

تأثير لايكوبين الطماطة على الخواص الكيميائية والفيزيائية البركر البقري المخزن بالتبريد

إيثار زكي ناجي

قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة-جامعة تكريت

محمد عبد حمد مركب العيساوي*

قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة-جامعة الأنبار

الخلاصة

استخدم كل من مستخلص مخلفات الطماطة المركز وبالنسب 0.1، 0.2، 0.3 و 0.4% (T₁، T₂، T₃ و T₄ على التوالي) ومسحوق مخلفات الطماطة الكاملة وبالنسب 3، 4.5، 6 و 7.5% (T₅، T₆، T₇ و T₈ على التوالي) كمضافات في تصنيع البركر البقري، وأثبتت نتائج التقييم الحسي للنماذج المصنعة عدم وجود فروقات معنوية في الصفات المعتمدة في هذه الدراسة بالمقارنة مع عينة السيطرة T₀، على الرغم من وجود بعض الفروقات بينها حيث تميزت المعاملة T₈ في صفة اللون، في حين أظهرت المعاملات T₁، T₈ تميزها في صفة النكهة، أما صفة العصيرية فقد تميزت في المعاملات T₁، T₈، وبالنسبة للطراوة فقد تفوقت في المعاملات T₂، T₈ يتبعها القبول في المعاملات T₂، T₇، T₈، ثم الرائحة التي لم تتأثر بالمعاملات المختلفة.

أثبتت دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية للبركر المصنع والمعتمد في هذه الدراسة خلال فترات خزن تراوحت بين 0-3 أسبوع أن العينات T₅ - T₈ إنها حافظت على قيمة رقم هيدروجيني لا يتجاوز 6.12 مقارنة بالعينات T₀، T₁، T₂، T₃ و T₄ التي ارتفع فيها الرقم الهيدروجيني إلى أكثر من 7.28 في الأسبوع الأخير من الخزن. وتحسنت قابلية حمل الماء (WHC) في العينات T₁ - T₄ بنسبة وصلت إلى 7.44% مقارنة بعينة السيطرة T₀ التي فقدت من قابلية حمل الماء بنسبة 12.56%، وازدادت قابلية حمل الماء في العينات T₅ - T₈ مع زيادة نسبة الإضافة من المخلفات لتصل إلى 7.67%. كما بينت النتائج أن نسبة الأحماض الدهنية الحرة ارتفعت في عينة السيطرة T₀ مقارنة مع العينات الأخرى التي ارتفعت فيها النسبة بشكل متفاوت ولكن اقل حدة منها، وأكثر العينات ثباتاً هي العينة T₈ والتي تضمنت أعلى نسبة من المخلفات 7.5%، أما نتائج رقم البيروكسيد وقيمة حامض الثايوباربيتوريك فقد جاءت مؤكدة تماماً لفحص الأحماض الدهنية الحرة، حيث أظهرت جميع العينات استقراراً في رقم البيروكسيد وقيمة حامض الثايوباربيتوريك مع تميز للمعاملات T₆، T₇ و T₈ بشكل خاص. وفي اختبار تقدير تركيز اللايكوبين حافظت العينات T₁ - T₈ على تركيز معين من اللايكوبين يزداد مع ارتفاع نسبة الإضافة وبذلك تكون المعاملة T₈ هي أعلى تركيز 20.760 ملغم. غم⁻¹ مقارنة بعينة السيطرة (T₀) التي وصل فيها التركيز إلى 1.285 ملغم. غم⁻¹.

Impact of tomato lycopene on the chemical and physical properties for beef burger, which was preserved by cooling for 3 weeks.

Mohammed Abd Hemed Al-esawi
Dept. food sci.-agri. Coll.-Univ. Of anbar

Ethar Zaki Naji Al-farraj
Dept. food sci.-Agri. Coll.- univ. Of Tikrit

Abstract

* البحث مستل من رسالة الباحث الأول

Each of concentrated extract of tomato by-products with addition ratio 0.1, 0.2, 0.3 and 0.4%, signed as T₁, T₂, T₃ and T₄, respectively and crude tomato by-products with addition ratio 3, 4.5, 6 and 7.5%, respectively, signed as T₅, T₆, T₇ and T₈, respectively as additives in beef burger manufacture. Results of sensory evaluation of manufactured samples did detect any significantly differences between them in studies characters whereas T₈ was the highest in color, treatments T₁ and T₈ showed its strike in flavor and the juiciness character was relevant in treatments T₂ and T₈. Tenderness was high for temperature T₂ and T₈, general acceptance in treatments T₂, T₇ and T₈ and odor was not affected by treatments.

Study of chemical and physical characters of manufacture burger through storing times which is ranged between 0-3 weeks confirmed in that samples T₅-T₈ maintained hydrogen number not more than 6.12 comparing samples T₀, T₁, T₂, T₃ and T₄ which in their hydrogen numbers was increase to higher than 7.28 in the first week from storage. Water holding capacity (WHC) in samples T₁, T₄ and improved by 7.44% as compared with control sample (T₀) which lost 12.56%. From WHC. The WHC in samples T₅-T₈ increased with adding percent of crude by-products and reached 7.67%. Also, the results showed that free fat acids (FFA) increased in control sample (T₀) more than in other samples that increased in its peroxide value discriminately but less share; the most stable sample peroxide value was the treatment T₈ that included the highest proportion of by-products 7.5%. Results of peroxide value and thiobarbituric acid value insured free fat acids tests. Whereas all samples showed stability in peroxide value and thiobarbituric acid with special superiority of samples T₆, T₇ and T₈. For lycopene and concentration test all samples maintained saved at concentrations of lycopene and which increased with addition value. According to this, T₈ had higher concentration 20.760 mg. g⁻¹ than control sample (T₀) which reached 1.285 mg. g⁻¹ of lycopene.

المقدمة

يعد اللايكوبين من الكاروتينات الموجودة في الفواكه والخضار الحمراء كالطماطة والفلفل الأحمر والرقي وغيرها وهو المسؤول بصورة رئيسة عن اللون الأحمر في الطماطة ومنتجاتها (11 و 30)، ويقدر تركيزه بحوالي 15 ملغم. 100 غم⁻¹ من الطماطة الحمراء (7) وهو غير موجود في الطماطة الصفراء (27). يوجد اللايكوبين عادة بشكل كريات صغيرة داخل البروتوبلاست في لب الثمرة وفي الألياف الموجودة في القشرة (12)، وهو يتركز في القشور بنسبة 2-3 مرة أعلى منه في الطماطة الكاملة (35). يعد اللايكوبين من مضادات الأكسدة القوية إذ يمتاز بفعالية تثبيط فريدة للجذور الحرة (48) تقدر بضعف ما تمتلكه صبغة البيتاكاروتين وبحوالي عشرة أضعاف الالفاتوكوفيرول، كما يعد اللايكوبين غذاءً قياسيًّا للمصابين بفشل القلب (heart failure) حيث يقلل من الالتهابات وجهد التأكسد (16) كما يعمل على خفض نسبة الكوليسترول والكلستريدات الثلاثية في الكبد (9). وأوصت بعض الدراسات بوجوب تناول ما لا يقل عن 6.5 ملغم يوميًا من اللايكوبين للوقاية من الإصابة بالسرطان (30).

وقد اهتم العديد من الباحثين بالمخلفات المتبقية من صناعة الطماطة لمحتواها الغني بالعديد من المغذيات أهمها الكاروتينويدات، وفضلوا استخلاص الكاروتينويدات من هذه المنتجات الزراعية، لتكون بدائل عن الملونات الصناعية وقد لوحظ أن هنالك تنوعاً في الطلب والرغبة على هذه المواد من قبل السوق كونها طبيعية

المصدر (40) ورخيصة الثمن (34)، كما تعددت استخدامات الطماسة أو مساحيقها الكاملة الجافة في العديد من الصناعات الغذائية، إضافة إلى استخدام مخلفات صناعتها بصورة مباشرة أو بعد استخلاص اللايكوبين وتركيزه في بعض منتجات الأغذية كمواد ملونة مثل الآيس كريم والمارجرين وأنواع بعض الأجبان الجافة والمشروبات والحلوى وبعض منتجات المخازن (8) لما تتمتع به من محتوى غني بالعديد من المكونات الغذائية الأساسية كالبروتين والألياف والدهون والمعادن والفيتامينات (A و C) إضافة إلى محتواها العالي من بعض المكونات ذات القابلية العالية المضادة للأكسدة كالفينولات والكاروتينويدات (خصوصاً اللايكوبين) وغيرها (43)، كما استخدمت في تحضير المكملات الغذائية الوظيفية باعتبارها أكثر أماناً عند الاستخدام، واستخدمت أيضاً في العديد من المستحضرات الصيدلانية والتجميلية (20).

وأشار (36) إلى إمكانية استخدام هذه المخلفات كمضافات غذائية داعمة للون والنكهة، ومواد مانعة للأكسدة لما تحويه من مركبات كيميائية وحيوية مثل النارجينين ومشتقاته والروتين ومشتقاته وحامض الكلوروجينيك ومشتقاته فضلاً عن الألياف الغذائية الذائبة وغير الذائبة. أما (18) فقد استخدم مخلفات صناعة الطماسة (قشور وبذور) كمضادات أكسدة في حفظ بعض منتجات اللحوم كالصوصج، كما بين (44) إمكانية استخدام اللايكوبين المركز المستخلص من الطماسة كمضاد أكسدة طبيعي لدعم حفظ البركر المعامل بالتشجيع والمخزن بدرجة حرارة التبريد، في حين استخدم (26) طحين قشور الطماسة في صناعة البركر واعتماده كمضادات أكسدة طبيعية ومواد داعمة للون، كما استخدم (33) مسحوق الطماسة الكاملة كمضافات طبيعية في صناعة الصوصج لتحسين اللون فضلاً عن كونه مضاداً طبيعياً للأكسدة، كما استخدمت (41) مسحوق مخلفات الطماسة لتدعيم الصوصج، وقد أشارت جميع هذه الدراسات إلى نتائج جيدة ومشجعة. وعليه هدفت هذه الدراسة إلى معالجة مثلى للمخلفات الناتجة من صناعة الطماسة ومنتجاتها ثم المقارنة بين استخدام المستخلصات المركزة والمخلفات الطبيعية كمواد مضافة في بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية للبيف بركر المخزن بالتبريد.

المواد وطرائق العمل

تم الحصول على الطماسة من السوق المحلية في موسم جني المحصول، وبعد تنظيف ثمار الطماسة من المواد الغريبة والأتربة، قطعت وعصرت بطريقة يدوية، بعدها جمعت المخلفات الناتجة عن عملية العصر (القشور والبذور) وجففت تحت تيار من الهواء الاعتيادي تحت الظل وبدرجة حرارة الغرفة لمدة 2-3 يوم مع التقليب المستمر للتحسين والإسراع لعملية التجفيف بعدها طحنت هذه المخلفات الجافة باستخدام مطحنة منزلية ثم نخلت باستخدام منخل (حجم 1 ملم) للحصول على مسحوق ناعم ومتجانس ثم حفظت في أكياس من البولي أثلين المحكمة الغلق في المجمدة لحين الاستخدام، وهي تمثل عينة مخلفات الطماسة الكاملة (قشور وبذور).

استخلص اللايكوبين بإتباع طريقة (46) وذلك بوضع 10 غم من مسحوق مخلفات صناعة الطماسة الكاملة في دورق استخلاص ثلاثي الرقبة سعة 500 مل مثبت عليه مكثف ومحرار وأضيف إليه 150 مل من الهكسان (مع استخدام محرك مغناطيسي) وغُلف الدورق بورق الألمنيوم وسخن المزيج على درجة 65 °م لمدة 30 دقيقة رشح بعدها باستخدام جهاز بخنر وورق ترشيح نوع واتمان رقم (1)، ثم بُخر المذيب باستخدام جهاز المبخر الدوار وبدرجة حرارة لا تزيد عن 50 °م وحفظ المستخلص المركز في قنينة معتمة بعيداً عن الضوء في المجمدة لحين الاستخدام.

استخدم لحم بقر طازج (نسبة الدهن 8%) تم الحصول عليه من السوق المحلية (مكون من لحم فخذ ولحم خاصرة) في تصنيع البركر البقري وبعد الترم أضيف إليه الملح بنسبة 1.6%، والثوم بنسبة 1.25% والبهارات بنسبة 0.5% حسب الطريقة التي أوردتها (26) وبعد خلط المكونات جيدا للحصول على خليط متجانس قسمت الكمية إلى ثلاث أقسام وكالتالي:

عينات وجبة سيطرة (control) تم تصنيع أقراص البركر البقري حسب قياس القالب المتوفر والمعتمد لهذا الغرض، حيث كان وزن كل قرص حوالي 150 غم وقطر 120 ملم وسمك 12 مم وبخمس مكررات وأعطيت هذه المعاملة الرمز T_0 ، وعينات قسمت الكمية إلى أربعة أقسام متساوية ثم أضيف إلى كل قسم منها نسبة مختلفة من مستخلص اللايكوبين المركز اشتملت على النسب 0.1%، 0.2%، 0.3% و 0.4% (وزن: وزن)، وأعطيت لها الرموز T_1 ، T_2 ، T_3 و T_4 على التوالي، ثم صنعت أقراص البركر لكل من هذه المعاملات بالطريقة والوزن والأبعاد نفسها المذكورة في الوجبة الأولى، وعينات قسمت كمية أخرى من اللحم إلى أربعة أقسام متساوية وأضيف إلى كل قسم منها نسبة مختلفة من مسحوق مخلفات صناعة الطماطة، وكانت النسب المضافة 3% و 4.5% و 6% و 7.5% وأعطيت الرموز T_5 ، T_6 ، T_7 و T_8 على التوالي، ثم صنعت أقراص البركر لكل المعاملات بالطريقة والوزن والأبعاد نفسها المذكورة سابقا، ثم قيمت النماذج المصنعة جميعا تقييما حسيا باعتماد استمارة خاصة معدة لنفس الغرض، ثم خزنت في الثلاجة لمدة ثلاثة أسابيع لمتابعة التغيرات في الخواص الكيميائية والفيزيائية والتي اشتملت على عدة اختبارات.

أجريت عملية شواء قطع البركر باستعمال شواية خاصة بعد طليها بالزيت باستعمال فرشاة وعلى درجة 180 °م لمدة 2 دقيقة لكلا الجهتين من البركر على أن لا تقل درجة حرارة مركز قرص البركر عن 80 °م للوصول إلى درجة الشوي المتجانس والمتكامل وحسب الطريقة التي أوردتها (26)، وللحصول على درجات التقييم اعتمدت الاستمارة الخاصة بالتقييم الحسي (الشكل) والموضحة فيها درجات التقييم اعتمادا على الاستمارة التي وضعت من قبل (22 و 39) مع إجراء بعض التحويرات عليها بحسب متطلبات هذه الدراسة وقد اشتملت على اللون، النكهة، العصيرية، الرائحة والزناخة، الطراوة، ودرجة القبول العام.

جدول 1 استمارة التقييم الحسي

ممتاز 9 درجات	مقبول جداً 8 درجات	مقبول 7 درجات	مقبول نوعاً ما 6 درجات	بين 5 درجات	تسلسل العينة
					اللون
					النكهة
					العصيرية
					الرائحة والزناخة
					الطراوة
					القبول العام
					الملاحظات
					T_0
					T_1
					T_2
					T_3
					T_4
					T_5
					T_6
					T_7
					T_8

اتبعت طريقة (19) في تقدير الرقم الهيدروجيني لنماذج البركر المصنعة خلال فترات الخزن وذلك بمجانسة 10 غم من البركر مع 90 مل من الماء المقطر باستخدام الخلاط الكهربائي لمدة 30 دقيقة بعدها قرأ

الرقم الهيدروجيني مباشرة باستخدام pH-meter. قدرت قابلية حمل الماء لعينات البركر خلال مراحل الخزن بالتبريد بإتباع طريقة (28)، وذلك بوزن 0.300 غم من البركر وضغطها بين دفتي ورقة ترشيح موزونة ووضعت بين شريحتين زجاجيتين ووضع ثقل 1 كغم عليها لمدة 20 دقيقة ثم رفع الثقل وحساب الزيادة في وزن ورقة الترشيح، ثم حساب قابلية حمل الماء (WHC) كالتالي:

$$\%WHC = \frac{\text{الزيادة في وزن الورقة}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

اتبعت الطريقة التي أوردتها (2) في تقدير نسبة الأحماض الدهنية الحرة، وذلك بتجنيس 10 غرام من البركر مع محلول يتكون من 25 مل من ثنائي أثيل إيثر و 25 مل من الإيثانول مضاف إليه 1 مل من كاشف الفينونفثالين بعد معادلته باستخدام محلول 0.1 عياري هيدروكسيد الصوديوم بعدها رشح المزيج باستخدام القطن ثم مسح الراشح مع محلول القاعدة نفسه لحين الوصول إلى حالة التعادل. استخلص الدهن من البركر البكري حسب طريقة (2) وذلك باستخدام مزيج من مذيب ثنائي أثيل إيثر مع الإيثانول بنسبة (1:1) (حجم: حجم) وبنسبة 5:1 (عينة: مذيب)، حيث دهكت ومزجت باستعمال قضيب زجاجي ثم رشحت باستعمال القطن ثم جفف المذيب ووزن الدهن، ثم قدرت قيمة البيروكسيد حسب الطريقة الواردة في (10).

قدرت قيم حامض الثايوباربيتوريك (TBA) في عينات البركر حسب الطريقة التي أوردتها (6) وذلك بتجنيس 1 غم من العينة مع 25 مل من محلول 20% حامض الخليك ثلاثي الكلور (TCA) البارد ولمدة 2 دقيقة بعدها نقل الخليط إلى دورق حجمي سعة 50 مل وأكمل الحجم باستخدام الماء المقطر. رُج الخليط واخذ منه 25 مل، واجري له نبذ مركزي بسرعة 3000 دورة. دقيقة⁻¹ لمدة 30 دقيقة ثم رشح الخليط خلال ورقة ترشيح واتمان رقم (1)، ثم نقل 5 مل من الراشح إلى أنبوبة اختبار وأضيف إليه 5 مل من محلول كاشف 0.001 مولاري TBA، أما محلول السيطرة (blank) فقد تم تحضيره بمزج 5 مل من الماء المقطر مع 5 مل من محلول كاشف TBA.

مزجت محتويات أنابيب الاختبار بصورة جيدة وأغلقت بإحكام، ثم سخنت المحتويات في حمام مائي مغلي لمدة 30 دقيقة، بعدها قيست الامتصاصية عند طول موجي 530 نانومتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي، ثم حسبت قيمة TBA والتي تم التعبير عنها على أساس ملغم مالون الديهايد (MDA) Malonaldehyde لكل كغم بيف بركر وحسب المعادلة الآتية:

$$\text{قيمة TBA (ملغم مالون الديهايد. كغم}^{-1}\text{ لحم)} = \text{الامتصاصية عند طول موجي 530 نانومتر} \times 5.2$$

مزج 1 غم من كل عينة من عينات البركر قيد الدراسة مع 10 مل من مذيب مزيج (يتكون من هكسان: أسيتون: إيثانول بنسبة 1:1:2) باستخدام المحرك المغناطيسي Magnetic stirrer لمدة 50 دقيقة في الظلام ثم رشح وجمع الراشح وأعيدت عملية المزج عدة مرات لحين الوصول إلى راشح عديم اللون، تم التخلص من المذيب بالتبخير في درجة حرارة الغرفة وفي الظلام، بعدها أذيب المتبقي بعد التبخير بإضافة 10 مل من مذيب مزيج يتكون من الهكسان والأسيتون بنسبة 6 : 4 ثم مزج جيدا لضمان ذوبان اللايكوبين بعدها رشح ونبذ مركزيا لمدة 10 دقائق على سرعة 3000 دورة. دقيقة⁻¹ وحسب طريقة (15) قدر اللايكوبين والبيتاكاروتين في الراشح

بقراءة الامتصاصية عند الأطوال الموجية التالية: 453 نانومتر، 505 نانومتر و 663 نانومتر. وباعتماد المعادلة التالية:

$$\text{Lycopene (mg.100ml}^{-1}\text{)} = -0.0458A_{663} + 0.372A_{505} + 0.0806A_{453}$$

تم تحليل بعض النتائج إحصائياً باستعمال التصميم العشوائي الكامل (Complete Randomize Design CRD) اختبار دنكن Dancun باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (SPSS) Statistical Package for Social Science، 2009.

النتائج والمناقشة

التقييم الحسي للبركر البقري

تظهر نتائج التقييم الحسي للبركر المصنع قيد الدراسة والذي تضمن إضافات متدرجة من كل من المستخلص المركز و مخلفات الطماسة الكاملة (الجدول 2)، يلاحظ فيه بعض المعاملات تفوقت في بعض الصفات قيد الدراسة في حين انخفضت في صفات أخرى بالمقارنة مع معاملة السيطرة (T_0)، على الرغم من أن هذه النتائج لم تظهر وجود فروقات معنوية بين الصفات قيد الدراسة لكل معاملة ولا حتى بين المعاملات المختلفة، لا تتوافق مع ما أشار إليه كل من (26 و 45)، كما ويظهر الجدول نفسه تميز المعاملة T_8 في صفة اللون حيث نالت أعلى الدرجات، كما يلاحظ أن إضافة كل من المستخلص المركز ومخلفات الطماسة الكاملة قد حسن من صفة اللون بالمقارنة مع معاملة السيطرة T_0 ، ولكن يلاحظ فروقات في المعاملات المتضمنة إضافة المستخلص المركز مع زيادة نسبة الإضافة، وظهور فروق في المعاملات المتضمنة إضافة مخلفات الطماسة الكاملة في المعاملات T_7 ، T_8 والتي كانت نسبة الإضافة فيها 6% و 7.5% بالمقارنة مع المعاملات T_5 ، T_6 والتي تضمنت إضافات أقل، وقد يعود هذا إلى ارتفاع نسبة الكاروتينات في مسحوق مخلفات الطماسة الكاملة و أهمها اللايكوبين مما يضفي اللون المرغوب للبركر، وهذه النتائج تتفق مع العديد من الدراسات في هذا المجال السابقة الذكر، كما تتفق مع ما ذكره (42) في دراستهم حول إضافة الطماسة إلى فطيرة اللحم كمادة مضادة للأكسدة ومصدر للألياف. وكما يلاحظ عموماً فإن جميع الإضافات وبالنسب المستخدمة في هذه الدراسة لم تظهر أية فروقات معنوية في الصفات المحددة ولم تؤثر على تقبل المنتج من قبل المستهلك وأنها تفوقت على المعاملة السيطرة (T_0) في بعض الصفات وهذا يتفق مع ما أكدته (13) حيث أشار إلى أن الإضافات بكل أنواعها وتراكيزها لا تؤثر معنوياً على شكل المنتج.

تقدير الخواص الكيميائية والفيزيائية للبركر خلال فترات الخزن

تقدير الرقم الهيدروجيني (pH) للبركر خلال فترات الخزن بالتبريد

يبين الشكل 1 نتائج تقدير الرقم الهيدروجيني (pH) لأنواع البركر قيد الدراسة خلال مدة الخزن بالتبريد والتي تراوحت بين 0-3 أسبوع ويلاحظ فيه ارتفاع قيم الرقم الهيدروجيني لمعاملة السيطرة (T_0) ارتفاعاً طفيفاً خلال الأسبوعين الأوليين مع حدوث ارتفاعاً مفاجئاً وكبيراً في الأسبوع الثالث. كما أظهرت عينات البركر التي تم إضافة المستخلص المركز إليها وبجميع التراكيز (T_1 ، T_2 ، T_3 ، T_4) تأثيراً مشابهاً لما أظهرته عينة السيطرة

والتي ارتفع فيها الرقم الهيدروجيني الى 7.28، في حين حافظت نماذج البركر التي أضيف إليها مخلفات الطماسة الكاملة (T_5 ، T_6 ، T_7 ، T_8) على قيم الرقم الهيدروجيني بمعدل لم يتجاوز (6.12) خلال فترات الخزن حيث أعطت ارتفاعاً بسيطاً ومنتظماً بين الأسابيع وخلال فترات الخزن.

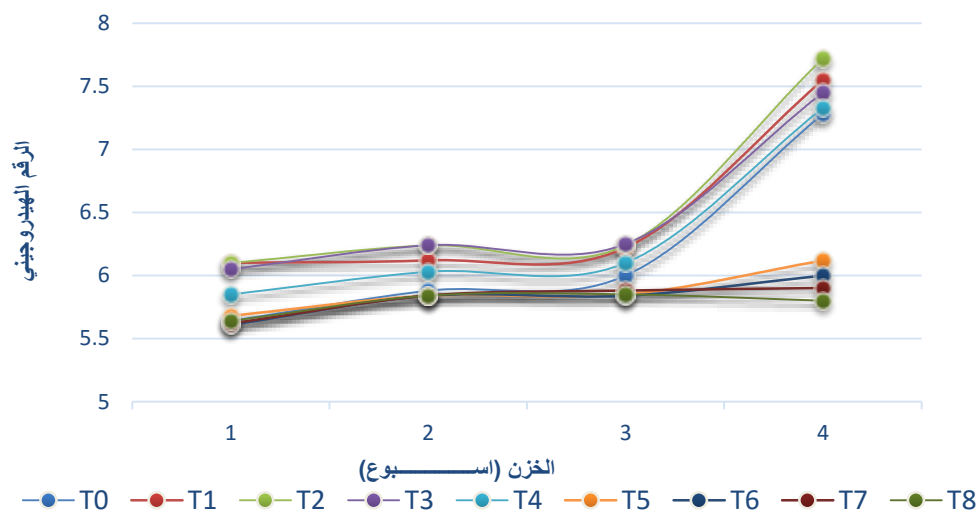
جدول 2 التقييم الحسي لمنتج البيف بركر الخالي والمضاف إليه عينات الطماسة قيد الدراسة.

الصفة						الصفة					
المعاملات						المعاملات					
اللون	النكهة	العصيرية	الرائحة والرائحة	الطراوة	القبول العام	اللون	النكهة	العصيرية	الرائحة والرائحة	الطراوة	القبول العام
7.50 ± 1.19 a	7.50 ± 1.6 a	7.00 ± 0.75 a	8.22 ± 1.39 a	7.39 ± 1.18 a	7.50 ± 0.74 a	±6.8 7 0.64	7.62 ± 0.91 a	6.75 ± 0.88 a	±8.22 1.39 A	7.50 ± 1.06 a	7.50 ± 0.75 a
7.37 ± 1.3 a	7.50 ± 1.3 a	7.62 ± 1.06 a	7.66 ± 1.22 a	7.37 ± 1.51 a	±7.50 1.19 a	7.62 ± 1.06 a	±7.6 2 a	7.75 ± 0.88 a	±8.22 1.39 A	7.50 ± 1.06 a	7.50 ± 0.75 a
8.00 ± 0.75 a	7.50 ± 1.3 a	7.62 ± 1.06 a	8.00 ± 1 a	7.25 ± 0.7 a	7.62 ± 1.06 a	7.62 ± 0.53 a	7.37 ± 1.18 a	7.00 ± 0.75 a	7.88 ± 1.45 a	8.12 ± 0.64 a	7.62 ± 1.06 a
8.00 ± 0.53 a	7.62 ± 1.18 a	8.11 ± 0.46 a	8.11 ± 0.92 a	7.62 ± 0.51 a	8.00 ± 0.53 a	±7.6 2 0.74	7.25 ± 0.88 a	7.12 ± 1.12 a	7.88 ± 1.05 a	7.00 ± 0.75 a	7.00 ± 0.75 a
7.50 ± 1.19 a	7.50 ± 1.3 a	7.00 ± 1.06 a	8.22 ± 1.39 a	7.39 ± 1.18 a	7.50 ± 0.74 a	7.62 ± 1.06 a	±7.6 2 a	7.75 ± 0.88 a	±8.22 1.39 A	7.62 ± 1.06 a	7.50 ± 0.75 a
7.50 ± 1.19 a	7.50 ± 1.6 a	7.00 ± 0.75 a	8.22 ± 1.39 a	7.39 ± 1.18 a	7.50 ± 0.74 a	7.62 ± 1.06 a	±7.6 2 a	7.75 ± 0.88 a	±8.22 1.39 A	7.62 ± 1.06 a	7.50 ± 0.75 a

يلاحظ ارتفاع قيم الرقم الهيدروجيني في عينات البركر السيطرة T_0 والمضاف إليها مستخلص الطماسة المركز في نهاية مدة الخزن بالمقارنة مع العينات التي أضيف إليها مخلفات الطماسة الكاملة، وقد يعزى هذا إلى انخفاض الـ pH في هذه المخلفات مما أدى إلى حفاظها على قيم الرقم الهيدروجيني لهذه العينات، وهذا ما أشار إليه (23) حيث ذكروا أن محتوى قشور الطماسة من المواد الحامضية يفوق ما يحتويه المستخلص المركز. إن هذه النتائج تتوافق مع ما ذكره (38) حيث أشاروا إلى أن قيمة pH للنماذج التي تحتوي على تراكيز مختلفة من مخلفات الطماسة قد تراوحت فيها 5.00 – 5.03 وعزى نتيجة ذلك إلى ارتفاع نسبة الحوامض العضوية التي تحويها هذه المخلفات. وهذه القيم من الأس الهيدروجيني قد تعود بالفائدة الكبيرة عند حفظ هذه المنتجات وتخزينها حيث ذكر (4) أن انخفاض الرقم الهيدروجيني يؤدي إلى تصلب اللحوم المخزنة كما أنه يزيد من قابلية نمو الأحياء المجهرية وهذا ما يؤدي إلى تردي المنتج.

قابلية حمل الماء (WHC) في البركر خلال فترة الخزن

بين جدول 3 قابلية حمل الماء (WHC) في عينات البركر قيد الدراسة خلال فترات الخزن (0-3) أسبوع، ويلاحظ فيه انخفاض نسبة WHC في عينة السيطرة T_0 إلى 22.000 خلال أسبوع بعد أن كانت 22.250 ومن متابعة تأثير إضافة عينات مخلفات الطماسة إلى البركر والذي يظهره الشكل نفسه،



شكل 1 الرقم الهيدروجيني لعينات البركر المصنعة قيد الدراسة خلال فترات الخزن 0-3 أسبوع

قبل الخزن ثم استمرت بالانخفاض إلى 20.000 في الأسبوع الثاني ثم انحدرت لتصبح 9.677 في نهاية مدة الخزن أي فقدت 12.560% من قابليتها على حمل الماء، في حين نرى أن المعاملات T_1 ، T_2 ، T_3 و T_4 والتي أضيف إليها المستخلص المركز بالنسب 0.1، 0.2، 0.3 و 0.4% على التوالي قد انخفضت فيها نسبة WHC ولكن أقل حدة من عينة السيطرة ويلاحظ أن حدة الانخفاض يقل تصاعدياً مع زيادة تركيز المادة المضافة، وبعد أن كانت النسب 22.110، 22.010، 21.000 و 21.330 على التوالي قبل الخزن أصبحت في نهاية فترة الخزن 14.670، 16.670، 15.000 و 17.670 على التوالي أي تزداد قابلية حمل الماء مع زيادة نسبة المستخلص المركز المضاف حيث تتراوح الانخفاض في قابلية حمل الماء بالنسب 7.44، 5.34، 6.00 و 3.66% على التوالي، في حين أظهرت العينات T_5 ، T_6 ، T_7 و T_8 والتي أضيف إليها مخلفات الطماطة الكاملة وبنسب متدرجة زيادة في قابلية حمل الماء خلال فترات الخزن حيث وصلت إلى 17.330، 22.000، 20.000 و 21.330 بعد الخزن لمدة ثلاثة أسابيع بعد أن كانت 16.330، 15.330، 14.000 و 13.660 أي بنسب ارتفاع في قابلية حمل الماء بلغت 1.000، 6.670، 6.000 و 7.670%، وكما يلاحظ من الجدول أن زيادة نسبة الإضافة سواء في حالة المستخلص المركز أو مخلفات الطماطة الكاملة أدت إلى الزيادة في قابلية حمل الماء مقارنة بمعاملة السيطرة (T_0).

إن زيادة قابلية حمل الماء للبركر مع زيادة نسب مخلفات الطماطة الكاملة قد تعود إلى ما تحويه المخلفات من ألياف والتي تعمل على امتصاص الماء ومسكه مما يزيد من قيمة WHC للمنتج وبالتالي تحسين نوعيته، وهذا ما أكدته (36) أن كل غم من الألياف الغذائية في الطماطة تكتسب 6.76% غم من الماء لكل غم منها. وتتفق هذه النتائج من حيث المبدأ مع ما أشار إليه (6 و 31)، من أن إضافة مسحوق النباتات ومستخلصاتها إلى اللحوم المفرومة يؤدي إلى زيادة معنوية في نسب الرطوبة. وذكر (1) أن نسب الماء لها تأثير على طراوة اللحوم وعادة بتقدم مدة الخزن تفقد اللحوم جزءاً من رطوبتها مما يؤدي إلى زيادة المادة الجافة، وكلما احتوت اللحوم على أقل كمية من الماء كانت طراوتها أقل، إضافة إلى ذلك فإن للماء في العضلات تأثير

مباشر على جودة اللحوم لما له من علاقة مباشرة باللون والعصرية إضافة إلى القوام، وإن زيادة احتجاز الماء تسبب تحسين اللون في المنتجات (38).

جدول 3 قابلية حمل الماء في عينات البركر قيد الدراسة خلال مدة الخزن 0-3 أسبوع

المعاملات	قابلية حمل الماء % خلال فترات الخزن					المعاملات	قابلية حمل الماء % خلال فترات الخزن					المعاملات
	التغير في قابلية حمل الماء %						التغير في قابلية حمل الماء %					
	0	1	2	3	بعد الخزن		0	1	2	3	بعد الخزن	
T ₀	22.25	22	20	9.677	-12.57	T ₅	16.33	16.33	16.66	17.33	1	
T ₁	22.11	20.33	15	14.67	-7.44	T ₆	15.33	15	15.33	22	6.67	
T ₂	22.01	20.61	16.66	16.67	-5.34	T ₇	14	14.33	15.33	20	6	
T ₃	21	20	16.66	15	-6	T ₈	13.66	15.67	16.33	21.33	7.67	
T ₄	21.33	20	16.66	17.67	-3.66							

تقدير الأحماض الدهنية الحرة في عينات البركر خلال الخزن

يبين جدول 4 نسبة الأحماض الدهنية الحرة في منتج البيف بركر خلال مدة الخزن (0-3) أسبوع بالتبريد، ويلاحظ فيه أن نسبة الأحماض الدهنية الحرة تزداد مع فترة الخزن في عينة السيطرة لتصل إلى 0.174% في نهاية مدة الخزن (3 أسبوع) بعد أن كانت 0.152% قبل الخزن، بينما ارتفعت نسبة FFA في المعاملات T₁ و T₂ والتي تحوي على تراكيز المستخلص المركز بالنسب 0.1، 0.2% إلى 0.162 و 0.152%، في نهاية مدة الخزن بعد أن كانت 0.142 و 0.140% على التوالي، ولكن الارتفاع أقل حدة من عينة السيطرة، في حين حافظت العينات التي تمثلت بالمعاملات T₃ و T₄ والتي تحوي على التراكيز 0.3 و 0.4% على نسبة ثابتة من الأحماض الدهنية الحرة إلى نهاية مدة الخزن.

أما بالنسبة لعينات البركر المضاف إليها نسب متدرجة من مخلفات الطماسة الكاملة والتي تمثلت بالمعاملات T₅، T₆، T₇ و T₈ ارتفعت فيها نسبة الأحماض الدهنية الحرة من 0.186، 0.186، 0.197 و 0.208% إلى 0.194، 0.197، 0.215 و 0.218% في نهاية مدة الخزن أي بزيادة مقدارها 0.014، 0.011، 0.018 و 0.050% على التوالي. ويلاحظ من الجدول أيضا ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية في عينات البركر المضاف إليها المستخلص المركز ومخلفات الطماسة الكاملة بالمقارنة مع عينة السيطرة T₀ بعد الإضافة مباشرة وقبل الخزن وهذا قد يعزى إلى حامض الاسكوريك والأحماض العضوية وغيرها من المواد الحامضية في المستخلص والمخلفات المضافة وليس إلى الأحماض الدهنية الحرة، وهذا ما يعزز ما تم التوصل إليه في تقدير نسبة حامض الاسكوريك (النتائج غير منشورة) وقياس الرقم الهيدروجيني.

إن زيادة نسبة الأحماض الدهنية في عينة السيطرة قد يعود إلى تحلل الدهون المائي والإنزيمي (5)، أما الانخفاض الذي حدث في نسبة الارتفاع للمعاملات الأخرى فقد يعزى إلى وجود اللايكوبين ومضادات الأكسدة الأخرى التي يحتويها كل من المستخلص ومخلفات الطماسة الكاملة المضافة بتراكيز مختلفة والذي تقلل من أكسدة الدهون، وأشار (17) أن اللحوم تحتوي على عدد من الأحماض الدهنية غير المشبعة الحرة التي تنتج من تكسر الفوسفوليبيدات في أغشية الخلايا، كما أن أكسدة الدهون تؤدي إلى قلة الاحمرار، ويحدث فقد للماء في منتجات اللحوم المعاملة أو المقعدة بسبب نشاط اللايبيزات lipases وإنتاج الأحماض الدهنية الحرة FFA، وبعض اللايبيزات هي عوامل داخلية، هذه الأخيرة تسبب تحرير أحماض اللينوليك والاوليك، وكلاهما

ينتج عن تحلل الآصرة الثالثة في الكليسيريدات الثلاثية وفعل إنزيم الفوسفوليباز على الفوسفوليبيدات، وهذه المركبات بسبب محتواها العالي على الحوامض غير المشبعة ذات السلاسل الطويلة، تساهم فيما بعد في زيادة الحوامض الغير المشبعة الحرة خلال خزن المنتج، كما ان الأحماض الدهنية الحرة الغير مشبعة هي أكثر حساسية للأكسدة مقارنة بنظائرها من الكليسيريدات الثلاثية والفوسفوليبيدات (4 و 14) وتسبب الأحماض الدهنية الحرة الرائحة غير المرغوبة،

جدول 4 نسب الأحماض الدهنية الحرة (FFA%) في عينات البركر قيد الدراسة

نسبة الزيادة بعد الخزن	نسب الأحماض الدهنية الحرة% خلال فترات الخزن (أسبوع)				T	نسبة الزيادة بعد الخزن	نسب الأحماض الدهنية الحرة% خلال فترات الخزن (أسبوع)				T
	3	2	1	0			3	2	1	0	
0.014	0.194	0.179	0.179	0.18	T ₅	0.022	0.174	0.158	0.155	0.152	T ₀
0.011	0.197	0.189	0.187	0.186	T ₆	0.02	0.162	0.148	0.142	0.142	T ₁
0.018	0.215	0.194	0.194	0.197	T ₇	0.012	0.152	0.143	0.141	0.14	T ₂
0.005	0.213	0.212	0.21	0.208	T ₈	0.004	0.144	0.143	0.141	0.14	T ₃
0.014	0.194	0.179	0.179	0.18		0.002	0.144	0.146	0.146	0.142	T ₄

وقد أشار (14) عند استخدام بعض النباتات ومستخلصاتها في لحم البقر المخزون بالتبريد، الى انخفاضاً معنوياً في نسبة الأحماض الدهنية الحرة في جميع المعاملات خلال فترات الخزن مقارنة مع عينة السيطرة التي أظهرت ارتفاعاً معنوياً في نسبة الأحماض الدهنية الحرة، وتتفق هذه النتائج مع المواصفة العراقية التي نصت على ان نسبة الأحماض الدهنية الحرة يجب أن لا تزيد على 1.5% (3). ومن خلال هذه النتائج يتضح تأثير المعاملات المختلفة على الانخفاض في نسبة الأحماض الدهنية الحرة في المنتج ولجميع المعاملات مقارنة بعينة السيطرة.

رقم البيروكسيد (PV) في عينات البركر

يبين جدول 5 رقم البيروكسيد للبركر البقري خلال مدة الخزن 0-3 أسبوع ويلاحظ فيه اختلاف العينات اختلافاً كبيراً مع عينة السيطرة التي تطور فيها رقم البيروكسيد إلى 21.126 ملي مكافئ. كغم⁻¹ في نهاية مدة الخزن بعد أن كانت 8.368 ملي مكافئ. كغم⁻¹ زيت في حين أظهرت المعاملات تطور بطيء وبسيط خلال مدة الخزن ويلاحظ أيضاً أن التغيرات ضمن المعاملات ليست ثابتة وتعتمد على نوع المعاملة، ولكن الملاحظ أن مقدار التغير في رقم البيروكسيد للمعاملات التي أضيف إليها كل من المستخلص المركز ومخلفات الطماسة الكاملة ينخفض مع زيادة نسبة هذه المضافات. فقد ارتفعت للمعاملات T₁، T₂، T₃ و T₄ من 7.894، 11.688، 10.652 و 10.909 ملي مكافئ. كغم⁻¹ زيت إلى 12.796، 11.949، 10.125 و 11.131 ملي مكافئ. كغم⁻¹ زيت أي بنسبة زيادة مقدارها 4.902، 0.2610، 0.500 و 0.222 ملي مكافئ. كغم⁻¹ زيت على التوالي. كما أظهرت المعاملات التي أضيف إليها مخلفات الطماسة الكاملة بنسب متدرجة التأثير ذاته.

وكما يلاحظ وبصورة عامة فقد حافظت العينات التي أضيف إليها كل من المستخلص المركز ومخلفات الطماسة الكاملة على رقم البيروكسيد ضمن المدى المسموح به والذي نصت عليه المواصفات العراقية الصادرة عن (3)، والتي تنص على أن الزيت أو الدهن يصبح غير مقبول إذا تجاوز رقم البيروكسيد (P.V) عن 10 ملي مكافئ. كغم⁻¹ دهن. تتفق نتائج هذه الدراسة من حيث المبدأ مع ما ذكره كل من (24 و 32) من أن

جدول 5 رقم البيروكسيد (PV) لعينات البركر قيد الدراسة

تقدير حامض الثايوباريوتريك (TBA) في عينات البركر

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشارت إليه (41) من أن إضافة مخلفات الطمأة بنسبة 3% و6% إلى الصوصج تزيد من مضادات الأكسدة واللايكوبين وتحافظ على المنتج خلال الخزن، وذكر (33) ان قيمة TBA تنخفض انخفاضاً معنوياً مع زيادة نسبة مخلفات الطمأة الكاملة عند إضافتها إلى الصوصج مقارنة بعينة السيطرة وهذا الانخفاض كما رجحه بسبب اللايكوبين في الطمأة، وتشير المواصفة الأمريكية بان الحد الأعلى لقيمة TBA هو 2 ملغم مالون الديهايد. كغم⁻¹ بركر (25)، وهذا ما حافظت عليه جميع العينات قيد الدراسة. وسبق وان أشار كل من (21 و 24) ان هناك انخفاض معنوي في قيمTBA بعد 12 يوم من الخزن بالتبريد.

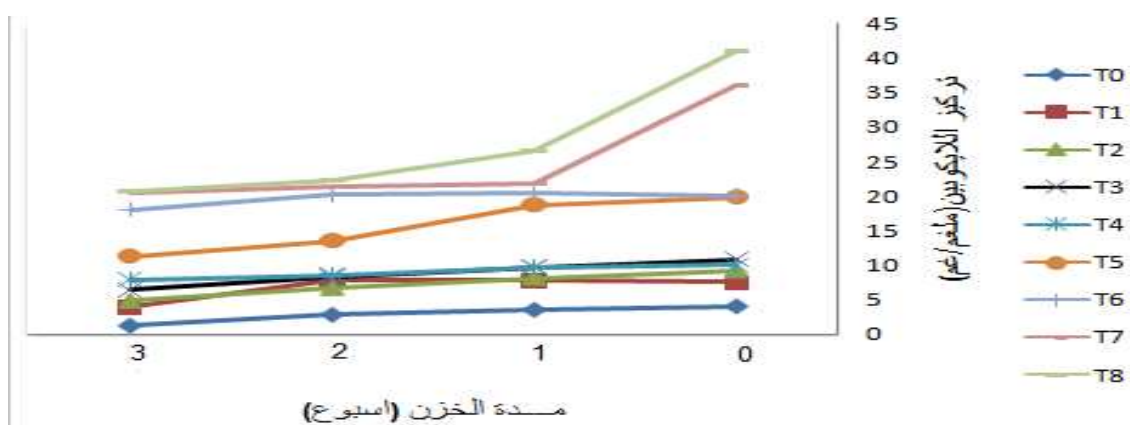
جدول 6 قيمة حامض الثايوباربيتوريك في عينات البيف بركر قيد الدراسة خلال الخزن 0-3 أسابيع

309

تقدير تركيز اللايكوبين

يبين الشكل 2 تركيز اللايكوبين في عينات البركر قيد الدراسة خلال فترة الخزن بالتبريد لمدة (0-3) أسبوع، وكما يلاحظ أن هناك تبايناً واضحاً بين المعاملات المختلفة وكذلك ضمن المعاملة الواحدة حيث لم تعطي جميع المعاملات الانحدار نفسه اعتماداً على نوعية المعاملة. ولكن الملاحظ تفوق جميع المعاملات مقارنة مع معاملة السيطرة (T_0) وهذا يعد منطقياً وذلك لإضافة المستخلص المركز للايكوبين أو مخلفات الطمطة الكاملة والحاوية على نسبة من اللايكوبين للعينات باستثناء المعاملة السيطرة مع ملاحظة ارتفاع نسبة اللايكوبين في المعاملات التي أضيف إليها مخلفات الطمطة الكاملة وهي المعاملات (T_8-T_5).

ومن متابعة انحدار المعاملات كما تظهر في الشكل يلاحظ انحدار بسيط خلال مدة الخزن لمعاملة السيطرة (T_0) واستقرت على تركيز (1.285 ملغم/غم) بعد نهاية مدة الخزن، وأظهرت الانحدار نفسه المعاملات التي أضيف إليها المستخلص المركز والتي تتمثل بالمعاملات (T_4-T_1) ولكن يلاحظ انحدار بسيط خلال الأسبوعين الأولين للمعاملات (T_2, T_1) مع زيادة واضحة في الانحدار خلال الأسبوع الثالث، في حين حافظت المعاملتين (T_4, T_3) على استقامتهما تقريباً وقد يعود ذلك نسبة اللايكوبين المرتفعة نسبياً في تلك المعاملتين.



الشكل 2 تركيز اللايكوبين في عينات البركر قيد الدراسة خلال فترة الخزن بالتبريد لمدة 0-3 أسبوع

أما بالنسبة للمعاملات التي أضيف إليها مخلفات الطمطة الكاملة والتي اشتملت على المعاملات (T_8-T_5) فلم تظهر الانحدار نفسه باستثناء المعاملة T_6 ، في حين أعطت المعاملة T_5 انحداراً متدرجاً نوعاً ما. أما المعاملة T_7 فقد أظهرت انحداراً كبيراً خلال الأسبوع الأول ثم تدرج خلال الأسبوعين الأخيرين، أما المعاملة T_8 فقد أعطت انحداراً كبيراً ومشابهاً للمعاملة T_7 خلال الأسبوع الأول ثم استقرت خلال الأسبوعين الأخيرين على تركيز (20.760 ملغم. غم⁻¹) والاستقرار يعود إلى انتشار الدهن في البركر وتحرر اللايكوبين مع الوقت من ألياف الطمطة المضافة. ومن مقارنة الانحدار لجميع العينات نستنتج أن العينات التي أضيف إليها المستخلص المركز قد حافظت نوعاً ما على نسب اللايكوبين بالرغم من انخفاض محتواها مقارنة مع العينات التي أضيف إليها مخلفات الطمطة الكاملة مع تميز العينات T_8, T_7 بأعلى نسبة من اللايكوبين خلال مدة الخزن وتعد المعاملة T_6 الأفضل حيث حافظت على مستوى محتواها تقريباً خلال فترة الخزن وهذا قد يعود إلى عدم تجانس الخلط بشكل كامل.

المصادر

- 1-الأسود، ماجد بشير، 2000a. علم وتكنولوجيا اللحوم. الطبعة الثالثة. جامعة الموصل.
- 2-الأسود، ماجد بشير، 2000b. علم وتكنولوجيا اللحوم. الجزء العملي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- 3-الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1987. مسودة المواصفة العراقية لمنتجات اللحوم الحمراء والدواجن غير المطبوخة رقم 2688.
- 4-الراوي، مناف عز الدين ناجي، 2005. تأثير ملح كلوريد الصوديوم والصوديوم ثلاثي متعدد الفوسفات على الصفات النوعية للحم الأبقار المفروم والمخزن بالتجميد على مدد مختلفة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- 5-الشيواني، علي محمد حسين، 1989. تصنيع الأغذية، القسم الثاني، مطبعة التعليم العالي، الموصل.
- 6-الظاهري، ساره خالد محسن، 2012. دراسة تأثير إضافة نبات البردقوش (*Origanum majorana L.*) ومستخلصاته في بعض الصفات النوعية للحم البقر المفروم والخزن بالتجميد. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، بغداد.
- 7-العلي، صابرين محمد لطيف، 2011. تأثير درجات النضج والغمر في كلوريد الكالسيوم ومدة الخزن في الصفات الخزنية لثمار الطماطة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت.
- 8-عبد الله، محمد أمين وممدوح حلمي القليوبي ومحمد مجدي مصطفى، 2002. كيمياء تحليل الأغذية. الطبعة الأولى، جامعة عين شمس، دار الشروق، القاهرة.
- 9-عبيد، منال عبد العزيز، 2008. تأثير الطماطم والليكوپين على أكسدة دهون الدم والكبد في الجرذان. رسالة ماجستير. كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.
- 10-A.O.A.C., 1980. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Washington, U.S.A.
- 11-Aghel, N.; Z. Ramezani, and S. Amirfakhrian, 2011. Isolation and quantification lycopene from tomato cultivated in Dezfoul, Iran. J. Natural Pharm., 6:9-15.
- 12-Akhtar, M. S.; E.E. Goldschmidt, I. John, S. Rodoni, P. Matile, and D. Grieson, 1999. Altered patterns of senescence and ripening in gf, a stay-green mutant of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). J. experimental Botany, 50: 1115–1120.
- 13-Aleson-Carbonell, L.; J.Fernandez-Lopez, J. A. Perez-Alvarez, and V. Kuri, 2005. Characteristics of beef burger as influenced by various types of lemon albedo. Innovative Food Science and Emerging Technol. 6:247-255.
- 14-Al-Rubeii, A. M. S.; M. T. Al-Kaisey, and M. J. Khadom, 2009. Effect of some natural and synthetic antioxidants on ground beef meat during cold storage. Alex. J. Food. Sci. Technol. 6: 1-16.
- 15-Azeez, L.; M. D. Adeoye, T. A. Majolagbe, A. T. Lawal and R. Badru, 2012. Antioxidant activity and phytochemicals contents of some selected Nigerian fruits and vegetables. Am. J. Chem. Sci. 2: 209-213.
- 16-Biddle, M. J., 2011. Lycopene and Its Potential Nutritional Role for Patients with Heart Failure. PH.D. Thesis. University of Kentucky Graduate School, USA.
- 17-Brewer, S., 2008. Preserving Beef Quality with Natural Antioxidant. Reserch Knowledge & Management, University of Illinois.

- 18-Calvo, M. M.; M. L. Garcia, and M. D. Selgas, 2008. Dry fermented sausages enriched with lycopene from tomato peels. *Meat Sci.* 80: 167-172.
- 19-Capita, R.; S. Liorente-Marigomez, M. Prieto and A. C. Carlos, 2006. Microbiological profiles, pH and titratable acidity of Chorizo and Salchichón (two Spanish sausages) manufactured with ostrich, deer, or pork meat. *J. Food Prot.*, 69: 1183-1189.
- 20-Chavan, U. D.; F. Shahidi, and M. Naczki, 2001. Extraction of condensed tannins from beach pea (*Lathyrus maritimus* L.) as affected by different solvents. *Food Chem.* 75: 509-512.
- 21-Chrpova, D.; L. Kourimska, M. H. Gordon, V. Hermanova, I. Roubickova and J. Pánek, 2010. Antioxidant activity of selected phenols and herbs used in diets for medical conditions. *Czech. J. Food Sci.*, 28: 317-325.
- 22-Cross, H. R.; R. Moen, and M. S. Stanfield, 1978. Training and testing of judges for sensory analysis of meat quality. *Food Technology.* 48-54.
- 23-Dorman, H. J. D.; A. Peltoketo, R. Hiltunen, and M. J. Tikkanen, 2003. Characterisation of the antioxidant properties of de-odourised aqueous extracts from selected Lamiaceae herbs. *Food Chem.*, 83: 255-262.
- 24-Fasseas, M. K.; K. C. Mountzouris, P. A. Tarantilis, M. Polissiou, and G. Zervas, 2008. Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. *Food Chem.*, 106: 1188-1194.
- 25-FSIS (Food Safety and Inspection Service), 2000. Substances approved for use in the preparation of meat and poultry products. (60 F R 67459). 9 C F R Parts 310, 318, 319, 381 and 424. U. S Dep. Agric. Washington.
- 26-Garcia, M. L., M. M. Calvo, and M. D. Selgas, 2009. Beef hamburgers enriched in lycopene using dry tomato peel as an ingredient. *Meat Science* 83: 45-49.
- 27-George, S.; F. Tourniaire, H. Gautier, P. Goupy, E. Rock and C. Caris-Veyrat, 2011. Changes in the contents of carotenoids, phenolic compounds and vitamin C during technical processing and lyophilisation of red and yellow tomatoes. *Food Chem.*, 124: 1603-1611.
- 28-Gheisari, H. R.; M. Aminlari, and S. S. Shekarforoush, 2009. A comparative study of the biochemical and functional properties of camel and cattle meat during frozen storage. *Vet. Arhiv* 79: 51-68.
- 29-Harborne, J. B., 1984. The Terpenoids, in "Phytochemical Methods", The Chaucer Press, New York.
- 30-Helyes, L., A. Lugasi, A. Pogonyi and Z. Pek, 2009. Effect of variety and grafting on lycopene content of tomato (*Lycopersicon Lycopersicum* L. Karsten) fruit. *Acta Alimentaria*, 38 : 27-34.
- 31-Huang, B.; J. He, X. Ban, H. Zeng, X. Yao and Y. Wang, 2011. Antioxidant activity of bovine and porcine meat treated with extracts from edible lotus (*Nelumbo nucifera*) rhizome knot and leaf. *Meat Sci.*, 87: 46-53.
- 32-Juntachote, T.; E. Berghofer, S. Siebenhandl, and F. Bauer, 2006. The antioxidative properties of Holy basil and Galangal in cooked ground pork. *Meat Sci.*, 72: 446-456.
- 33-Kim, I.; S. Jin, P. K. Mandal, and K. Suk-Nam, 2011. Quality of low-fat pork sausages with tomato powder as color and functional additive during refrigerated. *J. Food Sci. Technol.*, 48: 591-597.
- 34-Lavecchia, R. and A. Zuorro, 2008. Improved lycopene extraction from tomato peels using cell-wall degrading enzymes. *Euro. Food Res. Technol.*, 228: 153-158.

- 35-Lavelli, V. and M. C. Torresani, 2010. Improving value of tomato waste by development of new food ingredients. *Int. food technol. milano*, Italy.
- 36-Navarro-González, I.; V. García-Valverde, J. García-Alonso, and M. J. Periago, 2011. Chemical profile, functional and antioxidant properties of tomato peel fiber. *Food Research International* 44: 1528–1535.
- 37-O, Sullivan, C. M.; A. M. Lynch, P. B. Lynch, D. J. Buckley, and J. P. Kerry, 2004. Assessment of the antioxidant potential of food ingredients in fresh, previously frozen and cooked chicken patties. *International. J. Poult Sci.*, 3: 337 – 344.
- 38-Perez-Alvarez, J. A. and p. J. Fernandez-Lo, 2000. Aspectos físicos, fisiológicos, psicológicos, químicos instrumentales para la determinación del color en los (40)alimentos. Elche (Alicante)7 Universidad Miguel Hernandez (CDrom format). C. f. (Aleson et al,2005).
- 39-Preedy, V. R. and R. R. Watson, 2008. *Tomatoes and Tomato Products: Nutritional, Medicinal, and Therapeutic Properties* (Science Publishers, Enfield. C. F. (Mackinnon, 2010).
- 40-Price, L. G. and B. S. Schweigert, 1970. *The Science of Meat and Meat Products*. 2nd Edn. W.H. Freeman & Co., San Francisco. p. 452 – 483. C. F. (العاني، 2004).
- 41-Sachindra, N. M., 2003. Studies on some crustaceans of tropical waters with special reference to pigments. Ph.D. Thesis, University of Mysore, India. C. F. Ref. (Sachindra et al, 2006).
- 42-Salem, R. H., 2013. Quality Characteristics of Beef Sausages with Tomato Peel as a Colour and Functional Additive during Frozen Storage. *World Appl. Sci. J.*, 22: 1085-1093.
- 43-Sanchez-Escalante, A.; G. Torrecano, J. Deenane, J. A. Beltran, and P. Roncales, 2003. Stabilization of colour and odour of beef patties by using lycopene-rich tomato and peppers as a source of antioxidants. *J. Sci. Food Agric.*, 83: 187– 194.
- 44-Savatovic, S. M.; S. G. Cetkovic, J. M. Canadanovic-Brunet, and S. M. Djilas, 2012. Kinetic behaviour of the DPPH radical-scavenging activity of tomato waste extracts. *J. Serb. Chem. Soc.* 77: 1–12.
- 45-Selgas, M. D.; M. L. Garcia, and M. M. Calvo, 2009. Effects of irradiation and storage on the physico-chemical and sensory properties of hamburgers enriched with lycopene. *Int. J. food Sci. technol.*, 44: 1983-1989.
- 46-Strati, I. F. and V. Oreopoulou, 2011. Effect of extraction parameters on the carotenoid recovery from tomato waste. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 46: 23-29.
- 47-Trindade, R. A.; J. Mancini-Filho, and A. L. C. H. Villavicencio, 2010. Natural antioxidants protecting irradiated beef burgers from lipid. Oxidation. *LWT - Food Sci. and Technol.*, 43: 98-104.
- 48-Vrcek, V. ; V. Samobor,; M. Bojic,; M. Medic- Saric, and M. Vukobratovic, 2011. The effect of grafting on the antioxidant. properties of tomatoF (*Solanum lycopersicum* L.). *INIA. Span. J. Agri. Res.*, 9 : 844-851.