تأثير الرش بحامض الهيومك والسايتوكاينين CPPU في بعض معايير النمو للبرتقال أبوسرّة والليمون الحامض المحلي

نبيل إبراهيم عبد الوهاب dr.nabeel.ibraheem@gmail.com

باسم يوسف جميل المشاري www_byj @ yahoo.com

قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة- جامعة ديالى- العراق

المستخلص

أُجريت الدراسة في محطة الأبحاث التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة-جامعة ديالى للفترة من2014/10/1 ولغاية2015/7/1 وتضمنت دراسة تأثير الرش بحامض الهيومك والسايتوكاينين CPPU في بعض صفات النمو الخضري والجذري لشتلات البرتقال أبو سرّة والليمون الحامض المحلي المطعمة على أصل النارنج بعمر سنتين وكانت الشتلات مزروعة في أوعية بلاستيكية، نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية (RCBD) بثلاثة مكررات و لكل وحدة تجريبية ثلاث شتلات، تضمنت التجربة إستخدام حامض الهيومك بتركيزين هما (3 و6 مل لتر$^{-1}$) والـCPPU بتركيزين هما (4 و8 ملغم لتر$^{-1}$) فضلاً عن معاملة المقارنة (الرش بالماءالمقطر فقط ولكلا النوعين)، تم البدء بعملية الرش في يوم 2014/10/15 بواقع 21 يوماً بين رشة وأُخرى. حللت النتائج بأستخدام البرنامج الاحصائي (SAS) وقورنت الفروقات بين المتوسطات باستعمال اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى إحتمال 0.05، وقد أظهرت النتائج أن معاملة الـ CPPU 8 ملغم لتر$^{-1}$ قد أدت إلى زيادة معنوية في عدد الأفرع والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري، فيما أدت المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$ حامض الهيومك إلى زيادة طول الجذر الرئيس، الوزن الجاف للمجموع الجذري، زيادة محتوى الاوراق من النتروجين والكاربوهيدرات الكلية في الافرع، أما بالنسبة للأنواع فقد تفوق البرتقال أبو سرّة في جميع الصفات ماعدا محتوى الأفرع من الكاربوهيدرات. أما بالنسبة للتداخل فقد أدت معاملة البرتقال أبوسرّة بالـ CPPU تركيز8 ملغم لتر$^{-1}$ إلى الحصول على أعلى القيم لعدد الافرع، المساحة الورقية للنبات والوزن الجاف للمجموع الخضري لكلا النوعين. أما التركيز 4 ملغم لتر$^{-1}$CPPU فقد أعطى أعلى محتوى للأوراق من الكلوروفيل. أدت معاملة الليمون الحامض بحامض الهيومك بتركيز 6 مل لتر$^{-1}$ إلى الحصول على أعلى القيم النسبة المئوية للكاربوهيدرات في الافرع في حين نفس المعاملة على البرتقال ابو سرّة أعطت أعلى متوسط لطول الجذر الرئيسي والوزن الجاف للمجموع الجذري.

الكلمات المفتاحية: برتقال أبوسرّة، ليمون حامض، حامض الهيومك، CPPU.

المقدمة

تَعود الحمضيات للعائلة السذبية Rutaceae والتي تمتاز بكون نباتاتها عبارة عن أشجار او شجيرات معظمها مستديمة الخضرة، ويُعتقد أن الموطن الاصلي للحمضيات هو المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية الممتدة بين جنوب شرق آسيا وجزرالملايو الى أواسط الصين والهند (أبراهيم وخليف, 1995)، ومنها أنتشرت إلى مناطق اخرى من العالم عبر منطقة تمتد بين خطي عرض °40 شمال وجنوب خط الاستواء (Ismail و Zhang، 2004). يُعد البرتقال ابوسرّة (Orange navel) أحد أهم مجاميع البرتقال فيأتي بالدرجة الثانية بعد البرتقال العادي وقد يأتي بالدرجة الاولى من حيث إستعمال ثماره طازجةً، وتتميز هذه المجموعة بوجود سرّة في النهاية الزهرية للثمرة، والسرّة عبارة عن ثمرة

تاريخ تسلم البحث 2015/11/5
تاريخ قبول النشر 2016/5/5

ثانوية صغيرة مطمورة في النهاية الزهرية للثمرة. أما الليمون الحامض Lemon (*Citrus limon*) Burm فهو احد الانواع التي تتبع المجموعة الحامضية، حيث يعد الليمون الحامض المحلي Mahali بكونه مرغوباً جداً في العراق وذلك لان ثماره ذات نوعية ممتازة، صغيرة الحجم وعصيرية جداً، وقشرتها رقيقة ونسبة الحموضة تكون اقل مما في بقية الاصناف العالمية لذلك تكون مرغوبة(الخفاجي واخرون، 1990)، تعد المنطقة الوسطى من العراق أهم المناطق التي تنتشر فيها زراعة الليمون الحامض، إذ يأتي بالمرتبة الثانية بعد البرتقال وتأتي محافظة ديالى بالمرتبة الاولى من حيث الأهمية بالنسبة للأنتاج (الجهاز المركزي للاحصاء, 2014).

بينت العديد من الدراسات ان للسايتوكاينينات دوراً كبيراً في تحفيز إنقسام الخلايا (McCarthy وBunemann، 1981، Davies، 1994) وتحفيز إتساع الورقة نتيجة تحفيز إنقسام الخلايا وتوسعها وتمدد جدرانها (Mok، 1994). منظم النمو النباتي CPPU من السايتوكاينينات الصناعية ذات الفعالية العالية (Shudo، 1994)، إذ يعمل على كَسرالسيادة القمية ويحفز نمو البراعم الجانبية (Greenplantchem، 2002). فقد حصلت هادي (2010) على زيادة معنوية في المساحة الورقية والنسبة المئوية للكلوروفيل وزيادة كمية الحاصل عند رش كرمات العنب بمنظم النمو الـCPPU بتركيز 0.25 مل لتر$^{-1}$، أما العيساوي (2013) فقد حصل على زيادة معنوية في قطر ساق الاصل وطول الطعم وعدد الأفرع الجانبية وقطرها وعدد الاوراق ومحتوى الكلوروفيل النسبي والمادة الجافة للمجموعين الخضري والجذري عند رش طعوم البرتقال المحلي بالـCPPU بتركيز 200ملغم لتر$^{-1}$، كما بين Abd EI-Raheem واخرون (2013) أن رش أشجار البرتقال صنف Washington navel بالـCPPU بتركيز4 ملغم لتر$^{-1}$ وGA_3 بتركيز30 ملغم لتر$^{-1}$ قد أعطت اعلى معدل للمساحة الورقية وعدد الثمار والوزن الكلي للثمار، كما حصل الجنابي (2014) في دراسته لبيان تأثير نوع الأصل في الحمضيات ومعاملة افرع الطعوم بتغطيسها في محلول منظم النمو الـCPPU بثلاثة تراكيز (0، 10، 20) ملغم لتر$^{-1}$ على أعلى نسبة للطعوم الناجحة وزيادة عدد الأفرع وطول الفرع وعدد الأوراق والمساحة الورقية وقطر الاصل والساق الاصل والطعم ونسبة الكاربوهيدرات والكلوروفيل في الاوراق.

تعد عملية التسميد من بين أهم العمليات التي تسهم في نمو شتلات وأشجار الفاكهة بصورة جيدة ودخولها في مرحلة الإثمار مبكراً (Garcia وآخرون، 1999)، وقد إزداد في السنوات الأخيرة إستخدام الأسمدة العضوية الذائبة والتي تحتوي على بعض الأحماض العضوية مثل أحماض الهيوميك والفولفيك والأحماض الأمينية وغيرها من المواد والتي تتميز برخص ثمنها وسهولة إستعمالها (علوان والحمداني، 2012)، إذ بين Fathy وآخرون (2010) أن لحامض الهيوميك دوراً كبيراً وفاعلاً في زيادة عدد الأوراق وطول الأفرع وزيادة المساحة الورقية لأشجار المشمش صنف "Canino" سواء برشهُ على المجموع الخضري أو إضافته للتربة، كما أشار محمدعلي واخرون (2012) ان المعاملة 10مل لتر$^{-1}$ حامض الهيومك قد اظهرت تأثيراً معنوياً في جميع الصفات الخضرية والجذرية لشتلات الزيتون صنف شامي، أما جودي (2012) فقد بين إن رش شتلات الإجاص الياباني بحامض الهيوميك 2 مل لتر$^{-1}$ قد اعطى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل، وأشار Mayi وآخرون (2014) الى حصولهم على زيادة معنوية في إرتفاع النبات والوزن الطري والجاف لأوراق صنفين من الزيتون (خضيري وصوراني) عند معاملتهما بحامض الهيوميك بتركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$، وحصلت هذال (2014) على زيادة معنوية في معظم الصفات الخضرية والجذرية والكيميائية عند رش شتلات عدة اصول من الحمضيات بحامض الهيومك بتركيز 1.5غم لتر$^{-1}$.

لغرض تشجيع نمو شتلات البرتقال ابوسرّة والليمون الحامض وزيادة قوة نموها ومحاولة التبكير في إدخالها في مرحلة التزهير عن طريق معاملتها بحامض الهيومك والسايتوكاينين CPPU أُجري هذا البحث.

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في محطة الابحاث التابعة لقسم البستنة/كلية الزراعة/جامعة ديالى للمدة من 2014/10/1 ولغاية 2015/7/1 على شتلات نوعين من الحمضيات بعمر سنتين هما البرتقال أبو سرّة والليمون الحامض المطعمة على اصل النارنج. تم تحضير محلول السايتوكاينين CPPU المادة الفعالة 1% بعد وزن الكمية المطلوبة وفق كل تركيز وإذابتها في الاسيتون تركيز98% وإكمال الحجم الى اللتر بالماء المقطر لعمل التراكيز المطلوبة بتركيزين هما (4 و8 ملغم لتر$^{-1}$). أُستعمل حامض الهيومك السائل نوع Green planet التركي المنشأ تركيز(25%) وتم تحضير محلول حامض الهيومك بأذابة الكمية المطلوبة بالماء المقطر ومن ثم اكمال الحجم الى اللتر بتركيزين هما (3 و 6 مل لتر$^{-1}$)، فضلاً عن معاملة المقارنة الرش بالماء المقطر فقط ولكلا النوعين. استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) لتجربة عاملية ذات عاملين (نوع×معاملة) (2×5) بثلاثة مكررات وبواقع 3 شتلات لكل وحدة تجريبية وبذلك يكون عدد الشتلات التي شملتها التجربة 90 شتلة، حللت النتائج باستخدام البرنامج الاحصائي SAS (2004) وقورنت الفروقات بين المتوسطات بحسب إختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى إحتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980). تم البدء بعملية الرش في يوم 2014/10/15 ومن ثَمّ الاستمرار بعملية الرش كل ثلاثة اسابيع وتم ايقاف عملية الرش في شهري كانون الاول وكانون الثاني (تحسباً لبرودة الجو) ومن ثم أستؤنفت عملية الرش بعد ذلك إبتداءً من يوم 2015/2/2 حتى موعد أخر رشة في يوم 2015/5/21 وتم إيقاف عملية الرش بعد ذلك (تحسباً لحرارة الجو).

معاملات الرش

ليمون حامض ماء مقطر فقط	برتقال ابو سرة 6 مل.لتر$^{-1}$ حامض الهيومك
برتقال ابو سرة ماء مقطر فقط	ليمون حامض 4 ملغم لتر$^{-1}$CPPU
ليمون حامض 3 مل لتر$^{-1}$ حامض الهيومك	ليمون حامض 8 ملغم لتر$^{-1}$CPPU
ليمون حامض 6 مل لتر$^{-1}$ حامض الهيومك	برتقال ابو سرّة 4 ملغم لتر$^{-1}$CPPU
برتقال ابو سرة 3 مل لتر$^{-1}$ حامض الهيومك	برتقال ابو سرّة 8 ملغم لتر$^{-1}$CPPU

الصفات المدروسة

1. الزيادة في عددالافرع (فرع للشتلة$^{-1}$): جرى حساب عدد الافرع للنبات الواحد في بداية التجربة ومن ثم حسابها في نهاية التجربة والفرق بين القراءتين يمثل متوسط الزيادة في عدد الافرع.

2. المساحة الورقية للنبات (سم^2): جرى حسابها حسب المعادلة الاتية:

المساحة الورقية للنبات = مساحة الورقة الواحدة×عدد الاوراق الكلي للنبات

3. الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$): وضعت الأجزاء الخضرية للنبات والجذرية للنبات كلاً على إنفراد في أكياس ورقية مثقبة ولكل وحدة تجريبية، جففت هوائياً بعدها وضعت في فرن كهربائي Oven على درجة حرارة 65 ^{o}م لحين ثبوت الوزن حينها وزنت بميزان حساس.

4. الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات$^{-1}$): جرى حسابها كما في الوزن للمجموع الخضري.

5. طول الجذر الرئيس (سم): أُجريت العملية بإستخراج النباتات والتربة من الأوعية عند نهاية التجربة، غسلت الجذور بالماء للتخلص مما قد يعلق بها من تربة الزراعة ثم فصل المجموع الخضري عن الجذري عند منطقة التاج بإستخدام مقص التقليم، غُسل المجموع الخضري من ساق وأوراق وأفرع خضرية وكذلك المجموع الجذري، وتم قياس طول الجذر من منطقة اتصال الساق بالجذر وإلى طرف الجذر بإستعمال شريط قياس.

6. محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (Spad Unit): جرى تقديره بإستعمال جهاز قياس الكلوروفيل Chlorophyll meter من شركة Minolta اليابانية وقيست بالوحدات SPAD UNIT (Felixloh و Nina، 2000)، بأخذ القراءة لـ5 أوراق كاملة الأتساع (من العقدة الخامسة حتى العقدة الثامنة لكل شتلة) في كل وحدة تجريبية ثم أخذ المتوسط.

7. النسبة المئوية للكاربوهيدرات الكلية في الأفرع : جرى حساب النسبة المئوية للكاربوهيدرات الكلية في الأفرع بعد تجفيفها وطحنها وهضمها وقدرت السكريات الكلية بحسب طريقة (Joslyn، 1970) باستعمال جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) وبطول موجي قدره 490 نانوميتراً.

النتائج والمناقشة

الزيادة في عدد الافرع (فرع نبات$^{-1}$)

من النتائج في الجدول 1 نلاحظ ان متوسط الزيادة في عدد الأفرع قد تأثر بصورة معنوية بمعاملة الرش بالسايتوكاينين CPPU تركيز 8 ملغم لتر$^{-1}$، إذ أعطت اعلى متوسط للزيادة في عدد الافرع بلغ 16.77 فرع نبات$^{-1}$، أما أقل متوسط فكان عند معاملة المقارنة التي أعطت 9.05 فرع نبات$^{-1}$، ويلاحظ من الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين النوعين قيد الدراسة حيث تفوق البرتقال ابو سرة معنوياً بإعطائه اعلى متوسط للزيادة في عدد الافرع بمتوسط زيادة قدره 17.15 فرع نبات$^{-1}$، أما الليمون الحامض فقد أعطى متوسط زيادة قدره 9.35 فرع نبات$^{-1}$. أما بالنسبة للتداخل فقد أعطت معاملة البرتقال ابو سرة بالـCPPU تركيز 8 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للزيادة في عدد الأفرع للنبات إذ بلغ 22.44 فرع نبات$^{-1}$، في حين أقل متوسط للزيادة كان عند معاملة المقارنة عند الليمون الحامض حيث أعطت متوسطاً قدره 8.66 فرع نبات$^{-1}$ والتي بدورها لم تختلف معنوياً عن بقية المعاملات.

المساحة الورقية للنبات(سم^2)

من النتائج في الجدول 1 نلاحظ أن المعاملة 8 ملغم لتر$^{-1}$ CPPU قد كان لها تأثيرٌ معنويٌ في هذه الصفة والتي أعطت أعلى متوسط للمساحة الورقية حيث بلغ 7250.80 سم^2 أما أقل متوسط فكان عند معاملة المقارنة إذ بلغ 4465.60 سم^2، أما بالنسبة لمعاملات حامض الهيومك فلم تظهر أي فروق معنوية بالنسبة للمساحة الورقية. أما بالنسبة للانواع فنجد أن البرتقال ابو سرّة قد تفوق على الليمون الحامض بإعطائه أعلى متوسط للمساحة الورقية إذ بلغ 6467.80 سم^2، بينما أعطى الليمون الحامض متوسط قدره 5145.80 سم^2. وبالنسبة للتداخل نلاحظ أن معاملة البرتقال أبو سرّة بالـ CPPU تركيز 8 ملغم لتر$^{-1}$ قد تفوقت معنوياً بإعطائها أعلى متوسط للمساحة الورقية حيث أعطت متوسطاً قدره 8894.80 سم^2، بينما أقل متوسط للمساحة فكان عند معاملة المقارنة في الليمون الحامض والتي أعطت متوسطاً قدره 4217.80 سم^2 ولم تختلف معنوياً عن باقي المعاملات.

الجدول 1. تأثير الرش بحامض الهيومك والسايتوكاينين CPPU في متوسط الزيادة في عدد الافرع والمساحة الورقية للنبات الواحد

عدد الافرع : فرع نبات$^{-1}$						
انواع الحمضيات	المعاملات					معدل الانواع
	Control	Humic Acid 3ml	Humic Acid 6ml	CPPU 4 mg	CPPU 8 mg	
ليمون حامض	8.66 cd	11.11 c	9.78 cd	6.10 D	11.11 C	9.35 B
برتقال أبو سرة	9.44 cd	17.22 b	17.99 b	18.66 b	22.44 A	17.15 A
متوسطات المعاملات	9.05 C	14.16 B	13.88 B	12.38 B	16.77 A	
المساحة الورقية (سم^2)						
ليمون حامض	4217.60 e	5534.80 c	5256.10 cd	5114.20 Cd	5606.10 C	5145.80 B
برتقال أبو سرة	4713.60 de	5159.40 cd	5796.10 c	7775.00 b	8894.80 A	6467.80 A
متوسطات المعاملات	4465.30 D	5347.10 C	5526.10 C	6444.60 B	7250.80 A	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لاتختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود.

إن سبب الزيادة في عدد الأفرع نتيجة المعاملة بالCPPU قد يكون ناتجاً عن كسر السيادة القمية مما يؤدي الى تحفيز البراعم الجانبية على النمو وتكوين أفرع جديدة، كما إن الـCPPU يعمل على تحفيز انقسام الخلايا والتطور والتمايز ويعمل على كسر سكون البراعم الجانبية (McNeilly، 2004). تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه العيساوي (2013) والجنابي (2014). أما بالنسبة للأنواع فإن سبب الاختلاف قد يعود الى اختلاف التركيب الوراثي والحالة الفسلجية وطبيعة النمو للبرتقال ابو سرّة. أما بالنسبة للزيادة في المساحة الورقية فإن السبب قد يعود إلى تحسين تحول الـ Tryptophan إلى IAA الذي يسبب انقسام الخلية واستطالتها (Singh وShankar، 2011)، أو قد يعود إلى دور السايتوكاينينات في تنظيم توزيع نواتج عملية التمثيل الضوئي والعناصر الغذائية باتجاه نقاط النمو في النبات (Blackman و Davies، 1984) مما ينعكس بصورة ايجابية في صفات النمو الخضري كزيادة عدد الاوراق ومن ثَمّ زيادة المساحة الورقية، كذلك دور السايتوكاينينات في تحفيز إتساع الورقة إذ تحفز إنقسام الخلايا وتوسيعها وتمدد جدرانها (Mok، 1994). أما بالنسبة للانواع فقد يعزى سبب الاختلاف إلى طبيعة نموها وإستجابتها للظروف البيئية تبعاً لإختلاف تركيبها الوراثي والحالة الفسلجية لكلا النوعين.

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)

يلاحظ من الجدول 2 أن المعاملة 8 ملغم لتر$^{-1}$ CPPU قد تفوقت معنوياً في متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري بإعطائها اعلى وزن حيث بلغ 60.53 غم نبات$^{-1}$، أما أقل متوسط فكان عند معاملة

المقارنة والتي أعطت 23.78 غم نبات$^{-1}$. ومن الجدول نفسه فنلحظ عدم وجود فروق معنوية بين النوعين قيد الدراسة في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري. أما بالنسبة للتداخل فنلحظ أنه لم تكن هناك فروق معنوية واضحة بين العوامل.

الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات$^{-1}$)

يتضح من الجدول 2 أن المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$ حامض الهيومك قد أظهرت فروقاً معنوية عن بقية المعاملات إذ أعطت أعلى متوسط للوزن الجاف للمجموع الجذري حيث بلغ 26.24 غم نبات$^{-1}$، أما أقل متوسط فكان عند معاملة المقارنة إذ أعطت متوسط قدره 11.82غم نبات$^{-1}$. ومن الجدول نفسه نلاحظ وجود فروق معنوية بين النوعين قيد الدراسة إذ تفوق البرتقال أبو سرّة بإعطائه أعلى متوسط بلغ 19.07غم نبات$^{-1}$، أما الليمون الحامض فقد أعطى متوسطاً قدره 16.34غم نبات$^{-1}$. أما بالنسبة للتداخل نجد أن معاملة البرتقال أبوالسرّة بحامض الهيومك تركيز 6 مل لتر$^{-1}$ قد أعطت أعلى متوسط للوزن الجاف للمجموع الجذري إذ أعطت متوسطاً قدره 27.81 غم نبات $^{-1}$، في حين أقل متوسط للزيادة كان عند معاملة المقارنة في الليمون الحامض حيث أعطت متوسطاً قدره 10.61 غم نبات $^{-1}$.

إن سبب الزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري قد يعزى إلى إن السايتوكاينينات من نوع phenylurea تعمل على زيادة فعالية انزيم الـperoxidase إذ إن فعالية هذا الإنزيم ترتبط بتكوين أفرع أكثر وتراكم في الوزن الجاف (Kapchina -Toteva و Yakimova، 1997) وبناءً على هذه الوظائف فقد ادت المعاملة بالـCPPU إلى تحسين صفات النمو الخضري للشتلات والمتمثلة بزيادة المساحة الورقية الامر الذي أدى إلى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري. تتفق هذه النتائج مع الجنابي (2014). أما بالنسبة للأنواع فقد يعزى سبب تفوق البرتقال ابو سرة إلى طبيعة نموه وإستجابته للظروف البيئية تبعاً لإختلاف تركيبه الوراثي. أما زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري فذلك أن حامض الهيومك دوره مشابه لدور الاوكسينات في إنقسام الخلايا وزيادة معدل تطور المجموع الجذري وزيادة نسبة المادة الجافة للجذور (Tatini وآخرون، 1991 و Serenella وآخرون، 2002)، كما قد يعزى السبب الى التأثير الايجابي للمادة العضوية والاحماض الأمينية الموجودة في حامض الهيومك السائل في تكوين مجموع خضري قوي وتراكم المواد الغذائية الناتجة من عملية البناء الضوئي بالتالي زيادة وزن المجموع الجذري، تتفق هذه النتائج مع ماتوصلت اليه هذال (2014). أما بالنسبة للانواع فقد يعزى سبب تفوق البرتقال أبو سرّة إلى طبيعة نموه وإستجابته للظروف البيئية تبعاً لإختلاف التركيب الوراثي ودرجة توافقه مع أصل النارنج والحالة الفسلجية لكلا النوعين.

الجدول 2. تأثير الرش بحامض الهيومك والسايتوكاينين CPPU في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري (غم نبات$^{-1}$)

متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)						
انواع الحمضيات	المعاملات					متوسطات الانواع
	Control	Humic Acid 3ml	Humic Acid 6ml	CPPU 4 mg	CPPU 8 mg	
ليمون حامض	25.12 d	35.45 c	41.61 bc	35.19 C	56.93 a	38.86 A
برتقال أبو سرة	22.44 d	40.50 bc	38.43 bc	43.78 b	64.13 a	41.85 A
متوسطات المعاملات	23.78 C	37.97 B	40.02 B	39.48 B	60.53 A	
متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات$^{-1}$)						
ليمون حامض	10.61 f	15.31 d	24.66 b	15.18 D	15.31 d	16.34 B
برتقال أبو سرة	13.03 e	16.63 d	27.81 a	18.62 c	19.26 c	19.07 A
متوسطات المعاملات	11.82 D	15.97 C	26.24 A	16.90 BC	17.59 B	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لاتختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود.

طول الجذر الرئيسي (سم)

يشير الجدول 3 الى أن المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$ حامض الهيومك قد تفوقت معنوياً بإعطائها أعلى متوسط إذ بلغ 73.75 سم، بينما أقل متوسط كان عند معاملة المقارنة التي أعطت 48.83 سم والتي بدورها لم تختلف معنوياً عن باقي المعاملات. كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين النوعين قيد الدراسة في متوسط طول الجذر الرئيس. أما بالنسبة للتداخل بين العوامل فنلاحظ أن معاملة البرتقال أبوسرة بتركيز 8 مل لتر$^{-1}$ قد أعطت أعلى متوسط لطول الجذر الرئيس حيث أعطت متوسطاً قدره 81.66 سم، في حين أقل متوسط كان عند معاملة المقارنة في الليمون الحامض إذ أعطت متوسطاً قدره 48.66 سم والتي بدورها لم تختلف معنوياً عن باقي المعاملات.

محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (Spad Unit)

من خلال النتائج في الجدول 3 نلاحظ أن المعاملة 8 ملغم لتر$^{-1}$ CPPU قد كان لها تأثيرٌ معنويٌ في هذه الصفة، حيث أعطت أعلى متوسط إذ بلغ 48.93 Spad unit، بينما أقل محتوى من الكلوروفيل كان عند معاملة المقارنة إذ أعطت متوسط قدره32.52 Spad unit. ويلاحظ من الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين النوعين قيد الدراسة فقد تفوق البرتقال ابو سرّة بإعطائه أعلى متوسط إذ بلغ محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي 44.31 Spad، أما الليمون الحامض فقد أعطى متوسطاً قدره 36.58 Spad. أما بالنسبة للتداخل فنلاحظ أن معاملتي البرتقال أبو السرة بالـCPPU بالتركيزين 4 و8 ملغم لتر$^{-1}$ قد أعطتا أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل إذ أعطتا متوسطاً قدره 51.98 و 55.24 Spad على التوالي، بينما أقل متوسط كان عند معاملة المقارنة في الليمون الحامض حيث أعطت متوسطاً قدره 30.88 Spad والتي بدورها لم تختلف معنوياً عن باقي المعاملات.

الجدول 3. تأثير الرش بحامض الهيومك والسايتوكاينين CPPU في متوسط طول الجذر الرئيسي ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (Spad Unit)

متوسط طول الجذر الرئيسي (سم)						
انواع الحمضيات	المعاملات					متوسطات الانواع
	Control	Humic Acid 3ml	Humic Acid 6ml	CPPU 4 mg	CPPU 8 mg	
ليمون حامض	48.66 c	61.00 bc	65.83 b	56.66 Bc	54.66 bc	57.36 A
برتقال أبو سرة	49.00 c	60.16 bc	81.66 a	57.00 Bc	55.66 bc	60.70 A
متوسطات المعاملات	48.83 C	60.58 B	73.75 A	56.83 BC	55.16 BC	
محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي						
ليمون حامض	30.88 d	35.86 cd	36.15 cd	36.15 Cd	42.55 b	36.58 B
برتقال أبو سرة	34.16 cd	41.95 b	38.23 bc	55.24 a	51.98 a	44.31 A
متوسطات المعاملات	32.52 D	38.90 C	37.19 C	44.69 B	48.93 A	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لاتختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود.

إن السبب الذي أدى إلى زيادة طول الجذر الرئيس للنبات قد يعود الى دور الأحماض الدبالية التي يكون تأثيرها مشابهاً لتأثير الهرمونات النباتية مسببة رفع معدل النمو النباتي وتهيئ أفضل الظروف لإنقسام الخلايا (Kulikova وآخرون، 2003)، فضلاً عن وجود المواد العضوية والاحماض الامينية التي يحتويها محلول حامض الهيومك وبكميات مناسبة وإمتصاصها من قبل النبات وبالتالي أدى الى زيادة نشاط وفعالية العمليات الحيوية كالبناء الضوئي وبناء منتجات الأيض الضرورية لإنقسام الخلايا وبناء خلايا جديدة والذي أدى إلى زيادة في كمية المواد الغذائية المصنعة وتراكمها في النبات وإنتقالها للجذور وهذا بدوره أدى الى زيادة نمو الجذور وزيادة طولها. أما زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل نتيجة المعاملة بالـCPPU فقد يعزى إلى دور السايتوكاينينات في زيادة فعالية إنزيم NADH-protochlorophyllid reductase الذي يستخدم في البناء الحيوي للكلوروفيل وبالتالي يزداد تصنيعه (Zavaleta-Mancera، 1999)، تتفق هذه النتائج مع ما توصلت اليه هادي (2010) والعيساوي (2013) والجنابي (2014).

النسبة المئوية للكاربوهيدرات الكلية في الافرع

تشيرالنتائج في الجدول 4 إلى تفوق المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$حامض الهيومك معنوياً على بقية المعاملات إذ أعطت أعلى محتوى من الكاربوهيدرات بلغ 7.14 %، بفارق محتوى قدره 3.12 % عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للنسبة المئوية لهذه الصفة بإعطائها 4.02 % والتي بدورها لم تختلف معنوياً عن باقي المعاملات. أما بالنسبة للانواع فقد تفوق الليمون الحامض بإعطائه أعلى متوسط للنسبة المئوية للكاربوهيدرات الكلية حيث بلغ 5.87 %، اما البرتقال أبو سرّة فقد اعطى أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4.67 %. أما التداخل بين العوامل فنلاحظ أن معاملة الليمون بحامض الهيومك تركيز 6 مل

لتر-1 قد أعطت أعلى متوسط لمحتوى الأفرع من الكاربوهيدرات في الأفرع إذ بلغت النسبة 8.65%، في حين أقل نسبة كانت معاملة المقارنة للبتقال ابوسرّة حيث بلغت النسبة 3.79% والتي بدورها لم تختلف معنوياً عن باقي المعاملات.

الجدول 4. تأثير الرش بحامض الهيومك والسايتوكاينين CPPU في النسبة المئوية للكاربوهيدرات الكلية في الافرع (%)

انواع الحمضيات	المعاملات					متوسطات الانواع
	Control	Humic Acid 3ml	Humic Acid 6ml	CPPU 4 mg	CPPU 8 mg	
ليمون حامض	4.24 Bc	5.92 b	8.65 a	5.71 Bc	4.86 bc	5.87 A
برتقال أبو سرة	3.79 C	5.23 Bc	5.64 bc	3.89 c	4.81 bc	4.67 B
متوسطات المعاملات	4.02 C	5.58 B	7.14 A	4.80 BC	4.83 BC	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لاتختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود.

إن سبب زيادة محتوى الأفرع من الكاربوهيدرات نتيجة المعاملة بحامض الهيومك قد يعود إلى المادة العضوية والعناصر الغذائية التي يحتويها حامض الهيومك المستخدم في التجربة والتي إنعكس وجودها إيجابياً في نمو النبات (Bohn واخرون، 1985)، أو ربما تعود الزيادة الحاصلة في النسبة المئوية للكاربوهيدرات إلى دور النتروجين الموجود في السماد وما يتبع ذلك من زيادة في نواتج التركيب الضوئي وتراكم للكاربوهيدرات بدليل أن نقصه يؤدي إلى انخفاض الكاربوهيدرات المصنعة (الصحاف، 1989). قد يعود سبب إختلاف محتوى الأفرع من الكربوهيدرات بإختلاف الأنواع الى محتواها الطبيعي منها، فضلاً عن إختلاف درجة تأثرها بالظروف البيئية.

المصادر

إبراهيم، عاطف محمد ومحمد نظيف حجاج خليف. 1995. الموالح زراعتها ورعايتها وإنتاجها . منشأة المعارف. الاسكندرية.

الجنابي، أثير محمد اسماعيل. 2014. تأثير نوع الاصل والمعاملة بالسايتوكاينين CPPU والاغناء بغاز CO2 في نسبة نجاح طعوم البرتقال المحلي وبعض صفات نموه الخضري. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الجهاز المركزي للاحصاء. 2014. تقرير إنتاج الحمضيات. مديرية الاحصاء الزراعي. وزارة التخطيط. العراق. ww.cosit.gov.iq/ar/agri-sta

الخفاجي، مكي علوان وسهيل عليوي عطرة وعلاء عبد الرزاق احمد. 1990. الفاكهة المستديمة الخضرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

الراوي، خاشع محمود وخلف الله عبدالعزيز. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

الصحاف، فاضل حسين. 1989. أنظمة الزراعة بدون إستخدام تربة. جامعة بغداد. بيت الحكمة. مطبعة التعليم العالي. الموصل. العراق.

العيساوي، باسم محمد عبد الحميد.2013. تأثير بعض الاصول والرش بالسايتوكاينين CPPU وحامض السالسيلك في نمو البرتقال المحلي .Citrus sinensis L. رسالة ماجستير. جامعة الانبار. كلية الزراعة.

جودي، أحمد طالب .2012. تأثير حامض الهيومك والسترس رليف في بعض الصفات لشتلات الإجاص الياباني. المعرضة للإجهاد المائي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية .4(4):43-51.

علوان، جاسم محمد ورائدة إسماعيل عبد الله الحمداني. 2012. الزراعة العضوية والبيئة. دار إبن الاثير للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.

محمد علي، تهاني جواد محمد و ثامرحميد خليل الصالحي وعلي حسين جاسم الخيكاني. 2012. تأثير التسميد الورقي بحامض الدبال والكيميائي بفوسفات الامونيوم الثنائية في نمو شتلات الزيتون صنف شامي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 3(2):1-17.

هادي، باسمة صادق. 2010. تأثيرالرش بمنظم النمو KT-30 والتسميد بالحديد المخلبي في الصفات الكمية والنوعية للعنب .*Vitis vinifera L* . مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 2(2): 123-137.

هذال، نسرين محمد. 2014. تأثير الرش بحامض الهيوميك في تحمل بعض أصول الحمضيات لملوحة ماءالري. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة ديالى.

Abd El-Raheem, M. E., G. F. Abd El-Raheem, H. M. Mohamed and S. B. Elharony.2013. Regulation of Navel orange cropping and improvement of quality using sitofex and gibberellic acid. *Nature and Sci.* 11(6): 13-12.

Blackman, P. G. and W. J. Davies. 1984. Age-related changes in stomata response to cytokinins and abscisic acid. *Annals of Botany*. 54: 121-125.

Bohn , H., B. McNeal and G. Oconnor. 1985. Soil Organic Matter. P. 135-153. In Soil Chemistery. John Wiley and Sons. NY. USA.

Davies, P. J. 1994. The Plant Hormones: Their nature, occurrence and functions. In Plant hormones: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. ed. P. J. Davies, 833. Dordrecht; Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.

Fathy. M. A., M. Gabr and S. A. El Shall. 2010. Effect of humic acid treatments on 'Canino' apricot growth: Yield and fruit quality. *New York Science Journal*. 3(12): 109-115 .

Felixloh, J. G. and B. Nina. 2000. Use of the Minolta SPAD-502 to determine chlorophyll concentration in *Ficus benjamina* L. and Populus deltoid Marsh leaf tissue. *Hort. Sci.* 35(3): 423.

Garcia, J. K., J. Linan, R. Sarmiento and A. Troncoso. 1999. Effect of different N forms and concentrations on olive seedlings growth. *Acta. Hort*. 474: 323 - 327.

Greenplantchem Co., Ltd. 2002. Forchlorfenuron. CPPU. Available from http://www.gplantchem.com/forchlorfenuron.htm

Ismail, M. and J. Zhang. 2004. Postharvest citrus disease and their control. *Outlooks.* 1(10): 29 – 35.

Joslyn, M. A. 1970. Methods in food analysis, physical, chemical and instrumental methods of analysis, 2nd ed. Academic Press. New York and London.

Kapchina-Toteva, V. and E. Yakimova. 1997. Effect of purine and phenylurea cytokinins on peroxidase activity in relation to apical dominance of in vitro cultivated Rosa hybrid L. *Bulg. J. Plant Physiol.* 23(1-2): 40-48.

Kulikova, N. A., A. D. Dashitsyrenova, I. V. Perminova and G. F. Lebedeva. 2003. Auxin-like activity of different fractions of coal humic acids. *Bulgarian J. Ecolog. Sci*. 2(3-4): 55-56.

Mayi, A. Ahmed, Zulikha R. Ibrahim and Amira S. Abdurrahman. 2014. Effect of foliar spray of Humic acid, Ascorbic acid, Cultivars and their Interactions on Growth of Olive (Olea europaea L.) Transplants cvs. Khithairy and Sorany. *J. of Agric. and Veterinary Science*, 7(4):18-30.

McCarthy, D. and G. Bunemann.1981.The use of growth regulators in the Production of dwarf ornamental shrubs I. Dwarf conifers. *Gartenbauwissenschaft*. 46(5): 193 – 199.

McNeilly, D. 2004. Forchlorfenuron. EPA. Pesticide Fact Sheet. Environmental Protection Agency. Office of Pesticide Programs. Washington, D.C. 20460.

Mok, M.C. 1994.Cytokinins and plant development – An overview. In Cytokinins: Chemistry, Activity and Function, eds. D. W. S. Mok and M. C. Mok, 338. Corvallis, OR: CRC Press.

Serenella, N., D. Pizzeghello, A. Muscolo, and A. Vianello. 2002. Physiological effect of humic substances in higher plants. *Soil Biol. and Bioche*. 34: 1527-1536.

Shudo, K. 1994. Chemistry of phenylurea cytokinins. In Cytokinins: Chemistry, Activity and Function, eds. D.W.S. Mok and M. C. Mok, 338. Corvallis. OR: CRC Press.

Singh, A. K. and K. Shankar. 2011. Effect of plant growth regulators on vegetative growth and flowering behavior of tuberose (*Polianthes tuberosa* Linn.) cv. Double. *Plant Archives*. 11(1): 123-125.

Tatini, M., P. Bertoni, A. Landi and M. L. Traversi. (1991). Effect of humic acid on growth and biomass portioning of container-grown olive plants. Acta Hort. 294: 75-80.

Zavaleta-Mancera, H. A., K. A. Franklin, H. J. Ougham, H. Thomas, and I. M. Scott. 1999. Regreening of senescent Nicotiana leaves. I. Reappearance of NADH-protochlorophyllid oxidoreductase and light-harvesting chlorophyll a/b-binding protein. *Journal of Experimental Botany*. 50: 1677-1682.

EFFECT OF HUMIC ACID AND CYTOKININ CPPU SPRAYS IN SOME GROWTH STANDARDS NAVEL ORANGE AND LOCAL LEMON

Nabeel Ebrahem Abd-alwahab dr.nabeel.ibraheem@gmail.com

Bassim Yousif Gamel Al-Mashari www_byj@yahoo.com

Depart. Of Horticulture and Land Spacing, College of Agriculture -Diyala University, Iraq

ABSTRACT

This study was carried out at research station affiliate for department of Horticulture and landscape gardening science/ Agriculture college- Diyala University during the period 1/10/2014 to 1/7/2015. study included effect of spraying of humic acid and cytokinin (CPPU) on some parameters of shoot and root growth for seedlings (navel orange and local lemon) grafted on 2 years old sour orange rootstock. Randomized Complete Block design (RCBD) in a factorial experiment was used with three replications and three seedlings per experimental unit. The experiment included humic acid in two levels (3, 6 ml l^{-1}) and CPPU in two levels (4, 8 mg l^{-1}) and the control (spray with water only), were sprayed in this experiment at 21 day intervals, and started from15/10/2014 up to 21/5/2015. Results were analyzed according to (SAS) and differences between means were compared using Duncan's Multiple Range test at 5% probability level. Results showed that CPPU treatment at 8 mg l^{-1} led to significant increase in number of branches, leaves area and dry weight for shoot system, while humic acid treatment at 6 ml l^{-1} caused an increase in main root length, dry weight for root system, leaves content of N, total carbohydrates in branches. As for intervention, the treatment of Navel orange with 8 mg l^{-1} led CPPU to get on the highest values for number of branches, leaf areas and dry weight for shoot system both types. As for concentration 4 mg l^{-1} it gave the highest content of the leaves from chlorophyll. The treatment of lemon by humic acid Concentration 6 ml l^{-1} led to get on the highest values for Total carbohydrates in branches, while same the treatment on the orange navel gave highest average major root length and dry weight for root system.

Key Words: Navel orange, Lemon, Humic acid, CPPU.