دراسة بعض الجوانب الكيميائية والنوعية للحوم الابقار المجمدة المستوردة في اسواق مدينة الديوانية

م.م. وسام رحيم عطية الحسناوي

كلية الطب البيطري/ جامعة القادسية

الخلاصة

اجريت الدراسة على لحوم الابقار المجمدة المستوردة من الهند لبعض العلامات التجارية الموجودة في اسواق مدينة الديوانية للتعرف على مدى صلاحيتها للاستهلاك البشري وكفاءة خزنها بالتجميد وقد شملت اربع انواع لعلامات تجارية مختلفة تستوردها بعض الشركات العراقية وهي (الكفيل، كربلاء العافية، المراد، الطيب) وقد بينت نتائج الفحوصات الكيميائية وجود فروق معنوية وعند مستوى احتمال ($P<0.01$) في نسبة الرطوبة الكلية والتي كانت مرتفعة عن الحدود المسموح بها في جميع العينات ، كذلك كان هناك فرق معنوي في نسبتي الدهن والبروتين الكلي حيث سجلت نسبة الدهن انخفاضا عن النسب الطبيعية في جميع العينات اما نسبة البروتين فكانت ضمن الحدود الطبيعية في العلامات التجارية (الكفيل وكربلاء العافية) ، ولم تسجل اي فروق معنوية في نسبتي الرماد والكربوهيدرات وكانت ضمن الحدود المسموح بها لجميع العلامات التجارية ، وبينت الفحوص النوعية ارتفاع نسبة الفقد في الاذابة لعينات اللحوم المجمدة وخاصة في العلامة التجارية الطيب وبلغت 8.09% ، اما تراكيز صبغة المايوكلوبين فكانت منخفضة نسبيا في جميع العينات ، وبينت الدراسة ان قيم النتروجين الكلي المتطاير ونسبة الاحماض الدهنية الحرة ودرجة الحموضة ورقم حامض الثايوباربتيوريك جميعها ضمن الحدود المسموح بها.

A study of some chemical and qualitative aspects of frozen bovine meat imported in the markets of Al- Diwaniya city

Wisam Rahee Atiyah Al-Hasnawi

College of Veterinary Medicine/ Al-Qadisiya University

abstract

The study was conducted on the frozen bovine meat imported from India for some brands in the markets of Al-Diwaniya city to identify their suitability for human consumption and efficiency frozen storage included four types of different brands imported for some Iraqi companies it (Alkafel, Karbala alafia, Almurad, Altaib) and shown the results of chemical tests in all samples have shown that there are significant differences at the level of probability ($P <0.01$) in the percentage of total moisture, which was higher than permitted level, there was also a significant difference in the ratios of fat and total protein as fat ratio decreased from normal proportions in all samples. The protein content ratio was within normal limits in brands (Alkafel and Karbala alafia) more over no significant differences were recorded in the ratios of ash and carbohydrates which remained within the permissible limits in all brands , the study on qualitative testing showed high rate of thawing loss in samples of frozen meat especially in the brand Altaib which reached 8.09% ,

either meat myoglobin dye concentrations were relatively low in all samples. The total volatile nitrogen , the percentage of free fatty acids , pH value, thiobarbituric acid were found within the allowable limits.

المقدمة

تعتبر اللحوم مادة غذائية ممتازة تفوق في تركيبها الكيميائي العديد من المواد الغذائية الاخرى حيث تحتوي الابقار على 18% بروتين و الدهون 15% والرطوبة 70- 75 % والكربوهيدرات 1% والرماد 1% بالإضافة لذلك تحتوي اللحوم على العديد من المعادن والفيتامينات مثل الكالسيوم والحديد والمغنسيوم والفسفور والفيتامينات مثل فيتامين A ومجموعة B -complex (1,2) ، تتلف اللحوم الطازجة عند حفظها في درجات حرارة عالية نسبيا بعد فترة زمنية لا تتجاوز 3-4 ايام بسبب ارتفاع النشاط الميكروبي وتتغير بعض المواصفات النوعية والكيميائية للحوم مما يسبب خطورة على صحة المستهلكين مع خسائر اقتصادية كبيرة جدا (3) لذلك كان الحفظ بالتجميد واحدة من اهم الطرق لحفظ اللحوم لفترات زمنية طويلة تصل تقريبا 6-12 شهرا في درجة حرارة -32 م ° (4) وقد يحصل تغير طفيف ومحدود في القيمة الغذائية للحم عند الخزن بالتجميد (5)، يعتبر التجميد غير الجيد وتفاوت درجات الحرارة وعدم استقرارها عند الخزن عاملا مؤثرا بشكل سلبي على نوعية وصلاحية اللحوم للاستهلاك حيث يحدث فقدان في سوائل كثيرة من اللحم تحتوي على البروتينات والفيتامينات والمعادن المهمة اثناء الذوبان لذلك يجب ان لا تتعدى نسبة الفقد اثناء الاذابة عن 5% وكذلك تتأثر نسبة البروتينات والمركبات النيتروجينية ويجب ان لا تتعدى قيم النتروجين الكلي المتطاير .T.V.N عن 20 ملغم نتروجين/100غم لحم (6)، ويهدف البحث الى ضرورة تقييم بعض اللحوم المستوردة المجمدة من خلال اجراء بعض الفحوصات المختبرية الكيميائية والنوعية وتحديد صلاحيتها للاستهلاك البشري حيث يلاحظ حاليا في الاسواق المحلية العراقية العديد من اللحوم المستوردة من مناشئ مختلفة حيث تدخل هذه اللحوم بدون وجود رقابة او فحوصات مختبرية مناسبة مع غياب دور جهاز التقييس والسيطرة النوعية علما ان هذه اللحوم لها دور في سد النقص الحاصل للبروتين الحيواني لدى المستهلكين في السوق المحلية.

المواد وطرائق العمل

جمعت العينات من السوق المحلية في مدينة الديوانية حيث تم شراء لحوم مجمدة لأربع علامات تجارية وهي الاكثر رواجا في الاسواق وبواقع اربع مكررات لكل عينه (علامة تجارية) وتم حفظها في مجمدة المختبر بدرجة -18م° لحين اجراء الفحوصات المختبرية.

التحليل الكيميائي لعينات اللحوم المجمدة : تم قياس النسبة المئوية لكل من الرطوبة والدهن والبروتين والرماد حسب الطرق الواردة في (7) ، وقد تم حساب قيمة الكربوهيدرات حسابيا وفق المعادلة الكربوهيدرات = 100- (البروتين + الدهن + الرطوبة + الرماد).

الفحوص النوعية :

قياس الصبغة الكلية للحم : وفقا للطريقة التي وردت في (8) تم تقدير تركيز الصبغة الكلية للحم المجمد حيث تم خلط 5 غم من اللحم مع محلول يتكون من 20 مل اسيتون و 4.5 مل من الماء المقطر و 0.5 من حامض الهيدروكلوريك المركز لمدة 5 دقائق وتم ترشيح المحلول باستعمال ورق ترشيح وقرأت الكثافة الضوئية بطول موجي قدره 640 نانوميتر مع محلول يتكون من 80%

اسيتون و18% ماء مقطر و2% حامض الهيدروكلوريك المركز باستعمال المطياف الضوئي وللحصول على تقدير الصبغة الكلية كجزء بالمليون ثم ضربت الكثافة الضوئية الناتجة بالرقم 680 .

تقدير نسبة الفقد اثناء الاذابة : ذكر (9) طريقة تتضمن وزن عينة اللحم وهي جامدة بعدها تترك العينة في درجة حرارة الغرفة الى ان تذوب بشكل كامل ويزال الماء الناضح ثم يعاد وزنها مرة اخرى ليتم استخراج نسبة الفقد باتباع المعادلة الاتية :

نسبة الفقد % = وزن العينة المجمدة(غم) – وزن العينة بعد ازالة الماء الناضح (غم) / وزن العينة المجمدة (غم) × 100

تقدير النتروجين الكلي المتطاير: تم تقدير النتروجين الكلي المتطاير حسب طريقة (10) حيث تم وزن 10 غم لحم بعد فرمها ومزجها جيدا بعدها اضيف 10 مل من الماء المقطر وتم هرسها في جفنة من الخزف بعدها نقلت الى دورق التقطير واضيف اليه 2 غم من اوكسيد المغنسيوم و250 مل من الماء المقطر وربط دورق التقطير بجهاز كلدال الذي ينتهي بدورق الاستقبال الحاوي على 25 مل من حامض اليوريك (2%) مع قطرتين من كاشف المثيل الاحمر وبعد مرور 30 دقيقة من التقطير سحح المزيج مع حامض الكبريتيك المخفف (عياري) وحسبت كمية النتروجين الكلي المتطاير على اساس ملغم نتروجين / 100 غم لحم .

قياس درجة الحموضة : تم تقدير درجة الحموضة حسب طريقة (11) حيث اضيف ٥مل من الايثانول 95 % الى 5 غم من اللحم المفروم ومزج جيدا ثم اضيف الية 7 مل من خليط متكون من 40% ثنائي اثيل ايثر مع 60% بترواليوم ايثر ومزج الخليط لمدة 1 دقيقة بعدها يوضع في جهاز الطرد المركزي 3000 دورة / دقيقة ثم يسحب 5 مل من الطبقة العليا واضيف لها 5 مل ايثانول مع قطرتين من دليل االفينونفثالين وسحح الخليط مع هيدروكسيد البوتاسيوم حتى ضهور اللون الوردي وحسب درجة الحموضة.

تقدير رقم حامض الثايوباربيتيوريك : وفقا لطريقة (12) تم تقدير رقم حامض الثايوباربيتيوريك حيث اخذت 10 غم من اللحم بعد فرمها ونقعها لمدة دقيقتين في 50 مل من الماء المقطر واضيف الية 5 مل من محلول حامض الهيدروكلوريك لخفض الاس الهيدروجيني ال 1.5 واكمل الحجم ال 100 مل بالماء المقطر ونقل المزيج الى دورق تقطير سعة 100 مل واضيف اليه 2 مل زيت البارافين و1 غم حجم جاف لتنظيم الغليان وبدأ عمل جهاز التقطير لغاية جمع 50 مل من محلول التقطير وحظر محلول البلانك في الوقت نفسة من الماء المقطر وقدرت الامتصاصية بوساطة المطياف الضوئي بطول موجي 538 نانوميتر وثم حسبت قيمة رقم الحامض على اساس ملغم مالونالديهايد / كغم لحم .

تم تقدير الاحماض الدهنية الطيارة حسب طريقة (10) بواسطة معادلة حسابية خاصة حيث يضاف 25 مل ايثر و25 ايثانول 95% الى 10 غم من اللحم ثم يضاف 1 مل من كاشف الفينونفثالين ومعاملته مع قاعدة هيدروكسيد الصوديوم (0.1 عياري) الى ان يصبح المحلول ورديا .

التحليل الاحصائي : تم تحليل بيانات التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) وتم مقارنة الفروقات المعنوية باستعمال اختبار دنكن متعدد المديات (13) عند مستوى معنوية ($P<0.01$) باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز (14).

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) ادناه التحليل الكيميائي للحوم الابقار المجمدة المستوردة ذات المنشأ الهندي ولعدة علامات تجارية مختلفة حيث وجد ان هنالك فروقا معنوية عند مستوى احتمال ($P<0.01$) لنسبة الرطوبة الكلية وقد سجلت اعلى نسبة رطوبة في العلامة التجارية المراد وبلغت 77.69% اما اوطئ نسبة فقد سجلتها العلامة التجارية الكفيل وكانت 75.30%، وقد كانت نسبة الرطوبة ولجميع العينات للعلامات التجارية المختلفة مرتفعة نسبيا عن المواصفات العالمية التي تتراوح بين 68-73% والتي ذكرت في

(15) وهذه النتائج كانت مقاربة للنتائج التي ذكرها (16) ، ولوحظ في الجدول نفسه ايضا وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال (P<0.01) في نسبة الدهن بين العينات حيث كانت الاعلى في العلامة التجارية الطيب وبلغت 5.10% وسجلت العلامة التجارية المراد اوطئ نسبة وكانت 3.68% وكانت نسب الدهن في جميع العلامات التجارية التي تم فحصها اقل من المواصفات العالمية والتي يجب ان لا تقل عن 9% كما ذكر (17)، اما نسبة البروتين في عينات اللحوم المجمدة فكانت اعلى نسبة في لحم الكفيل وبلغت 18.34% واوطئ نسبة كانت في العلامة التجارية المراد وكانت 17.02% وهي اوطئ من المواصفات العالمية والتي يجب ان تكون على الاقل 18% كما ذكر في (15) وقد وجد فروقا معنوية لنسبة البروتين في العينات المختلفة عند مستوى احتمال (P<0.01)، وتنخفض القيمة الغذائية للحوم الابقار المجمدة بسبب انخفاض نسبة البروتين عن المواصفات العالمية وذلك بسبب التجميد الرديء للحوم وتعرضها للإذابة وفقدان السوائل الحاوية على جزء من البروتينات (17) وظهر ذلك في العلامتين التجاريتين الطيب والمراد، هذا ولم يسجل اي فروق معنوية في نسبتي الكربوهيدرات والرماد لعينات اللحوم وقد جاءت ضمن الحدود المسموح بها وحسب (15).

جدول (1) التحليل الكيميائي للحوم الابقار المجمدة المستوردة مع الخطأ القياسي (±se). الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية.

العلامة التجارية	البروتين	الدهن	الكربوهيدرات	الرطوبة	الرماد
الكفيل	18.34 a 0.13 ±	4.70 b 0.22 ±	0.80 a 0.2 ±	75.31 b 0.15 ±	0.85 a 0.1 ±
كربلاء العافية	18.09 a 0.11 ±	4.60 b 0.13 ±	0.85 a 0.3 ±	75.65 b 0.9 ±	0.81 a 0.1 ±
المراد هندي	17.02 b 0.5 ±	3.68 ab 019 ±	0.82 a 0.2 ±	77.66 a 0.12 ±	0.82 a 0.4 ±
الطيب هندي	17.39 b 0.7 ±	5.10 a 0.21 ±	0.80 a 0.1 ±	76.05 a 0.16 ±	0.84 a 0.3 ±

الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية اما الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية (P<0.01)

اوضح الجدول (2) نسبة الفقد اثناء الاذابة للعلامات التجارية المختلفة حيث لوحظ وجود فروق معنوية بين العلامات التجارية عند مستوى احتمال (P<0.01) وكانت النسب عالية نسبيا واعلى نسبة سجلتها العلامة التجارية الطيب 8.09 واقل نسبة كانت للعلامة التجارية الكفيل والتي كانت 6.58 وقد تم تحديد النسبة بأن لا تزيد عن 5% من قبل الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية العراقي(6) وبالرغم من ذلك كانت اقل مما سجله (16) حيث ذكر انها وصلت الى 10.1% وتختلف هذه النسب بسبب سوء التخزين اثناء التجميد حيث تتعرض هذه اللحوم الى الذوبان والتجميد وتنخفض قيمتها من حيث التركيب الكيميائي وتتعرض للتلف

بسرعة كبيرة حيث تسبب مخاطر كبيرة نتيجة لزيادة اعداد البكتريا المختلفة وخسارة القيمة الغذائية المتمثلة بنقص البروتينات والفيتامينات والاملاح الضرورية واضاف الى وجوب توفير ظروف قياسية للخزن بالتجميد تعتمد بالدرجة الاساس على ضرورة ثبات درجة التجميد بصورة مستمرة طيلة فترة الخزن حيث يساعد عند ذلك على عدم انتشار البكتريا وعدم تكسر العناصر الغذائية في اللحم (18)، وقد اوضح الجدول (2) ايضا وجود فروقا معنوية بين عينات اللحوم المجمدة عند مستوى احتمال ($P<0.01$) لقيم تراكيز صبغة المايوكلوبين الكلية وقد سجلت اعلى التراكيز للعلامة التجارية الكفيل وبلغت 147.5 ملغم/100غم لحم وبفارق معنوي عن ماركة الطيب التي سجلت اقل التراكيز وكانت 132.9 ملغم/100غم لحم وبشكل عام لوحظ ان تراكيز صبغة اللحم لعينات لحوم الابقار المجمدة كانت منخفضة عن نسبتها في اللحوم الطازجة والتي تتراوح نسبة الصبغة 3 - 5 ملغم/غم لحم (19) بشكل واضح ويعود ذلك الى تأثير ظروف التجميد غير الجيدة ويرافق ذلك فقدان في السوائل مسببة انخفاض تركيز الصبغة لذلك نلاحظ اللون البني للحوم الابقار المجمدة بالإضافة الى قلة او انعدام وصول الاوكسجين بسبب التغليف بأكياس البولي اثيلين وفقدان اللون الوردي للحم (20) .

جدول (2) نسبة الفقد في الاذابة وقياس الصبغة الكلية للحوم المجمدة مع الخطأ القياسي (±se).

الماركة التجارية	النسبة المئوية للفقد اثناء الاذابة%	الصبغة الكلية للحوم المجمدة(ملغم/100غم لحم)
الكفيل	6.58 ± 0. 3 b	147.5± 2.50 a
كربلاء العافية	7.24± 0.2 ab	142.7±225 a
المراد	7.11± 0.15 ab	138.2±1.75 b
الطيب	8.09± 0.10 a	132.9±1.90 b

الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية اما الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P<0.01$)

يوضح الجدول (3) ادناه قياس النتروجين الكلي المتطاير وكان هنالك فروق معنوية بين عينات اللحوم المجمدة وعند مستوى ($P<0.01$) وقد كانت جميع القيم للعينات المختلفة ضمن الحدود المسموح بها حيث لم تتعدى 20 ملغم/100غم لحم وحسب ما ذكر في المواصفات العراقية (6) تراوحت بين 15.12- 16.87 ملغم/100 غم لحم وهذا يعني عدم تحلل بروتينات اللحوم المجمدة ، وسجلت قيم درجات الحموضة لعينات اللحوم فروق معنوية عند مستوى احتمال ($P<0.01$) وتراوحت القيم بين 0.89 – 1.07 ملي مكافئ / 100غم لحم وكانت هذه القيم مقبولة ضمن المواصفات الموصى بها ولم تتعدى حدود 1.5 ملي مكافئ/ 100 غم لحم ويدل ذلك على عدم وجود تحلل في دهون الابقار المجمدة (12)، واوضح الجدول (3) ايضا قيم حامض الثايوبيوتيريك والتي لم تسجل اي فروقا معنوية بين عينات اللحوم المجمدة وتراوحت القيم 0.90 – 0.99 ملغم مالونالديهايد /كغم لحم وتعتبر هذه القيم

مقبولة ولم تتجاوز الحدود المسموح بها 2 ملغم مالونالديهايد /كغم لحم وهذا يدل على ان العينات لم تتعرض لحومها للتزنخ او تحللت دهونها (21) وهذا القيم كانت مقاربة لما سجله (16).

وتبين في الجدول (3) ايضا عدم تسجيل فروق معنوية في نسب الاحماض الدهنية الحرة لعينات اللحوم المجمدة وتراوحت النسب بين 0.75 - 0.79 % وكانت النسب ضمن الحدود المسموح بها من قبل (6) والذي ينص على ان لا تزيد عن 2 % في اللحوم المجمدة والطازجة ويدل ذلك على عدم حدوث تحلل لدهون هذه اللحوم وقد سجلت (22) نسب عالية من الاحماض الدهنية الحرة وصلت الى 1.91%.

جدول (3) يوضح مقدار قياس النتروجين الكلي المتطاير وقياس درجة الحموضة ورقم حامض الثايوباربيتيوريك ونسبة الاحماض الدهنية الحرة للحوم المجمدة مع الخطأ القياسي (±se).

العلامة التجارية للحم المجمد	T.V.N ملغم/100غم لحم	A.D.V. ملي مكافئ/ 100غم لحم	T.B.A. ملغم مالونالديهايد/كغم لحم	F.F.A الاحماض الدهنية الطيارة %
الكفيل	15.75±0.35 b	0.89± 0.11 ab	0.90±0.02 a	0.75±0.01 a
كربلاء العافية	15.12±0.25 b	0.73±0.10 b	0.94±0.01 a	0.77±0.01 a
المراد	16.33±0.38 a	0.91±0.20 ab	0.99±0.01 a	0.77±0.02 a
الطيب	16.87±0.40 a	1.07±0.10 a	0.98±0.01 a	0.79±0.02 a

الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية اما الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P<0.01$)

المصادر

1- Rao, V.A.; G. Thulasi S.W. Ruban.2009. Meat quality characteristics of non-descript buffalos as affected by age and sex. World Applied Science Journal; 1058-1065.

2- Higgs, J. D. 2000. Leaner meat: an overview of the compositional changes in red meat over the last 20 years and how these have been achieved. Food Sci. and. Technology 14; 22-26.

3- Lawrence, T. E.; Dikeman, M. E.; Kastner, C. L., & Johnson, D. E. 2004. Effect of enhancing beef longissmus with phosphate plus salt, or calcium lactate plus non-phosphate water binders plus rosemary extract. Meat Sci., 67: 129-137.

4- Jackson, D. and C.H. Mcgowan.2001. Diet management effects on carcass attributes and meat quality of young goats. Small Ruminant Research; 28(1):93-98.

5- Schmutz, P. and Hoyle, E. 1999. Freezing meat and seafood. Clemson University, Extension Bulletin HGIC 3064. File from Internet on 25/ 9 / 2003. File: //A:\ HGLC, 3064.

6- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية . 1988 .المواصفات القياسية للحوم الابقار والجاموس الطازجة والمبردة -المجمدة،1185 /2.

7- Association of official analytical chemists (A.O.A.C). 1990. Official of Analysis, 13th. Association of official analytical chemists. Washington, D. C.

8 - Pruse, K. J. and Kregel K.K. 1984. Effect of muscle type and sodiumtrypoly phosphate on residual nitrate pink color and intron measurement of Turkey frank furthers Poultry Sci. 64:2165.

9 - Hergenreder, J. 2011. The Effect of freezing and thawing Rates on Tenderness and Sensory Quality of Beef Subprimals. Department of animal science ,University of Nebraska –Lincoln.

10 - Egan, H., Kirk, R. and Sawger, R. 1988. Pearson's chemical analysis of foods-8th ed., Longman scientific and technical, 591p.

11 - Vishnuraj MR., Kandeepan G., Shukla V. (2014) Effect of higher temperature exposure on physicochemical properties of frozen buffalo meat, Veterinary World 7(11): 909-915.

12 - Pearson, D. & Muslemuddin, M. 1971. The chemical analysis of food. Journal of the Association of public Analysis, 9:28.

13- الراوي، محمد خاشع وخلف الله، محمد عبد العزيز ، 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية - دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل –العراق.

14 - Spss. 2008. Statistical package for social science, Users Guide for Statistics.

15 - USDA, United States Department of Agriculture Washington, D.C.2004. Nutrition Facts and Food Composition Analysis for Corned Beef, brisket, (raw – cooked). (http://www.nutritiondata.com), 1-4.

16 - العبيدي، ظافر عبد علي ، 2005. دراسة بعض الصفات النوعية والكيميائية والبكتريولوجية للحوم الابقار المعلبة والمجمدة المستوردة في بغداد. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

17 – Romans, J. and Ziegler, P. 1977. The meat we eat. The interstate printers and publishers, Inc., U.S.A.

18 - Coleen, b.; Trevor, J.; Louwrens C. 2012.Impact of freezing and thawing on the quality of meat. Journal of Meat Science ;Volume 91, Issue 2, Pages 93–98.

19 – Siegel, D.G. 2010. Retail Packaging for Fresh Meats. Meat Processing Technology Series. American Meat Science Association, Champaign, IL.

20 - Abdallah, M. B., J. A. Marchello and H. A. Ahmad. 1999. Effect of freezing and microbial growth on myoglobin derivatives of beef. J. Agri. Food Chem. 47: 4093–4099.

21 - الموسوي، ام البشر حميد جابر ، 1995. تصنيع البركر من لحم الابقار وتأثير فترات الخزن . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة .

22 - Nasreen M, Ayad, B. and Hozan, J. 2012. Study of some chemical, quality, sensory and bacteriology characteristics of frozen beef meat imported to Sulaimani as compared to local meat. Journal Tikrit Univ. For Agri. Sci. Vol. (12) No. (3).