تأثير فيتاميني C و E ومستخلص بذور العنب في تركيب الأحماض الدهنية وثباتية الدهن في العضلة الطويلة الظهرية ودهن تحت الجلد (*Longissimus dorsi* muscle and subcutaneous fat) في ذبائح الأغنام العواسية خلال الخزن المبرد

حاتم حسون صالح [1] وزايد سالم عبد الرحمن [2]

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقويم تأثيرات إضافة فيتاميني E و C أو خليطهما (E+C) أو مستخلص بذور العنب Grape Seed Extract (GSE) في تركيب الأحماض الدهنية وثباتية الدهن في شرائح عضلة *Longissimus dorsi* (LD) والدهن تحت الجلد في ذبائح الأغنام العواسية خلال الخزن المبرد (4° م) لمدة 6 أيام. أظهرت النتائج أن إضافة كل من فيتاميني E و C أو خليطهما (E+C) أو مستخلص بذور العنب (GSE) إلى شرائح عضلة (LD) والدهن تحت الجلد على انفراد قد قللت من الزيادة في نسب الأحماض الدهنية المشبعة Saturated Fatty Acids (SFA) وحدّت من الانخفاض في نسب الأحماض الدهنية غير المشبعة Unsaturated Fatty Acids (UFA) وخاصة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر Polyunsaturated fatty acids (PUFA) في دهن العضلة والدهن تحت الجلد بعد 6 أيام من الخزن المبرد في 4 °م مقارنة مع مجموعة المقارنة. لوحظ أن عضلة (LD) المعاملة مع المضافات من فيتامين E وخليط فيتاميني (E+C) ومستخلص بذور العنب GSE قد حدث فيها انخفاض في نسب الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) وارتفاع في نسب الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر (PUFA) في دهن العضلة مما أدى إلى ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر إلى الأحماض الدهنية المشبعة (SFA / PUFA) في دهن العضلة مقارنة مع نسب مثيلاتها من هذه الأحماض في الدهن تحت الجلد المعامل مع المضافات السابقة بعد 6 أيام من الخزن المبرد في 4 °م. وسجلت أقل قيم Thiobarbituric acid (TBA) للدهن تحت الجلد المعامل مع المضافات من فيتاميني C و E وخليطهما (E+C) ومستخلص بذور العنب (GSE) في نهاية مدة الخزن مقارنة مع قيم TBA لعضلة (LD) المعاملة مع المضافات السابقة، مما يدل على أن الدهن تحت الجلد أكثر ثباتاً تجاه الأكسدة من دهن العضلة خلال الخزن. ويمكن استنتاج أن الأنسجة العضلية والدهنية المعاملة مع المضافات من خليط فيتاميني (E+C) ومستخلص بذور العنب (GSE) قد اظهرت كفاءة في ثباتية الأحماض الدهنية (FA) واعاقة واضحة في اكسدة الدهون في دهن العضلة والدهن تحت الجلد وبدرجة اكبر في الدهن تحت الجلد. واشارت النتائج إلى أنه يمكن استعمال هذه المضافات لتحسين ثباتية اللحم ودهن الحيوان ومن ثم زيادة مدة الحفظ.

الكلمات الدالة: فيتامينا C وE ، مستخلص بذور العنب GSE ، تركيب الأحماض الدهنية (FA) ، ثباتية الدهن ، الدهن تحت الجلد، العضلة الطويلة الظهرية (LD)، الأغنام العواسية.

المقدمة

زاد الاهتمام بدراسة الدهون الحيوانية بسبب القلق من تأثيراتها في صحة الانسان وخاصة الامراض المزمنة كتصلب الشرايين والسمنة والسرطان فضلا عن تاثير الأحماض الدهنية في مكونات الغذاء الاخرى، لذا فإن المستهلك حالياً يفضل تناول غذاء متوازن بالعناصر الغذائية والأحماض الدهنية. وقد اشارت التوصيات بضرورة الاقلال من تناول الدهون المشبعة والتوجه نحو زيادة استهلاك الاغذية التي تحوي الدهون غير المشبعة

1) قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
2) وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن.
تاريخ استلام البحث 2009/2/25 وتاريخ قبوله 2009/10/28.

© 2010 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

وخاصة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر (Kerry et al., 2002). تعد عملية اكسدة الدهون من العوامل الرئيسة التي تحدث ضرراً لنوعية الاغذية وخاصة الاغذية الحيوانية واهمها اللحوم (Buckley et al., 1995). ويعد التزنخ التأكسدي (Oxidative Rancidity) المسبب الرئيس للضرر في نوعية اللحوم والاغذية ومنتجاتها وما ينجم عنه من تحلل الأحماض الدهنية الأساسية وانتاج مركبات متأكسدة وانتاج النكهات غير المرغوبة (Lawrie, 1979 و 1994 Shahidi,). يعتمد الضرر التأكسدي وانتاج النكهات غير المرغوبة Warmed – Over Flavor (WOF) في اللحوم و الدهون والزيوت بدرجة رئيسة على تفاعلات الأكسدة الذاتية ونواتج الأكسدة ومحتوى هذه الاغذية من الأحماض الدهنية غير المشبعة وخاصة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر ذات الحساسية العالية للاكسدة (Gray, 1978 و Antipatis and Weber, 2001). ويحدث الضرر التأكسدي في اللحوم والدهون الحيوانية سواء كانت طازجة او مخزونة بالتبريد او بالتجميد (Mccarthy et al., 2001). ويمكن الحد من عملية اكسدة الدهون وتأثيراتها واطالة مدة صلاحية الاغذية واللحوم والدهون والزيوت عن طريق استعمال مضادات الأكسدة التي تعمل على تأخير او الحد من عمليات الأكسدة الذاتية من اجل الحفاظ على نوعية اللحوم والدهون، (Wanasundara and Shahidi, 1992 و Gray et al., 1996). ان اضافة التوكوفيرول من فيتامين E الى اللحوم والدهون الحيوانية تعمل بكفاءة في كبح نشاط الجذور الحرة الناتجة من تفاعلات الأكسدة مقارنة مع مضادات الأكسدة الصناعية Butylated Hydroxy Anisole (BHA) و Butylated Hydroxy Tolune (BHT)، وإن الاثر التعاوني بين فيتامين E وفيتامين C يؤدي الى زيادة فعالية المواد المضادة للأكسدة عدة مرات في حماية اللحوم والدهون الحيوانية مقارنة مع مضادات الأكسدة الصناعية (Cort et al., 1975 و Boyd et al., 1993 و Djenane et al., 2002). ونظراً لتحفظ العديد من المستهلكين في استعمال مضادات الأكسدة الصناعية في حفظ الاغذية واللحوم والدهون والزيوت من حيث مدى سلامتها في هذه الاغذية (Monahan et al., 1990)، فقد زادت الحاجة للبحث نحو المصادر الطبيعية الغذائية بما فيها من مضادات الأكسدة ومنها فيتامين E و فيتامين C والمركبات الفينولية الطبيعية التي تتركز في العديد من أصناف الفاكهة–وخاصة العنب– والخضر؛ إذ تمتاز بقدرتها على كبح نشاط الجذور الحرة فضلا عن قدرتها على تثبيت الغشاء الدهني من خلال قدرتها على كسر سلسلة تفاعلات اكسدة الدهون (Turp – Yildiz and Serdarogiu, 2004 و Shi et al., 2003). لذا فقد هدفت الدراسة الى تقييم كفاءة فيتامين E و فيتامين C او خليطهما ومستخلص بذور العنب في تركيب الأحماض الدهنية وثباتية الدهن في شرائح العضلة الطويلة الظهرية والدهن تحت الجلد في ذبائح الاغنام خلال الخزن المبرد في درجة حرارة 4°م.

المواد وطرائق العمل

استخدمت في هذه الدراسة ستة اغنام عواسية ذكور بعمر سنتين من حقل الثروة الحيوانية – كلية الزراعة – جامعة بغداد. وبعد الذبح وتبريد ذبائح هذه الحيوانات في درجة حرارة 4° م لمدة 24 ساعة تم ازالة قطع القطن (Loin) من كل ذبيحة وفصلت فيزيائياً الى شرائح من عضلات الظهر الطويلة *Longissimus dorsi* (LD) وشرائح من الدهن تحت الجلد (Subcutaneous Fat) من فوق قطعة القطن. ثم قطعت شرائح عضلات (LD) وشرائح الدهن الى قطع صغيرة. ثم غمرت هذه الشرائح (LD) بصورة منفصلة في المحاليل لمدة 20 ثانية. احتوت المحاليل على نسب مختلفة من المضافات المذابة في 70 % من الكحول الاثيلي وكما يلي: (1) 1 % من فيتامين C (Ascorbic Acid) (معاملة فيتامين C) و (2) 0. 02 % من فيتامين E (الفا – توكوفيرول α – Tocopherol) (معاملة فيتامين E) و (3) 1% من فيتامين C + 0. 02 % من فيتامين E (معاملة فيتاميني E+C) و (4) 0. 5 % من مستخلص بذور العنب (GSE) Grape Seed Extract (معاملة GSE) و(5) عدت المعاملة الخالية من المضافات (معاملة مقارنة). بعد ذلك وضعت عينات الشرائح بصورة منفصلة في عبوات بلاستيكية نظيفة بسعة (500 مل) وغلفت بإحكام في اوراق فضية من الالمنيوم فويل وحفظت مبردة في درجة حرارة 4°م لمدة 24 ساعة لضمان توزيع المضافات اعلاه خلال اللحم والدهن، وخزنت في

الثلاجة في 4°م لمدد خزنية بلغت 2 و4 و 6 أيام لحين اجراء الاختبارات.

الاستخلاص المائي لمسحوق بذور العنب

تم تحضير مستخلص بذور العنب من الصنف الكمالي حسب الطريقة الموصوفة من قبل Birac and Pratt (1979) والمحورة من قبل Gow-Chin and Der-Pin (1997).

التحاليل

1 – تحليل أكسدة الدهون Lipid Oxidation Analysis

تم قياس قيم حامض Thiobarbituric acid (TBA) في الشرائح خلال المدد الخزنية 2 و 4 و 6 أيام استنادا الى طريقة التقطير الموصوفة من قبل Tarladgis et al. (1960) والمحورة من قبل Tarladgis et al. (1964). وقد قدرت الكثافة الضوئية (الامتصاصية A) باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer (نوع Biochrom، موديل So40 من شركة LBI الانكليزية) على طول موجي مقداره 538 نانومتراً. وحسبت قيمة TBA على اساس ملغم مالون الديهايد Malonaldehyde (MDA) / كغم لحم او دهن حسب المعادلة التالية:

قيمة TBA (ملغم مالون الديهايد (MDA) / كغم لحم او دهن) = A538 X 7.8.

2–استخلاص الدهن من اللحم والدهن تحت الجلد وتحليل الأحماض الدهنية باستعمال جهاز كروماتوغرافيا الغاز السائل *Gas Chromatography* (*GC*)

- **استخلاص الدهن:** تم استخلاص الدهن بأخذ عينات معلومة الوزن من عضلة (LD) والدهن تحت الجلد المعاملة مع المضافات وبصورة منفصلة بعد تقطيعها الى قطع صغيرة وتم الاستخلاص حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Folch et al., 1957) من خلال تجنيس عينات من عضلة (LD) والدهن تحت الجلد بصورة منفصلة مع خليط من مذيب كلوروفورم: ميثانول بنسبة (2 :1).

- **تحليل الأحماض الدهنية** لمستخلص دهن العضلة (LD) ومستخلص الدهن تحت الجلد باستعمال جهاز كروماتوغرافيا الغاز (GC) : أذيب كل من مستخلص الدهن لعضلة (LD) ومستخلص دهن تحت الجلد على حدة في محلول من هيدروكسيد الصوديوم الميثانولي Methanolic NaOH (0. 5 عياري) ثم اجريت عملية أسترة الدهن لكل من هذه الأنسجة على حدة باستعمال Boron TriFluoride (BF3) مذاب في الميثانول بتركيز 14 % (Metcalfe *et al*., 1966). اذيبت الاسترات في مذيب الهكسان (Hexane) ثم نقلت طبقة الهكسان الى (Small Vials) تم غلقها بإحكام واجري تحليل الأحماض الدهنية خلال المدد الخزنية باستعمال جهاز GC، موديل Hy – Fi – 6w باستعمال عمود طوله 6 أقدام وقطره 4/ 1 إنش معبأ بمادة Sp – 216 بتركيز 10 % مثبت على Chromosorb – w ومزود بكشاف Detector من نوع Dual Flame Ionization Detector.

التحليل الاحصائي

استعملت تجربة عاملية بالتصميم العشوائي الكامل (CRD) لدراسة تأثير المعاملة ومدة الخزن بالتبريد بواقع ثلاثة مكررات في الصفات المدروسة. واستخدم البرنامج الاحصائي SAS (2001) في تحليل البيانات. وتم تقدير الفروقات المعنوية بين المتوسطات باستعمال اختبار دنكن (1955 ,Duncan) متعدد الحدود.

النتائج والمناقشة

تركيب الأحماض الدهنية في دهن عضلة (LD)

أظهرت النتائج من الجدول (1) وجود تأثير معنوي ($P<0.05$) بين المعاملات ومدة الخزن في تركيب الأحماض الدهنية في دهن عضلة (LD) خلال الخزن المبرد في 4 °م لمدة 6 أيام. لوحظ حصول زيادة طفيفة في نسبة الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) من حامض المرستيك Myristic acid (C14:0) وحامض البالمتيك Palmitic (C16:0) وحامض الستياريك Stearic acid (C18:0) لدهن العضلة الخالي من المضافات (معاملة المقارنة)؛ اذ ازدادت من 13 .45 % عند بداية الخزن الى 75 .47% بعد 6 أيام من الخزن المبرد. وقد تعزى هذه الزيادة في تراكيز هذه الأحماض في دهن العضلة خلال الخزن المبرد الى حصول أكسدة ذاتية فضلا عن فعالية انزيم lipase مما يؤدي الى انطلاق هذه الأحماض من مواقعها في دهن العضلة ويقود الى حصول تغيرات

في تركيب هذه الأحماض خلال الخزن (Lazarus, 1977)؛ في حين يلاحظ ان المعاملات من فيتاميني E, C و خليطهما (E+C) ومستخلص (GSE) قللت من الزيادة في نسبة الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) لدهن العضلة؛ اذ بلغت 92 .45 و 82 .44 و 26 .43 و 70 .43 % على التوالي للمعاملات السابقة بعد 6 أيام من الخزن المبرد في درجة حرارة 4°م مقارنة مع معاملة المقارنة. كما اظهرت النتائج تقارب نسبة الأحماض الدهنية المشبعة لدهن العضلة المعاملة مع خليط فيتاميني (E+C) ومستخلص (GSE) في نهاية مدة الخزن، مما يدل على إمكانية استخدام مستخلص بذور العنب كمادة مضادة للاكسدة فعالة في حفظ اللحوم. لوحظ انخفاض نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة (UFA) لدهن العضلة الخالي من المضافات (معاملة المقارنة) مع استمرار مدة الخزن المبرد في درجة حرارة 4 °م؛ اذ انخفضت من 70 .49 % في بداية الخزن الى 75 .46 % بعد 6 أيام من الخزن المبرد في درجة حرارة 4 °م. اما عند استخدام المضافات من فيتاميني C و E وخليطهما (E+C) ومستخلص (GSE) فقد سجلت نسبة احماض دهنية غير مشبعة لدهن العضلة بلغت 49 .44 و19 .45 و 50 .46 و 93 .46 % على التوالي بعد 6 أيام من الخزن المبرد. توضح النتائج أن الأحماض الدهنية غير المشبعة ذات حساسية اكبر للاكسدة مقارنة مع الأحماض الدهنية المشبعة وأن الاخيرة اكثر ثباتية تجاه الأكسدة وتزداد ببطء خلال الخزن المبرد. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Yong and Suk (2001) من أن الأحماض الدهنية غير المشبعة اكثر تاثرا بالأكسدة من الأحماض الدهنية المشبعة خلال الخزن المبرد. يلاحظ من نتائج الجدول (1) حصول انخفاض في نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر (PUFA) من حامض اللينوليك Linoleic acid (C18:2) وحامض اللينولينك Linolenic acid (C18:3) لدهن العضلة الخالي من المضافات (معاملة المقارنة)؛ اذ انخفضت من 14 .5 % في بداية الخزن الى 79 .3 % بعد 6 أيام من الخزن المبرد في درجة حرارة 4 °م. وقد يعزى الانخفاض في نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر في دهن العضلة الخالي من المضافات مع استمرار الخزن إلى اكسدة ذاتية لهذه الأحماض بفعل الجذور الحرة الناتجة من عملية اكسدة الدهن Gray et al. (1996). وقد يكون هذا الانخفاض في تراكيز هذه الأحماض ناجماً من التحلل الانزيمي بفعل انزيم Phospholipase الموجود في الأنسجة العضلية مما يؤدي الى انطلاق هذه الأحماض من مواقعها في الدهون الفوسفورية الموجودة في الاغشية العضلية (McCurray and Magee, 1972). كما اثبتت هذه الدراسة أن اضافة فيتاميني C و E او خليطهما او مستخلص GSE الى عضلة (LD) قللت بدرجة واضحة من الانخفاض في نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر (PUFA) في دهن العضلة؛ اذ بلغت نسب هذه الأحماض 02 .4 و 02 .5 و 55 .5 و 15 .5 % على التوالي للمعاملات السابقة في نهاية مدة الخزن مقارنة مع نسبتها في دهن العضلة لمعاملة المقارنة. كما اظهرت النتائج تقارب نسب الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر (PUFA) لمعاملات فيتامين E و خليط فيتاميني (E+C) ومستخلص (GSE) في نهاية مدة الخزن مقارنة مع بقية المعاملات. وقد تعزى فعالية هذه المعاملات في توفير حماية للانسجة العضلية من الاضرار التأكسدية خلال الخزن المبرد إلى قدرتها على كبح نشاط الجذور الحرة الناتجة من اكسدة الدهون في اللحم فضلا عن قدرتها على تثبيط نواتج اكسدة الدهون وبالتالي المحافظة على نوعية اللحوم (Gray et al., 1996 و Liu et al., 1995 و Wood and Enser, 1997). يلاحظ من النتائج ان نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر الى الأحماض الدهنية المشبعة (SFA / PUFA) لدهن العضلة الخالي من المضافات (معاملة المقارنة) قد بلغت 07 .0 بعد 6 أيام من الخزن المبرد في درجة حرارة 4 °م. أما المعاملات من فيتاميني (C و E) وخليط فيتاميني (E+C) ومستخلص (GSE) فقد سجلت نسبة احماض دهنية غير مشبعة متعددة الأواصر الى الأحماض الدهنية المشبعة (SFA/PUFA) في دهن العضلة بلغت 11 .0 و 12 .0 و 11 .0% على التوالي للمعاملات السابقة في نهاية مدة الخزن المبرد في درجة حرارة 4°م مقارنة مع معاملة المقارنة. وقد يعود ارتفاع نسبة SFA / PUFA في دهن العضلة الى ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر وخاصة حامض اللينوليك (C18:2) وانخفاض نسبة الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) وخاصة حامض البالمتيك (C16:0) في دهن العضلة. واتفقت هذه النتائج مع ما سجلته دراسات سابقة اشارت إلى أن ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر الى الأحماض الدهنية المشبعة في دهن عضلات أو دهن شرائح اللحم

الخالص في الابقار والاغنام ناجم عن ارتفاع مستويات الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر وانخفاض الأحماض الدهنية المشبعة او انخفاض كمية الدهن في شرائح اللحم الخالص في لحوم هذه الحيوانات (Enser et al., 1999 و Mir et al., 2003 و Scollan et al., 2003). كذلك سبق واشار Enser et al. (1998) إلى أن نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر الى الأحماض الدهنية المشبعة في شرائح لحم قطعة القطن في كل من الاغنام والابقار قد بلغت 0.15 و 0.11 على التوالي.

الجدول (1) : تأثير فيتاميني C و E وخليطهما ومستخلص بذور العنب (GSE) في تركيب الأحماض الدهنية في عضلة (LD) لذبائح الاغنام العواسية خلال الخزن المبرد في درجة حرارة 4°م.

المعاملات	مدة الخزن	محتوى الأحماض الدهنية في دهن العضلة (LD) %									
	(يوم)	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	SFA*	UFA**	PUFA***	SFA/PUFA****
مقارنة	2	1.79ef	25.27c	18.07de	44.56a	4.38f	0.77efg	45.13c	49.70b	5.14f	0.11g
	4	2.04bc	25.57b	18.36cd	43.29d	3.67i	0.73fg	45.97b	47.68e	4.39h	0.09h
	6	2.31a	26.02a	19.43a	42.96e	3.12j	0.67g	47.75a	46.75f	3.79j	0.07j
Vit.C	2	1.77ef	23.52fg	17.43f	42.96e	4.57e	0.87cdef	42.72g	48.39d	5.44	0.12e
	4	2.00bcd	24.16e	18.04e	41.62g	4.13h	0.81def	44.20d	46.56g	4.94g	0.11g
	6	2.26a	24.69	18.98b	40.48i	3.26j	0.77efg	45.92b	44.49i	4.02i	0.08i
Vit.E	2	1.68f	22.83i	16.69h	42.83e	5.17c	1.01abc	41.19h	49.01c	6.17c	0.14c
	4	1.89de	23.71f	17.30f	41.27h	4.75d	0.92cde	42.90f	46.94f	5.67d	0.13d
	6	2.13b	24.16e	18.53c	40.17j	4.16hg	O.87cde	44.82c	45.19h	5.02fg	0.11g
Vit.E+C	2	1.19h	21.34k	16.34i	43.67c	5.67a	1.106ab	38.87i	50.44a	6.78a	0.17a
	4	1.67f	22.65i	16.98g	42.21f	5.07c	1.00abc	41.29h	48.28d	6.07c	0.14c
	6	1.97cd	23.23h	18.07de	41.25h	4.59e	0.96bcd	43.26e	46.80f	5.55de	0.12e
GSE	2	1.34g	21.07l	16.28i	44.0b	5.40b	1.14a	38.68i	50.54a	6.54b	0.16b
	4	1.70f	22.06j	17.26fg	42.87e	5.06c	0.94bcd	40.99h	48.87c	6.00c	0.14c
	6	2.10bc	23.43hg	18.17de	41.78g	4.30fg	0.86cdef	43.70e	46.93f	5.15f	0.11f

تشير الحروف المتشابهة الى انعدام الفروقات المعنوية، وإلا اختلفت معنويا ($P<0.05$). * Saturated Fatty Acids = SFA مجموع الأحماض الدهنية المشبعة (C18:0+C16:0+C14:0). ** Unsaturated Fatty Acids= UFA مجموع الأحماض الدهنية غير المشبعة (C18:3 + C18:2 + C18:1). *** Poly-unsaturated Fatty Acids = PUFA مجموع الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر (C18:3 + C18:2). **** SFA / PUFA = نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر الى نسبة الأحماض الدهنية المشبعة.

تركيب الأحماض الدهنية في الدهن تحت الجلد

يتضح من نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي ($P<0.05$) بين المعاملات ومدة الخزن في تركيب الأحماض الدهنية في الدهن تحت الجلد خلال الخزن المبرد في درجة حرارة 4 °م مدة 6 أيام. فقد لوحظ وجود زيادة في نسبة مجموع الأحماض الدهنية المشبعة في الدهن تحت الجلد الخالي من المضافات (معاملة المقارنة) مع استمرار مدة الخزن في التبريد؛ اذ ارتفعت من 19 .49 % في بداية الخزن الى .53 97 % بعد 6 أيام من الخزن المبرد في درجة حرارة 4°م في حين انخفضت نسبة مجموع الأحماض الدهنية المشبعة في الدهن تحت الجلد في نهاية مدة الخزن؛ إذ بلغت 48 .51 و 25 .50 و 53 .47 و 45 .48 % للمعاملات من فيتاميني C و E وخليط فيتاميني (E+C) ومستخلص (GSE) على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة. يلاحظ من النتائج ان نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الدهن تحت الجلد الخالي من المضافات (معاملة المقارنة) قد بلغت 29 .38 % بعد 6 أيام من الخزن المبرد في درجة حرارة 4 °م؛ أما نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الدهن تحت الجلد في نهاية مدة الخزن فقد بلغت 16 .36 و 96 .36 و 51 .37 و 17 .37 % عند اضافة فيتاميني C و E و خليط فيتاميني (E+C) ومستخلص (GSE) للدهن تحت الجلد على التوالي. لوحظ انخفاض في نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر في الدهن تحت الجلد الخالي من المضافات (معاملة المقارنة) مع استمرار مدة الخزن حتى وصلت الى نسبة 89 .3% بعد 6 أيام من الخزن المبرد في درجة حرارة 4 °م. وقد قللت اضافة فيتاميني C و E وخليط فيتاميني (E+C) ومستخلص (GSE) الى الدهن تحت الجلد من الانخفاض في نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر في نهاية مدة الخزن؛ اذ بلغت 87 .3 و 64 .4 و 83 .4 % على التوالي للمعاملات السابقة مقارنة مع بقية المعاملات ومعاملة المقارنة. يلاحظ من النتائج ان اضافة المعاملات من فيتاميني C و E وخليط فيتاميني (E+C) و مستخلص (GSE) الى الدهن تحت الجلد قد حققت فعالية عالية كمواد مضادة للاكسدة في حماية الأحماض الدهنية المشبعة والأحماض الدهنية غير المشبعة. وقد تعود كفاءة هذه المعاملات كمواد مضادة للاكسدة الى محتواها من المركبات الفعالة التي ساهمت في تاخير اكسدة هذه الأحماض من الدهن تحت الجلد من خلال دورها في ايقاف سلسلة تفاعلات الأكسدة الذائبة خلال الخزن بفعل قدرتها على كبح نشاط البذور الناتجة من تفاعلات الأكسدة (Djenane et al., 2002 و Shi et al., 2003). لذا لوحظ أن المعاملات ذات الأثر التعاوني من خليط فيتاميني (AA + Toc) ومستخلص (GSE) قد سجلت درجة اعاقة واضحة في اكسدة الأحماض الدهنية المشبعة (SFA) وغير المشبعة (UFA)، وتكاد تكون درجة الاعاقة متقاربة بتأثيرها بين المعاملتين. ونستدل من ذلك على إمكانية استخدام مستخلص بذور العنب (GSE) بكفاءة كمادة مضادة للاكسدة لقدرته على توفير حماية للأنسجة الدهنية من الأكسدة الذاتية وبالتالي امكانية خزن الدهن تحت الجلد الى مدد خزنية إضافية مقارنة مع بقية المعاملات. كما لوحظ أن نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر الى الأحماض الدهنية المشبعة (SFA /PUFA) في دهن تحت الجلد المعامل مع المضافات فيتاميني (E+C) و خليط (E+C) ومستخلص (GSE) بلغت 0.07 و 0.07 و 0.09 و0.09% على التوالي بعد 6 أيام من الخزن المبرد مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت تلك النسبة فيها 0.05%. وقد سجل (Enser et al., 1998) ان نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر الى الأحماض الدهنية المشبعة (SFA / PUFA) في الأنسجة الدهنية لدى الاغنام بلغت 0.09%.

من نتائج الجدولين (1، 2) نستخلص أن المعاملات من Toc و خليط (AA + Toc) ومستخلص بذور العنب (GSE) قد سجلت ارتفاعاً في نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر (PUFA) الى الأحماض الدهنية المشبعة (SFA / PUFA) في دهن العضلة مقارنة مع نسبة هذه الأحماض في الدهن تحت الجلد المعامل مع المضافات السابقة نفسها. ويعود ذلك الى ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر وانخفاض نسبة الأحماض الدهنية المشبعة في دهن العضلة. يتضح من هذه النتائج أن معدل اكسدة الأحماض الدهنية سواء المشبعة او غير المشبعة كان بطيئاً في الدهن تحت الجلد المعامل مع المضافات مقارنة

مع دهن العضلة. وقد يعود ذلك الى ان اغلب الدهون المترسبة في الأنسجة الدهنية تكون على هيئة كليسيريدات ثلاثية (Triglycerides) ذات حساسية قليلة تجاه الأكسدة مقارنة مع الدهون المترسبة في الأنسجة العضلية التي تمتاز بارتفاع الأحماض الدهنية غير المشبعة وخاصة الأحماض الدهنية الأساسية ذات الحساسية العالية للاكسدة (Keller and Kinsella, 1973).

الجدول (2) : تأثير فيتاميني C و E وخليطهما ومستخلص بذور العنب في تركيب الأحماض الدهنية في دهن تحت الجلد لدى الاغنام خلال الخزن في التبريد.

المعاملات	مدة الخزن (يوم)	محتوى الأحماض الدهنية في الدهن تحت الجلد %									
		C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	SFA*	UFA**	PUFA***	SFA/PUFA****
مقارنة	2	3.00c	26.84d	19.35g	36.56a	3.25de	0.77efg	49.19d	40.91ab	4.02de	0.08ef
	4	3.26b	27.70b	20.50d	35.66c	2.45fg	0.65fg	51.46b	39.39de	3.10fg	0.06gh
	6	3.89a	28.21a	21.87a	34.40f	2.30g	0.59g	53.97a	38.29fg	2.89g	0.05h
Vit.C	2	2.47e	26.00e	18.98h	36.19b	3.47cbe	0.89e	47.45f	40.21bcd	4.35cde	0.08de
	4	2.96c	26.12e	19.87e	35.28d	2.97ef	0.76efg	48.95de	38.38f	3.73ef	0.07fg
	6	3.11bc	27.27c	21.11b	33.26h	3.23de	0.66fg	51.48b	36.16i	3.89e	0.07fg
Vit.E	2	2.31ef	25.23g	18.59i	35.29d	3.90abc	1.21cd	46.14hg	40.40abc	5.11ab	0.11bc
	4	2.48e	25.68f	19.66f	34.24fg	3.58bcd	1.06d	47.82f	38.88ef	4.64bcd	0.09d
	6	2.71d	26.77d	20.77c	33.09hi	3.08de	0.79ef	50.25c	36.96hi	3.87e	0.07ef
Vit.E+C	2	2.00g	24.30j	17.58k	34.95e	4.11ab	1.58a	43.88j	40.64ab	5.69a	0.12a
	4	2.17fg	24.96h	18.66i	34.10g	4.00abc	1.30bc	45.79h	39.40de	5.30ab	0.11b
	6	2.28ef	25.68f	19.57f	32.87i	3.59bcd	1.05d	47.53f	37.51hg	4.64bcd	0.09d
GSE	2	2.11fg	24.64i	18.16j	35.47cd	4.36a	1.38b	44.90i	41.21a	5.74a	0.12a
	4	2.28ef	25.17hg	19.06h	34.41f	4.09ab	1.09d	46.51g	39.59cde	5.18ab	0.11bc
	6	2.40e	26.01e	20.04e	32.34j	3.97abc	0.86e	48.45e	37.17h	4.83bc	0.09cd

تشير الحروف المتشابهة الى انعدام الفروقات المعنوية، وإلا اختلفت معنويا.

* SFA = Saturated Fatty Acids مجموع الأحماض الدهنية المشبعة.

** UFA = Unsaturated Fatty Acids مجموع الأحماض الدهنية غير المشبعة.

*** PUFA = Poly-Unsaturated Fatty Acids مجموع الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر.

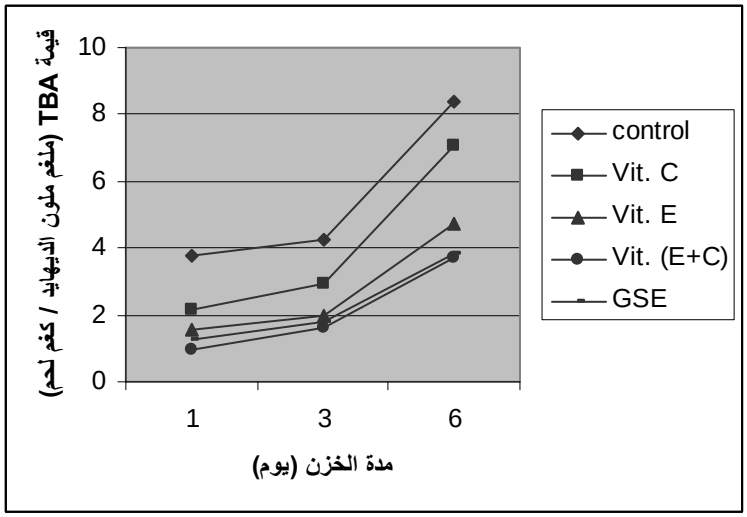
**** SFA / PUFA = نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر الى مجموع الأحماض الدهنية المشبعة.

تقييم كفاءة المضافات الطبيعية المستخدمة في ثباتية الدهن في عضلة (LD) المخزونة في التبريد لمدة 6 أيام

لوحظ حصول زيادة في قيم حامض TBA في عضلة (LD) الخالي من المضافات (معاملة المقارنة)؛ اذ ازدادت قيم TBA من 38 .8 ملغم مالون الديهايد / كغم لحم في بداية مدة الخزن الى 83 .8 ملغم مالون الديهايد /كغم لحم بعد 6 أيام من الخزن المبرد في درجة حرارة 4 °م (الشكل 1). كما لوحظ حصول زيادة مستمرة في قيم حامض TBA مع استمرار مدة الخزن المبرد في درجة حرارة 4°م لجميع المعاملات بصورة عامة وبدرجات متفاوتة، وهذه الزيادة في كمية المالون الديهايد هي انعكاس طبيعي لتحطم البيروكسيدات؛ إذ يعد مركب المالون الديهايد احد النواتج الثانوية لعملية اكسدة الدهون (Day, 1960)؛ في حين أدت اضافة فيتاميني C و E او خليطهما (E+C) ومستخلص GSE الى عضلة (LD) الى انخفاض قيم TBA؛ اذ بلغت 05 .7، 71 .4، 73 .3، 82 .3 ملغم مالون الديهايد / كغم في نهاية مدة الخزن على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة. لوحظ من النتائج حصول تقارب في قيم حامض TBA للحم عضلة (LD) المعامل مع مستخلص بذور العنب (GSE) وخليط فيتاميني (E+ C)؛ اذ سجلت هذه المعاملات تثبيطاً واضحاً في تكوين المالون الديهايد، وبلغت قيم TBA 73 .3 و 82 .3 ملغم / كغم لحم على التوالي عند اليوم السادس في الخزن المبرد في درجة حرارة 4 °م. كما لوحظ وجود تباين في كمية المالون الديهايد من معاملة الى اخرى تبعا لاختلاف كفاءة المعاملات ومحتواها من مضادات الأكسدة في تثبيط تكوين المالون الديهايد. ويمكن ترتيب المعاملات تبعا لفعاليتها في تثبيط تكوين المالون الديهايد لكل المعاملات كما يلي:

(AA + Toc) > GSE > Toc > AA > المقارنة.

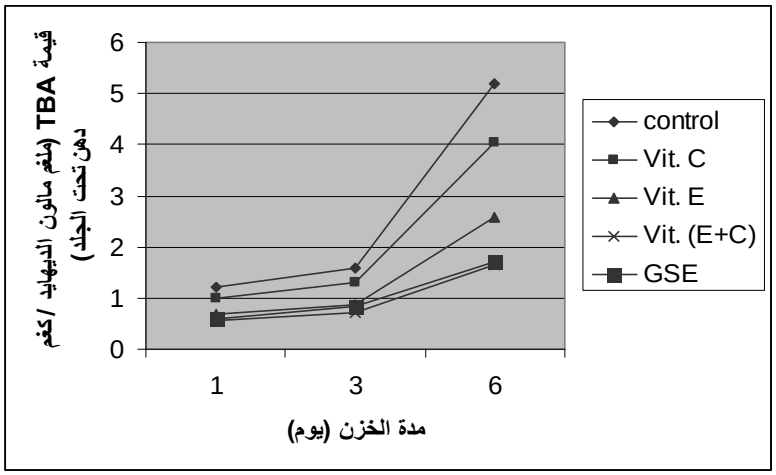
ومن هذه النتائج يمكن استنتاج أنّ المعاملات GSE وخليط فيتاميني (E+C) قد اظهرت اثراً تعاونياً Synergistic effect نظرا لاحتوائها على مركبات فعالة متعددة الفينول؛ فقد حققت اعاقة واضحة ومتقاربة في اكسدة دهن عضلة (LD) بدليل تقارب قيم TBA لهذه المعاملات خلال الخزن المبرد في درجة حرارة 4°م لمدة 6 أيام مقارنة مع المضافات الاخرى ومعاملة المقارنة. وبالتالي فإن هذه المعاملات وفرت فرصة كبيرة لاطالة مدة خزن اللحوم الى مدد خزنية اضافية قد تمتد الى مثلي المدة نتيجة فعل هذه المركبات. وقد سبق أن أشار العديد من الدراسات المبكرة إلى أنّ مضادات الأكسدة الفينولية تظهر اثرا تعاونيا واضحا مع بعض الحوامض مثل حامض الاسكوربيك كعوامل كابحة للأيونات المعدنية وتوفير حماية ضد عمليات اكسدة الدهون والحفاظ على ثباتية الدهون وصبغات اللحم (Ragnarsson et al., 1977). فقد سبق وأن أشار Murphy et al. (1998) إلى أن خليط مستخلص إكليل الجبل (Rosemary) مع الفوسفات الثلاثية Sodium TriPolyPhosphate (STPP) له تأثير كبير في تثبيط اكسدة الدهون في شرائح اللحم البقري وخلال الخزن في التبريد والتجميد مقارنة مع استخدام STPP او مستخلص اكليل الجبل بصورة انفرادية. وقد سبق وأن اشارت دراسة (Mitsumoto et al., 1991) إلى أن معاملة لحم البقر المفروم مع خليط فيتاميني C+E قد أدت الى تثبيط اكسدة الدهون بدرجة كبيرة بدليل حصول انخفاض واضح في قيمة TBA مقارنة مع قيم TBA لهذه المعاملات عند استخدامها بصورة منفردة ومعاملة المقارنة بعد 7 أيام من الخزن في التبريد. وقد أشار Ahn et al. (2002) إلى أن اضافة مستخلص بذور العنب او مستخلص اكليل الجبل وبتركيز 5 .0 % من وزن اللحم أدت الى تثبيط قيم حامض TBA كمعاير لأكسدة الدهون الى 88 و 80 % على التوالي في لحم البقر المفروم المخزون في التبريد لمدة 9 أيام مقارنة مع اللحم الخالي من المضافات. وهذا يدل على ان مستخلص بذور العنب يوفر حماية للحم بفعل محتواه من المركبات الفينولية متعددة الهيدروكسيل، ويعد مستخلص بذور العنب من المواد الفعالة المضادة للاكسدة ومادة مختزلة ذات قدرة على تقييد الايونات المعدنية وكبح نشاط الجذور الحرة الناتجة من تفاعلات الأكسدة وكسر سلسلة تفاعلاتها (Shi et al., 2003).



الشكل (1) : تأثير فيتامينE وC وخليطهما (E+C) ومستخلص بذور العنب (GSE) في قيم TBA (ملغم مالون الديهايد/ كغم لحم) في عضلة (LD) المخزونة في التبريد لمدة 6 أيام.

تقييم كفاءة المضافات المستخدمة في ثباتية الدهن تحت الجلد المخزون في التبريد (4°م) لمدة 6 أيام

يتضح من الشكل (2) حدوث زيادة في قيم حامض TBA في الدهن تحت الجلد الخالي من المضافات (معاملة مقارنة)؛ اذ بلغت 20 .5 ملغم مالون الديهايد / كغم دهن بعد 6 أيام من الخزن المبرد في درجة حرارة 4 °م. وانخفضت قيم TBA للدهن تحت الجلد المعامل مع المضافات من فيتامينيE وC وخليطهما (E+C) و GSE في نهاية مدة الخزن الى 05 .4 و 59 .2 و 64 .1 و 72 .1 ملغم مالون الديهايد / كغم دهن على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة. يلاحظ أيضاً حصول تقارب في قيم TBA للدهن تحت الجلد المعامل مع مضافات من خليط (E+C) ومستخلص بذور العنب GSE؛ اذ سجلت هذه المعاملات اعاقة واضحة في تكوين المالون الديهايد في الدهن تحت الجلد الذي بلغ 64 .1 و72 .1 ملغم مالون الديهايد / كغم دهن على التوالي عند اليوم السادس من الخزن في التبريد بدليل انخفاض قيم TBA لهذه المعاملات مقارنة مع بقية المعاملات ومعاملة المقارنة. وقد تعود كفاءة المعاملات ذات الاثر التعاوني الى قدرتها على كبح نشاط الجذور الحرة واطالة المرحلة الاولى من الأكسدة، وقد انعكس ذلك على بطء تكوين البيروكسيدات، ونتيجة لذلك تقل كمية المالون الديهايد. وأشار Cort (1975) إلى أن التوكوفيرولات (Tocopherols) ذات كفاءة عالية في كبح سلسلة الجذور الحرة وان الفعل التعاوني للتوكوفيرولات مع حامض الستريك يؤدي الى زيادة فعالية المواد المضادة للاكسدة عدة مرات مقارنة مع فعالية المواد المضادة للاكسدة الصناعية مثل BHT في حفظ الدهون الحيوانية (الدهن تحت الجلد).



الشكل (2) : تأثير فيتامين E وC وخليطهما (E+C) ومستخلص بذور العنب (GSE) في قيم TBA (ملغم مالون الديهايد/ كغم دهن تحت الجلد) في الدهن تحت الجلد المخزون في التبريد لمدة 6 أيام.

الاستنتاجات

أشارت النتائج إلى أنّ معاملة الدهن تحت الجلد مع المضافات من خليط فيتاميني (E+C) ومستخلص (GSE) أدت إلى إطالة مدة الخزن لهذه الدهون الى مدد خزنية اضافية قد تمتد الى ثلاثة أمثال أو أربعة أمثال مقارنة مع مدة خزن الأنسجة العضلية لأن الدهن المترسب تحت الجلد يحتوي على نسبة عالية من الأحماض المشبعة كما هو موضح في الجدول (2). وتمتاز هذه الدهون بأنها قليلة الحساسية للاكسدة مقارنة مع دهن العضلة ذات المحتوى العالي من الأحماض الدهنية غير المشبعة كما هو موضح في الجدول (1). كذلك اثبتت النتائج أن دهن تحت الجلد أكثر ثباتاً تجاه الأكسدة من دهن العضلة بدليل انخفاض قيم TBA لدهن تحت الجلد خلال الخزن المبرد في درجة حرارة 4°م لمدة 6 أيام. نستدل من النتائج على امكانية استخدام مركبات التوكوفيرول من فيتامين E على انفراد او كخليط مع فيتامين C او مستخلص بذور العنب (GSE) كمواد حافظة للحد من اكسدة الدهون في اللحوم والدهون الحيوانية ومن ثم زيادة مدة صلاحية هذه الاغذية واطالة عمرها الخزني.

المراجع

Ahn, J., Gruen, I. U. and Mustophy, A. 2002. Effect of natural extracts on growth of food – borne pathogens and lipid oxidation in cooked beef during refrigerated storage. File:// A768 – 10 effect of natural extural extracts on growth of food – borne pathogens and lipid oxidation in cooked beef. 2005.

Boyd, L. C., Green, D. P., Giesbrecht, F. B. and King, M. F. 1993. Inhibition of oxidation rancidity in frozen cooked fish flakes by tertiary – butyl hydroquinone and rosemary extract. ***J. Sci. Food Agric***., 61:87 – 93.

Buckley, D. J., Morrissey, P. A. and Gray, J. I. 1995. Influence of dietary vitamin E on the oxidative stability and quality of pigment. ***J. Anim. Sci.,*** 73: 3122 – 3130.

Cort, W. M., Scott, W. J. and Harley, J. H. 1975. Proposed antioxidant exhibits useful properties. ***Food Technol***., 10: 46 – 50.

Day, E. A. 1960. Milk lipids symposium : autoxidation of milk lipids. ***J. Dairy Sci.,*** 43: 1360 – 1365.

Djenane, D., Sanchez – Escalante, A., Beltran, J. A. and Roncales, P. 2002. Ability of tocopherol, taurine and

rosemary in combination with vitamin C to increase the oxidative stability of beef steaks packaged in modified atmosphere. ***Food Chem***., 76: 407 – 415.

Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F – test. ***Biometrics***, 11:1 – 42.

Enser, M., Hallett, K. G., Hewett, B., Fursey, G. A. J., Wood, J. D. and Harrington, G. 1998. Fatty acids content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implication for human nutrition. ***Meat Sci***., 49: 329 – 341.

Enser, M., Scollan, N. D., Choi, N. J., Kurt, E., Halletrt, K. and Wood, J. D. 1999. Effect of dietry lipid of the content of conjugated linoleic acid CCLA / in the beef muscles. ***Anim. Sci.,*** 69: 143-146.

Folch, J., Lees, M. and Sloane Stanley, G. H. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. ***J. Biol. Chem.,*** 226: 497 – 509.

Gray, J. I., Gomma, E. A. and Buckley, D. J. 1996. Oxidative quality and shelf – life of ***Meat Meat Sci.,*** 43: 111 – 123.

Gray, J. I. 1978. Measurement of lipid oxidation : A review. ***J. Amer. Oil Chem. Soc.,*** 55:718 – 725.

Keller, J. D. and Kinsella, J. E. 1973. Phospholipid changes and lipid oxidation during cooking and frozen storage of raw ground beef. ***J. Food Sci.,*** 38:1200.

Kerry, J. and Ledward, D. 2002. Meat processing: Improving quality. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC. Cambridge, England. Part 1, 71.

Lawrie, R. A. 1971. Meat science, 5th ed., Pergamon Press, Oxford.

Lazarus, C. R. 1977. Changes in the concentration of fatty acids from the non-polar phospho – and glycol lipids during storage of intact lamb cles. ***J. Food Sci.,*** 42:102–107.

Liu, Q., Lanari, M. C. and Scheefer, D. M. 1995. A review of dietary vitamin E supplementation for improving of beef quality. ***J. Anim. Sci***., 73:3131 – 3140.

McCarthy, T. L., Kerry, J. P., Kerry, J. F., Lynch, P. B. and Buckley, D. J. 2001. Assessment of the anti-oxid. and potential of natural food and plant extract in fresh frozen and cooked pork patties. ***Meat Sci***., 57 :177 – 184.

McMurray, W. C. and Magee, W. L. 1972. Phospholipid metabolism. ***Ann. Rev. Biochem***., 41:149.

Metcalfe, L. D., Schmitz, A. A. and Pelka, J. R. 1966. Papid preparation of fatty acids esters from lipid for gas chromatographic analysis. ***Anal. Chem.,*** 38:514.

Mir, P. S., McAllister, T. A., Zaman, S., Morgan Jones, S. D., He, M. L. and Aalbus, Z. 2003. Effect of dietary sunflower oil and vitamin E on beef cattle performance, Carcass characteristics and meat quality. ***Can. J. Anim. Sci***., 83: 53 – 66.

Mitsumoto, M., Cassen, R. G., Scharfer, D. M., Arnold, R. N. and Scheller, K. K. 1991. Vitamin E, C improve pigment and lipid stability in ground beef. ***J. Food Sci.,*** 56: 194 – 197.

Moerk, K. E. and Ball, H. R. 1974. Lipid anti oxidation in mechanically deboned chrcken ***Meat J. Food Sci.,*** 39: 876 – 883.

Monahan, F. J., Buckley, D. J., Gray, J. F., Morrissey, P. A., Asghar, A., Hanrahan, T. J. and Lynch, P. B. 1990. Effect of dietary vitamin E on the stability of raw and cooked pork. ***Meat Sci.,*** 27: 99.

Murphy, A., Kerry, J., Buckley, J. and Gray, I. 1998. The anti-oxidative properties of rosemary oleoresin and inhibition of off – flavors in precooked roast beef silces. ***J. Sci. Food Agric***., 77: 235 – 243.

Pin – Der, D. and Gow Chin, Y. 1997. Anti-oxidative activity of three herba, water extracts. ***Food Chemistry***, 60 (4) : 639 – 645.

Pratt, D. E. and Birac, P. M. 1979. Source of anti oxidant activity of soybeans and soy products. ***Food Sci.,*** 44: 1720 – 1722.

Ragnarsson, J. O., Leick, D. and Labuza, T. P. 1977. Accelerated temperature study of anti oxidative. ***J. Food Sci.,*** 42: 1536.

SAS, 2001. User Guide Statistics (Version 5 ed.). SAS Inst. Inc. Washington. DC.

Scollan, N. D., Enser, D. M.N., Gulati, S. K., Richardson, I.

and Wood J. D. 2003. Effect of including a ruminally protected lipid supplement in the diet on the fatty acid composition of beef muscle. ***Br. Nutr.,*** 90 : 709 – 716.

Serdaroglu, M. and Yildiz – Turp, G. 2004. The effects of ascorbic acid, rosemary extract and α – tocopherol / ascorbic acid on some quality characteristics of frozen chickens patties. ***Food Sci. and Techn.,*** 7: 1– 7.

Shahidi, F. and Wanasundra, P. K. J. 1992. Phenolic antioxidants. ***CRC Food Sci. Nutr.,*** 32 :67 – 103.

Shahidi, F. 1994. Assessment of lipid oxidation and off – flavor development in meat and meat products. In: Flavor of Meat and Meat Products, 227 – 266. Chapman and Hall, London, UK.

Shi, J., Jianmuls, Yu., Josepl, E., Pohorly and Yukio Kakudas. 2003. Poly phenolics in grap seeds brochemistry and functionality. ***J. Med. Food,*** 6: 291 – 299.

Tarladgis, B. G., Pearson, A. M. and Dugan, L. R. 1964. Chemistry of the thiobarbituric acid test for determination of oxidative rancidity in foods. Formation of the TBA. Malonaldehyde complex without acid treatment. ***J. Sci. Food and Agric.,*** 15: 602 – 607.

Tarladgis, B. G., Watts, B. M., Younathan, H. T. and Dugan, L. Jr. 1960. Distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in raneid Food ***J. Am. Oil Chem. Soc.,*** 37:44 – 48.

Weber, G. M. and Antipatis, C. 2001. Pork meat quality and dietary vitamin E., Second international vitual conference on pork quality. Abstract Reference – 2001.

Wison, B. R., Pearson, A. M. and Shorland, F. R. 1976. Effect of total lipids and phospholipids on warmed – over–flavor in red and white muscle from several species as measured by thio barbiture acid analysis. ***J. Agric. Food Chem.,*** 24: 7 – 13.

Wood, J. D. and Enser, M. 1997. Factors influencing fatty acids in meat and role of antioxidants in improving meat quality. ***Br. J. Nutr.,*** 78: 549.

Young – Suk, K., Eun – Sook and Dong – Hwa, S. 2001. Observation of bacterial effect of isothiocyanate on listeria mono cytogenes. ***J. Food Sci. and Biotechnology***, 10:31 – 35.

http://www. conference. Uncent. br/seg/pal/anais –0lp2– weber–en. pdf. Oxidation lipids, colour meat, cholesterol, antioxidants, quality. 1/1/2001.

Effects of Vitamins E , C and Grape Seed Extract on Fatty Acids Composition and Lipid Stability of *Longissimus dorsi* Muscle and Subcutaneous Fat from Awassi Sheep Carcasses During Cold Storage

Hatem H. Saleh[1] and Zayed S. Abdel-Rahman[2]

ABSTRACT

This investigation was carried out to study the effect of vitamins E, C, their combination (E+C) and Grape Seed Extract (GSE) on fatty acid composition and lipid stability in the *Longissmus dorsi* (LD) muscle and subcutaneous fat of Awassi sheep carcasses during cold storage at 4 °C for 6 days. Results indicated that LD muscle and subcutaneous fat treated separately with vitamins E و C, their combination (E+C) or GSE decreased the increasing trend of Saturated Fatty Acids (SFA) percentages and suppressed the decreasing trend of polyunsaturated fatty acids (PUFA) percentages, 6 days post cold storage at 4 °C as compared with the control group. Treated LD muscle with vitamin E, E+C and GSE reduced SFA and increased PUFA percentages and SFA / PUFA ratio, 6 days post cold storage at 4°C compared to fatty acids percentage in treated subcutaneous fat. Subcutaneous fat treated with vitamins E+C and GSE exhibited low TBA values, high fatty acids stability and suppressed lipid oxidation. In conclusion, the implementation of these additives led to improve the stability of meat and animal fats as well as increasing self-life during storage time.

Keywords: Vitamins C and E, Group seed extract, Fatty acids composition, Lipid stability, *Longissimns dorsi* muscle, Subcutaneous fat, Awassi sheep.

1) Dept. of Animal Resources, College of Agric., Univ. of Baghdad, Baghdad, Iraq.
2) Ministry of Education, Amman, Jordan.
Received on 25/2/2009 and Accepted for Publication on 28/10/2009.