استجابة أشجار التفاح المحلي (*Malus pumila* M .) للرش بالـ Grofalcs والـ BNOA والـ Tall-Prolong في تحسين صفات الثمار النوعية

زينب رحمن جاسم الملك شاه

مديرية زراعة واسط

الخلاصة

تم إجراء هذه الدراسة في بستان خاص في قضاء النعمانية / محافظة واسط للموسم ٢٠١٤ على اشجار التفاح المحلي صنف رهبي رشت الاشجار بعد ٦٠ يوما من الإزهار الكامل بثلاث تراكيز من ال GA_3 هي (١٠٠ , ١٥٠ و٢٠٠) ملغم / لتر والـ BNOA (٢٥ ,٥٠ و٧٥) ملغم / لتر وال Tall–Prolong (١ , ٢ و٣)% وجنيت الثمار بعد ٩٥ يوما من الإزهار الكامل . أظهرت النتائج ان طول الثمرة وقطرها ووزنها وصلابتها ورطوبتها قد ازدادت بزيادة تراكيز الـ GA_3 وال BNOA وال Tall–Prolong في حين قللت هذه المواد من النسبة المئوية لتشقق الثمار والمواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى الثمار من فيتامين C ومعدل سرعة تنفس الثمار لموسم الدراسة وان هناك فروق معنوية بين المعاملات . وقد تميزت معاملة الـ GA_3 تركيز ٢٠٠ ملغم / لتر بتفوقها في اغلب الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية : GA_3 , BNOA ,المادة الشمعيةGA_3 ، Tall-Prolong , تفاح .

Abstract

This study was carried out on private orchard at AL-Numnia .Wast Governorate for season 2014 on the local apple fruit c.v Ruhbe . The trees were spraying with three concentration of GA_3 (100 , 150 and 200) mg / L , BNOA (25 , 50 and 75) mg / L and (1,2and 3)% after 60 days from full bloom stage . Fruits were piked after 95 days from full bloom . The result indicated that length , diameter , weight , firmness and humidity of fruits increasing with increase concentration of Grofalcs , BNOA and Tall-Prolong . Also reduced percentage of cracking , T.S.S , acidity , Vitamin C and respiration of fruits for the season . There was significant differences between these treatments .The GA_3 concentration of 200 mg /L gave the best results of fruits for the season of treatment .

Key words : GA_3 , BNOA , Tall-Prolong , Apple .

المقدمة

يعود التفاح إلى الجنس *Malus* الذي يتبع العائلة الوردية Rosaceae ويضم هذا الجنس 25–30 نوعا ويعد النوع Pumila الأصل لجميع أنواع التفاح في العالم , ويعتقد إن الموطن الأصلي للتفاح جنوب غرب أسيا اذ ينمو بريا في منطقة القوقاز وتركمنستان 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 ٦ ملغم، الفسفور 10 ملغم والحديد 5 ملغم (الدوري والراوي ،2000) . يبلغ الإنتاج العالمي من التفاح 72295000 طن سنويا (F.A.O, 2014) . لقد تأكد في بحوث دراسية عديدة ان لاستخدام منظمي النمو GA3 والـ NAA دورا مهما في زيادة أبعاد الثمرة ووزنها وتقليل النسبة المئوية للتشقق وتحسين صفاتها النوعية (الشحات , ٢٠٠٠). واكد Basak و Nicztorala (١٩٩١) ان رش اشجار التفاح صنف Empire بمادة NAA ادى الى زيادة معنوية في طول وقطر الثمرة وصلابتها ومعدل سرعة تنفسها . وقد بينت الدراسات ان رش المواد الشمعية على اشجار التفاح ادت الى تحسين نوعيتها وزيادة وزنها وصلابتها وتقليل النسبة المئوية للتشقق ومعدل سرعة التنفس (AL–Ebraheme, ٢٠١٣ و Tewari و Panday , ١٩٨٩) . واوضح Byers و Carbough (١٩٩٥) ان رش الـ GA3 بتركيز ٢٠ ملغم / لتر والـ NAA بتركيز ١٠ ملغم / لتر والمادة الشمعية Vapor– Gard بتركيز ٢% ادى الى تقليل نسبة تشقق وتساقط الثمار وزيادة صلابتها بصورة معنوية لصنف التفاح Stayman لعامي

١٩٩١ و١٩٩٢ في ولاية فرجينيا . وقد وجد أنه يمكن الحد من هذه الظاهرة في الرمان والفواكه الأخرى باستخدام حامض الجبرليك والمواد الشمعية حيث وجد أن لهما دور مهم في زيادة لدونة ومرونة خلايا قشرة الثمار وتقليل الفقد الرطوبي منها وبالتالي حمايتها من ضرر التشقق وكذلك تعمل هذه المواد على تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية وزيادة وزنها وحجمها (Emmertand Bakker. 2004) . ولاحظ Mostafa (٢٠٠٨) ان رش اشجار الرمان صنف منفلوطي قبل شهرين من موعد الجني بالـ GA_3 بتراكيز (١٠٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠) ملغم / لتر ادى الى حصول زيادة معنوية في وزن الثمار وقطرها وحجمها وزيادة حاصل الاشجار الكلي وتقليل النسبة المئوية لتشقق الثمار بنسبة (١٥ ، ١٨ ، ٢٣) % على التوالي للتراكيز المرشوشة قياسا بثمار معاملة المقارنة والتي بدورها قد حققت اعلى نسبة من المواد الصلبة الذائبة الكلية وفيتامين C وصبغة الانثوسيانين في عصير الحبات قياسا بمعاملات الـ GA_3 . ومن الدراسة التي قام بها الحميداوي واخرون (2008) ان رش اشجار الرمان المحلي بالمادة الشمعية Vapor–Gard تركيزي (٢ و ٣) % في ١/ ١٠ / ٢٠٠٦ ادت الى تقليل محتوى عصير الثمار من نسبة الحموضة وفيتامين C والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وصبغة الانثوسيانين. تهدف هذه الدراسة الى تحسين نوعية وكمية الحاصل لهذا الصنف من التفاح وكذلك مدى استجابته للمعاملات وتحديد التركيز الأفضل من هذه المواد .

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة على اشجار صنف التفاح المحلي رهبي والمزروعة في بستان خاص في قضاء النعمانية محافظة واسط . تم اختيار ٣٠ شجرة بعمر ١٥ سنة ومزروعة على ابعاد (٥×٥) م وكانت متجانسة في النمو . رشت الاشجار بعد ٦٠ يوما من الازهار الكامل للموسم٢٠١٤ بثلاث تراكيز من ال Grofalcs هي (٢٠٠ , ٣٠٠ و٤٠٠) ملغم / لتر الذي هو عبارة عن أقراص بوزن ١٠ غم للقرص الواحد يحتوي كل قرص على ٥٠% GA3 من إنتاج شركة Green River الهندية وبذلك يكون تركيز ال GA_3 المستخدم بهذه الدراسة (١٠٠ , ١٥٠ و٢٠٠) ملغم / لتر والاوكسين Beta Naphthoxy Acetic Acid (BNOA) (٢٥ , ٥٠ و٧٥) ملغم / لتر والمادة Tall–Prolong والتي تتكون من (Material wax contain Etokscouine 90%) + di–2–p–menthenne 10% بتركيز (١ , ٢ و٣)% حتى البلل التام واستخدم الزاهي كمادة ناشرة لمحاليل الرش بتركيز ٢ غم/لتر. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات واعتمد اختبار L.S.D على مستوى احتمال ٠.٠٥ لمقارنة المتوسطات (الراوي وخلف الله , ٢٠٠٠) . قطفت ٢٥ ثمرة عشوائيا من كل مكرر بعد ٩٥ يوما من الإزهار الكامل لدراسة الصفات الآتية :

معدل طول الثمرة وقطرها : ثم قياسه بالقدمة وحداته سم . معدل وزن الثمرة : تم وزن الثمار بميزان كهربائي حساس ووحداته غم . صلابة الثمرة : تم قياسها بواسطة جهاز قياس الصلابة Fruit Pressure Tester بغطاس قطره ٠.٥ سم بعد ازالة قشرة الثمار ووحداته كغم / سم ٢ . النسبة المئوية لتشقق الثمار : وحسبت على اساس المعادلة الاتية : عدد الثمار المتشققة / عدد الثمار الكلي للشجرة × ١٠٠. النسبة المئوية لرطوبة الثمرة : تم تجفيف عينة موزونة من ثمار كل مكرر بواسطة الفرن الكهربائي على درجة حرارة ٧٠ م هـ لحين تبات الوزن واستخرجت النسبة المئوية للرطوبة من المعادلة الآتية : وزن العينة الرطب – وزن العينة الجاف / وزن العينة الرطب × ١٠٠ .النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S) : تم قياسها بواسطة جهاز المكسر Hand refractometer .النسبة المئوية للحموضة : تم حسابها بتسحيح حجم معين من عصير الثمار مع قاعدة معلومة العيارية وباستخدام دليل الفينونفثالين على اساس حامض الماليك هو السائد. فيتامين C: تم تقديره بتسحيح حجم معين من عصير الثمار مع صبغة

dichorophenol indophenol –٦ , ٢ .تم قياس الصفات اعلاه كما ورد في (ابراهيم ,٢٠١٠). تنفس الثمرة: تم قياسه باستخدام الطريقة الكمية ذات الحيز المغلق كما في (الشمري , ٢٠١٤) .

النتائج والمناقشة

١- طول الثمرة وقطرها ووزنها

يتضح من نتائج الجدول (١) ان طول الثمرة وقطرها ووزنها قد ازداد معنويا عند رش الأشجار بال GA_3 والـ BNOA وان هناك فروق معنوية بين التراكيز في حين لم يصل تأثير المادة الشمعية (Tall–Prolong) الى حد المعنوية لهذه الصفات وقد تميزت معاملة الـ GA_3 تركيز ٢٠٠ ملغم / لتر بحصولها على اعلى المعدلات اذ بلغ٦.١٤ سم و٤.٩٦ سم و٩٩.٢٥ غم مقارنة باقل المعدلات في معاملة المقارنة ٤.٦٢ سم و٤.٣٨ سم و٩٠.٠١غم على التوالي لطول الثمرة وقطرها ووزنها للموسم ٢٠١٤ . ان زيادة طول وقطر ووزن الثمار نتيجة المعاملة بالـ GA_3 يرجع الى ان حامض الجبرليك يعمل كمركز لتجميع المواد الغذائية وزيادة سرعة انتقالها الى الثمار كذلك له دور مهم في زيادة طول واتساع خلايا الثمار وزيادة المساحة الورقية للأشجار وهذا يؤدي الى تنشيط فعالية البناء الضوئي وزيادة المواد المصنعة بالأوراق وانتقالها إلى الثمار وبالتالي زيادة نموها (جندية , ٢٠٠٣).

٢- صلابة الثمرة

يتبين من نتائج الجدول (١) أن استخدام عوامل الدراسة أدى الى زيادة صلابة الثمار معنويا مقارنة مع معاملة المقارنة لموسم الدراسة وان هناك فروق معنوية بين المعاملات وقد سجلت معاملة GA_3 تركيز ٢٠٠ ملغم / لتر اعلى صلابة بلغت ٨.٧٧ كغم / سم ^{٢} مقارنة باقل صلابة لمعاملة المقارنة ٧.٨٥ كغم / سم ^{٢} . ان حصول معاملات GA_3 والـ BNOA على أعلى صلابة للثمار يعود الى ان هذه الهرمونات تؤخر النضج وتزيد من انتقال المواد الغذائية الى الثمار التي يدخل قسم منها في بناء وحدات حامض glucouronic الذي يدخل في تركيب المواد البكتيتة 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 البكتيتيه في الثمار وقلة صلابتها (Lisa و Kader ,٢٠٠٣) . كذلك ان الجبرلينات والاوكسينات تمتع عمل الاثلين وتؤخر النضج وتقلل من سرعة تنفس الثمار وبذلك تحافظ على صلابتها (الشمري , ٢٠١٤) . ويرجع دور المواد الشمعية في زيادة صلابة الثمار الى تقليل سرعة تنفسها وبالتالي تقليل استهلاك المواد الغذائية المخزونة في الثمرة وتقليل فقدان الرطوبة وتأخير عمليات النضج (حسونة , 2003).

٣-النسبة المئوية للتشقق

يتبين من نتائج الجدول (١) ان رش ال GA_3 والـ BNOA والمادة الشمعية Tall–Prolong ادى الى تقليل النسبة المئوية لتشقق للثمار معنويا وقد تفوقت ثمار الأشجار المعاملة بالـGA_3 تركتز ٢٠٠ ملغم / لتر بأنها الأقل نسبة تشقق اذ بلغت ٤.٠٠ % مقارنة بأعلى نسبة تشقق ١٠.٥٦% في معاملة المقارنة . إن دور الـ GA_3 في تقليل نسبة التشقق يعود الى زيادة لدونه ومرونة جدران خلايا قشرة الثمار لتواكب النمو الداخلي في الثمرة هذا إضافة الى دوره في استطالة الخلايا وزيادة نواتج التركيب الضوئي التي لها أهمية كبرى في بناء جدران الخلايا وإعطائها قوة مناسبة لحماية الثمار من التشقق Byers و Carbough (١٩٩٥) . وان الجبرلين يشجع تكوين وانتقال الاوكسين الذي له دور مهم في زيادة عملية انقسام واستطالة الخلايا وزيادة مرونة جدرانها

مما يسمح بكبر حجم الثمار دون تشققها (Costa واخرون , ١٩٨٣) . ان تاثير المادة الشمعية في تقليل نسبة التشقق قد يرجع الى تقليل الفقد الرطوبي من الثمار وعدم سحب الثمار كميات كبيرة من الرطوبة سواء من الشجرة او الهواء (Ferree واخرون , ١٩٨٤) .

٤-النسبة المئوية لرطوبة الثمرة

لقد وصل تاثير مواد الدراسة الى حد المعنوية في زيادة رطوبة الثمار حيث سجلت معاملة ال Tall-Prolong تركيز ٣% اعلى رطوبة للثمار ٨٨.٦٦ % مقارنة بأقل نسبة لها ٨٣.٦٥ % في معاملة المقارنة الجدول (١) . ان زيادة رطوبة الثمار نتيجة المعاملة بالـ GA_3 والـ BNOA 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 (ابو زيد , ٢٠٠٠) . ان دور المادة الشمعية في زيادة رطوبة الثمار يعزى الى تكوين طبقة رقيقة من الشمع تغطي سطح الثمرة وتعمل على غلق الثغور والفتحات الطبيعية جزئيا وبذلك تقلل من فقد الماء ومن التبادل الغازي ومن سرعة التنفس للثمار (AL-Ebraheme , ٢٠١٣) .

٥-النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة وفيتامين C .

من نتائج الجدول (١) يلاحظ ان هناك انخفاض معنوي في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة ومحتوى الثمار في فيتامين C بزيادة تراكيز الـ GA_3 والـ BNOA وال Tall-Prolong مقارنة بمعاملة المقارنة التي تميزت بحصولها على أعلى هذه النسب لموسم الدراسة اذ بلغت ١٠.٩٥ % و١.١٣ % و٩.٧٨ ملغم فيتامين C /١٠٠ مل عصير في حين أعطت معاملة ال Tall-Prolong تركيز ٣% اقل نسبة لهذه المواد حيث وصلت عند نضج الثمار الى ٩.١٩% و٠.٨٥% و٨.٢٦ ملغم فيتامين C /١٠٠ مل عصير. ان سبب حصول معاملات الـ GA_3 والـ BNOA وال مادة الشمعية Tall-Prolongعلى اقل المعدلات في محتوى الثمار من هذه الصفات الكيميائية يعود الى ارتفاع نسبة رطوبة الثمار بزيادة تراكيز هذه المواد وهذا يؤدي الى حصول تخفيف لها في عصير الثمار (جندية , ٢٠٠٣) .

٦- سرعة تنفس الثمار

انخفضت سرعة تنفس الثمار بزيادة تراكيز المواد المستخدمة وان هناك فروق معنوية بين المعاملات وقد تفوقت معاملة المادة Tall-Prolong تركيز ٣% على بقية المعاملات بتقليل سرعة التنفس اذ حصلت على ٢٣.٦٨ ملغم CO_2 /كغم / ساعة مقارنة بأعلى معدل لسرعة التنفس في ثمار المقارنة ٣٣.٨٠ ملغم CO_2/كغم/ ساعة جدول (١) . وقد يرجع اثر المادة الشمعية في تقليل سرعة التنفس من خلال غلق العديسات جزئيا او كليا مما ينتج عنه تقليل كمية الأوكسجين اللازمة للتنفس ومن ثم انخفاضها (الشمري, ٢٠١٤) .

الاستنتاجات

يستنتج من هذه الدراسة إن معاملات الـ GA_3 وال BNOA وال Tall-Prolong ادت الى زيادة معنوية في طول الثمرة وقطرها ووزنها وصلابتها ورطوبتها قد ازدادت بزيادة تراكيز الـ Grofalcs وال BNOA وال Tall-Prolong في حين قللت هذه المواد من النسبة المئوية لتشقق الثمار والمواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى الثمار من فيتامين C ومعدل سرعة تنفس الثمار لموسم الدراسة وقد تميزت معاملة الـ GA_3 تركيز ٢٠٠ ملغم / لتر بتفوقها في اغلب الصفات قياساً بمعاملة المقارنة .

جدول (١) تأثير الرش بالـ GA_3 وال BNOA وال Tall-Prolong في بعض الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار التفاح المحلي الصنف رهبي عند النضج للموسم٢٠١٤

الصفات / المعاملات	طول الثمرة سم	قطر الثمرة سم	وزن الثمرة غم	صلابة الثمرة كغم/ سم^2	النسبة المئوية للتشقق	النسبة المئوية لرطوبة الثمرة	%للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S	% للحموضة	فيتامين C ملغم /١٠٠ مل عصير	سرعة التنفس ملغم CO_2 /كغم/ ساعة
المقارنة	٤.٦٢	٤.٣٨	٩٠.٠١	٧.٨٥	١٢.٧٧	٨٣.٦٥	١٠.٩٥	١.١٣	٩.٧٨	٣٣.٨٠
GA_3 ١٠٠ملغم/لتر	٥.٥٦	٤.٧٥	٩٤.٢٧	٧.٩٣	٨.٢٤	٨٤.٧٠	١٠.٦٠	١.٠٧	٩.٥٠	٣٠.٧٨
GA_3 ١٥٠ملغم/لتر	٥.٧٨	٤.٨٩	٩٧.١٢	٨.٣٢	٧.٤٦	٨٤.٩٩	١٠.٢٧	٠.٩٨	٩.٣٦	٢٩.٥٥
GA_3 ٢٠٠ملغم/لتر	٦.١٤	٤.٩٦	٩٩.٢٥	٨.٧٧	٤.٠٠	٨٥.٨٧	٩٠.٨٨	٠.٩١	٩.٢٣	٢٥.٩٦
BNOA ٢٥ملغم/لتر	٥.٢٥	٤.٧٧	٩٢.٢٥	٧.٩٠	٨.٥٢	٨٤.٧١	١٠.٥٣	٠.٩٩	٩.٦٠	٣٠.٨٧
BNOA ٥٠ملغم/لتر	٥٤.٦٠	٤.٩٠	٩٦.٨٣	٧.٩٥	٦.٩٠	٨٥.١١	١٠.٤١	٠.٩٠	٩.٤٣	٢٨.٦٣
BNOA ٧٥ملغم/لتر	٥.٨٤	٤.٩٩	٩٨.٧١	٨.١٩	٤.٠٥٣	٨٥.٦٠	٩.٩٥	٠.٨٦	٩.٣٠	٢٦.٤٢
Tall-Prolong %١	٤.٧١	٤.٤٨	٩٢.٣٠	٧.٨٩	٩.٢٢	٨٥.٠٩	١٠.١٥	٠.٩٤	٩.٤٨	٢٩.١٣
Tall-Prolong %٢	٤.٧٨	٤.٥٢	٩٢.٦٥	٧.٩٦	٧.٨٥	٨٥.٨٩	٩.٨٢	٠.٩٠	٩.٠٧	٢٥.٨٠
Tall-Prolong %٣	٤.٩٣	٤.٥٦	٩٤.١١	٨.٠٤	٦.٧٠	٨٦.٦٦	٩.١٩	٠.٨٥	٨.٢٦	٢٣.٦٨
L.S.D 0.05	٠.٣٠	٠.٢٨	١.٨٥	٠.٢٠	٢.٥٧	٠.٩٨	٠.١١	٠.٠٧	٠.٠٦	٢.٩٠

المصادر

ابو زيد ، الشحات نصر. (٢٠٠٠). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة.

ابرهيم , حمدي ابراهيم محمود. (٢٠١٠). العينات النباتية جمعها وتحليلها . جامعة المينيا . دار الفجر للطباعة والنشر. جمهورية مصر .

الحميداوي، عباس محسن سلمان.٢٠٠٨. تاثير رش ال NAA والماده الشمعيه Vapor-Gard في نسبه الاصابات المرضيه والصفات النوعيه لثمار الرمان المحلي (Punica granatum L.) بعدالخزن . مجلة جامعة كربلاء . ٦ (١) : ٢١٠- ٢١٥ .

الشمري , غالب ناصر. ٢٠١٤. تقنات خزن الحاصلات البستانية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة ديالى. العراق .

الدوري، علي حسين عبد الله وعادل خضير سعيد الراوي. (٢٠٠٠). إنتاج الفاكهة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.

الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . ٢٠٠٠ . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل

جندية, حسن محمد .(٢٠٠٣). فسيولوجيا أشجار الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر.

حسونة, محمد جمال الدين . 2003 أساسيات فسيولوجيا النبات . دار المطبوعات الجديدة . الإسكندرية. جمهورية مصر.

AL – Ebraheme, A.A . (2013) .Effect of spraying with Stavals and castor oil on quality of local apple cv. Read summer tress. Journal of Babylon. 2 (21):694-698 .

Basak , A. and B . Niezborala . 1991 . Apple truitled thinning of cultivar empire with NAA , Carbaryl and ethephon applied separately in mixture and with SADH . Folia . Hort . 3 : 89 – 101 .

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 .

Emmert,H. and I.M.Bakker. 2004. Effect of Naphthalen Acetic Acid on fruit cracking of pomegranate. Aust.J.Agric. Res.10:380-387.

F.A.O. 2014 . Production year . 55 . Rome .F.A.O .Juniper , B.E. , R . Watkins and S . A . Harris . 1998 . The Origin of the apple . Acta.

Ferree , D.C., R . L. Darnell . , R.D. Fox ., R. D. Brazee , and R . E . Wittmoyer. 1984 . Environmental and Nutiritional factors Associated with Scarf skin of Rome Beauty apples . J . Amer . Soc . Hort . Sci . 109 (4) : 507 – 513 .

Lisa ,K. and A.A. Kader . (2003) .Small-Scale Postharvest Handling Practices :A Manual for Horticultural Crops (4th Edition). University of California, Davis .Postharvest Technology Research and Information Center .

Mostafa, F. M. A. 2008. Physiological of glutathione spray on development of fruit growth, yield and fruit cracking of Manfalouty pomegranate variety. Assiut. J. Agric. Sci. 29(3): 201-214.

Tewari, J.D, and N. Panday . 1989 . Influence of oil –waxemulsion sprays on quality of Golden Delicious apples . Indian . J. of plant physiology . 12(16) : 430 – 436 .