# تأثير عدة توليفات من المعاملات وطرائق التجفيف في الصفات الخزنية لثمار المشمش المجففة *(*Prunus armeniaca* L.)

**غالب ناصر الشمري** **رهام إبراهيم خليل**
ghalibnaser55@yahoo.com rihamibraheem89@yahoo.com
قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة – جامعة ديالى، العراق

**المستخلص**

نفذت الدراسة في مختبر فسلجة الثمار بعد الحصاد التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة ديالى للمدة من 2014/5/27 إلى 2015/6/2 لدراسة تأثير ثلاث توليفات ناتجة من بعض المعاملات وطرائق التجفيف في نوعين من الخزن مع مدة الخزن في الصفات النوعية لثمار المشمش المجفف اذ تم اختيار افضل ثلاث توليفات وشملت (ثاني اوكسيد الكبريت مع طريقة تجفيف المايكروويف (T1)، هيدروكسيد الصوديوم مع طريقة تجفيف غرف التدفئة (T2) وفيتامين ج مع طريقة تجفيف غرف التدفئة (T3))ونوعين من الخزن (العادي والمبرد) ومدة خزن 12 شهر. وزعت المعاملات في تجربة عاملية وحسب التصميم تام التعشية C.R.D بواقع ثلاثة مكررات للتوليفة الواحدة وبوزن 750-800 غم من الثمار المجففة لكل مكرر وتمت المقارنة حسب اختبار اقل فرق معنوي معدل .R.L.S.D على مستوى احتمالية 0.05. قسمت الثمار المعبئة في اكياس من البولي اثيلين الى مجموعتين الاولى خزنت تحت درجة حرارة المختبر 25°م، والاخرى خزنت خزن مبرد تحت درجة حرارة 4±1°م. تم اخذ القراءات بتاريخ 2014/06/08 ثم بعد 6 اشهر وحتى نهاية الخزن بعد 12 شهر بتاريخ 2015/06/02. وكانت النتائج تفوق التوليفة T2 في رفع معنوي في نسبة السكريات الكلية، نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وخفض نسبة فقدان الوزن في حين ادت التوليفة T3 الى خفض النسبة المئوية للحموضة، الرطوبة وفقدان الوزن. ادى نوع الخزن المبرد بأعلى نسبة حموضة، سكريات كلية، كاروتين وأقل نسبة فقدان وزن. وادت مدة الخزن إلى خفض معنوي في النسبة المئوية للسكريات الكلية، الحموضة، الكاروتين واقل نسبة في الرطوبة باستمرار مدة الخزن.

**الكلمات المفتاحية:** مشمش، تجفيف، خزن عادي، خزن مبرد، مدة خزن.

## المقدمة

يعود المشمش Apricot الى العائلة الوردية، وهو من انواع الفاكهة المهمة في العالم نظرا لقيمته الاقتصادية والغذائية العالية. بلغ الانتاج العالمي من المشمش عام 2012 حوالي 3.956.640 طن وبلغت المساحة المزروعة به 492.196 هكتار تحتل تركيا المرتبة الاولى ما يقارب ربع انتاج العالم 795.768طن، وتأتي ايران بالمرتبة الثانية 460.000 طن (FAO, 2014) يقدرعدد اشجار المشمش المثمرة في العراق بما يقرب من 917.501 شجرة وينتج بحدود 26.276 طن سنويا ويصل متوسط انتاجية الشجرة الواحدة حوالي 28.6 كغم للشجرة الواحدة (الجهاز المركزي للاحصاء وتكنلوجيا المعلومات، 2013).

تعد مركبات ثاني أوكسيد الكبريت من أكثر المركبات المنتشر استخدامها لمنع الاسمرارفي ثمار الفاكهة، إذ تتميز بخاصية فريدة في تأخير كل من الاسمرار الإنزيمي والاسمرار اللاإنزيمي وإعاقتهما (Papadopoulou-Mourkidou،1991) والحماية من نشاط الأحياء الدقيقة (Krokida و-Marinos Kouris، 2003).

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

يعد فيتامين ج من مضادات الاكسدة المهمة التي تحمي الانظمة البيولوجية من خطر الاكسدة (Abdulrahman وآخرون، 2012)، حيث ان الغمر بمحلول حامض الاسكوربيك قبل التجفيف يؤثر في ثبات المادة الغذائية اثناء التجفيف، وقد دلت الآبحاث على ان غمر الطماطة في محلول حامض اسكوربيك 3.4% ادى الى اختزال الحموضة الناتجة من تأثير البكتيريا الى المستوى المسموح به بعد التجفيف والتخزين، كذلك وجد ان غمر شرائح التفاح في محلول حامض الاسكوربيك 3.4% قبل التجفيف ادى الى خفض اعداد بكتريا *Escherichia coli* في المنتج المجفف، كما تساعد معاملة الثمار بـ هيدروكسيد الصوديوم قبل التجفيف في ازالة الماء من انسجة الثمار ولايؤثرفي صلابتها (السماحي وآخرون، 2011).

ان الغرض الرئيسي من تجفيف ثمار الفواكه والخضر هو تقليل محتواها الرطوبي الى الحد الذي يسمح بأطالة مدة خزنها والمحافظة عليها من عمليات التدهور البايلوجي وكذلك تقليل تكاليف الشحن والتعبئة نتيجة لانخفاض وزنها (Sabarez وآخرون، 1997)، وضمان توفيرها خارج موسم إنتاجها واستهلاكها كبديل للثمار الطازجة (Jokic وآخرون، 2009). لذا اجريت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير تداخل المعاملات مع طرائق التجفيف بطريقتين خزن في الصفات النوعية والخزنية لثمار المشمش المجفف.

## المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة عاملية في أحد مختبرات فسلجة الثمار بعد الحصاد التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة ديالى، على ثمار المشمش Apricot صنف زاغنيا المحلي، تم الحصول على الثمار من اشجار مزروعة في بستان خاص في منطقة بلد في محافظة صلاح الدين. تم جني الثمار يدوياً في مرحلة النضج التام (تلون الثمار باللون الاصفر الكامل) وعند نسبة TSS لاتقل عن 10% (الشمري، 2014)، في شهر مايس 2014/5/27. وتم اختيار الثمار المتجانسة من حيث الحجم واللون واستبعاد الثمار المصابة والمجروحة، واجريت عليها عمليات التنظيف بالماء وتركت الثمار لتجف بالمختبر، تم تقطيع الثمار الى نصفين لازالة النوى. أجريت لها معاملات النقع الاتية:

1- معاملة ثاني اوكسيد الكبريت: تغطيس الثمار بمحلول بيروكبريتيت الصوديوم المحضر بأضافة 10 غم لتر$^{-1}$ ماء مقطر لمدة 30 دقيقة (الشمري، 2014) .

2- معاملة حامض الاسكوربيك (فيتامين ج): تغطيس الثمار في محلول حامض الاسكوربيك المحضر بأضافة 0.5 غم لتر$^{-1}$ ماء مقطر لمدة 15 دقيقة (أشتية وجاموس، 2010).

3- معاملة هيدروكسيد الصوديوم: تغطيس الثمار بمحلول هيدروكسيد الصوديوم المحضر بأضافة 2 غم لتر$^{-1}$ ماء مقطر لمدة دقيقتين (علوان، 2012).

4- معاملة المقارنة: تغطيس الثمار بالماء المقطر.

بعد معاملة الثمار نقلت الى صواني لتجفيفها من الماء العالق بالثمار وبعدها جففت بالطرائق التالية:

1- تجفيف شمسي مباشر: تركت الثمار تحت اشعة الشمس المباشرة مع تقليب الثمار على فترات لتجانس وتسريع التجفيف لمدة 3 ايام لانتهاء عملية التجفيف (الوصول الى محتوى رطوبي 18-22%).

2- تجفيف في غرف التدفئة: وضعت في غرفة مهواة على طاولة مع تقليب الثمار على فترات لتجانس وتسريع التجفيف لمدة 4 أيام لانتهاء عملية التجفيف (الوصول الى محتوى رطوبي 18- 22%).

3- تجفيف في افران كهربائية: تم وضع الثمار في الفرن على درجة حرارة 55 – 70 درجة مئوية لمدة 24 - 36 ساعة بحسب نوع المادة الكيميائية (لحين الوصول الى محتوى رطوبي 18-22%)، وترك باب الفرن مفتوحا حوالي 2 – 3 انج للسماح بتبادل الهواء، ووضعت مروحة صغيرة بجانب الفرن تدفع الهواء الى الداخل وتساعد على ازالة الهواء الرطب.

4- تجفيف في المايكروويف: توضع الثمار في الجهاز حتى الوصول الى المحتوى الرطوبي المطلوب. بعد جفاف الثمار تم اختيار افضل ثلاث توليفات وهي (ثاني اوكسيد الكبريت مع طريقة تجفيف المايكروويف (T1)، هيدروكسيد الصوديوم مع طريقة تجفيف غرف التدفئة (T2) وفيتامين ج مع طريقة تجفيف غرف التدفئة (T3)) وتعبئتها في اكياس البولي اثيلين. قسمت الثمار الى مجموعتين الاولى خزنت خزن مبرد تحت درجة حرارة المختبر 25°م، والاخرى خزنت خزن مبرد تحت درجة حرارة 4±1°م. تم اخذ القراءات بتاريخ 2014/6/8 ثم بعد 6 اشهر وحتى نهاية الخزن بعد 12 شهر بتاريخ 2015/6/2.

وزعت المعاملات في تجربة عاملية وبحسب التصميم تام التعشية Complete Randomized Design (C. R. D.) لتجربة عاملية بثلاثة عوامل (ثلاث توليفات ونوعين الخزن ومدة الخزن)، وبثلاثة مكررات لكل معاملة بوزن 750-800 غم من الثمار المجففة للمكرر الواحد ليصبح عدد الوحدات التجريبية 54 وحدة. حللت النتائج بإستعمال البرنامج الاحصائي SAS (2003)، وقورنت الفروقات بين المتوسطات بحسب إختبار Revised L.S.D. عند مستوى إحتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980). ودرست الصفات الاتية:-

1- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS): قدرت المواد الصلبة الذائبة الكلية فيها باستخدام جهاز Brix (Howrtiz، 1975).

2- النسبة المئوية للحموضة الكلية: تم قياس نسبة الحموضة بإجراء عملية التسحيح بواسطة هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيز 0.1ع وباستخدام دليل الفينولفثالين حتى نقطة التعادل (احمر وردي) (عباس وجلاب، 1992).

3- نسبة السكريات الكلية: تم قياسها وفق طريقة (Joslyn، 1970).

4- صبغة الكاروتين: تم قياس محتوى الثمار من الكاروتين باستخدام طريقة (Zeahringer وآخرون، 1974).

5- النسبة المئوية لفقد الوزن: حسبت وفق المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية لفقد الوزن} = \frac{\text{وزن الثمار عند القياس الاول} - \text{وزن الثمار عند القياس الثاني}}{\text{وزن الثمار عند القياس الاول}} \times 100$$

6- النسبة المئوية للرطوبة:

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة داخل الثمرة} = \frac{\text{وزن العينة طازجة} - \text{وزن العينة جافة}}{\text{وزن العينة طازجة}} \times 100$$

## النتائج والمناقشة

### نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)

تظهر النتائج المبينة في الجدول 1 تأثير المعاملات معنوياً في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار المشمش المجفف صنف زاغنيا. إذ تفوقت المعاملة T2 بإعطائها أعلى نسبة بلغت 64.53%، وسجلت المعاملة T1 أقل نسبة TSS بلغت 60.83%.

أثر نوع الخزن في صفة المواد الصلبة الذائبة الكلية، معنوياً في هذه الصفة حيث تفوق نوع الخزن العادي (S0) بإعلى نسبة TSS بلغت 62.64%، تلاها نوع الخزن المبرد (S1) بنسبة TSS فيه 61.50%.

يلاحظ من الجدول تأثير مدة الخزن في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، إذ ارتفعت النسبة من 58.61% في بداية الخزن الى 65.42% في نهاية الخزن بعد مرور 12 شهر على الخزن. أثر التداخل بين المعاملات ونوع الخزن تأثيراً بصورة معنوية في محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية، حيث تفوقت معاملة التداخل بين المعاملة T2 ونوع الخزن العادي (S0) بإعلى نسبة TSS 65.15% في

حين أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية كانت للتداخل بين المعاملة T3 مع نوع الخزن المبرد (S1) بلغت 59.99%.

التداخل بين عاملي الدراسة المعاملات ومدة الخزن كان معنوياً احصائيا، حيث يلاحظ أنّ اعلى نسبة TSS كانت للمعاملة T2 نهاية الخزن بعد مرور 12 شهر (P3) 68.88%، وأقل نسبة كانت في معاملة التداخل بين المعاملة T3 مع مدة الخزن بعد التجفيف (P1) 58.17%.

التداخل بين عاملي نوع الخزن ومدة الخزن معنوياً احصائياً، فقد تفوق نوع الخزن العادي (S0) نهاية مدة الخزن بعد مرور 12 شهر (P3) بإعلى نسبة TSS بلغت 66.60% وأقل نسبة كانت لنوعي الخزن العادي والمبرد (S0) و(S1) لمدة الخزن بعد التجفيف (P1) 58.61%.

**الجدول 1. تأثير المعاملات وطريقة الخزن مع مدة الخزن والتداخل بينهم في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) في ثمار المشمش صنف زاغنيا***

| المعاملات | نوع الخزن | مدة الخزن (فترات القياس) | | | المعاملات × نوع الخزن |
|---|---|---|---|---|---|
| | | P1 | P2 | P3 | |
| T1 | S0 | 58.57 | 61.03 | 63.53 | 61.04 |
| | S1 | 58.57 | 60.47 | 62.83 | 60.62 |
| T2 | S0 | 59.10 | 66.63 | 69.73 | 65.15 |
| | S1 | 59.10 | 64.57 | 68.03 | 63.90 |
| T3 | S0 | 58.17 | 60.47 | 66.53 | 61.72 |
| | S1 | 58.17 | 59.93 | 61.87 | 59.99 |
| متوسطات مدة الخزن | | 58.61 | 62.18 | 65.42 | |

| المعاملات × مدة الخزن | | | | |
|---|---|---|---|---|
| المعاملات | مدة الخزن | | | متوسطات المعاملات |
| | P1 | P2 | P3 | |
| T1 | 58.57 | 60.75 | 63.18 | 60.83 |
| T2 | 59.10 | 65.60 | 68.88 | 64.53 |
| T3 | 58.17 | 60.20 | 64.20 | 60.86 |

| نوع الخزن × مدة الخزن | | | | |
|---|---|---|---|---|
| نوع الخزن | مدة الخزن | | | متوسطات نوع الخزن |
| | P1 | P2 | P3 | |
| S0 | 58.61 | 62.71 | 66.60 | 62.64 |
| S1 | 58.61 | 61.66 | 64.24 | 61.50 |

| R.L.S.D. 0.05 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المعاملات= 0.34 | نوع الخزن= 0.26 | مدة الخزن= 0.28 | AB= 0.54 | AC= 0.48 | BC= 0.39 | ABC= 0.73 |

*ملاحظة T = المعاملات: (T1= ثاني اوكسيد الكبريت مع الميكروويف، T2=هيدروكسيد الصوديوم مع غرف التدفئة، T3= فيتامين.ج مع غرف التدفئة ) S= نوع الخزن: S0= خزن عادي، S1= خزن مبرد) P = مدة الخزن: (P1= بعد التجفيف، P2= بعد 6 اشهر، P3= بعد 12 شهر).

أظهر التداخل الثلاثي بين المعاملات ونوع الخزن مع مدة الخزن تأثيراً معنوياً على محتوى ثمار المشمش المجفف من المواد الصلبة الذائبة الكلية، حيث تفوقت معاملة التداخل بين المعاملة T2 وطريقة الخزن العادي (S0) مع مدة الخزن نهاية الخزن بعد 12 شهر (P3) بإعلى نسبة مواد صلبة ذائبة كلية بلغت

69.73% وأقل نسبة كانت لمعاملتي التداخل بين المعاملة T3 مع نوعي الخزن العادي والمبرد (S0) و(S1) بداية الخزن بعد التجفيف (P1) 58.17% لكلا المعاملتين.

لوحظ أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ترتفع تدريجاً مع استمرار مدة الخزن وهذا الارتفاع التدريجي ربما يعزى الى استمرار الفقد بالمحتوى المائي للثمار(Burton، 1982).

**النسبة المئوية للحموضة الكلية**

توضح البيانات في الجدول 2 تأثير المعاملات معنوياً احصائياً في نسبة الحموضة الكلية حيث تفوقت المعاملة T1 على بقية المعاملات في هذه الصفة وبلغت نسبة الحموضة فيها 0.89%، في حين سجلت المعاملة T3 أقل نسبة حموضة بلغت 0.68%.

أظهر نوع الخزن التأثير المعنوي في نسبة الحموضة الكلية إذ تفوق نوع الخزن المبرد (S1) معنوياً بإعلى نسبة حموضة كلية 0.86%، تلاها بفارق معنوي نوع الخزن العادي (S0) 0.74%.

أثرت مدة الخزن معنوياً في نسبة الحموضة الكلية مع امتداد مدة الخزن حيث كانت اعلى نسبة لها 1.47% في مدة الخزن بعد التجفيف (P1)، وأقل نسبة حموضة كانت في نهاية مدة الخزن بعد 12 شهر (P3) التي انخفضت الى 0.40%.

تأثير التداخل بين المعاملات ونوع الخزن كان معنوياً، حيث تفوقت معاملة التداخل بين المعاملة T1 مع الخزن المبرد (S1) على بقية التداخلات بنسبة حموضة بلغت 0.99% في حين أقل نسبة حموضة كانت لمعاملة التداخل بين المعاملة T3 مع نوع الخزن العادي (S0) التي بلغت نسبة الحموضة فيها 0.62%.

التداخل بين المعاملات ومدة الخزن وتأثيره على نسبة الحموضة الكلية، إذ يلاحظ تفوق معاملة التداخل بين المعاملة T2 مع مدة الخزن بعد التجفيف (P1) بنسبة بلغت 1.73%، في حين أقل نسبة حموضة كانت لمعاملتي التداخل بين المعاملة T2 وT3 مع مدة الخزن في نهاية الخزن بعد 12 شهر (P3) 0.35% و0.36% على التوالي.

تأثير التداخل بين نوع الخزن ومدة الخزن كان معنويا، إذ يلاحظ تفوق نوعي الخزن العادي والمبرد (S0) و (S1) مع مدة الخزن بعد التجفيف (P1) بنسبة حموضة كلية بلغت 1.47% وأقل نسبة حموضة كانت لمعاملة التداخل بين نوع الخزن العادي (S0) مع مدة الخزن نهاية الخزن بعد 12 شهر (P3) 0.32%.

أظهر التداخل الثلاثي بين المعاملات ونوع الخزن مع مدة الخزن تأثيراً معنوياً احصائياً في هذه الصفة، حيث تفوقت معاملتي التداخل بين المعاملة T2 وطريقتي الخزن العادي والمبرد (S0) و(S1) مع مدة الخزن بعد التجفيف (P1) على بقية التداخلات 1.73% لكلا المعاملتين، أمّا أقل نسبة حموضة كانت لمعاملة التداخل بين المعاملة T3 مع نوع الخزن العادي (S0) بعد مرور 12 شهر من الخزن (P3) وسجل 0.28%.

ان انخفاض الحموضة باستمرار مدة الخزن قد يعزى الى ان التغيرات الفسلجية والكيمياوية التي حدثت داخل الثمار ادت الى تغير تركيز الاحماض العضوية وانخفاضها نتيجة استهلاكها في عملية التنفس Hulme، (1970) ؛ Purvis، (1983) اذ ان استمرار الفقد الرطوبي من الثمار انعكس سلبياً على زيادة معدل تنفس الثمار وسبب انخفاض نسبة الاحماض نتيجة اكسدتها واستهلاكها في عملية التنفس (الشمري، 2014) ان هذه النتيجة تتفق مع ما وجده الجبوري وآخرون (1995)، والهيتي (1995)، وحسن (2004) لثمار اللالنكي والليمون حامض والبرتقال المحلي على التوالي.

**الجدول 2. تأثير المعاملات وطريقة الخزن مع مدة الخزن والتداخل بينهم في نسبة الحموضة الكلية (%) في ثمار المشمش صنف زاغنيا**

| المعاملات | نوع الخزن | مدة الخزن (فترات القياس) | | | المعاملات × نوع الخزن |
|---|---|---|---|---|---|
| | | P1 | P2 | P3 | |
| T1 | S0 | 1.53 | 0.47 | 0.34 | 0.78 |
| | S1 | 1.53 | 0.79 | 0.66 | 0.99 |
| T2 | S0 | 1.73 | 0.36 | 0.32 | 0.80 |
| | S1 | 1.73 | 0.45 | 0.38 | 0.85 |
| T3 | S0 | 1.15 | 0.44 | 0.28 | 0.62 |
| | S1 | 1.15 | 0.61 | 0.43 | 0.73 |
| متوسطات مدة الخزن | | 1.47 | 0.52 | 0.40 | |

المعاملات × مدة الخزن

| المعاملات | مدة الخزن | | | متوسطات المعاملات |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | P2 | P3 | |
| T1 | 1.53 | 0.63 | 0.50 | 0.89 |
| T2 | 1.73 | 0.41 | 0.35 | 0.83 |
| T3 | 1.15 | 0.53 | 0.36 | 0.68 |

نوع الخزن × مدة الخزن

| نوع الخزن | مدة الخزن | | | متوسطات نوع الخزن |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | P2 | P3 | |
| S0 | 1.47 | 0.42 | 0.32 | 0.74 |
| S1 | 1.47 | 0.62 | 0.49 | 0.86 |

| R.L.S.D. 0.05 | =المعاملات 0.01 | نوع الخزن= 0.01 | =مدة الخزن 0.01 | AB= 0.01 | AC= 0.01 | BC= 0.01 | ABC= 0.02 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**النسبة المئوية للسكريات الكلية**

تشير نتائج الجدول 3 الى وجود فروق معنوية احصائية بين معاملات الثمار وطريقة الخزن ومدة الخزن لصفة نسبة السكريات الكلية في ثمار المشمش المجفف صنف زاغنيا، حيث تميزت المعاملة T2 باعلى نسبة سكريات كلية بلغت 29.34%، اما اقل نسبة سكريات كانت في المعاملة T3 وبلغت 28.74%.

يتبين من الجدول زيادة معنوية في نسبة السكريات الكلية عند استخدام طريقة الخزن المبرد (S1) إذ بلغت 29.37%، تلتها بفارق معنوي طريقة الخزن العادي (S0) بنسبة 28.65%. أدت مدة الخزن إلى خفض معنوي في نسبة السكريات الكلية حيث كانت نسبتها في بداية الخزن 36.23% وأنخفضت مع امتداد مدة الخزن (12 شهر) إلى 22.71%.

توضح النتائج في الجدول نفسة وجود تأثير معنوي للتداخل بين المعاملات ونوع الخزن، إذ بلغت اعلى نسبة سكريات كلية 29.64% للمعاملة T2 المخزنة بطريقة الخزن المبرد (S1)، بينما اقل نسبة سكريات كلية 28.17% للمعاملة T3 المخزنة بطريقة الخزن العادي (S0)، ولوحظ ايضاً وجود فروقات معنوية نتيجة للتداخل بين المعاملات ومدة الخزن إذ بلغت اعلى نسبة سكريات كلية 37.67% عند التداخل في المعاملة T2 المقاسة بعد التجفيف (P1)، بينما أقل نسبة سكريات كلية كانت في معاملة تداخل ثمار المعاملة T2 والمعاملة T1 والمعاملة T3 المقاسة بمدة الخزن بعد 12 شهر من الخزن (P3) والتي بلغت نسبة السكريات فيها 22.56%، 22.76% و22.82% على التوالي.

توضح النتائج إن التداخل الثنائي بين نوع الخزن ومدة الخزن قد اثر معنوياً في نسبة السكريات الكلية، حيث تميز نوعي الخزن (S0)، (S1) مع مدة الخزن بعد التجفيف (P1) بأفضل نسبة سكريات كلية للمعاملتين بلغت 36.23% لكلا المعاملتين، بينما اقل نسبة سكريات كلية كانت في نوعي الخزن (S0)، (S1) مع مدة الخزن بعد 12 شهر (P3) والتي بلغت 22.46% و22.97% لكلا المعاملتين على التوالي.

كان للتداخل الثلاثي بين المعاملات ونوع الخزن مع مدة الخزن تأثيراً معنوياً احصائياً حيث اعطت ثمار المعاملة T2 المخزنة بطريقتي الخزن العادي والمبرد (S0)، (S1) لمدة الخزن بعد التجفيف (P1) اعلى نسبة سكريات والتي بلغت 37.67% على التوالي، أما اقل نسبة سكريات كلية كانت في تداخل المعاملة T1 المخزنة بطريقة الخزن المبرد S1 لمدة الخزن بعد 12 شهر (P3) والتي بلغت 22.28%.

قد يعزى سبب الانخفاض في نسبة السكريات إلى التفاعلات البنية التي حدثت بين السكريات المختزلة والأحماض الامينية (Ramadan، 2000).

قد أشار Moreno وآخرون، (2007) وPeinado وآخرون، (2009) الى ان النشاط المضاد للاكسدة هنا يعود إمّا إلى تركيز الفينولات أو إلى تشكيل نواتج تفاعل ميلارد مثل Melanoidins (المترافقة مع تركيز عالٍ من السكريات) التي توجد بوصفها مركبات مترافقة مع النشاط المضاد للأكسدة.

إنّ استمرار عملية التنفس مع امتداد مدة الخزن يؤدي إلى استهلاك السكريات (الشمري، 2014).

**الجدول 3. تأثير المعاملات وطريقة الخزن مع مدة الخزن والتداخل بينهم في محتوى ثمار المشمش المجفف صنف زاغنيا من السكريات الكلية (%)**

| المعاملات | نوع الخزن | مدة الخزن (فترة القياس) | | | المعاملات × نوع الخزن |
|---|---|---|---|---|---|
| | | P1 | P2 | P3 | |
| T1 | S0 | 36.21 | 26.76 | 23.24 | 28.74 |
| | S1 | 36.21 | 28.99 | 22.28 | 29.16 |
| T2 | S0 | 37.67 | 26.66 | 22.79 | 29.04 |
| | S1 | 37.67 | 28.94 | 22.32 | 29.64 |
| T3 | S0 | 34.80 | 26.84 | 22.87 | 28.17 |
| | S1 | 34.80 | 30.35 | 22.76 | 29.30 |
| متوسطات مدة الخزن | | 36.23 | 28.09 | 22.71 | |

المعاملات × مدة الخزن

| المعاملات | مدة الخزن | | | متوسطات المعاملات |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | P2 | P3 | |
| T1 | 36.21 | 27.87 | 22.76 | 28.95 |
| T2 | 37.67 | 27.80 | 22.56 | 29.34 |
| T3 | 34.80 | 28.59 | 22.82 | 28.74 |

نوع الخزن × مدة الخزن

| نوع الخزن | مدة الخزن | | | متوسطات نوع الخزن |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | P2 | P3 | |
| S0 | 36.23 | 26.75 | 22.97 | 28.65 |
| S1 | 36.23 | 29.43 | 22.46 | 29.37 |

| R.L.S.D. 0.05 | =المعاملات 0.55 | نوع الخزن= 0.45 | = مدة الخزن 0.40 | AB= 0.78 | AC= 0.94 | BC= 0.73 | ABC= 1.36 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**محتوى الثمار من صبغة الكاروتين**

يلاحظ من نتائج الجدول 4 تأثير المعاملات معنوياً في صفة محتوى عصير ثمار المشمش المجفف من صبغة الكاروتين، حيث تفوقت المعاملة T1 على بقية المعاملات بإعلى محتوى من صبغة الكاروتين بلغت 43.48 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير، أمّا أقل محتوى لصبغة الكاروتين كان في المعاملة T3 بلغت 35.78 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير.

نوع الخزن لم يظهر التأثير المعنوي لمحتوى الثمار من صبغة الكاروتين. بينما أدت مدة الخزن انخفاض معنوي في محتوى الثمار من صبغة الكاروتين، إذ تشير النتائج في الجدول نفسه الى أنّ محتوى الثمار في مدة الخزن بعد التجفيف (P1) كان 54.40 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير وانخفضت الى 14.86 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير في نهاية الخزن بعد مرور 12 شهر (P3).

تأثير التداخل بين المعاملات ونوع الخزن فقد تفوقت معاملة التداخل بين المعاملة T1 مع نوعي الخزن العادي والمبرد (S0) و(S1) على بقية التداخلات الاخرى في محتوى الثمار من صبغة الكاروتين 43.93 و43.04 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير على التوالي وأقل محتوى كان لمعاملة التداخل بين المعاملة T3 ونوع الخزن المبرد (S1) 35.64 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير.

أثر التداخل بين المعاملات ومدة الخزن بصورة معنوية احصائية، إذ تفوقت معاملة التداخل بين المعاملة T1 مع مدة الخزن بعد التجفيف (P1) على بقية التداخلات الاخرى في محتوى الثمار من صبغة الكاروتين بلغت 57.47 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير وأقل محتوى كان لمعاملتي التداخل بين المعاملتين T2 و Tمع مدة الخزن في نهاية الخزن بعد 12 شهر(P3) بلغت 13.59 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير و 11.33 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير على التوالي.

تأثير نوع الخزن مع مدة الخزن في محتوى الثمار من صبغة الكاروتين فقد تفوقت معاملتي التداخل بين نوعي الخزن العادي والمبرد (S0) و(S1) مع مدة الخزن بعد التجفيف (P1) لكلا المعاملتين 54.40 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير ولم يختلف معنوياً عن معاملة التداخل بين نوع الخزن المبرد (S1) مع مدة الخزن بعد 6 أشهر من الخزن 49.68 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير، أمّا أقل محتوى كان لمعاملة التداخل بين نوع الخزن المبرد (S1) مع مدة الخزن نهاية الخزن بعد مرور 12 شهر (P3) 14.37 ملغم 100غم$^{-1}$ عصير.

التداخل الثلاثي بين المعاملات ونوع الخزن مع مدة الخزن لمحتوى عصير ثمار المشمش المجفف من صبغة الكاروتين فقد كان معنوياً، حيث أعطت معاملتي التداخل بين المعاملة T1 ونوعي الخزن العادي والمبرد (S0) و(S1) في مدة الخزن بعد التجفيف (P1) أعلى محتوى من الصبغة إذ بلغ 57.47 ملغم 100 غم$^{-1}$ عصير لكلا المعاملتين، وأقل محتوى للثمار من الصبغة كان لمعاملة التداخل بين المعاملة T3 ونوع الخزن العادي (S0) في مدة الخزن نهاية الخزن بعد 12 شهر (P3) الذي انخفض الى 10.95 ملغم 100 غم$^{-1}$ عصير.

قد يعود سبب ارتفاع محتوى الكاروتين في معاملة ثاني اوكسيد الكبريت لان النشاط المضاد للأكسدة القوي لـ $SO_2$ فعال جداً في حماية الكاروتينات ضد الاكسدة اثناء التجفيف (Zhao وChang، 1995).

اما سبب انخفاضه فيعود الى إنّ الهواء الجاف يعرض الكاروتين للأكسدة، الذي يمكن ان يسبب تدهور واسع في الكاروتينات (Fennema، 1996).

وقد يعود الى ان فقد الكاروتينات من الثمار المجففة عند استعمال المايكروويف يكون اقل بسبب عدم تعرض الأغذية الى الضوء الذي يسبب تلف الكاروتينات، وكذلك ارتفاع درجة الحرارة المفاجئة التي تؤثر علية كما يحدث في المجفف الكهربائي.

**الجدول 4. تأثير المعاملات وطريقة الخزن مع مدة الخزن والتداخل بينهم في محتوى ثمار المشمش المجفف صنف زاغنيا من صبغة الكاروتين (ملغم 100غم$^{-1}$ عصير)**

| المعاملات | نوع الخزن | مدة الخزن (فترات القياس) | | | المعاملات × نوع الخزن |
|---|---|---|---|---|---|
| | | P1 | P2 | P3 | |
| T1 | S0 | 57.47 | 54.20 | 20.12 | 43.93 |
| | S1 | 57.47 | 52.42 | 19.22 | 43.04 |
| T2 | S0 | 54.64 | 40.76 | 15.00 | 36.80 |
| | S1 | 54.64 | 52.49 | 12.18 | 39.77 |
| T3 | S0 | 51.09 | 45.73 | 10.95 | 35.92 |
| | S1 | 51.09 | 44.12 | 11.71 | 35.64 |
| متوسطات مدة الخزن | | 54.40 | 48.29 | 14.86 | |

المعاملات × مدة الخزن

| المعاملات | مدة الخزن | | | متوسطات المعاملات |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | P2 | P3 | |
| T1 | 57.47 | 53.31 | 19.67 | 43.48 |
| T2 | 54.64 | 46.63 | 13.59 | 38.29 |
| T3 | 51.09 | 44.93 | 11.33 | 35.78 |

نوع الخزن × مدة الخزن

| نوع الخزن | مدة الخزن | | | متوسطات نوع الخزن |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | P2 | P3 | |
| S0 | 54.40 | 46.90 | 15.36 | 38.89 |
| S1 | 54.40 | 49.68 | 14.37 | 39.48 |

| R.L.S.D. 0.05 | =المعاملات 1.90 | نوع الخزن= N.S | =مدة الخزن 1.86 | AB= 3.00 | AC= 3.67 | BC= 3.00 | ABC= 5.65 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**النسبة المئوية لفقدان الوزن**

ظهر من النتائج الواردة في الجدول 5 وجود فروق معنوية احصائية في نسبة فقدان الوزن لثمار المشمش المجففة نتيجة تأثير المعاملات حيث أدت المعاملات T2 وT1 الى خفض معنوي في نسبة فقدان الوزن الى 12.50%، 13.73% على التوالي بدون فروقات معنوية بينهما مقارنة بالمعاملة T3 التي ادت الى زيادة معنوية في نسبة فقدان الوزن الى 14.74%.

أظهرت طريقة الخزن فروقات معنوية في النسبة المئوية لفقدان الوزن، امتاز الخزن المبرد بأقل نسبة فقدان وزن 12.62% وأرتفعت نسبة فقدان الوزن في الخزن العادي الى 14.51%.

ادت معاملات مدة خزن الثمار المجففة الى فقد معنوي في نسبة فقدان الوزن حيث فقدت الثمار 9.98% من وزنها بعد 6 أشهر من الخزن وأزدادت معنوياً الى 17.15% بعد سنة من الخزن.

يوضح الجدول تداخلاً معنوياً احصائياً بين المعاملات ونوع الخزن حيث يلاحظ تفوق المعاملة T2 مع نوع الخزن المبرد (S1) بإقل نسبة فقد بلغت 11.87% في حين أعلى نسبة فقد بالوزن كانت للتداخل بين المعاملة T3 مع نوع الخزن العادي (S0) 15.45%.

التداخل الثنائي بين المعاملات ومدة الخزن كان معنوياً، حيث كانت أقل نسبة فقد وزن في التداخل بين المعاملة T1 مع مدة الخزن بعد 6 أشهر (P2) 8.47% في حين أعلى نسبة فقد كانت للتداخل بين المعاملة T1 مع مدة الخزن بعد 12 شهر (P3) 18.52%.

أثر التداخل الثنائي بين نوع الخزن ومدة الخزن معنوياً حيث أعطى نوع الخزن المبرد (S1) مع مدة الخزن نهاية الخزن بعد 6 أشهر (P2) أقل نسبة فقد بالوزن بلغت 9.01% وأعلى نسبة كانت في معاملة التداخل بين نوع الخزن العادي (S0) مع مدة الخزن بعد 12 شهر (P3) وبلغت 18.06%.

تأثير التداخل الثلاثي بين المعاملات ونوع الخزن مع مدة الخزن حيث اظهرت التداخلات فيما بينها تداخلاً معنوياً، حيث كانت أقل نسبة في معاملة التداخل بين المعاملة T1 ونوع الخزن المبرد (S1) بعد 6 أشهر من الخزن (P2) 7.60%، وأعلى نسبة فقد كانت لمعاملة التداخل بين المعاملة T1 مع نوع الخزن العادي (S0) بعد 12 شهر من الخزن (P3) 19.64%.

إنّ ازدياد معدل الفقد بالوزن يعزى الى زيادة الفقد الرطوبي من الثمار المخزنة لمدة طويلة مما يعمل على نقص وزن الثمار وهو مؤشر على استمرار الفعاليات الحيوية التي تحدث للثمار ومن اهمها التنفس والنتح (الشمري، 2014). تتفق هذه النتائج مع ما وجده (الشمري، 2006) اذ ازدادت النسبة مع زيادة مدة الخزن في ثمار البرتقال المحلي.

إنّ زيادة نسبة الفقد بالوزن مع ارتفاع درجة الحرارة يرجع الى زيادة الفعاليات الحيوية في الثمار كالتنفس والنتح. وان سرعة فقدان الماء من الثمار يعتمد بالدرجة الرئيسية على الفرق في ضغط بخار الماء بين الثمار وهواء المخزن علماً بان الضغط البخاري يزداد بارتفاع درجة الحرارة ومن ثم يزيد من سرعة التبخر وكلما ارتفعت درجة حرارة هواء المخزن زادت قابليته على حمل كميات اكبر من بخار الماء (العاني، 1985 والشمري، 2014).

**الجدول 5. تأثير المعاملات وطريقة الخزن مع مدة الخزن والتداخل بينهم في نسبة فقد الوزن لثمار المشمش المجفف صنف زاغنيا**

| المعاملات | نوع الخزن | مدة الخزن (فترات القياس) | | المعاملات × نوع الخزن |
|---|---|---|---|---|
| | | P2 | P3 | |
| T1 | S0 | 9.34 | 19.64 | 14.49 |
| | S1 | 7.60 | 17.40 | 12.50 |
| T2 | S0 | 10.29 | 16.88 | 13.59 |
| | S1 | 8.40 | 15.34 | 11.87 |
| T3 | S0 | 13.22 | 17.67 | 15.45 |
| | S1 | 11.03 | 15.96 | 13.50 |
| متوسطات فترة القياس | | 9.98 | 17.15 | |

| المعاملات × مدة الخزن | | | |
|---|---|---|---|
| المعاملات | مدة الخزن | | |
| | P2 | P3 | |
| T1 | 8.47 | 18.52 | 13.50 |
| T2 | 9.35 | 16.11 | 12.73 |
| T3 | 12.13 | 16.82 | 14.47 |

| نوع الخزن × مدة الخزن | | | |
|---|---|---|---|
| نوع الخزن | مدة الخزن | | |
| | P2 | P3 | |
| S0 | 10.95 | 18.06 | 14.51 |
| S1 | 9.01 | 16.23 | 12.62 |

| R.L.S.D. 0.05 | المعاملات | نوع الخزن = | = مدة الخزن | AB= | AC= | BC= | ABC= |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.93= | 0.79 | 0.79 | 1.37 | 1.25 | 1.12 | 1.94 |

**النسبة المئوية للرطوبة**

تبين النتائج الواردة في الجدول 6 وجود فروق معنوية احصائية بين المعاملات لصفة نسبة الرطوبة في ثمار المشمش المجففة، فقد تميزت المعاملة T3 بإعلى نسبة رطوبة بلغت 16.50%، أمّا أقل نسبة رطوبة كانت في المعاملة T1 وبلغت 11.67%. وأظهر نوع الخزن تأثيراً في نسبة الرطوبة، فقد تفوق نوع الخزن المبرد (S1) معنوياً بأعلى نسبة رطوبة بلغت 14.56%، تلاها نوع الخزن العادي (S0) بنسبة 13.22%. أثرت مدة الخزن معنوياً في إنخفاض نسبة الرطوبة في ثمار المشمش المجففة مع امتداد الخزن، إذ كانت أعلى نسبة رطوبة 17.67% في بداية الخزن، وأقل نسبة رطوبة 10.83% في نهاية الخزن بعد مرور 12 شهر (P3).

تأثير التداخل بين عاملي المعاملات ونوع الخزن كان معنوياً، إمتازت معاملة التداخل بين المعاملة T3 مع نوع الخزن المبرد (S1) على بقية التداخلات بنسبة رطوبة 17.00% وأنخفضت مع امتداد مدة الخزن حيث كانت لمعاملة التداخل بين المعاملة T1 مع نوع الخزن العادي (S0) 11.33%.

أثر التداخل بين المعاملات ومدة الخزن تأثيراً معنوياً، إذ تفوقت معاملتي التداخل بين المعاملة T2 وT3 مع مدة الخزن بعد التجفيف (P1) بإعلى نسبة رطوبة بلغت 18.00% و19.00% لكلا المعاملتين على التوالي، أمّا أقل نسبة رطوبة لثمار المشمش المجفف كانت لمعاملة التداخل بين المعاملة T1 مع نهاية الخزن بعد مرور 12 شهر (P3) 8.50%.

**الجدول 6. تأثير المعاملات وطريقة الخزن مع مدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للرطوبة (%) في ثمار المشمش صنف زاغنيا**

| المعاملات | نوع الخزن | مدة الخزن (فترات القياس) | | | المعاملات × نوع الخزن |
|---|---|---|---|---|---|
| | | P1 | P2 | P3 | |
| T1 | S0 | 16.00 | 10.00 | 8.00 | 11.33 |
| | S1 | 16.00 | 11.00 | 9.00 | 12.00 |
| T2 | S0 | 18.00 | 11.00 | 8.00 | 12.33 |
| | S1 | 18.00 | 14.00 | 12.00 | 14.67 |
| T3 | S0 | 19.00 | 16.00 | 13.00 | 16.00 |
| | S1 | 19.00 | 17.00 | 15.00 | 17.00 |
| متوسطات مدة الخزن | | 17.67 | 13.17 | 10.83 | |

المعاملات × مدة الخزن

| المعاملات | مدة الخزن | | | متوسطات المعاملات |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | P2 | P3 | |
| T1 | 16.00 | 10.50 | 8.50 | 11.67 |
| T2 | 18.00 | 12.50 | 10.00 | 13.50 |
| T3 | 19.00 | 16.50 | 14.00 | 16.50 |

نوع الخزن × مدة الخزن

| نوع الخزن | مدة الخزن | | | متوسطات نوع الخزن |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | P2 | P3 | |
| S0 | 17.67 | 12.33 | 9.67 | 13.22 |
| S1 | 17.67 | 14.00 | 12.00 | 14.56 |

| R.L.S.D. 0.05 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المعاملات= 0.59 | نوع الخزن= 0.55 | = مدة الخزن 0.59 | AB= 1.01 | AC= 1.21 | BC= 0.93 | ABC= 1.66 |

تأثير التداخل بين عاملي نوع الخزن ومدة الخزن فقد كان معنوياً، حيث تفوق نوعي الخزن العادي والمبرد (S0) و(S1) لفترة القياس بعد التجفيف بأعلى نسبة رطوبة بلغت 17.67% لكلا المعاملتين، أمّا أقل نسبة رطوبة كانت في معاملة نوع الخزن العادي (S0) بعد مرور 12 شهر من الخزن 9.67%.

أظهر التداخل الثلاثي بين المعاملات ونوع الخزن مع مدة الخزن تداخلاً معنوياً، حيث كانت اعلى نسبة رطوبة في معاملة التداخل بين المعاملة T3 وطريقتي الخزن العادي والمبرد (S0) و(S1) مع مدة الخزن بعد التجفيف (P1) على بقية التداخلات 19.00% لكلا المعاملتين، أمّا اقل نسبة رطوبة كانت لمعاملة التداخل بين المعاملة T1 مع نوع الخزن العادي (S0) بعد مرور 12 شهر من الخزن (P3) وسجل 8.00%.

إنّ إنخفاض نسبة الرطوبة معنويا مع زيادة زمن التجفيف والخزن نتيجة لارتفاع درجة حرارة الثمار مع الزمن مما يؤدي الى زيادة تبخر الماء منها (الحلفي، 2006).

**المصادر**


أشتية، محمد سليم ورنا ماجد جاموس. 2010. التجفيف الشمسي للفواكه والخضراوات: خبرات من فلسطين. مركز ابحاث التنوع الحيوي والبيئة (بيرك).

الجبوري، محمد قاسم وصباح محمد جميل الهيتي ومؤيد رجب العاني. 1995. تاثير شـــمع البارافين ودرجة الحرارة على خزن ثمار اللالنكي (*Citrus reticulate* L.) الصنف المحلي. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 26(2): 102–108.

الجهاز المركزي للأحصاء وتكنلوجيا المعلومات. 2013. وزارة التخطيط والتعاون الانمائي. بغداد. جمهورية العراق.

الحلفي، أسعد رحمن. 2006. تطوير مجفف شمسي ودراسة كفاءته في تجفيف بعض الفواكه والخضر. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. جمهورية العراق.

السماحي، صلاح كامل وعادل ابو بكر شطا وخالد محمد يوسف. 2011. تكنولوجيا الأغذية. دار المسيرة للنشر والتوزيع. المملكة الاردنية الهاشمية.

الشمري، غالب ناصر. 2006. تأثير مستخلصي الشبت والثوم وطريقة الخزن في القابلية الخزنية لثمار البرتقال المحلي (*Citrus sinensis* L) مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 6(1): 125 – 134.

الشمري، غالب ناصر. 2014. تقانات خزن الحاصلات البستانية. المطبعة المركزية. جامعة ديالى. جمهورية العراق.

العاني، عبد الاله مخلف. 1985. فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

حسن، احمد محمد. 2004. تأثير موعدي القطف والتغطيس بالماء الحار مع المبيدات الفطرية والتشميع في تخزين ثمار البرتقال المحلي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة بغداد. جمهورية العراق.

عباس مؤيد فاضل وعباس محسن جلاب. 1992. عناية وخزن الفاكهة والخضر العملي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة البصرة. ع. ص 142.

علوان، منار اسماعيل. 2012. تأثير المعاملة بهيدروكسيد الصوديوم NaOH في صفات الزبيب الناتج عن تجفيف صنفين من العنب المحلي .*Vitis vinifera* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 4(4): 52 – 58.

الهيتي، صباح محمد جميل. 1995. تاثير نوع العبوة ودرجة الحرارة على القابلية الخزنية لثمار الليمون حامض المحلى (*Citrus limon*). مجلة العلوم الزراعية العراقية. 26(2): 92– 100.

Abdulrahman, Y. A., F. A. Sarfaraz and S. F. Hadar. 2012. Effect of Sucrose and Ascorbic acid Concentrations on Vase Life of Sanpdragon (*Antirrhinum Majus* L.) Cut Flowers. *Int. J. Pure Appl. Sci. Technol*. 13(2). PP. 32 – 41.

Burton, W. G. . 1982. Post harvest physiology of food grops. Longmann, New York.

FAO. 2014. STAT Agricultural statistics database. http: // www. FAO. Org.

Fennema, O. R. .1996. Food Chemistry. Marcell Dekker Inc. pp. 680-681, 950-952.

Howrtiz, W. .1975. Official Methods of anaylsis Association of official Analytical chemists, washington, D. C. U.S.A.

Hulme, A. C. .1970. The Biochemistry of Fruits and Their Products. Vol 1. CAB Direct.

Jokic, S., D. Velic , M. Bilic, J. Lukinac, A. Planin and A. Bucickojic. 2009. Infuence of process parameters and pretreatments on quality and drying kinetics of apple samples. *Gzech Journal of Food Sciences*. 27: 88- 94.

Joslyn, M. A. .1970. Methods in Food Analysis, Physical, Chemical and Instrumental Methods of Analysis, 2nd ed, Academic Press. New York and London.

Krokida, M. K. and D. Marinos-Kouris. 2003. Rehydration kinetics of dehydrated products. *Journal of Food Engineering*, 57(1-7): 135.

Moreno, J., J. Peinado and R. A. Peinado. 2007. Antioxidant activity of musts from pedro ximenenz grapes subjected to off-vine drying process.*Food Chemistry.*104: 224-228.

Papadopoulou-Mourkidou, E. 1991. Postharvest-applied agrochemicals and their residues in fresh fruits and vegetables. *Journal of Association of Official Analytical Chemists,* 74(5): 745-765.

Peinado, J., N. Lopez De Lerma, J. Moreno and R. A. Peinado. 2009. Antioxidant activity of different phenolics fractions isolated in must from Pedro Ximenez grapes at different stages of the off-vine drying process. *Food Chemistry.* 114: 1050-1055.

Purvis, A. C. .1983. Effects of film thickness and storage temperature on water loss and internal quality of scal package grapefruit . *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108 (4): 562-566 .

Ramadan, B. R. . 2000. Storage stability and utilization of date syrup. 1 st Mansoura.*Conf. of Food Sci.* and Dairy Tech. 13.

Sabarez, H. T., W. E. price, P. J. Back and L. A. Woolf. 1997. Modelling the Kinetic of Dagen Plum (*Prunus doestica*). *Food Chemistry*, 60: 371- 382.

SAS. 2003. SAS/STAT User Guit for personal Computers. Release 0.7. SAS. Institue Inc., Cary, NC., USA.

Zeahringer, M. V., K. R. Davis and L. L Dean. 1974. Persistent. Green Color snab beans (*phaseolua vulgaris*) color related constituents and qnality of cooked fresh beans *J. AMer. soc. Hort. Sci*, 99(1): 89-92.

Zhao Y. P. and K. C. Chang. 1995. Sulfite and starch affect color and carotenoids of dehydrated carrots (*Daucus carota*) during storage. *J Food Sci*, 60(2): 324-326.

## THE EFFECT OF SEVERAL COMBINATION OF SOME TREATMENT AND METHODS OF DRYING IN QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF DRYING APRICOTS FRUITS (*Prunus armeniaca* L.)

**Ghalib N. Al-Shamary (ghalibnaser55@yahoo.com)** **Riham I. khalel**
Dept. of Hort. and landscaping. College of Agric., Diyala University, Iraq

### ABSRACT

The experiment was carried out in postharvest physiology lab, at Horticulture and land scape, College of Agriculture/University of Diyala on 27/5/2014 to 2/6/2015 to study the effect of three combination of some treatment and methods of drying in two types of storage in qualitative characteristics of apricots, It was chosenas the best three combinations included: $So_2$ with the microwave drying method ($T_1$), NaoH with heating cabinet method ($T_2$) and vitamin C with heating room ($T_3$) and two types of storage (normal and radiator) and 12 month of storage. The complet randomized design C.R.D. was used in three replicated times weighted 750 – 800 g of dried fruit for each replication, the result was analyzed by using the statistical system SAS at the probability level 0.05. the fruits packaged in plastic bags were divided in two groups: the first stored in the laboratory degree heat 25$^o$. Other, stored in chilled storage in the degree heat 1± 4. reading were taken on 8/6/2014 then after six months until the end of storage on 2/6/2015, then result showed that $T_2$ had a significant increase in the total sugars and Tss and rate of losing weight. Whereas $T_3$ led to decrease the percentage rate of acidity, moisture and losing weight. Chilled storage led to increase significantly the percentage of acidity, total sugars, carotene and lowest weight loss. While storage caused a decrease in the total sugars, Tss, carotene and lowest humidity loss.

**Key words:** Apricot, drying, normal storage, cooling storage, storage period.