تأثير مستخلصات بعض المصادر النباتية في الثباتية التأكسدية للمايونيز (*)

ليلى أزهر الطائي أ.د. مازن محمد الزبيدي أ.د. عمر فوزي عبدالعزيز

جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات / قسم علوم الأغذية

(قدم للنشر في ٢٠١٩/١٠/١٦ ، قبل للنشر في ٢٠١٩/١١/٢٥)

ملخص البحث:

تم دراسة تأثير اضافة المستخلصات النباتية لبذور العنب وثمار الآس وكسبة (حبة البركة وبذور السمسم و بذور الكتان و ثمار الزيتون) المستخلصة بمذيب الميثانول بتركيز ٨٠% والمضافة الى منتج المايونيز بتراكيز ٤٠٠ و ٦٠٠ و ٨٠٠ ppm ومقارنتها بمضاد اكسدة صناعي BHT بتركيز ٢٠٠ ppm . قدرت الثباتية التأكسدية للمستخلصات الميثانولية النباتية ومضاد الأكسدة الصناعي BHT ومعاملة المقارنة السلبية للزيت المفصول منه المايونيز بعد الخزن لمدة ٤ اشهر وعلى درجة حرارة ٤٥ م° . اظهرت المعاملات كافة ثباتية تجاه التزنخ التأكسدي لزيت المايونيز باستخدام اختبارات قيمة البيروكسيد وقيمة البارا- انسدين وقيمة التوتكس . ولوحظ من نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية في مستوى٠.٠٥ لصالح معاملة مستخلص بذور العنب لصفة الثباتية تجاه التزنخ التأكسدي مقارنة بالمعاملات للمستخلصات الاخرى .

الكلمات المفتاحية : مخلفات ثمار الزيتون ، كسبة بذور السمسم ، رقم البيروكسيد ، قيمة البارا- أنسدين ، قيمة التوتكس.

Influence of some plants sources extracts on oxidative stability of mayonnaise

Abstract:

The effect of added plant extracts of grap seeds , Myrtus fruits ,and waste of (black seeds , sesame seed , flax seeds and olive fruits) waste that extracted by mathanolic solvent 80% which added to mayonnaise with concentration 400, 600 and 800 ppm that compared with synthetic antioxidant BHT (200ppm) . Oxidative stability for extracted mathanolic plant and synthetic antioxidant BHT and control treatment masured by oli that separated from mayonnaise after stored of 45C° for 4 months was measured by peroxide value , ρ-insidin value and totex value ,all treatments showed oxidative stability ,statistical analysis results were shown that the grape seeds extract treatment was significantly ($p< 0.05$) superior than other extract treatment.

(*)مستل من أطروحة الدكتوراه للباحث الاول.

المقدمة

ان أكسدة الدهنيات عملية ذات تأثيرات ضاره تحدث سواء في الأغذية أو خلال أيض خلايا الجسم، وان حدوثها في الأغذية تؤدي الى التزنخ التأكسدي وفقد في القيمة الغذائية وتغير الرائحة والطعم (النكهة غير المرغوبة)، واحتمال تكون مركبات سامة ومطفرة ومسرطنه . أما في الخلايا، فان الأكسدة ترتبط مع العديد من الاضرار والتلف الخلوي والسمية الخلوية، ومع التغييرات في الغشاء الخلوي وسيولته وزيادة نفاذية الغشاء الخلوي وأضرار هدمية تلحق بالجزيئات الهامة حيويا مثل الحامض النووي DNA والبروتينات مما يحفز ظهور العديد من الأمراض المزمنة مثل تصلب الشرايين والسرطان (Debeer وآخرون،٢٠٠٢) .

أن مضادات الأكسدة الطبيعية في المنتج الغذائي تلعب دوراً مهماً كعامل وقائي للصحة، حيث أظهرت العديد من البحوث العلمية أن مضادات الأكسدة خفضت او اختزلت مخاطر الأمراض المزمنة كأمراض السرطان وأمراض القلب، وان المصادر الاولية لجميع مضادات الأكسدة الطبيعية موجودة في الحبوب والفاكهة والخضروات ،منها التوكوفيرولات والمركبات الفينولية وفيتامين Cوالكاروتينات، ان معظم مركبات مضادات الأكسدة في الأنظمة الغذائية مشتقة من المصادر النباتية التي تنتمي الى أصناف متباينة التراكيب تمتلك مجموعة واسعة من الخصائص الكيمائية والفيزيائية، أن بعض المركبات الفينولية مثل الكاليتات (Gallates) تمتلك فعالية مضادات أكسدة قوية بينما المركبات الفينولية أحادي المجموعة الهيدروكسيلية (Mono Phenols) مضادات أكسدة ضعيفة (Miller واخرون،٢٠٠٠) .

أن الآلية المميزة لعمل مضادات الأكسدة هي قابليتها على أعاقة تكون أو اخماد الجذور الحرة، التي تؤكسد الأحماض النووية والبروتينات والدهنيات والتي تؤدي الى تغييرات كبيرة في تركيبها او هدمها، مضادات الأكسدة المرغوبة مثل الاحماض الفينولية (Phenolic acid)، الفينولات المتعددة(Poly phenol) والفلافونويدات (Flavonoids)لها القدرة على كسح الجذور الحرة كجذور البيروكسي (Peroxy)،والكوكسي (Alkoxy) والهايدروبيروكسيدات (Hydroperoxide)،وبالتالي تثبيط آليةالأكسدة التي تؤدي الى تلف المنتج الغذائي (Demanواخرون، ٢٠١٨) .

أن الهدف من هذه الدراسة أستخدام المستخلصات الميثانولية النباتية الخام لكل من بذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون بتركيز ٨٠% التي حصلت عليها الباحثة من عملها في

أطروحتها لدراسة الدكتوراه والتي تم اضافتها بتراكيز ٤٠٠ و ٦٠٠ و ٨٠٠ جزء من المليون كمضاد أكسدة لمنتج المايونيز المعبأ والمخزن لمدة أربعة اشهر وعلى درجة حرارة ٤٥م°وتم تقدير الثباتية التأكسدية للزيت المفصول عن منتج المايونيز المضاف له المستخلصات الميثانولية النباتية الخام ومقارنتها مع مضاد أكسدة صناعي بقياس رقم البيروكسيد وقيمة البارا-انسدين وقيمة التوتكس.

المواد وطرائق العمل

تم تحضير منتج المايونيز وفق ما ذكره Depree و Savage (٢٠٠١) ،ثم أضيفت المستخلصات الميثانولية النباتية لثمار الآس وبذور العنب وكسبة حبة لبركة وكسبة السمسم ومخلفات ثمار الزيتون وكسبة بذور الكتان كل على حدى وبتراكيز ٤٠٠ و ٦٠٠ و ٨٠٠ جزء من المليون ،علاوة على العينات التي أضيف اليها مضاد أكسدة اولي BHTبتركيز ٢٠٠ جزء من المليون ، عبئت عينات (المايونيز) المعاملة بالـ BHT والعينات المعاملة بالمستخلصات النباتية والعينات غير المعاملة (عينة المقارنة السلبية) كل على حدى في عبوات لدنه بحجم ١٠٠ مل وتم الغلق بأحكام ، وخزنت العينات المعبأة بدرجة حرارة ٤٥ م° ولمدة أربعة أشهر، وأجريت الاختبارات المذكورة لاحقا لعينات الزيت المفصول عن منتج المايونيز المعاملة بالـ BHT والمستخلصات النباتية وغير المعاملة حسب ما ورد في IDF(١٩٩١) ، قدرت قيمة البيروكسيد بحسب الطريقة المذكورة من قبل A.O.C.S (٢٠٠٩) والمرقمة Cd–8–53وتم تقدير قيمة الأنسدين بأتباع الخطوات المذكورة من قبل A.O.C.S (٢٠٠٩) والمرقمة CD– 18–90 ،كما قدرت قيمة التوتكس باستخدام المعادلة التي ذكرها Nielson(٢٠٠٣) وبالاستفادة من قيم كل من قيمة البيروكسيد وقيمة الأنسدين.

قيمة التو تكس = قيمة الانسدين + (٢ ×قيمة البيروكسيد)

تم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام اختبار دنكن LSD حسب نظام S.A.S (٢٠٠٧).

النتائج والمناقشة

أن تقدير قيمة البيروكسيد للزيوت التغذوية من الأختبارات الدالة على معدل سرعة المرحلة الأولى والثانية للتزنخ التأكسدي (تكوين البيروكسيدات والهيدروبيروكسيدات) ، ويلاحظ من الجدول (١) ان قيمة البيروكسيد للزيت المفصول عن المايونيز الطازج غير المعامل عليه كانت ٢.١٧ ملي مكافئ O2 /

١ كغم زيت ، وتقع هذه القيمة ضمن الشروط التي وضعتها المواصفة القياسية العراقية المرقمة (١٥٨٢)(١٩٩٠) والتي تنص على ان لاتزيد قيمة البيروكسيد عن (١٠) ملي مكافئ O2 / ١ كغم زيت ، بالإضافة الى ما ذكره Pak(٢٠٠٥) من انه يفضل ان تكون قيمة البيروكسيد للزيت المكرر بعد خروجه من المراحل التصنعية بين ٣- ٥ ملي مكافئ O2 / ١ كغم زيت ، ان قيمة البيروكسيد للزيت المفصول عن المايونيز المستخدم في هذه الدراسة قد تتوافق مع ما ذكره العديد من الباحثين منهم Capcanari وآخرون (٢٠١٥) و Rasmy وآخرون (٢٠١٢) حيث تراوحت متوسطات قيم البيروكسيد المقدرة من قبلهم للزيت المفصول عن المايونيز الطازج بين ٢.١ – ٣.٦٢ ملي مكافئ O2/ ١ كغم زيت .

يبين الجدول (١) تأثير أضافة الـ BHT كمضاد أكسدة صناعي وأيضا المستخلصات الميثانولية الخام لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون على تطور قيم البيروكسيد خلال الخزن لمدة ٤ أشهر في ٤٥ م° لعينات الزيت المفصول عن المايونيز وبالتراكيز المستخدمة لوحظ من النتائج وجود فروق معنوية بين قيم البيروكسيد لعينات الزيت المفصول عن المايونيز غير المعاملة ، حيث ارتفعت الى ٢٦.٧٥ ملي مكافئ O2 / ١ كغم زيت بعد ٤ أشهر من الخزن في درجة حرارة ٤٥م°مقارنة بمتوسطات قيم البيروكسيد للعينات المعاملة بالمستخلصات النباتية المختلفة وبالتراكيز المستخدمة كل على حدى والتي أرتفعت بعد مرور شهرين من الخزن في درجة حرارة ٤٥ م°، ويعزى هذا التدرج في متوسطات قيمة البيروكسيد لهذه العينات الى آلية التزنخ ألتأكسدي والتي تتضمن ثلاث مراحل اساسية وهي مرحلة التحفيز والتي يمكن ان نقدرها بشهر واحد عند الخزن في درجة حرارة ٤٥ م° والمستخدمة في هذه الدراسة ، والتي تلتها المرحلة الثانية وهي التكاثر والتي أدت الى زيادة كبيرة في كمية البيروكسيدات والهيدروبيروكسيدات وبمعدلات عالية والتي أدت الى زيادة معنوية في قيمة البيروكسيدات سواء للعينات غير المعاملة بعد الشهر الاول من الخزن في ٤٥ م° . وبينت النتائج كذلك ان متوسطات قيمة البيروكسيد لعينات الزيت المفصول عن المايونيز المعاملة بالـ BHT او بالمستخلصات الخام لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون كل على حدى اقل مقارنة بمتوسطات قيمة البيروكسيد للعينات غير المعاملة خلال الخزن لمدة ٤ أشهر في ٤٥ م° ، ويعزى هذا الى كون مضاد الأكسدة BHT عبارة عن مركب فينولي نقي واحتواء

المستخلصات الخام لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون على مركبات فينولية لها القدرة على منح الكترون أو ذرة هيدروجين الى الجذور الحرة المتكونة خلال مرحلة التحفيز (كمضادات أكسدة أولية) ومن ثم تحويل جذور مجاميع الاسايل الى مجاميع غير فعالة ومن ثم خفض معدل التزنخ التاكسدي وأطالة مدة التحفيز مما خفض من معدل تكون البيروكسيدات والهيدروبيروكسيدات (Demanواخرون ، ٢٠١٨) ، وهذا مما منح عينات الزيت المفصول عن المايونيز بالـ BHT او المستخلصات الميثانولية الخام لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون الخام قيم بيروكسيد أقل مقارنة بقيم البيروكسيد للعينات غير معاملة ، حيث بلغت متوسطات قيمة البيروكسيد للعينات المعاملة بالـ BHTبتركيز ٢٠٠ جزء في المليون وايضا المعاملة بمستخلص لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون وبتركيز ٨٠٠ جزء في المليون بعد أربعة اشهر من الخزن في ٤٥ م ° ٣.٤٧ و ٣.٥٥ ٤.٤٦ و ٥.٥١ و ٥.٦٠ و ٨.١٠ و ٨.٠٦ ملي مكافئ O2 / ١ كغم زيت على التوالي .

يلاحظ من النتائج في الجدول نفسه وبعد مرور ٤ أشهر من الخزن في ٤٥ م° ، ان العينات المعاملة بالـ BHT ذات قيمة بيروكسيد اقل مقارنة بالعينات المعاملة بمستخلص بذور العنب تلاها العينات المعاملة بمستخلص ثمار الآس ومن ثم مستخلصات كسبة حبة البركة وكسبة السمسم ومخلفات ثمار الزيتون وأعلاها من حيث قيمة البيروكسيد العينات المعاملة بمستخلص كسبة بذور الكتان ، ويعزى هذا الى ان المستخلصات النباتية المستخدمة في الدراسة هي مستخلصات خام تحتوي على العديد من المركبات الفينولية والمركبات غير الفينولية والتي قد تتداخل مع الفعل المضاد للأكسدة لهذه المستخلصات مما خفض من تأثيرها المضاد للأكسدة (Babovic وآخرون ، ٢٠١٠) ، ويلاحظ من النتائج ان مستخلص بذور العنب الخام اعطى اعلى فعل مضاد للأكسدة مقارنة ببقية المستخلصات الميثانولية المستخدمة في الدراسة وهذا يتفق مع ماوجده عدد من الباحثين منهم Casazza واخرون (٢٠١٠) والذي ذكر ان محتوى بذور العنب من المواد الفينولية ٤٤٦.١ ملغم / غم بأستخدام الميثانول كوسط أستخلاص ، ويعزى هذا الى كون مستخلص بذور العنب ذو محتوى أعلى من المواد الفينولية مقارنة بمحتوى المستخلصات الاخرى ، مما يمنحه فعل مضاد للأكسدة أعلى من بقية المستخلصات النباتية

المستخدمة في الدراسة . أوضحت نتائج الدراسة ان جميع متوسطات قيم البيروكسيد للعينات المعاملة بالـ BHT او مستخلص بذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون ضمن المستوى المحدد لقيمة البيروكسيد والبالغة ١٠ ملي مكافئ O2 / ١ كغم زيت والتي يتم تجاوزها خلال الخزن لمدة ٤ أشهر في ٤٥ م° فيما عدا العينات غير المعاملة والتي كانت قيمة البيروكسيد لها ٢٦.٧٥ ملي مكافئ O2 / ١ كغم زيت ، مما يستدل على قدرة المستخلصات الخام لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون على تأخير تطور التزنخ التأكسدي للزيت المفصول عن المايونيز خلال الخزن في ٤٥ م° ولمدة ٤ أشهر .

بينت نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية في مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات قيمة البيروكسيد للعينات غير المعاملة ومتوسطات قيمته للعينات المعاملة بالـ BHT ولعينات المستخلصات الخام لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون .

هذه النتائج تتفق بشكل عام مع ما وجده Babovic وآخرون (٢٠١٠) في دراستهم حول تأثير مضادات الأكسدة الصناعية والمستخلصات النباتية ومقارنتها مع عينات غير معاملة لزيت زهرة الشمس اثناء ظروف مختلفة من درجة حرارةومدة الخزن.

تعبر قيمة الانسدين عن كمية الالدهايدات المتكونة في الزيت اثناء الأكسدة (حسن وابو عرب ، ٢٠٠٣) ، أوضحت نتائج التقدير الكمي لقيمة الانسدين للزيت المفصول عن المايونيز الطازج ان قيمته بلغت ١.٨٥ كما هو موضح من الجدول (٢) ، وهذه القيمة كانت ضمن ماذكرهOliver و Meyer(٢٠٠٤) اللذان بينا انه يفضل ان تكون قيمة الانسدين للزيت المكرر ٣ او اقل لأنها تدل على قيمة بيروكسيد منخفضة ، تبين النتائج في الجدول (٢) تطور قيم الانسدين لعينات الزيت المفصول عن المايونيز غير المعامل وأيضا للعينات المعاملة بالـ BHT وكذلك المعاملة بالمستخلصات الميثانولية الخام لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان خلال الخزن لمدة أربعة أشهر في ٤٥ م° ، حيث ازدادت قيمة الانسدين لها ولجميع التراكيز المستخدمة في الدراسة ٤٠٠ و ٦٠٠ و ٨٠٠ ppmبعد ٤ أشهر من الخزن في درجة حرارة ٤٥ م °، يتضح من هذه النتائج وكما هو موضح من الجدول ذاته ان أعلى قيمة للانسدين كانت للعينات غير المعاملة ، وأقلها قيمة للعينات المعاملة بالـ BHT

وبصورة مقاربة للعينات المعاملة بالمستخلصات الميثانولية الخام لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون ، ويمكن ترتيب قيمة الانسدين فيما يتعلق بالمعاملات المذكورة سابقا وكما يأتي :

BHT< بذور العنب < ثمار الآس < كسبة حبة البركة < كسبة السمسم < مخلفات ثمار الزيتون <كسبة بذور الكتان < مايونيز غير معامل .

هذه النتائج تسير بصورة متوازية مع نتائج قيمة البيروكسيد ولكافة العينات غير المعاملة او العينات المعاملة بمستخلصات المخلفات النباتية وبالتراكيز المستخدمة في الدراسة ، ويعزى السبب في كون العينات غير المعاملة ذات قيمة انسدين اعلى مقارنة ببقية العينات الاخرى والتي عوملت بمعاملات مختلفة ، الى احتوائها على كمية كبيرة من البيروكسيدات والهيدروبيركسيدات (نواتج الاكسدة الأولية) والتي تحطمت بعدئذ الى الديهايدات (نواتج أكسدة ثانوية) والتي قدرت كميتها عبر تفاعلها مع كاشف الانسدين مما منحها قيمة انسدين أعلى ، مقارنة بالكمية الاقل من البيروكسيدات والهيدروبيروكسيدات (قيمة بيروكسيد منخفضة) (kalantari وآخرون ، ٢٠١٠) . والمتكونة في العينات المعاملة بالـ BHT أو المستخلصات الميثانولية الخام لبذور العنب او ثمار الآس او كسبة حبة البركة او كسبة السمسم او كسبة بذور الكتان او مخلفات ثمار الزيتون مما أدى الى احتوائها على مركبات الالديهايدية بكمية أقل مما منحها قيمة أنسدين أقل مقارنة بالعينات غير المعاملة (kalantari وآخرون ، ٢٠١٠) .

أوضحت النتائج ان المستخلصات الميثانولية الخام للنباتات المستخدمة في الدراسة اعطت قيم انسدين مختلفة ، وان كان أقلها في عينات مستخلص بذور العنب بسبب ارتفاع محتواه من المركبات الفينولية مقارنة بالمحتوى الاقل من هذه المركبات في المستخلص الخام لثمار الآس او كسبة حبة البركة او كسبة السمسم او كسبة بذور الكتان او مخلفات ثمار الزيتون ، مما أدى الى انخفاض محتوى العينات المعاملة بمستخلص بذور العنب من الالديهايدات المتكونة اساسا من الهدم الجزئي للبيروكسيدات والهيدروبيروكسيدات للعينات المعاملة به مقارنة بالعينات المعاملة بمستخلص ثمار الآس او كسبة حبة البركة او كسبة السمسم اوكسبة بذور الكتان او مخلفات ثمار الزيتون .

يظهر من الجدول ذاته ان متوسطات قيمة الانسدين للزيت المفصول عن المايونيز المعامل بالـ BHTأقل مقارنة بمتوسطات قيم الانسدين للعينات المعاملة بالمستخلصات الميثانولية الخام للنباتات المستخدمة في الدراسة ، وذلك لكون المستخلصات الخام عبارة

عن مزيج من المركبات الفينولية وغيرالفينولية مقارنة بنقاوة المركب BHT الفينولي مما منحه فعل مضاد للأكسدة اقوى مقارنة بالفعل المضاد للأكسدة للمستخلصات الطبيعية المستخدمة في الدراسة .

اوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين متوسطات قيم الانسدين للعينات غير المعاملة ومتوسطاته للعينات المعاملة بالـ BHT للعينات المعاملة بالـ BHT وكذلك العينات المعاملة بالمستخلصات الميثانولية الخام النباتية المستخدمة في الدراسة .

ان النتائج المستحصل عليها من هذه الدراسة وفيما يتعلق بفقرة قيمة الانسدين متوافقة بصورة عامة مع نتائج ما وجده عدد من الباحثيين في دراستهم على تطور قيم الانسدين لزيت المفصول عن المايونيز اثناء الخزن في درجات وحدة خزن ومعاملات مختلفة (Capcanari وآخرون ، ٢٠١٥) .

يقصد بقيمة التوتكس قيمة الأكسدة الكلية للزيت هي ضعف قيمة البيروكسيد مضافا اليها قيمة الانسدين Nielson(٢٠٠٣)، يبين الجدول (٣) ان قيمة التوتكس لعينات الزيت المفصول عن المايونيز الطازج ٦.١٩ وهي أقل مما ذكره Capcanari وآخرون (٢٠١٥) من ان قيمة التوتكس للزيت المفصول عن المايونيز الطازج والمستخدم في دراسته ١٤.٤٠ وقد يعزى هذا الى أختلاف ظروف تصنيع المايونيز وخواص المكونات الكيميائية الداخلة في انتاجه .

يلاحظ من الجدول (٣) ان متوسطات قيمة التوتكس لعينات الزيت المفصول عن المايونيز غير المعامل والمعامل بالـ BHT وبالمستخلصات الميثانولية الخام لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون تسير بشكل مشابه لتطور متوسطات قيم البيروكسيد والانسدين للعينات المذكورة سابقا خلال الخزن لمدة ٤ أشهر في درجة حرارة ٤٥ م°، حيث بلغت في نهاية مدة الخزن ٦٠.٥٨ و ٩.٤١ وللتركيز ٤٠٠ ppm١٢.٠٣ و ١٤.٢٩ و ١٥.٩٣ و ١٧.٣٦ و ٢٢.٠٩ و ٢١.٧٦ على التوالي وللتركيز ٦٠٠ ppm١١.٢٤ و ١٣.٢٤ و ١٥.٥٤ و ١٦.٤٧ و ٢١.٣٨ و ٢١.١٤ على التوالي وللتركيز٨٠٠ ppm١٠.٤٤ و ١٢.٣٩ و ١٥.٠٧ و١٥.٩١و ٢٠.٩٠ و ٢٠.٧٦ على التوالي .

يتضح من هذه النتائج ان لمستخلص بذور العنب القدرة على تأخير مسار التزنخ التأكسدي يليه مستخلص ثمار الآس وبدرجة أقل بقية المستخلصات لكون مستخلصاتها تحتوي على مركبات فينولية أقل مقارنة بمستخلصات بذور العنب وثمار الآس، وأوضحت النتائج من الجدول ذاته ان المعاملة بالـ BHT منحت قيم توتكس أقل

لعينات الزيت المفصول عن المايونيز المعاملة به خلال الخزن مقارنة بالمستخلصات الميثانولية للنباتات اعلاه.

أوضحت نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين العينات غير المعاملة وقيمتها وللعينات المعاملة بالـ BHTوقيمتها والعينات المعاملة بالمستخلصات الخام لبذور العنب وثمار الآس وكسبة حبة البركة وكسبة السمسم وكسبة بذور الكتان ومخلفات ثمار الزيتون .

الجدول (1): قيمة البيروكسيد للزيت المفصول عن الماونيز غير المعامل والمعامل بالـ BHT وبالمستخلصات الميثانولية النباتية الخام خلال الخزن

نوع المعاملة	التركيز ppm	قيمة البيروكسيد (ملي مكافئ O2 / 1 كغم زيت) مدة الخزن (شهر)					المعدل
		صفر	1	2	3	4	
ماونيز غير معامل	صفر	2.17	2.27	13.22	22.30	26.75	13.34 ا
BHT	200	2.17	2.16	2.17	3.0	3.47	2.59ص
بذور العنب	400	2.17	2.17	2.54	3.27	3.94	2.82س
	600	2.17	2.17	2.45	3.23	3.77	2.76ع
	800	2.17	2.17	2.35	3.00	3.55	2.65 ف
ثمار الآس	400	2.17	2.17	3.37	4.08	5.01	3.36ط
	600	2.17	2.17	3.35	4.03	4.56	3.26 م
	800	2.17	2.17	3.24	4.00	4.46	3.21ن
كسبة حبة البركة	400	2.17	2.17	3.40	4.85	5.77	3.67ح
	600	2.17	2.17	3.37	4.08	5.61	3.48ي
	800	2.17	2.17	3.29	4.02	5.51	3.43ك
كسبة السمسم	400	2.17	2.17	3.49	4.84	6.14	3.76ز
	600	2.17	2.17	3.45	4.81	5.78	3.68ح
	800	2.17	2.17	3.40	4.52	5.60	3.57ط
كسبة بذور الكتان	400	2.17	2.17	4.38	6.76	8.40	4.78ب
	600	2.17	2.17	4.26	6.41	8.25	4.65ج
	800	2.17	2.17	4.19	6.27	8.10	4.58هـ
مخلفات ثمار الزيتون	400	2.17	2.17	4.26	6.41	8.28	4.66ج
	600	2.17	2.17	4.20	6.37	8.13	4.61د
	800	2.17	2.17	4.10	6.25	8.06	4.55و
المعدل		2.17د	2.18د	3.92ج	5.63ب	6.96أ	

* قيمة LSD للتداخل (0.0268)

الجدول (2): قيمة الأنسدين للزيت المفصول عن المايونيز غير المعامل والمعامل بالـ BHTوبالمستخلصات النباتية الميثانولية الخام خلال الخزن

نوع المعاملة	التركيز ppm	قيمة الانسدين مدة الخزن (الشهر)					المعدل
		صفر	1	2	3	4	
مايونيز غير معامل	صفر	1.85	1.85	3.26	5.70	7.08	3.95أ
BHT	200	1.85	1.85	1.90	2.05	2.47	2.02ق
بذور العنب	400	1.85	1.85	2.28	3.45	4.15	2.72ل
	600	1.85	1.85	2.19	2.65	3.70	2.45ع
	800	1.85	1.85	1.97	2.57	3.34	2.32ص
ثمار الآس	400	1.85	1.85	2.51	3.58	4.27	2.61س
	600	1.85	1.85	2.27	3.29	4.12	2.68ن
	800	1.85	1.85	2.00	2.66	3.47	2.37ف
كسبة حبة البركة	400	1.85	1.85	2.98	3.63	4.39	2.94ط
	600	1.85	1.85	2.62	3.51	4.32	2.83ك
	800	1.85	1.85	2.49	3.25	4.05	2.70م
كسبة السمسم	400	1.85	1.85	2.98	3.89	5.08	3.13د
	600	1.85	1.85	2.69	3.53	4.91	2.97ح
	800	1.85	1.85	2.60	3.15	4.71	2.83ك
كسبة بذور الكتان	400	1.85	1.85	2.95	4.03	5.29	3.19ب
	600	1.85	1.85	2.89	3.95	4.88	3.08هـ
	800	1.85	1.85	2.75	3.54	4.56	2.91ي
مخلفات ثمار الزيتون	400	1.85	1.85	2.90	4.00	5.20	3.16ج
	600	1.85	1.85	2.85	3.86	4.88	3.06و
	800	1.85	1.85	2.81	3.69	4.78	2.99ز
المعدل		1.85د	1.85د	2.59ج	3.45ب	4.48أ	

* قيمة LSD للتداخل (0.0262)

الجدول (3): قيمة التوتكس للزيت المفصول عن المايونيز غير المعامل والمعامل بالـ BHT وبالمستخلصات الميثانولية النباتية الخام خلال الخزن

نوع المعاملة	التركيز ppm	قيمة التوتكس					المعدل
		مدة الخزن (شهر)					
		صفر	1	2	3	4	
مايونيز غير معامل	صفر	6.19	6.39	29.70	50.30	60.58	30.63 أ
BHT	200	6.19	4.06	6.60	8.05	9.41	6.79 ل
بذور العنب	400	6.19	6.19	7.70	9.90	12.03	8.33 طي
	600	6.19	6.19	7.27	9.11	11.24	7.96ي ك
	800	6.19	6.19	6.87	8.57	10.44	7.61 ك
ثمار الآس	400	6.19	6.19	9.25	11.74	14.29	9.53 ز
	600	6.19	6.19	8.97	11.35	13.24	9.19 زح
	800	6.19	6.19	8.48	10.66	12.39	8.78ح ط
كسبة حبة البركة	400	6.19	6.19	9.78	13.33	15.93	10.28دهـ
	600	6.19	6.19	9.36	11.67	15.54	9.79 هـ و
	800	6.19	6.19	9.07	11.29	15.07	9.56 وز
كسبة السمسم	400	6.19	6.19	9.96	13.57	17.36	10.65د
	600	6.19	6.19	9.59	13.15	16.47	10.31دهـ
	800	6.19	6.19	9.40	12.19	15.91	9.98 هـ و
كسبة بذور الكتان	400	6.19	6.19	11.71	17.55	22.09	12.39ب
	600	6.19	6.19	11.41	16.77	21.38	12.03ب ج
	800	6.19	6.19	11.13	16.08	20.90	11.74ج
مخلفات ثمار الزيتون	400	6.19	6.19	11.42	16.82	21.76	12.12ب ج
	600	6.19	6.19	11.25	16.60	21.14	11.91ب ج
	800	6.19	6.19	11.01	16.19	20.76	12.07ب ج
المعدل		6.19 د	5.64 هـ	10.44ج	14.74ب	18.40أ	

* قيمة LSD للتداخل (1.123)

المصادر

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية العراقية (١٩٩٠) . المواصفة القياسية رقم ١٥٨٢ . زيت بذور زهرة الشمس .

حسن ، ابراهيم ومحمد ابو عرب (٢٠٠٣) . كيمياء تحليل الأغذية ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، مصر .

A.O.C.S.(2009). Official methods and recommended practices of theAmericanoil chemist s society. USA.

Babovic, N., I., Zizovic, S.Saicic, and S. Perovic. (2010). Oxidative stability ofsunflower oil by antioxidant fractions from selected Lamiaceae herbs .J.Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly. 16(4):287-293.

Capcanari, T., Istrati, D., Dima, F., Vizireanu, C., (2015). Prospect of using the mixtures of sunflower and walnut oils for production of functionalmayonnaise emulsions . J. of Agroalimentary Processes and Technologies . 21(4): 296-301.

Casazza, A.A., Aliakbarian, B.,Mantegna, S., Cravotto, G., Perego, P.(2010). Extraction of Phenolics from *Vitis vinifera* wastes using non-conventional techniques. J. Food Eng., 100, 50-55.

De beer, D., Joubert, E., Gelderblom , W. C. A. , and Mantley, M. , (2002) . Phenolic compounds : A review of their possible role as in vivo antioxidants of wine

The united Nation univ. Final project 2005. Fisheries Training Program.

Rasmy, N. M. , Hassan, A.A., Foda, M. I., and EL-Moghazy, M.M.(2012). Assessment of the Antioxidant Activity of Sage (*Salvia officinalis L.*) Extracts on the Shelf of Mayonnaise. World J. of Dairy and Food Sciences . 7 (1): 28-40.

SAS. Version (2007). Statistical analysis system SAS Institute Cary . NC 27512-2000 USA.

South African for Enology and Viticulture 23(2): 48-61.

Deman, J., Finleg, J., Hurst., W., and Lee, C. (2018) . Principles of Food Chem. 4th ed . Springer Inc.

Depree, J.A. and G. P., Savage .(2001).Physical and flavour stability of mayonnaise. Trends Food Sci.Tech., 12, 157-163.

IDF (1991). International Dairy Federation. An hydrous milk fat. Determination of the Peroxide.

Kalantari, F., M. Bahmeal, M. Ameri, and E. Shoael.(2010). Effect of vegetable oil oxidation on the hydrogenation reaction process. Inter. J. of Fats and Oil . 61(4):361-368.

Miller, H.E., F. Rigelhof, L. Marquart, A. Prakash, and M. Kanter.(2000). Cereal Foods World. 45(2),59-63.

Nielson, S. (2003). Food Analysis, 3 ed. Springer Sci. and Business media pub. USA.

Oliver, F. and M. Meyer. (2004). The effect of fatty acid composition on biodisesel oxidative stability . Eur .J. lipid Sci. Technol., 106:837-843.

Pak, C.(2005). Stability and quality of fish oil during typical domestic application .