



## Article

### Effect of packaging and storage period in some chemical properties of olive oil cv. Sourani

Ahmad Maroff<sup>1,\*</sup>; Jassim M. Al-A'areji<sup>2</sup>; Ayad H. Alalaf<sup>2,\*</sup>; Ayad T. Shayal Alalam<sup>2</sup> and Mohamed M. Ibrahim<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Hort. Dept., Fac. Agric., Alepp University, **Syria**.

<sup>2</sup>Hort. Dept. & Landscape Design, College of Agric. and Forestry, Mosul University, **Iraq**.

<sup>3</sup>Hort. Dept., Fac. Agric., Zagazig University, **Egypt**.

\*Corresponding author: <sup>1</sup>[a\\_maroff@yahoo.com](mailto:a_maroff@yahoo.com)  
<sup>2</sup>[ayad\\_alalaf@uomosul.edu.iq](mailto:ayad_alalaf@uomosul.edu.iq)  
<sup>3</sup>[mohamednshr79@gmail.com](mailto:mohamednshr79@gmail.com)



Future Science Association

Available online free at  
[www.futurejournals.org](http://www.futurejournals.org)

Print ISSN: 2687-8151

Online ISSN: 2687-8216

DOI:

10.37229/fsa.fja.2023.01.06

Received: 25 November 2022

Accepted: 28 December 2022

Published: 6 January 2023

**Publisher's Note:** FA stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstract:** The effect of the quality of the packaging containers (glass, plastic, metal) on some chemical properties and quality of olive oil was examined in the Sourani variety from a modern bi-phase press in Ariha area. The oil samples were analyzed immediately after pressing and then stored for 3, 6 and 9 months. Significant differences were found for the type of packaging and storage duration on the degree of oil's acidity and the peroxide number and its content of some fatty acids, so that these properties were the least affected by glass containers, while plastic and metal containers were most affected, especially in oil stored for nine months. Acidity increased from 0.32% in fresh oil directly after pressing to 0.38 in glass containers and 0.44 in plastic packaging after 9 months. Peroxide number increased from 3.50 mmol / O<sub>2</sub> / kg oil to 0.38 in glass-stored oil and to 6.20 mmol / O<sub>2</sub> / kg oil in oil stored in plastic containers for nine months. The percentage of oleic acid decreased from 70.75% in olive oil samples taken immediately after pressing to 68.48% in olive oil stored in plastic containers and 68.65% in plastic bottles after nine months. The percentage of linoleic acid in the oil stored in the plastic containers decreased after nine months (0.79%) compared to its value in the samples taken from plastic packaging after six months (0.84%) Therefore, the glass containers were the best in preserving the properties of the olive oil studied.

**Key words:** Olive oil, Sorani, storage packaging, storage period. Fatty acids, peroxide number

## تأثير نوعية العبوات وفترة التخزين في بعض الخصائص الكيميائية لزيت الزيتون صنف صوراني

أحمد معروف<sup>١</sup> - جاسم محمد علوان الاعرجي<sup>٢</sup> - أياد هاني العلاف<sup>٢</sup> - أياد طارق شيال العلم<sup>٢</sup> - محمد محمود ابراهيم<sup>٣</sup>

<sup>١</sup> قسم البساتين - كلية الهندسة الزراعية - جامعة حلب - سوريا.  
<sup>٢</sup> قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل - العراق.  
<sup>٣</sup> قسم البساتين - كلية الزراعة - جامعة الزقازيق - مصر.

**الملخص:** درس تأثير نوعية العبوات المستخدمة في حفظ زيت الزيتون (زجاجية، بلاستيكية، معدنية) في بعض الخصائص الكيميائية والنوعية لزيت الزيتون صنف صوراني المأخوذ من معصرة حديثة ثنائية الطور في منطقة أريحا، ثم حلت عينات من الزيت مباشرة بعد العصر ثم الخزن بعد ٣، ٦، ٩ أشهر فوجدت تأثيرات معنوية لنوع العبوة ومدة التخزين في درجة حموضة الزيت ورقم البيروكسيد فيه ومحتواه من بعض الأحماض الدهنية بحيث كانت العبوات الزجاجية أقلها تأثيراً في هذه الخواص بينما كانت العبوات البلاستيكية والمعدنية أكثرها تأثيراً وخاصة في الزيت المخزن لمدة تسعة أشهر. ارتفعت الحموضة من ٠,٣٢ % في الزيت الطازج بعد العصر مباشرة إلى ٠,٣٨ في العبوات الزجاجية وإلى ٠,٤٤ في العبوات البلاستيكية بعد ٩ أشهر. وارتفع رقم البيروكسيد من ٣,٥٠ ملليمكافى  $IO_2$  كغ زيت إلى ٠,٣٨ في الزيت المخزن بالعبوات الزجاجية وإلى ٦,٢٠ ملليمكافى  $IO_2$  كغ زيت في الزيت المخزن بعبوات بلاستيكية لمدة تسعة أشهر. وقد انخفضت نسبة حمض الأوليك من ٧٠,٧٥ % في عينات زيت الزيتون المأخوذة مباشرة بعد العصر إلى ٦٨,٤٨ % في زيت الزيتون المخزن في عبوات بلاستيكية وإلى ٦٨,٦٥ % في عبوات بلاستيكية بعد تسعة أشهر. كما انخفضت نسبة حمض اللينولييك في الزيت المخزن في العبوات البلاستيكية بعد تسعة أشهر (٠,٧٩ %) مقارنة بالعينات المأخوذة من العبوات البلاستيكية بعد ستة أشهر (٠,٨٤ %). وبالتالي فإن العبوات الزجاجية كانت أفضل في الحفاظ على خواص زيت الزيتون المدروسة.

**الكلمات المفتاحية:** زيت زيتون، صوراني، عبوات التخزين، رقم البيروكسيد، الأحماض الدهنية.

### مقدمة

تعتبر زراعة الزيتون من الزراعات العريقة والهامة فهي تشكل أحد المصادر الأساسية للدخل القومي في سورية حيث تشغل حوالي ٦٥ % من المساحة الكلية المزروعة بأشجار الفاكهة. ويشكل إنتاج الزيتون في سوريا ثروة متطورة مستدامة حيث تلعب ثمار الزيتون وزيتها دوراً بارزاً في الصناعات الغذائية ويعمل حوالي ٢٠ % من سكان القطر في قطاع الزيتون ومنتجاته. وتعد شجرة الزيتون مورداً طبيعياً متجدداً وخياراً زراعياً واستراتيجياً لجزء كبير من الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة بحيث تضمن لهذه المناطق شكلاً مستداماً لاستخدام الأرض في الوقت الذي نشهد فيه تغيرات هامة على الصعيد المناخي ونقص الموارد المائية والتصحر وهذه كلها عوامل تهدد الأمن الغذائي. كما توفر هذه الزراعة مادة غذائية أساسية من السلة الغذائية في سوريا ولها قدرة تصديرية ثابتة، إضافة إلى دورها في توفير العمالة وتقديم المدخلات للصناعة والمساهمة في التصدير وتوفير القطع الأجنبي، وإن التطورات التي حصلت في مجال قطاع الزيتون في سوريا منذ عقدين من الزمن كثيرة لكن طبيعة هذه الزراعة التقليدية وعوامل الوسط وخصائص هذه الشجرة يحد من إمكانية الاستفادة المثلى من هذه التطورات وتفقد جزءاً من أهميتها وفعاليتها (الإبراهيم وآخرون، ٢٠١٠).

### أهمية البحث وأهدافه

يعتبر تخزين زيت الزيتون عاملاً هاماً في مدى قابليته للاستخدام والتسويق لذلك جاء هذا البحث بهدف دراسة تأثير الأنواع المختلفة من العبوات في بعض مواصفات زيت الزيتون من الصنف الصوراني في محافظة إدلب وذلك بدراسة بعض الخصائص الكيميائية للزيت المخزن في العبوات المختلفة وعلى فترات مختلفة.

## ملخص الأبحاث السابقة

ينتشر في سوريا عدد كبير من الأصناف التي تم انتخابها منذ آلاف السنين وتشكل ثروة وراثية للزيتون بعض هذه الأصناف يستخدم لاستخلاص الزيت وبعضها الآخر للتخليل وتحضير زيتون المائدة وأصناف تعتبر ثنائية الغرض لاستخلاص الزيت والتخليل تقسم الأصناف طبقاً للغرض من استخدامها إلى أصناف مائدة، أصناف لاستخراج الزيت، أصناف مزدوجة الغرض. وقد أمكن باري وآخرون (Bari et al., 2002) أثناء تنفيذ مشروع بحثي بعنوان: نحو توأمة جهود المزارعين والباحثين لمعرفة اتجاهات انتخاب أصناف الزيتون *Olea europaea L.* في سورية توثيق أكثر من 95 صنف وطرز من الزيتون في المنطقة الشمالية الغربية من سورية، وتمت دراسة الخواص النباتية والإنتاجية والكيميائية الأصناف التدمرية والبالغة 23 صنفاً (Al Ibrahim et al., 2008). يشغل صنف الصوراني نسبة 29,4% من إجمالي مساحة الزيتون في سورية وهو أحد أهم ركائز التنوع الوراثي للزيتون لانتشاره في المنطقة الشمالية الغربية من القطر وخاصة في محافظة ادلب، وتبرز أهمية هذا الصنف من كونه ذو إنتاجية جيدة يصلح للزيت والتخليل بنوعيه الأخضر والأسود، وتقدر نسبة الزيت في الثمار 29-32% (الديري ومعروف، 2002) وتعود زراعة صنف الصوراني في ادلب إلى عهد بعيد وتوارثت زراعته الأجيال المتعاقبة (الإبراهيم وآخرون، 2007). وقد ذكر عدد من الباحثين مواصفات الصنف صوراني فقد ذكر (الديري، 1983) أن الصنف الصوراني ينتشر في مناطق سلقين - حارم - الجسر وأن نسبة الزيت فيه بين 28 - 32%. وأشار (نصير وعبد الجواد، 1992) إلى أنه صنف مقاوم للجفاف. ووجد (جواد وآخرون، 2002 - كورني وآخرون، 2002) أن نسبة الزيت في ثماره تصل حتى 30%. ويرتفع متوسط إنتاج شجرة صنف الصوراني وينتظم إنتاجها عندما تقدم لها الخدمات البستانية أو التي بدأ البعض استخدامها بتدوير المنتجات الثانوية لزراعة الزيتون والمتمثلة بإضافة مستويات من مياه معاصر الزيتون أو الكومبوست المعد من نواتج التقليم والبيرين ومياه الجفت (ملندي، 2008) أو بتقنيات التسميد الورقي العضوي بمستخلصات الآزوت والبورون فقد تفوقت الأشجار المسمدة بالمخصب العضوي بفروق عالية المعنوية في إنتاجها من الثمار (44,08 كغ/شجرة) مقارنة بالشاهد الذي لم يتجاوز إنتاجه 37,16 كغ/شجرة (كردوش وآخرون، 2009).

ويتألف زيت الزيتون بشكل رئيسي من حمض الأوليك يتبعه من حيث الأهمية حمض البالمتيك وحمض الستيريك وحمض اللينوليك ويمكن تصنيف الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب زيت الزيتون تبعاً للتركيب الكيميائي إلى أحماض مشبعة تشكل حوالي 80% من كمية الأحماض الكلية الموجودة في زيت الزيتون، وأحماض أحادية عديمة الإشباع تشكل حوالي 20%، وأحماض عديدة عديمة الإشباع تشكل حوالي 15%. وتختلف نسب الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب الزيت حسب عدة عوامل (Kiritsakis, 1990).

كما تعتبر درجة نضج الثمار من العوامل المؤثرة على تغير نسب الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب الزيت، فقد أشار (شعار، 2002) إلى اختلاف نسب الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب زيت الزيتون خلال فترات نضج مختلفة لثمار أصناف زيتون سورية مزروعة، حيث لاحظ انخفاض نسبة حمض البالمتيك وبشكل طفيف حمض الستيريك وزيادة طفيفة بحمض الأوليك، وبقاء حمض اللينوليك بشكل ثابت تقريباً مع الزمن خلال مراحل نضج الثمار. كما درس (AitYacine et al., 2002) تغير مكونات زيت الزيتون من الأحماض الدهنية في مراحل نضج ثمار مختلفة لصنف بيشولين، ودرس (Krichene et al., 2009). ذلك في الصنف شمالي فوجدوا أن درجة نضج الثمار وقطافها من أهم العوامل المؤثرة في تغير نسب الأحماض الدهنية في زيت الزيتون. وبينت نتائج الدراسة على أصناف كروانية حدوث تغيرات صغيرة في نسب الأحماض الدهنية أثناء النضج، وتراوحت نسبة حمض البالمتيك بين 12,08-15,18%، وحمض بالميتووليك بين 0,72-43,1%، وحمض الستيريك بين 1,75-3,03%، وحمض الأوليك بين 74,17-75,97%، وحمض اللينوليك بين 0,35-8,56%، وحمض اللينولينيك بين 0,52-0,71% (Skevin et al., 2003). وقد بين (البيوش، 2010) أن نسبة حمض الأوليك في الصنف صوراني تراوحت في الأنماط المدروسة بين 55,8% و 71,9% وكانت بالمتوسط 65,5% بينما تراوحت نسبة حمض البالمتيك بين 9,8% و 18,4% ونسبة حمض بالميتووليك بين 0,4% و 1,2%، ونسبة حمض الستيريك بين 3,1% و 5%، وتراوحت نسبة حمض اللينولينيك بين 8,5% و 20,3%. وقد ذكر الباحث أن ارتفاع نسبة حمض اللينولينيك في النمط S9 (20,3%) أتى على حسب انخفاض نسبة حمض الأوليك إلى 55,8% بينما حصل العكس في النمط S14 حيث ارتفعت نسبة حمض الأوليك إلى 71,9% وانخفضت نسبة حمض اللينوليك إلى 8,5%.

وقد أجرى الباحثون دراسة تأثير العمليات المختلفة التي تجري على ثمار الزيتون لاستخراج زيت ذو مواصفات جيدة ومرغوبة فقد وجد (Catalano *et al.*, 1996) أن زمن خلط طويل أكثر من ٩٠ د يؤدي إلى نقص في محتوى البولي فينول الكلي وأثبت (Hermoso *et al.*, 1991) أن زمن خلط طويل يؤدي إلى ضياع النكهة. وأثبت (Uceda *et al.*, 1999) أن ارتفاع درجة الحرارة عن ٣٥ درجة مئوية في الخلط يؤدي إلى (ضياع النكهة وفساد الزيت، ارتفاع البيروكسيد وانخفاض الثباتية) مما يؤدي للترنخ.

تهدف عملية تخزين الزيت إلى الحفاظ على جودته بخواصه الكيميائية والحسية، وذلك بعزل جميع المؤثرات التي يمكن أن تغير من هذه الخواص، وتعرض جودته للنقص إلى حين وصوله للمستهلك. ويعتبر تخزين زيت الزيتون مسألة حساسة خصوصاً إذا تطلبت الأسواق المستهدفة منتجا عالي الجودة أو وفق معايير رفيعة (ICO, 2006). ويساعد تطبيق تقنيات التخزين الصحيحة المنتجين على تخفيف العوامل الرئيسية لفساد الزيت. والاحتفاظ بجودته لمدة ١٢-١٨ شهرا كحد أقصى علاوة على أن التخزين المناسب يسمح بعرض المنتج عند اشتداد الطلب عليه وبالتالي زيادة نسبة الربح. وتتم فعاليات التخزين في غرف أو أماكن خاصة ضمن المعاصر مصممة خصيصاً لهذا الغرض ومنشآت التعبئة. ويعتبر (دراغوتا، ٢٠٠٤) أن زيت الزيتون من الناحية الكيميائية أحد المواد الدهنية الحساسة جداً. فهو يتألف من مجموعة من المواد منها الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة، الأحماض العضوية، الفيتامينات، الفينولات المتعددة، المواد الشمعية، الكلوروفيل، الستيروول. وبالنتيجة فإن زيت الزيتون البكر الممتاز مثلاً شديد الحساسية لدرجة أنه قد يمتص رائحة التبغ عند تعرضه لجو التدخين أثناء تدفق الزيت الخام من المعصرة. وتعتمد فلسفة تخزين زيت الزيتون على حكمة بسيطة: تجنب احتكاك الزيت مع أعدائه وفي نفس الوقت احرص على ضمان المعايير الصحية الصارمة دستور الغذاء العالمي -CAC/RCP 1-1969 التعديل (G31997) وتؤثر ظروف التخزين السيئة أو وجود جزيئات صغيرة لم يتم التخلص منها أثناء الترشيح على زيت الزيتون إذ أن هذه الجزيئات تحتوي على سكريات تسبب حدوث التخمرات بالزيت لذا يجب العناية بالتخزين بإتباع طرق وشروط التخزين السليمة مع مراعاة أن يتم تقدير مدى ثباتية الزيت ضد الأكسدة باستخدام جهاز الرانسيمات Rancimat بغرض معرفة صلاحية أنواع زيت الزيتون ومقاومتها للترنخ حتى يتم تخزينها إما منفرداً على حده أو متجمعة، و يفضل أن يتم تخزين زيت الزيتون في مكان بارد وفي أوعية وتتكات متحركة مع المحافظة على درجة حرارة التخزين عند ١٠ - ١٥ م وذلك لتقليل حدوث الأكسدة ولمنع حدوث الغريشة بالزيت ففي حالة الكميات الكبيرة يفضل أن يتم التخزين تحت الأرض في تتكات مصنعة من ستانلس ستيل للمحافظة على نكهة الزيت إلى حدٍ ما ولمنع حدوث أكسدة بالزيت - إلا أنه في حالة التتكات العادية المصنعة من الحديد يجب تغطيتها من الداخل بمادة الإيبوكس Epoxy أو الإتامل لمنع تلامس معدن الحديد مع الزيت الذي يسبب مشاكل من ارتفاع قيم الحموضة ورقم البيروكسيد - عموماً الأبحاث أثبتت أن أفضل الخزانات لتخزين زيت الزيتون بالكميات التجارية يجب أن تصنع من مادة ستانلس ستيل (دراغوتا، ٢٠٠٤). ومن العبوات المستخدمة لتعبئة زيت الزيتون العبوات البلاستيكية التي تصنع من مادة بولي فينيل كلوريد (PVC) علماً أنها غير مفضلة نتيجة لإمكانية تسرب الأوكسجين إلى الداخل مما يسبب تدهور الزيت. ويستخدم البولي إيثيلين بصورة واسعة في تعبئة زيت الزيتون. والعبوات المعدنية مغلقة من الداخل بمادة الإتامل. ثم العبوات الزجاجية التي أصبحت تستخدم على نطاق واسع في التعبئة. وقد أظهرت الأبحاث بأنه يفضل تعبئة زيت الزيتون في عبوات مصنعة من الزجاج الملون (العام). وقد تستخدم عبوات مرنة ال Flexi لتخزين ونقل كميات كبيرة (١٥-٢٠ طن) أو عبوات بلاستيكية مرنة لتعبئة كميات صغيرة من زيت الزيتون تستخدم في المطاعم أو خلال الرحلات. وعموماً يفضل وضع العبوات وتخزينها في أماكن جافة وباردة وغير معرضة للشمس للمحافظة على جودة الزيت وفقاً لدستور الغذاء العالمي CAC/CRP 1-1969 التعديل ١٩٨٥/٢ (دراغوتا، ٢٠٠٤).

## المواد وطرائق البحث

### ١- المادة النباتية

استعمل في الدراسة زيت زيتون من الصنف الصوراني

### ٢- العمل المخبري

بعد عصر ثمار الزيتون صنف صوراني بمعصرة حديثة ثنائية الطور خاصة بمنطقة أريحا تم تعبئة:

- ١- تسعة عبوات زجاجية سعة ١ لتر.
- ٢- ستة عبوات بلاستيكية سعة ١ لتر.
- ٣- ستة عبوات معدنية سعة ١ لتر.

وقد تم تحليل ثلاثة عبوات زجاجية مباشرة بعد العصر (٢٢/١٠/٢٠١٢) وبعد ثلاثة أشهر تم تحليل نصف العينات المتبقية بمعدل ثلاثة من كل نوعية من نوعيات العبوات المستخدمة (٢٠/١/٢٠١٣) ثم حلت باقي العينات بعد ٦ أشهر من العصر (20/4/2013). وقد أجريت الاختبارات بالتعاون مع مكتب الزيتون في مختبرات قسم بحوث الزيتون التابع الهيئة العامة للبحوث الزراعية وبالطرق المعتمدة فيها (الإبراهيم وآخرون، ٢٠١٠) لاختبار:

-درجة الحموضة الحرة

-رقم البيروكسيد

- نسب الأحماض الدهنية (الأولييك، اللينوليك، اللينولييك، البالمتيك، البالميتوليك، السيتاريك) في الزيت الناتج وذلك من خلال:

تم استخلاص الزيت من جميع العينات بالمعصرة المخبرية عن طريق طحن العينات وعجنها لمدة ٢٠ دقيقة وفرز الطور السائل عن الصلب بطريقة الطرد المركزي ومن ثم فصل الزيت بطريقة الترقيد وترشيحه ثم تعبئته في عبوات زجاجية عاتمة.

بعد تقدير درجة الحموضة الحرة ورقم البيروكسيد تم حساب الأحماض الدهنية معياراً عنها بنسبة مئوية بالاعتماد على المواصفة الدولية للمجلس الدولي لزيت الزيتون الخاصة بكل تحليل، حيث استخدمت الكروماتوغرافيا الغازية (GC) على جهاز من نوع (Termino Finnigan) باستخدام غاز الهيدروجين كطور متحرك وكاشف التأين باللهب Flam Ionization Detector في فصل الأحماض الدهنية وتعيين هويتها وكميتها في زيت الزيتون بعد أسترتها إلى المشتقات الميتيلية المقابلة والقابلة للتشرد عند احتراقها في اللهب.

حضرت المشتقات الميتيلية برج محلول الزيت المذاب بالهكسان (٢،٠ غ في ٣ مل) والمضاف إليه ٠،٤ مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم الميتانولي ٢ عياري. ثم حقنت العينة في جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC) المزود بنظام حقن Split/Split less بوجود وليجة زجاجية glass insert وكاشف التأين باللهب FID.

فصلت الأحماض الدهنية باستخدام عمود شعري من الكوارتز المنصهر Fused Silica طوله ٦٠ م بقطر داخلي ٠،٢٥ مم CBP-٢٠ من شركة SGE الأسترالية، استخدم نظام حقن Split لتجزئة العينة المحقونة، وكانت نسبة التجزئة ١:١٠ (يأخذ جزء ويلقى النسبة الباقية)، حرارة الفرن ١٨٠ درجة مئوية، حرارة الحاقن ٢٣٠ درجة مئوية، حرارة الكاشف ٢٧٥ درجة مئوية.

تم خلال الشروط السابقة وبحرارة ثابتة حقن (١ ميكروليتر هكسان + ١ ميكروليتر هواء + ١ ميكروليتر استرات ميتيل الأحماض الدهنية) ضمن الجهاز باستخدام حاقن خاص بالجهاز والحقن بسرعة وتترك العينة مدة ٣٠ دقيقة يتم خلالها فصل وتمييز ثمانية أحماض دهنية اعتماداً على زمن الاحتجاز المماثل للمزيج المعياري المرجعي الذي حلل بالشروط التجريبية نفسها. حيث يقوم الكاشف بتحويل العينة إلى خط بياني كروماتوغرافي، ويتم التعبير عن نتائج الأحماض الدهنية كنسبة مئوية باستخدام البرنامج المرافق لجهاز الكروماتوغرافيا (IOC, 2006).

### ٣- التحليل الإحصائي

- تم تحليل النتائج إحصائياً على الحاسب الآلي باستخدام برنامج Stat-Anova.

### النتائج والمناقشة

أولاً: تأثير نوعية العبوة ومدة التخزين على درجة الحموضة الحرة ورقم البيروكسيد في زيت الزيتون صنف صوراني

يُتَبَيَّن من الجدول (١) أن درجة الحموضة الحرة لعينات زيت الزيتون المختبرة قد تراوحت بين ٠,٣٢-٠,٤٤ % عند التحليل مباشرة بعد العصر وكان أقصاها في عينة الزيت المأخوذة من العبوة البلاستيكية

الجدول (١): تأثير نوعية العبوة ومدة التخزين على درجة الحموضة الحرة ورقم البيروكسيد في زيت الزيتون صنف صوراني

نوعية العبوة	درجة الحموضة الحرة (%)	رقم البيروكسيد ملليمكافى $IO_2$ كغ زيت
زيت الزيتون الصوراني *	٠,٤٧ ± ٠,٠٢	٨,١ ± ٢,٢
زيت زيتون مباشرة بعد العصر	٠,٣٢	٣,٥٠
زجاجية بعد ٦ أشهر	٠,٣٥	٣,٥٧
زجاجية بعد ٩ أشهر	٠,٣٨	٣,٨٢
بلاستيكية بعد ٦ أشهر	٠,٣٩	٤,٨٢
بلاستيكية بعد ٩ أشهر	٠,٤٤	٦,٢٠
معدنية بعد ٦ أشهر	٠,٣٧	٤,١٢
معدنية بعد ٩ أشهر	٠,٤٢	٥,٤٠
L.S.D. 0.05	٠,٠٣	٠,٢٨
L.S.D. 0.01	٠,٠٤	٠,٤٠

\* حسب مواصفات أصناف الزيتون السورية الرئيسية (٢٠٠٧)

بعد تسعة أشهر من التخزين فإن هذه القيم أقل من درجة الحموضة الحرة في مواصفة زيت الزيتون الصوراني حسب مواصفات أصناف الزيتون السورية الرئيسية التي قدرها قسم بحوث الزيتون لعام ٢٠٠٧. وقد بين التحليل الإحصائي ارتفاع معنوي في درجة الحموضة في العبوات الزجاجية بعد تسعة أشهر من التخزين (٠,٣٨%) مقارنة مع تلك المخزنة بعبوات زجاجية لمدة ستة أشهر (٠,٣٥%) وكذلك الأمر في العبوات البلاستيكية التي كانت درجة الحموضة الحرة في عينات الزيت المخزنة فيها ٠,٣٩% وازدادت إلى ٠,٤٤% في الزيت المخزن لمدة تسعة أشهر كما كانت النتائج متشابهة بالنسبة للعبوات المعدنية حيث وجد أن درجة الحموضة للزيت المخزن فيها بعد ستة أشهر ٠,٣٧% وارتفع معنويا إلى ٠,٤٢% للزيت المخزن مدة تسع أشهر.

ويبين الجدول (١) أن رقم البيروكسيد في زيت الزيتون مباشرة بعد العصر كانت ٣,٥٠ ملليمكافى  $IO_2$  كغ زيت وكان أعلاها ٦,٢٠ ملليمكافى  $IO_2$  كغ زيت في عينات الزيت المخزنة في العبوات البلاستيكية بعد تسعة أشهر. وهذا المجال لا زال أقل من ٨,١ في مواصفة زيت الزيتون الصوراني حسب مواصفات أصناف الزيتون السورية الرئيسية التي قدرها قسم بحوث الزيتون لعام ٢٠٠٧. ولقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين رقم البيروكسيد لعينات زيت الزيتون المأخوذة من العبوات الزجاجية بعد ستة أشهر وتسعة أشهر، بينما ارتفع رقم البيروكسيد إلى ٦,٢٠ ملليمكافى  $IO_2$  كغ زيت وبفروق عالية المعنوية بالمقارنة مع رقم البيروكسيد في الزيت المخزن بعبوات بلاستيكية لمدة ستة أشهر (٤,٨٢ ملليمكافى  $IO_2$  كغ زيت) كما أن التخزين في العبوات المعدنية لمدة تسعة أشهر رفع رقم البيروكسيد إلى ٥,٤٠ ملليمكافى  $IO_2$  كغ زيت وبفروق معنوية مقارنة برقم البيروكسيد في عينات الزيت المخزنة لمدة ستة أشهر في عبوات معدنية

ثانيا: تأثير نوعية العبوة ومدة التخزين على نسبة أهم الأحماض الدهنية (الأوليك، اللينوليك، اللينولييك) في زيت الزيتون صنف صوراني

يبين الجدول (٢) انه لم تكن هنالك تغيرات معنوية للتخزين بالعبوات المستخدمة عند التخزين لمدة ستة أشهر أو تسعة أشهر ولكن عموما انخفضت نسبة حمض الأوليك من ٧٠,٧٥% في عينات زيت الزيتون المأخوذة مباشرة بعد العصر وكان أخفضها في زيت الزيتون المخزن في عبوات بلاستيكية بعد ستة أشهر بحيث لم يتجاوز ٦٨,٦٠% علما أن محتوى زيت الزيتون الصوراني حسب مكتب

بحوث الزيتون  $1,90 \pm 1,10$ . أن نسبة حمض اللينوليك كانت  $11,12$  % في زيت الزيتون مباشرة بعد العصر وكانت أقل نسبة في العبوات المعدنية بعد تسعة أشهر ( $10,54$  %) علما أن نسبة حمض اللينوليك في زيت الزيتون الصوراني حسب مكتب بحوث الزيتون  $0,60 \pm 10,40$  ويلاحظ انخفاض نسبة حمض اللينوليك في العينات المخزنة في العبوات المعدنية بعد تسعة أشهر مقارنة بتلك المخزنة لمدة ستة أشهر  $10,88$  % كما يتضح من الجدول ٢ عدم وجود فروق معنوية في نسبة حمض اللينوليك في العينات المختبرة عدا انخفاض نسبة هذا الحمض في العبوات البلاستيكية بعد تسعة أشهر من التخزين ( $0,79$  ) مقارنة بالعينات المأخوذة من العبوات البلاستيكية بعد ستة أشهر ( $0,84$  %). أظهرت النتائج أن قيم حمض البالمتيك تراوحت بين  $13,62$  % إلى  $13,90$  % وهي عموما أقل من  $0,70 \pm 14,50$  وذلك في مواصفة زيت الزيتون الصوراني حسب مواصفات أصناف الزيتون السورية الرئيسية التي قدرها قسم بحوث الزيتون لعام ٢٠٠٧.

الجدول (٢): تأثير نوعية العبوة ومدة التخزين على النسبة المئوية لأهم الأحماض الدهنية في زيت الزيتون صنف صوراني

نوعية العبوة	الأوليك	اللينوليك	اللينوليك	البالمتيك	البالمتوليك	الستياريك
	%	%	%	%	%	%
شاهد مباشرة بعد العصر	٧٠,٦٥	١١,١٢	٠,٨٨	١٣,٧٠	٠,٦٦	٤,٤٩
زجاجية بعد ٦ أشهر	٦٨,٩٠	١٠,٨	٠,٩٠	١٣,٨٧	٠,٧٢	٤,٨٠
زجاجية بعد ٩ أشهر	٦٨,٨٦	١٠,٧٧	٠,٨٦	١٣,٦٢	٠,٧٠	٤,٦٦
بلاستيكية بعد ٦ أشهر	٦٨,٦٠	١٠,٦٩	٠,٨٤	١٣,٨٣	٠,٧٣	٤,٧٨
بلاستيكية بعد ٩ أشهر	٦٨,٤٨	١٠,٥٦	٠,٧٩	١٣,٧٣	٠,٧٠	٤,٦٣
معدنية بعد ٦ أشهر	٦٨,٦٠	١٠,٨٨	٠,٨٤	١٣,٩٠	٠,٧٠	٤,٩٠
معدنية بعد ٩ أشهر	٦٨,٦٥	١٠,٥٤	٠,٨٠	١٣,٨٢	٠,٦٨	٤,٨٦
<b>L.S.D. 0.05</b>	٠,٢٩	٠,٢٤	٠,٠٥	٠,٥٣	٠,٠٧	٠,٢٥
<b>L.S.D. 0.01</b>	٠,٤٠	٠,٣٤	٠,٠٧	٠,٧٤	٠,٠٩	٠,٣٦

يتبين من الجدول (٢) أن نسبة حمض البالميتوليك كانت  $0,66$  % وكان أعلاها  $0,73$  % وبالمقارنة فقد كانت نسبة هذا الحمض  $0,71 \pm 0,06$  وذلك في مواصفة زيت الزيتون الصوراني حسب مواصفات أصناف الزيتون السورية الرئيسية التي قدرها قسم بحوث الزيتون لعام ٢٠٠٧ .

ولم يظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نسبة حمض البالميتوليك في زيت الزيتون المخزنة في العبوات المختلفة ولمدة ٦-٩ أشهر، كما يتضح من تحليل محتوى زيت الزيتون المخزن بالمعاملات المعتمدة في هذه التجربة أن حمض الستياريك كانت نسبته تقع ضمن المجال  $4,49 - 4,90$  % وبالمقارنة فقد كانت نسبة هذا الحمض  $3,9 \pm 0,17$  وذلك في مواصفة زيت الزيتون الصوراني حسب مواصفات أصناف الزيتون السورية الرئيسية التي قدرها قسم بحوث الزيتون لعام ٢٠٠٧ .

## الخلاصة

يستنتج من النتائج المبينة أعلاه وجود تأثيرات معنوية لنوع العبوة ومدة التخزين على درجة حموضة الزيت ورقم البيروكسيد فيه ومحتواه من بعض الأحماض العضوية بحيث كانت العبوات الزجاجية أقلها تأثيرا في هذه الخواص بينما كانت العبوات البلاستيكية والمعدنية أكثرها تأثيرا وخاصة في الزيت المخزن لمدة تسعة أشهر، لذلك يوصى:

١- دراسة تأثير العبوات بأنواعها المختلفة (زجاجية، بلاستيكية، معدنية) على أهم خواص زيت الزيتون بعد التخزين لمدة سنة ونصف ويفاصل ثلاثة أشهر بين كل اختبار وآخر.



٢- ينصح باستخدام العبوات الزجاجية للكميات الصغيرة فقد كانت أفضل في الحفاظ على خواص زيت الزيتون المخزن.

## المراجع العربية

الإبراهيم أنور، معلّم مصطفى، جبارة غسان، بيدو زكوان، جوهر عبيد، ٢٠١٠. الخصائص الكيميائية والحسية لزيت زيتون أهم الأصناف السورية. ندوة (زيوت النباتات الطبية وتأثيراتها على الصحة والبيئة) التي أقامتها الجمعية السورية للنباتات الطبية بجامعة حلب الاثنين ٢٠١٠/٢/٨.

الإبراهيم أنور، دراغوتا البرتو، ٢٠٠٧. الزيتون في سورية: الواقع الراهن والأفاق المستقبلية. ضمن التقرير النهائي للخطة الوطنية لتحسين جودة زيت الزيتون في سورية. المركز الدولي للدراسات الزراعية العليا في حوض المتوسط (Bari: CIHAM) والهيئة العامة للبحوث الزراعية - قسم بحوث الزيتون في سورية.

البيوش عبد الرحمن، ٢٠١٠. الخصائص الكيميائية لزيت أنماط مختلفة من الزيتون الصوراني في محافظة ادلب. أطروحة ماجستير. جامعة حلب-كلية الزراعة، ١٤٧ صفحة.

الديري نزال، ١٩٨٣. بساتين الفاكهة . مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، منشورات جامعة حلب.

جواد محمد عادل، عيسى نزار، خيزران احمد مفيد، ٢٠٠٢. بعض معايير الجودة لزيت الزيتون السوري مقارن مع معايير الجودة والمواصفات العالمية، ندوة واقع وآفاق شجرة الزيتون وزيته في سورية ولبنان- الأيام البحثية السورية اللبنانية، كلية الزراعة- جامعة تشرين، ١٦-١٨ شباط.

شعار محمد علي، ٢٠٠٢. دراسة تغير المواصفات التكنولوجية لثمار الزيتون خلال مراحل النضج، ندوة واقع وآفاق شجرة الزيتون وزيته في سورية ولبنان- الأيام البحثية السورية - اللبنانية، كلية الزراعة - جامعة تشرين، ١٦-١٨ شباط.

كردوش محمد، عباسي زهير، معروف أحمد، ٢٠٠٩. تأثير التسميد الورقي العضوي في الخصائص الفينولوجية والإنتاجية اشجار الزيتون. قبل للنشر في مجلة بحوث جامعة حلب العدد 76 بالوثيقة رقم 1977 تاريخ 28/7/2009.

كوريني عبد الرحمن، خيزران أحمد مفيد، عيسى نزار. ٢٠٠٢. دراسة هوية وخصائص زيت الزيتون السوري، ندوة واقع وآفاق شجرة الزيتون وزيته في سورية ولبنان- الأيام البحثية السورية- اللبنانية، كلية الزراعة- جامعة تشرين ١٦-١٨ شباط.

مواصفات أصناف الزيتون السورية الرئيسية، ٢٠٠٧. مشروع الدعم الفني لتحسين زيت الزيتون في سورية الممول من وزارة الشؤون الخارجية الإيطالية والمنفذ من قبل مركز الدراسات الزراعية المتوسطة الحديثة والهيئة العامة للبحوث الزراعية السورية ١٢٨٠ ص.

ملندي مهدي، ٢٠٠٨. تأثير البيرين الرجعي كسماد عضوي على المواصفات الإنتاجية والنوعية لثمار زيت الزيتون صنف صوراني، رسالة ماجستير، كلية الزراعة -جامعة حلب.

نصير فيليب، عبد الجواد إبراهيم، ١٩٩٢. دراسة مواصفات أصناف الزيتون السورية وتقويمها. جامعة الدول العربية- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة- أكساد- إدارة الدراسات النباتية.

نزال الديري، أحمد معروف، ٢٠٠٢. دراسة أولية لتوصيف بعض أصناف الزيتون المحلية المزروعة في المجمع الوراثي لأصناف الزيتون في كفرحمول- (ادلب). الأيام البحثية السورية اللبنانية، ندوة واقع وآفاق شجرة الزيتون وزيته في سورية ولبنان المنعقدة في اللاذقية ١٦-١٨ شباط ٢٠٠٢ - سورية. مطبوعات المجلس الأعلى للعلوم الصفحات ١٩٤-٢٢٢.

دراغوتا البرتو، ٢٠٠٤. زيت الزيتون التخزين والتعبئة . مركز الأعمال السوري الأوروبي ٣٩ صفحة.



## REFERENCES

- AitYacine, Z.; Serhrouchni, M. and Hilali, S. (2002).** Changes in the Fatty Acid Composition of Olive Oil at Different Stages of Olive Maturity: Case of the Tadla Region of Morocco. *Olivae*. Vol (94), P: 18-26, December.
- Al Ibrahem, A.; Bari, A. and Rashed, M.M. (2008).** olive genetic diversity of Palmyra under threat. [V International Symposium on Olive Growing](#). Izmir, Turkey .
- Bari, A. ; Maroff, A.; Martín, A.; ALercia, A.; Padulosi, S.; Eyzaguirre, P. and Ayad, G. (2002).** role of farmers' knowledge in the description and identification of olive cultivars. International Plant Genetic Resources Institute (PGRI), Aleppo, CWANA.
- Catalano, P. and Caponio, F. (1996).** Machines for olive paste preparation producing quality virgin olive oil. *Fett/Lipid*. 98: 408-412.
- Hermoso, M. ; Uceda, M. ; García-ortiz, A.; Morales, J.; Frías, L. and Fernández, A. (1991).** Elaboración de aceite de olive de calidad. *Apuntes 5/91*,Ed. Junta de Andalucía, Sevilla.
- IOC (2006).** Trade Standard Applying to Olive Oil and Olive- Pomace Oil. COI/T.20/Doc. No. 24-1/5, 24 November. Madrid, Spain, November 20,16 pages.
- Kiritsakis, A. K. 1990.** Olive Oil. A.O.C.S. press, Champaign, IL (USA).
- Krichene, D.; Allalout, A.; Baccouri, B.; Fregapane, G.Q.; Salvador, M.D. and Zarrouk M., (2009).** Territorial Investigation Based on the Chemical Composition of Chemlalli Virgin Olive Oil. *Asian Journal of Biochemistry*, 4(1): 1-12.
- Skevin D.; Rade, D.; Strucelj, D.; Mokrovcak, Z.; Nederal, S. and Benciç D. (2003).** The Influence of Variety and Harvest Time on the Bitterness and Phenolic Compounds of Olive Oil. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 105:536–541.
- Uceda, M. and Hermoso, M. (1999).** La calidad del aceite de olive. *El cultivo del olivo*, Ed. Mundi-Prensa. Madrid : 547-573.

© The Author(s). 2022 Open Access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise