



جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

ثباتية بعض أنواع الزيوت النباتية تجاه المعاملة بفرن الموجات الدقيقة

سيف نبيل قاسم العبيدي

رسالة ماجستير

علوم الأغذية

بإشراف

الدكتورة شيماء رياض عبد السلام العبادي

أستاذ مساعد

الخلاصة

جرت الدراسة على تأثير التعريض لأشعة الموجات الدقيقة (microwave) (MW) بتردد 2450 MHz وبفرق جهد 220 فولت على ثلاثة أنواع من الزيوت النباتية المستخدمة بكثرة وهي زيت زهرة الشمس ، زيت الذرة و زيت الزيتون المستخلصة على البارد عند تعريضها لمدد 2 ، 4 و 6 و 8 و 10 دقيقة لمعرفة مدى ثباتيتها تجاه الأكسدة من خلال دراسة بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لتلك الزيوت ومنها رقم الحموضة و رقم البيروكسيد و الكثافة و اللزوجة و معامل الانكسار و نقطة التدخين و الامتصاصية للأشعة فوق البنفسجية على الطول الموجي 232 و 270 nm و تقدير الأحماض الدهنية. ودراسة تأثير إضافة ثلاث أنواع من مضادات الأكسدة وهي الـ Butylated Hydroxy (BHA) ، Butylated Hydroxy Toluene (BHT) و Vit E بتركيز 300 و 400 و 500 جزء بالمليون على التوالي.

1. لا توجد فروق معنوية بين متوسطات الحموضة لجميع أنواع الزيوت قيد الدراسة مع زيادة مدة التعريض للأشعة وكان الارتفاع في حموضة عينة المقارنة أعلى منه في المعاملات الأخرى إذ بلغت 0.230 ملغم /KOH/غم زيت في عينات زيت زهرة الشمس و0.260 ملغم /KOH/غم زيت في عينات زيت الذرة وزيت الزيتون، أقل القيم كانت للمعاملات قبل التعريض وقد بلغت 0.190 و 0.180 و 0.220 ملغم /KOH/غم زيت لعينات زيت زهرة الشمس والذرة والزيتون على التوالي.

2. لا توجد فروق معنوية بين متوسطات لجميع قيم رقم البيروكسيد حتى الدقيقة السادسة من التعريض ثم تلاه انخفاض غير معنوي حتى نهاية مدة التعريض للأشعة والبالغة (10) دقائق ، هذه الحالة حصلت في عينات زيت زهرة الشمس وزيت الزيتون فأن أعلى القيم لها كانت بعد 4 دقائق من التعريض تلاه انخفاض غير معنوي حتى نهاية مدة التعريض، لكن في زيت الذرة حصل فرق معنوي عند التعريض، أعلى القيم كانت لعينات المقارنة مقارنةً مع المعاملات الأخرى المضافة لها مضادات الأكسدة وبلغت 22.4 و 19.5 و 21.8 ملي مكافئ /أوكسجين/كغم زيت لعينات زيت زهرة الشمس ، الذرة والزيتون (على التوالي) . وأقل القيم كانت للمعاملات نفسها قبل التعريض لأشعة الموجات الدقيقة وبلغت 20 و 15 و 20 ملي مكافئ /أوكسجين/ كغم زيت لزيت الزيتون

3. ارتفاع في قيم الكثافة ولكن بشكل غير معنوي لا يكاد يذكر في جميع المعاملات ولجميع أنواع الزيوت قيد الدراسة وحتى نهاية مدة التعريض البالغة 10 دقائق، وأن قيم الكثافة كانت لمعاملة المقارنة أعلى منها بالنسبة للعينات المضاف لها مضادات الأكسدة وبلغت أعلى القيم 0.930 و 0.950 و 0.930 غم/سم³ لعينات المقارنة لزيت زهرة الشمس، الذرة وزيت الزيتون على التوالي، وأقل القيم كانت للعينات قبل التعريض والبالغة 0.910 غم/سم³ لجميع أنواع الزيوت الثلاثة.

4. أما صفة اللزوجة فقد تعرضت المعاملات جميعها وبضمنها معاملة المقارنة ارتفاعاً معنوياً وغير معنوي في عينات زهرة الشمس وزيت الزيتون ، أما عينات زيت الذرة فأن ارتفاع قيم اللزوجة فيها غير معنوي حتى نهاية مدة التعريض للأشعة ، وتفاوتت عينة المقارنة مقارنة مع المعاملات الأخرى وحصلت على أعلى الأرقام والتي كانت (38.200 و 43.500 و c.p. 54.300) في عينات زيت زهرة الشمس والذرة زيت الزيتون على الترتيب أما أقل الأرقام فقد كانت للمعاملات قبل التعريض للأشعة وبلغت (32.00 و 41.00 و 48.00 c.p.) لعينات زيت زهرة الشمس والذرة والزيتون على التوالي.
5. في قيم مؤشر معامل الانكسار حصل ارتفاع غير معنوي بسيط في جميع القيم يكاد لا يذكر لجميع المعاملات وكافة أنواع الزيوت الثلاثة قيد الدراسة وأعلى القيم في نهاية مدة التعريض كانت لمعاملة المقارنة والمعاملة المضاف لها BHT لعينات زيت زهرة الشمس وبلغت 1.4798 بعد أن كانت 1.4765 قبل التعريض أما عينات زيت الذرة فأعلى الأرقام كانت للمعاملة المضاف لها فيتامين E والـ BHT في 10 دقائق وبلغت 1.4708 بعد أن كانت 1.4654 أما في عينة زيت الزيتون فقد كانت أعلى القيم في نهاية مدة التعريض للأشعة وبلغت 1.4804 بعد أن كانت 1.4767.
6. نقطة التدخين المقدرة حصل فيها ارتفاع معنوي في أحيان وغير معنوي في أحيان أخرى ولجميع المعاملات وكافة أنواع الزيوت الثلاثة وأعلى القيم في نهاية مدة التعريض للمعاملة المضاف لها فيتامين E وفي زيت زهرة الشمس وبلغت 217.00 م° في حين كانت للعينة المضاف لها BHT في زيت الذرة والزيتون وبلغت 229 و 210 م° على الترتيب، أما أقل القيم فكانت قبل التعريض وبلغت 195 و 217 و 192 م° في عينات زيت زهرة الشمس والذرة والزيتون على الترتيب.
7. لوحظ ارتفاع في قيم امتصاصية الأشعة فوق البنفسجية لزيت زهرة الشمس وزيت الزيتون على الطول الموجي nm232 بعد 6 دقائق من التعريض أما على الطول الموجي nm270 فقد ارتفعت القيم بعد 4 و 8 دقائق من التعريض للأشعة لعينات زيت زهرة الشمس، الذرة وزيت الزيتون على الترتيب، كذلك فأن قيم معاملة المقارنة كانت أعلى على الطولين الموجيين المذكورين أعلاه مقارنةً بالمعاملات الأخرى المضافة لها مضادات الأكسدة.
8. تباينت النسبة المئوية للأحماض الدهنية الكلية المقدرة في عينات زيت زهرة الشمس قيد الدراسة بين الارتفاع تارة والانخفاض تارة أخرى خلال مدة التعريض وحتى نهايته إذ أنخفض مجموعها في معاملة المقارنة من 97.9% إلى 88% ومن 97.9% إلى 94.7% و 95.7% في العينات المضاف لها BHT وفيتامين E على الترتيب ، أما المعاملة المضاف لها BHA فقد ارتفعت النسبة المئوية لمجموع الأحماض الدهنية المقدرة إلى 99% بعد أن كانت 97.9% ، أما النسب المئوية للأحماض الدهنية المقدرة في زيت الذرة فقد بلغ مجموع ما تم تقديره 90.4% لينخفض في عينة المقارنة عند الدقيقة 10 من التعريض للأشعة إلى 81.8% . أما لعينات

المضافة لها مضادات الأكسدة فقد كانت النسبة المئوية للأحماض المقطرة تباينت بين الارتفاع والانخفاض حتى نهاية مدة التعريض ، إذ وصلت النسبة المئوية لمجموع هذه الأحماض في العينات المضاف لها BHA ، BHT ، وفيتامين E إلى 86.7 و 88.3 و 87.00 % بعد أن كانت 90.4 % ، وأخيراً فإن النسب المئوية للأحماض المقطرة في زيت الزيتون قيد الدراسة فقد بلغ مجموع الأحماض المقطرة 81.9 % وتباينت النسب لهذه الأحماض بين الارتفاع والانخفاض فيها حتى نهاية مدة التعريض ولجميع المعاملات باستثناء عينة المقارنة التي استمر الانخفاض في نسب الأحماض الدهنية فيها حتى نهاية مدة التعريض إذ وصلت % للمجموع إلى 74.5 % بعد أن كانت 81.9 % لعينة المقارنة مقارنةً مع المعاملات الأخرى عندما وصلت إلى 81.3 % ، 80.3 % و 80.7 % على التوالي للعينات المضاف لها BHA ، BHT و فيتامين E على الترتيب. ولوحظ اختفاء حامض اللينولينيك في العينات المدروسة جميعها بعد 6 دقائق من التعريض للموجات الدقيقة.

Summary

The present study aimed to investigate the effect of microwave radiation on the stability of sunflower, corn and olive oils, which were cold extracted. The exposure time were 2, 4, 6, 8 and 10 minutes. The stability of oil samples against oxidation was determined by measuring acidity, peroxide value, density, viscosity, refractive index, smoking point, U.V. absorbance at 232 and 270 nm. and fatty acids determination. The effect of adding three antioxidants, BHA, BHT and vitamin E at concentrations of 500, 400 and 300 ppm, respectively was also studied. The following results were obtained:

1. Non-significant increase in the acidity of all studied oils was obtained upon increasing radiation time. The increase of control samples acidity was higher than treated samples. They reached 0.23 mg KOH/gm for sunflower oil and 0.26 mg KOH/gm for corn and olive oils. The lowest acidity was observed in the treated samples better radiation. They were 0.19 , 0.18 and 0.22 mg KOH/gm for sunflower , corn and olive oils samples respectively
2. In sunflower and corn oils , non-significant increase in all peroxide values were obtained until 6 minutes of microwave exposure followed by a non-significant decrease until the end of exposure time (10 minute) . Concerning olive oil samples, the highest peroxide value was observed after 4 minutes of radiation exposure followed by non-significant decrease until the end of exposure time. Maximum values were obtained for control samples as compared to samples that treated with antioxidants. The values were 22.4, 19.5 and 21.8 meq.oxygen/kg sunflower, corn and olive oil samples respectively. Lowest values were obtained for the same samples before exposure to microwave radiations. They were 20, 15 and 20 meq. oxygen/kg of oil.
3. A non-significant increase in the density of all treated oils samples throughout all exposure times were found. The control samples showed higher density as compared to samples that treated with antioxidants. Maximum density values were 0.93, 0.95 and 0.93 gm/cm³ for control samples of sunflower, corn and olive oils, respectively. Lowest density (0.91 gm/cm³) was found in unexposed samples of the three types of oils.
4. All treatments of sunflower and olive oils viscosity increased between (significant and non-significant), while corn oil samples showed non-significant increase until the end of exposure time. Highest values of viscosity were observed in control samples of sunflower, corn and olive oils (38.2, 43.4

and 54.3 centipoise) respectively. Lowest values were found in unexposed samples (32, 41 and 48c.p.) of the above-mentioned oils, respectively.

5. While simple non-significant but was shown in an increase in refractive index was observed in all treatments of the three oils. Highest value was observed at the end of exposure time in the control and the BHT-treated sample of olive oil (1.479) as compared to 1.476 before exposure. In corn oil, highest refractive index (1.47) was obtained after 10 minute of exposing the oil sample treated with vit E and BHT as compared to 1.469 before treatment. However, refractive index of olive oil was increased from 1.476 to 1.480 after 10 minutes of UV exposure.
6. Significant and non-significant increases in smoking point were obtained in all treatment of the three oils. For sunflower oil, highest value (217 C) was observed at the end of exposing vit E- treated samples while in corn and olive oils they were obtained in BHT-treated samples (229 and 210 C) respectively. The lowest values were found in unexposed samples. They were 195 , 217 and 192 C in sunflower, corn and olive oils, respectively.
7. An increased UV absorbance (232nm) was noticed after 6 minutes of exposing sunflower and olive oils. At 270nm, the absorbance was increased after 4 and 8 minutes of exposing sunflower, corn and olive oils, respectively. Absorbances at the two wavelengths of untreated samples were found to be higher as compared to antioxidants-treated oils.

Fatty acid percentages in sunflower oil was unstable throughout the exposure period. Their sum in control sample decreased from 97.9% to 88% and from 97.7% to 94.7 and 95.7% in BHT and vit E-treated samples, respectively. Concerning BHA-treated samples, the total of fatty acids had increased from 97.9% to 99% after exposure. The initial percentage of corn oil fatty acids was 90.4%. It decreased to 81.8% after 10 minutes of microwave exposure. The effect of microwave on fatty acids content of antioxidant-treated samples was unequal. Their sum in BHA,BHT and vit E-treated samples were 86.7 , 88.3 and 87% at the end of exposure period as compared to 90.4% in the control sample. The initial percentage of fatty acids in olive oil was 81.9%. Microwave treatment had unstable effects throughout exposure period except for control sample in which the decrease was continued until the end of exposure time to reach 74.5%. Fatty acid content of samples treated with BHA, BHT and vit E reached 81.3, 80.3 and 80.7%; respectively .It was noticed that linolenic acid disappeared from all oil samples after 6 minutes of exposure to microwave radiation.

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry



Stability Of Some Vegetable Oils Towards Microwave Oven Treatment

Saif Nabeel Qaseem Al.obaide

M.Sc. Thesis
Food Science

Supervised by

Dr.Shaimmaa Riad Abdulsalaam Alabadi

Assistant Professor