متوفرة على الموقع: http://www.basra-science-journal.org

ISSN –1817 –2695

تأثير الرش بحامض الستريك في النمو والحاصل الأخضر لنباتات الباقلاء *Vicia faba* L. المزروعة جنوبي العراق

عبد الله عبد العزيز عبد الله

قسم البستنة وهندسة الحدائق –كلية الزراعة– جامعة البصرة

الاستلام 10–9–2012، القبول 9–1–2013

الخلاصة

أجريت التجربة خلال الموسم الشتوي 2011– 2012 في قضاء أبي الخصيب / محافظة البصرة بهدف دراسة تأثير الرش بحامض الستريك في النمو والحاصل الاخضر لصنف الباقلاء Lu de otons . تضمنت التجربة ثمانية معامـلات عامليه هي عبارة عن التـداخل بين أربعة معاملات رش بحامض الستريك بتراكيز (0، 75 ، 150 ، 225) ملغم. لتر$^{-1}$ وعدد مرات الرش (رشة واحدة ، رشتان) وبثلاثه قطاعات وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة . حللت النتائج إحصائيا باستخدام تحليل التباين واستعمل اختبار دنكن متعدد الحدود لمقارنة المتوسطات الحسابية للمعاملات وعند مستوى احتمال 0.05 . أوضحت النتائج إن الرش بحامض الستريك بتركيز 225 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات ، عدد الأفرع الجانبية ، عدد الأوراق الكلية ، المساحة الورقية ، عدد القرنات حاصل القرنات للنبات والإنتاجية الكلية منها، وزن 100 بذرة طرية ، نسبة المادة الجافة في البذور والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في البذور مقارنة بالنباتات المرشوشة بالماء المقطر (معاملة المقارنة). وتفوقت النباتات المرشوشة رشتين معنويا في ارتفاع النبات ونسبة المادة الجافة في البذور مقارنة بالنباتات المرشوشة رشة واحدة. وكان التداخل بين عاملي التجربة تأثيرا معنويا في اغلب الصفات المدروسة فأعطى الرش بحامض الستريك 225 ملغم.لتر$^{-1}$ رشتين أعلى حاصل للبذور الطرية للنبات والإنتاجية الكلية منها بلغت 232.4 غم. نبات$^{-1}$ و 2.921 طن. دونم$^{-1}$.

الكلمات المفتاحيه : نبات الباقلاء ، حامض الستريك ، الرش الورقي، النمو ، الحاصل.

1.المقدمة

تعد الباقلاء .*Vicia faba* L احد المحاصيل البقولية المهمة التي تزرع من اجل قرناتها الخضراء أو بذورها الطرية أو الجافة فهي ذات قيمة غذائية عالية إذ يحتوي كل 100 غم من البذور طرية على 72.3 غم ماء و 8.4 غم بروتين و 0.4 غم دهون و17.8 غم كاربوهيدرات كلية و 2.2 غم ألياف و1.1 غم رماد و 37 ملغم كالسيوم و 157 ملغم فسفور و2.2 ملغم حديد و220 وحدة دولية فيتامين أ و 28 ملغم فيتامين ب 1 و 0.17 ملغم ب 2 و1.6 ملغم فيتامين ب ° و 30ملغم فيتامين ج و 105 سعره حرارية [1] ، بلغت المساحة المزروعة بنباتات الباقلاء الخضراء عام 2008 في العراق 1250 هكتار وبإنتاج 7000 طن قرنات وبمعدل إنتاج منخفض 5.6 طن.هكتار$^{-1}$ [2] . يمكن زيادة إنتاجية نبات الباقلاء باستعمال بعض الأحماض العضوية ومنها حامض الستريك $C_6H_8O_7$ الذي يتواجد طبيعيا وبتراكيز عالية في عصير ثمار الحمضيات والفواكه الطازجة وبعض الخضر ويحضر صناعيا من السكر بمساعدة البكتيريا والخمائر، وهو وسيط مهم من اجل إكمال دورة كربس Krebs cycle التي تعد واحدة من المسارات المهمة في مجموعة التفاعلات التي يتم فيها أكسدة السكر الى ثاني اوكسيد الكاربون والماء المصاحب لتوليد الطاقة على شكل مركب ATP لذا فهو يلعب دورا مهما في تحفيز عمليات البناء الضوئي في النبات [3].

ويعد حامض الستريك احد مضادات الأكسدة الغير إنزيمية، اذ يعمل كمادة كأنسة للتخلص من الجذور الحرة الناتجة من الاجهادا ت التي يتعرض لها النبات التي تؤثر على التحولات الغذائية المضطربة والتأثير على سلسلة نقل الإلكترون وزيادة هدم الأغشية البلازمية زيادة في بيروكسيد الدهون[4] ، ومن تلك الاجهادات البيئية الاجهاد الملحي والقلوي، إذ وجد Sun and Hony [5] إن رش نباتات *Leymus chinensis* بحامض الستريك تركيز 50ملغم. لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة تحمل النباتات لهذين الاجهادين من خلال زيادة فعالية الإنزيمات المضادة للأكسدة. ولاحظ Yang and YanZhang[6] إن إضافة حامض الستريك بتركيز 50 ملي مول الى بادرات الحمص أدى الى تخفيف سمية البادرات بايون الامونيوم فسببت زيادة معنوية في ارتفاع البادرات وزيادة الوزن الطري للمجموعين الخضري والجذري للبادرات مقارنة بعدم الإضافة. وأشار Kamel and Sakr[7] إن إضافة حامض الستريك بتركيز 20 ملي مول الى نباتات Sama occidentatis مع إضافة السماد المركب NPK(18-6-6) بكمية 7 غم للنبات للتربة الملوثة بالنحاس والرصاص أدى الى تحسين النمو الخضري المتمثل بارتفاع النبات، قطر الساق، عدد الأفرع، الوزنين الطري والجاف لأجزاء النبات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والكاربوهيدرات وزيادة امتصاص عناصر النحاس والرصاص والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم. كما يحمي حامض الستريك النباتات من الاجهادات الحيوية ومنها المرضية إذ لاحظ Hassan *et al* [8] إن رش نباتات الباقلاء بحامض الستريك بتركيز 0.5 ملي مول أدى الى انخفاض إصابة النباتات بمرض التبقع الشيكولاكي وتحسين بعض مؤشرات النمو الخضري كالوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري للنبات كما استحثت تكوين بروتينات جديدة في النبات.

ويستعمل حامض الستريك كمادة خالبة للعناصر الصغرى التي تضاف رشا على النبات حيث يسهل دخولها الى الأوراق نتيجة لمعادلة الشحنة الكهربائية لسطح الورقة [9] . فقد حصل Tsipouridis *et al* [10] على زيادة معنوية في محتوى أوراق أشجار الخوخ من عنصر الحديد عندما رشت بكبريتات الحديد المائية

$FeSO_4.7H_2O$ بتركيز 500 ملغم .لتر$^{-1}$ مع حامض الستريك بتركيز 2000 ملغم . لتر$^{-1}$.

وتشير العديد من الدراسات الحديثة الى دور حامض الستريك في نمو وحاصل بعض الانواع النباتية ، فلاحظ Ghourab [11] إن الرش الورقي بحامض الستريك بتركيز 300 ملغم. لتر$^{-1}$ لمرة واحدة على نبات القطن أدى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأفرع المثمرة والحاصل، كما حصل Abdel-Aziz and Anton [12] على زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأفرع الجانبية

وأشار Maksoud *et al* [13] إن رش أشجار الزيتون بحامض الستريك بتركيز 2000 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة الحاصل وتحسين نوعية الثمار. وحصل ميلاد ومحمد [14] على زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأفرع الجانبية وقطر الساق عندما رشت نباتات الاقحوان بحامض الستريك بتركيز 75 ملغم. لتر$^{-1}$ ، ووجد والمساحة الورقية وعدد القرنات ووزن 100 بذرة ومحتوى البذور من البروتين والكاربوهيدرات عندما رش نباتات فول الصويا بحامض الستريك بتركيز 1000 ملغم. لتر$^{-1}$. ولاحظ Abd El-al[3] زيادة معنوية في طول النبات وعدد الأوراق والأفرع الجانبية والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري وطول الثمرة وقطرها والحاصل المبكر والكلي لنباتات الفلفل الحلو عندما رشت بحامض الستريك بتركيز 500 ملغم. لتر$^{-1}$ مقارنة بالنباتات غير المرشوشة.

Fayed[15] زيادة معنوية في عدد الحبات في العنقود ووزن العنقود والحاصل عندما رشت كرمات العنب بحامض الستريك بتركيز 1000 ملغم.لتر$^{-1}$.

ونظرا للدور الايجابي للرش بحامض الستريك ولقلة الأبحاث حول دوره في النمو والحاصل الاخضر لنبات الباقلاء تحت الظروف المحلية لمحافظة البصرة ، أجريت هذه الدراسة.

2.مواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في احد بساتين قرية الصنكر التابعة لقضاء أبي الخصيب في محافظة البصرة في الموسم الشتوي 2011 – 2012 والجدول (1) يوضح بعض الصفات الفيزيائية والك يميائية لتربة البستان. زراعة بذور الباقلاء صنف Luz de otono تركي المنشا المجهز من شركة Semillas Fito بتاريخ 19/ 10/ 2011 بعد تحضير الأرض بحراثتها وتنعيمها وإضافة السماد الحيواني (مخلفات الابقار) اليها بمعدل 10م^3 .دونم$^{-1}$ ، ثم تم تسويتها وتقسيمها الى الواح بابعاد 2.5 × 2.1م قسم اللوح الواحد الى ثلاث هخطوط المسافة بينها 70سم زرعت البذور في جور المسافة بين جورة وأخرى 50سم وضعت في الجورة الواحدة أربعة بذور خفت بعد اكتمال الإنبات الى نباتين ليصبح عدد النباتات في اللوح الواحد 30 نباتا وبذلك تكون الكثافة النباتية 12570 نبات. دونم$^{-1}$.

أجريت كافة عمليات الخدمة الزراعية المتبعة في أنتاج المحصول من ت عشيب وعزق وري ومكافحة وتسميد يشكل مماثل لجميع الوحدات التجريبية. تضمنت التجربة دراسة عاملين هما الرش الورقي بحامض الستريك ب تراكيز (75، 150 ، 225) ملغم.لتر$^{-1}$ فضلا عن معاملة المقارنة الرش بالماء المقطر فقط وعدد مرات الرش هما (رشة و رشتان) الأولى بعد شهر من موعد الزراعة والثانية بعد 10 أيام من الرشة الأولى، نفذت كتجربة عامليه وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات ليصبح عدد الوحدات التجريبية 24 وحدة ، عد كل لوح وحدة تجريبية , تم إضافة المادة Tween 20 بتركيز 0.025 كمادة ناشرة ، تم رش النباتات في الصباح الباكر وحتى البلل الكامل باستعمال مرشة يدوية سعة 5 لتر.

جدول1. يوضح بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة البستان

الصفات	القيمة
درجة التوصيل الكهربائي E.C(ديسي سيمنز/م)	7.8
درجة الحموضة pH	7.6
النتروجين الكلي	%1.2
الفسفور الجاهز	37.08 ملغم/لتر
البوتاسيوم الجاهز	432.41 ملغم/لتر
المادة العضوية	%1.09
مفصولات التربة	
الطين	%10.88
الغرين	%70.72
الرمل	%18.40
نسجة التربة	غرينية مزيجية

تم اخذ القياسات لمؤشرات النمو الخضري في نهاية الموسم با لاعتماد على عينة عشوائية مؤلفة من ست نباتات أخذت من الخط الوسطي للوح حسب فيها ارتفاع النبات (سم)، عدد الأفرع الجانبية.نبات$^{-1}$، عدد الأوراق الكلية. نبات$^{-1}$ ، المساحة الورقية سم^2. نبات$^{-1}$) وأخذت صفات الحاصل من الخطين الآخرين والتي تضمنت الصفات الكمية وهي عدد القرنات. نبات$^{-1}$ ، وزن القرنة الواحدة(غم)، عدد البذور في القرنة، حاصل القرنات (غم. نبات$^{-1}$) حاصل البذور الطرية(غم. نبات$^{-1}$). الإنتاجية الكلية للقرنات (طن. دونم$^{-1}$) الإنتاجية الكلية للبذور الطرية (طن . دونم$^{-1}$) ، أما الصفات النوعية للحاصل فشملت طول القرنة (سم) عدد البذور في القرنة ، وزن 100 بذرة طرية (غم) نسبة المادة الجافة في البذور (%) ، والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في البذور الطرية والتي قدرت بجهاز الرفراكتوميتر اليدوي وكما موضح في A.O.A.C[16].

حللت النتائج إحصائيا حسب التصميم المتبع وقورنت المتوسطات الحسابية للمعاملات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود .وعند مستوى احتمال 0.05 [17].

3.النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (2) إن حامض الستريك المضاف رشاً على المجموع الخضري بتركيز 225 ملغم . لتر$^{-1}$ قد سبب زيادة معنوية في جميع مؤشرات النمو الخضري قيد الدراسة مقارنة بالنباتات المرشوشة بالماء المقطر وبنسبة زيادة بلغت (15.02 و 14.91 و 20.19 و 43.62)% في ارتفاع النبات و عدد الأفرع الجانبية و عدد الأوراق الكلية و المساحة الورقية وعلى التوالي. وقد يعزى ذلك الى دور حامض الستريك في تحفيز عمليات البناء الضوئي في النبات واستعمال نواتجها في عملية البناء والتطور وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه Ghourab [11] في نبات القطن Abdel-Aziz and Auton[12] في نبات فول الصويا و Abd El-al[3] في نبات الفلفل الحلو و ميلاد ومحمد[14] في نبات الاقحوان. ويظهر من الجدول نفسه إن عدد مرات الرش اثر معنويا فقط في ارتفاع النبات إذ سبب الرش لمرتين الى زيادة معنوية وبنسبة 12.16% مقارنة بالنباتات المرشوشة مرة واحدة.

وكان للتداخل بين عاملي التجربة تأثيرا معنويا في جميع مؤشرات النمو الخضري المدروسة باستثناء صفة المساحة الورقية. فقد تفوقت النباتات المرشوشة بحامض الستريك بتركيز 225 ملغم.لتر$^{-1}$ ولرشتين بإعطاء أعلى ارتفاع للنبات بلغ 70.5 سم في حين أعطت النباتات المرشوشة بحامض الستريك بتركيز 75 ملغم. لتر$^{-1}$ ولرشة واحدة اوطئ ارتفاع بلغ 52.8 سم. بينما أعطت النباتات المرشوشة بحامض الستريك بتركيز 225 ملغم. لتر$^{-1}$ ولرشة واحدة اعلى عدد للأفرع الجانبية والأوراق الكلية بلغ 13.4 فرع و 229.1 ورقة في حين أعطت النباتات المرشوشة بحامض الستريك بتركيز 75 ملغم. لتر$^{-1}$ ولرشة واحدة اقل عدد للأفرع الجانبية بلغ 10.5 فرع والنباتات المرشوشة بالماء المقطر رشتين اقل عدد للأوراق بلغ 160.4 ورقة.

ويتبين من الجدول (3) إن الرش بحامض الستريك بتركيز 225 ملغم. لتر$^{-1}$ قد أعطى زيادة معنوية في عدد القرنات للنبات فقط وبنسبة زيادة بلغت 29.22% مقارنة بالنباتات المرشوشة بالماء المقطر ، وقد يعزى ذلك الى تأثير هذه المعاملة في زيادة عدد الأفرع الجانبية والأوراق والمساحة الورقية (جدول،2) المعرضة للضوء مما أدى الى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة عدد الازهار المتكونة، ومن ثم زيادة نسبة العقد وزيادة عدد القرنات وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل علية Abdel-Aziz and Anton[12] في نبات فول الصويا ولم يكن لتركيز الرش تاثيراً معنوياً في صفتي وزن القرنة وعدد البذور في القرنة الواحدة، ولم يكن لعدد الرشات تأثيرا معنويا على الصفات قيد الدراسة، ويظهر من الجدول نفسة إن التداخل بين عاملي التجربة اثر معنويا فقط في صفة عدد القرنات إذ أعطت النباتات المرشوشة بحامض الستريك بتركيز 225 ملغم.لتر$^{-1}$ ولرشة واحدة اكبر عدد بلغ 20.1 قرنة، في حين أعطت النباتات المرشوشة بالماء المقطر رشة واحدة اقل عدد بلغ 14.7 قرنة.

ويوضح الجدول (4) إن معاملات الرش بحامض الستريك قد اثر معنويا في جميع صفات الحاصل الاخضر الكمية، إذ تفوقت النباتات المرشوشة بحامض الستريك بالتركيز العالي 225 ملغم. لتر$^{-1}$ في حاصل القرنات للنبات والإنتاجية الكلية منها وبنسبة زيادة بلغت 27.75% لكل منها وفي حاصل البذور الطرية للنبات والإنتاجية الكلية منها وبنسبة زيادة بلغت 51.65% لكل منها مقارنة بالنباتات المرشوشة بالماء المقطر وعلى التوالي، وقد يعزى ذلك الى دور الرش بحامض الستريك وبالتركيز المناسب 225 ملغم.لتر$^{-1}$ في زيادة مؤشرات النمو الخضري (جدول ، 2) وزيادة عدد القرنات (جدول ، 3)، مما انعكس ايجابيا في زيادة الحاصل الاخضر في القرنات والبذور الطرية، وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل علية Abdel-Aziz و Ghourab[11] في نبات القطن و Abd and Auton[12] في نبات فول الصويا و Maksoud *et* El-al[3] في نبات الفلفل الحلو و *al* [13] في حاصل الزيتون و Fayed[15] في حاصل العنب.

ويظهر من الجدول نفسه إن عدد مرات الرش لم يؤثر معنويا في صفات الحاصل الاخضر الكمية قيد الدراسة، في حين كان للتداخل بين عاملي التجربة تأثيرا معنويا في صفتي حاصل البذور الطرية للنبات والإنتاجية الكلية منها فقط إذ أعطت النباتات المرشوشة بحامض الستريك بتركيز 225 ملغم. لتر$^{-1}$ ولرشتين أعلى حاصل بلغ 232.4 غم . نبات$^{-1}$ و 2.921 طن. دونم وعلى التوالي، في حين اعطت النباتات المرشوشة بالماء المقطر رشة واحدة اقل حاصل بذور بلغ 139.4 غم. نبات$^{-1}$ و 1.752 طن. دونم$^{-1}$ وعلى التوالي.

ويتضح من الجدول (5) إن معاملات الرش قد اثرت معنويا في جميع صفات الحاصل النوعية إذ

تفوقت النباتات المرشوشة بحامض الستريك بتركيز 225 ملغم. لتر $^{-1}$ معنويا في طول القرنة ووزن 100 بذرة طرية وبنسبة زيادة بلغت (11.12 و 20.94)% مقارنة بالنباتات المرشوشة بالماء المقطر على التوالي وقد اظهر التركيزين (75 و 225) ملغم.لتر $^{-1}$ زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة في البذور مقارنة بالتركيزين الآخرين بينما تفوق التركيزين (150 و 225)ملغم. لتر $^{-1}$ في النسبة المئوية للمواد الصلبة لذائبة الكلية في البذور مقارنة بالنباتات المرشوشة بالماء المقطر وقد يعزى التفوق المعنوي الى دور حامض الستريك في تحفيز عمليات البناء الضوئي في النبات ومن ثم زيادة تصنيع وتراكم المواد الكاربوهيدراتية، مما أدى الى تجمع المواد الصلبة الذائبة الكلية في اماكن التخزين (البذور)، وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل علية Abdel-Aziz and Anton[12] في زيادة وزن 100 بذرة لنبات فول الصويا ومع Abd El-Al[3] في زيادة طول الثمرة في نبات الفلفل الحلو ومع Fayed[15] في زيادة النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في حبات العنب.

ويظهر من الجدول نفسه إن عدد مرات الرش اثر معنويا على نسبة المادة الجافة في البذور فقط إذ تفوقت بذور النباتات المرشوشة رشتان معنويا وبنسبة زيادة بلغت 16.92% مقارنة ببذور النباتات التي رشت لمرة واحدة. كما اظهر التداخل بين عاملي التجربة تأثيرا معنويا في هذه الصفة فقط، إذ أعطت بذور النباتات المرشوشة بحامض الستريك بتركيز 225 ملغم. لتر $^{-1}$ ولرشة واحدة أعلى نسبة مادة جافة بلغت 18.00% في حين أعطت بذور النباتات المرشوشة بالماء المقطر رشة واحدة اقل نسبة بلغت 9.00%.

يستنتج من هذه التجربة بانه يمكن زيادة الحاصل الاخضر لنباتات الباقلاء وتحسين صفاته عند الرش النباتات بحامض الستريك بتركيز 225 ملغم.لتر $^{-1}$ ولرشتين الاولى بعد شهر من الزراعة والثانية بعد 10 أيام من الرشة الاولى.

جدول 2. تأثير الرش بحامض الستريك وعدد مرات الرش والتداخل بينهما في مؤشرات النمو الخضري لنبات الباقلاء

المعاملات		ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الجانبية نبات$^{-1}$	عدد الاوراق الكلي. نبات. نبات$^{-1}$	المساحة الورقية سم^{2}. نبات$^{-1}$
تراكيز حامض الستريك ملغم.لتر$^{-1}$	0	59.9 ب	11.4 ب	176.8 ب	6178 ب
	75	59.4 ب	11.5 ب	182.6 أب	6860 أب
	150	63.1 أب	12.1 أب	181.3 أب	7963 أب
	225	68.9 أ	13.1 أ	212.5 أ	8873 أ
عدد مرات الرش	رشة	59.2 ب	12.0 أ	191.2 أ	8304 أ
	رشتان	66.4 أ	12.1 أ	185.4 أ	6633 أ
التداخل بين التراكيز وعدد مرات الرش	0	رشة	59.5 ب-د	11.3 ب ج	193.2 أ ب	6580 أ
		رشتان	60.3 ب-د	11.3 ب ج	160.4 ب	5775 أ
	75	رشة	52.8 د	10.5 ج	165.1 ب	7805 أ
		رشتان	66.0 أ-ج	12.5 أ ب	200.0 أ ب	5915 أ
	150	رشة	57.3 ج-د	12.5 أ ب	177.4 ب	8995 أ
		رشتان	69.0 أ ب	11.8 ب ج	185.3 أ ب	6930 أ
	225	رشة	67.3 أ ب	13.4 أ	229.1 أ	9835 أ
		رشتان	70.5 أ	12.8 أ ب	195.9 أ ب	7910 أ

المعدلات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي ولكل صفة على حده لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05

جدول 3. تأثير الرش بحامض الستريك وعدد مرات الرش والتداخل بينهما في مكونات حاصل الباقلاء الخضراء

المعاملات			عدد القرنات. نبات$^{-1}$	وزن القرنة. غم$^{-1}$	عدد البذور في القرنة
تراكيز حامض الستريك ملغم.لتر$^{-1}$	0		15.4 ب	26.0 أ	4.8 أ
	75		16.4 ب	26.1 أ	4.9 أ
	150		16.3 ب	25.9 أ	5.0 أ
	225		19.9 أ	25.9 أ	4.7 أ
عدد مرات الرش	رشة		17.6 أ	26.4 أ	5.0 أ
	رشتان		17.2 أ	25.3 أ	4.7 أ
التداخل بين التراكيز وعدد مرات الرش	0	رشة	14.7 د	28.4 أ	5.2 أ
		رشتان	16.0 ج د	23.5 أ	4.5 أ
	75	رشة	17.2 ب-د	24.1 أ	5.1 أ
		رشتان	15.6 ج د	28.0 أ	4.7 أ
	150	رشة	14.9 د	27.5 أ	5.0 أ
		رشتان	17.8 أ-ج	24.3 أ	5.0 أ
	225	رشة	20.1 أ	25.7 أ	4.6 أ
		رشتان	19.7 أ ب	25.2 أ	4.7 أ

المعدلات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي ولكل صفة على حده لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05

جدول 4. تأثير الرش بحامض الستريك وعدد مرات الرش والتداخلات بينما في الحاصل الاخضر لنبات الباقلاء

المعاملات		حاصل القرنات (غم. نبات$^{-1}$)	حاصل البذور الطرية (غم. نبات$^{-1}$)	الإنتاجية الكلية للقرنات (طن. دونم$^{-1}$)	الإنتاجية الكلية للبذور الطرية (طن. دونم$^{-1}$)
تراكيز حامض الستريك ملغم.لتر$^{-1}$	0	396.5 ب	144.8 ج	4.984 ب	1.820 ج
	75	425.4 أ ب	518.2 ب	5.347 أ ب	2.294 ب
	150	420.2 أ ب	180.9 ب	5.282 أ ب	2.274 ب
	225	505.9 أ	219.6 أ	6.359 أ	2.760 أ
عدد مرات الرش	رشة	4391.1 أ	168.7 أ	5.519 أ	2.121 أ
	رشتان	434.9 أ	195.2 أ	5.467 أ	2.453 أ
التداخل بين التراكيز وعدد مرات الرش	0	رشة	417.5 أ	139.4 ج	5.248 أ	1.752 ج
		رشتان	375.5 أ	150.2 ج	4.720 أ	1.888 ج
	75	رشة	413.9 أ	176.6 ب ج	5.203 أ	2.220 ب ج
		رشتان	436.8 أ	188.4 أ-ج	5.491 أ	2.368 أ- ج
	150	رشة	408.4 أ	152.0 ج	3.134 أ	1.911 ج
		رشتان	431.9 أ	209.9 أ ب	5.429 أ	2.638 أ ب
	225	رشة	516.6 أ	206.9 أ ب	6.494 أ	2.601 أ ب
		رشتان	495.2 أ	232.4 أ	6.225 أ	2.921 أ

المعدلات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي ولكل صفة على حده لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05

جدول 5. تأثير الرش بحامض الستريك وعدد مرات الرش والتداخلات بينما في الصفات النوعية لحاصل نبات الباقلاء

المعاملات			طول القرنة (سم)	وزن 100 بذرة طرية (غم)	نسبة المادة الجافة في البذور (%)	النسبة المئوية للمادة الصلبة الذائبة الكلية في البذور الطرية
تراكيز حامض الستريك ملغم.لتر$^{-1}$	0		17.8 ب	196.2 ب	11.4 ب	4.5 ب
	75		18.6 أ ب	229.0 أ ب	16.2 أ	5.3 أ ب
	150		19.1 أ ب	221.5 أ ب	13.0 ب	5.7 أ
	225		19.8 أ	237.3 أ	15.9 أ	6.2 أ
عدد مرات الرش	رشة		19.0 أ	204.6 أ	13.0 ب	5.1 أ
	رشتان		18.7 أ	237.4 أ	15.2 أ	5.8 أ
التداخل بين التراكيز وعدد مرات الرش	0	رشة	18.3 أ	183.2 أ	9.0 ج	4.0 أ
		رشتان	17.3 أ	209.2 أ	13.7 ب	5.0 أ
	75	رشة	18.8 أ	203.8 أ	14.7 أ ب	4.6 أ
		رشتان	18.4 أ	254.2 أ	17.7 أ	6.0 أ
	150	رشة	18.6 أ	208.0 أ	10.3 ج	5.3 أ
		رشتان	19.5 أ	237.0 أ	15.7 أ ب	6.0 أ
	225	رشة	20.1 أ	225.5 أ	18.0 أ	6.3 أ
		رشتان	19.5 أ	249.2 أ	13.7 ب	6.0 أ

المعدلات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي ولكل صفة على حده لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05

المصادر

1-حسن، احمد عبد المنعم. انتاج الخضر البقولية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة(2002)، 424ص.

2-FAOSTAT [Online]. Food and Agriculture Organization of The United Nations. http:// faostat. Fao. Org/site/ s67/ Desk topdefault. Aspx? Page ID=s67# aucor. (2008).

3-Abd El-al, Faton S. Effect of urea and some organic acids on plant grouth, fruit yield and its quality of sweet pepper (*Capsicam annuns*). Res. J. Agri. And Biol. Sci. 5(4): 372-379. (2009).

4–صقر، محب طة فسيولوجيا الاجهاد، كلية الزراعة، جامعة المنصورة (2012).
http://osp.mans.edu.eg/sakr/crsp/crse ./17 . .

5-Sun. Yan-Lin and Hong, Soon. Kwan.Effects of citric acid as an important of the responses to saline and alkaline stress in the halophyte *leymus chinensis* (Trin). Plant Growth Regulation. (2001). 64(2):129-139.

6-Yong-Hua Yang and Hong-Yanzhaug. Effect of citric acid on aluminum toxicity in the growth of mung bean seedlings. J. Plant. Nur. (1998). 21(5): 1037-1044.

7-Kamal M.M and Weaam R. Sakr. Response of senna occidentalis, Link plants to fertilization as well as citric acid and their role in remediating soil polluted with Cu and Pb. World J. Agri. Sci. (2009). 5(6): 784-798.

8-Hassan, M. E. M. ; S.S. Abd El-Raman; I. H. El-Abbasi and M. S. Mikhail. Inducing resistance against faba bean chocolate spot disease. Egypt. J. Phto. Pathol. (2006). 34:69-79.

9–الريس، عبد الهادي. تغذية النبات(الجزء الاول والثاني)، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل(1980) ، 253 ص.

10-Tsiponridis, C. ; D. Almaliotis; T. Thomidis and A. Isoakidis . Effects of different sources of iron, hormones and *Agrobacterlum tumefaciens* on the chlorophyll and iron concentration in the leaves of peach trees. Hort. Sci. (Prague). (2006). 33(4): 140-147.

11-Ghourab, M. H.H. Physiological response of cotton plant to foliar with citrine and citric acid. Egypt. J. Agri. Ro. (2000). 73(4): 1685-1699.

12-Abdel-Aziz, A. El-Set and N. A. Anton.Response of soybean to inoculation, foliar spray of citric acid and miconutrints mixture. Minufiya J. Agri. Res. (2005). 30(1)215-235.

13-Maksoud, M. A.; M.A. Salah, M. S. El-Shamma and A. A. Fauad. The beneficial effect of biofertilizers and antioxidants on olive trees under calcareous soil conditions, Word J. Agri. Sci. (2009).5(6):350-352.

14–ميلاد، سعيد نقولا ومحمد عبد القوي عبد السيد محمد. تأثير الرش بحامض الستريك والاسكوربيك على النمو والمحتوى الكميائي لنبات الاقحوان. مجلة الانتاجية والتنمية (2009)، 14(2): 465–489.

15-Fayed T.A. Effect of some antioxidants on growth, yield and bunch characteristics of Thompson seedless grapevine. Am. Euras. J. Agri. And Enivirin. Sci. (2010). 8(3): 322-328.

16-A.O.A.C.. Association of official Analytical chemists . Official Method of Analysis 12th ed A.O.A.C. Washington(1975).

17– الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، العراق،(1980)، 448 ص.

Effect of foliar spray of citric acid on growth and green yield of broad bean (*Vicia faba* L.) grown in southern Iraq

Abdulla A. Abdulla
Horticulture and Landscape Design Dept. Collage of Agric. Basrah Univ.

Abstract

An experiment was conducted during the winter season of 2011-2012 at Aba Al-Ghaseab- Basrah. The aim was to study the effect of foliar spraying of citric acid and the number of spraying on growth and green yield of broad bean cv. Luz de otons. The experiment included eight treatments came from the interaction among four citric acid concentration of (0, 75, 150, 225) mg L^{-1} applied with spraying (one, two) time. Randomized complete Block Design was used in a factorial experiment; Duncan's Multiple Range Test was used at probability of 0.05. Results showed that foliar spraying of citric acid at 225 mg. L^{-1} caused a significant increase in plant height, branch number, leaf number, leaf area per plant, pods number, green pod yield per plant, green pod productivity, fresh seed yield per plant and productivity, pod length, weight of 100 seeds, percentage of dry matter on seeds and total soluble solids compared with control treatment. Spraying with two times caused a significant increase in plant height and percentage of dry matter on seeds. Compared to spraying with one's time. The interaction of the two factors of study had a significant effect in some characteristics. The highest fresh seed yield per plant and productivity came from foliar spray with 225 mg.L^{-1}. Citric acid every two time 2324 gm. $plant^{-1}$ and 2.921 ton. $Donum^{-1}$ respectively.

Keywords: Broad bean, Citric acid, foliar spray, Growth, Yield.