تأثير استخدام بعض المضافات في بعض الصفات الكيميائية والنوعية للبسطرمة المحلية أثناء الخزن

ناسكة عبد القادر محمد المرزاني
كلية الزراعة/ جامعة السليمانية
ماجد بشير الاسود
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل
صلاح عمر أحمد

الخلاصة

تهدف الدراسة الى استخدام بعض المضافات الغذائية مثل فيتامين C والنترات والنترت و فوسفات الصوديوم وحامضي اللاكتيك والخليك بتركيزات مختلفة لمعرفة تأثيرها في بعض الصفات الكيميائية والنوعية للبسطرمة المصنعة بالطريقة المحلية عند الخزن بدرجة حرارة الجو الاعتيادية . لوحظ حدوث انخفاض في الـ pH في معظم المعاملات في الشهر الاخير من الخزن . كما لوحظ أن إضافة فيتامين C وبتركيزات مختلفة تسببت في خفض الـ pH أثناء الخزن اعتبارا من شهر نيسان وحتى حزيران ، أما عند إضافة النترات والنترت فلحظ ارتفاعا في الـ pH مع زيادة التركيز بسبب زيادة افراز المركبات القاعدية وفيما يتعلق بالمعاملة المدمجة (فيتامين C + النترات والنترت) فقد ارتفع الـ pH معنويا عن المعاملة القياسية وازداد بمرور أشهر الخزن . وقد لحظ أن أعلى قيمة للاس الهيدروجيني كانت ٦,٧ و ٦,٨ عند اضافة فوسفات الصوديوم بتركيز ٠,٣ % في شهري آيار وحزيران على التوالي ، كما حدث انخفاض مستمر لاس الهيدروجيني اما رقم البيروكسيد والنترجين الاميني فارتفعت قيمها وحدث زيادة في الحوامض الدهنية الحرة طيلة مدة الخزن عند إضافة حامضي الخليك واللاكتيك .

المقدمة

إن اصل صناعة صوصج اللحوم المقددة الجافة من المحتمل أن يعود إلى زمن البابليين عندما كانت تستخدم طرائق متعددة للحفاظ على اللحم مثل التجفيف والتخمير لأنه في أثناء التصنيع لهذه المنتجات فإن جزءا من التغيرات المايكروبيولوجية والتطورات الفيزيوكيميائية تحدث وبصورة خاصة بالتجفيف ويحدث تخمر الكربوهيدرات وتطور الحموضة و اللون وتحلل الدهون واكسبتها وتحلل البروتينات، فهذه التغيرات هي المسؤولة عن الخصائص النوعية والحسية للمنتج النهائي (Fanco وآخرون ، ٢٠٠٢) .
يعد الاس الهيدروجيني (pH) من العوامل المهمة في تحديد مدة الخزن ونوعية اللحوم، لذلك فإن قياس الاس الهيدروجيني يعد ضروريا ومهما فيما يتعلق بنوعية اللحوم واعطاء صور واضحة عنها ، وفي معظم الابحاث التي اجريت حول الصوصج نجد أنها تصل إلى نتيجة مفادها أنه عندما يكون الـ pH مختلفا فإن الاختلاف يعتمد على مدى إضافة الاملاح القاعديه كفوسفات الصوديوم أو الحامض اليه (Matulis وآخرون، ١٩٩٥).

ومن الصفات النوعية للحوم قيمة البيروكسيد التي تعد دليلا على درجة التزنخ الاوكسيدي للدهن ومقياسا لها ، إذ تكون دليلا على كمية المواد المؤكسدة وبوصف البيروكسيد ناتجا أوليا للاكسده فانه وغيره من نواتج الاكسدة الأولية والثانوية تعمل على تحلل الدهون إلى الدهيدات و كيتونات وكحولات وحوامض عضوية ترتبط قسم منها مع البروتينات (Beare-Rogers وآخرون، ٢٠٠١) . لقد اشارت بعض الدراسات إلى أنه في أثناء نضج بعض انواع الصوصج فإن قيمة البيروكسيد (pv) تزداد (Salgado وآخرون، ١٩٩٩) في حين قيمتها في أنواعا أخرى تبقى ثابتة أو تقل (Nagy وآخرون، ١٩٨٩).

إضافة فيتامين C لم يؤثر في أكسدة الدهون وعلى الرغم من ذلك فإن فعاليته المضادة للأكسدة تعتمد على تركيزه. لقد وجد Bendiet وآخرون (١٩٧٥) أن اضافة (٥٠) جزء بالمليون من فيتامين C سبب زياده في أكسدة الدهون في اللحوم المثلجة في حين أشار Mitsamoto وآخرون (١٩٩١) أن معاملة اللحوم المثلجة بتركيز (٥٠٠) جزء بالمليون من حامض الاسكوربيك قللت من أكسدة الدهون.

يعد الدهن من العوامل المهمة لتطوير النكهة في اللحوم، فعند زيادة مدة خزن اللحوم تتدهور نوعيته من خلال الهجوم المايكروبي ونشاط الانزيمات في الانسجة التي تسبب زيادة نسبة الاحماض الدهنية الحرة وانشطار الروابط غير المشبعة، وهذا يؤدي إلى تطور الروائح غير المرغوبة فيها وتدهور الطعم وان قيمة الاحماض الدهنية في اللحم تزداد تدريجيا بزيادة مدة الخزن ، ولكي تكون الرائحة مقبولة فإن الاحماض الدهنية الحرة يجب أن لا تتجاوز نسبتها ١%.

إن الحوامض الدهنية الحرة التي تتكون نتيجة عمليات التزنخ التحللي للدهن ، تلعب دورا مهما في تطوير النكهة المثالية المرغوبة في منتجات اللحوم الجافة المتخمرة ونتيجة التحلل الذي يحدث للدهن يزداد محتوى الاحماض الدهنية الحرة في الدهن بعد مدة من النضج وحسب طول مدة النضج (Fanco وآخرون، ٢٠٠٢)، وإن

مستل من رسالة الماجستير للباحث الاول

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٧/٨/١٩ وقبوله ٢٠٠٨ /١٠/٣

الدهون في منتجات اللحوم المقددة الجافة تتحلل بواسطة انزيم اللايباز Lipase وتنتج حوامض دهنية حرة (Gandemer, ٢٠٠٢) ويحدث تحلل للمواد البروتينية بفعل الانزيمات المحللة للبروتينات سواء كانت موجودة أصلاً في اللحم أو بفعل افرازها من قبل الاحياء المجهرية ، وبدورها فإن الاحماض الامينية يحدث فيها التعفن من قبل الاحياء المجهرية من خلال ازالة مجاميع الامين التأكسدية الإختزالية وأيضاً ازالة مجاميع الكاربونيل . وتتجمع مركبات الامونيا بسبب نزع الامين والكاربوكسيل من الحوامض الامينية ، اذ يمكن أن تعد دليلاً على تطور التحلل التعفني للحوم (الاسود ، ٢٠٠٠) فقد اشارت بعض الدراسات الى أن كمية النتروجين الاميني ($\text{NH}_2\text{-N}$) تزداد في الايام الاولى من النضج ثم تستقر وفي نهاية مدة الانضاج تتجه نحو الانخفاض (Fanco وآخرون ، ٢٠٠٢) .

تهدف الدراسة الى معرفة تأثير استخدام بعض المضافات الغذائية مثل فيتامين C والنترات والنتريت وفوسفات الصوديوم وبعض الحوامض العضوية بتركيزات مختلفة في بعض الخصائص الكيميائية والنوعية للبسطرمة المصنعة بالطريقة المحلية عند الخزن في الجو العادي .

مواد البحث وطرقه

تحضير العينات واجراء المعاملات للبسطرمة : تم تصنيع البسطرمة بالطريقة المحلية باستخدام لحم الغنم Lean meat مع اضافة النسيج الدهني (اللية) بنسبة بلغت ٢٠% ، اذ تم تقطيع اللحم والنسيج الدهني الى قطع صغيرة لتهيئتها للثرم الذي تم بماكنة ثرم كهربائية يابانية الصنع نوع NATIONAL ومن ثم المزج بصورة جيدة تبعه اضافة التوابل وملح الطعام والثوم والدهن المثلج الى اللحم وحسب الطريقة المحلية وتم تقسيم الخلطة الى (١٣) جزء شملت معاملة المقارنه (القياسية) و اضافة فيتامين C بتركيزات ١٠٠ و ٢٠٠ و ٣٠٠ ملغم/ كغم و اضافة النترات والنترايت بتركيزات (٣٠٠ + ١٠٠) و (٤٠٠ + ١٥٠) و (٥٠٠ + ٢٠٠) جزء بالمليون على التوالي و اضافة فيتامين C بتركيز ٢٠٠ ملغم / كغم سوية مع النترات والنتريت بتركيز (٤٠٠ + ١٥٠) جزء بالمليون و اضافة فوسفات الصوديوم بتركيزات ١ و ٢ و ٣ % ، كما اجريت عملية غمر كمية من اللحم المقطع بحامض اللاكتيك بتركيز ٥% لمدة دقيقتين ثم اجريت عملية ثرم قطع اللحم مع الحامض و اضيفت اليها مكونات البسطرمة الاخرى على وفق ماذكر سابقا و اجريت معاملة اخرى باستخدام حامض الخليك بنسبة ٥% وبالطريقة ذاتها لاستخدام حامض اللاكتيك . بعد ذلك تمت تعبئة الخلطات في صندويات (animal intestines) و خزنت في الجو الاعتيادي من آذار الى حزيران .

التحليلات :

قياس الاس الهيدروجيني (pH) : تم القياس باستعمال جهاز (pH meter) نوع Pyeunicum بريطاني المنشأ بأخذ ٥ غم من النماذج المحضرة ومزجها مع ٥٠ مل ماء مقطر ، بعدها وضع المزيج في جهاز التجنيس (Homogenizer) نوع LAR سويسري المنشأ بواقع ٥٠٠٠ دورة / دقيقة لمدة ٣٠ ثانية وذلك استناداً الى الطريقة التي ذكرها Culler وآخرون (١٩٧٨) .

تقدير رقم البيروكسيد : تم التقدير حسب الطريقة المذكورة من قبل Richards وآخرون { ١٩٩٨ } .

تقدير الاحماض الدهنية الحرة والنتروجين الاميني : تم التقدير على وفق الطريقة التي اشار اليها الاسود (٢٠٠٠) (ب)

التحليل الاحصائي : تم تحليل البيانات احصائياً وفق نظام التجارب العاملية البسيطة (ذات عاملين) وبأستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD وتمت المقارنة بين المتوسطات وفق اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال ٥ و ١٠ وتم تحليل البيانات بأستخدام نظام SAS (٢٠٠١) .

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (١) حدوث انخفاض في الـ pH في معظم المعاملات طيلة مدة الخزن مع حدوث ارتفاع في بعض المعاملات في الشهر الأخير من الخزن، وقد يعود السبب في ذلك إلى التحلل في مكونات اللحم وتأثير بعض المضافات في انتاج بعض الحوامض التي تسبب ذلك، ويمكن أن يكون أحد اسباب انخفاض الـ pH انتاج حوامض عضوية بواسطة البكتريا (Luck, ١٩٩٨) كما قد يعزى الارتفاع الى تحرر المركبات الامينية أو المجاميع الامينية بسبب تحلل البروتينات ، كما لاحظ أن هناك فروقات معنوية (٠) في قيم الاس الهيدروجيني لمعظم المعاملات المختلفة للبسطرمة طيلة مدة الخزن.

الجدول (١): تأثير المعاملات المختلفة في قيم الاس الهيدروجيني للبسطرمة أثناء الخزن.

المعاملات	آذار	نيسان	أيار	حزيران	المعدل
معاملة المقارنة (القياسية)	٥ ن-ع	٥ س ع	٩ ف ص	٦ ق ر	٩ ط
١٠٠	١ ن-ع	١ ح ك	٢ ن-ع	٥ ع ف	٢ ز
٢٠٠	١٥ ن-ع	٥٥ ك ل	١٠ س ع	١٢ ص ق	٥ ح
٣٠٠	١ س ع	٢ ن-ع	٥ ع ف	٤ ش ت	٩ ط
(١٠٠+٣٠٠)	٢ ن-ع	٢ م-س	٦ ي-ل	٨ و-ح	٤ و
(١٥٠+٤٠٠)	١ ن-ع	٤ ل م	٨ ح-ز	١ د هـ	٦ هـ
(٢٠٠+٥٠٠)	٢ ن س	٥ ك ل	٦ هـ و	١ د هـ	٧ د
المعاملة المدمجة*	٢ ب-د	٥ ح-ز	٦ ط-ك	٢ ن-ع	٧ د
٠	٢ م ن	٦ هـ و	٢ ج د	٢ ب-د	٩ ج
٠	٦ ي-ل	٢ ب ج	٤ ب	٤ ب	١ ب
٠	١ ح-ي	٩ و ز	١ أ	٨ أ	٢ أ
حامض الخليك ٥%	١٠ س ع	٩ ف ص	٩ ف ص	٥٥ ر ش	٨٦ ط
حامض اللاكتيك ٥%	١ ص	٦ ر	٥٠ ر-ت	٣٥ ت	٥٦ ي
المعدل	٢ ج	٤ أ ب	٤ أ ب	٤ ب	٤ ب

* المتوسطات التي تشترك في الحرف نفسه لا تختلف فيما بينها معنويًا عند مستوى ٠.٠٠٠. * ٢٠٠ ملغم/كغم فيتامين C و ١٥٠+٤٠٠ جزء بالمليون نترات ونترت على التوالي.

ويلحظ من الجدول أعلاه أن إضافة فيتامين C وبتراكيز مختلفة تسببت في رفع الـ pH من شهر نيسان مقارنة مع المعاملة القياسية، وهذا يتفق مع ما أشار اليه Fiego وآخرون (٢٠٠٤)، أما عند إضافة النترات والنترت فنلاحظ بصورة عامة ارتفاعاً في الـ pH بزيادة التركيز، ويعزى ذلك إلى زيادة إفراز المركبات القاعدية، أما تأثير دمج فيتامين C بالنترات والنترت فارتفع الـ pH معنويًا عن المعاملة القياسية وازداد بمرور أشهر الخزن، ولحظ أن أعلى قيمة للاس الهيدروجيني كانت ٧ و ٨ و ٦ عند إضافة فوسفات الصوديوم بتركيز ٣٠٠% في شهري أيار وحزيران على التوالي، ويعزى زيادة الاس الهيدروجيني عند إضافة فوسفات الصوديوم بتركيز ٣٠٠% لقدرتها العالية على رفعه في الاتجاه القاعدي، إذ أشارت بعض المصادر إلى أن الفوسفات وحده يزيد معنويًا (٠.٠) الاس الهيدروجيني للحوم مقارنة مع المعاملة القياسية (Robbins وآخرون، ٢٠٠٣ و Murphy و Zerby و Cheng وآخرون، ٢٠٠٧) والعكس يحدث عند إضافة حامضي اللاكتيك والخليك، إذ يعملان على خفض الاس الهيدروجيني، وتتفق النتائج مع ما وصل إليه Jimenez-Villarreal وآخرون (٢٠٠٣) و Tali و Sheard (٢٠٠٤).

ونلاحظ أن أعلى معدل للـ pH خلال أشهر الخزن كان في شهر أيار، إذ بلغ ٥٣.٥ كما حصل تفاوت في قيم الـ pH بين المعاملات المختلفة، إذ بلغ الاس الهيدروجيني أعلى معدلاته (٦.٣) عند إضافة ٣٠٠% من فوسفات الصوديوم للبسطة تلتها المعاملة بتركيز ٣٠٠% من المادة نفسها، إذ بلغ الاس الهيدروجيني فيها ١٨.٦ أما أقل معدل فقد كان عند معاملة البسطة بـ ٥% حامض اللاكتيك إذ بلغ ٥.٤.

رقم البيروكسيد عبارة عن دليل يعكس درجة أو مستوى التزنخ الاوكسيدي في اللحوم، يتضح من الجدول (٢) تأثير الخزن في رقم البيروكسيد للبسطة المصنعة، إذ يلحظ حدوث زيادة معنوية في المعاملة القياسية بزيادة مدة الخزن، فقد كان الرقم ٠.١ ملي مكافئ/كغم في شهر آذار وازداد إلى ٩.١ ملي مكافئ/كغم في شهر حزيران، وعند استخدام فيتامين C بالتراكيز المختلفة لحظ حدوث انخفاض معنوي في رقم البيروكسيد مقارنة مع المعاملة القياسية عدا معاملة ١٠٠ ملغم/كغم في شهر حزيران فقد كان الانخفاض غير معنوي، كما حدث زيادة معنوية في رقم البيروكسيد في أثناء الخزن للتراكيز المستخدمة كافة، في حين انخفض رقم البيروكسيد مع زيادة التراكيز المستخدمة من الفيتامين، ان السبب في ذلك يعزى إلى أن لفيتامين C دور فعال ضد الاكسدة والحماية من التزنخ، وذلك بواسطة عدة تقنيات تتضمن اختزالها أو اكتساحها للجذور الحرة و/أو الفعالية المخلبية (chelating activities) (Lee وآخرون، ١٩٩٩)، وفي حالة استخدام النترات والنترت فقد لوحظ بصورة عامة زيادة معنوية في رقم البيروكسيد طيلة مدة الخزن، وكذلك عند زيادة التراكيز المستخدمة، ويعزى ذلك إلى أن النترات والنترت تعد من العوامل المشجعة للأكسدة والمحفزة على عمل انزيمات Lipoxidase في اللحم، وبهذا يكون له دور فعال في التزنخ، وتتفق النتائج مع ما وصل إليه Yetim وآخرون

(٢٠٠٦) الذين لاحظوا ارتفاعاً في رقم البيروكسيد في إحدى منتجات اللحوم (القاورمة) المضافة إليها النتريت والمخزنة لمدة ٦ أشهر، مما يكون لهذه التغيرات تأثير في تقليل مدة خزن منتجات اللحوم (الأسود، ٢٠٠٠) وعند دمج تركيز واحد من فيتامين C مع تركيز واحد أيضاً من النترات والنتريت فإن ذلك أدى بصورة عامة إلى انخفاض رقم البيروكسيد مقارنة مع المعاملة القياسية كما ازداد رقم البيروكسيد معنوياً أثناء الخزن، وفي حالة استخدام التراكيز المختلفة من الفوسفات لوحظ انخفاض في رقم البيروكسيد مقارنة مع المعاملة القياسية طيلة مدة الخزن، كما لوحظ أيضاً زيادة رقم البيروكسيد من بداية الخزن في آذار إلى نهايته في حزيران، ولم يكن هناك تأثير واضح في تغيرات رقم البيروكسيد بين التراكيز المختلفة المستخدمة من فوسفات الصوديوم إذ إن التغيرات بصورة عامة غير معنوية، أن استخدام الحامضين (الخليك واللاكتيك) بتركيز ٥% أدّى إلى انخفاض في رقم البيروكسيد طيلة مدة الخزن مقارنة مع المعاملة القياسية، وكان تأثير الحامضين متشابهاً إلى حد ما مع التأثير في رقم البيروكسيد.

وتبين النتائج حدوث تغير معنوي في معدلات رقم البيروكسيد خلال أشهر الخزن، إذ كان المعدل منخفضاً في شهر آذار وبلغ ٨ ٠ ملي مكافئ/كغم وازداد خلال الأشهر التالية ليصل أعلى مستوى له في شهر حزيران وهو ٨ ١ ملي مكافئ/كغم، كما يتضح من الجدول حصول تفاوت في قيم هذا الرقم بين معدلات المعاملات المختلفة، إذ بلغ رقم البيروكسيد أعلى معدلاته عند إضافة النترات والنتريت بنسبة بلغت ٧ ١ ملي مكافئ/كغم للمعاملة (١٥٠+٤٠٠) جزء بالمليون تلتها المعاملة (١٥٠+٤٠٠) جزء بالمليون من النترات والنتريت، إذ أصبح الرقم ٦ ١ ملي مكافئ/كغم أما أقل رقم للبيروكسيد كان عند إضافة فيتامين C بتركيز ٣٠٠ ملغم/كغم، إذ وصل الرقم إلى ٩ ٦ ملي مكافئ/كغم.

تعد الأحماض الدهنية الحرة من الأدلة الرئيسة للحكم على نوعية الدهن في المنتجات اللحمية المختلفة، فهي تعد مؤشراً على حدوث التزنخ التحللي وخاصة المتطايرة منها، فقد يحدث تحلل الكليسيريدات الثلاثية بفعل انزيم اللابيز أو ارتفاع درجة الحرارة مع فعالية ماء مرتفعة ويصاحبه إنتاج الحوامض الدهنية الحرة وهذا التحلل يكون سريعاً بوجود الضوء والهواء.

الجدول (٢): تأثير المعاملات المختلفة في رقم البيروكسيد (ملي مكافئ/كغم) للبسطرمة أثناء الخزن.

المعاملات	آذار	نيسان	أيار	حزيران	المعدل
معاملة المقارنة (القياسية)	٠ ١ ل-س	٢ ١ ط ي	٦ ١ هـ و	٩ ١ ب ج	٤ ١ ج
١٠٠	١ ٠ ف ص	٩ ٠ م-ع	١ ١ ك ل	٨ ١ ج د	١ ١ هـ
٢٠٠	١ ٠ ص	٩ ٠ ن-ع	٠ ١ ل-ن	٦ ١ هـ و	٠ ١ و
٣٠٠	٥ ٠ ق	٨ ٠ س-ف	٩ ٠ م-ع	٥ ١ ز ح	٩٦ ٠ ز
(١٠٠+٣٠٠)	١ ١ ك ل	٢ ١ ط ي	٦ ١ و ز	٨ ١ ج د	٤ ١ ج
(١٥٠+٤٠٠)	٢ ١ ي ك	٤ ١ ح ط	٧ ١ د و	٠ ٢ ب	٦ ١ ب
(٢٠٠+٥٠٠)	٠ ١ ل-س	١ ١ ج-هـ	٩ ١ ب ج	١ ٢ ا	١ ١ ا
المعاملة المدمجة *	٩ ٠ م-س	٩ ٠ ن-ع	١ ١ ك ل	١ ١ ج-هـ	٢ ١ د هـ
١ ٠	٩٣ ٠ ن-ع	٥ ٠ ل-ن	٢٥ ١ ي ك	٨٠ ١ ج-هـ	٢٥ ١ د
٠	٨ ٠ س-ف	٠ ١ ل-س	٢ ١ ي ك	٨ ١ ج-هـ	٢ ١ د هـ
٠	٨ ٠ ع-ص	٠ ١ ل-س	٢ ١ ي ك	٨ ١ ج-هـ	٢ ١ د هـ
حامض الخليك ٥%	٨ ٠ س-ف	١ ١ ك-م	٢ ١ ي ك	٨ ١ ج د	٢ ١ د
حامض اللاكتيك ٥%	٨ ٠ س-ف	٠ ١ ل-س	٢ ١ ي ك	١ ١ ج-هـ	٢ ١ د هـ
المعدل	٨ ٠ د	١ ١ ج	٢ ١ ب	٨ ١ ا	١ ١ ا

المتوسطات التي تشترك في الحرف نفسه لا تختلف فيما بينها معنوياً عند مستوى ٠ ٠ *
 * ٢٠٠ ملغم/كغم فيتامين C و ١٥٠+٤٠٠ جزء بالمليون نترات و نتريت على التوالي .

من النتائج في الجدول (٣) نلاحظ أن هناك فروقاً معنوية في نسب الأحماض الدهنية الحرة للمعاملات المختلفة خلال الخزن، إذ لوحظ زيادة في نسبها عند الخزن، ويعود سبب ذلك إلى وجود علاقة طردية بين نسبة الدهن وكمية الحوامض الدهنية الحرة (طاهر، ١٩٨٣ والعاني، ١٩٩٩).

وعند استخدام فيتامين C لوحظ انخفاض الأحماض الدهنية الحرة وبصورة معنوية مقارنة مع المعاملة القياسية، وكذلك لوحظ انخفاض هذه الأحماض مع زيادة التركيز المستخدم، وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن

لفيتامين C دوراً في التأثير في بعض الأحياء الدقيقة التي لها دور في تحلل الدهون ، وفي الوقت نفسه وعند استخدام النترات والنترت فيلحظ بصورة عامة زيادة في الاحماض الدهنية الحرة وبخاصة في التركيز الأعلى، إذ وصلت نسبة أعلى قيمة عند المعاملة بتركيز (٢٠٠+٥٠٠) لتبلغ ٥٣ في حزيران، وتتفق النتائج مع ما وصل إليه Navarro وآخرون (١٩٩٨)، إذ لاحظوا زيادة في الاحماض الدهنية الحرة مقارنة بالمعاملة القياسية بعد إضافة النترات والنترت إلى الصوصج Yetim وآخرون (٢٠٠٦) الذين لاحظوا ارتفاعاً في قيمها بإضافة النترت إلى إحدى منتجات اللحوم (القاورمة).

أما عند استخدام مزيج من فيتامين C مع النترات والنترت فإن نسبتها انخفضت مقارنة مع المعاملة القياسية، وفي الوقت نفسه ازدادت مع زيادة مدة الخزن، كما أدى استخدام فوسفات الصوديوم إلى خفض نسبة الاحماض الدهنية الحرة مقارنة مع المعاملة القياسية وكان الانخفاض أكثر بزيادة التركيز من ٠% إلى ٣٠%، ويعود السبب في ذلك إلى الخصائص المشابهة لما ذكر أعلاه بالنسبة لفيتامين C فيما يتعلق بالتأثير في الأكسدة، وعند استخدام حامض اللاكتيك فقد لوحظ زيادة نسبة الاحماض الدهنية الحرة مقارنة بالمعاملة القياسية، وقد يكون السبب في تأثير هذه الحوامض في تنشيط فعالية الانزيمات المحللة للدهن.

الجدول (٣): تأثير المعاملات المختلفة في الاحماض الدهنية الحرة (%) للبسطرمة أثناء الخزن.

المعاملات	آذار	نيسان	أيار	حزيران	المعدل
معاملة المقارنة (القياسية)	٥٨ ١ ن س	٨٨ ١ ي ل	١٣ ٢ ز ح	١٤ ٣ ب	١٨ ٢ ج
١٠٠	٠.٩٧ ر ث	٠ ١ ر ت	٢ ١ ع ف	٤ ٢ ج د	٢ ١ ز ح
٢٠٠	٩ ٠ ش خ	٠ ١ ر ث	٢ ١ ع ف	٣ ٢ د و	٤ ١ ز ح
٣٠٠	١ ٠ خ ذ	١ ٠ ت خ	١ ١ ق ش	٢ ٢ و ح	٢ ١ ح
(١٠٠+٣٠٠)	٤ ١ ن س	٧ ١ ل ن	٩ ١ ط ك	٤ ٢ د هـ	٩ ١ هـ
(١٥٠+٤٠٠)	٦ ١ م س	٨ ١ ك م	٠ ٢ ح ط	٠ ٣ ب	١ ٢ ج
(٢٠٠+٥٠٠)	٦ ١ م س	٠ ٢ ح ي	٢ ٢ و ح	٥ ٣ ب	٢ ٢ ب
المعاملة المدمجة*	١ ١ ص ر	٢ ١ ف ص	٤ ١ س ع	١ ٢ ز ح	٤ ١ و
٠	٠ ١ ر ث	١ ١ ف ر	٢ ١ ع ف	٢ ٢ هـ ز	٤ ١ و
٠	٠ ١ ر ث	٠ ١ ر ش	٢ ١ ع ف	١ ٢ و ح	٤ ١ ز ح
٠	٩ ٠ ر ث	٠ ١ ر ث	٠ ١ ر ت	١ ١ ي م	٢ ١ د
حامض الخليك ٥%	٤ ١ س ع	٩ ١ ط ك	٢ ٢ و ح	٤ ٢ د هـ	٠ ٢ د
حامض اللاكتيك ٥%	٨ ١ ي ل	٢ ٢ و ح	٦ ٢ ج	٢ ٣ ب	٤ ١ د
المعدل	٢ ١ د	٤ ١ ج	١ ١ ب	٥ ٢ أ	

المتوسطات التي تشترك في الحرف نفسه لا تختلف فيما بينها معنوياً عند مستوى ٠.٠٥ * ٢٠٠ ملغم/كغم فيتامين C و ١٥٠+٤٠٠ جزء بالمليون نترات ونترت على التوالي .

وحول تعلق الأمر بتأثير معدلات أشهر الخزن في نسب الاحماض الدهنية الحرة فقد كانت معدلاتها منخفضة خلال شهر آذار، إذ بلغت ٢ ١% وازدادت تدريجياً إلى أعلى معدلاتها في شهر حزيران، إذ بلغت ٥٧ ٢%، وهذا يعود إلى ارتفاع نسب المواد الصلبة الكلية تارةً، وإلى احتمالات تحلل الكليسيريدات بفعل الانزيمات المختلفة تارة أخرى، أما أعلى معدل للاحماض الدهنية الحرة لأشهر الخزن فكان بعد إضافة حامض اللاكتيك إلى البسطرمة، إذ بلغ ٤ ٢% تلتها المعاملة بالنترات والنترت بنسبة قدرها (٢٠٠+٥٠٠) جزء بالمليون، إذ بلغ ٣ ٢% ثم المعاملة القياسية إذ وصل إلى ١ ٢%، ويعود سبب هذا إلى ضعف هذه المركبات تجاه عمليات تحلل الدهن.

يلحظ من الجدول (٤) أن نسبة النتروجين الاميني للبسطرمة في المعاملة القياسية قد ازدادت معنوياً طيلة مدة الخزن، إذ كانت ١ ٣٢ ملغم/١٠٠ غم لحم في آذار، وأصبحت ٩ ٧٨ ملغم/١٠٠ غم لحم في حزيران، وهذه الزيادة كانت بسبب الانخفاض الشديد في الرطوبة طيلة مدة الخزن وبخاصة في الشهرين الأخيرين، وقد تكون أيضاً بسبب انفصال بعض السلاسل الجانبية الامينية لجزيئات البروتينات، وفي الوقت نفسه تتجمع مركبات الامونيا بسبب نزع الامين من الحوامض الامينية، إذ يمكن أن تعد وكما أشار إلى ذلك الاسود (١٢٠٠٠) دليلاً على تعفن اللحوم.

وعند استخدام فيتامين C كان هناك انخفاضاً واضحاً في النتروجين الاميني طيلة مدة الخزن مقارنة مع المعاملة القياسية، وفي الوقت نفسه ازداد الانخفاض مع زيادة تركيز فيتامين C المستخدم وكان الانخفاض بصورة عامة معنوياً، ويمكن أن يكون السبب في ذلك هو تأثير فيتامين C في بعض العوامل المسببة للتحلل، ومنها بعض الأحياء الدقيقة، إذ يعمل الفيتامين على تقليل نشاطها مما يؤثر في فعالية الانزيمات التي تفرزها. وفي حالة استخدام النترات والنتريت نلاحظ ارتفاعاً واضحاً في نسبة النتروجين الاميني طيلة مدة الخزن وكذلك بصورة عامة حدوث ارتفاع معنوي بازدياد التراكيز، ويرجع هذا إلى التأثير السلبي للنترات والنتريت في زيادة الأكسدة في أثناء خزن اللحوم (الأسود، ٢٠٠٠)، أما عند دمج فيتامين C مع النترات والنتريت فنلاحظ انخفاض نسبة النتروجين الاميني مقارنة بالمعاملة القياسية، وأيضاً ارتفاع النسبة معنوياً بازدياد مدة الخزن، ولفوسفات الصوديوم دور في تقليل كمية النتروجين الاميني مقارنة بالمعاملة القياسية، ويزداد الانخفاض بزيادة التركيز ويرجع هذا إلى الفعل الحافظ لفوسفات الصوديوم، أما عن تأثير إضافة الحامضين فكان لهما دور معنوي في انخفاض نسبة النتروجين الاميني مقارنة بالمعاملة القياسية.

أما عن تأثير أشهر الخزن، فإن الجدول أعلاه يوضح ازدياد معدلات النتروجين الاميني بزيادة أشهر الخزن، إذ كان في آذار ٢٩ ملغم/ ١٠٠ غم لحم، وازداد تدريجياً حتى بلغ ٨٨ ملغم/ ١٠٠ غم لحم في شهر حزيران، ويعزى ذلك إلى تحلل البروتينات بفعل الانزيمات الذاتية التي تؤدي إلى تحرر القواعد النتروجينية الطيارة، وكما يبدو من الجدول (٤) فإن أعلى قيمة (معدلات) كانت عند استخدام النترات والنتريت بتركيز

الجدول (٤): تأثير المعاملات المختلفة في النتروجين الاميني (ملغم/ ١٠٠ غم لحم) للبسطرمة أثناء الخزن.

المعاملات	آذار	نيسان	أيار	حزيران	المعدل
Control	١ ٣٢ ع	٦ ٣٦ س	٩ ٤٨ ط	٩ ٧٨ ب	١ ٤٩ ا
فيتامين C (ملغم/كغم)	١٠ ٢٨ ت	٢٥ ٣٠ فـق	٥ ٤٧ كـ	٦٥ ٦٥ د	٨٨ ٤٢ هـ
	١٠ ٢٨ ت	٧٥ ٢٩ صـر	٥ ٤٧ كـ	٥٥ ٦٢ و	٩٨ ٤١ و
	٦ ٢٧ ث	٠ ٢٨ ت	٦ ٤٢ ن	١ ٥٩ ز	٤ ٣٩ ز
النترات (ppm)	٢ ٢٨ ت	١ ٣١ ف	١ ٤٨ طـي	٨ ٧٨ ب	١ ٤٦ ج
	٠ ٣٠ فـق	١ ٣٢ ع	٤ ٤٩ حـط	٠ ٧٩ ب	٨ ٤٧ ب
	١ ٣٠ فـص	٣٥ ٣٥ س	٢٥ ٥٠ ح	١٥ ٨١ أ	٣٧ ٤٩ أ
المعاملة المدمجة*	٥ ٣٠ فـق	٣ ٣٠ فـص	٥٥ ٤٨ طـي	٢٥ ٧٢ ج	٣٠ ٤٥ د
فوسفات (%)	٠ ٣٠ فـق	٦ ٣٠ فـص	٦ ٤٧ كـ	٨٠ ٦٢ و	٧٧ ٤٢ هـ
	٦٥ ٢٨ رـث	٤ ٢٩ صـش	٥ ٤٧ كـ	٣٥ ٦٢ و	١٠ ٤٢ و
	٢ ٢٨ ت	٠ ٢٩ قـت	١ ٤٧ كـل	٤ ٦٢ و	٧ ٤١ و
حامض الخليك ٥%	٦ ٢٧ ث	١ ٢٨ ت	١ ٤٥ م	٢ ٦٤ هـ	٤ ٤١ و
حامض اللاكتيك ٥%	٧ ٢٧ ث	٠ ٢٨ ت	٠ ٤٦ لـم	٤ ٦٤ هـ	٤ ٤١ و
المعدل	٠ ٢٩ د	٧ ٣٠ ج	٤ ٤٧ ب	٨ ٦٨ ا	

المتوسطات التي تشترك في الحرف نفسه لا تختلف فيما بينها معنوياً عند مستوى ٠.٠٥ * ٢٠٠ ملغم/كغم فيتامين C و ١٥٠+٤٠٠ جزء بالمليون نترات و نتريت على التوالي

(٢٠٠+٥٠٠)، إذ بلغ ٣٩ ملغم/ ١٠٠ غم لحم، ولم تكن هناك فروقاً معنوية بينها وبين المعاملة القياسية، أما أقل معدل كان عند استخدام فيتامين C بتركيز ٣٠٠ ملغم/كغم لحم، إذ بلغ المعدل ٣٩ ملغم/ ١٠٠ غم لحم.

EFFECT OF USING ADDITIVES ON SOME CHEMICAL AND QUALITY PROPERTIES OF LOCAL BASTURMA DURING STORAGE

Naska A. Al-Marazany Majid B. Al-Aswad Salah O. Ahmad
College of Agric./ Sulaimany Univ. College of Agric.& Forestry/Mosul Univ,Iraq.

ABSTRACT

This study was conducted to study the effect of using some food additives like ascorbic acid, nitrate and nitrite, sodium phosphate, lactic and acetic acid with different concentrations upon some chemical and quality properties of local basturma during storage within open climate temperature from march to june. The results of the study revealed that the value of pH was decreased in most of the treatments during storage period with increase in some treatments at the last month of storage. Treating with vitamin C with different concentrations resulted in the decrease of peroxide value, free fatty acids (FFA) and amino nitrogen during the storage period and decrease of pH from April till June. When nitrate and nitrite were used, an increase of pH value, peroxide value, FFA and amino nitrogen during the storage were risen. The compact treatment {Vitamin C + nitrate and nitrite} increased significantly pH value in comparison with the control. It was found that the highest value of pH was 6.7 and 6.8 when sodium phosphate was added in concentration of 0.3% during May and June, respectively. The treatment with acetic and lactic acids resulted in a decrease of pH value, peroxide value and amino – nitrogen and an increase in the free fatty acids.

المصادر

- الأسود، ماجد بشير (٢٠٠٠). علم وتكنولوجيا اللحوم-الطبعة الثالثة منقحة ومزودة، كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل.
- الأسود، ماجد بشير (٢٠٠٠). التجارب المختبرية في تكنولوجيا اللحوم -الطبعة الثانية منقحة ومزودة، كلية الزراعة-جامعة الموصل.
- طاهر، محارب عبد الحميد (١٩٨٣): اساسيات علم اللحوم- كلية الزراعة -جامعة البصرة - مطبعة جامعة البصرة (كتاب مترجم).
- العاني، وسن عبد الجليل (١٩٩٩). تصنيع النقانق من لحم الدجاج الممس بإضافة نسب مختلفة من المواد المالئة. رسالة ماجستير-كلية الزراعة-جامعة بغداد.
- Beare-Rogers. J., A. Dieffenbacher, and J. V. Holm (2001). Lexicon of lipid nutrition. Pure Appl. Chem., 73(4): 685-744.
- Bendiet, R. C., E. P. Strange, and C.E. Swift (1975). Effect of lipid antioxidants on the stability of meat during storage. J. of Agriculture and Food Chemistry 23: 167-173
- Cheng, J-H., S-T. Wang, & H. W. Okerman (2007). Lipid oxidation and color change of salted pork patties. J. Meat Sci., 75: 71-77.
- Culler, R. D., F. C. Parrish, G. C. Smith, and H. R. Cross (1978). Relationship of myofibril fragmentation index to certain chemical, physical and sensory characteristics of bovine Longissimus muscle. J. Food Sci. 43: 11-77.
- Fanco, A. Prieto, B. Lopez, & M. Carballo (2002). Study of the biochemical changes during the processing of Androlla, a Spanish dry-cured pork sausage J. Food Chemistry, 78 :339-345.
- Gandemer, G. (2002). Lipids in muscles and adipose tissues, changes during processing and sensory properties of meat products. Meat Sci. 62: 309-321.
- Jimenez-Villarreal, J. R., F. W. Pohlman, Z. B. Johnson, & A. H. Brown (2003). Effect of chlorine dioxide, cetylpyridinium chloride, lactic acid and trisodium phosphate on physical, chemical and sensory properties of ground beef, Meat Sci. 65: 1055-1062.

- Lee, B. J., D. G. Hendricks, & D. P. Cornforth (1999). A comparison of carnosine and ascorbic acid on color and lipid stability in a ground beef patties model system. *Meat Sci.* 51: 254-253.
- Lo Fiego, D. P., P. Santoro, P. Macchioni, D. Mazzoni, F. Piattoni, F. Tassone & E. De Leonibus (2004). The effect of dietary supplementation of vitamins C and E on the α -tocopherol content of muscles, liver and kidney, on the stability of lipids, and on certain meat quality parameters of the *Longissimus dorsi* of rabbits, *Meat Sci.* 67: 319-327.
- Lucke, F. K. (1998). Fermented Sausages. In B. J. B. Wood (Ed.), *Microbiology of fermented foods* (pp. 441-483). London, UK: Blackie Academic & Professional.
- Murphy, M. A. & H. N. Zerby (2004). Prerigor infusion of lamb with sodium chloride, phosphate and dextrose solutions to improve tenderness. *Meat Sci.*, 66: 343-349.
- Matulis, R. J., F. K. McKeith, J. W. Sutherland & M. S. Brewer (1995). Sensory characteristics of frankfurters as affected by fat, salt and pH. *J. of Food Sci.*, 60: 42-47.
- Mitsumoto, M., C. Faustman, R. G. Cassens, R. N. Arnold, D. M. Schaefer & K. K. Scheller (1991). Vitamins E and C improve pigment and lipid stability in ground beef. *J. of Food Sci.* 56: 194-197.
- Nagy, A., V. Mihalyi & K. Incze (1989). Ripening and storage of Hungarian salami. Chemical and organoleptic changes. *Fleischwirtschaft* 69: 587-588.
- Navarro, J.L., M.I. Nadal, P. Nieto, J.F. Lores (1998). Effect of nitrate and nitrite curing salts on lipolysis in dry sausages produced using a rapid fermentation process. *Lebensm Unters Forsch.* 206: 217-221
- Richards, M. P., S. D. Kellcher & H. O. Hultin (1998). Effect of washing with or without antioxidants on quality retention of mackerel fillets during refrigerated and frozen storage. *J. of Agric. Food Chem.*, 120: 4363-4371.
- Robbins, K., J. Jensen, C. Homco-Ryan, F. K. McKeith & M. S. Brewer (2003). Dietary vitamin E supplementation effects on the color and sensory characteristics of enhanced beef steaks. *Meat Sci.*, 64: 279-285.
- Salgado, A., M. P. Rodriguez, M. Lopez & J. Carballo (1999). Changes in nonprotein nitrogen compounds during the ripening of chorizo de cebolla, a traditional Galician (NW of Spain) sausage. In *Livro de Actas do 4-Encontro de Quimica de Alimentos* (pp. 383-385). Sociedade Portuguesa de Quimica & Faculdade de Farmacia da Universidade de Coimbra. Servico de Reprografia do Instituto Politecnico de Viseu, Viseu (Portugal). Coimbra, Portugal.
- SAS (2001). *SAS\ STAT, Users Guide for Personal computer, Release 9*, SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.
- Sheard, P. R. & A. Tali (2004). Injection of salt, tripolyphosphate and bicarbonate marinade solutions to improve the yield and tenderness of cooked pork loin, *Meat Sci.* 68: 305-311.
- Yetim, H., A. Kayacier, Z. Kesmen & O. Sagdica (2006). The effects of nitrite on the survival of *Clostridium sporogenes* and the autoxidation properties of the Kavurma. *J. Meat Sci.*, 72: 206-210.