تأثير الرش بحامضي الأسكوربك والسالسلك في نمو وحاصل نباتات الباقلاء النامية في تربة ملحية (*Vicia faba* L.)

حسن هادي العلوي وسام حبيب التميمي شيماء طارق فالح
جامعة ديالى/ كلية الزراعة
dr.hassanhade@agriculture.uodiyala.edu.iq

المستخلص

أجريت تجربة أصص في قسم علوم التربة والموارد المائية في كلية الزراعة/ جامعة ديالى للموسم الزراعي 2018- 2019، تم زراعة البذور في تربة ملحية (EC= 8.1 ديسي سيمنز م$^{-1}$) ثم رش النباتات بالمعاملات المستعملة في البحث وهي: حامض الأسكوربك (AsA) (Ascorbic acid) وحامض السالسلك (SA) (Salicylic acid) وبتركيزين لكل حامض (25 و50 ملغم لتر$^{-1}$) اضافة الى معاملة المقارنة. أظهرت النتائج بشكل عام تفوق المعاملات المستعملة في البحث على معاملة المقارنة في تحسين صفات النمو والحاصل لنبات الباقلاء، اذ تفوقت جميع المعاملات المستعملة معنوياً على معاملة المقارنة في زيادة ارتفاع النبات والوزنين الرطب والجاف للمجموع الخضري والوزن الرطب للقرنة، كما تفوقت جميع المعاملات معنوياً على معاملة المقارنة في زيادة الوزن الجاف للقرنة عدا معاملة التركيز الاول من حامض السالسلك (SA_1)، كذلك تفوقت جميع المعاملات معنوياً على معاملة المقارنة في زيادة عدد الاوراق في النبات عدا معاملة التركيز الثاني من حامض السالسلك (SA_2) ومعاملة تداخل التركيز الثاني لكلا الحامضين (AsA_2SA_2)، بينما تفوقت معاملة تداخل التركيز الاول من كلا الحامضين(AsA_1SA_1) ومعاملة التداخل بين التركيز الثاني من حامض الاسكوربك مع التركيز الاول من حامض السالسلك (AsA_2SA_1) معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة في زيادة عدد التفرعات/نبات.

الكلمات المفتاحية: حامض الاسكوربك، حامض السالسك، الباقلاء، الاجهاد الملحي.

EFFECT OF SPRAYING ASCORBIC ACID AND SALICYLIC ACID ON THE GROWTH AND YIELD OF FABA BEAN(VICIA FABA L.) GROWING IN SALT SOIL

Hassan H. Al-Alawy Wisam H. Al-Tamimy Shaymaa T. Falih
Diyala University- College of Agriculture
Dr.hassanhade@agriculture.uodiyala.edu.iq

ABSTRACT

A pot experiment was conducted in the Department of Soil Sciences and Water Resources at the College of Agriculture / Diyala University for the agricultural season 2018-2019. The seeds were planted in saline soils (EC = 8.1 dS m^{-1}). The results showed that the treatments used in the research exceeded the comparison treatment in improving the growth and yield characteristics of the faba bean plant. All the treatments were significantly increase of plant height, fresh weight of shoot, dry weight of shoot and fresh weight of the pod comparison with control, all treatments were significantly increase of dry weight of pod except for the treatment of the first concentration of salicylic acid (SA_1). While the treatment of the first level of both acids (AsA_1SA_1) and the interaction between the second concentrations of ascorbic acid with the first concentration of salicylic acid

(AsA_2SA_1) were significantly superior compared to the comparison treatment in increasing the number of branches / plant.

Key words: ascorbic acid, salicylic acid, faba bean, salt stress.

المقدمة

تعتبر الملوحة من المشاكل الرئيسة التي تؤثر بشكل سلبي في النشاط الزراعي في العديد من مناطق العالم، اذ ان الترب الملحية تحتوي على تركيز عال من ايون الصوديوم (Na^+) والذي يتجمع في انسجة النبات مسبباً حروقاً في الاوراق القديمة وينخفض نمو النبات بسبب قصر عمر الاوراق وبالتالي انخفاض الحاصل (Darwesh، 2014)، كما ان الترب الملحية تؤدي الى انخفاض الماء الجاهز للامتصاص وبالتالي حصول جفاف فسيولوجي للنباتات النامية في مثل هذه الترب (Fatemi واخرون، 2013). أشارت دراسة Orabi وAbdelhamid (2014) الى تناقص معنوي في ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري ووزن الحبوب وعدد الحبوب لنبات الباقلاء بعد ريها بمياه البحر المخفف. كما أظهرت نتائج دراسة Anitha وUsha (2012) تناقصاً في ارتفاع النبات والوزن الطري والوزن الجاف للمجموع الخضري عند تعريض نباتات فول الصويا الى اربعة مستويات من ملح NaCl (50، 100، 150 و200 ملي مول).

يعد محصول الباقلاء من أكثر نباتات العائلة البقولية شيوعاً ويتميز باحتوائه على نسبة عالية من البروتين (بحدود 30% على أساس الوزن الجاف) كما انه يحتوي على أغلب الأحماض الأمينية الضرورية لتغذية الانسان والحيوان اضافة لاحتوائه على تراكيز واطئة من الاحماض الامينية الكبريتية (Orabi وAbdelhamid ، 2014)، تؤدي زراعة الباقلاء الى زيادة المركبات النتروجينية في التربة (Azooz، 2009). ان حامض الأسكوربك هو مركب عضوي ويؤدي أدواراً عديدةً في نمو النبات كالتزهير ونضج الثمار والاستجابة للإجهادات البيئية المختلفة وهو من الفيتامينات التي تندرج ضمن المركبات غير الانزيمية ويتوافر في الاوراق بكمية اكبر من باقي اجزاء النبات (Reiahi وFarahbakhsh، 2013)، كما ان المستويات الداخلية لحامض الاسكوربك في النبات مهمة لتنظيم عملية هرم النبات (Farouk، 2011) استعمل Beltagi (2008) حامض الأسكوربك بتركيز 4 ملي مول لتر$^{-1}$ مع نبات الحمص *Cicer arietinum* L.) المعرّض لإجهاد ملح NaCl (20 و40 ملي مول لتر$^{-1}$) فوجد تحسناً في الأوزان الجافة والرطبة للمجموعين الخضري والجذري للنبات. أما حامض السالسلك فهو من منظمات النمو النباتية ذات الطبيعة الفينولية ويشترك في العديد من العمليات الفسلجية في النبات فهو يحسن من نمو النبات ونشاط الانزيمات وامتصاص الايونات ونقلها (Jalal وآخرون، 2012). فقد اكدت دراسة Azooz (2009) أن استعمال حامض السالسلك بتركيز 0.2 ملي مول قد حسن من الوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري والمساحة الورقية لنباتات الباقلاء النامية تحت الاجهاد الملحي (140 ملي مول NaCl). يهدف البحث الى معرفة تأثير حامضي الاسكوربك والسالسك والتداخل بينهما في نمو محصول الباقلاء تحت ظروف تربة ملحية.

المواد وطرائق البحث

أجريت تجربة أصص في قسم علوم التربة والموارد المائية في كلية الزراعة/ جامعة ديالى للموسم الزراعي 2018- 2019 بتصميم التام التعشية (CRD) اذ وزعت المعاملات بشكل عشوائي، تضمنت التجربة تسعة معاملات تبحث في استعمال تركيزين من حامضي الاسكوربك والسالسلك (25 و50 ملغم لتر$^{-1}$ على التوالي) والتوليفات بينهما اضافة الى معاملة المقارنة وبثلاثة مكررات لكل معاملة ورمز لها بالرموز التالية: AsA_1 وAsA_2 وSA_1 وSA_2 وAsA1SA1 وAsA_1SA_2 وAsA_2SA_1 و AsA_2SA_2وControl على التوالي؛ وذلك لدراسة تأثير هذه الأحماض في نمو وحاصل نبات الباقلاء، اذ تم

رش النباتات بالمعاملات السابقة بعد شهر من زراعتها في تربة ملحية (EC=8.1 ديسي سيمنز م$^{-1}$) ويبين الجدول 1 بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة.

زرعت بذور الباقلاء *Vicia faba* L. الصنف المحلي بواقع خمس بذرات لكل أصيص (زنة 10 كغم). أضيف السماد النتروجيني (اليوريا 46%) بمقدار 200 كغم N .هـ$^{-1}$ والبوتاسي (كبريتات البوتاسيوم % 41.5 K) 150 كغم K .هـ$^{-1}$ بثلاث دفعات: الأولى في بداية الزراعة والثانية في مرحلة التفرعات والثالثة في مرحلة طرد النورات الزهرية، أضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي (20 % P) كمصدر للفسفور بمقدار 80 كغم P هـ$^{-1}$ بمقدار دفعة واحدة قبل الزراعة. تم سقي النباتات بمياه النهر (EC=0.8 ديسي سيمنز م$^{-1}$) ثم حصدت النباتات في نهاية التجربة وتم اخذ القياسات النباتية الاتية: ارتفاع النبات، عدد الأوراق/نبات، عدد التفرعات/نبات، الوزن الرطب للمجموع الخضري غم.نبات$^{-1}$، الوزن الجاف للمجموع الخضري غم.نبات$^{-1}$، عدد القرنات/نبات، عدد الحبوب/قرنة، الوزن الرطب للقرنة (غم)، الوزن الجاف للقرنة (غم). تم تحليل البيانات احصائياً باستعمال برنامج Genstat، استخدم اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D.) لاختبار معنوية الفروق بين المتوسطات عند مستوى احتمال 0.05.

جدول 1 بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة المستعملة في البحث قبل الزراعة

الصفة	EC	pH	$CaCO_3$	N	P	K	نسجة التربة (مزيجة غرينية)		
							رمل	غرين	طين
القيمة	8.1	7.5	321.1	40.6	20.5	384.3	204.1	567.7	228.2
وحدة القياس	$dS.m^{-1}$		غم. كغم$^{-1}$	غم.كغم$^{-1}$	غم. كغم$^{-1}$	غم.كغم-1	غم. كغم$^{-1}$	غم. كغم$^{-1}$	غم. كغم$^{-1}$

النتائج والمناقشة

تأثير حامضي الاسكوربك والسالسلك في صفات النمو الخضرية للباقلاء

تبين نتائج التحليل الاحصائي في الجدول 2 ان رش النباتات بالأحماض المستعملة في البحث اعطت نتائج ايجابية في تحسين الصفات الخضرية للباقلاء قياساً بمعاملة المقارنة، اذ تفوقت جميع المعاملات المستعملة معنوياً على معاملة المقارنة في زيادة ارتفاع النبات والوزنين الرطب والجاف للمجموع الخضري وكذلك تفوقت جميع المعاملات معنوياً على معاملة المقارنة في زيادة عدد الاوراق في النبات عدا معاملة التركيز الثاني من حامض السالسلك (SA_2) وتداخل التركيز الثاني لكلا الحامضين (AsA_2SA_2) اذ لم تكن الزيادة فيهما معنوية قياساً بمعاملة المقارنة فيما لم تكن الزيادة معنوية في صفة عدد التفرعات/نبات لمعاملات البحث عدا معاملة التداخل بين التركيز الاول لكلا الحامضين(AsA_1SA_1) ومعاملة التداخل بين التركيز الثاني من حامض الاسكوربك مع التركيز الاول من حامض السالسلك(AsA_2SA_1) اذ كانت الزيادة فيهما معنوية قياساً بمعاملة المقارنة.

تشير النتائج في الجدول 2 ان أعلى نسبة زيادة في ارتفاع النبات بلغت 170.03% قياساً بمعاملة المقارنة عند رش النباتات بمعاملة التركيز الاول من حامض الاسكوربك مع التركيز الثاني من حامض السالسلك (AsA_1SA_2)، وأعلى نسبة زيادة في عدد الاوراق في النبات بلغت 112.5% قياساً بمعاملة المقارنة عند رش النباتات بمعاملة التركيز الاول من حامضي الاسكوربك والسالسلك AsA_1SA_1، أما أعلى نسبة زيادة في صفتي عدد التفرعات/نبات والوزن الجاف للمجموع الخضري فقد بلغتا 160.9% و142.3% على التوالي عند رش النباتات بمعاملة التركيز الثاني من حامض الاسكوربك مع التركيز الاول من حامض السالسلك (AsA_2SA_1) قياساً بمعاملة المقارنة، في حين بلغت نسبة زيادة في الون الجاف للمجموع الخضري 291.4% عند رش النباتات بالتركيز الثاني من حامض السالسلك (SA_2).

تعزى الزيادة الحاصلة في صفات النمو الخضرية باستعمال حامضي الأسكوربك والسالسلك الى دور هذه الأحماض في تحسين النمو الخضري للنبات تحت الاجهاد الملحي، اذ ان حامض السالسلك يقلل من التأثيرات الضارة للملوحة ويحسن نمو النبات ويحمي صبغات التمثيل الضوئي ويقلل من امتصاص ايون الصوديوم وبالتالي فانه يؤدي الى تحسين نمو النباتات النامية تحت ظروف الاجهاد الملحي (Fayez وBazaid، 2014)، اضافة لدور حامض السالسلك في حماية الأغشية الخلوية من أضرار الإجهاد الملحي (Babar وآخرون،2014)، كما ان حامض الأسكوربك يؤثر بشكل كلي او جزئي في السيطرة على التأثيرات التثبيطية للإجهاد الملحي على صافي معدل التمثيل الضوئي والتخليق الحيوي للصبغات النباتية وسلامة الاغشية وخصوصاً في النباتات المعرضة الى مستويات منخفضة او متوسطة من الاجهاد الملحي(Ahmad وآخرون، 2013)، يحفز حامض الاسكوربك انقسام واستطالة الخلايا النباتية مما يعمل على زيادة نمو المجموع الخضري للنبات (Hassanein وآخرون، 2009).

تتفق نتائج هذا البحث مع نتائج Beltagi (2008) على نبات الحمص ونتائج Dehghan وآخرون (2011) على نبات فول الصويا اذ وجدوا ان معاملة النباتات المعرضة للملوحة بحامض الاسكوربك قد ادت الى تحسين النسبة المئوية للإنبات وارتفاع النبات وعدد الاوراق/نبات والوزنين الرطب والجاف للمجموع الخضري. كما تتفق مع نتائج Azooz وآخرون (2011) الذين لاحظوا تحسن ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الباقلاء المروية بمياه البحر المخففة بعد رشها بحامض السالسلك.

جدول 2 تأثير رش حامضي الأسكوربك والسالسلك في صفات النمو الخضرية للباقلاء.

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق/نبات	عدد التفرعات/نبات	الوزن الرطب للمجموع الخضري غم.نبات$^{-1}$	الوزن الجاف للمجموع الخضري غم.نبات$^{-1}$
Control	28.7	8.0	2.3	10.5	2.6
AsA_1	39.0	12.3	3.3	30.1	4.6
AsA_2	38.5	13.0	3.3	21.1	4.7
SA_1	43.0	9.0	3.3	37.9	5.8
SA_2	55.0	12.0	3.0	41.1	4.4
AsA_1SA_1	72.5	17.0	4.7	38.6	5.4
AsA_1SA_2	77.5	13.0	3.0	32.1	4.2
AsA_2SA_1	73.0	16.0	6.0	32.0	6.3
AsA_2SA_2	64.0	11.0	3.7	29.1	5.4
L.S.D. 0.05	3.9	4.3	1.6	10.3	1.6

تأثير حامضي الاسكوربك والسالسلك في صفات الحاصل للباقلاء

تبين نتائج التحليل الاحصائي في الجدول 3 ان معاملة النباتات بالأحماض المستعملة قيد البحث اعطت نتائج ايجابية في تحسين صفات الحاصل للباقلاء، اذ تفوقت جميع المعاملات المستعملة معنوياً على معاملة المقارنة في زيادة عدد القرنات/ نبات عدا معاملتي التركيز الأول من كلا الحامضين المستعملين في البحث (AsA_1 وSA_1) اذ لم تكن الزيادة فيهما معنوية قياساً بمعاملة المقارنة، أما صفة عدد الحبوب/ قرنة فقد تفوقت جميع المعاملات معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة عدا معاملة التركيز الاول من حامض الاسكوربك(AsA_1) ومعاملة تداخل التركيز الاول من حامض الاسكوربك مع التركيز الثاني من حامض السالسلك (AsA_1SA_2)، بينما تفوقت جميع المعاملات معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة في زيادة الوزن الرطب للقرنة، وكذلك تفوقت جميع المعاملات معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة في زيادة الوزن الجاف للقرنة عدا

معاملة الرش بالتركيز الاول من حامض السالسلك (SA_1) اذ لم تكن الزيادة فيها معنوية قياساً بمعاملة المقارنة.تظهر النتائج الواردة في الجدول 3 ان أعلى نسبة زيادة في عدد القرنات/نبات وعدد الحبوب/ قرنة بلغتا 215.4 و117.6% عند رش النباتات بالتركيز الثاني من حامض الاسكوربك (AsA_2) قياساً بمعاملة المقارنة، بينما بلغت أعلى نسبة زيادة في الوزن الرطب للقرنة عند رش النباتات بالتركيز الاول من حامض الاسكوربك (AsA_1) قياساً بمعاملة المقارنة، في حين بلغت أعلى نسبة زيادة في الوزن الجاف للقرنة 640% عند رش النباتات بالتركيز الثاني من حامضي الأسكوربك والسالسلك (AsA_2SA_2) قياساً بمعاملة المقارنة.

يعزى سبب تحسن حاصل الباقلاء باضافة حامض السالسلك الى أنه يحث عملية التزهير ويزيد من عمر الزهرة ويؤخر الهرم ويزيد من معدل ايض الخلية وينظم عدداً من العمليات الفسلجية اعتماداً على تركيزه (Amin وآخرون، 2008) كما انه يزيد من مستوى انقسام الخلايا في المرستيم القمي للجذور والذي يؤدي الى زيادة نمو النبات (Ghoohstani وآخرون، 2012)، كما ان حامض الأسكوربك يحسن نمو النبات وحالته المائية ونشاط الانزيمات المضادة للتأكسد ويساهم في التخليق الحيوي للبروتينات وهذا يؤدي الى تعظيم آليات التحمل للاجهاد الملحي من قبل النبات (Ekmekci وKaraman، 2012)؛ وبالتالي تحسين انتاجية النبات.

جدول 3 تأثير رش حامضي الأسكوربك والسالسلك في صفات حاصل الباقلاء.

المعاملات	عدد القرنات/نبات	عدد الحبوب/قرنة	الوزن الرطب للقرنة (غم)	الوزن الجاف للقرنة (غم)
المقارنة	1.3	1.7	3.1	0.5
AsA_1	1.7	2.3	18.2	3.2
AsA_2	4.1	3.7	9.9	2.5
SA_1	2.3	3.3	10.6	1.2
SA_2	2.7	3.6	12.3	1.9
AsA_1SA_1	2.4	3.3	16.3	3.5
AsA_1SA_2	3.0	3.0	10.5	2.8
AsA_2SA_1	4.0	3.1	14.2	3.6
AsA_2SA_2	3.0	3.6	17.0	3.7
L.S.D. 0.05	1.1	1.4	5.6	0.9

المصادر

Ahmad, P., M.M. Azooz and M.N.V. Prasad . 2013. Ecophysiology and responses of plants under salt stress . Springer Science+Business Media XV, 510: 25-87.

Amin, A.A., El-Sh. M. Rashad and Fatma A.E. G., 2008. Changes in morphological, physiological and reproductive characters of wheat plants as affected by foliar application with salicylic acid and ascorbic acid. Aust. J. Basic & Appl. Sci., 2(2): 252-261.

Anitha, T. and Usha, R., 2012. Effect of salinity stress on physiology,biochemical and antioxidant defense systems of high yieldingcultivars of soybean. Int. J. Pharm. Bio. Sci.; 3(4): (B) 851 – 864.

Azooz, M.M., 2009. Salt stress mitigation by seed priming with salicylic acid in two faba bean genotypes differing in salt tolerance. Int. J.Agric. Biol., 11: 343–350.

Azooz, M. M., Ashraf, M. Y. and Parvaiz A., 2011. Evaluation of salicylic acid (SA) application on growth, osmotic solutes andantioxidant enzyme activities on broad bean seedlings grown under diluted seawater. Int. J. Plant Physiol. Biochem. 3(14): 253-264.

Babar, S., Siddiqi E. H., Hussain I., Bhatti K. H. and Rasheed R.,(2014) Mitigating the effects of salinity by foliar application of salicylicacid in fenugreek. Physiology J., Hindawi publishing corporation. reclaimed sandy soil . Aust. J. Basic & Appl. Sci. 6(4): 82-89.

Beltagi, M. S., 2008. Exogenous ascorbic acid (vitamin C) induced anabolic changes for salt tolerance in chick pea (Cicer arietinumL.) plants. Afr. J. Plant Sci. 2 (10): 118-123.

Darwesh, Rasmia, S.S., 2014. Exogenous supply of salicylic acid andIAA on morphology and biochemical characteristics of date palmplantlets exposed to salt stress. Middle East Journal of AgricultureResearch, 3(3): 549-559.

Dehghan, G., Leyla R. and Ghader H., 2011. Exogenous ascorbateimproves antioxidant defense system and induces salinity tolerance in soybean seedling. Acta Biologica Szegediensis,55(2): 261-264.

Ekmekçi, B. A. and M. Karaman. 2012. Exogenous ascorbic acid increases resistance to salt of Silybum marianum (L.). Afr. J.Biotech. 11(42): 9932-9940.

Farouk, S., 2011. Ascorbic acid and α-tocopherol minimize salt-inducedwheat leaf senescence . J. Stress Physiol. Biochem., 7 (3): 58-79.

Fatemi, H., Atefe A., Samane M. and Alireza A., 2013. Influence of salicylic acid and humic acid on salinity stress tolerance duringseed germination of (Lens culinaris MEDIK). J. Curr. Res. Sci. Vol. 1, No. 5:396-399.

Fayez, Khalaf Ali and Bazaid, Salih Ali. 2014. Improving drought andsalinity tolerance in barley by application of salicylic acid andpotassium nitrate. Journal of the Saudi Society of AgriculturalSciences. 13, 45–55.

Ghoohestani, A., Hadi G., S. M. Zahedi and Ali D., 2012. Effect of seedpriming of tomato with salicylic acid, ascorbic acid and hydrogenperoxide on germination and plantlet growth in saline conditions.Int. J. Agron. Plant. Prod. 3 (S): 700-704.

Hassanein, R. A., F.M. Bassuony, D.M. Baraka and 1R.R. Khali. 2009.Physiological effects of nicotinamide and ascrobic acid on Zeamays plant grown under salinity stress. I-Changes in growth, some relevant metabolic activities and oxidative defense systems. Res.J. Agric. & Biol. Sci., 5(1): 72-81.

Jalal, Rewaa S. Ansary E. Moftah and Sameera O. Bafeel. 2012. Effect of salicylic acid on soluble sugars, proline and protein patterns ofshara (Plectranthus

tenuiflorus) plants grown under water stressconditions. Int. Res. J. Agric. Sci. Soil Sci.Vol. 2(9): 400-407.

Orabi, S. A. and M. T. Abdelhamid, 2014.Protective role of α-tocopherol on two Vicia faba cultivars against seawater-induced lipid peroxidation by enhancing capacity of anti-oxidative system. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, Vol. 15(2):145-154.

Reiahi, N. and H. Farahbakhsh. 2013. Ascorbate and drought stress effects on germination and seedling growth of sorghum. Inter. J. Agro. Plant Prod. Vol.4 (5):901-910.