مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 445- 460، 2016

تأثير ملوحة ماء الري والحامضيين الامينين البرولين والارجنين في بعض المكونات الكيميائية لأوراق نبات البطاطا *Solanum tuberosum* L.

زينة سامي راشد

قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة ديالى، العراق

المستخلص: نفذت الدراسة في حقل تابع للقطاع الخاص في محافظة ديالى- للموسم الخريفي 2014-2015 بهدف معرفة تأثير مستويات مختلفة من ملوحة ماء الري والحامضيين الامينين البرولين والارجنين وطريقة اضافتهما في تركيز بعض عناصر المجموع الخضري للبطاطا صنف Riviera رتبة Elite. شملت الدراسة تأثير ثلاثة مستويات لملوحة ماء الري وهي 2 ، 3.6 ، 5.1 ديسي سيمنز. م$^{-1}$وإضافة الحامضيين الامينين البرولين والارجنين بتركيز 0 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$ وتمت عملية الري بالتنقيط وبطريقتين للإضافة رش على المجموع الخضري او مع ماء الري ، نفذت التجربة ضمن تصميم الالواح المنشقة Split Plot اذ مثلت مستويات ملوحة ماء الري الالواح الرئيسة والحامض الاميني وطريقة الإضافة الألواح تحت الرئيسية بثلاث مكررات، أظهرت النتائج زيادة كميةالبرولين و الارجنين في الاوراق وزيادة تركيز الصوديوم والكلوريد عند زيادة مستوى ملوحة مياه الري من 2 الى 5.1 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ اذ بلغت القيم 3.34 ملي مول.غم$^{-1}$ و 4.67 ملي مول. غم$^{-1}$ و 5.02% و3.43% على التوالي لمستوى ملوحة 5.1 ديسي سيمينز.م$^{-1}$. وكان تأثير رش الارجنين معنويا" في زيادة كمية الارجنين في الاوراق مقارنة بمعاملة عدم الرش اذ بلغ 2.95 ملي مول.غم$^{-1}$ ،و ادى رش البرولين الى زيادة كل من البرولين والنتروجينو الفسفور في الاوراق اذ بلغ 4.67 ملي مول. غم$^{-1}$ و1.80% و0.74% على التوالي، اما بالنسبة لتركيز الصوديوم والكلوريد فقد تفوقت معاملة المقارنة في اعطاها اعلى النسب اذ بلغ 4.82% و(3.41%) على التوالي. اما تأثير التداخل فقد تفوقت معاملة التداخل بين مستوى ملوحة ماء الري 5.1 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ ورش الارجنين والبرولين في زيادة نسبة الارجنين الى 3.74 ملي مول.غم$^{-1}$و البرولين الى 4.88 ملي مول.غم$^{-1}$، في حين تفوقت معاملة الري بماء ذات مستوى ملوحة 2 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ ورش البرولين في زيادة نسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بينما خفضت نسبة الصوديوم والكلوريد في الاوراق.

الكلمات المفتاحية: البطاطا، الاجهاد الملحي، العناصر، الاحماض الامينية.

المقدمة

نبات البطاطا *Solanum tuberosum* L. احد افراد العائلة الباذنجانية Solanaceae وهي من محاصيل الخضر المهمة في العالم حيث تعتبر مصدر غذائي مهم جدا لاحتوائها على نسبة مرتفعة من الطاقة (الكربوهيدرات) تحتل المرتبة الرابعة من حيث الأهمية بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء (11)، ان الطلب المتزايد على المياه العذبة للاستخدامات المنزلية والصناعية إضافة إلى الحاجة في الزراعة المروية ولتفاقم مشكلة نقص المياه في المناطق الجافة وشبه الجافة كان لابد من البحث عن مصادر بديلة للمياه يمكن استغلالها، ففي المناطق ذات المصادر المائية المحدودة يمكن استخدام المياه المالحة في الزراعة (8)، باعتبار البطاطا من النباتات متوسطة الحساسية للملوحة (30)، إلا أن استعمال المياه المالحة في الري سيؤدي الى أحداث تغيرات فيزيائية وكيميائية وخصوبية في التربة من خلال تأثيرها في حالة التوازن السائدة بين التربة والماء والنبات. لذا يتطلب أيجاد وسائل تهدف الى الاستعمال الأمثل والناجح لهذه المياه والحد من تأثيراتها السلبية في إنتاج البطاطا عن طريق استخدام بعض المركبات العضوية ومنها الاحماض الامينية (البرولين

والارجنين) كمعاملات خارجية بتراكيز معينة لتقليل الاجهادات التي تسببها الملوحة والجفاف (14). يحتاج النبات الى تسعة عشر عنصرا غذائيا ضروريا لنموهوتطوره وإكمال دورة حياته وتدخل هذه العناصر مباشرة في تكوين المركبات المهمة لبنائه واستمرار حياته (5)، لذلك لابد من الاهتمام بتنفيذ البحوث التطبيقية والعلمية لتوضيح العلاقة بين امتصاص العناصر وحاجة النبات منها وتأثرها بملوحة ماء الري.

اشارت دراسة قام بها Syvertsen and Smith (40) الى تراكم الحامض الاميني البرولين في النباتات عند تعرضها لإجهادات بيئية مختلفة ، حيث وجد Martinez *et al.* (31) علاقة طردية بين الجهد المائي والازموزي وكمية البرولين في اوراق البطاطا، فكلما انخفض الجهد المائي زاد تركيز البرولين في الاوراق تبعا لذلك، اذ لاحظ أن محتوى الاوراق من البرولين في البطاطا صنف Yungay يتراوح بين 0.2 الى 0.35 مول. كغم$^{-1}$ عند تعريضها لإجهاد ملحي او مائي،و لاحظ ان البرولين في اوراق بطاطا صنف Revolucion تراوح بين 0.06 الى 0.18 مول. كغم$^{-1}$ وزن رطب تحت نفس الظروف، حيث استنتج ان الصنف الاول هو اكثر تحملا للإجهاد الملحي من الصنف الثاني تبعا لكمية البرولين في الاوراق. وجد الشهواني (4) أن النباتات المروية بمياه مالحة يزداد محتوى البرولين فيها بسبب زيادة الجهد الازموزي في التربة والذي يقابله زيادة للجهد الازموزي داخل النبات ليتمكن من امتصاص الماء من التربة ولزيادة جهد النبات الازموزي يعمل النبات على انتاج وتجميع البرولين في الأوراق اذ يعمل البرولين على أعادة تنظيم الجهد الازموزي داخل خلايا النبات ليتمكن من التغلب على قيم الجهد الازموزي لمحلول التربة. كما اكدالجوار ي (2) على زيادة كمية حامض الارجنين في محتوى اوراق البطاطا بزيادة مستوى ملوحة ماء الري من 1.6 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ الى 4.3 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ ليصل الى 2.19 ملي مول/غم و 3.38 ملي مول/غم على التوالي.

بين حسن (9) ان للمركبات النيتروجينية كالبرولين كفاءة عالية في تنظيم عملية تخزين النيتروجين الضروري للنبات. وإن زيادة تركيز العناصر الغذائية الضرورية في الاوراق لها أثر كبير في بناء الاحماض الامينية عن طريق تنشيط انزيمات اختزال النترات وانتقال جزيئة الامين الى الاحماض العضوية الاخرى وانتاج الاحماض الامينية المختلفة. فالنتروجين يؤدي الى زيادة تصنيع الاحماض الامينية والنووية ويدخل في تركيب المرافقات الانزيمية مثل NADP وهذا يؤدي الى تصنيع البروتينات وتزويد هذه التفاعلات بالطاقة (33). وبينت دراسة Maas and Grattan (29) ان زيادة تركيز كلوريد الصوديوم من 10 الى 100 ملي مول في التربة ادت الى زيادة تركيز ايون الفسفور في اوراق شتلات الطماطة بنسبة 50% وقد عزوا ذلك الى حدوث تثبيطات فسيولوجية زادت من دخول HPO4. للبوتاسيوم دور في تنشيط الانزيمات المسؤولة عن تصنيع البروتين (34)، كما أن لتدفق العناصر الى داخل النبات دورا فاعلا في عملية الامتصاص، لذا فإن إضافة الاحماض الامينية من مصدر خارجي تعمل على زيادة الامتصاص ونقل العناصر في النبات، و بين Abdul-Latif (14) عند ر ش نباتات الطماطة بالبرولين بتركيز 40 ملغم. لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة في محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في حين قل محتوى الاوراق من الكلورايد والصوديوم.

تعد حالة اختلال اتزان العناصر الغذائية في انسجة النبات والتأثير السمي او النوعي للأيونات الداخلة في تركيب الاملاح والمسببة لزيادة الملوحة مثل Na ,Cl ,Ca ,Mg وغيرها من اهم العوامل في خفض الحاصل فالصوديوم له تأثير سمي في

النبات، اذ يغير الاتزان الغذائي في النبات والتربة في آن واحد. حيث اكد Grattan and Osten (25) ظهور بقع بنية على اوراق البطاطا ناتج عن وجود تراكيز عالية من الصوديوم والكلور واللذان تسببا في حدوث تقرحات في انسجة الاوراق اذ لاحظا ان هذه الظاهرة تزداد عند استخدام الري بالرش بمياه ذات تراكيز ملحية اعلى من 1.5 ديسي سيمينز. م$^{-1}$.

يتباين تركيز ايونات الصوديوم والكلور في انسجة النبات الواحد، فقد لاحظ Bustan *et al.* (19) ان ايونات الصوديوم كانت اكثر تركيزا في انسجة ساق البطاطا من باقي أجزاء النبات، كما لاحظ ان تراكيز ايون الصوديوم كانت اكبر في الاوراق القديمة منه في الاوراق الحديثة حيث وجد أن أعلى تركيز للصوديوم في النباتات المروية بماء ذو ملوحة 6.7 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ كان 0.16 مول. كغم$^{-1}$ وزن طري اما تركيزه في النباتات التي رويت بماء ذي ملوحة 1.5 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ كان 0.04 مول. كغم$^{-1}$ وزن طري وقد كان تركيز الكلور في النباتات المروية بماء 6.7 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ ضعف تركيزه في النباتات المروية بماء 1.5 ديسي سيمينز. م$^{-1}$. وللأهمية محصول البطاطا في العراق وقلة الدراسات المتعلق باستعمال مياه ري مختلفة فضلا عن قلة الدراسات حول امكانية استعمال الاحماض الامينية البرولين والارجنين في التقليل من أضرار الملوحة على نبات البطاطا لذا تتلخص أهداف هذه الدراسة في تأثير استخدام المياه المالحة في تركيز بعض المكونات الكيمائية لمحتوى الاوراق من العناصر.

المواد وطرائق العمل

نفذت الدراسة في احد الحقول الاهلية في محافظة ديالى للعروة الخريفية لموسم الزراعة 2014-2015م. استعمل في الزراعة درنات صنف Riviera الرتبة Elite وهو من الاصناف التي تكون سيقانها سميكة متوسطة العدد والطول نسبيا". زرعت الدرنات بتاريخ 7 ايلول لعام 2014 في مروز بطول 3م والمسافة بين مرز وآخر 1م وبين النباتات 0.25 م وتضمنت الوحدة التجريبية 3 مروز وبذلك كان عدد النباتات لكل وحدة تجريبية 36 نبات. شملت معاملات التجربة نوعية ماء الري وبثلاثة مستويات 2 و 3.6 و5.1 ديسي سيمنز.م-1 والتي كان مصدرها ابار مختلفة وإضافة كل من الاحماض الامينية البرولين والارجنين بتراكيز 0 و 200 ملغم. لتر$^{-1}$ وبطريقتين للإضافة الاولى رش على المجموع الخضري والثانية الاضافة مع ماء الري، وبذلك اصبح عدد المعاملات 15 معاملة (3×5) وبثلاث مكررات ونتج عن المعاملات و مكرراتها 45 وحدة تجريبية.

تصميم التجربة

استخدم نظام القطع المنشقة Split-Plot بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بحيث كانت معاملات ماء الري هي الالواح الرئيسة b وطريقة اضافة الحامض الاميني تحت الرئيسة Sub-Plots وتم اختبار الفروق بين المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 0.05. تم تسميد النباتات حسب ما ورد في تسميد البطاطا للمنطقة الوسطى (10). قلعت الدرنات في 13 كانون الاول 2014.

جدول (1): يبين الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل وعلى عمق 0-30 سم.

الصفة		وحدة القياس	القيمة
الخصائص الكيميائية والخصوبية			
درجة التفاعل pH		- - -	7.81
الايصالية الكهربائية EC1:1		ديسي سيمنز.م$^{-1}$	2.4
المادة العضوية O.M		%	0.44
معادن الكاربونات		%	25.6
N الجاهز		%	0.02
P الجاهز		ملغم.لتر$^{-1}$	33.0
K الجاهز			219.0
نسبة امتزاز الصوديوم SAR		½(ملي مول. لتر$^{-1}$)	2.27
الايونات الموجبة الذائبة	الكالسيوم	meq.l-1	10.0
	المغنيسيوم		8.0
	الصوديوم		6.83
الايونات السالبة الذائبة	الكاربونات		Nil
	الكبريتات		14.0
	البيكاربونات		2.0
	الكلوريدات		8.0
الخصائص الفيزيائية			
نسبة الرمل		غم.كغم$^{-1}$.تربة	300
نسبة الغرين		غم.كغم$^{-1}$.تربة	480
نسبة الطين		غم.كغم$^{-1}$.تربة	220
نسجة التربة			مزيجية غرينية

الصفات المدروسة

اولا": تقدير الاحماض الامينية في الاوراق

تم تقدير الاحماض الامينية في مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا.

1-كمية حامض البرولين ملي مول. غم$^{-1}$: تم تقديره وفق طريقة (17) Bates *et al.* باستعمال حامض النهايدرين.

2-كمية حامض الارجنين (ملي مول.غم$^{-1}$): قدر في مستخلص الاوراق باستعمال تقنية جهاز الكروماتوكرافي السائل ذي الاداء العالي (HPLC) بطريقة (27) Jones and Gill.

ثانيا": تقدير تركيز بعض العناصر في الاوراق

اخذت الورقة الرابعة من قمة النبات (2)، للمعاملات المختلفة بعد 85 يوما من الزراعة واجريت عملية الهضم الرطب باستعمال حامض الكبريتيك المركز وحامض البيروكلوريك بنسبة 1:1 وذلك وفق الطريقة المقترحة من قبل (21) Cresser and Parson.

وبعد اتمام الهضم جهزت مستخلصات النماذج النباتية واجريت التقديرات الاتية:

1- النيتروجين%: قدر النيتروجين الكلي بالتقطير بعد اضافة هيدروكسيد الصوديوم (10 مولاري) بواسطة جهاز مايكروكلدال (26).

2- الفسفور%: قدر باستعمال مولبيدات الامونيوم والقياس بالمطياف الضوئي spectro photo meter - على طول موجي 882 نانوميتر (34).

3- البوتاسيوم والصوديوم%: قدر باستعمال Flame photometer (34).

4- الكلوريد%: بالتسحيح مع نترات الفضة بعد ان تم حرق العينات النباتية على درجة حرارة 550- 600 °م واضافة اوكسيد الكالسيوم (1).

النتائج والمناقشة

1- كمية حامض الارجنين في الاوراق (ملي مول.غم$^{-1}$ وزن رطب)

أظهرت نتائج جدول 2 إن زيادة مستوى ملوحة ماء الري ادت الى زيادة كمية الارجنين في الاوراق ، فقد كان اعلى معدل لها 3.34 ملي مول.غم$^{-1}$ لنباتات رويت بماء 5.1 ديسي سيمينز. م$^{-1}$، اما اقل معدل لها فكان للنباتات التي رويت بماء ذات ملوحة 2 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ اذ بلغت2.13 ملي مول.غم$^{-1}$، كما يبين الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين معاملات الاحماض الامينية في كمية الارجنين اذ بلغ اعلى معدل له 2.95 ملي مول.غم$^{-1}$ لمعاملة رش المجموع الخضري بحامض الارجنين اما اقل معدل له فكان 2.43 ملي مول.غم$^{-1}$ لمعاملة المقارنة، واظهرت نتائج الجدول اعلاه إن التداخل بين مستويات ملوحة مياه الري المستخدمة ومعاملات الاحماض الامينية لها تأثير معنوي في كمية الارجنين اذ ادت معاملة التداخل بين مستوى ملوحة مياه الري 5.1 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ ورش حامض الارجنين في رفع معدل كميته الى 3.74 ملي مول.غم$^{-1}$ في حين ادت معاملة المقارنة لمستوى ملوحة 2 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ الى خفض معدل كمية الارجنين الى 1.94 ملي مول.غم$^{-1}$.

بين جدول (2) زيادة تركيز حامض الارجنين بزيادة ملوحة ماء الري وربما كان ذلك بسبب زيادة الجهد الازموزي في التربة والذي يقابله زيادة للجهد الازموزي داخل النبات ليتمكن من التغلب على الجهد الازموزي العالي لتسهيل عملية امتصاص الماء من التربة ولزيادة جهد النبات الازموزي يعمل النبات على انتاج وتجميع الاحماض الامينية في الأوراق والتي من ضمنها الارجنين والبرولين اذ تعمل على أعادة تنظيم الجهد الازموزي داخل خلايا النبات ليتمكن من التغلب على قيم الجهد الازموزي لمحلول التربة (23)، وان زيادة تركيزه في انسجة النبات هي نتيجة طبيعية لآلياتها التكاملية وتحفيزها الانزيمات اللازمة لبناء البروتينات تحت الظروف الملحية ولاسيما التأثير التحفيزي للحامض الاميني الارجنين في تحمل النبات لظروف الملوحة وهذا ما وجده Amer (16) .

زاد الرش الورقي بحامض الارجنين من تركيز الحامض في انسجة الاوراق ويعزى السبب الى امتصاص الاوراق له ومن ثم زيادة تراكمه فيها وبذلك ازداد محتواها الداخلي منه والاحماض الامينية الاخرى. ويعمل على تقليل امتصاص ايونات الصوديوم والكلوريد من التربة الصحراوية المروية بمياه مالحة ومعرضة للإجهاد الماحي والاجفاف مما يدل على مشاركة حامض الارجنين كوسيلة دفاعية للخروج من الاجهاد وهذا ما وجده الجواري (2) في زيادة تركيز الارجنين في اوراق البطاطا بزيادة مستويات الرش بهذا الحامض.

جدول (2): تأثير مستويات مختلفة من ملوحة ماء الري والاحماض الامينية وطريقة اضافتهما والتداخل بينهما في كمية الارجنين (ملي مول.غم-1 وزن رطب) في اوراق نبات البطاطا.

ملوحة ماء الري (ديسي سيمنز.م-1)	المعاملات					متوسط تأثير ملوحة ماء الري
	0	(200 ملغم.لتر-1)				
		برولين رش	برولين مع ماء الري	ارجنين رش	ارجنين مع ماء الري	
2	1.94	2.14	2.03	2.53	2.02	2.13
3.6	2.21	2.43	2.22	2.58	2.33	2.35
5.1	3.14	3.34	3.24	3.74	3.22	3.34
متوسط تأثير المعاملات	2.43	2.64	2.50	2.95	2.52	
			L.S.D (0.05)			
ملوحة ماء الري 0.01		تداخل ملوحة ماء الري والمعاملات 0.01			المعاملات 0.01	

2-كمية حامض البرولين في الاوراق (ملي مول.غم-1 وزن رطب)

بينت نتائج جدول (3) ان زيادة مستوى ملوحة ماء الري ادت الى زيادة كمية البرولين في الاوراق، فقد كان اعلى معدل 4.67 ملي مول. غم$^{-1}$ لنباتات رويت بمياه 5.1 ديسي سيمينز. م$^{-1}$، اما أقل معدل فكان 2.94 ملي مول.غم$^{-1}$ للنباتات التي رويت بماء ذات ملوحة 2 ديسي سيمينز. م$^{-1}$. كما يبين الجدول وجود فروق معنوية بين معاملات الاحماض الامينية في كمية البرولين اذ بلغ اعلى معدل له 4.04 ملي مول. غم$^{-1}$ عند رش البرولين، اما اقل معدل له فكان 3.65 ملي مول.غم-1 لمعاملة المقارنة، واظهرت نتائج الجدول ذاته إن التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري المستخدمة ومعاملات الاحماض الامينية لها تأثير معنوي في كمية البرولين اذ ادت معاملة التداخل بين مستوى مياه الري5.1 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ والرش بالحامض الاميني البرولين الى رفع معدل كمية البرولين الى 4.88 ملي مول.غم$^{-1}$ في حين عملت معاملة المقارنة لمستوى ماء الري2 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ دون اضافة الحامض الى خفض معدل كمية البرولين الى 2.83 ملي مول.غم$^{-1}$.

أن كمية البرولين تزداد بزيادة ملوحة ماء الري وربما كان بسبب زيادة الجهد الازموزي في التربة والذي يقابله زيادة للجهد الأزموزي داخل النبات ليتمكن من امتصاص الماء من التربة ولزيادة جهد النبات الأزموزي يعمل النبات على انتاج وتجميع البرولين في الأوراق (32)، اذ يعمل البرولين عاملا وقائيا" للأنزيمات والتي يثبط عملها بالتراكيز العالية من Na (38)، كما أن قلة دخول الصوديوم وقلة تثبيط الأنزيمات ربما سبباً آخر لقلة البرولين في أوراق النباتات للمعاملات التي رويت بماء ذات ملوحة منخفضة.

ويعود تجمع البرولين تحت ظروف الاجهاد الملحي الى حصول تحورات في مسارات التكوين

الحيوي الخاصة بتصنيع حامض البرولين والذي أدى الى تكوين كميات اكثر من هذا الحامض الاميني اذ أن زيادة تراكم أيونات الصوديوم زادت من فعالية الانزيم المختزل Pyrroline-5-Carboxylate Reductase (P5CR) الذي يختزل الحامض Pyrroline-5-Carboxylic acid (P5C) الى حامض البرولين، كذلك فأن زيادة تجمع حامض البرولين قد يعود الى زيادة سرعة بنائه وقلة سرعة استعماله نتيجة بطء عملية التثبيط لعملية تخليق حامض البرولين، وقد يزداد تجمعه ايضا نتيجة لعدم مقدرة النبات على البناء الحيوي للبروتين فتزداد كمية الاحماض الامينية داخل النبات ومن ضمنها حامض البرولين، فضلا عن تحول حامضي الاسبارتيك والجلوتاميك الى حامض البرولين الذي يعد احد الوسائل الدفاعية للتقليل من التأثير الضار للملوحة، كما تزداد كميته ايضاً نتيجة تحلل وهدم البروتينات (18). لقد توافقت هذه النتائج مع طواجن واخرون (12) عندما لاحظ زيادة تكوين البرولين في أوراق الطماطة المروية بمياه عالية الملوحة. كما وجد الشهواني (4) زيادة كمية البرولين في اوراق البطاطا بزيادة ملوحة ماء الري.

إن الرش بحامض البرولين أدى الى زيادة تركيز البرولين في المجموع الخضري ويعزى السبب الى امتصاص الاوراق للبرولين ومن ثم زيادة تراكمه فيها وبذلك ازداد محتوى حامض البرولين. وهذا يتفق مع ما وجده المرجاني (7) في زيادة تركيز البرولين في اور اق الطماطة بزيادة مستويات الرش بهذا الحامض.

جدول (3): تأثير مستويات مختلفة من ملوحة ماء الري والاحماض الامينية وطريقة اضافتهما والتداخل بينهما في كمية البرولين (ملي مول .غم$^{-1}$ وزن رطب) في اوراق نبات البطاطا.

ملوحة ماء الري (ديسي سيمينز.م$^{-1}$)	المعاملات				متوسط تأثير ملوحة ماء الري
	0	(200 ملغم.لتر$^{-1}$) برولين رش	برولين مع ماء الري	ارجنين رش	ارجنين مع ماء الري
2	2.83	3.28	2.86	2.89	2.85	2.94
3.6	3.54	3.95	3.62	3.64	3.56	3.66
5.1	4.57	4.88	4.63	4.69	4.59	4.67
متوسط تأثير المعاملات	3.65	4.04	3.70	3.74	3.67	
		L.S.D (0.05)				
ملوحة ماء الري 1.89	تداخل ملوحة ماء الري والمعاملات 2.48				المعاملات 1.47	

3- تركيز النتروجين %

اشارت نتائج جدول (4) الى وجود فروق معنوية لتأثير مستوى ملوحة ماء الري في تركيز النتروجين اذ يلاحظ ان اعلى نسبة له كانت 1.81% لمعاملة الري بماء 2 ديسي سيمينز.م$^{-1}$، اما اقل نسبة فكانت 1.32 % لمعاملة الري بماء 5.1 ديسي سيمينز.م$^{-1}$. كما يبين الجدول وجود فروق معنوية بين معاملات الاحماض الامينية في تركيز النتروجين اذ بلغت اعلاها 1.80% لمعاملة اضافة البرولين رشا" على المجموع الخضري، اما اقل نسبة فكانت 1.39% لمعاملة المقارنة كما دلت النتائج في الجدول نفسه على وجود تداخل معنوي بين مستويات

المياه المستخدمة ومعاملات الاحماض الامينية اذ يلاحظ تفوق معاملة الري بماء 2 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ ورش حامض البرولين في زيادة نسبته الى (1.96%) بينما انخفضت هذه النسبة في معاملة المقارنة عند مستوى ماء الري 5.1 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ الى 1.12%.

ان قلة امتصاص النتروجين في اوراق نباتات البطاطا النامية تحت ظروف ملحية مختلفة قد يعود الى التداخل بين ايون الكلورايد وايون النترات في اماكن نقل الايونات في الخلية ، فضلا عن تأثيرات ايون الصوديوم في نفاذية الغشاء البلازمي، مما يؤدي الى تثبيط امتصاص ايونات النترات وهذا ما ذكره Suhayda *et al.* (39) . فضلاً عن التأثير الازموزي السلبي في نمو الجذور وقابليتها على امتصاص النتروجين في الظروف الملحية (35).

يتضح مما سبق إن رش الاحماض الامينية أدت الى زيادة النتروجين في الجزء الخضري لنباتات البطاطا وذلك لكون الاحماض الامينية مصدرا نتروجينيا، مما ادى الى تشجيع النمو الخضري وزيادة محتوى الكلوروفيل والكربوهيدرات والنمو الجذري للبطاطا وبالتالي الى زيادة امتصاص النتروجين من التربة ومن ثم تراكمه في الاوراق.

جدول (4): تأثير مستويات مختلفة من ملوحة ماء الري والاحماض الامينية وطريقة اضافتهما والتداخل بينهما في تركيز النتروجين% في اوراق نبات البطاطا.

ملوحة ماء الري (ديسي سيمينز.م$^{-1}$)	المعاملات					متوسط تأثير ملوحة ماء الري
	0	(200 ملغم.لتر$^{-1}$)				
		برولين رش	برولين مع ماء الري	ارجنين رش	ارجنين مع ماء الري	
ماء	1.75	1.96	1.78	1.79	1.76	1.81
3.6	1.29	1.86	1.35	1.66	1.34	1.50
5.1	1.12	1.58	1.22	1.44	1.25	1.32
متوسطات تأثير المعاملات	1.39	1.80	1.45	1.63	1.45	
		L.S.D (0.05)				
ملوحة ماء الري 1.89	تداخل ملوحة ماء الري والمعاملات 2.48					المعاملات 1.47

4-تركيز الفسفور %

بين جدول (5) وجود تأثير معنوي لمستوى ملوحة ماء الري في تركيز الفسفور في الاوراق، اذ يلاحظ ان اعلى معدل كان 0.72% لمعاملة الري بماء 2 ديسي سيمينز.م$^{-1}$، اما اقل نسبة فكانت 0.55% لمعاملة الري بماء 5.1 ديسي سيمينز.م$^{-1}$، كما يبين الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين معاملات الاحماض الامينية في تركيز الفسفور اذ بلغت اعلاه 0.74% لمعاملة اضافة الحامض الاميني برولين وبطريقة الرش اما أقل نسبة فكانت 0.55% لمعاملة المقارنة، كما دلت النتائج في الجدول نفسه على وجود تداخل معنوي بين مستويات ملوحة المياه المستخدمة ومعاملات الاحماض الامينية في التأثير

في تركيز الفسفور، اذ يلاحظ تفوق معاملة الري بمياه 2 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ واستخدام حامض البرولين حيث سجل اعلى نسبة له بلغت 0.79% بينما انخفضت النسبة الى 0.43% لمعاملة المقارنة عند مستوى الري 5.1 ديسي سيمينز.م$^{-1}$.

يتضح مما تقدم أن تركيز الفسفور في أنسجة الأوراق يقل كلما زادت ملوحة ماء الري، وربما يعود السبب لأيونات الكلور التي تقلل من امتصاص HPO_4^{-2} فضلا عن الايونات السالبة الموجودة في مياه الري المالحة (كالكلوريدات والكبريتات و الكاربونات والبيكربونات وغيرها) والتي تقلل من امتصاص HPO_4^{-2} من قبل النبات (25)، ان ما يعزز هذا التفسير وجود علاقة ارتباط سالبة بين تركيز الفسفور والكلور وربما كان لدور الصوديوم تأثير على القابلية الانتخابية للأغشية الخلوية، وربما يعود السبب الى ترسيب الفسفور على هيئة فوسفات الكالسيوم نتيجة ارتفاع تركيز Ca^{++} في المياه المالحة، كما أن ارتفاع قاعدية التربة المروية بماء مالح يزيد من تثبيت الفسفور في التربة ويقلل من جاهزيته (26)، يستنتج من ذلك أن الري بمياه مالحة يؤدي الى نقص تراكيز الفسفور. توافقت هذه النتائج مع ما ذكره العجيلي (6) عندما لاحظ انخفاض تركيز الفسفور في انسجة نباتات الطماطة المروية بمياه عالية الملوحة. ان زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو لمعاملة المقارنة (من دون اضافة أحماض أمينية) قلل من محتوى الفسفور في النبات بسبب زيادة تركيز الكلوريد وحصول المنافسة بين ايونات الكلوريد والفسفور مما ادى الى قلة امتصاصه من قبل النبات ومن ثم قلة محتواه في الاوراق.

وهذا مؤشر بأن إضافة الأحماض الامينية تزيد من محتوى الفسفور في الجزء الخضري لنباتات البطاطا المروية بمياه الابار المالحة لدورها في تشجيع النمو الخضري والجذري ومحتوى النبات من النتروجين، وهذا يؤكد دور الأحماض الامينية في الحد من التأثير السلبي للأملاح (7).

جدول (5): تأثير مستويات مختلفة من ملوحة مياه الري والاحماض الامينية وطريقة اضافتهما والتداخل بينهما في تركيز الفسفور% في اوراق نبات البطاطا.

ملوحة ماء الري (ديسي سيمنز.م$^{-1}$)	المعاملات				متوسط تأثير ملوحة ماء الري
	0	(200 ملغم.لتر$^{-1}$)			
		برولين رش	برولين مع ماء الري	ارجنين رش	ارجنين مع ماء الري
2	0.68	0.79	0.72	0.72	0.70	0.72
3.6	0.55	0.73	0.63	0.67	0.57	0.63
5.1	0.43	0.69	0.52	0.59	0.50	0.55
متوسط تأثير المعاملات	0.55	0.74	0.62	0.66	0.59	
			L.S.D (0.05)			
ملوحة ماء الري 0.01		تداخل ملوحة ماء الري والمعاملات 0.01				المعاملات 0.01

5- تركيز البوتاسيوم %

بيانات جدول (6) تبين ان الزيادة في مستوى ملوحة ماء الري ادت الى انخفاض تركيز البوتاسيوم في الاوراق فقد كان اعلى معدل لها 1.84% للمعاملة التي رويت بماء 2 ديسي سيمينز. م$^{-1}$، اما اقل معدل لها فكان 1.58% للمعاملة التي رويت بماء ذات ملوحة 5.1 ديسي سيمينز.م$^{-1}$. كما يبين الجدول وجود فروق معنوية بين معاملات الاحماض الامينية في تركيز البوتاسيوم اذ بلغ اعلى معدل له 1.7% لمعاملة رش البرولين، اما اقل معدل له كان 1.59% لمعاملة المقارنة، واظهرت نتائج الجدول ذاته إن التداخل بين انواع ماء الري المستخدمة ومعاملات الاحماض الأمينية لها تأثيرا معنويا في تركيز البوتاسيوم اذ عملت معاملة التداخل بين مستوى ماء الري 2 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ والرش بحامض البرولين في رفع نسبته الى 1.98% في حين عملت معاملة المقارنة لمستوى 5.1 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ دون اضافة الحامض في خفض معدل تركيز البوتاسيوم الى 1.44% من هذا نجد أن زيادة ملوحة ماء الري تؤدي الى نقص النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق، وربما قللت هذه المياه من امتصاص البوتاسيوم عن طريق الجذور نتيجة المنافسة بين الصوديوم والبوتاسيوم على الامتصاص (28). لقد ظهر ذلك واضحا من خلال العلاقة بين تركيز البوتاسيوم والصوديوم في الاوراق مما يعزز تفسير انخفاض البوتاسيوم في الاوراق نتيجة التركيز العالي للصوديوم في مياه الري. إن قلة امتصاص البوتاسيوم لنباتات البطاطا النامية تحت ظروف ملحية والتي تمثلها معاملة المقارنة نتيجة التضاد بين ايون البوتاسيوم و الصوديوم الذي يؤدي الى تناقص كبير في امتصاص البوتاسيوم كما أورده Adams and Ho (15). وهذا التضاد قد يعود الى المنافسة على سطوح الامتصاص بين ايونات البوتاسيوم والصوديوم نظرا لوجود ايونات الصوديوم بتراكيز عالية في محيط الجذر (36). بالإضافة الى ذلك فان قلة امتصاص الماء نتيجة التأثير الازموزي العالي في محيط الجذر يسهم في قلة امتصاص ايون البوتاسيوم (22). لقد توافقت هذه النتائج مع نتائج (24) Grattan and Grieve عندما لاحظوا قلة امتصاص البوتاسيوم بسبب ارتفاع تراكيز ملوحة ماء الري في عدد من النباتات البستنية . ان المعاملة بالأحماض الامينية بينت ان هناك زيادة في نسبة البوتاسيوم في اوراق نباتات البطاطا وقد يرجع ذلك الى ان الاحماض الامينية تعمل على تشجيع النمو الخضري والجذري لنبات البطاطا نتيجة تقليل اضرار الملوحة ، مما يساعد في زيادة امتصاص البوتاسيوم من التربة وتراكمه في الاوراق.

6-تركيز الصوديوم %

اوضح نتائج جدول (7) ان زيادة مستوى ملوحة ماء الري ادت الى زيادة تركيز الصوديوم في الاوراق فقد كان اعلى نسبة له (5.02%) للمعاملة التي رويت بماء 5.1 ديسي سيمينز.م$^{-1}$، اما اقل نسبة له فكانت للمعاملة التي رويت بماء ذات ملوحة 2 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ اذ بلغ 4.06%، كما يبين الجدول وجود فروق معنوية بين معاملات الاحماض الامينية في تركيز الصوديوم اذ بلغت اعلى نسبة له (4.82%) لمعاملة المقارنة ، اما اقل نسبة كانت 3.93% لمعاملة رش الحامض الاميني البرولين، واظهرت نتائج الجدول ذاته ان التداخل بين انواع ماء الري المستخدمة ومعاملات الاحماض الامينية لها تأثيرا معنويا في تركيز الصوديوم، اذ ادت معاملة التداخل بين مستوى ماء الري 2 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ والرش بالحامض الاميني البرولين في خفض نسبته الى 3.72% في حين بلغت اعلى

جدول (6): تأثير مستويات مختلفة من ملوحة ماء الري والاحماض الامينية وطريقة اضافتهما والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم % في اوراق نبات البطاطا.

ملوحة ماء الري (ديسي سيمنز.م$^{-1}$)	المعاملات				متوسط تأثير ملوحة ماء الري
	0	(200 ملغم.لتر$^{-1}$)			
		برولين رش	برولين مع ماء الري	ارجنين رش	ارجنين مع ماء الري
2	1.77	1.98	1.83	1.84	1.79	1.84
3.6	1.56	1.83	1.64	1.72	1.62	1.67
5.1	1.44	1.79	1.52	1.67	1.49	1.58
متوسط تأثير المعاملات	1.59	1.87	1.66	1.74	1.63	
L.S.D (0.05)						
ملوحة ماء الري 0.01		تداخل ملوحة ماء الري والمعاملات 0.01			المعاملات 0.01	

نسبة (5.47%) عند معاملة المقارنة لمستوى ماء الري 5.1 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ دون اضافة الحامض.

تبين النتائج أعلاه أن الري بمياه مالحة يؤدي الى زيادة نسبة الصوديوم في الأوراق ويعود ذلك لارتفاع تركيز ايونات الصوديوم والكلور في ماء الري حيث أن امتصاص الصوديوم يكون حراً عن طريق الانتشار في حين أن عملية اخراجه تتم بواسطة الضخ النشط للخارج (5)، وربما يعود السبب إلى جاهزيته للامتصاص اذ يمتز الصوديوم على أسطح غرويات التربة، وربما يعود ذلك لتنافسه مع الكالسيوم والبوتاسيوم على جدران خلايا النبات مما يجعله أكثر سهولة للانتقال الى جذر النبات (3). كما لوحظ أن رش الاحماض الامينية خفضت من محتوى النبات من الصوديوم، مما يدل على دور الاحماض المضافة في الحد من تأثير أيون الصوديوم والتي ساعدت النبات في أحداث اليات التكيف للملوحة من خلال حجز ايونات الصوديوم واعادة تنشيط انتقال ايون البوتاسيوم ليحل محل ايون الصوديوم ومن ثم تقليل تركيزه في الاوراق ،لان الصوديوم ذو تأثيرٍ سُمّي في النبات اذ يغير الاتزان الغذائي في النبات والتربة في آن واحد (25). ويغير الجهد الازموزي في خلايا النبات، مما يؤدي الى انخفاض امتصاص النبات للماء ومن ثم انخفاض امتصاص العناصر الغذائية (37)، وأوضحت بعض الدراسات أن ايون الصوديوم هو اكثر سمية للنبات من ايون الكلوريد وقد كانت هناك علاقة واضحة بين حاصل نباتات الطماطة وتركيز الصوديوم في المجموع الخضري قياسا بأيون الكلوريد ومنها دراسة Cano *et al.* (20). لذا فان معاملة نباتات البطاطا في الدراسة الحالية بالأحماض الامينية ادت الى المساهمة في عملية التنظيم الازموزي للنبات، فضلا عن تأثيرات الاحماض في تراكم الاحماض في الاوراق وزيادة مستويات النتروجين والبوتاسيوم.

جدول (7): تأثير مستويات مختلفة من ملوحة ماء الري والاحماض الامينية وطريقة اضافتهما والتداخل بينهما في تركيز الصوديوم% في اوراق نبات البطاطا.

ملوحة ماء الري (ديسي سيمنز.م$^{-1}$)	المعاملات					متوسط تأثير ملوحة ماء الري
	0	(200 ملغم.لتر$^{-1}$)				
		برولين رش	برولين مع ماء الري	ارجنين رش	ارجنين مع ماء الري	
2	4.22	3.72	4.19	3.96	4.21	4.06
3.6	4.78	3.85	4.69	4.45	4.76	4.51
5.1	5.47	4.21	5.21	4.79	5.42	5.02
متوسط تأثير المعاملات	4.82	3.93	4.70	4.40	4.80	
		L.S.D (0.05)				
ملوحة ماء الري 0.01		تداخل ملوحة ماء الري والمعاملات 0.01			المعاملات 0.01	

7-تركيز الكلوريد %

نتائج جدول (8) تبين ان زيادة مستوى ملوحة ماء الري ادت الى ارتفاع تركيز الكلوريد في الاوراق، فقد سجلت اعلى نسبة (3.43%) للنباتات التي رويت بماء 5.1 ديسي سيمينز. م$^{-1}$، اما اقل نسبة فكانت للنباتات التي رويت بماء ذات ملوحة 2 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ اذ بلغت 2.94%. كما يبين الجدول وجود فروق معنوية بين معاملات الاحماض الأمينية في تركيز الكلورايد اذ بلغت اعلى نسبة له 3.41% لمعاملة المقارنة اما اقل نسبة فكانت 2.74% لمعاملة رش البرولين، واظهرت نتائج الجدول ذاته أن التداخل بين ماء الري المستخدم ومعاملات الاحماض الامينية لها تأثير معنوي في النسبة المئوية للكلوريد، اذ عملت معاملة التداخل بين مستوى ماء الري 2 ديسي سيمينز.م$^{-1}$ والرش بحامض البرولين في خفض النسبة الى 2.54% في حين اعطت لمستوى ماء الري 5.1 ديسي سيمينز. م$^{-1}$ من دون اضافة اعلى نسبة بلغت 3.69%. يتضح مما سبق أن تركيز الكلوريد يزداد في الأوراق عند زيادة ملوحة ماء الري، وربما كان ذلك بسبب زيادة تركيز أيون الكلور في منطقة محيط الجذور والذي زاد من دخوله الى داخل النبات. هذا ما ذكره الشهواني (4)عندما لاحظ زيادة تركيز الكلور ايد في نباتات البطاطا بزيادة مستويات الملوحة لماء الري. أكدت النتائج ان رش الاحماض الامينية ادت الى خفض تركيز الاوراق من الكلوريد مما يدل على دور الاحماض الامينيةفي الحد من تأثير أيون الكلوريد قياسا الى معاملة المقارنة اذ أن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم وتأينه الى ايوني الصوديوم والكلوريد ادى الى زيادة محتوى الكلوريد في النبات، فضلا عن أن ايون الكلوريد يتنافس مع الايونات السالبة الاخرى ومن بينها ايون النترات والفوسفات على مواقع الامتزاز ومن ثم ينخفض امتصاصها ويزداد تراكم ايون الكلوريد في انسجة النبات. إن رش النباتات بالأحماض الامينية زادت من محتواها في انسجة النبات وبدورها ساعدت على تحفيز اليات النبات في التكيف واحتجاز العنصر في الجذور ومنع انتقاله

جدول (8): تأثير مستويات مختلفة من ملوحة ماء الري والاحماض الامينية وطريقة اضافتهما والتداخل بينهما في تركيز الكلوريد% في اوراق نبات البطاطا.

ملوحة ماء الري (ديسي سيمنز.م$^{-1}$)	المعاملات					متوسط تأثير ملوحة ماء الري
	0	برولين رش	برولين مع ماء الري	ارجنين رش	ارجنين مع ماء الري	
ماء	3.18	2.54	3.09	2.78	3.09	2.94
3.6	3.37	2.83	3.26	2.94	3.28	3.14
5.1	3.69	2.85	3.64	3.35	3.62	3.43
متوسط تأثير المعاملات	3.41	2.74	3.33	3.02	3.33	
		L.S.D (0.05)				
ملوحة ماء الري 0.01		تداخل ملوحة ماء الري والمعاملات 0.01				المعاملات 0.05

الى الاوراق ومن ثم انخفاض محتواه في المجموع الخضري (13).

نستنتج من الدراسة الحالية زيادة كمية البرولين والارجنين في الاوراق وزيادة تركيز الصوديوم والكلوريد عند زيادة مستوى ملوحة مياه الري . وقد ادى رش حامض البرولين وبتركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ الى زيادة نسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بينما خفضت نسبة الصوديوم والكلوريد في الاوراق.

المصادر

1.أبو ضاحي، يوسف محمد و اليونس، مؤيد أحمد (1988). دليل تغذية النبات، مديرية دار الكتب، جامعة بغداد. 411ص.

2.الجواري، محمد سلمان محمد (2013). تأثير ملوحة ماء الري ورش الاحماض الامينية البرولين، الارجنين) في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L.. رسالة ماجستير، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة ديالى. 92ص.

3الربيعي، نوال محمود علوان منصور (2002). تأثير الرش بالمحلول المغذي النهرين ومستخلص عرق السوس في نمو وإزهار والعمر المزهري في الفريزيا (*Freesia hybrida* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد. 82ص.

4.الشهواني، اياد وجيه (2006). أثر ملوحة مياه الري في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L. واساليب التقليل منه. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 179ص.

5.الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. مطبعة دار الحكمة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق. 260ص.

6. العجيلي، سعدون عبد الهادي سعدون (1998). تأثير المياه المالحة والتغذية الورقية على محصول الطماطة في صحراء النجف. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد. 200ص.

7.المرجاني، علي حسن فرج (2011). تأثير اضافة بعض الاحماض الامينية مع ماء الري وبالرش في نمو وحاصل الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill. في تربة الزبير الصحراوية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة بغداد. 188ص.

8.المويلحي، نبيل (1998). استعمالات المياه المالحة وشبه المالحة في الزراعة المصرية، مداولات ورشة العمل القومية حول استعمالات المياه متوسطة الملوحة والمالحة في الزراعة العربية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة والمركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، عمان. 10-14/ تشرين الاول. 1998.

9.حسن، احمد عبد المنعم (1995). الأساس الفسيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات، المكتبة الأكاديمية، جمهورية مصر العربية. 328ص.

10.حسن، أحمد عبد المنعم (1999). إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر، الدار العربية للنشر والتوزيع، مصر. 446ص.

11.طه، فاروق عبد العزيز (2007). تأثير السماد البوتاسي وتغطية التربة في ثلاثة أصناف من البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) المزروعة في محافظة البصرة. أطروحة دكتوراه كلية الزراعة ،جامعة البصرة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.

12.طواجن، أحمد محمد موسى وعباس، مؤيد فاضل وكاظم، ميسون موسى (2004). تأثير ملوحة ماء الري والبرولين في بعض المكونات الكيميائية لنبات الطماطة صنف سوبرماريموند (*Lycopersicon esculentum*) var. super Marmand . مجلة البصرة لعلوم الزراعية، 15(2): 38-45.

13. ياسين، بسام طه (1992). فسلجة الشد المائي في النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. 275ص.

14.Abdul-Latif, A (1995). Response of tomato plant to irrigation water salinity. Ph. D. Thesis. Zagazig Univ. Egypt. 198pp.

15.Adams, P. and Ho, L.C. (1993). Effect of environment on the and on uptake and of calcium in tomato incidence of blossom end rot. Plant Soil., 154: 127-132.

16.Amer, A. F. (1994). Possible best treatment of soil and plant to increase salt tolerance in Barley. Egpt. J. Soil. Sci., 34(2):105-118.

17.Bates, L. ; Walderen , R. and Teare, I. (1973). Rapid determination of free praline for water stress studies. Plan and Soil., 39: 205-207.

18.Berteli, F.; Corrales, E. and Guerrero, C. (1995). Salt stress increase ferredoxin-dependent glutamate synthase activity and protein level in the leaves of tomato. Physiology Plant., 93: 259-246.

19.Bustan, A. ; Moshe, S. ; Malach Y. D. and Pasternak, D. (2004). Effects of saline water and heat waves on potato production in an arid environment. Field Crops Research., 90(2-3): 275-285.

20.Cano, E.A.; Bolarin, M.C.; Perez-Alfocea, F. and Caro, M. (1991). Effect of NaCl priming on increased salt tolerance in tomato. J. Hort. Sci., 66: 621-623.

21.Cresser, M., and Parsons, E. (1979). Sulphuric, perchloric and digestion of plant materials for magnesium. Analytical chemical Acta., 109: 431-436.

22.Cuartero, J. and Fernande-Munoz, R. (1999). Tomato and salinity. Sci. Horticulture, 78: 83-125.

23.Delauney, A. and Verma, D. (1993). Proline biosynthesis and osmoregulation in plants. Plant J., 4: 215-223.

24.Grattan S. R. and Grieve, C. M. (1999). Salinity-mineral nutrient relations in horticultural crops. Sci. Horticulture., 78: 127-157 .

25.Grattan, S. R. and Osten, J. D. (1993). Water quality guidelines for vegetable and row crops.

composition. Journal of Plant Nutrition, 15(11): 2315-2327.

29. Maas, E.V. and Grattan, S.R. (1999). Crop yields as affected by Salinity. In Skaggs R. W. and Van Schifgaarde, J. (Eds.). Agricultural Drainage. Argon. Monograph. 38. ASA, CSSA, SSSA, Madison, W I. Press,108. 677pp.

30. Maas, E.V. and Hoffman, G.J. (1976). Crop salt tolerance evaluation of existing data of Proceedings of the International Salinity conference. Texas, USA. 198pp.

31. Martinez, C.A.; Guerrero, C. and Moreno, U. (1995). Diurnal fluctua-

37. Rush, D. W. and Epstein, E. (1976). Differences between salt-sensitive and salt-tolerant Genotypes of the Tomato. Plant Physiol, 57: 162-166.

38. 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.

39. Suhayda, C.G.; Giannini, J.L.; Briskin, D.P. and Shannon, M. C. (1990). Electrostatic changes in *Lycopersicon esculentum* Mill. root plasma membrane resulting from salt stress. Plant Physiol., 93: 471- 473.

40. Syvertsen, J. P. and Smith, M. I. (1983). Environmental stress and seasonal changes in proline concentration in citrus tree tissues and juice. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 108(5): 861-866 .

University of California. Drought tips number 92-170.

26. Jackson, M.L. (1958). Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. N.J. 498pp.

27. Jones, B. N. and Gill, G. J.P. (1983). O-phthal di aldehyde precolumn derivatization and reversed-phase high-performance liquid chromate-graphy of polypeptide hydrolysates and physiological fluids. Journal Chromatography, 266: 471-482.

28. Knight, S. L.; Rogers, R. B.; Smith, M. A. L. and Spomer, L. A. (1992). Effect of NaCl salinity on miniature dwarf tomato (Micro-Tom) 1. Growth analyses and nutrient of carbon exchange rate proline content, and osmotic potential in two water-stress of Potato Hybrids. R. Bros. Fisiol. Veg., 7(1): 27-33 .

32. McCue, K. F. and Hanson, A. D. (1990). Drought and Salt tolerance: towards understanding and application. Trends in Biotechno-logy, 8: 358-362.

33. Mengel, K. and Kirkby, E.A. (1982). Principles of plant nutrition. International potash Institute, Berne, Switzerland. 593pp.

34. Page, A. L.; Miller, R. H. and Keeney, D. R. (1982). Method of soil analysis Part 3, 2nd ed. ASA. Agron. 9. Publisher, Madison, Wisconsin. 1309pp.

35. Papadopouls, I. and Rending, V.V. (1983). Interactive effects of salinity and nitrogen and growth and yield of tomato plan. Plant and Soil., 73: 47-57.

36. Rubio, F.; Gassman, W. and Scroecler, J.J. (1995). Sodium drive Potassium uptake by the plant potassium transporter and mutations conferring salt tolerance. Science, 270: 1660-1663.

Basrah J. Agric. Sci., 29 (2): 445-460, 2016

Effect of Salt Water Irrigation and Amino Acid (Proline and Arginine) on Some Chemical Components of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Leaves

Zeina S. Rashid

Department of Horticulture and landscaping, College of Agriculture, University of Diyala, Iraq
e-mail: zeinasami99@yahoo.com

Abstract: This study was conducted in the province of Diyala during autumn season of 2014-2015. The aim of the experiment was to study the effect of different levels of water salinity (2, 3.6 and 5.1 D.S $.m^{-1}$) and two amino acid (Proline and Arginine) in two levels (0 and 200 $Mm.l^{-1}$) in two ways to add a splash on the shoot or with irrigation water in the concentration of some chemical components of potato Riviera c.v Elite. Split Plot Design was used with three replicates. Results can be summarized as follow, increase proline and arginine amount and concentration of sodium and chloride when increasing the level of irrigation water salinity from 2 to 5.1 $D.S.m^{-1}$ in the leaves value as 3.34$mM.g^{-1}$, 4.67$mM.g^{-1}$, 5.02% and 3.43% respectively. The effect of sprayed arginine significantly increase the amount of arginine in the leaves compared to the treatment of non-spray, as 2.95 $mM.g^{-1}$ and the resulting spray proline to increase proline, nitrogen and phosphorus in the leaves 4.67mM. g^{-1}, 1.80% and 0.74% respectively, but the sodium and chloride concentration excel treatment comparison were 4.82% and 3.41%. The interference effect has beat the treatment of interference between the level of water salinity 5.1 $D.S.L^{-1}$ and sprayed arginine and proline in increasing the proportion of arginine to 3.74 $m.M.g^{-1}$ and a proline 4.88 $mM.g^{-1}$, while beat the treatment of irrigation water with a salinity level 2 $D.S.L^{-1}$ proline and sprayed caused increase the nitrogen, phosphorus and potassium ratio while caused reduced ratio of sodium and chloride in the leaves.

Keywords: *Solanum tuberosum* L., salt stress, elements, amino acids.