

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

استخدمت أربع تراكيز من 2-chloroethyl phosphonic acid وهي (0 , 200 , 400 , 600 جزء بالمليون) لإنضاج ثمار التفاح صنف *ludai* والتي أختبرت كنموذج للثمار من العائلة الوردية على درجتي حرارة (10 , 20°م) ولفترة (6, 12, 18 يوم) . أوضحت النتائج أن استخدام الاثرل بتركيز 400 جزء بالمليون وعلى درجة حرارة 10°م ولمدة 12 يوم قد أدى معنوياً 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 معنوياً إلى الحد الذي وصلت فيه الثمار إلى النكهة 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 ، ستاركك ، 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 اسم *Malus communis* ، 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 فإن إجراء عملية الإنضاج الصناعي تعتبر ضرورية لهذا النوع من الثمار وذلك من أجل تنشيط العمليات الحيوية وبالأخص غاز الاثرل الذي يعمل على تسريع تحلل المواد البكتينية غير الذائبة وبذلك تصبح الثمار طرية صالحة للأكل إضافة الى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وعلى تسريع تكامل اللون الأصفر (Byers وEmerson 1973) 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 (الدالي وصادق، 1987). و اوضح (Robyn وآخرون 1992) و (Sidney 1997) و (Rushing و Sherman ، 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 علياً لذلك تهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير تراكيز الاثرل ودرجات الحرارة على أنضاج ثمار هذا الصنف بغية تحسين خواصه وجعلها مقبولة للاستهلاك .

2- المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أن مادة "2-chloroethyl phosphonic acid" لها عدة أسماء منها الأثرل وتسمى تجارياً 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 أول مره عام 1967 من قبل الباحث (Moore Amechem 1979) وعرف "2-chloroethyl phosphonic acid" بأسماء عديدة منها Ethrel، CEP، CEPA، 24-68، Ethaphon، Amechem، نفذت هذه التجربة في مركز بحوث التقنيات الاحيائية / جامعة النهرين ، حيث تم جني ثمار التفاح صنف *ludai* يدوياً من إحدى البساتين الاهلية في منطقة الدورة ببغداد ، وهي في مرحلة النضج الفسلجي بتاريخ 2011/9/15 حيث تم اختيار الثمار السليمة والمتجانسة في الحجم ودرجة النضج والخالية من الأضرار الميكانيكية ، وأستخدمت أربع تراكيز من مادة 2, chloroethyl phosphonic acid أو ما تسمى بالأثرل وهي (0,200,400,600) 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 ، جفنت الثمار بعدها بشكل جزئي وعبأت في أكياس البولي أثلين المتقبة بـ15 ثقب لكل جهة /كغم وبقطر 0.5 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 قرانتين من كل جهة بعد إزالة 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 والنتج وبالتالي تحفيز الثمار على أنتاج غاز الأثلين . وإذا ما عرف أن هذه الثمار هي من الثمار الكلايمكتيرية لذلك فلنا أن توقع حدوث زيادة كبيرة في سرعة التنفس (Wang و Hansen, 1970) و (Byers وآخرون ، 2000) و (Sims وآخرون 1974) وأن زيادة تركيز الأثلين في داخل الثمرة هو الآخر سوف يسرع في أحداث التفاعلات الحيوية وبالأخص تركيز الأثلين الطبيعي كنتيجة لفعل هذا المركب في تنشيط الإنزيمات الطبيعية (Yang, 1985) و (Yang, 1980) و (Partt و Goeschi 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 الأثلين 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(Norman و Sunghee, 2001) و (Young و Jahan, 1972). ولقد عملت درجة حرارة 20°م إلى تنشيط فعل الاثليل وتنفس الثمار بشكل كبير وواضح مما أدى إلى تقليل الصلابة إلى أدنى مستوى مما يجعل هذه الثمار رخوة جداً ولا تتحمل التداول في حين عملت درجة حرارة 10°م على إعطاء 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 يسببه الفطر *Penicillium expansum* ، إضافة إلى ظهور اللون البني والطعم غير المرغوب ويعزى ظهور اللون البني إلى نشاط أنزيم الفينول أوكسيديز (phenoloxidases enzyme system) (عبد الهادي وآخرون ، 1989) ، وبالرغم من عدم وجود الفروق المعنوية إلا 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 ارتفعت 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 إلى زيادة تركيز الاثليل داخل أنسجة الثمرة بزيادة تراكيز الاثرل مما أدى إلى تسريع التفاعلات الحيوية وبالخاص عمليتي التنفس والنتح كنتيجة لزيادة فعالية الانزيمات وبالتالي زيادة نسبة التلف 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 الكيميائية والتي قد تكون تفاعلات أنزيمية أو غير أنزيمية ولذلك فمن المتوقع أن زيادة تركيز الاثرل سوف يعمل على تسريع مثل هذه التفاعلات وبالخاص مع رفع درجة حرارة الإنضاج إلى 20°م .

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

لعبت ظروف الإنضاج دوراً مهماً في التأثير على الصفات الكيميائية لثمار صنف التفاح المدروس فقد عمل زيادة تراكيز الاثرل إلى خفض النسبة المئوية للحموضة الكلية بشكل معنوي وبالأخص تركيزي 400PPm و 600 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 6 و 18 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 إلى ذلك مسبقاً وبالتالي زيادة الفعاليات الحيوية وبالخاص 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 إلى 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 استهلاك الأحماض العضوية كنتيجة لزيادة سرعة تنفس الثمرة إلى 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 TSS مقارنة بمعاملتي 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 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 إلى تنشيط الفعاليات الحيوية ومنها زيادة تحلل المواد البكتينية والنشأ كما أن زيادة درجة الحرارة هي الأخرى أدت إلى الأسراع من هذه التفاعلات وقللت من نسبة الأحماض العضوية والتي كان نتيجتها ارتفاع نسبة المادة الصلبة الذائبة الكلية (Galal وآخرون, 2000) و (النبوي وآخرون, 1970) وقد أكد (العاني, 1985) أن أفضل تركيز للـ TSS في ثمار التفاح والخاصة للاستهلاك الطازج هي

12.00 . لقد فسر (1976, Commb) و(النبوي واخرين 1970) سبب زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار الى مادة الأثرل التي عملت على تحرر غاز الأثلين داخل أنسجة الثمرة وهذا بدوره يعمل على زيادة نشاط بعض الانزيمات المحللة وهي أنزيمات الـ amylase والـ maltase التي تعمل على تحويل المواد غير الذائبة إلى مواد ذائبة. كما فسر (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 مثلاً من إرتباط m.RNA بالرايبوسومات مكوناً ما يعرف بالبولي رايبوسوم وهذه هي التي تعكس نشاط الجهاز الخلوي ، وكذلك أوضح (Haard و Salunkhe, 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 استخدام 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 استخدام تركيز 200 ppm وعلى درجة حرارة 20°م ولمدة 6 أيام فقط والتي ظهر من خلالها النتائج أنها كافية لإيصال الثمار الى الطعم والنكهة والصلابة المطلوبين .

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

الصلابة كغم/سم ² بعد						المعاملات	% لفقد في وزن الثمار بعد						المعاملات
18 يوم		12 يوم		6 أيام			18 يوم		12 يوم		6 أيام		
20°م	10°م	20°م	10°م	20°م	10°م		20°م	10°م	20°م	10°م	20°م	10°م	
2.38	4.77	3.60	5.43	3.4c2	7.4a5	ppm 0	5.07	1.72	2.8b1	a1.12	1.48b	0.57a	ppm 0
2.08	3.58	2.53	4.16	2.8c7	5.5b5	ppm200	4.18	3.07	2.6b8	a2.53	1.48b	b1.71	pp200m
1.86	3.53	2.53	4.42	2.6c5	5.9b0	ppm400	5.61	1.88	2.5b7	a1.19	1.56a	a0.69	pp400m
1.45	3.48	1.97	4.10	2.4c7	4.9c3	ppm600	8.71	2.37	3.3b0	a2.39b	2.01b	ab0.96	pp600m
N.S		N.S		1.12		L.S.D 0.01	N.S		0.45		0.60		L.S.D 0.05

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

الصلابة كغم/سم ² بعد			المعاملات	%اللفقد في وزن الثمار بعد			المعاملات
18 يوم	12 يوم	6 أيام		18 يوم	12 يوم	6 أيام	
a3.58	a4.53	a5.43	ppm 0	3.39	bc1.97	c1.03	ppm 0
ab2.83	b3.48	b4.21	ppm200	3.63	a2.61	a1.60	ppm200
b2.69	b3.32	b4.28	ppm400	3.75	c1.88	bc1.13	ppm400
b2.47	b3.03	c3.70	ppm600	5.54	ab2.39	ab1.48	ppm600
0.78	0.65	1.10	0.01 L.S.D	N.S	0.45	0.42	0.05 L.S.D
a3.84	a4.52	a5.96	درجة حرارة 10°م	a2.26	a1.58	a0.98	درجة حرارة 10°م
b1.94	b2.66	b3.10	درجة حرارة 20°م	b5.89	b2.84	b1.63	درجة حرارة 20°م
0.55	0.46	0.77	0.01 L.S.D	2.19	0.44	0.41	0.01 L.S.D

جدول (3) تأثير تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج وطول مدة الإنضاج على النسبة المئوية للمحوضة الكلية ومجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS على ثمار التفاح صنف *ludai* المنضجة على درجة حرارة 10°م و20°م ورطوبة نسبية 80-85%

مجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية بعد			المعاملات	% للمحوضة الكلية بعد			المعاملات
18 يوم	12 يوم	6 أيام		18 يوم	12 يوم	6 أيام	
a3.58	a4.53	a5.43	ppm 0	a0.26	0.31	a0.36	ppm 0
ab2.83	b3.48	b4.21	ppm200	a0.22	0.29	a0.34	ppm200
b2.69	b3.32	b4.28	ppm400	b0.15	0.29	ab0.13	ppm400
b2.47	b3.03	c3.70	ppm600	b0.14	0.20	b0.27	ppm600
0.78	0.65	1.10	0.05 L.S.D	0.05	N.S	0.06	0.01 L.S.D
a3.84	a4.52	a5.96	درجة حرارة 10°م	a0.23	a0.31	a0.35	درجة حرارة 10°م
b1.94	b2.66	b3.10	درجة حرارة 20°م	b0.15	b0.24	b0.28	درجة حرارة 20°م
0.55	0.46	0.77	0.05 L.S.D	0.03	0.06	0.04	0.01 L.S.D

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 حرارة 10°م و 20°م ورطوبة نسبية 80-85%

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

جدول (5) تأثير تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج على الصفات النوعية والكيميائية لثمار التفاح صنف *ludai* المنضجة على درجة حرارة 10°م و 20°م ورطوبة نسبية 80-85%

% للتلف (أضرار فسلجية)	% للحموضة الكلية	مجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)	الصلابة كغم/سم ²	% للفقء في الوزن الكلي للثمار	المعاملات
0.90	a0.26	b12.75	a3.58	6.38	ppm0
1.78	a0.22	ab13.00	ab2.83	7.83	ppm200
4.37	b0.15	a14.00	b2.70	6.75	ppm400
5.16	b0.14	a14.00	b2.47	9.41	ppm600
N.S	0.05	1.03	0.78	N.S	0.01 L.S.D
b0.00	a0.23	13.21	a3.84	b4.82	درجة حرارة 10°م
a0.10	b0.15	13.67	b1.94	a10.37	درجة حرارة 20°م
6.04	0.03	N.S	0.55	2.43	0.01 L.S.D

جدول (6) تأثير التداخل بين تراكيز الاثرل ودرجة حرارة الإنضاج على الصفات النوعية والكيميائية لثمار التفاح صنف *ludai* المنضجة على درجة حرارة 10م° و 20م° ورطوبة نسبية 80- 85%

الصفات النوعية للثمار									المعاملات
الصلابة كغم/سم ²			% للتلف			% للفقء في الوزن			
L.S.D	م°20	م°10	L.S.D	م°20	م°10	L.S.D	م°20	م°10	
N.S	2.38	4.77	N.S	1.80	0	3.53	b9.36	d3.40	ppm 0
	2.08	3.58		3.56	0		b8.34	bc7.31	ppm200
	1.86	3.53		8.74	0		b9.74	d3.76	ppm400
	1.45	3.48		10.31	0		a14.03	cd4.80	ppm600
N.S		N.S		N.S		N.S		0.01 L.S.D	
الصفات الكيماوية للثمار									المعاملات
مجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)					% للحموضة الكلية				
L.S.D			م°20	م°10	L.S.D	م°20	م°10		
N.S				13.00	12.50	N.S	0.22	0.29	ppm 0
				13.33	12.67		0.19	0.25	ppm200
				14.17	13.83		0.10	0.19	ppm400
				14.17	13.83		0.09	0.19	ppm600
			N.S		N.S		0.01 L.S.D		

4- الاستنتاجات والتوصيات Conclusion & Recommendation

4-1- الأستنتاجات

⊗ نستنتج من هذه الدراسة أن أفضل تركيز للاثرل هو تركيز 400 ppm والإنضاج على درجة حرارة 10م° 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 20م° ولمدة 6 أيام فقط والتي ظهر من خلال النتائج أنها كافية لإيصال الثمار الى الطعم والنكهة والصلابة المطلوبين .

4-2- التوصيات

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

⊗ التوسع بأجراء البحوث والدراسات المتعلقة بتحديد الاحتياجات السمدية والتربة الملائمة لأشجار التفاح صنف *ludai* .

⊗ إجراء الدراسات التصنيفية والتشريحية لأشجار وثمار هذا الصنف .

⊗ يمكن استخدام 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 .

⊗ إجراء 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 بتركيز ومواعيد متباينة .

5- المصادر

1-5 – 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. فسلفة الحاصلات البستانية بعد الحصاد الجزء الأول والجزء الثاني، مطبعة جامعة الموصل-العراق.

المجموعه الاحصائيه السنويه للفواكه والخضر. 1996. وزارة التخطيط. الجهاز المركزي للإحصاء – 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

النعمي، 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 .

2-5- 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 Skarszewski 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. Stenbridge . 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.Ethylene 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) °c ,for three period (6,12,18) days . It was found that the concentration 400 ppm of Ethrel at temperature 10 °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 °c for 6 days also gave good results that was approximate to the recommended concentration.