

تأثير مدة الخزن بالتجميد على التركيب الكيميائي والمحتوى الميكروبي لأنواع مختلفة من اللحوم

م.د. جبار طارش أحمد العلي ا.م.د. صفية علي عاتي م.م. محمود عبد الزهرة أحمد م.م. إيمان عبد الرحمن عبد النبي
كلية التقنيات الصحية والطبية / البصرة المعهد التقني / العمارة المعهد التقني / البصرة

الخلاصة :-

أجريت هذه الدراسة للفترة من ٢٤ / ١ / ٢٠١٤ ولغاية ١٢ / ٦ / ٢٠١٤ في كلية التقنيات الصحية والطبية / البصرة . وهدفت الدراسة إلى تقييم تأثير مدة الخزن بالتجميد على التركيب الكيميائي والمحتوى الميكروبي لأنواع مختلفة من اللحوم . حيث استخدمت أربعة أنواع من اللحوم (أبقار ، جاموس ، أغنام ، دجاج) تم شرائها من السوق المحلية في محافظة البصرة ، وتم تقطيع هذه اللحوم إلى مكعبات صغيرة بأبعاد ٥×٥×٥ سم ووضعت في أكياس من البولي إثيلين مُعلّمة بعلامات واضحة وخزنت على درجة حرارة (- ١٨ م°) ولمدة (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ شهر) . وقد تم إجراء تحليل كيميائي وتقدير أعداد البكتيريا الكلية والبكتيريا المحبة للبرودة وبكتيريا القولون كل ٣٠ يوم . أظهرت نتائج التحليل الكيميائي للحوم حدوث فروق معنوية ($P < 0.05$) في التركيب الكيميائي بين اللحوم المجمدة واللحوم الطازجة إذ بينت النتائج حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في كل من نسبة الرطوبة والبروتين والدهن في جميع أنواع اللحوم قيد البحث والتي خزنت لمدة ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ شهر على درجة حرارة (- ١٨ م°) عند مقارنتها مع نسب هذه العناصر في اللحوم الطازجة و يلاحظ أن نسب هذه العناصر تزداد في الانخفاض مع أطالة مدة الخزن بالتجميد ، في حين تشير النتائج إلى أن تجميد اللحوم لمدة (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ شهر) أدى إلى حدوث ارتفاع معنوي ($P < 0.05$) في نسبة الرماد في الأنواع الأربعة من اللحوم المجمدة عند مقارنتها مع نسبة الرماد في اللحوم الطازجة وأن نسبة الرماد تأخذ بالارتفاع مع إطالة مدة الخزن بالتجميد على درجة حرارة (- ١٨ م°) إذ سجلت أعلى القيم عند استمرار خزن اللحوم بالتجميد لمدة ٤ أشهر . أما تأثير مدة الخزن بالتجميد على المحتوى الميكروبي في اللحوم فقد أشارت النتائج إلى حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في أعداد البكتيريا الكلية والبكتيريا المحبة للبرودة وبكتيريا القولون في اللحوم المجمدة لمدة (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ شهر) مقارنة مع أعدادها في اللحوم الطازجة وكان الانخفاض في أعداد هذه الأنواع من البكتيريا يزداد مع زيادة مدة الخزن بالتجميد . إذ بلغت أعداد البكتيريا الكلية في اللحوم التي خزنت تحت درجة حرارة (- ١٨ م°) لمدة ٤ شهر القيم التالية (1×10^3) ، (2×10^3) ، (8×10^2) ، (4×10^2) في لحوم الأبقار ، الجاموس ، الأغنام ، والدجاج على التوالي ، وسجلت أعداد بكتيريا القولون في اللحوم المجمدة لمدة ٤ أشهر الأعداد التالية (1.2×10^2) ، (1.4×10^2) ، (6.8×10^1) ، (6×10^1) في الأنواع الأربعة من اللحوم على التوالي، وكانت أعداد البكتيريا المحبة للبرودة قد سجلت الأعداد التالية (1.8×10^2) ، (2×10^2) ، (1.3×10^2) ، (1.1×10^2) في لحوم الأبقار ، الجاموس ، الأغنام والدجاج والتي خزنت بالتجميد لمدة ٤ شهر . نستنتج من هذه الدراسة أن حفظ اللحوم بالتجميد لا يمنع من حدوث بعض التغيرات التي تطرأ على التركيب الكيميائي للحوم كما أن التجميد يحد من نمو وتكاثر البكتيريا المسببة لتلف وفساد اللحوم .



Introduction

المقدمة

تُعد اللحوم من المواد ذات القيمة الغذائية العالية والمهمة لما تحويه من عناصر غذائية هامة لإدامة ونمو أنسجة جسم الإنسان كالبروتينات والدهون والفيتامينات والعناصر المعدنية، حيث تحتوي اللحوم الحمراء (العضلات الخام) على حوالي ٢٠% بروتين وهذا البروتين عالي القيمة البيولوجية لكونه يحتوي على كل الأحماض الأمينية الأساسية لجسم الإنسان وكونه سهل الهضم، إذ أن معامل هضمه يبلغ ٩٤% مقارنةً بمعامل هضم بروتين فول الصويا البالغ ٧٨% وبروتين القمح ٨٩% (Bhutta, 1999). كما وتعتبر اللحوم مصدر جيد للعديد من الفيتامينات مثل النياسين و B₆ و فيتامين B₁₂ و فيتامين E و فيتامين A وكذلك العديد من العناصر المعدنية كالفسفور والزنك والحديد والنحاس (الشريك، ٢٠٠٠، Higgs، 2000، Williams *et al* ; 2006). كذلك تحتوي اللحوم على الدهون (الشحوم الحيوانية) والكثير من الأحماض الدهنية المشبعة saturated fat Acid (SFA) والأحماض الدهنية غير المشبعة الأحادية (MUFA) Mono (PUFA) وبسبب الطبيعة الكيميائية والبيولوجية للحوم ومنتجاتها تتعرض للتلف والفساد عند الخزن نتيجة لأكسدة الدهون الموجودة فيها ولنمو البكتيريا والذئبان يعدان من العوامل الأساسية المؤثرة في نوعية الغذاء واختزال حيويته، إذ تؤدي أكسدة الدهون إلى تردي مذاق ونكهة قوام اللحم ومنتجاته المعروفة مما يؤدي إلى قصر عمرها الخزني (Aguirrezabal *et al.*, 2000, Nychas *et al.*, 2008 و Olaoye and Onilud ; 2010).

كما تعتبر اللحوم من المنتجات التي لها القابلية على التلف والفساد إذ تصبح غير صالحة للاستهلاك الأدمي ومن المحتمل أن تشكل خطورة على صحة المستهلك من خلال النمو الميكروبي والتغيرات الكيميائية والتحللات الداخلية الحاصلة بواسطة الإنزيمات، إذ أن التلوث البكتيري يمكن أن يسبب مخاطر صحية متمثلة بالتسمم الغذائي وتلف اللحم وما ينتج عنه من خسائر اقتصادية (Fernandez-Lopez *et al.*, 2005).

لذا حرص الإنسان منذ القدم للحصول على اللحوم ودوام وجودها على موائده بشكل صحي وسليم فقد قام بمحاولات عديدة لإيجاد طرق ملائمة لحفظ الحوم من عوامل التلف والفساد لحين استعمالها ومن هذه الطرق الطبخ والتبريد والتعليب والتجميد والتجفيف والتشجيع (Shahidi *et al.*, 1991 و Caboni *et al.*, 2002). ويُعد التجميد واحداً من أكثر الطرق شيوعاً واستخداماً في حفظ اللحوم لفترة زمنية طويلة وذلك من خلال إيقاف نمو وتكاثر الأحياء المجهرية المسببة لتلف اللحوم فضلاً عن أبطاء التفاعلات الإنزيمية التي تحدث في اللحوم (Inoue and Ishikawa, 2000)، إلا أن التجميد لا يمنع كلياً من حدوث بعض التغيرات الطفيفة في التركيب الكيميائي و القيمة الغذائية للحوم (Schmutz and Hoyle, 1999).

ولوحظ حدوث تغيرات في نسبة الرطوبة في عضلات صدر الدجاج أثناء الخزن بالتجميد لفترة (١٨٠) يوماً على درجة حرارة (- ١٨ م) حيث انخفضت نسبة الرطوبة من (٧٢,٩٠%) لتصبح (٧٠,٨٧%) عند نهاية مدة الخزن (Wang *et al.*, 1997). كما لوحظ أن التجميد يعمل على خفض نسبة الرطوبة إذا انخفضت قابلية حمل الماء (WHC) water hoiding ca في لحم فخذ الدجاج حيث انخفضت من (٧٤,٤%) لتصل إلى (٧١,٤%) (Nam *et al.*, 2000).

ووجد أيضاً أن عملية التجميد لها دور أساسي في أحداث تغيرات وظيفية وحيوية في البروتين وبالتالي حدوث تغير في بعض الخصائص الموجودة في اللحم إذ يعمل التجميد على أحداث تغيرات في قابلية البروتين للإذابة وبالتالي تغيرات في الصفات النوعية للحوم (Smith, 1987).

ولاحظ (Park and Moon, 1987) انخفاضاً تدريجياً في بروتينات الأكتومايسين خلال عملية تجميد اللحوم. وأشار (Przysiezna and Skrabka, 1996) إلى أن للتجميد تأثير على فعالية الإنزيمات المحللة للبروتين إذ أن التجميد على درجة حرارة (- ٢٠ م) يعمل على زيادة فعالية



الإنزيمات وحدث تحلل للبروتين . كما لوحظ أن تجميد اللحوم على درجة حرارة (- ١٨ م °) لمدة (٣ - ٦) شهر يلعب دوراً كبيراً في حدوث عملية الأكسدة في اللحوم (Abdelkader, 1996) . وأن الخزن بالتجميد ينتج عنه زيادة في نسبة الأحماض الدهنية الحرة وقيمة البيروكسيد حيث تزداد هذه المكونات بزيادة مدة الخزن (Abu Ruwaida et al., 1996) . وذكر (Willenberg, 2003) أن الهواء الموجود داخل مخازن التجميد يساوي على أكسدة الدهون الموجودة في اللحوم مما ينتج عنه رائحة كريهة ومرتخنة تؤدي إلى تلف وفساد اللحوم . أما النوعية الميكروبية للحوم فيمكن معرفتها من خلال معرفة أعداد ونوعية الأحياء المجهرية النامية على اللحم ، ويمكن تحديد نوعيتها إذ أن اللحوم لا تخلو من الأحياء المجهرية ولكن قد يزداد عددها إذا ما توفرت ظروف ملائمة لنموها وتكاثرها مثل الحرارة والرطوبة والأكسجين ، وعموماً تزداد أعداد الأحياء المجهرية في اللحوم نتيجة حدوث التلوث أثناء عملية الذبح والتصنيع أو نتيجة لظروف الخزن الغير جيد أو بسبب التلوث من أيدي العمال الذين يعملون في معامـل تصنيع اللحوم ، ولكن يمكن إيقاف نمو وتكاثر هذه الأحياء المجهرية عند تخزينها على درجة حرارة منخفضة (التجميد) (- ١٨ م °) (فرج و إسحق ، ١٩٩٠ ، Marth , 1998 ، A.O.A.C , 2005) . ومن خلال بعض الاختبارات الخاصة يمكن معرفة أعداد الأحياء المجهرية وبالتالي تحديد النوعية الميكروبية للحوم من خلال مقارنة أعدادها في اللحوم مع المواصفات القياسية الخاصة بالحدود الميكروبية ، ومن الاختبارات التي تجرى هي تقدير البكتريا الكلية Total Plate Count وبكتريا القولون *Coliform Bacteria* وبكتريا السالمونيلا *Salmonella* والبكتريا المحبة للبرودة *Psychrophilic Bacteria* (HPFB, 2003 و Devatkal et al., 2004) .

MATERIALS AND METHODS

المواد وطرائق العمل :

تم الحصول على اللحوم من السوق المحلية في محافظة البصرة ، حيث تم إزالة الأنسجة الرابطة المغلفة للحم وكذلك إزالة الطبقات الدهنية ، ثم قطع اللحم إلى قطع صغيرة (مكعبات صغيرة) ٥×٥×٥ سم ثم وضعت في أكياس من البولي أثيلين كماً أخذت كمية من اللحم وثرمت في ماكينة ثرم اللحم ووضعت في أكياس من البولي أثيلين مرقمة ومعلمة بعلامات معروفة لأجراء الفحوصات اللازمة عليها .

ثم وضعت الأكياس الحاوية على اللحم في صواني ووضعت في مجمدة منزلية ووزعت داخل المجمدة بشكل يضمن تجميدها بشكل متساوي حيث ثبتت درجة الحرارة على (- ١٨ م °) وجمدت قطع اللحم لمدة (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤) شهراً ، وتم إجراء التحليل الكيمياوي لعينات اللحم وفق الأتي .

الرطوبة : Moisture

قيست نسبة الرطوبة عن طريق وزن ٥ غرام من عينات اللحم ومن ثم جففت في فرن التجفيف على درجة حرارة ١٠٥ م ° لمدة ٢ ساعة واستناداً إلى الطريقة الموصوفة من (A.O.A.C (2001) .

وزن العينة الأصلية - وزن العينة بعد التجفيف

$$\text{نسبة الرطوبة \%} = \frac{\text{وزن العينة الأصلية}}{\text{وزن العينة بعد التجفيف}} \times 100$$

البروتين : Protein

قدرت نسبة البروتين تبعاً للطريقة الموصوفة من (A.O.A.C (2001) باستعمال طريقة Microkjaldhal حيث تقدر قيمة النتروجين الكلي ثم تضرب النتيجة في المعامل ٦,٢٥ لاستخراج قيمة البروتين الخام .

$$N = \frac{0,1 \times 0,0014 \times \text{حجم الحامض مع البلائك} - \text{حجم الحامض مع نموذج التسحيح}}{\text{حجم العينة الأصلية}}$$



وزن العينة

$$\text{البروتين \%} = N \times 6,25$$

الدهن : Fat

قدرت نسبة الدهن باستعمال جهاز السوكسلت وحسب الطريقة الموصوفة من

(A.O.A.C, 2001)

وزن الدهن

$$\text{الدهن \%} = \frac{\text{وزن العينة}}{100} \times 100$$

وزن العينة

الرماد : Ash

اتبعت الطريقة الموصوفة من (A.O.A.C, 2001) باستعمال طريقة الحرق بجهاز الترميد (Muffle furnace) لتقدير نسبة الرماد في العينات ، حيث وضعت العينات في جهاز الترميد على درجة حرارة 525 م° لمدة 16 ساعة بعدهم وزنت العينات وسجل الوزن ثم أعيدت العينات إلى الجهاز أكثر من مرة لحين ثبات الوزن .

وزن الرماد

$$\text{الرماد \%} = \frac{\text{وزن العينة}}{100} \times 100$$

وزن العينة

الفحوصات البكتريولوجية :-

اتبعت الطريقة الموصوفة في (A.O.A.C 2005) في الفحوصات البكتريولوجية ، حيث أخذ 24 غم من كل نوع من أنواع اللحوم المستخدمة في الدراسة وخففت بخلطها مع 225 مل من الوسط المغذي Nutrient Broth باستعمال خلاط كهربائي وبذلك حصلنا على التخفيف الأول (10^{-1}) . ثم تم تحضير بقيت التخفيف وذلك باستعمال ماء البيبتون peptone water فتم وضع 9 مل من ماء البيبتون في كل أنبوبة وأضيف إليه 1 مل من التخفيف الأول لنحصل على التخفيف الثاني (10^{-2}) ثم أخذ 1 مل من التخفيف الثاني وأضيف إلى الأنبوبة الثالثة الحاوية على 9 مل ماء البيبتون لنحصل على التخفيف (10^{-3}) وهكذا لغاية التخفيف (10^{-4}) ، هذه التخفيف التي تم الحصول عليها هي التي استخدمت في تقدير أعداد البكتريا المراد عددها .

تقدير العدد الكلي للبكتريا الهوائية :

اتبعت طريقة pour plate الواردة في (APHA 1982) باستعمال الوسط الزرع Nutrient Agar) المجهز من شركة Himedia ، حيث نقل 1 مل من التخفيف المناسب إلى كل طبق من أطباق بتري بواسطة ماصة نظيفة ومعقمة ثم صب الوسط الزرع على الأطباق بعد أن برد إلى درجة حرارة 45 م° وبدأ بتحريك كل طبق بشكل أفقي لتوزيع وتجانس محتوياته وترك إلى أن يتصلب بعدها حضنت الأطباق بشكل مقلوب في الحاضنة وعلى درجة حرارة 37 م° لمدة 24 ساعة وبعد الانتهاء مدة الحضانة تم عد المستعمرات البكتيرية الموجودة في الأطباق لاستخراج العدد الكلي للبكتريا الهوائية .

تقدير بكتريا القولون :-

قدرت بكتريا القولون Coliform bacteria باستخدام وسط MacConkey Agar فقد تم صب الوسط في الأطباق وترك يتصلب ثم وضع 1 مل من التخفيف المناسب على الوسط ووزع بشكل متجانس على السطح بعدهم صب فوقه طبقة أخرى من الوسط الزرع لتوفير ظروف لا هوائية لنمو البكتريا وتركت الأطباق حتى تتصلب ثم حضنت بشكل مقلوب في الحاضنة على درجة حرارة 37 م° ولمدة 24 ساعة ، بعدها حسب عدد المستعمرات النامية على الوسط الزرع لتقدير عدد بكتريا القولون .



البكتريا المحبة للبرودة :-

قدرت أعداد البكتريا المحبة للبرودة psychrophilic Bacteria حسب الطريقة الموصوفة من (APHA , 1982) باستخدام وسط Nutrient Agar، حيث صب الوسط في أطباق بتري وتركه الأطباق حتى تصلب الوسط الزرع فيها ثم وضع 1 مل من التخفيف المناسب على سطح كل طبق ووزع بشكل متجانس ثم حضنت الأطباق بشكل مقلوب في الحاضنة على درجة حرارة 5 م لمدة 7 أيام، بعد انتهاء مدة الحضانة حسب عدد المستعمرات النامية على الوسط لاستخراج عدد البكتريا المحبة للبرودة .

النتائج والمناقشة :-

تأثير مدة الخزن بالتجميد على التركيب الكيميائي للحوم :

أظهرت النتائج التي يبينها الجدول (1) حدوث انخفاض مستمر في نسبة الرطوبة في اللحم المجمد في 18- مئوية ولمدة (1 ، 2 ، 3 ، 4 شهر) ولكافة أنواع اللحوم المستعملة في الدراسة حيث بلغت 73,30% ، 73,05% ، 72,19% ، 73,78% في لحوم الأبقار ، الجاموس ، الأغنام ، والدجاج على التوالي خلال تجميدها لمدة شهر واحد، واستمر هذا الانخفاض في نسبة الرطوبة مع استمرار مدة الخزن بحيث وصلت نسبة الرطوبة إلى القيم التالية 73,08% ، 72,85% ، 71,98% ، 73,56% في لحوم الأبقار ، الجاموس ، الأغنام ، والدجاج على التوالي عند خزنها في التجميد لمدة 4 شهر وهذا الانخفاض في نسبة الرطوبة كان معنوياً ($p < 0.05$) عند المقارنة بين اللحوم المجمدة للمدة 1، 2، 3، 4 شهر وبين اللحوم الطازجة والتي كانت نسبة الرطوبة فيها 73,46% ، 73,25% ، 72,38% ، 73,94% في لحوم الأبقار ، الجاموس ، الأغنام ، والدجاج على التوالي. وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته عجينة (2001) حيث أشارت في نتائجها إلى أن نسبة الرطوبة كانت 75.75% في لحم فخذ العجل الطازج وانخفضت إلى 75.14% في عينات اللحم المجمدة في 18- مئوية .

كما تتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج دراسة الحكيم والأسود (1990) حيث ذكروا أن نسبة الرطوبة انخفضت من 76.70% إلى 76.17% و 76.12% في لحوم الأغنام العواسية بعد خزنها على 15 و- 25 مئوية على التوالي لمدة 30 يوماً بالتجميد المباشر ، كما تتفق مع ما ذكره محمد وآخرون (1988) حيث ذكروا أن نسبة الرطوبة انخفضت في لحوم الأغنام العواسية المسنة من 75.80% إلى 75.78% بعد 30 يوماً من التجميد المباشر على درجة -25 مئوية.

وقد يعود هذا الانخفاض إلى فقدان وتبخّر الرطوبة أثناء الخزن. إذ ذكر Wang et al (1997) أن التجميد يؤدي إلى تبخر جزء من الرطوبة وفقدانها من اللحم المجمد لمنطقتي فخذ و صدر الدجاج وأشاروا إلى أن التجميد لم يمنع من تبخر الرطوبة من اللحم . كما يمكن أن يكون السبب في انخفاض نسبة الرطوبة في اللحوم المجمدة إلى حدوث تمزق أنسجة الخلايا في اللحم نتيجة تكون بلورات ثلجية كبيرة مما يؤدي إلى خروج جزء من العصارة الخلوية بعد التذويب ، وربما يكون هنالك دور للتحلل المائي في إحداث فقدان للرطوبة (Gary et al ,1982).



الجدول (1)

تأثير الخزن بالتجميد على نسبة الرطوبة في أنواع مختلفة من اللحوم (المتوسطات \pm الخطأ القياسي)

لحم دجاج	لحم أغنام	لحم جاموس	لحم أبقار	نسبة الرطوبة	
				مدة الخزن بالتجميد (شهر)	
73.94 ^a \pm 0.051	72.38 ^a \pm 0.060	73.25 ^a \pm 0.078	73.46 ^a \pm 0.034	0	
73.78 ^b \pm 0.046	72.19 ^b \pm 0.043	73.05 ^b \pm 0.051	73.30 ^b \pm 0.055	1	
73.71 ^{bc} \pm 0.040	72.14 ^{bc} \pm 0.073	73.00 ^b \pm 0.075	73.25 ^b \pm 0.063	2	
73.62 ^c \pm 0.064	72.06 ^{bc} \pm 0.069	72.92 ^b \pm 0.057	73.17 ^{bc} \pm 0.040	3	
73.56 ^c \pm 0.034	71.98 ^c \pm 0.034	72.85 ^b \pm 0.028	73.08 ^c \pm 0.046	4	

الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات تحت مستوى احتمال ($P < 0.05$)

أما نسبة البروتين فنلاحظ من الجدول (٢) وجود فروق معنوية في نسبة البروتين بين اللحوم المجمدة لمدة (١، ٢، ٣، ٤ شهر) وبين نسبة البروتين في اللحوم الطازجة، وأن الانخفاض في نسبة البروتين مستمر مع استمرار مدة الخزن إذ سجلت نسبة البروتين القيم (١٩,٤٣%، ١٩,٣٤%، ٢٠,١٢%، ٢١,١٦%) في لحوم الأبقار، الجاموس، الأغنام، الدجاج الطازجة على التوالي في حين انخفضت هذه النسب إلى (١٩,٢٤%، ١٩,١٤%، ١٩,٨٨%، ٢٠,٩١%) في لحوم الحيوانات المذكورة على التوالي عند الخزن بالتجميد لمدة شهر واحد، واستمر الانخفاض في نسبة البروتين حتى وصل إلى (١٩,٠١%، ١٨,٩١%، ١٩,٦٠%، ٢٠,٦٣%) في لحوم كل من الأبقار، الجاموس، الأغنام، الدجاج على التوالي عندما طالت مدة الخزن إلى ٤ أشهر.

وجاءت نتائج دراستنا متفقة مع نتائج دراسة عجيبة (٢٠٠١) التي أشارت إلى انخفاض نسبة البروتين في لحم فخذ العجل المجمد على درجة حرارة (- ١٨ م°) لمدة ١٨٠ يوم إذ أشار إلى أن نسبة البروتين في اللحم الطازج كانت ١٩,٨٠% ثم انخفضت خلال مدة الخزن بالتجميد إلى ١٨,٧٦%. وقد يعود سبب انخفاض نسبة البروتين إلى تحلل البروتين بكميات قليلة جداً خلال مدة الخزن (الأسود، ٢٠٠٠).

جدول (٢)

تأثير الخزن بالتجميد على نسبة البروتين في أنواع مختلفة من اللحوم (المتوسطات \pm الخطأ القياسي)

لحم دجاج	لحم أغنام	لحم جاموس	لحم أبقار	نسبة البروتين	
				مدة الخزن بالتجميد (شهر)	
21.16 ^a \pm 0.050	20.12 ^a \pm 0.069	19.34 ^a \pm 0.051	19.43 ^a \pm 0.062	0	
20.91 ^b \pm 0.057	19.88 ^b \pm 0.041	19.14 ^b \pm 0.075	19.24 ^b \pm 0.037	1	
20.80 ^{bc} \pm 0.079	19.76 ^{bc} \pm 0.075	19.05 ^{bc} \pm 0.046	19.18 ^{bc} \pm 0.068	2	
20.71 ^c \pm 0.051	19.67 ^{bc} \pm 0.089	18.98 ^{bc} \pm 0.040	19.09 ^{bc} \pm 0.051	3	
20.63 ^c \pm 0.075	19.60 ^c \pm 0.075	18.91 ^c \pm 0.063	19.01 ^c \pm 0.069	4	

الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات تحت مستوى احتمال ($P < 0.05$)

ويوضح الجدول (3) نسبة الدهون في أنواع اللحوم المجمدة والطازجة قيد الدراسة فيلاحظ من الجدول حدوث انخفاض معنوي ($P<0.05$) في نسبة الدهون في اللحوم المجمدة لمدة (1، 2، 3، 4 شهر) مقارنةً مع نسبة الدهون في اللحوم الطازجة إذ سجلت نسبة الدهن 4,37%، 4,54%، 4,73% و 5,34% في لحوم الأبقار، الجاموس، الأغنام، الدجاج على التوالي عندما خزنت تحت التجميد بدرجة حرارة (-18 °م) لمدة شهر واحد، واستمر الانخفاض في نسبة الدهون مع إطالة مدة الخزن إلى 4 أشهر حتى وصلت نسبة الدهون 4,22%، 4,39%، 4,58% و 5,23% في نفس الأنواع من اللحوم على التوالي بينما كانت نسبة الدهون في اللحوم الطازجة للحيوانات المذكورة 4,73%، 4,73%، 4,73%، 4,73% على التوالي، وجاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج العاني (2004) التي أشارت إلى انخفاض نسبة الدهن في لحوم الأبقار المجمدة لمدة 30 يوم بالمقارنة مع لحوم الأبقار الطازجة والمجمدة لمدة 10 أيام. كما تتفق مع نتائج دراسة عجينة (2001) حيث ذكرت في نتائجها انخفاض نسبة الدهن من 3.66% إلى 3.57% في لحم فخذ العجل المجمد لمدة 15 يوماً وإلى 2.52% بعد 180 يوماً من التجميد. كما أن النتائج الحالية تتفق مع ما ذكره الدليمي وآخرون (1991) الذين أشاروا إلى انخفاض نسبة الدهن في لحوم الديك الرومي عند الخزن بالتجميد لمدة ثلاثة أشهر نتيجة أكسدة وتحلل الدهون. وقد يعود سبب هذا الانخفاض البسيط في نسبة الدهن إلى حدوث تحلل في الدهون بفعل إنزيمات اللايباز والفوسفولايبيز (Phospholipase) مما يقلل من نسبته في اللحم المجمد (العاني، 2004)، وكذلك يمكن أن يعزى الانخفاض في مستوى الدهن إلى قوة الارتباط بين الدهن والبروتين في أنسجة اللحوم المجمدة بمرور مدة الخزن المجمد مما يؤدي إلى صعوبة استخلاص الدهن بالمذيبات العضوية ومن ثم خفض كمياتها المستخلصة (الشطي، 1994).

جدول (3)

تأثير الخزن بالتجميد على نسبة الدهن في أنواع مختلفة من اللحوم

(المتوسطات ± الخطأ القياسي)

مدة الخزن بالتجميد (شهر)	نسبة الدهن			
	لحم أبقار	لحم جاموس	لحم أغنام	لحم دجاج
0	4.52 ^a ± 0.046	4.73 ^a ± 0.037	6.25 ^a ± 0.052	5.49 ^a ± 0.037
1	4.37 ^b ± 0.063	4.54 ^b ± 0.061	6.09 ^b ± 0.043	5.34 ^b ± 0.055
2	4.32 ^b ± 0.040	4.50 ^b ± 0.063	6.07 ^b ± 0.040	5.30 ^b ± 0.051
3	4.26 ^b ± 0.020	4.44 ^b ± 0.051	6.02 ^b ± 0.046	5.26 ^c ± 0.034
4	4.22 ^b ± 0.051	4.39 ^b ± 0.057	5.98 ^b ± 0.051	5.23 ^c ± 0.040

الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات تحت مستوى احتمال ($P<0.05$)

وأشار الجدول (4) إلى نتائج التحليل الإحصائي لنسبة الرماد في اللحوم المجمدة والطازجة لأنواع مختلفة من الحيوانات حيث يلاحظ من الجدول وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في نسبة الرماد بين اللحوم الطازجة واللحوم المجمدة ولمختلف الأنواع ويزداد الارتفاع في نسبة الرماد مع إطالة مدة الخزن حيث ارتفعت نسبة الرماد في اللحوم المجمدة لمدة 4 شهر وسجلت القيم (1,52%، 1,53%، 1,51% و 1,34%) في لحوم كل من الأبقار، الجاموس، الأغنام والدجاج على التوالي بينما سجلت نسب الرماد في هذه الأنواع من اللحوم الطازجة 1,30%، 1,31%، 1,33% و 1,16% على التوالي. ويمكن أن يعزى السبب في ارتفاع نسبة الرماد في اللحوم المجمدة إلى انخفاض نسبة الرطوبة في اللحوم المجمدة لتبخره أثناء التجميد ومن المعلوم أن هناك علاقة عكسية بين نسبة الرطوبة ونسبة العناصر المعدنية حيث تتركز هذه العناصر المعدنية كلما انخفضت نسبة الرطوبة مع طول مدة الخزن (الأسود، 2000). وجاءت نتائج



هذه الدراسة متوافقة مع نتائج دراسة Brewer *et al.* (1992) إذ علل سبب ارتفاع نسبة الرماد في اللحوم المجمدة إلى حصول فقدان في نسب الرطوبة للحوم خلال مدة الخزن مما يؤدي إلى تركيز الأملاح المعدنية أثناء الخزن بالتجميد .

جدول (4)

تأثير الخزن بالتجميد على نسبة الرماد في أنواع مختلفة من اللحوم (المتوسطات \pm الخطأ القياسي)

نسبة الرماد				مدة الخزن بالتجميد (شهر)
لحم دجاج	لحم أغنام	لحم جاموس	لحم أبقار	
1.16 ^b \pm 0.043	1.33 ^b \pm 0.023	1.31 ^b \pm 0.034	1.30 ^b \pm 0.069	0
1.30 ^a \pm 0.057	1.43 ^a \pm 0.026	1.47 ^a \pm 0.046	1.46 ^a \pm 0.046	1
1.32 ^a \pm 0.032	1.44 ^a \pm 0.023	1.47 ^a \pm 0.028	1.46 ^a \pm 0.051	2
1.32 ^a \pm 0.028	1.47 ^a \pm 0.034	1.50 ^a \pm 0.046	1.47 ^a \pm 0.017	3
1.34 ^a \pm 0.041	1.51 ^a \pm 0.028	1.53 ^a \pm 0.063	1.52 ^a \pm 0.030	4

الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات تحت مستوى احتمال ($P < 0.05$)

تأثير مدة الخزن بالتجميد على المحتوى الميكروبي لأنواع مختلفة من اللحوم :-

تأثير الخزن بالتجميد على أعداد البكتيريا الكلية في أنواع اللحوم تحت الدراسة موضحة في الجدول (5) إذ يلاحظ حسب الجدول حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في أعداد البكتيريا الكلية عند خزن اللحوم لمدة 2، 3، 4 شهر بالمقارنة مع أعداد هذه البكتيريا في اللحوم الطازجة، وكانت الحمولة البكتيرية تقل مع استمرار مدة الخزن إذ سجلت الأعداد التالية (1×10^3 ، 3×10^3) ، (2×10^3 ، 5×10^3) ، (4×10^2 ، 8×10^2) ، (1×10^3 ، 4×10^2) CFU/g في كل من لحوم الأبقار، الجاموس، الأغنام، الدجاج على التوالي عند الخزن بدرجة حرارة (-18 م°) لمدة 3 و 4 أشهر،

بينما كانت أعداد هذه البكتيريا في اللحوم الطازجة (2×10^5 ، $2,5 \times 10^5$ ، 5×10^5 ، 3×10^5) CFU/g في كل من لحوم الأبقار، الجاموس، الأغنام، الدجاج. في حين لم يكن هناك فارق معنوي في أعداد البكتيريا الكلية في اللحوم الطازجة وتلك اللحوم التي خزنت لمدة شهر واحد. ويمكن أعزاء سبب انخفاض أعداد البكتيريا الكلية لدور التجميد في تثبيط فعالية الإنزيمات الذاتية مما يقلل من توفر المواد النتروجينية البسيطة الناتجة من فعاليتها التي تساعد على نمو وتزايد أعدادها (Ziaudin *et al.* 1994). وربما يعود السبب إلى فقدان الخلايا البكتيرية حيويتها نتيجة لتأثير التجميد من خلال تقليل فرص توفر المتطلبات الغذائية اللازمة لنموها فضلاً عن تأثير التجميد القاتل لمعظم الأحياء المجهرية نتيجة الضرر الفيزيائي التي تحدثه البلورات الثلجية المتكونة والتي تؤدي إلى تمزق جدران الخلايا البكتيرية وبالتالي هلاكها (المصلح، 1990).

وجاءت نتائج دراستنا متفقة مع نتائج دراسات سابقة إذ ذكرنا (Inoue and Ishikawa 2000) أن خزن اللحوم بالتجميد لفترات متفاوتة أدى إلى خفض أعداد البكتيريا في اللحوم للمستويات القياسية، وتنفق هذه النتيجة مع نتيجة عجيبة (2001). حيث أشارت في دراستها إلى حدوث انخفاض معنوي في أعداد البكتيريا في اللحوم المجمدة بالمقارنة مع أعدادها في اللحوم الطازجة.



جدول (5)

تأثير الخزن بالتجميد على أعداد البكتيريا الكلية في أنواع مختلفة من اللحوم (المتوسطات \pm الخطأ القياسي)

أعداد البكتيريا (CFU/ g)				مدة الخزن بالتجميد (شهر)
لحوم الدجاج	لحوم الأغنام	لحوم الجاموس	لحوم الأبقار	
$2 \times 10^5 \pm 121.24$	$2.5 \times 10^5 \pm 173.20$	$5 \times 10^5 \pm 415.69$	$3 \times 10^5 \pm 346.41$	0
$2 \times 10^4 \pm 103.92$	$3 \times 10^4 \pm 115.47$	$6 \times 10^4 \pm 173.20$	$5 \times 10^4 \pm 230.94$	1
$5 \times 10^3 \pm 57.73$	$6 \times 10^3 \pm 115.47$	$1 \times 10^4 \pm 115.47$	$3 \times 10^3 \pm 288.67$	2
$1 \times 10^3 \pm 69.28$	$4 \times 10^3 \pm 98.14$	$5 \times 10^3 \pm 57.73$	$3 \times 10^3 \pm 173.20$	3
$4 \times 10^2 \pm 34.64$	$8 \times 10^2 \pm 46.18$	$2 \times 10^3 \pm 86.60$	$1 \times 10^3 \pm 103.92$	4

الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات تحت مستوى احتمال ($P < 0.05$)

ويوضح الجدول (٦) أعداد بكتيريا القولون في أنواع اللحوم المستعملة في الدراسة خلال خزنها بالتجميد لفترات مختلفة، فيلاحظ من الجدول حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في أعداد بكتيريا القولون ولجميع أنواع اللحوم المستعملة في الدراسة، حيث كانت أعداد هذه البكتيريا مرتفعة في اللحوم الطازجة وفي بداية مدة الخزن إذ بلغت متوسطات أعدادها (4×10^4 ، 5×10^4 ، 9×10^4 ، 7×10^4) في لحوم كل من الأبقار، الجاموس، الأغنام، الدجاج على التوالي وعند الخزن على درجة حرارة (- ١٨ م°) لمدة ٤ أشهر انخفضت أعدادها لتسجل (2×10^2 ، 1.2×10^2 ، 1.4×10^2 ، 6.8×10^1 ، 6، 10^1) في CFU/g ($\times 10^1$) في الأنواع المذكورة على التوالي. ويمكن أن يكون سبب انخفاض بكتيريا القولون في اللحوم المجمدة هو المقاومة الضعيفة التي تبديها هذه البكتيريا خلال خزنها على درجات حرارة منخفضة (لمى، ٢٠١١).

جدول (6) تأثير الخزن بالتجميد على أعداد بكتيريا القولون في أنواع مختلفة من اللحوم

(المتوسطات \pm الخطأ القياسي)

أعداد البكتيريا (CFU/ g)				مدة الخزن بالتجميد (شهر)
لحوم الدجاج	لحوم الأغنام	لحوم الجاموس	لحوم الأبقار	
$4 \times 10^4 \pm 288.67$	$5 \times 10^4 \pm 173.20$	$9 \times 10^4 \pm 264.57$	$7 \times 10^4 \pm 115.47$	0
$2 \times 10^3 \pm 69.28$	$4 \times 10^3 \pm 115.47$	$6 \times 10^3 \pm 103.92$	$5 \times 10^3 \pm 57.73$	1
$9 \times 10^2 \pm 40.41$	$1 \times 10^3 \pm 51.96$	$2.5 \times 10^3 \pm 40.41$	$2 \times 10^3 \pm 34.64$	2
$2 \times 10^2 \pm 25.98$	$4 \times 10^2 \pm 23.09$	$6 \times 10^2 \pm 28.86$	$5 \times 10^2 \pm 17.32$	3
$6 \times 10^1 \pm 5.77$	$6.8 \times 10^1 \pm 16.16$	$1.4 \times 10^2 \pm 14.43$	$1.2 \times 10^2 \pm 5.77$	4

الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات تحت مستوى احتمال ($P < 0.05$)

يتبين من الجدول (٧) حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في أعداد البكتيريا المحبة للبرودة في أنواع اللحوم المستعملة في الدراسة خلال خزنها بالتجميد لفترات مختلفة، إذ سجلت أعداد هذه البكتيريا القيم التالية (1.8×10^2 ، 2×10^2 ، 1.3×10^2 ، 1.1×10^2) في لحوم كل من الأبقار، الجاموس، الأغنام، الدجاج على التوالي عندما خزنت لمدة ٤ أشهر تحت ظروف التجميد على درجة حرارة (- ١٨ م°) في حين كانت أعداد هذه البكتيريا مرتفعة في اللحوم الطازجة وفي بداية مدة الخزن إذ بلغت متوسطات أعدادها قبل الخزن (9×10^4 ، 1×10^5 ، 13×10^4 ، 11×10^4) في لحوم الحيوانات



المذكورة على التوالي. ويلاحظ من الجدول أن هناك علاقة عكسية بين مدة الخزن بالتجميد وأعداد البكتريا المحبة للبرودة إذ كلما طالت مدة الخزن أنخفض عدد هذه البكتريا .

ويمكن أن يكون سبب انخفاض أعداد البكتريا المحبة للبرودة في اللحوم المجمدة هو لتأثير التجميد القاتل لمعظم الأحياء المجهرية نتيجة للضرر الفيزيائي الذي تحدثه البلورات الثلجية المتكونة والتي تؤدي إلى تمزيق جدران الخلايا البكتيرية وبالتالي هلاكها (المصلح، ١٩٩٠) و تتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Kraft et al 1981) إذ أشارت نتائج دراستهم إلى اختزال أعداد البكتريا المحبة للبرودة أثناء التجميد .

جدول (7)

تأثير الخزن بالتجميد على أعداد البكتريا المحبة للبرودة في أنواع مختلفة من اللحوم (المتوسطات ± الخطأ القياسي)

أعداد البكتريا (CFU/ g)				مدة الخزن بالتجميد (شهر)
لحوم الدجاج	لحوم الأغنام	لحوم الجاموس	لحوم الأبقار	
$9 \times 10^4 \pm 69.28$	$1 \times 10^5 \pm 173.20$	$13 \times 10^4 \pm 346.41$	$11 \times 10^4 \pm 230.94$	0
$5 \times 10^3 \pm 46.18$	$9 \times 10^3 \pm 121.24$	$9 \times 10^3 \pm 230.94$	$8 \times 10^3 \pm 115.47$	1
$2 \times 10^3 \pm 63.50$	$4 \times 10^3 \pm 92.37$	$3.3 \times 10^3 \pm 115.47$	$3 \times 10^3 \pm 57.73$	2
$3.3 \times 10^2 \pm 20.20$	$.5 \times 10^2 \pm 40.41$	$.2 \times 10^3 \pm 57.73$	$6 \times 10^2 \pm 23.09$	3
$1.1 \times 10^2 \pm 14.52$	$1.3 \times 10^2 \pm 17.32$	$2 \times 10^2 \pm 11.54$	$.8 \times 10^2 \pm 17.32$	4

الأحرف المختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات تحت مستوى احتمال (P<0.05)

المصادر العربية:-

- ١- الأسود ، ماجد بشير (٢٠٠٠). علم وتكنولوجيا اللحوم ، الطبعة الثالثة منقحة كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- ٢- الحكيم ، قيس كاظم علي و الأسود ، ماجد بشير (1990) . تأثير التعتيق والتجميد في التركيب الكيميائي للحوم النعاج المسنة مجلة زراعية الرافيين ، المجلد 22 (4) : 153 - 164 .
- ٣- الدليمي ، حامد حسان علي ، الزبيدي ، مازن محمد و الزاملي ، راجي طعمة (١٩٩١) . دراسة كيميائية على لحم الديك الرومي المحلي الأبيض المخزن بالتبريد والتجميد . مجلة زراعية الرافيين ، ٢٣ (١) : ١٦٣-١٧٠ .
- ٤- الشريك ، يوسف محمد (٢٠٠٤) . تقنية اللحوم . الطبعة الأولى ، كلية الزراعة ، منشورات جامعة الفاتح ، ليبيا
- ٥- الشطي ، صباح مالك حبيب (١٩٩٤) . دراسة التركيب الكيميائي والمحتوى البكتيري والقابلية الخزن لأسمك الصبور *Milsa ilisha* والكارب *Cyprius carpo* في البصرة رسالة ماجستير ، كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- ٥- العائلي ، ندى ناجي توفيق (٢٠٠٤) . تأثير عمليات التقيد في التركيب الكيميائي للحوم الأبقار الطازجة والمجمدة رسالة ماجستير ، كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- ٦- المصلح ، رشيد محبوب (١٩٩٠) . الأحياء المجهرية في الأغذية - الطبعة الثانية - جامعة بغداد .



- ٧- لمى . خيرى حسن (٢٠١١) . دراسة مايكروبيئية على نوعية لحم الدجاج المستورد المجمد. مجلة ديالى للعلوم الزراعية ٣ (٢): ٥٧٧-٥٨٤ .
- ٨- عجيبة ، صبا جعفر محسن (٢٠٠١) . تأثير فترات الخزن المجمد ومعاملة التغليف على مدى صلاحية لحم العجل للاستهلاك البشري باستخدام أدلة كيميائية وحسية وبكتيرية . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد
- ٩- فرج ، محمد قاسم و إسحاق ، رعد جرجيس (١٩٩٠) . فحص وصحة اللحوم . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - هيئة المعاهد الفنية
- ١٠- محمد ، هلال حكمت ، التميمي ، كاظم توفيق و الصريفي ، عبد الخالق طالب . (1988) . تأثير التجميد على صفات جودة لحوم النعاج العواسية المسنة المعتقدة ، مجلة البحوث الزراعية و الموارد المائية المجلد (7) العدد (1) : 41- 53 .

المصادر الأجنبية :-

- 1- Abdelkader ,Z.M (1996). Lipid oxidation chicken as affected by and frozen stage . Nahrung .40:21-24. cooking
- 2- Abu-Rwaida , A . S . , Sawaya ,W.N . ; Hussain ,A . S ; Baroon Z . and Khalafawi , S.(1996). Incidence of Microorganisms affecting life quality.produced frozen broiler chicken in Kuwait. shelf-Sci ., 14:609- 628. Gulf . J. Arab.
- 3- Aguirrezabal , M.M.; Mateo ,J. .; Dominguez ,M.C , and Zumalacarregui , J.M, (2000) .The effect of paprika , garlic and salt on rancidity in dry sausages . J. Meat . Sci . 54:77-81.
- 4- A.O.A.C ,(2001). Official Methods of Analysis. "17" Ed . association of Official Analysis Chemists .Washington .DC .
- 5- A.O.A.C,(2005).Association of official Analytical Chemist official Methods of Analysis Micribiological Food Testing ch : 17 and Meat products , ch ., 39. USA .
- 6- APHA. (American Public Health Association) . (1982) . Compendium of Method for Microbiological xamination of Foods.2nd ed M.L Speek (ed).Washington, D.C.
- 7- Badiani , A. ; Stipa, S.; Bitossi, F.P.P.; Gatta, V. G.; Chizzolini, R. (2002). Lipid composition, retention and Oxidation in fresh and completely trimmed beef muscles as effected by common culinary practices, Meat Sci . V. 60 .P 169-186 .
- 8- Bhutta, Z..; M sadler .J . Strain and B. Caballero Protein digestibility and availability In – Encyclopedia of Human Nutrition . (Editors) . San Diego: Academic press . P. 1646 – 1656.
- 9- Brewer, M.S.; Mckieth, F.K. and Britt, K. (1992). Fat, soy and Carrageenan effect on sensory and physical characteristics of ground beef patties. J. Food. Sci., 57: 1051-1053.
- 10- Caboni , M.F. ; Boselli , E.; Verna, S.; Bellatti, M and Lercker ,G. (2002). Cholesterol oxidation products in "pancetta stesa" as a function of ripening ,presence of antioxidants and exposure to artificial and UV light .Indust.Con. , 77 : 151-160.



- 11- Devatkal .S.; Mendiratta . S.K. ; Kondaia, N.; Sharma, M.C, and Anjaneyulu ,A .S.R ,(2004).Physico- chemical functional and microbiological quality of buffalo liver .Meat Sci. 68(1):79-86.
- 12- Dwyer , J .(1995). Overview .Dietary approaches for reducing cardiovascular disease risks . J. Nutr., 125: 6568 – 6655.
- 13- Fernandez-Lopez .J.; Zhi N .; Aleson - Carbonell . L .;Perez –Alvarez, J.A , and Kuri V (2005).Antio-xidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meat balls-Meat Sci. 69: 371 – 380 .
- 14- Gary , D.K.; Stephen, J. and Valsan, A.P.(1982). Studies on frozen storage of Ghol (*Pseudosciaena diacanthus*). Fish. Tech. 19:29-31.
- 15- Higgs J.(2000) .The changing nature of red meat 20 years of improving nutritional quality. Trends Food Sci. Technol: 85-95 .
- 16- HPFA ,(2003).Health products and food Branch . Standards and Guide lines for Microbiological Safety of Food .Oltawa. Canada. P: 1-11.
- 17- Inoue , C. and Ishikawa, M.(2000).The contribution of water to the specific heat change at the glass to- Rubber transition of the ternary system BSA- water- Nacl .J. Food Sci.,65: 1-7.
- 18- Kraft , A.A; Reddy . K.V.; Sebranek, J.G.; Rust, R.E. and Hotchkiss, D.K.(1981). Effect of combinations of fresh and frozen beef on microbial flora of ground beef patties. J.Food Protect. 44(1):870-873.
- 18- Marth ,E.H,(1998) .Extended shelf life of refrigerated food microbiological quality and safety . Food Technol . 52(2): 1-8 .
- 19- Nam ,J.H.; Park, C. K. ; Song.; Kim, D. G. ; Moon, Y.H.. and Jung, I.C. (2000). Effect of freezing and Refreezing treatment on chicken meat quality J. Food Sci. (Korea) 18 – 29.
- 20- Nychas , G.E.; Skandamis , P.M.; Tasson , C.C, and Koutsumanis , K.P.(2008). Meat spoilage during distribution Meat .Sci. 78 : 77 – 89
- 21- Olaoye , O.A , and Onilud ,A.A.(2010). Investigation on the potential use of biological agents in the extension of fresh beef in Nigeria World . J .I . of Microbiology and Biotechnol . 26: 1445-1454 Dol : 10. 1007 / 511274 – 010– 0319 -5
- 22- Park, C.S. and Moon ,Y.H. (1987) . Changes in the properties myofibrillar proteiens from broiler meat during cold and frozen Storage, korea-J Poultry Sci.,(Korea R.).14:137-143(Abstr).
- 23- Przysienza , E.and Skrabka, B.T. (1996). Effect of some factors used to the chicken meat preservation and processing on the protease Activity. Nahrung, 40(4) : 200.
- 24- Schmutz ,P.h. and Hoyle, E.H.(1999). Freezing meat and seafood. University Extension Bulletin HGIC 3064. ile from Clemson Internet on 9/2003.file://A:/HGLC 3064.



25- Shahidi , F. ; Pegg , R.B. & Shamsuzzaman , K. (1991). Color and oxidative stability of nitrite free cured meat after gamma irradiation. *J. Food Sci.*, 56 (5): 1450- I454.

26- Smith, DM.(1987). Functional and biochemical changes in deboned turkey due to frozen storage and lipid oxidation . *J. Food Sci*, 52(1): 22-27.

27-Wang, C.;Zhu, L.and Brewer, M.S.(1997).Comparison of 2-Thiobarbituric acid vocative substances determination methods in various types of frozen fresh meat. *J.Food lipids*. 4:87-96.

28- Williams. P. Droulez , V. Levy, G. (2006). Nutrient composition of Australian red meat . I cross composition data . *Food Aust*. 58 : 173-181.

29- Willenberg, B.J. (2003). Freezing Basics. University of Missouri-columbia-food science and Human Nutrition- GH 1501 Freezing Basics file from Internet on 12/ 9/ 2003. File: //A:\ GH 1501%20 Freezing %20 Basics %20 Explore %20 Mu %20 Extention. htm.

30- Ziauddin ,S.K .; D.N , Rao .; B.S, Ramesh , and B.L ,Amla (1994). Effect of freezing , thawing and frozen storage on microbial profiles of buffalo meat. *J. Food Sci. Technol .*, 30: 465-467.

The effect of duration of storage freeze on the chemical composition and microbial content of different types of meat

Abstract :-

This study was conducted for the period from /11 / 2013 to /3 / 2014 at the College of Health and medical technologies / Basra. The study aimed to evaluate the effect of duration of storage freeze on the chemical composition and microbial content of different types of meat. Where used four types of meat (Cows, Buffalo, Sheep, Chicken) was purchased from the local market in the province of Basra, was chopping meat into small cubes dimensions of 5 × 5 × 5 cm and placed in bags of polyethylene and marked with signals clear and stored at a temperature (- 18 m °) for a period of 1, 2, 3,4 month . conducted the chemical analysis and estimated the number of total bacteria , psychrotrophic bacteria and coliform bacteria every 30 days .

The results of the chemical analysis of meat was showed significant differences (P <0.05)) in chemical composition between the frozen meat and fresh meat, the results show the occurrence of a significant decrease P <0.05)) in each of the percentage of moisture, protein and fat in all kinds of meats in this study , which were stored for 1, 2, 3, 4 months on the temperature (- 18 m °) when compared with the ratios of these elements in fresh meat. we notes that the ratios of these elements was increasing in decline with prolonged storage in freeze, while the



results indicate that the freeze of meat for 1, 2, 3, 4 months, led to a significant increase $P < 0.05$) in the percentage of ash in the four types of frozen meats when compared with the percentage of the ash in the fresh meat, the percentage of the ash takes to rise with prolonged storage at freezing on temperature (-18°C) where it recorded highest the values when continue the storage of meat in freeze for 4 months

The effect of duration of storage in freeze on microbial content in the meat, the results indicate the occurrence of a significant decrease $P < 0.05$) in the number of total bacteria and psychrotrophic bacteria and coliform bacteria in frozen meat for 1, 2, 3, 4 months, when compared with their numbers in the fresh meats, the decline in the number of these types of bacteria it increase with increasing duration of storage in freeze. where It amounted to the number of total bacteria in meats that stored under temperature (-18°C) for a period of 4 months the following values (1×10^3), (2×10^3), (8×10^2), (4×10^2)cfu/g in beef cattle, buffalo, sheep, chicken respectively. And recorded the numbers of coliform bacteria in the frozen meats for a period 4 months, the following numbers (1.2×10^2), (1.4×10^2), (6.8×10^1), (6×10^1) in four types of meats, respectively. While the numbers of psychrotrophic bacteria has recorded the following numbers (1.8×10^2), (2×10^2), (1.3×10^2), (1.1×10^2) in Cows, Buffalo, Sheep and Chickens, which were stored in freeze for a period 4 months.

We conclude from this study the keeping of the meat in freeze does not prevent of the occurrence of certain changes in the chemical composition of the meat, and the freeze it work on Inhibition the growth and reproduction of bacteria that cause damage and corruption in meat.

Key words:- , meat , freeze , chemical composition , microbial content

