تاثير رش البورون والـ NAA في بعض صفات النمو الخضري والجذري لشتلات النارنج (*Citrus aurantium* L.)

Effects of Boron and NAA spraying on some characteristics of growth of sour orange (*Citrus aurantium* L.)seedlings

عبد عون هاشم علوان
جامعة كربلاء

غالب بهيو عبود العباسي *
جامعة الكوفة

عباس محسن سلمان الحميداوي
جامعة الكوفة

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

المستخلص :

أجريت هذه التجربة في محافظة النجف في أحد المشاتل الخاصة بإنتاج شتلات الفاكهة ، قرب المعهد الفني / كوفة . لدراسة رش البورون بأربعة تراكيز(0 , 10 , 20 , 30 ملغم . لتر $^{-1}$) ونفثالين حامض ألخليك بأربعة تراكيز(0 , 2000 , 4000 , 6000 ملغم . لتر $^{-1}$) . والتداخل بينهما في نمو شتلات النارنج والتي أخذت بعمر ثلاثة أشهر. تضمنت التجربة دراسة ارتفاع الشتلة ، عدد الأوراق ، المساحة الورقية ، قطر الساق وطول الجذر الرئيسي للشتلة . أظهرت النتائج ما يلي :-

أن عملية رش البورون والـ NAA أدت إلى زيادة معنوية في كل من ارتفاع الشتلة ، عدد أوراقها ، مساحتها الورقية ، قطر ساقها ومعدل طول جذورها الرئيسية مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل المعدلات للصفات أعلاه. وجد أن للتداخل بين الرش بالبورون عند تركيز ٣٠ ملغم . لتر $^{-1}$ والـ NAA بتركيز ٤٠٠٠ ملغم . لتر $^{-1}$ أثرا معنويا على جميع الصفات المذكورة إذ بلغت معدلاتها ٧٥.٣٥ سم ، ٨١.٨٧ سم ، ١٢٣.٠٦ سم^2 ، ٨.٨٨ ملم ، ٤٦.٤٨ سم لصفات ارتفاع الشتلة ، عدد الأوراق ، المساحة الورقية ، قطر الساق وطول الجذر الرئيسي للشتلة على التوالي قياسا بما أظهرته شتلات معاملة المقارنة التي أعطت اقل المعدلات للصفات أعلاه وهي ٥٠.٠٩ سم ، ٤٥.٧٦ سم ، ١٠٢.٩٦ سم^2 ، ٧.١ ملم ، ١٥.٨٣ سم / نبات على التوالي .

Abstract :

An experiment was conducted on Najaf governorate at private nursery of seedlings production near Kufa technical institute to study the effect of Boron spraying at four concentrations : (0 , 10 , 20 and 30 mg.L^{-1}) and Naphthalene Acetic Acid at four concentrations : (0 , 2000 , 4000 and 6000 mg.L^{-1}) . The interactions between spraying of Boron and NAA on 3- month old seedling were also studied. Seedlings height leaves number , leave area, stem diameter and roots length were recorded. The following Results were obtained :

Boron spraying at concentration of 30 mg.L^{-1} or NAA spraying at concentration of 4000 mg.L^{-1} caused an increase in seedling height : leaf number , seedling leaf area , stem diameter and roots length compared with the control treatment that gave the least values for the mentioned parameters. It was found from the interaction between spraying Boron at a concentration of 30 mg.L^{-1} and NAA spraying at concentration of 4000 mg.L^{-1} results in significant increase in all shoot and root characteristics , their values were 75.35 cm , 81.87 cm , 123.06 cm^2 , 88.8 mm , 64.6 g/plant , 46.8 cm , for the character of seedling height , leaf number , leaf area , seedling stem diameter , shoot weights and root length , respectively compared with the control treatments that gave the least values for the above mentioned characters , that they were 50.09 cm , 5.76 , 102.96 cm^2 , 7.14 mm , 15.83 cm respectively.

المقدمة :

ينتمي جنس الحمضيات (Citrus) إلى عائلة السذابية Rutaceae وتعد مناطق جنوب شرق آسيا الموطن الأصلي لها (الخفاجي وآخرون ، ١٩٩٠) .يعد النارنج *Citrus a urantium* (Sour Orange) من أهم الأصول التي تطعم عليه مختلف أنواع الحمضيات وذلك لتوفر بذوره بكميات كبيرة ولما يتميز به أيضا من توافق تام مع أكثر الطعوم هذا فضلا عن أنه أصل جيد ومناسب في الأراضي ذات النسجة المتوسطة والثقيلة . إذ أنه يتحمل رطوبة التربة العالية والظروف البيئية الغير مناسبة ويقاوم مرض التصمغ الناجم عن ارتفاع الماء الأرضي والإصابة ببعض أنواع الفطريات الممرضة للنبات . كما يتحمل الإصابة بديدان الحمضيات الثعبانية (النيماتودا) ، وتكون الأشجار المطعمة عليه ذات محصول جيد والثمار ذات صفات بستنية ممتازة (سلمان ، ١٩٨٨) . تعد عملية تهيئة الأصل بشكل صحيح وبحالة نمو جيدة وسريعة واحدة من أهم مستلزمات نجاح استعماله كأصل (Fattah وآخرون ، ١٩٩٦) . ألا أن النمو البطيء لشتلات النارنج المختلفة والمدة الزمنية الطويلة نسبيا لوصول الشتلة إلى المرحل الصالحة للتطعيم تعد من المشاكل الرئيسية التي تؤدي إلى زيادة تكاليف إنتاجها ، فكان لابد من استعمال الوسائل المختلفة

ومنها عملية التسميد الورقي (Foliar application) التي لها دور كبير في زيادة نمو النبات من خلال ضمان وصول العناصر الغذائية الصغرى المهمة ومنها البورون وبشكل قابل للامتصاص من قبل النبات خلال مرحلة النمو الخضري والتي قد تكون عرضة للترسيب في حالة إضافتها بشكل مباشر الى التربة لاسيما في حالة الترب القاعدية السائدة في القطر (أبو ضاحي واليونس ، ١٩٨٨ والراوي ، ٢٠٠٢) فضلا عن استعمال منظمات النمو (Growth Regulator) ومنها نفثالين حامض الخليك (NAA) الذي له علاقة بالعديد من الفعاليات الفسلجية داخل النبات المؤثرة في نمو النباتات المعاملة (Pari و y , 1999 Swam و Schwarz وآخرون ، ١٩٩٩ ومرزة وعباس ، ٢٠٠٣) . ونظرا لقلة وجود دراسات سابقة حول هذا الموضوع على شتلات النارنج في القطر أو لندرتها فقد أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير كل من البورون ونفثالين حامض الخليك NAA في نمو شتلات النارنج بهدف إيصال الشتلات إلى المرحلة الصالحة للبيع أو تطعيم أنواع الحمضيات الأخرى عليها بمدة زمنية مناسبة .

المواد وطرائق العمل :

تم الحصول على شتلات نارنج صنف محلي معدل عمرها ثلاثة أشهر ، ذات نمو متجانس نوعا ما من مشتل الزهور في الكريعات – محافظة بغداد . مزروعة في سنادين فخارية قطر كل منها ٢٥ سم وارتفاعها ٣٠ سم . وضعت السنادين في أحد البساتين لمحافظة النجف قرب المعهد الفني / كوفة . وقد أجريت عمليات الخدمة عليها بشكل متجانس . نفذت التجربة حسب تصميم تام التعشية C.R.D وحللت النتائج إحصائيا وفق برنامج SAS (SAS, 1985) وقورنت المتوسطات حسب اختبار L.S.D على مستوى احتمال ٥% . تضمنت التجربة ١٦ معاملة ، كل معاملة بثلاث مكررات تحوي كل واحدة منها ١٥ نباتا .

رشت النباتات بالبورون الذي استعمل بهيئة بوراكس (Na2B4O 7. 10 H2O) (١١.٥% بورون) وبأربعة تراكيز (6000 , 4000 ,2000 , 0) ملغم . لتر $^{-1}$.بشكل منفصل وكذلك عملت تداخلات بين المعاملات كانت الرشة الأولى في ٢٠٠٤/٣/١ وبعد ٦٠ يوما من الرشة الأولى رشت الثانية علما أن معاملة المقارنة قد رشت بالماء فقط .

الصفات المدروسة :

في نهاية التجربة (2004/10/1) تم قلع جميع الشتلات باحتراس تحت تيار الماء الهادئ ولكل وحدة تجريبية على إنفراد لدراسة مؤشرات النمو الخضري والجذري والموضحة كالآتي :-

١-ارتفاع الشتلة (ملم).

تم قياس ارتفاع الساق الرئيسي أبتداءا من منطقة اتصاله بالجذر (crown) إلى القمة النامية باستعمال مسطرة مترية .

٢- قطر ساق الشتلة (ملم).

تم قياس أقطار سيقان النبات المأخوذة سابقا فوق سطح تربة بـ ٣٠ سم باستعمال القدمة Vernier caliper ، وبقسمة مجموع أقطار السيقان على عدد النباتات المأخوذة حدد معدل قطر الساق للنبات لكل معاملة .

٣- عدد الأوراق الكلية / شتلة.

استعملت نفس النباتات المذكورة في الفقرة أعلاه لحساب عدد الأوراق لكل نبات .

٤-المساحة الورقية / شتلة (سم ^{٢}).

تم حساب المساحة الورقية على أساس الوزن الجاف للأوراق وذلك بقطع 10قطع من أوراق كل نبات بواسطة ثاقبة فلين ذات مساحة معلومة ثم جففت على درجة حرارة 70 م ولمدة 48 ساعة ثم وزنت وحسبت الورقية / نبات حسب المساحه المعادلة التي استخدمها لطفي (1986) .

$$\text{المساحة الورقية(سم}^{٢}\text{ /نبات)} = \frac{\text{المساحة الورقية المعلومة} \times \text{الوزن الجاف لأوراق النبات الكلية}}{\text{الوزن الجاف للمساحة الورقية المعلومة}}$$

٥- معدل طول الجذر الرئيسي (سم)

تم قياس طوله من القمة النامية للجذر الريس من منطقة التاج (crown) باستعمال المسطرة والمترية .

النتائج والمناقشة

١. ارتفاع الشتلة

يتضح من الجدول (١) ان صفة ارتفاع الشتلة ازدادت مع زيادة تركيز البورون وبفارق معنوي عن ارتفاع النباتات في معاملة المقارنة ، إذ أعطى التركيز ٣٠ملغم . لتر $^{-1}$ أعلى المعدلات في ارتفاع النبات بلغ 66.92 سم في حين أعطت النباتات غير المرشوشة معدلا" اقل من لارتفاع النبات وبلغ 49.21 سم .

وقد يرجع السبب في زيادة ارتفاع النبات من إجراء المعادلة بالبورون الى الدور الفعال الذي يبديه البورون كتأثير على بعض العمليات الفاسولوجية كامتصاص الماء والمغذيات والتركيب الضوئي وحركة وانتقال المغذيات الى النبات ، ودوره في انقسام الخلايا واستطالتها لتأثيره الايجابي في الاكسينات وبشكل خاص IAA (Gold Bach وآخرون ، 1990) ، واتفقت هذه النتائج في إطارها العام مع ما توصل إليه عدد من الباحثين الى ان رش نباتات الفلفل والطماطة وفول الصويا بالبورون اثر ايجابيا في زيادة ارتفاعها وبفارق معنوي عن ارتفاع النباتات في معاملة المقارنة (Abdullah وآخرون ، 2000 ومحمد ، 1996 والزبيدي ، 2004).

كما أوضحت النتائج ان للـ NAA تأثيرا ايجابيا على ارتفاع النباتات ، اذ ان أفضل التراكيز المستعملة تأثيرا في صفة ارتفاع النبات هو4000 ملغم .لتر $^{-1}$، اذ أعطت النباتات المعاملة بهذا التركيز أعلى معدلات في ارتفاعها والذي بلغ 67.97 سم وبفارق معنوي عن ارتفاع النباتات المعاملة بالتركيزين .2000 و 6000 ملغم . لتر $^{-1}$ ، مع اختلاف ارتفاع النباتات المعاملة بالتركيز أعلاه معنويا عن ارتفاع النباتات الموجودة في معاملة المقارنة التي بلغ فيها معدل ارتفاع النبات 58.64 سم ، في حين انخفض ارتفاع النبات عند الرش بالتركيز 6000 ملغم . لتر $^{-1}$ معنويا عن ارتفاع النباتات في معاملة المقارنة .

قد تعود الزيادة في ارتفاع النبات الى دور الاوكسين في بناء البروتينات والإنزيمات الخاصة بعملية انقسام الخلايا واتساعها الأمر الذي أدى الى زيادة الضغط الازموزي داخلها ، ومن ثم امتصاص كمية من الماء والمغذيات وانعكاس ذلك ايجابيا" في زيادة مؤشرات نمو النبات التي منها ارتفاع النبات (عبدول ، 1987) .

أظهر التدخل هو الأخر تأثيرا " واضحا" في ارتفاع النباتات المعاملة ، فقد أعطت المعاملة بالبورون بتركيز 30 ملغم . لتر $^{-1}$ والـ NAA وبتركيز 4000 ملغ. لتر $^{-1}$ 75.53 سم تلتها معاملة البورون بتركيز 20 ملغم . لتر$^{-1}$ والـ NAA وبتركيز 4000 ملغم . لتر $^{-1}$ إذ أعطت ارتفاع نبات مقداره 71.25سم مقارنة بارتفاع النباتات غير المعاملة التي وصل الى 50.09 سم .

جدول (١) تأثير رش بالبورون والـNAA في ارتفاع النبات (سم)

البورون ملغم.لتر $^{-1}$	NAA ملغم . لتر $^{-1}$				المعدل
	٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٦٠٠٠	
٠	٥٠.٠٩	٥٥.٣٩	٦٥.١٩	٣٥.١٩	٤٩.٢١
١٠	٦٠.٨٩	٦٣.٧٣	٦٩.١١	٥٧.٥٤	٦٢.٨١
٢٠	٦١.٠٤	٦٤.١٨	٧١.٢٥	٥٨.٥٠	٦٣.٧٤
٣٠	٦٢.٥٧	٦٧.٧٨	٧٥.٣٥	٦٢.١٢	٦٦.٩٢
المعدل	٥٨.٦٤	٦٢.٧٧	٦٧.٩٧	٥٣.٣٣	

L.S.D (0.05) لمستويات رش بالبورون = 0.54

L.S.D (0.05) لمستويات رش بالـ NAA = 0.54

L.S.D (0.05) للتدخل بين الرش بالبورون والـ NAA = 1.24

٢- عدد الأوراق / شتلة

تشير النتائج في الجدول (٢) الى وجود تأثير معنوي للرش بالبورون في عدد الأوراق / شتلة وكانت تلك الزيادة مرتبطة مع زيادة تركيز الرش بالبورون. اذ أعطت المعاملة بتركيز 30 ملغم . لتر $^{-1}$ أعلى المعدلات في عدد الأوراق لكل نبات والبالغ 69.73 التي لم تختلف معنويا عن معاملة البورون بالتركيز 20 ملغم . لتر $^{-1}$، في حين أعطت معاملة المقارنة اقل معدلات والذي بلغ 47.92 ورقة / نبات . وقد يرجع السبب في حدوث تلك الزيادة الى دخول البورون في عملية التركيب الضوئي وإنتاج الطاقة (ATP) المهمة في العمليات الحيوية للنبات فضلا عن مساعدته في بناء الأحماض النووية DNA و RNA الضرورية لانقسام الخلايا الأمر الذي شجع على زيادة ارتفاع النباتات (جدول ١) وانعكاس ذلك ايجابيا " في زيادة عدد الأوراق التي يحملها النبات ، واتفقت هذه النتائج على ما ذكره(Abed وآخرون (1984) ومحمد (1996)) بصدد حصول زيادة واضحة في عدد الأوراق لنباتات الطماطة عند رشها بالبورون . كما يتبين من نتائج الجدول نفسه ان الرش بحامض NAA تأثيرا واضحا في عدد الأوراق لكل شتلة ، اذ أعطت معاملة الرش بتركيز 4000 ملغم . لتر $^{-1}$ أعلى معدلات في عدد الأوراق حيث بلغ 71.60 واختلفت بفارق معنوي عن عدد الأوراق في نباتات معاملة المقارنة التي كانت 58.89 والتي بدورها لم تختلف عن معاملة الرش بالـ6000 ملغم. لتر . وقد يكون السبب في الزيادة عائدا الى دور الـ NAA في زيادة انقسام الخلايا واستطالتها مما يؤدي الى تشجيع النمو وزيادة تكوين مبادئ الأوراق (عبدول ، 1987) الأمر الذي يؤدي الى زيادة عدد البراعم الورقية وانعكاس زيادتها في نهاية الأمر على زيادة عدد الأوراق . وجد من خلال التداخل بين البورون والـ NAA تأثيرا واضحا في صفة عدد الأوراق . فقد تميزت معاملة الرش بالبورون بتركيز 30 جزء بالمليون والـNAA بتركيز 4000 ملغم . لتر $^{-1}$ على بقية المعاملات الأخرى في زيادة معدل الأوراق التي يحملها النبات الواحد والبالغ 81.87 ورقة والتي لم تختلف معنويا عن معادلة التدخل بين البورون والـNAA بتركيز 20 ملغم . لتر $^{-1}$ والتي بلغت 78.25 مقارنة بـ 45.76 عند معاملة المقارنة .

جدول (٢) تأثير رش بالبورون والـNAA في عدد الأوراق/ نبات

البورون ملغم . لتر $^{-1}$	NAA ملغم . لتر $^{-1}$				المعدل
	٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٦٠٠٠	
٠	٤٥.٧٦	٨٤.١٦	٥٠.٠٨	٧٤.٦٩	٤٧.٩٢
١٠	٦٠.٠١	٦٨.٠٨	٧٦.٢٣	٥١.٢٦	٦٣.٨٩
٢٠	٦٣.٦٣	٧١.٤٨	٧٨.٢٥	٥٣.٩١	٦٦.٨١
٣٠	٦٦.١٩	٧٤.٠٤	٨١.٨٧	٥٦.٨٤	٦٩.٧٣
المعدل	٥٨.٨٩	٦٥.٤٤	٧١.٦٠	٥٩.٩٢	

L.S.D (0.05) لمستويات رش بالبورون = ٣.٧٢
L.S.D (0.05) لمستويات رش بالـ NAA = ٣.٧٢
L.S.D (0.05) للتدخل بين الرش بالبورون والـ NAA = ٨.٥٩

٣ـ المساحة الورقية

توضح النتائج المبينة في الجدول (٣) أن البوررون أثر إيجابيا في زيادة المساحة الورقية وهذه الزيادة كانت مستمرة مع زيادة تركيز الرش بالبورون . إذ كانت أعلى مساحة ورقية عند الرش بتركيز ٣٠ ملغم . لتر$^{-1}$ ١١٧.٩٧ سم^{2} مقارنة بأقل معدل للمساحة الورقية ١٠٤.٥٥ سم^{2} عند معاملة المقارنة . وقد يعود السبب في زيادة المساحة الورقية للنباتات المعاملة بالبورون إلى دخول هذا العنصر في بعض العمليات الفسيولوجية كعملية التركيب الضوئي وحركة وانتقال المغذيات في النبات فضلا عن تأثيره في عملية انقسام الخلايا واستطالتها لدوره الإيجابي في الأوكسينات ولاسيما IAA (أبو ضاحي واليونس ، ١٩٨٨ ، و Gold Bach وآخرون ، ١٩٩٠) الأمر الذي أدى إلى زيادة نمو النبات وانعكاسه على زيادة على زيادة المساحة الورقية . كما بينت النتائج الموجودة في نفس الجدول وجود فروق معنوية بين تراكيز الرش بالـ NAA في تأثيرها في المساحة الورقية إذ لوحظ أن أعلى معدل للمساحة الورقية كان ١١٨.١٤ سم^{2} عند استعمال الـ NAA بتركيز ٤٠٠٠ ملغم . لتر$^{-1}$ مقارنة بالمساحة الورقية لمعاملة المقارنة والبالغة ١١٢.٣٣ سم^{2} في حين انخفضت المساحة الورقية عند الرش بـ ٦٠٠٠ ملغم . لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة . وقد يعود السبب إلى أن الـ NAA يعمل على زيادة انتقال المواد المصنعة إلى أجزاء النبات وزيادة انقسام واستطالة خلايا الورقة مما ينعكس إيجابيا على زيادة مساحتها (عبدول ، ١٩٨٧) . أما فيما يتعلق بتأثير التداخل بين تراكيز البورون و NAA المؤثرة في المساحة الورقية فقد أعطت المعاملة بالبورون بتركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$ و NAA بتركيز ٤٠٠٠ ملغم . لتر$^{-1}$ تفوقا ملحوظا في زيادة المساحة الورقية إذ بلغت ١٢٣.٠٦ سم^{2}وقد اختلفت معنويا عن المساحة الورقية لنباتات معاملة المقارنة والتي بلغت ١٠٢.٩٦ سم^{2} . ويعود السبب في زيادة المساحة الورقية جراء استعمال المعاملة السابقة إلى الدور الايجابي المشترك في زيادة نمو مؤشرات نمو النبات والتي منها المساحة الورقية .

جدول (٣) تأثير رش البورون والـ NAA في المساحة الورقية (سم^{2})

البورون ملغم . لتر$^{-1}$	NAA ملغم . لتر $^{-1}$				المعدل
	٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٦٠٠٠	
٠	١٠٢.٩٦	١٠٤.٨١	١٠٧.٠٣	١٠٣.٤٢	١٠٤.٥٥
١٠	١١٤.٣٢	١١٧.٣٢	١٢٠.٤٢	١٠٩.٠٣	١١٥.٢٧
٢٠	١١٥.٥٣	١١٨.٤٨	١٢٢.٠٧	١١٠.٣٦	١١٦.٦١
٣٠	١١٦.٥٣	١١٩.٢٣	١٢٣.٠٦	١١٣.٠٩	١١٧.٩٧
المعدل	١١٢.٥٣	١١٤.٩٦	١١٨.١٤	١٠٨.٩٧	

L.S.D (0.05) لمستويات رش بالبورون = ١.٢٦
L.S.D (0.05) لمستويات رش بالـ NAA = ١.٢٦
L.S.D (0.05) للتدخل بين الرش بالبورون والـ NAA = ٢.٩١

٤ـقطر الساق (ملم) :

يتضح من جدول (٤) أن لإضافة البورون تأثير على زيادة قطر الساق للنباتات المعاملة ، وكانت تلك الزيادة مستمرة مع زيادة تركيز البورون . إذ أعطت النباتات المعاملة بتركيز ٣٠ملغم . لتر$^{-1}$ أعلى المعدلات في قطر الساق والبالغ ٨.١ ملم ، في حين أعطت النباتات غير المرشوشة اقل المعدلات في قطر الساق إذ بلغ ٧.٦٣ ملم وبلغت نسبة الزيادة ١٠.٢٢% .

وقد يعزى السبب في زيادة قطر الساق للنباتات المعاملة بالبورون إلى أن للبورون تأثير مشجع في النمو الخضري للنبات مثل زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق (جدول (١، ٣) من خلال تأثيره في انقسام الخلايا واستطالتها لتأثيره الإيجابي في الأوكسينات ولاسيما IAA ، الأمر الذي أدى إلى زيادة نمو قطره (أبو ضاحي واليونس ، ١٩٨٨ ، و Gold Bach وآخرون ، ١٩٩٠) ، أو قد يعود إلى التأثير المشجع للبورون في تخليق بعض منظمات النمو التي شجعت نمو الخلية قطريا (عرضيا) ومن ثم تأثيره في زيادة قطر الساق للنباتات المعاملة (Mohammed , Omar , 1988) .

يتبين من الجدول نفسه وجود اختلافات معنوية بين تراكيز NAA في تأثيرها في قطر الساق للنباتات المعاملة والتي اختلفت بفارق معنوي عن قطر الساق لنباتات معاملة المقارنة إذ أعطت النباتات المعاملة بتركيز ٤٠٠٠ ملغم . لتر$^{-1}$ أعلى المعدلات في قطر الساق بلغ ٨.٥٥ ملم مقارنة بـ ٧.٧٦ عند معاملة المقارنة . حيث كانت نسبة الزيادة ١٠.١٨% .

أما بالنسبة التداخل بين تراكيز البورون و NAA المؤثرة في صفة قطر الساق فقد أعطت معاملة الرش بالبورون عند تركيز ٣٠ ملغم . لتر$^{-1}$ و الـ NAA بتركيز ٤٠٠٠ ملغم . لتر$^{-1}$ في زيادة معنوية في قطر الساق إذ بلغ ٨.٨٨ ملم ونسبة زيادة مقدارها ٢٤.٣٦% والتي اختلفت معنويا عن قطر الساق للنباتات المقارنة كما أعطت المعاملات الأخرى تأثيرات متباينة في قطر الساق بين المعاملتين السابقتين . ويعود السبب في زيادة قطر الساق إلى الفعل الايجابي المشترك لكل من البورون وحامض NAA في زيادة نمو قطر الساق للنباتات المعاملة .

جدول (٤) تأثير رش البورون والـNAA في قطر الساق (ملم) .

البورون ملغم . لتر $^{-1}$	NAA ملغم . لتر $^{-1}$				المعدل
	٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٦٠٠٠	
٠	٧.١٤	٧.٤٣	٨.٠٩	٧.٨٧	٧.٦٣
١٠	٧.٩٢	٨.٢٤	٨.٥٦	٧.٩٢	٨.١٦
٢٠	٧.٩٥	٨.٣٦	٨.٦٧	٧.٩٣	٨.٢٢
٣٠	٨.٠٤	٨.٤٧	٨.٨٨	٨.٢٧	٨.٤١
المعدل	٧.٧٦	٨.١٢	٨.٥٥	٧.٩٩	

L.S.D (0.05) لمستويات رش بالبورون = ٠.١٢
L.S.D (0.05) لمستويات رش بالـ NAA = ٠.١٢
L.S.D (0.05) للتدخل بين الرش بالبورون والـ NAA = ٠.٢٨

٥ـطول الجذر :

أظهرت النتائج في الجدول (٥) وجود اختلافات معنوية بين تراكيز الرش بالبورون ومعاملة المقارنة بصفة طول الجذر إذ أعطت معاملة الرش بالبورون ٣٠ ملغم . لتر$^{-1}$ أعلى المعدلات لطول الجذر ، بلغ ٣٦.٣٤ سم مقارنة بأقل المعدلات التي أظهرتها جذور نباتات معاملة المقارنة والتي بلغت ٢٦.٢٢ سم . وقد يرجع السبب في زيادة طول الجذر عند المعاملة بالبورون إلى مساهمة هذا العنصر في بعض العمليات الفسلجية للنبات مثل عملية التركيب الضوئي وحركة وانتقال المغذيات في النبات فضلا عن تأثيره في عملية انقسام الخلايا واستطالتها مؤديا إلى تحسين مؤشرات النمو والتي منها طول الجذر للنبات (محمد ،١٩٩٦) . كما يتضح من نفس الجدول وجود اختلافات معنوية بين تراكيز الرش بحامض الـ NAA في صفة طول الجذر ، ألا إن تأثير تلك التراكيز اختلف بفارق معنوي عن معاملة المقارنة . إذ أعطت النباتات المعاملة بتركيز ٤٠٠٠ ملغم . لتر$^{-1}$ أعلى المعدلات في طول الجذر بلغ ٤٠.٣٦ سم مقارنة بـ ٢٧.٣٦ سم عند معاملة المقارنة . كما يلاحظ حصول انخفاض معنوي عند المعاملة بـ٦٠٠٠ ملغم . لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة . وقد يعزى السبب في زيادة طول الجذور للنباتات من جراء المعاملة بال NAA إلى قدرته لزيادة سرعة انقسام الخلايا واستطالتها مما ينتج عنه زيادة في طول الجذور للنباتات المعاملة (Weaver ، 1972 ، Krashnamoorthu ، 1981).

لقد اظهر التداخل بين تراكيز البورون و NAA تأثيرات مختلفة في معدل طول الجذر . فقد أعطت المعاملة بالبورون بتركيز ٣٠ ملغم . لتر$^{-1}$ و NAA بتركيز ٤٠٠٠ ملغم . لتر$^{-1}$ تفوقا معنويا في طول الجذر للنباتات المعاملة إذ بلغ ٤٦.٤٨ سم والتي اختلفت معنويا عن طول الجذر في المقارنة .

جدول (٥) تأثير رش البورون والـNAA في طول الجذر (سم)

البورون ملغم . لتر $^{-1}$	NAA ملغم . لتر $^{-1}$				المعدل
	٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٦٠٠٠	
٠	١٥.٨٣	٣١.٦٦	٣٥.٩١	٢١.٥٩	٢٦.٢٢
١٠	٢٨.٧٨	٣٤.٩٥	٣٨.٢٣	٢٢.٨٩	٣١.٢١
٢٠	٣١.٦٣	٣٦.٨١	٤٠.٨٢	٢٥.٦٩	٣٣.٧٣
٣٠	٣٣.٢٢	٣٧.٩٧	٤٦.٤٨	٢٧.٦٩	٣٦.٣٤
المعدل	٢٧.٣٦	٣٥.٣٤	٤٠.٣٦	٢٤.٤٤	

L.S.D (0.05) لمستويات رش بالبورون = ١.٥٥
L.S.D (0.05) لمستويات رش بالـ NAA = ١.٥٥
L.S.D (0.05) للتدخل بين الرش بالبورون والـ NAA = ٣.٥٧

المصادر:

اولا : العربية

أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد يونس ، ١٩٨٨، دليل تغذية النبات مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل .

الراوي ، وليد عبد الغني ، ٢٠٠٢ ، تأثير موعد الرش باليوريا والبورون في كمية الحاصل وخصائص الثمار للصنف العنب كمالي (Vitis vinifera L.) . مجلة العلوم الزراعية – المجلد ٣٣ – العدد ٣ .

الزبيدي ، هند جواد كاظم ، ٢٠٠٤ ٠ تأثير الرش بالحديد والزنك والبورون وحامض الجبرليك في نمو وحاصل ونوعية الفلفل الحلو ، رسالة ماجستير كلية الزراعة – جامعة الكوفة – العراق .

الخفاجي ، مكي علوان ، سهيل عليوي عطرة وعلاء عبد الرزاق محمد ، ١٩٩٠، الفاكهة المستديمة الخضرة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد . العراق.

سلمان ، محمد عباس ، ١٩٨٨، إكثار النباتات البستنية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد . العراق.

عبدول ، كريم صالح ، ١٩٨٧ ، منظمات النمو النباتية ، . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة صلاح الدين ، العراق .

لطفي ، السعيد لطفي السيد فتحي ، ١٩٨٦، تأثير صور النتروجين ومستويات الكالسيوم المختلفة في المحاليل الغذائية على نمو حاصل نبات الطماطة ، رسالة ماجستير كلية الزراعة – جامعة بغداد – العراق .

محمد ، عبد الرحيم سلطان ٠ ١٩٩٦ . دراسة تأثير التسميد الورقي بالبورون والتلقيح اليدوي في النمو ، الحاصل والمحتوى المعدني في نبات قرع الكوسة صنف (ملا احمد)(Cucurbita pepo L. cv. Mullah Ahmed) اطروحة دكتوراه كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل .العراق.

مرزة ، ثامر خضير وعباس ، جمال احمد ٠ ٢٠٠٣ ٠ تأثير الوسط ومنظمات النمو في مؤشرات النمو الخضري لعقل الزيتون الطرفية . مجلة القادسية للعلوم الصرفة . المجلد ٤ . العدد ١ : ٩٩-٩٤ .

ثانيا: الاجنبية

-Abdullah , I.M , M.R. Gabal ,T.A. Abed and K.A. Turkey . 2000 . The effect of B and Zn Foliar Application on vegetative growth yield and chemical constituent of celery . Ann. Agric. Sci. Moshtohor , Egypt . 20 : 27-38 .

-Abed , T.A. , I,M. Abdullah and M.R. Gabal . 1984 . Growth flowering and chemical composition of tomato plants as affected by micronutrient foliar application . Annals of Agric. Sci. Moshtohor , Egypt . 21 : 823 -835 .

- Gold Back , H.E. : D. Hartman and T. Rotzer 1990 . Boron is required for the stimulation of ferricyanide – induced proton released by auxins in suspension - cultured cells of (Daucus carot) and (Lycopersion esculentum) . physiology cell. plant . 80:114-118 .

-Krishnamurthy , H.N.1981 . Plant growth substance : including Applications in Agriculture . Teta McGraw Hill Publishing company limited . New Delhi Pp. 214 .

- Mohammed , A.A.K. and K.A.Omar , 1988 . Effect of some micronutrients spray on growth and yield of cucumber plants (Curcumas sativa L.) .Mesopotamia J. of Agric. 20 (2) : 23 – 35 .

- Pari. S. , and S.Sawmy . 1999 . Geographical variation in rooting ability stem cutting of Olea europaea and Dalbergia sis so . Genetic Resources and Crop Evolution . 46(1) : 29 – 36 .

- Schwarz , J.L. Glocke , PL. and M. Sedgley . 1999 . Adventitious root formation in *Olea europaea* the Journal oh Horticultural Science and Biotechnology . 74 (5): 561 – 565 .

- Weaver , R.J. 1972 . Plant Growth Substance in Agriculture . W.H. Freeman and Company San Francesco, (U.S.A.) Pp. 594 .