بعض التغيرات في الحمولة البكتيرية للحوم أصناف الدجاج المحلي والمستورد المخزن بالتجميد

فاطمة صديق احمد تمر خان
كلية الطب البيطري / جامعة دهوك

لؤي دوري خليل الدوري
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

الخلاصة

أجريت الدراسة لتتبع التغيرات في الحمولة البكتيرية لكل من لحم صدر و فخذ الدجاج المحلي والمستورد المخزن بالتجميد على درجتي حرارة -١٨ و-٢٢ مْ لمدة ١٥٠ يوما ، حيث جرى تقدير مقدار التغير في العدد الكلي للبكتريا وبكتريا القولون والبكتريا المحبة للبرودة والبكتريا المحلة للبروتين والمحللة للدهن كل ٣٠ يوما طيلة مدة الخزن . أوضحت النتائج وجود فروق معنوية بين لحم الصدر والفخذ للنوع الواحد في درجتي حرارة -١٨و-٢٢ مْ وهكذا لجميع أنواع لحم الدجاج . كذلك وجد انخفاض معنوي (إ < ٠.٠٥) في أعداد البكتريا للحم صدر وفخذ كل أصناف الدجاج بتقدم مدة الخزن بالتجميد حيث كان أعلى المعدلات عند ٣٠ يوما واقلها عند ١٥٠ يوما من الخزن بالتجميد حيث كانت الحمولة البكتيرية اقل في حالة التجميد عند -٢٢ مْ مقارنة بالتجميد عند -١٨ مْ . بينما كان تأثير تداخل العوامل على المحتوى البكتيري معنويا .

المقدمة

تعد لحوم الدجاج إحدى مصادر البروتين عالي القيمة الغذائية لاحتوائها على جميع الأحماض الامينية الأساسية اللازمة لبناء أنسجة جسم الإنسان ، كما ويعتبر دهن الدجاج مصدرا للأحماض الدهنية الأساسية لاحتوائه على أحماض دهنية مشبعة وغير مشبعة ، كذلك تعتبر مصدرا جيدا للفيتامينات وخاصة من مجموعة B ولبعض العناصر المعدنية وخاصة الحديد ، إضافة إلى أنها سهلة الهضم وأكثر طراوة من لحوم الحيوانات الأخرى (الأسود ، ٢٠٠٠) . لقد تناول العديد من الأبحاث تأثير التجميد والخزن على الأحياء المجهرية المتواجدة في اللحوم وخاصة لحم الدجاج وذلك باستخدام طرق تجميد ودرجات حرارية ومدد زمنية مختلفة (Williams وآخرون ، ١٩٨٠) . وتعد اللحوم من الأوساط الغذائية الصالحة لنمو الأحياء المجهرية التي تسبب تلفها إذا لم تحفظ بصورة جيدة لذلك يفضل تجميد اللحوم عندما يراد خزنها لمدة طويلة حيث تصبح الظروف غير ملائمة لنمو الأحياء المجهرية ، ويعد عدد البكتريا في لحوم الدواجن مقياسا لمدى تلوثها قبل التجميد إذ أن ارتفاع عدد البكتريا يسبب تغيرا في نكهتها وطعمها ورائحتها لذلك اقترح أن يكون عدد البكتريا مهما لتحديد نوعية اللحوم المجمدة وصلاحيتها للاستهلاك . لقد قام Mcmcekin (١٩٧٧) بخزن عينات من لحم الدجاج بدرجة حرارة -٢ مْ حيث لاحظ ارتفاع العدد الكلي للبكتريا من ٢.٤×١٠^{٣} إلى ٧.٤×١٠^{٦} خلية / غم في نهاية مدة الخزن ، كما لاحظ أن عدد البكتريا المحبة للبرودة هي السائدة وتعد هي المسؤولة عن التغيرات الكيميائية أثناء خزن اللحم في ظروف التجميد. كما ذكر كل من Fields (١٩٧٩) و Anderson (١٩٨٠) إن سبب فساد الأغذية عالية البروتين كاللحوم الحمراء و الأسماك و الدواجن هي بكتريا محللة للبروتين و من الممكن أن تكون العديد من السلالات المحللة للبروتين محللة للدهن أيضا وبينت الدراسات أن أنزيمات اللايبيز تعمل في درجات الحرارة المنخفضة و تكون فعالة و أنها تقاوم الحرارة العالية و الدنترة الكيميائية ، كما لوحظ أن عمليات البسترة غير قادرة على تثبيط نشاط أنزيمات اللايبيز المنتجة من قبل الأحياء المجهرية. ويعد التجميد واحدا من أكثر الطرق شيوعا و استخداما في حفظ اللحوم لمدة زمنية طويلة وذلك من خلال إيقاف نمو وتكاثر الأحياء المجهرية المسببة لتلف اللحوم فضلا عن إطاء التفاعلات الأنزيمية التي تحدث في اللحوم (Inoue و Ishikawa, ٢٠٠٠) . هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مقدار الحمولة البكتيرية في كل من لحم صدر و فخذ الدجاج المحلي و المستورد و المخزن بالتجميد على درجتي حرارة – ١٨ و – ٢٢م لمدة ١٥٠ يوما.

مواد البحث وطرائقه

المواد : استخدم في الدراسة ثلاثة أنواع من الدجاج المذبوح ، النوع الأول دجاج لحم من النوع المربى محليا تم أخذه من المجزرة في محافظة دهوك و خزن في مجمدة منزلية على درجة حرارة - ١٨° م لمدة ١٥ يوما لمقارنته مع الدجاج المستورد .

مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني ٢٠٠٦
تاريخ تسلم البحث ٢٣ / ٢ / ٢٠٠٩ وقبوله ٢٠٠٩/٦/٢٥

أما النوعين الآخرين فدجاج مستورد برازيلي المنشأ والعلامة التجارية له (sadia) و الأخر دجاج تركي والعلامة التجارية له (banvit) إذ تم شراؤهما من السوق المركزي بعد مرور المدة نفسها من تاريخ الذبح

بالنسبة للدجاج المحلي . إذ قطع الدجاج إلى القطع الرئيسة (صدر و فخذ) كونها تمثل الجزء الأكبر من تصافي الدجاج و وضعت في أكياس من البولي اثيلين محكمة القفل ثم قسمت الأنواع الثلاثة إلى مجموعتين الأولى خزنت في مجمدة منزلية على درجة حرارة - ١٨ مْ لمدة ١٥٠ يوما ، أما الثانية فقد خزنت في غرفة تجميد بشكل يضمن دوران هواء الغرفة وتوزيعه بشكل متساوي على جميع القطع تقريبا و على درجة حرارة -٢٢مْ واستغرقت مدة الخزن كما في المجموعة الأولى بعد ذلك أخذت عينات من لحم الصدر و الفخذ بصورة عشوائية لإجراء الاختبارات البكتريولوجية.

الاختبارات البكتريولوجية : أجريت وفق ما جاء في APHA (١٩٨٤) حيث تم وزن ١١ غم لكل معاملة ووضعت في هاون خزفي معقم وسحقت مع ٩٩ مل من محلول التخفيف المعقم (٠.١ % ببتون) ثم أكملت التخفيفات المناسبة للفحوصات البكتريولوجية التي تضمنت تقدير كل من العدد الكلي للبكتريا الهوائية المحبة للحرارة المعتدلة والبكتريا المحبة للبرودة باستخدام الوسط الغذائي (Nutrient Agar) والتحضين في درجة حرارة ٣٠ مْ و ٧ مْ لمدة يومين و٧ أيام على التوالي . كذلك تم تقدير بكتريا القولون باستخدام الوسط الغذائي (MacConkey Agar) و التحضين في درجة حرارة ٣٥ مْ لمدة ٤٨ ساعة . فيما يتعلق بتقدير عدد البكتريا المحللة للبروتين والبكتريا المحللة للدهن فقد تم تقدير أعدادهما باستخدام الوسط الغذائي (Nutrient Agar) المضاف إليه ١٠ % حليب فرز معقم بالنسبة للبكتريا المحللة للبروتين و ١٠ % زيت زيتون بالنسبة للمحللة للدهن والتحضين في درجة حرارة ٣٠ مْ لمدة ٤٨ ساعة لكليهما وتم حساب عدد المستعمرات المحاطة بمنطقة رائقة و شفافة بوصفه دليلا لتحلل البروتين بعد غمر الأطباق بحامض الهيدروكلوريك المركز لتفريق البكتريا المحللة للبروتين الحقيقية عن الكاذبة . بينما أضيف محلول كبريتات النحاس المشبع على المستعمرات النامية ثم حسبت المستعمرات التي تلونت باللون الأخضر المزرق وذلك بحسب الطريقة المتبعة في Harrigan و McCane (١٩٧٦) .

التصميم والتحليل الإحصائي : استخدم التصميم العشوائي الكامل (CRD) في تحليل بيانات تجربة ذات ثلاث عوامل ، كما تم اختبار معنوية الفروق بين المعدلات باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال ٠.٠٥ إذ تم إجراء التحليل بواسطة البرنامج الإحصائي الجاهز(SAS ، ١٩٩٦) .

النتائج والمناقشة

يلاحظ من الجدول (١) أن العدد الكلي للبكتريا أنخفض نسبيا في لحم صدر وفخذ الدجاج (المحلي ، التركي ، البرازيلي) خلال مدة الخزن ، كما لوحظ فروق معنوية بين الأنواع ، كذلك وجد فروق معنوية بين درجات حرارة الخزن فقد كانت الحمولة البكتيرية اقل في حاله التجميد بدرجه حرارة -٢٢مْ والتي قد تؤدى إلى تثبيط فعاليه الأنزيمات الذاتية مما تقلل من توفر المواد النيتروجينية البسيطة الناتجة من فعالياتها والتي تساعد على نمو وتزايد الأحياء الدقيقة التي يصعب عليها مهاجمة البروتينات غير المتحللة (الأسود والدليمى ، ١٩٨٧) كذلك لوحظ فروق معنوية بين مدد الخزن حيث كان أعلى معدلات العدد الكلي في بداية الخزن واقلها في نهاية المدة وقد يعود سبب الانخفاض إلى فقدان الخلايا البكتيرية حيويتها نتيجة لتأثير التجميد من خلال تقليل فرص توفير المتطلبات الغذائية اللازمة نموها فضلا عن تأثير التجميد القاتل لمعظم الأحياء المجهرية نتيجة للضرر الفيزيائي الذي تحدثه البلورات الثلجية المتكونة والتي تؤدى إلى تمزيق جدران الخلايا البكتيرية وبالتالي هلاكها (الدليمى ، ١٩٨٨ و Papastavrou وآخرون ، ١٩٨٨و مصلح ، ١٩٩٠) . وفيما يتعلق بالتداخل بين المعاملات فقد كانت جميعها ذات تأثير معنوي كذلك اتضح وجود فروق معنوية بين معدلات درجتي حرارة الخزن للنوع الواحد وهكذا لجميع الأنواع وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Andrews (١٩٩٢) والذي أشار إلى أن الأعداد المسموح بها من البكتريا في لحوم الدواجن الطازجة و المجمدة خلال التصنيع هي (١٠x١-١٠x٥) خلية/غرام . يتبين من الجدول (٢) ان اقل عدد من البكتريا المحبه للبرودة كان في نهاية مدة الخزن مقارنة مع بدايتها في جميع المعاملات حيث لوحظ بصورة عامه انخفاضا معنويا خلال مدة الخزن و كان هناك فروقا معنوية بين لحم أنواع الدجاج ودرجات حرارة الخزن حيث كان عدد البكتريا مرتفعا في لحم الدجاج البرازيلي المخزن عند -١٨مْ في حين بلغ اقل عدد لها عند درجه حرارة -٢٢مْ حيث أن فعاليه الإنزيمات و النشاط المائي على الرغم من تأثرها بدرجات حرارة التجميد لكنها كانت أكثر في -١٨ مْ مقارنه مع -٢٢مْ . في حين أشارت نتائج دراسات أخرى إلى اختزال إعداد البكتريا المحبة للبرودة أثناء التجميد (Kraft و آخرون ،١٩٨١) كما لوحظ فروقا معنوية نتيجة التداخل بين جميع المعاملات إذ وجد أن أعلى المعدلات في لحم الدجاج (المحلي ، التركي ، البرازيلي) في درجة حرارة -١٨مْ واقلها في نهاية مدة الخزن بينما عند درجه حرارة الخزن -٢٢ مْ كان اقلها في نفس الأنواع وأنخفض إلى نهاية مدة الخزن .

الجدول (١) : متوسطات تأثير أنواع الدجاج ودرجات الحرارة ومدد الخزن والتداخل بينها في العدد الكلي للبكتريا لوغاريتم (خلية / غرام) لحم دجاج (صدر مع فخذ) .

الأنواع	درجات الحرارة مْ	مدد الخزن بالأيام					متوسط التداخل بين الأنواع × درجات الحرارة	متوسط الأنواع
		٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	١٥٠		
محلي	-١٨	٧.٥٠٠ ج	٧.١٠٠ ح	٦.٤٥٠ ع	٦.١٠٠ ر	5.٨٠٠ظ	٦.٥٩٠ه	٦.٥٢٠ ج
	-٢٢	٧.٣٠٠و	٦.٩٠٠ ي	٦.٤٠٠ف	٦.١٠٠ت	5.٦٥٠ غ	٦.٥٤٠ و	±٠.١١٤
تركي	-١٨	٧.٦٠٠ب	٧.٢٠٠ ز	٦.٩٠٠ ي	٦.٦٠٠ ن	٦.٢٠٠ ق	٦.٩٠٠ ب	٦.٨٢٠ ب
	-٢٢	٧.٤٠٠ه	٧.٠٠٠ط	٦.٧٥٠ ل	٦.٤٥٠ ع	٦.١٠٠ ر	٦.٧٤٠ د	±٠.٠٨٧٦
برازيلي	-١٨	٧.٧٠٠ أ	٧.٣٠٠ و	٧.٠٠٠ط	٦.٧٠٠م	٦.٣٠ص	٧.٣٠٠ أ	٦.٩٠٠ أ
	-١٨	٧.٤٥٠ د	٧.١٠٠ ح	٦.٨٠٠ ك	٦.٣٥٠س	٦.١٥٠ش	٦.٨٠٠ ج	±٠.٠٨٨
متوسط مدد الخزن		٧.٤٩٢ أ ±٠.٠٣١	٧.١٠٠ب ±٠.٠٣١	٦.٧١٦ ج ±٠.٠٥٣	٦.٣٩١ د ±٠.٠٦٢	٦.٠٣٣ه ±٠.٠٥٦	متوسط درجات الحرارة	
متوسط التداخل بين درجات الحرارة × مدد الخزن	-١٨	٧.٦٠٠ أ	٧.٢٠٠ ج	٦.٧٣٣ه	٦.٤٦٦ ز	٦.١٠٠ط	٦.٠٨٣٠أ ±٠.٠٨٤٩	
	-٢٢	٧.٣٨٤ب	٧.٠٠٠ د	٦.٦٥٠ و	٦.٣١٦ ح	5.٩٦٦ ي	٦.٦٦٣ ب ±٠.٠٧٩٣	
متوسط التداخل بين الأنواع × مدد الخزن	محلي	٧.٤٠٠ ج	٧.٠٠٠و	٦.٤٢٥ ك	٦.٠٥٠ ن	5.٧٢٥س		
	تركي	٧.٥٠١ب	٧.١٠٠ه	٦.٨٢٥ ح	٦.٥٢٥ ي	٦.١٥٠م		
	برازيلي	٧.٥٧٥ أ	٧.٢٠٠د	٦.٩٠٠ ز	٦.٦٠٠ط	٦.٢٢٥ل		

* المتوسطات التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حده يوجد بينها فروق معنوية.

الجدول (٢) : متوسطات تأثير أنواع الدجاج ودرجات الحرارة ومدد الخزن والتداخل بينها في البكتريا المحبة للبرودة لوغاريتم (خلية / غرام) لحم دجاج (صدر مع فخذ) .

الأنواع	درجات الحرارة ْم	مدد الخزن بالأيام					متوسط التداخل بين الأنواع × درجات الحرارة	متوسط الأنواع
		٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	١٥٠		
محلي	-١٨	٤.٨٦٠غ	٤.٤٥٠ و	٣.٩٨٠ك	٣.٧٤٠ن	٣.٣٠٠ص	٤.٠٦٦ ج	٤.٠٩٧ب
	-٢٢	٤.٨٠٠ج	٤.٣٠٠ ح	٣.٨٥٠م	٣.٦٩٠س	٣.٠٠٠ك	٤.١٢٨ب	±٠.٠٨٨٢
تركي	-١٨	٤.٨٤٠غ	٤.٣٥٠ ز	٣.٩٠٠ل	٣.٧٥٠ن	٣.٢٠٠ق	٤.٠٠٨ د	٣.٩٤٤ ج
	-٢٢	٤.٦٥٠ د	٤.٢٠٠ط	٣.٨٥٠م	٣.٦٠٠ ع	٣.١٠٠ش	٣.٨٨٠ه	±٠.١٠١١
برازيلي	-١٨	٤.٩٩٠ أ	٤.٦٠٠ه	٤.١٠٠ ي	٣.٨٤٠م	٣.٣٥٠ف	٤.١٧٦ أ	٤.١٢١٠ أ
	-٢٢	٤.٨٦٠غ	٤.٤٥٠ و	٣.٩٨٠ك	٣.٧٤٠ن	٣.٣٠٠ص	٤.٠٦٦د	±٠.١٠٤٣
متوسط مدد الخزن		٤.٨٤٤ أ ±٠.٠٢٤	٤.٣٩١غ ± ٠.٠٣١	٣.٩٤٣ ج ± ٠.٠٢١	٣.٧٢٦ د ± ٠.٠١٧	٣.٣٧٥ه ± ٠.٠٧٠	متوسط درجات الحرارة	
متوسط التداخل بين درجات الحرارة × مدد الخزن	-١٨	٤.٨٩٦ أ	٤.٤٦٦ج	٣.٩٩٣ه	٣.٧٧٦ ز	٣.٢٨٣ ي	٤.٠٨٣٣ أ ±٠.٠٨٤	
	-٢٢	٤.٧٧٠غ	٤.٣١٦د	٣.٨٩٣ و	٣.٦٧٦ ح	٣.٤٦٦ط	٤.٠٢٤ب ±٠.٠٧٥	
متوسط التداخل بين الأنواع × مدد الخزن	محلي	٤.٨٣٠غ	٤.٣٧٥ه	٣.٩١٥ ح	٣.٧١٥ك	٣.٦٥٠م		
	تركي	٤.٧٤٥ج	٤.٢٧٥ و	٣.٨٧٥ط	٣.٦٧٥ل	٣.١٥٠س		
	برازيلي	٤.٩٢٥ أ	٤.٥٢٥ د	٣.٩١٥ ح	٣.٧١٥ك	٣.٣٢٥ن		

* المتوسطات التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حده يوجد بينها فروق معنوية .

يظهر من الجدول (٣) انخفض أعداد بكتريا القولون ولجميع المعاملات حيث لوحظ أن أعدادها كانت مرتفعه في لحم الدجاج البرازيلي يليها التركي ثم المحلى كما وجد فروقا معنوية بين الأنواع ودرجات الحرارة وكانت أعدادها أكثر في درجه حرارة -١٨مْ مقارنه مع -٢٢ مْ ' وفيما يتعلق بمعدلات مدد الخزن فقد لوحظ فروقا معنوية بينها حيث كانت أعدادها مرتفعه في بداية مدة الخزن حيث بلغت ٣.٥٤ لو خليه/غم عند الخزن في -١٨ مْ للدجاج المحلى ، حيث يظهر التأثير الواضح لمدة الخزن على أعداد البكتريا إذ لوحظ

انخفاض في أعدادها مع طول المدة فقد كانت الأعداد تمثل الحد الأدنى لها عند ١٥٠ يوما إذ بلغ المعدل لأعدادها ٢.٣٠ لو خليه /غم عند درجه حرارة -١٨ م° للدجاج المحلى وقد يعود سبب الانخفاض هذا إلى المقاومة الضعيفة التي تبديها هذه البكتريا خلال خزنها في درجات حرارة منخفضة وبالتالي فإن الخزن سيؤدى إلى تناقص أعدادها (Baker و Raccach ، ١٩٧٨) . كما لوحظ وجود فروقاً معنوية بين معدلات التداخل للأنواع ودرجات الحرارة ومدد الخزن إذ كانت أعلى المعدلات في لحم الدجاج (المحلى ، التركي ، البرازيلي) على درجة حرارة -٨ م° على التوالي في نهاية مدة الخزن في حين كانت أدنى المعدلات لنفس الأنواع من الدجاج عند درجة حرارة -٢٢م° ' و جاءت هذه النتائج متفقه مع دراسة جورج (٢٠٠٤) التي لاحظت حصول انخفاض تدريجي في أعداد بكتريا القولون خلال ٩٠ يوما من الخزن بالتجميد في -١٨ م° للحم صدر وفخذ البط والوز .

الجدول (٣) : متوسطات تأثير أنواع الدجاج ودرجات الحرارة ومدد الخزن والتداخل بينها بكتريا القولون لوغاريتم (خلية / غرام) لحم دجاج (صدر مع فخذ) .

الأنواع	درجات الحرارة م°	مدد الخزن بالأيام					متوسط التداخل بين الأنواع × درجات الحرارة	متوسط الأنواع
		٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	١٥٠		
محلي	-١٨	٣.٤٥٠ هـ	٢.٩٥٠ ع	٢.٧٢٠ ق	٢.٥٠٠ ت	٢.٣٠٠ غ	٢.٨٠٢ هـ	٢.٧٣٨ ج
	-٢٢	٣.٤٥٠ ز	٢.٩٠٠ ف	٢.٦٠٠ ش	٢.٣٢٠ غ	٢.١٠٠ ض	٢.٦٧٤ و	±٠.٠٨٤٥
تركي	-١٨	٣.٩٠ ب	٣.٤٠٠ ح	٣.١٦٠ ل	٢.٩٠٦ ف	٢.٦٠٠ ش	٣.١٩٣ ب	٣.٠٩٧ ب
	-٢٢	٣.٦٥٠ د	٣.٢٠٠ ك	٣.٠٠٠ س	٢.٧٥٠ ق	٢.٤٠٠ ظ	٣.٠٠٠ د	± ٠.٠٨٢
برازيلي	-١٨	٤.٠٠٠ أ	٣.٥٠٠ و	٣.٢٦٠ ي	٣.٠٥٠ ن	٢.٧٥٠ ق	٣.٣١٢ أ	٣.٢٢١ أ
	-٢٢	٣.٨٥٠ ج	٣.٣٠٠ ط	٣.١٠٠ م	٢.٨٥٠ ص	٢.٥٥٠ ر	٣.١٣٠ ج	±٠.٠٨٢
متوسط مدد الخزن		٣.٧٣٢ أ ±٠.٠٤٨	٣.٢٠٨ ب ±٠.٠٥٤	٢.٩٧٣ ج ±٠.٠٥٨	٢.٧٢٩ د ±٠.٠٦٠	٢.٤٥٠ هـ ±٠.٠٥٢	متوسط درجات الحرارة	
متوسط التداخل بين درجات الحرارة × مدد الخزن	-١٨	٣.٨١٣ أ	٣.٢٨٣ ج	٣.٠٤٧ هـ	٢.٨٢٩ ز	٢.٥٥٠ ط	٣.١٠٢ أ ±٠.٠٧٣	
	-٢٢	٣.٦٥ ب	٣.١٣٣ د	٢.٩٠٠ و	٢.٦٤٠ ح	٢.٣٥٠ ي	٢.٩٣٥ ب ±٠.٠٧٣	
متوسط التداخل بين الأنواع × مدد الخزن	محلي	٣.٤٩٥ ج	٢.٩٢٥ ط	٢.٦٦٠ ك	٢.٤١٠ م	٢.٢٠٠ ن		
	تركي	٣.٧٧ ب	٣.٣٠٠ هـ	٣.٠٨٠ ز	٢.٨٢٨ ى	٢.٥٠٠ ل		
	برازيلي	٣.٩٢٥ أ	٣.٤٠٠ د	٣.١٨٠ و	٢.٩٥٠ ح	٢.٦٥٠ ك		

* المتوسطات التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حده يوجد بينها فروق معنوية.

وفيما يخص أعداد البكتريا المحللة للبروتين فقد كانت مرتفعة في لحم الدجاج المحلي عند مقارنتها مع الأنواع الأخرى من الدجاج (جدول ٤) ، كما لوحظ فروقا معنوية بين معدلات الأنواع ودرجات الحرارة وكانت أعدادها في العينات المخزنة في درجة حرارة -١٨ م° أكثر مقارنة مع المخزنة في -٢٢ م° مما أدى إلى حدوث التحلل الاولي للبروتين وتوفر المواد النيتروجينية البسيطة اللازمة لنشاط البكتريا ، كذلك وجد فروقا معنوية بين معدلات مدد الخزن ، إذ بلغت أعداد البكتريا النامية حدها الأدنى في نهاية مدة الخزن وقد يرجع سبب الانخفاض في أعداد البكتريا بتقدم مدة الخزن إلى عدم قدرة الأحياء المجهرية للنمو بدرجات حرارية مخفضة و نشاط مائي غير متيسر فضلا عن تسبب البلورات الثلجية أثناء التجميد في تمزيق جدران الخلايا وبالتالي موتها (الدليمي ، ١٩٨٨ و مصلح ، ١٩٩٠) . وفيما يتعلق بالتداخلات بين المعاملات فقد وجد فروقا معنوية بين معدلات درجتي الحرارة للنوع الواحد وهكذا لجميع الأنواع ، حيث بلغت أعلى المعدلات للعينات المخزنة في بداية المدة ثم انخفضت في نهايتها ، في حين وجدت أدنى المعدلات لنفس الأنواع من لحم الدجاج المخزن في درجة حرارة -٢٢ م° في بداية المدة و استمرت بالانخفاض حتى نهايتها . وقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة Makarios و Tung (١٩٩٣) من حيث الانخفاض الحاصل في أعداد

هذه البكتريا أثناء الخزن وكذلك مع دراسة الظاهر (١٩٩٩) لأقراص لحوم الطيور المائية المجمدة والتي لاحظت انخفاضا واضحا لأعداد البكتريا بزيادة مدة الخزن
ومتفقة أيضا مع دراسة جورج (٢٠٠٤) والتي لاحظت حصول انخفاض لأعداد مستعمرات البكتريا المحللة للبروتين المخزنة لمدة ٩٠ يوما في درجة حرارة -١٨مْ لصدر وفخذ البط والوز .

الجدول (٤) : متوسطات تأثير أنواع الدجاج ودرجات الحرارة ومدد الخزن والتداخل بينهما في البكتريا المحللة للبروتين لوغاريتم (خلية / غرام) لحم دجاج (صدر مع فخذ) .

الأنواع	درجات الحرارة مْ°	مدد الخزن بالأيام					متوسط التداخل بين الأنواع × درجات الحرارة	متوسط الأنواع
		٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	١٥٠		
محلي	-١٨	٣.٩٠٠ أ	٢.٢٥٠ه	٢.٠٢٠ ز	٢.٨٠٠ي	٢.٦٠٠م	٣.١١٤ أ	٣.٠٥٨ أ
	-٢٢	٣.٧٤٠ب	٣.١٠٠ و	٢.٩٥٠ ح	٢.٦٩٠ك	٢.٥٣٠ن	٣.٠٠١ب	± ٠.٠٨١
تركي	-١٨	٣.٧٥٠ب	٣.١٠٠ و	٢.٩٠٠ط	٢.٧٠٠ك	٢.٥٧٠٠م	٣.٠٠٤ب	٢.٩٦٥٠ب
	-٢٢	٣.٦٠٠ د	٣.٠٠٠ ز	٢.٨٨٠ط	٢.٦٥٠ ل	٢.٥٠٠ن	٢.٩٢٦ د	± ٠.٠٧٤
برازيلي	-١٨	٣.٧٠٠ ج	٣.١٠٠ و	٢.٨٨٠ط	٢.٦٠٠ م	٢.٤٥س	٢.٩٤٦ ج	٢.٩٠٦ ج
	-٢٢	٣.٦٠٠ د	٣.٠٠٠ ز	٢.٨٠٠ ي	٢.٥٨٠ م	٢.٣٥ ع	٢.٨٦٦ه	± ٠.٠٨١
متوسط مدد الخزن		٣.٧١٥ أ ± ٠.٠٢٥	٣.٠٩٢ب ± ٠.٠٢١	٢.٩٠٥ ج ± ٠.٠١٧	٢.٦٦٩ د ± ٠.٠١٨	٢.٥٠٠ه ± ٠.٠٢٠	متوسط درجات الحرارة	
متوسط التداخل بين درجات الحرارة × مدد الخزن	-١٨	٣.٧٨٣ أ	٣.١٥٠ ج	٢.٩٣٣ه	٢.٧٠٠ ز	٢.٥٤٠ط	٣.٠٢١ أ ±٠.٠٦٦	
	-٢٢	٣.٦٤٧ب	٣.٠٣٣ د	٢.٨٧٧ و	٢.٦٣٩ ح	٢.٤٦٠ ي	٢.٩٣١ب ±٠.٠٦٢	
متوسط التداخل بين الأنواع × مدد الخزن	محلي	٣.٨٢٠ أ	٣.١٧٥ د	٢.٩٨٥ و	٢.٧٤٣ط	٢.٥٦٥ل		
	تركي	٣.٦٧٥ب	٣.٠٥٠ه	٢.٨٩٠ ز	٢.٦٧٥ ي	٢.٥٣٥م		
	برازيلي	٣.٦٥٠ ج	٣.٠٥ط	٢.٨٤٠ ح	٢.٥٩٠ك	٢.٤٠٠ن		

* المتوسطات التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حده يوجد بينها فروق معنوية.

وبالنسبة لأعداد البكتريا المحللة للدهن فقد انخفضت أعدادها خلال الخزن بصورة عامة لجميع أنواع اللحم (جدول ٥) ، حيث كانت أعدادها مرتفعة في لحم الدجاج البرازيلي مقارنة مع لحم الدجاج المحلي والتركي ، كما وجد فروقا معنوية بين معدلات درجات حرارة الخزن حيث كانت أعدادها في العينات المخزنة على درجة حرارة -١٨ مْ أكثر مقارنة مع المخزنة على -٢٢ مْ كذلك هنالك فروقا معنوية بين معدلات مدد الخزن حيث كانت أعدادها مرتفعة بداية مدة الخزن وانخفضت بعد ذلك و يمكن أن يعود سبب الانخفاض إلى عدم توفر الظروف الملائمة وبالتالي إلى هلاكها وموتها (الأسود ، ٢٠٠٠) أما فيما يتعلق بالتداخل بين العوامل فقد وجدت فروقا معنوية بينها وكذلك بين كل من جزئي الصدر والفخذ للنوع الواحد من الدجاج المخزن عند درجتي حرارة الخزن ، حيث لوحظ بان أعلى المعدلات كانت للحم الدجاج (المحلي، التركي، البرازيلي) عند درجة حرارة - ١٨ مْ ببداية مدة الخزن وانخفضت في نهايتها ، في حين كانت أدنى المعدلات لنفس الأنواع من اللحم في درجة حرارة -٢٢مْ في بداية المدة وكذلك انخفضت في نهايتها ، وهذه النتائج جاءت متفقة مع دراسة الظاهر (١٩٩٩) لأقراص لحوم الطيور المائية المجمدة من ناحية الانخفاض في أعداد البكتريا أثناء الخزن بالتجميد مجلة وكذلك متفقة مع دراسة جورج (٢٠٠٤) التي أشارت إلى انخفاض أعداد البكتريا خلال مدة الخزن لصدر ولفخذ البط و ألوز المخزنة لمدة ٩٠ يوما على درجة حرارة -١٨مْ .

الجدول (٥) : متوسطات تأثير أنواع الدجاج ودرجات الحرارة وفترات الخزن والتداخل بينها في البكتريا المحللة للدهن لوغاريتم (خلية / غرام) لحم دجاج (صدر مع فخذ) .

الأنواع	درجات الحرارة مْ°	مدد الخزن بالأيام					متوسط التداخل بين الأنواع × درجات الحرارة	متوسط الأنواع
		٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	١٥٠		
محلي	-١٨	٣.٢٥٠د	٣.٠٦٠ ز	٢.٩٠٠ط	٢.٥٧٠م	٢.٣٠٠ف	٢.٨١٦ د	٢.٧٦٧ ج
	-٢٢	٣.١٨٠ه	٣.٠٠٠ ح	٢.٧٧٠ ي	٢.٤٤٠س	٢.٢٠٠ص	٢.٧١٨ه	±٠.٠٥٦
تركي	-١٨	٣.٤٠٠ب	٣.٢٠٠ه	٣.٠٠٠ ح	٢.٦٢٧ل	٢.٤١٠سع	٢.٩٢٧ب	٢.٨٩٩ب

	-٢٢	٣.٣٠٠ ج	٣.١٠٠ و	٢.٩٠٠ط	٣.٦٥٠ل	٢.٤٠٠ ع	٢.٨٧٠ ج	±٠.٠٦٣٦٨
برازيلي	-١٨	٣.٧٠٠ أ	٣.٢٥٠ د	٣.٠٠٠ ح	٢.٨٠٠ط	٢.٤٩٠ن	٣.٠٤٨ أ	٢.٩٩٤ أ
	-٢٢	٣.٤٠٠ب	٣.٢٠٠ه	٣.٠٠٠ ح	٢.٦٩٠ك	٢.٤١٠سع	٢.٩٤٠ب	± ٠.٠٧١٩
متوسط فترات الخزن		٣.٣٧٢ أ ± ٠.٠٤٠	٣.١٣٥ب ± ٠.٠٢١٨	٢.٩٢٨ ج ± ٠.٠٢٠٦	٢.٦٢٩ د ± ٠.٠٩٧	٢.٣٦٨ه ± ٠.٠٩٧	متوسط درجات الحرارة	
متوسط التداخل بين درجات الحرارة × مدد الخزن	-١٨	٣.٤٥٠ أ	٣.١٧٠ ج	٢.٩٦٧ه	٢.٦٦٦ ز	٢.٤٠٠ط	٢.٩٣٠ أ ± ٠.٠٥٨	
	-٢٢	٣.٢٩٣ب	٣.١٠٠ د	٢.٨٩٠ و	٢.٥٩٣ ح	٢.٣٣٧ ي	٢.٨٤٣ب ±٠.٠٥٣٨	
متوسط التداخل بين الأنواع × مدد الخزن	محلي	٣.٢١٥ ج	٣.٠٣٠ه	٢.٨٣٥ ح	٢.٥٠٥ك	٢.٢٥٠ن		
	تركي	٣.٣٥٠ب	٣.١٥٠ د	٢.٩٥٠ ز	٢.٦٣٨ ي	٢.٤٠٥م		
	برازيلي	٣.٥٥٠ أ	٣.٢٢٥ ج	٣.٠٠٠ و	٢.٧٤٥ط	٢.٤٥٠ل		

* المتوسطات التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حده يوجد بينها فروق معنوية .

SOME BACTERIAL CHANGES OF LOCAL AND IMPORTED FROZEN CHICKEN MEAT

F.S.Tamerkhan
Viternary Coll., Duhook Univ.

L.D.Al-doori
Agric. and forestry Coll., Mosul Univ.

ABSTRACT

This study was carried out in order to evaluate bacterial content at each thorax and thigh pieces for kinds of domestic and imported (Turkish & Brazilian) chicken meat which stored at -18C and -22C for 150 days , this changes including bacterial total count , coliform, psychrophylic, protolytic and lipolytic bacteria were conducted each 30 days . Results showed significant differences ($P<0.05$) in the properties of all kinds of chickens between thorax and thigh pieces at both temperatures (-18C and-22C) also there was significant decrease in bacterial content with increasing the freezing periods for all kinds of chickens and the bacterial count of the frozen samples stored at –22C less than that at -18C while the interaction effects of all the studied factors on bacterial content found to be significant.

المصادر

الأسود ، ماجد بشير (٢٠٠٠). علم وتكنولوجيا اللحوم - الطبعة الثالثة منقحة و مزيدة ، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .

الأسود ، ماجد بشير والدليمي ،حامد حسان علي (١٩٨٧) . دراسة بعض التغيرات الكيميائية للحوم الأغنام المخزنة بالتجميد. المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو) ٥ (١):١٥٣-١٦٦.

الدليمي ، خلف صوفي داود (١٩٨٨). علم الأحياء المجهرية للأغذية - الطبعة الثانية المنقحة، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل.

جورج ، سحر صبيح (٢٠٠٤) . دراسة تأثير الخزن بالتجميد على التركيب الكيميائي والصفات النوعية للحم البط والإوز باستخدام آلة كيميائية وميكروبية وحسية . رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة البصرة.

الظاهر ، سحر مهدي صالح (١٩٩٩) . تحضير أقراص لحم الطيور المائية ودراسة تأثير فترات الخزن بالتجميد على صفاته الكيميائية والحسية والمايكروبالوجية ، أطروحة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة البصرة.

مصلح ، رشيد محجوب (١٩٩٠) . الأحياء المجهرية في الأغذية – الطبعة الثانية (إضافة وتحديث) - جامعة بغداد.

Anderson , R.E.(1980). Microbial lipolysis at low temperature. Appl. Enviro-Microbiol 39:36-40.

Andrews , W. (1992) . Manual of Food Quality Control. 4-Rev.1- microbilogical analysis. FAO Food and Nutrition paper No. 14149 (Rev.1), Rome. Italy. 338pp.

APHA (American Public Health Association) (1984)**.** Compendium of Method for Microbiological Examination of Foods.2nd ed M.L Speek (ed). Wash-ington, D. C.

Fields, M.L. (1979). Fundamentals of Food Microbiology AVI Publishing, Inc. West port, USA.

Harrigan, F.W. and M.E. McCance (1976). Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic press. London and New - York.

Inoue , C. and M. Ishikawa (2000) .The contribution of water to the specific heat change at the glass to - Rubber transition of the ternary system BSA - water-Nacl.J.FoodSci., 65 :1–7.

Kraft, A.A; K.V. Reddy; J.G. Sebranek; R.E. Rust; and D.K. Hotchkiss (1981). Effect of combinations of fresh and frozen beef on microbial flora of ground beef patties. J.Food Protect. 44 (1) :870 - 873.

Makarios , L.I.K. and C.L. Tung (1993). Protein hydrolysis and quality deterioration of refrigerated and frozen seafood due to obligate psychrophilic bacteria. J. Food Sci., 58:310-313.

Mcmeckin , T.A.(1977). Spoilage association of chicken leg muscle. C.F. Food Sci. and Technol. Abst. 9(12) : 228.

Papastavrou , A.; M. Droudakis, and T.A. Rantsios (1988) . Contribution to the study of bacteriological flora in sardine (Clupea pilchardus) Deltiotis Ellin-ikis Ktiniatrikis-Etaireias, (1): 9-12,{Abstr}

Raccach, M. and R.C. Baker (1978). Microbial properties of mechanically deboned fish flesh. J. Food Sci., 43(6): 1675-1677.

SAS (1996). Statistical Analysis System, SAS Users Guide; Statistis. SAS.Inc., Cary,N.C.

Williams , R.G. ; H.M. Wehr ; J.R Stroup ; M. Park and B. Poindexter (1980). Effect of freezing and laboratory procedures on the recovery of bacteria from ground beef .J. Food Sci. 45:757-759.