Effect of Salicylic acid and Humic acid on growth of budded Mandarin *Citrus reticulate* L. Seedlings

تأثير حامض السالسليك وحامض الهيومك في نمو شتلات اللالنكي *Citrus reticulate* L. المطعمة

فرح عبد المطلب الموسوي د. قيس جميل عبد المجيد
جامعة الفرات الأوسط التقنية / الكلية التقنية المسيب

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

المستخلص :

أجريت تجربة عامليه في الظلة الخشبية التابعة للكلية التقنية/المسيب جامعة الفرات الأوسط للفترة من أيلول 2014 ولغاية كانون الأول 2015 لدراسة تأثير مستويات مختلفة من حامضي السالسليك والهيوميك في نمو شتلات اللالنكي المحلي المطعمة على أصل نارنج ، وتضمنت التجربة عاملين، هما حامض السالسليك وبتراكيز هي (0 ، 50 ، 100 و150) ملغم.لتر$^{-1}$ وحامض الهيوميك بتراكيز (0 ، 200 و400) ملغم.لتر$^{-1}$ ، صممت التجربة على وفق التصميم التام التعشية C.R.D بواقع 3 مكررات وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي باحتمال 5%. تلخصت النتائج بما يأتي :

- أعطى التركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض السالسليك أعلى معدلات لارتفاع الساق وقطر الساق وعدد الاوراق ومساحة الورقة وعدد الافرع والمادة الجافة للمجموع الخضري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل.
- سبب التركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك تأثيرا معنويا في جميع الصفات حيث أعطى أعلى معدلات لارتفاع الساق وقطر الساق وعدد الاوراق ومساحة الورقة وعدد الافرع والمادة الجافة للمجموع الخضري بينما لم تكن هناك فروق معنوية بين التركيز400 ملغم.لتر$^{-1}$ والتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ في قطر الساق ومساحة الورقة.
- أعطت التوليفة (150ملغم.لتر$^{-1}$ حامض السالسليك و400 ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك) أعلى المعدلات في جميع الصفات أعلاه.

Abstract

A Factorial experiment was conducted in the lath house of the Technical college /Musaib from August 2014 to December 2015 to find out the influence of Salicylic acid and Humic acid on growth and development of domestic mandarin budded on sour orang rootstock . The experiment includes two factors ; salicylic acid (0 , 50 , 100 and 150 mg/l) and Humic acid (0 , 200 and 400 mg/l) sprayed 3 times from during the growing season , C. R. D. with 3 replicates and 4 seedlings for each experiment unit was adopted. Results may be summarized as follow :

- Salicylic acid (150 mg/l) gave higher means of plant height , girth , leaf number , leaf area , shoot number and dry matter of green parts.
- Humic acid at 400 mg/l had an obvious impact on the vegetative traits. This concentration however gave the highest means of plant height , girth , leaf number , leaf area , shoot number , dry matter of vegetative and root parts as well as leaf content of chlorophyll.

المقدمة :

يعد اللالنكي الـ Mandarin واسمه العلمي .*Citrus reticulata* L من فاكهة المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وينتمي إلى العائلة السذبية Rutaceae وإلى الجنس Citrus الذي يضم أهم الأنواع الاقتصادية للحمضيات. تعتبر الهند الصينية في جنوب شرق آسيا الموطن الأصلي لأشجار اللالنكي يبلغ الإنتاج العالمي من اللالنكي (26,513,986) طناً سنويا. يقدر إنتاج اليوسفي في العراق لسنة 2012 حوالي (3578) طن وان عدد الأشجار المثمرة (304,311) شجرة اغلبها في محافظتي صلاح الدين وبغداد وان متوسط إنتاجية الشجرة الواحدة (11.8) كغم [1] و[2]. حالياً تعد انتاجية شجرة اللالنكي في العراق متدنية مقارنه بالإنتاج العالمي نظراً لبعض المعوقات التي تواجه زراعته ومنها ارتفاع نسبة التساقط مع تغاير بيئي عالٍ فضلا عن ارتفاع نسبة الملوحة وموجات الجفاف بسبب قلة توفر المياه الصالحة للري مع انتشار الامراض والحشرات ، فضلاً عن عزوف المزارعين في الاستمرار بالزراعة لقلة الدعم خاصة بالتقنيات الحديثة ، وهذه العوامل مجتمعه سببّت تدهور انتاجها في العراق [3].

اشجار اللالنكي ذات قيمة غذائية عالية اذ تحتوي على نسبة عالية من الفيتامينات (P , B1 , B2 , A) فضلاً عن أنها مصدرا رئيسيا لفيتامين C اذ يحتوي كل 100 مل من العصير (40 - 50) ملغم من هذا الفيتامين [2] ، تتميز ثمارها باحتوائها على بعض

الاحماض العضوية مثل حامض الستريك والماليك وهي غنية ببعض الأملاح المعدنية ، إضافة إلى فوائدها كقيمة غذائية فهي تدخل في التصنيع الغذائي إذ تصنع منها العصائر ، يستخرج من قشورها الزيوت العطرية الطيارة ويستخرج من بقايا القشور مادة البكتين (ألياف غذائية ذائبة) التي تستخدم في عمل المربى والحلويات [4].

تعد منظمات النمو من الوسائل التي استعملت في الدراسات العلمية في تحسين نمو النبات منذ بداية حياته حتى شيخوخته اذ تؤدي دورا مهما في زيادة الإنتاج وتحسين نوعية الثمار كونها من المركبات الكيميائية التي لها الأثر في تنشيط معدلات نمو النبات وتطوره وزيادة الحاصل ، ومن هذا المنظمات حامض السالسليك الذي صنف كأحد الهرمونات المكتشف وجوده حديثا في النبات وله دور كبير في العديد من الأدوار الفسلجية والتي تصب في نمو وتطور النبات كما يلعب دورا مهما في تنظيم استجابة النباتات لظروف الاجهادات البيئية المختلفة التي يتعرض لها مع زيادة تمثيل غاز CO_2 ، وله أهمية في زيادة تراكم المادة الجافة وامتصاص الماء والمغذيات تحت ظروف الإجهاد ويعمل كذلك على تثبيط بناء الاثيلين لذا يرش على الشتلات عند النقل ليجنبها الذبول والتلف [5].

وجد ان رش شتلات البرتقال *Citrus sinensis* L. بحامض SA بتركيز (2000) ملغم.لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معدل أطوال الأفرع الخضرية والمساحة الورقية كما زاد معدل الوزنين الجاف والرطب للمجموع الخضري. ولاحظ [6] أن رش حامض السالسليك مرتين بتركيز 100ppm على شتلات النارنج المحلي سبب زيادة في صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات ، قطر الساق ، عدد الأفرع الجانبية ، مساحة الورقة ، عدد الأوراق والوزنين الطري والجاف للأوراق) قياسا بغير المعاملة. كما توصل [7] إلى أن رش شتلات البرتقال المحلي بحامض السالسليك بالتركيز (20) ملغم. لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في طول الساق ، عدد وطول وقطر الافرع الجانبية ، عدد الأوراق ، عدد الجذور ، مساحة الورقة والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري والجذري قياساً بغير المعاملة. ووجد [8] أن رش شتلات النارنج بحامض السالسليك بالتركيز (200) ملغم.لتر$^{-1}$ ولأربع رشات بين رشة واخرى شهر واحد أدى إلى حدوث زيادة معنوية في صفات النمو الخضري والجذري (ارتفاع النبات ، المساحة الورقية والوزنين الجاف للمجموع الخضري والجذري) قياسا بغير المعاملة. أيضاً وجد [9] أن رش شتلات النارنج بحامض السالسليك بتركيز (25) ملغم.لتر$^{-1}$ ساعد على حصول زيادة معنوية في صفات النمو الخضري (ارتفاع الشتلات ، المساحة الورقية ، عدد الأوراق ، الوزنين الطري والجاف ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل) ، كما زاد الحامض من نسبة عدد الجذور وطولها قياسا بالشتلات التي لم تعامل بالحامض. في حين ذكر [10] أن رش حامض السالسليك على أشجار البرتقال ابو سرة صنف Washington بالتركيز (100) ppm أدى إلى زيادة معنوية في مساحة الورقة. كذلك وجد [11] أن رش حامض السالسليك على أشجار البرتقال فالنشيا بالتركيز (300) ملغم.لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في صفات النمو الخضرية (طول وعدد الافرع ومساحة الورقة) قياسا بغير المعاملة. وحصل [12] على زيادة معنوية في صفات ارتفاع النبات ، عدد الأوراق ، قطر الساق ، المساحة الورقية عند رش شتلات الزيتون صنف خستاوي بحامض السالسليك وبتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$.

أوضح [13] إن المعاملة بحامض الهيوميك للبرتقال فالينسيا أدى إلى زيادة حجم الورقة ومساحتها ، الوزنين الجاف والطري للمجموع الخضري. كما وجد [14] إن معاملة أشجار الليمون الحامض بالأسمدة العضوية أدى إلى زيادة في حجم الورقة. كما ذكر [15] إن شكل النتروجين المختلط (50% O. N + 50% M. N) مع Humat -K أعطى أعلى قيمة كبيرة لارتفاع النبات وقطر الساق لبرتقال أبو السرة. ووجد [9] عند دراستهم لتأثير المعاملة بحامض الهيوميك (20غم . شجرة$^{-1}$) لأشجار البرتقال أبو سرة إن الإضافة أدت إلى زيادة ارتفاع الشجرة والمساحة الورقية والأوزان الجافة والطرية. وتوصل [16] في تجربته على ثلاثة أصول للحمضيات هي اللالنكي كليوباترا والليمون فولكاماريانا والسوينجل سترومييللو إلى إن المعاملة بحامض الهيوميك (تركيز1%) بمعدل ثلاث دفعات وبمدة 30 يوما بين دفعة وأخرى أدت إلى الحصول على أفضل نمو خضري متمثلا في طول وقطر الساق الرئيس وعدد الأوراق والمساحة الورقية وعدد الفروع وأطوالها. ووجد [17] عند المعاملة بحامض الهيوميك بصوره منفردة لشتلات ثلاثة أنواع من الحمضيات (لالنكي كيلوباترا ، سوينجل سترومييلو وليمون فولكاماريانا) أدى إلى حصول زيادة معنوية في اغلب صفات النمو الخضري (طول الساق الرئيس ، قطر الساق ، المساحة الورقية ، الوزنين الجاف والطري للمجموع الخضري).

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في الظلة الخشبية العائده للكلية التقنية / المسيب – جامعة الفرات الاوسط للمدة من ايلول 2014 ولغاية تشرين الثاني 2015. استخدمت شتلات اللالنكي صنف محلي المطعمة على أصل النارنج بعمر سنة واحدة والتي تم الحصول عليها من منطقه الكريعات في بغداد والمزروعة في سنادين بلاستيكيه سوداء بقياسات (30 × 25)سم وبسعة (5) كغم حاوية على خليط من الزميج النهري والبتموس (2 حجم : 1حجم) ، إذ تم انتخاب 144 شتله متجانسة النمو قدر الإمكان ونفذت عمليات الخدمة بشكل متساو لكافة المعاملات ومنها مكافحة حفار الأوراق بمبيد مركز معلق Nomolt 150 Sc كما سمدت الشتلات بسماد اليوريا. أخذت عينات من الوسط الزراعي النامية فيه الشتلات ثم مزجت بصورة متجانسة بعدها حللت لمعرفة بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية في مختبرات قسم التربة والمياه في كلية الزراعة / جامعة الكوفة وفقا للطرق الواردة في [18] و[19] ونتائج التحليل مبينة في جدول (1). تم الحصول على حامض الهيوميك من احد المكاتب الزراعية في بغداد كمادة سائلة باسم هيوميك الزهور والذي يحتوي على العديد من الأحماض العضوية والعناصر الأساسية والمعبر عنها بالنسبة المئوية كما وردت في نشرة الشركة المنتجه له (جدول 2).

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة النامية فيها الشتلات

المفصول	الكمية	الوحدة
رمل	820	غم.كغم$^{-1}$ تربة
غرين	110	غم.كغم$^{-1}$ تربة
طين	70	غم.كغم$^{-1}$ تربة
النسجة	رملية مزيجة	
الصفة	الكمية	الوحدة
التوصيل الكهربائي EC	1.6	ديسيسمنز . م$^{-1}$
درجة التفاعل pH	7.3	---------
النتروجين الكلي	3.8	غم.كغم$^{-1}$
الفسفور الجاهز	6.0	ملغم.كغم$^{-1}$
K^+ الذائب	3.48	ملغم.كغم$^{-1}$
المادة العضوية	7.0	غم.كغم$^{-1}$

جدول (2) محتويات الهيوميك وفقا لما جاء بنشرة الشركة المنتجة له

العنصر	N%	K2O%	Humic Acid%
التركيز	1.5	2	12

نفذ البحث كتجربة عاملية (4 × 3) بتصميم التام التعشية (C. R. D.) بثلاثة مكررات وبعاملين يمثل الأول الرش بحامض السالسليك (SA) وبأربعة تراكيز هي (0 , 50 , 100 , 150) ملغم . لتر$^{-1}$ والعامل الثاني الرش بحامض الهيومك (HA) وبثلاثة تراكيز هي (0 , 200 , 400) مل . لتر$^{-1}$. رش حامض السالسليك على الشتلات بواقع ثلاث مرات كانت الرشة الأولى بتاريخ 2015/4/1 والرشة الثانية بعد شهر من الرشة الأولى وفي 2015/9/1 تمت الرشة الثالثة لارتفاع درجة الحرارة خلال أشهر الصيف. كما رش حامض الهيوميك بتاريخ 2015/4/15 وبواقع 3 رشات اذ كانت الرشة الثانية بعد شهر من الرشة الاولى اما الرشة الأخيرة فكانت في 2015/9/15 ، وبالنسبة لمعاملة المقارنة فقد رشت بالماء المقطر فقط. استعملت مرشه يدويه سعة 2 لتر وتمت عمليه الرش صباحا وحتى البلل التام للشتلات وأجريت عملية سقي الشتلات قبل يوم واحد من عمليه الرش لزياده كفاءه النباتات في امتصاص الماده المرشوشه اذ ان للرطوبه دورا في عمليه انتفاخ الخلايا الحارسه وفتح ثغور فضلا عن كون السقي قبل الرش يعمل على تخفيض تركيز الذائبات في خلايا الورقه فيزيد من نفاذ ايونات محلول الرش إلى خلايا الورقة [20].

حللت البيانات باستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز GenStat 2008 وقورنت الفروقات بين المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D. على مستوى احتمال 0.05.

الصفات المدروسة :

تم الحصول على نتائج مؤشرات النمو في نهاية التجربة اذ اختيرت 3 شتلات من كل مكرر من معاملات التجربة.

1: متوسط زيادة ارتفاع الساق (سم) :

قيس ارتفاع الشتلات في بداية التجربة وباستعمال المسطره المتريه وقيس الارتفاع من منطقة اتصال الاصل بالطعم وعلى ارتفاع 15 سم عن سطح التربه حتى قمة الشتله وكررت العملية في نهاية التجربة ، وبطرح القيمتين تم الحصول على معدل الزيادة في ارتفاع الشتلات.

2 : معدل قطر الساق (سم) :

قيس أقطار الشتلات باستعمال القدمة Vernier على ارتفاع (2سم) من منطقة التطعيم واستخدم المعدل لكل وحده تجريبية.

3 :عدد الاوراق الكلية (ورقة/شتلة) :

حسب عدد الاوراق لكل شتله واستخرج المعدل لكل وحده تجريبية في بداية التجربة .

4 : معدل مساحه الورقه (سم^2) :

استعمل جهاز Planimeter لقياس هذه الصفه في مختبرات المعهد التقني وذلك باخذ 4 اوراق من اماكن مختلفه من كل شتلة و حسب معدلها.

5 : عدد الافرع (فرع/شتلة) :

حسب عدد الافرع لكل شتله وحسب المعدل لكل وحده تجريبية في بداية التجربة وكررت العملية في نهاية التجربة ، وبطرح القيمتين تم الحصول على معدل الزيادة في عدد الأفرع.

6 : النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (%) :

إستخرجت حسب المعادلة الآتية : $\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$

7: محتوى الأوراق من الكلوروفيل (وحده SPAD) :

تم تقدير محتوى الكلوروفيل في الأوراق بواسطة جهاز chlorophyll meter وذلك بأخذ القراءة لأربعة أوراق لكل وحده تجريبية (شتله) ثم حسب المعدل [21] وقيست بالوحدات SPAD Unit استنادا إلى [22].

4- النتائج والمناقشة

1 / متوسط الزيادة في ارتفاع الساق (سم) :

يوضح الجدول (3) أن المعاملة بحامض السالسليك له تأثير معنوي في معدل ارتفاع الساق ، إذ تفوق التركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ معنويا وأعطى متوسط لارتفاع الساق بلغ (30.39سم) قياسا بغير المعاملة التي أعطت متوسط بلغ (16.00سم) وهذا يتفق مع ما وجده [6] بان رش حامض السالسليك على شتلات النارنج أدى إلى زيادة متوسط ارتفاع الشتلة ، ومن الجدول نفسه نلاحظ أن تأثير رش حامض الهيومك في متوسط الزيادة في ارتفاع ساق الشتلات ، فقد سجلت المعاملة 400 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ (25.60سم) بعكس معاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط بلغ (19.72سم) وهذا يتفق مع ما أشار إليه [14] إلى ارتفاع أشجار الليمون المعاملة بالهيوميك. اما بالنسبة لمعاملة التداخل فقد تفوقت التوليفة (150 ملغم.لتر$^{-1}$ + 400 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الهيوميك) بإعطاء أعلى متوسط بلغ (37.00سم) قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل متوسط بلغ (12.50سم).

جدول (3) تأثير حامضي السالسيلك والهيومك وتداخلهما في متوسط الزيادة في ارتفاع ساق شتلات اللالنكي (سم)

SA ملغم.لتر$^{-1}$	HA مل.لتر$^{-1}$			المتوسط
	0	200	400	
0	12.50	15.58	19.92	16.00
50	20.00	22.08	22.25	20.78
100	22.67	21.42	25.25	21.78
150	23.92	30.25	37.00	30.39
المتوسط	19.72	21.83	25.60	
LSD*0.05*	HA=3.126	SA=3.610	التداخل=6.252	

2 / متوسط قطر الساق (ملم) :

يبين الجدول (4) بان رش شتلات اللالنكي بالسالسليك له تأثير معنوي في زيادة قطر الساق فقد سجلت المعاملة (الرش بتركيز 150ملغم.لتر$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ (4.42 ملم) مقارنة بشتلات المقارنة التي سجلت اقل معدل بلغ (3.36 ملم) وهذا يتفق مع ما توصل إليه [9] إلى أن رش شتلات النارنج بالسالسليك يرفع من متوسط قطر الساق.

ويشير الجدول إلى تأثير حامض الهيومك في قطر الساق فقد أعطت المعاملة (الرش بتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ (4.24 ملم) وتفوقت على معاملة المقارنة التي أعطت متوسط بلغ (3.63 ملم) ، بينما لم يلاحظ هناك فرق معنوي مع معاملة التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ (3.85 ملم) وهذا ما يتفق مع ما وجده [16] بان رش شتلات ثلاثة أصول من الحمضيات رفع من متوسط قطر الساق. أما بالنسبة لمعاملة التداخل فقد تفوقت المعاملة (الرش بتركيز 150ملغم.لتر$^{-1}$ سالسيليك و400 ملغم.لتر$^{-1}$ هيوميك) حيث سجلت أعلى متوسط بلغ (5.00 ملم) على عكس معاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط بلغ (3.13 ملم).

جدول (4) تأثير حامضي السالسيلك والهيومك وتداخلهما في متوسط قطر ساق شتلات اللالنكي (ملم)

SA ملغم.لتر$^{-1}$	HA مل.لتر$^{-1}$			المتوسط
	0	200	400	
0	3.13	3.20	3.76	3.36
50	3.78	3.90	4.10	3.92
100	3.60	4.11	4.12	4.07
150	4.10	4.12	5.00	4.42
المتوسط	3.63	3.85	4.24	
LSD*0.05*	HA=0.435	SA=0.503	التداخل=0.871	

3 / معدل الزيادة في عدد الاوراق (ورقة.شتلة$^{-1}$) :

يبدو من الجدول (5) أن هناك تأثيرا معنويا للرش بحامض السالسليك فقد تفوقت المعاملة (الرش بتركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا بإعطاء أعلى متوسط في عدد الاوراق بلغ (38.1 ورقة.شتلة$^{-1}$) مقارنة بغير المعاملة والتي أعطت اقل عدد من الاوراق بلغ (11.4 ورقة.شتلة$^{-1}$) وهذا يتفق مع ما وجده [23] بان رش شتلات النارنج بحامض السالسليك رفع من متوسط عدد الاوراق. اما بخصوص العامل الثاني فقد اظهرت معاملة حامض الهيومك تأثيرا معنويا في متوسط عدد الأوراق ، إذ أعطت المعاملة (الرش بتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ (29.1 ورقة.شتلة$^{-1}$) مقارنة بغير المعاملة والتي أعطت اقل متوسط بلغ (19.6 ورقة.شتلة$^{-1}$) وهذا يتفق مع ما أشار إليه [16] بان رش شتلات ثلاثة اصول من الحمضيات رفع من متوسط عدد الاوراق. وتبين نتائج الجدول نفسه تفوق المعاملة (الرش بتركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ سالسيليك و400 ملغم.لتر$^{-1}$ هيوميك) بإعطاء أعلى متوسط بلغ (50.2 ورقة.شتلة$^{-1}$) بينما أعطت اقل متوسط معاملة المقارنة بلغ (7.4 ورقة.شتلة$^{-1}$).

جدول (5) تأثير حامضي السالسيلك والهيومك وتداخلهما في متوسط عدد اوراق شتلات اللالنكي

SA ملغم.لتر$^{-1}$	HA مل.لتر$^{-1}$			المتوسط
	0	200	400	
0	7.4	10.1	16.8	11.4
50	17.5	21.8	22.9	20.7
100	23.0	25.6	26.5	25.0
150	29.6	34.5	50.2	38.1
المتوسط	19.6	23.00	29.1	
LSD*0.05*	HA=4.02	SA=10.88	التداخل=14.07	

4 / متوسط مساحة الورقة (سم^2) :

يلاحظ من معطيات الجدول (6) أن المعاملة بحامض السالسليك لها تأثير معنوي في مساحة الورقة لشتلات اللالنكي ، إذ أعطت المعاملة (الرش بتركيز 150ملغم .لتر$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ (12.9سم^2) مقارنة بـ(4.3سم^2) التي سجلتها معاملة المقارنة وهذا يتفق مع ماتوصل اليه [23] بان معاملة شتلات النارنج بحامض السالسليك أدت إلى زيادة متوسط مساحة الورقة.

يشير الجدول نفسه إلى تأثير رش حامض الهيوميك في متوسط مساحة الورقة فقد أعطت المعاملة (الرش بتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ (9.9سم^2) وبذلك تكون متفوقة على معاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط بلغ (7.0سم^2) وهذا يتفق مع ما توصل إليه [13] إلى أن المعاملة بحامض الهيوميك سبب ارتفاع متوسط مساحة الورقة لشتلات برتقال فالينسيا. اما بخصوص التداخل فقد سجلت المعاملة (الرش بتركيز 150ملغم.لتر$^{-1}$ حامض السالسليك و400 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الهيوميك) أعلى متوسط بلغ (16.2سم^2) مقارنة بغير المعاملة التي أعطت متوسط بلغ (3.0سم^2).

جدول (6) تأثير حامضي السالسيلك والهيومك وتداخلهما في متوسط المساحة الورقية لشتلات اللالنكي (سم^2)

SA ملغم.لتر$^{-1}$	HA مل.لتر$^{-1}$			المتوسط
	0	200	400	
0	3.0	4.3	5.7	4.3
50	6.1	7.2	8.5	7.9
100	9.8	10.9	11.4	10.7
150	9.2	12.3	16.2	12.9
المتوسط	7.0	8.6	9.9	
LSD*0.05*	HA=1.14	SA=2.86	التداخل=3.69	

5 / معدل الزيادة في عدد الافرع (فرع.شتلة$^{-1}$) :

يتضح من الجدول (7) أن رش حامض السالسليك بتركيز 150ملغم.لتر$^{-1}$ تفوق معنويا في إعطاء أعلى زيادة في متوسط عدد الافرع بلغ (2.41 فرع.شتلة$^{-1}$) في حين أعطت معاملة المقارنة (0.85 فرع.شتلة$^{-1}$) وهذا يتفق مع [6] بان رش شتلات النارنج بحامض السالسليك له تأثير ايجابي في زيادة متوسط عدد الافرع. ومن الجدول نفسه نلاحظ بان اضافة الهيوميك اثرت معنويا في عدد الأفرع حيث أعطت المعاملة (400 مل.لتر$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ (1.98 فرع.شتلة$^{-1}$) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت متوسط (1.37) ، حيث اشار [16] بان رش شتلات ثلاث اصول من الحمضيات أدى إلى زيادة في متوسط عدد الافرع.

ويبدو واضحا من نتائج التداخل بان المعاملة (الرش بتركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض السالسليك و400 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الهيوميك) أعطت أعلى المتوسطات بلغت (3.25 فرع.شتلة$^{-1}$) بينما سجلت معاملة المقارنة اقل المتوسطات لهذه الصفة بلغت (0.30 فرع.شتلة$^{-1}$).

جدول (7) تأثير حامضي السالسيلك والهيومك وتداخلهما في متوسط عدد الأفرع لشتلات اللالنكي (فرع . شتلة$^{-1}$)

SA ملغم.لتر$^{-1}$	HA مل.لتر$^{-1}$			المتوسط
	0	200	400	
0	0.30	1.10	1.17	0.85
50	1.61	1.65	1.75	1.67
100	1.69	1.72	1.78	1.73
150	1.90	2.10	3.25	2.41
المتوسط	1.37	1.63	1.98	
LSD*0.05*	HA=0.320	SA=0.648	التداخل=1.122	

6 / محتوى الأوراق من الكلوروفيل (ملغم.غم$^{-1}$. وزن طري) :

يوضح الجدول (8) أن المعاملة بحامض السالسليك سبب فروقا معنوية في محتوى الكلوروفيل في الأوراق ، إذ أعطت المعاملة بتركيز 150ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى متوسط من الكلوروفيل بلغ (102.3) ملغم.غم$^{-1}$. وزن طري متفوقا معنويا على جميع المعاملات الاخرى ، في حين أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ (68.7) ملغم.غم$^{-1}$. وزن طري وهذا يتفق مع [24] بان رش حامض السالسليك على شتلات البرتقال أظهرت تأثير معنوي في محتوى الاوراق من الكلوروفيل. واظهرت نتائج الجدول بان اضافة حامض الهيوميك أظهرت تأثير معنوي في هذه الصفة ، فقد أعطت المعاملة (400 مل.لتر$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ (92.6) ملغم.غم$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت (78.15) ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري ، وهذا ما أشار إليه [13] إلى أن المعاملة بحامض الهيوميك سبب زيادة محتوى اوراق البرتقال من الكلوروفيل. وتبين نتائج الجدول نفسه ان التداخل بين رش حامض السالسليك والهيوميك له تأثير معنوي في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ، فقد سجلت معاملة التداخل (الرش بتركيز 150ملغم.لتر$^{-1}$ حامض السالسليك و400 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الهيوميك) أعلى القيم بلغت (120.4) ملغم.غم$^{-1}$. وزن طري في حين سجلت المعاملة المقارنة اقل محتوى كلوروفيل بلغ (56.4) ملغم.غم$^{-1}$. وزن طري.

جدول (8) تأثير حامضي السالسيلك والهيومك وتداخلهما في متوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل لشتلات اللالنكي (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري)

SA ملغم.لتر$^{-1}$	HA مل.لتر$^{-1}$			المتوسط
	0	200	400	
0	56.4	70.0	79.8	68.7
50	78.4	80.6	84.4	81.1
100	86.4	85.1	91.2	87.5
150	91.4	95.5	120.4	102.3
المتوسط	78.15	82.8	92.6	
LSD*0.05*	HA=9.54	SA=11.01	التداخل=19.07	

7/ متوسط المادة الجافة للمجموع الخضري (%) :

يبين الجدول (9) أن الرش بحامض السالسليك له تأثير معنوي في محتوى المادة الجافة للأجزاء الخضرية ، إذ تفوقت المعاملة (الرش بتركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى متوسط بلغ (46.95%) في حين سجلت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ (28.59%) ، وهذا يتفق مع ما أوضحه [9] إلى أن رش شتلات النارنج بالسالسليك يزيد من النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري. وتبين نتائج الجدول نفسه تأثير حامض الهيوميك في هذه الصفة حيث أعطت المعاملة (الرش بتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ (42.57%) مقارنة بغير المعاملة التي أعطت اقل متوسط بلغ (28.04%) وهذا يتفق مع ما توصل إليه [17] إلى أن المعاملة بحامض الهيوميك سبب زيادة في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري لشتلات ثلاثة أنواع من الحمضيات. أما فيما يخص تأثير معاملة التداخل فقد أعطت المعاملة (الرش بتركيز 150ملغم.لتر$^{-1}$ حامض السالسليك و400 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الهيوميك) أعلى متوسط بلغ (56.78%) في حين سجلت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ (24.40%).

جدول (9) تأثير حامضي السالسيلك والهيومك وتداخلهما في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري لشتلات اللالنكي (%)

SA ملغم.لتر$^{-1}$	HA مل.لتر$^{-1}$			المتوسط
	0	200	400	
0	24.40	28.01	31.7	28.59
50	26.06	28.62	35.84	28.62
100	29.20	38.59	45.97	37.92
150	32.52	50.55	56.78	46.95
المتوسط	28.04	35.69	42.57	
LSD*0.05*	HA=3.10	SA=5.87	التداخل=6.20	

أظهرت نتائج الجداول (9.8.7.6.5.4.3) وجود زيادة معنوية في متوسطات (ارتفاع الساق، قطر الساق، عدد الاوراق، عدد الافرع، المساحة الورقية، والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل) نتيجة المعاملة بحامض السالسيليك بتركيز 150ملغم.لتر$^{-1}$ ، يمكن أن يعزى سبب التفوق الى ان الرش بحامض السالسيليك ادى الى حدوث تأثيرات مشجعة للنمو لما لهذا الهرمون من اهمية في تحسين العمليات الفسيولوجية وبالتالي قابلية النبات على امتصاص الماء والمغذيات وهذا بدوره يحسن نمو النبات. كما بينت الدراسات ان الاضافة الخارجية لهذا الحامض قد ادت الى تشجيع النمو وكذلك التقليل من تثبيط النمو الناتج من ظروف الشد اللاحيوي abiotic stress في العديد من النباتات ، كما أن الاوكسينات لها دور مؤكد في نشاط الكامبيوم داخل النباتات الراقية والعمل على زيادة الانقسام الخلوي للخلايا المرستمية بصورة كبيرة وسريعة الامر الذي يؤدي الى ارتفاع النبات ، وكذلك للاوكسينات دور مهم في العديد من العمليات الفسيولوجية للنبات، لذا فان زيادة تركيزها يؤدي الى تمايز الخلايا وسرعة اتساعها وخاصة تمايز الاوعية الناقلة. ان زيادة عدد الاوراق، عدد الافرع ومساحة الورقة والمادة الجافة ومحتوى الكلوروفيل قد ازداد معنويا وقد يعزى السبب الى دور حامض السالسيليك كهرمون نباتي في تحفيز الانزيمات المسؤولة عن عملية البناء الضوئي ومن ثم الاسراع بهذه العملية مما ادى الى زيادة تراكم المواد الغذائية المصنعة في النبات مما حفز النباتات على زيادة الافرع (26). واتفقت النتائج مع و(7) و(8)و(24).

كما وتشير الجداول نفسها (9.8.7.6.5.4.3) الى تأثير حامض الهيوميك في الصفات الخضرية المعاملة بتركيز 400ملغم. لتر$^{-1}$ معنويا ، وهذا يعزى الى دور العناصر الغذائية التي يحتويها حامض الهيوميك ولاسيما العناصر الكبرى منها N ، K والتي لها دور مترابط في نمو النبات بشكل متوازن وبالتالي الحصول على مجموع خضري وجذري ذو صفات جيدة، اذ ان النتروجين يدخل في تكوين جزيئة الكلوروفيل ورفع مستواه في الاوراق مما يؤدي الى تنشيط عملية البناء الضوئي وصنع المواد الغذائية ودوره المهم في النشاط المرستيمي وانقسام الخلايا وهو يدخل ايضا في تركيب الاحماض الامينية ومنها التربتوفان وهو البادئ لتكوين الاوكسين الذي يشجع على زيادة انقسامات الخلية واتساعها مما يؤدي الى زيادة في نمو النبات اضافة الى دوره في زيادة قابلية النبات على امتصاص المغذيات وتراكمها (27) ، او يعزى السبب الى دور العناصر الغذائية ضمن حامض الهيوميك في تنشيط عمليتي التنفس والبناء الضوئي اذ تدخل بعضها في تركيب الاحماض الامينية والنووية والانزيمات والبروتينات التي تشجع على زيادة الانقسامات الخلوية واستطالة الخلايا ومن ثم نمو الانسجة مما يؤدي الى زيادة نشاط طبقة الكامبيوم وبالتالي زيادة النمو الخضري والجذري (28) و(29) ، وكذلك يعزى التفوق في النمو الخضري والجذري الى تأثير حامض الهيوميك في تكوين مجموع جذري كبير وقوي الذي يزيد من كفاءة امتصاص المغذيات ومن ثم زيادة عملية التمثيل الكاربوني وازدياد المواد المصنعة المتراكمة في النبات كالنشأ والسكريات وبالتالي زيادة المادة الجافة في المجموع الخضري والجذري للشتلات (30). تتفق النتائج مع ما توصل اليه كل من (13) و(16) على اشجار الحمضيات.

المصادر :

1- UNCTAD , report ; History and Characteristics of Citrus . 2007

2- الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات .2012 . تقرير إنتاج الحمضيات . وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي . بغداد . جمهورية العراق.

3- أغا، جواد ذنون وداوود عبد الله داود . 1991. أنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة . الجزء الثاني . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

4- الجريان، أسراء لؤي حمدان . 2011 . فاكهة اللالنكي – يوسف أفندي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بابل . كلية الزراعة . جمهورية العراق.

5- Mariana , R. V. and Javier, P. 2011 . Salicylic acid beyond defense , Its role in plant growth and development . Journal of experimental Botany . 62 (10) : 3321 - 3338. USA.

6- عبد الواحد، محمود شاكر وعقيل هادي عبد الواحد ورواء هاشم حسون . 2012 . تأثير الرش بحامضي الاسكوربيك والسالسليك في بعض الصفات الفيزيوكيميائية لشتلات النارنج المحلي *Citrus aurantium* L. . مجلة ذي قار للبحوث الزراعية ، 1 (2) : 43 - 55.

7- العيساوي ، باسم محمد عبد حميد . 2013 . تأثير بعض الأصول والرش بالسايتوكاينين cpp4 وحامض السالسليك في نمو البرتقال المحلي . *Citrus sinensis* L. ، رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة الأنبار . جمهورية العراق.

8- عبد الحسين، مسلم عبد علي وحسنين علي عبد الحسين عوض . 2014 . تأثير حامض السالسليك في نمو شتلات النارنج *citrus aurantium* L. المروية بمياه مالحة . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية . مجلد 6 العدد (4).

9- El.Shazly, S. M. and N. S. Mustafa . 2013. Enhancement yield , fruit Quality and Nutritional Status of Washington Navel orange Trees by Application of biostimulants . Journal of Applied Sciences Research , 9 (8) ; 5030 - 5034.

10- Masoud, A. A.; O. A. El- Sehrawy . 2012. Effect Of Some Vitamins And Salicylic Acid On Fruiting Of Washington Navel Orange Trees . Journal of Applied Sciences Research . 8 (4) : 1936 – 1943 . ISSN 1819 - 544X.

11- Aly, M. A.; Th., M. Ezz; S. M. Osman and A. A. Mazek . 2015 . Effect of Magnetic Irrigation Water and Some Anti-Salinity Substances on the Growth and Production of Valencia Orange . Middle East Journal of Agriculture Research . Volume : 4 , Issue : 01 , Jan - Mar. 2015. Pages : 88 – 98.

12- آل ربيعة، جمال عبد الرضا . 2010 . تأثير حامض السالسليك في التحمل الملحي لنباتات الزيتون *(Olea europaea* L.*)* صنفي الخضراوي والخستاوي . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة البصرة . جمهورية العراق.

13-Sayed, R. A., M. A Ibrahim, and Soliman, B. M. 2007 . Response of Valencia orange trees to foliar and soil application of humic acids under new reclaimed land conditions . The Third Conf. of Sustain . Agric. Development Fac. of Agric., Fayoum Univ., Nov., 2007 . (259 - 274).

14- Abdel – Aziz, R. A., N. H. Nady, and A. Pasqualo . 2010 . The effect of some organic fertilization types on tree growth and fruit quality of Eureka lemon under newly reclaimed lands in Toshka . Egypt J. of Appl. Sci., 25 (2b) : 66 - 84.

15- El-Wakeel, F. H. and M. A. Eid . 2011 . The response of nonbearing navel orange trees for mineral and organic nitrogen fertilization treatments and K- Humate addition . Journal of American Science, 7 (5) : 1023 – 1032.

16- الشمري، منعم فاضل مصلح . 2013 . تأثير التسميد الحيوي بفطر *Trichoderma* Spp والعضوي بحامض الهيومك والمستخلص البحري Algex والتداخل بينهما في نمو بعض اصول الحمضيات . رسالة ماجستير . كلية الزراعة ـ جامعة ديالى ، جمهورية العراق.

17- الحياني، علي محمد عبد وعروبة عبد الله ومنعم فاضل مصلح . 2014 .تأثير التلقيح بفطر *Trichoderma* spp والتسميد العضوي بحامض Humic acid والمستخلص البحري Algex في نمو بعض أصول الحمضيات . مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 6 (2) : 96 – 106.

18- Black, C. A. 1965 . Method of Soil analysis , part II, American Society of Agronomy Inc. Modison , Wisconsin , USA .

19- Page, A. L. R. H.; Miller, and D. R. Keeney . 1982 . Method of soil and analysis Part 2, 2nd ed, Agron. 9. Publisher, Madison, Wisconsin - USA.

20- الصحاف، فاضل حسين . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . مطبعة دار الحكمة للنشر والتوزيع . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق.

21- Minnotti, P. L.; D. E. Halseth and J. B. Sieczka .1994 Chlorophyll measurement to assess the nitrogen status of potato varieties . Hort. science . 29 (12) ; 1497 – 1500.

22- Jemison, J. and M. Williams . 2006 . Potato - Grain Study Project Report . Water Quality Office. University of Maine, Cooperation Extension.

23- عوض، حسنين علي عبد الحسين . 2013 . تأثير حامض السالسليك والبيوترسين في نمو الشتلات النارنج المروية بمياه مالحة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة ، جامعة الكوفة ، جمهورية العراق.

24 - Al-Taey, D. K. A. 2009 . Effect of spraying acetyl salicylic acid to reduce the damaging effects of salt water stress on orange plants (*Citrus sinensis* L.) . Scientific Journal of Kerbala University , 7 (2) 192 - 202.

25-Hayat, S. and A.Ahmad .2007. Salicylic acid: A plant hormone. Springer (ed) dortrecht, Netherlands. pp: 1-14.

26-Faust , R .H . 1998 . Humate and Humic acid Agriculture Users Guide.Novaco Marketing and Management services.Australian Humates.

27-Kemira, G.H. 2004. Application of micro nutrients: pros and cons Of the different application strategies .IFA International Symposi-Um on micronutrients .internet / International fertilizer industry Association .23-25February 2004 .New Delhi ,India.

28-Martin, P. 2002. Micro-nutrient deficiency in Asia and the pacific.Borax Europe limited, UK, at, . IFA.Regional conference for Asia and the pacific, Singapore, 18-20 November 2002.