دراسة المؤشرات الفيزيوكيميائية والبكتريولوجية للحوم لانشون البقر المستوردة في مدينة بغداد

ظافر عبد علي العبيدي
فرع الصحة العامة / كلية الطب البيطري / جامعة بغداد

الخلاصة

أجري البحث في كلية الطب البيطري/جامعة بغداد لمدة شهرين ,لدراسة تقييم لبعض الصفات الفيزيوكيميائية والبكتريولوجية للحوم اللانشون البقري المستوردة والمتوفرة في اسواق بغداد . بينت النتائج الكيميائية عدم وجود فروقا" معنوية فيما يخص تركيز صبغة اللحم مابين الماركات ,وتراوحت القيم مابين 163.3 – 178.7 ملغم/ 100غم لحم وهي قيم منخفضة نسبيا", أما قيم النتروجين الكلي المتطايرT.V.N فلم يكن هناك فروقا" معنوية مابين الماركات وكانت القيم مرتفعة عن الحدود المقبولة وخاصة في ماركة فود لاند وبلغت 20.4 ملغم N /100 غم لحم اما قيم حامض الثايوباربيتورك TBA ونسب الاحماض الدهنية الحرة FFA كانت ضمن الحدود المسموح بها. امانتائج المؤشرات البكتريولوجية فقد بينت وجود فروقا" معنوية مابين الماركات فيما يخص اعداد البكتريا الكلية TBC وتراوحت الاعداد مابين 140 – 220 وحدة مكونة للمستعمرة/غم لحم ,وكذلك وجود فروقا" معنوية مابين الماركات فيما يخص اعداد بكتريا القولون الكلي والبكتريا الكلية اللاهوائية(ATPC) وتراوحت الاعداد ما بين 3 – 41 وحدة مكونة للمستعمرة /غم لحم و30 – 260 وحدة مكونة للمستعمرة /غم لحم,وبينت النتائج ان لحوم اللانشون كانت منخفضة في بعض الصفات الفيزيوكيميائية وخاصة في ماركة الفود لاند .لذلك يجب اجراء تقييم دوري للحوم المستوردة ومنها المصنعة حفاضا" على الصحة العامة.

Physicochemical and bacteriological study of imported beef luncheon meat in Baghdad city

Dahfier Abid Ali Al-Obaidi
Department of Public Health / College of VeterinaryMedicine/ University of Baghdad

Summary

This study was carried out at the College of VeterinaryMedicine, University of Baghdad, for two months, to study the beef luncheon meat in Baghdad city by evalutuation some Physicochemical and bacteriological features the obtained data revealed the following results**:** Physicochemical indicated that myoglobin concentration, was low for all sample of meat with no significant differences in marks which were 163.3 – 178.7 mg/100g meat. Total volatile nitrogen (TVN) values were more the allowance limits especially in food and mark which were 20.4mgN/100g meat with no significant differences in marks. Thiobarbituric acid (TBA) values and Free Fatty acid (FFA) percentages were withen the allowance limits in all marks. Bacteriological results indicated that total Bacterial count (TPC) were low of meat sample which were140 - 220 cfu /g, with significant differences (P<0.05) in Marks. The total coliform count were less than allowance limits, were the same with Anaerobic total Bacterial count(A.T.P.C.) which Were 3 - 41cfu/g and30 – 260 cfu/g with significant differences (P<0.05) in marks. The results indicated that beef luncheon was low in some Physicochemical especially in food land mark. Therefore it is necessary to make Evaluation cautiously of the imported meats and meat processing to safe public health.

المقدمة

يعد حفظ اللحم فى علب مغلقة بحالة جاهزة للاستهلاك وصالحة للخزن لفترات زمنية طويلة احد طرق الحفظ المتبعة (1). وتعد منتجات اللحوم المصنعة احد اهم المصادر التى توفرغذاء يلبى طلب المستهلك من حيث القيمة الغذائية والمذاق الجيد وسهولة الأعداد والتحضيروقد شهدت هذه الصناعة تطورات سريعة مع زيادة استهلاك منتجاتها خصوصا فى السنوات القليلة الماضية (2).برزت اهمية منتجات اللحوم المعلبة مثل Corned beef و Luncheon meat فى وقتنا الحاضر لسد حاجة المستهلك من البروتين الحيوانى وذلك بتوفير لحوم بصورة اسهل من باقى منتجات اللحوم من حيث التداول والاستهلاك اذ تمتازبسهولة التحضير فى الوجبة الغذائية ولاتحتاج لظروف معينة عند الخزن وهى رخيصة الثمن وقد تكون مستساغة من قبل جميع الفئات وتشكل هذه اللحوم مادة رئيسية فى معظم الوجبات الغذائية فى العديد من بلدان العالم (3). ولحم اللانشون هو احد انواع منتجات اللحوم المصنعة المستهلكة على نحو واسع كغذاء سريع والمحضرمن اللحم المفروم المعالج والخالى من العظم والناتج من اللحم البقرى او الاغنام اوالدواجن أو خليط منهما والمفروم ناعما والمملح ويمكن ان تدخل فيه بعض المضافات المدعمة للمنتوج كالبروتينات النباتية مثل الصويا ونشا الذرة أو نشا البطاطا

والملح ومضادات الأكسدة كحامض الاسكوربيك والمواد الحافظة ومن أهمها نتريت الصوديوم (4 ,5).وتقوم على اساس القيام بعملية ثرم اللحم والدهن لجزيئات صغيرة من اجل تكون مستحلب متجانس وتمليح اللحم بهدف تثبيت الماء والدهن فى عجينة اللحم اثناء عمليات الطبخ والمعاملات الحرارية لان تكون اللانشون يعتمد على قابلية اللحم على اعطاء مستحلب بوجود الماء ومركبات اخرى دون حدوث فصل للدهن عن باقى المكونات تمزج فى مكائن كالالات الثرم و تسحق ويعبا كمستحلبات فى اوعية مغلقة تماما وتعامل حراريا بدرجات حرارة معينة للحصول على منتج خال من الاحياء الدقيقة والانزيمات الفعالة و يعتمد وقت ودرجة حرارة التعليب على رقم حموضة المنتج ومقدار الحمل المايكروبى كما تلعب الرطوبة ومقدار الملح والسكر ونوع المادة وطريقة التعليب دورا" هاما فى هذه العملية (6 , 7).وكل ذلك يتطلب عدم حدوث اى تغيير فى نكهة وطعم المستحلب ومنع التلوث المايكروبى وظهور علاماتة عند التعقيم للعلبة (8). وبسبب كثرة منتجات اللانشون فى اسواقنا المحلية من مناشى مختلفة لذا فقد اجريت هذة الدراسة من اجل تقييم منتجات لحوم اللانشون المستوردة وهدفت الى تحديد صلاحيتها من الناحية الفيزيوكيميائية والبكتريولوجية.

المواد و طرائق العمل

أجري البحث للمدة من 8/3 / 2011 ولغاية 10/1 /2011 اذ تم جمع 30 عينة من 5 انواع (الماركات هي غدير و البقرة العظيمة و كروت و فود لاند و مرتيديلا الشريف) من لانشون لحم البقر من الأسواق المحلية وبواقع 6 مكررات لكل ماركة موزعة على شهرين (3 مكررات لكل شهر) كما تم ملاحظة ان تكون تاريخ انتاج كل العينات متقارب اما تاريخ الانتهاء فلا يقل عن ستة اشهر لاحقة.

الفحوص الفيزيوكيميائية: تقدير الصبغة الكلية للحم :

تم تقدير تركيز الصبغة الكلية للحم المعلب والمجمد بالاستناد الى طريقة (9) اذ تم خلط 5 غم لحم مع محلول يتكون 20 مل اسيتون و4.5 مل من ماء مقطر و0.5 مل من حامض الهيدروكلوريك المركز لمدة 5 دقائق ومن ثم رشح المحلول باستعمال ورقة ترشيح نوع (Whatman) وقرات الكثافة الضوئية بطول موجي قدره 640 نانوميتر مع محلول يتكون من 80% اسيتون و18% ماء مقطر و2% حامض الهيدروكلوريك المركز باستعمال جهاز المطياف الضوئي .

تقدير النتروجين الكلي المتطاير: قدر النتروجين الكلي المتطاير(TVN) حسب الطريقة المذكورة في (10) اذ تم وزن 10 غم لحم بعد فرمها ومزجها جيدا وتم اضافة 10 مل من الماء المقطر وتم هرسها في جفنة خزفية بعدها نقلت الى دورق التقطير واضيف له 2غم من اوكسيد المغنسيوم و250 مل من الماء المقطر وربط دورق التقطير في جهاز كلدال، الذي ينتهي بدورق الأستقبال الحاوي على 25 مل حامض اليوريك (2%) مع قطرتين من كاشف المثيل الأحمر (Methylred) وبعد مرور 30 دقيقة من التقطير سحح المزيج مع حامض الكبريتيك المخفف (0.1 عياري) وحسبت كمية النيتروجين الكلي المتطاير على أساس ملغم نيتروجين / 100 غم لحم وكما في المعادلة.

$TVN = H_2SO_4$ (0.1 عياري) X 14

تقدير رقم حامض الثايوباربيتوريك: تم تقدير رقم حامض الثايوباربيتوريك (Thiobarbituric Acid) حسب الطريقة المذكورة في(11) وذلك بأخذ 10 غم لحم مفروم ونقع لمدة 2 دقيقة في 50 مل ماء مقطر وأضيف أليه 5 مل محلول حامض الهيدروكلوريك (4 عياري) لخفض الاس الهيدروجيني الى 1.5 وأكمل الحجم الى 100 مل ماء مقطر نقل المزيج إلى دورق تقطير سعة 100 مل وأضيف 2 مل زيت البارفين و1 غم حجر جاف لتنظيم الغليان ومنع الفوران. ربط جهاز التقطير وتم التسخين لغاية جمع 50 مل من مادة التقطير، وحضر محلول البلانك في الوقت نفسه من الماء المقطر. قدرت الامتصاصية بوساطة المطياف الضوئي على موجة طولها 538 نانوميتر وثم حسبت TBA على اساس ملغم مالونالديها / كغم لحم حسب المعادلة الاتية:

TBA (ملغم مالونالديهايد/كغم لحم) = 7.8 X الامتصاصية.

تقدير الاحماض الدهنية الحرة: Free Fattyacid (F.F.A)تم تقدير FFA حسب طريقة (10) وتتلخص الطريقة بأخذ 10 غم دهن واضيف له 25 مل ايثر و25 مل ايثانول 95% ومل واحد كاشف الفينوفثالين ومعاملته مع قاعدة هيدروكسيد الصوديوم (0.1 عياري) الى ان يصبح المحلول ورديا. ثم حساب الرقم الحامضي اولا وحسب المعادلة الاتية:-

$$\text{الرقم الحامضي} = \frac{\text{هيدروكسيد الصوديوم (مل) X 5.61X100}}{\text{وزن العينة (غم)}}$$

FFA% = الرقم الحامضي/2

الفحوص البكتريولوجية : أجريت جميع الفحوص في ظروف معقمة، إذ عقمت الأوساط الزرعية المستعملة في الفحوص البكتريولوجية بالموصدة بدرجة 121م° مدة 15 دقيقة وتحت ضغط 15 باوند / إنج مربع. أما الزجاجيات المختلفة فقد عقمت بفرن كهربائي في درجة 180م° مدة ثلاث ساعات. وقبل الشروع بفتح العلب لأخذ العينات أزيلت العلامة الورقية منها وغسلت جيداً تحت ماء حنفية ثم جففت وعقمت بمسحها ومن جهاتها المختلفة بقطن مشبع بالكحول الأثيلي بتركيز 70% ثم مزجت محتويات العلب على نحو جيد بسكينة مختبرية معقمة وحضرت منها التخافيف اللازمة وذلك بأخذ اغم من كل عينة ووضع في أنابيب اختبار تحوى 9 مل ماء البيتون وذلك بعد عمل سلسلة التخافيف 10^1 و10^2 و10^3 بعدها تم نقل 1مل من الخزين stock الى انبوبة الاختبار الحاوية على التخفيف الأول 10ثم نقل 1مل من أنبوبة التخفيف الاول الى انبوبة التخفيف الثانى ونقل 1مل من انبوبة التخفيف الثاني الى أنبوبة التخفيف الثالث ويهمل 1مل الذى

يؤخذ من انبوبة التخفيف الثالث. بعدها تم صب الوسط الزرعى فى اطباق البترى بكميات متساوية فى طبقين. واخذ 1 مل من كل قنينة تخفيف من هذة التخافيف الى كل طبق من اطباق بترى مع تحريك الوسط بالجهات الاربعة وترك الوسط ليبرد وحضن فى الحاضنة وذلك حسب الطريقة المذكورة سابقا".

عد البكتريا الكلية الهوائية: (Aerobic total bacterial count)

تم عد البكتريا الكلية باستعمال طريقة صب الأطباق (Pour-plate method) المذكورة من قبل (12, 13) وذلك بنقل 1مل من كل مخفف عشري بوساطة ماصة معقمة إلى كل طبق وبمعدل طبقين من أطباق بتري الفارغة والمعقمة (Duplicate) لكل فحص ومباشرة واضيف إلى كل طبق 15 مل من الوسط الزرعي المعقم Nutrient Agar المحفوظ في حمام مائي بدرجة 46ْم ثم مزج الوسط الزرعي مع تخفيف العالق البكتيري جيدا من خلال تدوير الأطباق نحو اليمين ونحو اليسار مع تحريكها في كل مرة وبعد تصلب الوسط الزرعي تم حفظ الأطباق مقلوبة بالحاضنة بدرجة 37ْم ولمدة 24 ساعة بعدها تم حساب المستعمرات النامية في الأطباق التي تحوي 30-300 مستعمرة وتم تقدير أعداد البكتريا بضرب عدد المستعمرات بمقلوب التخفيف لاستخراج العدد في الملليتر الواحد.

تقدير عدد بكتيريا القولون الكلي: (Total coliform count)

أستعمل لهذا الغرض الوسط الزرعي MacConkey agar وأجريت طريقة العمل بنفس الطريقة المذكورة فى خطوات تقدير العدد الكلى للبكتريا الهوائية. تقدير عدد البكتريا الكلية اللاهوائية:- (Anaerobic total Bacterial count) اجرى تقدير عد البكتريا اللاهوائية بنفس الطرق المذكورة فى تقدير عد البكتريا الهوائية وعد بكتريا القولون و ان الوسط الزرعى المستعمل هو Nutrient agar ووضعت العينات بعد تركها تتصلب وتبريدها كان داخل حاويات الظروف اللاهوائية (anaerobic Jar) بصورة مقلوبة مع عدة للظروف اللاهوائية (Gas Kit) وحضنت في 37م° مدة 48 ساعة بعدها تم حساب عدد البكتريا اللاهوائية النامية بالأطباق.

تم تحليل بيانات التجربة باستعمال التصميم العشوائي الكامل (CRD) (complete randomized design), وتم مقارنة الفروقات المعنوية باستعمال اختبار دنكن متعدد المديات عند مستوى معنوية ($p<0.01$) و($p<0.05$) باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز (14).

النتائج

المؤشرات الفيزيوكيميائية :

لم تظهر فروق معنوية فى نسب تراكيز صبغة المايوكلوبين وتراوحت القيم مابين (164.3- 178.7 ملغم/100غم لحم) الجدول (1) . وكانت هذه القيم منخفضة فى لحم اللانشون البقرى عما ذكر أن تركيز صبغة المايوغلوبين في لحوم الأبقار الطازجة تتراوح ما بين 300 – 600 ملغم/100 غم لحم (15).

ولم تظهر فروق معنوية مابين ماركات اللانشون البقرى عند قياس النتروجين المتطاير الا ان هذه القيم كانت مرتفعة نسبيا اذ اوضحت المواصفة القياسية العراقية (16) من ان مقدارTVN للحوم الطازجة والمصنعة كقيمة مسموح بها ان لا تزيد عن 20 ملغم /100غم لحم وهذة النتائج تدل على ارتفاع مقدار TVN للانشون البقرى. ولم تتفق هذة النتائج مع ماشار الية (17) من ان نسبة (TVN) يجب ان تكون 17 ملغم نيتروجين N/100غم لحم. كذلك لم تظهر فروق معنوية عند عند قياس TBA و FFA وتراوحت قيم رقم حامض الثايوباربتوريك 0.34 و0.44 ملغم مالونالديهايد / كغم لحم وكانت القيم ضمن الحدود الموصى بها والتى اشار لها (18) اذ عدت اللحوم تالفة اذا بلغت اكثرمن 2.0 ملغم مالونالديهايد/كغم لحم. وتراوحت القيم نسبة الاحماض الدهنية الحرة ما بين 0.50 % و 0.55 %. وهذه النسب كانت ضمن الحدود الموصى بها من قبل (16) حيث تكون لحوم اللانشون مقبولة اذا كانت نسبة FFA لا تزيد على 1.5%. مما يدل على ان الدهون لم تتزنخ بسبب مكونات لحوم اللانشون من أملاح ونترات الصوديوم مما يساهم في التقليل من نسبة الـ FFA ولم يحصل لها تغيرات اثناء الخزن (20,19) .

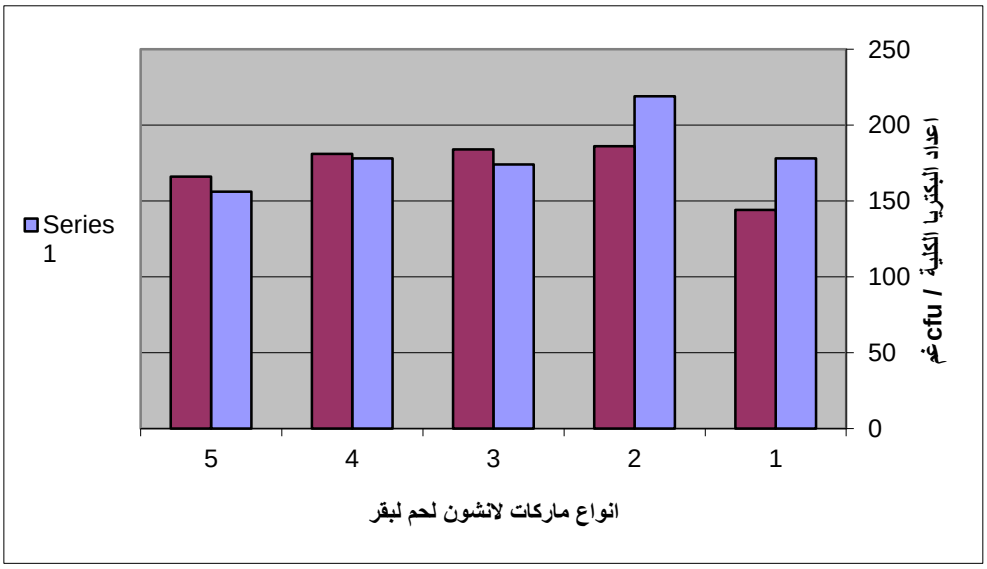
الجدول (1) الصفات الكيميائية لتقييم نوعية اللانشون البقرى مع الخطأ القياسي (±SE)

ماركة اللانشون	صبغة اللحم (ملغم/100غم)	النتروجين الكلى المتطاير ملغم /100 غم لحم	حامض الثايوباربتوريك ملغم مالونالديهايد/ كغم لحم	الاحماض الدهنية الحرة %
البقرةالعظيمة	176 ± 1.38	20.1 ±0.28	0.43 ±0.10	0.53 ±0.10
غدير	165 ± 1.41	19.6 ± 0.32	0.44 ±0.10	0.50 ±0.10
كروت	164 ± 1.33	17.3 ±0.34	0.41 ±0.10	0.55 ±0.10
مرتديلا الشريف	169 ± 1.42	18.6 ±0.30	0.42 ±0.10	0.51 ±0.10
فودلاند	168 ± 1.36	20.4 ±0.19	0.34 ±0.10	0.52 ±0.00
المعنوية	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

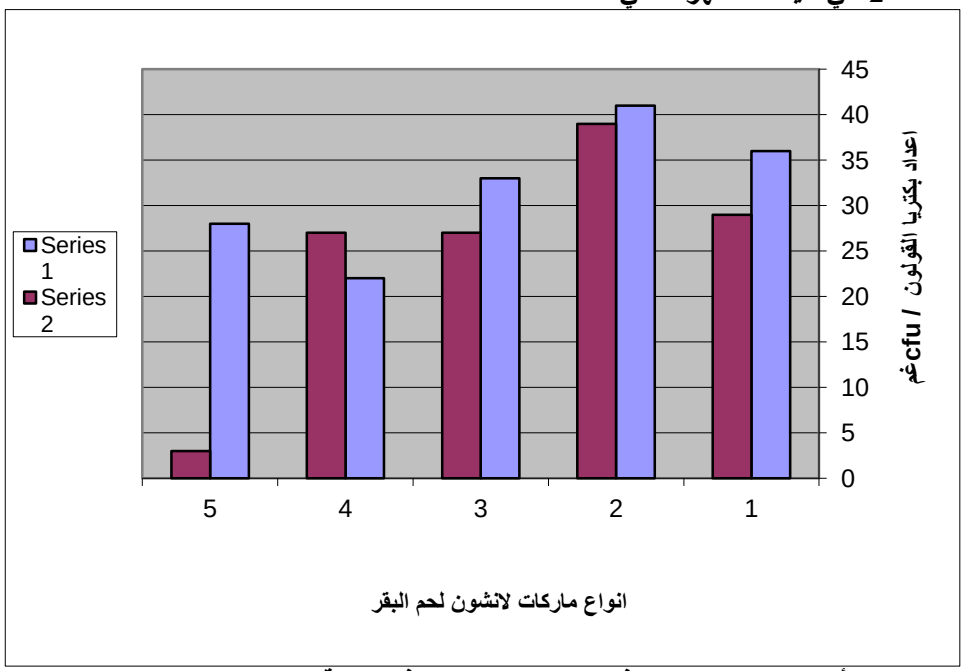
المتوسطات N.S. عدم وجود فروقا" معنوية

المؤشرات البكتريولوجية:

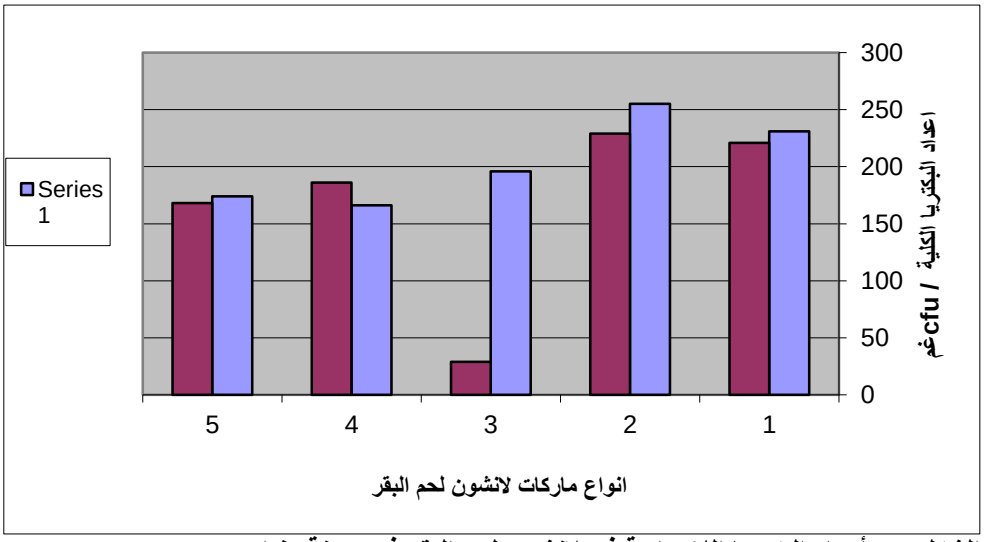
يبين الشكل (1) اعداد البكتريا الكلية للانشون لحم البقر خلال الشهرين قيد الدراسة حيث ظهرت فروق معنوية ($P<0.05$) مابين الماركات كذلك ظهرت فروق معنوية ضمن النوع الواحد من الماركات في التقييم البكتيرى الكلي لنماذج اللانشون بانواعه وقد تراوحت اعداد هذه المجموعة من البكتريا ما بين 140 – 220 وحدة مكونة للمستعمرة / غم لحم. ويبين الشكل (2) اعداد بكتريا القولون في لانشون لحم البقر حيث تراوحت اعدادها بين 3 – 41 وحدة مكونة للمستعمرة خلال الشهرين قيد الدراسة وهي اعداد منخفضة نسبيا وكانت الفروق معنوية ($P<0.05$) مابين الماركات كذلك ظهرت فروق معنوية ضمن النوع الواحد من الماركات ، ويوضح الشكل (3) اعداد البكتريا اللاهوائية في لانشون لحم البقر المتوافر في اسواق بغداد خلال شهرين حيث ظهرت فروق معنوية ($P<0.05$) مابين الماركات كذلك ظهرت فروق معنوية ضمن النوع الواحد من الماركات في التقييم البكتيرى الكلي لنماذج اللانشون بانواعه وقد تراوحت اعداد هذه المجموعة من البكتريا ما بين 30 – 260 وحدة مكونة للمستعمرة / غم لحم. وجاءت هذه النتائج ضمن حدود المواصفات العراقية (21) وبهذا فان لحوم اللانشون تعتبر مقبولة من الناحية المايكروبية وهى بهذا تختلف عن اللحوم المصنعة والطازجة فى حدوث التلوث اسرع من اللحوم المعلبة.



الشكل (1) أعداد البكتريا الكلية في لانشون لحم البقر في مدينة بغداد
حيث: سلسلة 1 هي عينات الشهر الاول
سلسلة 2 هي عينات الشهر الثاني



الشكل (2) أعداد بكتريا القولون في لانشون لحم البقر في مدينة بغداد
حيث: سلسلة 1 هي عينات الشهر الاول سلسلة 2 هي عينات الشهر الثاني



الشكل (3) أعداد البكتريا اللاهوائية في لانشون لحم البقر في مدينة بغداد
حيث: سلسلة 1 هي عينات الشهر الاول سلسلة 2 هي عينات الشهر الثاني

المناقشة

ان تركيز صبغة المايوغلوبين كانت منخفضة في عينات لحوم اللانشون (جدول1), وكان انخفاضها بسبب اضافة نتريت الصوديوم اذ تحولت صبغة صبغة المايوغلوبين Myoglobin ذات اللون الاحمر البراق الى صبغة nitric oxide myoglobin ذات اللون الوردي. كما ان وجود المواد المضافة كالصويا والنشا تسهم فى حدوث تغير لون اللانشون واعطاء اللون الوردي.اما قيم النتروجين الكلي المتطاير فقد كانت مرتفعة نسبيا" في اغلب الماركات وخاصة في ماركة فود لاند (جدول 1)مما يدل على ارتفاع النتروجين المتحرر من بروتينات لحوم اللانشون وكذلك وجود التغيرات الكيميائية الظاهرة بالتحليل المختبرى على الرغم من وجود المواد المضافة والنترات والتي تساعد في المحافظة على اللحوم من التلف.بسبب تاثير عمليات التصنيع اي التعليب ودرجة الحرارة المستخدمة والخزن لمدة طويلة وتاثير حرارة الجو(7, 22).

اما اعداد البكتريا الكلية الهوائية فقد انخفضت, وخاصة في ماركة البقرة العظيمة وبلغت 140 وحدة عد المستعمرة/ غم لحم (شكل1) ,اما اعداد بكتريا القولون الكلي فقد كانت منخفضة في اغلب العينات (شكل 2) . اما اعداد البكتريا الكلية اللاهوائية فقد كانت منخفضة هي ايضا" وخاصة في ماركة مارتدلا الشريف وبلغت 30 وحدة عد المستعمرة /غم لحم وقد كانت الاعداد البكتيرية هي ضمن حدود المواصفة العراقية (21) وترجع اسباب انخفاض الاعداد البكتيربة الى احتواء منتجات اللانشون على المواد الحافظة كنتريت الصوديوم وكذلك تاثير كفاءة عملية التعقيم فى ذلك ووصول مركز العبوة لدرجة الحرارة المطلوبة.

نستنتج مما سبق وجود تباين كبير في الصفات الفيزيوكيميائية والبكتيرية للانشون لحم البقر المستورد والمتوفر في مدينة بغداد وهي ضمن المواصفة القياسية العراقية على الرغم من ارتفاع بعض المؤشرات نسبيا".

المصادر

1- طاهر,محارب عبد الحميد.1990.علم اللحوم.الطبعة الأولى.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جامعة البصرة.

2-Kauffman,R.G.(1993), opportunities for the meat industry in consumer satisfaction ,J.food Technol.November,43,132-134.

3-Ranken,N.D.(1984).Meat and meat products.in :food industries Manual ,21st ed.chapter 1,18pp,Leonard Hill,USA.

4- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية . 1989 المواصفة القياسية للحوم البقر والضأن والماعزالمعلبة . رقم 1545 جمهورية العراق.

5-الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية . 1998 المواصفة القياسية للنترات في اللحوم) .رقم 797 .جمهورية العراق.corned beef)

6-Angus, F: phelps, T: Clegg, S:Narain, C. Ridder, C and Kilcast,E . 2005 . salt in processed foods:Collabor ative Research projeact Leatherhead food international.

7- Heinz,G.Peter,H. 2007. Meat processing technology . Food And Agriculture Organization Of The United Nations Regional Office For Asia And The Pacific ,Bangkok.

8-Tornberg, E.(2005).Effect of heat on meat protein implication son Struct on structure and quality of meat products.meat Science,70(3)493 -508.

9-Pruse, K. J. and Kregel K.K. 1984. Effect of muscle type and sodium trypoly phosphate on residual nitrate pink color and instron measurement of Turkey frank furthers Poultry Sci. 64:2165.
10-Egan, H., Kirk, R.S. and Sawyer, R. 1981. Pearsons chemical analysis of food Churchill Livingston.
11-Pearson. D., and Muslemuddin, M. 1971. Journal of the Association of Public Analysis, 9:28.
12-Harrigan, W.F. and M.E. McCance , 1976 . Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic Press. INC London.
13- BAM. Bacteriological analytical manual ,8th Edition, revision A chapter 12. 1998. (www.fda.gov/food/)
14-SAS.2001 . SAS/ STAT.User's Guide.Release 6.12 edition SAS Institute.INC. Cary, NC. USA.
15-Warriss, P.D. 1996. Instrument masarement of colour In meat quality and Meat Packaging utracht, Eccemst, III, 221375.
16- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية 1987 المواصفة القياسية للحوم الأبقار والجاموس الطازجة والمبردة والمجمدة رقم 2/1185. جمهورية العراق.
17-Pearson, D. 1970. The Chemical Analysis of Food. National College of Food Technology, University of Reading. Weybridge, Surrey.U.K.
18-Pearson, D.1973. Laboratory Techniques in Foiod Analysis. Butter worth Co. London.
19-Damia, B. cattaneo, P. and cantion, C. 1995. Reliability of chemical indexes for the evaluation of the meat fats conservation. Industrie alimemtari -xxxiv. Maggio 484-489.
20-Wang, C., ZHU, L. and Brewer M.S. 1997. Comparison of 2- Thiobarbituric acid reactive substances determination methods invarious types of frozen, freshmeat. J. of Food Lipids.
21-الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية(2006) المواصفة العراقية المحدثة للحوم اللانشون .رقم (1314) لجمهورية العراق.
22-AL-suraify, A.T.A. and Al-Aswad, M.B. 1986. Chemical and bacteriological changes during aging of meat from old sheep. Iraqi J. of Agric. Sci. (Zanco).4 (4) : 37-43.