تاثير الرش بالـ GA3 , NAA والمادة الشمعية Vapor – Gard في بعض الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار التفاح المحلي . *Malus pumila* M .

Effect of GA3 , NAA and wax Vapor – Gard on physical and chemical characteristics of local apple fruits

د.عباس محسن سلمان الحميداوي/ كلية الزراعة /جامعة الكوفة

المستخلص

تم اجراء هذه الدراسة في بستان خاص في ناحية العباسية / محافظة النجف للموسمين 2004 و2005 على اشجار التفاح المحلي المكثرخضريا من اصل بذري رشت الاشجار بعد 70 يوما من الازهار الكامل بثلاث تراكيز من الGA3 هي (50 , 75 و100) ملغم / لتر والـ NAA (10 , 20 و30) ملغم / لتر والمادة الشمعية Vapor-Gard (1 , 2 و3)% وجنيت الثمار بعد 120 يوما من الازهار الكامل .

اظهرت النتائج ان طول الثمرة وقطرها ووزنها وصلابتها ورطوبتها قد ازدادت بزيادة تراكيز منظمي النمو GA3 , NAA والمادة الشمعية V-G في حين قللت هذه المواد من النسبة المئوية لتشقق الثمار والمواد الصلبة الذاتية الكلية ومحتوى الثمار من فيتامين C ومعدل سرعة تنفس الثمار لموسمي الدراسة وان هناك فروق معنوية بين المعاملات . وقد تميزت معاملة الـ GA3 تركيز 100 ملغم / لتر بانها كانت الاكثر تفوقا في اغلب الصفات المدروسة حيث كانت (7.24و 7040) سم ، (6ز98و7010)سم ، (143.19 و 145.42)غم ، (8077 و8.37) كغم/سم2 و (3.40 و4.97)% لطول الثمرة وقطرها ووزنها وصلابتها وتشققها لموسمي الدراسة على التوالي.

Abstract

This study was carried out on privat orchard at AL-Abbasyia . Najaf for season 2004 and 2005 on the local apple fruit propagated from seed stalk . The trees were spraying with three concentration of GA3 (50 , 75 and 100) mg / L , NAA (10 , 20 and 30) mg / L and V-G (1,2and 3)% after 70 days from full bloom stage . Fruits were piked after 120 days from full bloom .

The result indicated that length , diameter , weight , firmness and humidity of fruits in creasing with increase concentration of GA3 , NAA and V – G . Also reduced percentage of cracking , T.S.S , acidity , Vitamin C and respiration of fruits for two seasons . There was significant differences between these treatments . The concentration of GA3 100 mg /L gave the best results on length , diameter , weight , firmness and cracking of fruits ,it was (7.24 ,7.40) cm , (6.98, 7.10) cm , (1.43 ,19.,145,42) g,(8.77 , 8.37)kg/cm2 and (4.30 , 4.97)% for two season respectively .

المقدمة

اشجار هذا الصنف من التفاح مكثرة من شتله بذرية مستوردة من محطة ايست مولتك من انكلترا عام 1970 من قبل المديرية العامة للبستنة في الزعفرانية . لقد تاكد في بحوث دراسية عديدة ان لاستخدام منظمي النمو GA3 والـ NAA دورا مهما في زيادة ابعاد الثمرة ووزنها وتقليل النسبة المئوية للتشقق وتحسين صفاتها النوعية (الشحات , 2000) .

فقد ذكر Westwood (1978) ان رش اشجار التفاح صنفي كولدن دليثيص وروميي بحامض الجبرليك ادى الى زيادة طول الثمرة وقطرها . واشار الباحث Shaybany واخرون (1979) ان رش اشجار الخوخ صنف Loadel بالـ NAA بعد 29 يوما من الازهار الكامل ادى الى حدوث زيادة معنوية في معدل طول الثمرة وقطرها ووزنها وزيادة فيتامين C وتقليل الحموضة والـ T.S.S في مرحلة النضج . واكد Basak وNicztorala (1991) ان رش اشجار التفاح صنف Empire بمادة NAA ادى الى زيادة معنوية في طول وقطر الثمرة وصلابتها ومعدل سرعة تنفسها . وفي الدراسة التي قام بها الرجبو (1985) ان معاملة اشجار الكمثرى صنف ليكونت بعد عقد الثمار بالـ CA3 تركيز (50-200) ملغم / لتر ادى الى حصول زيادة معنوية في طول وقطر ووزن وصلابة الثمار ولم يكن هناك تاثير معنوي في نسبة الـ T.S.S والحموضة وفيتامين C . ولاحظ الازيرجاوي (1998) ان معاملة اشجار البرتقال المحلي بالـ GA3 بتراكيز (10 , 20 و30) ppm والـ NAA بتراكيز (5 , 10 و15) ppm بعد خمسة اسابيع من عقد الثمار لم يؤد الى فروق معنوية في طول وقطر الثمار ولكن ادى الى زيادة معدل وزن الثمار والـ T.S.S وفيتامين C وتقليل نسبة الحموضة عند النضج .

وقد بينت الدراسات ان رش المواد الشمعية على اشجار التفاح ادت الى تحسين نوعيتها وزيادة وزنها وصلابتها وتقليل النسبة المئوية للتشقق ومعدل سرعة التنفس (Greasy , 1976 , Miller , 1979 وTewari وPanday , 1989) .

واوضح Byers وCarbough (1995) ان رش الـ GA3 بتركيز 20 ملغم / لتر والـ NAA بتركيز 10 ملغم / لتر والمادة الشمعية Vapor – Gard بتركيز 2% ادى الى تقليل نسبة تشقق وتساقط الثمار وزيادة صلابتها بصورة معنوية لصنف التفاح Stayman لعامي 1991 و1992 في ولاية فرجينيا . تهدف هذه الدراسة الى تحسين نوعية وكمية الحاصل لهذا الصنف من التفاح وذلك لقلة وجود دراسات سابقة عليه في العراق وكذلك مدى استجابته للمعاملات وتحديد التركيز الافضل من هذه المواد .

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه الدراسة على صنف التفاح المحلي المكثر بواسطة السرطانات من شتله بذرية مستوردة من انكلترا والمزروعة في بستان خاص في ناحية العباسية محافظة النجف . تم اختيار 30 شجرة بعمر 14 سنة ومزروعة على ابعاد (5×5) م وكانت متجانسة في النمو . رشت الاشجار بعد 70 يوما من الازهار الكامل لموسمي الدراسة 2004 و2005 بثلاث تراكيز من حامض الجبرليك (50 , 75 و100) ملغم / لتر والـ NAA (10 , 20 و30) ملغم / لتر والمادة الشمعية Vapor – Gard (1 , 2 و3) % حتى البلل التام واستخدم مسحوق التايد كمادة ناشرة لمحاليل الرش بتركيز 1 غم / لتر . استخدم 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 , 1980) .

قطفت 25 ثمرة عشوائيا من كل مكرر بعد 120 يوما من الازهار الكامل لدراسة الصفات الاتية :

1-معدل طول الثمرة وقطرها : ثم 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 Furit Pressure Tester بغطاس قطره 0.5 سم بعد ازالة قشرة الثمار ووحداته كغم / سم 2 .

4-النسبة المئوية لتشقق الثمار : وحسبت على اساس القانون الاتي :

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

5-النسبة المئوية لرطوبة الثمرة : تم تجفيف عينة موزوعة من ثمار كل مكرر بواسطة الفرن الكهربائي على درجة حرارة 70 م ه لحين ثبات الوزن واستخرجت النسبة المئوية للرطوبة من القانون الاتي :

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = \frac{\text{وزن العينة الرطب – وزن العينة الجاف}}{\text{وزن العينة الرطب}} \times 100$$

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 الفينونفثالين على اساس حامض الماليك هو السائد كما ورد في (Ranganna , 1977) .

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

9-تنفس الثمرة : تم قياسه باستخدام الطريقة الكمية ذات الحيزالمغلق كما في (العاني , 1985) .

النتائج والمناقشة

1-طول الثمرة وقطرها ووزنها

يتضح من نتائج الجدول (1 و2) ان طول الثمرة وقطرها ووزنها قد ازداد معنويا عند رش الاشجار بحامض الجبرليك والـ NAA وان هناك فروق معنوية بين التراكيز في حين لم يصل تاثير المادة الشمعية الى حد المعنوية لهذه الصفات وقد تميزت معاملة الـ GA3 تركيز 100 ملغم / لتر بحصولها على اعلى المعدلات اذ بلغ (7.24 و7.40) سم , (6.98 و7.10) سم و(143.19 و145.42) غم مقارنة باقل المعدلات في معاملة المقارنة (6.33 و6.36) سم , (6.51 و6.49) سم و(130.72 و131.17) غم على التوالي لطول الثمرة وقطرها ووزنها للموسمين 2004 و2005 وذلك بعد 120 يوما من الازهار الكامل .

ان زيادة طول وقطر ووزن الثمار نتيجة المعاملة بالـ GA3 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 للاشجار وهذا يؤدي الى تنشيط فعالية البناء الضوئي وزيادة المواد المصنعة بالاوراق وانتقالها الى الثمار وبالتالي زيادة نموها (Mutof , 1991) .

2-صلابة الثمرة

لقد ادى استخدام عوامل الدراسة الى زيادة صلابة الثمار معنويا مقارنة مع معاملة المقارنة لموسمي الدراسة وان هناك فروق معنوية بين المعاملات وقد سجلت معاملة GA3 تركيز 100 ملغم / لتر اعلى صلابة للموسم 2004 بلغت 8.77 كغم / سم ^{2} بينما

اعطيت معاملة NAA اكبر صلابة 8.45 كغم / سم^2 للموسم 2005 مقارنة باقل صلابة لمعاملة المقارنة (8.45 و7.96) كغم / سم ^{2} لموسمي الدراسة على التوالي جدول (1 و2) .

ان حصول معاملات الجبرلين والاوكسين على اعلى 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 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 البكتينيه في الثمار وقلة صلابتها (Pilnik وVoragen, 1980) . كذلك ان الجبرلينات والاوكسينات تمتع عمل الاثلين وتؤخر النضج وتقلل من سرعة تنفس الثمار وبذلك تحافظ على صلابتها (العاني واخرون , 1989) .

ويرجع دور المواد الشمعية في زيادة صلابة الثمار الى تقليل سرعة تنفسها وبالتالي تقليل استهلاك المواد الغذائية المخزونة في الثمرة وتقليل فقدان الرطوبة وتاخير عمليات النضج (Cantillano , 1984) .

3-النسبة المئوية للتشقق

يتبين من نتائج الجدول (1و2) ان رش حامض الجبرليك والـ NAA والمادة الشمعية Vapor – Gard ادى الى تقليل النسبة المئوية لتشقق للثمار معنويا لسنتي الدراسة وقد تفوقت ثمار الاشجار المعاملة بالـ GA3 بانها الاقل نسبة تشقق اذ بلغت (3.40 و4.97)% مقارنة باعلى نسبة تشقق (9.70 و11.30)% في معاملة المقارنة على التوالي لموسمي الدراسة .

ان دور GA3 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 بكبر حجم الثمار دون تشققها (Costa واخرون , 1983) .

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 , 1984) .

4-النسبة المئوية لرطوبة الثمرة

لقد وصل تاثير مواد الدراسة الى حد المعنوية في زيادة رطوبة الثمار حيث سجلت معاملة المادة الشمعية تركيز 3% اعلى رطوبة للثمار (87.44 و86.75)% مقارنة باقل نسبة لها (86.30 و85.97) % في معاملة المقارنة لموسمي الدراسة على التوالي جدول (1 و2) .

ان زيادة رطوبة الثمار نتيجة المعاملة بالـ GA3 والـ NAA تعود الى التاثيرات 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 (الشحات , 2000) .

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 (Miller , 1979) .

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

من نتائج الجدول (1و2) يلاحظ ان هناك انخفاض معنوي في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة ومحتوى الثمار في فيتامين C بزيادة تراكيز الـ CA3 والـ NAA والمادة الشمعية V-G مقارنة بمعاملة المقارنة التي تميزت بحصولها على اعلى هذه النسب لموسمي الدراسة اذ بلغت (11.51 و12.00) % و(1.09 و0.97)% و(7.20 و8.45) ملغم فيتامين C /100 مل عصير في حين اعطت معاملة المادة الشمعية تركيز 3% اقل نسبة لهذه المواد حيث وصلت عند نضج الثمار الى (11.20 و11.42)% و(0.80 و0.77)% و(7.01 و7.45) ملغم فيتامين C /100 مل عصير لموسمين الدراسة على التوالي .

ان سبب حصول معاملات الـ GA3 والـ NAA والمادة الشمعية V.G على 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 .

6-سرعة تنفس الثمار

انخفضت سرعة تنفس الثمار بزيادة تراكيز المواد المستخدمة في البحث لموسمي الدراسة وان هناك فروق معنوية بين المعاملات وقد تفوقت معاملة المادة الشمعية تركيز 3% على بقية المعاملات بتقليل سرعة التنفس اذ حصلت على (23.68 و27.50) ملغم CO2 /كغم / ساعة مقارنة باعلى معدل لسرعة التنفس في ثمار المقارنة (32.75 و35.11) ملغم CO2 /كغم / ساعة للموسمين على التوالي جدول (1و2) .

وقد يرجع اثر المادة الشمعية في تقليل سرعة التنفس من خلال غلق العديسات جزئيا او كليا مما ينتج عنه تقليل كمية الاوكسجين اللازمة للتنفس ومن ثم انخفاضها (Meheriuk وPorritt , 1972) .

جدول (1) تاثير الرش بالـ CA3 والـ NAAوالمادة الشمعية Vapor - Gard في بعض الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار التفاح المحلي عند النضج للموسم2004

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 /100 مل عصير	سرعة التنفس ملغم CO2 /كغم / ساعة
المقارنة	6.33	6.51	130.72	8.45	9.70	86.30	11.51	1.03	7.20	32.75
GA3 50ملغم/لتر	6.95	6.70	134.55	8.50	7.15	86.81	11.30	1.01	7.18	30.78
GA3 75 ملغم/لتر	7.11	6.87	140.08	8.53	6.22	86.96	11.12	0.93	7.15	29.55
GA3 100ملغم/لتر	7.24	6.98	143.19	8.77	3.40	87.23	10.93	0.87	7.02	25.96
NAA 10ملغم/لتر	6.78	6.65	135.90	8.49	8.37	86.49	11.40	0.98	7.14	30.87
NAA 20ملغم/لتر	6.93	6.79	138.65	8.52	6.60	86.74	11.31	0.85	7.10	28.63
NAA 30ملغم/لتر	7.02	6.85	140.88	8.61	6.03	86.95	11.25	0.81	7.07	26.42
V-G 1%	6.34	6.53	131.96	8.50	8.19	86.90	11.39	0.97	7.16	29.13
V-G 2%	6.38	6.55	133.40	8.64	6.50	87.19	11.27	0.88	7.10	25.80
V-G 3%	6.39	6.50	133.75	8.70	4.83	87.44	11.20	0.80	7.01	23.68
L.S.D 0.05	0.81	0.30	2.26	0.20	3.45	0.60	0.09	0.07	0.04	4.05

جدول (2) تاثير الرش بالـ GA3 والـ NAAوالمادة الشمعية Vapor - Gard في بعض الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار التفاح المحلي عند النضج للموسم2005

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 /100 مل عصير	سرعة التنفس ملغم CO2 /كغم / ساعة
المقارنة	6.36	6.49	131.17	7.96	11.30	85.97	12.00	0.97	8.45	35.11
GA3 50ملغم/لتر	6.89	6.71	134.23	8.00	8.75	86.19	11.95	0.93	8.36	33.98
GA3 75ملغم/لتر	7.15	6.94	138.98	8.14	5.42	86.50	11.70	0.85	8.01	33.70
GA3 100ملغم/لتر	7.40	7.10	145.42	8.37	4.97	86.53	11.52	0.80	7.84	31.87
NAA 10ملغم/لتر	6.80	6.71	133.08	8.10	9.99	86.22	11.89	0.95	8.40	34.03
NAA 20ملغم/لتر	6.98	6.82	140.30	8.22	7.21	86.45	11.70	0.92	8.23	33.54
NAA 30ملغم/لتر	7.13	6.91	142.94	8.45	5.84	86.50	11.48	0.86	7.97	32.92
V-G 1%	6.38	6.49	132.00	8.00	8.65	86.25	11.80	0.94	8.30	32.14
V-G 2%	6.38	6.51	132.75	8.07	6.50	86.59	11.76	0.86	7.92	30.25
V-G 3%	6.40	6.53	133.19	8.18	5.96	86.75	11.42	0.77	7.75	27.50
L.S.D 0.05	0.53	0.25	3.01	0.14	2.87	0.45	0.20	0.12	0.35	3.26

المصادر

1- الازيرجاوي , رزاق عبد المحسن صكر . 1998 . تاثير الاوكسين والجبرلين في تساقط وحاصل ونوعية ثمار البرتقال المحلي (Citrus sinensis L.) . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد .
2- العاني , عبد الاله مخلف . 1985 . فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد . مطبعة جامعة الموصل . العراق .
3- العاني , عبد الاله مخلف , عدنان ناصر مطلوب ويوسف حنا يوسف . 1989 . عناية وتخزين الفواكه والخضر . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد.
4- الشحات , نصر ابو زيد . 2000 . الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة
5- الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . 1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل .
6- الرجبو , عبد الستار , سمير جاسم . 1985 . دراسة تاثير الـ GA3 والـ CCC في النمو الخضري والثمري لاشجار الكمثرى صنف ليكونت . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة الموصل .
7- Adams , P.A., M.J . Montague . ,M.Tepfer, D.L. Rayle ,H.Ikume and P.B.Kuafman . 1975 . Effect of gibberelic acid on the plasticity and elasticity of avena stem segmenes .Plant physoil . 56 : 757 – 760 .
8- 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 .
9- 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 .
10- Cantillano , R . F.F . 1984 . Effect of use of polyethylene film liners and an antitranspirant in the storage of apples cultivar Golden Delicious . Agropecuaria . S . A . 13 : 818 – 835 .
11- Costa , G ., C . Giuliva , and A. Ramina . 1983 . Influence of growth regulators on apple fruit cracking cv . Stayman Red . Acta .Hort . 137 : 367 – 374 .
12- 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 .
13- Greasy , L . L . 1976 . Wite – pruf , an antitranspirant in creases red color and quality in Mclintosh apples . Hort . Sci . 11 : 251 -254 .
14- Meheriuk , M , and Porritt . 1972 . Effects of waxing on repiration , ethylene production and other physical and chemical changes in selected apple cultivars . Can . J . Plant . Sci . 52 : 257 – 259 .
15- Miller , S . 1979 . Effect of preharvest antitranspirant sprays on the size and quality of Delicious apples at harvest . J . Amer . Soc . Hort . Sci . 104 (2) : 207 – 210 .
16- Mutof , G . A . 1991 . Application of growth regulators in fruit products . Povdiv . Bulgaria .
17- 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 .
18- Ranganna . S. 1977 . Manual of analysis of fruit and vegetable products . Tata . McGraw . Hill publishing Co . New Delhi .
19- Shaybany , B. G., S . S . Costa ., G . Brown , and M . Gerdts . 1979 . Effect of NAA on fruit size and maturation of peach . J.Amer . Soc . Hort . Sci . 104 (1) : 34-36 .
20- 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 .
21- Westwood , M. N . 1978 . Temperate . Zone pomology . Freeman and CO . Sanfrancisco