مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

دراسة الخصائص النوعية لزيت الزيتون (الخريج)، وبعض العوامل المؤثرة عليها، ومدى مطابقتها للمواصفات القياسية السورية والدولية

الدكتور محمد حيدر*

(تاريخ الإيداع 3 / 9 / 2012. قبل للنشر في 10 / 12 / 2012)

□ ملخّص □

تمّ في هذا البحث التعريف بزيت الخريج الذي يستخرج من ثمار الزيتون بعد تعريضها للسلق والكمر (أو التخمير) والتجفيف، ويقتصر إنتاجه على المنطقة الساحلية السورية. دُرست الخصائص النوعية لهذا الزيت كالوزن النوعي ومعامل الانكسار ورقم التصبن والرقم اليودي والامتصاص الضوئي للأشعة فوق البنفسجية والنسب المئوية للأحماض الدهنية ورقم البيروكسيد والنسبة المئوية للحموضة الحرة مقدرة كحمض أولييك. وقد وجد أن الخاصيتين الأخيرتين هما السبب الرئيسي في عدم مطابقة زيت الخريج للمواصفات القياسية السورية والدولية لزيت الزيتون البكر، وبالتالي كان من الضروري دراسة تأثير المعاملات المذكورة أعلاه لثمار الزيتون على كل من الحموضة ورقم البيروكسيد للزيت الناتج.

بينت النتائج أن زيادة مدة السلق من خمس دقائق إلى عشرة، أو زيادة مدة الكمر (أي مدة التخمير) من يومين إلى ثلاثة أدت إلى زيادة رقم البيروكسيد في زيت الخريج الناتج زيادة كبيرة جعلته غير مطابق للمواصفات القياسية السورية والدولية، كما قلل كلاهما درجة جودة الزيت برفعه النسبة المئوية للحموضة. أظهرت النتائج أيضاً أن زيادة مدة تجفيف الثمار من يوم واحد إلى يومين خفضت جودة الزيت الناتج من الناحيتين الحسية والكيميائية حيث سببت ارتفاع الحموضة بوضوح، ورقم البيروكسيد بدرجة أقل. وكان للتجفيف الشمسي عند المقارنة بالتجفيف في الظل تأثير إيجابي في رفع درجة التقييم الحسي وخفض الحموضة، ولكنه أدى إلى ارتفاع رقم البيروكسيد مما سبب انخفاض قابلية الزيت الناتج للتخزين الطويل.

هناك حاجة للمزيد من الدراسات لزيت الخريج وخاصة تأثير خطوات تصنيعه المذكورة أعلاه على مكونات الزيت الهامة بالنسبة للقيمة الغذائية والجودة والقابلية للحفظ مثل التوكوفيرولات والستيرولات والبولي فينولات. كما أن من الضروري أيضاً دراسة المركبات التي تكسب هذا الزيت نكهته المفضلة.

الكلمات المفتاحية: زيت الخريج– الخصائص النوعية– العوامل المؤثرة– المطابقة للمواصفات.

***أستاذ– قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

A Study of the Quality Characteristics of Khraig Olive Oil, the Factors Affecting them, and their Conformation to the Syrian and International Standards

Dr. Muhammad Haydar*

(Received 3 / 9 / 2012. Accepted 10 / 12 /2012)

□ ABSTRACT □

This research defines Khraig, whose production is restricted to Syrian coastal area. Khraig is the oil extracted from olive fruits after blanching, covered fermentation and drying. All qualitative characteristics of this oil are studied: weight, refractive index, saponification number, iodine value, ultraviolet absorption, fatty acids percentages, peroxide value and free acidity percentage determined as oleic acid. The last two parameters are found to be the main causes for the non-conformation of Khraig oil to the Syrian and International standards of virgin olive oil. Hence, it is necessary to study the effects of the abovementioned treatments of olive fruits on the produced oil.

The results indicate that increasing either blanching time from five to ten minutes, or time of covered fermentation from two to three days considerably increases peroxide value of the produced Khraig oil exceeding thus the maximum limit set by the Syrian and International standards. In addition, both treatments lower oil quality by increasing its acidity. The results also show that drying olive fruits for two days instead of one day has a negative effect on oil quality by decreasing organoleptic score and increasing both acidity and peroxide value. Sun drying raises organoleptic score and decreases acidity compared to drying in the shade, but it increases peroxide value, and hence decreases the period of oil storability.

There is a need for further studies of Khraig oil, especially the effects of the abovementioned processing steps on important oil constituents related to quality, nutritive value and storability such as tocopherols, sterols, and polyphenols. Likewise, the study of the desirable flavor compounds of this oil is also necessary.

Keywords: Khraig olive oil- Qualitative Characteristics- Effective Factors - Conformation to Standards.

***Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مقدمة:

يحتل الزيتون المكانة الأولى في سورية من حيث المساحة المزروعة بالأشجار المثمرة، وتوفر زراعته مادة غذائية أساسية بالإضافة إلى دورها في توفير العمالة وتقديم المدخلات للصناعة والمساهمة في التصدير وتوفير القطع الأجنبي [1]. وقد تبوأت سورية منذ عام 2009 المركز الرابع على مستوى العالم بعد إسبانيا وإيطاليا واليونان من حيث الإنتاج [2]، إذ زاد عدد الأشجار عن 96 مليون شجرة في عام 2010، وتجاوز متوسط إنتاجها في آخر موسمي حمل ومعاومة 900 ألف طن من الثمار، كما تجاوز الإنتاج من الزيت 180 ألف طن [3].

يستخلص زيت الزيتون بالطرق الميكانيكية فيحافظ بذلك على نسبة عالية من المواد المستخلصة من الثمار مع الزيت، وأهمها الفيتامينات الذوابة في الدهون والمواد المضادة للأكسدة المتمثلة أساساً بالفينولات والتوكوفيرولات، ما يؤدي إلى ارتفاع القيمة الغذائية للزيت، وزيادة قابليته للحفظ، وثباته خلال عمليات الطهي [4، 5]. كما يؤدي التركيب المميز لزيت الزيتون من الأحماض الدهنية وارتفاع نسبة حمض الأوليك إلى تأثيرات إيجابية في الهضم وإفراز الصفراء وخفض نسبة الكولسترول المؤذي وهو المرتبط بالبروتينات منخفضة الكثافة Low Density Lipoproteins. ويضاف إلى ما ذكر من مزايا زيت الزيتون أنه يفيد في حالات الإمساك والقرحة المعدية وبعض الالتهابات الجلدية [6].

التعريف بزيت الخريج:

يعرف زيت الخريج (الذي يدعى أحياناً زيت الخرج) بأنه زيت زيتون يستخلص من الثمار بعد تعريضها لمعاملات معينة كالسلق والتجفيف، ويصنع هذا الزيت أساساً في منطقة الساحل السوري ويستهلك معظمه في مناطق إنتاجه. يتميز زيت الخريج بكونه أقوى نكهة وأغمق لوناً وأغلى ثمناً من الزيت البكر العادي، وبأنه يستخدم نيئاً ولا يستخدم عادة للطبخ أو القلي [7]. ليس من المعروف تاريخياً بدايات تصنيع هذا الزيت، ولا تتوفر أية إحصائيات عن الكميات المنتجة في محافظتي اللاذقية وطرطوس [8].

يتم إنتاج زيت الخريج وفق الخطوات الآتية:

1- تقطف الثمار عندما يكون نصفها تقريباً قد نضج وتلون باللون الأسود، وتسلق في الماء المسخن لدرجة الغليان لبضع دقائق قد تتجاوز العشرة أحياناً، ويفصل ماء السلق بالتصفية باستخدام السلال، ثم تجفف الثمار تجفيفاً أولياً بفردها على شكل طبقة رقيقة وتركها لمدة يوم أو يومين.

2- تجمع الثمار على شكل أكوام في مكان نظيف وجاف، وتغطى بأكياس الخيش (أو الحصر) المغسولة والجافة، وقد تتم تغطيتها أحياناً بأغصان أشجار الآس (الريحان). تسمى هذه العملية الكمر وتستغرق عادة مدة يومين أو ثلاثة أيام يحصل خلالها للثمار ما يشبه التخمير، إذ تنطلق خلالها رائحة التخمر نتيجة لتشكل الغازات بفعل الأحياء الدقيقة وارتفاع حرارة الثمار.

3- التجفيف النهائي لمدة يوم أو يومين بنفس طريقة التجفيف الأولي، ثم يتم تكسير الثمار وطحنها بطواحين حجرية أو معدنية للحصول على عجينة يسهل استخلاص الزيت منها.

4- استخلاص الزيت بطرق الضغط القديمة، وحديثاً بالمكابس الهيدروليكية أو بالطرد المركزي. وقد كانت الثمار تهرس قديماً في جرن حجري خاص يدعى الباطوس- الشكل رقم (1)- ويتم ذلك بدوران أسطوانة حجرية داخل الجرن فوق الثمار عدة مرات بواسطة الحيوان [9]. بعدها تضغط العجينة ويجمع الزيت ثم يغسل بالماء الفاتر وتسمى

هذه العملية القطف، ويترك بعدها فترة لترسيب الغرويات ويعرف ذلك بالترقيد. أما الآن فقد أصبح الباطوس شيئاً من الماضي وأصبح زيت الخريج يستخلص في المعاصر الحديثة كالزيت العادي.

الشكل رقم (1): معصرة زيتون قديمة (الباطوس)

المواصفة القياسية السورية لزيت الزيتون:

نصت المواصفة القياسية السورية رقم 182 لعام 2000 [10] على تقسيم زيت الزيتون البكر المعد للاستهلاك الغذائي حسب نسبة الحموضة إلى الدرجة الممتازة وهي التي لا تزيد فيها النسبة المئوية للحموضة مقدرة كحمض أوليك عن 1%، والدرجة الأولى عن 2%، والدرجة الثانية عن 3.3%، ولا تختلف المواصفات الدولية عن ذلك إلا في نسبة الحموضة في الزيت البكر من الدرجة الممتازة إذ يجب ألا تزيد عن 0.8% [11].

وقد حددت المواصفة أيضاً النسب المئوية للأحماض الدهنية الرئيسة مقدرة كاسترات الميثيل كما هو مبين في الجدول رقم (1).

جدول رقم (1): النسب المئوية للأحماض الدهنية الرئيسة في زيت الزيتون طبقاً للمواصفة القياسية السورية.

الحمض الدهني	الرمز	النسبة المئوية
حمض البالميتيك	C16: 0	20- 7.5
حمض البالميتوليك	C16: 1	3.5 -0.3
حمض الستياريك	C18: 0	5 -0.5
حمض الأوليك (الزيت)	C18: 1	83 -55
حمض اللينوليك	C18: 2	21 -3.5
حمض اللينولينيك	C18: 3	1.0 ≥

أما أهم المواصفات المتبقية فحددت كما يلي:

- الكثافة النسبية عند 20 °C: 0.910- 0.916
- معامل الانكسار عند 20 °C: 1.4677- 1.4705
- رقم البيروكسيد: لا يزيد عن 20 ميلليمكافئ أوكسجين فعال/ كغ زيت.
- رقم التصبن: 184- 196.
- الرقم اليودي: 75- 94.
- امتصاص الأشعة فوق البنفسجية عند 270 نانومتر $E_{1Cm}^{1\%} \geq 0.25$ للدرجتين الممتازة والأولى، و 0.30 للدرجة الثانية. أما في المواصفة الدولية فقد تمّ تحديد الامتصاص بـ ≥ 0.22 [11].

كما حددت المواصفة السورية عوامل الجودة الحسية كاللون والطعم والرائحة بطريقة وصفية كالخلو من الطعم والرائحة الغريبين. وبالإضافة إلى ذلك فقد تمّ تحديد شروط التعبئة والنقل والتخزين ومعلومات بطاقة البيان وطرائق الفحص والاختبار. الجدير بالذكر أن المواصفات الدولية [11] نصت على تقييم اللون والطعم والرائحة من قبل متذوقين (خبراء مجازين) بطريقة محددة، والزيت الممتاز يجب أن يحوز على ست درجات ونصف أو أكثر من تسعة، والدرجة الأولى بين 5.5 و 6.5 والثانية بين 3.5 و 5.5 درجة.

لا توجد مواصفات خاصة لزيت الخريج بل يخضع للمواصفة القياسية المذكورة لزيت الزيتون، ولم تتم دراسة هذا الزيت إلا في حالات قليلة كان أولها دراسة أجريت عام 1996 وتمّ فيها تحليل عشر عينات تجارية جمعت من أسواق بانياس وجبلة [12]. أظهرت أهم النتائج أن النسبة المئوية للحموضة في العينات العشرة تجاوزت الحد الأقصى المسموح به في المواصفات القياسية السورية لزيت الزيتون (وهو 3.3%). وكان رقم البيروكسيد في سبع عينات منها واقعاً خارج المواصفات أيضاً (أي أعلى من 20 ميلليمكافئ أوكسجين/ كغ زيت).

وفي دراسة أحدث أجريت عام 2002 وشملت عدداً كبيراً من العينات التجارية من زيت الزيتون جمعت من مختلف المناطق في سورية وجد أن بعض عينات زيت الخريج المنتجة في الساحل السوري كان فيها رقم البيروكسيد ونسبة الحموضة مرتفعين، ولكن لم يتم ذكر عدد تلك العينات ولا نتائج تحليلها [13].

أهمية البحث وأهدافه:

هدف هذا البحث إلى دراسة خصائص زيت الزيتون الخريج وأهم العوامل المؤثرة فيها- وخاصة في النسبة المئوية للحموضة ورقم البيروكسيد- والإفادة من ذلك بإتباع خطوات التصنيع التي تؤدي إلى تحسين جودة هذا الزيت المرغوب في الساحل السوري، كي يصبح مطابقاً للمواصفات القياسية السورية والدولية لزيت الزيتون. ومن المعلوم أن الزيت المخالف للمواصفات القياسية يعد رديء النوعية، ويكون عرضة للمصادرة والمنع من التداول للاستهلاك الغذائي، وسبباً في إحداث أضرار اقتصادية أو صحية أو كليهما معاً.

طرائق البحث ومواده:

آ- **العينات الجاهزة من زيت الخريج:** تمّ الحصول على خمس عينات من زيت الخريج المنتج حديثاً من ثمار صنف الخضيري موسم عام 2008. وقد أخذت العينات من المؤونة المنزلية لمزارعين منتجين لهذا الزيت في مناطق جبلة وبانياس والحفة، وموثوقين من قبل الباحث. كان حجم العينة حوالي ليتر وضعت في زجاجات نظيفة وجافة

وخزنت في الظلام مبردة في المخبر لحين اكتمال تحليلها خلال بضعة أسابيع في مختبرات قسم علوم الأغذية بكلية الزراعة جامعة تشرين.

ب- العينات المنتجة من زيت الخريج: جمعت ثمار الزيتون من أشجار صنف الخضيري في منطقتي جبلة أو الحفة بالطريقة المعتادة وهي الضرب بالعصي، وتمّ ذلك من بضعة حقول في أواخر شهر تشرين الأول من موسم عامي 2009 و 2010 في مرحلة تلون أكثر من نصف الثمار باللون الأسود. ونظراً لتعذر تنفيذ الأعمال الميدانية للبحث في مكان واحد أو موسم واحد فقد اقتضت الضرورة إجراء التجارب في أكثر من موقع وبالتعاون مع بضعة منتجين لزيت الخريج في المنطقتين المذكورتين، ومع أكثر من معصرة حديثة لاستخلاص الزيت بالطرد المركزي. وبالطبع أُخذ في الاعتبار عند دراسة تأثير أي عامل بمفرده على مواصفات زيت الخريج الناتج تثبيت بقية العوامل المؤثرة الأخرى.

تمّت دراسة أهم العوامل المؤثرة على مواصفات الزيت وهي مدة سلق الثمار (خمس أو عشر دقائق) ومدة كمر الثمار (يومان أو ثلاثة) ومدة التجفيف قبل الكمر وبعده (يوم أو يومان) ونوع التجفيف (في الشمس أو الظل). وقد جرت دراسة تأثير هذه العوامل بالترتيب أو بالتتابع بحيث اختير عند دراسة تأثير العامل الأول وهو مدة السلق كمر الثمار لمدة يومين والتجفيف قبله وبعده لمدة يوم واحد. وعندما أظهرت النتائج أفضلية السلق لمدة خمس دقائق اعتُمدت هذه المدة في جميع التجارب اللاحقة، وهكذا بالنسبة لمدة الكمر وبعدها لمدة التجفيف ونوعه. أجريت أربع تجارب لدراسة تأثير كل عامل، واستخدمت لكل تجربة عينة مستقلة من ثمار الزيتون وزنها حوالي 20 كغ قسمت إلى قسمين طبقت عليهما حالتا العامل المدروس (كالسلق لمدة خمس دقائق لأحدهما وعشر دقائق للآخر على سبيل المثال)، وثبتت بقية العوامل. وبعد عصر الثمار عوملت عينات الزيت المتحصل عليها كما سبق الذكر بالنسبة للعينات الجاهزة من زيت الخريج لحين اكتمال تحليلها.

ج- طرق التحليل: أجريت التحاليل بالطرق الاتية:

1- الوزن النوعي: تمّ تقديره باستخدام زجاجة الكثافة (Pyknometer) سعة 50 مل في درجة حرارة 20° م [14].

2- معامل الانكسار: قدر باستخدام جهاز الرفراكتومتر (انكسار أشعة الضوء) طراز Abbe تمّ ضبطه بتعيير معامل انكسار الماء المقطر 1.3330 على درجة حرارة 20° م [14].

3- النسبة المئوية للحموضة: قدرت كنسبة مئوية من حمض الأوليك بمعايرة الزيت المذاب في مزيج من الكحول الإيثيلي والإيثر مع محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1 عياري [15].

4- رقم البيروكسيد: قدّر بمعايرة اليود المتحرر من تفاعل الزيت المذاب في مزيج من الكلوروفورم وحمض الخل الثلجي في الظلام مع يوديد البوتاسيوم وذلك باستخدام محلول ثيوكبريتات الصوديوم 0.01 عياري وبوجود النشا كدليل [16].

5- رقم التصبن: قدّر بإجراء التصبن لعينة الزيت على الساخن بوجود كمية محددة وزائدة من ماءات البوتاسيوم الكحولية ثم معايرة الزيادة المتبقية منها بمحلول حمض كلور الماء 0.4 عياري [17].

6- الرقم اليودي: قدّر بإضافة كمية زائدة محددة من اليود أحادي البروم إلى الزيت المذاب في الكلوروفورم وبعد إتمام التفاعل في الظلام يضاف يوديد البوتاسيوم لتحرير اليود غير المتفاعل ومعايرته بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم 0.4 عياري بوجود النشا كدليل [17].

7- الامتصاص الضوئي: تمّ قياسه على موجات بطول 270 نانومتر لمحاليل 1% من الزيت في الهكسان النقي باستخدام خلايا من الكوارتز في جهاز تحليل طيفي من نوع (Jusco V- 530) [14].

8- التحليل الكروماتوغرافي للأحماض الدهنية في الزيت: اتبعت في هذا التحليل الطريقة الرسمية للاتحاد الدولي للزيتون [18] مع بعض التعديلات البسيطة. تمّ حقن إسترات المثيل (المحضرة بِرَج محلول الزيت في الهكسان مع محلول ميثوكسيد البوتاسيوم) في عمود الفصل الكروماتوغرافي (بطول 2 م وقطر 3 مم) المعبأ بطور سائل من سكسينات إثيلين جلايكول الثنائية المعروفة بالرمز DEGS بنسبة 5% من الداعم الصلب وهو الكروموزورب (60- 80) المعامل بالسيلكون. استخدم للتحليل جهاز Shimadzu طراز (7A) مزود بكشاف تأين اللهب وحاسب للبرمجة وجهاز تفاضل الكتروني يعطي زمن الحجز والنسبة المئوية لمساحة كل قمة (% لكل حمض). تمّ التحليل على درجة حرارة °180 م للعمود و °200 لمدخل العينة و 250 للكشاف، كما كانت نسب تدفق غازي الآزوت والهيدروجين على الترتيب 60 و 70 Cm^3 في الدقيقة وتدفق الهواء 330 Cm^3 في الدقيقة. حددت القمم في الكروماتوغرام الناتج بمقارنتها مع استرات مثيل قياسية للأحماض الدهنية حقنت بنفس ظروف التحليل.

9- التحليل الإحصائي: تمّ حساب المؤشرات الإحصائية بناءً على قيمة متوسطات نتائج المكررات المأخوذة من كل عينة لكل اختبار (وهي على الأقل نتائج مكررين لا يختلفان بأكثر من 1%)، وتمّ تحديد القرار الإحصائي المناسب الذي يؤكد الفرضية الصفرية أو يلغيها بمقارنة نتائج التحليل الإحصائي مع قيمة مؤشر اختبار توزيع (t) النظرية عند مستويي المعنوية 1% و 5%، وبذلك أمكن التأكيد على وجود أو عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة [19].

10- التقييم الحسي: اقتصر التقييم الحسي على حالات قليلة نظراً لعدم إمكانية إجرائه طبقاً للطريقة الرسمية المعتمدة من قبل المجلس الدولي للزيتون لتقييم زيت الزيتون البكر والتي تتطلب فريقاً (لا يقل عن تسعة) من المتذوقين المدربين المجازين، ومختبراً خاصاً مجهزاً لهذا الغرض [20]. لذلك تمّ اختيار متذوقين عاديين لهم دراية بزيت الخريج، وتحديد الدرجات المخصصة للطعم بعشر درجات وللرائحة بخمس وللون بثلاث، وحساب الدرجة النهائية للزيت (من تسعة) بنصف متوسط مجموع درجات المتذوقين. كما تمّ تكرار التقييم لكافة العينات ولبعض العينات في كل جلسة لاختبار دقة المتذوقين واستبعاد نتائج أي متذوق يعطي العينة المكررة درجات تختلف بأكثر من درجتين للطعم أو درجة واحدة لكل من اللون أو الرائحة.

النتائج والمناقشة:

1- نتائج تحليل العينات الخمس من المؤونة المنزلية للمزارعين المنتجين لزيت الخريج:

يبين الجدول رقم (2) نتائج تحليل العينات المذكورة من حيث الوزن النوعي ومعامل الانكسار ونسبة الحموضة ورقم التصبن والرقم اليودي ورقم البيروكسيد والامتصاص الضوئي للأشعة فوق البنفسجية. كما يبين الجدول رقم (3) نتائج التحليل الكروماتوجرافي للأحماض الدهنية في تلك العينات. ويتضح من هذه النتائج أن جميع العينات مطابقة للمواصفة القياسية السورية في تلك التحاليل ماعدا نسبة الحموضة ورقم البيروكسيد.

فمن حيث نسبة الحموضة كانت أربع عينات من أصل خمس مطابقة للمواصفة، ثلاث عينات منها من الدرجة الأولى (بين 1 و 2)% وواحدة من الدرجة الثانية 2.6%. لكن نسبة الحموضة في العينة رقم 1 كانت مرتفعة بوضوح 4.97% فوقعت خارج المواصفة. ولا تتوافق هذه النتائج مع أولى الدراسات السابقة التي أجريت عام 1996 لعشر

عينات تجارية جمعت عشوائياً من بانياس وجبلة [12] وأظهرت أن نسبة الحموضة في العينات العشرة تجاوزت كلها الحد الأقصى المسموح به في المواصفات القياسية (وهو 3.3%). وربما يُفسَّر ذلك بأن العينات التجارية المعروضة للبيع في الأسواق تكون عادة أقل جودة من مثيلاتها التي يستخدمها المنتجون لمؤونتهم المنزلية. الجدير بالذكر أنه بصرف النظر عن احتمالات ارتفاع حموضة زيت الخريج الناتجة عن المعاملات الخاصة بالثمار كالسلق والتجفيف والكمر فإن هناك بعض العوامل التي تسبب ارتفاع نسبة الحموضة في زيت الزيتون بشكل عام أهمها إصابة الثمار بذبابة الزيتون أو بنمو الفطريات، وتعرضها للجروح والكدمات أثناء القطاف والنقل، وطول فترة التخزين قبل العصر [21].

جدول رقم (2): نتائج تحليل مواصفات العينات الخمس المنتجة منزلياً من زيت الخريج.

رقم العينة	الوزن النوعي	معامل الانكسار	نسبة الحموضة	رقم التصبن	الرقم اليودي	رقم البيروكسيد	الامتصاص الضوئي
1	0.9154	1.4679	4.97	187	82.9	37.4	0.14
2	0.9160	1.4685	1.22	193	92.9	19.2	0.13
3	0.9152	1.4686	2.60	195	89.6	31.1	0.21
4	0.9156	1.4680	1.39	193	86.2	39.2	0.12
5	0.9150	1.4681	1.32	194	90.7	37.2	0.10
$S \pm \overline{X}$	0.9155 0.0004 ±	1.4682 0.0002 ±	2.53 1.42 ±	192.4 3.1 ±	88.5 3.9 ±	32.8 8.2 ±	0.14 0.04 ±

جدول رقم (3): نتائج التحليل الكروماتوجرافي للأحماض الدهنية في العينات الخمس من زيت الخريج.

الحمض / العينة	بالميتيك	بالميتوليييك	ستياريك	أولييك	لينولييك	لينولينيك
1	15.2	0.45	4.3	65.9	12.0	0.59
2	16.9	0.38	3.9	66.1	10.5	0.58
3	14.8	0.30	4.1	69.3	9.4	0.53
4	16.8	0.37	4.2	66.3	10.6	0.56
5	17.7	0.38	3.5	69.9	12.8	0.48
$S \pm \overline{X}$	16.3 1.2 ±	0.38 0.05 ±	4.0 0.32 ±	67.5 1.9 ±	11.1 1.3 ±	0.55 0.04 ±

وفيما يتعلق بنتائج تحليل رقم البيروكسيد يتضح من الجدول رقم (2) أن هذا الرقم تجاوز بكثير الحد الأعلى المسموح به في المواصفة القياسية السورية (وهو 20 ميلليمكافئ / كغ زيت) في أربع من العينات الخمس، وكان أدنى

بقليل من الحد الأقصى في العينة الخامسة (19.2 في العينة رقم 2). ومن الواضح أن هذه النتائج تتوافق مع النتائج التي حصلت عليها قنديل للعينات التجارية العشرة عام 1996 ووجدت سبعاً منها واقعة خارج المواصفة القياسية من حيث رقم البيروكسيد [12]. كما بينت دراسة أخرى شملت عدداً كبيراً من عينات زيت الزيتون أن بعض العينات من نوع زيت الخريج كانت مرتفعة البيروكسيد والحموضة ولكن لم يتم تحديد عدد تلك العينات [13].

يستدل من نتائج التحاليل في هذه الدراسة وسابقاتها أن أكثر الخصائص التي تسبب عدم مطابقة زيت الخريج للمواصفات القياسية هي رقم البيروكسيد ونسبة الحموضة، ولهذا تمّ التركيز عليهما وعلى العوامل التي تؤثر فيهما.

2- تأثير مدة سلق الثمار على أهم مواصفات زيت الخريج:

آ- الحموضة ورقم البيروكسيد:

يبين الجدول رقم (4) تأثير سلق الثمار لمدة خمس وعشر دقائق على الحموضة ورقم البيروكسيد لزيت الخريج الناتج. وتظهر نتائج التحليل أن جميع عينات زيت الخريج المصنعة في هذه التجربة مطابقة للمواصفات القياسية السورية من حيث النسبة المئوية للحموضة مع وجود فروق واضحة بين الموسمين. الجدير بالملاحظة أن حموضة العينات الأربع المسلوقة لمدة خمس دقائق جعلت الزيت الناتج يصنف من الدرجة الممتازة بينما أثّر السلق لمدة عشر دقائق في إنتاج عينة واحدة من الدرجة الممتازة وثلاث عينات من الدرجة الأولى، مما يدل على أن السلق لمدة خمس دقائق أفضل منه لمدة عشر دقائق بسبب زيادة نسبة الحموضة بزيادة مدة السلق. وقد بيّن التحليل الإحصائي أن الزيادة ذات دلالة إحصائية عالية جداً حيث **t** المحسوبة 4.0 والنظرية 3.707 عند مستوى المعنوية 1%. وربما يكون السبب في زيادة الحموضة راجعاً إلى التحليل المائي اللا إنزيمي للجليسريدات نتيجة لزيادة التعرض للحرارة العالية بزيادة مدة سلق الثمار. يُذكر أن السلق لمدة خمس دقائق كافٍ لوقف نشاط إنزيم الليباز Lipase الذي يسبب التحلل المائي الإنزيمي للجليسريدات وانفصال الأحماض الدهنية الحرة [5].

جدول رقم (4): تأثير مدة سلق الثمار على الحموضة ورقم البيروكسيد في زيت الخريج.

رقم العينة (*) / مدة السلق	النسبة المئوية للحموضة		رقم البيروكسيد	
	5 دقائق	10 دقائق	5 دقائق	10 دقائق
1	0.87	1.07	27.3	38.4
2	0.67	1.27	26.9	40.0
3	0.36	1.23	19.0	30.1
4	0.38	0.95	20.0	35.4
المتوسط ± الانحراف المعياري	0.57 ± 0.24	1.13 ± 0.15	23.3 ± 4.3	35.9 ± 4.4

(*)- ثمار العينتين 1 و 2 من موسم مختلف عن العينتين 3 و 4.

أما بالنسبة لرقم البيروكسيد فقد أدى السلق لمدة خمس دقائق إلى إنتاج عينتين ضمن المواصفة القياسية وعينتين خارجها، بينما وقعت العينات الأربع كلها خارج المواصفة في حالة السلق لمدة عشر دقائق. ومن الملاحظ أنه حتى في العينتين المطابقتين للمواصفة كان رقم البيروكسيد قريباً جداً أو مساوياً للحد الأقصى المسموح به، وأن الرقم

كان عالياً بوضوح عند السلق لمدة عشر دقائق وزاد في المتوسط بحوالي 50% نتيجة لزيادة مدة سلق الثمار، وكانت الزيادة ذات دلالة إحصائية عالية جداً حيث **t** المحسوبة 4.1 والنظرية 3.707 عند مستوى المعنوية 1%. تفسر هذه الزيادة بزيادة تعرض الثمار للحرارة خلال عملية السلق حيث تسرع الحرارة من أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة بالأوكسجين فتنتج البيروكسيدات. ومن المعروف أن ارتفاع الحرارة، ووجود أيونات المعادن الثقيلة كالحديد والنحاس، ووجود الضوء كلها عوامل تساعد على حدوث الأكسدة وارتفاع رقم البيروكسيد [5]. تدل هذه النتائج على أنه يفضل عدم سلق ثمار الزيتون لمدة عشر دقائق عند تصنيع زيت الخريج خشية أن يسبب ذلك عدم مطابقته للمواصفات القياسية من حيث رقم البيروكسيد.

ب- بقية المواصفات المدروسة:

يبين الجدول رقم (5) نتائج تحليل معامل الانكسار ورقم التصبن والرقم اليودي والامتصاص الضوئي للعينات المسلوقة لمدة خمس وعشر دقائق، وتظهر هذه النتائج أن جميع العينات في هذه التجربة مطابقة للمواصفات القياسية المذكورة. لكن من الملاحظ أن زيادة مدة السلق قد زادت بوضوح كلاً من رقم تصبن الزيت والامتصاص الضوئي، وخفضت الرقم اليودي، وأثبت التحليل الإحصائي أن الزيادة في الامتصاص الضوئي كانت بمعنوية عالية (**t** = 2.73 والنظرية = 2.447 عند مستوى 5%)، ولكنها لم تكن معنوية بالنسبة لزيادة رقم التصبن ولا لانخفاض الرقم اليودي. والمعروف أن زيادة رقم التصبن تدل على تقصير طول السلسلة الكربونية للأحماض الدهنية، وأن انخفاض الرقم اليودي يدل على انخفاض درجة عدم التشبع في الأحماض غير المشبعة. وربما كان ذلك في الحالتين ناتجاً عن زيادة تعرض الثمار للحرارة بزيادة مدة السلق. الملاحظ أيضاً أن زيادة مدة السلق أدت إلى زيادة الامتصاص الضوئي للزيت الناتج مما يقلل من جودته، ويدل على ازدياد مركبات الكربونيل الناتجة عن أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة [5]. كما تدل الأرقام على أن السلق لمدة خمس دقائق أنتج عينتين (من أصل أربعة) من الدرجة الممتازة، بينما كانت العينات الأربع من الدرجة الأولى في حالة السلق لمدة عشر دقائق.

أما الجدول رقم (6) فيبين النسب المئوية لأهم الأحماض الدهنية في الزيت الناتج بعد سلق الثمار لخمس أو عشر دقائق، وهنا أيضاً يتضح أن جميع العينات مطابقة للمواصفات القياسية السورية والدولية من حيث نسب الأحماض الدهنية. لكن نسب بعض الأحماض قد تغيرت زيادةً أو نقصاناً نتيجة لزيادة مدة السلق، لكن التغيّر لم يكن معنوياً بمستوى 5% في أياً منها. لقد زادت نسبة حمض البالمتيك في المتوسط من 13.4% إلى 14.0%، بينما انخفضت نسبة حمض اللينولييك من 14.2 إلى 13.6%، وبقيت نسبة حمض الأولييك على حالها تقريباً. تتوافق هذه النتائج مع نتائج التغيرات التي ذكرت آنفاً في رقم التصبن والرقم اليودي إذ أن زيادة نسبة حمض البالمتيك تؤدي إلى ارتفاع رقم التصبن، ونقص نسبة حمض اللينولييك يتوافق مع انخفاض الرقم اليودي للزيت.

3- تأثير مدة كمر الثمار على الحموضة ورقم بيروكسيد زيت الخريج:

يبين الجدول رقم (7) نتائج تحليل الحموضة ورقم البيروكسيد للزيت المستخرج من أربع عينات من ثمار الزيتون التي تمّ كمرها لمدة يومين أو ثلاثة أيام وذلك بعد سلقها لمدة خمس دقائق وتجفيفها ليوم واحد، ويتضح من الجدول ارتفاع نسبة الحموضة في جميع العينات بزيادة مدة الكمر من يومين إلى ثلاثة، ولكن الارتفاع لم يكن معنوياً بمستوى 5%. وقد أنتج الكمر لمدة يومين ثلاث عينات من الدرجة الممتازة من الزيت وواحدة من الدرجة الأولى، بينما أنتج الكمر لمدة ثلاثة أيام عينتين من الدرجة الممتازة وعينتين من الدرجة الأولى.

الجدول رقم (5): تأثير مدة سلق الثمار على معامل الانكسار ورقم التصبن والرقم اليودي والامتصاص الضوئي في زيت الخريج.

الخاصة	معامل الانكسار		رقم التصبن		الرقم اليودي		الامتصاص الضوئي	
العينة / مدة السلق	5 دقائق	10 دقائق	5 دقائق	10 دقائق	5 دقائق	10 دقائق	5 دقائق	10 دقائق
1	1.4679	1.4685	194	196	87.0	82.9	0.28	0.29
2	1.4677	1.4680	187	195	94.0	75.5	0.26	0.28
3	1.4680	1.4680	184	196	84.3	75.0	0.24	0.27
4	1.4678	1.4679	187	190	81.9	82.7	0.23	0.28
المتوسط ± الانحراف المعياري	1.4678 ± 0.0001	1.4681 ± 0.0002	188.0 4.2 ±	194.2 2.9 ±	86.8 5.2 ±	79.0 4.4 ±	0.25 ± 0.02	0.28 ± 0.01

الجدول رقم (6): تأثير مدة سلق الثمار على أهم الأحماض الدهنية في زيت الخريج الناتج.

الحمض	البالميتيك		الستياريك		الأوليك		اللينولييك		اللينولنيك	
العينة / المدة	5 دقائق	10 دقائق	5 دقائق	10 دقائق	5 دقائق	10 دقائق	5 دقائق	10 دقائق	5 دقائق	10 دقائق
1	15.4	14.3	2.4	2.5	67.0	68.3	14.2	14.0	1.0	0.7
2	11.3	14.5	2.6	2.6	71.1	68.3	14.4	13.5	0.2	0.2
3	12.1	11.2	3.0	2.8	67.5	70.7	14.7	14.4	0.5	0.2
4	14.9	15.8	2.5	3.0	68.6	68.0	13.7	12.5	0.2	0.3
المتوسط ± الانحراف المعياري	13.4 ± 2.5	14.0 2.0 ±	2.6 ± 0.3	2.7 0.2	68.5 ± 1.8	68.8 1.3 ±	14.2 0.4	13.6 0.8 ±	0.45 ± 0.4	0.35 0.24±

وفيما يتعلق برقم البيروكسيد فقد ارتفع أيضاً بزيادة مدة الكمر من يومين إلى ثلاثة وقد كان هذا الارتفاع أكثر وضوحاً وذا دلالة معنوية بمستوى 5%. وفي حين أنتج الكمر لمدة يومين عينتين مطابقتين للمواصفات من أصل أربع فإن العينات الأربع المكمورة لمدة ثلاثة أيام وقعت كلها خارج المواصفات حيث تراوح رقم البيروكسيد فيها بين 36.9 و 41.1. وتدل نتائج هذه التجربة على أن الكمر ثلاثة أيام يسيء إلى مواصفات الزيت الناتج برفع رقم البيروكسيد إلى أكثر من الحد الأقصى المسموح به في المواصفات القياسية لزيت الزيتون. الجدير بالذكر أن درجة حرارة ثمار الزيتون ترتفع بوضوح نتيجة التخمر أثناء عملية الكمر، مما يسبب زيادة في نشاط الأحياء الدقيقة من جهة ويسرع حدوث التفاعلات الكيميائية كالأكسدة من جهة أخرى، وبذلك يمكن أن يساهم ارتفاع الحرارة إلى جانب طول المدة في ازدياد كل من الحموضة ورقم البيروكسيد في الزيت المستخلص من الثمار.

جدول رقم (7): تأثير مدة كمر الثمار على الحموضة ورقم بيروكسيد زيت الخريج الناتج.

العينة / مدة الكمر	النسبة المئوية للحموضة		رقم البيروكسيد	
	يومان	ثلاثة	يومان	ثلاثة
1	0.95	1.27	31.0	37.4
2	1.23	1.37	34.5	41.1
3	0.36	0.61	19.0	36.9
4	0.38	0.66	20.0	37.3
المتوسط ± الانحراف المعياري	0.73 0.43 ±	0.98 0.40 ±	26.2 7.8 ±	38.2 2.0 ±

4- تأثير مدة التجفيف على الحموضة ورقم البيروكسيد لزيت الخريج:

بناءً على نتائج التجربتين السابقتين فقد اختيرت في هذه التجربة مدة سلق الثمار لخمس دقائق ومدة كمرها ليومين، وتمّ تجفيف الثمار في الظل على مرحلتين متماثلتين كالمعتاد، الأولى بعد السلق وقبل الكمر، والثانية بعد الكمر وقبل الهرس (أو الطحن) والعصر، وحددت مدة التجفيف في كل مرحلة بيوم أو يومين. يبين الجدول رقم (8) نتائج تحليل الحموضة ورقم البيروكسيد في زيت الخريج الناتج ومدى تأثرهما بمدة التجفيف، ويتضح من النتائج أن جميع العينات أعطت زيتاً مطابقاً للمواصفات القياسية السورية، وأن زيادة مدة التجفيف إلى يومين أدت إلى زيادة كل من النسبة المئوية للحموضة ورقم البيروكسيد في جميع العينات، ويدل ذلك على أفضلية إجراء التجفيف لمدة يوم واحد فقط.

كان ارتفاع متوسط النسبة المئوية للحموضة كبيراً في العينات المجففة لمدة يومين مقارنة بتلك المجففة ليوم واحد (2.38 و 1.39% للمتوسط)، ورغم عدم التجانس بين العينات فقد كانت زيادة الحموضة معنوية بمستوى 5% (**t** = 3.55 والنظرية 2.447)، بينما كان الارتفاع المناظر في رقم البيروكسيد ضئيلاً وغير معنوي (**t** = 0.58%). لقد أدت زيادة مدة التجفيف إلى إنتاج عينتي زيت من الدرجة الثالثة من حيث الحموضة، في حين كانت العينات الأربع من الدرجة الثانية في حالة التجفيف ليوم واحد. وربما كان سبب الارتفاع الكبير في الحموضة بزيادة مدة التجفيف هو إطالة الفرصة المتاحة لنمو الأحياء الدقيقة وخاصة الفطريات، وبالتالي زيادة نشاطها وإفرازها لإنزيم الليباز الذي يحلل الجليسريدات فيفصل الأحماض الدهنية ويرفع نسبة الحموضة. أما تفاعلات أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة والمنتجة للبيروكسيدات فيبدو أنها كانت بطيئة سواء من الناحيتين الإنزيمية (بإنزيم لايبوكسيجيناز) أو الكيميائية.

الجدول رقم (8): تأثير مدة التجفيف على الحموضة ورقم البيروكسيد في زيت الخريج الناتج.

العينة / مدة التجفيف	النسبة المئوية للحموضة		رقم البيروكسيد	
	يوم	يومان	يوم	يومان
1	1.30	1.91	17.3	18.7
2	1.32	1.92	17.4	17.6

12.8	11.3	2.80	1.43	3
13.5	11.5	2.92	1.51	4
15.7 2.9 ±	14.4 3.4 ±	2.38 0.55 ±	1.39 0.10 ±	المتوسط ± الانحراف المعياري

5- تأثير نوع التجفيف في الشمس أو الظل على الحموضة ورقم البيروكسيد لزيت الخريج الناتج:

نفذت هذه التجربة بالاستفادة من نتائج التجارب السابقة حيث تضمنت الخطوات سلق الثمار لمدة خمس دقائق والكمر لمدة يومين والتجفيف في الشمس أو الظل لمدة يوم واحد قبل الكمر ويوم آخر بعده، ويبين الجدول رقم (9) نتائج التحليل. كانت جميع عينات الزيت الناتج في هذه التجربة مطابقة للمواصفات السورية، وقد سبب التجفيف في الشمس انخفاض النسبة المئوية للحموضة في جميع العينات عنها عند التجفيف في الظل. الجدير بالذكر أن انخفاض نسبة الحموضة في التجفيف الشمسي لم يكن ذا دلالة معنوية ولم يكن بالدرجة نفسها بين العينات، ربما نتيجة لاختلاف مصادرها.

الجدول رقم (9): تأثير نوع التجفيف على النسبة المئوية للحموضة ورقم البيروكسيد في زيت الخريج.

رقم البيروكسيد		النسبة المئوية للحموضة		العينة / نوع التجفيف
في الظل	في الشمس	في الظل	في الشمس	
11.3	17.3	1.45	1.36	1
11.4	17.4	1.40	1.32	2
13.6	17.7	2.83	1.91	3
13.1	17.6	2.84	1.95	4
12.6 0.96 ±	17.5 0.2 ±	2.13 0.81 ±	1.64 0.34 ±	المتوسط ± الانحراف المعياري

وفيما يتعلق برقم البيروكسيد سبب التجفيف الشمسي ارتفاعاً واضحاً فيه لدى مقارنته بالتجفيف في الظل، وكان هذا الارتفاع معنوياً جداً (**t** المحسوبة = 10 والنظرية 3.707 عند مستوى 1%)، ومتقارباً نوعاً ما بين العينات. والمعروف أن الضوء هو أحد العوامل التي تسرع حدوث الأكسدة في الزيوت والدهون، وهذا إلى جانب ارتفاع الحرارة ما يمكن أن يفسر ارتفاع رقم البيروكسيد في حالة التجفيف الشمسي للثمار. أما بالنسبة لانخفاض نسبة الحموضة في التجفيف الشمسي عنها في التجفيف في الظل فربما يفسره التأثير الضار للأشعة فوق البنفسجية لضوء الشمس على الأحياء الدقيقة بما فيها الفطريات التي تنمو على أسطح الثمار وتفرز أنزيم الليباز الذي يفصل الأحماض الدهنية من الجليسريدات ويرفع نسبة الحموضة.

6- تأثير مدة الكمر ومدة التجفيف ونوعه على بقية مواصفات زيت الخريج:

اختلفت التأثيرات من عامل إلى آخر ومن صفة إلى أخرى وتراوحت بين الضئيلة والمتوسطة، ولم يكن لمدة الكمر ولا لمدة التجفيف أو نوعه تأثير كبير على أي من الصفات المدروسة يجعل الزيت الناتج غير مطابق للمواصفة

القياسية. بعبارة أخرى كانت جميع العينات الناتجة من الزيت في جميع تلك المعاملات مطابقة للمواصفات القياسية السورية من حيث معامل الانكسار ورقم التصبن والرقم اليودي والامتصاص الضوئي والنسب المئوية للأحماض الدهنية. ونتيجة لذلك وتمشياً مع أهداف البحث ومنعاً للإطالة لم أجد من الضروري تحليل تأثير هذه العوامل على كل صفة ومناقشتها، ولا إدراج نتائج التحليل في متن هذه الدراسة.

7- تأثير نوع التجفيف ومدته على التقييم الحسي للزيت وعلى مطابقته للمواصفات القياسية:

أثبتت التجارب السابقة وجوب تجنب خطوتي سلق الثمار لمدة عشر دقائق وكمرها لمدة ثلاثة أيام بسبب تأثيرهما السلبي على النسبة المئوية لحموضة الزيت أو على رقم البيروكسيد بحيث أصبح زيت الخريج الناتج عن إجراء أي منهما غير مطابق للمواصفات القياسية السورية. ونظراً لأهمية الخواص الحسية للزيت في تقييم جودته فقد اقتصرت هذه الدراسة على تأثير العاملين الآخرين وهما نوع التجفيف (في الشمس أو الظل) ومدته (يوم أو يومان). جمعت لهذا الغرض خمس عينات متجانسة من ثمار حقل واحد، واستخدمت العينة الخامسة للحصول على الزيت البكر لمقارنته بزيت الخريج. وبالطبع قسمت كل عينة إلى قسمين متماثلين للحصول على مكررين لكل معاملة، والنتائج مبينة في الجدول الآتي رقم (10).

الجدول رقم (10): تأثير نوع التجفيف ومدته على التقييم الحسي لزيت الخريج.

رقم العينة	نوع التجفيف	مدة التجفيف	درجة التقييم الحسي
1	في الشمس	يوم واحد	6.02
2	في الظل	يوم واحد	5.81
3	في الشمس	يومان	5.40
4	في الظل	يومان	5.35
5	-	-	5.17

يتضح من الجدول تفوق عينات زيت الخريج على الزيت البكر بمتوسط درجات التقييم الحسي حسب المواصفات الدولية لزيت الزيتون، وتفوق العينات المجففة في الشمس على نظيراتها المجففة في الظل، والتجفيف ليوم واحد على التجفيف ليومين، وبذلك يكون التجفيف الشمسي لمدة يوم واحد قد أعطى أفضل النتائج من حيث التقييم الحسي للزيت الناتج.

الجدير بالذكر أن العينات الخمس في هذه التجربة كانت كلها مطابقة للمواصفات القياسية السورية والدولية فيما يتعلق بجميع الخصائص المدروسة سابقاً، وأن نتائج تحليلها موافقة لنتائج التحليل الكيميائي في التجارب السابقة التي أوضحت أن التجفيف الشمسي سبب ارتفاع رقم البيروكسيد بدرجة ملحوظة ولكنه خفض قليلاً من نسبة الحموضة مقارنةً بالتجفيف في الظل، وأن زيادة مدة التجفيف سببت ارتفاع نسبة الحموضة بوضوح وزيادة رقم البيروكسيد زيادة طفيفة. وبالنظر لوجود هذا التوافق فإن عرض نتائج التحليل التفصيلية لعينات هذه التجربة لن يضيف شيئاً جديداً بل سيؤدي إلى إطالة البحث من دون طائل.

الاستنتاجات والتوصيات:

1- يماثل زيت الزيتون الخريج الزيت البكر في غالبية خصائصه النوعية ومواصفاته كالوزن النوعي ومعامل الانكسار ورقم التصبن والرقم اليودي وامتصاص الأشعة فوق البنفسجية والنسب المئوية للأحماض الدهنية. ولكن أكثر الخصائص التي تخفض جودة زيت الخريج وتسبب عدم مطابقته للمواصفات القياسية السورية والدولية هي ارتفاع رقم البيروكسيد أو النسبة المئوية للحموضة أو كليهما معاً، وتتأثر هاتان الخاصتان بدرجات متفاوتة بخطوات التصنيع التي تعامل بها الثمار وهي السلق والكمر أو التخمير ونوع ومدة التجفيف.

2- يفضل سلق ثمار الزيتون لمدة خمس دقائق فقط لأن زيادة المدة إلى عشر دقائق ترفع رقم البيروكسيد وتؤدي إلى تجاوزه الحد الأقصى المنصوص عليه في المواصفات القياسية للزيت البكر، كما تزيد كلاً من نسبة الحموضة والامتصاص الضوئي فتخفض من جودة الزيت ولكنه يظل مطابقاً للمواصفات بالنسبة لهما.

3- يوصى بكمر الثمار لمدة يومين فقط لأن إطالة المدة إلى ثلاثة أيام أدت إلى زيادة كبيرة في رقم البيروكسيد فأصبحت كل عينات الزيت خارج المواصفة القياسية. كما ارتفعت نسبة الحموضة بزيادة مدة الكمر، مما أدى لتخفيض درجة جودة الزيت.

4- يفضل تجفيف الثمار لمدة يوم واحد قبل الكمر ويوم آخر بعده لأن التجفيف لمدة يومين رفع النسبة المئوية للحموضة بدرجة كبيرة، كما رفع رقم البيروكسيد بدرجة ضئيلة، ولكنه لم يسبب عدم مطابقة الزيت للمواصفات القياسية بل اقتصر التأثير على تخفيض الجودة من الناحيتين الكيميائية والحسية.

5- أظهر التجفيف الشمسي للثمار تأثيراً إيجابياً من حيث تخفيض نسبة الحموضة ورفع درجة التقييم الحسي للزيت، ولكن تأثيره السلبي في رفع رقم البيروكسيد يجعل التجفيف في الظل يتفوق عليه في هذه الناحية. الجدير بالذكر أن ارتفاع رقم البيروكسيد يخفض من طول فترة الصلاحية للتخزين، لذلك يفضل التجفيف في الظل إذا كان زيت الخريج سيخزن لفترات طويلة تتجاوز الموسم الواحد.

6- يوصى بالاستمرار في دراسة زيت الخريج وعلى الأخص تأثير العوامل السابقة على محتوى الزيت من بعض المركبات الهامة كالتوكوفيرولات والفينولات المتعددة والستيرولات نظراً للعلاقة الوثيقة لهذه المركبات بالقيمة الغذائية لزيت الزيتون ودرجة جودته وقابليته للحفظ. كما أنه من المفيد أيضاً دراسة المركبات الهامة في نكهة زيت الخريج ومقارنتها بالزيت البكر.

المراجع:

1- Al Ibrahim, A. *Olive oil sector in Syria: The present status and perspective*. Olive Bioteq. Second International Seminar; 5- 10 November, Marsaala Mazara Delvallo, Italy. 2006, 99- 108.

2- http www.oliveoil-wikipedia, the free encyclopedia.htm. 30/ 6/ 2012.

3- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. *المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية*. 2010.

4- Naddaf, M. and Stephanie, E. *Separation and identification of phenolic compounds in Syrian virgin olive oils*. J. Agr. Food Chem., Vol. 34, 2006, 3535- 3542.

5- نداف، محمد. *تكنولوجيا الزيوت ومنتجاتها*، منشورات جامعة تشرين، 2012، 320.

6- IOOC; International olive oil council. *Olive oil and Nutritional Benefits*. Madrid, Spain, 1995.

7- http://www.kenanaonline-oliveoil.tradition/olives/oil.

8- مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي. اللاذقية، (اتصال شخصي)، 2010.

9- مكتب الزيتون- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. *مجلة الزيتون*- العدد الرابع، 2000، 2.

10- هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية: *المواصفة القياسية السورية رقم 182 لزيت الزيتون*. وزارة الصناعة، دمشق، 2000.

11- المجلس الدولي للزيتون. *القاعدة التجارية واجبة التطبيق على زيوت الزيتون وزيت ثفل الزيتون*- النسخة العربية- COI/ T. 15/ NC, No. 3/ Rev. 4، 2009.

12- قنديل، حنان. *دراسة مواصفات زيت الزيتون السوري ومقارنتها بالمواصفات العالمية*. مديرية البحوث العلمية الزراعية- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي- دمشق، 1996.

13- عيسى، نزار؛ خيزران، أحمد مفيد؛ جواد، محمد عادل. *دراسة كيميائية لزيت الزيتون السوري ومقارنة معايير الجودة مع المواصفات العالمية*. الأيام البحثية السورية اللبنانية، ندوة وآفاق شجرة الزيتون وزيته في سوريا ولبنان، جامعة تشرين، مطبوعات المجلس الأعلى للعلوم. 2002.

14- Lees, R. *Laboratory Handbook of Methods of Food Analysis*, 2nd ed. Leonard Hill Books, London, 1981, 170- 73.

15- ISO., International Standardization Organisation 660. *Determination of acid value and acidity*. 3rd ed., Geneva, Switzerland, 1996 a.

16- ISO., International Standardization Organisation 3960. *Determination of proxide value*. 4th ed., Geneva, Switzerland, 1996 b.

17- حيدر، محمد. *اختبارات وتجارب في الكيمياء الحيوية*، جامعة تشرين 2008، 68- 76.

18- IOC., International olive council. *Trade standard applying to olive oil and olive pamace oil*. COI/ T. 20/ Doc. No. 24- 1/ 5, Madrid, Spain, 2006.

19- يعقوب، غسان. *أساسيات تصميم التجارب*. منشورات جامعة تشرين، 2005، 44- 53.

20- IOOC., International olive oil council. *Organoleptic assessment of virgin olive oil and olive- pamace oil*, COI/ T. 15 NC No. 2/ Rev. 9, Madrid, Spaon, 1996.

21- كرابيج، محمد؛ قواس، زكريا. *البرنامج الإرشادي للزيتون*، نشرة رقم 418، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، 1995.