زيوت بذور الفاكهة كمصدر للمركبات الطبيعية النشطة بيولوجيا : مراجعة

Fruit seed oil as a source of natural bioactive compounds: A review

إعداد

انوار عبد الباقي مهلهل الديراوي
Anwar Abd Albakee Muhlhl Al-Derawy
عالية جميل علي السعد
Alya Jameel Ali Alsaad
نجلاء حسين صبر الجاروري
Najla Hussen Saper AL-Garory
قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة البصرة – العراق

Doi: 10.21608/asajs.2024.349807

استلام البحث : ٢٢ / ٢ /٢٠٢٤

قبول النشـر : ١٥ / ٣ / ٢٠٢٤

الديراوي، انوار عبد الباقي مهلهل و السعد، عاليه جميل علي و الجاروري، نجلاء حسين صبر (٢٠٢٤). زيوت بذور الفاكهة كمصدر للمركبات الطبيعية النشطة بيولوجيا:مراجعة. ***المجلة العربية للعلوم الزراعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٢) إبريـل، ١- ٢٤.

http://asajs.journals.ekb.eg

زيوت بذور الفاكهة كمصدر للمركبات الطبيعية النشطة بيولوجيا:مراجعة

المستخلص:

تحظى الزيوت المستخلصة من بذور بعض انواع الفاكهة كبذور فاكهة الكرز والرمان والبرتقال والعنب باهتمام واسع بسبب مكوناتها الغذائية والوقائية والعلاجية كونها مصدر غني بالمركبات المفيدة التي تمتلك خصائص مضادة للميكروبات والالتهابات ومضاد مناعي لمرض السرطان مما جعلها متعددة التطبيقات سواء في الصناعات الغذائية أو الدوائية ومستحضرات التجميل, إذ تحتوي الزيوت النباتية على الاحماض الدهنية غير المشبعة والفينولات المتعددة والفيتامينات الذائبة بالدهن والمركبات النشطة بيولوجيًا والتي تظهر نشاطًا عاليا كمضادات للأكسدة التي تحد من الاصابة بالأمراض المزمنة كأمراض القلب والسكري والالتهابات المختلفة بإخماد الجذور الحرة ذات العلاقة المباشرة على صحة الانسان. كذلك استخدام هذه الزيوت لاغراض علاجية للعديد من الامراض ومكون وظيفي في الاطعمة لما لها من تأثير كبير على الاحياء المجهرية . تعد طريقة استخلاص الزيوت النباتية خطوة اساسية من حيث إنتاجيتها وجودتها. يمكن تقسيم طرق الاستخلاص الى طرق استخلاص تقليدية وتقنيات استخلاص حديثة وتشمل الطرق التقليدية الاستخلاص بالضغط الميكانيكي البارد (CPE) والاستخلاص بالمذيبات اما الطرق الحديثة فتشمل الاستخلاص بالميكروويف (MAE) والاستخلاص بمساعدة الموجات فوق الصوتية (UAE) واستخلاص بواسطة السوائل فوق الحرجة (SFE) واستخلاص بواسطة السائل المضغوط (PLE) والاستخلاص بمساعدة الإنزيم (EAE) والاستخلاص بمساعدة المجال الكهربائي النبضي (PEF).

Abstract:

The oils extracted from the seeds of some types of fruits, such as cherry, pomegranate, orange and grape fruit seeds, receive wide attention because of their nutritional, preventive and therapeutic components, as they are a rich source of beneficial compounds that possess antimicrobial, anti-inflammatory and anti-cancer properties, which made them multi applications, whether in the food, pharmaceutical and cosmetic industries. Vegetable oils contain unsaturated fatty acids, polyphenols, fat-soluble vitamins and biologically active compounds that show antioxidant activity that reduces the incidence of chronic diseases such as heart disease, diabetes and various infections by

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

suppressing free radicals that are directly related to human health. These oils are also used for therapeutic purposes for many diseases and as a functional ingredient in foods because of their significant effect on microorganisms. The method of extracting vegetable oils is an essential step in terms of its productivity and quality.Extraction methods can be divided into traditional extraction methods and modern extraction techniques. Traditional methods include cold mechanical pressure extraction (CPE) and solvent extraction. Modern methods include microwave extraction (MAE), ultrasound-assisted extraction (UAE), ultracritical fluid extraction (SFE), pressurized liquid extraction (PLE), enzyme-assisted extraction (EAE) and pulsed electric field-assisted extraction (PEF).

المقدمة

تعد الزيوت عنصرا اساسيا في غذاء الانسان منذ القدم وان اقدم زيت نباتي هو زيت الزيتون واقدم دهن حيواني هو الزبدة Butter (Barazani *et al*.,2023). عرف قديما فوائد الزيوت الطبيعية كغذاء وعلاج للعديد من الامراض فالعالم ابن سينا استخلصها بصورة نقية ومركزة وعرف الناس في اليمن المعاصر التقليدية, وتقوم هذه المعاصر بعصر وانتاج زيت السمسم وزيت الخردل وكانت هذه المعاصر تستخدم طريقة العصر البارد بواسطة التدوير بالحيوانات, اما في الوقت الحاضر استخلصت الزيوت النباتية من بذور وثمار مختلفة ومن اكباد الحيتان والاسماك بطرق حديثة (Afzal *et al*.,2022). الزيوت عبارة عن استرات ثلاثية الاحماض الدهنية والكليسيرول تسمى بالكليسيريدات الثلاثية التي تكون نسبتها ٩٥% جليسيريدات ثلاثية مختلطة والباقي ٥% عبارة عن مركبات الفوسفولبيدات والستيرولات والاصباغ والكليسيريدات الاحادية والثنائية والفيتامينات الذائبة بالدهن وإن معظم الدهون والزيوت المتناولة يومياً عبارة عن مزيج من الكليسرايدات الثلاثية مع كميات قليلة من الكولسترول والدهون الفوسفاتية والاحماض الدهنية الحرة (Chamorro *et al*.,2022). تعد الزيوت والدهون من المكونات الغذائية المهمة ليس بسبب الطاقة العالية التي تزودها للجسم فحسب ولكن بسبب إحتوائها على مواد ذات فعالية بايولوجية كالهرمونات الستيرويدية وحوامض الصفراء والبروستاكلاندينات فضلاً عن احتوائها على تراكيب وظيفيةً مهمة مثل السفنكوسين والفيتامينات و تكون الزيوت غير قطبية سائلة عند درجة حرارة الغرفة ويتوقف لون

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

ورائحة ومذاق وكثافة الزيت على مصدره وطريقة استخلاصه وتعد جودة وثبات الزيوت والدهون هي العامل المهم لقبول الزيوت و مدى مقاومة اي تغيرات سواء من الخواص الطبيعية او الكيميائية و التحلل و الاكسدة و تغير اللون(Sarkar *et al.*,2022) .

ان المملكة النباتية المصدر الأساسي والرئيسي لإمداد الانسان بالزيوت و الدهون فنجد أن ما يقارب ٧٠% من الزيوت والدهون الغذائية تنتج من أصل نباتي بينما ٣٠% تستخلص من أصل حيواني وتوجد الزيوت والدهون غالبا في بذور النباتات وثمارها كما توجد بنسبة بسيطة في الجذور والسيقان والاوراق (Afzal *et al.*,2022). تحتوي الزيوت النباتية على كميات قليلة من الأحماض الدهنية المشبعة Saturated Fatty Acids (SFA) ونسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة كحامض اللينوليك (Omega 6) وحامض اللينولينيك (Omega 3) وهي ذات اهمية في بناء غشاء الخلية وتطوير المخ والجهاز العصبي فضلا عن إنتاج مادة شبيهة بالهرمونات لتنظيم مهام الجسم مثل لزوجة وضغط الدم ومواد مانعة للالتهابات (Kindernay *et al.*,2022).

تعد الأحماض الدهنية غير المشبعة المتمثلة بحامض اللينوليك واللينولينيك احماض دهنية اساسية والتي لا يمكن إنتاجها داخل جسم الإنسان ويجب أن تؤخذ من المصادر الغذائية المختلفة كزيت لأسماك وزيت فول الصويا و زيت الجوز وزيت بذور الكتان وزيت بذور الفاكهة المختلفة كبذور فاكهة الكرز والبرتقال بذور والرمان والعنب اضافة الى زيت فول الصويا وزيت الذرة (Lima *et al.*,2021). تحتوي الزيوت المستخلصة من بذور الفاكهة على مضادات الاكسدة الطبيعية التي لها دورا هاما في منع تلف وتأكسد الزيوت كفيتامين E الذي يساهم في الحفاظ على جودة الزيت ومنع تلفه والفينولات المتعددة والفلافونويدات التي توجد في العديد من الزيوت النباتية وتساهم في منع تأكسد الزيت وتحمي جسم الانسان من اضرار التأكسد (Ferreira and Santos, 2022). اذ وجد ان للزيوت بذور الفاكهة تاثير على البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام(Chouhan *et al.*,2017) كذلك استخدام هذه الزيوت لاغراض علاجية للعديد من الامراض ومكون وظيفي في الاطعمة لما لها من تأثير كبير على الاحياء المجهرية (Kazempour *et al.*,2021). ثبت أن بعض مكونات زيت بذور الفاكهة مثل الفينولات المتعددة لها تأثيرات مضادة للأكسدة وللالتهابات وللسرطان كما يحتوي على مركبات لها خصائص مضادة للفيروسات وخافضة للضغط ومضادة للالتهابات(Cairone *et al.*,2023). ان بعض الزيوت ذات فائدة جمالية للشعر والبشرة مثل زيت جوز الهند الذي له خصائص مضادة للالتهابات وهو خيار جيد للشعر التالف وزيت اللوز الذي له

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

خصائص مضادة للشيخوخة ويساعد في حماية الجلد (Chen *et al*.,2021). الهدف من هذه الدراسة هو التعرف على القيمة التغذوية للزيوت المستخلصة من بذور انواع مختلفة من الفاكهة ومعرفة الاحماض الدهنية غير المشبعة ومضادات الاكسدة التي تحويها والتقنيات المتبعة لاستخلاصها.

طرق وتقنيات استخلاص الزيوت النباتية

تم استخدام العديد من الطرق لاستخلاص الزيت من البذور وأجزاء النباتات الأخرى الصالحة للأكل في العقود الأخيرة ويمكن تقسيم طرق الاستخلاص الى طرق استخلاص تقليدية وتقنيات استخلاص حديثة كما في الشكل (١) (Kapadia *et al*.2022).

١- التقنيات الحديثة لاستخلاص الزيوت

ظهرت تقنيات حديثة وجديدة لاستخلاص الزيت ومع ذلك لا يوجد حتى يومنا هذا الكثير من الأبحاث التي تم إجرائها على مستوى صناعي ضخم في جميع أنحاء العالم فيما يخص تقنيات الاستخلاص الحديثة. لذلك هناك حاجة كبيرة لتحسين فهم آلية الاستخلاص وتوسيع نطاق استخدامها للوصول إلى تطبيقات صناعية أفضل ويمكن تلخيص أهم طرائق الاستخلاص الحديثة بحسب ما بينه (Danlami *et al*., 2014) الاستخلاص بمساعدة الأمواج فوق الصوتية (Ultrasound (UAE assisted extraction هي عملية تستخدم فيها الأمواج فوق الصوتية لتحسين استخلاص الزيوت من الانسجة النباتية أو الحيوانية اذ يتم توجيه الأمواج فوق الصوتية بتردد يتراوح ما بين ٢٠ كيلوهرتز إلى 100 ميغاهرتز نحو المزيج المحتوي على المواد النباتية والمذيبات الكيميائية مما يؤدي إلى زيادة انتقال الزيوت من المواد إلى المذيبات (Nwokocha *et al*.,2023).

اما الاستخلاص بمساعدة الأمواج الميكروية (Microwave (MAE assisted extraction فهي عملية استخلاص تعتمد على استخدام الطاقة الميكروية لتسريع عملية استخلاص الزيوت من الانسجة النباتية أو الحيوانية تعد هذه الطريقة طريقة فعالة وسريعة لاستخلاص المركبات النشطة والزيوت اذ تساعد الأمواج الميكروية على تسخين المواد وتحفيز التفاعلات الكيميائية داخلها(Haffizi *et al*.,2020) ومن طرق الاستخلاص الحديثة هي الاستخلاص بتقنية السائل المضغوط Pressurized liquid extraction (PLE) هي عملية استخلاص تستخدم فيها الضغط العالي لتحسين استخلاص الزيوت ويتم تطبيق الضغط العالي على المواد النباتية الموجودة في السائل المستخدم كمذيب مما يساعد في زيادة انتقال الزيوت إلى السائل (Fraguela *et al*.,2023). استخلاص السوائل فوق الحرجة Supercritical fluid extraction(SFE)هي عملية استخلاص تستخدم فيها

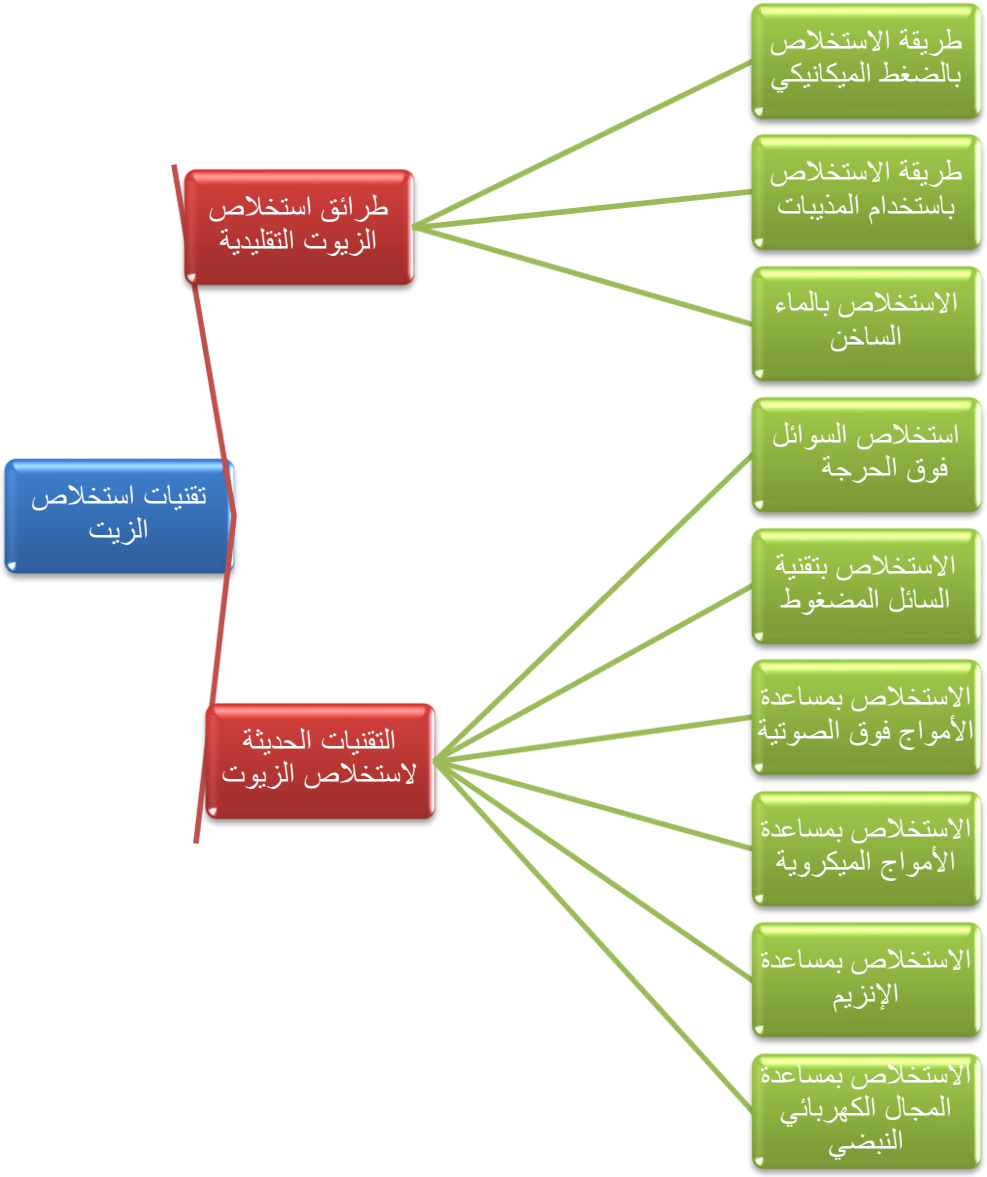
ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

المواد السائلة فوق درجة حرارتها الحرجة كمذيب لاستخلاص الزيوت من المواد النباتية أو الحيوانية و يتم استخدام غاز مضغوط (مثل ثاني أكسيد الكربون) كمذيب في هذه العملية (Vafaei *et al*.,2022). الاستخلاص بمساعدة الإنزيم (EAE) Enzyme Assisted Extraction هو عملية استخلاص تستخدم فيها الإنزيمات لتحسين استخلاص الزيوت من المواد النباتية و تتمثل الفكرة الرئيسية لهذه الطريقة في استخدام الإنزيمات الحيوية لتحطيم الجدران الخلوية للمواد النباتية مما يسهل إطلاق الزيوت و تعتمد فعالية هذه العملية على عوامل مثل نوع الإنزيمات المستخدمة وشروط الاستخلاص مثل درجة الحرارة والوقت ونوع المواد النباتية أو الحيوانية المستخدمة (Vovk *et al*.,2023).الاستخلاص بمساعدة المجال الكهربائي النبضي Pulsed Electric Field Extraction (PEF) هو عملية استخلاص تستخدم فيها النبضات الكهربائية عالية الجهد والقصيرة المدة لتحطيم الجدران الخلوية للمواد النباتية مما يساعد في تحرير الزيوت بداخلها (Thongkong *et al*.,2023) يعمل المجال الكهربائي النبضي على تكسير الجدران الخلوية بسرعة وبدون تسخين مفرط مما يساعد في الحفاظ على نشاط الزيوت المستخلصة تتأثر فعالية هذه العملية بعوامل مثل قوة النبضات الكهربائية والتردد ومدة النبضات ونوع المواد المستخدمة (Leone *et al*.,2022).

٢- طرائق استخلاص الزيوت التقليدية

طرائق استخلاص الزيوت التقليدية وتشمل طريقة الاستخلاص باستخدام المذيبات هو عملية تستخدم فيها المذيبات الكيميائية لاستخلاص الزيوت من المواد النباتية و تتضمن هذه الطريقة استخدام المذيبات الكيميائية المناسبة لضمان السلامة والجودة العالية للزيوت المستخلصة وبعدها يتم فصل الزيت من المذيبات عن طريق التبخير(Claux *et al*.,2023). تعد طريقة استخلاص الزيوت النباتية باستخدام المذيبات طريقة فعالة وتستخدم على نطاق واسع في الصناعات مثل صناعة الأغذية وصناعة العطور والعناية بالبشرة ولهذه الطريقة مساوئ منها بقاء المذيبات في الزيوت المستخلصة وانبعاث المواد المتطايرة في البيئة ويعد الهكسان المذيب الأكثر استخداما لاستخلاص الزيوت النباتية وذلك بسبب طبيعته اللاقطبية والانخفاض النسبي لحرارة تبخره ونقطة غليانه (Mwaurah *et al*.,2020). ومن طرق الاستخلاص التقليدية هي الاستخلاص بالماء الساخن هي تقنية استخلاص تقليدية قديمة يتم فيها إضافة ماء حار ومغلي الى البذور المطحونة ويطفو الزيت المستخلص على السطح بسبب اختلاف الكثافة ويتم جمعه و يستغرق استخلاص الزيت باستخدام طريقة استخلاص الماء الساخن وقتًا طويلاً ويوفر إنتاجية منخفضة (Kapadia *et al*.,2022).

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855



شكل (١) طرق استخلاص الزيوت النباتية (Kapadia *et al.*,2022)

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

كما تعد طريقة الاستخلاص بالضغط البارد Cold press (CPE) Extraction تقنية تقليدية وفعالة لاستخلاص الزيوت من المواد النباتية تستخدم فيها القوة الميكانيكية لفصل الزيوت من المواد النباتية و يعتمد هذا الأسلوب على الضغط الميكانيكي المسلط على المادة النباتية دون تسخينها مما يسمح بالاستفادة من المركبات الفعالة الطبيعية دون تدهورها بفعل درجات الحرارة العالية (Durazzo *et al*.,2022).

الاستخلاص البارد يتضمن تسليط ضغط عال على المادة النباتية والاجزاء ذات المحتوى العالي من الزيوت الموجودة في الخلايا تحت الطبقة الخارجية أو القنوات حيث تستخلص منها الزيوت ويجري الاستخلاص بالضغط الميكانيكي عادة للبذور الزيتية للحصول على الزيوت النباتية وان الأهداف الرئيسية لهذه التقنية هي الحد من فقدان المركبات النشطة بيولوجيا (Zielińska *et al*.,2022).

ان الاستخلاص بالضغط البارد إحدى تقنيات الاستخلاص التي يتم إجراؤها تحت درجات حرارة منخفضة ولا تتطلب تقنية الاستخلاص هذه مذيبًا أو أي معالجة إضافية للعينات وتتمتع الزيوت التي يتم الحصول عليها باستخدام الضغط البارد بتركيبة كيميائية غنية بسبب ان العملية برمتها تكتمل عند درجة حرارة منخفضة ولا يلزم وجود مذيب أو مادة كيميائية من أي نوع (Ghiasi *et al*.,2022). يعد الاستخلاص بالضغط البارد تقنية استخلاص فعالة من حيث التكلفة وصديقة للبيئة وآمنة وتوفر زيوتاً نقية وذات قيمة عالية من الناحية الغذائية .أن الاستخلاص بالضغط البارد هو الأسلوب الأنسب لاستخلاص كميات أكبر من الفيتوستيرول والتوكوفيرول مع الحفاظ على تركيبة الاحماض الدهنية غير المشبعة (Elouafy *et al*.,2022).

التركيب الكيميائي للزيوت النباتية

الزيوت النباتية هي الزيوت المستخلصة من بذور النباتات تحتوي على الفيتامينات الذائبة في الدهون (E-D-K-A) ومضادات الاكسدة و الاحماض الدهنية منها الاحماض الدهنية غير المشبعة والتي تعرف على انها أحماض كربوكسيلية أليفاتية ذات مجموعة كربوكسيل واحدة من طرف والتي تكون متصلة غالباً بسلسلة كربونية غير متفرعة تنتهي بمجموعة ميثيل من الطرف الآخر ويمكن للسلسلة الكربونية أن تكون مشبعة أو غير مشبعة كما إن أغلب الأحماض الدهنية المتوفرة طبيعياً تكون حاوية على سلسلة كربونية ذات عدد زوجي من ذرات الكربون يتراوح بين ٤ إلى ٢٨ (Hamad *et al*.,2021). تأتي تسمية الأحماض بالدهنية من حقيقة أن الدهون والزيوت الطبيعية هي في تركيبها الكيميائي عبارة عن استرات ناتجة من

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

ارتباط الأحماض الدهنية طويلة السلسلة مع الكليسيرول وعادة ما تكون الأحماض الدهنية مرتبطة على شكل ثلاثي الكليسيرايد أو دهون فوسفورية أما عندما تكون غير مرتبطة فتسمى أحماض دهنية حرة (Helena *et al.*, 2015). تتمتع الأحماض الدهنية غير المشبعة بأهمية كبيرة في التغذية الصحية والوقاية من الأمراض المزمنة وتعتبر ضرورية للجسم وخاصة أحماض(أوميغا-٣ وأوميغا-٦) التي تلعب دورًا كبير في الحفاظ على صحة القلب والأوعية الدموية والجهاز المناعي.

النوع الثاني الاساسي من الاحماض الدهنية فهو الاحماض الدهنية المشبعة وتأتي عندما تتشبع جميع ذرات الكربون بالهيدروجين وتكون صيغتها العامة CH3(CH2)nCOOH عندما تكون n بين ٢ و ١٠ فيكون الحامض الدهني من الأحماض الدهنية ذات السلسلة القصيرة وعندما تكون n أكبر من ١١ فيكون الحامض الدهني من الأحماض الدهنية ذات السلسلة الطويلة، ومن أهم الأحماض الدهنية المشبعة حامض البيوتيرك الذي يحتوي على أربع ذرات كربون ويوجد أساسا في الزبدة وصيغته هي CH3-CH2-CH2- COOH وحامض البالميتيك يحتوي على ١٦ ذرة كربون ويوجد في دهون الحيوانات وصيغته هي-CH3- (CH2)14-COOH وحامض الستياريك يحتوي على ١٨ ذرة كربون ويوجد في الدهون الحيوانية والنباتية وصيغته هي CH3-(CH2)16-COOH (Orsavova *et al.*,2015). ان الزيوت الطبيعية مثل زيت الزيتون وزيت الذرة وغيرها تكون سائلة في درجة حرارة الغرفة على عكس الزبدة أو الشحوم الحيوانية الغنية بالدهون المشبعة تكون صلبة في درجة حرارة الغرفة (Chamorro *et al.*,2022).

القيمة الغذائية لزيت بذور الفاكهة

تعد الزيوت جزءا مهما في النظام الغذائي وان منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية قد أدرجت .(Khalili *et al.*,2022)الأدوار الرئيسية للزيوت الغذائية كمصدر للطاقة والأحماض الدهنية الأساسية .

توفر الزيوت النباتية الغذائية الأحماض الدهنية الأساسية وهي حاملة للفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون A وD وE وK ويؤدي عدم كفاية الدهون إلى نقص هذه الفيتامينات مما يؤدي إلى تأثيرات خطيرة تليها مظاهر مثل العمى الليلي وهشاشة العظام والنزيف من الجلد والأغشية المخاطية وجفاف الجلد والأكزيما وقابلية الرضع للإصابة بالعدوى (Lima *et al.*,2021). تحتوي بعض الزيوت على كميات قليلة

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

من الالياف الغذائية التي تساعد في دعم صحة الجهاز الهضمي وتحسين وظائفه بالإضافة الى الوقاية من الامراض السرطانية(Zielińska *et al*.,2022).

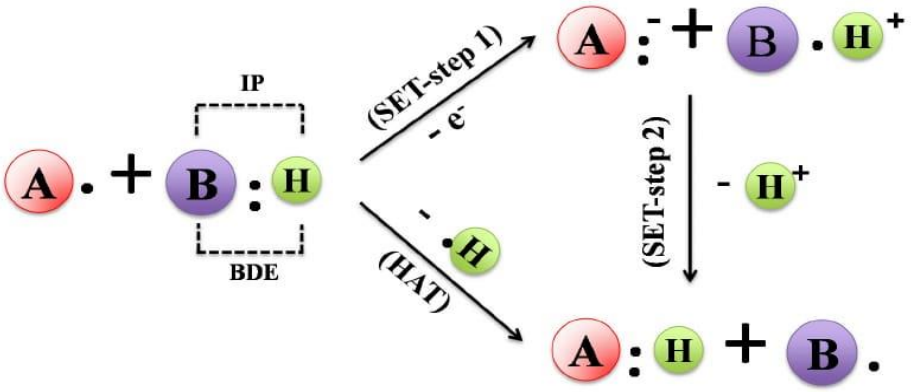
زيوت بذور الفاكهة كمضادات اكسدة

تعرف مضادات الاكسدة هي مركبات تكون اما طبيعية او صناعية تؤخر او تعمل على اخماد عملية اكسدة الخلايا وهي الخط الدفاعي الاول ضد اضرار الجذور الحرة وتكون فعاليتها حتى بتراكيز قليلة نسبيا وتوجد في العديد من الفاكهة والخضروات والتي ولها خصائص فسيولوجية متنوعة اذ تعمل على تحويل الجذور الحرة الى مركبات مستقرة ويمتلك جسم الانسان نظام دفاعي ذاتي ضد الجذور الحرة اذ تقوم الخلايا بإنتاج انزيمات تعمل كمضادات اكسدة وبالتالي تقلل من الجذور الحرة (Tawaha *et al*., 2007).

ان اهم مضادات الاكسدة الطبيعية هي فيتامين C وفيتامين E والبيتاكاروتين وغيرها التي تعمل بعدة ميكانيكيات اهمها اخماد الجذور الحرة من خلال تفاعلها المباشرة مع الجذور الحرة وتحولها إلى نواتج مستقرة عن طريق منحها الكترون او ذرة هيدروجين وهناك مضادات أكسدة ماسكة للأيونات المعدنية تعمل على ربط ايونات المعادن وتحولها إلى صورة غير فعالة مثل حامض الستريك ومضادات أكسدة كابحة للأوكسجين المنفرد أذ تقوم بتحويل الاوكسجين المنفرد إلى اوكسجين ثلاثي مثل الكاروتينات.

تحتوي زيوت بذور الفاكهة على العديد من مضادات الاكسدة منها فيتامين E (التوكوفيرول) الذي يعتبر من اهم مضادات الاكسدة وفيتامين C (حامض الاسكوربيك) والفلافونويدات ومركبات اخرى مثل مضادة للأكسدة كالفينولات المتعددة والستيرولات , فقد وجد (Passos *et al*., 2010) ان زيت بذور العنب يحتوي على مركب الريسفيراتول الذي يعمل على مقاومة التأكسد وتقليل الالتهابات في الجسم, فيما اكد(Keskin *et al*.,2017) ان زيت بذور الرمان يحتوي على الفلافونويدات التي تحمي الجسم من الاضرار الناتجة من الجذور الحرة. يحتوي زيت بذور البرتقال على فيتامين C والبيتاكاروتين والفلافونويدات وايضا احتواء زيت بذور الكرز على فيتامين C وفيتامين E والانثوسيانين والكاروتينويدات (Dimić *et al*, 2022) الشكل (٢) يوضح ميكانيكية عمل مضادات الاكسدة (Ferreira and Santos, 2022).

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855



شكل (٢) ميكانيكية عمل مضادات الاكسدة (Ferreira and Santos, 2022).

زيوت بذور الفاكهة كمضادات للاحياء المجهرية

النشاط المايكروبي السبب الرئيسي في فساد العديد من الاغذية من خلال التلف الذي تسببه الكائنات الحية الدقيقة في الاطعمة لذلك ازداد الاهتمام بالمركبات الطبيعية التي تعمل كمضادات للأحياء المجهرية مثل المستخلصات النباتية من الاعشاب والزيوت النباتية وخاصة زيوت بذور الفاكهة بالإضافة الى انها تمتلك قيمة غذائية ونكهات مميزة فأنها تعمل كمضادات للاحياء المجهرية (Freitas *et al.*,2023) زيوت البذور النباتية اظهرت فعالية مضادة للأحياء المجهرية من خلال تأثيرها على الغشاء الخلوي للبكتريا وحدوث خلل في الخلية ثم تلف الغشاء وبالتالي موت الخلية (Tesfaye *et al.*,2022).اذ وجد ان للزيوت النباتية تاثير على البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام(Chouhan *et al.*,2017) كذلك استخدام هذه الزيوت لاغراض علاجية للعديد من الامراض ومكون وظيفي في الاطعمة لما لها من تأثير كبير على الاحياء المجهرية (Kazempour *et al.*,2021). وجد Badr *et al* ., (2020)ان لزيت بذور الرمان فعالية عالية في تثبيط العديد من البكتريا واستخدامه في حفظ الاغذية وتعود هذه الفعالية الى المركبات الفينولية والفلافونويدات والاحماض الدهنية غير المشبعة والقلويات. زيت بذور الكرز له نشاط مضاد للبكتريا وخاصة الموجبة لصبغة كرام وبذلك يمكن استخدامه في علاج الالتهابات وكمضاد للفايروسات (Kazempour *et al.*,2021). ان زيت بذور البرتقال له نشاطا مضادا

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

ضد سلالات بكتيرية مختلفة لمحتواه من المركبات المضادة للاحياء المجهرية واستخدامه كمادة حافظة وبالتالي الحد من الامراض التي تصيب الانسان (Oikeh *et al.*,2020). كما ان زيت بذور الكرز له نشاط مضاد للبكتريا وخاصة الموجبة لصبغة كرام وبذلك يمكن استخدامه في علاج الالتهابات وكمضاد للفايروسات (Kazempour *et al.*,2021).

زيت بذور الرمان Pomegranate seeds oil

ينتمي الرمان الى الفصيلة الرمانية punicaceae و الى مملكة Plantae (كاسحات البذور) واسمه العلمي *Punica granatum* ويعد من الفاكهة المهمة واللذيذة التي تستهلك من قبل العديد من سكان العالم وموطن الرمان الاصلي افغانستان ثم امتد الى البحر المتوسط وباقي دول العالم (Benedetti *et al.*,2023). تعد البذور اهم مكونات الرمان اذ تمثل (٣٧ – ١٣٤) غم/كغم من وزن الفاكهة والبذور هي النواتج الثانوية لعصير الرمان تبلغ نسبة الزيت في بذور الرمان مابين (١٢- ٢٠)% من اجمالي وزن البذور وقد تبين بان زيت بذور الرمان يتكون من (٧٥– ٩٠%) من الاحماض الدهنية فضلا على احتوائها على الستيرويدات و يحتوي على حامض punicic acid وهو ايزومر مترافق فريد من نوعه لزيت بذور الرمان (Kaseke *et al.*,2022) يعد زيت بذور الرمان عامل وقائيا كيمائيا امنا ضد سرطان الجلد وذلك لتأثيره الكبير على نشاط أنزيم decarboxylase والذي يعد المحفز المؤثر لسرطان الجلد كذلك استعمال زيت بذور الرمان في علاج ارتفاع ضغط الدم والتخلص من الدهون في الجهاز الهضمي(Zielińska *et al.*,2022).

ثبت أن بعض مكونات زيت بذور الرمان مثل الفينولات المتعددة (Polyphenols) لها تأثيرات مضادة للأكسدة وللالتهابات وللسرطان وهو غني بمضادات الأكسدة كما يحتوي على مركبات تعزى لها الفوائد الصحية مثل مركبات الفلافونويد (Flavonoids) والأنثوسيانين (Anthocyanins) وحامض البونيك (Punicic acid)، والإيلاجيتانين (Ellagitannins) ومكونات أخرى لها خصائص مضادة للفيروسات وخافضة للضغط ومضادة للالتهابات(Cairone *et al.*,2023).

ان زيت بذور الرمان يحتوي على تركيز عالٍ من الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة بنسبة ٦٩.٤٢% ويشكل الحامض الدهني البونيك نسبة ٥٥.٢٧% مع انخفاض حامض ألفا لينولينيك (١٨:٣C) ويحتوي الزيت على الكثير من المركبات النشطة بيولوجياً المستخدمة لتطوير العديد من المنتجات الغذائية الوظيفية (Kaseke *et al.*,2022).اظهر زيت بذور الرمان فعالية عالية ونشاط واسع في تثبيط العديد من البكتريا واستخدامه في حفظ الاعذية وتعود هذه الفعالية الى المركبات الفينولية والفلافونويدات والاحماض الدهنية غير المشبعة والقلويات (Badr *et al.*,2020).

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

زيت بذور الكرز Cherry seeds oil

ينتمي الكرز إلى الفصيلة الوردية Rosaceae والمملكة Plantae واسمه العلمي *Prunus avium*. يعد الكرز من الفاكهة المهمة واللذيذة التي تستهلكها العديد من سكان العالم و يشتهر الكرز بقيمته الغذائية والطبية اذ يستخدم في علاج ووقاية العديد من الأمراض مثل أمراض القلب والسكري والأوعية الدموية بالإضافة إلى دوره في تعزيز الصحة العامة وتقوية الجهاز المناعي(Fu *et al.*,2023). فضلا عن احتواء بذور الكرز على مجموعة من الفيتامينات مثل فيتامين E والمعادن المهمة كالحديد والكالسيوم والنحاس التي تعزز الصحة العامة وتقوي جهاز المناعة (Canbay and Doganturk, 2019).

زيت بذور الكرز زيت نباتي مستخلص من بذور الكرز يعد مصدرا غنيا بالمكونات الغذائية الهامة ويحتوي على الأحماض الدهنية غير المشبعة و مضادات الأكسدة التي تكون بمثابة مادة حافظة(Dulyanska *et al.*,2022 اذ تراوحت قدرة مضادات الاكسدة لزيوت نواة الكرز والتي تم قياسها باستخدام طريقتي APTS وDPPH من ٥٧.٧ الى ٦٣.٥ ومن ٣٨.٢ الى ٤٣.٢ ملغم على التوالي من الترولكس /١٠٠ غم من الزيت (Uluata and Ozdemir, 2017). فضلا عن احتواءه على حامض الأوليك و وحامض اللينوليك بتركيز ٣٥% و ٤١.٤٥% على التوالي (Fratianni *et al.*,2021).ان زيت بذور الكرز مصدر للفيتامينات وكذلك التوكوفيرول والكاروتينات بالاضافة الى احتواءه على المركبات الفينولية والستيرولات و الكليسيريدات الثنائية والكليسيريدات الثلاثية ومن بين المركبات الفينولية يشكل الانثوسيانين والفلافان واحماض الهيدروكسي سيناميك الاغلبية من هذه المركبات(Fu *et al.*,2023). زيت بذور الكرز له نشاط مضاد للبكتريا وخاصة الموجبة لصبغة كرام وبذلك يمكن استخدامه في علاج الالتهابات وكمضاد للفايروسات (Kazempour *et al.*,2021).

زيت بذور العنب Grape seeds oil

يرجع العنب الى العائلة الكرمية vitaceae والتي تنتمي اليها الكثير من الاجناس واهما جنس vitis الاسم العلمي للعنب *vitis* SPP يعد العنب من النباتات المهمة لاحتوائه على المركبات الفينولية التي تتميز بخصائص مضادة للأكسدة (Zhou *et al.*,2022).

تعد بذور العنب من الاغذية الغنية بالألياف اذ تبلغ نسبة الالياف فيها ٤٨% من وزن المادة الجافة وتلعب الالياف اثرا في الوقاية من الامساك وتخفيض نسبة الكولسترول الضار (Gitea *et al.*,2023). ويعد العنب فاكهة متعددة الاستخدامات يمكن الاستفادة من مخلفاتها بشكل فعال فبالنسبة للبذور يحتوي العنب على بذور غنية

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

بالمركبات الفعالة مثل الفلافونويدات والفينولات التي تكون لها اهمية في تقليل الاجهاد التاكسدي (Sánchez and Clason , 2022).

يعد زيت بذور العنب مصدر مهم للفيتامينات ومضادات الاكسدة لاحتوائه على المركبات الفينولية وهو غني بالأحماض الدهنية غير المشبعة ويحتوي بصورة رئيسية على حامض الاوليك واللينوليك بتركيز ٣٥% و ٤١.٤٥% على التوالي وهو غني بالمركبات النشطة بايولوجيا وله تأثيرات مضادة للميكروبات والالتهابات (Hidayah, 2023). محتواه من الأحماض الدهنية غير المشبعة يجعله زيتًا غذائيًا عالي الجودة، بسبب آثاره على الصحة مثل الوقاية من تجلط الدم وتثبيط أمراض القلب والأوعية الدموية وخفض نسبة الكوليسترول في مصل الدم (Luque *et al*., 2005).

يتراوح تركيز الزيت في بذور العنب بين ١١.٦ – ١٩.٦ % وهو غني بحامض الاوليك بنسبة ١٧.٨ – ٢٦.٦ % وحامض اللينوليك بنسبة ٦٠.١-٧٠.١ وان درجة عدم التشبع في زيت بذور العنب اكثر من ٨٦% لذا يعد زيت بذور العنب مصدر مهم لإنتاج الزيوت النباتية الاساسية الصالحة للأكل (Dragancea *et al*.,2023) وجد (Da *et al*,2022) ان لزيت بذور العنب القابلية على تثبيط الاحياء المجهرية وذلك لأنه مصدر طبيعي للمركبات الفينولية التي تعمل على تلف الخلايا المايكروبية بينما وجد (Chouhan *et al*.,2017) ان لزيت بذور العنب تاثير تثبيطي ضد انواع معينة من البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام .

زيت بذور البرتقال Orange seeds oil

البرتقال *Citrus sinensis* ينتمي إلى الفصيلة الروتية Rutaceae وهو من الفاكهة الغنية بالعديد من المركبات المفيدة مثل فيتامين C والالياف الغذائية وان بذور هذه الفاكهة غنية بالزيوت التي تحتوي على الكاروتينات والمركبات الفينولية والفايتوستيرول ويُعد من الفواكه المهمة واللذيذة التي تستهلكها العديد من سكان العالم(Wang *et al*.,2020).

يشتهر البرتقال بقيمته الغذائية والطبية حيث يحتوي على مجموعة متنوعة من الفيتامينات والمعادن الأساسية لصحة الجسم بما في ذلك فيتامين C الذي يعزز جهاز المناعة ويساعد في مكافحة الالتهابات وكما يحتوي البرتقال على مركبات مضادة للأكسدة التي تساعد في تقليل خطر الأمراض المزمنة مثل أمراض القلب والسكري والسرطانات بالإضافة إلى ذلك يستخدم البرتقال وعصيره في العلاج والوقاية من العديد من الأمراض (Grosso *et al*.,2013).

يحتوي زيت بذور البرتقال على نسبة ٦٩% من الاحماض الدهنية غير المشبعة منها الحامض الدهني الاوليك واللينوليك واحتوائه على مضادات الاكسدة مثل

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

الكاروتينات ونسبتها ١٩.٠١ ملغم/ كغم وكذلك احتوائها على التوكوفيرول (Ademosun *et al*.,2016).

ان زيت بذور البرتقال يمكن استخدامها كزيوت متخصصة في النظام الغذائي وجد ان حامض الاوليك واللينوليك من الاحماض الدهنية الرئيسية بنسبة ٣٦.٧٣% و ٣٩.٤٥% على التوالي فضلا عن احتوائه على العديد من العناصر المعدنية كالكالسيوم والحديد والبوتاسيوم والزنك (Aydeniz *et al*.,2019).اظهر زيت بذور البرتقال نشاطا مضادا ضد سلالات بكتيرية مختلفة لمحتواه من المركبات المضادة للميكروبات واستخدامه كمادة حافظة وبالتالي الحد من الامراض التي تصيب الانسان (Oikeh *et al*.,2020).

الاستنتاجات

تعد زيوت بذور النباتات من المكونات الغذائية المهمة ليس بسبب الطاقة العالية التي تزودها للجسم فحسب ولكن بسبب إحتوائها على مواد ذات فعالية بايولوجية إذ تحتوي على الاحماض الدهنية غير المشبعة المتمثلة بحامض اللينوليك واللينولينيك والفيتامينات الذائبة بالدهن كفيتامين E وفيتامين D والمركبات النشطة بيولوجيًا والتي تظهر نشاطًا عاليا كمضادات للأكسدة كالفينولات المتعددة والفلافونويدات والستيرولات والبيتاكاروتين التي تحمي الجسم من الاضرار الناتجة من الجذور الحرة وبالتالي تحد من الاصابة بالأمراض المزمنة كأمراض القلب والسكري والالتهابات المختلفة وايضا اظهرت الزيوت نشاطا مضادا للاحياء المجهرية فضلا عن استخدامها في تدعيم المنتجات الغذائية وتستخدم طرق متعددة لاستخلاصها من البذور وهي اما تقليدية او حديثة تحدد من خلالها جودة ونوعية الزيت.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

المصادر:

Ademosun, A. O., Oboh, G., Olupona, A. J., Oyeleye, S. I., Adewuni, T. M., & Nwanna, E. E. (2016). Comparative study of chemical composition, in vitro inhibition of cholinergic and monoaminergic enzymes, and antioxidant potentials of essential oil from peels and seeds of sweet orange (*itrus sinensis* [L.] Osbeck) Fruits. Journal of food biochemistry, 40(1): 53-60.

Afzal, M. F., Khalid, W., Armghan Khalid, M., Zubair, M., Akram, S., Kauser, S., & Al-Farga, A. (2022). Recent industrials extraction of plants seeds oil used in the development of functional food products: A Review. International Journal of Food Properties, 25(1): 2530-2550.

Aydeniz Güneşer, B., & Yilmaz, E. (2019). Comparing the effects of conventional and microwave roasting methods for bioactive composition and the sensory quality of cold-pressed orange seed oil. Journal of food science and technology, 56(2), 634-642.

Badr, A. N., Ali, H. S., Abdel-Razek, A. G., Shehata, M. G., & Albaridi, N. A. (2020). Bioactive components of pomegranate oil and their influence on mycotoxin secretion. Toxins, 12(12), 748.

Barazani, O., Dag, A., & Dunseth, Z. (2023). The history of olive cultivation in the southern Levant. *Frontiers in Plant Science*, *14*, 1131557.

Benedetti, G., Zabini, F., Tagliavento, L., Meneguzzo, F., Calderone, V., & Testai, L. (2023). An Overview of the

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

Health Benefits, Extraction Methods and Improving the Properties of Pomegranate. Antioxidants, 12(7), 1351.

Canbay, H. S., & Doganturk, M. (2019). Oil ratio and fatty acid composition of cherry seed oil. Turkish Journal of Health Science and Life, 2(1), 21-24.

Chamorro, F., Cassani, L., Donn, P., Mansour, S. S., Fraga-Corral, M., Xiao, J., & Otero, P. (2022). Chemical and Nutritional Characterization of Various by-Products of the Industry *Olea europea* L. Source of Healthy Ingredients. In *Biology and Life Sciences Forum* 18(1),19.

Chen, X., Kim, D. I., Moon, H. G., Chu, M., & Lee, K. (2022). Coconut oil alleviates the oxidative stress-mediated inflammatory response via regulating the MAPK pathway in particulate matter-stimulated alveolar macrophages. *Molecules*, *27*(9), 2898.

Chouhan, S., Sharma, K., & Guleria, S. (2017). Antimicrobial activity of some essential oils—present status and future perspectives. Medicines, 4(3), 58.

Claux, O., Rapinel, V., Abert-Vian, M., & Chemat, F. (2023). Green Extraction of Vegetable Oils: From Tradition to Innovation.

Da Mata, I. R., Dal Bosco, S. M., & Garavaglia, J. (2022). Different biological activities (antimicrobial, antitumoral, and antioxidant activities) of grape seed oil. In Multiple Biological Activities of Unconventional Seed Oils (pp. 215-227). Academic Press.

Danlami, J. M., Arsad, A., Ahmad Zaini, M. A. & Sulaiman, H. (2014). A comparative study of various oil extraction

ISSN: 2537-0804 **eISSN: 2537- 0855**

techniques from plants. Reviews in Chemical Engineering, 30(6): 605-626.

Dimić, I., Pavlić, B., Rakita, S., Cvetanović Kljakić, A., Zeković, Z., & Teslić, N. (2022). Isolation of cherry seed oil using conventional techniques and supercritical fluid extraction. Foods, 12(1), 11.

Dragancea, V., Gurev, A., Sturza, R., Haritonov, S., Netreba, N., & Boeştean, O. (2023). The effect of grape seed oil fortification with extracts of natural antioxidants. Journal of Engineering Sciences, (2): 173-184.

Dulyanska, Y., Cruz-Lopes, L. P., Esteves, B., Ferreira, J. V., Domingos, I., Lima, M. J., & Guiné, R. P. (2022). Extraction of phenolic compounds from cherry seeds: A Preliminary Study. Agronomy, 12(5), 1227.

Durazzo, A., Fawzy Ramadan, M., & Lucarini, M. (2022). Cold Pressed Oils: A Green Source of Specialty Oils. Frontiers in Nutrition, 8, 836651.

Elouafy, Y., El Yadini, A., El Moudden, H., Harhar, H., Alshahrani, M. M., Awadh, A., & Tabyaoui, M. (2022). Influence of the extraction method on the quality and chemical composition of walnut (*Juglans regia* L.) Oil. Molecules, 27(22), 7681

Ferreira, S. M., & Santos, L. (2022). A potential valorization strategy of wine industry by-products and their application in cosmetics Grape pomace and grapeseed. *Molecules*, *27*(3), 969.

Fraguela-Meissimilly, H., Bastías-Monte, J. M., Vergara, C., Ortiz-Viedma, J., Lemus-Mondaca, R., Flores, M., &

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

Gallón-Bedoya, M. (2023). New Trends in Supercritical Fluid Technology and Pressurized Liquids for the Extraction and Recovery of Bioactive Compounds from Agro-Industrial and Marine Food Waste. Molecules, 28(11), 4421.

Fratianni, F., d'Acierno, A., Ombra, M. N., Amato, G., De Feo, V., Ayala-Zavala, J. F., & Nazzaro, F. (2021). Fatty acid composition, antioxidant, and in vitro anti-inflammatory activity of five cold-pressed Prunus seed oils, and their anti-biofilm effect against pathogenic bacteria. Frontiers in Nutrition, 8, 775751.

Freitas Filho, J. R., de Holanda, L. E. G., & Ramos, C. S. (2023). Fatty acid profiles and antimicrobial activity from tropical fruit seeds. Journal of the Mexican Chemical Society, 67(2), 163-171.

Fu, C. L., Xie, C. P., Idrees, M., Yi, X. G., Wang, X. R., & Li, M. (2023). The species richness-environment relationship for cherries (Prunus subgenus Cerasus) across the Northern Hemisphere. Forests, 14(2), 193.

Ghiasi, P., Sohrabi, O., Rahmati, E., Najafi, G., Mohamed, M., & Ghasemnezhad, A. (2022). Modeling for extraction of oil from walnut and sesame using batch flow cold press oil extraction system. Food Science & Nutrition, 10(4): 1211-1221.

Gitea, M. A., Gitea, D., Mirela Tit, D., Bungau, S. G., Bogdan, M. A., Radu, A. F., & Pasca, M. B. (2023). Organically Cultivated Vine Varieties—Distinctive Qualities of the Oils Obtained from Grape Seeds. Sustainability, 15(14), 11037.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

Grosso, G., Galvano, F., Mistretta, A., Marventano, S., Nolfo, F., Calabrese, G., ... & Scuderi, A. (2013). Red orange: experimental models and epidemiological evidence of its benefits on human health. Oxidative medicine and cellular longevity, 2013.

Haffizi, M., Sulaiman, S., Jimat, D. N., & Amid, A. (2020, April). A comparison of conditions for the extraction of vegetable and essential oils via microwave-assisted extraction. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 778 (1): 10334.

Hamad, M. N. E. F., El-Bushuty, D. H., & Abdallah, A. M. (2021). Studies on fatty acids composition, antioxidants and antibacterial activity of some Egyptian vegetable oils. *Journal of Food and Dairy Sciences, 12*(1): 17-22.

Hidayah, R. (2023). Formulasi, Evaluasi Stabilitas Fisik dan Uji Aktivitas Antibakteri Serum Wajah Yang Mengandung Minyak Biji Anggur (Grape Seed Oil). Journal of Islamic Pharmacy, 8(1): 34-38.

Inglese, P., & Sortino, G. (2019). Citrus history, taxonomy, breeding, and fruit quality. In Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science.

Kapadia, P., Newell, A. S., Cunningham, J., Roberts, M. R., & Hardy, J. G. (2022). Extraction of high-value chemicals from plants for technical and medical applications. International Journal of Molecular Sciences, 23(18), 10334.

Kaseke, T., Opara, U. L., & Fawole, O. A. (2021). Effects of enzymatic pretreatment of seeds on the physicochemical

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

properties, bioactive compounds, and antioxidant activity of pomegranate seed oil. Molecules, 26(15), 4575.

Kazempour-Samak, M., Rashidi, L., Ghavami, M., Sharifan, A., & Hosseini, F. (2021). Antibacterial and antioxidant activity of sour cherry kernel oil (Cerasus vulgaris Miller) against some food-borne microorganisms. Journal of Food Measurement and Characterization, 15(5), 4686-4695.

Keskin Çavdar, H., Koçak Yanık, D., Gök, U., & Göğüş, F. (2017). Optimisation of microwave-assisted extraction of pomegranate (Punica granatum L.) seed oil and evaluation of its physicochemical and bioactive properties. Food Technology and Biotechnology, 55(1), 86-94.

Khalili, Tilami, S., & Kouřimská, L. (2022). Assessment of the nutritional quality of plant lipids using atherogenicity and thrombogenicity indices. Nutrients, 14(18), 3795.

Kindernay, L., Ferenczyová, K., Farkašová, V., Duľová, U., Strapec, J., & Barteková, M. (2023). Beneficial Effects of Polyphenol-Rich Food Oils in Cardiovascular Health and Disease. Reviews in Cardiovascular Medicine, 24(7), 190.

Leone, A., Tamborrino, A., Esposto, S., Berardi, A., & Servili, M. (2022). Investigation on the effects of a pulsed electric field (PEF) continuous system implemented in an industrial olive oil plant. Foods, 11(18), 2758.

Lima, R. R., Gomes, E. R., Stephani, R., Perrone, Í. T., de Carvalho, A. F., & de Oliveira, L. F. C. (2021). Nutritional and technological aspects of vegetable oils that stand out for the prevalence of medium-chain triacylglycerides: A review.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

Research, Society and Development, 10(7), e43710716667-e43710716667.

Luque-Rodríguez, J. M., De Castro, M. L., & Pérez-Juan, P. (2005). Extraction of fatty acids from grape seed by superheated hexane. Talanta, 68(1), 126-130.

Mwaurah, P. W., Kumar, S., Kumar, N., Attkan, A. K., Panghal, A., Singh, V. K., & Garg, M. K. (2020). Novel oil extraction technologies: Process conditions, quality parameters, and optimization. Comprehensive reviews in food science and food safety, 19(1): 3-20.

Nwokocha, B. C., Chatzifragkou, A., & Fagan, C. C. (2023). Impact of ultrasonication on African oil bean (Pentaclethra Macrophylla Benth) protein extraction and properties. Foods, 12(8), 1627.

Oikeh, E. I., Oviasogie, F. E., & Omoregie, E. S. (2020). Evaluation of antimicrobial efficacy of ethanol extracts of fresh Citrus sinensis (sweet orange) seeds against selected bacterial strains. Journal of Applied Sciences and Environmental Management, 24(2), 249-252.

Orsavova, J., Misurcova, L., Vavra Ambrozova, J., Vicha, R., & Mlcek, J. (2015). Fatty acids composition of vegetable oils and its contribution to dietary energy intake and dependence of cardiovascular mortality on dietary intake of fatty acids. *International journal of molecular sciences*, *16*(6): 12871-12890.

Pachuau, L., Devi, C. M., Goswami, A., Sahu, S., & Dutta, R. S. (2019). Seed oils as a source of natural bio-active

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

compounds. Natural Bio-active Compounds: Volume Production and Applications: 209-235.

Passos, C. P., Silva, R. M., Da Silva, F. A., Coimbra, M. A., & Silva, C. M. (2010). Supercritical fluid extraction of grape seed (Vitis vinifera L.) oil. Effect of the operating conditions upon oil composition and antioxidant capacity. Chemical Engineering Journal, 160(2), 634-640.

Santos, H. O., Genario, R., Gomes, G. K., & Schoenfeld, B. J. (2021). Cherry intake as a dietary strategy in sport and diseases: a review of clinical applicability and mechanisms of action. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 61(3): 417-430.

Sarkar, R., Podder, I., Gokhale, N., Jagadeesan, S., & Garg, V. K. (2017). Use of vegetable oils in dermatology: an overview. International journal of dermatology, 56(11): 1080-1086.Thongkong, S., Klangpetch, W., Unban, K., Tangjaidee, P., Phimolsiripol, Y., Rachtanapun, P., ... & Phongthai, S. (2023). Impacts of Electroextraction Using the Pulsed Electric Field on Properties of Rice Bran Protein. Foods, 12(4), 835.

Tesfaye, D. H., Meseret, A., Gebrmedhin, C., & Meseret, H. (2022). Antimicrobial properties of Moringa Stenopetala seed oil. African Journal of Microbiology Research, 16(11), 343-348.

Uluata, S., & Ozdemir, N. (2017). Evaluation of chemical characterization, antioxidant activity and oxidative stability of some waste seed oil. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 5(1): 48-53.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

Vafaei, N., Rempel, C. B., Scanlon, M. G., Jones, P. J., & Eskin, M. N. (2022). Application of supercritical fluid extraction (SFE) of tocopherols and carotenoids (hydrophobic antioxidants) compared to non-SFE methods. AppliedChem, 2(2): 68-92.

Vovk, H., Karnpakdee, K., Ludwig, R., & Nosenko, T. (2023). Enzymatic Pretreatment of Plant Cells for Oil Extraction. Food Technology and Biotechnology, 61(2): 160-178.

Wang, J., Deng, N., Wang, H., Li, T., Chen, L., Zheng, B., & Liu, R. H. (2020). Effects of orange extracts on longevity, healthspan, and stress resistance in Caenorhabditis elegans. Molecules, 25(2), 351.

Yang, C., Shang, K., Lin, C., Wang, C., Shi, X., Wang, H., & Li, H. (2021). Processing technologies, phytochemical constituents, and biological activities of grape seed oil (GSO): A review. Trends in Food Science & Technology, 116: 1074-1083.

Zhou, D. D., Li, J., Xiong, R. G., Saimaiti, A., Huang, S. Y., Wu, S. X., & Li, H. B. (2022). Bioactive compounds, health benefits and food applications of grape. Foods, 11(18), 2755.

Zielińska, A., Wójcicki, K., Klensporf-Pawlik, D., Marzec, M., Lucarini, M., Durazzo, A., & Souto, E. B. (2022). Cold-pressed pomegranate seed oil: Study of punicic acid properties by coupling of GC/FID and FTIR. Molecules, 27(18), 5863.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855