تأثير الغسيل بالماء و التعبئة في الأكياس للحوم الهدي و الأضاحي على نسبة التلوث بالميكروبات

غسان فايز الطبري، صلاح عبد العزيز الشامي

كلية الطب البيطري والثروة الحيوانية – جامعة الملك فيصل

الأحساء – المملكة العربية السعودية

الملخص :

هدفت هذه الدراسة إلى بيان مدى تأثير غسيل لحوم الهدي و الأضاحي بالماء الجاري على إنخفاض نسبة التلوث الميكروبي الذي قد يحدث للحوم في المراحل الأولية للذبح والسلخ والتجويف. لقد تم أخذ مسحات بكتريولوجية من أسطح لحوم ذبائح أغنام الهدي و الأضاحي الأسترالية الأصل قبل وبعد الغسيل بالماء كما نم أخذ مسحات أسطح أكياس القماش المستخدمة للتعبئة. وقد تم تقدير العدد الكلي للبكتريا ، والعدد الكلي للخمائر والأعفان، وكذلك تم التعرف على بعض البكتريا الممرضة.

وكان من أهم النتائج عزل البكتريا المعتدلة الهوائية Aerobic mesophilic bacteria/ سم٢ بعد الغسيل بواقع 4.2×10^4 ومن الأكياس بواقع 1.2×10^4 / cm^2 ومن سطح اللحوم المعبأة بواقع 5.4×10^4 / cm^2 وكانت النسبة المئوية لعدد البكتيريا المتبقية بعد الغسيل ٥٢,٥ ٪ .

أما العدد الكلي للخمائر والاعفان / سم٢ Yeasts and moulds بعد الغسيل $1.6 \times 10^3/cm^2$ وعددها على الأكياس $1.0 \times 10^3/cm^2$ وعددها على اللحوم المعبأة $2.6 \times 10^6/cm^2$. وكانت النسبة المئوية لعدد الخمائر والاعفان المتبقية بعد الغسيل بواقع ٢٪ .

أما بالنسبة لأنواع وأعداد البكتيريا الممرضة فقد تم عزل بكتيريا المكورات السبحية البرازية / سم٢ Streptococcus fecalis و الاشريكية القولونية /سم٢ E.coli والقولونيات Coliform bacteria/cm^2 و المتقلبات Proteus vulgaris والانتروباكتر آجلو ميرنس Enterobacter agglomerans. (Enterococcus fecalis)

بالإضافة إلى ذلك تم عزل البنسيليوم Penicilium spp. بعد الغسيل ولم يتم عزلها من على الأكياس. في جميع الحالات لم يصل عدد البكتيريا المعزولة عن $10^5/cm^2$ ، بينما كان عند الخمائر والاعفان للحوم المعبأة $2.6 \times 10^6/cm^2$. كما كان

للغسيل بالماء تأثير بواقع ٤٧,٥ ٪ لخفض عدد البكتيريا الملوثة للحوم الهدي والأضاحي ، كما نقترح تعقيم أكياس التعبئة قبل استعمالها وتحسين كفاءة ضغط المياه مع إستعمال الماء الساخن لغسيل الهدي والأضاحي أو الأخذ بنظام التعقيم بالبخار والبسترة وكذلك نقترح تطبيق نظام صحي مثل نظام HCCP لخفض رقم الحمل البدئي للبكتريا من على سطح لحوم الهدي والأضاحي والتصدي الفعال لمصادر التلوث.

المقدمة :

لقد تم إنجاز هذا البحث في موسم حج عام ١٤٢٢هـ و هو جزء من مشروع بحثي تم تقديمه لمشروع المملكة العربية السعودية للإفادة من الهدي والأضاحي للبنك الإسلامي للتنمية. كما أتاحت فرصة مُشاركتنا(١٤١٤- ١٤٢٤هـ) فيه خلال الأعوام السابقة، لتقديم الخدمات المتعلقة بالرقابة الصحية البيطرية و الإجراءات الصحية و التقنية اللازمة للحيوانات قبل الذبح Ante-mortem Inspection و أثناء ومابعد الذبح Post-mortem inspection.

و يتمثل الحجم التقريبي لإنتاج لحوم الهدي والأضاحي لسنوات طويلة للمشروع من خلال مايتم في فترة قصيرة من الزمن (٧٢- ٨٤ ساعة) وفي مكان واحد (مسالخ المعيصم ١- ٦) ذبح ونحر وتجهيزيدوي لحوالي٤٠١,٢٢٧ ذبيحة من الأغنام و ٢,٠٤٧ من الأبقار و٢,٨٥٩ من الإبل (موسم حج عام ١٤٢٣هـ).

أما بالنسبة لحدوث تلوث ميكروبي للحوم ذبائح الهدي والأضاحي فلا بد منه، خاصة في ظروف ذبح هذا الكم الكبير للحيوانات، لاسيما في حال حدوث إخلال في تطبيق التكنولوجيا وتقنيات المراحل الأولية (للذبح والسلخ والتجويف) وتجهيز لحومها وغسلها وتجميدها وتداولها.

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح مدى و نوع حجم التلوث و تأثير غسيل لحوم الهدي والأضاحي بالماء الجاري وتحقيق أفضل السبل لحماية لحومه من التلوث والإرتقاء بالتقنيات الحديثة لغسيلها.

ولقد كان لظهور الإشريكية القولونية 0157:H7 E. coli في العالم (والمتسببة في التسمم الغذائي ذات الأصل الحيواني) الدافع الأساسي للعلماء والباحثين للمضي قدماً في البحث عن طرق وقائية لطمأنة المستهلك عن صحة وسلامة اللحوم للاستهلاك الأدمي. وكان لحدوث حالات وفاة الأطفال والمسنين بسبب تناول اللحوم البقرية (لبرجر) الملوثة بحمل عددي ضئيل من البكتريا دافع قوي للمعنيين بالاهتمام الشديد بسلامة صحة اللحوم وخلوها من الجراثيم مثل الإشريكية القولونية E.coli والسلمونيلا. Salmonella spp والليستيريا .Listeria spp وغيرها.

ولذا اقترحت Food Safety Inspection service (FSIS) USDAهيئة رقابة سلامة الغذاء إنه على كل الذبائح المذبوحة حديثاً أن تعالج لحومها بمضاد جرثومي واحد على الأقل وعلى سبيل المثال لا الحصر : الماء الساخن، حموض عضوية، مضادات حيوية، هيدروجين بيروكسيد H_2o_2 و TSP الفوسفات ثلاثي الصوديوم والماء بالكلور وغيرها.

مصادر التلوث البكتيري لأسطح لحوم الهدي والأضاحي :

تصل الميكروبات إلى اللحوم ومنتجاتها بأعداد كبيرة بعد عملية ذبح أو نحر الحيوانات وتتلوث من المحيط الخارجي خلال مراحل وتجهيزات العمليات الأولية للذبائح ولحومها . وتعتبر المصادر الرئيسية للتلوث بعد الذبح post-mortem contamination كثيرة وعديدة . ومنها قبل كل شيء الحيوان المريض و الجلود والشعر والصوف ومحتوى أمعاء الحيوانات المذبوحة و الضرع الملتهب والمعدات والأجهزة وأدوات تجهيز العمليات الأولية وتصنيع لحومها وأيادي وملابس العمال التي تلامس الجلود و اللحوم والدماء والماء وأرضية المسلخ والمخلفات الحيوانية والمجاري وغيرها (٥,٤,٣,٢,١).

وتذكر بعض المصادر العلمية (H.Beganovic A.1983)إنه في غرام الشعر الواحد من جلد الأبقار والعجول وجد حوالي $١٠^{٧}$- $١٠^{٨}$ من البكتريا المحللة للبروتين Proteolytic bacteria و $١٠^{٥}$- $١٠^{٦}$ من البكتريا المتحملة للبرودة Psyhrophilic bacteria ومن الأنواع الأخرى أيضاً .

والجدير بالذكر إنه يمكن تنظيف أنعام الهدي والأضاحي قبل الذبح بإستعمال حمام مائي (إدخالها بأحواض مليئة بالماء). كما يمكن استخدام بعض الكيماويات والمنظفات للتخلص من الأتربة والملوثات . لا نستطيع منع تلوث اللحوم بعد الذبح، ولكن من الممكن خفضها بشكل كبير بإستعمال الشروط الصحية ، لاسيما في مراحل تجهيز العمليات الأولية للذبائح وتصنيع لحومها . كذلك في إنتظام تطبيق الشروط الصحية في المسالخ والعنابر الإنتاجية.

وتذكر المصادر العلمية (Thoronton H.1968) عن إمكانية خفض حمل التلوث البدئي Initial contamination الميكروبي للحوم الذبائح بشكل مناسب ، وذلك بغسيل لحوم الذبائح بعد تجهيزها بالماء والضغط بحوالي ١٦٠ كغ/ سم٢ ، والغسيل بالماء الحار . وبالرش بإستخدام محلول المطهرات الخفيفة aerosol من حمض الخل Hoobs (B.C.1993).

ونعد من ميكروبات المحيط التي تلوث اللحوم أثناء تجهيزها وتصنيعها وتداولها بعض الأنواع من العائلات : Micrococcaceae, Enterobacteriaceae, Pseudomonadaceae, Achromobacteriaceae, Lactobacillaceae, Corynebacteriaceae, Bacillaceae, Spirillaceae. وغيرها من الخمائر والأعفان moulds and yeasts مثل :

Penicillium, Aspergillus, Mucor, Cladosporium, Alternaria, Sporotrichum, Thamnidum, Monilia, Mucotorula, Candida, Geotrichum, Blastodendrion, Rhodotorula.

توجد هذه الميكروبات بشكل دائم في صالات الذبح وتجهيز المراحل الأولية والتصنيع وتخزين اللحوم(Altabari G.1998). وتستطيع جميع هذه الميكروبات في ظروف وطريقة معينة التأثير على خواص اللحوم (٤). ومعظمها يُسبب فساد اللحوم، وبعضها يُسبب التسمم الغذائي (H.Beganovic A.1983,Hoobs B.C.1993).

مستوى حمل التلوث البكتري لأسطح لحوم الذبائح:

يوجد فرق كبير بين مستوى التلوث في هذه الشروط التي يبلغ فيها الحمل البكتري

الكلي $10^2/cm^2$ وبين الشروط اللاصحية للعمليات الأولية للذبح التي يزيد فيها مستوى الحمل البكتري للتلوث عن $10^5/cm^2$. ويشارك في هذا التلوث مجموعة من الأنواع الميكروبية، معظمها من الميكروبات المعتدلة Mesophilic bacteria (Altabari G . 1998 H.Beganovic A.1983,Hoobs B.C.1993),.

تمسك أو إلتصاق البكتريا بسطح لحوم الذبائح :

في بداية عملية التلوث تكون البكتريا المتحملة للبرودة Psychrophilic bacteria ضعيفة التمسك والإلتصاق وتفرز مجموعة السكريات العدادية الحامضية Polysaccharides في المحيط الخلوي الخارجي. وتقوم البوليمرات Polymer الخلوية الخارجية بتثبيت البكتريا بشكل دائم على سطح لحوم الذبائح . ومن ثم يتم تكاثرها حيث تشكل على السطح مستعمرات واضحة وبعد فترة زمنية تشكل طبقة فلم لزجة Slimming . وتحت شروط معينة تقوم البكتريا التي تملك صفات تكوين وفرز البروتاز في المحيط الخلوي الخارجي بتحليل شبكة الأنسجة الضامة وبذلك تفتح الطريق للدخول في أعماق اللحوم. كما إن عملية إلتصاق البكتريا وتكاثرها وسريانها ليس واحداً عند جميع أنواع البكتريا و تؤثر على ذلك عدة عوامل.

تأثير الغسيل والمعالجة الكيميائية والتبريد والتجميد والبسترة على خفض التلوث الميكروبي :

تم إجراء عدد من التجارب لتحديد تأثير التجفيف بالحرارة والغسل بالماء في التقليل من التلوث الجرثومي للحوم الذبائح البقرية . ولقد تم الغسيل بالماء (١٢٨° ف ، ١٥ ثانية ، ١٢٥ psi) بواسطة أدوات خاصة مصممة للحوم الذبائح لأغراض بحثية (Cutter C.N.1998).

كما تم استعمال التجفيف السريع بالحرارة (٧٧٨° ف) أو (٦٠٠° ف) لمدة ٢٥ ثانية وفي التجربة الأولى : تم اختبار الغسيل بالماء والتجفيف بالحرارة بنسب مختلفة وتقيميها . أما بالنسبة إلى أسطح لحوم الذبائح البقرية التي تم تجفيفها لمدة ١٥ ثانية والتي كانت

تحوي على الروث المليء بالجراثيم تم إخضاعها مرة ثانية للغسيل بالماء والتجفيف لمدة ٣٠ ثانية. وكانت النتيجة وجود القليل جداً من الجراثيم مثل السلمونيلا.Salmonella spp والإشريكية القولونية E. coli والليستريا Listeria spp والمطثية Clostridia spp.

كما تم إجراء تجارب أخرى تم تطبيقها على درجة حرارة أقل من ٦٠٠° ف ولمدة قصيرة. وقد تم ملاحظة إنه بتجفيف الذبيحة لمدة ١٠ثوان وغسلها بالماء ومن ثم تجفيفها مرة أخرى لمدة ٢٥ ثانية قد أعطى أفضل النتائج بتخفيض الحمل الجرثومي لمستويات متدنية جداً. ففي جميع الحالات، إن تجفيف لحوم الذبائح مع غسلها بالماء أكثر فعالية من الغسيل بالماء لوحدة فقط وذلك في سبيل تخفيض عدد ومستويات التلوث الجرثومي للذبائح البقرية.

وفي مشروع لجامعة كولورادو في الولايات المتحدة تم إجراء دراسة حديثة لتقييم مدى فعالية الاختبارات الميكروبيولوجية المتتالية في مدى تحسين صحة وسلامة لحوم الذبائح البقرية ولقد تم أخذ أكثر من ١٨٠٠ عينة جرثومية من أماكن مختلفة من على سطوح الذبائح من ثمان مصانع ومسالخ أبقار (Bacon R.T.1999) .

وقد تم تطبيق أنظمة مختلفة في معالجتها من أجل تقييم فعالية كل من هذه الأنظمة. فمثلاً كان لاستخدام ضغط البخار السلبي steam vacuuming والغسيل washing باستخدام حمض الخل acetic acid قبل التجويف pre-evisceration قد خفض مجموع العدد الكلي للبكتريا Total bacteria count (TBC) والعدد الكلي لبكتريا الكوليفورم Total coliform bacteria (TCB) والعدد الكلي لبكتريا القولون E. coli count (ECC) ومن على لحوم الذبائح بنسب مختلفة على التوالي : ٢٥٪ ، ٢١٪ و ٤٥٪ .

كما كان لاستخدام البسترة الحرارية thermal pasteurization والغسيل بالماء وحمض الخل أثر في تخفيض مجموع العدد الكلي للبكتريا (TBC) والعدد الكلي لبكتريا الكوليفورم (TCB) والعدد الكلي لبكتريا القولون (ECC) من على لحوم

الذبائح إلى ٥٤٪ و ٠,٣٪ و ٠,٢٪ على التوالي .

وقد تم ملاحظة إن التلوث يعود مجدداً بعد عملية تجويف الأحشاء والتقطيع splitting وتزداد نسبة مجموع العدد الكلي للبكتريا (TBC) و عدد القولونيات (TCB) وعدد الإشريكية القولونية (ECC) من على لحوم الذبائح إلى ١١,٥٤٪ و ٢٦,٩١٪ و ١٧,٠٩٪ على التوالي .

علماً إن البسترة الحرارية والغسيل بالماء مع حمض الخل كان فعالاً في إعادة تخليص الذبائح من التلوث وتخفيض نسب الحمل البكتري للعدد الكلي للبكتريا (TBC) والعدد الكلي للقولونيات (ECC) والعدد الكلي الإشريكية القولونية إلى مستويات ما قبل التقطيع والتجويف .

ونخلص إلى أن هذه المعلومات أجازت تطبيق الأنظمة المتعددة المتعاقبة (multiple hurdle) والتي تعمل على تخفيض عدد الجراثيم في لحوم الذبائح.

المواد والطرق :

لقد تم أخذ ٢٠٠ عينة بطريقة المسحات البكتريولوجية المعروفة H.Beganovic) (A.1975,1983,Speck L1992 من على أسطح لحوم ذبائح أغنام الهدي والأضاحي. وكذلك تم أخذ ١٠٠ مسحة بكتريولوجية من أكياس الخام ، المصنوعة من الشاش التي تم بها تعبئة لحوم الذبائح . ولقد تم أخذ المسحات البكتريولوجية بعد الانتهاء من عملية الذبح وسلخ الجلد وتجويف الأحشاء قبل وبعد غسيل لحوم الذبائح بالماء الجاري النظيف المستعمل للشرب والذي تم إختبار صلاحيته H.Beganovic A.1975,1983,Speck) (L1992. كما تم أخذ المسحات البكتريولوجية من على مختلف أجزاء أسطح الذبيحة كالأتي : الرقبة ، الصدر ، الظهر ، البطن ، الأفخاذ والأطراف.

ومن ثم تمت عملية تهيئة ومعاملة العينات حسب المصادر العلمية المحلية (٦, ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢) والعالمية H.Beganovic A.1975,1983,Speck) (L1992 وتم زراعتها على أوساط ميكروبيولوجية مختارة H.Beganovic)

(A.1975,1983,Speck L1992) . ومن ثم تم حضانتها على الدرجات الحرارية المناسبة (٣٠ ، ٣٧ ، ٤٤م°) . ومن ثم تم قراءة النتائج (١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٦ ، ١٧) وعد وتعيين Identification البكتريا المرضة Pathogenic bacteria والغير ممرضة بإستخدام إختبار الصفات البيوكيميائية للبكتريا المرضة الموجبة الجرام والسالبة الجرام Identification of enterobacteriaceae by ِ Api 20E system-bioMérieudx sa كما تم تشخيص الفطريات بالطرق العلمية المعروفة (H.Beganovic A.1983, Speck L1992) و كما تمت معاملة النتائج إحصائياً .

النتائج والمناقشة :

بالنظر إلى الجدول رقم ١ و٢ نستنتج إنه في جميع الحالات (الجدول رقم ١) لم يصل عدد البكتريا المعزولة إلى $10^5/cm^2$ ، بينما بلغ عند الفطريات والعفن (الجدول رقم ٢) $2.6 \times 10^6/cm^2$. كذلك لم يصل العدد الكلي للبكتريا المرضة pathogenic bacteria عن $10^5/cm^2$ (الجدول رقم ١) عند المكورات السبحية البرازية treptococcus fecalis (E.fecalis) والقولونيات (Coliform bacteria) وكانت نتائج التحليل الإحصائي للعينات معنوية. كما كانت مجرد عزل تلك الأنواع البكتيرية قد يُشير إلى تدني الصحة الشخصية للعمال العاملين على جزارة الذبائح وتلوث أياديهم ومعداتهم بمثل هذه الأنواع من البكتريا.

لذا نقترح بوضع أواني خاصة في وحدات الذبح مليئة بالمطهارات التي تستعمل لتطهير وتعقيم الأيادي والسكاكين يستعملها الجزار من حين لأخر .كذلك إصدار مواصفة خاصة بأخذ المسحات البكتريولوجية بهدف التحقق من درجة ومستوى التلوث البكتري لأسطح العمل والمعدات والأجهزة و أيادي العاملين في إنتاج وتداول الأغذية ذات المصدر الحيواني .

جدول رقم (١)

متوسط عدد البكتريا المعتدلة الهوائية والبكتريا الممرضة و الفطريات /سم٢ على سطح لحوم ذبائح الهدي والأضاحي قبل وبعد الغسيل

مجموعات ونوع الميكروبات المعزولة /سم٢	عدد الميكروبات /سم٢ على اللحوم قبل الغسيل	عدد الميكروبات / سم٢ على اللحوم بعد الغسيل	النسبة المئوية لعدد الميكروبات المتبقية بعد الغسيل	النسبة المئوية لعدد الميكروبات المزالة بعد الغسيل
A. mesophilic bacteria	8.0×10^4	4.2×10^4	52.5	47.5
Yeasts and moulds	8.0×10^4	1.6×10^3	2	98
S. fecalis(E.fecalis)	1.3×10^4	4.2×10^3	32.30	67.70
Coliform bacteria	5.0×10^3	5.0×10^3	100.	-
E. coli	2.0×10^2	1.0×10^2	50	50
P. vulgaris	5.0×10^3	2.4×10^3	48	52
E. agglomerans	5.0×10^3	2.0×10^2	4.0	96.0
Penicillium spp.	4.0×10^2	3.0×10^2	75.0	25.0
Mucor spp.	1.0×10^2	1.0×10^2	100.	-

جدول رقم (٢)

متوسط عدد البكتريا الهوائية والبكتريا الممرضة والفطريات/سم٢ على الأكياس قبل التعبئة وعلى أسطح لحوم الذبائح بعد التعبئة

مجموعات ونوع الميكروبات المعزولة /سم٢	عدد الميكروبات /سم٢ على اللحوم قبل التعبئة (بعد الغسيل)	عدد الميكروبات ا/سم٢ على الأكياس	عدد الميكروبات /سم٢ على اللحوم بعد التعبئة	النسبة المئوية لعدد الميكروبات الذي انتقل من الأكياس إلى اللحوم
A.mesophylic bacteria	$4.2 \text{ X } 10^4$	$1.2 \text{ X } 10^4$	$5.4 \text{ X } 10^4$	22.23
Yeasts and moulds	$1.6 \text{ X } 10^3$	$1.0 \text{ X } 10^3$	$2.6 \text{ X } 10^6$	99.94
S. fecalis(E.fecalis)	$4.2 \text{ X } 10^3$	$0.5 \text{ X } 10^2$	$4.3 \text{ X } 10^3$	2.32
Coliform bacteria	$5.0 \text{ X } 10^3$	$6.0 \text{ X } 10^3$	$1.1 \text{ X } 10^4$	54.54
E coli	$1.0 \text{ X } 10^2$	$0.2 \text{ X } 10^2$	$1.2 \text{ X } 10^2$	16.66
P. valgaris	$2.4 \text{ X } 10^3$	$1.2 \text{ X } 10^3$	$3.6 \text{ X } 15^3$	33.33
E.agglomerans	$2.0 \text{ X } 10^2$	$1.1 \text{ X } 10^4$	$1.1 \text{ X } 10^4$	98.18
Penicillium spp. Mucor spp.	$3.0 \text{ X } 10^2$ $1.0 \text{ X } 10^2$	- -	$3.0 \text{ X } 10^2$ $1.0 \text{ X } 10^2$	- -

كذلك أيضاً بالنسبة إلى تلوث لحوم الهدي والأضاحي بالقولونيات Coliform bacteria والمتقلبات Proteus vulgaris وإلانتروباكتر Enterobacter agglomerans حيث يصل العدد المعزول إلى $10^3/cm^2$ بينما هو عند الإشريكية القولونية E.coli $10^2/cm^2$ وكذلك بلغ عند البنسيليوم .Penicillium spp والمكور Mucor spp ($10^3/cm^2$) .

وفي الحقيقة إنه لا نستطيع الهروب من حدوث التلوث الميكروبي لأسطح لحوم الذبائح، حتى في حال تهيئة أفضل الشروط الصحية للعمليات الأولية من الذبح والسلخ والتجويف وتجهيز اللحوم.

وحسب المواصفات القياسية السعودية والخليجية (١٧) نجد أن مستوى الحد الميكروبي المطلوب توفرة في ذبائح اللحوم الطازجة المبردة يبلغ $10^6/g,ml$ وعلى أن لا يصل إلى $10^7/g,ml$ أو يزيد عنها في كل عينة من العينات ولا يسمح قط بوجود السلمونيلا .Salmonella spp ولا يشير إلى أي بكتريا أخرى . علماً إن بعض المواصفات القياسية الأوروبية لا تسمح بوجود بكتريا القولون E. coli 0157 أو بكتريا المتقلبات .Proteus spp و المطثية .Clostridia spp وهي من الأنواع الممرضة والضارة بصحة اللحوم والصحة الشخصية .

وبشكل عام فالعدد الكلي للبكتريا لم يتجاوز الحدود القصوى الغير مسموح بها . ومن المعروف إن الحمل البكتري البدئي للبكتريا الممرضة يجب أن لا يقل عن $10^5/g,ml,cm^2$ حتى يستطيع أن يكون مؤهلاً لعمل التسمم الغذائي (٢). علماً إنه في حال الإهمال في شروط الحفظ وتداول اللحوم يحصل فسادها . و الجدير بالذكر إن غياب الرقابة المتشددة على اللحوم والإهمال السائد في مراحل العمليات الأولية (الذبح والسلخ والتجويف) يؤدي إلى نتائج وخيمة لاسيما في حال إتساع كمها الإنتاجي وإتساع مناطق تداولها (٣،١) .

وبالنسبة إلى تلوث لحوم الهدي والأضاحي ببعض الأنواع البكترية من الأكياس الخام (الشاش) التي يتم فيها تعبئة الذبائح بعد الغسيل (الجدول رقم ٢)، فقد تم أخذ

المسحات الميكروبيولوجية من الذبائح بعد إدخالها في الأكياس و في جميع الحالات لم يصل عدد البكتريا المعزولة إلى $10^5/cm^2$ بينما كان في الخمائر والعفن yeasts and moulds حيث بلغ $2.6 \times 10^5/cm^2$. أيضاً بلغ العدد الكلي للبكتريا المعتدلة الهوائية Aerobic mesophilic bacteria $5.4 \times 10^4/cm^2$. كذلك لم يزيد العدد الكلي للبكتريا المرضة pathogenic bacteria عن $10^4/cm^2$ عند القولونيات Coliform bacteria وبكتريا المتقلبات Proteus vulgaris والإنتروباكتر Enterobacter agglomerans والمكورات السبحية البرازية Streptococcus fecalis(E.fecalis) . أما الإشريكية القولونية E. coli فبلغت $1.2 \times 10^2/cm^2$ كما تدل المجموعات البكترية المعزولة تدني مستوى نظافة أكياس التعبئة حيث يتم وضعها على الأرض أو على حافة الجدار القريب في أرضية المسلخ مما أدى لتلوثها .

لذا نقترح تشديد الرقابة الصحية على تعبئة ذبائح الهدي والأضاحي ووضع الأكياس (الشاشية) قبل إستعمالها في كيس كبير ويتم تعقيمها بالموصدة(الأوتوكلاف). من ثم يجب وضع الأكياس على عربات نظيفة على أن يتم أخذ الأكياس منها حين الحاجة وعلماً أن تكون هناك عربة خاصة بالأكياس لكل نقطة تعبئة . يجب على العاملين أن يقوموا بغسل أياديهم وتطهيرها ، لذلك يجب تأمين مطهرات توضع على كل نقطة عند خط تعبئة الذبائح . كذلك نقترح أخذ المسحات البكتريولوجية الروتينية كل عام لقراءة صحة وسلامة الصورة البكتريولوجية للحوم الذبائح .

كذلك نلاحظ إن أعلى نسبة مئوية للعدد البكتري الذي إنتقل من الأكياس إلى سطح اللحوم بلغت (99.94%) عند الخمائر والأعفان yeasts and moulds ومن ثم عند إلانتروباكتر (98.18%) Enterobacter agglomerans وعند الكولي فورم (54.54%) بينما بلغت أقل نسبة (2.32%) عند المكورات السبحية البرازية(E.fecalis) Streptococcus fecalis

أما بالنسبة إلى تأثير الغسيل بالماء الجاري فنجد (الجدول رقم ١) أن تأثيرة كان اقل من الوسط (٤٧,٥٪) لخفض عدد البكتريا الكلي من على سطح لحوم الهدي والأضاحي . كذلك هو عند الإشريكية القولونية (E. coli 50٪) وبكتريا المتقلبات Proteus vulgaris (52 ٪).

أما على الخمائر والأعفان yeasts and moulds فنجد إن للماء تأثير قوي (98٪) على إزالة الحمل البكتري البدئي الملوث لأسطح اللحوم . كذلك هو أيضاً(٪ 96) عند إلانتروباكتر Enterobacter agglomerans . كذلك بلغ عند المكورات السبحية البرازية (67,70٪) . بينما نجده عند البنسيليوم .Penicillium spp بتاثير منخفض (٪ 25) ولم نجد له تأثير على الموكرspp Mucor ، في حين كان على الأعفان (٪ 9 8) مما يدلنا على عدم إمكانية تشبثها بقوة على سطح اللحوم حيث تم بسهولة إزالتها.

ومن الأهمية للناحية التطبيقية في صناعة اللحوم أن البكتريا في نفس الطريقة أو شبيهة بها تتثبت وتلتصق على الأسطح الملساء التي تلامس اللحوم مثل الزجاج والسرميكا والبلاستيك والستانيستيل وغيرها . وهذا يفسر لنا كيف تتواجد الميكروبات على الأسطح المختلفة وعلى المعدات والألياف والطاولات لتقطيع اللحوم في الصالات التي فيها درجة الحرارة حوالي ١٠مْ .

وتصف المصادر العلمية الأخرى (Gill C.O.1996) إن البكتريا على أسطح لحوم الذبائح تكون في بداية المرحلة خفيفة الإلتصاق حيث بالإمكان نزعها بالغسيل . بينما عندما تفرز كمية كافية من السكريات العدادية الحامضية تأخذ في الثبات النهائي .

كما تم الملاحظة في نتائجنا تفاوت تأثير الماء في خفض حمل التلوث الميكروبي حسب تشبث الأنواع البكترية الملوثة لسطح لحوم ذبائح الهدي و الأضاحي.

لقد أثبتت تجاربنا إن استخدام الماء الجاري لم يكن ذو منفعة كبيرة (٤٧,٥٪) في إزالة التلوث البكتري للحوم ذبائح الهدي والأضاحي . وتؤكد نتائجنا العديد من المصادر العلمية العالمية (Gracey J.F.1999,Hudson W.R.1996,H.Beganovic A.1983)

وتذكر هيئة الرقابة الصحية على الأغذية (VSDA Food Safety Inspection Service (FSIS) (Gracey J.F.1999) إن استعمال الماء الساخنْ٧٤مْ < لمدة ١٠ ثواني أفضل بكثير من الماء البارد في معالجة ذبائح اللحوم . وكذلك أيضاً من الطرق الناجحة غسيل لحوم الهدي والأضاحي بماء ساخن ٨٥- ٩٠مْ يحوي على الكلور بدرجة ١٠ ppm وضغط الماء ١٠٠ psi وبمعدل ١٨ ليتر بالدقيقة للأبقار و ٩ ليتر بالدقيقة للأغنام .

كذلك أيضاً اعتمدت هيئة الرقابة الصحة على الأغذية طريقتين لتنظيف ذبائح اللحوم البقرية المذبوحة حديثاً.

الطريقة الأولى : المعالجة بالتعقيم بالبخار (الضغط السلبي) وحيث يتم تعريض الذبائح لماء درجة حرارته ٨٨مْ وبخار ضغط سلبي ٤٥ psi لإزالة التلوث وتعقيم الذبائح (Dorsa W.J.1996) .

الطريقة الثانية : نظام تعقيم بخاري بحيث يتم تمرير لحوم الذبائح المقطعة في حجرة مغلقة ذات ضغط منخفض وحرارة عالية تصل إلى أكثر من ٨٥مْ لمدة ثمانية ثوان بعدها يتم تبريدها بماء الثلج (Phebus R.1996) .

وتذكر بعض المصادر (Phebus R.1996) بأن التعقيم المستمر لسكاكين ومعدات الذبح والسلخ والتجويف هو عمل أساسي في عملية تخفيض التلوث البكتري.

كذلك أيضاً بأن إزالة أماكن التلوث المرئية بعملية التشذيب Trimming للحوم الذبائح ومن ثم يتم غسلها قد أعطت أفضل النتائج في التقليل من التلوث البكتري.

أما بالنسبة للمعالجات الكيميائية فيتم استعمال بعضها للتقليل من التلوث الجرثومي للحوم بعد عملية الذبح ومنها الكلور Chlorine والأحماض العضوية Organic acids والهيدروجين بروكسيد H_2O_2 والمضدات الحيوية Antimicrobials والفوسفات وغيرها .

والجديد بالذكر إن المستهلكين يطالبون باللحوم المنتجة طبيعياً والخالية من العناصر الكيميائية مما يجعل استخدام العقارات الكيميائية ليس بذو أفضلية في المستقبل القريب .

أما بالنسبة إلى غسيل فضلات الذبيحة الصالحة للأكل مثل الكبد والكليتين والقلب والذيل فهو من المواضيع الهامة جداً . ويتم غسلها بالماء الغزير . أما بالنسبة إلى تنظيف اللسان فيتم تنظيفه بجهاز خاص للتنظيف يعمل بدوران القوة النابذة .

ومن الأنظمة الرقابية الحديثة في تقيم صحة اللحوم نذكر الهاسب HACCP التحاليل الخطرة في رقابة النقاط الحرجة Hazard Analysis Critical Control Points ويشمل هذا النظام المراحل المتتالية :

والجدير بالذكر إنه هناك عدد من التقنيات الجديدة للمراقبة الجرثومية أصبحت الأن متوفرة . وبعض هذه التقنيات تحدد العدد الكلي للجراثيم في العينة بينما بعض التقنيات الأخرى تحدد نوع الجراثيم المتواجدة في العينة . هذه التقنيات تستخدم Monoclonal antibodies (الأجسام المضادة وحيدة الفسيلة) وسلاسل DNA الحمض الريبي النووي منقوص الأكسجين، حيث يمكن الحصول على النتائج في غضون ساعات.

وكذلك التقنية البكتريولوجية الحساسة الإشعاعية Microbial ATP bioluminescence assay تعمل على تحديد مستويات الـATP الجرثومي وغير الجرثومي وحساسيتها مختلفة عند المستويات الجرثومية أقل من 10^4 (Siragusa G.R.1995) وهذه التقنية تحتاج إلى ٥ دقائق فقط لإعطاء النتيجة .

وهناك أيضاً نظام تقيم مراقبة أسس العناية الصحية الغذائية (Hygiene HAS) Assessment Systems وهو مبني على أساس مبادئ التقييم الخطرة Risk assessment . وقد تم إجراء تقييم لنظام الـ HAS في مسالخ بريطانيا من قبل الهيئة العليا للأطباء البيطريين State Veterinary service حيث وجد أن هناك علاقة بين متوسط العدد الكلي البكتري لكل مسلخ ومتوسط نتائج الـ HAS (Hudson W.R.1996) .

الخلاصة :

١. بلغ تأثير الماء المستعمل لخفض نسبة التلوث الميكروبي من على سطح لحوم ذبائح الهدي والأضاحي ٤٧,٥٪.
٢. بلغ العدد الكلي للبكتريا المعزولة من على سطح لحوم الهدي والأضاحي بعد الغسيل $10^4/cm^2$ بينما عند الخمائر والعفن $10^6/cm^2$. كذلك لم يزيد العدد الكلي للبكتريا الممرضة عن $10^4/cm^2$ الدال على سوء الصحة الشخصية للجزارين (المكورات السبحية البرازية ، القولونيات وغيرها) .
٣. بلغ العدد الكلي للبكتريا المعزولة من على أكياس التعبئة $10^4/cm^2$ بينما عند الخمائر والعفن $10^3/cm^2$. كذلك لم يزيد العدد الكلي للبكتريا الممرضة عن $10^3/cm^2$ (الدال على سوء صحة ونظافة أكياس لحوم الهدي والأضاحي).

التوصيات :

١. تطبيق التكنولوجيا السليمة في جميع المراحل الأولية لذبح وسلخ وتجويف حيوانات الهدي والأضاحي وإعطاء السلخ الألي أولوية عن السلخ اليدوي مع التصدي لجميع مصادر التلوث وخفض الحمل البكتري البدئي.
٢. زيادة كفاءة ضغط المياه المستعملة في الغسيل مع استعمال الماء الساخن (٧٤مْ < لمدة ١٠ ثواني) لغسيل الذبائح أو الأخذ بنظام التعقيم بالبخار والبسترة.
٣. وضع أواني مليئة بالمطهرات والماء الساخن في وحدات الذبح ولتطهير أيادي وسكاكين الجزارين.
٤. إدخال الرقابة الصحية البيطرية المخبرية من خلال تطبيق مشروع هدفه الإرتقاء العلمي بصحة وسلامة لحوم الهدي والأضاحي.
٥. تعقيم أكياس التعبئة ووضعها على عربات خاصة لكل نقطة تعبئة في المسالخ
٦. استخدام التقنيات الحديثة في المراقبة الجرثومية لصحة اللحوم (نظام الهاسب، الأجسام المضادة، التقنية البكتريولوجية الحساسة الإشعاعية و نظام تقييم أسس

العناية الصحية الغذائية الهاس.

٧. عمل دورات تدريبية خاصة بالرقابة الصحية على اللحوم لتدريب الجزارين وموظفين البنك مع عمل نشرات إرشادية وعرض أفلام فيديو للمحافظة على صحة وسلامة الهدي والأضاحي.

المراجع:

١. الطبري، غ. ف ٢٠٠٠ ، محتوى الرقابة الصحية البيطرية على اللحوم، الندوة الأولى لسلامة الأغذية ، كلية العلوم الزراعية والأغذية ،جامعة الملك فيصل، الأحساء، ٤٤- ٤٧ .

٢. الطبري، غ. ف والدغيم ، ع. م ٢٠٠١ ، التسمم الغذائي ودور الأجهزة الرقابية في الحد منه ندوة سلامة الأغذية، دور المواطن والمسؤول، الدمام المملكة العربية السعودية، ٥٣- ٨٨ .

٣. الطبري ، غ. ف والدغيم ، ع. م ٢٠٠٢ ، مهام الرقابة الصحية على اللحوم في العدوى والتسمم الغذائي ، لقاء صحة البيئة الملتقى العلمي الثاني لسلامة اللحوم ، الرياض ،ص ١٩٧- ٢٠٤ .

٤. الطبري ، غ. ف والدغيم، ع. م ١٤٢٢هـ، خدمات الرقابة الصحية البيطرية لحيوانات الهدي والأضاحي، وحمايتها من الوبائيات ، الملتقى العلمي الثاني لأبحاث الحج، جامعة أم القرى، معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج، مكة المكرمة، ذو القعدة ص ١- ٤٨ .

٥. الطبري ، غ. ف٢٠٠٢ ، الإفادة من لحوم الهدي والأضاحي في عهد خادم الحرمين الشريفين والخدمات الصحية البيطرية، ندوة التنمية الزراعية والموارد المائية في عهد خادم الحرمين الشريفين الملك فهد بن عبدالعزيز حفظة الله، جامعة الملك فيصل، الاحساء.

٦. المواصفات القياسية السعودية ١٩٧٧ ، طرق أخذ عينات اللحوم ومنتجاتها رقم ٣١،هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

٧. المواصفات القياسية السعودية ١٩٨٨ ، لحوم البقر والجاموس والضأن والماعز الطازجة رقم ٤٤ ،هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

٨. المواصفات القياسية السعودية ١٣٩٨ ، الطرق الميكروبيولوجية لاختبار اللحوم والأسماك والقشريات رقم ١٠٣ ،هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

٩. المواصفات القياسية السعودية ١٩٨٩م ، ميكروبيولوجي إرشادات عامة لتجهيز التخفيفات للفحص الميكروبيولوجي للأغذية رقم ٥٦٨،هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

١٠. المواصفات القياسية السعودية ١٩٨٩ ، ميكروبيولوجي إرشادات عامة طرق الكشف عن السلمونيلا رقم ٥٦٩،هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

١١. المواصفات القياسية السعودية ١٤١٠هـ (١٩٩٠) ، ميكروبيولوجي – إرشادات عامة لعد ايشريشيا كولاي بطريقة العدد الأكثر احتمالا رقم ٥٩٠ ، ،هيئة المواصفات القياسية

السعودية، الرياض.

١٢. المواصفات القياسية السعودية ١٩٩٤، ميكروبيولوجي - إرشادات عامة لعد بكتيريا الكوليفورم – طريقة العدد الأكثر احتمالاً رقم ٧٥٥ ، هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

١٣. المواصفات القياسية السعودية ١٩٩٤، ميكروبيولوجي – إرشادات عامة لعد بكتيريا الكوليفورم – طريقة عد المستعمرات رقم ٧٥٦ ، هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

١٤. المواصفات القياسية السعودية ١٩٩٨، ميكروبيولوجي – إرشادات عامة لعد المكورات العنقودية الذهبية (استفيلوكوكس أو ريس) طريقة عد المستعمرات رقم ٩٥٥ ، هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

١٥. المواصفات القياسية السعودية ١٩٩٤ ، ميكروبيولوجي – إرشادات عامة لعد الأحياء الدقيقة ، طريقة عد المستعمرات عند درجة حرارة ٣٠ $^{\circ}$ س ، رقم ٧٥٧ ، هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

١٦. المواصفات القياسية السعودية ١٩٩٦، ميكروبيولوجي – إرشادات عامة لعد الخمائر والأعفان ، طريقة عد المستعمرات عند درجة حرارة ٢٥$^{\circ}$ س ، رقم ١١٥٢ ، هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

١٧. المواصفات القياسية السعودية ١٩٩٨، الحدود الميكروبيولوجية للسلع والمواد الغذائية – الجزء الأول رقم ١٥٥٦، هيئة المواصفات القياسية السعودية، الرياض.

18. -Altabari G., Gameel A. A. and Hatem E.M (1998). Pathological and bacteriological investigation on traumatic injuries in the carcasses of slaughtered camels. The Third Annual for Animal Production under Arid Conditions, camel production and Future Perspectives, may 2-3 AL-Ain, UAE, and P.P. 119.
19. -Bacon R. T., Sofos J.N. Reagan J. O. and Smith G. C (1999). Commercial Evaluation of multiple – sequential interventions for decontamination of beef carcasses. Beef Program report. Department of Animal Sciences Colorado State University .
20. -Cutter C. N. , Dorsaiw. J. and Siragusa G. R. (1998). Rapid Desiccation with heating combination with water washing for reducing bacteria on beef carcass surfaces. Meats Research Unit , Clay Center, NE 63933, Tektran, United States Department of Agriculture,.
21. -Dorsa W. J. (1996). Proceedings of the 49th reciprocal meat conference, Provo,

Utah, June, PP. 114 – 120 .
22. -Gill C. O. (1996).Cit.Gracey J.F., Post-slaughter decontamination, Meat Focus international 121 – 122.
23. -Gracey J. F. Collins D.S and Huey R. J (1999). Meat Hygiene, 10th Ed, Bailliere Tindall, London.
24. -Hudson W. R., Mead G. C. and Hinton M. H.(1996).Relevance of abattoir hygiene assessment to microbial contamination of British beef carcasses Vet Rec. 139, , 587 – 589 .
25. -H. Beganović A. (1975). Mikrobiologija mesa i mesnih preradevina, Univerz. Izd. Sarajevo.
26. -H. Beganović A.1983. Veterinarsko – Sanitarni nadzor Proizvodnje i prometa mesa, Sarajevo.
27. -Hoobs B. C. and Diane Roberts (1993). Food poisoning and Food Hygiene, 6th Ed. British Library Cataloguing in Publication Data, London.
28. -Phebus R. (1996). Proceedings of the 49th Reciprocal meat conference, Provo, Utah, June, PP. 121 – 124.
29. -Siragusa G. R., cutter C. N., Dorsa W. J. and Koohmaraie M. (1995). J. Food Protection 58 (7) , 770 – 775 .
30. -Speck L. M(1992). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3th ed American Public Health Association, Washington.
31. -Thornton H. (1968) Textbook of meat Inspection, 5th Ed. Balliere – Tindal – Cassel, London.

The Effect of Washing and Packing of the Sacrificial Meat on the Level of Microbial Contamination

Ghassan Altabari and Salah A. AL-Shami

College of Veterinary Medicine, King Faisal University
AL-Hasa, Saudi Arabia

Abstract :

The aim of this study is to show the result of clean water washing of sacrificial meat in reducing bacterial contamination of the meat which could take place during preliminary stage of slaughter, dressing and evisceration.

Bacterial swabs were taken from the surface of the carcasses before and after washing and additionally from the fabric bags used in packing these carcasses

Bacteriological swabs were made from the surface of carcasses before and after being washed with water and also from the cloth bags used for packing the carcasses. The total number of aerobic mesophilic bacteria/cm^2 was 4.2 X 10^4 in washed carcasses; 1.2 X 10^4 in cloth bags and 5.4 X 10^4 in surface of packed carcasses. The percentages of bacteria remaining on carcass surface after washing was 25-50٪. On the other hand, the total number of yeasts and moulds/cm^2 was 1.6 X 10^3 in washed carcasses ; in cloth bags and 2.6 X 10^6 in packed carcasses ; the percentage remaining after washing was 2٪ .

The species and numbers of pathogenic bacteria in washed carcasses, cloth bags and in packed carcass surfaces were as follows respectively: Streptococcus fecalis: 4.3 X 10^3; 0.5 X 10^2 and 4.3 X 10^3 remaining bacteria after washing was 32.3٪. E. coli: 1.0 X 10^2 , 0.2 X 10^2 and 1.2 X 10^3 . The remaining bacteria after washing was 50٪. Coliform bacteria: 5.0 X 10^3, 6.0 X 10^3; and 1.1 X 10^4. The remaining bacteria after washing constituted 100٪. Proteus vulgaris: 2.4 X 10^3, 1.2 X 10^3 and 3.6 X 10^3. The remaining bacteria after washing was 48٪.

Enterobacter agglomarens: 2.0 X 10^2, 1.1 X$10^4$and 1.1 X 10^4. Remaining bacteria after washing was 4٪. Penicilium spp.: 3.0 X 10^2; 0.0 and 3.0 X 10^2. 75٪ of the bacteria remained after washing.

In all cases the total number of isolated bacteria did not exceed 10^5/cm^2 and that of yeasts and moulds in packed carcasses was 2.6 X 10^6/cm^2. Washing of carcasses with water reduced bacterial contamination by 47.5٪. Therefore we recommend through washing of carcasses with hot water (74C for 10 sec.) under high pressure. Alternatively steam sterilization and pasteurization or HCCP Systems may be adopted to decrease initial bacterial load on carcass surfaces.