تخفيف الإجهاد الملحي في النمو وبعض الصفات الفسيولوجية لنبات الباقلاء (*Vicia faba* L.) بنقع البذور بحامض السالسليك

د. فاضل عليوي عطية الربيعي
المركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم – وزارة التربية

الخلاصة

نفذت التجربة باستعمال أصص بلاستيكية خلال موسم النمو 2014 – 2015 في احد المشاتل الخاصة في مدينة بغداد لمعرفة تأثير نقع البذور بحامض السالسليك (SA) بتركيز 0 و 0.5 و 1 ملي مولر والإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم بتركيز 0 و 50 و 100 ملي مولر وتداخلاتهما في بعض مؤشرات النمو لنبات الباقلاء *Vicia faba* L. وهي : ارتفاع النبات وعدد التفرعات وعدد القرنات وطول ووزن القرنة ومعدل وزن 100 بذرة ومحتوى الكلوروفيل ونسبة البروتين و تسرب المواد الالكتروليتية من أنسجة الورقة . صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل Completely randomized design (CRD) وبثلاثة مكررات . أشارت النتائج إلى حصول انخفاض معنوي في معدلات ارتفاع النبات وعدد تفرعاته وعدد القرنات وطولها ووزنها وفي معدل وزن 100 بذرة ومحتوى الكلوروفيل ونسبة البروتين والى زيادة معنوية في معدل تسرب المواد الالكتروليتية بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو ، وان النقع بحامض السالسليك أدى إلى زيادة معنوية في مؤشرات النمو المدروسة وانخفاض معنوي في معدل تسرب المواد الالكتروليتية . وأظهرت النتائج كذلك تأثيرا معنويا للتداخل الثنائي بين عاملي الدراسة في جميع الصفات المدروسة .

المقدمة

تعد الباقلاء *Vicia faba* L. من أهم المحاصيل البقولية الواسعة الانتشار في العالم، لأهمية قرناتها الخضراء أو بذورها الطرية أو الجافة وكونها محصولاً اخضر للحيوانات ، فهي مصدر رئيس للبروتين[1] . فضلا على دورها في زيادة المركبات

النتروجينية في التربة من خلال تعايشها مع بكتريا العقد الجذرية فتتحسن خواص التربة[2].

للإجهاد الملحي تأثير سلبي في نمو النبات لما يسببه من تأثيرات ضارة سواء كانت سمية أم ازموزية في النبات ، فضلا على اختلال توازن العناصر الغذائية وتأثيراتها غير المباشرة على الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة [3] ، مما يحد من خصوبة التربة وبالتالي تقف عائقا أمام التطور الزراعي والإنتاج النباتي[4، 5، 6] . وتشير الإحصاءات إلى أن حوالي 4 مليون كيلومتر مربع في العالم تعاني من مشكلة الملوحة[7، 8] ، ومنها الترب العراقية لاسيما المنطقتان الوسطى والجنوبية وهي في تزايد مستمر وكبير . أن زيادة الملوحة في التربة لها تأثير سلبي على نمو النبات لما تسببه من اختلال في التوازن الغذائي وانخفاض في امتصاص الماء واضطراب عمليات الايض في النبات مؤثرا بذلك على العمليات الحيوية في النبات[9] ، ومنها انخفاض معدل الانقسام الخيطي لخلايا المرستيم القمي واختزال مساحة الورقة النباتية مما يؤثر في وظيفة الثغور وتركيب أغشية الثايلوكويد والنقل الالكتروني والإنزيمي وبالتالي يقلل من كفاءة عملية البناء الضوئي فينخفض نمو النبات [4، 10] . فضلا عن دور الإجهاد الملحي في تجمع الجذور الحرة المؤكسدة (Reactive Oxygen Species (ROS التي تعمل على أكسدة التراكيب الداخلية للبلاستيدات الخضراء وبالتالي اختزال حجم الستروما مما يؤثر على أنزيماتها مسببة بذلك انخفاض في كفاءة عملية البناء الضوئي[11، 12] . ومن اجل التغلب على الآثار الضارة للملوحة في نمو النبات؛ جرت العديد من الدراسات باستعمال مركبات غير أنزيمية مضادة للأكسدة ومنها حامض السالسليك Salicylic acid وهو منظم نمو داخلي يشارك في تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية والبايوكيميائية في النبات[13، 14، 15] . فقد ظهر أن حامض السالسليك SA يخفف من التأثير السلبي للإجهاد الملحي عن طريق زيادة هرمونات النمو مثل الاوكسين والسايتوكاينين كما له الدور في الحد من امتصاص وتراكم الايونات السامة والحفاظ على ثباتية الغشاء الخلوي [16، 17، 18] ، فضلا على دوره في تحسين وزيادة كفاءة عملية البناء الضوئي والتقليل من أثار الملوحة على الشكل الظاهري للنبات تحت تأثير الإجهاد الملحي[19، 20، 21] . فقد أشارت العديد من الدراسات إلى التغلب على الآثار الضارة للإجهاد الملحي باستعمال حامض السالسليك من خلال

رشه على نبات الذرة[22] أو نقع بذور فول الصويا في محلول حامض السالسليك [23] أو من خلال إضافته للوسط ألزرعي لنبات الحنطة [24] .

ولأهمية نبات الباقلاء كمحصول غذائي في الاقتصاد العراقي من جهة وتزايد الأراضي الملحية من جهة أخرى ؛ فقد هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير نقع بذور الباقلاء بحامض السالسليك ومدى كفاءته في تحسين النمو والحاصل وبعض الصفات الفسيولوجية لنبات الباقلاء تحت تأثير الإجهاد الملحي .

طرائق العمل

أجريت تجربة أصص في احد المشاتل الخاصة في مدينة بغداد خلال موسم النمو 2014 – 2015 باستعمال تربة غرينية مزيجيه ، جففت التربة هوائيـــا ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم ، وعبئت في أصص بلاستيكية سعة 4 كغم . أضيف السماد المركب NPK (17 : 17 : 17) بمقدار 1.6 غم لكل أصيص على أساس 200 كغم . سماد . هـــ$^{-1}$ ، اختيرت بذور الباقلاء متساوية بالحجم والشكل ، غسلت البذور بالماء المقطر ثم عقمت بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 1% لمدة 3 دقائق ثم غسلت مرة أخرى بالماء المقطر ، ونقعت البذور في محلول حامض السالسليك بالتركيز 0 و 0.5 و 1 ملي مولر لمدة 8 ساعات وبدرجة حرارة الغرفة ، وقد استعمل الماء المقطر لمعاملة السيطرة (0) . ثم جففت البذور هوائيا وزرعت بتاريخ 2014/11/21 خمس بذور في كل أصيص ، واستعمل محلول كلوريد الصوديوم بتركيز 0 و 50 و 100 ملي مولر كمحاليل أرواء ، ونفذت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل Completely randomized design (CRD) وبثلاثة مكررات .

في نهاية الموسم الزراعي أخذت قياسات مؤشرات النمو الخضري ومنها ارتفاع النبات (سم) وعدد التفرعات . نبات$^{-1}$ ، كما حسبت صفات الحاصل للنبات ومنها عدد القرنات في النبات وطول القرنة ووزنها ، ووزن 100 بذرة ، كما درست بعض الصفات الفسيولوجية ، إذ قدر محتوى الكلوروفيل الكلي بوساطة جهاز قياس الكلوروفيل Minolt (spad) ، وقدرت نسبة البروتين في البذور بحسب طريقة [25] من خلال حساب نسبة النتروجين باستعمال جهاز مايكرو كلدار بعد هضم وزن معلوم من البذور ثم حسبت نسبة البروتين وفق المعادلة :

نسبة البروتين % = نسبة النتروجين % × 6.25 .

أما ثباتية الغشاء الخلوي لخلايا الورقة فقد تم حسابها حسب طريقة (26) عن طريق حساب تسرب المواد الالكتروليتية إذ أخذت 10 أقراص ورقية لكل مكررة قبل الحصاد ، غسلت بالماء المقطر ووضعت في أنابيب زجاجية تحتوي 10 مل ماء مقطر وتركت لمدة 24 ساعة مع الرج المستمر وبدرجة 25 م ثم حسبت التوصيلية الكهربائي للمحاليل (C_1) بعدها وضعت النماذج في جهاز التعقيم autoclave بدرجة 120 مئوية ولمدة 20 دقيقة ثم حسبت التوصيلية الكهربائية مرة أخرى (C_2) ، تم حساب تسرب المواد Electrical leakage% بحسب المعادلة الآتية :

$$EL\ \% = \frac{C1}{C2} \times 100$$

حللت النتائج إحصائيا باعتماد متوسطات المعاملات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمالية 0.05 (27) .

النتائج والمناقشة

أشارت النتائج في الجدول (1) إلى أن معدل ارتفاع النبات قد انخفض معنويا مع زيادة تركيز كلوريد الصوديوم من 0 إلى 100 ملي مولر ؛ فانخفض من 52.26 سم إلى 44.27 سم وبنسبة انخفاض 15.29 % ، وكان لحامض السالسليك دوره الايجابي في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم اذ عند زيادة تركيز حامض السالسليك من 0 الى 1 ملي مولر كانت هناك زيادة معنوية في معدل ارتفاع النبات وبنسبة زيادة هي 9.56 % وبلغ أعلى معدل لارتفاع النبات 50.18 سم عند التركيز 1 ملي مولر مقارنة مع التركيز 0 من حامض السالسليك .

أما تأثير التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة في هذه الصفة فقد كان معنويا وبلغت أعلى قيمة لارتفاع النبات 54.33 سم عند التركيز 0 من كلوريد الصوديوم والتركيز 1 ملي مولر من حامض السالسليك.

جدول (1) تأثير تركيز كلوريد الصوديوم وحامض السالسليك وتداخلاتهما في معدل ارتفاع نبات الباقلاء (سم) .

تركيز حامض السالسليك mM	تركيز كلوريد الصوديوم mM			معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	0	50	100	
0	49.60	45.67	42.13	45.80
0.5	52.83	48.70	46.00	49.18
1	54.33	51.53	44.67	50.18
معدل تأثير تركيز كلوريد الصوديوم	52.26	48.63	44.27	
LSD 0.05 حامض السالسليك = 0.454 كلوريد الصوديوم = 0.454 التداخل = 0.787				

إن التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم في نمو النبات أدى إلى حصول انخفاض في عدد تفرعات النبات ، اذ أشارت النتائج في الجدول (2) إلى إن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم من 0 الى 100 ملي مولر أدى إلى حصول انخفاض معنوي في معدل عدد التفرعات في النبات وبنسبة انخفاض 54.65 % ، وكان لنقع البذور بمحلول حامض السالسليك دور ايجابي في زيادة معدل عدد التفرعات ، فعند زيادة تركيز حامض السالسليك من 0 إلى 1 ملي مولر كانت هناك زيادة معنوية في معدل هذه الصفة بنسبة زيادة 76.19 % . أما التداخل بين عاملي الدراسة فقد كان معنويا وبلغت أعلى قيمة لهذه الصفة 4.33 فرع لكل نبات عند التركيز 0 كلوريد الصوديوم والتركيز 1 ملي مولر حامض السالسليك بينما كانت اقل قيمة 1.00 فرع لكل نبات عند التركيز 100 ملي مولر كلوريد الصوديوم والتركيز 0 من حامض السالسليك .

جدول (2) تأثير تركيز كلوريد الصوديوم وحامض السالسليك وتداخلاتهما في معدل عدد تفرعات نبات الباقلاء (فرع . نبات $^{-1}$) .

تركيز حامض السالسليك mM	تركيز كلوريد الصوديوم mM			معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	0	50	100	
0	2.67	2.00	1.00	1.89
0.5	3.33	3.00	1.67	2.67
1	4.33	3.67	2.00	3.33
معدل تأثير تركيز كلوريد الصوديوم	3.44	2.89	1.56	
LSD 0.05 حامض السالسليك = 0.435 كلوريد الصوديوم = 0.435 التداخل = 0.754				

أما معدل عدد القرنات في النبات فقد انخفض أيضا بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو اذ أشارت النتائج في الجدول (3) إلى حصول انخفاض معنوي في معدل عدد القرنات في النبات بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم وبنسبة انخفاض 42.93% ؛ وكان لحامض السالسليك دور ايجابي في زيادة معدل عدد القرنات ، فعند رفع تركيز حامض السالسليك من 0 الى 1 ملي مولر كانت هناك زيادة معنوية في معدل هذه الصفة وبنسبة زيادة 45.90% . أما التداخل بين عاملي الدراسة فقد كان معنويا وبلغت أعلى قيمة لهذه الصفة 4.67 قرنه . نبات $^{-1}$ عند التركيز 0 كلوريد الصوديوم والتركيز 1 ملي مولر حامض السالسليك مقارنة مع اقل قيمة لهذه الصفة عند التركيز 100 ملي مولر كلوريد الصوديوم والتركيز 0 حامض السالسليك وبلغت 1.67 قرنه . نبات $^{-1}$.

جدول (3) تأثير تركيز كلوريد الصوديوم وحامض السالسليك وتداخلاتهما في معدل عدد القرنات في نبات الباقلاء (قرنه . نبات $^{-1}$) .

تركيز حامض السالسليك mM	تركيز كلوريد الصوديوم mM			معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	0	50	100	
0	3.33	2.33	1.67	2.44
0.5	3.67	3.00	2.67	3.11
1	4.67	3.67	2.33	3.56
معدل تأثير تركيز كلوريد الصوديوم	3.89	3.00	2.22	
LSD 0.05 حامض السالسليك = 0.522 كلوريد الصوديوم = 0.522 التداخل = 0.905				

أن وجود كلوريد الصوديوم في وسط النمو كان له الأثر السلبي في معدل طول قرنات نبات الباقلاء ؛ إذ أشارت النتائج في الجدول (4) إلى أن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم من 0 إلى 100 ملي مولر أدى إلى حصول انخفاض معنوي في معدل هذه الصفة وبنسبة انخفاض 30.68% ، وكان لحامض السالسليك الدور الايجابي في زيادة معدل هذه الصفة ، فعند رفع تركيز حامض السالسليك من 0 إلى 1 ملي مولر ازداد معدل طول القرنة بصورة معنوية وبنسبة 54.24% . أما التداخل بين عاملي الدراسة فقد كان معنويا إذ بلغت أعلى قيمة لهذه الصفة 16.30 سم عند التركيز 0 كلوريد الصوديوم والتركيز 1 ملي مولر حامض السالسليك مقارنة مع اقل قيمة لهه الصفة 7.69 سم عند التركيز 100 ملي مولر كلوريد الصوديوم والتركيز 0 حامض السالسليك .

جدول (4) تأثير تركيز كلوريد الصوديوم وحامض السالسليك وتداخلاتهما في معدل طول قرنات نبات الباقلاء (سم) .

تركيز حامض السالسليك mM	تركيز كلوريد الصوديوم mM			معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	0	50	100	
0	10.49	9.04	7.69	9.07
0.5	13.50	11.19	8.84	11.18
1	16.30	14.27	11.40	13.99
معدل تأثير تركيز كلوريد الصوديوم	13.43	11.50	9.31	
LSD 0.05 حامض السالسليك = 0.039 كلوريد الصوديوم = 0.039 التداخل = 0.068				

أما معدل وزن القرنات فقد انخفض أيضا بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو ، إذ أشارت النتائج في الجدول (5) إلى حصول انخفاض معنوي في معدل هذه الصفة بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم وبنسبة انخفاض 50.84% بينما كانت هناك زيادة معنوية في معدل وزن القرنات عند زيادة تركيز حامض السالسليك من 0 الى 1 ملي مولر وبنسبة زيادة 43.41% . أما التداخل بين عاملي الدراسة فقد كان معنويا وبلغت أعلى قيمة لهذه الصفة 12.13 غم عند التركيز 0 كلوريد الصوديوم والتركيز 1 ملي مولر حامض السالسليك مقارنة بأقل قيمة لهذه الصفة 4.10 غم عند التركيز 100 ملي مولر كلوريد الصوديوم والتركيز 0 حامض السالسليك .

جدول (5) تأثير تركيز كلوريد الصوديوم وحامض السالسليك وتداخلاتهما في معدل وزن قرنات نبات الباقلاء (غم) .

تركيز حامض السالسليك mM	تركيز كلوريد الصوديوم mM			معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	0	50	100	
0	7.97	5.70	4.10	5.92
0.5	10.06	7.73	5.45	7.75
1	12.13	8.07	5.26	8.49
معدل تأثير تركيز كلوريد الصوديوم	10.05	7.17	4.94	
LSD 0.05 حامض السالسليك = 0.059 كلوريد الصوديوم = 0.059 التداخل = 0.102				

أن التأثير الضار لكلوريد الصوديوم في نمو نبات الباقلاء ومكونات حاصله (جدول 4 و 5) أدى إلى حصول انخفاض معنوي في معدل وزن البذور ، فقد أشارت النتائج في الجدول (6) إلى أن معدل وزن 100 بذرة من الباقلاء قد انخفض معنويا بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم من 0 الى 100 ملي مولر وبنسبة انخفاض 5.93% ، بينما كانت هناك زيادة معنوية في معدل هذه الصفة عند رفع تركيز حامض السالسليك من

0 الى 1 ملي مولر وبنسبة زيادة 6.12% . أما التداخل بين عاملي الدراسة فقد كان معنويا وبلغت أعلى قيمة لهذه الصفة 75.33 غم عند التركيز 0 كلوريد الصوديوم والتركيز 1 ملي مولر حامض السالسليك مقارنة بأقل قيمة لهذه الصفة 66.10 غم عند التركيز 100 ملي مولر كلوريد الصوديوم والتركيز 0 حامض السالسليك .

جدول (6) تأثير تركيز كلوريد الصوديوم وحامض السالسليك وتداخلاتهما في معدل وزن 100 بذرة من نبات الباقلاء (غم) .

تركيز حامض السالسليك mM	تركيز كلوريد الصوديوم mM			معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	0	50	100	
0	70.83	69.73	66.10	68.89
0.5	74.63	72.57	70.67	72.62
1	75.33	73.07	70.93	73.11
معدل تأثير تركيز كلوريد الصوديوم	73.60	71.79	69.23	
LSD 0.05 حامض السالسليك = 0.107 كلوريد الصوديوم = 0.107 التداخل = 0.185				

كما أن معدل محتوى الكلوروفيل الكلي في النبات قد انخفض بصورة معنوية عند رفع تركيز كلوريد الصوديوم من 0 الى 100 ملي مولر ، وهذا ما أشارت إليه نتائج الجدول (7) وبنسبة انخفاض 17.56% ، بينما كانت هناك زيادة معنوية في معدل هذه الصفة وبنسبة 15.51% عند معاملة البذور بحامض السالسليك وبلغ أعلى معدل لهذه الصفة عند التركيز 1 ملي مولر حامض السالسليك . أما تأثير التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة فقد كان معنويا وبلغت أعلى قيمة لمحتوى الكلوروفيل 34.13 مايكرو غرام . سم$^{-2}$ عند التركيز 0 كلوريد الصوديوم والتركيز 1 ملي مولر حامض السالسليك .

جدول (7) تأثير تركيز كلوريد الصوديوم وحامض السالسليك وتداخلاتهما في معدل محتوى الكلوروفيل الكلي لنبات الباقلاء (مايكرو غرام . سم$^{-2}$) .

تركيز حامض السالسليك mM	تركيز كلوريد الصوديوم mM			معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	0	50	100	
0	36.07	34.80	30.07	33.64
0.5	40.20	35.57	33.20	36.32
1	43.13	38.27	35.17	38.86
معدل تأثير تركيز كلوريد الصوديوم	39.80	36.21	32.81	
LSD 0.05 حامض السالسليك = 0.143 كلوريد الصوديوم = 0.143 التداخل = 0.247				

أن التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم في نمو النبات اثر سلبا في نسبة البروتين في البذور ، فقد أشارت النتائج في الجدول (8) إلى وجود انخفاض معنوي في نسبة البروتين بنسبة 26.43% عند رفع تركيز كلوريد الصوديوم من 0 الى 100 ملي مولر ،

بينما كانت هناك زيادة معنوية في معدل هذه الصفة عند زيادة تركيز حامض السالسليك من 0 الى 1 ملي مولر وبنسبة زيادة 19.41% . أما التداخل بين عاملي الدراسة فقد اثر معنويا في معدل هذه الصفة وقد بلغت أعلى قيمة لهذه الصفة 23.80% عند التركيز 0 كلوريد الصوديوم و 1ملي مولر حامض السالسليك مقارنة بأقل قيمة لهذه الصفة 14.00% عند التركيز 100 ملي مولر كلوريد الصوديوم و 0 حامض السالسليك .

جدول (8) تأثير تركيز كلوريد الصوديوم وحامض السالسليك وتداخلاتهما في نسبة البروتين % في بذور نبات الباقلاء .

تركيز حامض السالسليك mM	تركيز كلوريد الصوديوم mM			معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	0	50	100	
0	21.03	17.03	14.00	17.36
0.5	22.37	18.27	17.13	19.26
1	23.80	20.10	18.30	20.73
معدل تأثير تركيز كلوريد الصوديوم	22.40	18.47	16.48	
LSD 0.05 حامض السالسليك = 0.075 كلوريد الصوديوم = 0.075 التداخل = 0.130				

إن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو أدى إلى زيادة في معدل تسرب المواد الالكتروليتية من الأقراص الورقية لنبات الباقلاء ، فقد أشارت نتائج الجدول (9) إلى إن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم من 0 الى 100 ملي مولر أدى إلى حصول زيادة معنوية في معدل تسرب المواد وبنسبة زيادة 165.70% ، وكان لحامض السالسليك الدور الايجابي في خفض معدل تسرب المواد ، فعند رفع تركيز حامض السالسليك من 0 الى 1 ملي مولر كان هناك انخفاض معنوي في معدل هذه الصفة وبنسبة انخفاض 32.20% . كما أن للتداخل الثنائي بين عاملي الدراسة في هذه الصفة كان معنويا وقد بلغت اقل قيمة لهذه الصفة 22.20% عند التركيز 0 كلوريد الصوديوم والتركيز 1 ملي مولر حامض السالسليك مقارنة مع أعلى قيمة لهذه الصفة 71.20% عند التركيز 100 ملي مولر كلوريد الصوديوم والتركيز 0 حامض السالسليك .

جدول (9) تأثير تركيز كلوريد الصوديوم وحامض السالسليك وتداخلاتهما في معدل تسرب المواد من الأقراص الورقية لنبات الباقلاء .

تركيز حامض السالسليك mM	تركيز كلوريد الصوديوم mM			معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	0	50	100	
0	25.83	67.50	71.20	54.84
0.5	24.20	42.73	61.63	42.86
1	22.20	30.23	59.10	37.18

معدل تأثير تركيز كلوريد الصوديوم	24.08	46.82	63.98	
LSD 0.05 حامض السالسليك = 0.454 كلوريد الصوديوم = 0.454 التداخل = 0.787				

أن الانخفاض في معدل مؤشرات النمو المدروسة عند زيادة التراكيز الملحية في وسط النمو يعزى إلى ارتفاع ازموزية محلول التربة وانخفاض الجهد المائي لمحلولها مما يؤثر سلبا على الماء المتيسر للنبات فتضطرب عمليات الايض فيه وتثبط نشاطات الأنسجة المرستيمية والانقسام الخلوي واستطالة الخلايا مسببة بذلك ضعفا في نمو المجموع الجذري والخضري (9 ، 10) . فضلا على ذلك انخفاض في كفاءة عملية البناء الضوئي بسبب زيادة الجذور الحرة المؤكسدة (Reactive oxygen species ROS) والتي تعمل على أكسدة التراكيب الداخلية للبلاستيدات الخضراء واختزال حجم الستروما الداخلية مما يؤثر على عمل أنزيماتها مؤدية بذلك إلى خفض كفاءة عملية البناء الضوئي (12) ، مما يؤثر ذلك على مؤشرات نمو النبات ومكونات الحاصل فيه ، أما التأثير الايجابي لحامض السالسليك في خصائص النمو فيعزى إلى دوره في تنشيط العمليات الفسيولوجية داخل النبات ومنها استطالة وانقسام الخلايا ، وتنشيط عملية البناء الضوئي وبناء البروتين (28 ، 29) . ودوره في تخفيف التأثير السلبي للشد الملحي بتنشيطه لهرمونات النمو كالاوكسين والسايتوكاينين ، والحد من امتصاص وتراكم الايونات السامة والحفاظ على سلامة الغشاء الخلوي (17 ، 30) . فضلا على دور حامض السالسليك في زيادة قدرة النبات المضادة للأكسدة عن طريق تنشيط الأنزيمات المضادة للأكسدة داخل الخلايا مثل Superoxide dismutase , Peroxidise (14 ، 31) مما يتحسن النمو الجذري والخضري من خلال زيادة تكوين الجذور واستطالتها وزيادة تراكم البرولين المهم في الموازنة الازموزية وبالتالي يزداد تحمل النبات للإجهاد الملحي (21) .

المصادر

1. Crepon , K. ; Marget, P. ; Peyronnet, C. ; Carrouee, B. ; Arese , P.and Duc , G. (2010). Nutritional value of faba bean (*Vicia faba* L.) seeds for feed and food. Field Crop Res. , 115: 329-339.
2. Hungria, M. and Vargas, M. (2000). Environmental factors affecting N2 fixation in grain legumes in the tropics, with an emphasis on Brazil. Field Crop Res. , 65: 151-164.
3. Buringh , P. (1960) . Soil and soil conditions of Iraq Ministry of Agricuture . Republic of Iraq .

4. Erdal, S. ; Aydın, M. ; Genisel, M. ; Taspınar, M. ; Dumlupinar , R. ; Kaya , O. and Gorcek , Z. (2011). Effects of salicylic acid on wheat salt sensitivity. Afr. J. Biotech. , 10:5713-5718.
5. Jafar, M. ; Farooq, M. ; Cheema , M, ; Afzal, I. ; Basra , S. and Wahid, M. (2012) . Improving the performance of wheat by seed priming under saline conditions. J. Agron. Crop. Sci. , 198:38–45.
6. Kumar, A. ; Gupta , A. ; Azooz , M. ; Sharma , S. ; Dames , J. and Ahmad , P. (2013) . Genetic approaches to improve salinity tolerance in plants. In: Ahmad , P. ; Azooz , M. and Prasad , M. (eds.) Salt stress in plants: Omics, signaling and adaptations. Springer, New York .
7. Ravindran , K. ; Venkatesan , K. ; Balakrishnan, V.; Chellappan , K. and Balasubramanian , T.(2007) . Restoration of saline land by halophytes for Indian soils. Soil Biol. Biochem.39: 2661-2664.
8. Rozena , J. and Flowers , T.(2008) . Crops for a salinized world. Science, 322, 1478. Sabater, B., Rodriguez, M.I., 1978. Control of chlorophyll degradation in detached leaves of barley and oat through effect of kinetin on chlorophyllase levels. Physiol. Plant.43: 274-276.
9. Kaydan , D. and Okut , M. (2007) . Effects of Salicylic Acid on the Growth and Some Physiological Characters in Salt Stressed Wheat (*Triticum aestivum* L.). Tarim Bİlimleri Dergisi, 13(2): 114-119 .
10. Abdul Qados, A. (2015). Effects of salicylic acid on growth, yield and chemical contents of pepper (*Capsicum Annuum* L.) plants grown under salt stress conditions. International Journal of Agriculture and Crop Science , 8(2) : 107–113.
11. Mehta , R. ; Fawcett , T. ; Porath , D. and Mattoo, A. (1992) . Oxidative stress causes rapid membrane translocation and in vivo degradation of ribulose – 1,5- biphosphate carboxylase oxygenase. J. Biol. Chem. , 267 : 597 – 600 .
12 . Zahra , S. ; Amin , B and Mehdi , Y. (2010) . The Salicylic Acid Effect on The Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Germination, Growth and Photosynthetic Pigment under Salinity Stress. Journal of Stress Physiology and Biochemistry, 6 (3) : 4-16.
13. Simaei , M. ; Khavari-Nejad , R. ; Saadatmand , S. ; Bernard , F. and Fahimi , F. (2011) . Interactive Effects of Salicylic Acid and Nitric Oxide on Soybean Plants under NaCl Salinity. Russian Journal of Plant Physiology, 58(5): 783-790.
14. Babar , S. ; Siddiqi , E. ; Hussain , I. ; Bhatti , k. and Rasheed, R. (2014) . Mitigating the Effects of Salinity by Foliar Application of Salicylic Acid in Fenugreek. Physiology Journal , 1: 86-95.

15 . Abbasi , M. and Faghani , E. (2015) . Role of salicylic acid and ascorbic acid in the alleviation of salinity stress in wheat (*Triticum aestivum* L.), J. Bio. And Env. Sci. ,6 (2) : 107 – 113 .

16. Borsanio, V. and Botella, M. (2001) . Evidence for a role of salicylic acid in the oxidative damage generated by NaCl and osmotic stress in seedling. Pl. Physiol., 126: 1024- 1030.

17. Gunes, A.; Inal , A.; Alpaslan , M.; Cicek , N. ; Guneri , E.; Eraslan , F. and Guzelordu, T.(2005) . Effects of exogenously applied salicylic acid on the induction of multiple stress tolerance and mineral nutrition in maize (*Zea mays* L.). Arch. Agron. Soil Sci., 51: 687-695.

18. Korkmaz , A.(2005) . Inclusion of acetyl salicylic acid and methyl jasmonate into the priming solution improves low temperature germination and emergence of sweet pepper seeds. HortScience, 40: 197-200.

19 . Khan , W. ; Prithiviraj , B. and Smith , D. (2003) . Photosynthetic response of corn and soybean to foliar application of salicylates. J. Plant Physiol., 160: 485–492 .

20 . Shi , Q. and Zhu , Z. (2008) . Effects of exogenous salicylic acid on Manganese toxicity, element contents and antioxidative system in cucumber. Environ. Exp. Bot., 63: 317–326 .

21. Joseph , B.; Jini , D. and Sujatha , S. (2010) . Insight into the Role of Exogenous Salicylic Acid on Plant growth Under Salt Environment. Asian. Journal of Crop science, 2(4):226-235.

22 . Khodary, S.(2004) . Effect of salicylic acid on the growth, photosynthesis and carbohydrate metabolism in salt-stressed maize plants. Int. J. Agric. Biol., 6: 5–8 .

23 . Al-Hakimi ,A.(2006) . Counteraction of drought stress on soybean plants by seed soaking in salicylic. Int. J. Bot., 2: 421–426 .

24 . Arfan , M.; Athar , R. and Ashraf , M. (2007) . Does exogenous application of salicylic acid through the rooting medium modulate growth and photosynthetic capacity in two differently adapted spring wheat cultivars under salt stress , J. Plant Physiol., 164: 685–694 .

25 . Vopyan , V. G. (1984) . Agricultural chemistry . English translation , Mir Publishers . 1st . edn. .

26 . Lutts, S.; Kint , J. and Bouharmont , J. (1996) . NaCl induced senescence in leaves of rice (*Oriza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. Ann. Bot., 78: 389-398.

27. SAS. (2010) . SAS. ATAT. User's Guide For Personal Computer Release 9.1 SAS Institute Inc. Cary , N.C. USA .

28 . El Tayeb, M. (2005) . Response of barley grains to the interactive

effect of salinity and salicylic acid. Plant Growth Regu., 45: 215-224.

29 . Raskin , I. (1992) . Role of salicylic acid in plants. Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., 43: 439-463.

30 . Simaei, M. ; Khavari-Nejad R. and Bernard , F. (2012) . Exogenous application of salicylic acid and nitric oxide on the ionic contents and enzymatic activities in NaCl-stressed soybean plants. American Journal of Plant Sciences, 3: 1495-1503.

31 . Pirasteh-Anosheh , H. ; Emam , Y. ; Ashraf , M . and Foolad , M. (2012).Exogenous application of salicylic acid and chlormequat chloride alleviates negative effects of drought stress in wheat. Adv. Stud. Biol. , 11: 501–520.

Alleviation Of Salinity Stress on Growth and Some Physiological Traits Of Broad bean plant (*Vicia faba* L.) By Seeds Soaking With Salicylic acid .

Fadhil ,A.A. Al-Rubaiee
National Center for Curriculum Development and Evaluation – Ministry of Education

Abstract

An experiment was carried out by using plastic pots during growing season 2014 – 2015 in private nursery in Baghdad governorate to study the effect of seeds soaking with Salicylic acid (SA) (0 , 0.5 , 1) mM and salt stress with NaCl (0 , 50 , 100) mM and their interaction in some growth parameters in *Vicia faba* L. included : plant height , branches number , pods number , pods length , pods weight , weight of 100 seeds , chlorophyll content , protein percentage and electrolyte leakage in leaf tissues . The experiment designed according to Completely Randomized Design (CRD) with three replications . Results showed that salinity stress significant reduction in the averages of growth parameters (plant height , branches number , pods number , pods length , pods weight , weight of 100 seeds , chlorophyll content , protein percentage) and significant increased in electrolyte leakage , while the seeds soaking with SA caused a significant increase in all the growth parameters and significant reduction in electrolyte leakage . The results showed significant effect of interaction between both factors in all traits .