مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 705- 712، 2016

تأثير التداخل بينموعد الجني ومدة التخزين و الانضاج في بعض صفات ثمار السفرجل *Cydonia oblonga* صنف شامبيون

نافان عاصى فاتح[1] و نمير نجيب فاضل[2]

[1]قسم البستنة، كلية العلوم الزراعية، جامعة السليمانية، العراق

[2]قسم البستنة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق

المستخلص: أجريت التجربة في قسم البستنة، كلية العلوم الزراعية، جامعة السليمانية على ثمار السفرجل، درس فيها تاثير موعدين للجني، ومدتين للتخزين ومعاملات الانضاج في بعض صفات الانضاج لثمار السفرجل صنف "شامبيون Champion. وقد جنيت الثمار في موعدين هما 19/ تشرين الاول و 19/ تشرين الثاني 2010، ونقلت مباشرةً بعد ان اجري عليها التبريد المبدئي. خزنت الثمار لمدة شهرين و ثلاثة اشهر على درجة حرارة 2±1°م، ورطوبة نسبية 85-90%، وعند انتهاء مدة التخزين لكل مجموعة ، استخرجت الثمار من التخزين البارد، وقسمت الثمار على ثلاث مجاميع واجريت عليها معاملات الانضاج وقد عوملت المجموعة الاولى بغاز الأثيلين في غرف الإنضاج الخاصة لإنضاج الموز، ووضع المجموعتان الاخر يان في فرن كهربائي على درجة حرارة 25°م لمدة اريعة او سبعة ايام. وثمار السفرجل المجنية في الموعد الثاني كانت الاعلى تأثيراً معنويا من الثمار المجنية في الموعد الاول في الكاروتينات. و الثمار المخزنة لمدة ثلاثة اشهر ازدادت فيها الكاروتينات ، مقارنة بالثمار المخزنة لمدة شهرين و كانت ثمار السفرجل المعاملة بالتعريض لدرجة حرارة 25°م لمدة 4 او سبعةايام اعلى تأثيراً من الثمار المعاملة بالأثيلين وبصور ة معنوية في نسبة الفقدان بالوزن، فى حين تفوقت الثمار المعاملة بالأثيلين على الثمار المعرضة للحرارة في الصلابة والحموضة ومحتوى الثمار من الكاروتين و الكالسيوم.وادى التداخل بين الثمار المجنية في الموعد الثاني والمخزنة لمدة ثلاثة اشهر زائدا الانضاج لمدة سبعة ايام على درجة 25°م الى زيادة في معدل الفقدان بالوزن، فى حين ادى تعريض الثمار المجنية في الموعد الاول والمخزنة لمدة شهرين والمعرضة للأثيلين الى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة وصلابة لثمار ونسبة الحموضة وأعطت معاملة التداخل بين الثمار المجنية في الموعد الثاني والمخزنة لمدة ثلاثة أشهر والمنضجة بالاثلين أعلى كمية للكاروتين بلغت 17.6ملغم/100غم.

كلمات دالة: السفرجل و موعد الجنى و مدة التخزين و الانضاج و صنف شامبيون.

المقدمة

يعود السفرجل الى اقدم مجموعة من النباتات المزروعة، و هو اقل قبولا من المستهلكين بوصفه فاكهة طازجة ولهذا السبب فان معظم استعمالاته هى للتصنيع او التعليب [8]. وظهر في تحليل ثمار السفرجل أنه يحوي كثيراً من الأملاح الكلسية والمواد الهضمية والماء 83.8% والبروتين 0.4غم والألياف والمواد الدهنية 0.1 غم والرماد والكالسيوم 11 ملغم والبوتاسيوم 197 ملغم والفسفور 17 ملغم والكبريت والصوديوم ومقدار وفير من فيتامينات (A,B,C,E,D). ومن المعروف ان ثمار السفرجل تظهر تاثيرات مضادات للاكسدة بسبب احتوائها على المركبات الفينولية المعقدة [11]، كما وتحتوي على 6-13% سكريات و 0.95-1.75% احماض و 0.55-1.75% مواد بكتينية و 0.31-0.66% مواد بروتينية و 0.19-

0.44% مواد تانينية و 0.28-0.50% املاح معدنية و 8.28-34.02 ملغم/100غم فيتامين C [2].

وتستعمل ثمار السفرجل اما في عمليات التصنيع مثل عمل الجلي والمربيات، او انها تستهلك ثمارا طازجة كما هو الحال في بعض البلدان الاوربية والاسيوية. و هناك معرفة محدودة في سلوكية هذه الثمار و خواصها بعد الجني، وقد عرف عنها بانها ثمار كلايمكتيرية، وانه يمكن تخزينها لمدة تتراوح بين 2.5 الى 5 اشهر في درجة حرارة 1±2°م، ورطوبة نسبية 85% [9] .

يعد نضج الثمار عملية معقدة تؤدي الى تغيرات في اللون والقوام والطعم والنكهة في لحم الثمار. ونظرا للاهمية الاقتصادية لانواع الفاكهة فان هذه العمليات درست ولا تزال تدرس من الناحيتين البايولوجية والوراثية. فان للثمار ميكانيكية نضج مختلفة ويمكن بصورة عامة نقسيمها على مجموعتين؛ كلايمكتيرية و هى التي فيها يكون النضج مترافقا مع ذروة التنفس وزيادة انتاج الاثيلين، والثمار غير الكلايمكتيرية، و هى التي لا تحدث فيها تغيرات في التنفس ويبقى انتاج الاثيلين عند مستويات منخفضة جدا. وفي الثمار الكلايمكتيرية (ومن ضمنها ثمار السفرجل) فان الاثيلين يؤثر في استنساخ transcription وترجمة translation العديد من جينات النضج [6].

أن الهدف من هذه التجربة هو تحديد افضل تداخل بين موعد جني الثمار ومدة التخزين، واجراء عملية الانضاج الصناعي لها وذلك بتعريضها لغاز الاثيلين، او تخزينها عند درجات الحرارة الدافئة لتحسين الصفات الاكلية للثمار، وجعلها صالحة للاستهلاك عند نهاية مدة التخزين.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه التجربة في قسم البستنة، جامعة السليمانية، كلية العلوم الزراعية، لمعرفة تأثير بعض المعاملات في الصفات النضجية لثمار السفرجل صنف "شامبيون" وتضمنت دراسة تأثير ثلاثة عوامل في إنضاج ثمار السفرجل.

1- موعد الجني: تم تحديد موعدين لجني الثمار:

1-موعد الجني الاول (م1): جنيت الثمار في 19/ تشرين الاول/2010.

2-موعد الجني الثاني (م2): جنيت الثمار في 19/ تشرين الثاني/2010.

2-مدة التخزين: خزنت الثمار لمدتين:

1-التخزين لمدة شهرين.

2-التخزين لمدة ثلاثة اشهر.

3- معاملات الإنضاج:

1-المعاملة بغاز الأثيلين بالتركيز 150ملغم.لتر$^{-1}$ لمدة ثلاثة أيام.

2-وضع الثمار في درجة حرارة 25°م لمدة اربعة أيام.

3-وضع الثمار في درجة حرارة 25°م لمدة سبعة أيام.

وقد جنيت الثمار بعناية في الموعدين المذكورين ومن ثم أتبعت الخطواط المستعملة نفسها في تجربة التخزين البارد بالنسبة للتبريد المبدئي والتعقيم ومن ثم قسمت الثمار على مجموعتين، وقد خزنت ثمار المجموعة الاولى لمدة شهرين، وثمار المجموعة الثانية خزنت لمدة ثلاثة اشهر في درجة 1±2°م، ورطوبة نسبية 85-90%، وعند انتهاء مدة التخزين لكل مجموعة من المجموعتين، استخرجت الثمار من التخزين البارد، وقسمت ثمار كل مجموعة من المجموعتين الى ثلاثة مجاميع فرعية لمعاملات الإنضاج، وقد عوملت ثمار المجموعة الفرعية الاولى بتعريضها لغاز الاثيلين في الغرف الخاصة لإنضاج الموز بالطريقة التي تعرف بمولدات الاثيلين ethylene generator، وقد وضعت الثمار في غرف الإنضاج، وعرضت الى غاز الاثيلين المنبعث من مادة ETHY-GEN® II، وهي عبارة عن سائل جاهز للاستعمال في قنينة بلاستيكية يحتوي على 90% ايثانول، حيث توضع القنينة في جهاز مولد للأثيلين والذي يعمل

بالكهرباء، ويغلق باب الغرفة ولا يفتح الا بعد مرور ثلاثة ايام. وعن طريق تسخين الايثانول ينتج غاز الاثيلين [6]. اما ثمار المجموعة الفرعية الثانية والثالثة، فقد وضعت في فرن كهربائي على درجة حرارة 25°م لمدة اربعة او سبعة ايام على التوالي.

1-نسبة الفقدان بالوزن (%):

تم حسابها بايجاد الفرق بين وزن الثمار في بداية و نهاية التجربة مقسماً على وزن الثمار في بداية التجربة X100 [1].

$$\text{النسبة المئوية لفقدان الوزن} = \frac{\text{وزن الثمار في بداية التجربة} - \text{وزن الثمار في نهاية التجربة}}{\text{وزن الثمار في البداية التجربة}} \times 100$$

2-نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (Total Soluble Solids T.S.S %):

تم قياس هذه النسبة بوساطة جهاز Refractometer

3-الصلابة (كغم/سم^2) :

قيست باستعمال جهاز قياس الصلابة-Magness Taylor Tester Pressure ذي غطاس قطره (0.79 سم) وحداته (كغم/ سم^2) وذلك بأزالة جزء صغير من قشرة الثمرة من ثلاثة أماكن وقياس الصلابة.

استعمل في تنفيذ التجربة التصميم العشوائي الكامل C.R.D. في تجربة عاملية لدراسة تاثير ثلاثة عوامل (3x2x2) بثلاث مكررات وسبعة ثمار لكل معاملة وتمت مقارنة متوسطات المعاملات حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود على مستوى احتمال 5% [3]. وتم دراسة الصفات التالية:

4-نسبة الحموضة (Total acidity T.A%):

تم تقديرها بتسحيح حجم معين من عصير الثمار مع NaOH بتركيز 0.1N وأستعمال دليل الفينونفثالين، وحسبت على أساس أن الحامض السائد هو حامض ماليك [5].

تم أحتساب النتائج بوساطة المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للحموضة} = \frac{\text{حجم القاعدة} \times \text{عياريتها} \times \text{الوزن المكافئ الحامض}}{\text{حجم العصير} \times 1000} \times 100$$

5-كمية الكاروتين (ملغم/100غم):

استخلصت الصبغة بوساطة الاسيتون (85%)، من قشور ثمار السفرجل وذلك بأخذ 0.2غم من القشرة الطرية ثم يضاف 10 مل من اسيتون (85%)، وهرست جيداً في الجفنة ووضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة ثلاث دقائق وبسرعة (2500 دورة/دقيقة)، ثم أخذ الراشح واكمل الحجم الى 10مل اسيتون ثم وضعت العينة بجهاز Spectrophotometer لقراءة الكثافة الضوئية على طول موجي 480 نانوميتر [4]. وقدرت كمية الكاروتينات الكلية حسب المعادلة التالية:

كمية الكاروتينات الكلية(ملغم/لتر)= الكثافة الضوئيةعلى طول موجي 480 نانوميترXحجم المحلول المستعمل في الاستخلاص X1000 / 2300 × 100

ولغرض تحويل كمية الكاروتينات الكلية من ملغم/لتر إلى ملغم/100غم وز ن العينة، نطبق المعادلة التالية:

$$\frac{\text{كمية الكاروتينات الكلية (ملغم/لتر)}}{1000} \times \frac{100}{\text{وزن العينة (غم)}}$$

النتائج والمناقشة

1- نسبة الفقدان بالوزن (%) :

تأثير التداخل بين موعد الجني ومدة التخزين ومعاملات الانضاج:

نلاحظ من الجدول (1) ان الثمار المجنية في الموعد الثاني والمخزنة لمدة ثلاثة شهر بعد تعريضها الى درجة 25˚م لمدة سبعة ايام كانت نسبة فقدانها للوزن الاعلى (4.70%)، واختلفت معنويا عن جميع معاملات التداخل الاخرى عدا معاملة الثمار المجنية في الموعد الثاني والمخزونة لمدة شهرين بعد تعريضها الى درجة 25˚م لمدة سبعة ايام التي لم تختلف عنها معنوياً، في حين الثمار المجنية في الموعد الاول والمخزنة لمدة ثلاثة أشهر والمعاملة بالأثلين كانت الاقل في نسبة الفقدان بالوزن (1.54%).

جدول (1): تأثير التداخل بين موعد الجني ومدة التخزين ومعاملات الانضاج في نسبة الفقدان بالوزن (%) لثمار السفرجل.

موعد الجني	مدة التخزين	معاملات الانضاج		
		أثيلين(150ملغم.لتر$^{-1}$)	4 ايام (25˚م)	7 ايام (25˚م)
(19/تشرين الاول)	2 شهر	ef 1.70	ef 1.65	e 2.04
	3 أشهر	f 1.54	ef 1.94	d 2.46
(19/تشرين الثاني)	2 شهر	d 2.51	c 3.33	a 4.53
	3 أشهر	c 3.33	b 4.09	a 4.70

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لاتختلف معنوياً تحت مستوى احتمال 5%

2- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%):

تأثير التداخل بين موعد الجني ومدة التخزين ومعاملات الانضاج:

يبين الجدول (2) انه لم تظهر اختلافات معنوية بين معاملات التداخل الثمار المجنية في الموعد الاول والمخزنة لمدةشهر ين بعد تعريضها لدرجة حرارة 25˚م

لمدة اربعة او سبعة أيام او للأثيلين لكنها اختلفت معنويا مع جميع معاملات التداخل الاخرى، وكانت ثمار معاملة التداخل بين موعد الجني الثاني والتخزين لمدة ثلاثة أشهر والتعريض للأثيلين الاقل (12%) في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بين جميع معاملات التداخل الاخرى. وقد اقتربت نسبة المواد الصلبة الذائبة للثمار من المواصفات

جدول (2): تأثير التداخل بين موعد الجني ومدة التخزين ومعاملات الانضاج في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) لثمار السفرجل.

موعد الجني	مدة التخزين	معاملات الانضاج		
		أثيلين (150ملغم. لتر$^{-1}$)	4 ايام (25°م)	7 ايام (25°م)
(19/تشرين الاول)	2 شهر	a 19.20	a 19.50	a 19.76
	3 أشهر	c 14.26	b 17.03	cd 13.40
(19/تشرين الثاني)	2 شهر	c 14.33	b 16.50	c 14.60
	3 أشهر	e 12.0	b 16.33	de 12.40

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لاتختلف معنوياً تحت مستوى احتمال 5%

القياسية لثمار الصنف "شامبيون" والتي بلغت 5.16% والتي ذكر ت في دراسة [10] .Rop *et al*

3-الصلابة (كغم/سم^2):

تأثير التداخل بين موعد الجني ومدة التخزين ومعاملات الانضاج: نلاحظ من الجدول (3) ان معاملات التداخل الثمار المجنية في الموعد الثاني والمخزنة لمدة ثلاثة اشهر في معاملات الانضاج في درجة حرارة 25°م لمدة اربعة او سبعة ايام كانت الاقل صلابة وبصورة معنوية عن جميع معاملات التداخل الاخرى، في حين كانت ثمار معاملة التداخل بين موعد الجني الاول والتخزين لمدة شهر ين والتعريض للأثيلين الاعلى صلابة (12.86كغم/سم^2) بين جميع معاملات التداخل الاخرى. وبصورة عامة كانت الثمار المعاملة بالأثيلين عند موعدي الجني ومدتي التخزين اعلى في صلابتها من الثمار المخزنة لمدة اربعة او سبعة ايام في درجة 25°م.

4-نسبة الحموضة (%):

تأثير التداخل بين موعد الجني ومدة التخزين ومعاملات الانضاج:

نلاحظ من الجدول (4) ان معاملات التداخل الثمار المجنية في الموعد الاول و المعرضة للأثيلين او المخزنة لمدةشهر ين بعد تعريضها لدرجة حرارة 25°م لمدة اربعة أيام أو سبعة أيام كانت الاعلى حموضة،

جدول (3): تأثير التداخل بين موعد الجني ومدة التخزين ومعاملات الانضاج في الصلابة (كغم/سم^2) لثمار السفرجل.

موعد الجني	مدةالتخزين	معاملات الانضاج		
		أثيلين(150ملغم.لتر$^{-1}$)	4 ايام (25°م)	7 ايام (25°م)
(19/تشرين الاول)	2 شهر	a 12.86	bc 11.73	bc 11.46
	3 أشهر	abc 12.10	bc 11.83	bc 11.26
(19/تشرين الثاني)	2 شهر	ab 12.16	bc 11.40	c 11.23
	3 أشهر	d 11.23	de 9.73	e 9.16

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لاتختلف معنوياً تحت مستوى احتمال 5%

جدول (4): تأثير التداخل بين موعد الجني ومدة التخزين ومعاملات الانضاج في نسبة الحموضة (%) لثمار السفرجل.

موعد الجني	مدة التخزين	معاملات الانضاج		
		أثيلين(150ملغم.لتر$^{-1}$)	4 ايام (25˚م)	7 ايام (25˚م)
(19/تشرين الاول)	2 شهر	a 0.86	a 0.88	a 0.88
	3 أشهر	b 0.76	d 0.44	c 0.55
(19/تشرين الثاني)	2 شهر	c 0.53	d 0.41	d 0.41
	3 أشهر	cd 0.49	cd 0.49	cd 0.48

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لاتختلف معنوياً تحت مستوى احتمال 5%

جدول (5): تأثير التداخل بين موعد الجني ومدة التخزين ومعاملات الانضاج في كمية الكاروتين (ملغم/100غم) لثمار السفرجل.

موعد الجني	مدة التخزين	معاملات الانضاج		
		أثيلين(150ملغم.لتر$^{-1}$)	4 ايام (25˚م)	7 ايام (25˚م)
(19/تشرين الاول)	2 شهر	b 15.6	b 16.3	c 14.0
	3 أشهر	b 16.0	b 16.0	b 16.0
(19/تشرين الثاني)	2 شهر	b 16.3	b 16.3	b 15.6
	3 أشهر	a 17.6	b 15.3	b 15.8

قيم المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة لاتختلف معنوياً تحت مستوى احتمال 5%

ولم تظهر بينها اختلافات معنوية لكنها اختلفت معنويا عن جميع معاملات التداخل الاخرى. وكانت ثمار معاملة التداخل بين موعد الجني الثاني والتخزين لمدة شهرين بعد التعريض لدرجة حرارة 25˚م لمدة اربعة أيام او سبعة ايام الاقل حموضة

بين جميع معاملات التداخل الاخرى. وتعد ثمار الصنف "شامبيون" من الاصناف التي يميل طعمها الى الطعم الحامض، اذ تبلغ نسبة الحموضة 0.95% [10].

5-كمية الكاروتين (ملغم/100غم):

تأثير التداخل بين موعد الجني ومدة التخزين ومعاملات الانضاج:

يلاحظ من الجدول (5) ان الثمار المجنية في الموعد الثاني والمخزنة لمدة ثلاثة اشهر والمعرضة للأثيلين كانت الاعلى (17.6 ملغم/100غم) في كمية الكاروتين وبصورة معنوية عن جميع معاملات التداخل الاخرى وكانت ثمار معاملة التداخل بين موعد الجني الاول والتخزين لمدة شهرين والتعريض لدرجة 25˚م لمدة سبعة ايام فقد كانت الاقل في كمية الكاروتين (14.0 ملغم/100غم).

المصادر

1.الحميداوي، عباس محسن سلمان .(1998). دراسة التطور الفسلجي وتأثير درجات الحرارة الخزن والمادة الشمعية في صفات النوعية لثمار التفاح .رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

2.الديري، نزال؛ عبد العزيز، ديوب؛ محمد،كردوش وولید، سحار (1994). بساتين الفاكهة، زراعتها ورعايتها وانشائها. مطبعة الروضة. دمشق. سوريا. 473 صفحة.

3للراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبدالعزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. 488 صفحة.

4.عباس، مؤيد فاضل ومحسن، جلاب عباس (1992). عناية وخزن الفاكهة والخضر العملي. كلية الزراعة. جامعة البصرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق. 142 صفحة.

5.A.O.A.C,(1980). Association of Official Analytical Chemists. Official method of analysis, Washington, D.C. 771 pp.

6.Giovannoni J. (2001). Molecular biology of fruit maturation and ripening. Annual Review of Plant Physiology and Plant. Mol. Biol., 52: 725-749.

7.Kader, A. A. (2002). Postharvest technology of horticultural crops 3rd ed. U.C. Publication 3311. University of California, Oakland, California 94608. 535 pp.

8.Kyzlink V. (1990): Principles of Food Preservation. Elsevier, Amsterdam. 491 pp.

9.Potter, D.; Eriksson, T.; Evans R. C.; Oh, S.; Smedmark, J. E. E.; Morgan, D. R.; Kerr, M.; Robertson, K. R. Arsenault, M.; Dickinson, T. A. and Campbell, C. S. (2007). Phylogeny and classification of Rosaceae. Plant Systematics and Evolution, 266(1–2): 5-43.

10.Rop, O., Balik, J.; Reznicek, V.; Jurikova, T.; Skardova, P.; Salas, P.; Sochor, J.; Mlcek, J. and Kramarova, D. (2011). Chemical Characteristics of Fruits of Some Selected Quince (Cydonia oblonga Mill.) Cultivars. Czech J. Food Sci., 1: 65-73.

11.Silva B.M.; Andrade P.B.; Ferreres F.; Domingues A.L. and Seabra R.M. (2002). Phenolic profile of quince fruit (*Cydonia oblonga* Mill.) pulp and peel. J. Agricultural and Food Chemistry, 50: 4615-4618.

Basrah J. Agric. Sci., 29 (2): 705-712, 2016

Effect of Harvesting time, Duration of Storage and Maturation of some Characters of Quince Fruits *Cydonia oblonga* cv. Champion

Avan A. Fatih[1]* and Nameer N. Fadhil[2]

[1]Department of Horticulture- College of Agricultural Sciences-University of Sulaimani, Iraq
[2] Department of Horticulture- College of Agricultural and Forests, University of Mosul, Iraq
* e-mail: ava.assi@yahoo.com

Abstract: The research was conducted in Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Sciences, University of Sulaimani, and consisted of two experiments, the first experiment on quince storage, and the second on quince ripening. Ripening experiment: Effect of two picking dates (19th October and 19th November), two storage periods (2 and 3 months) and ripening treatments (ethylene 150mg.l-1 or 4 and seven days storage at 25°C) were studied on quince fruits cv. "Champion". Fruits were picked on 19th October or 19th November, 2010, transported to Department of Horticulture precooled and stored at 2±1^{0}C and 85-90% R.H. for two or three months. After storage the fruits were exposed to ethylene in the ripening rooms or kept in oven chamber at 25°C for 4 or seven days. The experiment were factorial (2*2*3) in C.R.D. with 3 rep. and seven fruits for each treatment. The most important results were as follows: Quince fruits picked in the second date were significantly less than the first date in TSS, firmness and percent acidity, but were higher in, carotenoids. Quince fruits stored for 3 months reduced in TSS, firmness and percent acidity , as compared with quince fruits stored for two months, but were higher in, carotenoids . Quince fruits exposed to 25°C for 4 or seven days were higher from fruits exposed to ethylene in TSS, weight loss, , but fruits exposed to ethylene were higher in firmness, acidity and carotenoids. And Interaction between second date picking, storage for three months plus exposure to 25°C for seven days resulted in higher weight loss whereas, interaction between first date picking, storage for 2 months plus exposure to ethylene were higher in TSS and fruit firmness.

Key words: Quince, harvest time, storage period, ripening, *Cydonia oblonga*.