تأثير تراكيز الاثرل ودرجات الحرارة على أنضاج ثمار التفاح *Malus domestica* صنف *ludai*

د.وفاء غازي القيسي

جامعة النهرين / مركز بحوث التقنيات الاحيائية / قسم التقنيات الاحيائية البيئية

الخلاصة

أستخدمت أربع تراكيز من 2-chloroethyl phosphonic acid وهي (0, 200 , 400, 600 جزء بالمليون) لإنضاج ثمار التفاح صنف *ludai* والتي أختيرت كنموذج للثمار من العائلة الوردية على درجتي حرارة (10, 20°م) ولفترة (6, 12, 18 يوم) . أوضحت النتائج أن أستخدام الاثرل بتركيز 400 جزء بالمليون وعلى درجة حرارة 10°م ولمدة 12 يوم قد أدى معنويا إلى تقليل كل من النسبة المئوية للفقد في الوزن , وتلف الثمار وكذلك تقليل صلابة الثمار إلى الحد الذي أصبحت فيه الثمار صالحة للتسويق والاستهلاك . كما وعمل هذا التركيز على زيادة النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وخفض حموضة الثمار معنويا الى الحد الذي وصلت فيه الثمار إلى النكهه والطعم المقبولين . كما وأعطى تركيز 200 جزء بالمليون وعلى درجة حرارة 20 °م ولفترة 6 أيام نتائج مقاربه للتركيز الموصى به .

الكلمات المفتاحية (الأثرل ، انضاج ، ثمار التفاح)

المقدمه Introduction

التفاح Apple (*Malus domestica* Borkh) والتي تعود للعائلة الوردية Rosaceae موطنها الاصلي هو المنطقة الواقعة جنوب القوقاز(Westwood, 1978) , وهي من الفواكه التي تنتشر زراعتها على مساحة واسعة من القطر العراقي , وقد أدخلت أصناف أجنبية استوطنت وانتشرت على عموم مساحة القطر ومن هذه الأصناف صنف كولدن دليشيس ، ستاركنك ، ريجارد دليشيس ، وكرمشتاين والتي ثبت نجاحها في المنطقة الشمالية من العراق ، اما الأصناف المحلية وتشمل خمسة أصناف أساسية هي :- شرابي ، عجمي ، كوفي ، سكري ، حويمض . (النعيمي ويوسف,1980) ، ويقدر عدد اشجار التفاح في العراق 3.017.000 شجرة معدل انتاجها للموسم الواحد حوالي 83.130 الف طن ، بعدل 29 كغم للشجرة الواحدة (المجموعة الاحصائية السنوية ، 1996). ، ويعد صنف التفاح الذي استخدم في هذا البحث من اصناف الأصول البذرية المستوردة من انكلترا عام 1970 من قبل وزارة الزراعة / الهيئة العامة للبستنة والغابات تحت أسم *Malus communs* ، وأن شتلاته تعود لصنف الاصل *ludai* ، وتنتشر زراعته في المنطقة الوسطى في العراق (الحميداوي , 1998) وتتميز ثمار هذا الصنف بأنها كبيرة الحجم وعديمة البذور وذات لون اخضر مصفر جميل عند النضج مع صلابة القوام حتى بعد النضج ، مما ينتج عن ذلك محدودية في إقبال المواطن على شرائه. وعلى هذا الأساس فأن أجراء عملية الإنضاج الصناعي تعتبر ضرورية لهذا النوع من الثمار وذلك من أجل تنشيط العمليات الحيوية وبالأخص غاز الاثلين الذي يعمل على تسريع تحلل المواد البكتينية غير الذائبة وبذلك تصبح الثمار طرية صالحة للأكل أضافة الى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وعلى تسريع تكامل اللون الأصفر (Byers و1973 Emerson) و (Chiba وآخرون ,1982) و(Dewild, 1971) و (Srinivasan وآخرون, 1973) , و (Wang, 1972) وبذلك يمكن توفيرها للمستهلك قبل موسم نضجها الطبيعي لتباع بأسعار جيدة (العاني,1985) و(الدلالي وصادق,1987). واوضح (Robyn واخرون1992) و (Sidney1997) و(Rushing وSherman, 1981) بان الفقد في الوزن من اهم مشاكل خزن وتداول الفاكهة والخضر بعد قطفها لأنه يؤدي إلى ذبول الثمار الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض قيمتها التسويقية . ويعد هذا الصنف من الأصناف الأجنبية التي ادخلت الى العراق وذات احتياجات برودة قصيرة ملائمة لظروف العراق ، وبالنظر لعدم وجود دراسات سابقة عن أنضاج هذا الصنف لذا تعد هذه الدراسة الأولى علية لذلك تهدف هذة الدراسة لمعرفة تأثير تراكيز الاثرل ودرجات الحرارة على أنضاج ثمار هذا الصنف بغية تحسين خواصة وجعلها مقبولة للاستهلاك .

2- المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أن مادة "2-chloroethyl phosphonic acid" لها عدة أسماء منها الأثرل وتسمى تجاريا بالأيثفون بتركيز 48% V/W والشركة المنتجة Grochem/A.R. وهي مادة سائلة خالية من المخاطر الجانبية عند استعمالها في الإنضاج لتتحلل هذه المادة بعد امتصاصها من قبل الثمار منتجة غاز الأثلين بكميات قليلة داخل أنسجة الثمرة (Warner و Leopold 1969). أن هذه الكمية القليلة من الأثلين داخل أنسجة الثمرة تكون كافية لتحفيزها على بدء عملية النضج . عرف الأثرل واستعمل اول مره عام 1967 من قبل الباحث (Moore Amechem،1979) وعرف"2-chloroethyl phosphonic acid"بأسماء عديدة منها Ethrel،CEP،CEPA،Amechem68-24, Ethaphon ، نفذت هذه التجربة في مركز بحوث التقنيات الاحيائية / جامعة النهرين , حيث تم جني ثمار التفاح صنف *ludai* يدوياً من أحدى البساتين الاهلية في منطقة الدورة ببغداد , وهي في مرحلة النضج الفسلجي بتاريخ 2011/9/15 حيث تم أختيار الثمار السليمة والمتجانسة في الحجم ودرجة النضج والخالية من الأضرار الميكانيكية ، وأستخدمت أربع تراكيز من مادة 2,chloroethyl phosphonic acid أوما تسمى بالاثرل وهي (600,400,200,0) جزء بالمليون , كما وأضيفت مادة الـ Tacto كمبيد فطري بتركيز 1 غم/ لتر كما أضيفت مادة Tween 20 بتركيز 0.5 % كمادة ناشرة . وقد تم تغطيس الثمار في كل تركيز لمدة 5 دقائق , جففت الثمار بعدها بشكل جزئي وعبأت في أكياس البولي أثلين المثقبة بـ15 ثقب لكل جهة /كغم وبقطر0.5 سم , ثم وضعت الأكياس في صناديق الستايروبورد وبمعدل 2 كغم لكل تركيز . قسمت المعاملات الى مجموعتين , خزنت ثمار المجموعة الأولى على درجة 10°م ورطوبة 75-80 % ، في حين خزنت ثمار المجموعة الثانية على درجة 20°م ورطوبة 75-80 % ولمدة 18 يوم . تمت دراسة كل من الصفات التالية كل ستة أيام وهي :- النسبة المئوية للفقد في الوزن , النسبة المئوية للثمار التالفة , صلابة الثمار والتي قيست بجهاز Pentrometer وبغاطس قطر 0.5 سم وذلك بأخذ قرائتين من كل جهة بعد أزالة قشرة الثمرة , كما وقيست نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بجهاز Hand Refractometer , في حين تم تقدير الحموضة الكلية في الثمار على أساس أن حامض الماليك هو الحامض السائد حسب المصدر(Rangana, 1977) . أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD في تصميم وتحليل نتائج البحث وبثلاث مكررات للمعاملة الواحدة , وقد تمت مقارنة معدل متوسطات المعاملات باستخدام اختبار LSD على مستوى أحتمال 0.1 وحسب المصدر (الساهوكي وكريمة , 1990) .

3-النتائج والمناقشة Results and Discussions

3-1- تأثير تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج على النسبة المئوية لفقدان الوزن

ازدادت النسبة المئوية لفقدان وزن الثمار بازدياد فترة الإنضاج الصناعي وبارتفاع درجة الحرارة المستخدمة جدول (1) . ويتضح من جدول (2) أن تركيز الاثرل 200 جزء بالمليون كان الأعلى معنوياً في حدوث الفقد في الوزن بعد 6 و 12 يوماً من الإنضاج في حين لم تتضح فروق معنوية بعد 18 يوماً من الخزن , في حين عملت درجة حرارة 20°م على زيادة النسبة للفقد في الوزن معنوياً ولفترات القياس الثلاث ومن جدول (3) يتضح أن التداخل بين كل من تركيز 400 ppm ودرجة حرارة 10°م قد أعطى معنوياً أقل فقد في الوزن في حين عمل التداخل بين تركيز 600 ppm ودرجة حرارة 20°م إلى أعطاء أعلى نسبة مئوية في الفقد في الوزن , ومن جدول (4) يؤكد أن التداخل بين كل من تركيزي 0 و 400 ppm ودرجة حرارة 10°م قد قللتا وبشكل معنوي من النسبة المئوية للفقد في الوزن بعد 6 و 12 يوماً من الإنضاج الصناعي . أن رفع درجة حرارة الإنضاج الصناعي من 10°م الى 20°م قد عمل على زيادة النسبة المئوية للفقد في الوزن كنتيجة لزيادة الفعاليات الحيوية لثمار التفاح وبأخص عمليتي التنفس والنتح وبالتالي تحفيز الثمار على أنتاج غاز الاثلين . وأذا ماعرف أن هذه الثمار هي من الثمار الكلايمكتيرية لذلك فلنا أن توقع حدوث زيادة كبيرة في سرعة التنفس (Wangو Hansen , 1970) و (Byers وآخرون , 2000) و (Sims وآخرون 1974) وأن زيادة تركيز الاثلين في داخل الثمرة هو الآخر سوف يسرع في أحداث التفاعلات الحيوية وبالأخص تركيز الاثلين الطبيعي كنتيجة لفعل هذا المركب في تنشيط الإنزيمات الطبيعية (Yang , 1985) و (Yang , 1980) و (Partt وGoeschi 1969) و(Rhodes,1970).

3-2- تأثير تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج على صلابة الثمار

عملت تراكيز الاثرل على تقليل صلابة الثمار وبشكل معنوي مقارنة بمعاملة المقارنة , ولقد كان تأثير تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج 20°م معنوياً على تقليل صلابة الثمار, ويظهر تأثير كل من التراكيز ودرجة الحرارة واضحاً من خلال جدول (1) حيث قلت صلابة الثمار بشكل معنوي لكل فترات القياس ولجميع التراكيز عدا تركيز 200 ppm بعد 18 يوم من القياس , ومن المعروف أن مادة الاثرل تتحلل داخل أنسجة الثمار منتجة غاز الاثلين الذي يعمل على زيادة نشاط إنزيمات كل

من Pectinesteras و Methylesteras و Polygalacturonase والتي يؤدي نشاطها إلى تحويل المركبات البكتينية غير الذائبة إلى مركبات ذائبة والى تحلل جدران الخلايا وذوبان البكتين الرابط بينها (Holm و Edgerton, 1976) و(العاني,1985) و(Sunghee وNorman ,2001) و (Youngو Jahan,1972) . ولقد عملت درجة حرارة 20°م إلى تنشيط فعل الاثلين وتنفس الثمار بشكل كبير وواضح مما أدى إلى تقليل الصلابة إلى أدنى مستوى مما يجعل هذه الثمار رخوة جداً ولاتتحمل التداول في حين عملت درجة حرارة 10°م على أعطاء صلابة مرغوبة من قبل المستهلك في ذات الوقت التي تكون فيها الثمار صلبة بدرجة مقبولة حتى يمكن تداولها واستهلاكها خلال مده زمنية مقبولة .

3- 3- تأثير تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج على النسبة المئوية لتلف الثمار

تم قياس النسبة المئوية لتلف الثمار نهاية فترة الإنضاج وقد ظهر أن المسبب الرئيسي للتلف هو حصول أضرار فسلجية وبأخص ضرر الانهيار الداخلي Corebreakdown ، وكذلك ظهور العفن الأزرق Blue Mold وهو مرض فطري يسببة الفطر *Penicillum expansum* ، أضافة الى ظهور اللون البني والطعم غير المرغوب ويعزى ظهور اللون البني الى نشاط أنزيم الفينول أوكسديز (phenoloxidases enzyme system) (عبد الهادي وآخرون ، 1989) ، وبالرغم من عدم وجود الفروق المعنوية الا أن زيادة تركيز الاثرل قد أدى إلى زيادة نسبة التلف بشكل واضح جدول (5) , كما وزادت نسبة التلف بشكل معنوي بزيادة درجة حرارة الإنضاج فقد أنعدمت كلياً على درجة حرارة 10°م في حين أرتفعت معنوياً إلى 6.10 % عند الإنضاج على درجة حرارة 20°م . ومن جدول التداخل (6) يلاحظ عدم وجود فروق معنوية واضحة إلا أن التداخل بين كل من درجة حرارة 20°م والتركيز 600 ppm قد أعطيا أعلى نسبة تلف وصلتا إلى 10.31 بعد 18 يوم من الإنضاج . وهذا يعزى الى زيادة تركيز الاثلين داخل أنسجة الثمرة بزيادة تراكيز الاثرل مما أدى الى تسريع التفاعلات الحيوية وبالاخص عمليتي التنفس والنتح كنتيجة لزيادة فعالية الانزيمات وبالتالي زيادة نسبة الفقد في الوزن والتي كانت زيادتها مترافقة مع زيادة نسبة الأضرار الفسلجية (Yang , 1985) و (Ahmed,1997) و(AL-Ani, 1978) كما وأن حدوث الضرر الفسلجي كان كنتيجة لسلسلة من التفاعلات الكيمياوية والتي قد تكون تفاعلات أنزيمية أوغير أنزيمية ولذلك فمن المتوقع أن زيادة تركيز الاثرل سوف يعمل على تسريع مثل هذه التفاعلات وبالاخص مع رفع درجة حرارة الانضاج الى 20°م .

3-4- تأثير تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج على الصفات الكيمياوية للثمار

لعبت ظروف الانضاج دوراً مهماً في التأثير على الصفات الكيمياوية لثمار صنف التفاح المدروس فقد عمل زيادة تراكيز الاثرل إلى خفض النسبة المئوية للحموضة الكلية بشكل معنوي وبالأخص تركيزيPPm400 و600 ppm مقارنة بمعاملتي المقارنة وتركيز 200 ppm , في حين عمل ارتفاع درجة الحرارة إلى التقليل من النسبة المئوية للحموضة بشكل معنوي جدول (5) ومن جدول (3) يتضح تأثير الاثرل بشكل معنوي بعد 6و18 يوم من الخزن وكذلك الحال بالنسبة لدرجات الحرارة وعلى فترات القياس الثلاثة ولم يتضح من جدول التداخل رقم (4) وجود فروقات معنوية بين كل من تراكيز الاثرل ودرجات الحرارة ضمن فترات القياس . أن زيادة تركيز الاثرل سوف تعمل على زيادة فعالية الإنزيمات كما أشرنا الى ذلك مسبقاً وبالتالي زيادة الفعاليات الحيوية وبالأخص عملية التنفس والتي تكون نتيجتها استهلاك الأحماض العضوية بشكل رئيسي (Yang,1985) و (Glulvio وآخرون 1981) و (Green وآخرون,1974) و (McGlasson, 1985) و (Larrigaudiere وآخرون,1996) . وكذلك الحال بالنسبة الى درجة الحرارة فقد أثرت درجة حرارة 20°م بشكل أكبر من درجة حرارة 10°م كنتيجة لفعل هذه الدرجة في زيادة الفعاليات الإنزيمية الحيوية داخل الثمرة وزيادة أستهلاك الأحماض العضوية كنتيجة لزيادة سرعة تنفس الثمرة الى الحد الذي يكون طعم الثمرة غير مستساغ من قبل المستهلك . أما بالنسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية فقد ازدادت نسبتها معنوياً بزيادة تراكيز الاثرل ولم يكن لدرجة الحرارة تأثير على هذه الصفة جدول (5) . ويؤكد ذلك جدول التداخل رقم (3) والذي يتضح فيه أن كل تراكيز الاثرل قد تفوقت معنوياً في زيادة الـــ TSS مقارنة بمعاملة المقارنة عدا تركيز 200ppm ولفترات القياس الثلاث , كما وتفوق التداخل بين كل من درجة حرارة 20°م وفترتي القياس 6 و 12 يوم في زيادة الـــ TSS معنوياً على درجة 10°م في حين لم يتضح هذا الفرق بعد 18 يوم من الإنضاج ولم يتضح هناك أية فروقات معنوية بين تراكيز الاثرل الثلاثة ودرجات الحرارة في التأثير على هذه الصفة جدول (6) . أن زيادة تركيز الاثرل أدى الى تنشيط الفعاليات الحيوية ومنها زيادة تحلل المواد البكتينية والنشأ كما أن زيادة درجة الحرارة هي الاخرى أدت الى الأسراع من هذه التفاعلات وقللت من نسبة الاحماض العضوية والتي كان نتيجتها أرتفاع نسبة المادة الصلبة الذائبة الكلية (Galal وآخرون ,2000) و (النبوي وآخرون,1970) وقد أكد (العاني،1985) أن أفضل تركيز للـــ TSS في ثمار التفاح والخاصة للاستهلاك الطازج هي

12.00 . لقد فسر (Commb ,1976) و(النبوي واخرين 1970) سبب زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار الى مادة الأترل التي عملت على تحرر غاز الأثلين داخل أنسجة الثمرة وهذا بدوره يعمل على زيادة نشاط بعض الانزيمات المحللة وهي أنزيمات الـــ amylase والـــ maltase التي تعمل على تحويل المواد غير الذائبة إلى مواد ذائبة. كما فسّر (Marei و Romani,1972) و(Yang,1980) و(Shang ,1983) أن التأثير المنشط للنضج يكون عن طريق تشجيع الأثلين على تكوين RNA والبروتينات والرايبوسومات الجديدة والتي تكون مهمتها إدخال الثمار في مرحلة النضج، وبصورة عامة يمكن القول أن الأثلين يؤثر فسلجياً في خلايا الثمرة عن طريق تنظيمه لتكوين أنواع معينة من RNA ومن ثم إلى أنواع معينة من الأنزيمات وكذلك يزيد من النشاط الحيوي العالي للبروتينات فيزيد مثلا من إرتباط m.RNA بالرايبوسومات مكوناً ما يعرف بالبولي رايبوسوم وهذه هي التي تعكس نشاط الجهاز الخلوي ، وكذلك أوضح (Salunkhe وHaard ,1975) و(Leopold و ,Kriedemann, 1978) أن RNA ضروري لتكوين البروتينات والأنزيمات في الخلية وهذه هي التي لها دور في تكوين الأثلين الذي بدوره سوف يسرع من عملية النضج. مما تقدم يمكن أن نستنتج أن أستخدام تركيز 400 ppm والانضاج على درجة حرارة 10°م ولمدة 12 يوم يكون كافياً لإيصال ثمار التفاح صنف *ludai* إلى الدرجة الملائمة لعمليات التداول والاستهلاك ، والتي أنخفض فيها وبشكل واضح كل من النسبة المئوية لفقدان الوزن والتلف وأصبح طعم ثمار هذا الصنف مرغوباً . كما وأنه يمكن أستخدام تركيزppm 200 وعلى درجة حرارة 20°م ولمدة 6 أيام فقط والتي ظهر من خلال النتائج أنها كافية لايصال الثمار الى الطعم والنكهة والصلابة المطلوبين .

جدول (1) تأثير تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج وطول مدة الإنضاج على النسبة المئوية للفقد في الوزن وصلابة ثمار التفاح صنف *ludai* المنضجة على درجة حرارة 10°م و20°م ورطوبة نسبية 80 -85%

المعاملات	% للفقد في وزن الثمار بعد						المعاملات	الصلابة كغم/سم2 بعد					
	6 أيام		12يوم		18 يوم			6 أيام		12يوم		18 يوم	
	10°م	20°م	10°م	20°م	10°م	20°م		10°م	20°م	10°م	20°م	10°م	20°م
ppm 0	0.57 a	1.48 b	a1.12	2.8 b1	1.72	5.07	ppm 0	7.4 a5	3.4 c2	5.43	3.60	4.77	2.38
pp200 m	b1.71	1.48 b	a2.53	2.6 b8	3.07	4.18	ppm200	5.5 b5	2.8 c7	4.16	2.53	3.58	2.08
pp400 m	a0.69	1.56 a	a1.19	2.5 b7	1.88	5.61	ppm400	5.9 b0	2.6 c5	4.42	2.53	3.53	1.86
pp600 m	ab0.96	2.01 b	a2.39 b	3.3 b0	2.37	8.71	ppm600	4.9 c3	2.4 c7	4.10	1.97	3.48	1.45
L.S.D 0.05	0.60		0.45		N.S		L.S.D 0.01	1.12		N.S		N.S	

جدول (2) تأثير التداخل بين تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضــاج وطول مدة الإنضــاج على النســبة المئوية للفقد في الوزن وصلابة ثمار التفاح صنف *ludai* المنضجة على درجة حرارة 10°م و20°م ورطوبة نسبية 80 -85%

المعاملات	%للفقد في وزن الثمار بعد			المعاملات	الصلابة كغم/سم2 بعد		
	6 أيام	12يوم	18 يوم		6 أيام	12يوم	18 يوم
ppm 0	c1.03	bc1.97	3.39	ppm 0	a5.43	a4.53	a3.58
ppm200	a1.60	a2.61	3.63	ppm200	b4.21	b3.48	ab2.83
ppm400	bc1.13	c1.88	3.75	ppm400	b4.28	b3.32	b2.69
ppm600	ab1.48	ab2.39	5.54	ppm600	c3.70	b3.03	b2.47
0.05 L.S.D	0.42	0.45	N.S	0.01 L.S.D	1.10	0.65	0.78
درجة حرارة10°م	a0.98	a1.58	a2.26	درجة حرارة10°م	a5.96	a4.52	a3.84
درجة حرارة20°م	b1.63	b2.84	b5.89	درجة حرارة20°م	b3.10	b2.66	b1.94
0.01 L.S.D	0.41	0.44	2.19	0.01 L.S.D	0.77	0.46	0.55

جدول (3) تأثير تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج وطول مدة الإنضاج على النسبة المئوية للحموضة الكلية ومجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS على ثمار التفاح صنف *ludai* المنضجة على درجة حرارة10°م و20°م ورطوبة نسبية 80- 85%

المعاملات	% للحموضة الكلية بعد			المعاملات	مجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية بعد		
	6 أيام	12يوم	18 يوم		6 أيام	12يوم	18 يوم
ppm 0	a0.36	0.31	a0.26	ppm 0	a5.43	a4.53	a3.58
ppm200	a0.34	0.29	a0.22	ppm200	b4.21	b3.48	ab2.83
ppm400	ab0.13	0.29	b0.15	ppm400	b4.28	b3.32	b2.69
ppm600	b0.27	0.20	b0.14	ppm600	c3.70	b3.03	b2.47
0.01 L.S.D	0.06	N.S	0.05	0.05 L.S.D	1.10	0.65	0.78
درجة حرارة10°م	a0.35	a0.31	a0.23	درجة حرارة10°م	a5.96	a4.52	a3.84
درجة حرارة20°م	b0.28	b0.24	b0.15	درجة حرارة20°م	b3.10	b2.66	b1.94
0.01 L.S.D	0.04	0.06	0.03	0.05 L.S.D	0.77	0.46	0.55

جدول (4) تأثير التداخل بين تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج وطول مدة الإنضاج على النسبة المئوية للحموضة الكلية ومجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS على ثمار التفاح صنف *ludai* المنضجة على درجة حرارة10°م و20°م ورطوبة نسبية 80- 85%

المعاملات	% للحموضة الكلية بعد						المعاملات	مجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية بعد					
	6 أيام		12يوم		18 يوم			6 أيام		12يوم		18 يوم	
	10 °م	20 °م	10 °م	20 °م	10 °م	20°م		10°م	20°م	10°م	20°م	10°م	20°م
ppm 0	0.39	0.33	0.34	0.28	0.29	0.22	ppm 0	11.83	12.33	12.00	12.50	12.50	13.00
pp200m	0.37	0.32	0.32	0.25	0.25	0.19	ppm200	12.33	12.67	12.00	12.67	12.67	13.33
pp400m	0.34	0.25	0.30	0.29	0.19	0.10	ppm400	12.33	14.00	13.00	13.83	13.83	14.17
pp600m	0.31	0.22	0.28	0.13	0.19	0.09	ppm600	13.00	13.67	13.50	14.17	13.83	14.17
L.S.D 0.01	N.S		N.S		N.S		L.S.D 0.01	N.S		N.S		N.S	

جدول (5) تأثير تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج على الصفات النوعية والكيميائية لثمارالتفاح صنف *ludai* المنضجة على درجة حرارة10°م و20°م ورطوبة نسبية 80- 85%

المعاملات	%للفقد في الوزن الكلي للثمار	الصلابة كغم/سم2	مجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)	% للحموضة الكلية	% للتلف (أضرار فسلجية)
ppm0	6.38	a3.58	b12.75	a0.26	0.90
ppm200	7.83	ab2.83	ab13.00	a0.22	1.78
ppm400	6.75	b2.70	a14.00	b0.15	4.37
ppm600	9.41	b2 .47	a14.00	b0.14	5.16
0.01 L.S.D	N.S	0.78	1.03	0.05	N.S
درجة حرارة10°م	b4.82	a3.84	13.21	a0.23	b0.00
درجة حرارة20°م	a10.37	b1.94	13.67	b0.15	a0.10
0.01 L.S.D	2.43	0.55	N.S	0.03	6.04

جدول (6) تأثير التداخل بين تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج على الصفات النوعية والكيميائية لثمارالتفاح صنف *ludai* المنضجة على درجة حرارة10°م و20°م ورطوبة نسبية 80- 85%

المعاملات	الصفات النوعية للثمار								
	%للفقد في الوزن			% للتلف			الصلابة كغم/سم2		
	10°م	20°م	L.S.D	10°م	20°م	L.S.D	10°م	20°م	L.S.D
ppm 0	d3.40	b9.36	3.53	0	1.80	N.S	4.77	2.38	N.S
ppm200	bc7.31	b8.34		0	3.56		3.58	2.08	
ppm400	d3.76	b9.74		0	8.74		3.53	1.86	
ppm600	cd4.80	a14.03		0	10.31		3.48	1.45	
0.01 L.S.D	N.S			N.S			N.S		
المعاملات	الصفات الكيمياوية للثمار								
	% للحموضة الكلية			مجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)					
	10°م	20°م	L.S.D	10°م	20°م	L.S.D			
ppm 0	0.29	0.22	N.S	12.50	13.00	N.S			
ppm200	0.25	0.19		12.67	13.33				
ppm400	0.19	0.10		13.83	14.17				
ppm600	0.19	0.09		13.83	14.17				
0.01 L.S.D	N.S			N.S					

4- الاستنتاجات والتوصيات Conclusion & Recommendation

4-1- الأستنتاجات

۞ نستنتج من هذه الدراسة أن أفضل تركيز للاثرل هو تركيز 400 ppm والإنضاج على درجة حرارة 10°م ولمدة 12 يوم يكون كافياً لإيصال ثمار التفاح صنف *ludai* إلى الدرجة الملائمة لعمليات التداول والأستهلاك ، والتي أنخفض فيها وبشكل واضح كل من النسبة المئوية لفقدان الوزن والتلف وأصبح طعم ثمار هذا الصنف مرغوباً .

۞ كما وأنه يمكن أستخدام تركيز 200 ppm وعلى درجة حرارة 20°م ولمدة 6 أيام فقط والتي ظهر من خلال النتائج أنها كافية لايصال الثمار الى الطعم والنكهة والصلابة المطلوبين .

4-2- التوصيات

۞ ضرورة أجراء الدراسات والبحوث على مستوى الحقل وذلك لمعرفة تأثير الاثرل رشاً على الأشجار وفي عدة مواسم .

۞ التوسع بأجراء البحوث والدراسات المتعلقة بتحديد الاحتياجات السمادية والتربة الملائمة لأشجار التفاح صنف *ludai* .

۞ أجراء الدراسات التصنيفية والتشريحية لأشجار وثمار هذا الصنف .

۞ يمكن أستخدام مادة السفن رشا على الثمار أو تغطيس الثمار بعد الجني لمعرفة أستجابة ثمار هذا الصنف لها ومعرفة مدى تأثير هذه المادة في تحسين الصفات النوعية والكمية للثمار .

۞ أجراء الدراسات المستقبلية حول استخدام خليط من الاثرل والسفن معاً على اشجار التفاح صنف *ludai* .

۞ نوصي بأجراء بحوث لاحقة عن استخدام كلويد الكالسيوم مع بعض المواد المنضجة بصورة منفردة أو خليط بتراكيز ومواعيد متباينة .

5- المصادر

5-1 – المصادر العربية

الدلالي ، باسل كامل وصادق حسن الحكيم، صادق حسن تحليل الاغذية . 1987. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة الموصل-العراق.

الساهوكي , مدحت وكريمة وهيب .1990. تطبيقات في تحليل وتصميم التجارب , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , بغداد – العراق.

العاني، عبد الإله مخلف. 1985. فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد الجزء الأول والجزء الثاني، مطبعة جامعة الموصل-العراق.

المجموعه الاحصائيه السنويه للفواكه والخضر.1996.وزارة التخطيط .الجهاز المركزي للاحصاء – بغداد – العراق.

المحيمداوي ، عباس محسن سلمان .1998. دراسة التطور الفسلجي وتأثير درجات حرارة الخزن والمادة الشمعية في الصفات النوعية لثمار التفاح . رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الزراعة – جامعة بغداد .

النبوي ، صلاح الدين محمود ، يوسف امين والي ، احمد فريد التعريجي ، عادل سعد الدين عبدالقادر ، احمد احمد جويلي ويحيى محمد حسن. 1970. الحاصلات البستانية اعدادها وانضاجها وتخزينها وتصديرها. الطبعة الاولى. دار المعارف . مصر

النعيمي، جبار حسن ويوسف حنا.1980. انتاج الفاكهة النفضية (1) .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مطبعة جامعة البصرة. ص 255 .

الهادي، عبد الآله مخلف ، وعدنان ناصر مطلوب ، ويوسف حنا يوسف .1989 . عناية وتخزين الفواكه والخضر . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، بيت الحكمة .

5-2- المصادر الأجنبية

AL-Ani, A.M. 1978. Post harvest Physiology of Anjou pear fruit relations between mineral nutrition and crok spot respiration and ethylene evolution. Ph.D. Thesis. Oregon State. Univ. Corvallis, Oregon. U.S.A.

Ahmed, O.K. 1997. Effect of ethrel on banana fruit ripening. University of Khartoum. Journal of Agriculture Sciences Sudan vol.5(1):80-92.

Byers , R.E. and Carbaugh D.H. and Combs L.D. 2000 b. Ethephon , foliar Nutrient , and Gibberellin Sprays on subsequent Season (S) Reaturn bloom and fruit set. HortScience. Vol. 35 (3) : 418.

Byers , R.E. and Emerson F.E.. 1973. Effect of SADH , Ethyphon on peach fruit growth and maturation. J. HortScience. 8 (1) : 48-49

Chiba, K. ; Kubota , T. and Suyama , T. 1982. Effects of 2-chloroethylphosphonic acid (Ethrel) on abscission , growth and ethylene evolution of apple fruitlets. Horticultural Abstracts . Vol. 52 No. 5. Abs. 2728. P. 256.

Commb, B. g. 1976. Development of fleshy fruits Annual Review of plant physiology. 207-228.

Dewild , R.C. 1971. Practical application of (2-chloroethyl) phosphonic acid in agriculture production. HortScience. 6 (4) : 364-370.

Glulvio , C. ; A. Ramina ; A. Masia and G. Costa. 1981. Metabolism and translocation of 1,2-C^{14} (2-chloroethyl) phosphonic acid in *Prunus persica* (L.) Batch. Scientia Hort. 15 : 33-43.

Greene , D.W., Lord , W.J. ; Bramlage , W.J. ; and Southwick , f.W. 1974. Effects of low ethephon concentrations on quality of McIntosh apples. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99 (3) : 239-242.

Galal, Maher,Abd El-Aziz,Abbas.Attia,and Amer, Ramadan El-Tawil 2000. Using Ethrel for Banana ripening. Food Science Technology Fac. of Agric. Al-Azhar Univ.,J. Cairo, Egypt 79(1):271-295.

Haard. N.F. and D.K, Salunkhe. 1975. Postharvest Biology and handling of fruits and Vegetable. The AVI publishing company, West Part Connecticut. Pp.193.

Holm , R.E. and L.J. Edgerton. 1976. Enhancement of ethephon induced fruit maturity with chlorothalonil. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101 (6) : 661-664.

Larrigaudiere , C. ; M. Vendrell and E. Pinto. 1996. Differential effects of ethephon and seniphos on color development of Starking Delicious apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 121 (4) : 746-750.

Leopold, A.C and P.E, Kriedemann (1978) plant Growth and Development.MC Graw. Hill book company. Pp,545 .

Marei, n. and R, Romani. 1972. Enhansment of ribosomal RNA and protein synthesis in fig fruits by ethylene. Hort. Abst. 42(3): 649

McGlasson , W.B. 1985. Ethylene and fruit ripening. J. Hort Sci. 20 (1) : 51-54.

Moore , T.C. 1979. Biochemistry and Physiology of Plant Hormones. Springer. Verlag New York . Heidelberg Berlin. PP. 274.

Partt, H.K. and J.D. Goeschi.1969. Physiological roles of ethylene in plants. Ann-Rev. plant physiol.20:541-504.

Ranganna,S.1977. Manual of Anylsis of fruit and vegetable Products. Tata Mc Graw-Hill publishing company Limited, New Delhi, India. P.634.

Rhodes, M.J.1970. The climacteric Ripening of fruit. Ch.17:521-532. In A.C. Hulme(ed). The Biochemistry of fruits and their products. Vol.1. Academic press, London and New York.

Robyn, E.O. Connor; Peter Skarshewski and Steve.J.Thrower. 1992. Modificatied Atmosphere Packing of fruits, Vegetables. A sean food. Vol.7.No.3.

Rushing , J.W. and W.B. Sherman. 1981. Storage and marketing potential of Florida apples and pears. Proc. Fla. State Hort. Soc. 95 : 88-90.

Sidney, W.R. Cox.1997. Measurement and Control in Agricultural Hand Book. P.220-230.

Sims , E.T. ; C.E. Gambrel and G.E. Stembridge . 1974. The influence of (2-Chloroethyl) phosphonic acid on peach quality and maturation. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99 (2) : 152-155.

Shang , F.Y. 1983. Biosynthesis and Action of Ethylene . Hort. Sci. Vol. 20 (1) : 41-45.

Srinivasan C.D., Iah R., Shammugavelu K.G.,andRao.V.N.M.1973.effect of ethrel on the rate of respiration and som biochemical changes during ripening of persimmon.Indian.J.Hort.Sci.43(8)746-750.

Sunghee , G. and Norman , E.L. 2001 . Controlling Growth of superspindle Gala /M.9 apple trees with prohexodione – Ca , NAA , and Ethephon. Hort. Sci. Vol. 36 (3) . P. 462.

Warner,H.L.and A.C.Leopoid.1969.Ethylen evolution from 2,chloroethyl phosphonic acid .plant physiology .44:156-158.

Wang,C.Y.and Hansen.E.1970.Differential response to ethylene in respiration and ripening of immature Anjou pears . Amer.Soc.Hort. Sci.95:314-316.

Wang,C.Y.,MellenthinW.M. and Elmer Hansen.1972.Maturation of Anjou pear fruit in relation to chemical composition and reaction to ethylene.J .Amer.Soc.Hort.Sci.97(1):9- 12.

Westwood , M.N. 1978. Temperate Zone Pomology. W.H. Freeman and Company. San Francisco . pp. 594.

Yang , S.F. 1985. Biosynthesis and action of ethylene . J. Hort. Sci. 20 : 41-54.

Yang , S.F. 1969. Ethylene evolution from 2-Chloroethyl phosphonic acid. Plant Physiology. 44 : 1202-1204.

Yang, S.F. 1980. Regulation of ethylene Biosynthesis. Hort.sci15(3): 238-243.

Young,R.and Jahan,O.1972.perharvest sprays of 2,chloroethyl phosphonic acid for coloring Robinson Tangerines .Fla.Hort. Soc.85:33-37.

Dr.Wafaa Ghazi Al-Qaysi

Biotechnology research center /department of environmental / AL-Nahrain university biotechnology

Abstract

Four concentrations of Ethrel (2-chloroethyl phosphonic acid),(0,200,400,600)were used for ripening of *Malus domestica* cultivar *ludai* at two temperatures (10,20) ^{o}c ,for three period (6,12,18) days . It was found that the concentration 400 ppm of Ethrel at temperature 10 ^{o}c for 12 days to reduce the percentage of weight loss ,fruit decay and TSS which improved the fruit marketing and consumption . This concentration also increased the TSS percentage, reduced the fruit acidity significantly to reach to acceptable flavor, and tested .the concentration 200ppm at temperature 20 ^{o}c for 6 days also gave good results that was approximate to the recommended concentration.