العوامل المؤثرة على جودة زيت الزيتون

خليفة مفتاح خليفة عبد العالي[1]، علي معمر شندولة[2]، خالد حسين المهدي سالم[3]، صالح محمد جمعه بيكي[4]
[1،2،3] المعهد العالي للتقنيات الزراعية، الخضراء، ترهونة، ليبيا
[4] كلية الزراعة، جامعة بني وليد، بني وليد، ليبيا
Km_allwaty@yahoo.com

المستخلص:

ترتبط جودة زيت الزيتون بشكل مباشر بالظروف الفسيولوجية، الأيكولوجية ووقت طريقة الجني، كما ترتبط بطريقة المناولة وفترة تخزين الثمار قبل عملية العصر. كما أن جودة الزيت لها علاقة بطرق العصر والاستخلاص وظروف التخزين النهائي للزيت. غالبًا ما يتم تكديس ثمار الزيتون في أكوام كبيرة وتخزينه في درجة حرارة الغرفة لمدة قد تصل إلى عدة أسابيع قبل عصره، مما يتسبب في تدهور جودة المنتوج، لارتفاع الضغط داخل الكومة مما يؤدي إلى توفير وسط مثالي من الحرارة لنمو الميكروبات المختلفة (الفطريات والبكتيريا)، التي يمكنها أن تنمو في ظروف لاهوائية في الجزء الداخلي من الكومة، بينما تنمو الميكروبات الهوائية على الجزء الخارجي من الكومة. كما أن الارتفاع في حرارة الثمار يزيد نشاط الإنزيمات المحللة التي تؤدي إلى تسريع الفساد، حيث يصبح الزيت عالي الحموضة، منخفض الثبات، إنتاج الأحماض المتطايرة التي تسبب رائحة كريهة. كما أن تلوث التربة ومياه الري بالمبيدات الحشرية، قد يحدث تغير في التركيب الحسي، الفيزيائي والكيميائي للزيتون، مما يجعله ذا نوعية رديئة، كذلك فإن مواد التعبئة غير المناسبة يمكنها أن تساهم في تدهور وانخفاض جودة الزيت، مما يتطلب تكريره قبل الاستهلاك. لذا فمن المهم البحث عن أفضل الطرق للإنتاج زيت عالي الجودة وبدرجة اقتصادية مقبولة، والذي يتحقق بتقليل التكاليف المرتبطة طردياً بالعوامل المؤثرة سلباً على جودة الزيت النهائية.

الكلمات المفتاحية: *زيت الزيتون، الفسيولوجية، المستهلك، التركيب الحسي، الجودة.*

المقدمة:

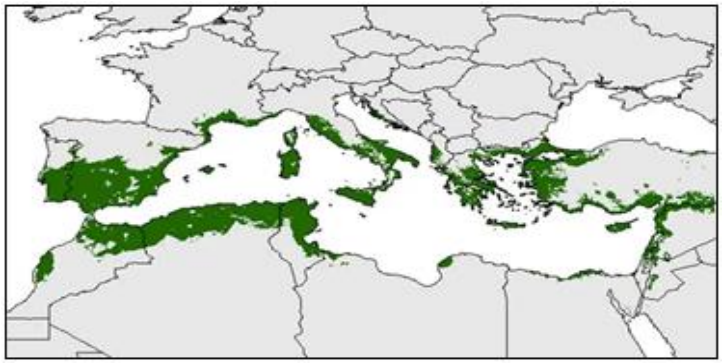
تنتمي شجرة الزيتون إلى العائلة الزيتونية Oleaceae وتعد منطقة حوض البحر المتوسط والمناطق المجاورة هي الموطن الأصلي لها، حيث تمثل تلك المنطقة حوالى 98% من المساحة المزروعة من العالم. لقد وصف سبحانه وتعالي شجرة الزيتون بأنها شجرة مباركة وبأن زيتها كأنه نور، حيث قال تعالى في الآية (35) من سورة النور :{شَجَرَةٍ مُّبَارَكَةٍ زَيْتُونِةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ}. كما أنه سبحانه أقسم بها وأنه لتشريفٍ عظيمٍ، حيث قال تعالى (وَالتِّينِ وَالزَّيْتُونِ). كما أن هذه الشجرة كانت تحتل مكانة عظيمة في كثير من الحضارات والإمبراطوريات القديمة التي قامت على حوض البحر المتوسط، حيث وجد غصن الزيتون على العملات المعدنية للإمبراطورية الرومانية. يوضح شكل (1) أهم أماكن تواجد أشجار الزيتون الأصلية في العالم (صميدة، 2007 ؛ فندور وآخرون، 2020). كما أن زيت الزيتون أحتل مكانة واسعة في الأطباق الشعبية التقليدية لشعوب المتوسط. كما يعتبر عنصر غذائي أساسي في كثير من الموائد الليبية. كذلك يستعمل زيت الزيتون على نطاق واسع في العديد من بلدان العالم اليوم، حيث أنه يستخدم في معظم الوصفات الطبيعية والمستحضرات الطبية العلاجية المختلفة، كما يعد عاملاً مهماً للوقاية من العديد الأمراض (فندور وآخرون، 2020). يعتبر زيت الزيتون من أفضل أنواع الزيوت

والدهون على الإطلاق، فهو أغنى الزيوت بالفيتامينات والأملاح المعدنية والأحماض الدهنية غير المشبعة اللازمة للمحافظة على صحة وسلامة الجسم البشري (Khan et al., 2015; Emna et al., 2022). يتزايد الطلب سنة بعد أخرى على زيت الزيتون في الأسواق العالمية، وتزداد معه رقعة المساحة التي تزرع بهذه الشجرة، يتوقع حصول نقص في هذه المادة في السنوات القليلة القادمة نتيجة الطلب المتزايد، وخاصة في تلك الدول التي لم تعتَد استهلاكه بكميات كبيرة، مثل الولايات المتحدة، واستراليا، وكندا، واليابان، والهند، وغيرها (Gutierrez et al., 1992). كما أن الطلب المتزايد على زيت الزيتون، يأتي بسبب إدراك الكثير من المستهلكين في العديد من بلدان العالم حتى غير المنتجة لقيمته الغذائية والصحية لهذا الزيت (Dabbou et al., 2011). فقد أثبتت الأبحاث العلمية قدرته على الوقاية من العديد الأمراض وشفائها، مثل: مرض السرطان، وأمراض القلب والشرايين، والعديد من الأمراض الجلدية .في السنوات الأخيرة تزايد الاهتمام بالرقابة على المنتجات الغذائية، ومن ضمنها زيت الزيتون، بهدف توفير مواد غذائية صالحة للاستهلاك البشري، وغير ضارة بالصحة العامة، وقد وضع المجلس الدولي لزيت الزيتون هذا الموضوع ضمن أولويات نشاطاته (Maria et al., 2021). لقد أثبتت الدراسات والأبحاث أن منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط تعتبر الموطن الأصلي لشجرة الزيتون، وعبر آلاف السنين فقد تطورت زراعة الزيتون في هذه المنطقة، واكتسب المزارعون خبرات عالية في التعامل مع هذه الشجرة المباركة، ما نتج عنه أصناف زيتون ذات جودة عالية، وزيت زيتون ذو خواص لا تتوفر في سواه من الزيوت (صميدة، 2007). يتمتع زيت الزيتون البكر بخواص ينفرد بها دون باقي الزيوت النباتية، وهي السبب في احتلاله المقام الأول والسعر الأعلى بالنسبة لأنواع الزيوت. زيت الزيتون هو الزيت الوحيد الذي يؤكل ويستخدم مباشرة بعد استخراجه من الثمار وعصره بالطرق الميكانيكية أو الطبيعية (فندور وآخرون، 2020). يحتاج إنتاج زيت زيتون بمواصفات عالية مطابقة للمواصفات المحلية والعالمية، إلى مجموعة من العوامل والإجراءات التي تضمن إنتاج الزيت وفق المواصفات المعتمدة، وهي العملية التي تعد أساس نجاح عملية التصدير والتسويق والدخول إلى الأسواق العالمية (السوري، 2013؛ دليل المواصفات الليبية، 2013 ؛ Allalout et al., 2009).

يقصد بزيت الزيتون البكر الممتاز Extra virgin olive oil (EVOO) بأنه زيت الزيتون الممتازة الذي يتم الحصول عليه مباشرة من الزيتون وبوسائل ميكانيكية فقط. في حين يتم تعريف زيت الزيتون المكون من زيت الزيتون المكرر وزيت الزيتون البكر بأنه زيت الزيتون الذي خضع لعملية تكرير ولو تم استخراج الزيت مباشرة من ثمار الزيتون (Dabbou, et al. 2010). تتأثر جودة زيت الزيتون بعدة عوامل أثناء التخزين، بما في ذلك الضوء، الأكسجين ودرجة الحرارة [صميدة، 2007؛ Allouche et al., 2007). علاوة على ذلك، تؤثر عملية النضج ونوع الصنف في جودة الزيت خلال فترة الصلاحية، مثل النسب الأولية المرتفعة من الفينولات، فإنها تسمح بتراكم مساحة منخفضة من المواد المتطايرة غير النكهة والاحتفاظ الأفضل بالخصائص الحسية. عند تحليل ما يصل إلى 1700 عينة من زيت الزيتون البكر من ثمانية أصناف في مراحل نضج مختلفة لمعرفة لونها، من حيث مساحة CIEXYZ، والأصباغ. اختلفت العينات بشكل كبير في محتويات الأصباغ (يتراوح مؤشر الكلوروفيل من 0.15 إلى 61.96 ملغم/كغم ومؤشر الكاروتينويد من 0.53 إلى 31.51 ملغم/كغم) على التوالي في اللون، حيث تبين بأن هناك علاقة بين معلمات اللون ودرجة نضج ونوع الصنف. (فندور وآخرون، 2020،2023).

كما بينت دراسة في إيطاليا لتركيب أصباغ الكلوروفيل والكاروتينويد في زيوت الزيتون البكر أحادية الصنف المنتجة من 5 أصناف من أشجار الزيتون نوع (Minuta, Ottobratica, Calabrese, Ogliarola, Baddarica) المزروعة في صقلية (جنوب إيطاليا)، ومن 4 أصناف زيتون (دولتشي) من نوع (Agogia، Moraiolo، Leccino، Frantoio) المزروعة في أومبريا (وسط إيطاليا)، ومن 3 أصناف من الزيتون من نوع (Leccino، Oliva Nera di Collecorto، Noccioluta) المزروعة في موليز (وسط إيطاليا)، حيث تم تحديد 19 مركبًا وقياس كميتها في 60 عينة من زيت الزيتون، بينت هذه الدراسة بأن نمط الصبغات النوعية كان متشابهاً بين الأصناف التي تم فحصها، بينما وجدت اختلافات كمية بين الأصناف المختلفة.

أظهرت الزيوت من أومبريا أعلى محتوى صبغي (34.19 ppm في المتوسط)، تليها الزيوت من موليز (18.61 ppm في المتوسط) والزيوت من صقلية التي أظهرت أقل محتوى صبغي (13.38 ppm في المتوسط). بشكل عام، كان Pheophytin A هو المكون الرئيسي (النطاق 0.49–19.42 ppm)، يليه β-carotene (النطاق 1.27–9.30 ppm) و lutein (النطاق 0.44–5.12 ppm)، قد تكون هذه الاختلافات بسبب عوامل وراثية و/أو اختلافات جغرافية. علاوة على ذلك، تم اكتشاف مادة الأوروكسانثين (Auroxanthin) لأول مرة في زيوت الزيتون. ترتبط تغييرات الجودة في زيت الزيتون البكر الممتاز خلال فترة الصلاحية بشكل أساسي بالتعديلات في الجزء الأولي من مضادات الأكسدة وتكوين الأحماض الدهنية مع الأكسدة التي تشكل العامل الرئيسي لتدهور جودة زيت الزيتون، كما أن نسبة المواد القابلة للتخمر والتي تصل في اللب الى 5.2- 6.5% ترتفع خلال عمليات التخزين والتسويق غير الجيد مما يؤدي لزيادة درجة الحموضة في الزيت (Dabbou et al., 2011, 2010).

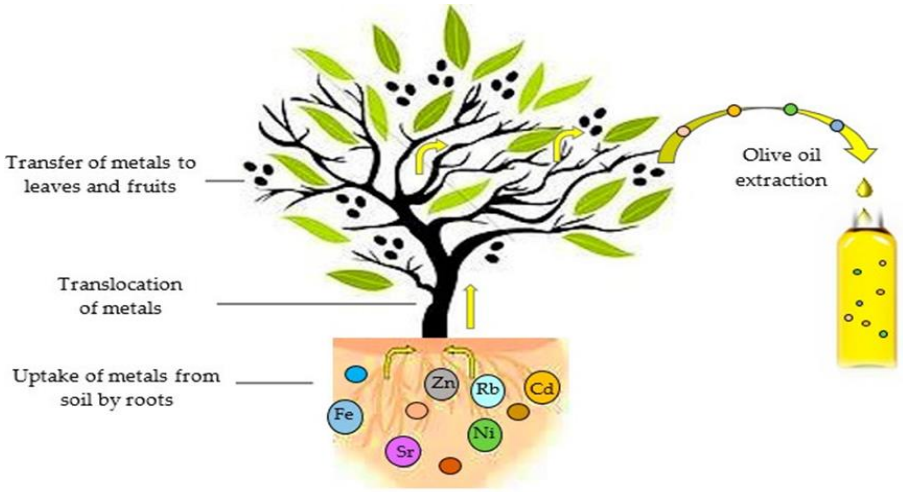


شكل (1): أهم أماكن أشجار الزيتون الأصلية في العالم (فندور وآخرون، 2020).

يعتبر اختيار مواد التعبئة والتغليف المناسبة هو من أحد العوامل التي لها أهمية للحفاظ على جودة زيوت الزيتون مع مرور الوقت (El-Gharbi et al., 2018 ; Dabbou et al., 2010). في الواقع، يحافظ تخزين الزيت بالطرق الصحيحة والمناسبة على خصائص النكهة المميزة للزيت، بما في ذلك الخصائص الحسية الظاهرية مثل الحدة واللون والملمس (Fadda et al., 2012). تمت دراسة العديد من مواد التعبئة والتغليف لزيوت الزيتون، بما في ذلك الزجاج والمعادن (الفولاذ المطلي بالقصدير)، ومؤخراً البلاستيك (El-Gharbi et al., 2018). توفر العديد من الأبحاث والدراسات في اختيار مادة التغليف من خلال مقارنات عديدة بين المواد المختلفة (Allouche et al., 2007; Dabbou et al., 2010). يعد الزجاج من أكثر المواد استخداماً في تعبئة الزيوت (Cicerale, et al. 2013 ; Dabbou et al., 2011). كما يعد الخيار الأول لتعبئة زيت الزيتون وللزيوت الأخرى أيضاً، ذلك لأنها غير منفذة

لبخار الماء والمركبات العض وية المتطايرة، ويمكن إعطاؤها خصائص ترشيح الضوء، عن طريق الزجاج المعتم (Fregapane & Salvador, 2013). توفر المواد المعدنية ميزة الحماية الكاملة ضد الضوء والأكسجين والأبخرة، ولكن بما أن الحاويات المعدنية يمكن أن تبدأ تفاعلات تحلل مؤكسدة، خاصة عند التخزين في ظروف قد تكون غير مناسبة بدرجة مثلى (Khan et al., 2015). إن المواد المعدنية الحالية عبارة عن صفيح مقصدر أو فولاذ خالٍ من القصدير يعتمد على الكروم بدلاً من الألومنيوم أو سبائك الألومنيوم. العبوات المعدنية الأكثر شيوعاً هي الصفيح وعبوات الفولاذ المقاوم للصدأ (Stainless steel) (Cicerale et al., 2013). يعتبر البولي إيثيلين تيريفثاليت Polyethylene terephthalate (PET) هو الأكثر استخداماً، مع العديد من المزايا بما في ذلك الوضوح، والخمول الكيميائي، وانخفاض نفاذية الأكسجين والماء، وخواص ميكانيكية ممتازة (El-Gharbi et al., 2018). إن المواد البلاستيكية تتمتع ببعض المزايا البيئية مقارنة بالمواد الأخرى فيما يتعلق باستهلاك الموارد الطبيعية والانبعاثات، كما تمتاز بأنها قابلة لإعادة التدوير (Fregapane & Salvador, 2013). الأبحاث مستمرة ومتوسعة حول المواد التي تحقق أفضل أداء وأكثر جودة وسلامة، حيث أن تخزين الزيت بشكل غير صحيح يؤثر سلباً على جميع خصائص الزيت بما فيها الحسية مثل تواجد النكهة غير المرغوبة (Allouche et al., 2007). وبما أن تدهور الخصائص الحسية يمكن أن يضر بقبول المستهلكين للمنتج، فمن المهم تقييم الخصائص الحسية للزيت أثناء التخزين لتجنب ظهور العيوب الحسية التي تؤثر على جودة المنتج وقبوله من قبل المستهلك. يتم وصف الخصائص الحسية للزيت عادةً من خلال الطرق الوصفية التقليدية التي تتطلب فريقاً مدرباً، مثل التحليل الوصفي للزيت مباشرة (Dabbou et al., 2011; Maria et al., 2021; Maria et al., 2007). تتغير الخصائص الحسية خلال فترة الصلاحية، وبالتالي من المهم استكشاف استجابة المستهلكين تجاه زيت الزيتون البكر الممتاز (EVOO) خلال فترة التخزين عن طريق إجراء العديد من الاختبارات CATA (Maria et al., 2007). لقد أثبتت دراسات أجريت عن تتبع العناصر الدقيقة في زيت الزيتون عن طريق التوثيق الجغرافي للعناصر النادرة، تستخدم طريقة تتبع العناصر النادرة على نطاق واسع في المصادقة الجغرافية للمنتجات الغذائية في السنوات الأخيرة، تعتبر العناصر نادرة عندما لا يتجاوز تركيزها في التربة 1جم/كجم، العناصر النادرة موجودة بشكل طبيعي في التربة بتركيزات مختلفة وتمتصها النباتات من خلال الجذور. بشكل عام، من المسلم به أن العناصر المتوفرة بيولوجياً في التربة يتم استيعابها بسهولة بواسطة النباتات من خلال الجذور ثم يتم نقلها إلى الأجزاء العلوية عن طريق النقل (El-Gharbi et al., 2018; Gargouri et al., 2015)، من خلال (الشكل 2) الذي يوضح وجود علاقة قوية بين التركيبة المتعددة من العناصر الدقيقة في الزيت وتركيبة وخصائص التربة الكيميائية التي ينمو فيها النبات. أشار(السوري، 2013) إلى أن الملوثات المعدنية من خلال دستور الأغذية الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة والصحة العالمية المعروفة بـ CODEX ALMENTARIUS يمكنها أن تنتقل إلى المواد الغذائية بإحدى أو أكثر من المعاملات الإنتاجية الحقلية، بما في ذلك العمليات التصنيعية وعمليات التجهيز وكذلك التعبئة والتخزين أو نتيجة لتلوث المحيط الخارجي (السوري، 2013). في دراسة قام بها (رأف هلا، 2001) حول تلوث بعض الزيوت النباتية المستوردة والمحلية ببعض العناصر الثقيلة (الحديد، النحاس، الرصاص، الكادميوم، الكروم، القصدير والمنجنيز) أظهرت النتائج بأن تركيز المعادن المدروسة في زيت الزيتون المحلي في نطاق الحدود المسموح بها ما عدا عنصر الحديد فقد كان أعلى

من الحد المسموح به بالمواصفة الليبية والعالمية وقد عزى السبب إلى المعدات المستخدمة في التصنيع (Mariangela et al., 2017). كما بينت نتائج دراسة قام بها (Curto & Dugo, 2002) حول تأثير المبيدات الحشرية على زيادة تركيز بعض المعادن الثقيلة المسببة للتلوث في شجرة الزيتون ومدى انتقالها إلى الزيت حيث وجدا زيادة في تركيز عناصر الرصاص والنحاس والزنك، وقد عزا الباحثون هذه الزيادة إلى تلوث التربة ومياه الري بالمبيدات الحشرية (Pera et al., 2007; Maria et al., 2007; Cicerale et al., 2013).



الشكل (2): مسار تخطيطي لكيفية وصول بعض العناصر الدقيقة إلى زيت الزيتون من التربة.
(El-Gharbi et al., 2018)

أصناف أشجار الزيتون:

تنقسم أشجار الزيتون على حسب الغرض من الاستخدام إلى:

1 – أصناف زيتية:

هي أصناف تحتوى على كمية زيت أعلى من 15 % وذات حجم متوسط ومن الأمثلة أصناف الكروناكي– الأربكوين– الشملالي– الفرانتويو– السبحاوي– الوطيقين.

2 – أصناف غير زيتية:

هي أصناف تحتوى على نسبة زيت أقل من 15 % وذات حجم كبير ولب سم وتستخدم في التخليل ومن الأمثلة أصناف كلاماتا – الحامض – دولسي – التفاحي.

3– أصناف ثنائية الغرض:

هي أصناف تجمع بين صفات الأصناف الزيتية وغير الزيتية ومن الأمثلة أصناف بيكوال – مانزانيلو.

3–التركيب الكيميائي لثمرة الزيتون:

تختلف ثمرة الزيتون في الشكل واللون والتركيب ومواصفات الزيت، تبعاً لاختلاف النوع، درجة النضج، البيئية السائدة والخدمات الزراعية. يمثل الماء والزيت حوالى 85 – 90 % من إجمالي وزن الثمار والباقي عبارة عن سكريات وبروتينات وعناصر معدنية وجدول (1) يوضح تركيب ثمار الزيتون/100غم (Maria et al., 2007) وهي كالتالي:

1–الزيت: تحتوى ثمرة الزيتون (الجزء اللحمي والبذرة) على 10 – 35 % زيت، كما أنه يوجد نوعان من المواد

الدهنية التي تدخل في تركيب الزيت هما: الجليسيريدات الثلاثية والتي تعتبر المكون الرئيسي الذي يستخلص منها الزيت.

2- الماء: يعتبر مكون رئيسي لثمرة الزيتون ويمثل 65-72% من وزن الثمرة. وفقاً لدرجة نضجها، وهو يساهم في الحفاظ على شكل وقوام الثمرة ويحميها من التجعد.

3- السكريات:

أ- السكريات الأحادية: مثل الغلوكوز، الفركتوز ويشكل السكروز 0.30- 0.42 % والمانتول 0.55 – 0.63 % في اللب، تصل نسبة المواد القابلة للتخمر في اللب 5.2- 6.5% .

ب- السكريات المعقدة: تشمل البكتين الذي له دوراً هاماً في تماسك الخلايا أثناء عمليات تحضير زيتون المائدة أو تخزين الزيتون و يشكل البكتين ما بين 1،86 – 2،32% .

4- البروتينات: يقدر إجمالي البروتينات بحوالي 5.1% من مكونات الثمرة، هناك نوعان من البروتينات في ثمرة الزيتون الأول قابل للذوبان في الماء والثاني غير قابل للذوبان في الماء.

جدول (1): تركيب ثمار الزيتون/ 100غم.

	المكونات	الوزن
1	الماء	7-10 غم
2	بروتين	0.8 غم
3	كربوهيدرات	6.3 غم
4	ألياف	3.2 غم
5	زيت	85 – 90 غم
	سعرات حرارية	115 سعر

5- الأحماض العضوية: هي الأكسليك والموليك والستريك ونسبتها 0.1-0.2 % وتختلف نسبتها حسب الصنف ودرجة النضج. الأحماض العضوية تساهم بفاعلية في خفض رقم (pH) أثناء تحضير زيتون المائدة.

6- مركبات البوليفينول: تحتوي جميع أصناف الزيتون على مادة البوليفينول التي تسبب الطعم المر أو الحامض في اللب ويشكل البولي فينول 7% من إجمالي مكونات الثمرة من الوزن الجاف و1.96- 2 % من الوزن الرطب للثمرة، بينما تنخفض نسبته في ثمار الزيتون الأسود إلى حوالي النصف 0.98%، كما أن هذه النسب تختلف من صنف زيتون وأخر. وأهم البوليفينولات هو الأوليوروبين الذي يعطي المرار للثمرة.

7- الفيتامينات: لب ثمار الزيتون يحتوي على فيتامينات عديدة، فنجد في كل 100غم أنه يحتوي على: (0.15-0.23) ملغ كاروتين، (12.9-19.1) ملغ فيتامين ج، (0.54-11) ملغ ثيامين، (238.1 – 352) ملغ فيتامين E (تكوفيرول).

8- الصبغات: تحتوي الثمار على صبغات ذائبة في الزيت مثل الكاروتين وصبغات ذوابة في الماء مثل الأنثوثيانين. تفقد الثمار أثناء عملية التصنيع 20-25% من الصبغات الذائبة في الدهون.

التركيب الكيميائي لزيت لزيتون:

تحتوى ثمرة الزيتون (الجزء اللحمي والبذرة) على حوالي 10 – 35 % زيت، ويتركب زيت الزيتون من مواد قابلة للتصبن ومواد غير قابلة للتصبن.

أ- مواد قابلة للتصبن:

وهي غليسيريدات ثلاثية 98.5-99% . ناتجة عن أسترة الأحماض الدهنية مع الغليسرول، تتباين الغليسريدات الثلاثية حسب الأحماض الدهنية المكونة من حيث الكم والنوع، حيث تقسم الأحماض الدهنية إلى:

*مشبعة Saturated مثل البالمتيك (7.5-20%) والاستياريك (0.5-5%) والباليميتوليك (0.3-3.5%).

*وحيدة عدم التشبع Monounsaturated والتي تمثل بشكل رئيسي الأولييك 55- 83%.

*عديدة عدم التشبع Polyunsaturated وهي تمثل حمض اللينولييك (3.5-21%) وحمض اللينولينيك (< 1%).

ب- مواد غير قابلة للتصبن:

1- التيكوفيرولات: تلعب دور مانع للأكسدة ومصدر هام للفيتامينات.

2- المركبات الفينولية: مواد مضادة للتأكسد وهي تمتاز بقدرتها على مقاومة التأكسد عن طريق ارتباطها مع العديد من أيونات المعادن وبالتالي تمنع تأثير هذه الأيونات في تسريع الأكسدة الذاتية والتأكسد في درجة حرارة التسخين العادية.

3- الستيرولات: يعتبر زيت الزيتون الوحيد الذي يحتوي مادة بيتا سيتاستيرول المقاومة لامتصاص الكوليسترول في الأمعاء الدقيقة كما يحوي على مركبات أخرى من فيتوستيرول وستيغماستيرول.

4- الهيدروكربونات: بعضها مشبع وبعضها غير مشبع وتحتوي على كميات متفاوتة من بيتا كاروتين والذي له خواص فيتامين A المقاوم للأكسدة.

5- الكحولات التربينية: تساعد على طرح الكوليسترول بواسطة زيادة إفراز الصفراء.

6- المواد العطرية: أشكالها متعددة وتساهم في النكهة الخاصة بزيت الزيتون التي تميزه عن بقية الزيوت النباتية.

العوامل التي تتوقف عليها كمية الزيت بالثمار:

إن ثمار أشجار الزيتون في الصيف الحار والمشمس تزيد كمية الزيت بها، لكن على حساب نسبة حمض الأوليك الذى تنخفض كميته بالزيت، كما أن ثمار الزيتون تصل إلى أعلى مستوى من الزيت بعد حوالي 6 - 8 شهور من التزهير الكامل. هناك عدة عوامل لها تأثير مباشر أو غير مباشر على كمية الزيت منها:

1- نوع الصنف. 2- درجة نضج الثمار. 3- بيئة الزراعة. 4- نوع التربة.

5- المناخ والعوامل الجوية. 6- درجة تحميل الأشجار.

7- المعاملات الزراعية (الري، التقليم، تقليب التربة).

تقسيم جودة زيت الزيتون:

يمكن تقسيم جودة زيت الزيتون عن طريق ثلاثة معايير هي كالتالي:

1- تصنيف حسب نسبة الحموضة:

يصنف زيت الزيتون وفقاً لنسبة الحموضة مختبرياً إلى ثلاث درجات وهي:

- زيت زيتون بكر ممتاز.
- زيت زيتون بكر جيد.
- زيت زيتون بكر شبه جيد.

إن زيت زيتون البكر هو ما يجب الحرص على إنتاجه والمحافظة على جودته، فهو الزيت الذي يتمتع بكامل خصائصه وذو قيمة غذائية عالية، ويكون الحصول على هذا النوع من الزيت بحسن المعاملات الزراعية بدءاً من نضج الثمار وحتى وصول المنتج للتخزين وحتى الاستهلاك وجدول(2) يوضح ذلك (Eleonora & Valentina, 2019).

جدول(2) تقسيم جودة زيت الزيتون وفقاً لدرجة الحموضة/100عم زيت.

	درجة جودة الزيت	درجة الحموضة
1	زيت زيتون بكر ممتاز	≤ 1%
2	زيت زيتون بكر جيد	≤ 1.5%
3	زيت زيتون بكر شبه جيد	≤ 3%

2- تصنيف حسي بالتذوق واللون:

أحياناً لا يمكن الحكم على جودة الزيت بنكهته المميزة. بدليل قد يكون بطعم مميز ولذيذ يقترب من طعم الزيتون (الغامي) المرغوب للأكل، والناتج عن عملية التخزين والتخمّر. وفي الحقيقة أن هذا الزيت بهكذا طعم قد فقد قيمته وأغلب عناصره الغذائية. نتيجة نشاط إنزيمات مثل إنزيم الليبيز الذي يسبب في تفكك جزيئات الزيت، في الغالب يكون الطعم ذو جودة عالية عندما يترك حرقة مرغوبة عند تناوله. لهذا السبب يحتاج لخبرة في تقيمه بحاسة التذوق.

أما اللون فتتحكم فيه عدة عوامل بداية من نوع الصنف وموعد جمع الثمار وطريقة عصرها، بذلك لا يمكن الحكم بالجودة عن طريق اللون إن كان أخضر غامق أو فاتح أو حتى كان أصفر اللون (Moyano et al., 2008).

3- تصنيف حسب نوع الصنف والمنطقة والتربة ومكوناتها:

تصنيف جودة الزيت حسب نوع الصنف والمنطقة والتربة ومكوناتها، حيث أن الفينولات، درجة الثبات، مدى الامتصاص للأشعة فوق البنفسجية، أيضاً المعادن والفيتامينات وكذلك المركبات الذائبة في زيت الزيتون والتي منها: تيرين، فالين، جلوتامين، ميثايونين، اسبراجين؛ تختلف من صنف لآخر. كما أن الظروف البيئية للمنطقة وطريقة الري بعلياً كان أو مروياً كلها عوامل لها الأثر في جودة زيت الزيتون (Valentina et al., 2014).

العوامل المؤثرة على جودة الزيت:

تتأثر جودة زيت الزيتون بعدة عوامل، مثل: الصنف، موعد طرق الجني، وطرق التعبئة، والمناولة والنقل، التخزين، الظروف البيئة، ثم طريقة العصر ومن ثم تخزين الزيت، كما أن هناك عوامل عديدة تؤثر في جودة الزيت، منها عوامل زراعية وأخرى تصنيعية، بالإضافة لطريقة مناولة الزيت، التي تلعب دوراً هاماً في المحافظة على درجة جودة الزيت حتى وصوله إلى الاستهلاك (Rigane, et al. 2013). يمكن توضيح تأثير أهم هذه العوامل التي تلعب دوراً هاماً في جودة زيت الزيتون النهائية والتي من أهمها:

1- صنف الزيتون:

ويمثل صنف أو نوع شجرة الزيتون حوالي 20% من العوامل المؤثرة على جودة الزيت، حيث تختلف أصناف الزيتون فيما بينها بنوعية الزيت المستخرج منها، ويعتبر التركيب الكيميائي للثمار ونسب المواد والمركبات الداخلة في تركيب الثمار من أهم العوامل المؤثرة على جودة الزيت.

2- درجة النضج:

إن درجة النضج لثمار شجرة الزيتون تمثل أكثر من 30% من العوامل المؤثرة على جودة الزيت المنتج، حيث نجد أن أفضل موعد لقطف ثمار الزيتون، هو عند تلون القشرة الخارجية للثمرة وقبل تلون اللب، إذ يحتوي الزيت في هذه المرحلة على أعلى نسبة من المركبات التي تعمل على حماية الزيت من الأكسدة، وتعطيه عمراً أطول أثناء التخزين، أما إذا تم القطف قبل النضج، فإن هذه المركبات تكون قليلة، كما أن المادة الخضراء يكون تركيزها مرتفعاً، ويكون لون الزيت أخضر غامقاً ذو طعماً مراً (Torres & Maestri, 2006). كما أن القطف عند النضج الزائد يجعل تركيز المركبات المشار إليها أقل، وكلما زاد النضج تقل هذه المركبات، حتى تختفي نهائياً، كما يقل وجود المادة الخضراء في الثمار، وفي هذه الحالة، فإن الزيت الموجود داخل الثمرة يتعرض للأكسدة وارتفاع الحموضة. كما أن النضج الزائد للثمار يجعلها عرضة لنمو الفطريات عليها، والتي تعمل على تحلل الزيت داخل الثمرة وزيادة الحموضة، علاوة على أن هذه الثمار لا تتحمل النقل والتخزين قبل العصر، كما تقل مدة صلاحية استعماله كغذاء. لذلك فإن تحديد موعد القطف مهم جداً لإنتاج زيت بمواصفات عالية (Torres & García, et al. 1996; Maestri, 2006). إن الوضع المثالي لقطف ثمار الزيتون، هو عندما تحتوي الثمرة على أعلى كمية من الزيت، وبأعلى نوعية. ومن هنا يجب أن نعلم أن موعد القطف يجب أن يتحدد بناء على محصلتين، وهما: الكمية، والنوعية، وليس الكمية فقط؛ فعندما تحتوي الثمار على أعلى كمية من الزيت تكون النوعية قد بدأت بالتدهور، ويجب هنا تقدير نسبة الزيت في الثمار، على أساس وزن المادة الجافة للثمار وليس المادة الرطبة، لأن نسبة الرطوبة في الثمرة تختلف من حين لآخر، حسب رطوبة التربة، وهناك العديد من العوامل التي تؤثر على نضج ثمار الزيتون.

أ- عوامل لا يمكن التحكم فيها:

- موعد الإزهار وعقد الثمار: يبلغ عمر ثمرة الزيتون المعدة للعصير من تاريخ العقد وحتى النضج من 170- 210 يومًا؛ فالأشجار التي تزهر في وقت مبكر، تنضج ثمارها في موعد مبكر، وهذا يتعلق بالصنف والمنطقة.
- كمية المحصول للشجرة: كلما زادت كمية المحصول للشجرة تأخر نضج الثمار، والعكس صحيح.
- عمر الأشجار: الأشجار الصغيرة تبكر في النضج أكثر من الأشجار الكبيرة.
- التعرض للضوء: الثمار التي تتعرض للضوء بصورة مباشرة ولفترة أطول، تنضج في وقت مبكر بالمقارنة بالثمار التي توجد داخل الأشجار، من هنا تنبع أهمية التقليم لتعريض جميع الثمار للضوء.
- الظروف الجوية: درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة الجوية العالية تبكران النضج، بينما الحرارة العالية والرطوبة الجوية المنخفضة تؤخر موعد النضج.
- التربة: التربة الخفيفة والمتوسطة ذات التهوية الجيدة تبكر في النضج، بينما الأراضي الثقيلة قليلة التهوية تؤخر النضج (Torres, & Maestri, 2006).

ب- عوامل يمكن التحكم فيها:

- الأصل: للأصل المطعمة عليه الأشجار تأثير في موعد النضج، سواء في التبكير أو التأخير حسب الأصل، كما أن الأشجار المطعمة تبكر في النضج عن الأشجار النامية على جذورها (غير المطعمة).
- الحالة الصحية للأشجار: الأشجار ذات الحالة الصحية الجيدة تبكر في النضج عن الأشجار التي تعاني من مشاكل.

- الصنف: بعض الأصناف تبكر في النضج، مثل: النبالي البلدي والسوري، بينما النبالي المحسن يتأخر في النضج على الرغم من إزهاره المبكر.
- المعاملات الزراعية: التسميد النيتروجيني الزائد يؤخر النضج.

3- طريقة القطف أو الجني:

تؤثر طريقة القطف على سلامة ثمار الزيتون وهي تمثل أكثر من 5% من العوامل المؤثرة على جودة الزيت، فكلما تعرضت الثمار للتهشم وللرضوض أكثر تراجعت جودة الزيت أكثر، كما أن الثمار السليمة تتحمل عمليات النقل والتخزين قبل العصر لفترة أطول، لذلك فإن أفضل طرق القطف هي:

*طريقة القطف اليدوي.

*طريقة القطف بالأمشاط اليدوية أو بالهزازات الكهربائية.

*طريقة القطاف باستخدام العصي، فإنها تؤذي ثمار الزيتون؛ فتصيبها بالجروح؛ ما يعرض داخلها للهواء، الذي يقلل جودة الزيت، فضلًا عن تدميرها النموات الخضرية الحديثة، ما يهدد إنتاجية الشجرة في السنوات التالية.

4- التخزين:

كلما قلت الفترة بين قطف الثمار وعصرها، كان الزيت أجود، كما أن طريقة تخزين الثمار قبل العصر لها تأثير كبير على نوعية الزيت، فهي تمثل 10% من العوامل المؤثرة على جودة زيت الزيتون. فإذا تم التخزين في أكياس فإن ذلك يؤدي إلى تراجع جودة الزيت، بسبب ارتفاع درجة حرارة الثمار في الأكياس، مما يساعد على نمو الميكروبات خاصة الفطريات مثل Gleosporium olivarum، يحدث التحلل نتيجة للنشاط الميكروبى خلال المرحلة السيئة للثمار، حتى في مرحلة ما بين الطحن والاستخلاص. ينتج عن هذا التحلل زيادة في الحموضة مع نكهة كريهة نتيجة لنشاط الإنزيمات لذلك فإن الطريقة المثلى للتخزين، تكون بصناديق بلاستيكية ذات تهوية جيدة، وبدرجات حرارة ≥ 10مْ.

5- المناولة والنقل:

إن طرق مناولة ونقل ثمار الزيتون تعتبر أيضاً من العوامل المؤثرة على جودة زيت الزيتون. حيث إن نقل الثمار بواسطة ادوات ومعدات جيدة التهوية وعدم تكديسها الزائد فوق بعضها أثناء النقل، وعدم تعرض الثمار لأشعة الشمس المباشرة، يؤدي إلى انتاج زيت عالي الجودة.

6- الظروف البيئية:

إن الظروف المناخية والبيئية المحيطة بشجرة الزيتون، مثل درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، خصائص التربة، الري، التسميد وأنواعه، الآفات ومعالجتها وكمية ونوعية التلوث الجوي المحيط بالشجرة. كلها لها تأثير كبير على جودة الزيت المستخرج من الثمار، حيث وجد أن كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة تزداد بانخفاض درجات الحرارة، وعند ارتفاع درجة حرارة الجو تقل نسبة حمض الأوليك بالزيت. كما وجد أن زيادة ملوحة التربة خاصة بملح كلوريد الصوديوم يقلل من نسبة حمض الأوليك بالزيت بينما لا تتأثر نسب أحماض البالمتيك واللينوليك.

7- العوامل التصنيعية:

تشمل هذه العوامل غسيل الثمار، فصل الأوراق عن الثمار، طحن الثمار، خلط الدريس، الفرز، وتعبئة الزيت، وهي تمثل 30% من العوامل المؤثرة على جودة زيت الزيتون النهائية. فيها تتم أهم العمليات التي منها:

أ- مرحلة غسل الثمار وفصل الأوراق:

يتم في هذه المرحلة غسل الثمار من الأتربة والغبار، وإزالة الشوائب والأوراق، مع ضرورة تغيير ماء الغسل كلما اتسخ، وعادة يجب تغيير المياه مرة كل 6 ساعات، وهي المرحلة الأولى التي يجب أن تمر بها ثمار الزيتون في المعصرة، إن طحن الثمار مع الأوراق يؤثر سلبا على جودة الزيت ، كما أن غسل الثمار ذات النضج الزائد أو التي تعرضت لجروح، يسبب خسارة كبيرة في جودة الزيت النهائية.

ب- مرحلة طحن الثمار:

الهدف من هذه العملية هو تسهيل إخراج الزيت من خلايا الثمار، وتستخدم لعملية الطحن نوعين من الطواحين الحجرية والمعدنية.

الطواحين الحجرية:

الطواحين الحجرية هي أقدم طرق الطحن، ويتراوح وزن الحجر الواحد بين 1600-2800 كغم، تبعاً لعدد الأحجار في المدرس، حيث يتراوح عددها بين 2-4. وتصنع الأحجار من الغرانيت الصلب، ويجب أن لا يكون سطحها أملس، لتحاشي إنتاج جزيئات عجينة ناعمة تعيق عملية فرز الزيت في المكبس، كذلك يجب أن لا تتجاوز مدة طحن الثمار عن 20-30 دقيقة، وخاصة إذا كانت الأحجار ثقيلة لأن العجينة الناعمة لا تسمح بتشكل فراغات فيها أثناء الضغط مما يقلل من جريان الزيت وبالتالي نقص الإنتاج.

***مزايا الطواحين الحجرية:**

أ- القدرة على إنتاج عجينة حسب صنف الزيتون من حيث النعومة.

ب- استخلاص كمية أكبر من الزيت من لب الثمار، بسبب تكسير جدران الخلايا النباتية في الثمرة.

جـ- عدم ارتفاع درجة حرارة العجينة، وعدم التلوث المعدني وبالتالي نوعية أفضل من الزيت.

د- عدم تشكل مستحلب زيتي يؤثر على القدرة في فرز الزيت عن التفل (الفيتورة).

هـ- تساعد على تجميع نقاط الزيت مع بعضها البعض؛ فلا حاجة لعملية الخلط بعد الجرش.

***مساوئ الطواحين الحجرية**

أ- ارتفاع أثمانها وثقل أوزانها.

ب- بطء عملية الطحن.

الطواحين المعدنية:

هناك عدة أنواع من الطواحين المعدنية، مثل: المطرقة، والأسطوانات، وذات الأسنان وهي مزودة بجهاز يتحكم بدرجة نعومة الطحن حسب الصنف.

***مزايا الطواحين المعدنية**

أ- طاقتها الإنتاجية عالية.

ب- العمل الآلي وتقليل العمالة يخفض التكلفة.

جـ- صغيرة الحجم ورخيصة الثمن.

***مساوئ الطواحين المعدنية**

أ- أقل درجة من النوع الحجري في تحطم وتكسير الثمار، بسبب السرعة في العمل، وبالتالي تنتج خشونة أعلى للعجينة.

ب- العجينة لا تتحضر بشكل جيد، لذلك فإن عملية الخلط اللاحقة تستغرق وقتًا أطول، ما يرفع حرارة العجينة.

جـ- احتمال تشكيل المستحلب الزيتي الذي يقلل من كمية الزيت الناتج بسبب صعوبة فرز الزيت.

جـ- مرحلة الخلط والعجن:

هذه العملية يتم فيها تجميع قطرات الزيت حتى يسهل استخلاصه، وتعتبر هذه العملية مهمة جداً في المعاصر التي تستخدم الطحن المعدني والطرد المركزي، بينما تكون أقل أهمية في المعاصر التي تستخدم الحجارة في الطحن والمكابس في العصر. هناك بعض العوامل التي تؤثر على عملية خلط العجين وهي:

1- نسبة رطوبة العجينة:

درجة الرطوبة المفضلة في العجينة هي 50%، أما إذا كانت هذه النسبة أقل، فإن عملية تجميع الزيت تكون صعبة. لذا يجب رفع رطوبة العجينة إلى 50% بإضافة ماء ساخن درجة حرارته لا تزيد عن 30 مْ، ويجب أن لا تزيد نسبة الرطوبة في العجينة عن ذلك؛ خوفاً من ضياع كميات من الزيت مع مخلفات الطحن التفل (الفيتورة) أثناء عملية الفرز.

2- درجة الحرارة:

يؤثر ارتفاع درجة الحرارة على لزوجة زيت الزيتون، وعلى نشاط الأنزيمات الموجودة في العجينة؛ ما يؤدي إلى تحلل الزيت، وارتفاع نسبة الحموضة، والرقم البيروكسيدي، واختلاف الطعم، كما تؤثر الحرارة العالية على فقدان الزيت لذة نكهته؛ فهي حساسة تجاه الحرارة، وقد يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى إكساب الزيت طعمًا مرًا مما يقلل جودته.

3- مدة العجن:

تختلف مدة العجن حسب الصنف ودرجة النضج. فالثمار غير الناضجة تتطلب وقتًا أطول من الثمار الناضجة. وبشكل عام يجب أن تكون مدة العجن للثمار الناضجة في حدود 30 دقيقة، وإذا قلت المدة عن ذلك، تكون غير كافية لتجميع الزيت، أما إذا زادت المدة، فإنها تؤدي إلى زيادة نشاط الأنزيمات المحللة للزيت وتقل الجودة، كما أن الزيت يكّون مع الماء محلولاً يؤدي إلى خروج الزيت مع التفل (الفيتورة) أثناء الفرز.في بعض الدول المنتجة للزيت تضاف الأنزيمات الصناعية للعجينة؛ للمساعدة في عملية تجميع قطرات الزيت، كما أن بعض الدول تستخدم بودرة التلك مع العجينة، للحد من هروب الزيت مع المخلفات، وعدم تكوين المستحلب الزيتي.

د- مرحلة الفرز:

إن التنظيف الجيد للفراز وفي الوقت المناسب، يمكن من أداء عمله بشكل سليم، بدون ضياع أي كمية من الزيت، كما أن تعدد آلات فرز المواد الصلبة عن السائلة، بتعدد مبادئ وطرق الفصل. والتي منها طرق التالية: الضغط، الطرد المركزي والالتصاق.

هـ- طريقة الضغط:

طريقة الضغط أو الكبس هي أحدى وسائل عصر عجينة الزيتون، وأثناء الضغط يتناقص حجم العجينة، ما يؤدي

إلى خروج الزيت منها عن طريق نوعين داخلي مركزي و خارجي محيطي. وتتأثر طريقة عصر الزيتون بالضغط، بالعوامل التالية:

نوع الزيتون، سرعة رفع المكبس وزمن الشوط، قوة الضغط، وطريقة وضعها على عربة المكبس.

نوعية ثمار الزيتون:

يشكل النوع أهمية خاصة في التأثير على جودة الإنتاج، لأن كمية الماء والزيت والمواد الصلبة في ثمار الزيتون تلعب دوراً رئيسياً في كمية وجودة الزيت الناتج. فالثمار التي تحوي كمية أكبر من الماء وكمية أقل من الزيت، نجد عند عصرها بالضغط تنزلق عجينتها من المكابس مما يؤدي إلى فقدان كمية من الزيت، لذلك فإن زيادة زمن خلط العجينة وزيادة درجة الحرارة يساعدان على تحسين مردود الزيت الناتج من الزيتون من هذه النوعية ولكن قد يؤدي إلى انخفاض في الجودة.

الطرد المركزي:

عند استعمال وحدات الطرد المركزي لاستخلاص الزيت، يتم فصل مكونات العجينة الصلبة عن السائلة، حسب الوزن النوعي لهذه المواد. تختلف الطاقة الإنتاجية لوحدة الطرد المركزي من 500 إلى 3000 كغم/ساعة، حسب قطر وطول الوحدة. تتأثر كمية إنتاج الزيت في هذه الوحدات بعاملين أساسيين، هما: نوعية الزيتون، وكمية تدفق العجينة إلى داخل وحدة الطرد المركزي. كما تؤثر كمية الماء المضافة إلى عجينة الزيتون على نتائج استخلاص الزيت، وتقدر كمية الماء اللازمة بحوالي 60-110 ليتر ماء لكل 100 كيلوغرام زيتون، حسب النوع. ومن المهم جداً أن لا تزيد درجة حرارة العجينة عن 25 درجة مئوية؛ حتى لا تؤثر الحرارة العالية على مواصفات الزيت الكيميائية والحسية وبالتالي على جودة الزيت النهائية [El-Gharbi et al., 2018; Mariangela et al., Pera et al., 2002; 2017].

الالتصاق:

استخلاص الزيت بهذه الطريقة يعتمد على مبدأ "فرق قوى الشد" في سطح الزيت وماء الثمار بالنسبة للمعادن. إن كمية الزيت المستخرجة بهذه الطريقة تعتمد على نوعية ثمار الزيتون، فإذا كان بالإمكان الحصول على نسبة 70-80 % من زيت الزيتون الناضج، فإن هذه النسبة تنخفض إلى 40-45 % في الزيتون غير الناضج. من هنا نجد أن كفاءة هذه الطريقة أقل من طريقة الطرد المركزي. لذلك هي مناسبة للزيتون الناضج والذي يحتوي على نسبة زيت عالية ومياه قليلة.

عملية فرز الزيت عن الشوائب:

إن المبدأ الذي تعتمد عليه الفرازة في فصل الزيت عن الشوائب هو فرق الكثافة بينهما، حيث تبلغ كثافة الزيت 0.915-0.916 بينما تبلغ كثافة الشوائب ما بين 1.015-1.086 ومن أجل الحصول على أفضل النتائج في مرحلة الفرز النهائية للزيت؛ لا بد من الأخذ في الاعتبار العوامل التالية:

1- الحرارة:

نظراً للفرق البسيط في الكثافة بين الزيت والشوائب، فإنه من الضروري أن يتم فرز الزيت تحت درجة حرارة أعلى من 16 مئوية؛ لتجنب أية صعوبات تسببها أية زيادة في لزوجة الزيت. غير أنه يجب تجنب استعمال الماء الحار،

والتأكد التام من أن درجة الحرارة لن تزيد عن 20 درجة مئوية، بأي شكل من الأشكال للحفاظ على جودة الزيت النهائية.

2- **الزمن:**

لكى نحصل على زيت ذو جودة عالية، يجب خفض المدة التي يبقى فيها الزيت مخلوطاً مع الشوائب قدر الإمكان، لان بقاء الزيت مع الشوائب فترة طويلة تزيد عن ثمانية ساعات، مما يساعد على حدوث عملية التخمر، وبذلك تنخفض درجة الجودة.

التعبئة والتغليف:

قبل تعبئة الزيت، يجب تدريجه حسب نوعيته، وكذلك اختيار نوع العبوة المناسب، حيث تختلف العبوات في الخصائص. جدول(3) يوضح أنواع عبوات زيت الزيتون وخصائصها (Eleonora et al., 2019). إن عملية تعبئة زيت الزيتون لها أهمية كبيرة للغاية، وذلك من أجل الحفاظ على جميع خصائص الجودة للزيت أثناء التخزين وحتى وصوله للمستهلك. نظراً لأن زيت الزيتون مادة قابلة للتلوث والفساد، فإن نوع العبوات والمادة التي تصنع منها هذه العبوات، تؤثران بشكل كبير على جودة الزيت أثناء حفظه. يجب تأخير تعبئة الزيت في مواد التعبئة بعد اكتمال عملية الفرز النهائية لمدة ≤24 ساعة، لكي يتم تصفية الزيت وتخليصه من الرواسب الموجودة فيه كما أن العبوات المثالية المعدة لتخزين الزيت يجب أن تتوفر فيها مجموعة من المواصفات (Allouche et al., 2007; El-Gharbi et al., 2018; Eleonora et al., 2019) التي منها ما يلي:-

1) أن لا تكون منفذة للزيت أو تتفاعل معه، تضمن نوعية الزيت وتمنع غشه؛ بحيث يستحيل إعادة غطائها إذا ما فتح كما كان.

2) تمنع تلوث الزيت وتضمن حمايته من ملامسة الهواء، والضوء.

جدول(3): أنواع عبوات زيت الزيتون وخصائصها.

العبوات	عدم تفاعلها مع الزيت	عدم تفاعلها مع الغاز	حماية ضد الضوء	المقاومة للصدمات
زجاج عديم اللون	ممتاز	ممتاز	رديء	رديء
زجاج ملون	ممتاز	ممتاز	متوسط	رديء
PVC	ممتاز	جيد	رديء	معتدل
بولي بروبلين	معتدل	معتدل	متوسط/ جيد	جيد
بولي إيثلين منخفض الكثافة	متوسط	متوسط	متوسط/ رديء	جيد
بولي إيثلين مرتفع الكثافة	معتدل	معتدل	متوسط	جيد

1) تتحلى بالمزايا التجارية المناسبة من حيث: سهولة النقل، والتحميل، والتفريغ، والتعبئة، وتقاوم الصدمات، وذات شكل جميل.

2) وضع بطاقة المعلومات على العبوة. يجب توضيح تاريخ إنتاج الزيت، الوزن، نوع الزيت ودرجته، نسبة الحموضة عند التعبئة، بالإضافة لبعض المحاذير الخاصة بسلامة الحفظ.

3) أن تكون اقتصادية.

ظروف التخزين:

يجب أن يتوفر في مخازن الزيت شروطًا معينة للحفاظ على جودة الزيت بدرجة عالية، والتي منها ما يلي:

*التحكم في درجة الحرارة، التي يجب أن تكون ≤ 15م^0.

*أن يكون خالياً من أي نوع من الروائح.

*أن لا يكون المخزن رطباً.

*أن يكون بعيداً عن الضوء المباشر، ونظيفاً بصورة دائمة.

تنظيف وصيانة آلات المعصرة:

يجب تنظيف وصيانة جميع آلات المعصرة بعد الانتهاء من الموسم، للحفاظ عليها من التآكل، وإبقائها نظيفة للموسم القادم. تجنبًا لتلوث الزيت بالصدأ الذي قد يصيب قطعها المعدنية، أو التعفن الذي يحدث لبعض المواد العضوية المتبقية على أجزائها الداخلية أو الخارجية مما يقلل من درجة الجودة النهائية للزيت.

التوصيات:

ما يجب مراعاته لإنتاج زيت زيتون عالي الجودة:

1- المحافظة على أشجار الزيتون والثمار من مختلف أنواع الملوثات.

2- الجني في الميعاد المناسب بأقل نسبة (Damage) تهتك للثمار.

3- منع تخزين الثمار وفى حالة تعذر ذلك يكون في أضيق الحدود وأن تخزن في أماكن باردة جيدة التهوية ولا يزيد ارتفاع الثمار عن 25 سم.

4- سرعة عصر الثمار بعد عملية الجني (من الشجر إلى الحجر).

5- يجب الغسل الجيد للثمار خاصة التي يتم جمعها من الأرض.

6- ضرورة المحافظة المستمرة على نظافة كافة الأجهزة والمعدات.

7- استخدام الطرق الحديثة في عملية التعبئة (تحت تفريغ).

8- استخدام عبوات ذات مواصفات عالية الجودة.

9- تجنب تعريض الزيت للحرارة العالية وللهواء والضوء.

10- الاهتمام بظروف المناولة والتخزين.

المراجع:

السوري، عمر علي. (2013). قياس تركيز بعض الملوثات المعدنية بزيت الزيتون في بعض المزارع بمنطقة الجفاره. الأكاديمية الليبية، طرابلس، ليبيا. ص7.

جريس، عادل يوسف. (2004). إنتاج زيت الزيتون عالى الجودة. وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى-الإدارة العامة للثقافة الزراعية. مصر.(3). http://www.vercon.sci.eg.

دليل المواصفات الليبية. (2013). المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية. طرابلس. ليبيا.

صميده، أكرم مسعود. (2007). قياس درجة بعض الملوثات بزيت الزيتون في بعض مزارع الزيتون بشعبية النقاط الخمس سابقا. أألكاديمية الليبية، طرابلس، ليبيا. ص9.

فندور، حافظ مولود؛ الأربش، مروان المبروك وأبومهدي، عفاف عامر. (2020). تأثير الزمن على بعض خصائص زيت الزيتون. كلية التربية.1 (7): 279- 289.

Allalout, A., Krichené, D., Methenni, K., Taamalli, A., Oueslati, I., Daoud, D., & Zarrouk, M. (2009). Characterization of virgin olive oil from super intensive spanish and greek varieties grown in northern Tunisia. Scientia Horticulturae, 120:77- 83.

Allouche, Y., Jiménez, A., Gaforio, J.J., Uceda, M., & Beltrán, G. (2007). How heating affects extra virgin olive oil quality indexes and chemical composition. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 55: 9646-9654.

Cicerale, S., Conlan, X.A., Barnett, N.W., & Keast, R.S.J. (2013). Storage of Extra Virgin Olive Oil and Its Effect on the Biological Activity and Concentration Of Oleocanthal. Food Research International. 50: 597-602.

Dabbou, S., Gharbi, I., Brahmi, F., & Nakbi, A. (2011). Impact of packaging material and storage time on olive oil quality. African J.Biotechnol.10:16937-16947.

Dabbou, S., Brahmi, F., Taamali, A., Issaoui, M., Ouni, Y., Braham, M., Zarrouk, M., & Hammami, M. (2010). Extra Virgin Olive Oil Components and Oxidative Stability From Olives Grow in Tunisia. Journal of the American Oil Chemists Society. 87: 1199-1209.

Eleonora, B., & Valentina, D. (2019). Determination of Pigments in Virgin and Extra-Virgin Olive Oils: A Comparison between Two Near UV-Vis Spectroscopic Techniques. M D P I.8(1): 80100-80118.

El-Gharbi, M., Tekaya1, A., Bendini, E., Valli, R.P., Gallina, T.M., & Hammami, M. (2018). Effects of Archaic Olive and Oil Storage methods stillused In Southern Tunisiaon Olive Oil Qualitys. Ital. J. Food Sci.30: 102-115.

Emna, G.N., Ekaterina, N.E., Mathieu, S., Dominic, L., Mohamed, H., Radhia, S., Houyem, A., & Olivier, F.X. (2022). Olive Oil Traceability Studies Using Inorganic and Isotopic Signatures: A Review. Molecules. 2022. 27(6):2-28. 2014. https://doi.org/10. 3390/molecules27062014.

Fadda, C., Caro, A., Sanguinetti, A.M., Urgeghe, P.P., Vacca, V., Arca, P.P., & Piga, A. (2012). Changes During Storage of Quality Parameters and in Vitro Antioxidant Activity of Extra Virgin Monovarietal Oils Obtained With Two Extraction Technologies. Food Chemistry. 134:1542-1548.

Fregapane, G., & Salvador, M.D. (2013). Production of Superior Quality Extra Virgin Olive Oil Modulating the Content and Profile of its Minor Components. Food Research International. 54:1907-1914.

Gandul-Rojas, B., & Roca, M. (2000). Minguez-Mosquera M.I. Use of Chlorophyll and Carotenoid Pigment Composition to Determine Authenticity of Virgin Olive oil. J. Am. Oil Chem. Soc. (77):853–858.

García, J.M., Gutiérrez, F., Castellano, J.M., Perdiguero, S., Morilla, A., & Albi, M.A. (1996). Influence of Storage Temperature on Fruit Ripening and Olive Oil Quality. J. Agric. Food Chem.44:264-267.

Gargouri, B., Zribi, A., & Bouaziz, M. (2015). Effect of containers on the quality of Chemlali olive oil during storage. J. Food Sci.Technol.52:1948-1959.

Gutierrez, F., Perdiguero, S., Garcia, J.M., & Castellano, J.M. (1992). Quality of Oils from Olives Stored Under Controlled Atmosphere. J. Am. Oil Chem. Soc.12:1215-1218.

Khan, A., Khan, S., Khan, M.A., Qamar, Z., & Waqas, M. (2015). The Uptake and Bioaccumulation of Heavy Metals by Food Plants, Their Effects on Plants Nutrients, and Associated Health Risk: A Review. Environ. Sci. Pollut. Res. 22:13772–13799

Krichene, D., Allalout, A., Mancebo-Campos, V., Salvador, M.D., Zarrouk, M., & Fregapane, G. (2010). Stability of virgin olive oil and behaviour of its natural antioxidants under medium temperature accelerated storage conditions. Food Chemistry.121: 71-177.

Maria, P., Giorgia, C., & Luisa, T. (2021). Check-All-That-Apply (CATA) Test to Investigate the Consumers' Perception of Olive Oil Sensory Properties: Effect of Storage Time and Packaging Material. Foods. 10(7): 6-12.

Maria, L.C., Debora, D., Tommaso, G., & Giancarlo, C. (2007). Effect of different temperatures and storage atmospheres on Coratina olive oil quality. Food Chemistry. 102(3):571-576.

Mariangela, H.B., Rui, C.Z., Michele, C., Clarisse, M., Sartori, P., Carla, R., Barboza, M; Fabiana, L; Goularte, D. & Enilton, F.C. (2017). Chemical characterization and oxidative stability of olive oils. Brasília. 52(12):1231-1240.

Moyano, M.J., Melendez-Martinez, A. J; Alba, J. & Heredia, F. J. (2008). A comprehensive study on the colour of virgin olive oils and its relationship with their chlorophylls and carotenoids indexes (I): CIEXYZ non-uniform colour space. Food Res Int. (41):505–512.

Pera, L., Scurto, A., Visco, L., & Torre, G.D. (2002) . Derivative 6. Potentiometric Analysis Used for Determination of Cd , Cu , Pb , and Zn in Sicilian Olive Oils . Journal of Agricultural and food Chemistry. 50 (II) : 3090 – 3093.

Rigane, G., Ayadi, M., Boukhris, M., Sayadi, S., & Bouaziz, M. (2013).Characterization and phenolic profiles of two rare olive oils from southern Tunisia: Dhokar and Gemri-Dhokar cultivars. J. Sci. Food Agric. (93):527–534

Torres, M.M., & Maestri, D.M. (2006). Chemical Composition of Arbequina Virgin Olive Oil in Relation to Extraction and Storage Conditions. Journal of the Science of Food and Agriculture. 86: 2311-2317.

Valentina, D., Donatella, A., Mario, C., Andrea, S., Carlo, A., Veracini, & Maurizio, Z. (2014). Extraction of Pigment Information from Near-UV Vis Absorption Spectra of Extra Virgin Olive Oils. . J. Agric. Food Chem.(62):9317–9325.

Factors affecting the quality of olive oil

Abstract:

The quality of olive oil is directly related to physiological and ecological conditions, time of harvest, handling and storage period of the fruit before pressing. It also has to do with pressing and extraction methods and final storage conditions for the oil. Olives are often stacked in large piles and stored at room temperature for a period that may reach several weeks before pressing, which causes a deterioration in the quality of the product, due to high pressure inside the pile, which leads to providing an ideal medium for the growth of various microbes (fungi and bacteria), which can They grow under anaerobic conditions in the interior of the pile, while aerobic microbes grow on the pile. Increase in temperature of fruits increases the activity of hydrolytic enzymes, which leads to accelerated spoilage. The oil becomes highly acidic, low in stability, producing volatile acids that cause an unpleasant odor. Also, contamination of soil and irrigation water with pesticides may cause a change in the sensory, physical and chemical composition of the olives, making them of poor quality. Likewise, inappropriate packaging materials can contribute to a decrease in quality of an oil, which requires it to be refined before consumption. Therefore, it is important to search for the best methods for producing high-quality oil at an acceptable economic level, which is achieved by reducing costs directly related to factors that negatively affect the final quality of the oil.

Keywords: *olive oil; physiological; consumer; sensory; quality.*