

## تأثير الرش بحامضي الستريك والجبرليك ( $GA_3$ ) في نمو وإثمار أشجار المشمش *Prunus* Royal صنفاً *armeniaca* L.”

جهاد شريف قادر بيروت

جاسم محمد علوان الأعرجي

كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

### الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على أشجار المشمش بعمر 8 سنوات في حقل كرده ره شه - القسم النباتي التابع لكلية الزراعة - جامعة صلاح الدين - أربيل خلال موسمي النمو 2013 و2014، بهدف معرفة تأثير الرش الورقي بأربعة تراكيز من حامض الستريك (صفر و500 و1000 و1500 ملغم.لتر<sup>-1</sup>)، وبثلاثة تراكيز من حامض الجبرليك ( $GA_3$ ) (صفر و25 و50 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) في أشجار المشمش في (مساحة الورقة والوزن الجاف للأوراق ووزن الثمرة وحاصل الشجرة الواحدة) وقد طبقت هذه التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) للتجارب العاملية وبعاملين وبأربعة مكررات، سبب الرش بحامض الستريك بالتركيزين (500 و1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) زيادة معنوية في مساحة الورقة والوزن الجاف للأوراق، في حين كانت لمعاملة الرش بهذا الحامض وبتركيز (1500 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) تأثيراً معنوياً في زيادة وزن الثمرة وحاصل الشجرة الواحدة وفي كلا الموسمين، وأدى الرش الورقي بحامض الجبرليك بتركيز (50 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) الى زيادة معنوية في هذه الصفات ولكلا موسمي الدراسة، بينما أدى معاملة التداخل بين الرش الورقي لحامض الستريك بالتركيزين (500 و1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) مع حامض الجبرليك بتركيز (25 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) الى الحصول على أفضل النتائج لمساحة الورقة والوزن الجاف للأوراق ووزن الثمرة وحاصل الشجرة الواحدة ولكلا الموسمين.

الكلمات المفتاحية: ستريك - جبرليك - مشمش.

### المقدمة

ينتمي المشمش (*Prunus armeniaca* L.) إلى العائلة الوردية (Rosaceae)، وتنتشر زراعته في الوقت الحاضر في معظم دول العالم (يوسف ، 1984)، تتوزع زراعة المشمش على نحو واسع وينتج بشكل تجاري في حوالي 70 دولة في العالم (FAO Stat ، 2015)، وتصل المساحات المزروعة بأشجار المشمش إلى 492196 هكتار، وأظهرت إحصائيات منظمة الزراعة والأغذية العالمية إن كمية الإنتاج العالمي بلغت 3956640 طن ، في حين تصل المساحة المزروعة بأشجار المشمش في العراق إلى 5000 هكتار وإنتاج العراق حوالي 22500 طن (FAO Stat ، 2015)، للمشمش أهمية كبيرة من حيث فوائده وكثرة إستعمالاته إن ثمار المشمش تستخدم بصورة طازجة أو مجففة وفي صناعة المربيات والتعليب والعصائر ويستخدم في الطبخ وكذلك لأغراض طبية أيضاً (الراوي ، 1982 و Bal ، 2005). هنالك العديد من أصناف المشمش التي تزرع في كردستان العراق ومنها الصنف Royal، ولكن حاصل الأشجار منخفضاً جداً في هذه المنطقة من العراق مقارنة بالإنتاج العالمي، لذلك فإنه من الضروري دراسة تأثير بعض المواد التي قد تؤدي إلى زيادة الإنتاج وتحسين نوعية الثمار مثل الرش بحامضي الستريك والجبرليك،

بحث مستل من إطروحة دكتوراه للباحث الثاني  
تاريخ تسلم البحث 2015-10-20 وقبوله 2016-3-2

أن حامض الستريك يعتبر من المواد المضادة للأكسدة وقد يسلك سلوكاً مشابهاً للأوكسينات في زيادة إنقسام وحجم الخلايا وهو من المواد الآمنة من الناحية الصحية أيضاً، ذكر Ibrahim وآخرون (2007) عند دراستهم حول رش أشجار المانجو صنف *Hindy Bisinara* ببعض المواد المضادة للأكسدة ومنها Citric acid و Ascorbic acid و Tannic acid بتركيز 500 ملغم لتر<sup>-1</sup> لكل من الأحماض المذكورة، أن أفضل النتائج التي حصلوا عليها كانت عند رش الأشجار بحامض الستريك حيث أدت إلى زيادة معنوية في مساحة الورقة الواحدة والوزن الجاف للأوراق وزيادة معنوية في وزن الثمار وحاصل الشجرة الواحدة مقارنة ببقية المعاملات ومعاملة المقارنة، ودرس Fayed (2010) تأثير الرش الورقي بحامض الستريك كمادة مانعة للأكسدة وبتركيز 1000 ملغم لتر<sup>-1</sup> على أشجار الرمان صنف منفلوطي للموسمين 2006 و 2007، ولاحظ زيادة معنوية في مساحة الورقة وزيادة معنوية في وزن الثمار وحاصل الشجرة الواحدة وفي كلا الموسمين، وأشار El-Badawy (2013) عند دراسته حول رش أشجار المشمش صنف *Canino* بعمر 10 سنوات بمضادات الأكسدة (Antioxidants) وهي حامض الستريك والأسكوربيك وبعده تراكيز لكل منهما (صفر و 1000 و 2000 ملغم لتر<sup>-1</sup>) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات الرش بهذين الحامضين ومعاملة المقارنة، حيث تفوقت معاملة الرش بكل من الحامضين (الستريك والأسكوربيك) وبتركيز 2000 ملغم لتر<sup>-1</sup> وبشكل معنوي في مساحة الورقة للموسم الأول فقط، وأدى معاملة الرش أيضاً إلى زيادة معنوية في حجم ووزن الثمار وحاصل الشجرة الواحدة في كلا الموسمين، كما أن حامض الجبرليك GA<sub>3</sub> يعد من أكثر الجبرلينات المستعملة بصورة تجارية في بساتين الفاكهة والتي تؤدي إلى تحسين النمو الخضري والثمري للأشجار وتحسين نوعية الثمار للحاصلات البستانية الأخرى مثل التفاح والبرتقال والكرز وغيرها (عبدول، 1987 و Molitor وآخرون، 2012) عن طريق التأثيرات المختلفة لهذا الحامض، والتي يتسبب في إستطالة الخلايا النباتية وزيادة في حجمها من خلال تحفيز إنتاج الأوكسينات أو من خلال تداخله بطريقة ما مع الأوكسينات، كما أنه يعمل على تأخير شيخوخة الأوراق وزيادة بناء الكلوروفيل (صالح، 1990، وصفي، 1995 و Hartmann وآخرون، 2002)، حيث أكد العباسي (2012) إن رش شتلات الينكي دنيا البذرية المزروعة في أكياس بلاستيكية بحامض الجبرليك GA<sub>3</sub> وبتراكيز (صفر و 100 ملغم لتر<sup>-1</sup>) وبتلاتة رشات في الموسم، الأولى في 20/حزيران والثانية في 1/أيلول والثالثة في 1/تشرين الأول، أن الرش الورقي بحامض الجبرليك GA<sub>3</sub> بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> سبب زيادة معنوية في مساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلة، وحصل Abolfazl وآخرون (2013) في دراستهم حول تأثير رش نباتات الشليك صنف *Selva* و *Queen elisa* بحامض الجبرليك GA<sub>3</sub> بعدة تراكيز (صفر و 50 و 100 و 150 ملغم لتر<sup>-1</sup>) ومزروعة داخل البيت الزجاجي، على فروقات معنوية بين معاملات الرش بهذا الحامض ومعاملة المقارنة، حيث سبب الرش الورقي لحامض الجبرليك بتركيز 100 و 150 ملغم لتر<sup>-1</sup> زيادة معنوية في عدد الثمار ووزن الثمار وكمية الحاصل للنبات الواحد لكلا الصنفين، وجاءت نتائج El-Shazly وآخرون (2013) مطابقة مع النتائج السابقة، من إن هناك تأثير معنوي في زيادة حاصل الشجرة الواحدة ووزن الثمار عند رش أشجار الخوخ صنف *Swelling* بعمر 6 سنوات ومطعمة على أصل الخوخ نيماكارد بعدة تراكيز من حامض الجبرليك GA<sub>3</sub> (صفر و 100 و 200 و 300 ملغم لتر<sup>-1</sup>) للموسمين 2012 و 2013 ولاسيما عند الرش بتركيز 300 ملغم لتر<sup>-1</sup> بالمقارنة مع بقية المعاملات ومعاملة المقارنة، وبين البياتي (2015) في دراسته حول تأثير الرش الورقي بحامض الجبرليك GA<sub>3</sub> بتركيزان (صفر و 50 ملغم لتر<sup>-1</sup>) على كرمات العنب صنف سلطانة ثومسن للموسمين 2013 و 2014، إن رش الكرمات بتركيز 50 ملغم لتر<sup>-1</sup> سبب زيادة معنوية في مساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للكرمة وزيادة معنوية في وزن العنقود وحاصل الكرمة الواحدة. وتهدف الدراسة الى تحسين النمو الخضري والثمري لأشجار المشمش صنف *Royal* وتحديد المستويات الملائمة من حامض الستريك والجبرليك والتي تؤدي إلى تحسين الحاصل والصفات النوعية لثمار المشمش صنف *Royal*.

## المواد وطرائق البحث

نفذت هذه التجربة في حقل كرده ره شه التابع لكلية الزراعة -جامعة صلاح الدين- أربيل، والواقع على خط عرض 36.07° شمالاً وخط طول 44.00° شرقاً والذي يرتفع بمقدار 413 م عن مستوى سطح البحر خلال موسمي النمو 2013 و2014، لدراسة تأثير الرش الورقي بحامض الستريك وبأربعة تراكيز (صفر و 500 و 1000 و 1500 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) وحامض الجبرليك (GA<sub>3</sub>) وبثلاثة تراكيز (صفر و 25 و 50 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) في صفات النمو الخضري (مساحة الورقة والوزن الجاف للأوراق) وكمية الحاصل (وزن الثمرة وحاصل الشجرة الواحدة) ، وتضمنت التجربة دراسة المعاملات التالية :

أ - صفات النمو الخضري:

1 - مساحة الورقة الواحدة (سم<sup>2</sup>) :

تم أخذ 20 ورقة شجرة<sup>1</sup> في الأسبوع الأول من شهر آب بصورة عشوائية ومن جهات مختلفة لكل شجرة، وحسبت مساحتها اعتماداً على طريقة النسبة والتناسب والتي إستعملها الأعرجي (1998) والمذكورة من قبل Saieed (1990) لحساب مساحة الورقة الواحدة، حيث إستنسخت الأوراق المأخوذة على أوراق بيضاء معلومة الوزن والمساحة (A<sub>4</sub>) بجهاز الأستنساخ الكهربائي وبعد ذلك قطعت الأوراق المرسومة، ووزنت بميزان كهربائي حساس (حساسية 0.1 ملغم) وقورن هذا الوزن مع وزن مساحة الورقة النباتية ووفقاً للمعادلة الآتية :

$$\text{مساحة ورقة } A_4 \text{ (سم}^2\text{)} \times \text{وزن الجزء المقطوع (غم)} \\ \text{مساحة الورقة الواحدة (سم}^2\text{)} = \frac{\text{وزن ورقة } A_4 \text{ (غم)}}{\text{وزن ورقة } A_4 \text{ (غم)}}$$

## 2 - الوزن الجاف للأوراق (غم) :

أخذت نفس الأوراق التي تم قياس مساحتها الورقية ولنفس العدد لكل شجرة، ثم نظفت الأوراق تماماً وذلك بمسحها بقطعة من القطن وتم تجفيفها، حيث وضعت الأوراق في فرن كهربائي (Oven) على درجة حرارة 70 درجة مئوية ولمدة 72 ساعة (لحين ثبات الوزن)، ثم وزنت الأوراق الجافة بميزان كهربائي ذو أربعة وحدات عشرية بعد الفارزة وقسمت على عددها لكي نحصل على معدل الوزن الجاف للورقة الواحدة وحسب المعاملات (الصحاف ، 1989) .

ب - صفات الحاصل الكمية وتشمل :

1 - وزن الثمرة (غم.ثمرة<sup>-1</sup>) : تم حساب متوسط الوزن للثمرة الواحدة معبراً عنها بالغرام بإستخدام ميزان كهربائي .

2 - حاصل الشجرة الواحدة (كغم.شجرة<sup>-1</sup>) : سجل متوسط حاصل الشجرة الواحدة لكل معاملة وفقاً للمعادلة التالية : متوسط حاصل الشجرة الواحدة (كغم.شجرة<sup>-1</sup>) = معدل عدد الثمار لكل شجرة عند الجني X متوسط وزن الثمرة الواحدة عند الجني .

## النتائج والمناقشة

## أ – صفات النمو الخضري وتشمل :

**1 – مساحة الورقة الواحدة (سم<sup>2</sup>)** . توضح النتائج المبينة في الجدول (1) إن هناك فروقات معنوية بين الأشجار المعاملة بحامضي الستريك والجبرلييك وبين معاملة المقارنة في مساحة الورقة (سم<sup>2</sup>. ورقة<sup>1</sup>) لأشجار المشمش صنف رويال وفي كلا الموسمين، حيث إن رش الأشجار بكافة التراكيز من حامض الستريك قد تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة في هذه الصفة ولكلا الموسمين، وأعطت معاملة الرش بهذا الحامض وبتركيز 500 ملغم.لتر<sup>-1</sup> في الموسم الأول أعلى معدل لمساحة الورقة والتي بلغت 45.45 سم<sup>2</sup>، بينما سجلت معاملة الرش بتركيز 1000 ملغم. لتر<sup>-1</sup> في الموسم الثاني أعلى معدل لمساحة الورقة والتي بلغت 43.71 سم<sup>2</sup> ، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة ولكلا الموسمين والتي وصلت إلى 41.54 و 40.01 سم<sup>2</sup> على التوالي. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي حصل عليها Fayed (2010) في الرمان و El-Badawy (2013) و Khalifa (2013) في المشمش. أما بالنسبة لتأثير الرش بحامض الجبرلييك، فتشير النتائج إلى تفوق معاملي الرش بحامض الجبرلييك (25 و 50 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) معنوياً على معاملة المقارنة وفي كلا الموسمين، وسجلت معاملة رش الأشجار بتركيز 50 ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى معدل لمساحة الورقة والتي بلغت 46.04 و 42.92 سم<sup>2</sup> لكلا الموسمين على التوالي، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة والتي بلغت 39.96 و 40.89 سم<sup>2</sup> لكلا الموسمين على التوالي. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما وجدته Fathi وآخرون (2011) في الكاكي و Al-Hmadawi وآخرون (2011) في التين والبياتي (2015) في العنب. ويظهر من نتائج التداخل بين حامضي الستريك والجبرلييك، إلى وجود إختلافات معنوية بين معظم معاملات الرش في الموسم الأول، حيث تفوقت معاملة الرش بحامض الستريك بتركيز 500 ملغم.لتر<sup>-1</sup> مع حامض الجبرلييك بتركيز 25 ملغم.لتر<sup>-1</sup> في الموسم الأول معنوياً على بعض معاملات الرش بالحامضين ومعاملة المقارنة وسجلت أعلى معدل لمساحة الورقة 47.31 سم<sup>2</sup>، أما في الموسم الثاني فلم تلاحظ وجود إختلافات معنوية بين جميع معاملات التداخل بين حامضي الستريك والجبرلييك بالرغم من إن جميعها قد تفوقت وبشكل معنوي على معاملة المقارنة في هذه الصفة، وسجلت معاملة التداخل بين حامض الستريك بتركيز 1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup> مع حامض الجبرلييك بتركيز صفر ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى معدل لمساحة الورقة والتي بلغت إلى 44.48 سم<sup>2</sup>، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة ولكلا الموسمين والتي بلغت 36.62 و 34.90 سم<sup>2</sup> على التوالي. ويعزى سبب الزيادة في مساحة الورقة الواحدة الى التأثير الايجابي للرش الورقي لحامضي الستريك والجبرلييك حيث يبين الجدول أن الرش بحامض الستريك وبالتركيزين 500 و 1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup> وحامض الجبرلييك بتركيز 50 ملغم.لتر<sup>-1</sup> كانت أكثر تأثيراً في صفات النمو الخضري المدروسة وفي كلا الموسمين، وهذا قد يرجع إلى إن لحامض الستريك تأثير كبير في صفات النمو الخضري للأشجار لأنه من المواد المضادة للأكسدة، حيث إن عمله يكون مشابهاً للأوكسينات الطبيعية المشجعة للنمو داخل النبات، أما حامض الجبرلييك له تأثير واضح في زيادة إنقسام وتوسع الخلايا (Ahmed وآخرون ، 1997)، إذ قد يؤدي إلى زيادة النمو الجذري وبالتالي زيادة قابلية الأشجار على إمتصاص كميات كبيرة من العناصر الغذائية الموجودة في التربة ومنها العناصر ذات التأثير المباشر في بناء الكلوروفيل وبالتالي زيادة المواد الغذائية المصنعة في الأوراق والتي تستخدم في النمو الخضري للأشجار ومنها الأوراق حيث تزداد مساحتها (Ahmed وآخرون ، 1998 و Omar ، 1999).

**2 – الوزن الجاف للأوراق (غم)**. يلاحظ من النتائج المبينة في الجدول (2) إلى أن جميع معاملات الرش بحامض الستريك قد تفوقت وبشكل معنوي على معاملة المقارنة في الوزن الجاف للورقة (غم) في الموسم الأول ولكنها لم تختلف معنوياً فيما بينها، وسجلت معاملة الرش بهذا الحامض وبتركيز 500 ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى

معدل لهذه الصفة (0.531 غم)، أما في الموسم الثاني فقد تفوقت جميع معاملات الرش بحامض الستريك على معاملة المقارنة أيضاً، وأعطت معاملة الرش بحامض الستريك بتركيز 1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى معدل للوزن الجاف للورقة والذي بلغ 0.448 غم، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة والتي وصلت إلى 0.483 و0.402 غم لكلا موسمي الدراسة على التوالي. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي حصل عليها Wassel وآخرون (2007) في العنب و Maksud وآخرون (2009) في الزيتون و Amri و Shamsavar (2009) في البرتقال. أما بالنسبة لتأثير الرش بحامض الجبرليك في هذه الصفة، فتوضح النتائج إلى تفوق معاملي الرش بهذا الحامض (25 و 50 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) معنوياً على معاملة المقارنة في هذه الصفة وفي كلا الموسمين، وأعطت معاملة الرش بحامض الجبرليك بتركيز 50 ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى معدل للوزن الجاف للأوراق والتي بلغت 0.542 و0.440 غم ولكلا الموسمين على التوالي، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة (0.467 و 0.412 غم ولكلا الموسمين على التوالي). إن الزيادة في الوزن الجاف للأوراق عند الرش بحامض الجبرليك يتفق مع ما وجدته طه (2008) في الشليك وشيال العلم (2009) في الخوخ والحمداني (2009) في المشمش. وتبين النتائج أيضاً أن التداخل بين حامضي الستريك والجبرليك قد أثر معنوياً في هذه الصفة وفي كلا الموسمين، ففي الموسم الأول تفوقت معاملة الرش بحامض الستريك بتركيز 1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup> مع حامض الجبرليك بتركيز 50 ملغم.لتر<sup>-1</sup> وبشكل معنوي على بعض معاملات التداخل الأخرى ومعاملة المقارنة وسجلت أعلى معدل للوزن الجاف للأوراق والذي بلغ 0.557 غم، بينما تفوقت معاملة الرش بحامضي الستريك بتركيز 1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup> والجبرليك بتركيز 25 ملغم.لتر<sup>-1</sup> في الموسم الثاني وبشكل معنوي على معاملة المقارنة ومعاملة الرش بحامض الستريك بتركيز 500 ملغم.لتر<sup>-1</sup> مع حامض الجبرليك بتركيز 25 ملغم.لتر<sup>-1</sup> فقط وسجلت أعلى معدل للوزن الجاف للأوراق والذي بلغ 0.464 غم، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة والذي وصل إلى 0.411 و0.306 غم ولكلا الموسمين على التوالي. ويعزى سبب الزيادة في الوزن الجاف للأوراق إلى التأثير الإيجابي للرش الورقي بحامض الستريك حيث يعمل على تنظيم عملية التركيب الضوئي والنمو، إذ يكون دوره كعامل مساعد في زيادة وتنشيط وفعالية الأنزيمات ويقلل من الأضرار المسببة من عملية الأكسدة خلال تعاونه مع مانعات الأكسدة الأخرى مثل حامض الاسكوربيك (Foyer و Noctor ، 1998 ، و Khiamy ، 2003) ، وله دور في حماية خلايا النبات من الشيخوخة ويسيطر على الاضطرابات المختلفة التي تحدث في النبات (Ibrahim وآخرون ، 2007). أو قد يرجع إلى دور حامض الجبرليك في تأخير شيخوخة الأوراق نتيجة للتأخير في نقص البروتين والـ RNA والكوروفيل نتيجة لبطيء هدم هذه المركبات وزيادة تكوينها (وصفي ، 1995)، مما قد يؤدي إلى زيادة المواد الغذائية المصنعة في الأوراق وإستخدامها في عمليات النمو المختلفة (الأعرجي ومنى ، 2005)، إضافة إلى أن حامض الجبرليك يزيد من إنقسام وإستطالة الخلايا وتوسعها وذلك عن طريق السيطرة على الجينات التي تسبب التقزم وبالتالي يعمل على زيادة مساحة الورقة وزيادة تكوين مواد الكربوهيدراتية والتي قد تنعكس وبشكل إيجابي في زيادة معدل الوزن الجاف للأوراق أيضاً (محمد ، 1989 و Hartmann وآخرون ، 2002). حيث أن الغالبية العظمى من التداخلات قد تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة في هذين الصفتين وفي كلا الموسمين، وإن أفضل معاملات التداخل بين هذين الحامضين في صفات النمو الخضري كانت معاملة التداخل بين حامضي (الستريك بالتركيزين 500 و 1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup> + الجبرليك وبتركيز 25 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) لصفات النمو الخضري وفي كلا الموسمين، وهذا قد يرجع إلى التأثير المشترك والإيجابي للعوامل المدروسة جميعها في هذه الصفات ولأسباب السابقة نفسها والتي تم ذكرها في تفسير كل عامل بشكل منفرد .

## ب - صفات الحاصل الكمية وتشمل :

**1 - وزن الثمرة (غم. ثمرة<sup>-1</sup>).** تبين النتائج الموضحة في الجدول (3) إن لمعاملات الرش بحامض الستريك تأثيراً معنوياً في وزن الثمرة، وقد تفوقت جميع معاملات الرش بحامض الستريك معنوياً على معاملة المقارنة في هذه الصفة وفي كلا الموسمين، وسجلت معاملة الرش بحامض الستريك وبتركيز 1500 ملغم. لتر<sup>-1</sup> أعلى معدل لوزن الثمرة والذي بلغ 40.16 و 44.62 غم. ثمرة<sup>-1</sup> للموسمين الأول والثاني على التوالي، في حين أن معاملة المقارنة قد سجلت أقل معدل لوزن الثمرة ولكلا الموسمين (34.05 و 38.30 غم. ثمرة<sup>-1</sup> على التوالي). وتتفق نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي حصل عليها Mansour وآخرون (2008) في الكمثرى و Fayed (2010) في الرمان و Mansour وآخرون (2011) في التفاح. أما بالنسبة لتأثير الرش بحامض الجبرليك، فتشير النتائج إلى تفوق معاملي الرش بحامض الجبرليك وبتركيز 25 و 50 ملغم. لتر<sup>-1</sup> وبشكل معنوي على معاملة المقارنة وفي كلا الموسمين، وأعطت معاملة الرش بحامض الجبرليك وبتركيز 25 ملغم. لتر<sup>-1</sup> في الموسم الأول وبتركيز 50 ملغم. لتر<sup>-1</sup> في الموسم الثاني أعلى معدل لوزن الثمرة والذي بلغ 39.51 و 43.35 غم. ثمرة<sup>-1</sup> للموسمين الأول والثاني على التوالي، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل معدل لوزن الثمرة (35.84 و 40.86 غم. ثمرة<sup>-1</sup> لكلا الموسمين على التوالي). وتبرز هذه النتائج مع ما وجدته Yehia و Hassan (2005) في الكمثرى و Cline و Trought (2007) في الكرز والحامض و (2007) في التفاح. وتظهر النتائج أيضاً أن تأثير التداخل بين معاملات الرش بحامض الستريك وحمض الجبرليك في معدل وزن الثمرة كان معنوياً وفي كلا الموسمين، حيث لوحظ تفوق معاملة الرش بحامض الستريك وبتركيز 1500 ملغم. لتر<sup>-1</sup> والجبرليك وبتركيز 25 ملغم. لتر<sup>-1</sup> وبشكل معنوي على بعض معاملات التداخل الأخرى ومعاملة المقارنة وفي كلا الموسمين وأعطت أعلى معدل لوزن الثمرة والذي بلغ 42.57 و 48.54 غم. ثمرة<sup>-1</sup> على التوالي، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لوزن الثمرة (22.31 و 31.77 غم. ثمرة<sup>-1</sup> لكلا الموسمين على التوالي). إن السبب في هذه الزيادة، قد ترجع إلى إن لهذا الحامض دوراً كبيراً في العديد من العمليات الأيضية والفسلجية (Shaddad وآخرون، 1990)، إذ إنه يحافظ على الكلوروبلاست من الأكسدة كونه أحد العوامل المضادة للأكسدة، ولكون حامض الستريك من المواد المضادة للأكسدة فإنه يعمل على حماية الخلايا النباتية من الشيخوخة وزيادة كمية المواد المغذية في الأعضاء النباتية المختلفة، ونتيجة لذلك فإنه يعمل على تحسين الحالة الغذائية للشجرة والتي انعكست بدورها وبشكل إيجابي في تحسين الصفات الكمية للحاصل ومنها زيادة وزن الثمار نتيجة لزيادة إنقسام الخلايا وتوسعها بسبب توفر الغذاء الكافي لها مما أدى إلى قلة التنافس بين الثمار على المواد الغذائية والتي انعكست إيجابياً في زيادة كمية الحاصل الكلي للأشجار ولكلا الموسمين نتيجة تحسين الحالة الغذائية للشجرة من خلال زيادة في كفاءة عملية التمثيل الضوئي في الأوراق والتي أدت إلى زيادة في تجهيز المواد الكربوهيدراتية في الأوراق (المصدر) و إنتقالها بالتالي إلى الأجزاء المختلفة للنبات لإستهلاكها وبصورة خاصة في الثمار (المستودع) وبالتالي قد حسنت جميع صفات الحاصل الكمية. وقد يرجع السبب في زيادة وزن الثمار أيضاً إلى عمل حامض الجبرليك في تنشيط الفعاليات الحيوية للنبات نتيجة زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي من خلال زيادة مساحة الأوراق (الجدول 1) وبالتالي زيادة كفاءة تصنيع المواد الغذائية في الأوراق و إنتقالها إلى الثمار وأهميته في أغلب العمليات الفسلجية مثل بناء البروتينات و تمثيل الكربوهيدرات فأنعكس ذلك إيجابياً على وزن الثمار (محمد، 1977 و Cleland، 1986)، أو قد يرجع ذلك أيضاً إلى أن لحامض الجبرليك دوراً مهماً في زيادة مرونة جدران الخلايا ويجعلها أكثر مطاطية مما يؤدي إلى تغير العلاقات المائية مما يسهل حركة الماء والمواد الغذائية إلى داخل الخلايا مما يعمل على زيادة نسبة العصير فيها عند النضج ومن ثم إنتفاخ خلايا الثمار بهذه المواد مما يسبب زيادة في وزنها وحجمها (أبو ضاحي واليونس، 1988).

**2 - حاصل الشجرة الواحدة (كغم.شجرة<sup>-1</sup>)** . يلاحظ من النتائج المذكورة في الجدول (4) إن الرش الورقي بحامض الستريك قد أثر معنوياً في حاصل الشجرة الواحدة في كلا الموسمين، ففي الموسم الأول لوحظ تفوق معاملي الرش بحامض الستريك (500 و 1500 ملغم.لتر<sup>-1</sup>) معنوياً على معاملة المقارنة وكذلك معاملة الرش بحامض الستريك وبتركيز 1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup>، وأعطت معاملة الرش بهذا الحامض وبتركيز 1500 ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لحاصل الشجرة (7.02 كغم.شجرة<sup>-1</sup>)، بينما في الموسم الثاني لوحظ تفوق جميع معاملات الرش بحامض الستريك وبشكل معنوي على معاملة المقارنة في هذه الصفة، حيث سجلت معاملة الرش بحامض الستريك بتركيز 500 ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لحاصل الشجرة الواحدة وبلغ 11.54 كغم.شجرة<sup>-1</sup>، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة وفي كلا الموسمين والذي بلغ 5.33 و 8.65 كغم.شجرة<sup>-1</sup> لكلا الموسمين على التوالي. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي حصل عليها AI-Douri (2012) و Eissa وآخرون (2012) في التفاح (Khalifa و 2013) في المشمش. أما بالنسبة لتأثير الرش بحامض الجبرليك في متوسط حاصل الشجرة الواحدة، فتشير النتائج إلى الاختلافات كانت معنوية في الموسم الثاني فقط، حيث تفوقت معاملة الرش بحامض الجبرليك بتركيز 50 ملغم.لتر<sup>-1</sup> وبشكل معنوي على معاملة المقارنة فقط وسجلت أعلى متوسط لحاصل الشجرة وبلغ 10.91 كغم.شجرة<sup>-1</sup>، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة في كلا الموسمين (5.75 و 9.69 كغم.شجرة<sup>-1</sup> لكلا الموسمين على التوالي). وتعزز هذه النتائج مع ما وجدته الإسحاقى (2007) في الرمان وطه (2008) في الشليك وعبد الأخوة (2009) في البرتقال والنباتي (2015) في العنب. وتبين أيضاً أن التداخل بين حامضي الستريك والجبرليك قد أثر معنوياً في متوسط حاصل الشجرة وفي كلا الموسمين، حيث تفوقت معاملة الرش بحامضي الستريك بتركيز 1500 ملغم.لتر<sup>-1</sup> والجبرليك بتركيز صفر ملغم.لتر<sup>-1</sup> وبشكل معنوي على أغلب معاملات التداخل الأخرى ومعاملة المقارنة في الموسم الأول وأعطت أعلى متوسط لحاصل الشجرة (7.94 كغم.شجرة<sup>-1</sup>)، بينما سجلت معاملة الرش بحامضي الستريك بتركيز 1000 ملغم.لتر<sup>-1</sup> والجبرليك بتركيز صفر ملغم.لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لهذه الصفة في الموسم الثاني (13.06 كغم.شجرة<sup>-1</sup>) والتي تفوقت معنوياً على بعض معاملات التداخل الأخرى ومعاملة المقارنة، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لحاصل الشجرة وفي كلا الموسمين (2.85 و 4.54 كغم.شجرة<sup>-1</sup> على التوالي). ويعزى سبب هذه الزيادة إلى إن إستعمال حامض الستريك كمانع للأكسدة بدلاً من إستعمال الأوكسينات الصناعية قد أثرت وبشكل رئيسي في زيادة الإنتاج وتحسين نوعية الثمار (Chameidos ، 1989 و Elade ، 1992 و Conklin و Barth ، 2004) ، ولاحظ بعض الباحثين إن لحامض الستريك تأثيراً مشابهاً لتأثير منظمات النمو المشجعة للنمو، فقد ذكر Asselbergs (1957) و Ahmed وآخرون (1998) إن لحامض الستريك دور مهم في تشجيع وزيادة سرعة عملية البناء الضوئي في أشجار التفاح، خلال ملاحظة وجود علاقة قوية بين المساحة الورقية لأشجار التفاح ومحتواها من هذا الحامض نتيجة لدورها في زيادة المساحة الورقية لهذه الأشجار وبالتالي زيادة في صنع المواد الكربوهيدراتية في الأوراق وحسنت من الحالة الغذائية للأشجار وأدت بالتالي إلى قلة المنافسة بين الثمار على الغذاء والتي إنعكست إيجابياً في زيادة وزن الثمار والتي أثرت بدورها في زيادة كمية الإنتاج والحاصل للأشجار المعاملة بهذا الحامض. أما سبب زيادة متوسط الحاصل للأشجار فقد تعزى إلى زيادة في وزن الثمار وحجمها (الجدول 3)

**جدول (1) تأثير الرش بحامضي الستريك والجبرليك GA<sub>3</sub> في مساحة الورقة (سم.ورقة-1) لأشجار المشمش صنف Royal للموسمين 2013 و2014.**

الموسم الأول (2013)				
متوسط تأثير حامض الستريك	م.لغم . لتر <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> حامض الجبرليك			حامض الستريك (م.لغم.لتر <sup>-1</sup> )
	50	25	صفر	
ب 41.54	أ ب ج 43.76	أ ب ج 44.23	د 36.62	صفر
أ 45.45	أ 47.20	أ 47.31	أ ب ج 41.85	500
أ 44.33	أ ب 46.47	أ ب ج 45.33	ب ج د 41.19	1000
أ 44.53	أ 46.73	أ 46.68	ج د 40.20	1500
	أ 46.04	أ 45.89	ب 39.96	متوسط تأثير حامض الجبرليك
الموسم الثاني (2014)				
متوسط تأثير حامض الستريك	م.لغم . لتر <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> حامض الجبرليك			حامض الستريك (م.لغم.لتر <sup>-1</sup> )
	50	25	صفر	
ج 40.01	أ 42.57	ج 40.01	ب 34.90	صفر
ب 41.97	أ 41.91	ب 41.97	أ 41.67	500
أ 43.71	أ 44.02	أ 43.71	أ 44.48	1000
أ ب 42.59	أ 43.18	أ ب 42.59	أ 42.52	1500
	أ 42.92	أ 42.40	ب 40.89	متوسط تأثير حامض الجبرليك

\* المتوسطات ذات الحرف أو الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلهما كل على حدا ولكل موسم لاختلاف معنوياً فيما بينها حسب إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال خطأ 5 %

**جدول (2) تأثير الرش بحامضي الستريك والجبرليك GA<sub>3</sub> في الوزن الجاف للأوراق (غم.ورقة-1) لأشجار المشمش صنف Royal للموسمين 2013 و2014.**

الموسم الأول (2013)				
متوسط تأثير حامض الستريك	م.لغم . لتر <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> حامض الجبرليك			حامض الستريك (م.لغم.لتر <sup>-1</sup> )
	50	25	صفر	
ب 0.483	أ ب 0.535	أ ب ج 0.502	د 0.411	صفر
أ 0.531	أ 0.549	أ ب 0.535	أ ب ج 0.509	500
أ 0.521	أ 0.557	أ ب 0.540	ج 0.465	1000
أ 0.521	أ ب 0.526	أ 0.554	ب ج 0.484	1500
	أ 0.542	أ 0.533	ب 0.467	متوسط تأثير حامض الجبرليك
الموسم الثاني (2014)				
متوسط تأثير حامض الستريك	م.لغم . لتر <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> حامض الجبرليك			حامض الستريك (م.لغم.لتر <sup>-1</sup> )
	50	25	صفر	
ج 0.402	أ 0.460	أ ب 0.439	ج 0.306	صفر
ب 0.423	أ ب 0.427	ب 0.416	أ ب 0.428	500
أ 0.448	أ ب 0.426	أ 0.464	أ ب 0.455	1000
أ 0.444	أ ب 0.448	أ ب 0.426	أ 0.460	1500
	أ 0.440	أ 0.436	ب 0.412	متوسط تأثير حامض الجبرليك

\* المتوسطات ذات الحرف أو الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلهما كل على حدا ولكل موسم لاختلاف معنوياً فيما بينها حسب إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال خطأ 5 %



**جدول (3) تأثير الرش بحامضي الستريك والجبرليك GA<sub>3</sub> في وزن الثمرة (غم. ثمرة<sup>-1</sup>) لأشجار المشمش صنف Royal للموسمين 2013 و 2014.**

الموسم الأول (2013)				
متوسط تأثير حامض الستريك	م.لغم . لتر <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> حامض الجبرليك			حامض الستريك (م.لغم.لتر <sup>-1</sup> )
	50	25	صفر	
ب 34.05	أ ب ج 38.90	أ ب 40.93	د 22.31	صفر
أ 37.83	ب ج 36.48	ج 34.55	أ 42.46	500
أ 39.72	أ ب 40.71	أ ب 39.98	أ ب ج 38.48	1000
أ 40.16	أ ب ج 37.79	أ 42.57	أ ب 40.11	1500
	أ 38.47	أ 39.51	ب 35.84	متوسط تأثير حامض الجبرليك
الموسم الثاني (2014)				
متوسط تأثير حامض الستريك	م.لغم . لتر <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> حامض الجبرليك			حامض الستريك (م.لغم.لتر <sup>-1</sup> )
	50	25	صفر	
ج 38.30	د ه 41.22	ج د ه 41.92	و 31.77	صفر
أ 44.60	أ 47.88	ج د ه 41.89	ب ج 44.04	500
ب 42.29	د ه 41.54	هـ 40.25	ب 45.10	1000
أ 44.62	ج د 42.76	أ 48.54	ج د هـ 42.55	1500
	أ 43.35	أ 43.15	ب 40.86	متوسط تأثير حامض الجبرليك

\* المتوسطات ذات الحرف أو الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلهما كل على حدا ولكل موسم لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال خطأ 5 %

**جدول (4) تأثير الرش بحامضي الستريك والجبرليك GA<sub>3</sub> في حاصل الشجرة الواحدة (غم. شجرة<sup>-1</sup>) لأشجار المشمش صنف Royal للموسمين 2013 و 2014.**

الموسم الأول (2013)				
متوسط تأثير حامض الستريك	م.لغم . لتر <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> حامض الجبرليك			حامض الستريك (م.لغم.لتر <sup>-1</sup> )
	50	25	صفر	
ب 5.33	ب ج 5.97	أ ب 7.18	د 2.85	صفر
أ 6.37	أ ب 6.93	ج 5.03	أ ب 7.16	500
ب 5.44	ب ج 6.10	ج 5.17	ج 5.06	1000
أ 7.02	أ ب 7.02	ب ج 6.09	أ 7.94	1500
	أ 6.51	أ 5.87	أ 5.75	متوسط تأثير حامض الجبرليك
الموسم الثاني (2014)				
متوسط تأثير حامض الستريك	م.لغم . لتر <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> حامض الجبرليك			حامض الستريك (م.لغم.لتر <sup>-1</sup> )
	50	25	صفر	
ب 8.65	ج د هـ 9.43	أ ب 12.00	و 4.54	صفر
أ 11.54	أ ب ج 11.59	ب- هـ 10.62	أ ب 12.40	500
أ 10.99	أ- هـ 10.92	د هـ 9.00	أ 13.06	1000
أ 10.49	أ ب 11.73	أ- د 10.98	هـ 8.77	1500
	أ 10.91	أ ب 10.65	ب 9.69	متوسط تأثير حامض الجبرليك

المتوسطات ذات الحرف أو الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلهما كل على حدا ولكل موسم لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال خطأ 5 % .

## المصادر

- 1-أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة بغداد . العراق .
- 2-الإسحاقي ، جاسم محمد خلف (2007). تأثير السماد المركب NPK والرش بالحديد وحامض الجبرليك في النمو والحاصل في الرمان صنف سليمي (*Punica granatum L.*) . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .
- 3-الأعرجي ، جاسم محمد علوان (1998). تأثير البيكاربونات والحديد على النمو والمحتوى الكيماوي لشتلات الكمثرى المركبة . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .
- 4-الأعرجي ، جاسم محمد علوان ورائدة اسماعيل عبد الله ومنى حسين شريف (2005). تأثير الرش الورقي باليوريا في نمو شتلات ثلاثة أصناف من الزيتون *Olea europaea L.* . مجلة زراعة الرافدين ، 33 (4): 40 - 46 .
- 5-البياتي ، مرعي رشيد سمين (2015). دراسة تأثير مستويات التقليم والتسميد بحامض الهيوميك والرش الورقي بحامض الجبرليك  $GA_3$  في النمو والحاصل وإنتاجية صنفين من العنب عديم البذور الكشمش (سلطانة ثومسن والبيدينيك) *Vitis vinifera L.* . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .
- 6-الحمداني ، نجلاء أسود عابد (2009). تأثير حامض الجبرليك والكاينتين وال NPK في إنبات البذور ونمو شتلات المشمش *Prunus armeniaca L.* . رسالة ماجستير كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .
- 7-الحميداوي ، عباس محسن سلمان (2007). تأثير الرش بال  $GA_3$  ، NAA ، والمادة الشمعية Vapor-Gard في بعض الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار التفاح المحلي *Malus pumila M.* . مجلة جامعة كربلاء العلمية ، 5 (2): 87 - 92 .
- 8-الراوي ، عادل خضر (1982). أساسيات إنتاج الفاكهة النفضية . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .
- 9-شبال العلم ، أياد طارق محمود (2009). تأثير السماد النتروجيني والرش بحامض الجبرليك والأسكوربيك ومستخلص عرق السوس في نمو أشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد . رسالة ماجستير . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .
- 10-صالح ، مصلح محمد سعيد (1990). فسيولوجيا منظمات النمو النباتية . جامعة صلاح الدين . الطبعة الاولى . دار الحكمة للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .
- 11-الصحاف ، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي . دار الحكمة . جامعة بغداد . العراق .
- 12-طه ، شلير محمود (2008). تأثير الرش بحامض الجبرليك والسايكوسيل وبنثلاث مستخلصات من النباتات البحرية في بعض صفات النمو الخضري والزهري ومكونات الحاصل لصنفين من الشليك

(*Fragaria x ananassa* Duch.) . إطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة صلاح الدين . العراق .

13-العباسي ، هيثم ثامر عبدالجبار (2012). تأثير السماد المركب (NPK) وحامضي الهيوميك والجبرليك في النمو الخضري والجذري والمحتوى المعدني لشتلات الينكي دنيا *Eriobotrya japonica* Lindl . رسالة ماجستير . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .

14-عبد الأخوة ، سناء حسن (2009). تأثير الرش بحامض الجبرليك والنتروجين والمغنيسيوم والزنك في نمو وحاصل أشجار البرتقال . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة الكوفة . العراق .

15-عبدول ، كريم صالح (1987). منظمات النمو النباتية (الجزء الأول) . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .

16-محمد ، عبد العظيم كاظم (1989). فسلجة النبات الجزء الثاني . دار ابن الأثير للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .

17-محمد ، عبد العظيم كاظم (1977). مبادئ التغذية النباتية . دار ابن الأثير للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .

18-وصفي ، عماد الدين (1995). منظمات النمو والأزهار وإستخدامها فى الزراعة . المكتبة الأكاديمية . جمهورية مصر العربية .

19-يوسف ، يوسف حنا (1984). علم فاكهة المنطقة المعتدلة (كتاب مترجم) . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .

20-Abolfazl, L.; N. Teymouri.; R. Bemana.; A. Kazem and S. Aminian (2013). Effect of gibberellin on vegetative and sexual growth and fruit quality of Strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) cvs. Selva and Queen elisa. Int. J. Agri. and Crop Sci., 5(14): 1508-1513.

21-Ahmed, F. F.; A. M. Akl.; A. A. Gobara and A. E. M. Mansour (1998). Yield and quality of Anna apple trees (*Malus domestica* L.) in response to foliar application of ascorbine and citrine fertilizers. Egypt. J. Hort., 25(2): 203-208.

22-Ahmed, F. F.; A. M. Akl.; A. A. Gobara and A. E. Mansour (1997). Yield and quality of Anna apple trees (*Malus domestica* L.) in response to foliar application of ascorbine and citrine fertilizer . Egypt J. Hort., 25(2): 120-139.

23-Al-Douri, E. F. S (2012). Response of pomegranate trees (*Punica granatum* L.) cv."Salimi" to organic and NPK fertilizers and foliar spray of boron and ascorbic acid. Ph.D. Dissertation. Mosul Univ. Iraq. (In arabic).

- 24-Al-Hmadawi, A. M. S.; R. M. H. Al – Numani and W. H. M. AL-Shemmaryi (2011). Effect of pruning and spraying with N, Ca and GA3 on some characters of fruits and percentage of cracking of fig cv. Aswad Diala. Researchs of the First International Conference, (Babylon and Razi Univ), (2011).
- 25-Amri, E. and A. R. Shahsavar (2009). Comparative efficacy of citric acid and Fe (II) sulfate in the prevention of chlorosis in orange Trees (*Citrus sinensis* L.) cv. 'Darabi'. *J. Biol. Environ. Sci.*, 3(8): 61-65.
- 26-Asselbergs , E. A. M. (1957). Studies on the formation of ascorbic acid in detached apple leaves. *Plant Physiol.*, 32 (4):326-329.
- 27-Bal, J. S (2005). *Fruit Growing*. 3th ed. Kalyani Publishers, New Delhi. India.
- 28-Chameidos, W. L. (1989). The chemistry of ozone deposition to plant leaves: Role of ascorbic acid. *Environ. Sci. Technol.*, 23 (5): 595-600.
- 29-Cleland, R. E. (1986). The role of hormones in wall lossening and plant growth. *Aust. J. Plant Physiol.* 13:93-103.
- 30-Cline, J. A. and M. Trought (2007). Effect of gibberellic acid on fruit cracking and quality of Bing and Sam Sweet Cherries. *Canadian J. of Plant Sci.*, 23(5): 545-550.
- 31-Conklin, P. L. and C. Barth (2004). Ascorbic acid, a familiar small molecule intertwined in the response of plants to ozone, pathogenes, and the onset of senescence. *Plant, Cell Environment*, 27: 959-970.
- 32-Eissa, R. A. R.; A. E. M. Mansour, and E. A. Shaaban, (2012). Response of Anna apple trees to four antioxidants. *J. Appl. Sci. Res.*, 8(7): 3155 -3159.
- 33-Elade, V. (1992). The use of antioxidants to control graymould (*Botrytis cinera*) and white mould (*Sclerotinia sclerotioroum*) in various crops . *Plant Patho.*, 141: 417- 426.
- 34-El-Badawy, H. E. M (2013). Effect of some antioxidants and micronutrients on growth, leaf mineral content, yield and fruit quality of Canino apricot trees. *J. Appl. Sci. Res.*, 9(2): 1228-1237.
- 35-El-Shazly, S. M.; A. M. Eisa.; A. M. H. Moâtamed and H. R. M. Kotb (2013). Effect of some Agro-Chemicals pre harvest foliar application on yield and

- fruit quality of "Swelling" peach trees. *Alex. J. Agric. Res.*, 58(3):219-229.
- 36-FAO Stat (2015). FAOStat Database. Web Site Fao.Org (accessed on 21st March 2015).
- 37-Fathi, M. A.; A. I. Mohamed and A. Abd El-Bary (2011). Effect of Sitofex (CPPU) and GA3 spray on fruit set, fruit quality, yield and monetary value of "Costata" persimmon. *Nature and Sci.*, 9(8): 40-49.
- 38-Fayed, T. A (2010). Effect of compost tea and some antioxidant applications on leaf chemical constituents, yield and fruit quality of pomegranate. *World J. Agric. Sci.*, 6(4): 402-411.
- 39-Hartmann, H. T.; D. E. Kester.; F. T. Davies and J. R. L. Geneve (2002). *Plant Propagation: Principle and Practices*. 7th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 07458, PP: 880.
- 40-Ibrahim, I. M. H.; A. Y. Mohamed and F. F. Ahmed (2007). Relation of fruiting in Hindy Bisinara mangoes to foliar nutrition with Mg, B and Zn and some antioxidants. *Afric. Crop Sci. Conference Proceedings*, 8: pp 411-415.
- 41-Khalifa, G. F. H. (2013). Effect of Sheep manure, Ascorbic acid and Sulphur on Some Characteristics of Vegetative Growth, Nutrients, Yield and Fruit Quality of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) cv. Royal. Ph.D. Thesis. Coll. Agric. Slah-Alddin Univ. Iraq.
- 42-Khiamy, A. O, (2003). Response of Flame Seedless grapevine growing in sandy soil to different pruning dates and application of urea and ascorbic acid. Ph.D. Thesis Fac. Agric. El-Minia Univ. Egypt.
- 43-Maksoud, M. A.; M. A. Saleh.; M. S. El-Shamma and A. A. Fouad (2009). The beneficial effect of biofertilizers and antioxidants on olive trees under calcareous soil conditions. *World J. Agric. Sci.*, 5 (3): 350-352.
- 44-Mansour, A. E. M.; F. F. Ahmed.; A. M. K. Abdelaal.; G. P. Cimpoies and E. A. Shaaban (2011). The benefits of certain vitamins on Anna apple orchards. *Agra. Sci. (Stiinta Agricola)*, 2: 25-28.
- 45-Mansour, A. E. M.; F. F. Ahmed.; E. A. Shaaban, and A. A. Fouad (2008). The beneficial of using citric acid with some nutrients for improving productivity of Le-Conte pear trees. *Res. J. Agric. and Biol. Sci.*, 4(3): 245-250.

- 46-Molitor, D ., M. Behr, L. Hoffmann, and D. Evers. (2012). Research Note: Benefits and Drawbacks of Pre-bloom Applications of Gibberellic Acid (GA3) for Stem Elongation in Sauvignon blanc . Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Department Environment and Agro-Biotechnologies, 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg.
- 47-Noctor, G. and C. H. Foyer (1998). Ascorbate and glutathione: keeping active oxygen under control. *Annu. Rev. plant physiol. Plant mol. Boil.*, 49: 249-279.
- 48-Omar, A. K. h., (1999). Response of Red Roomy grapevines (*Vitis vinifera* L.) to some antioxidants and biofertilizer treatments. M.Sc. Thesis. Fac. Agric. Minia Univ. Egypt.
- 49-Saieed, N. T. (1990). Studies of variation in primary productivity growth and morphology in relation to selective improvement of broad-leaved trees species. Ph.D. Thesis. National Univ. Ireland.
- 50-Shaddad, M. A.; A. M. Ahmed; A. M. Abdel-Rahman and M. M. Azooz (1990). Response of seeds of lupines termis and vicia faba to the interactive effect of salinity and ascorbic acid or pyridoxine. *Plant and soil.*, 122: 83-177.
- 51-Wassel, A. H.; M. Abd El-Hameed.; A. Gobara and M. Attia, (2007). Effect of some micronutrients, gibberellic acid and ascorbic acid on growth, yield and quality of White Banaty Seedless grapevines. *Afri. Crop Sci. Conference Proceedings.*, 8: 547-553.
- 52-Yehia, T.A. and H. S. A. Hassan (2005). Effect of some chemical treatments on fruiting of 'Le-Conte' pears. *J. Appl. Sci. Res.*, 1(1): 35-42.

## Effect of foliar application of Citric and Gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) on growth and fruiting of apricot trees "*Prunus armeniaca* L." cv. Royal

Jassim M. A. Al-Aa'reji

Jihad Sh. K. Perot

Collage of Agriculture and Forestry – University of Mosul

### Abstract

This study was conducted on an apricot orchard in Gradarasha Field Agricultural college Salahaddin university during 2013 -2014 growth season to investigate the effect of Citric and Gibberellic acids on growth and yield of apricot trees "*Prunus armeniaca* L." cv. Royal. The study consists of two factors: Citric acid foliar sprayed with four concentrations (0, 500, 1000 and 1500 mg.l<sup>-1</sup>). Gibberellic acid GA<sub>3</sub> with three concentrations (0, 25 and 50 mg.l<sup>-1</sup>). Trees sprayed twice after starting fruit development and 30 days after the first spray. The experiments were designed according to completely randomized block design with four replications and using one tree as experimental unit, While means were compared using Duncan Multiple Range Test at 5% of probability. The impact of foliar spraying with Citric acid significantly increased levels of leaf area and dry weight of the leaves and yield quantitative traits (fruit weight and yield of a single tree in both seasons) compared with the control treatment throughout both seasons. Treatment of foliar spraying with Gibberellic acid GA<sub>3</sub> in concentration of 50 mg.l<sup>-1</sup> significantly increased leaf area and dry weight in both season, and fruit weight, and holds a single tree in the second season only. The effect of combination between Citric and Gibberellic acids with different concentrations significantly increased the proportion of area leaves, dry weight of leaves, fruit weight and yield of a single tree in the both seasons. The best intervention recorded with Citric acid (500 and 1000 mg.l<sup>-1</sup> ) plus Gibberellic acid with concentration of 25mg.l<sup>-1</sup> for vegetative traits, while the best intervention recorded with Citric acid 1500 mg.l<sup>-1</sup> plus Gibberellic acid with concentration of 25 mg.l<sup>-1</sup>.

---

**Key words :** Citric – Gibberellic – apricot .