

## تأثير الرش بال Salicylic acid وال Grofalcs بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار التفاح المحلي ( *Malus pumila M.* )

رقية منون حسن النعماني  
كلية التربية للبنات / جامعة الكوفة

### الخلاصة :

تم اجراء هذه الدراسة في بستان خاص في ناحية العباسية / محافظة النجف للموسم 2012 على اشجار التفاح المحلي اذ رشت الاشجار بعد 50 يوما من الازهار الكامل بثلاث تراكيز من الـ Salicylic acid بتركيز ( 50 ، 75 ، 100 ) ملغم/لتر و الـ Grofalcs ( 200، 300 و 400 ) ملغم / لتر وجنبت الثمار بعد 120 يوما من الازهار الكامل . اظهرت النتائج ان طول الثمرة وقطرها ووزنها وصلابتها ورطوبتها قد ازدادت بزيادة تراكيز الـ Salicylic acid والـ Grofalcs في حين قلت هذه المواد من النسبة المئوية لتشقق الثمار وتساقطها والمواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى الثمار من فيتامين C وصبغة الكاروتين في القشور والنسبة المؤية للسكريات الكلية ومعدل سرعة تنفس الثمار وان هناك فروق معنوية بين المعاملات . وقد تميزت المعاملة ذات التركيز 100 و 400 ملغم / لتر من الـ GA3 و Salicylic acid والـ Grofalcs بتفوقها في اغلب الصفات المدروسة .

## Effect of Salicylic acid and Grofalcs on physical and chemical characteristics of local apple fruits ( *Malus pumila M.* )

Roki Mnion Hasan Al - Numani

### Abstract:

This study was carried out in a private orchard at AL-Abbasyia . Najaf during the growing of season 2012 on the local apple fruit . The trees were sprayed with three concentrations of Salicylic acid ( 50 , 75 and 100 ) mg / L , Grofalcs ( 200 , 300 and 400 ) mg / L after 50 days from full bloom stage . Fruits were picked after 120 days from full bloom . The results indicated that length , diameter , weight , firmness and humidity of fruits increased with increase concentration of Salicylic acid , Grofalcs . The substance reduced the percentage of cracking , dropping , T.S.S , acidity and Vitamin C of fruits. There was significant differences between these treatments .The treatments of higher concentration of Salicylic acid 100 mg /L and Grofalcs 400 mg / L gave the best results of studied characteristics .

### المقدمة :

يعود التفاح إلى الجنس *Malus* الذي يتبع العائلة الوردية Rosaceae ويضم هذا الجنس 25 – 30 نوعا ويعود النوع *Pumila* الأصل لجميع أنواع التفاح في العالم ، ويعتقد إن الموطن الأصلي للتفاح جنوب غرب آسيا اذ ينمو بريرا في منطقة القوقاز وتركمستان منذ 4000 سنة قبل الميلاد ( Juniper وآخرون ، 1998 ) . ان كل 100 غم من التفاح الطازج يحتوي على 84.5 % ماء ، 0.4 غم بروتين ، 0.6 غم دهون ، 13.00 غم كاربوهيدرات ، 90 ملغم كاروتين ، ( 7 - 30 ) ملغم فيتامين C وبعض الأملاح المعدنية مثل الكالسيوم 6 ملغم ، الفسفور 10 ملغم

والحديد 5 ملغم (الدوري والراوي، 2000). يبلغ الإنتاج العالمي من التفاح 64275000 طن سنويا (F.A.O، 2011). ويبلغ عدد أشجار التفاح في العراق 1325400 شجرة ومتوسط إنتاج الشجرة 27 كغم (الجهاز المركزي للإحصاء، 2012). ذكر Westwood (1978) أن رش أشجار التفاح صنف Golden Delicious ورومي بحامض الجبرليك أدى إلى زيادة طول الثمرة وقطرها. وأشار الحميداوي وآخرون (2007) أن رش أشجار التفاح المحلي بثلاثة تراكييز من الـ GA3 (50، 75 و 100 ملغم / لتر) بعد 70 يوما من الإزهار الكامل أدى إلى حدوث زيادة معنوية في معدل طول الثمرة وقطرها وزيادة فيتامين C وتقليل الحموضة والـ T.S.S وتشقق وتساقط الثمار في مرحلة النضج. وأشار Byers و Carbough (1995) إلى أن رش الـ CA3 بتركيز 80 ملغم/لتر<sup>1</sup> على أشجار التفاح صنف Stayman خلال أشهر الصيف قد قلل نسبة التساقط من 58% في ثمار المقارنة إلى (30، 19، 27)% للأعوام 1990، 1991، 1992 على التوالي. وأكدت العوجاني (2011) أن رش أشجار التين صنف اسود ديالى في 25 / 5 / 2010 بالـ CA3 تركيز 150 ملغم / لتر أدى إلى حصول تقليل معنوي في النسبة المئوية لتساقط وتشقق الثمار ونسبة حموضتها والـ T.S.S وفيتامين C وزيادة معنوية في طول وقطر ووزن وصلابة ورطوبة الثمار. حامض الساليسيلك هرمون نباتي ينتمي إلى مجموعة الفينولات phenolic يوجد في النبات وله ادوار عديدة في نمو النبات وتطوره وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي والنتج وامتصاص الأيونات ونقلها (Peter، 2006). ووجد الحميداوي والشمري (2012) أن رش الـ Salicylic acid بتركيز (50، 75، 100، 100) ملغم/لتر على صنف العنب حلواني أدى إلى زيادة معنوية في عدد العناقيد/كرمة والحاصل الكلي للكرمة ومعدل وزن العنقود وطوله وقطره ومعدل وزن الحبة وحجمها وطولها وقطرها. تهدف هذه الدراسة إلى تحسين نوعية ثمار هذا الصنف من التفاح من خلال رش الأشجار بالـ Salicylic acid والـ Grofalcs وتحديد التركيز المناسب منهما لرفع جودة الثمار في صفاتها الطبيعية والكيميائية في مرحلة النضج.

#### المواد وطرائق العمل :

أجريت هذه التجربة في بستان خاص في ناحية العباسية محافظة النجف الا شرف للموسم 2012 على 21 شجرة تفاح محلي (مكثرة من شتلة بذرية مستوردة من محطة ايست مولنك البريطانية عام 1970 من قبل الهيئة العامة للبيستنة في الزعفرانية) بعمر 10 سنوات متجانسة في الحجم وقوة النمو ومزروعة على إبعاد (5 × 5) م. رشت الأشجار بعد 50 يوما من الإزهار الكامل في 5/5 / للموسم 2012 بالـ Salicylic acid بتركيز (50، 75، 100) ملغم/لتر والـ Grofalcs بتركيز (200، 300، 400) ملغم / لتر والذي هو عبارة عن اقرص تحتوي على 50% من حامض الجبرليك (من إنتاج شركة Green River الهندية) حتى البلل التام واستخدم مسحوق التايد كمادة ناشرة لمحاليل الرش بتركيز 1غم / لتر. استخدم للتجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات واعتمد اختبار L.S.D على مستوى احتمال 0.05 لمقارنة المتوسطات (الراوي وخلف الله، 2000). قطفت 25 ثمرة عشوائيا من كل مكرر بعد 130 يوما من الإزهار الكامل لدراسة الصفات الآتية:

- 1-معدل طول الثمرة وقطرها : تم قياسه بالقدمة وحداته سم .
- 2-معدل وزن الثمرة . تم وزن الثمار بميزان كهربائي حساس ووحداته غم .
- 3-صلابة الثمرة : تم قياسها بواسطة جهاز قياس الصلابة Fruit Pressure Tester بغطاس قطره 0.5 سم بعد إزالة قشرة الثمار ووحداته كغم / سم 2 .
- 4-النسبة المئوية لتشقق الثمار : وحسبت على أساس المعادلة الآتية :

#### عدد الثمار المتشقة

$$\text{النسبة المئوية لتشقق} = \frac{\text{عدد الثمار الكلي للشجرة} \times 100}{\text{عدد الثمار المتشقة}}$$

5- النسبة المئوية لرتوبة الثمرة : تم تجفيف عينة موزعة من ثمار كل مكرر بواسطة الفرن الكهربائي على درجة حرارة 70 م ه لحين ثبات الوزن واستخرجت النسبة المئوية للرتوبة من المعادلة الآتية :

وزن العينة الرطب - وزن العينة الجاف

$$\frac{\text{النسبة المئوية للرتوبة}}{\text{وزن العينة الرطب}} = 100 \times$$

وزن العينة الرطب

6- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S) : تم قياسها بواسطة جهاز المكسر Hand refractometer

7- النسبة المئوية للحموضة : تم حسابها بتسحيح حجم معين من عصير الثمار مع قاعدة معلومة العيارية وباستخدام دليل الفينونفتالين على اساس حامض الماليك هو السائد كما ورد في (Ranganna ، 1977) .

8- فيتامين C : تم تقديره بتسحيح حجم معين من عصير الثمار مع صبغة 6-dichorophenol indophenol ، 2 كما ورد في (Ranganna ، 1977) .

9- صبغة الكاروتين في القشور ملغم / 100 غم قشور والنسبة المئوية للسكريات الكلية تم حسابها كما ورد في ( ابراهيم ، 2010 ) .

10- تنفس الثمار ملغم C<sub>02</sub> / كغم / ساعة : فقد تم حسابه بطريقة الحيز المغلق كما ورد في ( اليتيم ، 1995 ) .

## النتائج والمناقشة :

### 1- طول الثمرة وقطرها ووزنها

يتضح من نتائج الجدول ( 1 ) ان طول الثمرة وقطرها ووزنها قد ازداد معنوياً عند رش الاشجار بالـ Salicylic acid والـ Grofalcs وقد تميزت معاملة الـ 400 Grofalcs ملغم / لتر بحصولها على اعلى المعدلات اذ بلغ 7.21 سم ، 6.90 سم و132.55 غم مقارنة بأقل المعدلات في معاملة المقارنة 6.22 سم ، 5.94 سم و130.21 غم على التوالي لطول الثمرة وقطرها ووزنها وذلك بعد 120 يوماً من الإزهار الكامل . ان زيادة طول وقطر ووزن الثمار نتيجة المعاملة بالـ Salicylic acid يعزى الى دور حامض الساليسيلك في زيادة قوة النمو الخضري للاشجار من خلال زيادة المساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل في الاوراق وزيادة كفاءة المجموع الخضري في زيادة كمية المواد الغذائية المصنعة وزيادة حصة كل ثمرة من هذه المواد والذي نتج عنه زيادة في طول وقطر وزن الثمار (الحميداوي و الشمري ، 2012) . اما دور الـ Grofalcs يرجع إلى أنه يعمل على تجميع المواد الغذائية وزيادة سرعة انتقالها الى الثمار كذلك لهما دور مهم في زيادة طول واتساع خلايا الثمار وزيادة المساحة الورقية للاشجار وهذا يؤدي الى تنشيط فعالية البناء الضوئي وزيادة المواد المصنعة بالأوراق وانتقالها الى الثمار وبالتالي زيادة نموها (Mutof ، 1991) .

### 2- صلابة الثمرة :

لقد ادى استخدام عوامل الدراسة الى زيادة صلابة الثمار معنوياً مقارنة مع معاملة المقارنة لموسم التجربة وان هناك فروق معنوية بين المعاملات وقد سجلت معاملة الـ 400 Grofalcs ملغم / لتر اعلى صلابة بلغت 8.87 كغم / سم<sup>2</sup> مقارنة باقل صلابة لمعاملة المقارنة 8.28 كغم / سم<sup>2</sup> (جدول 1) . ان حصول معاملات الـ Salicylic acid والـ Grofalcs على اعلى صلابة للثمار يعود الى ان هذه المواد تؤخر النضج وتزيد من انتقال المواد الغذائية الى الثمار التي يدخل قسم منها في بناء وحدات حامض glucouronic الذي يدخل في تركيب المواد البكتينية التي تزيد من صلابة الثمار ، اضافة الى ان هذه الهرمونات تقلل من فعالية انزيم Pectin methyl estrase الذي يساعد على تحلل حامض البكتينيك وانزيم Polygalacturonase الذي له دور مهم في تحلل الاواصر الكلوكوسيدية بين جزئيات حامض الكلاكتيورونيك وان هذين الانزيمين يساعدان على تحلل البكتين الاولي مما يسهل

ذوبان المواد البكتينية في الثمار وقلة صلابتها (Pilnik و Voragen، 1980). كذلك انها تتمتع عمل الاثلين وتؤخر النضج وتقلل من سرعة تنفس الثمار وبذلك تحافظ على صلابتها (البيتم ، 1995).

### 3- النسبة المئوية للتشقق :

يتبين من نتائج الجدول (1) ان رش الـ Salicylic acid والـ Grofalcs ادى الى تقليل النسبة المئوية لتشقق للثمار معنوياً وقد تفوقت ثمار الاشجار المعاملة بالـ 400 Grofalcs ملغم / لتر بانها الاقل نسبة تشقق اذ بلغت 5.86 % مقارنة باعلى نسبة تشقق 14.15% في معاملة المقارنة . وتعزى قلة التشقق في معاملات حامض السلسليك الى دوره في زيادة كمية المواد الغذائية المصنعة وتجميعها في الثمار وبالتالي تصبح الثمار اكثر مقاومة للتشقق ( Davies ، 1995 ). اما دور معاملة الـ Grofalcs في تقليل نسبة التشقق يعود الى زيادة لدونه ومرونة جدران خلايا قشرة الثمار لتواكب النمو الداخلي في الثمرة هذا اضافة الى دوره في استطالة الخلايا وزيادة نواتج التركيب الضوئي التي لها اهمية كبرى في بناء جدران الخلايا واعطائها قوة مناسبة لحماية الثمار من التشقق (Adams واخرون ، 1975). وان الجبرلين يشجع تكوين وانتقال الاوكسين الذي له دور مهم في زيادة عملية انقسام واستطالة الخلايا وزيادة مرونة جدرانها مما يسمح بغير حجم الثمار دون تشققها (Costa واخرون ، 1983).

### 4- النسبة المئوية لتساقط الثمار :

يتبين من النتائج المبينة في الجدول (1) ان معاملة الأشجار بالـ Salicylic acid والـ Grofalcs ادى الى تقليل قد ادت الى تقليل نسبة تساقط الثمار بصورة معنوية مع زيادة تركيز هذه المواد حيث كانت اقل نسبة تساقط للثمار في المعاملة الـ 400 Grofalcs ملغم / لتر اذ وصلت الى 7.90 %. ان سبب قلة تساقط الثمار نتيجة المعاملة بالـ Salicylic acid والـ Grofalcs تعود الى منع تحلل جدران الخلايا والصفائح الوسطى لخلايا منطقة الانفصال عن طريق تقليل الأثلين وانزيم peroxidase وانزيم IAA-Oxidase والتي تؤدي الى حدوث التحلل الفسيولوجي لجدران هذه الخلايا (جندية ، 2003).

### 5- النسبة المئوية لرتوبة الثمرة :

لقد وصل تأثير مواد الدراسة الى حد المعنوية في زيادة رطوبة الثمار حيث سجلت معاملة الـ 400 Grofalcs ملغم / لتر اعلى نسبة رطوبة للثمار بلغت 69.14% مقارنة باقل نسبة لها 68.10 % في معاملة المقارنة جدول (1). ان زيادة رطوبة الثمار نتيجة المعاملة بالـ Salicylic acid والـ Grofalcs تعود الى التأثيرات الفسيولوجية لهذه المواد في زيادة انقسام الخلايا واستطالتها وكبر حجمها وزيادة نفاذية جدران الخلايا مما يسمح بدخول كمية اكبر من الماء وبالتالي زيادة نسبة رطوبة الثمار (حسونة ، 2003).

### 6- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة وفيتامين C و صبغة الكاروتين في قشور الثمار ومحتواها من السكريات الكلية ومعل سرعة تنفسها .

من نتائج الجدول (2) يلاحظ ان هناك انخفاض معنوي في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة ومحتوى الثمار في فيتامين C و صبغة الكاروتين في قشور الثمار ومحتواها من السكريات الكلية ومعل سرعة تنفسها بزيادة تراكيز الـ Salicylic acid والـ Grofalcs قياساً بمعاملة المقارنة التي تميزت بحصولها على اعلى هذه النسب اذ بلغت 13.62% و 0.99% و 8.13 ملغم فيتامين C / 100 مل عصير ، 95.60 ملغم / 100 غم قشور ، 9.85 % و 31.17 ملغم CO<sub>2</sub> / كغم / ساعة في حين اعطت معاملة الـ Grofalcs تركيز 400 ملغم / لتر اقل نسبة لهذه المواد حيث وصلت عند نضج الثمار الى 13.00% و 0.81% و 7.50 ملغم فيتامين C / 100 مل عصير ، 94.02 ملغم / 100 غم قشور ، 9.55 % و 18.11 ملغم CO<sub>2</sub> / كغم / ساعة .

ان سبب حصول معاملات الـ Salicylic acid والـ Grofalcs على اقل المعدلات في محتوى الثمار من هذه الصفات الكيميائية يعود الى ارتفاع نسبة رطوبة الثمار جدول (1) بزيادة تراكيز هذه المواد وهذا يؤدي الى حصول تخفيف لها في عصير الثمار .

جدول (1) تأثير الرش بال- Salicylic acid وال Grofalcs في بعض الصفات الطبيعية لثمار التفاح المحلي عند النضج للموسم 2012 .

الصفات / المعاملات	طول الثمرة سم	قطر الثمرة سم	وزن الثمرة غم	صلابة الثمرة كغم/سم <sup>2</sup>	النسبة المئوية للتشقق	% لتساقط الثمار	% رطوبة الثمار
المقارنة	6.22	5.94	130.21	8.28	14.15	18.41	68.10
Salicylic acid 50 ملغم/لتر	6.41	6.36	130.45	8.42	10.38	10.75	68.34
Salicylic acid 75 ملغم / لتر	6.58	6.40	131.67	8.51	9.22	8.27	68.43
Salicylic acid 100 ملغم / لتر	7.10	6.89	132.15	8.70	7.89	6.59	68.88
Grofalcs 200 ملغم/لتر	6.50	6.43	131.76	8.52	9.18	11.19	68.41
Grofalcs 300 ملغم/لتر	6.67	6.57	131.90	8.65	7.74	9.67	68.70
Grofalcs 400 ملغم/لتر	7.21	6.90	132.55	8.87	5.86	7.90	69.14
L.S.D 0.05	0.15	0.32	0.20	0.14	2.78	1.43	0.17

جدول (2) تأثير الرش بال- Salicylic acid وال Grofalcs في بعض الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار التفاح المحلي عند النضج للموسم 2012 .

الصفات / المعاملات	% للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S	للمحوضة %	فيتامين C ملغم / 100 مل عصير	صبغة الكاروتين في القشور ملغم / 100 غم قشور	% السكريات الكلية	النتفس ملغم / كغم / CO2 ساعة
المقارنة	13.62	0.99	8.13	95.60	9.85	31.17
Salicylic acid 50 ملغم/لتر	13.42	0.93	7.87	95.35	9.75	30.35
Salicylic acid 75 ملغم / لتر	13.26	0.90	7.81	94.29	9.71	28.19
Salicylic acid 100 ملغم / لتر	13.16	0.84	7.68	94.21	9.74	25.86
Grofalcs 200 ملغم/لتر	13.50	0.90	7.90	94.17	9.70	21.63
Grofalcs 300 ملغم/لتر	13.33	0.87	7.84	94.14	9.68	19.98
Grofalcs 400 ملغم/لتر	13.00	0.81	7.50	94.02	9.55	18.11
L.S.D 0.05	0.08	0.05	0.15	0.12	0.06	0.49

## المصادر :

- ابراهيم ، حمدي ابراهيم محمود . 2010 . العينات النباتية جمعها وتحليلها . جامعة المينيا . دار الفجر للطباعة والنشر . جمهورية مصر .
- الراوي، محمود خاشع وعبد العزيز محمد خلف الله. (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة. جامعة الموصل. العراق.
- المجموعة الاحصائية السنوية للفاكهة والخضر . 2012 . وزارة التخطيط . الجهاز المركزي للإحصاء . بغداد . العراق .
- الحميداوي ، عباس محسن سلمان وزين العابدين عبد الحسين الشمري . 2012 . تأثير رش المحلول المغذي والـ salicylic acid في النمو الخضري والثمري لـصنف العنب حلواني (*Vitis vinifera L.*) . مجلة جامعة الكوفة للعلوم الزراعية . 2012 . 4 ( 1 ) : 65-78 .
- الحميداوي ، عباس محسن سلمان . 2007 . تأثير الرش بالـ GA3 والـ NAA والمادة الشمعية في بعض الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار التفاح المحلي. مجلة جامعة كربلاء . 5 ( 2 ) : 87 – 91 .
- العوجاني ، زينب عودة عبيد . 2011 . تأثير التقليم وبعض منظمات النمو في نمو وحاصل اشجار التين صنف اسود ديالى . رسالة ماجستير . كلية الزراعة جامعة الكوفة . العراق .
- اليتيم ، صلاح الدين محمود . 1995 . فسيولوجيا ما بعد الحصاد وتداول الحاصلات البستانية . كلية الزراعة . جامعة الفاتح . طرابلس . ليبيا .
- جندي، حسن محمد . ( 2003 ) . فسيولوجيا أشجار الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة . مصر .
- حسونة ، محمد جمال الدين . 2003 . أساسيات فسيولوجيا النبات . دار المطبوعات الجديدة . الإسكندرية . جمهورية مصر .
- Adams , P.A., M.J . Montague . ,M.Tepfer, D.L. Rayle ,H.Ikume and P.B.Kuafman . 1975 . Effect of gibberellic acid on the plasticity and elasticity of avena stem segmenes .Plant physiol . 56 : 757 – 760 .
- Byers , R . E , and H . D . Carbough . 1995 . Chemical , Cultural and physiological factors influencing Stayman fruit cracking .Virginia Polytechnic Institute and State University Bulletin . 95 (1) : 1-33 .
- Costa , G ., C . Giuliva , and A. Ramina . 1983 . Influence of growth regulators on apple fruit cracking cv . Stayman Red . Acta .Hort . 137 : 367 – 374 .
- Davies, P.J. 1995. Salicylic acid. Plant Hormones. Kluwer Academic Publishers. 188-205.
- F.A.O. 2011 . Production year . 55 . Rome .F.A.O .
- Juniper , B . E . , R . Watkins and S . A . Harris . 1998 . The Origin of the apple . Acta . Hort . ( ISHS )484 : 27 - 34 .
- Mutof , G . A . 1991 . Application of growth regulators in fruit products . Povdiv . Bulgaria .
- Peter, H. and S.G. Thoms.2006. Salicylic acid. Plant Hormone Signaling. Blackwell Publishing Ltd. (8): 229-257.
- Pilnik , W , and A . J . Voragen . 1980 . Pectic substances and othen uronides . Ch3 : 53 – 80 . In . A . C . Hulme (ed) . The Biochemistry of fruits and their produat . Academic press .London and New York .
- Ranganna . S. 1977 .Manual of analysis of fruit and vegetable products . Tata . McGraw . Hill publishing Co . New Delhi .
- Westwood , M. N . 1978 . Temperate . Zone pomology . Freeman and CO . Sanfrancisco . U.S.A .