مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (٩) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (9) 2025

دراسة إمكانية حفظ لحم الدجاج المخزن بالتبريد باستخدام المستخلص الإيتانولي لأوراق نبات القراص

م . ريم قاسم *

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٥/٤/١٦ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/٧/٢٨)

□ ملخّص □

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد المحتوى الفينولي والنشاط المضاد للأكسدة لمستخلص أوراق نبات القراص, فقد تمت دراسة تأثير معاملة لحم صدر الدجاج الطازج بالمستخلص الإيتانولي (٧٠٪) لأوراق نبات القراص في بعض المؤشرات الكيميائية والميكروبيولوجية خلال التخزين المبرد عند درجة حرارة (4±1°C) لمدة (16 days), إذ عوملت عينات لحم صدر الدجاج بتراكيز (7%, 5, ٣, 1, 0) من المستخلص, وقد بلغ المحتوى الفينولي للمستخلص (213.9 mg/g), كما حقق قوة نشاط مؤكسدة جيدة كنسبة تثبيط (41.45%=I%), كما أظهرت المعاملات انخفاضاً ملحوظاً في قيم حمض الثيوبابيوتيريك (TBARS) مقارنةً بعينة الشاهد بسبب ارتباطها بالمحتوى الفينولي والنشاط المضاد للأكسدة, إذ بلغت في العينة المعاملة بالمستخلص (٧%) القيمة (0.24mg MDA/Kg) أما في الشاهد فكانت (0.99mg MDA/Kg) وذلك في نهاية فترة التخزين. ومن ناحية أخرى أظهرت اللحوم في أثناء التخزين المبرد ارتفاعاً في الرقم الهيدروجيني في عينة الشاهد (من 5.95 إلى ٦.٦٥), لكن هذا الارتفاع كان أقل في العينات المعاملة, فقد ارتفع من (4.9) إلى (6), وكذلك الأمر في نسبة الأحماض الدهنية الحرة, فقد أدت المعاملة بالمستخلص إلى انخفاضٍ نسبة الأحماض الدهنية الحرة بنسبة تحسن (40.44%), وانخفاضٍ في التعداد العام للبكتريا عند المعاملة بالمستخلص الإيتانولي وقد تناسب هذا الانخفاض طرداً مع ازدياد تركيز المستخلص, إذ فسدت عينة الشاهد في اليوم (8) من التخزين أما العينة المعاملة بالمستخلص (7%) فقد بقيت صالحة إلى اليوم (16) منه, كما لوحظ غياب الإشريكية القولونية الممرضة والمكورات العنقودية الذهبية في جميع العينات المعاملة. وتوصلت الدراسة إلى أن معاملة لحم صدر الدجاج بالمستخلص الإيتانولي لأوراق نبات القراص بتركيز(7%) هو الأفضل للحصول على نشاط جيد مضاد لتأكسد الدهون, وعلى نشاط جيد مضاد للنمو الميكروبي خلال التخزين بالتبريد على (4±1°C) لمدة (16 days).

الكلمات المفتاحية: صدر الدجاج, مستخلص أوراق نبات القراص, التخزين بالتبريد, المحتوى الفينولي, نشاط مضاد للأكسدة, حمولة ميكروبية, TBARS, مؤشرات كيميائية.

*طالبة ماجستير في اختصاص تقانة الأغذية – قسم هندسة تقانة الأغذية- كلية الهندسة التقنية – جامعة طرطوس – طرطوس- سوريا

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (٩) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (9) 2025

Studying the pssibility of preserving cold-stored chicken meat using the ethanolic extract of Urtica dioica leaves

Eng. Reem Kassem*

(Received 16/4/2025 . Accepted 28/7/2025)

□ ABSTRACT □

This study aimed to determine the phenolic content and antioxidant activity of the leaf extract of the plant Urtica dioica. Additionally, the effect of treating fresh chicken breast meat with ethanolic (70%) leaf extract of Urtica dioica plant was studied in terms of chemical and microbiological indicators during refrigerated storage at a temperature of (4±1°C) for a duration of (16) days. Chicken breast meat samples were treated with concentrations of (0, 1, 3, 5, 7%) of the extract. The phenolic content of the extract was found to be (213.9 mg/g), and it exhibited good antioxidant activity with an inhibition percentage (I%) (41.45%). The treatments showed a significant decrease in thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) values compared to the control sample due to their association with phenolic content and antioxidant activity. The sample treated with (7%) extract concentration had a TBARS value of (0.24mg MDA/Kg), while the control sample had a value of (0.99mg MDA/Kg) at the end of storage period. On the other hand, the meat showed during refrigerated storage an increase in the pH in the control sample (from 5.95 to 6.65), but this increase was less in the treated samples, as it increased from (4.9) to (6), and the same was true for the percentage of free fatty acids. Treatment with the extract led to a decrease in the percentage of free fatty acids by an improvement rate of (40.44%) and a decrease in the total bacteria count when treated with the ethanolic extract. This decrease was proportional to the increase in the concentration of the extract, as the control sample spoiled on the (8)th day of storage, while the sample treated with the (7%) extract remained valid until the (16)th day of storage. The absence of pathogenic E. coli and Staphylococcus aureus was also observed in all treated samples. The study concluded that treating chicken breast with the etanolic extract of nettle leaves at the a concentration of (7%) was the best way to obtain good anti-lipid peroxidation activity and good anti-microbial growth activity during refrigerated storage at (4±1°C) for (16 days).

Key word: Chicken Breast, leaf extract of Urtica dioica plant, cold storage, Total phenols, Antioxidant Activity, Microbial load, TBARS, Chemical Indicators.

*Postgradute student, Dpartment of Food Technology, Faclty of Tehnial Engineering, Tartuus Universityy, Tartuus, Syria.

١-المقدمة:

لعبت النباتات الطبية دوراً إيجابياً في صحّة الإنسان من خلال استخدامها المتنوع غذاءً وتوابل وأدوية تقليدية [1–2], فضلاً عن كونها مصدراً هامّاً لتحضير أدوية جديدة [3–4], وفي السنوات الأخيرة أصبح هناك اهتمامٌ متزايدٌ بالمغذيات النباتية والأطعمة الوظيفية للوقاية من الأمراض المختلفة المرتبطة بنمط الحياة والمضاعفات الأخرى [5–6] مثل الالتهابات [7], وفرط كوليسترول الدم [8], وتصلب الشرايين [9], والربو [10], وتطور السرطان [١١]. فهذه المصادر غنية بالمكونات الغذائية مثل الأحماض الأمينية والفيتامينات [12], والمواد الكيميائية النباتية، مثل البوليفينول، بما في ذلك الأحماض الفينولية والفلافونويدات، وتتوفر العديد من هذه المنتجات بتركيبات مختلفة [١٣–١٤].

أدت النباتات البرية دوراً هامّاً بوصفها مكملات غذائية للأطعمة الأساسية من خلال توفير العناصر النزرة والفيتامينات والمعادن من أجل الحصول على نظام غذائي متوازن [15]. تشير العديد من الدراسات الوبائية إلى أن تناول الأطعمة الغنية بمضادات الأكسدة الطبيعية يقلل من أخطار الإصابة ببعض أنواع السرطان والقلب والأمراض التنكسية [١٦].

تؤدي اللحوم ومنتجاتها دوراً هاماً في المحافظة على نظام غذائي صحي ومتوازن لكونها توفر الطاقة والبروتين عالي الجودة الذي يمكن هضمه بسهولة مع جميع الأحماض الأمينية الأساسية والمغذيات الدقيقة القابلة للامتصاص والضرورية للنمو وعمل الخلايا والصحة [17]، وتفضل لحوم الدجاج من قبل المستهلكين نظراً لخصائصها التغذوية المرغوبة كانخفاض نسبة الدهون والتركيز المرتفع نسبياً من الأحماض الدهنية المتعددة عدم الإشباع [18], ويتم عادة تسويق منتجات اللحوم الطازجة في درجات حرارة مبردة (2–5°C) ولذلك قد تكون اللحوم عرضة لأكسدة الدهون والتلف الميكروبي [19]، إذ تعدّ أكسدة الدهون (التي تعرف بالأكسدة التلقائية) أحد أهم العمليات التي يجب تجنبها أو الحد منها في صناعة منتجات اللحوم [20]، لأنها تسبب تدهورا في جودتها وخصائصها الحسية العامة. إن أكسدة الدهون تؤثر بشكل سلبياً في الصفات الحسية والجودة الغذائية للمنتج [21]، إذ تؤدي أكسدة الدهون إلى تكوين الألدهيدات والكيتونات والكربونيليات والهيدروكسيد التي يتم الحصول عليها نتيجة لتفاعل الأحماض الدهنية غير المشبعة مع الأوكسجين [22]، كما يمكن أن ينتج عنها منتجات سامة مثل المالون ألدهيد ومنتجات أكسدة الكوليسترول، وتعدّ تفاعلات الأكسدة تفاعلات حتمية ومعقدة, وتحدث غالباً في اللحوم ومنتجاتها في أثناء المعالجة والتخزين المبرّد [23]. لهذا السبب حظي(*Urtica dioica*) المعروف باسم نبات القراص اللاذع الشكل (١), وهو نبات عشبي من جنس كاسيات البذور أهمية كبيرة في حفظ الأغذية كونه مصدراً جيداً لمضادات الأكسدة ويحوي مجموعة واسعة من المركبات النشطة حيوياً وخاصة الكلوروفيل (أ و ب) وتسعة أشكال من الكاروتينات (*β–carotene neoxanthin, violaxanthin, lutein, lycopene*), إضافةً إلى أحماض دهنية أساسية *(linolenic acid, palmitic)*, أحماض أمينية أساسية (*Lysin*) ومركبات بوليفينولية مختلفة وحمض الأسكوربيك ومعادن (K، Ca، Mg، Fe، Mn و Zn)[24], كما أن أوراقه المجففة لها تأثيرات مضادة للأكسدة ومضادة للميكروبات على منتجات اللحوم المخمرة [25], كما يمكن لمستخلصات نبات القراص الغنية بمضادات الأكسدة أن تؤخّر تأخيراً فعالاً التدهور الكيميائي، وأن تطيل العمر الافتراضي للمنتجات السمكية أثناء التخزين [26].

الشكل (١)

٢-أهمية البحث وأهدافه:

تعدّ اللحوم من الأغذية السريعة التلف والتعرض للفساد الميكروبي, لذلك يتم اللجوء عند تخزينها إلى الطرق التقليدية كالتبريد والتجميد, وفي ظل ظروف انقطاع الكهرباء الدائم في بلدنا كان لابد من التفكير بطريقة جديدة اقتصادية وصحية تدعم طرق الحفظ السابقة وتزيد من فترة صلاحية اللحوم وتمنع فسادها, عندئذ لا بد من استخدام المواد الحافظة الطبيعية كالنباتات (ومنها نبات القراص) التي لها خواص جيدة مضادة للميكروبات ومضادة للأكسدة بديلاً عن المضادات الصناعية التي لها آثار جانبية في الإنسان مما يجعل هذا النبات محوراً جاذباً للبحث العلمي.

- أهداف البحث:

- ❖ تحديد المحتوى الفينولي والخواص المضادة للأكسدة للمستخلص الإيتانولي لأوراق نبات القراص.
- ❖ تحديد تأثير المستخلص الإيتانولي في الخصائص الكيميائية والميكروبيولوجية للحم صدر الدجاج خلال التخزين المبرد في درجة حرارة (+4±1°C).
- ❖ دراسة تأثير المستخلص الإيتانولي لأوراق نبات القراص في إطالة صلاحية عينات لحم صدر الدجاج بالتخزين المبرد.

٣- مواد البحث وطرائقه:

٣-١ - جمع العينات ومكان تنفيذ البحث:

تم قطاف أوراق نبات القراص من الساحل السوري في طرطوس في شهر آذار عام ٢٠٢٢, ثم أجريت عملية تجفيف شمسي في الظل في درجة حرارة الغرفة (22-24°C), وطُحنت بمطحنة كهربائية للحصول على مسحوق ناعم للعينات كما في الشكل (٢), وحفظت في أكياس من البولي إيتيلين مغلقة بإحكام بدرجة حرارة الغرفة بعيدة عن الرطوبة إلى حين الاستخدام, كما تم الحصول على عينات اللحم الطازج المأخوذ من منطقة الصدر بعد الذبح مباشرةً من السوق المحلية لمدينة طرطوس, أجريت هذه الدراسة في مخابر قسم تقانة الأغذية ومخابر المرفأ عام ٢٠٢٢-٢٠٢٣.

الشكل (٢)

٣-٢- تحضير المستخلص الكحولي:

تم مزج (٢٥ g) من مسحوق المادة الجافة مع (٢٥٠ ml) من مذيب الإيتانول (٧٠٪), وجرت عملية النقع بدرجة حرارة الغرفة لمدة (72 h) مع التحريك من وقت لآخر, ثم أجريت عملية ترشيح لفصل الجزء الصلب عن السائل, ومن ثم تبخير بالمبخر الدوار بدرجة حرارة (40°C), وضغط (135 bar) للحصول على المستخلص [27] كما هو موضّح بالشكل (٣).

الشكل (٣)

٣-٣-الاختبارات الكيميائية لمستخلص أوراق نبات القراص:

٣-٣-١ تَحديد محتوَى الفينولات بطَريقَة (Fulin ciocaltue):

تَمَ تَحديد محتوَى الفينول الكلي (Total phenol content) للمستَخلَصَات باستخدام طَريقَة فولين سيوكالتو [28]. وبَعدَ ذَلكَ قيسَت الامتصَاصيَة بوساطة جهَاز سبيكتروفوتومتر الشكل(٤) من النَوع (V-630 UV-VIS Spectrophotometer) المزوَد من قبل شَركَة (PHYLO) عندَ طول موجة(760nm). وأجريَت القيَاسات بنَاءً علَى منحني المعَايَرة لحمض الغَاليك الذي تَمَ الحصول عليه بعد تحضير سلسلة عيارية لحمض الغاليك في الإيتانول بتراكيز مختلفة ([mg/l])]١٠٠,٢٠٠,٣٠٠,٤٠٠,٥٠٠,٦٠٠) ، ثم رسم المنحني البياني الممثل بالعلاقة بين التَركيز والامتصاصية، فقد تم التعبير عن نَتَائج التَحَاليل علَى أساس عَدَد غرَامات مكَافئ حمض الغاليك (Gallic Acid equivalence) لكل (١٠٠ g) من المَادَة الجافة.

الشكل (٤)

٣-٣-٢ تَحديد القدرَة المضَادَة للأَكسَدَة بوساطة اختبَار (2,2-diphenyl-1-picryhydrazyl) :DPPH

تم تحديد القدرة المضَادة للأكسدة للمستخلصات باستخدام تجربة كسح الَجذر الحر (2,2-diphenyl-1-picryhydrazyl) وفقاً لدراسَة أجراها البَاحثون(Brand-Williams *et al* .,1995). فقد تَمَ إضَافَة (2ml) من المستخلص إلى (٠.٥ml) من محلول (DPPH) ذي التَركيز [M] ١٠X١$^{-4}$ في الميتانول ضمنَ أنابيب اختبَار، ثمَ رجَت الأَنَابيب جيداً لضمَان الامتزاج الكافي، ثمَ تركَت في الظل في دَرَجَة حَرَارَة الغرفَة مدَة 60 min، وبعد ذلك تَمَ قيَاس الامتصاصية عندَ طول موجة ٥٢٠ [nm] بوساطة جهاز السبيكتروفوتومتر [29].

يتم حساب نسبة التثبيط **I%** من العلاقة الآتية:

$$I\% = (A_{blank} - A_{sample}/A_{blank}) \times ١٠٠$$

A_{blank} = امتصاصية الشاهد A_{sample}= امتصاصية الأنبوب المحتوي على العينة

٣-٤ تجهيز عينات لحم صدر الدجاج:

استخدمت في هذه الدراسة المستخلصات الكحولية لأوراق نبات القراص (١,3,5,7%) بأخذ (ml ١,3,5,7) من المستخلص الأم وتكملة الحجم بالماء المقطر حتى الوصول للحجم (١٠٠ ml). أما لحوم صدر الدجاج الطازج، فقد تمّ تقطيعها إلى قطع بشكل مكعبات (١×٣×٥) سم, وتقسيمها إلى خمس مجموعات: (N) معاملة الشاهد (بدون معاملة), (T1): عوملت عينات صدر الدجاج بمستخلص نبات القراص الكحولي بتركيز(١%) ,(T2)عوملت عينات صدر الدجاج بمستخلص نبات القراص الكحولي بتركيز(3%), (T3) عوملت عينات صدر الدجاج بمستخلص نبات القراص الكحولي بتركيز(٥%),(T4)عوملت عينات صدر الدجاج بمستخلص نبات القراص الكحولي بتركيز(٧%), فقد غُمِرت قطع لحم الدجاج لمدة ساعة في المستخلص في درجة حرارة التبريد (١°C ±٤+) كما في الشكل (٥), ثم تمت عملية التصفية والتعبئة في أكياس من البولي ايتلين, وأغلقت بإحكام, وخزنت بالتبريد (١°C ±٤+) لمدة 16يوماً، وأجريت الاختبارات الكيميائية والميكروبية للعينات.

الشكل (٥)

٣-٥ الاختبارات الكيميائية لعينات لحم صدر الدجاج:

تم إجراء الاختبارات الكيميائية الآتية على قطع لحم الدجاج خلال فترة التخزين بالتبريد في درجة حرارة (١°C ±٤ +) لمدة **(16 days)**, وذلك في الأيام (٤,٨,١٢,١٦) من التخزين بالتبريد:

٣-٥-١ طريقة تحديد أكسدة الدهون بوساطة حمض الثيوباربيوتريك (TBARS):

تم تحديد المواد التفاعلية لحمض الثيوباربيتوريك (Thiobarbituric) بطريقة قياس لونية بالطريقة التي وصفها راهارجو (١٩٩١) [30]. تم وضع (10 g) من العينة في أنبوب تثفيل بلاستيكي مزود بغطاء سعة (٥٠ ml), وأضيف إليها (40 ml) من محلول حمض ثلاثي كلورو أسيتيك(Tricloroacetic Acid) بتركيز (5%) W/V و(0.75 ml) من بوتيل هيدروكسي التولوين (Butyl hydroxytoluene) بتركيز (٠.٠٢%) في الإيتانول بوصفه مانع أكسدة, ومن ثم مزجت العينة لمدة دقيقة واحدة باستخدام مجانس التراتوراكس على سرعة (4000 rpm), ثم تم ترشيح المزيج باستخدام ورق ترشيح (Whatman) . no. 1 وأكمل الحجم إلى (50 ml) باستخدام محلول ٥٪ (Tricloroacetic Acid). في الخطوة الآتية، تم أخذ (2ml) من الراشح الناتج في أنبوب اختبار زجاجي مزود بغطاء قياس (1.5×20 cm) وأضيف إليها (2 ml) من كاشف (Thiobarbituric Acid) بتركيز (0.67%), ووضعت الأنابيب في حمام مائي في درجة حرارة (٩٥ °C) لمدة (30 min), وبعد تبريد العينة تم قياس الامتصاصية عند (532 nm),

حيث تم التعبير عن قيمة TBA من خلال تحضير سلسلة عيارية معلومة التراكيز(١,١.٣,٣) من المادة العيارية TEP(Tetra_ethoxypropane) لمعايرة مركب مالون دي ألدهيد (malondialdehyde) وقدرت تراكيز العينات المجهولة باستخدام معادلة المنحني العياري, وتم التعبير عن رقم حمض الثيوباربيوتريك بال ملغرام دي ألدهيد/ كيلو غرام منتج (لحم مفروم).

TBARS(MDA)NO (ppm)=mg MDA/Kg sample

TBARS(MDA)=$(A_{sampie}-A_{Blank})\times 5.88$

حيث: A_{sampie} : امتصاصية العينة A_{Blank} : امتصاصية الشاهد

٣-٥-٢ تقدير درجة الحموضة (pH):

تم أخذ (10 g) من عينة اللحم المفروم, وإضافة (100 ml) من الماء المقطر, ثم التحريك لمدة دقيقة واحدة, ثم القياس باستخدام مقياس (pH meter) [31].

٣-٥-٣ تقدير الحموضة الكلية :

تم معايرة الحموضة بـِ (NaOH) باستخدام الطريقة العيارية (AOAC,2010) [32], إذ تم وزن (5g) من العينة ووضعها في دورق زجاجي مخروطي سعة (250 ml) وإضافة (100ml) من الإيتانول و (2ml) من كاشف الفينول فتالئين, وتحريك المزيج جيداً لإذابة العينة, ومن ثم المعايرة بمحلول NaOH (0.1N) حتى ظهور اللون البنفسجي وثباته لمدة (30 s), وتعاد خطوات العمل على عينة الشاهد, وتحسب النتائج وفق المعادلة :

$$\text{نسبة الأحماض الدهنية الحرة} = \frac{\text{حجم } \boldsymbol{NaoH} \times \boldsymbol{N} \times \boldsymbol{F} \times \mathbf{100}}{\boldsymbol{W} \times \mathbf{100}}$$

حيث **N** : نظامية NaoH , **F:** الوزن المكافئ لحمض الأوليك (282 g/mol) , **W:** وزن العينة.

٣-٦ الاختبارات الجرثومية لعينات لحم صدر الدجاج:

تم إجراء الاختبارات الجرثومية على قطع لحم الدجاج خلال فترة التخزين بالتبريد في درجة حرارة (٤±١°C+) لمدة (**16 days**) خلال مدة التخزين (٤,٨,١٢,١٦) من التخزين بالتبريد:

٣-٦-١ طَريقَة التعداد الكلي للمستعمرات الجرثومية:

تستخدم طريقة العد حسب المواصفة القياسية السورية ذات الرقم ٦٠٠ عام ٢٠٠٥, وذلك باستخدام الصَب في أَطباق بتري، ويتم تحضين هذه الأطباق في ظروف لا هوائية، مدة (48 h) في درجة حرارة (٣٧°C). ويتم توفير الظروف اللاهوائية بتحضين الأَطباق مباشرةً بعد تصلب الآغار بشكل مقلوب في حضانات تحت ظروف لا هوائية.

٣-٦-٢ الكَشف عَن الإشريكية القولونية(*Escherichia coli*):

الطريقة المتبعة وفق المواصفات القياسية السورية[33].

١- تزرع كمية محددة من المعلق الابتدائي للعينة المختبرة (1ml) في وسط إغناء انتقائي سائل.

٢- تحضَن الأنابيب في الدرجة (37 °C)° لمدة (48 h)، وتفحص الأنابيب للتأكد من ظهور الغاز فيها بعد (24 h) و(48 h).

٣- إذا أظهرت الأنابيب زيادة في العتامة أو الضبابية، أو ظهور غاز، تنقل عينة منها، ويتم زَرعها، في وسط انتقائيٍ سائل.

٤- تحَضَن الأنابيب المستحصل عليها في الدرجة (44°C) لمدة (48 h) في الحاضنة ، على أن تفحص الأنابيب للتأكد من ظهور الغاز فيها بعدَ (24 h)، و (48 h).

٥- تعد الأنابيب محتوية على جراثيم E.coli إذا أظهرت ضبابية أو عتامة أو إنتاجاً للغاز.

٣-٦-٣ الكشف عن المكورات العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*):

الطريقة المتبعة وفق المواصفة القياسية السورية (2822/2003).

١- نأخذ 0.1ml من المعلق الابتدائي للعينة المختبرة ونضعها على الوسط المغذي (Baird Parker Agar Base) المحضر والمعقم مسبقاً والموضوع في أطباق بتري.

٢- نضع الأطباق في الحاضنة بشكل مقلوب في الدرجة (44°C) لمدة (24 h).

٣- تفحص الأطباق: تظهر مستعمرات المكورات العنقودية دائرية الشكل ملساء محدبة لامعة لها قوام دهني عند ملامستها بإبرة الزرع, يتراوح قطرها ما بين (1.5-3 mm) ولونها رمادي أو أسود, تحيط بها غالباً حلقة بيضاء شفافة يتلوها حلقة خارجية شفافة قطرها حوالي (5 mm).

٤- يستخدم بلازما الأرنب اختباراً تأكيدياً لوجود المكورات العنقودية الممرضة (موجبة التخثر), ففي حال حدوث تخثر للبلازما هذا يؤكد أن هذا النوع من المستعمرات يعود لـِ (S. aureus).

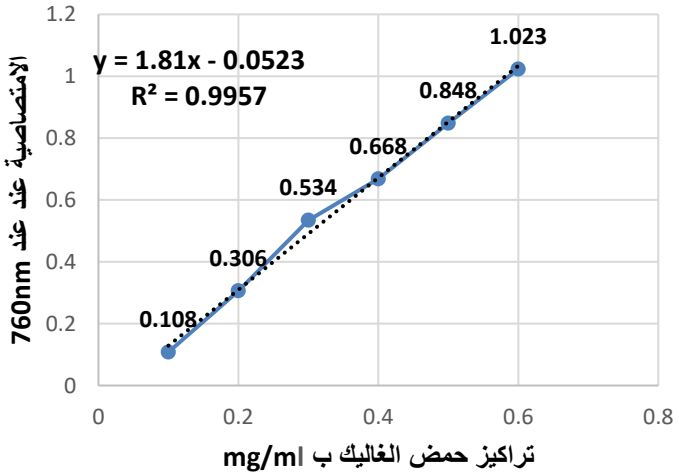
٣-٧ التحليل الإحصائي:

أجريت جميع التجارب باستخدام (٣) مكررات, وتم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام أداة تحليل التباين الإحصائي (ANOVA) عند مستوى معنوية (0.05) وينتج من الجدول (ANOVA) قيمة P التي تقارن بمستوى المعنوية, فإذا كانت ($P<0.05$) كان ذلك دليلاً على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين النتائج المدروسة, أما في حال ($P>0.05$) فيكون دليلاً على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية [34].

٤- النتائج والمناقشة

٤-١ تقدير المحتوى الفينولي للمستخلص الكحولي:

تم رسم المنحني البياني المبين في الشكل (٦) بناء على قيم الامتصاصية لسلسلة التراكيز العيارية المحضرة من حمض الغاليك في الكحول.



الشكل (٦): المنحني البياني الممثل للعلاقة بين التركيز والامتصاصية

ثم تم قياس الامتصاصية للمستخلص الكحولي لأوراق نبات القراص عند طول الموجة السابق نفسه, وبالتعويض بالمعادلة : **$0.335=1.81x-0.0523 \Rightarrow x=0.2139$**

ووفقاً لما تم التوصل إليه, كان المحتوى الفينولي الكلي في المستخلص الإيتانولي لأوراق نبات القراص أكثر مما توصل إليه الباحث (Massara Mzida *et al.*,2017), فقد بينت الدراسات أن المحتوى الفينولي يتعلق بعدة عوامل كنوع المذيب, ودرجة الحرارة, والمرحلة الخضرية للنبات, ووقت الحصاد, والتخزين والمعالجة [35].

٤-٢ نتائج قياس القدرة المضادة للأكسدة للمستخلص بوساطة الـــ (2,2-diphenyl-1-picryhydrazyl):

تم قياس امتصاصية الشاهد (البلانك) وامتصاصية العينة عند طول الموجة (517nm), إذ كانت امتصاصية الشاهد تساوي **(1,411)**, وامتصاصية العينة تساوي **(0.826)**. وذلك من أجل حساب نسبة التثبيط **I%** وبعد التعويض في العلاقة السابقة: **$I\ \% = (1.411 - 0.0826/1.411) \times ١٠٠ =$ 41.45%**

ووفقاً لما تمّ التوصل إليه, كان النشاط المضاد للأكسدة في المستخلص الإيتانولي لأوراق نبات القراص أقل مما توصل إليه الباحث (Massara Mzida *et al.*,2017), كما بين أن قدرة المستخلصات المائية والكحولية لنبات القراص على مسح الجذور الحرة (DPPH) تماثل قدرة مضاد الأكسدة (BHT) [35].

٤-٣ نتائج تقدير رقم الـــ TBARS في عينات لحم صدر الدجاج:

يوضح الجدول(١) نتائج تقدير رقم الـــ TBARS في عينات لحم صدر الدجاج خلال فترة التخزين المبرد على الدرجة (+4±1°C) خلال (16 days).

الجدول (1) : نتائج تقدير رقم أكسدة الدهون (TBARS) في لحم صدر الدجاج

مدة التخزين (يوم)	رقم أكسدة الدهون (TBARS) في لحم صدر الدجاج (mg MDA/kg)				
	الشاهد (عينة بدون مستخلص)	عينة مع مستخلص ١٪	عينة مع مستخلص ٣٪	عينة مع مستخلص ٥٪	عينة مع مستخلص ٧٪
٤	٠.٥٦٤	0.432	٠.٢٥٣	٠.١٥٠	٠.١٠٣
٨	٠.٦٥٤	0.563	٠.٢٦٥	٠.١٨٩	٠.١٦٦
١٢	٠.٧٢٥	٠.٦٣٣	٠.٣٠٣	٠.٢٦٢	٠.٢٠٥
١٦	٠.٩٩٢	٠,٨٩١	٠.٣٣٧	٠.٣٠١	٠.٢٤٣

وبالعودة إلى القيم المرجعية التي تحدد جودة المنتج التي تفترض قيمة تقل عن (5 mg MDA/kg) للمنتجات ذات النوعية الجيدة, باعتبار أن قيمة (TBARS) في المنتجات الصالحة للاستهلاك يجب ألا تتجاوز حدود (7 mg MDA/kg أو8) [36], وبناءً على ذلك يمكن اعتبار عينات اللحم المستخدمة في الدراسة ذات جودة عالية باعتماد قيمة الـــ (TBARS).

ويفسّر الارتفاع التدريجي في قيمة TBARS لجميع العينات المعاملة وغير المعاملة بسبب الأكسدة التلقائية للدهون التي تعدّ تفاعلات حتمية خلال فترة التخزين المبرد [37] ، وكانت هذه الزيادة هي الأكبر قياساً إلى عينة الشاهد, ولوحظ الانخفاض في هذه الزيادة بشكل طردي مع زيادة تركيز المستخلص الإيتانولي المستخدم, يعود ذلك إلى أن المستخلصات المستخدمة غنية بمحتواها من الفينولات التي تقلل من تعرض اللحوم للأكسدة الدهنية [35] وقد أثبتت عدة دراسات العلاقة بين المحتوى الفينولي والنشاط المضاد للأكسدة, وهذا مايفسّر الانخفاض في قيمة (TBARS) مع ازدياد تركيز المستخلص الإيتانولي المستخدم، ويرتبط نشاط المركبات الفينولية المضادة للأكسدة

بمجموعة الهيدروكسيل المرتبطة بالحلقة العطرية القادرة على التبرع بذرات الهيدروجين وكبح الجذور الحرة، ومن ثمّ تمنع هذه الآلية المزيد من التحلل إلى أشكال مؤكسدة أكثر نشاطا كالمالون ألدهيد[39]. وقد توافقت النتائج مع ما توصل إليه الباحث (M. Ahmadi) عند معاملة عينات الأسماك بمستخلص أوراق نبات القراص فقد بلغت قيمة TBARS (0.3 mg MDA/kg) للعينات المعاملة بالمستخلصات [40].

٤-٤ نتائج تقدير درجة الحموضة (pH) في عينات لحم صدر الدجاج:

يوضح الجدول(٢) نتائج تقدير درجة الحموضة (pH) في عينات لحم صدر الدجاج خلال فترة التخزين المبرد على الدرجة (+4±1°C) خلال (16 days).

الجدول (٢): نتائج تقدير درجة الحموضة (pH) في عينات لحم صدر الدجاج

مدة التخزين (يوم)	رقم ال pH في لحم صدر الدجاج				
	الشاهد (عينة بدون مستخلص)	عينة مع مستخلص ١٪	عينة مع مستخلص ٣٪	عينة مع مستخلص ٥٪	عينة مع مستخلص ٧٪
٤	٥.٩٥	5.93	٤.٩٦	٤.٩١	٤.٩٠
٨	٦.١٢	6	٥.٣١	٥.٢٢	٥
١٢	٦.٥٣	٦.٣٠	٥.٩٧	٥.١٣	٥.١١
١٦	٦.٦٥	٦,٥١	٦.٣٣	٦.١٥	٦

توضح النتائج المبينة في الجدول (٢) عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في قيم (pH) للعينات المدروسة، بينما تظهر الفروق واضحة بين عينة الشاهد والعينات المعاملة ($P<0.05$) بالمستخلص الإيتانولي لمستخلص أوراق نبات القراص ابتداءً من اليوم الرابع للتخزين المبرد، وبالتالي أظهرت معاملة الشاهد أعلى قيم للرقم الهيدروجيني مقارنة بالعينات الأخرى المختبرة، وأظهرت المعاملات التي تحتوي على المستخلصات قيم رقم هيدروجيني أدنى مقارنة بالشاهد .

وتعزى الزيادة في الرقم الهيدروجيني لعينة الشاهد إلى تراكم المستقلبات بفعل النشاط البكتيري في اللحوم, وتحلل البروتينات [41] وعند استنفاذ الغلوكوز المخزن، تستقلب البكتيريا الأحماض الأمينية التي تطلق خلال تحلل البروتين، وينتج منها تراكم الأمونيا, ثمّ ارتفاع رقم الحموضة [42]، ويعزى انخفاض قيم رقم الحموضة في اللحوم المعالجة إلى التأثير المضاد للميكروبات لمستخلص أوراق نبات القراص في نمو الكائنات الدقيقة المفسدة التي تستقلب مركبات النيتروجين الأساسية, وانتشارها [43] وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه الباحث (Falow *et al.*,2017) حيث أظهرت جميع عينات اللحم البقري المفرومة المعالجة بمستخلصات نباتية بالتراكيز (0.5,1 g/kg) قيماً أقل للرقم الهيدروجيني (6.15, 6.3) على التوالي مقارنة بالعينات غير المعاملة (٦.٥) في اليوم السادس خلال فترة التخزين بالتبريد.

٤-٥ نتائج تقدير الحموضة الكلية في عينات لحم صدر الدجاج:

يوضح الجدول(٣) نتائج تقدير الحموضة الكلية في عينات لحم صدر الدجاج خلال فترة التخزين المبرد في الدرجة (4±1°C+) خلال (16 days).

الجدول (٣): نتائج تقدير الحموضة الكلية في عينات لحم صدر الدجاج

مدة التخزين (يوم)	نسبة الأحماض الدهنية الحرة في لحم صدر الدجاج (%)				
	الشاهد (عينة بدون مستخلص)	عينة مع مستخلص ١٪	عينة مع مستخلص ٣٪	عينة مع مستخلص ٥٪	عينة مع مستخلص ٧٪
٤	٣.٦٦	3.384	٢.٥٣٨	٢.٢٥٦	١.٩٧٤
٨	٤.٢٣	3.948	٣.٦٦	٣.٣٨٤	٢.٨٢
١٢	٤.٥١٢	٤.١١٧	٣.٧٧٨	٣.٥٥٣	٣.١٠٢
١٦	٤.٧٩٤	٤,٢٣	٣.٨٣٥	٣.٦٦	٣.٣٨٤

توضح النتائج المبينة في الجدول (٣) ظهور فروق معنوية واضحة ($P<0.05$) بين عينة الشاهد والعينات المعاملة بالمستخلص الإيتانولي لمستخلص أوراق نبات القراص ابتداءً من اليوم الرابع للتخزين المبرد، وبناءً عليه أظهرت معاملة الشاهد أعلى نسبة للأحماض الدهنية الحرة (٤.٧٩٤٪) مقابل (4.23,3.835,3.66,3.384%) للعينات المعاملة بالمستخلص الإيتانولي بالتراكيز المختلفة (1,3,5,7%) على التوالي، إذ أظهرت المعاملات التي تحتوي على المستخلصات نسبة أقل مقارنة مع الشاهد, فقد بلغت النسبة التي حسن فيها المستخلص وأدى إلى انخفاض الأحماض الدهنية الحرة(40.44%).

يفسر ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية الحرة لعينة الشاهد بأنه دليل على حدوث تزنخ أوكسيدي وتحللي لدهون العينة وإطالة مدة التخزين [44], فقد يسبب التخزين الطويل تكاثر الأحياء الدقيقة, فتقوم بتحليل وتفكيك المواد الدهنية بفعل أنزيم الليباز و تتحرر بعض الأحماض الدهنية عن جزيئة الغليسيريدات الثلاثية وتتكون الغليسيريدات الأحادية والأحماض الدهنية الحرة, نتيجةً لذلك يعزى انخفاض نسبة الأحماض الدهنية الحرة في عينات لحم صدر الدجاج المعالجة إلى التأثير المضاد للأكسدة لمستخلص أوراق نبات القراص الذي يحد من أكسدة الدهون وتحللها, وكذلك التأثير المضاد للميكروبات للمستخلص الذي يثبط نمو الكائنات الدقيقة ويمنع تكاثرها [45]. تتوافق هذه النتائج مع الدراسة [46] التي أظهرت مدى تأثير معاملة لحم الدجاج والخنزير بمستخلصات توابل وأعشاب مختلفة عند التخزين على الدرجة (4°C) على معدلات تغيّر الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة مقارنةً بالعينات غير المعاملة حيث بينت الدراسة انخفاض ملحوظ في نسبة الأحماض الدهنية المشبعة في لحم الدجاج المعامل بالريحان وورق الغار والثوم (28.5,29,29.5%) على التوالي مقارنةً بعينة الشاهد غير المعاملة بالمستخلصات (30.4%).

٤-٦ تأثير إضافة المستخلص الكحولي لأوراق نبات القراص في التعداد العام في لحم صدر الدجاج:

يوضح الجدول(٤) نتائج التعداد العام للبكتريا في عينات لحم صدر الدجاج خلال فترة التخزين المبرد على الدرجة (4±1°C+), خلال (16 days).

الجدول (٤): التعداد العام في عينات لحم صدر الدجاج

مدة التخزين (يوم)	التعداد العام في لحم صدر الدجاج (خلية /غ)			
	الشاهد (عينة بدون مستخلص)	عينة مع مستخلص ٣٪	عينة مع مستخلص ٥٪	عينة مع مستخلص ٧٪
٤	10^4×٧	10^4×6	10^4×5	–
٨	10^7×١.٥	10^5×5.6	10^5×4،٣	10^4×٢
١٢	10^8×9.3	10^7×٨.٥	10^7	10^6×٨
١٦	10^9×8.5	10^8×٩،١	10^7×٢	10^6×٩،٥

(–) دليل على عدم وجود بكتريا في التعداد العام

يبين الجدول (4) أن التعداد العام للبكتريا قد ارتفع مع ازدياد مدة التخزين في جميع العينات المدروسة, وقد أظهرت العينات المعاملة بالمستخلص الإيتانولي معدل ازدياد أكثر بطئاً في التعداد العام للبكتريا مقارنةً بعينة الشاهد, حيث فسدت عينة الشاهد بعد 8 أيام, في حين فسدت العينات المخزنة باستخدام مستخلص نبات القراص بتركيز (٣٪) بعد ١٢ يوماً، أما عينات لحم صدر الدجاج المخزنة باستخدام مستخلص نبات القراص بتركيز (٥٪) فقد بلغ التعداد العام فيها **١×10^7** خلية /غ بعد ١٢ يوم من التخزين وأيضاً عينات لحم صدر الدجاج المخزنة باستخدام مستخلص نبات القراص بتركيز (٧٪) بلغ التعداد العام فيه **٩.٥×10^6** خلية /غ بعد ١٦ يوماً من التخزين, فقد حافظت الأخيرة على جودتها الميكروبية مدة 16 يوماً وذلك اعتماداً على (المواصفة القياسية السورية 3468) التي عدّت 10^7 خلية/غ الحد الأقصى المسموح به للأحياء الدقيقة في لحوم الدجاج المبردة، وقد كان هذا الارتفاع أقل مع زيادة نسبة مستخلص نبات القراص وذلك بسبب التركيب الكيميائي للمستخلص, فهو يحتوي على مواد فعالة مثل مركبات الفلافونيد, الباتوليتين التي تعمل مضاداً للنمو الميكروبي [47] وهذا يتوافق مع المرجع [48] حيث تم اختبار النشاط المضاد للميكروبات ضد أنواع مختلفة من البكتيريا الموجبة والسالبة الجرام: (*Bacillus subtilis*) و (*Lactobacillus plantarum*)) و (*Pseudomonas aeruginosa*) و (*Escherichia coli*) , وأظهرت النتيجة أن الحد الأدنى من التركيز المثبط (MIC), والحد الأدنى لتركيز مبيد الجراثيم (MBC) للمستخلص تتراوح من ٩.٠٥ إلى أكثر من $1149.93\ mg/ml^{-1}$.

كما يفسر ارتفاع التعداد العام للبكتريا بارتفاع درجة (pH) فهي تعدّ من العوامل الداخلية التي تؤثر في نمو الأحياء الدقيقة التي ينمو معظمها على أوساط قلوية خفيفة تتراوح حموضتها بين (7.8–7) وهذا يتوافق مع [49]. وقد أشار البعض إلى وجود علاقة طردية بين درجة (pH) والتعداد العام للبكتريا النامية على لحوم الدجاج المخزنة بالتبريد, إذ إن القيمة العالية لها تكوّن وسطاً مناسباً لنمو البكتريا إضافة إلى العوامل الأخرى التي ساهمت إلى جانب درجة (pH) في زيادة التعداد العام مثل التركيب الكيميائي للحم ودرجة حرارة التخزين [50].

٤–٧ تأثير إضافة المستخلص الكحولي لأوراق نبات القراص على وجود بكتريا المكورات العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*) في لحم صدر الدجاج:

كما بينت نتائج التحليل الميكروبي أنه لم يتم العثور على بكتريا المكورات العنقودية في عينات لحم صدر الدجاج خلال فترة التخزين المبرد وقد تمت عملية البحث عنها وإخضاع جميع العينات للتحليل حسب الفترات الزمنية للحفظ من دون اكتشاف أي أثر لوجودها, ويعود ذلك إلى أن نبات القراص يملك نشاطًا مضادًا للميكروبات ضد بعض الكائنات الحية الدقيقة كالمكورات العنقودية الذهبية والسالمونيلا والزنجارية الزائفة, وهي من أكثر البكتيريا الإيجابية الجرام شيوعًا المسببة للتسمم الغذائي[51] .

٤-٨ تأثير إضافة المستخلص الكحولي لأوراق نبات القراص على وجود بكتريا الإشريكية القولونية (*E.Coli*) في لحم صدر الدجاج:

كما بينت نتائج التحليل الميكروبي أنه لم يتم العثور على بكتريا (*E.Coli*) في عينات لحم صدر الدجاج خلال فترة التخزين المبرد, وقد تمت عملية البحث عنها وإخضاع جميع العينات للتحليل حسب الفترات الزمنية للحفظ من دون اكتشاف أي أثر لوجودها, إذ أن لنبات القراص نشاطًا ملحوظًا مضاداً للميكروبات ضد البكتيريا الإيجابية الجرام والسالبة الجرام عند مقارنته بالمركبات المضادة للميكروبات القياسية والقوية، مثل نترات الميكونازول, وحمض الأموكسيسيلين-كلافولانيك, والأوفلوكساسين, والنيتيلميسين [52].

٥- الاستنتاجات:

1-يمتاز مستخلص أوراق نبات القراص الإيتانولي بغناه بالمركبات الفينولية الكلية وفعاليته الكبيرة المضادة للأكسدة.

2-أدت معاملة لحم صدر الدجاج بالمستخلص الإيتانولي لأوراق نبات القراص بتركيز(7%) إلى الحصول على نشاط جيد مضاد لتأكسد الدهون(0.24mg MDA/Kg) من خلال تقليل مستوى إنتاج المالون ألدهيد خلال التخزين بالتبريد مقارنةً بالتراكيز (1,3,5%).

3-أدت معاملة لحم صدر الدجاج بالمستخلص الإيتانولي لأوراق نبات القراص بتركيز(7%) إلى الحصول على نشاط جيد مضاد للنمو الميكروبي (فقد بلغ التعداد العام ٩.٥×10^6 خلية /غ) مقارنةً بالتراكيز (1,3,5%) خلال التخزين بالتبريد في الدرجة (4°C) لمدة (16 يوماً).

٤-أدت معاملة لحم صدر الدجاج بالمستخلص الإيتانولي لأوراق نبات القراص إلى تحسين الرقم الهيدروجيني والى تغيرات معنوية في تقليل نسب الأحماض الدهنية الحرة بنسبة تحسن (40.44%).

٥ -أدت معاملة لحم صدر الدجاج بالمستخلص الإيتانولي لأوراق نبات القراص بالتراكيز المختلفة إلى الحفاظ على اللحوم, وزيادة مدة صلاحيتها مع أنها مضافات غذائية طبيعية.

٦-التوصيات:

١- استخدام المستخلص الكحولي لأوراق نبات القراص بتركيز(7%) في حفظ اللحوم البيضاء بطريقة الحفظ بالتبريد.

٢- التوسع في استخدام مستخلصات أوراق نبات القراص في صناعة اللحوم بوصفها مضادات أكسدة فعالة, ومقارنتها بمضادات الأكسدة الصناعية التي يمكن أن تسبب أضراراً في الصحة باستخدام درجات حرارة مختلفة وفترات تخزين مختلفة.

٣- دمج مستخلصات نباتية مختلفة مع مستخلصات نبات القراص لدراسة الفعل التآزري لهذه المستخلصات في حفظ اللحوم.

المراجع:

[1] Atanasov, A.G.; Waltenberger, B.; Pferschy-Wenzig, E.M.; Linder, T.; Wawrosch,

C.; Uhrin, P.; Temml, V.; Wang, L.; Schwaiger, S.; Heiss, E.H.; et al. Discovery and Resupply of Pharmacologically Active Plant-Derived Natural Products: A Review. Biotechnol. Adv. 2015, 33, 1582–1614.

[2] Kunwar, R.M.; Bussmann, R.W. Ethnobotany in the Nepal Himalaya. J. Ethnobiol. Ethnomed. 2008, 4, 24.

[3] Paudel, K.R.; Karki, R.; Kim, D.W. Cepharanthine Inhibits In Vitro VSMC Proliferation and Migration and Vascular Inflammatory Responses Mediated by RAW264.7. Toxicol. In Vitro 2016, 34, 16–25.

[4] Wadhwa, R.; Paudel, K.R.; Chin, L.H.; Hon, C.M.; Madheswaran, T.; Gupta, G.; Panneerselvam, J.; Lakshmi, T.; Singh, S.K.; Gulati, M.; et al. Anti-Inflammatory and Anticancer Activities of Naringenin-Loaded Liquid Crystalline Nanoparticles In Vitro. J. Food Biochem. 2021, 45, e13572.

[5] Lee, H.H.; Paudel, K.R.; Jeong, J.;Wi, A.J.; Park,W.S.; Kim, D.W.; Oak, M.H. Antiatherogenic Effect of Camellia Japonica Fruit Extract in High Fat Diet-Fed Rats. Evid. Based Complement. Altern. Med. 2016, 2016, 9679867.

[6] Paudel, K.R.; Lee, U.W.; Kim, D.W. Chungtaejeon, a Korean Fermented Tea, Prevents the Risk of Atherosclerosis in Rats Fed a High-Fat Atherogenic Diet. J. Integr. Med. 2016, 14, 134–142.

[7] Panth, N.; Paudel, K.R.; Gong, D.S.; Oak, M.H. Vascular Protection by Ethanol Extract of Morus Alba Root Bark: Endothelium- Dependent Relaxation of Rat Aorta and Decrease of Smooth Muscle Cell Migration and Proliferation. Evid. Based Complement. Altern. Med. eCAM 2018, 2018, 7905763.

[8] Rehman, A.; Mehmood, M.H.; Haneef, M.; Gilani, A.H.; Ilyas, M.; Siddiqui, B.S.; Ahmed, M. Potential of Black Pepper as a Functional Food for Treatment of Airways Disorders. J. Funct. Foods 2015, 19, 126–140. Maiuolo, J.; Gliozzi, M.; Carresi, C.; Musolino, V.; Oppedisano, F.; Scarano, F.; Nucera, S.; Scicchitano, M.; Bosco, F.; Macri, R.; et al.

[9] Nutraceuticals and Cancer: Potential for Natural Polyphenols. Nutrients 2021, 13, 3834.

[10] Gul, K.; Singh, A.K.; Jabeen, R. Nutraceuticals and Functional Foods: The Foods for the FutureWorld. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2016, 56, 2617–2627.

[11] Sidor, A.; Gramza-Michałowska, A. Advanced Research on the Antioxidant and Health Benefit of Elderberry (Sambucus Nigra) in Food—A Review. J. Funct. Foods 2015, 18, 941 958.

[12] De Vico, G.; Guida, V.; Carella, F. Urtica dioica (Stinging Nettle): A neglected plant with emerging growth promoter/ immunostimulant properties for farmed fish. Front. Physiol. 2018, 9, 285.

[13] Gacche, R.N. Functional Foods, Nutraceuticals and Dietary Supplements in Cancer Prevention. In Dietary Research and Cancer; Springer: Singapore, 2021; pp. 121–130.

[14] Correa SC, Rezznde ML, Ferreira EB, Azevedo L. 2013. Marolo (Annona crassiflora Mart.): a study of value chain and processing. Food Sci Technol Campinas. 33:362–368.

[15] Leonti M. 2012. The co-evolutionary perspective of the food-medicine continuum and wild gathered and cultivated vegetables. Genet Resour Crop Evol. 59:1295–1302

[16] Mourouti, N., Kontogianni, M. D., Papavagelis, C., Plytzanopoulou, P., Vassilakou, T., Psaltopoulou, T., Malamos, N., Linos, A. and Panagiotakos, D. B. (2015). "Meat consumption and breast cancer: A case–control study in women." Meat Science 100: 195–201.

[17] Patsias, A., Badeka, A. V., Savvaidis, I. N., & Kontominas, M. G.(2008). " Combined effect of freeze chilling and MAP on quality parameters of raw chicken fillets." Food Microbiology 25: 575-58.

[18] Administration, R. D. (2011). Revision Food Composition Table. RDA National Institute of Agricultural Sciences**:** pp. 238-239

[19] Hemphill, S. P. (2006). Effect of Sorghum Bran Addition on Lipid Oxidation and Sensory Properties of Ground Beef Patties Differing in Fat Levels. Master's Thesis. Texas, A&M University

[20] Nunez de Gonzalez, M., R., Boleman, R., Miller, J., Rhee, K. (2008). "Antioxidant properties of dried plum ingredients in raw and precooked pork sausage." Journal of Food Science 73: 63-71.

[21] Cottone, E. (2009). Use of natural antioxidants in dairy and meat products: A review of sensory and instrumental analyses. Master of Science. Manhattan, Kansas, Thesis submitted to Kansas State University.

[22] Kumar, Y., Yadav, D. N., Ahmad, T. and Narsaiah, K. (2015). "Recent trends in the use of natural antioxidants for meat and meat products." *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 00: 1-14

[23] Devatkal, S. K., Thorat, P., & Manjunatha, M. (2012). Effect of vacuum packaging and pomegranate peel extract on quality aspects of ground goat meat and nuggets. *Journal of Food Science and Technology*. doi: 10.1007/s13197-012-0753-5.

[24] Shonte, T. T. (2017). *Sensory and nutritional properties of stinging nettle (Urtica dioica L.) leaves and leaf infusions* (Doctoral dissertation, University of Pretoria).

[25] Aksu, M. İ., & Kaya, M. (2004). Effect of usage Urtica dioica L. on microbiological properties of sucuk, a Turkish dry-fermented sausage. *Food Control*, *15*(8), 591-595.

[26] Alirezalu, K., Yaghoubi, M., Nemati, Z., Farmani, B., & Mousavi Khaneghah, A. (2021). Efficacy of stinging nettle extract in combination with ε-polylysine on the quality, safety, and shelf life of rainbow trout fillets. *Food Science & Nutrition*, *9*(3), 1542-1550.

[27] Nassiri-Asl M, Zamansoltani F, Abbasi E, Daneshi MM, Zangivand AA. (2009).Effects of Urtica dioica extract on lipid profile hypercholesterolemic rats. J Chin Integr Med. 7:428–433.

[28] Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hraš, A. R., Simonič, M., & Knez, Ž. (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food* Chemistry, 89(2), 191–198.

[29] Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food* Science and Technology, 28(1), 25–30.

[30] Raharjo, S., Sofos, J. N, Schmidt, G. R. (1992): Improved speed, specificity, and limt of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid-C18 method for measuring lipid peroxidation in beef. J. Agric. Food Chem. 40, 2182-2185.

[31] Khalil, A. H**.** (2000**).** "Quality properties of low-fat beef patties formulated with modified corn starch and water." Food Chem. 68: 61-68.

[32] AOAC. (2010). Official Methods of Analysis, 18th Ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

[33] هيئة المواصَفَات والمقاييس العَرَبية السورية .(٢٠١٠).الأحياء الدَقيقَة في الأَغذيَة والأَعلَاف الطَريقَة العَامَة لكشف جراثيم الإشريكية القولونيَة وتعدادها. الجمهورية العَرَبية السورية : وزارة الصنَاعة

[34] Snedecor GW, Cochran WG (1980) In: Statistical Methods, 7th edn.Oxford and IBH Publishing Co., Calcutta

[35] Mzid, M., Ben Khedir, S., Ben Salem, M., Regaieg, W., & Rebai, T. (2017). Antioxidant and antimicrobial activities of ethanol and aqueous extracts from Urtica urens. *Pharmaceutical biology*, *55*(1), 775-781.

[36] Naveen, Z., Naik, B. R., Subramanyam, B. V., Reddy. (2016) "Studies on the quality of duck meat sausages during refrigeration. "Springer plus 5: 2061-2077.

[37] Yildirim, I., Uzunlu, S., Topuz. A. (2005). Effect of gamma irradiation on some principle microbiological and chemical quality parameters of raw Turkish meat ball. Food control, 16, 36 367.

[38] Kumar, Y., Yadav, D. N., Ahmad, T. and Narsaiah, K. (2015).Recent trends in the use of natural antioxidants for meat and meat products." Comprehensive Reviews in Food Science and FoodSafety 00: 1-14.

[39] Velioglu, Y. S., Nazza, G., GAO, L., Oomah, B. D., (1998).Antioxidant activity and total phenolic in selected fruits, vegetables and grain products." Journal of Agricultural and Food Chemistry 46(10): 4113–4117.

[40] Ali,A., Effect of Urtica dioca on the growth of some pathogenic ba cteria, Baghdad,Medical Technical Insitute (2002).

[41] Pavelková, A., Bobko, M., Haščík, P., Kačániová, M., Tkáčová, (2016). "Oxidative stability of chicken's breast after vacuum packaging,EDTA, sage and rosemary essential oils treatment." Scientific Journal for Food Industry 10(1): 346-353.

[42] Jay, J.M. (1996). Antioxidants. In: Modern food microbiology (4th Ed.). CBS Publishers and Distributors ,pp. 265-266 New Delhi, India.

[43] Falowo, A. B., Muchenje, V., Hugo, A., Aiyegoro, Fayemi, P.O (2017). "Antioxidant activities of Moringa oleifera L. and Bidens pilosa L. leaf extracts and their effects on oxidative stability of ground raw beef during refrigeration storage." CyTA-Journal of Food 15(2): 249-256. Science and Nutrition Research 2(6): 165-171.

[44] Gill, C. O. (1983). "Meat spoilage and evaluation of the potential storage life of fresh meat." Journal of Food Protection 46: 444-452.

[45] Ba gci, E. Fatty Acid Composition of the Aerial Parts of Urtica Dioica (Stinging Nettle) L. (Urticaceae). In Biodiversity; ¸Sener, B., Ed.; Springer: Boston, MA, USA, 2002; pp. 323–327.

[46] M Muzolf-Panek, A Kaczmarek . (2021). Chemometric Analysis of Fatty Acid Composition of Raw Chicken, Beef, and Pork Meat with Plant Extract Addition during Refrigerated Storage. ." Scientific Journal for Food Industry*26*(16), 4952.

[47] Saeed A, El-Eraqy W, Ahmed Y. Flavonoids of Urtica urens L. and biological evaluation. Egypt J Pharm Sci 1995;36:1-6.

[48] Kukric ZZ, Topalic-Trivunovic LN, Kukavica BM, Matos SB, Pavicic SS, Boroja MM, et al. Characterization of antioxidant and antimicrobial activities of nettle leave (Urtica dioica L.). Acta technologica (periodica APTEFF) 2012;43:259-7.

[49] Wongwicharn, A., Phoolphund, S., Vongsawasdi, P., and Bomrungnok, W. (2009). Shelf-life extension of roasted red chicken meat coloured with red mould rice by modified atmosphere packaging. Journal of Agricultural and Food Industrial, 2, 183–193.

[50] Aksu, M. I., Karaoglu, M., Esenbuga, N., and Kaya, M. M. M. (2006). Effect of meat piece, packaging and storage on pH, thiobarbituric acid reactive substances and microbial counts in broilers fed diets supplemented with ramhorn hydrolysate. Food Sci. Technol. Int. 12, 133–143.

[51] Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernandez-Lopez, J. and Pérez-Alvarez, J., (2008).Antifungal activity of lemon (Citrus lemon L.), mandarin (Citrus reticulata L.), grapefruit (Citrus paradisi L.) and orange (Citrus sinensis L.) essential oils. Food Control, V. 19 (12), pp. 1130-1138.

[52] SemraIlhan, FilizS.,andFerdag C.(2007)Antibacterial and Antifungal activity of Corochorusolitorius L. (Molokhia) extract. IJNES,193):59-61.