تأثير بعض المستخلصات النباتية كمضادات أكسدة طبيعية في سمن البقر

المهندسة: خولة السلامة الرجب
إجازة في الهندسة الزراعية قسم علوم الأغذية
طالبة دكتوراه في قسم علوم الأغذية ، كلية الزراعة، جامعة الفرات
إشراف:
د. نها العلي :عضو هيئة تدريسية في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة الفرات.
أ.د. رياض الخرابة :عضو هيئة تدريسية في قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة–جامعة الفرات .

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى إضافة مستخلصات الإيثانول لأوراق كل من (إكليل الجبل ، الزعتر البري المليسة والبردقوش) إلى سمن البقر المصنع محلياً بتراكيز(200 ، 400 ،600 ppm) لمقارنة فعاليتها كمضادات أكسدة طبيعية مع مضاد الأكسدة الصناعيBHT الذي أضيف إلى السمن بتركيز 200ppm. تم تقدير محتوى المستخلصات من الفينولات عن طريق اختبار كاشف فولين سيوكاليتو وقيست النتائج كمكافئ لحمض الغاليك (ملغ / غ) اذ بلغ متوسط محتوى أوراق كل منها (5.8 ، 5.9 ، 6 ،4.94 ملغ جاليك / غ وزن جاف) على التوالي. تم قياس قدرة هذه المستخلصات كمضادات للأكسدة عن طريق ارجاع كاشف (DPPH)، أظهر مستخلص أوراق إكليل الجبل أعلى فعالية كمضاد أكسدة طبيعي بقيمة بلغت (82.18%) تلاه مستخلص أوراق البردقوش (75.77%) ثم مستخلص أوراق الزعتر البري (71.4%) ثم مستخلص أوراق المليسة (31.25%) مقارنة مع مضاد الأكسدة الصناعيBHT (90.09%). خزنت عينات السمن على درجة حرارة الغرفة بمعزل عن الضوء وأجريت الاختبارات بعد(0، 6،

12، 18) أشهر. أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً لإضافة مستخلصات أوراق كل من (إكليل الجبل ، الزعتر البري المليسة والبردقوش) عند مستوى معنوية ($p\leq0.01$) في تحسين بعض مواصفات الجودة للسمن وإطالة العمر الافتراضي لها تحت ظروف التخزين على درجة حرارة الغرفة. أظهر مستخلص أوراق إكليل الجبل عند اضافته بتركيز (400 ppm) أعلى فعالية في الحد من شدة التفاعلات الكيميائية والبيوكيميائية التي تؤدي الى فساد السمن عند تخزينها لمدة 18شهر حيث انخفض كل من رقم البيروكسيد وحمض الثيوباربيوتريك (TBA) الى (3.237 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم و 0.065 ميكرو مول مالون داي الدهيد/غ دسم) على التوالي، ولم تتجاوز النسبة المئوية للأحماض الدسمة الحرة (1.114%).

الكلمات المفتاحية : مضادات الأكسدة الطبيعية، الفينولات، سمن البقر ، رقم البيروكسيد، حمض الثيوباربيوتريك.

Effect of some plant extracts as natural antioxidants in cow ghee

Abstract

This study aimed to add ethanol extracts of leaves of each of (Rosmarinus officinalis, Thymus Vulgaris, Melissa officinalis and Origanum syriacum) to locally manufactured cow ghee at concentrations (200, 400, 600 ppm) to compare their effectiveness as natural antioxidants with the synthetic antioxidant BHT which was added to ghee at a concentration of 200ppm. The content of extracts of phenols was estimated by means of Folin Ciocalito reagent test, and the results were measured as equivalent to gallic acid (mg/g), with the average content of the leaves of each of them (5.8, 5.9, 6, 4.94 mg gallic/g dry weight), respectively. The antioxidant capacity of these extracts was measured by reduction (DPPH) reagent, Rosmarinus officinalis leaf extract showed the highest activity as a natural antioxidant with a value of (82.18%), followed by Origanum syriacum leaf extract (75.77%), then Thymus Vulgaris leaf extract (71.4%), then wild thyme extract (71.4%), Melissa officinalis leaf (31.25%) compared to the synthetic antioxidant BHT (90.09%). Ghee samples were stored at room temperature isolated from light and tests were performed after (0, 6, 12, 18) months. The results showed a significant effect of adding leaf extracts of (Rosmarinus

officinalis, Thymus Vulgaris, Melissa officinalis and Origanum syriacum) at a significant level ($p \leq 0.01$) in improving some quality specifications of ghee and prolonging its shelf life under room temperature storage conditions. The extract of Rosmarinus officinalis leaves, when added at a concentration of (400 ppm), showed the highest effectiveness in reducing the intensity of chemical and biochemical reactions that lead to spoilage of the ghee when stored for a period of one and a half years. fat and 0.065 μmol Malone Dialdehyde/g fat), respectively, and the percentage of free fatty acids did not exceed (1.114%).

Keywords : Natural Antioxidants, Phenols, cow ghee, Peroxide value, Thiobarbutic Acid.

المقدمة Introduction:

تُعَرف مضادات الأكسدة بأنها تلك المركبات المستخدمة في حفظ الغذاء عن طريق تأخير فساده أو تزنخه أو تغير لونه كنتيجة للتفاعلات الكيميائية و البيوكيميائية الحاصلة في المادة الغذائية عند تخزينها لفترات زمنية طويلة حيث تمنع أو تعيق أكسدة بعض المركبات الحيوية الداخلة في تركيب المادة الغذائية كالدهون والكربوهيدرات والأحماض الأمينية والنووية، و توجد هذه المركبات بصورة طبيعية في الأغذية ومنتجاتها، أو تضاف أثناء تصنيع المواد الغذائية، ولا يقتصر دور مضادات الأكسدة على المحافظة على جودة الأغذية فقط بل يمتد دورها إلى إطالة العمر الافتراضي للمادة الغذائية [1].

وبتعريف آخر مضادات الأكسدة هي مركبات كيميائية قادرة على منع أو إعاقة أكسدة المركبات الأخرى، حيث تقوم بتقديم الهيدروجين أو الكترون إلى الجذور الحرة الضارة التي تلعب دورًا رئيسيًا في ظهور العديد من الأمراض المزمنة مثل السرطان وأمراض القلب والأوعية الدموية [2] ، الأمر الذي يؤدي الى تحويل هذه الجذور إلى جذور حرة ضعيفة غير ضارة [3] .

على الرغم من أن بوتيل هيدروكسي تولوين (BHT) و بوتيل هيدروكسي أنيزول (BHA) من أكثر مضادات الأكسدة الصناعية المستخدمة على نطاق واسع لتأخير الأكسدة وإطالة العمر الافتراضي للمادة الغذائية إلا أن استخدامها لايزال محدودًا في العديد من البلدان المتقدمة في مجال التصنيع الغذائي بسبب أضرارها المحتملة على صحة الإنسان[4] ، إن تطوير مضادات أكسدة من أصل طبيعي للحفاظ على جودة الغذاء قد اجتذب العديد من الباحثين فمعظم الأعشاب الطبية المعروفة وبعض أنواع التوابل تحتوي على مضادات الأكسدة [5] ، في الآونة الأخيرة عكف الباحثون على دراسة إمكانية اضافة المستخلصات العشبية الى منتجات الألبان الدهنية [6] حيث تلعب مضادات الأكسدة الطبيعية دورًا مهمًا في تأخير التفاعلات المسؤولة عن أكسدة الدهون في منتجات الالبان ومنع تشكيل المركبات الكيميائية غير المرغوب فيها كالألدهيدات والكيتونات والأحماض العضوية و التي تؤدي الى فسادها[7] .

إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* هو نبات معمر عطري من جنس Rosmarinus ، ينتمي تصنيفياً إلى الفصيلة الشفوية عائلة Lamiaceae [8]، تم استخدام مستخلص أوراق اكليل الجبل كمادة حافظة للأغذية [9] ، نظراً لخصائصه المضادة للأكسدة و التي تعود الى تركيبه الكيميائي الغني بالمركبات الفينولية[10] ، وجدت الدراسات أن إضافة المستخلص الكحولي لأوراق إكليل الجبل بتركيز 2000 ppm أدت الى الحد من التدهور الأوكسيدي لزيت فول الصويا المخزن [11]، كما أمكن استخدامه كمضاد للأكسدة في منتجات الألبان الدهنية نظرا لقدرته على الحد من شدة تفاعلات أكسدة الدهون وتحللها المائي مما أدى الى إطالة العمر الافتراضي لهذه المنتجات [12] ،كما وجد أن إضافة مستخلصات إكليل الجبل قد ادت الى حفظ منتجات الألبان الغنية بالدهون مثل الزبدة والسمن وأن هذه المستخلصات لها نشاط مضاد للأكسدة أكبر من مضادات الأكسدة الاصطناعية مثل BHA أو BHT [13]

المليسة *Melissa officinalis* ويسمى أيضا Lemon Vebena له أوراق ذات رائحة ليمونية عطرة ، و له استخدام واسع في الطب الشعبي[14]، يتكون مستخلصه من زيوت عطرية أساسية أهمها الليمونين [15]،الذي ثبتت فعاليته كمضاد طبيعي للأكسدة [16]، اذ تعتبر أوراق المليسة مصدرا غنياً بالفينولات المسؤولة عن الحد من شدة تفاعلات الأكسدة وبالتالي إيقاف نشاط الجذور الحرة [17] ، [18] ، من أوراقها في الحد من أكسدة الدهون علاوة على ذلك فإن المستحضرات المائية لأوراق المليسة غنية بالمعادن ك Na، K، Ca، Li [19].

الزعتر البري أو ما يسمى الصعتر *Thymus Vulgaris* هو أحد النباتات الشائعة الاستعمال في الكثير من بلدان العالم منها دول البحر المتوسط و الذي تحتوي أوراقه على العديد من المركبات الفينولية التي تلعب دورا فاعلا كمضادات للأكسدة كالثايمول والكافور والثيامين [20]، كما تحتوي على فيتامين E الذي يلعب دوراً هاماً في إعاقة تشكل الجذور الحرة [21]، أثبتت الدراسات امكانية استخدام مستخلص أوراق الزعتر البري في مجال حفظ الأغذية [22]، كما ثبتت الدور الفاعل لهذا المستخلص في الحد من شدة تفاعلات الأكسدة للزيوت النباتية و اطالة العمر الافتراضي لها[23]، واستخدم

المستخلص الكحولي لأوراق الزعتر في حفظ الزبدة والحد من تطور التزنخ الأوكسيدي خلال تخزينها [24].

البردقوش و يدعى أيضاً المردقوش *Origanum syriacum* هو نبات عشبي معمر يستخدم في الطب الشعبي البديل على نطاق واسع في كثير من المناطق بسبب خواصه المضادة للالتهابات والفطريات و احتوائه على الفيتامينات والمعادن[25]، وذلك يعود الى محتواه العالي من مضادات الأكسدة الطبيعية [26]، مثل الثيمول والكارفاكرول ،إيترات الميثيل وأسيتات الكارفاكرول[27]،أثبتت الدراسات قدرة مستخلص أوراق البردقوش الزيتي على الحفاظ على جودة المنتجات الدهنية للألبان حيث أدى محتواه العالي من المركبات الفينولية و الفلافونيدات و الكاروتينات الى الحد من التغيرات الكيميائية و البيوكيميائية الحاصلة في السمن كأحد أهم المنتجات الدهنية للألبان أثناء القلي والتخزين[28]، ثبت أن اضافة مستخلصات البردقوش الى منتجات الألبان أدت الى رفع القيمة الغذائية لها وإطالة مدة حفظها[29].

هدف البحث:

1- تقدير الفينولات الكلية في أوراق كل من إكليل الجبل والمليسة و الزعتر البري والبردقوش.

2- مقارنة الفعالية المضادة للأكسدة لأوراق كل من إكليل الجبل والمليسة و الزعتر البري والبردقوش مع مضاد الأكسدة الصناعي BHT.

3- دراسة تأثير إضافة مستخلص كل من أوراق اكليل الجبل والمليسة و الزعتر البري والبردقوش بتراكيز مختلفة في بعض صفات الجودة لسمن البقر تحت ظروف التخزين على درجة حرارة الغرفة لفترات زمنية مختلفة مقارنة مع مضاد الأكسدة الصناعي BHT.

مواد وطرائق البحث:

1- المواد الكيميائية:

بيوتيل دي هايدروكسي تولوين (BHT) ثنائي فينيل بيريل هيدرازيل (DPPH) – كاشف فولين سيوكاليتو- الايتانول100%- كربونات الصوديوم – حمض الغاليك -1-

بوتانول–ماءات الصوديوم – فينول فتالين– الكلوروفورم –ثيوكبريتات الصوديوم– النشاء –حمض الخل الثلجي – يود البوتاسيوم– كاشف الـ TBA.

2 – تجهيز المادة النباتية:

تم أخذ أوراق كل من نباتات إكليل الجبل والمليسة و الزعتر البري والبردقوش وهي خضراء، تم غسلها جيدا بالماء المقطر و من ثم تجفيفها بالهواء في الظل على درجة حرارة الغرفة، تم طحنها باستخدام مطحنة كهربائية للحصول على مسحوق ناعم، ومن ثم حفظها في أكياس من البولي ايتلين في مكان جاف ومظلم لحين الاستخلاص.

3– تحضير المستخلص الكحولي لأوراق كل من اكليل الجبل والمليسة و الزعتر البري والبردقوش:

تم استخلاص المركبات الفينولية وفقاً [30] ، باستخدام مذيب عضوي مناسب حيث استخدم الايثانول 100%بنسبة 10 /1. تم أخذ 1 غ من الأوراق المجففة المطحونة ووضعها في دورق مخروطي حيث أضيف لها 10 مل من الايثانول وتم اغلاق الدورق بإحكام وتركه على رجاج لمدة 4 ساعات على درجة حرارة الغرفة.، ثم تم حفظه لمدة 20 ساعة في الظلام على درجة حرارة الغرفة. تم ترشيح المستخلص باستخدام ورق الترشيح وفصل المذيب عن طريق تبخيره بواسطة المبخر الدوراني نوع (Heidolph)على درجة حرارة 40 درجة مئوية. تم حفظ المستخلصات في عبوات عاتمة بالتجميد على درجة حرارة –2 م° لحين الاستخدام.

4 – تقدير المركبات الفينولية الكلية:Total phenolic compounds (TPC).

تم قياس تركيز الفينولات الكلية TPC في المستخلصات النباتية باستخدام مقياس الطيف الضوئي للأشعة فوق البنفسجية باستخدام جهاز Spectrophotometer من النوع (BK–UV1900)، استنادًا إلى تفاعل (الأكسدة / الاختزال) اللوني على النحو الموصوف في [31] باستخدام كاشف فولين سيوكاليتو. تم اذابة 0.1 غ من المستخلص في 10مل من الإيثانول و تم أخذ 2مل من المستخلص المخفف الذي أضيف له 3مل ماء مقطر ومن ثم تم وضعه في دورق معياري 10 مل و أضيف له 0.2 مل كاشف

فولين سيوكاليتو . تم الرج لمدة دقيقتين ومن ثم أضيف له 4مل كربونات الصوديوم 7% حيث ترك لمدة ساعتين على درجة حرارة الغرفة. تم قياس اللون على طول موجة 750نانو متر كما تم تجهيز منحني قياسي لحمض الغاليك حيث حضرت سلسلة عيارية لحمض الغاليك من أجل حساب محتوى الفينولات وبناء عليه تم حساب محتوى الفينولات كمكافئ لحمض الغاليك (GAE).

5- تقدير فعالية المستخلصات كمضادات أكسدة: Radical scavenging activity:(RSA)

تم قياس قدرة مستخلصات أوراق نباتات إكليل الجبل والزعتر البري و المليسة و البردقوش كمضادات للأكسدة (قدرتها على التبرع بالإلكترون) وفقًا لطريقة [32] عن طريق ارجاع محلول (DPPH) ثنائي فينيل بيريل هيدرازيل ذو اللون الأرجواني الذي يعتبر جذراً حراً ثابتاً ويقبل الإلكترون أو جذري الهيدروجين ليصبح جزيئاً مستقرًا [33] تم إذابة 0.1غ من المستخلص في 10مل كحول إيتيلي وبعد تمام الإذابة تم أخذ 1مل في أنبوب اختبار وأضيف لها 1مل من كاشف DPPH المذاب في الكحول الإيتيلي. تم اغلاق الأنبوب بإحكام وتركه لدة 30 دقيقة على درجة حرارة الغرفة في مكان مظلم. تم معاملة الشاهد بنفس الخطوات ولكن بدون إضافة المستخلص. قيست الامتصاصية بواسطة مقياس الطيف الضوئي للأشعة فوق البنفسجية باستخدام جهاز Spectrophotometer من النوع (BK-UV1900)على طول موجة 517 نانومتر، وتم التعبير عن النشاط المضاد للأكسدة وفقا للمعادلة التالية :

%للنشاط المضاد للأكسدة =(100*(a-à/a) .

حيث a: امتصاصية العينة، à: امتصاصية الشاهد.

6- تحضير عينات السمن :

تم أخذ عينات سمن البقر المصنعة محليا في ريف دير الزور (قرية الشميطية) في شهر نيسان للعام 2020 وتعبئتها في عبوات من البولي إيتلين سعة 100مل حيث كانت العبوات عاتمة و ذات غطاء محكم لمنع حدوث الأكسدة الضوئية. تم إضافة تراكيز متدرجة (200 -400-600) ppm من المستخلصات النباتية لأوراق إكليل الجبل و

الزعتر و المليسة و البردقوش إلى عينات سمن البقر، كما تمت اضافة مركب BHT (بيوتيل هيدروكسي تولوين) بتركيز 200 ppm إلى عينة سمن أخرى علما أن هذا التركيز هو الحد الأعلى المسموح دولياً بإضافته الى الاغذية. تم اجراء الاختبارات على عينة من سمن البقر بدون أي اضافة كشاهد.

7- تخزين عينات السمن:

تم إجراء الاختبارات الكيميائية والبيوكيميائية بعد تصنيع سمن البقر مباشرة و بعد تخزينها على درجة حرارة الغرفة لمدة (6-12-18) شهر على التوالي.

8- تقدير النسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة: (FFA %) وفق [34].

يعبر هذا الرقم عن محتوى المادة الدسمة من الأحماض الدسمة الحرة، حيث تعتمد طريقة القياس على تعديل الحموضة الناتجة من الأحماض الدسمة الحرة في عينة السمن باستخدام محلول الايتانول و الكلوروفورم كمذيب واضافة فينول فتالين كمشعر وتتم معايرة الأحماض الدسمة الحرة في العينة بواسطة محلول ماءات الصوديوم (N 0.1) ويعبر عن الناتج كنسبة مئوية .

9- تقدير رقم البيروكسيد: وفق [35].

يعتبر تعين رقم البيروكسيد من أكثر الطرائق المستخدمة لتحديد درجة الأكسدة التي تعرضت لها المادة الدسمة، حيث توزن 5غ من السمن ويضاف لها 30 مل من حمض الخل الكلوروفورمي ويضاف لها0.5 مل يود البوتاسيوم ويغطى الدورق لمدة دقيقة واحدة ثم يضاف الماء المقطر وتتم المعايرة بمحلول هيبوسولفيت الصوديوم0.1 N بوجود النشاء كمشعر .

10- تقدير حمض الثيوباربيوتريك (TBA): وفق[36].

تم أخذ 0.2غ سمن في دورق مخروطي250 مل واضافة 25مل من 1- بوتانول ثم توضع العينات في فرن على درجة حرارة 45 م ° لمدة 3 دقائق . يتم نقل 5 مل من الخليط إلى أنبوب اختبار جاف ويضاف لها 5 مل من كاشفTBA (0.2 غ من ال TBAتذاب في 100مل بوتانول-1) ويخلط المزيج جيدًا ثم يسخن عند 100 درجة

مئوية لمدة ساعتين في حمام مائي. يتم قياس شدة اللون الناتج باستخدام جهاز Spectrophotometer من النوع (BK–UV1900)على طول موجة 532 نانومتر ومن ثم حساب قيمة حمض ثيوباربيتوريك TBAعلى النحو التالي:

$$TBA\ (\mu mol\ /\ g) = 0.415B$$

حيث B : قراءة الامتصاصية عند 532 نانومتر و0.415 مقدار ثابت مكافئ لمركب مالون داي ألدهيد.

11- التحليل الإحصائي:

تمَّ إجراء التحليل الاحصائي باستخدام التصميم العشوائي الكامل بواقع ثلاثة مكرّرات لكلّ اختبار، وإجراء تحليل التباين باستخدام برنامج Genstat v12 لحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 0.01 وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبمعدل ثلاث مكررات لكل عينة.

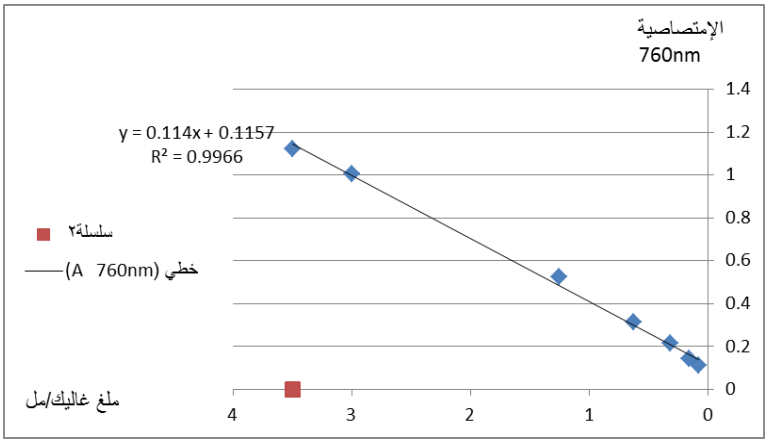
النتائج والمناقشة Results and Discussion :

1- محتوى المركبات الفينولية الكلية : (TPC):

يعزى النشاط المضاد للأكسدة في المستخلصات النباتية بشكل رئيسي للمحتوى الكلي للمركبات الفينولية في النبات [37] تشير نتائج الاختبار اللوني باستخدام كاشف فولين سيوكاليتو الموضحة في الجدول (1) والمحسوبة على أساس حمض الغاليك من خلال معادلة المنحنى القياسي المبينة في الشكل (1) إلى احتواء المستخلصات الكحولية للأوراق الجافة لكل من إكليل الجبل و الزعتر البري والمليسة والبردقوش على المركبات الفينولية حيث بلغ متوسط محتوى أوراق كل منها (5.8 ، 5.9 ، 6 ،4.94 ملغ جاليك / غ وزن جاف) على التوالي وهذا يتفق مع[38]. .

جدول 1 محتوى النباتات من المركبات الفينولية الكلية والفعالية المضادة للأكسدة

العينات	محتوى المركبات الفينولية ملغ غاليك / غ من الوزن الجاف	الفعالية المضادة للأكسدة%
اكليل الجبل	5.80	82.18
الزعتر البري	5.90	71.40
المليسة	6.00	31.25
البردقوش	4.94	75.77
BHT	--	90.09



الشكل (1). منحنى قياسي للعلاقة بين تراكيز حمض الغاليك والامتصاصية

2- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة في المستخلصات النباتية Radical scavenging activity:(RSA)

تُشير نتائج قياس الفعالية المضادة للأكسدة (RSA) من خلال التفاعل مع ال DPPH في الجدول (1) إلى أن مكونات المستخلصات الكحولية المأخوذة من أوراق كل من إكليل الجبل ، الزعتر ، المليسة، البردقوش كان قادرة على إزالة الجذور الحرة عبر آليات التبرع بالإلكترون أو الهيدروجين وبالتالي منع بدء التفاعلات المتسلسلة

للجذور الحرة الضارة [39] أظهر مستخلص أوراق إكليل الجبل أعلى فعالية كمضاد للأكسدة بقيمة بلغت (82.18%)، تلاه مستخلص أوراق البردقوش (75.77%) ، ومن ثم مستخلص أوراق الزعتر البري (71.4%)، في حين أظهر مستخلص أوراق المليسة أدنى فعالية كمضاد للأكسدة بقيمة بلغت (31.25%) و ذلك مقارنة مع فعالية مضاد الأكسدة الصناعي BHT (90.09%). يعزى هذا التباين في فعالية المستخلصات المتحصل عليها كمضادات طبيعية للأكسدة الى نوعية الفينولات الداخلة في تركيب المستخلصات النباتية علاوة على كميتها [40] ، [41] حيث تعتمد فعالية تضاد الأكسدة على البناء الهيكلي للمركبات الفينولية ، عدد ومواقع مجموعات الهيدروكسيل اضافة الى طبيعة الاستبدال على الحلقات العطرية[42].

3- تقدير النسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة: (FFA %).

يعبر هذا الرقم عن محتوى المادة الدسمة من الأحماض الدسمة الحرة، وهو مؤشر هام لتحديد صلاحية المادة الدسمة . يلاحظ من الجدول (2) وجود تأثير معنوي عند مستوى ثقة $p\leq0.01$ عند التخزين على درجة حرارة الغرفة لفترات زمنية مختلفة في النسبة المئوية للحموضة علما أن الفروق كانت ظاهرية بدون دلالة احصائية عند مستوى ثقة $p\leq0.01$ في النسبة المئوية للحموضة في عينة الشاهد (بدون اضافة) مقارنة بالعينات التي اضيف لها مضاد الاكسدة الصناعي والمستخلصات النباتية في بداية التخزين في حين ارتفعت النسبة المئوية للحموضة ارتفاعاً معنوياً في جميع العينات مع زيادة فترة التخزين لتصل في عينة الشاهد وعينة المليسة 400 إلى (1.692%) في نهاية فترة التخزين ، وهذاما توافق مع [43] الذي وجد أن السمن البلدي المصنع بالطرق التقليدية يحدث فيه ارتفاع في نسبة الأحماض الدهنية الحرة وقيم البيروكسيد عند التخزين وفي ظل تعرضه للهواء والحرارة الذي يؤدي إلى أكسدة الأحماض الدهنية . ويعزى هذا الارتفاع الى تفاعلات أكسدة الدهون وتحللها المائي التي تحصل للسمن أثناء التخزين وهذا ما يتفق مع [28]، بينما لم تتجاوز (1.11%) في عينة السمن التي أضيف لها مستخلص إكليل الجبل (400 PPM)، و هذا يظهر تأثير المستخلص الكحولي

لأوراق إكليل الجبل في تقليل التحلل الذاتي للسمن، وذلك لاحتوائه على المركبات الفينولية ذات الفعالية العالية كمضادات أكسدة وهذا ما اكده [10] حيث أن التركيب الكيميائي لمستخلص أوراق إكليل الجبل غني بالمركبات الفينولية التي لها خصائص مضادة للأكسدة ، والتي لها دور جيد في التقليل من تفكك بنية الجلسريدات الثلاثية التي تشكل الوحدة الأساسية في تركيب المادة الدسمة أثناء المعاملات الحرارية والتخزين الطويل[44].

جدول 2 النسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة% كحمض الأوليك في سمن البقر المخزن لمدة 18 شر والمضاف له مستخلصات نباتية

المعاملات	التراكيز PPM	%النسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة				L.S.D 1%	cv%
		بداية التجربة	بعد 6 أشهر	بعد 12 شهر	بعد 18 شهر		
		Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD		
الشاهد	0	0.423 ± 0.0010 ^{a}	0.479 ± 0.0010 ^{b}	0.727 ± 0.0058 ^{c}	1.692 ± 0.0006 ^{d}	0.0095	0.4
BHT	200	0.338 ± 0.0010 ^{a}	0.339 ± 0.0012 ^{a}	0.440 ± 0.0100 ^{b}	1.525 ± 0.0046 ^{c}	0.0133	0.7
اكليل الجبل	200	0.387 ± 0.0006 ^{a}	0.451 ± 0.0010 ^{b}	0.720 ± 0.0200 ^{c}	1.127 ± 0.0012 ^{d}	0.0306	1.5
اكليل الجبل	400	0.356 ± 0.0010 ^{a}	0.479 ± 0.0010 ^{b}	0.810 ± 0.0100 ^{c}	1.114 ± 0.0069 ^{d}	0.0211	1
اكليل الجبل	600	0.310 ± 0.0100 ^{a}	0.480 ± 0.0006 ^{b}	0.830 ± 0.0100 ^{c}	1.134 ± 0.0006 ^{d}	0.0171	0.8
المليسة	200	0.387 ± 0.0010 ^{a}	0.451 ± 0.0015 ^{b}	0.730 ± 0.0100 ^{c}	1.148 ± 0.0010 ^{d}	0.0134	0.7
المليسة	400	0.392 ± 0.0010 ^{a}	0.451 ± 0.0010 ^{b}	0.777 ± 0.0153 ^{c}	1.692 ± 0.0020 ^{d}	0.0212	0.8
المليسة	600	0.338 ± 0.0015 ^{a}	0.478 ± 0.0021 ^{b}	0.763 ± 0.0153 ^{c}	1.354 ± 0.0025 ^{d}	0.0245	1.1
الزعتر	200	0.412 ± 0.0006 ^{a}	0.617 ± 0.0058 ^{b}	0.813 ± 0.0058 ^{c}	1.410 ± 0.0105 ^{d}	0.0143	0.6
الزعتر	400	0.368 ± 0.0010 ^{a}	0.394 ± 0.0013 ^{b}	0.730 ± 0.0100 ^{c}	1.354 ± 0.0020 ^{d}	0.0165	0.8
الزعتر	600	0.338 ± 0.0010 ^{a}	0.560 ± 0.0100 ^{b}	0.760 ± 0.0000 ^{c}	1.297 ± 0.0010 ^{d}	0.0142	0.6
البردقوش	200	0.433 ± 0.0006 ^{a}	0.479 ± 0.0015 ^{b}	0.760 ± 0.0100 ^{c}	1.324 ± 0.0020 ^{d}	0.016	0.7
البردقوش	400	0.421 ± 0.0015 ^{a}	0.480 ± 0.0006 ^{b}	0.757 ± 0.0153 ^{c}	1.294 ± 0.0010 ^{d}	0.022	1
البردقوش	600	0.451 ± 0.0010 ^{b}	0.394 ± 0.0010 ^{a}	0.780 ± 0.0010 ^{c}	1.307 ± 0.0064 ^{d}	0.0186	0.8

المعاملات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن السطر ليس بينها فروقات معنوية وفق اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 1%.

4 – رقم البيروكسيد :

يعتبر تقدير رقم البيروكسيد من أكثر الطرق المستخدمة لتحديد درجة الأكسدة أو ما يعرف بدرجة التزنخ التي تعرضت لها المادة الدسمة، ويعزى ذلك الى حدوث التأكسد الذاتي (Autoxidation) الآلية الأكثر شيوعاً التي تقود إلى حدوث التزنخ الأوكسيدي ويعرف بأنه التفاعل الذاتي لأوكسجين الغلاف الجوي مع المادة الدسمة وتشكل الحموض الدسمة الحرة الغير مشبعة التي تعد الركيزة الأساسية لهذه التفاعلات فتتأكسد بسرعة أكبر من الحموض المرتبطة [45] . لوحظ من الجدول (3) وجود تأثير معنوي عند مستوى ثقة $p\leq0.01$ لإضافة مضاد الاكسدة الصناعي والمستخلصات النباتية في قيم رقم البيروكسيد في المعاملات المدروسة جميعها عند تخزينها على درجة حرارة الغرفة، والذي يعد مؤشراً لتحديد درجة الأكسدة التي تعرضت لها المادة الدسمة إذ يظهر الجدول وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في قيم البيروكسيد عند مستوى ثقة$p\leq0.01$ بين عينة الشاهد (بدون اضافة) وباقي المعاملات المدروسة في بداية فترة التخزين ،حيث تظهر النتائج ارتفاعاً معنوياً في قيم البيروكسيد
للمعاملات المدروسة كافة مع زيادة فترة التخزين الأمر الذي يؤكد التأثير المعنوي ي لإضافة مضاد الأكسدة الصناعي وإضافة المستخلصات النباتية لأوراق كل من(إكليل الجبل ، الزعتر ، المليسة، البردقوش) في درجة الأكسدة التي تتعرض لها عينات سمن البقر عند تخزينها لمدة 18 شهراً على درجة حرارة الغرفة ، وهذا توافق مع [39] الذين أثبتوا حدوث ارتفاع معنوي في معدل أكسدة السمن مع زيادة فترة التخزين.

جدول 3 رقم البيروكسيد (ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم) في سمن البقر المخزن لمدة 18 شر والمضاف له مستخلصات نباتية

المعاملات	التراكيز PPM	رقم البيروكسيد				L.S.D 1%	cv%
		بداية التجربة	بعد 6 أشهر	بعد 12 شهر	بعد 18 شهر		
		Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD		
الشاهد	0	4.40 ± 0.361 ^{a}	5.87 ± 0.058 ^{b}	11.90 ± 0.361 ^{c}	118.73 ± 0.379 ^{d}	0.855	0.8
BHT	200	3.97 ± 0.153 ^{b}	2.47 ± 0.058 ^{a}	5.53 ± 0.058 ^{c}	3.90 ± 0.100 ^{b}	0.297	2.5
اكليل الجبل	200	4.40 ± 0.173 ^{a}	5.13 ± 0.115 ^{b}	5.70 ± 0.100 ^{c}	4.93 ± 0.020 ^{b}	0.392	2.6
اكليل الجبل	400	4.53 ± 0.058 ^{c}	4.27 ± 0.115 ^{b}	5.63 ± 0.058 ^{d}	3.24 ± 0.015 ^{a}	0.13	1
اكليل الجبل	600	4.40 ± 0.173 ^{b}	3.80 ± 0.100 ^{a}	5.33 ± 0.058 ^{c}	3.64 ± 0.035 ^{a}	0.282	2.2
المليسة	200	4.07 ± 0.115 ^{b}	2.27 ± 0.115 ^{a}	10.93 ± 0.058 ^{c}	54.06 ± 0.040 ^{d}	0.123	0.2
المليسة	400	4.27 ± 0.058 ^{b}	2.23 ± 0.058 ^{a}	10.18 ± 0.017 ^{c}	47.03 ± 0.017 ^{d}	0.095	0.2
المليسة	600	4.13 ± 0.058 ^{b}	1.98 ± 0.017 ^{a}	9.68 ± 0.015 ^{c}	25.63 ± 0.025 ^{d}	0.108	0.3
الزعتر	200	4.57 ± 0.058 ^{a}	5.07 ± 0.115 ^{b}	12.33 ± 0.058 ^{c}	36.94 ± 0.053 ^{d}	0.205	0.5
الزعتر	400	4.70 ± 0.100 ^{b}	3.58 ± 0.020 ^{a}	11.83 ± 0.144 ^{c}	32.15 ± 0.136 ^{d}	0.258	0.7
الزعتر	600	4.73 ± 0.115 ^{b}	3.63 ± 0.058 ^{a}	11.33 ± 0.150 ^{c}	67.64 ± 0.061 ^{d}	0.356	0.5
البردقوش	200	4.60 ± 0.100 ^{b}	3.10 ± 0.100 ^{a}	13.17 ± 0.058 ^{c}	29.98 ± 0.020 ^{d}	0.236	0.6
البردقوش	400	4.70 ± 0.100 ^{b}	2.53 ± 0.058 ^{a}	13.40 ± 0.100 ^{c}	29.62 ± 0.012 ^{d}	0.231	0.6
البردقوش	600	4.70 ± 0.100 ^{b}	1.93 ± 0.058 ^{a}	12.60 ± 0.100 ^{c}	55.35 ± 0.015 ^{d}	0.243	0.4

المعاملات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن السطر ليس بينها فروقات معنوية وفق اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 1%.

سجلت عينة الشاهد (بدون إضافة) أعلى ارتفاع في قيم البيروكسيد بعد مرور 18 شهراً من التخزين على درجة حرارة الغرفة بقيمة بلغت(118.73 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم) وذلك يعود لشدة تفاعلات أكسدة الدهون وتحللها المائي في منتجات الألبان الدهنية خلال التخزين مما يؤدي الى انقاص العمر الافتراضي لهذه المنتجات [12]، بينما لوحظ

ارتفاع رقم البيروكسيد بنسب متفاوتة لباقي العينات المدروسة، وبلغت أدنى قيمة للبيروكسيد ضمن المعاملة(اكليل الجبل 400)حيث لم تتجاوز(3.24 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم)، تليها المعاملة (BHT) فقد بلغت(3.90 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم)،ثم المعاملات (اكليل الجبل "600 واكليل الجبل "200) حيث كانت القيم على التوالي(3.64،4.93 بيروكسيد /كغ دسم) بعد التخزين لمدة 18 شهراً، وهذا ما توافق مع [46] حيث أكد تأثير المستخلص الكحولي لأوراق إكليل الجبل كمضاد أكسدة طبيعي له القدرة على تثبيط أكسدة السمن أثناء التخزين.

ويعود ذلك إلى تأثير مضادات الأكسدة الموجودة في أوراق نبات إكليل الجبل والتي تتألف في معظمها من Rosmaridiphenol، Rosmanic acid، Rosmanol ،Carnosic acid، بما تحمله من مجموعات الهيدروكسيل والميثوكسيل الفعالة أو الكربوكسيل بما تقدمه من بروتونات للجذور الحرة وبذلك توقف سلسلة تفاعلات الأكسدة [47].

5- تقدير حمض الثيوباربيوتريك (TBA):

يعتبر تقدير حمض الثيوباربيوتريك (TBA) مؤشر مهم لأكسدة وتدهور الدهون حيث يستخدم لقياس كمية المركبات الثانوية الناتجة عن التزنخ الأوكسيدي حيث تتفكك البيروكسيدات تدريجياً أثناء عملية الأكسدة الى مركبات ذات وزن جزيئي منخفض من بين هذه المركبات مركب مالون داي ألدهيد والذي يتم قياسه بواسطة اختبار(TBA)، يؤخذ هذا الاختبار كمؤشر لتقييم تغيرات الأكسدة في الدهون أثناء التخزين[48].

جدول رقم 4 حمض الثيوباربيوترك (ميكرومول مالون داي الدهيد/ غ دسم) في في سمن البقر المخزن لمدة 18 شر والمضاف له مستخلصات نباتية

المعاملات	التراكيز PPM	TBA				L.S.D 1%	cv%
		بداية التجربة	بعد 6 أشهر	بعد 12 شهر	بعد 18 شهر		
		Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD		
الشاهد	0	0.084 ± 0.0067 ^{a}	0.087 ± 0.0061 ^{a}	0.159 ± 0.0010 ^{b}	0.568 ± 0.0021 ^{c}	0.0128	1.9
BHT	200	0.079 ± 0.0023 ^{a}	0.082 ± 0.0010 ^{a}	0.115 ± 0.0052 ^{b}	0.080 ± 0.0010 ^{a}	0.0085	3.2
اكليل الجبل	200	0.072 ± 0.0006 ^{a}	0.078 ± 0.0021 ^{a}	0.143 ± 0.0058 ^{c}	0.093 ± 0.0021 ^{b}	0.0106	3.6
اكليل الجبل	400	0.080 ± 0.0006 ^{c}	0.071 ± 0.0010 ^{b}	0.147 ± 0.0029 ^{d}	0.065 ± 0.0006 ^{a}	0.0051	1.8
اكليل الجبل	600	0.051 ± 0.0006 ^{a}	0.049 ± 0.0006 ^{a}	0.103 ± 0.0029 ^{c}	0.095 ± 0.0010 ^{b}	0.0048	2.1
المليسة	200	0.117 ± 0.0115 ^{a}	0.109 ± 0.0064 ^{a}	0.102 ± 0.0017 ^{a}	0.246 ± 0.0010 ^{b}	0.0179	4.1
المليسة	400	0.091 ± 0.0012 ^{a}	0.107 ± 0.0052 ^{b}	0.133 ± 0.0010 ^{c}	0.216 ± 0.0035 ^{d}	0.011	2.7
المليسة	600	0.098 ± 0.0006 ^{a}	0.106 ± 0.0012 ^{a}	0.124 ± 0.0069 ^{b}	0.148 ± 0.0006 ^{c}	0.0103	2.9
الزعتر	200	0.097 ± 0.0002 ^{a}	0.120 ± 0.0100 ^{b}	0.155 ± 0.0006 ^{c}	0.553 ± 0.0023 ^{d}	0.0146	2.1
الزعتر	400	0.098 ± 0.0006 ^{a}	0.117 ± 0.0026 ^{b}	0.158 ± 0.0017 ^{c}	0.506 ± 0.0049 ^{d}	0.0081	1.2
الزعتر	600	0.068 ± 0.0006 ^{a}	0.075 ± 0.0006 ^{a}	0.166 ± 0.0035 ^{b}	0.515 ± 0.0046 ^{c}	0.0094	1.5
البردقوش	200	0.124 ± 0.0010 ^{a}	0.130 ± 0.0100 ^{a}	0.142 ± 0.0068 ^{a}	0.426 ± 0.0006 ^{b}	0.0211	3.3
البردقوش	400	0.129 ± 0.0010 ^{a}	0.136 ± 0.0015 ^{b}	0.142 ± 0.0015 ^{c}	0.247 ± 0.0035 ^{d}	0.006	1.2
البردقوش	600	0.057 ± 0.0010 ^{a}	0.062 ± 0.0015 ^{a}	0.145 ± 0.0007 ^{b}	0.615 ± 0.0047 ^{c}	0.0087	1.3

المعاملات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن السطر ليس بينها فروقات معنوية وفق اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 1%.

لوحظ من الجدول (4) وجود تأثير معنوي عند مستوى ثقة $p\leq0.01$ لإضافة مضاد الاكسدة الصناعي والمستخلصات النباتية في حمض الثيوباربيوتريك (TBA) في المعاملات المدروسة جميعها عند تخزينها على درجة حرارة الغرفة، والذي يعد مؤشراً لتحديد درجة الأكسدة التي تعرضت لها المادة الدسمة إذ يظهر الجدول وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في حمض الثيوباربيوتريك (TBA)عند مستوى ثقة$p\leq0.01$ بين عينة الشاهد (بدون اضافة) وبقية المعاملات المدروسة في بداية فترة التخزين ،حيث تظهر النتائج ارتفاعاً معنوياً في حمض الثيوباربيوتريك (TBA) للمعاملات المدروسة كافة مع زيادة فترة التخزين الأمر الذي يؤكد التأثير المعنوي لإضافة مضاد الأكسدة الصناعي وإضافة المستخلصات النباتية لأوراق كل من(إكليل الجبل ، الزعتر ،

المليسة، البردقوش) في درجة الأكسدة التي تتعرض لها سمن البقر عند تخزينها لمدة 18 شهراً على درجة حرارة الغرفة ، سجلت عينة (بردقوش 600) أعلى ارتفاع في حمض الثيوباربيوتريك (TBA) بعد مرور 18 شهراً من التخزين على درجة حرارة الغرفة بقيمة بلغت(0.615 µmol / g) تليها عينة الشاهد (0.568 µmol / g) وكذلك في عينات كل من(الزعتر 200 و الزعتر 400 و الزعتر 600) على التوالي (0.553، 0.506 ، 0.515 µmol/ g) ، وذلك يعود الى تفكك البيروكسيدات الناتجة عن تفاعلات أكسدة الدهون وتحللها المائي في المنتجات الدهنية خلال التخزين مما يؤدي إلى تشكل عدد كبير من المركبات التي تشكل منتجات الأكسدة الثانوية مثل الكيتونات والكحولات والفحوم الهيدرو جينية والأحماض الهيدروكسيلية والألدهيدات حيث يشكل مركب مالون داي الدهيد أهم االألدهيدات المتشكلة [49]، بينما لوحظ ارتفاع حمض الثيوباربيوتريك (TBA) بنسب متفاوتة لباقي العينات المدروسة، وبلغت أدنى قيمة حمض الثيوباربيوتريك (TBA في عينة(اكليل الجبل 400) حيث لم تتجاوز(0.065 µmol / g)، تليها العينة (BHT) فقد بلغت(0.08 µmol / g) ثم العينات (اكليل الجبل "600 واكليل الجبل "200) حيث كانت القيم على التوالي(0.095، 0.093 µmol / g) بعد التخزين لمدة 18 شهراً، وهذا ما توافق مع[11] الذين أكدوا أن إضافة المستخلص الكحولي لأوراق إكليل الجبل أدت الى الحد من التدهور الأوكسيدي لزيت فول الصويا المخزن كذلك [46] حيث أشاروا الى تأثير المستخلص الكحولي لأوراق إكليل الجبل كمضاد أكسدة طبيعي له القدرة على تثبيط أكسدة السمن أثناء التخزين وتقليل نواتج الأكسدة الثانوية.

الاستنتاجات

1- أظهرت المستخلصات الكحولية لأوراق كل من (اكليل الجبل و الزعتر البري والمليسة والبردقوش) احتوائها على المركبات الفينولية التي تمتلك القدرة على الحد من شدة عمليات الأكسدة الذاتية و التحلل الذاتي لسمن البقر كأحد أهم منتجات الألبان الدهنية خلال التخزين .

2- أظهرت النتائج تأثيرا معنويا ($p\leq0.01$) لمستخلصات أوراق اكليل الجبل في تحسين بعض مواصفات الجودة للسمن وإطالة العمر الافتراضي لها تحت ظروف التخزين على درجة حرارة الغرفة.

3- أدت معاملة سمن البقر بمستخلص إكليل الجبل بتركيز(400 ppm) انخفاضا معنويا بقيم كل من رقم البيروكسيد و حمض الثيوباربيوتريك (TBA) من (4.53 ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم، 0.080 ميكرو مول مالون داي الدهيد/غ دسم) على التوالي في بداية فترة التخزين الى (3.237ميلي مكافئ بيروكسيد /كغ دسم، 0.065 ميكرو مول مالون داي الدهيد/غ دسم) على التوالي بعد مرور 18 شهرا على تخزينها على درجة حرارة الغرفة.

4- أدت معاملة سمن البقر بمستخلص إكليل الجبل بتركيز(400 ppm) إلى الحد من شدة عمليات الأكسدة الذاتية و التحلل المائي لسمن البقر حيث لم يتجاوز الارتفاع في النسبة المئوية للأحماض الدسمة الحرة (1.114%) بعد مرور 18 شهرا على تخزينها على درجة حرارة الغرفة.

التوصيات والمقترحات

1- يوصى بإضافة مستخلصات أوراق اكليل الجبل كمضادات أكسدة طبيعية لمنتجات الألبان الدهنية بديلاً عن المضادات الصناعية.

2- إجراء المزيد من الدراسات حول إمكانية استخدام مستخلصات أوراق النباتات الطبية المستخدمة في هذا البحث (اكليل الجبل، الزعتر البري، المليسة، البردقوش) كمضادات أكسدة طبيعية واعتماد استخدامها في مجال الصناعات الغذائية.

المراجع References

1- Azizkhani, M., and Zandi, P. 2009-Effects of Some Natural Antioxidants Mixtures on Margarine Stability. **World Academy of Science,Engineering and Technology International Journal of Nutrition and Food Engineering** Vol:3, No:1.

2-Dorman, H.J.D., Kosar, M., Kahlos, K., Holm, Y., Hiltunen, R.,2003- Antioxidant properties and composition of aqueous extracts from Mentha species, hybrids, varieties, and cultivars. **J. Agric Food Chem**. 51, 4563-4569.

3-O,BRIEN, R.,2004-Fats and oils: Formulation and processing for application. 2nd ed**., London & New York: CRC Press**, pp235.

4- Yassari, S. and Yasari, E. 2013-Effects of extract of Thompson orange peels on the stability of canola oil. **Int J Agric Crop Sci**.;5(4):450-454.

5- عريبي، مريم-2017-دراسة التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة لأوراق نبات البردقوشOriganum majorana واستخدامها كمادة حافظة للأنظمة الغذائية._ **Assiut J. Agric. Sci**., (48) No. (4) .2017(92-101)

6-Rowan, C. 2000-Extracting the best from herbs. **Food Engineering International** .2000; 25:31-34p.

7- Saad, Y. Yong, A. Mohd, H. Noorhasani, S. Abdussalam, I. Muhammad, F. Saida, M. Khariuddin, A. 2007- Determination of synthetic phenolic antioxidants in

food items using reversed-**phase HPLC** 105 (2007), pp. 389-3349.

8- قبيسي ، حسان -2004- معجم الأعشاب والنباتات الطبية . الطبعة السادسة .**دار الكتب العلمية** بيروت_ لبنان .

9-Nieto, G., Ros, G. and Castillo,J. 2018- Antioxidant and Antimicrobial Properties of Rosemary (Rosmarinus officinalis, L.). **Medicines Basel**. 2018 Sep; 5(3): 98.

10-Mour, A., Sruz, G., Franco, D., Dominguez, J.,2001- Natural antioxidant from residual sources. **Food Chem**.;72:145-171. doi:10.1016/S0308-8146(00)00223.

11- سليم ، شادن ؛ الحاج علي ،أنور-2020- تأثير مضادات الأكسدة الطبيعية المستخلصة من أوراق إكليل الجبل في ثباتية زيت فول الصويا المعرض للأكسدة الحرارية. **مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية** -المجلد(36) - العدد الأول- 2020

12-Gandhi, K., Arora, S., Pawar, N., Kumar, A. 2013-Effect of vidarikand (extracts) on oxidative stability of ghee**. J Dairy Sci Technol.** 2(1):1-11.

13-Hazra, T and Parmar, P.2014- Natural antioxidant use in ghee. **Journal of Food Research and Technology**. 2014, 2, 101-105

14-الحكيم، وسيم ؛ السعدي محمد، بدوي؛ آغا عصام، القاضي. ؛ عماد، دركت؛ أحمد، الشاطر؛ زهير، ابراهيم و قريبصة ، محمد-2012- **أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي** ،جامعة الدول العربية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ،أكساد ،دمشق، سوريا.

15- Ben Sabah, F., Sabayou, H., Amghar, S., Lamiri,A. and Naja, J. 2013- Chemical composition and antibacterial activity of essenitial oils of tow aromatic plants :Mentha spicata and Lippia Citriodora irrigated by urban waste water. **International Journal Of Engineering Research and Technology**.

16-Pereira,C., Mereles,M., A and Tundis, R. 2007-Evaluation of global yield, composition, antioxedaion activity and cost of manufacturing of extracts from Lemon Verbena and Mango leaves. **Journal OF Food Process Engineering.**

17-Ghoupani, M., Arabshahi., S and Alami, M. 2014- various solvent extracts of Antioxidant properties of Lemon Verbena (Lippia citriodora) leves. **International Journal of Advancel Biological**. 2014:1340-1346

18-Cruz, D., Fale, PL., Mourato, A., Vaz, PD., Serralheiro, ML., Lino, AR. 2010-Preparation and physicochemical characterization of Agnanoparticles biosynthesized by lippiacitriodora (Lemon verbena). **Food Chemistry**. 81(1):67-73.

19-Papoti ,V.T., Totomis ,N., Atmatzidou ,A., Zinoviadou ,K., Androulaki,A., Petridis., D and Ritzoulis,C. 2019- Phytochemical Content of Melissa

officinalis L. Herbal Preparations Appropriate for 7, 88; doi:10.3390/pr7020088 Consumption. **Processes**

20- Wang, M.,LI,J.,Ho,G.,Peng,T And Ho,c.1998-Isolation and identi-fication of antioxtive flavonoid glycosides from thyme (thymus vulgaris). **J. Lipds**, **Food** 5:313-321.

21-Guillen, M.D. and Mnzanos,M.J.1998-Study of The compostion of the different parts of Spanish Thymus Vulgaris L. Plant. **Food Chem**.63:33.

22-العبادي، إيناس؛ موسى ،مكارم و عباس، عقيل-2011-المحتوى الكيميائي لبذور الزعتر *Thymus vulgaris* وفعاليته المضادة للأحياء المجهرية . **مجلة الانبار للعلوم الزراعية**-المجلد(9)-العدد(2)-2011.

23-Zaborowska,Z., Przgonski,K., BILSKA,A. 2012-Antioxidative effect of Thyme (Thymus Vulgaris) in sun flower oil. **Acta Sci Pol Technol Aliment**.2012.Jul- sep,11(3):283-291.

24- Amarowicz, R., Zegarska, Z., Rafatowski, R.,Ronald, B., Magdalena, P., Agnieszka, K. 2009- Antioxidant activity and free radical-scavenging capacity of ethanolic extracts of thyme, oregano, and marjoram.

Lipid Science and Technology. Online ISSN : 1438-9312.

25-Raina, A., D., 2011- Essential oil composition of origanum majorana anorganVutgar Hirturm growing in India **.chem.Net comp**.47: 1015-1017.

26-Loizzo, M., Menichini, F., Conforti, F., Tundis, R., Bonesi, M.,Saab, Astatti, G.,Cindio, Bhoughton, P and Frega, N. 2009-Chemical analysis ant, anti- inflammatory and anti- cholinesterase activities of Origanum ehrenbergii Boiss and Origanum acum L. essential syri oils.**Food Chem** 117:174-180.

27-Alanis, R., M.,Baez-González, J., Torres-Alvarez, C.,Parra-Saldivar, R.,Rodriguez-Rodriguez, J., Castillo, S. 2019-Chemical composition and biological activities of oregano essential oil and its fractions obtained by vacuum distillation. **Molecules** 2019, 24.

28-Singh,A.,Kumar,K.and Singh,K.,2017-Evaluation of the leaves (Origanum Vulgare L.) potential of Oregano antioxidant and their effect on the oxidative stability. . **NUTR** of ghee **FOODS**(2017)16:109-119.

29-Barak, Sh and Mudgil ,D. 2022- Application of Bioactives from Herbs and Spices for Improving the Functionality and Shelf Life of Dairy.

Biointerface Research in Applied Chemistry.Volume13, Issue 2, 2023.

30-Ahmedna, J., and Goktepe,M. 2005-Effects of processing methods and extraction solvents on concentration and antioxidant activityof peanut skin phenolics. **Food Chem**. 90, 199-206

31-Škerget, P., Kotnik, M., Hadolin, A.,Rižner-Hraš, M ., Simonic,.Ž., Knez, P.,2005- Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities.**Food Chem**., 89 pp191-198 32-Hanato,H., Kagawa,T.,Yasuhara,T.Okuda,T.1988-Twonew lavonoids and other constituents in licorice root: their relative astringency and radical scavenging effects. **Chem. Pharm. Bull**., 36 . pp. 2090-2097.

33-Gulcin, I., Kufrevioglu, O.I., Oktay, M., Buyukokuroglu, M.E.2004- Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (Urtica dioica L.). **J. Ethnopharmacol**. 90, 205-215.

34-AOAC(1995) Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**, 6th Edn. Washington D.C., 41: 1-43.

35-المواصفات القياسية السورية رقم /762 /الصادرة في عام 1989, **المتعلقة بالزيوت وطرق تحليل الزيوت النباتية** – وزارة الصناعة – هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية.

36-Nahm, H,S., Juliani, H, R., Simon, J, E. 2012- Effects of Selected Synthetic and Natural Antioxidants on the Oxidative Stability of Shea Butter (Vitellaria paradoxa subsp. paradoxa).**Journal of Medicinally** Active Plants1(2):69-75.

37-Heim, K.E.,Taigliaferro, A.R., Bobilya, D.J. 2002- Flavonoid

antioxidants: chemistry, metabolism and structure–activity relationships.

J. Nutr. Biochem. 13, 572–584.

38–Spiridon, I., Bodirlau, R. and Teaca,C.,2011– Total phenolic content and antioxidant activity of plants used in traditional Romanian medicine.

Cent.E JBiol. 6(3) . 388–396.

39–El–Shourbagy, G.and. El–Zahar, K.,2014– Antioxidants extracted from food processing wastes. **Annals of Agricultural Science** .95(2),213– 220.

40–Goulas, V., Papoti, V.T., Exarchou, V., Tsimidou, M.Z., Gerothanassis, I.P. 2010– Contribution of flavonoids to the overall radical scavenging activity olive (Olea europaea L.) leaf polar extracts. J. Agric. **Food Chem.** 3303–3308.

41–Papoti, V.T and Tsimidou, M.Z. 2009– Impact of sampling parameters on the radical scavenging potential of olive(Olea europaea L.) leaves.

J.Agric.Food Chem. 2009, 57, 3470–347.

42– Balasundran, N., Sundram, K., Samman, S. 2006 – Phenolic compounds in plants and agri–industrial by–products: antioxidant

activity, occurrence and potential uses. **Food Chem**. 99,191–203.

43-Kirazcl,A. and Javidipour,I. 2008- Some chemical and microbiological properties of ghee produced in Eastern Anatolia. Article first published online: 8 JUL **Society of Dairy Technology**.

44-Shan, B., Cai, Y., Sun, M., Corke, H.2005- Antioxidant capacity of 26 spice extracts and characterization of their phenolic constituents.J. **Agric Food Chem**. 53(2), 7749- 7759.

45-Akoh, C.C., and Min, D. B. 2002-"Structured Lipids," In: Food Lipids. **Marcel Dekker, Inc.,New York, Eds**. doi:10.1201/9780203908815.ch28,: p. 877-908

46-Sayd, A. and Gad,A. 2015- Antioxidant Properties of Rosemary and Its

Potential Uses as Natural Antioxidant in Dairy Products. **Food and Nutrition Sciences** 06(01):179-193.

47-Fukumoto L., Mazza G. 2000- Assessing Antioxidant and Prooxidant Activities of Phenolic Compounds. **J. Agric. Food Chem** . 48 (8), 3597- 604.

48-Diaz DE Leon,J.A and Borges, CH. R. 2020- Evaluation of Oxidative Stress in Biological Samples Using the Thiobarbituric Acid Reactive Substances Assay.Arizona State University. **JoVE Journal Chemistry**

49-David B., M. 2005-Department of Food Science and Technology. The Ohio StateUniversity, **Food Lipids Lect**., Columbus, Ohio.