مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية
العدد الثاني– المجلد الثاني
يونيو 2018 م
ISSN: 2522-3364

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

تأثير ملوحة مياه الري والرش بالسلينيوم في المكونات الكيميائية لأوراق صنفين من نباتات الباميا (Abelmoschus esculentus L.) المزروعة في البيوت البلاستيكية

مؤيد فاضل عباس عبدالله عبد العزيز عبدالله ناديه ناصر حامد[1]
قسم البستنة وهندسة الحدائق || كلية الزراعة || جامعة البصرة || العراق

الملخص: ادت تراكيز ملوحة مياه الري 4 و 8 ديسمنز.م$^{-1}$الى انخفاض معنوي في كل من تركيز النتروجين بنسبة انخفاض 32.73% و 73.48% مقارنة بالمروية بمياه الROو البوتاسيوم بنسبة انخفاض 70.46% و 89.08% مقارنة بالمروية بمياه الROو والكلوروفيل بنسبة انخفاض 44.61% و 83.11% مقارنة بالمروية بتركيز2 ديسمنز.م-1 والكربوهيدرات بنسبة انخفاض 62.12% و 260.09%مقارنة بالمروية بتركيز 2 ديسمنز.م$^{-1}$، في حين سبب هاذان المستويان بزيادة معنوية في كل من تركيز الصوديوم بنسبة زيادة 88.75% و165.00% والكلورايد بنسبة زيادة 216.98% و 354.08% مقارنة بالمروية بمياه الRO. كما تفوق صنف الخنيصري معنوياً على صنف البترا في تركيز الكربوهيدرات في الاوراق بنسبة زيادة 3.48% والبوتاسيوم في الاوراق بنسبة زيادة 6.98%، اما تركيز الكلوروفيل الكلي والصوديوم والكلورايد في الاوراق فقد تفوق فيها صنف البترا معنوياً على صنف الخنيصري بنسبة زيادة 1.36% و 14.46% و 2.72% على التوالي. كما تفوقت النباتات المرشوشة بالسلينيوم بتركيز 20 ملغم.لتر-1 معنوياً وازداد التأثير طردياً بزيادة التركيز المرشوش في كل المكونات الكيمائية المدروسة عدا تركيزي الصوديوم والكلورايد في الاوراق اذ انخفضت القيم بزيادة التركيز المرشوش فكانت نسبة الانخفاض 11.79% للصوديوم و16.17% للكلورايد عند الرش بالتركيز 10 ملغم.لتر-1 و 72.39%للصوديوم و 30.10% للكلورايد عند الرش بالتركيز 20 ملغم.لتر-1 مقارنة بمعاملة المقارنة. وكان للتداخل بين عوامل التجربة تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الباميا – الملوحة – الصنف - السلينيوم - مكونات كيميائية

المقدمة

تُعد الباميا Abelmoschus esculentus L . من محاصيل الخضر الصيفية المهمة في العراق والعالم، وتعود للعائلة الخبازية Malvaceae. تُزرع لأجل ثمارها الخضراء المفضلة في المائدة العراقية، وتؤكل بعد الطهي أو تُجفف أو تُعلب. تنمو الباميا في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وموطنها الأصلي أفريقيا (Kochhar,1986)، تُقدر المساحة المزروعة بالباميا في العراق لسنة 2015 حوالي750 .16 هكتار وبإنتاج قدره 000 .124طن وبمعدل إنتاجية قدره 7. 403طن. هكتار$^{-1}$، وهوم عدل إنتاج مُنخفض مقارنة بالدول العربية كالأردن 780 .33 طن. هكتار-1 والكويت 14. 763 طن. هكتار$^{-1}$ والسعودية193 .14 طن. هكتار$^{-1}$ ومصر 507 .11 طن. هكتار- 1وسلطنة عُمان 254 .9 طن. هكتار-1(المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2016).

تُصنف الباميا من النباتات المتوسطة التحمل للملوحة Moderately Sensitive، إذ أن المستوى المثالي لملوحة مياه الري لزراعة الباميا هو 4 .3 ديسميز. م$^{-1}$، إذ يبدأ الحاصل بالانخفاض مع زيادة ملوحة ماء الري (Ünlükara et al. , 2008). ولغرض زراعة نباتات الباميا في الأراضي المتأثرة بالملوحة أو التي تروى بمياه ذات مستويات عالية (أكثر من 4 .3 ديسميز. م$^{-1}$) بات من الضروري استعمال بعض الوسائل التي تعمل على زيادة تحمل نباتات الباميا للملوحة ومن ثم العمل على تقليل الآثار الضارة للملوحة.

1مستل من أطروحة الدكتوراه للباحث الثالث

وجد Abbas et al. (2013) عند دراسته للتحمل الملحي لنبات الباميا بأربع مستويات من الـ NaCl 0و2و4و6و8 ديسمينز. م$^{-1}$ انخفاض معنوي في تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق. ولاحظ Mary and Merina (2012) عند تعريض نبات الباميا للشد الملحي وبثلاث مستويات 50و100 و150 ملي مولر انخفاض طردي في تركيز الكربوهيدرات في الأوراق بزيادة مستويات الملوحة. ولاحظ Khan et al. (2015) في دراسة تأثير الأجهاد الملحي على نبات الباميا بثلاث مستويات هي صفر و40 و80 ملي مولر كلوريد الصوديوم انخفاض معنوي في كل من الكلوروفيل الكلي وتركيز الكربوهيدرات الكلية والبوتاسيوم في الأوراق. ووجد Singh et al. (2004) و(2010) Ul-Haq et al. أن بزيادة الملوحة زادت مستويات ايون الصوديوم مع انخفاض في مستويات البوتاسيوم مما اثر في جاهزيتها للنبات. بالغالب أن تعريض نبات الباميا إلى مستويات ملوحة من كلوريد الصوديوم في مياه الري ادَّى إلى زيادة الصوديوم والكلورايد في الأوراق في حين قلَّ تركيز البوتاسيوم فيها (Ünlükara et al. , 2008 ; Shahid et al. , 2011 ; Ul-Haq et al. , 2012 ; Abbas et al. , 2013 ; Sabir Ali et al. , 2014).

واوضحت العديد من الدراسات أن المعاملة الخارجية بعنصر السلينيوم تعمل على زيادة تحمل النباتات لظروف الشد اللاحيويةAbiotic Stresse بما في ذلك الملوحة Salinity (Hawrylak-NoWak, 2009 ; Walaa et al. , 2010 ; Hashem et al. , 2013 ; Habibi and Sarvry, 2015) ويبدو أن احد التأثيرات الرئيسة لعنصر السلينيوم في زيادة تحمل النبات للشد الملحي تعود إلى زيادة قابلية النبات المضادة للأكسدة عن طريق تشجيع فعالية الأنزيمات المضادة للأكسدة مثل الـ SOD والـPOD (Walaa et al. ,2010 ; Hasanuzzaman et al. , 2013).

وحصل Abd El-All et al. (2013) و(2016)Abul-Soud and Abd-Elrahman و(2016) Khalifa et al. عند معاملة النباتات بالسلينيوم زيادة معنوية في تركيز الكلوروفيل والنتروجين والبوتاسيوم في الأوراق بزيادة التركيز المرشوش، بينما حصلوا على انخفاض معنوي في تركيز ايوني الصوديوم والكلورايد في الأوراق بزيادة تركيز السلينيوم المرشوش، كما لوحظ زيادة نسبة النتروجين في الأوراق معنويا بزيادة تركيز السلينيوم المرشوش على النباتات (Yassen et al. , 2011 ; Abd El-All et al. , 2013 ; Abul-Soud and Abd-Elrahman, 2016).

مشكلة البحث:

وبالنظر لعدم وجود اي دراسة تحت الظروف المحلية عن استعمال عنصر السلينيوم في تحسين التحمل الملحي لنبات الباميا. أجريت هذه التجربة والتي هدفت إلى:

1- تأثير مستويات الملوحة في المكونات الكيميائية لأوراق نبات الباميا.
2- تحديد الصنف الملائم (الخنيصري والبترا) لظروف التجربة.
3- مدى استجابة نبات الباميا تحت ظروف الشد الملحي للرش بالسلينيوم وأثره في المكونات الكيميائية لأوراق نبات الباميا.
4- تأثير التداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة وأثره في المكونات الكيميائية لأوراق نبات الباميا.

مواد البحث وطرائقه

أُجريتْ تجربة عاملية منشقة لمرتين حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Complete (.R. C. B. D Randomized Block Design لثلاث مكررات خلال الموسم الزراعي الشتوي 2017 في أحد البيوت البلاستيكية غير المدفأة وبأبعاد 9 × 25م في أحد بساتين ابي الخصيب/حمدان، في تربة طينية غرينية (Clay-Silty) لمعرفة تأثير ثلاثة عوامل والتي تضمنت إستجابة صنفين من نبات الباميا(الخنيصري والبترا) المروية بمياه ذات مستويات ملحية

مختلفة (RO، 2، 4، 8 ديسمينز. م-1NaCl)، والمعاملة الخارجية بعنصر السلينيوم (صفر، 10، 20 ملغم. لتر-1 Na2SeO4) وتمت رشاً على المجموع الخضري بمعدل رشة واحدة كل ثلاث اسابيع للفترة من بعد الإنبات بإسبوعين إلى عمر الشهرين (ثلاث رشات خلال موسم الزراعة)، وتداخلاتهم في المكونات الكيميائية لأوراق نبات الباميا.

حللت النتائج باستعمال تحليل التباين وقورنت المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي Least Significant Differences (L. S. D) عند مستوى احتمال0. 05.

أُجريتْ الدراسة خلال الموسم الزراعي 2017 في أحد البيوت البلاستيكية غير المدفأة وبأبعاد 9 × 25 م في أحد بساتين ابي الخصيب/حمدان، في تربة طينية غرينية (Clay-Silty) وقد حُلِلت تربة البيت البلاستيكي قبل الزراعة بأخذ عينات عشوائية من أماكن مختلفة منه وبعمقين 0-30 سم و0-60 سم، ويوضح الجدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البيت إذ تم تقديرها في المختبر المركزي/كلية الزراعة/جامعة البصرة.

جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل لموسم التجربة 2017

الصفة	القيمة	الطريقة المستعملة
درجة الحموضة (pH)	7.28	Page *et al.*(1982)
درجة التوصيل الكهربائي (E.C) ديسي سمينز.م$^{-1}$	6.11	
المادة العضوية %	3.1	
النتروجين الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$)	18.77	
الفسفور الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$)	3.84	
البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$)	95.47	
مفصولات التربة		
رمل %	14.88	Black (1965)
طين %	52.34	
غرين %	32.78	
نسجة التربة	طينية غرينية	

شملت التجربة تأثير ملوحة مياه الري والرش بالسلينيوم في المكونات الكيميائية لأوراق صنفين من نبات الباميا، وكانت المعاملات كما يأتي: .

1- صنفين من نبات الباميا (الخنيصري والبترا).
2- الري بمياه ذات مستويات ملوحة (ماء RO ، 2 ، 4 ، 8 ديسمينز. م-1 NaCl).
3- المعاملة الخارجية بعنصر السلينيوم (صفر، 10، 20 ملغم. لتر-1 Na2SeO4) وتتم رشاً على المجموع الخضري بمعدل رشة واحدة كل ثلاث اسابيع للفترة من بعد الانبات بأسبوعين إلى عمر شهرين (ثلاث رشات خلال موسم الزراعة).

استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design(R. C. B. D) وفق تصميم القطع المنشقة لمرتين Split-Split-Plot Design، إذ تمثل مستويات ملوحة مياه الري عامل رئيس والاصناف عامل ثانوي ومستويات الرش بالسلينيوم عامل تحت ثانوي.

حُرثت أرض البيت البلاستيكي(9×25م) مرتين بصورة متعامدة بعمق 30 سم ثم نُعِّمت التربة وسُويت ثم قُسمت إلى ثمان خطوط بطول 25 م وبعرض 0. 5 م وبمسافة 0. 5 م بين خط وآخر وتُركت مسافة 0. 75 م من كل

جانب من جانبي البيت. ثم قُسِم كل خط إلى 9 وحدات تجريبية بطول 2.4 م وتُرِكت مسافة 1.7 م في مدخل ونهاية كل خط، وقد استعمِلت منظومة الري بالتنقيط لري النباتات، وتمت تغطية مروز الزراعة بالبلاستك الأسود (Soil Mulching). وُزِعت المعاملات عشوائياً على الوحدات التجريبية في كل خط وهُيأت المراقد البذرية إذ احتوت كل وحدة تجريبية على إثنى عشر مرقد بذري ستة في كل جهة من جهتّي الخط وبصورة متبادلة وبمسافة زراعة 40 سم.

سُمِدت الأرض بسماد عضوي متحلل بمقدار 0.45 م3 للبيت أي ما يعادل 5 م3 للدونم الواحد، كما تم إضافة سماد السوبر فوسفات الثلاثي 45% P2O5 بمعدل 40 كغم. دونم-1 وتم رّدم ما تبقى من الخط بالزميج النهري ولارتفاع 10 سم، استعملت منظومة الري بالتنقيط لري النباتات بربطها بخزانات ماء سعة الخزان الواحد 1000 لتر عدد اربعة وقد وضعت على ارتفاع 1 م فوق سطح الأرض، إذ خصص الأول لضخ ماء الـ RO والثاني تركيز 2 ديسمينز. م$^{-1}$ NaCl والثالث تركيز 4 ديسمينز م$^{-1}$ NaCl والرابع تركيز 8 ديسمبر. م$^{-1}$ NaCl.

أُخذت القياسات التجريبية في نهاية موسم النمو وتضمنت تقدير تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق(ملغم/غم وزن طري) حسب طريقة (Zaehringer et al. , 1974)، وتركيز الكربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق(%) حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Dobois et al. , 1956)، وتركيز النتروجين في الأوراق (%) بعد هضم المادة الجافة للأوراق وفقاً لطريقة (Cresser and Parsons, 1979) إذ قُدر النتروجين الكلي في العينات الورقية المهضومة باستعمال جهاز Microkjeldahl للتقطير البخاري اعتماداً على طريقة (Page et al. , 1982)، وتركيزا البوتاسيوم (%) والصوديوم(%) في الأوراق إذ قُدرا في العينات الورقية المهضومة باستعمال جهاز اللهب Flame Photometer وفقا لطريقة(Page et al. , 1982)، أما تركيز الكلورايد في الأوراق(%) فقد قُدر وفقاً لطريقة (Furman, 1962) بعد تحويل العينة النباتية الجافة والمطحونة إلى رماد بوضعها داخل فرن كهربائي كهربائي Furnoce بدرجة حرارة 450 م ولمدة 90 دقيقة.

زراعة البيت البلاستيكي وعمليات الخدمة الزراعية

تم البدء بري تربة البيت البلاستيكي بواسطة منظومة الري(بدون تراكيز ملحية) قبل يومين من زراعة البذور لترطيب التربة، ثم زرعت البذور في الوحدات التجريبية بتاريخ 1/1 بحيث زرعت 3 بذور لكل جوره على جهتي الخط وبالتبادل وبمسافة زراعة 40 سم، خفّت إلى نبات واحد بعد الإنبات. رويت النباتات بمياه الري وحسب المعاملات بعد أسبوعين من الإنبات.

أجريت كافة عمليات الخدمة ولجميع المعاملات كما هو متبع في إنتاج هذا المحصول من تسميد ومكافحة، إذ أضيف السماد المركب المتعادل 20-20-20 بمعدل 100 كغم. دونم-1 على دفعتين الأولى عند إجراء عملية الخف والثانية عند التزهير(طاهر،2005) إذ وضع السماد اسفل المنقطات بمسافة 5سم وبعمق 5سم وثم تمت تغطية السماد وري الأرض مباشرة بعد التسميد. كما أُضيف سماد الحديد المخلبي (Fe. HI , 7% EDDHA) رشاً على المجموع الخضري بتركيز 0.5 غم/لتر وذلك لمعالجة نقص عنصر الحديد في التربة وعلى ثلاث دفعات في الأسبوع الثالث والخامس والسابع من الزراعة، وأُتبع برنامج وقائي لوقاية الحقل من الحشرات والأمراض أثناء موسمي التجربة، إذ تم الرش بمبيد سوبر مثرين 25٪ لمكافحة حشرة المن.

أخذت القياسات التجريبية ولكلا موسمي التجربة من ثلاث نباتات في كل وحدة تجريبية في نهاية موسمي النمو وتضمنت تركيز الكلوروفيل الكلي(ملغم/غم) والكربوهيدرات الذائبة الكلية(%)والنتروجين(%) والبوتاسيوم(%)والصوديوم(%) والكلورايد(%) في الأوراق.

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (2) التأثير المعنوي لعوامل الدراسة وتداخلاتها في تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق، ويظهر أن لملوحة مياه الري تأثير معنوي في هذه الصفة، إذ أن النباتات المروية بتركيز 2 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl أظهرت زيادة معنوية في هذه الصفة، وبزيادة مستويات ملوحة مياه الري إلى التركيزان 4 و8 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl لوحظ حدوث هبوط معنوي في تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق. كما كان للصنف تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ يظهر تفوق صنف البترا على صنف الخنيصري. كما يلاحظ أن للسلينيوم تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ ادى رش سلينات الصوديوم على النباتات إلى حصول زيادة معنوية في تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق وازداد التأثير بزيادة التركيز المستعمل. ويتبين من نتائج الجدول ايضاً أن التداخل بين الصنف وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً، إذ أعطت نباتات صنف البترا المروية بتركيز2 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl أعلى تركيز للكلوروفيل الكلي وبلغ 2 .83 (ملغم. غم$^{-1}$وزن طري)، مقارنة بأقل تركيز له كان 1 .51 (ملغم. غم$^{-1}$وزن طري) نتج من نباتات صنف الخنيصري المروية بتركيز8 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl. كما تشير النتائج إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل الثنائي للصنف والمعاملة بالسلينيوم، إذ بلغ أعلى تركيز 2 .47 (ملغم. غم$^{-1}$وزن طري) نتج من نباتات صنف البترا المرشوشة بتركيز20 ملغم. لتر$^{-1}$ Na_2SeO_4، بينما ظهر أقل تركيز لها وكان 2 .01 (ملغم. غم$^{-1}$وزن طري) ونتج من نباتات صنف الخنيصري غير المعاملة بالسلينيوم. كذلك تشير نتائج التداخل الثنائي بين ملوحة مياه الري والمعاملة بالسلينيوم كان لها تأثير معنوي، إذ أن النبات المروية بتركيز2 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl والمرشوشة بتركيز20 ملغم. لتر$^{-1}$ Na_2SeO_4 حققت أعلى تركيز للكلوروفيل الكلي وبلغ 3 .17 (ملغم. غم$^{-1}$وزن طري)، بينما أعطت النباتات المروية بتركيز8 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl وغير المرشوشة بسلينات الصوديوم أقل تركيز للكلوروفيل الكلي له وبلغ 1 .33 (ملغم. غم$^{-1}$وزن طري). ولقد اظهر التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة وجود التأثير المعنوي، إذ احتوت أوراق نباتات صنف البترا والمروية بتركيز2 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl والمرشوشة بتركيز20 ملغم. لتر$^{-1}$ Na_2SeO_4 أعلى تركيز للكلوروفيل الكلي وبلغ 3 .18 (ملغم. غم$^{-1}$وزن طري)، مقارنة بأقل تركيز له وكان 1 .30 (ملغم. غم$^{-1}$وزن طري) نتج من نباتات صنف الخنيصري والمروية بتركيز8 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl وغير المرشوشة بسلينات الصوديوم.

كما يتضح من الجدول نفسه أن لعوامل الدراسة وتداخلاتها تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للكربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق، إذ أن ري النباتات بتركيز 2 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl أدى إلى حصول زيادة معنوية في قيمة الكربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق، وبزيادة مستويات الملوحة إلى مياه الري حدث هبوط معنوي فيها. كما كان للصنف تأثيراً معنوياً، إذ تفوق صنف الخنيصري على صنف البترا في هذه الصفة. كما كان للرش بسلينات الصوديوم تأثيراً معنوياً في هذه النسبة، إذ تفوقت النباتات المرشوشة بتركيز 20 ملغم. لتر$^{-1}$ Na_2SeO_4 مقارنة بالنباتات غير المرشوشة وازداد التأثير بزيادة التركيز المستعمل. وظهر من التداخل بين الصنف وملوحة مياه الري التأثير المعنوي في هذه الصفة، إذ تفوقت نباتات صنف الخنيصري والمروية بتركيز 2 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl وأعطت أعلى نسبة مئوية إذ بلغت 7 .59 %، مقارنة بأقل نسبة مئوية لها كانت 2 .00% نتجت من نباتات صنف البترا المروية بتركيز8 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl. كما يلاحظ من التداخل بين الصنف والمعاملة بالسلينيوم أن التأثير كان معنوياً، إذ بلغت أعلى نسبة مئوية في نباتات صنف الخنيصري المرشوشة بتركيز20 ملغم. لتر$^{-1}$ Na_2SeO_4 5 .67 % على التوالي، مقارنة بأقل نسبة مئوية كانت 4 .11 % نتجت من نباتات صنف البترا غير المرشوشة بسلينات الصوديوم. وتبين نتائج التداخل الثنائي بين ملوحة مياه الري والمعاملة بالسلينيوم أن التأثير كان معنوياً وان أعلى نسبة لهذه الصفة بلغت 8 .54 % نتجت من النباتات المروية بتركيز 2 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl والمرشوشة بتركيز20 ملغم. لتر$^{-1}$ Na_2SeO_4، مقارنة بأقل نسبة لها كانت 1 .85 % نتجت من النباتات المروية بتركيز8 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl وغير المرشوشة بسلينات

الصوديوم. ويظهر من نتائج التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة التأثير المعنوي، إذ ظهرت أعلى نسبة في نباتات صنف الخنيصري المروية بتركيز2 ديسمينز. م$^{-1}$ NaCl والمرشوشة بتركيز 20 ملغم. لتر$^{-1}$ Na_2SeO_4 وبلغت 8. 61 %، مقارنة بأقل نسبة ظهرت في نباتات صنف البترا والمروية بتركيز8 ديسمينز. م$^{-1}$ NaCl وغير المرشوشة بسلينات الصوديوم وبلغت 1. 81%.

جدول (2) تأثير ملوحة مياه الري والرش بالسلينيوم في صنفين من نبات الباميا والتداخل بينهم في تركيز الكلوروفيل الكلي والكربوهيدرات في الأوراق

الصنف	ملوحة مياه الري NaCl (ديسمينز.م$^{-1}$)	تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق(ملغم/غم)			تركيز الكربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق(%)			
		Na_2SeO_4 (ملغم.لتر$^{-1}$)			الصنف × ملوحة مياه الري NaCl (ديسمينز.م$^{-1}$)	Na_2SeO_4 (ملغم.لتر$^{-1}$)			الصنف × ملوحة مياه الري NaCl (ديسمينز.م$^{-1}$)
		0	10	20		0	10	20	
الخنيصري	RO	2.40	2.55	2.74	2.56	4.50	6.08	6.59	**5.72**
	2	2.56	2.69	3.17	2.81	6.67	7.48	8.61	**7.59**
	4	1.80	1.89	2.09	1.93	4.33	4.67	5.12	**4.71**
	8	1.30	1.52	1.71	1.51	1.90	2.25	2.37	**2.17**
البترا	RO	2.41	2.50	2.82	2.58	4.08	6.07	6.60	**5.58**
	2	2.47	2.84	3.18	2.83	6.38	7.32	8.48	**7.39**
	4	1.83	1.96	2.10	1.97	4.16	4.50	4.94	**4.53**
	8	1.36	1.56	1.79	1.57	1.81	1.94	2.25	**2.00**
LSD 0.05		0.08			0.05	0.39			**0.24**
معدل تأثير الـNa_2SeO_4		2.02	2.19	2.45	تأثير الصنف	4.23	5.04	5.62	تأثير الصنف
LSD 0.05		0.03				0.14			
الصنف× Na_2SeO_4	الخنيصري	2.01	2.16	2.42	2.20	4.35	5.12	5.67	**5.05**
	البترا	2.02	2.21	2.47	2.23	4.11	4.95	5.57	**4.88**
LSD 0.05		0.04			0.02	0.17			**0.11**
					تأثير ملوحة مياه الري				تأثير ملوحة مياه الري
ملوحة مياه الري × Na_2SeO_4	RO	2.40	2.53	2.78	2.57	4.29	6.07	6.60	**5.65**
	2	2.51	2.77	3.17	2.82	6.53	7.40	8.54	**7.49**
	4	1.82	1.92	2.10	1.95	4.24	4.58	5.03	**4.62**
	8	1.33	1.54	1.75	1.54	1.85	2.09	2.31	**2.08**
LSD 0.05		0.06			0.03	0.30			**0.19**

يتضح من نتائج الجدول (3) أن لملوحة مياه الري تأثير معنوي في تركيز النتروجين في الأوراق. إذ يلاحظ حصول انخفاض معنوي في هذه الصفة وازداد هذا الانخفاض مع زيادة مستويات الملوحة المضافة إلى مياه الري. ولم يكن للصنف تأثير معنوي في هذه النسبة. كما كان لسلينات الصوديوم تأثير معنوي في هذه الصفة إذ تفوقت النباتات المرشوشة بتركيز 20 (ملغم.لتر$^{-1}$) معنوياً مقارنة بالمعاملتين الأخريتين، كما ظهر من التداخل بين الصنف وملوحة مياه الري التأثير المعنوي في هذه الصفة، إذ ظهرت أعلى نسبة في نباتات صنف البترا والمروية بمياه الـ RO وبلغت 4.67%، في حين ظهرت أقل نسبة في نباتات صنف البترا والمروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl وبلغت 2.60%.كما يلاحظ من التداخل بين الصنف والمعاملة بالسلينيوم أن التأثير كان معنوياً، إذ أعطت نباتات صنف الخنيصري والمرشوشة بتركيز20 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$ أعلى نسبة وبلغت 3.88 %، مقارنة بأقل نسبة بلغت 3.65% ونتجت من نباتات صنف البترا والمرشوشة بتركيز10 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$.كما ظهر من التداخل بين ملوحة مياه الري والرش بسلينات الصوديوم أن التأثير كان معنوياً، إذ بلغت أعلى نسبة 4.89% في النباتات المروية بمياه الـ RO والمرشوشة بتركيز 20 ملغم.لتر$^{-1}$ Na_2SeO_4، في حين كانت أقل نسبة وبلغت 2.46% في النباتات المروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl والمرشوشة بتركيز10 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$.وتبين نتائج التداخل الثلاثي أن أعلى نسبة مئوية للنتروجين في الأوراق قد بلغت 4.91% في نباتات صنف البترا والمروية بمياه الـ RO والمرشوشة بتركيز20 ملغم.لتر$^{-1}$ Na_2SeO_4 أما أقل نسبة فبلغت 2.43% في نباتات صنف البترا والمروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl والمرشوشة بتركيز10 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$.

ويتضح من الجدول نفسه التأثير المعنوي لعوامل الدراسة وتداخلاتها في تركيز البوتاسيوم في الأوراق، ويلاحظ حصول هبوط معنوي في هذه الصفة بزيادة تراكيز الملوحة المضافة إلى مياه الري. ويلاحظ من الجدول نفسه أن للصنف تأثير معنوي في هذه النسبة، إذ تفوق صنف الخنيصري معنوياً على صنف البترا. كما كان للسلينيوم تأثير معنوي في هذه النسبة، إذ ادى إلى حصول زيادة معنوية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق، إذ تفوقت النباتات المرشوشة بتركيز 20 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$ على بقية التراكيز وازداد التأثير بزيادة التركيز المستعمل. كما ظهر من التداخل الثنائي بين الصنف وملوحة مياه الري التأثير المعنوي في هذه النسبة، إذ أعطت نباتات صنف الخنيصري المروية بمياه الـ RO أعلى نسبة مئوية وبلغت 3.39%، بينما ظهرت أقل نسبة في نباتات صنف البترا المروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl وبلغت 1.68%.كما يلاحظ من التداخل الثنائي بين الصنف والمعاملة بالسلينيوم التأثير المعنوي في هذه النسبة، إذ أعطت نباتات صنف الخنيصري المرشوشة بتركيز20 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$ أعلى نسبة بلغت 2.87%، أما أقل نسبة فبلغت 1.88% من نباتات صنف البترا وغير المعاملة بالسلينيوم. أما التداخل الثنائي بين ملوحة مياه الري والمعاملة بالسلينيوم فيلاحظ التأثير المعنوي في هذه النسبة، إذ أعطت أعلى نسبة له في النباتات المروية بمياه الRO والمرشوشة بتركيز20 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$ وبلغت 3.87%، في حين أقل

نسبة بلغت 1.11% في النباتات المروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl وغير المعاملة بالسلينيوم. وتبين نتائج التداخل الثلاثي أن أعلى نسبة بلغت 3.95% نتجت من نباتات صنف الخنيصري والمروية بمياه الـ RO والمرشوشة بتركيز20 ملغم.لتر$^{-1}$ Na_2SeO_4، في حين أقل نسبة بلغت 1.04% في نباتات صنف البترا والمروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl وغير المعاملة بالسلينيوم.

جدول (3) تأثير ملوحة مياه الري والرش بالسلينيوم في صنفين من نبات الباميا والتداخل بينهم في تركيز النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق

الصنف	ملوحة مياه الري NaCl (ديسمينز.م$^{-1}$)	تركيز النتروجين في الأوراق (%)				تركيز البوتاسيوم في الأوراق (%)			
		Na_2SeO_4 (ملغم.لتر$^{-1}$)			الصنف × ملوحة مياه الري NaCl (ديسمينز.م$^{-1}$)	Na_2SeO_4 (ملغم.لتر$^{-1}$)			الصنف × ملوحة مياه الري NaCl (ديسمينز.م$^{-1}$)
		0	10	20		0	10	20	
الخنيصري	RO	4.21	4.42	4.87	4.50	3.02	3.21	3.95	**3.39**
	2	4.61	4.37	4.11	4.36	2.34	2.49	2.95	**2.59**
	4	3.26	3.40	3.69	3.45	1.55	1.97	2.48	**2.00**
	8	2.68	2.50	2.85	2.68	1.19	2.09	2.12	**1.80**
البترا	RO	4.48	4.63	4.91	4.67	2.80	2.96	3.79	**3.18**
	2	4.50	4.08	4.15	4.24	2.25	2.41	2.68	**2.44**
	4	3.24	3.48	3.61	3.44	1.42	1.86	2.31	**1.86**
	8	2.62	2.43	2.76	2.60	1.04	1.98	2.03	**1.68**
LSD 0.05		0.16			0.09	0.33			**0.19**
معدل تأثير الـ Na_2SeO_4		3.70	3.66	3.87	تأثير الصنف	1.95	2.37	2.79	تأثير الصنف
LSD 0.05		0.09				0.11			
الصنف× Na_2SeO_4	الخينيصري	3.69	3.67	3.88	3.71	2.02	2.44	2.87	**2.45**
	البترا	3.71	3.65	3.86	3.74	1.88	2.30	2.70	**2.29**
LSD 0.05		0.10			N.S	0.16			**0.09**
					تأثير ملوحة مياه الري				تأثير ملوحة مياه الري
ملوحة مياه الري × Na_2SeO_4	RO	4.34	4.52	4.89	4.58	2.91	3.09	3.87	**3.29**
	2	4.55	4.22	4.13	4.30	2.30	2.45	2.81	**2.52**
	4	3.25	3.44	3.65	3.45	1.48	1.92	2.40	**1.93**
	8	2.65	2.46	2.81	2.64	1.11	2.04	2.07	**1.74**
LSD 0.05		0.11			0.06	0.23			**0.13**

ويتضح من الجدول (4) أن لعوامل الدراسة وتداخلاتها تأثير معنوي في تركيز الصوديوم في الأوراق، إذ ادى رّي النباتات بمياه ذات تركيز 8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl إلى ظهور تفوقه على بقية التراكيز، ويلاحظ العلاقة الطردية بين اضافة ملح كلوريد الصوديوم لمياه الري وبين هذه النسبة إذ ازدادت النسبة بزيادة التركيز. ويتضح من الجدول أيضاً

تفوق صنف البترا معنوياً على صنف الخنيصري. كما كان للمعاملة بالسلينيوم تأثيراً معنوياً في هذه النسبة، إذ أدى رشه إلى انخفاضاً معنوياً في نسبة الصوديوم في الأوراق وازداد الانخفاض بزيادة التركيز المستعمل، كما ظهر من التداخل الثنائي بين الصنف وملوحة مياه الري التأثير المعنوي في هذه الصفة، إذ أعطت نباتات صنف البترا المروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl أعلى نسبة مئوية لها بلغت 0.658%، مقارنة بأقل نسبة مئوية كانت 0.229% نتجت من نباتات صنف الخنيصري المروية بمياه الـ RO.كما يلاحظ من التداخل الثنائي بين الصنف والمعاملة بالسلينيوم التأثير المعنوي في هذه النسبة، إذ أعطت نباتات صنف البترا غير المرشوشة بسلينات الصوديوم أعلى نسبة بلغت 0.530%، مقارنة بأقل نسبة بلغت 0.276% نتجت من نباتات صنف الخنيصري المرشوشة بتركيز20 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$.كما ظهر من التداخل بين ملوحة مياه الري والرش بسلينات الصوديوم انه كان معنوياً في هذه النسبة، إذ بلغت أعلى نسبة للصوديوم 0.752% في النباتات المروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl وغير المرشوشة، مقارنة بأقل نسبة لها كانت 0.162% نتجت من النباتات المروية بمياه الـ RO والمرشوشة بتركيز 20 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$.وتبين نتائج التداخل الثلاثي التأثير المعنوي في هذه الصفة، ونتجت أعلى نسبة مئوية لهذه الصفة من نباتات صنف البترا المروية بتركيز 8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl وغير المرشوشة بسلينات الصوديوم وبلغت 0.774%، مقارنة بأقل نسبة وكانت 0.156% ونتجت من نباتات صنف الخنيصري المروية بمياه الـ RO والمرشوشة بتركيز20 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$.

كما يتضح من الجدول نفسه أن لعوامل الدراسة وتداخلاتها تأثيراً معنوياً في تركيز الكلورايد في الأوراق، إذ تفوقت النباتات المروية بمياه ذات تركيز 8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl على بقية التراكيز ويلاحظ العلاقة الطردية بين اضافة ملح كلوريد الصوديوم لمياه الري وبين هذه النسبة إذ ازدادت النسبة بزيادة التركيز. ويتضح من الجدول أيضاً تفوق صنف البترا معنوياً على صنف الخنيصري. كما كان للمعاملة بالسلينيوم تأثيراً معنوياً في هذه النسبة، إذ ادى رشه إلى انخفاضاً معنوياً في نسبة الكلورايد في الأوراق وازداد الانخفاض بزيادة التركيز المستعمل. ويظهر من التداخل بين الصنف وملوحة مياه الري التأثير المعنوي في هذه النسبة، إذ أعطت نباتات صنف البترا المروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl أعلى نسبة مئوية لها بلغت 7.29%، مقارنة بأقل نسبة مئوية كانت 1.59% نتجت من نباتات صنف الخنيصري المروية بمياه الـ RO.كما يلاحظ من التداخل الثنائي بين الصنف والمعاملة بالسلينيوم التأثير المعنوي في هذه النسبة، إذ أعطت نباتات صنف البترا غير المرشوشة بسلينات الصوديوم أعلى نسبة بلغت 5.17%، مقارنة بأقل نسبة بلغت 3.83% نتجت من نباتات صنف الخنيصري المرشوشة بتركيز20 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$.كما ظهر من التداخل بين ملوحة مياه الري والرش بسلينات الصوديوم انه كان معنوياً في هذه النسبة، إذ أعطت النباتات المروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl وغير المرشوشة أعلى نسبة لها وبلغت 7.90%، مقارنة بأقل نسبة لها كانت 0.89% نتجت من النباتات المروية بمياه الـ RO والمرشوشة 20 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$.وتبين نتائج التداخل الثلاثي أن أعلى نسبة مئوية لهذه الصفة نتجت من نباتات صنف البترا المروية بتركيز8 ديسمينز.م$^{-1}$NaCl وغير المرشوشة بسلينات الصوديوم وبلغت 7.93%، مقارنة بأقل نسبة وكانت 0.87% ونتجت من نباتات صنف الخنيصري المروية بمياه الـ RO والمرشوشة بتركيز20 ملغم.لتر$^{-1}$$Na_2SeO_4$.

جدول (4). تأثير ملوحة مياه الري والرش بالسلينيوم في صنفين من نبات الباميا والتداخل بينهم في تركيز الصوديوم والكلوريد في الأوراق

الصنف	ملوحة مياه الري NaCl (ديسمينز.م$^{-1}$)	تركيز الصوديوم في الأوراق(%)				تركيز الكلوريد في الأوراق(%)			
		Na_2SeO_4 (ملغم.لتر$^{-1}$)			الصنف × ملوحة مياه الري NaCl (ديسمينز.م$^{-1}$)	Na_2SeO_4 (ملغم.لتر$^{-1}$)			الصنف × ملوحة مياه الري NaCl (ديسمينز.م$^{-1}$)
		0	10	20		0	10	20	
الخنيصري	RO	0.310	0.222	0.156	0.229	2.26	1.64	0.87	**1.59**
	2	0.397	0.327	0.166	0.296	4.49	3.91	3.45	**3.95**
	4	0.543	0.468	0.303	0.438	5.54	4.91	4.49	**4.98**
	8	0.731	0.632	0.478	0.614	7.87	7.04	6.52	**7.14**
البترا	RO	0.324	0.261	0.169	0.251	2.43	1.45	0.92	**1.60**
	2	0.448	0.606	0.223	0.426	4.68	4.06	3.66	**4.13**
	4	0.574	0.479	0.353	0.469	5.64	5.08	4.60	**5.10**
	8	0.774	0.673	0.528	0.658	7.93	7.06	6.88	**7.29**
LSD 0.05		0.089			0.051	0.37			**0.21**
معدل تأثير الـNa_2SeO_4		0.512	0.458	0.297	تأثير الصنف	5.10	4.39	3.92	تأثير الصنف
LSD 0.05		0.031				0.13			
الصنف× Na_2SeO_4	الخينيصري	0.495	0.412	0.276	0.394	5.04	4.37	3.83	**4.41**
	البترا	0.530	0.504	0.318	0.451	5.17	4.41	4.01	**4.53**
LSD 0.05		0.044			0.025	0.18			**0.10**
					تأثير ملوحة مياه الري				تأثير ملوحة مياه الري
ملوحة مياه الري × Na_2SeO_4	RO	0.317	0.242	0.162	0.240	2.34	1.54	0.89	**1.59**
	2	0.422	0.466	0.194	0.361	4.58	3.98	3.55	**4.04**
	4	0.559	0.473	0.328	0.453	5.59	4.99	4.54	**5.04**
	8	0.752	0.652	0.503	0.636	7.90	7.05	6.70	**7.22**
LSD 0.05		0.063			0.036	0.26			**0.15**

ويلاحظ من الجدول (2) إذ أن ري النباتات بتركيز 2 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl أدى إلى حصول زيادة معنوية في تركيز الكلوروفيل والكربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق، أن هذه الزيادة عند هذا المستوى الملحي قد يكون مناسب لاستمرار عملية النمو وتحسين مؤشراته، كما قد تُفسّر إلى حاجة النباتات إلى كميات قليلة من الأملاح المتمثلة

بالايونات المغذية التي تسهم في زيادة النمو(الزبيدي والسماك ،1992 ؛ شكري 1994). وبزيادة مستويات الملوحة في مياه الري حدث هبوط معنوي في تركيز الكلوروفيل والكربوهيدرات الذائبة الكلية، إذ يلاحظ انخفاض تركيز الكلوروفيل الكلي عند التركيزين العاليين من ملح الـ NaCl في مياه الري وقد يعزى ذلك إلى تأثير هذا الملح في الإبطاء من سرعة عملية بناء الكلوروفيل لتأثيره على العوامل الضرورية لتكوينه كامتصاص الماء والعناصر المعدنية الضرورية لبنائه مثل الحديد والمغنيسيوم والنتروجين (Salisbury and Ross, 1985). كما أن الملوحة المرتفعة قد تعمل على هدم الكلوروفيل وتبطئ من سرعة تكوينه لعدم وصول كميات كافية من النتروجين وقلة فعالية انزيم Nitrate Reductase أو إلى زيادة فعالية الإنزيم المحلل للكلوروفيل Chlorophylase وبالتالي انخفاض تركيز الكلوروفيل (احمد، 1984 ; Levitt,1980). كما أن الانخفاض في تركيز الكربوهيدرات عند التركيزين العاليين من ملح الـ NaCl في مياه الري قد يرجع إلى تأثيرات الملوحة في تقليل المساحة الورقية وتركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق وتأثير ذلك في تثبيط كفاءة عملية البناء الضوئي، وتأثيرها في نشاط الانزيمات المسئولة عن اختزال ثاني اوكسيد الكربون وخاصة انزيم الـ RUBP carboxylase (Rubisco). (Kahrizi *et al.* ,2012). وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه Mary and Merina (2012) والمطوري(2014) إذ انخفض تركيز الكلوروفيل الكلي والكربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق بارتفاع تركيز الملوحة المضاف إلى نبات الباميا، كما تتفق مع Khan *et al.* (2015) بحصولهم على انخفاض معنوي في تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق وبصورة طردية بزيادة تركيز الملوحة المضافة إلى مياه الري لنبات الباميا.

ويلاحظ من الجداول (3و4) أن النباتات المروية بمياه الـ RO تراكم في أوراقها تركيز ايوني النتروجين والبوتاسيوم وانخفض هذا التركيز طردياً بزيادة تركيزالـ NaCl في مياه الري، كما يلاحظ أن رّي النباتات بمياه ذات تركيز 8 ديسمينز. م$^{-1}$NaCl أدى إلى تفوقه على بقية تراكيز الملوحة في تركيز ايوني الصوديوم والكلورايد في الأوراق، كما يلاحظ العلاقة الطردية بين اضافة ملح كلوريد الصوديوم لمياه الري وبين هذه النسبة إذ ازدادت النسبة بزيادة التركيز. أن النقص في تركيز النتروجين قد يكون بسبب النقص الحاصل في البروتينات نتيجة لنقص فعالية انزيم الـ NR تحت ظروف الشد الملحي (Jabeen and Ahmad,2011) إذ أن وجود هذا الانزيم بشكل كاف وفعال يؤدي إلى زيادة في بناء الأحماض الأمينية وبناء البروتين وزيادة تمثيل النتروجين الكلي (Barneix and Causin,1996 ; Lopez-Cantarero *et al.* ,1997). أن الانخفاض في تركيز ايون البوتاسيوم في أوراق النبات في المستويات الملحية المرتفعة قد يعود بصورة أساسية إلى التداخل بين ايوني الصوديوم والبوتاسيوم مما يسبب حدوث هبوط كبير في عملية امتصاص ايون البوتاسيوم (Adam and Ho,1989). ويعود هذا التداخل بين هذين الايونين إلى التأثير التنافسي بينهما على مواقع الامتصاص في الجذور وعلى البروتينات الناقلة للايونات Transport Proteins. وبوجود ايون الصوديوم بتراكيز عالية في وسط النمو فأن البروتينات الناقلة وكذلك القنوات الناقلة للبوتاسيوم K^+-Chanael تقوم بنقل ايونات الصوديوم بدلاً من البوتاسيوم فيسبب انخفاض تركيزه في الأوراق (Chartzoulakis,2005). أن زيادة تركيز ايون الصوديوم في أوراق النبات وبصورة طردية مع زيادة تركيز الأملاح في مياه الري قد يعود إلى زيادة امتصاص الصوديوم بسبب زيادة تركيزه في وسط النمو (طواجن واخرون،2004) وبالتالي تسحب هذه الكميات الكبيرة من الايونات السامة إلى فجوات الخلايا النباتية من خلال مضخة الـ Na^+/H^+ Antiport من خلال الغشاء الفجوي Tonoplast وبالتالي تسحب الماء لإدامة حياة النبات (Chen and Lin,2000 ; Hasegrawa *et al.* 2000) وبذلك يدخل ايون الصوديوم بسرعة إلى داخل الخلية بسبب سالبة جهد اغشية الخلايا في الداخل ومن ثم فإن ايون الصوديوم قد يتراكم داخل الخلايا أكثر من تراكمه في جدران الخلايا (Taiz and Zeiger,2002). أن الزيادة في تركيز ايون الكلورايد في الأوراق المتزامنة طردياً مع زيادة تركيز ملح الـ NaCl في مياه الري المستعملة قد تعود إلى زيادة تركيزه في وسط النمو مما يدفع النبات إلى زيادة امتصاصه ومن ثم تراكمه في الأوراق، أن ايون الكلورايد يدخل الجذور

بواسطة نواقل خاصة Cl^- Carriers وكذلك العديد من قنوات الانيونات غير المتخصصة Non-Selective anion channels مؤدياً إلى تراكمه بتراكيز عالية في خلايا الجذور منتقلاً بعد ذلك مع تيار النتح إلى الأوراق ويحتجز في الفجوات إذ يساهم في التحمل الملحي بالتعاون مع ايون الصوديوم (Flowers *et al.*, 1977). وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه Malash *et al.* (2008) على نبات الطماطة(*Lycopersicon esculentum* Mill) والمطوري (2014) و Kamaluldeen *et al.* (2014) على نبات الباميا إذ لاحظوا انخفاض معنوي في تركيز ايوني النتروجين والبوتاسيوم وارتفاع معنوي في تركيز ايوني الصوديوم والكلورايد في الأوراق بزيادة تراكيز الملوحة في مياه الري.

كما تبين الجداول (2و3) تفوق صنف الخنيصري معنوياً على صنف البترا لكلا موسمي التجربة في النسبة المئوية للكربوهيدرات والبوتاسيوم، أما جداول (2و4) فتبين تفوق صنف البترا معنوياً على صنف الخنيصري في تركيز الكلوروفيل الكلي والنسبة المئوية للصوديوم والكلورايد في الأوراق، وقد يعود هذا التفوق إلى تأثير العوامل الوراثية بين الاصناف في المكونات الكيميائية للأوراق، وكذلك يعتمد على مقدار حساسية هذه الاصناف لتحمل المستويات الملحية لمياه الري.

ان الزيادة الطردية والمعنوية في تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق عند الرش بالسلينيوم جدول (2) يمكن تفسيرها على أساس تأثيره في زيادة تركيز البوتاسيوم في الأوراق جدول (3) وتأثيره التثبيطي في إنتاج حامض الابسسيك وزيادة إنتاج الجبرلين، كما أن له دور مشترك مع مضادات الاكسدة الانزيمية وغير الانزيمية فيدخل في تركيب الكلوتاثيون بيروكسديز وزيادة فعاليته ويعمل على كسح جذر بيروكسيد الهيدروجين السام المؤكسد لأغشية البلاستيدات وتحويله إلى جزيئات ماء وبالتالي خفض تركيزه وسميته، كما يُعتقد أن السلينيوم مضاد اكسده لا انزيمي لقدرته على تثبيط العزم المغناطيسي للجذور الحرة (Elizabeth *et al.*, 2010)، وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Nancy *et al.* (2014) على نبات الطماطة و Astaneh *et al.* (2018)على نبات الثوم(*Allium sativum* L.) إذ لاحظوا زيادة تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق بزيادة تركيز السلينيوم المرشوش، كما يلاحظ من جدول (2) أن هناك ارتفاع في تركيز الكربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق عند الرش بالسلينيوم وربما يعود ذلك إلى دوره في زيادة تركيز الكلوروفيل الكلي وتأخير شيخوخة الأوراق مما يؤدي إلى تراكم كميات اضافية من الكربوهيدرات (Elizabethn *et al.*, 2010)، وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Emam *et al.* (2014) إذ ظهر التأثير المعنوي لرش السلينيوم في تركيز الكربوهيدرات الذائبة الكلية في أوراق نبات الرز(*Oryza sativa*). ومن ملاحظة الجدول (3) يلاحظ أن للسلينوم تأثير معنوي في زيادة تركيز ايوني النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق وازداد التركيز بزيادة تركيز السلينيوم المرشوش على النبات، ويمكن أن يعود ذلك إلى دور هذا العنصر في زيادة معدل النمو الخضري والمساحة الورقية مما يحسن من نمو المجموع الجذري وبالتالي زيادة مساحة الامتصاص للعناصر المغذية في وسط النمو (Abul-Soud and Abd-Elrahman,2016 ; Elizabethn *et al.*, 2010)، كما يُعتقد أن زيادة امتصاص العناصر راجع إلى دور السلينيوم كمضاد اكسدة للسايتوكرومات والتي لها دور في مضخة السايتوكروم لامتصاص الأملاح (Preedy,2015)، وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه Yassen *et al.* (2011) إذ لاحظوا ارتفاع تركيز الكربوهيدرات الذائبة الكلية في الدرنات وتركيز ايوني النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق بمعاملة أوراق نبات البطاطا(*Solanum tuberosum* L.) بالسلينيوم بتركيز 20 غم. قدم$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم الرش. كما يلاحظ أن للرش بالسلينيوم تأثير في خفض تركيز ايوني الصوديوم والكلورايد في الأوراق جدول (4)، ويبدو من تلك النتائج أن للسلينيوم دور في تقليل الشد التأكسدي الخارجي وتحسين التوازن الايوني في الأوراق، كما يمكن أن يعود هذا التأثير إلى تحسين نفاذية الاغشية وزيادة تركيز البروتين الذي يحمي الاغشية الخلوية والانزيمات المرتبطة بالاغشية (Preedy,2015)، وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه Edelstein *et al.* (2016) إذ انخفض تركيز ايوني الصوديوم والكلورايد في الأوراق بمعاملة نبات الطماطة بالسلينيوم مقارنة

بالنباتات غير المعاملة كما تتفق مع ما توصل اليه Khalifa *et al.* (2016) بملاحظتهم حصول انخفاض معنوي وبصورة طردية في تركيز الصوديوم في أوراق نبات الخس(*Lactuca sativa*) بزيادة تركيز السلينيوم المرشوش.

المراجع

اولاً: المراجع العربية

1- احمد، رياض عبد اللطيف(1984). الماء في حياة النبات. مديرية دار الكتب. جامعة الموصل.

2- الزبيدي، احمد حيدر والسماك، عباس السماك (1992). التداخل بين ملوحة التربة والسماد البوتاسي وأثر ذلك على نمو وتحمل الذرة الصفراء وتوزيع بعض الأيونات في التربة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

3- شكري، حسين محمود (1994). تقييم نوعية مياه نهر صدام وصلاحيتها لزراعة الحنطة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة-جامعة بغداد.

4- طاهر، علي حسين (2005). تأثير الرش بتراكيز مختلفة من النتروجين والزنك والمنغنيز في نمو وحاصل الباميا. Abelmoschus esculentus. L رسالة ماجستير-كلية الزراعة- جامعة بغداد- العراق.

5- طواجن، أحمد محمد موسى وعباس، مؤيد فاضل وكاظم، ميسون موسى (2004). استجابة مؤشرات النمو الخضري والازهار في نبات الطماطة Lycopersicon esculentum Mill لملوحة مياه الري والحامض الأميني البرولين. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. المجلد (15) العدد الأول.

6- المطوري، فارس ابراهيم عبيد (2014). تأثير نوعية مياه الري والرش الورقي بنترات البوتاسيوم والتوكوفيرول في نمو نبات الباميا وحاصلة (Abelmoschus esculentus L.). اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة- جامعة البصرة - العراق.

7- المنظمة العربية للتنمية الزراعية(2016). الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية العربية، المجلد 36 الخرطوم، ص 76.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1- Abbas,T. ; Perves, M. A. ; Ayyub, C. M. and Ahmad, R. (2013). Assessment of morphological, antioxidant, biochemical and ionic responses of salttolerant and salt-sensitive okra (Abelmoschus esculentus) under saline regime. Pak. J. Life Soc. Sci. , 11(2): 147-153.

2- Abd El-All, H. M. ; Ali, S. M. and Shahin, S. M. (2013). Improvement growth , yield and quality of squash (Cucurbita pepo L.) plant under salinity conditions by magnetized water,amino acids and selenium. Journal of Applied Sciences Research,9(1): 937-944.

3- Abul-Soud ,M. A. and Abd-Elrahman, S. H. (2016). Foliar selenium application to improve the tolerance of eggplant grown under salt stress conditions. International Journal of Plant & Soil Science ,9(1): 1-10.

4- Adams,P. and Ho, L. C. (1989). Effects of constant and fluctuating salinity on the yield ,quality and calcium states of Tomatoes. J. Hort. Sci. ,64: 725-732.

5- Astaneh, R. K. ; Bolandnazar, S. ; Nahandi, F. Z. and Oustan, S. (2018). The effects of selenium on some physiological traits and K, Na concentration of garlic (Allium sativum L.) under NaCl stress. Information Processing in Agriculture, 5(1): 156–161.

6- Barneix, A. J. and Causin, H. F. (1996). The central role of amino acids on nitrogen utilization and plant growth. J. Plant Physiol. , 149: 358-362.

7- Black, C. A. (1965). Method of Soil Analysis. Part(1). Physical properties. Am. Soc. Agron. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA.

8- Chartzoulakis, K. (2005). Salinity and olive: Growth , salt tolerance ,photosynthesis and yield. Agr. Water manag. 78: 108-121.

9- Chen, Q. and. Lin,Y. (2000). Effect of H2O2OH and their scavengers on the H+ transport activity of the tonoplast vesicles in barley leaves. Acta Plant Physiol. Sic. 2: 281-286.

10- Cresser, M. S. and Parsons, J. W. (1979). Sulphuric-perchloric acid of digestion of plant material for determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Analytical Chimica Acta. , 109: 431-

11- Dobois, M. K. ; Crilles, K. A. ; Hamiltor, J. K. ; Rebers ,D. A. and Smith ,F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and substance. Anal , Chem. , 28: 350-365.

12- Edelstein,M. ; Berstein, D. ; Shenker, M. ; Azaizeh, H. and Ben-Hur, M. (2016). Effects of selenium on growth parameters of tomato and basil under fertigation management. HortScience, 51(8): 1050-1056.

13- Elizabeth, A. H. ; Pilon-Smits and Colin, F. Q. (2010). Selenium Metabolism in Plants: R. Hell and R. -R. Mendel (eds.), Cell Biology of Metals and Nutrients. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

14- Emam, M. M. ; Khattab, H. E. ; Helal, N. M. and Deraz, A. E. (2014). Effect of selenium and silicon on yield quality of rice plant grown under drought stress. Australian Journal of Crop Science, 8(4): 596-605.

15- Feng ,R. ; Weic, C. ; Tud, S. (2013). The Role of Selenium in Protecting Plants Against Abiotic Stresses. Enviromental and Experimental Botany , 87: 58-68.

16- Flowers,T. J. ; Troke, P. F. and Yeo, A. R. (1977). The mechanism of salt tolerance in halophytes. Annu. Rev. plant physiol. , 13: 75-91.

17- Furman, N. H. (1962). Standard method of chemical analysis 16th ed. Princeton: Nostrand Compeny Inc. , pp. 365.

18- Habibi,Gh. and Sarvary, S. (2015). The role of selenium in lemon balm against salt stress. Iranian Journal of Plant Physiology, 5(3): 1425-1433.

19- Hasanuzzaman , M. ; Nahar, K. and Fujita, M. (2013). Plant Response to Salt Stress and Role of Exogenous Protectants to Mitigate Salt – Induced Damages. In Ecophysiology and response of plants urder Salt Stress(P. Ahmad et al. ,ed) Springer Science, 25-64.

20- Hasegawa, P. M. ; Bressan, R. A. ; Zhu, J. K. and Bohnert, I. V. (2000). Plant cellular and molecular responses Plant. Mol. 51: 463-499.

21- Hashem,H. A. ; Hassanein, R. A. ; Bekheta, M. A. and El-Kady, F. A. (2013). Protective role of selenium in canola (Brassica napus L.) plant subjected to salt stress. Egypt. J. Exp. Biol. (Bot.), 9(2): 199-211.

22- Hawrylak-Nowak,B. (2009). Beneficial effects of exogenous selenium in cucumber seedlings subjected to salt stress. Biol. Trace. Elem. Res. , 132(1-3): 259-269.

23- Jabeen, N. and Ahmad, R. (2011). Foliar application of potassium nitrate affects the growth and nitrate reductase activity in sunflower and safflower leaves under salinity. Not. Bot. Horti. Agrobo. , 39 (2): 172-178.

24- Kamaluldeen, J. ; Yunsa, I. A. M. ; Zerihun, A. ; Bruhl, J. J. and Kristiansen, P. (2014). Uptake and distribution of ions reveal contrasting tolerance mechanisms for soil and water salinity in okra (Abelmoschus esculentus L.) and tomatoes (Solanum esculentum). Agricultural water management, 146: 1-28.

25- Kahrizi, S. ; Sedghi, M. and Sofalian, O. (2012). Effect of salt stress on proline and activity of antioxidant enzymes in ten durum wheat cultivars. Annals of Biological Research, 3 (8): 3870-3874.

26- Khalifa,G. S. ; Abdelrassoul, M. ; Hegazi, A. and Elsherif, M. H. (2016). Mitigation of saline stress adverse effects in lettuce plant using selenium and silicon. Middle East J. Agric. Res. , 5(3): 347-361.

27- Khan,A. ; Shaheen, F. ; Ahmad, K. ; Khan, Z. I. ; Shan, A. and Nawaz ,H. (2015). Amelioration of adverse effects of salt stress in okra(Hibiscus esculentus L.) by foliar application of proline. Am-Euras. J. Agric. & Environ. Sci. , 15(11): 2170-2179.

28- Kochhar , S. L. (1986). Tropical Plants. Atext book of Economic Botany. Macmillan.

29- Levitt,J. (1980). Responses of plants to environment of stress. Vol. 2. water, salt, radiation and other stresses. Academic Press, London and new York.

30- Lopez Cantarero I. ; Ruiz, J. M. ; Hernandez, J. and Romero, L. (1997). Nitrogen metabolism and yield response to increase in nitrogen-phosphorus fertilization; Improvement in green house cultivation of eggplant (Solanum melongena). J. Agric. Food Chem. , 45: 4227-4231.

31- Malash, N. M. ; Ali, F. A. ; Fatahalla, M. A. ; Khatabb, E. A. ; Hatemb, M. K. and Tawficb, S. (2008). Response of tomato to irrigation with saline water applied by different irrigation methods and water management strategies. International Journal of Plant Production, 2(2): 101-116.

32- Mary,S. J. and Merina, A. J. (2012). Effects of gibberellic acid on seedling growth, chlorophyll content and carbohydrate metabolism in okra (Abelmoschus esculentus L.) genotypes under saline stress. Res. J. Chem. Sci. , 2(7): 72-74.

33- Nancy,D. and Arulselvi, P. I. (2014). Effect of selenium fortification on biochemical activities of tomato (Solanum lycopersicum) plants. Indo Am. J. Pharm. Res. ,4(10): 2231-6876.

34- Page, A. L. ; Miller, R. H. and Keeney, D. R. (1982). Method of Soil and Analysis Part 2, 2nd ed , Agron. 9. Publisher , Madison , Wisconsin , USA.

35- Preedy, V. R. (2015). Selenium Chemistry, Analysis, Function and Effects. Royal Soc. of Chem. , Cambridge. Uk. 642P.

36- Sabir Ali,A. K. ; Mohamed, B. F. and Dreyling, G. (2014). Salt tolerance and effects of salinity on some agricultural crops in the sudan. Journal of Forest Products & Industries, 3(2): 56-65.

37- Salisbury, F. B. and Ross, C. W. (1985). Plant physiology 3rd Ed. Wads worth publishing Co. Belmont. California, U. S. A.

38- Shahid, M. A. ; Pervez, M. A. ; Balal, R. M. ; Ayyub, C. M. ; Abbas, T. and Akhtar, N. (2011). Salt stress effects on some morphological and physiological characteristics of okra (Abelmoschus esculentus L.). Soil Environ. , 30(1): 66-73.

39- Singh, A. L. ; Basu, M. S. and Singh, N. B. (2004). Mineral Disorders of Okra. National Research Center for Fruit and Vegetables. (ICAR), Junagadh, India, pp. 85-114.

40- Taiz, L. and Zeiger, E. (2002). Plant Physiology, 3rd edition. Sinauer Associates, Inc, Publishers, Sunderland, MA, USA.

41- Ul-Haq,I. ; Khan, A. A. ; Azhar, F. M. and Ullah, E. (2010). Genetic basis of variation for salinity tolerance in okra (Abelmoschus esculentus L.). Pak. J. , Bot. , 42(3): 1567-1581.

42- Ul-Haq,I. ; Khan, A. A. ; Khan, I. A. and Azmat, M. A. (2012). Comprehensive screening and selection of okra (Abelmoschus esculentus L.) germplasm for salinity tolerance at the seedling stage and during plant ontogeny. J. Zhejiang Univ-Sci B (Biomed&Biotechnol),13(7): 533-544.

43- Ünlükara,A. ; Kurunç, A. ; Kesmez, G. D. and Yurtseven, E. (2008). Growth and evapotranspiration of okra (Abelmoschus esculentus L.) as influenced by salinity of irrigation water. Journal of Irrigation and Drainage Engineering , 134(2): 160-166.

44- Walaa,A. E. ; Shatlah, M. A. ; Atteia, M. H. and Sror, H. A. M. (2010). Selenium induces antioxidant defensive enzymes and promotes tolerance against salinity stress in cucumber seedlings (Cucumis sativus). Arab Universities Journal of Agricultural Sciences ,18(1): 65-76.

45- Yassen,A. A. ; Safia, M. A. and Sahar, M. Z. (2011). Impact of nitrogen fertilizer and foliar spray of selenium on growth,yield and chemical constituents of potato plants. Australian Journal of Basic and Applied Sciences,5(11): 1296-1303.

46- Zaehringer, M. V. ; Davis, K. R. and Dean, L. L. (1974). Persistent green color snap beans (Phaseolas vulgaris L.) color-related constituerds and quality of cooked fresh. J. Amer. Soc. Hort. Sci. , 49: 89-92.

Effect of Salinity irrigation water and Selenium spraying in chemical constituents of leaves of Two Cultivars of Okra (Abelmoschus esculentus L.) Cultivated in Greenhouses

Abstract: Irrigation water salinity at 4 and 8 dSm-1 NaCl caused a significant decrease in Observed a significant decreased in the leaves content of nitrogen as much as 32. 73% and 73. 48% Compared to irrigation RO water, potassium as much as 70. 46% and 89. 08% Compared to irrigation RO water, chlorophylls as much as 44. 61% and 83. 11% Compared to the irrigation at the concentration of 2 dSm-1 and total soluble carbohydrates as much as 62. 12% and 260. 09% Compared to the irrigation at the concentration of 2 dSm-1, However, the same treatment led to a significant increase in the concentration of sodium as much as 88. 75% and 165. 00% and chloride as much as 216. 98% and 354. 08% Compared to irrigation RO water, However, The cv. Al-knissry show up a significant effects in total soluble carbohydrates as much as 3. 48% and potassium as much as 6. 98%, except leaves content of total chlorophylls, sodium and chloride Where the superiority of the cv. Al-batra as much as 1. 36%,14. 46% and 2. 72% respectively. Treatment with selenium at 20 mg. l-1 caused a significant increase in all chemical constituents of leaves decreased depending on the increased concentration of selenium sprayed, except leaves content of sodium and chloride as much as 11. 79% for sodium and 16. 17% for chloride when spraying with concentration 10 mg. l-1 and 72. 39% for sodium and 30. 10% for chloride when spraying with concentration 20 mg. l-1 Compared to the control transaction. The interaction between two or the three factors of the study has a significant effect in all chemical constituents of leaves.

Key Words: Okra – Salinity – Cultivar – Selenium - chemical constituents