تأثير طرائق المعالجة المختلفة في بعض مواصفات الجودة لزيتون المائدة الأخضر خلال فترة الحفظ

ماري علي*[1] ومحمد العظم[1] وأكرم الأحمد[1] وعبير جوهر[2]

[1] قسم تقانات الهندسة الغذائية، كلية الهندسة التقنية، جامعة حلب، حلب، سورية.

[2] قسم بحوث الزيتون، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حلب، سورية.

(*للمراسلة: م. ماري علي، البريد الإلكتروني: maryodaiali@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2026/01/20 تاريخ القبول: 2026/04/22

الملخّص

نُفِّذَت الدّراسة في مخابر قسم تقانات الهندسة الغذائية، كلية الهندسة التقنية، جامعة حلب، في الفترة ما بين 2024–2025م، تضمّنت الدراسة معالجة زيتون المائدة الأخضر من الصنف القيسي بطريقتين؛ الطريقة الإسبانية (زيتون مُعالَج) والطريقة التقليدية (زيتون طبيعي)، ودراسة أهم خصائص الجودة الكيميائية (الرطوبة، الرماد، الزيت، الملح، الحموضة الكلية، الرقم الهيدروجيني)، والفيزيائية (الصلابة)، والحسية (الطعم، القوام، اللون) للزيتون المعالج بالطريقتين، بالإضافة إلى مراقبة تغيراتها خلال فترة الحفظ التي دامت لثمانية أشهر، أشارت نتائج التحليل إلى ارتفاع نسبة الرماد في زيتون المائدة عن نسبتها الأولية في الزيتون الطازج بغض النظر عن طريقة المعالجة، بينما انخفضت نسبة الزيت خلال فترة التخزين، من جهة أخرى ارتفعت نسبة رطوبة الزيتون المعالج بالطريقة الإسبانية في حين لم يظهر فرق معنوي في الرطوبة بالنسبة للزيتون الطبيعي، وتبيّن من النتائج أن الزيتون الطبيعي يمتاز بجودة أعلى من حيث الحموضة المرتفعة والصلابة العالية، إلا أن الزيتون المعالج بالطريقة الإسبانية يمتاز بمواصفات حسّية مرغوبة كخلوّه من الطعم المرّ وإمكانية استهلاكه مباشرة بعد المعالجة والتخمير.

الكلمات المفتاحية: مواصفات الجودة، طرائق المعالجة، فترة الحفظ، قيسي، زيتون المائدة.

المقدمة:

تتمتع سورية الموطن الأصلي لشجرة الزيتون (*Olea Europaea* L) بأصول وراثية غنية جداً (FAO, 2025)، إذ تضم حوالي سبعين صنفاً مزروعاً في مختلف مناطق البلاد (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2023)، وتعد الأصناف (زيتي، صوراني، دعيبلي، خضيري، قيسي) من الأصناف الواسعة الانتشار حيث تمثل حوالي 90% من إجمالي أشجار الزيتون المزروعة في سورية (GCSAR., 2007).

بلغ الإنتاج العالمي لزيتون المائدة حالياً حوالي 3×10^6 طن، أما بالنسبة لإنتاج سورية خلال موسمي 2023/2024 و2024/2025 فقد بلغ 96,5 ألف طن و109 ألف طن على التوالي وفق إحصائيات المجلس الدولي للزيتون (International Olive Council, 2024)، وبحسب التحديث الأخير عام 2004 للمعايير التجارية الخاصة بزيتون المائدة الصادرة عن المجلس الدولي للزيتون، يُعرَّف زيتون المائدة على أنه المنتج الذي يُحضَّر من الثمار السليمة لأصناف من أشجار

الزيتون المزروعة (*Olea europaea* L)، التي تُختار لإنتاجها زيتوناً يتميز بحجمه، وشكله، ونسبة لحمه إلى نواته، وقوامه، وسهولة فصله عن النواة، مما يجعله مناسباً بشكل خاص للتصنيع، ثم يُعالَج لإزالة مرارته، ثم يُحفَظ بمحلول ملحي، أو بالمعالجة الحرارية، مع أو بدون إضافة مواد حافظة، ويسمى الزيتون الناتج عن المعالجة الطبيعية لإزالة المرارة عن طريق عمليات بيولوجية طبيعية بـ "Natural olives" أي زيتون طبيعي، بينما يسمى الزيتون الناتج عن المعالجة الكيميائية لإزالة المرارة باستخدام محلول قلوي بـ "Treated olives" أي زيتون مُعالَج بالقلوي (International Olive Council, 2004).

تحتوي ثمار الزيتون الناضجة مكونات مختلفة أهمها: الماء (35–63)%، والزيت (15–30)%، والبروتينات (1.5–3.5)% والرماد (1–3)%، إضافة إلى السكريات (2–8)% (كاخيا، 2006)، حيث تؤدي السكريات المتعددة والبكتين وظيفة تماسك الأنسجة وتحدد قوام ثمرة الزيتون (Bianchi, 2003)، كما تحوي ثمرة الزيتون في تركيبها على الفينولات (1–3)% وأهمها الأوليوروبين، وهو المركب الفينولي الذي يضفي على الثمرة طعماً مُرّاً مما يجعل استهلاكها مباشرة أمراً مستحيلاً، لذا لا بد من معالجة الثمار أولاً حتى تصبح قابلة للاستهلاك، ولذلك تسمى عملية الحصول على زيتون المائدة بعملية تصنيع زيتون المائدة (Processing table olives)، حيث تهدف المعالجة بشكل رئيسي إلى إزالة الطعم المر من الثمار عن طريق تحلل الأوليوروبين، بالإضافة إلى ضمان حفظ المنتج من خلال عمل بكتريا حمض اللاكتيك (بخفض درجة الحموضة)، وتحسين جودة المنتج النهائي (من حيث الرائحة والطعم والقوام)، ومنه تعتبر معالجة الزيتون مرحلة أساسية في تصنيع زيتون المائدة (Bouranta *et al*., 2023).

تشمل طرائق المعالجة التجارية الرئيسية لإزالة مرارة الزيتون، **الطريقة اليونانية (Greek style)** وهي طريقة طبيعية تستخدم فيها ثمار الزيتون في مرحلة النضج الكامل (سوداء اللون)، حيث تُغسَل الثمار وتوضع في محلول ملحي من كلوريد الصوديوم 8–10% لتُحفِّز الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في الزيتون والبيئة المحيطة عملية التخمير، تستغرق طريقة نزع المرارة هذه من 6 إلى 12 شهراً لأنها تعتمد على انتشار الفينولات المرة من لحم الزيتون في المحلول الملحي، بعدها يتم حفظ وتعبئة الزيتون في محلول ملحي طازج (Johnson and Mitchell., 2018)، إضافة إلى **طريقة كاليفورنيا (Californian style)** التي تعتمد على استخدام الزيتون بمرحلة النضج الأخضر ومعالجته بسلسلة (3–5) من المعالجات القلوية NaOH لعدة ساعات، وبين المعالجات القلوية يتم غمر الزيتون في الماء ويؤكسد بالهواء المضغوط، ليتحول لون الزيتون في النهاية إلى اللون الأسود نتيجة الأكسدة (Johnson and Mitchell., 2018)، أما الطريقة الرئيسية لمعالجة زيتون المائدة الأخضر فهي **الطريقة الطبيعية (Natural method)** بالتخمير، الذي يتم تلقائياً بفعل الكائنات الحية الدقيقة الموجودة طبيعياً في الزيتون، وتعد بكتريا حمض اللاكتيك هي البكتريا الرئيسية المسؤولة عن إزالة مرارة الزيتون بفضل مخزونها الإنزيمي الذي يحلل الأوليوروبين المُرّ إلى مكونات أخرى غير مرة (Perpetuini *et al*., 2020)، إلّا أنّ الزيتون الناتج عن المعالجة بهذه الطريقة يتطلب زمناً أطول لتقليل مرارته حيث يكون انتشار المكونات القابلة للذوبان عبر القشرة الأصلية للثمار بطيئاً (Protilha-Cunha *et al*, 2020)، وللتغلب على هذه المشكلة تم تطوير **الطريقة الإسبانية (Spanish style)** في المعالجة التي تمثل حوالي 60% من زيتون المائدة المنتج في جميع أنحاء العالم، حيث يستخدم فيها الزيتون في مرحلة النضج الأخضر ويتم غمره في محلول قلوي NaOH (الذي بدوره يُحلّل الأوليوروبين المُرّ إلى مركبات أخرى غير مرة، كما يزيد من نفاذية قشرة الزيتون فيسرّع الانتشار)، وذلك بتركيز (1.3–2.6)% لمدة 5–7 ساعات أو أكثر حتى يخترق حوالي ثلثي إلى ثلاثة أرباع اللحم تاركاً مساحة صغيرة حول النواة دون أن تتأثر، بعدها تُغسَل الثمار بالماء عدة مرات، وأخيراً يتم تخمير الثمار في محلول ملحي 10–12%، (kailis and Harris., 2007).

يمكن حفظ منتج زيتون المائدة في محلول ملحي وفقاً لخصائصه، أو في ملح جاف، أو في جو معدّل، عن طريق المعالجة الحرارية، أو بإضافة مواد حافظة، أو عوامل تحميض، وحددت المعايير التجارية الصادرة عن المجلس الدولي للزيتون الخصائص الكيميائية لمحلول التعبئة في كل حالة بعد التوازن الأسموزي، بحيث يكون تركيز الملح 4–5% للزيتون المعالج و6% للزيتون الطبيعي، ودرجة الحموضة 4–4.3 للزيتون المعالج و4.3 للزيتون الطبيعي، إضافة إلى الحموضة الكلية 0.4–0.5% للزيتون المعالج و0.3% للزيتون الطبيعي (International Olive Council, 2004).

هناك العديد من العوامل المؤثرة في عملية تخمير زيتون المائدة التي تتم في الزيتون المنتَج بالطريقة الطبيعية والطريقة الإسبانية، وهي درجة الحرارة حيث تبلغ درجة الحرارة المثلى للتخمير حوالي 20 درجة مئوية، إضافة إلى تركيز الملح في المحلول الملحي فهو يحدد معدلات انتشار المكونات القابلة للذوبان في الماء، كما أن للحموضة أهمية قصوى في تطور عملية التخمير لدورها الهام في المحافظة على المنتج من خلال منع نمو البكتريا غير المرغوب فيها، فيما لا يقل محتوى الزيتون من الفينولات أهمية عن بقية العوامل حيث تُظهر المركبات الفينولية تأثيرات وقائية وتُطيل مدة صلاحية المنتج نظراً لخصائصها المضادة للميكروبات والمضادة للأكسدة، كما يلعب محتوى السكر المختزل والتركيب الميكروبي في ثمار الزيتون دوراً رئيسياً في عملية التخمير (KARA, 2023).

أهمية البحث:

يعد زيتون المائدة أحد أهم المنتجات المُخمَّرة في صناعة الأغذية، وجزءاً أساسياً من النظام الغذائي المتوسطي حيث يستهلك كمقبلات أو كمكون غذائي رئيسي، وتعتمد خصائصه الحسّية في الغالب على عملية التصنيع، بالتالي فإن دراسة طرائق معالجة الزيتون الشائعة الاستخدام وتأثيراتها على خصائصه ستوفر معلومات قيّمة حول الطريقة الأكثر فعالية في الحفاظ على جودة الزيتون، كما يمكن أن تسهم في تطوير تقنيات جديدة أو مُحسَّنة في مجال عملية تصنيع زيتون المائدة بما يُلبّي حاجة المستهلكين.

هدف البحث:

- تصنيع زيتون المائدة الأخضر بطريقتي المعالجة الإسبانية والتقليدية.
- دراسة بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحسّية لزيتون المائدة خلال فترة الحفظ.

مواد البحث وطرائقه:

مواد البحث:

- الزيتون: تم الحصول على ثمار الزيتون من الصنف القيسي وهي في مرحلة النضج الأخضر من السوق المحلّية لمدينة حلب، ونُقلَت إلى مخبر التحليل الآلي للأغذية، ثم فُرزَت الثمار وجُهّزَت للمعالجة اللاحقة.
- الماء: استخدمت المياه الصالحة للشرب من الشبكة العامة للمياه.
- الملح: استخدم ملح كلوريد الصوديوم الخالي من اليود والذي تم الحصول عليه من السوق المحلية.

طرائق البحث:

معالجة وتخمير ثمار الزيتون:

- **زيتون المائدة الأخضر بالطريقة الإسبانية (زيتون مُعالَج) Treated olives:** (Kailis and Harris, 2007)

- خضعت عينات ثمار الزيتون لمعالجة قلوية وذلك بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 2% إلى ثمار الزيتون.
- تمت مراقبة مدى تغلغل محلول هيدروكسيد الصوديوم في لحم الزيتون بقطع الثمرة طولياً، واستخدام بضع قطرات من مشعر الفينول فتالئين حيث أعطى اللون الأحمر.

- استمرّت المعالجة القلوية لثمار الزيتون لمدة 4 ساعات حتى وصل القلوي إلى عمق يعادل ثلثي سمك لحم الزيتون.
- تم التخلص من المحلول القلوي، ثم غُسلَت الثمار بالماء على مرحلتين: الأولى لمدة 3 ساعات، والثانية لمدة 20 ساعة لإزالة فائض القلويات المتبقية على الثمار، وتم التأكد من ذلك باستخدام المشعر حيث لم يعطي لوناً أحمر، بالتالي كانت المدة كافية وتم فيها التخلص من المحلول القلوي، مع مراعاة عدم فقدان مكونات الثمرة الذي يحدث نتيجة التكرار الزائد لمراحل الغسيل.
- أُزيل الماء، وتم تخمير ثمار الزيتون في محلول ملحي بتركيز 10% كلوريد صوديوم حتى ثلاثة أشهر في درجة الحرارة العادية في المختبر.

- **زيتون المائدة الأخضر بالطريقة التقليدية (زيتون طبيعي) Natural olives:** (Kailis and Harris, 2007)

- تم إحداث عدة شقوق باستخدام السكين في ثمار الزيتون بعد غسلها بشكل جيد.
- تم تخمير الثمار في محلول ملحي من كلوريد الصوديوم بتركيز 10%، لمدة ثلاثة أشهر في درجة الحرارة العادية في المختبر.

- **حفظ الزيتون:** بعد التخمير حُفظت ثمار الزيتون لمدة ثمانية أشهر، تم خلالها أخذ عينات لتحليلها وذلك خلال الفترات الزمنية (0، 3، 6، 7، 8) شهر، حيث تم تقليل الفترة الزمنية لأخذ العينات بعد 6 أشهر نتيجة ملاحظة تراجع المواصفات الحسية للزيتون المعالج بالقلوي مع الزمن.

الاختبارات الكيميائية لزيتون المائدة الناتج:

- تقدير درجة الحموضة pH: تم تقدير درجة الحموضة عن طريق قياسها باستخدام جهاز (pH meter) إنتاج شركة EZDO عند درجة حرارة (20) مْ (AOAC, 2002).
- تقدير الحموضة الكلية: قُدرَت الحموضة الكلية في زيتون المائدة عن طريق المعايرة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1 N بوجود مشعر الفينول فتالئين حتى ظهور اللون الوردي، ويعبر عن النتيجة كنسبة مئوية على أساس حمض اللاكتيك حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Nielsen, 2010).
- تقدير محتوى الملح: قُدّرَ محتوى الملح في ثمار الزيتون ومحاليلها الملحية بطريقة مور من خلال المعايرة بمحلول نترات الفضة 0.1 N بوجود مشعر كرومات البوتاسيوم حتى ظهور لون بني محمر حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Fernández *et al*., 1997).
- تقدير النسبة المئوية للرطوبة: جُففت العينات عند درجة الحرارة 105 مْ حتى ثبات الوزن، وفق الطريقة (AOAC, 2006) ذات الرقم (45-925).
- تقدير النسبة المئوية للرماد: عند درجة الحرارة 650 مْ حتى الحصول على اللون الرمادي وثبات الوزن للتأكد أن العينة بأكملها قد ترمّدت، وفق الطريقة (AOAC, 2006) ذات الرقم (03-923).
- تقدير النسبة المئوية للزيت: بطريقة Soxhlet باستخدام مذيب الهكسان حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Nielsen, 2017).

الاختبارات الفيزيائية لزيتون المائدة الناتج:

- تقدير القوام (الصلابة): تم قياس الصلابة باستخدام جهاز Texture Analyser TA-XT2i (المسبار P2: 2mm، Test Speed: 1.0 mm/s، Distance: 4mm، Force Unit: Newtons) حسب الطريقة الموصوفة من قبل Menegas *et al*., (2013)، حيث تم تثبيت ثمرة الزيتون على قاعدة الجهاز وفوقها المسبار، ثم يتحرك المسبار لأسفل ليخترق قشر الثمرة، فيُسجَّل على الشاشة القوة المبذولة لاختراق القشر، ويتم إنتاج رسم بياني يوضح القوة مقابل المسافة.

- قياس اللون: تم قياس لون الزيتون باستخدام برنامج Color Grap وذلك بتصوير عينة الزيتون، ثم إدخال الصورة إلى البرنامج واختيار نظام الألوان L*a*b* فيعطي قيمة كل مؤشر حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Menegas *et al*., 2013) حيث:

L: درجة السطوع (Black=0, White=100)

a: درجة الأحمر أو الأخضر (Red+, Green-)

b: درجة الأصفر أو الأزرق (Yelloo+, Blue-)

- متوسط وزن الحبة الطازجة: ويساوي وزن مجموعة من الثمار/ عدد الثمار.
- اللحم/النواة: وتساوي (وزن الثمار كاملة – وزن البذور) / وزن البذور.

التقييم الحسي: تم تقييم الصفات الحسية الرئيسية (الطعم، القوام، اللون، القبول العام) حيث تعطى كل خاصية 10 درجات كحد أقصى، وتم إجراء التقييم الحسي بواسطة لجنة مؤلفة من 10 أشخاص، ثم أخذ المتوسط الحسابي لكل خاصية (Marsilio *et al*., 2008)، وقُسِّمَت الدرجات حسب التالي: (0–2) سيئ، (3–4) ضعيف، (5–6) جيد، (7–9) جيد جداً، (10) ممتاز.

التحليل الإحصائي: تم إجراء التحليل الإحصائي من خلال برنامج SPSS بإجراء تحليل التباين ANOVA لتحديد تأثير عوامل التجربة (طريقة المعالجة – زمن التخزين) وذلك عند مستوى معنوي 0.05، واختيار اختبار المقارنات البعدية Tukey – HSD للمقارنة بين فترات التخزين لكل معاملة، واختبار Mann-Whitney للمقارنة بين طريقتي المعالجة عند كل زمن.

النتائج والمناقشة:

المواصفات الفيزيائية والكيميائية للزيتون المستخدم في الدراسة:

يبين الجدول (1) المواصفات الفيزيائية والكيميائية للزيتون المستخدم في الدراسة وهو صنف الزيتون القيسي المحلي، حيث بلغت نسبة الرطوبة 59.11%، كما بلغ متوسط وزن الحبة الطازجة 4.06 g، وبالمقارنة مع نتائج (Jbara *et al*., 2010) الذي قام بإجراء مقارنة لعدد من أصناف الزيتون المزروع في سورية كانت نسبة الرطوبة في الصنف القيسي 54.9% والوزن الطازج للثمرة 4.30g، وعند قياس محتوى الثمار من الزيت وجد أنها تحتوي 15.5%، في حين بلغت صلابة ثمار الزيتون المقطوفة حديثاً 11.15 نيوتن، وسجلت نسبة كتلة اللحم إلى النواة القيمة 5 أما في نتائج الباحث (Tubeileh *et al*, 2004) والذي درس الجوانب المورفولوجية والإنتاجية لأربعة أصناف من الزيتون السوري فقد بلغت كتلة اللحم إلى النواة 5.6 للصنف القيسي، أيضاً عند قياس الإحداثيات اللونية للزيتون كانت قيمة مؤشر اللون L* والذي يدل على درجة السطوع 73.6، أما قيمة المؤشر a* كانت 20.3-، وقيمة المؤشر b* بلغت 43.7 أي أن الثمار بلون أخضر مصفرّ، ومنه نستنتج أن الثمار في مرحلة النضج المناسبة للتخليل وتصنيع زيتون المائدة الأخضر.

المؤشر	القيمة		
الرطوبة (%)	59.11		
الرماد (%)	2.82		
نسبة الزيت (%)	15.50		
متوسط وزن الحبة (غ)	4.06		
الصلابة (نيوتن)	11.15		
كتلة اللحم / النواة	5		
اللون	L*	a*	b*
	73.6	-20.3	43.7

-تأثير طريقة المعالجة على الرقم الهيدروجيني pH للمحلول الملحي لزيتون المائدة خلال فترة الحفظ:

تهدف الدراسة إلى تقييم جودة زيتون المائدة كمنتج نهائي، لذا تم قياس الرقم الهيدروجيني والحموضة الكلية بعد تخمير الثمار وخلال فترة الحفظ دون قياسها للثمار الطازجة، إضافة إلى أن بكتريا حمض اللاكتيك هي المسؤولة عن حموضة المنتج، وهي تنشط أثناء عملية التخمير في المحلول الملحي.

يبين الجدول (2) قيم الرقم الهيدروجيني للمحاليل الملحية لزيتون المائدة المُعالَج والطبيعي خلال التخزين، إذ يلاحظ وجود فرق معنوي عند $P\leq0.05$ بين المعاملتين عند كامل فترة التخزين حيث كانت قيم الرقم الهيدروجيني في المحلول الملحي للزيتون المُعالَج بالقلوي أعلى منها في المحلول الملحي للزيتون الطبيعي، ويفسّر ذلك بأن المعالجة القلوية قللت من الركائز القابلة للتخمر بالتالي ستنخفض أعداد بكتريا حمض اللاكتيك بمجرد استنفاد هذه الركائز مما يسبب ارتفاع قيمة الرقم الهيدروجيني pH (Hurtado *et al.*, 2012). يلاحظ مع الزمن انخفاض معنوي عند $P\leq0.05$ في قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول الملحي للزيتون المُعالَج من 5.41 بعد التخمير إلى 5.05 في نهاية التخزين، بينما ارتفعت قيمة الرقم الهيدروجيني في المحلول الملحي للزيتون الطبيعي من 4.43 إلى 4.71 بعد 6 أشهر من التخزين ولم يظهر فرق معنوي بعده عند $P\leq0.05$، وهذه النتيجة تتوافق مع نتائج الباحث (Ünal and Nergiz., 2003) حيث وصلت قيمة الرقم الهيدروجيني لزيتون كالاماتا الطبيعي في دراسته إلى 4.7 بعد 12 شهر متضمنة فترة التخمير، في حين كانت قيمة الرقم الهيدروجيني للزيتون المُعالَج بين 4.7 بعد التخمير و4.3 في نهاية التخزين، ويكمن سبب الفرق هنا بين نتائج الباحث (Ünal and Nergiz., 2003) ونتائج الدراسة الحالية في أن الباحث قام بتعديل الحموضة للزيتون المُعالَج من بداية التخمير بإضافة حمض الستريك.

الجدول (2) تغيرات الرقم الهيدروجيني pH للمحلول الملحي لزيتون المائدة المعالج والطبيعي خلال فترة الحفظ

العينة	فترة التخزين (شهر)					P-Value	HSD
	0	3	6	7	8		
زيتون مُعالَج	$5.41^{a}\pm0.05$	$5.29^{b}\pm0.02$	$5.09^{c}\pm0.03$	$5.12^{c}\pm0.02$	$5.05^{c}\pm0.05$	0.011	0.074
زيتون طبيعي	$4.43^{b}\pm0.06$	$4.57^{b}\pm0.03$	$4.71^{a}\pm0.01$	$4.76^{a}\pm0.01$	$4.69^{a}\pm0.01$	0.003	0.069
Mann-Whitney U	0.022	0.014	0.009	0.007	0.01		

*كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري (n=3)
*أحرف الدلالة تتعلق بالمقارنة بين النقاط الزمنية لكل عينة (الأحرف المختلفة تدل على وجود فرق معنوي عند $P\leq0.05$)

-تأثير طريقة المعالجة في قيم الحموضة الكلية لزيتون المائدة الأخضر خلال فترة الحفظ

يوضح الجدول (3) قيم الحموضة الكلية لزيتون المائدة الأخضر خلال التخزين، ومنه يلاحظ أنه مع ازدياد فترة التخزين تزداد الحموضة بشكل معنوي عند $P\leq0.05$ حتى 6 أشهر تخزين حتى وصلت إلى 0.14% ولم يظهر فرق معنوي بعده بالنسبة للزيتون المُعالَج، أما بالنسبة للزيتون الطبيعي يلاحظ ارتفاع الحموضة بشكل معنوي حتى 3 أشهر تخزين لتبلغ 0.36% ولم يظهر فرق معنوي بعده عند $P\leq0.05$، ويعود سبب ارتفاع الحموضة إلى نشاط بكتريا حمض اللاكتيك التي تتغذى على السكريات الموجودة وتحولها إلى حمض لاكتيك (Hurtado *et al.*, 2012)، في حين يلاحظ وجود فرق معنوي عند $P\leq0.05$ بين حموضة الزيتون المُعالَج والطبيعي عند كامل فترة التخزين حيث كانت قيم الحموضة الكلية للزيتون المعالج أقل مما هي عليه في الزيتون الطبيعي وهذا يتفق مع نتائج الباحث (Ünal and Nergiz.,2003) التي وصلت فيها حموضة الزيتون المعالج إلى 0.09% بقيمة أقل من حموضة الزيتون الطبيعي التي بلغت 0.45%، يعود سبب الانخفاض في حموضة الزيتون المعالج مقارنة بالطبيعي إلى أن المعالجة بالقلويات والغسل اللاحق للثمار تسببا في فقدان جزء من السكريات والمغذيات من لحم الزيتون واللازمة لإنتاج حمض اللاكتيك بالتالي انخفاض الحموضة الكلية (Marsilio *et al.*, 2005).

الجدول (3): تغيرات قيم الحموضة الكلية % (كحمض لاكتيك) لزيتون المائدة المعالج والطبيعي خلال فترة الحفظ

العينة	فترة التخزين (شهر)					P-Value	HSD
	0	3	6	7	8		
زيتون مُعالَج	0.04^{c}±0.01	0.09^{b}±0.01	0.14^{a}±0.01	0.15^{a}±0	0.15^{a}±0.02	P<0.001	0.03
زيتون طبيعي	0.21^{b}±0.02	0.36^{a}±0.02	0.32^{a}±0.03	0.30^{a}±0.03	0.32^{a}±0.02	0.009	0.068
Mann-Whitney U	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001		

*كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري (n=3)
*أحرف الدلالة تتعلق بالمقارنة بين النقاط الزمنية لكل عينة (الأحرف المختلفة تدل على وجود فرق معنوي عند P≤0.05)

- تأثير طريقة المعالجة في قيم نسبة الرطوبة لزيتون المائدة خلال فترة الحفظ:

يوضح الجدول (4) قيم نسبة الرطوبة لزيتون المائدة خلال فترة الحفظ، حيث يلاحظ ازدياد نسبة الرطوبة في الزيتون المُعالَج بعد المعالجة والتخزين مقارنة بالثمار الطازجة، وتعزى هذه الزيادة إلى انخفاض إجمالي المواد الصلبة الذائبة أثناء المعالجة والتخمير (Abou-Zaid and Ibraheem., 2015)، في حين لم يظهر فرق معنوي في الرطوبة بين الزيتون الطبيعي والثمار الطازجة، وذلك لأن القوام المتماسك للجزء الداخلي من اللحم غير المعرض لتأثير المحلول القلوي قد يعيق عملية الانتشار (López-López *et al*., 2023)، وبالمقارنة مع نتائج الباحث (Abd-Elmageed *et al*., 2024) في دراسة قام بها لتقييم زيتون المائدة المُنتَج من بعض الأصناف المصرية فوجد أن محتوى الرطوبة ازداد من 68.99% في الثمار الطازجة إلى 74.15% في الزيتون المُعالَج وإلى 73.98% في الزيتون الطبيعي، نجد أن نتائج الدراسة الحالية تتفق معه فيما يخص ارتفاع الرطوبة في الزيتون المُعالَج، وتختلف معه فيما يخص الزيتون الطبيعي.

الجدول (4) تغيرات نسبة الرطوبة % لزيتون المائدة المعالج والطبيعي خلال فترة الحفظ

العينة	قبل المعالجة	بعد المعالجة					P-Value	HSD
		فترة التخزين (شهر)						
		0	3	6	7	8		
زيتون مُعالَج	59.11±0.17	65.49^{a}±0.86	66.05^{a}±0.5	67.26^{a}±0.89	66.07^{a}±0.13	66.64^{a}±0.56	0.017	1.73
زيتون طبيعي	59.11±0.17	59.27±0.3	60.64±2.58	58.92±0.8	58.89±0.89	60.34±0.84	0.104 ns	
Mann-Whitney U	-	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001		

*كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري (n=3)
*أحرف الدلالة تتعلق بالمقارنة بين النقاط الزمنية لكل عينة (الأحرف المختلفة تدل على وجود فرق معنوي عند P≤0.05)
*ns تدل على عدم وجود فرق معنوي

- تأثير طريقة المعالجة في قيم نسبة الرماد لزيتون المائدة خلال فترة الحفظ:

يوضح الجدول (5) زيادة محتوى الرماد في ثمار الزيتون بعد المعالجة والتخزين عن قيمتها الأولية 2.82% في الزيتون الطازج حيث سجلت 12.83% و8.99% في نهاية التخزين لكل من الزيتون المُعالَج والطبيعي على التوالي، وتعزى هذه الزيادة وفقاً للباحث (Abd-Elmageed *et al*., 2024) إلى امتصاص كلوريد الصوديوم من المحلول الملحي في لحم الزيتون، الذي قام بقياس محتوى الرماد في زيتون سيرسكولا المصري فكان 3.01% في الثمار الطازجة وارتفع إلى 4.49% و 5.11% في الزيتون الطبيعي والمُعالَج على التوالي، وفي دراسة أخرى للباحث (Sousa *et al*., 2011) وصل محتوى الرماد إلى 8.3% لإحدى عينات زيتون المائدة منزوع النوى وهذه القيمة متقاربة مع نتائج الدراسة الحالية، وقد عزا الباحث (Sousa *et al*., 2011) القيم غير المعتادة للرماد وتباينها بالنسبة لزيتون المائدة، إلى عملية التصنيع. في حين يعود سبب ارتفاع نسب الرماد للزيتون المُعالَج مقارنة بالطبيعي إلى النفاذية العالية للثمار المعالجة بالقلوي بالتالي سرعة انتشار الملح داخلها (Maldonado *et al*., 2011).

نظراً لقلة الدراسات المنشورة حول تغير تركيب الزيتون خلال فترة التخزين، يمكن أن يعزى ارتفاع وانخفاض نتائج التغيرات خلال فترات التخزين إلى الانتشار المستمر لمكونات الزيتون بين لحم الزيتون والمحلول الملحي، إضافة إلى ظروف التجربة.

الجدول (5): تغيرات نسبة الرماد % لزيتون المائدة المعالج والطبيعي خلال فترة الحفظ

العينة	قبل المعالجة	بعد المعالجة					P-Value	HSD
		فترة التخزين (شهر)						
		0	3	6	7	8		
زيتون مُعالَج	2.82^{d}±0.41	12.39^{c}±0.79	14.24^{a}±0.27	13.69^{ab}±0.15	11.90^{c}±0.26	12.83^{bc}±0.25	0.014	0.69
زيتون طبيعي	2.82^{d}±0.41	9.12^{bc}±0.44	11.71^{a}±0.25	8.49^{c}±0.49	9.50^{b}±0.5	8.99^{bc}±0.29	0.023	0.68
Mann-Whitney U	-	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001		

*كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري (n=3)
*أحرف الدلالة تتعلق بالمقارنة بين النقاط الزمنية لكل عينة (الأحرف المختلفة تدل على وجود فرق معنوي عند P≤0.05)

- تأثير طريقة المعالجة في قيم نسبة الزيت لزيتون المائدة خلال فترة الحفظ:

يظهر الجدول (6) انخفاض نسبة الزيت في ثمار الزيتون بعد المعالجة مقارنة بقيمتها 15.50% في الزيتون الطازج، وسُجِّل أعلى فقدان في نسبة الزيت في الزيتون المُعالَج بالقلوي حيث بلغت 13.47% مقارنة بالزيتون الطبيعي 14.62%، ويعزى ذلك إلى تأثير المعالجة القلوية على نفاذية جدار خلايا ثمار الزيتون، ما أدى إلى فقدان الدهون في محاليل النقع والمحلول الملحي، من ناحية أخرى يتفاعل القلوي مع الدهون بالإضافة إلى تأثيره على النفاذية، وهذا ما توصل إليه الباحث (Abou-Zaid and Ibraheem., 2015)، في دراسة له نتج عنها انخفاض نسبة الزيت إلى 33.08% و36.14% في الزيتون المُعالَج والطبيعي على التوالي، عن قيمتها الأولية 36.24% في الزيتون الطازج.

الجدول (6): تغيرات نسبة الزيت % لزيتون المائدة المعالج والطبيعي خلال فترة الحفظ

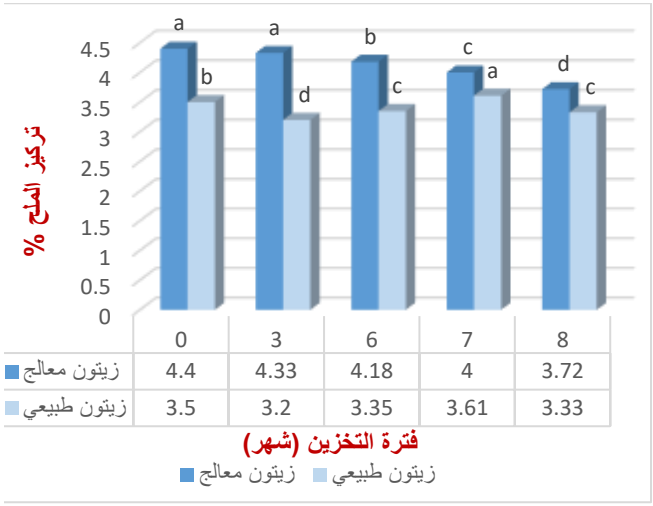
العينة	قبل المعالجة	بعد المعالجة					P-Value	HSD
		فترة التخزين (شهر)						
		0	3	6	7	8		
زيتون مُعالَج	15.50^{a}±0.1	14.90^{b}±0.02	14.37^{c}±0.11	14.10^{d}±0.1	13.97^{d}±0.15	13.47^{e}±0.06	0.004	0.19
زيتون طبيعي	15.50^{a}±0.1	15.37^{a}±0.03	15.12^{b}±0.13	14.86^{c}±0.05	14.70^{cd}±0.1	14.62^{d}±0.1	0.002	0.16
Mann-Whitney U	-	P<0.001	P<0.001	0.004	0.006	P<0.001		

*كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري (n=3)
*أحرف الدلالة تتعلق بالمقارنة بين النقاط الزمنية لكل عينة (الأحرف المختلفة تدل على وجود فرق معنوي عند P≤0.05)

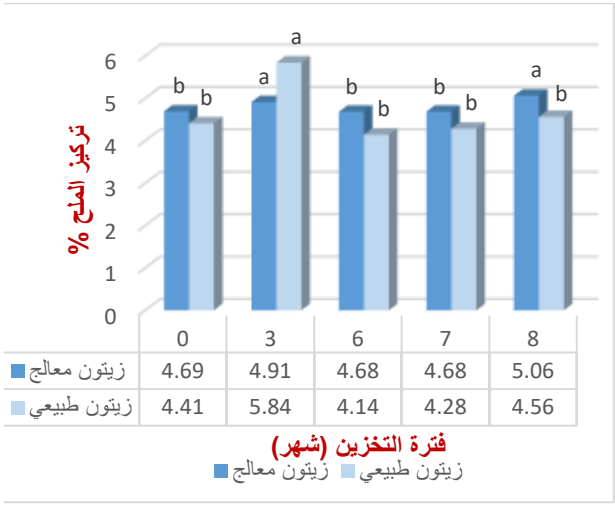
- محتوى الملح في عينات زيتون المائدة ومحاليلها الملحية خلال فترة التخزين

لا تحتوي ثمار الزيتون عند قطافها على كلوريد الصوديوم لذلك لا يوجد قيمة له قبل المعالجة، لكن أثناء عملية تخمير زيتون المائدة ينتشر كلوريد الصوديوم من المحلول الملحي إلى لحم الثمرة حتى الوصول إلى حالة التوازن في نهاية عملية التخمير (Anagnostopoulos *et al*., 2019)، وهذا ما يوضحه الشكلان (1) و(2).

ن الشكل (1) نجد أن كمية كلوريد الصوديوم تراوحت بين (3.7-4.4)% في لحم زيتون المائدة المُعالَج، وبين (3.2-3.61)% في لحم زيتون المائدة الطبيعي، وهذه القيم متقاربة مع نتائج الباحث (Ünal and Nergiz.,2003) حيث كانت كمية الملح بين (3.9–4.09)% في الزيتون المُعالَج وبين (2.65–4.24)% في الزيتون الطبيعي، ويُعلَّل انخفاض معدل انتشار كلوريد الصوديوم في زيتون المائدة الطبيعي بالمقاومة العالية لنقل الكتلة لقشرة الزيتون ولحم الزيتون، إضافة إلى أن لحم الزيتون الطبيعي يحتوي على رطوبة أقل وعلى نسبة كبيرة من الزيت مما يمكن أن يؤخر من انتشار المواد غير القابلة للذوبان في الزيت مثل كلوريد الصوديوم، بينما تزيد المعالجة القلوية المسبقة للزيتون الأخضر من معدل انتشار الملح وذلك عن طريق زيادة نفاذية القشرة وتخفيف كثافة لحم الزيتون، وهذا ما أوضحه الباحث (Drusas *et al*., 1988).



الشكل (1) محتوى الملح % في ثمار الزيتون



الشكل (2) محتوى الملح % في المحاليل الملحية لزيتون المائدة

*أحرف الدلالة تتعلق بالمقارنة بين النقاط الزمنية لكل عينة (الأحرف المختلفة تدل على وجود فرق معنوي عند P≤0.05)

– تأثير طريقة المعالجة في المواصفات الفيزيائية لزيتون المائدة خلال فترة الحفظ:

– تأثير طريقة المعالجة في قيم الصلابة لزيتون المائدة خلال فترة الحفظ:

يبين الجدول (9) تغيرات قيم الصلابة لثمار الزيتون خلال التخزين، إذ يلاحظ انخفاض صلابة الثمار المعالجة بالقلوي مقارنة بقيمتها في الحالة الطازجة وفي الزيتون الطبيعي عند كامل فترة التخزين، ويُفسَّر ذلك بأن المحلول القلوي يغير في تكوين السكريات المتعددة ويحلل البكتين في بنية جدار الخلية، مما يقلل من صلابة الثمرة (Jiménez *et al.*, 1995)، أما بالنسبة للزيتون الطبيعي لم يظهر فرق معنوي في الصلابة بينه وبين الثمار الطازجة إلا بعد مرور 6 أشهر من التخزين، ويعزى السبب الرئيسي لانخفاض صلابة ثمار الزيتون مع التخزين للأنشطة الأنزيمية في الزيتون المخلل بالتالي يصبح هيكل الثمرة أكثر ليونة (Arroyo-López *et al.*, 2012)، وهذا يتفق مع نتائج الباحث (López-López *et al.*, 2023) حيث أظهرت الثمار المعالجة بمحلول قلوي انخفاضاً في صلابتها بنسبة 26%، بينما أظهرت الثمار الطبيعية غير المعالجة بالقلوي تأثيراً محدوداً على الصلابة بنسبة انخفاض 2%، مما يشير إلى أن الزيتون الطبيعي احتفظ ببنيته الأصلية بشكل أفضل.

الجدول (9): تغيرات قيم الصلابة (N) لزيتون المائدة المعالج والطبيعي خلال فترة الحفظ

العينة	قبل المعالجة	بعد المعالجة					P-Value	HSD
		فترة التخزين (شهر)						
		0	3	6	7	8		
زيتون مُعالَج	11.15^{a}±0.81	4.41^{b}±0.54	4.56^{b}±0.61	4.40^{b}±1.46	3.94^{b}±0.51	3.82^{b}±0.1	0.024	1.81
زيتون طبيعي	11.15^{a}±0.81	11.89^{a}±1.54	10.85^{a}±1.314	10.20^{ab}±0.12	8.71^{b}±1.34	8.75^{b}±1.86	0.009	1.93
Mann-Whitney U	-	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001		

*كل قيمة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري (n=3)
*أحرف الدلالة تتعلق بالمقارنة بين النقاط الزمنية لكل عينة (الأحرف المختلفة تدل على وجود فرق معنوي عند P≤0.05)

–المواصفات الحسّية لزيتون المائدة المعالج والطبيعي خلال فترة الحفظ:

يوضح الجدول (11) نتائج التقييم الحسي لزيتون المائدة المعالج بالطريقتين التقليدية والإسبانية، حيث حصل الزيتون المعالج بالطريقة الإسبانية على التقييم الأعلى من ناحية الطعم والقوام خلال أول ثلاثة أشهر من التخزين، وذلك لأن المعالجة القلوية أزالت الطعم المر بسرعة وأعطت القوام المناسب للاستهلاك، إلا أنه مع مرور الزمن تراجعت درجات القبول بسبب تراجع مواصفات الطعم والقوام، حيث بدأ يظهر طعم تخمّر غير محبّذ وأصبح اللحم أكثر طراوة، ويعزى ذلك إلى الحموضة المنخفضة التي تسبب نمو ميكروبي غير مرغوب فيه فتسرّع تلف المنتج وتقلل فترة صلاحيته (Lombardi *et al.*, 2018)، على العكس فإن الزيتون الطبيعي كان ذو

طعم مرّ وقوام قاسي جداً خلال فترات التخزين الأولى، لكن بعد مرور 6 أشهر من التخزين ازدادت درجات القبول حيث انخفضت مرارته وظهر فيه طعم حامضي مرغوب بالإضافة إلى قوام متماسك وبقي محافظاً على صفاته المرغوبة حتى نهاية فترة التخزين، وهذه النتائج متوافقة مع نتائج الباحث (Lombardi *et al*., 2018) الذي أجرى تقييماً حسياً لعينات من الزيتون المُعالَج والطبيعي، فأظهرت عينات الزيتون المُعالَج عيوباً حسية ملحوظة وفقداناً للصلابة بعد 9 أشهر من التخزين وعزا الباحث السبب إلى ارتفاع قيم الرقم الهيدروجيني ونقص الفينولات التي تسببت في نمو بكتريا *Enterobacteriaceae* و*Pseudomonas* بالتالي تلف المنتج، في حين أظهر الزيتون الطبيعي خصائص حسية جيدة، وفسّرَ سبب ذلك بانخفاض الرقم الهيدروجيني وارتفاع محتوى الفينولات الكلي مما أثر ايجاباً على طول فترة الصلاحية والمواصفات المرغوبة.

بالنسبة للون الزيتون كانت قيم اللون أعلى للزيتون الطبيعي بعد التخمير حيث ظهر الزيتون بلون أصفر زاهي وكان محبذاً أكثر من اللون الأخضر الغامق للزيتون المُعالَج، إلا أنه مع زيادة فترة التخزين تراجعت درجات اللون للزيتون الطبيعي والمُعالَج، ومن المرجح أن يكون سبب تغير اللون حسب ما ذكر الباحث (López-López *et al*., 2023) هو الأكسدة الجزئية للبولي فينولات، حيث بدا لون السطح مائلاً للبني.

الجدول (11): المواصفات الحسية لزيتون المائدة المعالج والطبيعي خلال فترة الحفظ

فترة التخزين (شهر)	زيتون معالج				زيتون طبيعي			
	الطعم (10)	القوام (10)	اللون (10)	القبول العام (10)	الطعم (10)	القوام (10)	اللون (10)	القبول العام (10)
0	7.0	7.3	6.7	7	6.8	7.2	8.1	7.4
3	7.5	7.3	6.8	7.2	7.0	7.2	6.6	6.9
6	7.2	7.2	6.7	7.0	7.5	8.6	6.9	7.7
7	6.8	6.4	5.8	6.3	7.5	7.7	6.3	7.2
8	6.9	6.5	5.8	6.4	7.3	7.6	6.2	7.0

الاستنتاجات:

- ❖ تُمكِّن طريقة المعالجة الإسبانية من الحصول على زيتون مائدة خالٍ من الطعم المرّ خلال وقت قصير وجاهز للاستهلاك مباشرة بعد التخمير.
- ❖ يؤثر التخزين الطويل ضمن ظروف التجربة بشكل سلبي على المواصفات الحسّية لزيتون المائدة المعالج بالطريقة الإسبانية.
- ❖ تتميز طريقة المعالجة التقليدية في إمكانية حفظ منتج زيتون المائدة لفترات طويلة وبمواصفات حسّية جيدة.
- ❖ يتميز الزيتون الطبيعي بمواصفات جودة (رقم هيدروجيني منخفض، حموضة عالية، نسبة زيت عالية، قوام متماسك) أفضل مقارنة بالزيتون المعالج بالقلويات.

التوصيات:

نظراً للقيمة الغذائية العالية لزيتون المائدة وأهميته في النظام الغذائي، يوصى بما يلي:

- إضافة حمض غذائي للمحلول الملحي المستخدم في حفظ الزيتون المُعالَج مسبقاً بمحلول قلوي، وذلك لتخفيض الرقم الهيدروجيني وتوفير وسط أكثر ملائمة للحفظ.
- إجراء دراسة ميكروبية لمنتجات زيتون المائدة المصنّعة بالطريقتين الإسبانية والتقليدية.
- دراسة تأثير طريقتي المعالجة الإسبانية والتقليدية في القيمة الغذائية لزيتون المائدة الأخضر خلال فترة الحفظ.

المراجع:

كاخيا، طارق إسماعيل (2006)، زيت الزيتون واستعمالاته الغذائية والصناعية والطبية ومقترحات لتحسين نوعيته، الجمعية الكيميائية السورية، دمشق، سورية.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2023) "دليل أصناف الزيتون في سورية" مديرية الإرشاد الزراعي، قسم بحوث البستنة، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية، رقم النشرة (21).

Abd-Elmageed, S. M.; W. S. Abd El-baset; M. A. Abdelfatah & A. R. Tageldeen (2024). Evaluation of Table Olive Produced From Some New Egyptian Varieties. Food Technology Research Journal. 6(2), 139-148.

Abou-Zaid, F. O. F.; A. A. Ibraheem (2015). Using of some different acids in de-bittering Of green olives. Journal of Food and Dairy Sciences, 6(5): 393 - 404.

Anagnostopoulos, D. A.; V. Goulas; E. Xenofontos; C. Vouras; N. Nikoloudakis; & D. Tsaltas (2019). Benefits of the use of lactic acid bacteria starter in green cracked cypriot table olives fermentation. Foods, 9(1), 17.

AOAC. (2002). Official Method of Analysis. 16th Edition, Association of Official Analytical, Washington DC.

AOAC. (2006). Official methods of analysis. 18th Edition, Association of Official Analytica Chemists, Gaithers burgsm, MD.

Arroyo-López, F. N.; J. Bautista-Gallego; J. Domínguez-Manzano; V. Romero-Gil; F. Rodriguez-Gómez; P. García-García; A. Garrido-Fernández; R. Jiménez-Díaz (2012). Formation of lactic acid bacteria-yeasts communities on the olive surface during Spanish-style Manzanilla fermentations. Food Microbiology, 32(2), 295-301.

Bianchi, G. (2003). Lipids and phenols in table olives. European Journal of Lipid Science and Technology, 105(5), 229-242.

Bouranta, M.; k. Papakitsou; E. Papakitsos (2023). Inquiring quality assurance of the table olive products. Glob. Acad. J. Agric. Biosci, 5: 29-37.

Drusas, A.; G. K. Vagenas; and G. D. Saravacos (1988). Diffusion of Sodium Chloride in Green Olives. Journal of Food Engineering, 7(3), 211-222.

Fernández, A. G.; M. R. Adams; & M. J. Fernandez-Diez (1997). Table olives: production and processing, Springer Science & Business Media.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). Syria-Olives (Olea europaea). FAO Knowledge Repository. Rome, Italy. https://openknowledge.fao.org.

GCSAR, General Commission for Scientific Agricultural Re-search (2007), Final report of the project "Conservation, Characterization, Collection and Utilization of Genetic Resource of Syrian Olive", International Olive Council (IOC), Madrid, Spain.

Hurtado, A.; C. Reguant; A. Bordons; N. Rozès (2012). Lactic acid bacteria from fermented table olives. Food Microbiology, 31(1), 1-8.

International Olive Council (IOC) (2004). Trade standard applying to table olives. Trade Standard On Table Olives. International Olive Council. Madrid, Spain. Available online: https://www.internationaloliveoil.org/what-we-do/economic-affairs-promotion-unit/#figures.
(accessed on 10 January 2026).

International Olive Council (IOC) (2024). Economic Affairs & Promotion Unit. World Table Olive Figures. International Olive Council. Madrid, Spain. Available online:

https://www.internationaloliveoil.org/what-we-do/economic-affairs-promotion-unit/#figures.
(accessed on 1 August 2025).

Jbara. G.; A. JaWhar; Z. Bido; G. Cardone1; A. Dragotta; and F. Famiani (2010). Fruit and oil characteristics of the main Syrian olive cultivars. Ital. J. Food Sci. n. 4, vol. 22

Jiménez, Ana.; R. Guillén; C. Sánchez; J. Fernández-Bolaños; and A. Heredia (1995). Changes in Texture and Cell Wall Polysaccharides of Olive Fruit during "Spanish Green Olive" Processing. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 43(8), 2240-2246.

Johnson, R. L.; A. E. Mitchell (2018). Reducing phenolics related to bitterness in table olives. Journal of food quality.

Kailis, S.; & D. J. Harris (2007). Producing table olives. Landlinks press.

KARA, O. O (2023). Process Conditions of Table Olive Fermentation. Eurasian Journal of Food Science and Technology, 7(1): 1-11.

Lombardi, S. J.; V. Macciola; M. Iorizzo; & A. De Leonardis (2018). Effect of different storage conditions on the shelf life of natural green table olives. Italian Journal of Food Science/Rivista Italiana di Scienza degli Alimenti, 30(2).

López-López, A.; J. M. Moreno-Baquero, and A. Garrido-Fernández (2023). The desalting process for table olives and its effect on their physicochemical characteristics and nutrient mineral content. Foods, 12(12), 2307.

Maldonado, M. B.; C. A. Zuritz; R. G. Wuilloud; C. R. Bageta; J. Terreni; & M. J. Sánchez (2011). A simple model of the diffusion phenomena taking place during the debittering process of green table olives. grasas y aceites, 62(1), 39-48.

Marisilio V.; F Russi; E. Iannucci and N. Sabatini (2008). Effect of alkali neutralization with CO2 on fermentation, chemical parameters and sensory characteristics in Spanish-style green olives (Olea europaea L), LWT- Food Technol, 41 (5), p 796-802

Marsilio V.; L. Seghetti; E. Iannucci; F. Russi; B. Lanza and M. Felicioni (2005). Use of a lactic acid bacteria starter culture during green olive (*Olea europaea* L cv Ascolana tenera) processing. Journal Science Food Agriculture 85(7):1084-1090.

Menegas, Z. L.; T. C. Pimentel; S. Garcia; and S. H. Prudencio (2013). Dry-fermented chicken sausage produced with inulin and corn oil: PHysicochemical, microbiological, and textural characteristics and acceptability during storage. Meat Science 93:501–506.

Nielsen, S. S. (2010). Food Analysis. Food Science Text Series, 4th Edition, Springer, USA, 602.

Nielsen, S. S. (2017). Food Analysis Laboratory Manual, Food Science Text Series, 3th Edition, Springer, USA, 249.

Perpetuini, G.; R. Prete; N. Garcia-Gonzalez; M. Khairul Alam; & A. Corsetti (2020). Table olives more than a fermented food. Foods, 9(2), 178.

Portilha-cunha, M. F.; A. C. Macedo, and F. X. Malcata (2020). A review on adventitious lactic acid bacteria from table olives. Foods, 9.7:948.

Sousa, A.; S. Casal; A. Bento; R. Malheiro; M. B. P. Oliveira; & J. A. Pereira (2011). Chemical characterization of "alcaparras" stoned table olives from northeast Portugal. Molecules, 16(11), 9025-9040.

Tubeileh, A.; M. Abdeen; A. Al-Ibrahem (2004, September). Morphological and productive aspects of four Syrian olive cultivars. In V International Symposium on Olive Growing 791 (Pp. 415-418).

Ünal, K.; and C. Nergiz (2003). Tha effect of table olive preparing methods and storage on the composition and nutritive value of olives. Grasas y Aceites, 54(1), 71-76.

Effect Of Different Processing Methods on Some Quality Specifications of Green Table Olives During the Storage Period

Mary Odai Ali *[1], Mohammed Al-Azem [1], Akram Al-Ahmad [1], and Abeer Jawhar[2]

[1] Department of Food Engineering Technologies, Faculty of Technical Engineering, Aleppo University, Aleppo, Syria.
[2] Researcher at the General Authority for Agricultural Scientific Research, Aleppo, Syria.
(*Corresponding author: Eng. Mary Ali. E-Mail: maryodaiali@gmail.com).

Received: 20/01 /2026 **Accepted:** 22/04 /2026

Abstract

The study was conducted in the laboratories of the Food Engineering Technology Department, Faculty of Technical Engineering, University of Aleppo, between 2024 and 2025. The study involved treating green table olives of the Kaissy variety using two methods; The Spanish method (processed olives) and the traditional method (natural olives) were used to study the most important chemical quality characteristics (moisture, ash, oil, salt, total acidity, pH), physical characteristics (firmness), and sensory characteristics (taste, texture, color) of olives processed by both methods, in addition to monitoring their changes during the 8-month storage period. The analysis results indicated an increase in the percentage of ash in both processed and natural olives compared to their initial levels in fresh olives, regardless of the processing method, while the oil content decreased during the storage period. Furthermore, the moisture content of olives processed using the Spanish method increased, whilst no significant difference was observed in moisture content for natural olives. the results showed that natural olives are of higher quality in terms of high acidity and firmness, nevertheless olives processed using the Spanish method were distinguished by desirable sensory characteristics such as the absence of bitterness and the ability to consume them immediately after processing and fermentation.

Keywords: Quality specifications, Processing methods, Storage period, Kaissy, Table olives.