مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

تقييم كفاءة مستخلصات ثمار الكيوي المعرضة للموجات الفوق الصوتية في اطالة العمر الخزني لزيت زهرة الشمس كمضادات اكسدة طبيعية

صفاء زائر الخفاجي

د . صبا جعفر عجينة

قسم علوم الاغذية / كلية علوم الهندسة الزراعية – جامعة بغداد

Email: sfaaaitae9@gmail.com
saba.jaafer@coagri.uobaghdad.edu.iq

الملخص

تم دراسة كفاءة مستخلصات لب وقشور ثمار الكيوي المائية والكحولية الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية بتردد ٣٠٠ واط \ لتر لمدة ٢٠ دقيقة كمضاد اكسدة طبيعي مقارنة مع المضا الاكسدة الصناعي لBHT عن طرقي قياس الرقم البيروكسيدي P.V لزيت زهرة الشمس المخزن في درجة حرارة ٦٥ م لمدة ١٢ يوم التي سجلت في نهية فترة الخزن للمستخلصات المعرضة للموجات الفوق الصوتية التالية بتركيز 0.02%للمعاملات (KC_{a20} ، WC_{a20}، KP_{a20}، WP_{a20}) والتي بلغت (٣.٨٩ ، ٣.٦٢ ، ٣.٤٩ ، ٣.٣٠) ملي مكافئ / كغم زيت على التوالي ، والتي تفوقت على مثيلاتها من المستخلصات الاعتيادية غير المعرضة للموجات فوق الصوتية للمعاملات (WP ، KP ، WC ، KC) والتي بلغت (٤.٠٠ ، ٤.٣٥ ، ٤.٩٠ ، ٥.٦٨) ملي مكافئ / كغم على التوالي ، مقارنة مع العينة الضابطة (Control) وBHT والتي بلغت(٢٢.٥٦ ، ١٤.٥٩) ملي مكافئ / كغم على التوالي . كما بلغت قيم الثايوبار بيتيوريك اسد (TBA) للعينات المعرضة للموجات فوق الصوتية وبنفس التركيز 0.02 % من الاكفأ نزولا في اليوم ١٢من الحضن على درجة حرارة ٦٥ مْ للمعاملات (KC_{a20}، WC_{a20}، KP_{a20}، WP_{a20}) والتي بلغت (٠.٠٤٤ ، ٠.٠٤٠ ، ٠.٠٣٩ ، ٠.٠٣٦) ملغم مالونالديهايد / كغم زيت على التوالي ، والتي تفوقت على مثيلاتها من المستخلصات الاعتيادية غير المعرضة للموجات فوق الصوتية نزولا للعاملات (KC ، WC، KP ، WP) والتي بلغت (٠.٠٧٨ ، ٠.٠٦٦ ، ٠.٠٥٧ ، ٠.٠٥٠)ملغم مالونالديهايد / كغم على التوالي ، مقارنة مع العينة الضابطة (Control)و BHT والتي بلغت (٠.١٦٨ ، ٠.١١٨) ملغم مالونالديهايد/ كغم على التوالي ، وقد لحظ وجود فروق معنوية على مستوى احتمالية P< 0.05.

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

الكلمات المفتاحية (الرقم البيروكسيدي ، الثايوبار بتيورك اسد ، مستخلصات ثمار الكيوي).

المقدمة :

تُعدّ ثمرة الكيوي من أنواع الفاكهة التي تمتلك مذاقاً حمضيّاً، وتتميّز بشكلها البيضويّ ولون لُبّها الأخضر الذي يحتوي على بذور سوداء قابلة للأكل ، وتُغطي اللبّ قشرةٌ خشنةٌ ذات لون بنيّ، وتعد فاكهة الكيوي من النباتات مُتساقطة الأوراق والمُتسلّقة، ويُمكن أن يصل ارتفاعها إلى ٩ أمتار، تنتمي ثمرة الكيوي إلى فصيلة Actinidiaceae، هي عبارة عن ثمار صغيرة لحمها أخضر ذات طعم حامضي لذيذ ،(Garcia et al.,2021).كما أنها مليئة بالعناصر الغذائية المهمة ، أذ يحتوي مستخلص ثمرة الكيوي على مجموعة متنوعة من العناصر الغذائية الأساسية، وخاصة فيتامينات (C، K) كما أنه يحتوي على مستويات كبيرة من فيتامين E وهو غذاء جيد للأطفال حيث تحتوي على مجموعة كبيرة من العناصر المعدنية مثل (الفسفور ، النحاس ، المنغنيز ، الحديد ، البوتاسيوم ، الكلور ، والكالسيوم ونسبة عالية من الألياف الغذائية) ، وتشمل العناصر الغذائية الإضافية في الفاكهة الكارتونيات مثل بيتا كاروتين ولوتين ويتكون زيت البذور من حوالي ٦٢ % من حمض ألفا لينو لينيك وهو أحد أحماض اوميكا ٣ الدهنية ، كما تحتوي على انزيم الأكتنيدين من اهم انزيمات في التصنيع الغذائي(Ma et al., 2017) ، أذ يعمل هذا الانزيم في تحليل عدد من البروتينات الموجودة في المادة الغذائية ومن اهمها اللحوم ويساهم في تحليل البروتينات الموجودة في اللحم لكي تصبح اكثر طراوة (Al-Zubaidy, 2017) .

الكيوي فاكهة صحية للغاية غنية بالعناصر الغذائية. تحتوي على كمية كبيرة من مضادات الأكسدة الفينول والفلافونويدات والمغذيات النباتية ، وغني بالألياف النباتية كذلك فإن فاكهة الكيوي غنية بفيتامين C وفيتامين E ، تحتوي على الكالسيوم والكروم والنحاس والحديد والمغنيسيوم والبوتاسيوم والزنك. إذ تكون فاكهة الكيوي واحدة من أكثر الفواكه تميزا ، لا توجد فاكهة أخرى مماثلة بجلدها البني الغامق ، ولبها الأخضر الزاهي وفوائدها التي لا تحصى.ونتيجة لاحتواء معظم النباتات ومستخلصاتها على المركبات متعددة من الفينول والفلافونويدات التي تتفاعل بسرعة مع الجذر البيروكسيد التي تؤدي الى منح ذرة الهيدروجين من مجموعة الهيدروكسي الفينول (Marina et al., 2013)، ونتيجة لما تمتلك ثمار الكيوي ومستخلصاتها من فعالية مضادة للأكسدة ومحتواها الغني بالفيتامينات والعناصر المعدنية لذا جاءت فكرة استعمال مستخلصاتها في الحفاظ على جودة وسلامة

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

المنتوجات الغذائية أثناء التخزين والـنقل ، وزيادة مدة صلاحيتها لتجنب الظروف غير المرغوبة فيها ، مثل التلف الحاصل من قبل الاحـــــيـــــــاء المجهرية للغذاء والسموم الناتجة منها ، والتأثيرات الفيزيائية الخارجية ، والمواد والـكـيـمـيـائـيـــــــــة والمركبات المتطايرة والاوكسجين والرطوبة. كما ان مساوة التي ظهرت في استخدام مـضـــــــــادات مضادات الاكسدة الطبيعية (El-Hela and Abdullah, 2010).

الهدف من البحث: اختبار كفاءة مستخلصات ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فـوق الصوتية كـمـــضادات اكسدة طبيعية في زيت الخام زهرة الشمس مثل قياس (Peroxide value P.V) والـمـقـارنـة مـــــع - (BHT) (Thiobarbituric acid (TBA كمضادات اكسدة صناعية Butylated hydroxyl toluene.

المواد وطرق العمل:

تحضير المستخلصات المائية الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية لقشور ولب ثمار الكيوي :

اتبعت طريقة التي ذكرها (Choy et al.,2007) وذلك بوزن ١٠٠غـــم مـــن (القشور ولب) كلا على حدة من ثمار فاكهة الكيوي وخلط في ١٠٠٠ مل من الماء المقطر ويـتـــرك المحلول مع التحريك المستمر باستعمال جهاز الهزاز Shaker لمدة ٢٤ ســاعة في درجـة حـــرارة الغرفة ٢٥ مْ. بعدها رشح المزيـج خلال عدة طبقات من الشاش الطبي ، ثـــم رشـــح بواسطة قمع بخـــنر من خلال ورقة ترشيح Whatman No:1بعدها عرض الراشح لـلـتـبـخـير بواسطة المبخر الـــــدوار Rotary evaporate تحت ضغـط منخفض ودرجة حرارة ٤٠ مْ جفف الـــراشـــح الـــمـتـبـقـــي باستعمال اطباق ذات مساحة سطحية كبيرة ووضعت في غرفة معتمة لإتمام عملية التجفيف الطبيعي الهوائي للنماذج الى ان يتبخر الماء كلياً وبالتالي الحصول على مسحوق جاف من المستخلص المائي ثم جمع ووضعت في عبوات زجاجية معقمة ومعتمة ومحكمة الغلق لحين الاسـتعمال.تحضير المستخلصات الكحولية الاعتيادية للموجات فوق الصوتية لقشور ولب ثمار الكيوي :اتبعت طريقة (Jameela et al.,2011) حيث تم وزن ١٠٠غـم من (القشـور ولب) كـــــلا على حدة من ثمار فاكهة الكيوي وخلط في ١٠٠٠ مل في كحول الايثانول ٧٠% وترك المحلول مع التحريك المستمر وذلك باستعمال جهاز الهـزاز Shaker لمدة ٢٤ ساعة في درجة حرارة الغرفة ٢٥ مْ بعدها رشح المزيج خلال عدة طبقات من الـشاش الطبي،ثم رشح بواسطة قمع بـخـنر خـــلال ورقة ترشيح Whatman No:1 بعدها عرض الراشح للتبخير بواسطة المبخر الـــــدوار Rotary evaporator تحت ضغـط منخفض ودرجة حرارة ٤٠ مْ جفف

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

الراشح المتبقي باستعمال اطباق ذات مساحة مسطحة كبيرة وضعت في غرفة معتمة لإتمام عملية التجفيف الطبيعي الهوائي للأنموذج الى ان يتبخر الكحول الايثانول كليا وبالتالي الحصول على مسحوق جاف من المستخلص الكحولي ثم يوضع في عبوات زجاجية معقمة ومعتمة ومحكمة الغلق لحين الاستعمال ، أذ تم الحصول على المستخلصات المائية والكحولية (لقشور ولب) الكيوي وكما المحضراعلاه بعد ان تم تعريضها الى الموجات فوق الصوتية Ultrasound waive على تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدد (٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٠) دقيقة تحت تأثير درجة حرارة الغرفة ٢٥ م.

تقدير قيمة البيروكسيد: Peroxide Value

قدرت قيمة البيروكسيد (P.V) في زيت زهرة الشمس الخام تبعاً لطريقة (Chemists and Chemists, 1975) للمستخلصات المائية والكحولية (لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة كلا على حدة الى زيت زهرة الشمس الخام تركيز (٠.٠٢)% و٠.٠٤%، وحضرت عينات المقارنة من المضادات الصناعية بإضافة BHT للزيت الخام بتراكيز(٠.٠٢) % و٠.٠٤% وقورن مع الزيت الخام بدون اضافة وذلك من خلال حفضه في درجة حرارة ٦٥ مْ وللمدد (٠ ، ٣ ، ٦ ، ٩ ، ١٢) .حيث أذيب ٥ غم من الزيت لكل معاملة على حده في ٣٠ مل من الماء و٠.٥ مل من محلول النشأ (١) ويسحح مع ٠.٠١ عياري من محلول ثايو سلفات الصوديوم ($Na_2S_2O_3$) مع الرج خلال التسحيح ، وحسبت النتائج على اساس عدد الملي المكافئات لكل (١٠٠٠) غم زيت كما في المعادلة التالية يلي:-

$$\text{قيمة البيروكسيد (ملي مكافئ / كغم)} = \frac{\text{حجم } (Na_2S_2O_3) \text{ مل} \times \text{العيارية}}{\text{عدد غرامات الزيت الاصلي}} \times ١٠٠٠$$

تقدير قيمة حامض الثايوباربتيوريك Thiobarbituric acid

اتبعت طريقة (Egan, 1981) والمحورة من قبل الجنابي (٢٠٠٤) لتقدير قيمة TBA لزيت زهرة الشمس الخام والمعامل بالمستخلصات المائية والكحولية (لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) كلا

على حده وبتركيز ٠.٠٠٢% و٠.٠٠٤% ولمدد (٠ ،٣ ، ٦ ،٩ ، ١٢) يوماً فقد تم اذابة المستخلصات النباتية كلا على حده في ٠.٥ مل كحول الايثانول واضيف الى زيت زهرة الشمس الخام بحيث كان تركيز المستخلص في الزيت ٠.٠٠٤% اما مضاداً للأكسدة الصناعية (BHT) فقد اضيفت للزيت وكان تركزها فيه بمقدار ٠.٠٠٢% بالإضافة الى العينة الضابط (Control) التي تمثل الزيت الخام دون اي اضافة ثم حضر خليط الحضن الذي تكون من ١٠٠مل من الايثانول بتركيز ٧٠% والذي يحوي على زيت زهرة الشمس بمقدار ١.١٧٦غم و١٠٠ مل من محلول منظم الفوسفات (Phosphate buffer) عيارية (٠.٢ N) ،ذي آس هيدروجيني ٧ و ٥٠ مل من الماء المقطر ووضع الخليط في حاضنة في درجة حرارة ٥٥ مْ لمدة ١٣ يوم وتم تقدير قيمة TBAعلى اساس تركيز ملغرام مالون الديهايد/ كغم زيت وذلك بمزج ٥ مل من خليط الحضن مع ٥ مل من كاشف TBA (الذي حضر من اذابة ٠.٢٨٨٣ غم من مسحوق TBA في ١٠٠ مل حامض الخليك الثلجي) في انبوبة اختبار مع التحريك والتسخين في حمام مائي مغلي لمدة ٣٥ دقيقة وتم قراءة الامتصاصية بجهاز UV–spectrophotometry للنماذج على طول موجي مقداره ٥٣٨ نانوميتر وتم حساب التركيز من العلاقة التالية :-

(TBA) ملغرام مالون الديهايد /كغم زيت = الامتصاصية الضوئية × ٧.٨

علماً ان ٧.٨ تمثل معامل الامتصاصية المولاري للمالون الديهايد.

التحليل الاحصائي : Statistical analysis

استعمل البرنامج الإحصائي (٢٠١٨) Statistical Analysis System– SAS في تحليل البيانات لدراسة تأثير المعاملات المختلفة في الصفات المدروسةعلى وفق تصميم عشوائي كامل (CRD) ،وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي (فرق الأقل أهمية Least Significant Difference–LSD).

النتائج والمناقشة:

تقدير قيمة البيروكسيد(P.V) Peroxide Value لمستخلصات المائية والكحولية (لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة لزيت زهرة الشمس بتركيز(٠.٠٠٢ ، ٠.٠٠٤)% عند حضن بدرجة حرارة ٦٥ مْ لمدة١٢ يوم .

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

يبين الجدول (١) نتائج دراسة تأثير المستخلصات المائية والكحولية (لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة بتركيز ٠.٠٢ % في قيم الرقم البيروكسيد (P .V) عند اضافتها الى زيت زهرة الشمس والحضن بدرجة حرارة ٦٥ مْ لمدة ١٢ يوم والمقارنة مع مضادات الأكسدة الصناعية BHT لنفس التركيز ،ولحظ ارتفاع في قيم رقم البيروكسيد خلال الحضن لجميع المعاملات مع العينة الضابطة ، أذ يستخدم (P.V) في قياس وتقدير الهيدروبيروكسيد Hydroperoxide التي تعتبر كنواتج اولية للأكسدة الدهون والتي تختلف مستوى اكسدة الدهون والزيوت باختلاف محتواها من الاحماض الدهنية . وقد لحظ ان المستخلصات التي تم تعريضها للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة كفاءة عالية في المحافظة على قيم (P .V) ضمن الحدود المسموح بها والمقرة من قبل الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (٢٠١٢) والتي بلغت ١٠ ملي مكافئ / كغم ، حيث بلغت قيم (P .V) للعينات المعرضة للموجات فوق الصوتية من الاكفأ نزولا في اليوم ١٢ من الحضن على درجة حرارة ٦٥ مْ للمعاملات (KC_{a20} ، WC_{a20}، KP_{a20}، WP_{a20}) والتي بلغت (٣.٨٩ ، ٣.٦٢ ، ٣.٤٩ ، ٣.٣٠) ملي مكافئ / كفم زيت على التوالي ، والتي تفوقت على مثيلاتها من المستخلصات الاعتيادية غير المعرضة للموجات فوق الصوتية للمعاملات (WP ، KP ، WC ، KC) والتي بلغت (٤.٠٠ ، ٤.٣٥ ، ٤.٩٠ ، ٥.٦٨) ملي مكافئ / كغم على التوالي ، مقارنة مع العينة الضابطة (Control) وBHT والتي بلغت(٢٢.٥٦ ، ١٤.٥٩) ملي مكافئ / كغم على التوالي ،وقد لحظ وجود فروق معنوية على مستوى احتمالية $P< 0.05$. ويعزى سبب الزيادة الاقل نسبيا في قيم الرقم البيروكسيدي في المستخلصات النباتية المعرضة للموجات الى وجود النشاط المضاد للأكسدة للمستخلصات النباتية والتي تكون غنية بالمركبات الفعالة المتمثلة بالمركبات الفينولية والفلافونويدات والتي تعمل على تثبيط وابطاء تكوين الجذور الحرة وتأخر في اكسدة الزيوت النباتية عن طريق تثبيط بدء او انتشار التفاعلات المتسلسلة زيت زهرة الشمس نتيجة لوجود النسبة العالية من الاحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة وكذلك الى وجود العناصر المعدنية مثل الحديد والنحاس التي تساعد في ارتفاع قيم البيروكسيد المتكونة اثناء فترة الحضن للزيوت النباتية (Nawaz et al.,2017) ، وهذا مما توصل اليه (Okhli et

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

(al., 2020 من خلال دراستهم لتأثير مستخلص نبات السترون عند اضافته الى زيت زهرة الشمس أذ لوحظ زيادة الاقل نسبيا في قيمة البيروكسيد في الزيوت المعالجة بالمضادات الأكسدة الطبيعية طوال مدة الحضن .

اما الجدول(٢) يظهر نتائج دراسة تأثير المستخلصات المائية والكحولية (لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة بتركيز ٠.٠٠٤ % في قيم الرقم البيروكسيد (P . V) عند اضافتها الى زيت زهرة الشمس والحضن بدرجة حرارة ٦٥ مْ لمدة ١٢ يوم والمقارنة مع مضادات الأكسدة الصناعية BHT لنفس التركيز ، حيث بلغت قيم (P .V) للعينات المعرضة للموجات فوق الصوتية من الاكفأ نزولا في اليوم ١٢ من الحضن على درجة حرارة ٦٥ مْ للمعاملات (KC_{a20} ، WC_{a20} ، KP_{a20} , WP_{a20}) والتي بلغت(٣.٦٢ ، ٣.٤٠ ، ٣.٢٨ ، ٣.٠٠) ملي مكافئ / كغم على التوالي ، والتي تفوقت على مثيلاتها من المستخلصات الاعتيادية غير المعرضة للموجات فوق الصوتية للمعاملات (KC ، WC ، KP ، WP) والتي بلغت (٣.٨٠ ، ٤.٠٠ ، ٤.٣٤ ، ٤.٦٥) ملي مكافئ / كغم على التوالي،مقارنة مع العينة الضابطة (Control)وBHT والتي بلغت (١٨.٨٧، ١٢.٩٩) ملي مكافئ / كغم على التوالي،ويعزى سبب الزيادة في قيم البيروكسيد في زيت زهرة الشمس الى وجود النسبة العالية من الاحماض الدهنية والتي تقدر بحوالي ٥٩ % من حامض اللينولينك و٣٠ % من حامض الاوليك والتي تكون مسؤولة بشكل مباشر عن حدوث الأكسدة الذاتية للدهون عند الحضن على درجة حرارة عالية ولفترة طويلة من الوقت أذ يعتبر استخلاص المركبات الفعالة تحت تأثير الموجات فوق الصوتية بزيادة التركيز يؤدي الى تركم المركبات الفينولية التي لها تأثير في تقليل قيمة البيروكسيد والذي ينتج الى حدوث ارتفاع في مؤشر البيروكسيد لزهرة الشمس ضمن الحد المسموح به دون حدوث تطور في اكسدة الدهون وهذه النتائج جاءت متوافقة مع ما توصل (Tavakoli et al.,2013 ; Shirazi et ٢٠١٢ al.,) خلال دراستهم أذ تبين ان قيم البيروكسدات في عينات الزيت المضافة لها المستخلص قشرة ثمار السترون كانت اقل من تلك الخاصة بعينات الزيت التي تحتوي على مضادات الأكسدة الصناعية BHT وهو يتوافق عما توصل اليه (Hasani and Javadian,2016)، ان استخدام مستخلص قشور البصل كمصدر غني بالمركبات الفينول ذات الفعالية العالية من المضادات الأكسدة لما لها تأثير في استقرار

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

التأكسدي للدهون ذات المحتوى العالي من الاحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة (Lante and Friso, 2013, Quiroga et al., 2013)

جدول (١) تأثير المستخلصات المائية والكحولية(لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة بتركيز ٠.٠٢ % في قيم (P.V) لزيت زهرة الشمس عند حضن بدرجة حرارة٦٥ مْ لمدة ١٢ يوم .

ت	يوم / المعاملة	0.0	2	4	6	9	12	L.S.D
1	Control	2.01	6.85	8.25	11.28	18.59	22.56	4.89 *
2	BHT	2.01	6.00	6.89	7.89	9.90	14.59	2.95 *
3	WP a20 min	2.01	2.26	2.30	2.35	2.55	3.30	1.32 NS
4	WP usual	2.01	2.46	2.55	2.78	3.00	4.00	1.72 *
5	WC a20 min	2.01	2.36	2.44	2.53	2.78	3.62	1.39 *
6	WC usual	2.01	2.58	2.68	2.93	3.60	4.90	1.63 *
7	KP a 20 min	2.01	2.30	2.39	2.47	2.69	3.49	1.21 *
8	KP usual	2.01	2.50	2.61	2.83	3.15	4.35	1.44 *
9	KC a20 min	2.01	2.40	2.50	2.67	2.95	3.89	1.37 *
10	KC usual	2.01	2.69	2.80	3.12	3.78	5.68	1.94 *
	LSD	0.35 NS	2.074 *	2.879 *	2.912 *	3.865 *	4.025 *	---
* (P≤0.05).								

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

جدول (2) تأثير المستخلصات المائية والكحولية (لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد(٣٠٠ واط / لتر) لمدة٢٠ دقيقة بتركيز ٠.٠٤ % في قيم (P.V) لزيت زهرة الشمس عند حضن بدرجة حرارة ٦٥ مْ لمدة ١٢ يوم.

ت	يوم / المعاملة	0.0	2	4	6	9	12	L.S.D
1	Control	2.01	6.82	7.86	10.88	14.99	18.97	3.78 *
2	BHT	2.01	6.02	6.42	7.39	8.80	12.99	3. 47 *
3	WPa20min	2.01	1.72	1.89	2.00	2.19	3.00	1.26 NS
4	WP usual	2.01	2.30	2.39	2.47	2.71	3.80	1.61 *
5	WCa20min	2.01	1.89	2.00	2.17	2.45	3.40	1.37 *
6	WC usual	2.01	2.40	2.50	2.68	2.90	4.34	1.83 *
7	KP a20 min	2.01	1.80	1.93	2.09	2.30	3.28	1.33 NS
8	KP usual	2.01	2.35	2.41	2.53	2.80	4.00	1.51 *
9	KCa20 min	2.01	2.22	2.32	2.39	2.59	3.62	1.68 *
10	KC usual	2.01	2.50	2.65	2.88	3.11	4.65	1.93 *
	LSD	0.35 NS	2.18 *	2.52 *	2.47 *	2.93 *	3.06 *	---

* (P≤0.05).

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

تقدير قيمة حامض الثيوبارباتيورك Thiobarbituricacid (TBA) لمستخلصات المائية والكحولية (لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة لزيت زهرة الشمس بتركيز (٠.٠٠٢، ٠.٠٠٤)% عند الحضن على درجة حرارة ٦٥ مْ لمدة ١٢ يوم .

يبين الجدول (٣) نتائج دراسة تأثير المستخلصات المائية والكحولية (لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة بتركيز ٠.٠٠٢ % في قيم عند اضافتها الى زيت زهرة الشمس والحضن بدرجة حرارة ٦٥ مْ لمدة ١٢ يوم والمقارنة مع مضادات الأكسدة الصناعية BHT لنفس التركيز ، ولحظ ارتفاع في قيم حامض الثيوباربتيورك (TBA) خلال الحفظ لجميع المعاملات مع العينة الضابطة ، اذ تم استخدام (TBA) كمؤشر في قياس منتجات الأكسدة الثانوية منها الألدهيدات والكيتونات، والتي تنتج من اكسدة الدهون للأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة والمسؤولة عن التلف التأكسدي والذي يعد احد اهم العوامل الرئيسية الذي يحدد العمر الخزن للدهون، وقد لحظ ان المستخلصات التي تم تعرضها للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة كفاءة عالية في المحافظة على قيم (TBA) ضمن الحدود المسموح بها والمقرة من قبل الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية والتي تبلغ (٣) ملغم / كغم ، حيث بلغت قيم (TBA) للعينات المعرضة للموجات فوق الصوتية من الاكفأ نزولا في اليوم ١٢من الحضن على درجة حرارة ٦٥ مْ للمعاملات (KC_{a20}، WC_{a20}، KP_{a20}، WP_{a20}) والتي بلغت (٠.٠٤٤ ، ٠.٠٤٠ ، ٠.٠٣٩ ، ٠.٠٣٦) ملغم مالونالديهايد / كغم زيت على التوالي ، والتي تفوقت على مثيلاتها من المستخلصات الاعتيادية غير المعرضة للموجات فوق الصوتية نزولا للعاملات (KC ، WC ، KP، WP) والتي بلغت (٠.٠٧٨ ، ٠.٠٦٦ ، ٠.٠٥٧ ، ٠.٠٥٠)ملغم مالونالديهايد / كغم على التوالي ، مقارنة مع العينة الضابطة (Control)و BHT والتي بلغت (٠.١٦٨ ، ٠.١١٨) ملغم مالونالديهايد/ كغم على التوالي ، وقد لحظ وجود فروق معنوية على مستوى احتمالية $P< 0.05$. ويعزى سبب ذلك زيادة مؤشر قيم حامض الثيوباربتيوريك التي تكون بشكل ملحوظ مع تقدم في مدة الحضن والذي قد يكون سبب زيادة هو نتيجة التدهور الحاصل للهيدروبيروكسيدات ضمن تأثير درجة حرارة الحفظ والتي تنتج المزيد

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

من الجذور الحرة نتيجة التفاعلات المتسلسلة للدهون والتي تؤدي الى انتاج الالديهايدات والكيتونات ضمن المنتجات التفاعلات الثانوية الناتجة من انهيار البيروكسيدات او من خلال اكسدة الدهون خلال مدة الحضن ، حيث لحظ ان استخدام المستخلصات النباتية عند اضافتها الى زيت زهرة الشمس في الحد من تطور الأكسدة الذاتية للدهون لأطول مدة ممكنة لما تحويه من مضادات الأكسدة وخاصة الطبيعية والتي تؤثر في الحماية للأحماض الدهنية غير المشبعة وعدم زيادة قدرتها على التحلل التأكسدي عند الحفظ ، حيث جاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل اليه (Michelin et al., 2015) حيث لحظوا ان الزيوت النباتية المدعمة بالمستخلصات النباتية مثل الزعتر واكليل الجبل والمريمية قد اسهم في تقليل قيمة حامض الثايوباربتيوريك في زيت زهرة الشمس لأنها تكون مصدر غنية لمضادات الأكسدة الطبيعية نتيجة وجود المركبات الفينولية التي تحمي الدهون من الأكسدة الذاتية خلال مدة الحضن على درجات حرارية مرتفعة.

اما الجدول (4) فقد أظهرت نتائج دراسة تأثير المستخلصات المائية والكحولية (لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة بتركيز ٠.٠٤ % في قيم عند اضافتها الى زيت زهرة الشمس والحفظ بدرجة حرارة ٦٥ مْ لمدة ١٢ يوم والمقارنة مع مضادات الأكسدة الصناعية BHT لنفس التركيز ، حيث بلغت قيم (TBA) للعينات المعرضة للموجات فوق الصوتية من الاكفأ نزولا في اليوم ١٢ من الحضن الحفظ على درجة حرارة ٦٥ مْ لمعاملات (KC_{a20} ، WC_{a20}، KP_{a20} ، WP_{a20}) والتي بلغت(٠.٠٣٧ ، ٠.٠٣١ ، ٠.٠٢٩ ، ٠.٠٢٦) ملغم/ كغم مالونالديهايد / كغم على التوالي ،والتي تفوقت على مثيلاتها من المستخلصات الاعتيادية غير المعرضة للموجات فوق الصوتية للمعاملات(WP ، KP ، WC ، KC)والتي بلغت(٠.٠٦٢ ، ٠.٠٥٧ ، ٠.٠٥٠ ، ٠.٠٤٥) ملغم مالونالديهايد / كغم على التوالي ، مقارنة مع العينة الضابطة (Control) و BHT والتي بلغت (٠.١٣٥ ، ٠.١٠٨) ملغم مالونالديهايد / كغم على التوالي ، حيث لحظ وجود فروق معنوية على مستوى احتمالية $P< 0.05$. أذ ان الارتفاع في مؤشر قيم حامض الثايوباربيتوريك بشكل متزايد لعينات زيت زهرة الشمس مع الاستمرار بعملية الحضن على درجة حرارة ٦٥ مْ هو سبب حدوث اكسدة ثانوية للدهون نتيجة تحلل الهيدروبيروكسيدات المتكونة وتحويلها الى الالديهايدات والكيتونات طيلة مدة الحضن أذ تكشف المقارنة بين قيم البيروكسيد وحامض الثايوباربيتوريك عن وجود

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

علاقة مباشرة في النتاج هيدروكسيد وقيمة حامض الثايوباربيتوريك المتزايدة ، حيث لـــحـــظ ان المعالجة المستخلصات النباتية بالموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقـــة ادى الى انخفاض في قيمة حامض الثايوباربيتوريك بشكل ملحوظ هو بسبب زيادة فـــي اســـتـــخـــراج المركبات الفينولية التي تعمل كمضادات اكسدة طبيعية والتي لها دور مهم في كبح الجذور الـــحـــرة وهذه النتائج جاءت متوافقة مما توصل اليه (Alakolanga et al.,2015) عندما لاحـــظـــوا ان استخدام الموجات فوق الصوتية كأسلوب خاص في استخراج مـضادات الأكسـدة الـطـبـيـعـيـة مـن قشرة ثمار اللوفي لتعزيز المركبات الفعالة النشطة بيولوجيا من النباتات حيث اسهمت فـي تـقـلـيـل TBA عـنـد اضافتها الى الدهون كمضادات اكسدة طبيعية خلال مدة الحفظ اقل من قـيـم TBA ذات مضادات الأكسدة الصناعية.

جدول (3)تأثير المستخلصات المائية والكحولية(لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر) لمدة ٢٠ دقيقة بتركيز ٠.٠٢ % في قيم ( ) TBAلـــزيـــت زهرة الشمس عند حضن بدرجة حرارة ٦٥ مْ لمدة ١٢ يوم .

ت	يوم / المعاملة	0.0	2	4	6	9	12	L.S.D
1	Control	0.010	0.069	0.089	0.120	0.140	0.168	0.067 *
2	BHT	0.010	0.067	0.077	0.087	0.099	0.118	0.062 *
3	WP a20 min	0.010	0.013	0.018	0.022	0.029	0.036	0.028 NS
4	WP usual	0.010	0.027	0.030	0.037	0.041	0.050	0.048 NS
5	WC a20 min	0.010	0.021	0.029	0.031	0.036	0.040	0.037 NS
6	WC usual	0.010	0.033	0.037	0.043	0.050	0.066	0.049 *

مجلة دجلة • المجلد ٦ ،العدد ٤ (٢٠٢٣)، ص: ٤٩٨ ـ ٥١٣
ISSN: 2222-6583

7	KP a20 min	0.010	0.017	0.022	0.028	0.033	0.039	0.031 NS
8	KP usual	0.010	0.030	0.035	0.040	0.046	0.057	0.048 NS
9	KC a20 min	0.010	0.024	0.033	0.035	0.039	0.044	0.038 NS
10	KC usual	0.010	0.037	0.039	0.047	0.055	0.078	0.057 *
	L.S.D	0.00 NS	0.0492 *	0.0522 *	0.061 *	0.056 *	0.078 *	---
* (P≤0.05).								

جدول (٤) تأثير المستخلصات المائية والكحولية(لقشور ولب) ثمار الكيوي الاعتيادية والمعرضة للموجات فوق الصوتية تردد (٣٠٠ واط / لتر)لمدة ٢٠ دقيقة بتركيز ٠.٠٤ % في قيم(TBA) لـــــزيـــــت زهرة الشمس عند حضن بدرجة حرارة ٦٥ مْ لمدة ١٢ يوم .

ت	يوم / المعاملة	0.0	2	4	6	9	12	L.S.D
1	Control	0.010	0.068	0.080	0.098	0.118	0.135	0.066 *
2	BHT	0.010	0.067	0.070	0.080	0.087	0.108	0.059 *
3	WP a20 min	0.010	0.010	0.014	0.019	0.021	0.026	0.025 NS
4	WP usual	0.010	0.021	0.027	0.030	0.034	0.045	0.038 NS
5	W a 20 min	0.010	0.016	0.020	0.024	0.027	0.031	0.033 NS
6	WC usual	0.010	0.027	0.030	0.034	0.039	0.057	0.045 *
7	KP a 20 min	0.010	0.013	0.018	0.022	0.025	0.029	0.027 NS

0.043 NS	0.050	0.035	0.031	0.029	0.024	0.010	KP usual	8
0.036 NS	0.037	0.030	0.028	0.023	0.019	0.010	KC $_a$ 20 min	9
0.049 *	0.062	0.043	0.038	0.034	0.030	0.010	KC usual	10
---	0.072 *	0.062 *	0.058 *	0.055 *	0.047 *	0.00 NS	LSD	
* (P≤0.05).								

Evaluation of the efficiency of kiwi fruit extracts exposed to ultrasound in prolonging the shelf life of sunflower oil as natural antioxidants

Safaa Z. Al- Khafaji[1], Saba J. Ajeena[2]
[2]Department of Food Science, College of Agricultural Engineering Sciences, Baghdad University, Iraq
Corresponding Author, tel / +9647726047127 : Safaa Z. Al- Khafaji[1]
Email: sfaaaitae9@gmail.com ; saba.jaafer@coagri.uobaghdad.edu.iq

Abstract

The efficiency of ordinary aqueous and alcoholic kiwifruit pulp and peel extracts exposed to ultrasound at a frequency of 300 W/L for 20 minutes as a natural antioxidant was studied compared to the synthetic antioxidant BHT by measuring the peroxide number (P.V.) of sunflower oil stored at 65°C for 12 days. Which was recorded at the end of the storage period for the extracts exposed to the following ultrasound waves at a concentration of 0.02% for the treatments (KC_{a20}, $_a$ WC_{20}, KP_{a20}, WP_{a20}), which amounted to (3.89, 3.62, 3.49, 3.30) mEq/kg oil, respectively, which exceeded Similar to ordinary extracts that are not exposed to ultrasonic waves for processing (WP, KP, WC, KC) Which amounted to (4.00, 4.35, 4.90, 5.68) mEq/kg, respectively, compared to the control sample (Control) and BHT, which amounted to (22.56, 14.59) mEq/kg, respectively. The values of thiobarbituric acid (TBA) for samples exposed to ultrasonic waves at the same concentration reached 0.02% of the most efficient drop on day 12 of incubation at a temperature of 65°C for the treatments (KC_{a20}, WC_{a20}, KP_{a20}, WP_{a20}), which amounted to (0.044). , 0.040 (0.039, 0.036) mg malonaldehyde/kg oil, respectively, which outperformed those of ordinary extracts not exposed to ultrasonic waves in terms of female workers (KC, WC, KP, WP). Which amounted to (0.078, 0.066, 0.057, 0.050) mg malonaldehyde/kg, respectively, compared with the control sample (Control) and BHT, which amounted to (0.168, 0.118) mg malonaldehyde/kg, respectively. It was noted that there were differences Significant at the probability level $P < 0.05$.

Keywords (peroxide number, thiopar acid, kiwi fruit extracts).

المصادر العربية :

الجنابي ، نضال محمد صالح ٢٠٠٤. تأثير بعض المستخلصات النباتية كمضادات اكسدة وميكروبية في بعض الانظمة الغذائية اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة جامعة بغداد .

References

AL- Zubaidy, M. A.2017. Optimizing extraction conditioins of actinidin from Kiwifruit (Actinidia deliciosa). AL- Mustansiriyah Journl of Science , 28(3): 61- 67.

ALAKOLANGA, A., KUMAR, N. S., JAYASINGHE, L. & FUJIMOTO, Y. 2015. Antioxidant property and α-glucosidase, α-amylase and lipase inhibiting activities of Flacourtia inermis fruits: characterization of malic acid as an inhibitor of the enzymes. Journal of Food Science and .Technology, 52, 8383-8388

CHEMISTS, A. O. O. A. & CHEMISTS, A. O. O. A. 1975. Official and tentative methods of analysis

CHOY, J. L., PAREKH, S. H., CHAUDHURI, O., LIU, A. P., BUSTAMANTE, C., FOOTER, M. J., THERIOT, J. A. & FLETCHER, D. A. 2007. Differential force microscope for long time-scale biophysical .measurements. Review of scientific instruments, 78

EGAN, H., KIRK, R.S., SAWYER, R., 1981. Pearson's chemical analysis of foods, 8th ed. Essex: Longman scientific & technical, uk, p. 185

EL-HELA , A . AND ABDULLAH , A .(2010) . Antioxidant and antimicrobial activities of methanol extracts of some Verbena species : in vitro evaluation of Antioxidant and of Applied Sciences Research , (6) ; 683-689 , 2010 antimicrobial activity in relation to polyphenolic content . Journal

GARCIA, C. & BLESSO, C. N. 2021. Antioxidant properties of anthocyanins and their mechanism of action in atherosclerosis. Free Radical Biology .and Medicine, 172, 152-166

HASANI, O. & JAVADIAN, S. R. 2016. Effect of encapsulated bitter orange peel extract and BHT on the quality of common carp fillet during refrigerated storage. International journal of food engineering, 12, 303-310

JAMEELA, S., ROZIKA, P., RIZALMAN, J., PHAN, C., VISALACHY, P. & .CHANG, K. 2011. Apparent Factor IX Inhibitor. Medicine & Health, 6

LANTE, A. & FRISO, D. 2013. Oxidative stability and rheological properties of nanoemulsions with ultrasonic extracted green tea infusion. Food .research international, 54, 269-276

MA, T., SUN, X., ZHAO, J., YOU, Y., LEI, Y., GAO, G. & ZHAN, J. 2017. Nutrient compositions and antioxidant capacity of kiwifruit (Actinidia) and their relationship with flesh color and commercial value. Food .chemistry, 218, 294-304

MARANA, J. P., PRIYA, B., AL-DHABI, N. A., PONMURUGAN, K., MOORTHY, I. G. & SIVARAJASEKAR, N. 2017. Ultrasound assisted citric acid mediated pectin extraction from industrial waste of Musa balbisiana. Ultrasonics sonochemistry, 35, 204-209

MICHELIN, S., PENHA, F. M., SYCHOSKI, M. M., SCHERER, R. P., TREICHEL, H., VALÉRIO, A., DI LUCCIO, M., DE OLIVEIRA, D. & OLIVEIRA, J. V. 2015. Kinetics of ultrasound-assisted enzymatic biodiesel production from Macauba coconut oil. Renewable Energy, 76, 388-393

NAWAZ, H., HANIF, M. A., AYUB, M. A., ISHTIAQ, F., KANWAL, N., RASHID, N., SALEEM, M. & AHMAD, M. 2017. Raman spectroscopy for the evaluation of the effects of different concentrations of Copper on the chemical composition and biological activity of basil essential oil. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, .185, 130-138

OKHLI, S., MIRZAEI, H. & HOSSEINI, S. E. 2020. Antioxidant activity of citron peel (Citrus medica L.) essential oil and extract on stabilization of .sunflower oil. OCL, 27, 32

TAVAKOLI, J., KHODAPARAST, M. H. H., AMINLARI, M., KENARI, R. E. & SHARIF, A. 2013. Introducing Pistacia khinjuk (Kolkhoung) fruit hull oil as a vegetable oil with special chemical composition and unique oxidative stability. Chemistry of natural compounds, 49, 803-810