مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، م٢١ ع٢، ص ص: ٢٢٣-٢٣٥ (٢٠١٠م/١٤٣١هـ)
DOI: 10.4197/Met. 21-2.13

الخواص الميكروبية للحم الحملان والماعز قبل وبعد طهيها بطريقتي المندي والمظبي

عبدالمنعم سيد عرفة، ومجدي يوسف شامي، وزياد عمر العفيف، وعبداللطيف عبدالقادر نعمة الله

قسم العلوم البيئية – كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة
جامعة الملك عبدالعزيز – المملكة العربية السعودية

المستخلص. زاد في السنوات الأخيرة استهلاك الأغذية المجهزة في المطاعم على اختلاف أنواعها عالميا ومحليا، وهناك كثير من مشاكل التسمم الغذائي المتعلق بتناول أغذية ملوثة بميكروبات مرضية تنتج من سوء تداول وإعداد الأطعمة، وخاصة الشعبية منها. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الخواص الميكروبيولوجية لبعض الأطعمة الشعبية شائعة الاستهلاك في المملكة (لحوم الحملان والماعز، المندي منها والمظبي). استخدمت عشر حيوانات (خمسة من الحملان، وخمسة من الماعز) في خمس محاولات مستقلة، تم ذبحها وتقطيعها وطهيها بالتقنية الشائعة في أحد أماكن إعداد هذه اللحوم. وأوضحت النتائج أن هناك ارتفاعًا في كثافة الميكروبات الميزوفيلية، والسيكروفيلية، والعنقودية، وبكتريا القولون، وبكتريا القولون البرازية على أسطح اللحم النئ الطازج، وكان تأثير عمليتي الطهي إيجابيا في خفض هذه الحمولة أوالقضاء عليها. كذلك أوضحت الدراسة تلوث أيادي العاملين، وسكاكين

الذبح والتقطيع، وأواني تجميع اللحم، وحوائط الغرفة. وأوصت الدراسة بضرورة مراعاة أماكن إعداد هذه السلعة الهامة للتعليمات والنظم الخاصة بالشئون الصحية، والتعليمات التي أقرتها وزارة الشئون البلدية والقروية في هذا الشأن.

المقدمة

تحدث مشاكل كثيرة متعلقة بتسممات غذائية نتيجة تناول أغذية فاسدة من المطاعم الشعبية (غزولي، ١٩٩٤م). وفي المملكة العربية السعودية، تأتي معدلات استهلاك لحوم الحملان والماعز في المرتبة الأولى بالنسبة للحوم الحمراء، مقارنة بلحوم الإبل والأبقار (وزارة الشئون البلدية والقروية، ٢٠٠٦م). ومن الأطعمة الشعبية التي تمثل اللحوم مكونها الأساسي المندي، والمظبي، والحنيذ، والكوزي.

تعتبر اللحوم ومنتجاتها من الأغذية فائقة السرعة في التلف، ولذلك فإن الحرص الشديد، والعناية المركزة، ومراعاة الشئون الصحية الكاملة في إعدادها للمستهلك هي من أهم النقاط الواجب مراعاتها منذ اللحظة الأولى لذبح الحيوان (Brown & Baird-Parker, 1982). ومهما كانت الظروف المحيطة بعد الذبح، فإن الكائنات الحية الدقيقة بمجاميعها المختلفة تنتشر بصورة اعتيادية على أسطح الذبائح بعد الذبح، وتكون كثافتها عالية نسبيا، ويكون مصدرها أساسا الجلد، والبراز، والتربة (Jordan *et al*., 2006). وأنواع البكتريا التي تم عزلها من اللحم الطازج بعد الذبح وأثناء التخزين المبرد كثيرة، وأهمها (*Pseudomonas, Achromobacter, Micrococcus, Streptococcus, Listeria, Escherichia, Lactobacillus, Pediococcus, Flavobacterium*) (Kilsby & Paugh, 1981; Johnson *et al*., 1990; Duffy *et al*., 1999; Chapman *et al*., 2001; Boughton *et al*., 2004).

كما يمكن أن تنتقل للحم كائنات أخرى من أدوات التقطيع والإعداد، وكذلك من العاملين. وقد وجد جيل وماك جينيس Gill & McGinnis (2004)، أن الأدوات المستخدمة في إعداد وتطرية شرائح وقطع اللحم للاستهلاك تساهم في زيادة الحمل الكلي الميكروبي للكائنات الحية الدقيقة الهوائية، وكذلك القولونيات البرازية، والبكتريا العنقودية، إلا أنهما أوضحا أن عملية الطهي الجيد يمكن أن تساهم في التخلص من هذه الكائنات الحية الدقيقة الضارة. وفي دراسة أجريت في مسالخ مدينة اسطنبول بتركيا، تمكن يلماظ وآخرون Yialmaz *et al*. (2006) من عزل جنس O157:H7 لبكتريا *Escherichia coli* الممرضة من على أسطح الذبائح، وأيادي العاملين ومرايلهم، وكذلك سكاكين التقطيع، وأرضية المسلخ. وتعتبر عملية التبريد الجيد للحم مباشرة بعد الذبح والتجهيز الخطوة الأولى في طريق الحفاظ على جودة اللحم بعد الإدماء والسلخ، فهي تخفض من النشاط الميكروبي بدرجة واضحة، كما أنها تحد من النشاط الإنزيمي في النسيج اللحمي (Grau, 1987).

وقد أوضح باحثون كثر أنه بالرغم من ارتفاع الحمولة الميكروبية على اللحوم المختلفة، فإن التقنية المستخدمة في طهي واستخدام اللحوم للاستهلاك تؤثر إلى حد بعيد على صفات الجودة الميكروبيولوجية لهذه اللحوم بعد الطهي (Gill *et al.*, 2005; Apostolou *et al.,* 2005; Jordan *et al.,* 2006)، إلا أن بعض الأبحاث تشير إلى انتشار العديد من حالات التسمم. وتم عزل كثير من الكائنات الحية الدقيقة الممرضة مثل (*Clostridium perfringens*، و*Staphylococcus aureus*، و*Escherichia coli*) من لحوم تم طهيها بطرق مختلفة، ويبدو أنها تلوثت نتيجة سوء التداول (Abdullahi *et al*., 2006).

تم تصميم هذه الدراسة بهدف إلقاء الضوء على الجودة الميكروبيولوجية للحوم المندي والمظبي والتي تعد من أهم الوجبات الشعبية بالمملكة.

المواد وطرق البحث

تحضير الذبائح للدراسة

أجريت هذه الدراسة على خمس ذكور من أغنام الحري، وخمس ذكور من الماعز الحبصي، تم الحصول عليها من محطة البحوث الزراعية التابعة لكلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة بمنطقة هدى الشام. كانت جميعها في عمر الذبح. وعزلت الحيوانات الخاصة بالدراسة في حظيرة جانبية مستقلة. وتم سحب ذكر من الحملان، وآخر من الماعزفي خمس محاولات متتالية طوال مدة الدراسة، وتجهيز العينات، والتي استمرت عشرة أسابيع. توافرت المياه والعلائق أمام الحيوانات طوال الوقت. وقبل بدء كل محاولة، تم وزن ذكر من الماعز وآخر من الحملان، وتصويمهما لمدة ١٢ ساعة تقريبا، مع توافر الماء طوال الوقت. بعد الذبح والإدماء، تم عزل الأعضاء الداخلية (الكبد، والرئة، والقلب، والطحال) مع الرأس عن الذبيحة قبل أخذ المسحات الميكروبيولوجية من على سطح الذبائح، تم استخدام نصف ذبيحة من الحملان لطهي المندي، والنصف الآخر لطهي المظبي، وكررت نفس العملية لذبيحة ذكر الماعز. بعد عمليات الطهي (مندي أو مظبي)، ترك اللحم ليبرد حتى درجة حرارة الغرفة قبل أخذ المسحات الميكروبيولوجية.

تقدير الخواص الميكروبيولوجية

أخذت مسحات ميكروبية لقطع اللحم سواء قبل طهيها أو بعده، باستخدام مخدة من ورق القصدير المعقم لمساحة قدرها سم^{٢} من على سطح العينة بواسطة مسحة قطنية معقمة. تم نقل الحمولة الميكروبية من المساحة المحددة إلى أنبوب اختبار به ١٠ مل مرق مغذي معقم، ثم كسر طرف المسحة في الأنبوب. وتكررت عملية المسح ثلاث مرات من على العينة، وبعدها خلطت محتويات الأنبوب قبل البدء في عمل التخفيفات المطلوبة لزرع الأطباق. وتم

حساب النتائج ككثافة ميكروبية/سم^{٢}. تم الحصول على مسحات ميكروبيولوجية بطريقة مماثلة من على أيادي العاملين، وسكاكين الذبح والتقطيع، وأواني تجميع اللحم، وحوائط الغرفة. ولوحظ أثناء الزيارات التي تمت في كل المطاعم وضع الأمعاء الدقيقة بعد تفريغها، وغسلها، ولفها على قطعة من المعدة (الكرش) مع اللحم عند طهيه. لذلك تم الحصول على عينة ميكروبيولوجية من هذا المنتج بطريقة الغسل لوزنة معلومة من العينة (APHA, 1992).

تم تقدير الكثافة الميكروبيولوجية للبكتريا الميزوفيلية والبكتريا السيكروفيلية باستخدام بيئة الآجار المغذي، أما للبكتريا العنقودية فقد استخدمت بيئة بيرد باركر (APHA, 1992). وتم تقدير العدد الأكثر احتمالا لبكتريا القولون الكلية والبرازية باستخدام بيئة ماكونكي السائلة (APHA, 1992).

النتائج والمناقشة

أولا: الخواص الميكروبية للّحم الطازج

تباينت الكثافة الميكروبية على أسطح الذبائح المستخدمة في هذه الدراسة بغض النظر عن نوع الحيوان (جدول ١)، بمدى لوغاريتم (لو) العدد الحي بين ٣,٣٩ و٦,٣١/سم^{٢}، بمتوسط قدره ٤,٩٣/سم^{٢} للبكتريا الميزوفيلية، أما للبكتريا السيكروفيلية فقد كانت الكثافة الميكروبية أقل نسبيا وكان مدى لو العدد الحي بين ٢,٧٨ و٥,٣/سم^{٢} بمتوسط قدره ٣,٥٣/سم^{٢}، وبفارق ١,٤/سم^{٢} عن البكتريا الميزوفيلية. أما المدى الذي ذهبت إليه الكثافة الميكروبية للبكتريا العنقودية، فكان لو العدد الحي بين٢,٦١ و٤,٨٤/سم^{٢}، بمتوسط لو العدد الحي قدره ٣,٨٣/سم^{٢}. لا تختلف هذه النتائج عن المتوسطات المنشورة في الدراسات الأخرى، فمهما كانت الظروف المحيطة بعملية الذبح فإن الكائنات الحية الدقيقة بمجاميعها المختلفة تنتشر بصورة اعتيادية على أسطح الذبائح، ويكون مصدرها

أساسا الجلد، والتربة، والبراز، بالإضافة إلى أدوات التقطيع وأيادي العاملين (Kilsby & Paugh, 1981; Johnson *et al*., 1995; Duffy *et al*., 1999; Chapman *et al*., 2001; Boughton *et al*., 2004).

جدول ١. الكثافة الميكروبيولوجية (لو العدد الحي/سم^{٢}) للبكتريا الميزوفيلية، والسيكروفيلية، والعنقودية على اللحم الطازج لذبائح الحملان، والماعز من خمس محاولات مستقلة.

المحاولة		الميزوفيلية	السيكروفيلية	العنقودية
الأولى	حملان	٥,٦٩	٣,٨٩	٤,٥٢
	ماعز	٤,٤٧	٣,١١	٢,٦١
الثانية	حملان	٦,٣١	٤,١٢	٤,١٣
	ماعز	٤,٥٩	٢,٩٢	٣,٦٠
الثالثة	حملان	٥,١٨	٣,٣٠	٤,٦٢
	ماعز	٣,٧٧	٢,٧٨	٣,١٦
الرابعة	حملان	٥,٣٨	٣,٥٦	٤,٤٢
	ماعز	٣,٣٩	٢,٨٦	٣,٣٦
الخامسة	حملان	٥,٨٢	٥,٣٠	٤,٨٤
	ماعز	٤,٦٨	٣,٤٦	٣,٠٦
المتوسط	حملان	٥,٦٨	٤,٠٣	٤,٥١
	ماعز	٤,١٨	٣,٠٣	٣,١٦

وتعتبر عملية التبريد الجيد للحم بعد الذبح والتجهيز مباشرةً أمرًا حيويًا لتأخير النشاط الميكروبي (Grau, 1987)، وهذا غير متعارف عليه على الإطلاق في المطاعم الشعبية بالمملكة.

أما عن درجة تلوث اللحم بالبراز واحتمال وجود الممرضات عليه، فقد أوضحت نتائج العد الاحتمالي التقريبي لبكتريا القولون الكلية والبرازية (جدول ٢) تواجد هذه البكتريا على أسطح الذبائح خاصة الحملان. وكان متوسط أعداد بكتريا القولون الكلية على الحملان ٥٢,٤٠ خلية منتجة للمزرعة

(cfu)/سم^{٢} وعلى الماعز ٢٨,٨ (cfu)/سم^{٢}، أما بكتريا القولون البرازية فكان متوسط أعدادها على الحملان ١٦,٣٠ (cfu)/سم^{٢} وعلى الماعز ١١,٩(cfu)/سم^{٢}. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كنان وآخرون Kannan *et al.* (2005) ويلماظ وآخرون Yilmaz *et al.* (2006) من وجود بكتريا القولون البرازية على أسطح الذبائح.

جدول ٢. العد الاحتمالي التقريبي لبكتريا القولون الكلية، والبرازية على أسطح ذبائح الحملان، والماعز الطازجة في خمس محاولات مستقلة.

المحاولة		بكتريا القولون الكلية (cfu)/ سم^{٢}	بكتريا القولون البرازية (cfu)/ سم^{٢}
الأولى	حملان	٥٠,٦٠	١٥,٢٠
	ماعز	١٥,٨٠	٤,٦٠
الثانية	حملان	١١٠,٠٠	٢١,٧٠
	ماعز	٣٢,٦٠	١١,٨٠
الثالثة	حملان	٢٦,٢٠	٧,٨٠
	ماعز	١٨,١٠	٨,٦٠
الرابعة	حملان	٥٠,٤٠	٢١,٨٠
	ماعز	٢٠,٧٠	٤,٩٠
الخامسة	حملان	٢٤,٨٠	١٥,١٠
	ماعز	١٦,٧٠	٧,٨٠
المتوسط	حملان	٥٢,٤٠	١٦,٣٠
	ماعز	٢٨,٨٠	٧,٥٠

ولعل التلوث الميكروبي لأيادي العاملين، وأدوات التقطيع، وأواني التجهيز، وحوائط المسلخ يلعب الدور الرئيس في تلوث لحوم الذبائح (Yilmaz *et al.*, 2006). وهذا ما أثبتته نتائج هذه الدراسة (جدول ٣ و٤). وجدير بالذكر أن أواني تجميع اللحم تستخدم في نقل اللحم من المسلخ إلى غرف التجهيز والطهي فيحدث ما يعرف بالتلوث المستعرض، ويتلوث المنتج النهائي مما يمثل خطورة على الصحة العامة. وتشكل أيادي العاملين

الملوثة خطورة على المنتج النهائي، فنفس العمال يقومون بتجهيز وطهي اللحم، وبيعه بعد انتهائهم من عملهم بالمسلخ وبدون أية مراعاة للشروط الصحية المفروضة،التي تشير إليها تعليمات وزارة االشئون البلدية والقروية (وزارة الشئون البلدية والقروية، ٢٠٠٦م). أما عن تلوث الأمعاء الدقيقة، ونظرا لاستخدامها مع أجزاء من الكرش كأحد مكونات الطهي لذبيحة المندي، فتعتبر مصدرا هاما للتلوث، وإن كانت النتائج المتحصل عليها في الدراسة الحالية (جدول ٥ و٦) أثبتت أن اللحم المظبي كان أكثر تلوثا من المندي بعد الطهي. ويظل التساؤل قائما من جدوى إضافة هذا المنتج لمكونات اللحم الرئيسة.

جدول ٣. متوسطات الكثافة الميكروبيولوجية (لو العدد الحي/سم٢) للبكتريا الميزوفيلية، والسيكروفيلية، والعنقودية، على أيادي العاملين وأدوات التقطيع والتجهيز، وحوائط غرفة الذبح، من خمس محاولات مستقلة.

	الميزوفيلية	السيكروفيلية	العنقودية
أيادي العاملين	٨,٦٨	٦,٤٢	٤,٩٨
سكاكين الذبح والتقطيع	٨,٩٦	٦,٩٦	٤,٢٣
أواني تجميع اللحم	٩,٢٦	٧,٢٨	٤,١١
الأمعاء	١٠,١٦	٩,٨١	٦,٧٨
حوائط الغرفة	٦,٢١	٥,٠٨	٣,٦١

جدول ٤. العد الاحتمالي التقريبي لبكتريا القولون الكلية، والبرازية على أيادي العاملين وأدوات التقطيع والتجهيز، وحوائط غرفة الذبح، في خمس محاولات مستقلة.

	بكتريا القولون الكلية (cfu)/ سم^{٢}	بكتريا القولون البرازية (cfu)/ سم^{٢}
أيادي العاملين	٢٤٠,٦٨	٧١,٨٠
سكاكين الذبح والتقطيع	٢١٠,٨١	٦٨,٦٢
أواني تجميع اللحم	٢٨٨,٦١	٨٠,١١
الأمعاء	٨٦٦,١٨	١١٨,٦٠
حوائط الغرفة	٩٣,٨٩	٢١,٦٨

ثانيا: الخواص الميكروبية للّحم المطهي

اختلفت الصورة كثيرا بالنسبة للكثافة الميكروبيولوجية، وتوزيع الكائنات الحية الدقيقة على لحم الحملان والماعز بعد الطهي (جدول ٥ و٦). وجاءت الحمولة الميكروبيولوجية للحوم المظبية أعلى منها من اللحوم المندية، وربما يكون للفروق التقنية بين طريقتي الطهي دور في ذلك. وقد وجد جيل وماك جينيس (Gill & McGinnis, 2004) زيادة الحمل الكلي الميكروبي للكائنات الحية الدقيقة الهوائية، والعنقودية، والقولونيات البرازية أثناء إعداد اللحوم للاستهلاك في

جدول ٥. الكثافة الميكروبيولوجية (لو العدد الحي/سم^2) للبكتريا الميزوفيلية، والسيكروفيلية، والعنقودية على لحم الحملان والماعز بعد الطهي بطريقتي المندي والمظبي، من خمس محاولات مستقلة.

المحاولة		الميزوفيلية		السيكروفيلية		العنقودية	
		مندي	مظبي	مندي	مظبي	مندي	مظبي
الأولى	حملان	غ م	غ م	غ م	٢,٦٤	٢,٤٧	٢,٨٤
	ماعز	غ م	غ م	غ م	غ م	٣,٠٤	٢,٥٤
الثانية	حملان	غ م	٣,١٠	٣,١١	٣,٦١	غ م	غ م
	ماعز	غ م	٤,٦١	غ م	غ م	غ م	٣,٣٠
الثالثة	حملان	٤,٠٩	٣,٩٧	٣,٠٧	غ م	غ م	غ م
	ماعز	٣,٣٩	غ م	غ م	٣,٣٨	غ م	٣,١٠
الرابعة	حملان	غ م	٣,٠١	غ م	٣,٢١	٣,٣٠	٣,٥٥
	ماعز	غ م	٣,٦١	٢,٦٦	٣,٣٤	٢,٨٦	٢,٧٦
الخامسة	حملان	٣,٣٨	٣,٦١	غ م	غ م	غ م	٢,٦٣
	ماعز	٣,٤٧	٤,٦٠	٣,١٦	٤,٤٢	غ م	غ م
المتوسط	حملان	١,٤٩	٢,٧٤	١,٢٤	١,٨٩	١,١٥	١,٨٠
	ماعز	١,٣٧	٢,٥٦	١,١٦	٢,٢٣	١,١٨	٢,٣٤
المتوسط العام		١,٤٣	٢,٦٥	١,٢٠	٢,٠٦	١,١٧	٢,٠٧

*غ م: غير مكتشف

المسالخ، إلا أن عملية الطهي الجيد ساعدت في التخلص من هذه الكائنات. وهذا ما أوضحته نتائج الدراسة الحالية خاصة بالنسبة لبكتريا القولون البرازية. ويلاحظ من الجدول (٦) وجود بكتريا القولون الكلية على اللحم المطهي بطريقة المظبي، و كانت الأعداد على ذبائح الحملان أعلى. وقد يعزى ذلك إلى تلوث العينات بعد الطهي وأثناء التداول أو قد يكون هناك اختلاف في التوزيع الحراري أثناء الشوي، ربما لعدم توافر الخبرة الكافية أثناء الإعداد.

وتؤكد النتائج السابقة وجود مخالفات واضحة وكثيرة مرتبطة بضعف الرقابة على أماكن إعداد هذه السلعة الهامة، وعدم مراعاة النظم الخاصة بالشئون الصحية، والتعليمات التي أقرتها وزارة الشئون البلدية والقروية في هذا الشأن.

جدول ٦. العد الاحتمالي التقريبي لبكتريا القولون الكلية، والبرازية على لحم الحملان، والماعز بعد الطهي بطريقتي المندي والمظبي، في خمس محاولات مستقلة.

المحاولة		بكتريا القولون الكلية (cfu)/ سم^{٢}		بكتريا القولون البرازية (cfu)/ سم^{٢}	
		مندي	مظبي	مندي	مظبي
الأولى	حملان	–	–	–	–
	ماعز	–	١١,٣٠	–	–
الثانية	حملان	–	١٦,٨٠	–	–
	ماعز	–	–	–	–
الثالثة	حملان	–	٢١,١٠	–	–
	ماعز	–	–	–	–
الرابعة	حملان	–	١٧,٨٠	–	–
	ماعز	–	–	–	–
الخامسة	حملان	–	–	–	–
	ماعز	–	٢١,١٧	–	–
المتوسط	حملان	–	١١,١٤	–	–
	ماعز	–	٦,٤٤	–	–

المراجع

أولاً: المراجع العربية

غزولي، فهد بن عبدالله مصطفى (١٩٩٤م) تقييم الحالة الصحية وجودة الأغذية في المطاعم الشعبية لمدينة جدة الكبرى، *رسالة ماجستير*، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.

وزارة الشئون البلدية والقروية (٢٠٠٦م) اللوائح الخاصة بالاشتراطات الصحية والفنية للمطاعم والمسالخ والمطابخ وما في حكمها، واللائحة التنفيذية لفحص اللحوم، تم الاطلاع عليها من الموقع www.momra.gov.sa.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

APHA (1992) *Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods*, In: M.L. Speck (ed), American Public Health Association, Washington, D.C., USA.

Abullahi, I.O., Umoh, V.J., Ameh, J.B. and **Galadima, M.** (2006) Some hazards associated with the production of a popular roasted meat (tsire) in Zaria, Nigeria, *Food Control,* **17**: 348-352.

Apostolou, L., Papadopoulou, C., Levidiotou, S. and **Ioannides, K.** (2005) The effect of short term microwave exposures on *Escherichia coli* O157:H7 inoculated into chicken meat portions and whole chicken, *Int. J. Food Microbiol.,* **101**: 105-110.

Boughton, C., Leonard, F.C., Egan, J., Kelly, G., O'Mahony, P., Markey, B.K. and **Griffin, M.** (2004) Prevalence and number of Salmonella in Irish retail pork sausages, *Journal of Food protection,* **67**: 1834-1839.

Brown, M.H. and **Baird-Parker, A.C.** (1982) The microbiological examination of meat, In: Brown, M.H. (ed.), *Meat Microbiology Applied Science*, London, UK, pp: 423-520.

Chapman, P.A., Cerdan, A.T., Ellin, M., Ashton, R. and **Harkin, M.A.** (2001) *Escherichia coli* O157 in cattle and sheep at preparation of beef and lamb carcasses and in raw beef and lamb products in south Yorkshire, UK, *Int. J. Food Microbiol.,* **64**: 139-150.

Duffy, G., Cloak, O.M., O'Sullivan, M.G., Guillet, A., Sheridan, J., Blair, I. and **McDowell, D.** (1999) The incidence and antibiotic resistance profiles of *Salmonella* spp. On Irish retail meat products, *Food Microbiology,* **16**: 623-631.

Gill, C.O. and **McGinnis, J.C.** (2004) Microbiological conditions of mechanically tenderized beef cuts prepared at four retail stores, *Int. J. Food Microbiol.,* **95**: 95-102.

Gill, C.O., McGinnis, C.J., Houde, A., Lamoureux, L. and **Leblanc, D.** (2005) Microbiological conditions of moisture-enhanced pork before and after cooking, *Food Microbiology,* **22**: 321-327.

Grau, F.H. (1987) Prevention of microbial contamination in the export beef abattoir, In: Smulders, F.J.M. (ed.), *Elimination of Pathogenic Organisms from Meat and Poultry*, Elsevier, Amsterdam, pp: 221-234.

Jordan, E., Egan, J., Dullea, C., Ward, J., McGillicudy, K., Bradshaw, B., Leonard, M., Rafter, P. and **McDowell, S.** (2006) *Salmonella* surveillance in raw and cooked meat and

meat products in the Republic of Ireland from 2002 to 2004, *Int. J. Food Microbiol.,* **112**: 66-70.

Johnson, J., Doyle, M. and **Cassens, R.** (1990) *Listeria monocytogenes* and other Listeria species in meat and meat products, *Journal of Food Protection,* **53**: 81-91.

Johnson, D., McGowen, C., Nurse, G. and **Anous, M.** (1995) Breed type and sex effects on carcass traits, composition and tenderness of young goats, *Small Ruminant Research,* **B17:** 57-63.

Kannan, G., Jerkins, A., Eaga, B. and **McCommon, G.** (2005) *Preslaughter Spray Washing Effects on Physiological Strain Responses and Skin and Carcass Microbial Counts in Goats,* Agricultural Research Sation, Fort Valey State University, USA.

Kilsby, D. and **Pugh, M.** (1981) The relevance of the distribution of microorganisms within batches of food to the control of microbiological hazards from food, *J. Applied Bacteriology,* **51**: 345-354.

Yilmaz, A., **Gun, H., Ugur, M., Turan, M.** and **Yilmaz, H.** (2006) Detection and frequency of VT1, VT2 genes in *Escherichia coli* O157 and O157:H7 strains isolated from cattle, cattle carcasses and abattoir environment in Istanbul, *Int. J. Food Microbiol.,* **106**: 213-217.

Microbiological Characteristics of Lamb and Goat's Meat Before and after Cooking by Mandi and Madhbi Methods

Abdel Moneim S. Arafa, Magdy Y. Shamy, Zeyad O. Al-Afeef and **Abdullatif A. Neematallah**

Environmental Sciences Department,
Faculty of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture
King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia

Abstract. The use of ready-made food from restaurants has increased over the last few years, both locally and internationally. Many problems related to food poisoning due to the consumption of spoiled food often results from improper food handling, especially from local popular restaurants. The present study aims at the evaluation of the microbiological characteristics of some popular foods widely consumed in KSA (lamb and goat's meat for Mandi and Madhbi). Ten animals (five lambs and 5 goats) were used in five independent experiments. They were slaughtered, cut up and cooked by the popular method at a location that handles these meats. Results showed a rise in mesophyles, psychrophyles, staphylococci, total and fecal coliforms on the surface of raw meat. Cooking the meat had a positive impact as it lowered bacterial levels. The study also revealed contamination of workers' hands, slaughtering and cutting knives, collecting utensils and walls. The study recommended the necessity to apply hygienic practices in places offering such dishes, with the adherence to the regulations of the Ministry of Municipalities and Rural Affairs in this concern.