فصل المركبات الفينولية من التوت الأحمر *Morus rubra* واستخدامها في صناعة منتجات اللحوم كمضادات للأكسدة ومثبطات ميكروبية

أ.م وليد محسن علي

أ.د. احمد عبود خليفة

كلية العلوم – جامعة ميسان

أ.م.د محمود محمد احمد

كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

حضر المستخلص الفينولي للتوت الاحمر ، ودرست امكانية استخدام المستخلص الفينولي للتوت الاحمر كوسيلة ناجحة في حفظ اللحوم عن طريق معاملة عينات من اللحم المفروم و بتراكيز مختلفة (2 , 4 %) من هذا المستخلص ومتابعة التغيرات الحاصلة بها عند الحفظ مبردا لستة ايام واجريت الاختبارات الميكروبيولوجية للنماذج قبل الخزن وبعد (3 و 6 أيام) من الخزن المبرد و تم تقدير اداء مستخلص التوت كمضاد اكسدة في حفظ نوعية اللحوم المفرومة قبل الخزن وبعد الخزن بدرجة (4 °م ولمدة 3 ، 6 أيام) ، وبينت النتائج مايلي :

1 – وجد ان تركيز (4%) من المستخلص اختزل العدد البكتيري الكلي الى(2.1×10^4 وحدة مكونة للمستعمرة/غم) وعدد البكتريا النامية في البرودة (Psychrotrophic) الى(2.2×10^3 وحدة مكونة للمستعمرة/غم) بعد 6 أيام من الخزن المبرد بدرجة 4°م ، ولم يلاحظ نمو بكتريا القولون بعد(3 و 6 أيام) من الخزن المبرد.

2 – بينت النتائج حصول زيادة في قيمة رقم البيروكسيد (POV) لمعاملة المقارنة في دهن اللحم المثروم مع استمرار مدة الخزن بالتبريد إذ ارتفعت من(7 ملليمكافئ/كغم زيت) الى(12 ملليمكافئ/كغم زيت) بعد ستة أيام من الخزن المبرد في 4 °م في حين حصلت زيادة طفيفة برقم البيروكسيد في نهاية مدة الخزن إذ بلغت(9 ،9 ملليمكافئ/كغم زيت) للمعاملات (مستخلص التوت و BHT) على التوالي.

كما لوحظ حصول زيادة مستمرة في قيم TBA لمعاملة المقارنة حتى بلغت (12.35 ملغم/كغم زيت) في اليوم السادس من الخزن، وبلغت قيمة TBA لمعاملة المستخلص ومضاد الأكسدة BHT في تثبيط أكسدة دهن اللحم المثروم والمخزن تحت التبريد وبعد مرور(6 ايام) من الخزن المبرد (10.73 ، 10.23 ملغم / كغم زيت) على التوالي ويلاحظ تقارب قيمة TBA لكل من المستخلص و مضاد الاكسدة BHT .

كلمات مفتاحية: المستخلص الفينولي، ، التوت الأحمر ، مضاد اكسدة

*جزء من أطروحة دكتوراه

المقدمة:

تعد النباتات الطبية والاعشاب الطبيعية الكنز الطبيعي للبشر منذ القدم، ولعل الكثير من المشاكل التي يواجها الانسان المتحضر اليوم تعود الى ابتعاده عن هذا المصدر الطبيعي الذي حباه الله عز وجل به ، فكلما اتجه البشر الى التصنيع الذي يعتمد على المواد الكيميائية الصناعية كلما ابتعد عن الاعشاب الطبيعية والمصادر الطبيعية (الراوي ، 1988) .

ولمواجهة تأثيرات الاكسدة السلبية فقد وجدت مركبات كيميائية (ذات تراكيز منخفضة في المصادر الطبيعية) يمكن ان تؤخر ظهور الأكسدة بأليات عدة ، وقد عرفت باسم مضادات الاكسدة (Fereidoon, 2015) .

التوت الاحمر Red Mulberry *Morus rubra*

وهو من الثمار القابلة للأكل ذات الطعم الشهي ويعود الى جنس *Morus* والذي يعود الى العائلة التوتية *Moraceae* وينمو في المناطق المختلفة من قارة اسيا ومنها العراق أذ ينمو في عدة مناطق متعددة ومنها المنطقة الجنوبية (Dimitrova *et al*. , 2015) .

ويتميز التوت بمحتواه العالي من مضادات الاكسدة والتي هي عبارة عن مواد كيميائية نباتية والتي توجد بشكل طبيعي في النباتات وتساعد على مكافحة الامراض في البشر والوقاية منها وتأخير الشيخوخة عن طريق تدمير الجذور الحرة ومنعها من التأثير السلبي على DNA الخاص بالإنسان (Ercisli *et al*. , 2010) .

لذا فقد هدفت هذه الدراسة الى :

1- تحضير مستخلص فينولي من التوت الاحمر .

2 - دراسة تأثير المستخلص الفينولي في حفظ اللحم المفروم و تأثيره على النوعية الميكروبية للحم المحفوظ بالتبريد واختبار تاثيره كمضاد اكسدة.

المواد وطرائق العمل

تحضير المستخلص الفينولي للتوت الاحمر : حضر حسب الطريقة المذكورة في (Harbone, 1984).

كمضاد للأحياء المجهرية في اللحم:

تم فرم قطعة لحم طازج، اخذ منه 120 غرام وزعت في 4 أطباق بتري اضيف المستخلص الفينولي المجفف للتوت للطبق الاول والثاني بما يساوي تركيز (2% و 4%) على التوالي ، اما الطبق الثالث فأضيف له خليط من مسحوق المستخلص بنسبة (1% و BHT 1%) للتعرف على التأثير التعاوني بينهما تجاه الاحياء المجهرية ، وترك الطبق الرابع من دون اضافة (معاملة مقارنة) ، حفظت الاطباق الاربعة بدرجة حرارة (4 ° م لمدة 6 أيام) واجريت الاختبارات الميكروبيولوجية للنماذج قبل الخزن وبعد (3 ، 6 أيام) من الخزن (الجنابي ، 2004) .

الاختبارات البكتيرية

اتبعت طريقة الدليمي (1979) ، وزن (11 غم) من أنموذج اللحم المفروم ووضع في كيس معقم (Sterile stomacher bag) مع (99 مل) من محلول التخفيف (ببتون 0.1%) ثم مزج الخليط لمدة (2 دقيقة) في جهاز المزج Stomacher فكان التخفيف (10^{-1}) ، ثم نقل (1 مل) منه الى (9 مل) محلول التخفيف إذ بلغ التخفيف (10^{-2}) وهكذا ، نقل مقدار (0.1 مل) من التخافيف الملائمة ووضعت في اطباق بتري معقمة وصبت عليها الاوساط الملائمة على وفق الفحص المطلوب .

العدد الهوائي الكلي Total aerobic count

نقل (0.1 مل) من التخافيف الملائمة الى اطباق بتري معقمة وأضيف اليها Plate Count (PCA) Agar وحضنت في درجة (37 °م لمدة 24 ساعة) وحسب العدد الهوائي الكلي البكتيري بالغرام الواحد قبل وفي اثناء الخزن .

بكتريا القولون Coliform Bacteria

نقل (0.1 مل) من التخافيف الملائمة الى اطباق بتري معقمة واضيف اليها الوسط الزرعي MacConkey (Agar) ووضعت الاطباق في الحاضنة بدرجة (37 °م لمدة 24 ساعة) وحسبت المستعمرات الحمراء فقط .

وقدر عدد بكتريا القولون Coliform bacteriaبالغرام الواحد قبل واثناء الخزن (Rashid & Majeed , 1987; Elmer *et al.*,1979) .

البكتريا النامية في البرودة Psychrotrophic Bacteria

أُتبعت طريقة Cousin *et al.* (1992) المذكورة في Al-Sheddy *et al.* (1999) ، إذ نقل (0.1 مل) من التخافيف الملائمة الى اطباق بتري معقمة واضيف اليها الوسط الزرعي Plate Count Agar (PCA) وحضنت في درجة(4 °م لمدة 10 ايام) ، حسبت المستعمرات وقدر العدد بالغرام الواحد قبل واثناء الخزن .

الاختبارات الكيميائية

تم تقدير اداء مستخلص التوت كمضاد اكسدة في حفظ نوعية اللحوم المفرومة قبل الخزن وبعد الخزن بدرجة (4 م°) ولمدة (3 و 6 أيام) وحسب طريقة (AOAC, 1980).

النتائج والمناقشة :

دراسة تأثير مستخلص التوت الفينولي في حفظ اللحوم

1- العدد الكلي للبكتريا Total aerobic count

يوضح الجدول (1) حصول انخفاض في العدد الابتدائي للخلايا الحية لمعاملة (2 %) باستمرار خلال مدة الخزن المبرد لستة ايام ، إذ كان العدد الابتدائي(4.2× 10^4 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) ثم بلغ (2.2× 10^4 وحدة مكونة للمستعمرة / غم) ثلاثة ايام ثم وصل العدد الى(2.4 × 10^4 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بعد ستة ايام من الخزن المبرد . بينما اظهرت المعاملة 4% من المستخلص انخفاضاً في العدد الابتدائي الى (1.9× 10^4 وحدة مكونة للمستعمرة/ غرام) بعد ثلاثة أيام ثم وصل العدد الى (2.1 × 10^4 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بعد ستة أيام ، بينما ارتفع العدد الابتدائي الى (3.1 × 10^6 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بعد ثلاثة أيام و (3.6 × 10^6 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بالنسبة لمعاملة المقارنة ومن هذه النتائج نلاحظ التأثير المثبط للمستخلص الفينولي تجاه اعداد الخلايا الحية وتتفق النتائج مع ما أشار اليه Abdeldaiem (2014) اذ حصل انخفاض في العدد الكلي للخلايا الحية المعاملة بمستخلص أوراق البابايا الايثانولي *Papya* وبتركيز(2%) خلال مدة الخزن المبرد حيث كان العدد الكلي للخلايا الحية (7.8 × 10^5) والذي انخفض الى (6.9 × 10^5) وتتفق الدراسة مع ما أشارت اليه الجنابي (2004) اذ حصل انخفاض بطيء في عدد الخلايا الحية لمعاملة المقارنة باستمرار مدة الخزن المبرد لستة ايام إذ كان العدد الابتدائي (3.2× 10^3 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) ثم بلغ (2.5× 10^5وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بعد ستة ايام و قادت المعاملة (2%) من مستخلص الجرجير المائي الى انخفاض العدد الابتدائي الى (1.9× 10^3 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بعد ثلاثة ايام ، في حين

وصل العدد الى(2.1×10^3 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بعد ستة ايام بينما اظهرت المعاملة (4%) من المستخلص انخفاضاً في العدد الابتدائي الى (1.8×10^3 وحدة مكونة للمستعمرة) بعد الستة أيام ، ولم يكن هناك نمو ملحوظ للبكتريا بعد ثلاثة أيام لمعاملة خليط المستخلص مع سوربات البوتاسيوم واستمر كذلك طيلة مدة الخزن ، يستنتج من ذلك بأن مستخلص التوت المجفف يمكن ان يستخدم بنجاح في منع تطور نمو الأحياء المجهرية في الأغذيةالمجمدة او المبردة مفردا أو بخلطه مع مواد حافظة أخرى وبنسب أقل مما لو استعمل بمفرده ومن ثم الحد من تدهور نوعية الأغذية لحد ما وتقليل مخاطر المضافات الكيميائية الحافظة للغذاء.

جدول (**1**) تأثير مستخلص التوت على العدد الكلي للبكتريا في اللحم المفروم المبرد

المعاملة	**زمن الخزن (يوم)**		
	وحدة مكونة للمستعمرة / غم		
	0	**3**	**6**
المقارنة	4.2×10^4	3.1×10^6	3.6×10^6
%2	4.2×10^4	2.2×10^4	2.4×10^4
%4	4.2×10^4	1.9×10^4	2.1×10^4

2- عدد بكتريا القولون Coliform bacterial count

يوضح الجدول (2) الزيادة في عدد البكتريا لمعاملة المقارنة من (3.2×10 وحدة مكونة للمستعمرة/غرام) الى (3.8×10 وحدة مكونة للمستعمرة/غرام) بعد ثلاثة و ستة أيام من الخزن المبرد 4 °م في حين لم يلاحظ نمو لبكتريا القولون للمعاملات التي شملت التركيزين (2 و 4 %) من المستخلص خلال مدة الخزن ومن النتائج يتبين قدرة تركيزي المستخلص المذكورين أنفاً على تثبيط نمو بكتريا *E. coli* .

تتفق هذه النتائج مع ما ذكره AlSaady , (2015) عن دور مستخلص عنب الذئب *Solanum nigrum* في منع نمو بكتريا *E. coli* و *Staphylococcus aureus* عند تركيز(100 ميكروغرام/ مل) لأكثر من 72 ساعة .

وتتفق هذه النتائج مع ماذكره (Abdeldaiem (2014 حيث انخفضت اعداد بكتريا *E.coli* من(8.5 × 10 الى 6.9 × 10) بعد الخزن المبرد 4 م ولمدة أربعة أيام مع المعاملة بمستخلص أوراق البابايا الايثانولي ذي التركيز (2 %) .

كما تتفق هذه النتائج مع ما ذكرته الجنابي (2004) اذ لم يلاحظ نمو لبكتريا القولون للمعاملات التي شملت (2 و 4 %) من المستخلص المائي للجرجيرومعاملة المستخلص + سوربات البوتاسيوم خلال مدة الخزن إذ يبدو قدرة تركيزي المستخلص المذكورين انفاً على تثبيط نمو بكتريا *E. coli* فضلاً عن معاملة المستخلص + سوربات البوتاسيوم .

جدول (2) تقدير العدد الكلي لبكتريا القولون في اللحم المثروم المبرد

المعاملة	**زمن الخزن (يوم)**		
	وحدة مكونة للمستعمرة / غم		
	0	**3**	**6**
المقارنة	10 ×3.2	10×3.8	10 ×3.8
%2	10×3.2	0	0
%4	10 ×3.2	0	0

3- عدد البكتريا النامية في البرودة Psychrotrophic bacterial count

يوضح الجدول (3) ان عدد البكتريا النامية في البرودة قد زاد في اللحم المثروم لمعاملة المقارنة من (2.4× 10^4وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) الى (3.1× 10^6وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بعد ستة ايام من الخزن المبرد في 4 °م ،

في حين حصل انخفاض واضح في عدد هذه البكتريا بالنسبة للمعاملتين(2 و 4 %) إذ أنخفض العدد الى (5.3× 10^3 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) و (2.2 × 10^3 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بعد ثلاثة ايام من الخزن المبرد والى(7.4× 10^3 و 2.2 × 10^3 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بعد ستة ايام من الخزن المبرد .

اتفقت النتائج مع ما اشارت اليه الجنابي (2004) حيث حصل تطور طفيف في العدد بالمعاملة (2 %) من مستخلص الجرجير المائي وبقي ضمن نفس الاس اللوغارتمي في حين حصل انخفاض واضح في عدد هذه البكتريا بالنسبة للمعاملة(4 %) إذ أنخفض العدد الى (1.75×10^3 وحدة مكونة للمستعمرة / غرام) بعد ثلاثة ايام من الخزن ،

ويمكن ان يكون لظروف الخزن دور ايجابي في تعزيز التأثير التثبيطي للمستخلص الفينولي للتوت مما يؤهله للاستخدام في الحد من نمو البكتريا المحبة للبرودة Psychrophiles في الاغذية المختلفة ومنها اللحوم (2 ، 4 %) .

جدول (3) تقدير عدد بكتريا Phsychrotrophic في اللحم المثروم المبرد والمعامل بمستخلص التوت بتركيز 2% و 4%

المعاملة	زمن الخزن (يوم)		
	وحدة مكونة للمستعمرة / غم		
	0	3	6
المقارنة	2.4×10^4	3.2×10^5	3.1×10^6
%2	2.4×10^4	5.3×10^3	7.4×10^3
%4	2.4×10^4	2.2×10^3	2.2×10^3

الاختبارات الكيميائية

يوضح الجدول (4) زيادة في قيمة رقم البيروكسيد (POV) لمعاملة المقارنة في دهن اللحم المثروم مع استمرار مدة الخزن بالتبريد إذ ارتفعت من (7 ملليمكافئ/كغم زيت) الى (12 ملليمكافئ/كغم زيت) بعد ستة أيام من الخزن المبرد في 4 °م في حين حصلت زيادة طفيفة برقم البيروكسيد في نهاية مدة الخزن إذ بلغت (9 ،9 ملليمكافئ/كغم زيت) للمعاملات مستخلص التوت ،BHT على التوالي. كما لوحظ حصول زيادة مستمرة في قيم TBA لمعاملة المقارنة حتى بلغت (12.35 ملغم/كغم زيت) في اليوم السادس من الخزن (جدول 5) وبلغت قيمة TBA لمعاملة المستخلص ومضادالأكسدة BHT في تثبيط أكسدة دهن اللحم المثروم والمخزن تحت التبريد وبعد مرور 6 ايام من الخزن المبرد (10.73 ، 10.23 ملغم / كغم زيت) على التوالي ويلاحظ تقارب قيمة TBA لكل من المستخلص و مضاد الاكسدة BHT .

وفي مجال حفظ اللحوم بالمستخلصات النباتية تتفق الدراسة مع ما اشار اليه Eun *et al.* , (2015) عن دور المستخلصات الايثانولية(80 %) لستة عشر عشباً كورياً في تثبيط أكسدة دهون اللحم المحفوظ بالتبريد وعلى درجة حرارة 4°م وبينت الدراسة أن للمستخلصات تأثيراً واضحا في تثبيط أكسدة دهون اللحم تحت ظروف التبريد.

اتفقت هذه الدراسة مع ما اشار اليه Cadun *et al.* , (2008) عن دور المستخلص المائي لنبات الروزماري *Rosemary oleoresin* وبتركيز (300 جزء بالمليون) في تثبيط أكسدة دهون الروبيان المحفوظ بالتبريد وعلى درجة حرارة (1°م الى 75 يوماً) واتفقت النتائج مع ما اشارت اليه الجنابي (2004) حيث لوحظ حصول زيادة في قيمة رقم البيروكسيد (POV) لمعاملة المقارنة بمستخلص الجرجير المائي في دهن اللحم المثروم مع استمرار مدة الخزن بالتبريد في حين حصلت زيادة طفيفة برقم البيروكسيد في نهاية مدة الخزن.

ولوحظ حصول زيادة مستمرة في قيم TBA لمعاملة المقارنة ، بينما تقاربت قيم TBA لمعاملة مستخلص الجرجير ومضادي الأكسدة BHT و PG بينما أظهر مضاد الأكسدة TBHQ أعلى فعالية كمضاد أكسدة في تثبيط أكسدة دهون اللحم المثروم والمخزن تحت التبريد دون المعاملات السابقة إذ أعطى اقل قيمة TBA عند اليوم السادس من الخزن .ان قدرة المستخلص الفينولي للتوت الاحمر على العمل كمضاد اكسدة طبيعي يمكن ان تعزى لمحتواه العالي من المركبات الفينولية والتي تعمل على الحد من عملية التزنخ عن طريق اقتناص الجذور الحرة.

جدول (4) تأثير مستخلص التوت كمضاد أكسدة في حفظ اللحم المثروم تحت التبريد متمثلة بتقدير قيمة POV و الـ TBA

قيمة البيروكسيد POV حامض الثايوباربيوتريك TBA

المعاملة	فترة الخزن(يوم)			المعاملة	فترة الخزن(يوم)		
	0	3	6		0	3	6
المقارنة	7	10	12	المقارنة	5.97	10.52	12.35
مستخلص التوت	7	8	9	مستخلص التوت	5.97	8.86	10.73
BHT	7	8	9	BHT	5.97	8.32	10.23

المصادر

الراوي، علي (1988) النباتات الطبية في العر اق دار النشر – بغداد .

الجنابي ، نضال محمد صالح (2004) تأثير المستخلصات النباتية كمضادات ميكروبية ومضادات اكسدة وتطبيقها في الأنظمة الغذائية ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد .

الدليمي ، خلف صوفي (1979) مايكروبيولوجيا الاغذية – الجزء العلمي – مطبعة دار الجاحظ للطباعة والنشر – بغداد .

الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد(2000) تصميم وتحليل التجارب الزراعية، ط2، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل،ص ٤٨٨ .

A. O. A. C. (1980) Official methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists, Washington, U.S.A.

Abdeldaiem, M. H (2014) Using of Combined Treatment between Edible Coatings Containing Ethanolic Extract of Papaya (Carica Papaya L.) Leaves and Gamma Irradiation for Extending Shelf-Life of Minced Chicken Meat . American Journal of Food Science and Technology, Vol. 2, No. 1, 6-16 .

Al-Sheddy, I.; Al-Dagal M. & W.A. Bazaraa (1999) Microbial and sensory quality of fresh camel meat treated with organic acid salts and / or Bifido bacteria. J. Food Sci., 64(2): 336-339.

Cadun, A.; Kisla, D.&Cakli, S. (2008) Marination of deep-water pink shrimp with rosemary extract and the determination of its shelf-life Food Chem 109:81-87.

Cousin, M.A.; Jay, J.M. & Vasarada, P.C.(1992)Psychrotrophic microorganisms. In Compendium of methods for the microbiological examination of foods,3rd ed. C. Vanderzand and D.F. splittstoesser (Ed.),p.153-168.American Public Health Association, Washington, DC.

Elmer, W.K.; Stephen, D.A.; Dowell, Jr.V.R.& Herbert, M. S. (1979) Color Atlas and text book of Diagnestic Microbiology . Printed in the United state of America.

Ercisli, S; Tosun, M; Duralija, B ;Voja, S& Sengul M(2010) Phytochemical Content of Some Black (Morus nigra) and Purple (Morus rubra L.) Mulberry Genotypes; Food Technol. Biotechnol. 48 (1): 102-106.

Eun-Yi, Koa ; Daekyung, Kima ; Seong, Woon Roha ; Weon-Jong, Yoonc ; You-Jin, Jeonb ; Ginnae ,Ahnd ; Kil-Nam, Kima ;Amarowicz, R ; Pegg, RB ; Rahimi-Moghaddam, P ; Barl, B. & Weil, JA.(2015) Evaluation on antioxidant properties of sixteen plant species from Jeju island in Korea . EXCLI Journal; 14:133-145 – ISSN 1611-2156.

Fereidoon, Shahidi (2015) Handbook of Antioxidants for Food Preservation. A volume in Wood head Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition ISBN: 978-1-78242-089-7 , Elsevier Ltd.

Harborne , J.B. (1984) Pytochemical method second edition. Chapman ,Hall. New York . U.S.A.

Rashid, M.M. & Majeed, K.A.(1987)The Inhibitory action of garlic on growth of Pseudomonas aeruginosa and other meat contaminants. Lebens smittel. Technologie, 20(6): 139-141.

Isolation of phenolic compounds from red mulberry (*Morus rubra*) & application in some meat products as antioxidant & antimicrobial agents .

Waleed Muhssin Ali *

Department of biology, College of Science University of Misan

Dr. Mahmmod Mohammed Ahmed

Department of food Science and biotechnology, College of Agriculture University of Baghdad.

Dr. Ahmed Abood Khleefa

Department of biology, College of Science University of Misan

*Part of PhD thesis

Abstract

The phenolic extract of *Morus rubra* was prepare and identify by GC-MS (Gas chromatography mass spectrometry) , and examined by application it in burger and oil .

The antimicrobial tests of *Morus rubra* phenolic extract was made before and after 3,6 days of cold storage.

The antioxidant activity test of *Morus rubra* was made before and after 3,6 days of cold storage.

The results showed:

1-Phenolic extract from *Morus rubra* was identify by GS/MS, this identify showed that these components were particles has aromatic structure of several hydroxyl groups.

2- The 4 % concentrate reduced the total count of bacteria to (2.1×10^4 cfu /gr.), and psychrophilic bacteria count to (2.2×10^3 cfu/gr.) After 6 days from cold storage and no *E.coli* growth after 3,6 days from cold storage.

3- The results showed that POV of control increasing in fat minced meat with cold period storage from (7mili equv/kg.oil) to (12 mili equv/kg. oil) after 6 days of cold storage whereas POV minimally increasing with value (9.9 mili equv./kg oil) , to *Morus rubra* extract + BHT respectively .

The TBA value of control were 12.35mg/kg. increasing in 6 days of cold storage , The TBA value of *Morus rubra* extract and BHT after 6 days of cold storage were (10.73, 10.23mg/kg. oil) respectively .