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

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

الخلاصة

تهدف الدراسة الى استخدام بعض المضافات الغذائية مثل فيتامين C والنترات والنتريت وفوسفات الصوديوم وحامضي اللاكتيك والخليك بتراكيز 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 وبتراكيز مختلفة تسببت في خفض الـ pH أثناء الخزن اعتبارا من شهر نيسان وحتى حزيران ، أما عند إضافة النترات والنتريت فلحظ إرتفاعا في الـ pH مع زيادة التركيز بسبب زيادة افراز المركبات القاعدية وفيما يتعلق بالمعاملة المدمجة (فيتامين C + النترات والنتريت) فقد ارتفع الـ pH معنويا عن المعاملة القياسية وازداد بمرور أشهر الخزن . وقد لحظ أن أعلى قيمة للاس الهيدروجيني كانت 6,7 و 6,8 عند اضافة فوسفات الصوديوم بتركيز 0,3 % في شهري آيار وحزيران على التوالي , كما حدث انخفاض مستمر للاس الهيدروجيني اما رقم البيروكسيد والنتروجين 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 الفيزوكيميائية تحدث وبصورة خاصة بالتجفيف ويحدث تخمر الكاربوهيدرات وتطورالحموضة و اللون وتحلل الدهون واكسدتها وتحلل البروتينات، فهذه التغيرات هي المسؤولة عن الخصائص النوعية والحسية للمنتج النهائي (Fanco وآخرون , 2002) .

يعد الاس الهيدروجيني (pH) من العوامل المهمة في تحديد مدة الخزن ونوعية اللحوم, لذلك فأن 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، 1995).

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 الاولية والثانوية تعمل على تحلل الدهون إلى الديهايدات وكيتونات وكحولات وحوامض عضوية ترتبط قسم منها مع البروتينات (Beare-Rogers وآخرون، 2001) . لقد اشارت بعض الدراسات إلى أنه في أثناء نضج بعض انواع الصوصج فإن قيمة البيروكسيد (pv) تزداد (Salgado وآخرون، 1999) في حين قيمتها في أنواعا أخرى تبقى ثابتة أو تقل (Nagy وآخرون، 1989).

إضافة فيتامين C لم يؤثر في أكسدة الدهون وعلى الرغم من ذلك فإن فعاليته المضادة للأكسدة تعتمد على تركيزه. لقد وجد Bendiet وآخرون (1975) أن اضافة (50) جزء بالمليون من فيتامين C سبب زياده في أكسدة الدهون في اللحوم المثرومة في حين أشار Mitsamoto وآخرون (1991) أن معاملة اللحوم المثرومة بتركيز (500)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 لاتتجاوز نسبتها 1.2%.

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 للدهون يزداد محتوى الاحماض الدهنية الحرة في الدهن بعد مدة من النضج وحسب طول مدة النضج (Fanco وآخرون، 2002)، وإن

مستل من رسالة الماجستير للباحث الاول
تاريخ تسلم البحث 2007/8/19 وقبوله 10/3/ 2008

الدهون في منتجات اللحوم المقددة الجافة تتحلل بواسطة انزيم اللايبيز Lipase وتنتج حوامض دهنية حرة (Gandemer، 2002) ويحدث تحلل للمواد البروتينية بفعل الانزيمات المحلله للبروتينات سواء كانت موجودة أصلا في اللحوم او بفعل افرازها من قبل الاحياء المجهرية ، وبدورها فأن الاحماض الامينية يحدث فيها التعفن من قبل الاحياء المجهرية من خلال ازالة مجاميع الامين التأكسدية الإختزالية وأيضا ازالة مجاميع الكاربونيل . وتتجمع مركبات الامونيا بسبب نزع الامين والكاربوكسيل من الحوامض الامينية , اذ يمكن أن تعد دليلا على تطور التحلل التعفني للحوم (الاسود , 2000 أ) فقد اشارت بعض الدراسات الى أن كمية النتروجين الاميني (NH_2-N) تزداد في الايام الاولى من النضج ثم تستقر وفي نهاية مدة الانضاج تتجه نحو الانخفاض (Fanco وآخرون , 2002) .

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

مواد البحث وطرائقه

تحضير العينات واجراء المعاملات للبسطرمة : تم تصنيع البسطرمة بالطريقة المحلية بأستخدام لحم الغنم Lean meat مع اضافة النسيج الدهني (الليـة) بنسبة بلغت 20% ، 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 المثروم الى اللحم وحسب الطريقة المحلية وتم تقسيم الخلطة الى (13) جزء شملت معاملة المقارنه (القياسية) واضافة فيتامين C بتراكيز100 و200 و300 ملغم/ كغم واضافة النترات والنترايت بتراكيز (300 +100) و(400 + 150) و (500 + 200) جزء بالمليون على التوالي واضافة فيتامين C بتركيز 200 ملغم / كغم سوية مع النترات والنتريت بتركيز (400 + 150) جزء بالمليون واضافة فوسفات الصوديوم بتراكيز 1.0 و 2.0 و 3.0 % ، كما اجريت عملية غمر كمية من اللحم المقطع بحامض اللاكتيك بتركيز 5% لمدة دقيقتين ثم اجريت عملية ثرم قطع اللحم مع الحامض واضيفت اليها مكونات البسطرمة الاخرى على وفق ماذكر سابقا واجريت معاملة اخرى بأستخدام حامض الخليك بنسبة 5% وبالطريقة ذاتها لاستخدام حامض اللاكتيك . بعد ذلك تمت تعبئة الخلطات في صندويلات (animal intestines) وخزنت في الجو الاعتيادي من آذار الى حزيران .

التحليلات :

قياس الاس الهيدروجيني (pH): تم القياس بأستعمال جهاز (pH meter) نوع Pyeunicum بريطاني المنشأ بأخذ 5 غم من النماذج المحضرة ومزجها مع 50مل ماء مقطر , بعدها وضع المزيج في جهاز التجنيس (HomogenizerنوعLAR سويسري المنشأ بواقع 5000 دورة / دقيقة لمدة 30 ثانية وذلك استنادا الى الطريقة التي ذكرها Culler وآخرون (1978) .

تقدير رقم البيروكسيد : تم التقدير حسب الطريقة المذكورة من قبل Richards وآخرون{ 1998}.

تقدير الاحماض الدهنية الحرة والنتروجين الاميني : تم التقدير على وفق الطريقة التي اشار اليها الاسود (2000 ب)

التحليل الاحصائي : تم تحليل البيانات احصائيا وفق نظام التجارب العاملية البسيطة (ذات عاملين) وبأستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD وتمت المقارنة بين المتوسطات وفق اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 5 و0وتم تحليل البيانات بأستخدام نظام SAS (2001) .

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (1) 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, 1998) كما قد يعزى الارتفاع الى تحرر المركبات الامينية أو المجاميع الامينية بسبب تحلل البروتينات , كما لحظ أن هناك فروقات معنوية (0.05) في قيم الاس الهيدروجيني لمعظم المعاملات المختلفة للبسطرمة طيلة مدة الخزن.

الجدول (1): تأثير المعاملات المختلفة في قيم الاس الهيدروجيني للبسطرمة أثناء الخزن.

المعاملات	آذار	نيسان	أيار	حزيران	المعدل
معاملة المقارنة (القياسية)	5.20 ن-ع	5.00 س ع	4.90 ف ص	4.65 ق ر	4.93 ط

فيتامين C (ملغم/كغم)	100	5.18 ن-ع	5.70 ح ك	5.20 ن-ع	5.00 ع ف	5.27 ز
	200	5.15 ن-ع	5.50 ك ل	5.10 س ع	4.75 ص ق	5.12 ح
	300	5.12 س ع	5.20 ن-ع	5.00 ع ف	4.40 ش ت	4.93 ط
النترات والنتريت (ppm)	(100+300)	5.20 ن-ع	5.30 م-س	5.60 ي-ل	5.85 و-ح	5.48 و
	(150+400)	5.15 ن-ع	5.45 ل م	5.80 ح-ز	6.15 د هـ	5.63 هـ
	(200+500)	5.25 ن س	5.55 ك ل	6.00 هـ و	6.15 د هـ	5.73 د
المعاملة المدمجة*		6.25 ب-د	5.8 ح-ز	5.65 ط-ك	5.20 ن-ع	5.72 د
فوسفات الصوديوم (%)	0.1	5.35 م ن	6.00 هـ و	6.20 ج د	6.30 ب-د	5.96 ج
	0.2	5.60 ي-ل	6.35 ب ج	6.40 ب	6.40 ب	6.18 ب
	0.3	5.75 ح-ي	5.95 و ز	6.70 أ	6.80 أ	6.30 أ
حامض الخليك 5%		5.10 س ع	4.90 ف ص	4.90 ف ص	4.55 ر ش	4.86 ط
حامض اللاكتيك 5%		4.80 ص ق	4.60 ر	4.50 ر-ت	4.35 ت	4.56 ي
المعدل		5.31 ج	5.48 أ ب	5.53 أ	5.42 ب	

المتوسطات التي تشترك في الحرف نفسه لا تختلف فيما بينها معنويا عند مستوى 0.05

* 200 ملغم/كغم فيتامين C و400+150 جزء بالمليون نترات ونتريت على التوالي .

ويلحظ من الجدول أعلاه أن أضافة فيتامين C وبتراكيز مختلفة تسببت في رفع الـ pH من شهر نيسان مقارنةمع المعاملة القياسية ، وهذا يتفق مع ماأشار اليه Fiego وآخرون (2004)، أما عند إضافة النترات والنتريت فنلحظ بصورة عامة ارتفاعا في الـ pH بزيادة التركيز ، ويعزى ذلك إلى زيادة افراز المركبات القاعدية, أما تأثير دمج فيتامين C بالنترات والنتريت فارتفع الـ pH معنويا عن المعاملة القياسية وازداد بمرور أشهر الخزن, ولحظ أن أعلى قيمة للاس الهيدروجيني كانت 6.70 و6.80 عند إضافة فوسفات الصوديوم بتركيز 0.3% في شهري أيار وحزيران على التوالي، ويعزى زيادة الاس الهيدروجيني عند إضافة فوسفات الصوديوم بتركيز 0.3% لقدرتها العالية على رفعه في الاتجاه القاعدي، إذ اشارت بعض المصادر إلى أن الفوسفات وحده يزيد معنويا (0.05) الاس الهيدروجيني للحوم مقارنة مع المعاملة القياسية (Robbins وآخرون, 2003 وMurphy وZerby, 2004 وCheng وآخرون، 2007) والعكس يحدث عند إضافة حامضي اللاكتيك والخليك، إذ يعملان على خفض الاس الهيدروجيني، وتتفق النتائج مع ما وصل إليه Jimenez-Villarreal وآخرون (2003) وSheard وTali (2004).

ونلحظ أن أعلى معدل للـ pH خلال أشهر الخزن كان في شهر آيار، إذ بلغ 5.53 كما حصل تفاوت في قيم الـ pH بين المعاملات المختلفة، إذ بلغ الاس الهيدروجيني أعلى معدلاته (6.30) عند إضافة 0.3% من فوسفات الصوديوم للبسطرمة تلتها المعاملة بتركيز 0.2% من المادة نفسها، إذ بلغ الاس الهيدروجيني فيها 6.18 أما أقل معدل فقد كان عند معاملة البسطرمة بـ 5% حامض اللاكتيك إذ بلغ 4.56.

رقم البيروكسيد عبارة عن دليل يعكس درجة أو مستوى التزنخ الاوكسيدي في اللحوم, يتضح من الجدول (2) تأثير الخزن في رقم البيروكسيد للبسطرمة المصنعة، إذ يلحظ حدوث زيادة معنوية في المعاملة القياسية بزيادة مدة الخزن ، فقد كان الرقم 1.00ملي مكافئ/كغم في شهر آذار وازداد إلى 1.90ملي مكافئ/كغم في شهر حزيران, وعند استخدام فيتامين C بالتراكيز المختلفة لحظ حدوث انخفاض معنوي في رقم البيروكسيد مقارنة مع المعاملة القياسية عدا معاملة 100 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 الى 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, 1999), وفي حالة استخدام النترات والنتريت فقد لوحظ بصورة عامة زيادة معنوية في رقم البيروكسيد طيلة مدة الخزن، وكذلك عند زيادة التراكيز المستخدمة، ويعزى ذلك إلى أن النترات والنتريت 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 (2006) الذين لحظوا ارتفاعا في رقم البيروكسيد في احدى منتجات اللحوم (القاورمة) المضافة إليها النتريت والمخزنة لمدة 6 أشهر, مما يكون لهذه التغيرات تأثير في تقليل مدة خزن منتجات اللحوم (الاسود, 2000أ) 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 معنويا اثناء الخزن ,وفي حالة استخدام التراكيز المختلفة من الفوسفات لوحظ انخفاض في رقم البيروكسيد مقارنة مع المعاملة القياسية طيلة مدة الخزن, كما لحظ 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 اذ ان التغيرات بصورة عامة غير معنوية , أن استخدام الحامضين (الخليك واللاكتيك) بتركيز 5% أدّ 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 منخفضا في شهر آذار وبلغ 0.89 ملي مكافئ/كغم وازداد خلال الأشهر التالية ليصل أعلى مستوى له في شهر حزيران وهو 1.81 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 1.70 ملي مكافئْ /كغم للمعامله (400+150) جزء بالمليون تلته المعاملة (400 +150) جزء بالمليون من النترات والنتريت , إذ أصبح الرقم 1.60 ملي مكافئ/كغم أما أقل رقم للبيروكسيد كان عند إضافة فيتامين C بتركيز300 ملغم/كغم ، إذ وصل الرقم إلى 0.96 ملي مكافئ/كغم.

تعد الاحماض 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 الكليسريدات الثلاثية بفعل انزيم اللايبيز أو ارتفاع درجة الحرارة مع فعالية ماء مرتفعة ويصاحبه انتاج الحوامض الدهنية الحرة وهذا التحلل يكون سريعا بوجود الضوء والهواء.

الجدول (2): تأثير المعاملات المختلفة في رقم البيروكسيد (ملي مكافئ/كغم) للبسطرمة أثناء الخزن.

المعاملات		آذار	نيسان	أيار	حزيران	المعدل
معاملة المقارنه(القياسية)		1.00 ل-س	1.35 ط ي	1.65 هـ و	1.90 ب ج	1.47 ج
فيتامين C (ملغم/كغم)	100	0.75 ف ص	0.95 م-ع	1.15 ك ل	1.85 ج د	1.17 هـ
	200	0.70 ص	0.90 ن-ع	1.05 ل-ن	1.65 هـ و	1.07 و
	300	0.55 ق	0.85 س-ف	0.95 م-ع	1.50 ز ح	0.96 ز
النترات والنتريت (ppm)	(100+300)	1.15 ك ل	1.35 ط ي	1.60 و ز	1.85 ج د	1.48 ج
	(150+400)	1.25 ي ك	1.45 ح ط	1.70 د-و	2.00 ب	1.60 ب
	(200+500)	1.00 ل-س	1.75 ج-هـ	1.90 ب ج	2.15 أ	1.7 أ
المعاملة المدمجة *		0.97 م-س	0.93 ن-ع	1.15 ك ل	1.75 ج-هـ	1.20 د هـ
فوسفات الصوديوم (%)	0.1	0.93 ن-ع	1.05 ل-ن	1.25 ي ك	1.80 ج-هـ	1.25 د
	0.2	0.85 س-ف	1.00 ل-س	1.25 ي ك	1.80 ج-هـ	1.22 د هـ
	0.3	0.80 ع-ص	1.00 ل-س	1.25 ي ك	1.80 ج-هـ	1.21 د هـ
حامض الخليك 5%		0.85 س-ف	1.10 ك-م	1.25 ي ك	1.85 ج د	1.26 د
حامض اللاكتيك 5%		0.85 س-ف	1.00 ل-س	1.25 ي ك	1.75 ج-هـ	1.21 د هـ
المعدل		0.89 د	1.12 ج	1.33 ب	1.81 أ	

المتوسطات التي تشترك في الحرف نفسه لا تختلف فيما بينها معنويا عند مستوى 0.05

* 200 ملغم/كغم فيتامين C و400+150 جزء بالمليون نترات ونتريت على التوالي .

من النتائج في الجدول (3) نلحظ أن هناك فروقا معنوية في نسب الاحماض 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, 1983 والعاني, 1999).

وعند استخدام فيتامين C لوحظ انخفاض الاحماض الدهنية الحرة وبصورة معنوية مقارنة مع المعاملة القياسية, وكذلك لوحظ انخفاض هذه الاحماض مع زيادة التركيز المستخدم, وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن لفيتامين Cدوراً في التأثير في بعض الأحياء الدقيقة التي لها دور في تحلل الدهون ، وفي الوقت نفسه وعند استخدام النترات والنتريت فيلحظ بصورة عامة زيادة في الاحماض الدهنية الحرة وبخاصة في التركيز الأعلى, إذ وصلت نسبة أعلى قيمة عند المعاملة بتركيز (500+200) لتبلغ 3.56 في حزيران, وتتفق النتائج مع ما وصل إليه Navarro وآخرون (1998), إذ لحظوا زيادة في الاحماض الدهنية الحرة مقارنة بالمعاملة القياسية بعد إضافة النترات والنتريت إلى الصوصج وYetim وآخرون (2006) الذين لحظوا ارتفاعاً في قيمها بإضافة النتريت إلى أحدى منتجات اللحوم (القاورمة).

أما عند استخدام مزيج من فيتامين C مع النترات والنتريت 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 0.1% إلى 0.3%، ويعود السبب في ذلك إلى الخصائص المشابهة لما ذكر أعلاه بالنسبة لفيتامين C فيما يتعلق بالتأثير في الاكسدة، 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 (3): تأثير المعاملات المختلفة في الاحماض الدهنية الحرة (%) للبسطرمة أثناء الخزن.

المعاملات		آذار	نيسان	أيار	حزيران	المعدل
معاملة المقارنة (القياسية)		1.58 ن س	1.88 ي-ل	2.13 ز ح	3.14 ب	2.18 ج
فيتامين C (ملغم/كغم)	100	0.97 ر-ث	1.05 ر-ت	1.33 ع ف	2.51 ج د	1.38 ز ح
	200	0.92 ش-خ	1.00 ر-ث	1.28 ع ف	2.36 د-و	1.40 ز ح
	300	0.77 خ ذ	0.87 ت-خ	1.10 ق-ش	2.21 و-ح	1.31 ح
النترات والنتريت (ppm)	(100+300)	1.58 ن س	1.73 ل-ن	1.93 ط-ك	2.41 د هـ	1.91 هـ
	(150+400)	1.68 م-س	1.83 ك-م	2.08 ح ط	3.09 ب	2.17 ج
	(200+500)	1.68 م-س	2.03 ح-ي	2.21 و-ح	3.56 أ	2.37 ب
المعاملة المدمجة*		1.13 ص-ر	1.30 ف ص	1.50 س ع	2.16 ز ح	1.52 و
فوسفات الصوديوم (%)	0.1	1.00 ر-ث	1.15 ف-ر	1.33 ع ف	2.28 هـ-ز	1.44 وز
	0.2	1.00 ر-ث	1.08 رش	1.33 ع ف	2.21 و-ح	1.40 ز ح
	0.3	0.97 ر-ث	1.00 ر-ث	1.05 ر-ت	1.85 ي-م	1.22 د
حامض الخليك 5%		1.50 س ع	1.93 ط-ك	2.21 و-ح	2.43 د هـ	2.02 د
حامض اللاكتيك 5%		1.88 ي-ل	2.21 و-ح	2.66 ج	3.24 ب	2.49 أ
المعدل		1.28 د	1.46 ج	1.70 ب	2.57 أ	

المتوسطات التي تشترك في الحرف نفسه لا تختلف فيما بينها معنويا عند مستوى 0.05

* 200 ملغم/كغم فيتامين C و400+150 جزء بالمليون نترات ونتريت على التوالي .

وحول تعلق الأمر بتأثير معدلات أشهر الخزن في نسب الاحماض الدهنية الحرة فقد كانت معدلاتها منخفضة خلال شهر آذار، إذ بلغت 1.28% وازدادت تدريجيا إلى أعلى معدلاتها في شهر حزيران, إذ بلغت 2.57%, وهذا يعود إلى ارتفاع نسب المواد الصلبة الكلية تارةً, وإلى احتمالات تحلل الكليسريدات بفعل الانزيمات المختلفة تارة أخرى, أمّا أعلى معدل للاحماض الدهنية الحرة لأشهر الخزن فكان بعد إضافة حامض اللاكتيك إلى البسطرمة، إذ بلغ 2.49% تلتها المعاملة بالنترات والنتريت بنسبة قدرها (500+200) جزء بالمليون، إذ بلغ 2.37% ثم المعاملة القياسية إذ وصل إلى 2.18%، ويعود سبب هذا إلى ضعف هذه المركبات تجاه عمليات تحلل الدهن.

يلحظ من الجدول (4) أنّ نسبة النتروجين الاميني للبسطرمة في المعاملة القياسية قد ازدادت معنويا طيلة مدة الخزن, إذ كانت 32.10 ملغم/100 غم لحم في آذار، وأصبحت 78.95 ملغم/100 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 (2000أ) 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 نلحظ 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 الاكسدة في أثناء خزن اللحوم (الاسود, 2000أ), أما عند دمج فيتامين C مع النترات والنتريت فنلحظ 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 دورمعنوي 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 29.01 ملغم/ 100 غم لحم, وازداد تدريجيا حتى بلغ 68.81 ملغم/ 100 غم لحم في شهر حزيران, ويعزى ذلك إلى تحلل البروتينات بفعل الانزيمات الذاتية التي تؤدي إلى تحرر القواعد النتروجينية الطيارة, وكما يبدو من الجدول (4) فإنّ أعلى قيمة (معدلات) كانت عند استخدام النترات والنتريت بتركيز

الجدول (4): تأثير المعاملات المختلفة في النتروجين الاميني (ملغم/100غم لحم) للبسطرمة أثناء الخزن.

المعاملات		آذار	نيسان	أيار	حزيران	المعدل
Control		32.10 ع	36.65 س	48.90 ط	78.95 ب	49.15 أ
فيتامين C (ملغم/كغم)	100	28.10 ت ث	30.25 ف-ق	47.55 ي ك	65.65 د	42.88 هـ
	200	28.10 ت ث	29.75 ص-ر	47.55 ي ك	62.55 و	41.98 و
	300	27.65 ث	28.05 ت ث	42.60 ن	59.70 ز	39.50 ز
النترات والنتريت (ppm)	(100+300)	28.25 ت ث	31.10 ف	48.75 ط ي	78.80 ب	46.72 ج
	(150+400)	30.00 ف-ق	32.75 ع	49.55 ح ط	79.00 ب	47.82 ب
	(200+500)	30.75 ف ص	35.35 س	50.25 ح	81.15 أ	49.37 أ
المعاملة المدمجة*		30.05 ف-ق	30.35 ف ص	48.55 ط ي	72.25 ج	45.30 د
فوسفات الصوديوم (%)	0.1	30.00 ف-ق	30.65 ف ص	47.65 ي ك	62.80 و	42.77 هـ
	0.2	28.65 ر-ث	29.55 ص-ش	47.50 ي ك	62.35 و	42.01 و
	0.3	28.25 ت ث	29.00 ق-ت	47.10 ك ل	62.55 و	41.72 و
حامض الخليك 5%		27.65 ث	28.10 ت ث	45.70 م	64.35 هـ	41.45 و
حامض اللاكتيك 5%		27.70 ت ث	28.00 ت ث	46.00 ل م	64.45 هـ	41.53 و
المعدل		29.01 د	30.73 ج	47.51 ب	68.81 أ	

المتوسطات التي تشترك في الحرف نفسه لا تختلف فيما بينها معنويا عند مستوى 0.05

* 200 ملغم/كغم فيتامين C و400+150 جزء بالمليون نترات ونتريت على التوالي

(500+200)، إذ بلغت 49.37ملغم/100 غم لحم، ولم تكن هناك فروقاً معنوية بينها وبين المعاملة القياسية, اما أقل معدل كان عند استخدام فيتامين C بتركيز 300 ملغم/كغم لحم, إذ بلغ المعدل 39.50 ملغم/100 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 nirate 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 .

المصـــادر

الأسود, ماجد بشير (2000أ). علم وتكنولوجيا اللحوم-الطبعة الثالثة منقحة ومزيدة, كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل.

الأسود, ماجد بشير (2000ب). التجارب المختبرية في تكنولوجيا اللحوم -الطبعة الثانية منقحة ومزيدة, كلية الزراعة- جامعة الموصل .

طاهر ، محارب عبد الحميد (1983): اساسيات علم اللحوم- كلية الزراعة -جامعة البصرة - مطبعة جامعة البصرة (كتاب مترجم).

العاني، وسن عبد الجليل (1999). تصنيع النقانق من لحم الدجاج المسن 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 Longissimuse 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 antioxiodants 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. Rodrıguez, 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 Quımica de Alimentos (pp. 383–385). Sociedade Portuguesa de Quımica & Facultade deFarmacia da Universidade de Coimbra. Servic¸ os de Reprografıa doInstituto 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.