مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 40 العدد 2 (2025): 205- 216

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 40 No.2 (2025): 205 - 216

تعيين بعض مؤشرات الجودة لعينات زيت الزيتون المسحوبة من الأسواق السورية ومطابقتها للمواصفات القياسية السورية

شادن أحمد سليم*[1]

[1*] عضو هيئة فنية في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية

الملخص:

أجريت هذه الدراسة لتقييم جودة عينات من زيت الزيتون المُباع في الأسواق السورية من علامات تجارية مختلفة والمعلن عنها بأنها "زيت زيتون بكر أول"، وذلك من خلال تعيين مجموعة من مؤشرات الجودة الأساسية وهي رقم البيروكسيد، الحموضة الحرة، الرقم اليودي، قيم الامتصاص الطيفي فوق البنفسجي K232، K270، ΔK، R (K232 /K270) ودراسة مدى مطابقتها للمواصفة القياسية السورية (2016:182) ولمعايير المجلس الدولي للزيتون (IOC،2022). بينت النتائج أن جميع العينات المدروسة مُطابقة من حيث الحموضة الحرة، الرقم اليودي، أما بالنسبة لرقم البيروكسيد فكانت العينة OLI8 مُخالفة وسجلت قيمة 21.5 ميلي مكافئ O_2/ كغ. كما بينت نتائج الامتصاص الطيفي فوق البنفسجي بأن معظم العينات المدروسة غير مطابقة للمعايير المحلية والدولية المطلوبة، فكانت جميعها مُخالفة من حيث قيمة K270 (≥ 0.25)، وقيمة K232 (≥2.6) ماعدا OLI 1، OLI 7 فكانت على التوالي 2.427، 2.433، وقيم ΔK (≥0.01) ماعدا OLI 1، OLI 2، OLI 3، OLI 6، أما قيم R جميعها أكبر من 6 ماعدا OLI 8 والتي كانت 5.84.

الكلمات المفتاحية: زيت الزيتون، الجودة، رقم البيروكسيد، الحموضة الحرة، الامتصاص الطيفي فوق البنفسجي.

تاريخ الايداع:2023/8/7
تاريخ القبول: 2023/9/6

حقوق النشر: جامعة دمشق –سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص **CC BY-NC-SA 04**

Determination Of Some Quality Indicators Of Olive Oil Samples Withdrawn From The Syrian Markets And Their Conformity with The Syrian Standard Specifications

Shaden Ahmad Saleem[*1]

*[1]Teaching Assistant, Food Science Department, Faculty of Agriculture, Damascus University.

Received: 7/8/2023
Accepted: 6/9/2023

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Abstract:

This study was conducted to assess the quality of samples of olive oil sold in the Syrian market from different brands and declared as " virgin olive oil", by assigning a set of basic quality indicators, which are peroxide value, free acidity, iodine value, and absorbance of UV values (K232, K270, Δ K and R (K232/K270)), and study their conformity with the Syrian standard (182:2016) and International Olive Council standards (IOC, 2022). The results showed that all the studied samples were identical in terms of free acidity, iodine value, and as for the peroxide value, the OLI8 sample was in violation and recorded a value of 21.5 (meq O2/kg oil).

The results of absorbance of UV showed that most of the studied samples did not comply with the required local and international standards, so they were all in violation in terms of the value of K270 (0.25 ≤), and the value of K232 (2.6 ≤) except OLI1, OLI 7, which were respectively 2.427 and 2.433. , and ΔK values (0.01≤) except OLI1, OLI 2, OLI3, and OLI 6, while the R-values are all greater than 6 except OLI8, which was 5.84.

Keywords: Olive Oil, Quality, Peroxide Value, Free Acidity, Absorbance Of Uv Values

المقدمة والدراسة المرجعية:

تُعد شجرة الزيتون (Olea europaea L.) من أقدم الأشجار المزروعة في العالم، يزيد عدد الأشجار المزروعة منها عالمياً عن750 مليون شجرة زيتون، تشغل 95٪ منها في منطقة البحر الأبيض المتوسط (Santos *et al.*, 2020, 3).

يعد الزيتون في سوريا من المحاصيل الزراعية الهامة من الناحية الاقتصادية بإنتاج سنوي حوالي 566043 طن زيتون و103893 طن زيت من 103693 شجرة مزروعة في هكتار مربع (المجموعة الإحصائية الزراعية،2021).

يعتبر زيت الزيتون من أقدم الزيوت النباتية المعروفة المنتجة بشكل رئيسي في البلدان المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط، والذي يحظى بشعبية واسعة في العالم وذلك بفضل قيمته الغذائية المرتفعة مقارنة بالزيوت النباتية الأخرى، ومقاومته للأكسدة بفعل ارتفاع محتواه من الأحماض الدهنية الأحادية عدم التشبع ومضادات الأكسدة (El Qarnifa *et al.*, 2019 ,2) (Dabbou *et al.*, 2011, 16937)، وفوائده الصحيّة ونكهته والمميزة الناتجة عن مزيج معقد من المركبات المتطايرة (Elgadi *et al.*,2021,2)، كما يتميز بكونه مصدر غني للمركبات النشطة بيولوجيًا بما في ذلك الفينولات والتوكوفيرولات والستيرولات والفوسفوليبيدات والشموع والسكوالين والهيدروكربونات الأخرى التي تشكل الجزء غير القابل للتصبن (Keceli *et al.*, 2017, 457)

تتأثر جودة زيت الزيتون بالعوامل الوراثية (الصنف المزروع)، والمعاملات المتبعة أثناء الزراعة (التسميد والري والحصاد) والظروف البيئية المحيطة (درجة الحرارة، مدة التعرض لأشعة الشمس) والعوامل الجغرافية، معاملات ما بعد الحصاد بما في ذلك التعبئة والتغليف وظروف التخزين (Ben-Hassine *et al.*, 2021, 864) (Velasco *et al.*, 2002, 663)

قد تنخفض جودة زيت الزيتون أثناء التخزين بفعل عمليات الأكسدة والتي تؤدي إلى ظهور الطعم المتزنخ في نهاية المطاف (Vasca *et al.*, 2006, 140)، والتحلل المائي والذي قد يترافق بخسارة العديد المكونات الثانوية ذات الآثار الصحية، ولذلك لابد من الاهتمام بمراحل صناعة زيت الزيتون لضمان جودته بدءًا من الإنتاج إلى التعبئة، حتى التسويق والاستهلاك، ولاسيما خلال الظروف المرافقة لعمليات التخزين والنقل والتي قد تغيّر من نوعيّة الزيت سلباً (Afaneh *et al.*, 2013, 268).

إن الارتفاع في السعر العالمي لزيت الزيتون وإنتاجه بكميات أقلّ مقارنةً بالزيوت النباتية الأخرى جعله أكثر عرضة للتدليس والغش والذي يأخذ وجوه عدة أبرزها غشه بالزيوت النباتية الأقل قيمة وسعراً (Damila and perkins, 2013, 1)، وقد برزت الحاجة مؤخراً لتطوير واعتماد طرائق تحليل موثوقة للتأكد من مدى مطابقة زيت الزيتون للمواصفات القياسية، والكشف عن العيوب التي قد تلحق به نتيجة الغش أو أثناء عمليات التصنيع أو التخزين (Abbad *et al.*, 2014, 162)

أشارت الدراسات إلى أن الكشف عن الغش في زيت الزيتون أمر صعب ولا يمكن إنجازه بتطبيق اختبار واحد، حيث يتم استخدام سلسلة من الاختبارات لتقييم جودة زيت الزيتون والكشف عن هوية الزيت المستخدم في غشه والتي تتضمن الحموضة الحرة كحمض أوليك ورقم البيروكسيد والرقم اليودي ورقم التصبن ومعامل الانكسار والكثافة واللزوجة وتعيين المركبات المتطايرة ومضادات الأكسدة

(Houshia *et al.*, 2014, 236)، وتعيين تركيب الزيت من الأحماض الدهنية عبر الكروموتوغرافيا الغازية (Inthiram *et al.*, 2015, 395)، كما يوفر التحليل الطيفي ضمن مجال الأشعة فوق البنفسجية (UV) معلومات عن درجة أكسدة زيت الزيتون (Nikolova *et al.*, 2012, 678)، لتتم أخيراً مقارنة نتائج هذه الاختبارات مع معايير المجلس الدولي للزيتون والمواصفات القياسية الخاصة بكل دولة مما يسمح بتحديد درجة زيت الزيتون وتقييم جودته.

مبررات البحث:

نظراً لأهمية زيت الزيتون في سورية بوصفه أحد أكثر الزيوت النباتية رواجاً واستخداماً بالإضافة لكونها عرضة للتدليس والغش، ونظراً لغلاء أسعارها مقارنة بغيرها، مع الأخذ بعين الاعتبار ممارسات التداول والتخزين الضعيفة في بعض الأحيان، وقلّة الدراسات الحالية التي تناولت معايير جودة العلامات التجارية لزيت الزيتون المنتشرة في الأسواق السورية.

أهداف البحث:

تقييم بعض الخصائص الكيميائية لعينات زيت الزيتون التجارية للتأكد من مدى مطابقتها للمواصفات القياسية السورية ومعايير المجلس الدولي للزيتون.

مواد البحث وطرائقه:

1. جمع العينات ومكان تنفيذ البحث:

أجريت هذه الدراسة في مخابر قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة بجامعة دمشق ومخابر الهيئة العامة للتقانة الحيوية في عام 2023. جمعت ثماني عينات من زيت الزيتون والمُعلن عنها بأنها (زيت زيتون بكر أول) من السوق المحلي من علامات تجارية مختلفة سعة 250 مل خلال الفترة 2023/2/1 حتى 2023/2/30 مع الإشارة إلى أن هذه العينات كان تاريخ إنتاجها عام 2022 وتاريخ انتهاء صلاحيتها 2024 أي أن مدة صلاحيتها سنتان، تمّ إعطاء هذه العينات الرموز التالية: العينة الأولى (OLI 1)، العينة الثانية (OLI2)، العينة الثالثة (OLI 3)، العينة الرابعة (OLI 4)، العينة الخامسة (OLI 5)، العينة السادسة (OLI 6)، العينة السابعة (OLI 7)، العينة الثامنة (OLI 8)، حفظت العينات في المخبر على درجة حرارة الغرفة ريثما تم تحليها.

2. التحاليل الكيميائية:

قُدر رقم البيروكسيد (ميلي مكافئ O_2/ كغ زيت)، % الحموضة الحرة مُقدرة كحمض أوليك، الرقم اليودي (I_2غ / 100 غ زيت) لعينات الزيت حسب (AOCS,1998) بالأرقام Cd 8-53، Ca 3a-63، Cd 1b-87 على التوالي.

3. الامتصاصية بالأشعة فوق البنفسجية:

أُختبرت امتصاصية العينات في مجال الطيف الضوئي فوق البنفسجي باستخدام المطياف الضوئيUV- Spectrophotometer Visible ثنائي الحزمة ماركة Shimadzu، ياباني الصنع، طراز IPC−160 وذلك حسب الطريقة الموصى بها من قبل هيئة الدستور الغذائي (CODEX, 2001) وذلك بوضع 0.5 غ من الزيت موزونة بدقة في دورق معياري سعة 50 مل، ثم يُضاف المذيب العضوي

(Cyclohexane) حتى علامة التدريج النهائية، تزُج المحتويات، وتُملأ خلايا الكوارتز بهذا المحلول، ثم تُقاس الامتصاصية باستخدام السيكلوهكسان كشاهد مرجعي.

أُخذت قيم الامتصاص للعينات عند أطوال الموجة 232nm-270nm وحُسبت قيمة ΔK باستخدام قيم الامتصاص 266nm−274nm كما في المعادلة التالية: $\Delta K = E_{B270nm} - (E_{B266nm} + E_{B274nm})/2$

حيث أن:

ΔK :هي معدل تغير قيمة الامتصاص E_{B274nm}: الامتصاص عند طول الموجة 274nm.

E_{B270nm}: الامتصاص عند طول الموجة 270nm E_{B266nm}: الامتصاص عند طول الموجة 266nm

كما حُسبت قيمة R حيث $R = E_{B232nm} / E_{B270nm}$ (وتي، 2001).

4. التحليل الإحصائي:

أجريت جميع الاختبارات بثلاثة مكررات وسجلت النتائج كمتوسطات ± الانحراف المعياري. أجري اختبار تحليل التباين ANOVA ثم تبع باختبار LSD لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات على مستوى ثقة ($P\leq 0.05$)، باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS 17.

النتائج والمناقشة:

أولاً: تقدير رقم البيروكسيد والحموضة الحرة والرقم اليودي لعينات زيت الزيتون التجارية:

يبين الجدول (1) قيم المؤشرات الكيميائية (رقم البيروكسيد و% الحموضة الحرة والرقم اليودي) في عينات زيت الزيتون المدروسة، ويُلاحظ من الجدول أن قيمة رقم البيروكسيد تراوحت ما بين 11.66(ميلي مكافئ O_2 / كغ زيت) حتى 21.5 (ميلي مكافئ O_2 / كغ زيت)، وكانت العينات بمعظمها متوافقة مع (م.ق.س182:2016) و (IOC,2022) بحيث لم تتجاوز 20 (ميلي مكافئ O_2 / كغ زيت) ما عدا العينة OLI 8 والتي جاءت مُخالفة وسجلت قيمة 21.5 (ميلي مكافئ O_2 / كغ زيت) وهي أعلى قيمة تم رصدها.

تتضمن عمليات الأكسدة سلسلة من التفاعلات المعقدة التي تؤدي تدهور جودة الزيوت وتزنخها بفعل تكون العديد من نواتج التحلل الأولية والثانوية ذات لنكهات والروائح غير المرغوبة، ولتتبع عملية الأكسدة في الزيوت توجد العديد من الطرق والتي تقوم على تقدير نواتج الأكسدة الأولية والثانوية، من أهمها رقم البيروكسيد والذي يشير إلى درجة أكسدة الزيت في المراحل الأولى من التزنخ التأكسدي عبر قياس نواتج الأكسدة الأولية (الهيدروبيروكسيدات)، وعموماً تزداد جودة الزيت كلما انخفضت قيمة رقم البيروكسيد *et al.,* (Fadda 2022,6)

تُعزى قيم البيروكسيد المنخفضة إلى ممارسات الزراعة الجيدة، وجودة عمليات العصر واستخراج الزيت، وظروف التخزين الملائمة للزيت وحمايته من تأثير الضوء والحرارة والأكسجين وآثار العناصر المعدنية (Khdair *et al.,* 2015, 180)، مع الإشارة إلى أن قيمة البيروكسيد تزداد مع طول زمن التخزين، إذ تجاوزت عينات زيت الزيتون الصوراني التركي المُخزنة على درجة حرارة الغرفة

(18–24 °م) الحدود المسموح بها من قبل IOC فبلغت 21 (ميلي مكافئ O_2 / كغ زيت) بعد مرور خمسة أشهر على تخزينها ولتسجل أعلى قيمة 26.6 (ميلي مكافئ O_2 / كغ زيت) في الشهر السابع من التخزين (Ghanbari *et al.*, 2019, 4)

الجدول (1) تقدير رقم البيروكسيد والحموضة الحرة والرقم اليودي لعينات زيت الزيتون التجارية

العينة	رقم البيروكسيد (ميلي مكافئ O_2 / كغ زيت)	% الحموضة كحمض أوليك	الرقم اليودي (غ I_2 / 100 غ زيت)
OLI 1	0.4 ± 14 [a]	0.07 ± 1.34[a]	0.33 ±82. 87[a]
OLI 2	0.31±16.33[b]	0.07 ±1.35[a]	0.31 ±78.45[d]
OLI 3	0.34 ± 17.2[c]	0.03 ± 1.44[b]	0.42 ± 77.66[b]
OLI 4	0.23 ± 14.86 [d]	0.04 ± 1.64[c]	0.44 ±80.86[c]
OLI 5	0.23 ±16.73[b c]	0.03 ±1.15[d]	0.45 ±78. 64[d]
OLI 6	0.23 ± 14.73[d]	0.05 ± 1.17 [d]	0.35±82.33[a]
OLI 7	0.32 ± 11.66[e]	0.05 ± 1.03[e]	0.4 ±83.67[e]
OLI 8	0.5 ± 21.5[f]	0.05 ± 1.61 [c]	0.5 ±75.26[f]

*تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية على مستوى ثقة $P \leq 0.05$

في دراسة لعينات زيت زيتون التجارية المتداولة في الأسواق التشيكية والمخزنة لمدة 5 أشهر بشروط مشابهة لما هو عليه الحال في الأسواق التجارية والمنازل بحيث حفظت بعبوات زجاجية شفافة على حرارة 20مْ وكانت تتعرض للضوء لحوالي 12 ساعة متقطعة خلال اليوم ارتفعت قيمة رقم البروكسيد بشكل متسارع لتتجاوز الحدود المسموح بها (20 ميلي مكافئ O_2 / كغ زيت) بعد مرور 3 أشهر من التخزين (Salek *et al.*, 2017, 668)

كما يُلاحظ من الجدول أن الحموضة الحرة (مقدرة كحمض أوليك) للعينات المدروسة تراوحت ما بين 1.03 حتى 1.64، وجاءت جميعها متوافقة مع (م.ق.س2016:182) و (IOC, 2022) بحيث لم تتجاوز 2%.

وتعبر الحموضة الحرة لزيت الزيتون عن نسبة الأحماض الدهنية الحرة الناتجة عن انفصال الأحماض الدهنية عن ثلاثيات الغليسريد بفعل أنزيمات الليباز الداخلية (الموجودة في ثمار الزيتون) أو الخارجية (تنتجها الكائنات الدقيقة التي تنمو على ثمار الزيتون) (Khlil *et al.*, 2017, 4265)، وتعد الحموضة الحرة من المقاييس الهامة لتقدير جودة زيت الزيتون وتصنيفه والتي تتأثر بظروف التخزين وطول مدته (Ghanbari *et al.*, 2018 ,4)

كما يُلاحظ من الجدول أن قيم الرقم اليودي للعينات المدروسة تراوحت ما بين 75.26 حتى83.67، وجاءت جميعها متوافقة مع (م.ق.س2016:182) وتوصيات هيئة الدستور الغذائي (CODEX STAN 33-1981) بحيث تراوحت ما بين القيمتين (75–94).

ويشير الرقم اليودي إلى درجة عدم تشبع الزيت وبالتالي مدى قابليته للتأكسد، فالقيمة المرتفعة للرقم اليودي تدلّ على غنى الزيت بالأحماض الدهنية غير المشبعة الأمر الذي يؤثر بدوره على مدى ثباته خلال التخزين وسرعة ظهور آثار التدهور عليه، وتُعزى في بعض الأحيان انخفاض قيمة الرقم اليودي لزيت الزيتون عن حدودها المثلى إلى عمليات الأكسدة التي تحدث أثناء فترات التخزين الطويلة (Abdalla *et al.*, 2014, 8) (Onoriode *et al.*, 2015, 79)، فانخفضت قيمة الرقم اليودي لعينات زيت الزيتون المخزنة لمدة 48 شهر بمعدل يزيد عن 40 % مقارنة بالعينات الطازجة في بداية زمن التخزين (Cobzaru *et al.*, 2016, 707)

يوضح الجدول (1) وجود فروق معنوية بين قيم رقم البيروكسيد والحموضة الحرة والرقم اليودي للعلامات التجارية المختلفة المدروسة، وتفوقت العينة OLI 7 معنوياً على باقي العينات وسجلت أدنى القيم من حيث رقم البيروكسيد و % الحموضة الحرة (كحمض أوليك)، وأعلى قيمة للرقم اليودي.

ثانياً: الامتصاصية بالأشعة فوق البنفسجية:

يشير الجدول (2) أن متوسط قيم الامتصاص عند طول موجة E232 للعينات OLI 2، OLI 3، OLI 4، OLI 5، OLI 6، OLI 8 تجاوزت الحدود تبعاً لـ (م.ق. س182: 2016) و(IOC,2022) فكانت أكبر من 2.6، في حين جاءت قيم باقي العينات OLI 1، OLI 7 متقاربة وضمن الحدود المثلى فكانت على التوالي 2.427، 2.433.

أما متوسط قيم الامتصاص عند طول موجة E270 للعينات جميعها كان أعلى من الحدود وفقاً لكل من (م. ق. س182: 2016) و(IOC,2022) بحيث تجاوزت القيمة 0.25، وسجلت العينة OLI 8 أعلى قيمة والتي كانت تساوي 0.450.

كما كان متوسط قيم ΔK للعينات OLI 4 ، OLI 5 ، OLI 7، OLI 8 أعلى من الحدود تبعاً لـ (م.ق.س182: 2016) و(IOC,2022) بحيث تجاوزت القيمة 0.01، في حين جاءت قيم باقي العينات OLI 1، OLI 2، OLI 3، OLI 6 ضمن الحدود المثلى فكانت على التوالي 0.004، 0.005، 0.003، 0.009.

الجدول (2) تقدير قيم K232 وK270 وΔK و R (K232 / K270) لعينات زيت الزيتون التجارية

العينة	K232	K270	Δ K	K232/ K 270
OLI 1	0.02 ± 2.427[a]	0.01 ± 0.268[a]	0.008 ± 0.004[a]	0.3±9.05[a]
OLI 2	0.01 ± 2.646[b]	0.01 ± 0.258[a]	0.007 ± 0.005[a]	0.4±10.26[b]
OLI 3	0.08 ± 2.833[c]	0.02 ± 0.414[b]	0.024 ± 0.003[a]	0.5±6.84[c]
OLI 4	0.03 ± 2.621[b]	0.02 ± 0.323[c]	0.014 ± 0.023[a]	0.3± 7.64[d]
OLI 5	0.05 ± 2.834[c]	0.04 ± 0.385[b]	0.001 ± 0.018[a]	0. 4±7.36[cd]
OLI 6	0.05 ± 2.609[b]	0.01 ± 0.363[d]	0.008 ± 0.009[a]	0. 2 ± 7.18[cd]
OLI 7	0.03 ± 2.433[a]	0.01 ± 0.377[bd]	0.009 ± 0.015[a]	0.2±6.45[cf]
OLI 8	0.02 ±2.898[c]	0.05 ±0.496[e]	0.003±0.018[a]	0.5±5.84[f]

*تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية على مستوى ثقة $P \leq 0.05$

تمثل القيمة R نسبة قيمة الامتصاص عند طول موجة 232 نانومتر إلى قيمة الامتصاص عند 270 نانومتر، وحددت قيمتها لزيت الزيتون البكر ضمن المجال 6–12 (وتي، 2001)، بحيث تزيد جودة زيت الزيتون كلما ارتفعت قيمة R تجاه القيمة 12، يُلاحظ من الجدول (2) بأن متوسط قيم R (K232 / K270) للعينات جميعها أكبر من 6 ماعدا العينة OLI 8 حيث بلغت 5.84.

يُلاحظ من الجدول بأن العينات العائدة للعلامات التجارية OLI 4، OLI 5، OLI 8 قد تجاوزت الحدود المحلية والدولية لقيم (K270، K232، ΔK)، ولا تتوافق مع درجة الزيت المحددة على بطاقتها الغذائية، فقد صنفت على أنها زيت زيتون بكر درجة أولى K270 (≥ 0.25)، K232 (≥2.6)، ΔK(≥0.01)، في حين قيمها تتفق مع كونها زيت زيتون عادي K270 (≥ 0.3)، K232 (≥3)، ΔK(≥0.01)، مما يدلّ أن العلامات التجارية الثلاثة كانت ذات جودة منخفضة.

يوضح الجدول (2) وجود فروق معنوية بين قيم K232 ، K270، R للعلامات التجارية المختلفة المدروسة، في حين غابت الفروق المعنوية فيما بينها بالنسبة لقيم ΚΔ.

يحدث الامتصاص عند طول موجة 232 نانومتر بفعل هيدروبيروكسيدات (نواتج الأكسدة الأولية) والدينات المترافقة الناتجة خلال المرحلة المتوسطة من الأكسدة، في حين يحدث الامتصاص عند 270 نانومتر بسبب المركبات الكربونيلية (نواتج الأكسدة الثانوية) والترابينات المترافقة (ناتجة عن المعالجات التكنولوجية كقصر اللون)، أما قيمة ΔK معيارًا للتمييز بين زيت الزيتون البكر رديء النوعية وزيت الزيتون البكر المغشوش بزيت الزيتون المكرر أو الزيوت النباتية، كما ترتبط قيمته بدرجة أكسدة الزيت من خلال الكشف عن نواتج أكسدة سواء الأولية أو الثانوية (Zaid *et al.*, 2013, 30)

يمكن أن تُعزى القيم المرتفعة K232 وK270 وΔK في عينات زيت الزيتون المدروسة إلى انخفاض جودة ثمار الزيتون المستخدمة أو ممارسات التداول الضعيفة خلال المراحل الأولية من الإنتاج، أو لتأكسدها خلال المراحل اللاحقة نتيجة ظروف التخزين غير الجيدة أو طول زمن التخزين، أو لمزجها مع زيوت نباتية بقصد الغش.

تبدأ عملية الأكسدة الذاتية بزيت الزيتون نتيجة التماس ما بين الزيت والأكسجين، إما خلال المراحل الأولى من الإنتاج خلال عملية الطـحن، أو خلال المراحل اللاحقة أثناء التخزين في الخزانات وعبوات التعبئة النهائية (Gordon *et al.*, 2001)

وفي دراسة لمؤشرات جودة زيت الزيتون لعلامات تجارية محلية مُباعة في السوق المصرية ومقارنتها بعينات مستوردة (سورية، تونسية) كانت قيم K232 وK270 وΔK مُخالفة للقيم الموضوعة من قبل المجلس الدولي للزيتون، ومخالفة لمواصفات هذه الدول ولا تتوافق مع درجة الزيت المحددة على بطاقتها الغذائية حيث تمّ التعريف عنها على أنها زيت زيتون بكر ممتاز، في حين أن قيمها تتفق وكونها زيت زيتون بكر درجة أولى (Bhnsawy *et al.*, 2017, 211)

كماازدادت قيمK232 وK270 تدريجياً لتتجاوز الحدود المسموح بها بعد مرور 4 أشهر من التخزين لعينات زيت زيتون تجارية متداولة في الأسواق التشيكية ومخزنة لمدة 5 أشهر حيث حفظت بعبوات زجاجية شفافة ومُعرضة للضوء على درجة حرارة 20م° وبظروف تخزين مشابهة لما عليه الحال تجارياً ومنزلياً (Salek *et al.*, 2017, 670)، ولوحظت أيضاً زيادة في قيم K232 وK270 لعينات زيت

الزيتون المخزنة على درجات حرارة مرتفعة باستمرار وبشكل ملحوظ مع إطالة زمن التخزين بغض النظر عن نوع العبوة المستخدمة في تخزينه (Abbadi *et al.*, 2014, 165, 166).

وكان لزمن التخزين تأثير على جودة زيت الزيتون، فامتازت العينات الطازجة بقيم K232 وK270 منخفضة على عكس عينات والتي تم تخزينها طويلاً، كما يمكن لظروف التخزين غير السليمة أن تكون السبب وراء ارتفاع هذه القيم (Ben-Hassine *et al.*, 2013, 1920)

وعند دراسة تأثير زمن التخزين الطويل والغش على مؤشرات جودة زيت الزيتون القيسي السوري لُوحظ زيادة قيمة ΔK وانخفاض قيمة R (K232 / K270) مع زيادة مدة التخزين لعينات زيت الزيتون لتبلغ 0.03، 4.31 على التوالي بعد مرور عشر سنوات، وبتأثير مماثل ازدادت قيمة ΔK وانخفضت قيمة R (K232 / K270) عند خلط زيت الزيتون القيسي مع زيت عباد الشمس بمعدل (9:1) لتبلغا 0.35، 1.78على التوالي مع الإشارة إلى أن تأثير الغش كان أكبر على هذه المؤشرات (Al-Bachir and Othman, 2019, 38, 39).

كما تناقصت قيم R لزيت الزيتون مع زيادة نسبة الغش وذلك لدى مزجه مع زيت القطن بنسب (5%،10%،20%،30%،40%)، فانخفضت من القيمة 9.89 لتصل إلى 6.87، 5.65، 4.06، 3.18، 2.59 على التوالي (عكو وزملاؤه،2007، 348)

الاستنتاجات:

- تميزت جميع عينات زيت الزيتون المدروسة بأنها مُطابقة للمواصفات المحلية والدولية من حيث % الحموضة الحرة، الرقم اليودي، ورقم البيروكسيد ماعدا العينة OLI 8 فكانت مُخالفة وسجلت قيمة رقم بيروكسيد 21.5 (ميلي مكافئ O_2 / كغ زيت).
- كانت قيم الامتصاص الطيفي فوق البنفسجي لمعظم العينات المدروسة غير متوافقة مع المعايير المحلية والدولية المطلوبة، فكانت جميعها مُخالفة من حيث قيمة K270، وقيمة K232 ماعدا OLI 1، OLI 7، وقيم K Δ ماعدا OLi 1، OLI 2، OLI 3، OLI 6.
- تميزت جميع العينات المدروسة بقيم R أكبر من 6 ماعدا OLI 8 والتي كانت 5.84.
- لم تتوافق العينات العائدة للعلامات التجارية OLI 4، OLI 5 ، OLI 8 مع درجة الزيت المحددة على بطاقتها الغذائية، فقد صنفت على أنها زيت زيتون بكر درجة أولى في حين كانت قيم (K270، K232، ΔK) لها تتفق مع كونها زيت زيتون عادي.

التوصيات:

- التوسع في إجراء المزيد من الدراسات والتي تتناول معايير جودة العلامات التجارية لزيت الزيتون المتداولة في الأسواق السورية.
- التوسع في إجراء الاختبارات للتحقق من جودة الزيت ولاسيما تحليل الأحماض الدهنية باستخدام الكروموتوغرافيا الغازية.
- الرقابة بصورة أكبر على ممارسات التداول والتخزين المتبعة في الأسواق والمخازن مما يضمن جودة زيت الزيتون.

معلومات التمويل:هذا البحث ممول من قبل جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595)

Referenes:

1. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام (2020-2021) وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. دمشق سورية
2. المواصفة القياسية السورية 182. (2016). زيت الزيتون. هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية. وزارة الصناعة
3. عكو، حسام. الحاج علي، أنور. حامد، فاتن. (2007). كشف غش زيت الزيتون الممزوج بالزيوت النباتية باستخدام تقنية التحليل الطيفي في المجال فوق البنفسجي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.23 (2):335-351
4. وتي، زياد. (2001). دراسة التركيب الكيميائي وعوامل الجودة لزيت أصناف الزيتون الرئيسية في سورية. رسالة قدمت لنيل شهادة الدكتوراه في علوم الأغذية. كلية الزراعة. جامعة دمشق .دمشق. سورية
5. Abbadi, J. , Afaneh, I. , Ayyad, Z. , Al-Rimawi, F. , Sultan, W. , & Kanaan, K. (2014). Evaluation of the Effect of Packaging Materials and Storage Temperatures on Quality Degradation of Extra Virgin Olive Oil from Olives Grown in Palestine. American Journal of Food Science and Technology, 2(5), 162-174.
6. Abdalla, I. khaddor, M. Boussab,A El Garrouj,A and Souhail,B.(2014).Physical and Chemical Characteristics of Olive Oils from Cooperatives for Olive Growers in the North of Morocco. International Journal of Basic & Applied Sciences.14 (2):4-11
7. Afaneh, I. A.; Abbadi, J.; Ayyad, Z.; Sultan, W.; Kanan, K.(2013). Evaluation of Selected Quality Degradation Indices for Palestinian Extra Virgin Olive Oil Bottled in Different Packaging Materials upon Storage under Different Lighting Conditions. J. Food Sci. and Eng., 3, 267-283
8. Al-Bachira .M. and Othmana Y. (2019).Detection of Long Storage and Sunflower Adulteration of Olive Oils Using a Ultra-violet (UV) Spectroscopy Method. International Journal of Food Studies. 8(2), 34-42
9. AOCS. (1998). Official Methods and Practices of the AOCS, 5th edn. Cd 8-53 ،Ca 3a-63 ،Cd 1b-87.AOCS Press, Champaign, USA.
10. Ben-Hassine,K., Taamalli A., .Ferchichi S, Mlaouah A., , Benincasa C., Romano E., Flaminih, G., Lazzez A., Grati-kamoun N., Perrih E., , Malouche D. and Hammami M. (2013). Physicochemical and sensory characteristics of virgin olive oils in relation to cultivar, extraction system and storage conditions. Food Research International, 54, 1915–1925
11. Bhnsawy. E M.R. Hassanen M. H .N and Eid M. M. (2017).Comparative Study of the Quality of Extra Virgin Olive Oil in the Egyptian Market (from different Mediterranean countries). Current Science International. 6 (1), 208-219
12. Cobzaru, C. Bordeianu, G. Apostolescu, G. Marinoiu, A. and Rnatescu, C. (2016). QUALITY EVALUTION OF THE OLIVE OIL DURING STORAGE TIME. Revue Roumaine de Chimie 61(8-9), 705-710
13. Codex Alimentarius Commission. 2001. Codex Standard for Olive Oil, Virgin and Refined, and for Refined Olive-pomace Oil. (CAC/RM 26-1970). Vol. 8, No. 33. (Rev. 1-1989).
14. CODEX STANDARD FOR OLIVE OILS AND OLIVE POMACE OILS. CODEX STAN 33-1981
15. Dabbou, S. Gharbi, I. Brahmi, F. Nakbi, A. and. Hammami, M. (2011). Impact of packaging material and storage time on olive oil quality. African Journal of Biotechnology 10(74). 16937-16947

16. Dalmia A and. Perkins, G.(2013). Rapid Measurement of Olive Oil Adulteration with Soybean Oil with Minimal Sample Preparation Using DSA / TOF Mass Spectrometry. In: olive oil reference book.(pp 31-34). PerkinElmer, Inc. Shelton, CT USA
17. Elgadi, S. Ouhammou, A. Zine, H. Maata, N. Ait Babahmad, R and El Antari , A. (2021). Comparative oil composition study of the endemic Moroccan olive (Olea europaea subsp. maroccana) and wild olive (var. Sylvestris) in Central West Morocco. Journal of Food Quality. 2021(4):1-10
18. El Qarnifa, S. El Antari, A. and Hafidi A. (2019). Effect of maturity and environmental conditions on chemical composition of olive oils of introduced cultivars in Morocco. Journal of Food Quality. Vol. 2019:1-10
19. Fadda, A., D. Sanna and EH.Sakar. (2022). Innovative and sustainable technologies to enhance the oxidative stability of vegetable oils. Sustainability 14(2): 849-856.
20. Ghanbari Shendi, E., Sivri Ozay, D. Ozkaya, M. T. and Ustune, N. F. (2018). Changes occurring in chemical composition and oxidative stability of virgin olive oil during storage. Oilseeds & Fats Crops and Lipids, 25(6), 602-700
21. Ghanbari Shendi, E., Sivri Ozay, D. Ozkaya, M. T. and Ustune, N. F.(2019). Effects of filtration and storage on chemical composition and sensory properties of olive oil extracted from Beylik cultivar. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, 11(1): 31–41
22. Gordon. M., in J. Pokorny, N. Yanishlieva, and M. Gordon, eds., Antioxidants in Food: Practical Applications, Woodhead Publishing, Ltd., Cambridge, England, 2001, pp. 7–21.
23. Houshia, O. Zaid, O. Shqair, H. Zaid, M. Fashafsheh, N. Bzoor, R. (2014).Effect of Olive Oil Adulteration on Peroxide Value, Delta-K and on the Acidity Nabali-Baladi Olive Oil Quality. Advances in Life Sciences, 4(5): 235-244
24. INTERNATIONAL OLIVE COUNCIL. 2022. Trade Standard Applying To Olive Oils and Olive Pomace Oils. COI/T.15/NC No 3/Rev. 19/2022. Madrid, Spain.
25. Inthiram, A. K., Mirhosseini, H. Tan, C. Mohamad, R. and Lai. O. (2015). Application of multivariate analysis for detection of crude palm oil adulteration through fatty acid composition and triacylglycerol profile. Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science, 38(3), 389-398.
26. Keceli ,T. Kamiloglu,S. Capanoglu, E.(2017). Phenolic Compounds of Olives and Olive Oil and their Bioavailability In: Olives and Olive Oil as Functional Foods: Bioactivity, Chemistry and processing. (pp.457-470) .John Wiley & Sons Ltd, NY USA
27. Khdair, A. Ayoub ,S. and Abu-Rumman, G.(2015). Effect of pressing techniques on olive oil quality. American Journal of Food Technology, 10(4): 176–183.
28. Khlil, E., Mansouri, F. Ben moumen, A. Serghini-Caid, H. Berrabah, M. and Tahri, E. (2017). Physicochemical characteristics of monovarietal olive oil produced at Beni Tajjit, South-West of the region of eastern Morocco. Journal of Materials and Environmental Science, 8, 4264–4272.
29. Nikolova, K., Eftimov,T. Perifanova, M. and Brabant, D. (2012). Quick fuorescence method for the distinguishing of vegetable oils.Journal of Food Science and Engineering, 2, 674-684.

30. Onoriode, Odjobo. Oluwabukola, J. Beatrice,A. Ibukunoluwa,A. Godfrey,A and Usman, Y.(2015) .Fatty Acids Profile and Physico-Chemical Properties of Citrullus vulgaris Seed Oil. Chemistry and Materials Research. 7(5): 77-81
31. Salek, R N. Burešová, I. Kráčmar, S. Lorencová, E. Zálešákovám, L. and Dabash, V. (2017).Evaluation of selected physicochemical parameters of extra virgin olive oil commercialized in the Czech market and stored during a period of 5 months. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 11(1), 664-672
32. Santos, S.; Roldán, R.; Álvarez, B.; Canale, M.; Couanon, W.; Gkisakis, V.; Milonas, P.; Nigro, F.; Nobre, T.; Pascual, S.; et al. Report of EIP-AGRI's Focus Group: Pests and Diseases of the Olive Tree. 2020. Available online https://www.researchgate.net/publication/343152060_EIPAGRI_Focus_Group_%27Pests_and_diseases_of_the_olive_tree%27_Biodiversity_and_pest_ management
33. Vacca, V .Caro, A and Poiana M. (2006). Effect of storage period and exposure conditions on the quality of bosana extra-virgin olive oil. J. Food Qual., 29, 139-150.
34. Velasco, J.and Dobarganes,C. (2002). Oxidative stability of virgin olive oil. Eur. J. Lipid Sci. Technol., 104(9-10), 661-676.
35. Zaid, O. Houshia, O.J., AbuEid, M., Zaid, M. (2013). Palestinian Nabali-Baladi Olive Oil Quality: Premium Ultra-Fine Extra Virgin Olive Oil Classification. USARJ, 1 (2), pp. 29-34.