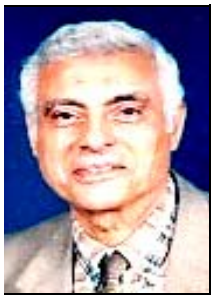

منتجات اللحوم المصنعة وأضرارها على الصحة العامة

الأستاذ الدكتور / محمد كمال السيد يوسف

أستاذ علوم وتكنولوجيا الأغذية – كلية الزراعة – جامعة أسيوط

عضو أكاديمية العلوم الأمريكية

E-mail:Kyoussef7@yahoo.com

المقدمة :

تحتل الأطعمة البروتينية مكانة متميزة فى وجبات الإنسان وخاصة الحيوانية منها نظراً لأن خواص البروتينات تتأثر بنوعية الأحماض الأمينية الموجودة فيها .

وترجع أهمية البروتينات أو الأحماض الأمينية بصفة أساسية إلى أنها عامل أساسى لتكوين أنسجة الجسم أثناء النمو واستبدال الخلايا المتهالكة وبناء بروتينات الجسم البالغة الأهمية مثل الهيموجلوبين والإنزيمات والهرمونات والأجسام المضادة ، وتكوين بروتينات لازمة لنقل الدهون والمغذيات الأخرى فضلاً عن تكوين بروتينات وقائية تحافظ على التوازن بين السوائل فى الدم والأنسجة وتعمل كمنظمات ضد حدوث أية تغيرات فى تركيب وحموضة سوائل الأنسجة .

ونظراً للقيمة الغذائية العالية لبروتينات اللحوم فهى تلعب دوراً هاماً فى تغذية الإنسان والمحافظة على صحته العامة مما دعا إلى زيادة استهلاك اللحوم فى تغذية الإنسان فى كثير من دول العالم وأصبحت تمثل ١٢% من السعرات الكلية للشخص الأوروبى ، ٣١% من السعرات الكلية للشخص الأمريكى . وإن كان متوسط استهلاك الفرد المصرى من اللحوم لا يتعدى ١٠-١٢ كيلوجرام فى السنة بسبب ارتفاع سعرها وانخفاض متوسطات الدخل .

ومن الجدير بالذكر أن أفضل البروتينات هى البروتينات الحيوانية لأن محتواها من الأحماض الأمينية الضرورية يماثل فى التركيب نظيره فى بروتين جسم الإنسان بيد أن الخلية تستطيع استخدام البروتينات الحيوانية بحالتها فقط عندما تتوفر فى الخلية بقية الأحماض الأمينية الأخرى وإلا فإن الخلية ستضطر إلى تفكيك بعض الأحماض الأمينية الضرورية لكى تبنى أحماضاً أخرى .

وتأسيساً على ذلك فأفضل الطرق للاستفادة الكاملة من البروتين الحيوانى مرتفع الجودة مثل بروتين اللحم يكون بتناول كمية كافية من البروتين النباتى مع البروتين الحيوانى نظراً لأن الشخص البالغ يحتاج إلى ٢٠% من البروتين الكلى فى وجباته الغذائية فى صورة أحماض أمينية ضرورية .

ولذلك فإن كفاءة البروتين الحيوانى تزداد بوجود قدر كاف من بروتين الحبوب أو الخضر مصاحباً له .

هذا إلا أن أفضل مصادر الأحماض الأمينية من حيث قابليتها للامتصاص هو البروتين الحيوانى إذ تزيد نسبة امتصاصه عن ٩٠% ويليه بروتين البقوليات فهو يمتص بنسبة ٨٠% تقريباً بينما بروتين الحبوب والأغذية النباتية الأخرى تمتص بنسبة تتراوح ما بين ٦٠% ، ٩٠% وتتحسن القابلية لهضم البروتين عادة فى حالة الطهى الرطب بينما تسوء فى حالة الطهى الجاف . كما يعتبر بروتين البيض أكثر البروتينات كمالاً ولذا سمى البروتين المرجعى الذى تقارن به البروتينات الأخرى . ويعتبر بروتين اللحم وبروتين السمك وبروتين اللبن من البروتينات المقارنة الجيدة .

تعريف اللحم :

هو تلك النسيج الحيوانى الذى يمكن أن يستخدم كغذاء ويشمل هذا التعريف جميع المنتجات المصنعة التى يمكن أن تحضر من الأنسجة الحيوانية . ويمكن أن تستعمل جميع أنواع

الحيوانات تقريباً كلحم لكن غالبية اللحم الذى نستهلكه يأتى من الحيوانات المستأنسة والحيوانات المائية .

ويمكن القول أن اللحم يتكون من أنواع عديدة من الأنسجة كتلك التى توجد فى الأعصاب والدهون والأوعية الدموية والأنسجة العضلية وتعد العضلات هى المكون الرئيسى للحوم .

وتعتبر الخواص الكيميائية والفيزيائية للأنسجة العضلية والأنسجة الرابطة التى تتبعها ذات أهمية كبيرة فى تحديد مدى الاستفادة من اللحم كغذاء .

وتأسيساً على ما تقدم فإن اللحم يتكون بصورة رئيسية من العضلات إضافة إلى كميات متباينة من جميع أنواع الأنسجة الرابطة وكذلك بعض الأنسجة الطلائيه والعصبية . وتعد العضلات الهيكلية هى المصدر الأساسى للأنسجة العضلية فى اللحم ولكن توجد كميات قليلة من العضلات الملساء مع اللحم أيضاً . بالإضافة إلى وجود جميع أنواع الأنسجة الضامه فى اللحم فإن الأنسجة الدهنية والعظام والغضاريف وتشعبات الأنسجة الضامه تكون شائعة الوجود أيضاً . ومن ثم فإن المكونات الرئيسية لذبيحة حيوان اللحم هى العضلات والأنسجة الضامه والدهن والعظام وهى التى تحدد صفات اللحم كماً ونوعاً .

منتجات اللحوم المصنعة :

تعرف منتجات اللحوم المصنعة بأنها المنتجات التى يتم فيها تحوير خواص اللحم الطازج باستعمال طريقة واحدة أو أكثر من طرق التصنيع مثل الفرم أو الهرس وإضافة المنكهات وتغيير اللون أو المعاملة الحرارية سواء المنخفضة (التبريد والتجميد) أو المرتفعة (البسترة والتعقيم) أو التجفيف أو التدخين أو الإنضاج أو التعتيق أو التخمر أو التلميح أو التتبيل أو استخدام الموجات فوق القصيرة (الميكروويف) فى طهى اللحوم أو استخدام الإشعاعات الذرية المؤينة (تشعيع اللحوم) .

وقد انتشرت فى السنوات الأخيرة مئات الأنواع من وجبات اللحوم المصنعة السريعة Fast Foods مثل البيف برجر والهامبرجر وكرات اللحم وكفتة اللحم ورغيف اللحم (رغيف الحواوشى) والأنواع المتعددة من السجق . وأقراص اللحم patties ولفائف اللحم ، فطائر اللحم .

وتنحصر العمليات التى تقوم بها مصانع اللحوم فى استلام الحيوانات والذبح والسلخ والتقطيع والتصنيع وتجهيز المخلفات والتسويق . وعادة ما يتكون مصنع اللحوم من حظيرة أو قاعة استقبال الحيوانات الواردة وصالة ذبح الحيوانات وسلخها وتقطيعها وغرفة تبريد اللحم، غرف مبردة لتجهيز قطع اللحم ، وغرف تجهيز المنتجات المصنعة مثل اللحوم المعلبة، اللحوم المجمدة ، اللحوم المدخنة ، ومنتجات السجق ، واللحوم المجففة وغيرها فضلاً عن وجود وحدات تصنيعية خاصة لإعداد وتصنيع بعض المنتجات الأخرى المصنعة كالدهن والجيلاتين والصمغ والجلد ، وقد يلحق بمصنع اللحوم أيضاً وحدة إنتاجية لإعداد علائق الحيوانات .

وفيما يلى نبذة مختصرة عن أهم منتجات اللحوم المصنعة وأضرارها على الصحة العامة :

١ـ اللحوم المبردة :

تؤدى عملية تبريد اللحوم لوقف نمو وتكاثر الميكروبات الميزوفيلية المسببة للفساد والتسمم وبالتالى تزداد فترة التخزين ، ولكنها لا توقف تكاثر الميكروبات المحبة للبرودة مما يفسر لماذا لا نستطيع تخزين اللحوم المبردة على درجات حرارة منخفضة لمدة طويلة حيث تستمر الميكروبات المحبة للبرودة فى النمو .

وتبرد الذبائح بعد إتمام عمليات الذبح مباشرة فى غرفة التبريد بحيث لا تتجمد فيها وتكون درجة الحرارة فى اللحم قرب منطقة العظام أقل من ٤°م حيث تنخفض درجة حرارة الذبيحة بعد الذبح إلى ما بين ١-٤°م ، وتتم عملية تبريد الذبائح على درجات الحرارة المنخفضة وذلك بتعليقها فى غرفة التبريد داخل المجزر لتنخفض درجة حرارتها بعد الذبح مباشرة (٣٨°م – ٤٠°م) إلى ١-٤°م لمدة تتراوح ما بين يوم إلى أربعة أيام قبل البدء فى عمليات التسويق والتداول بهدف

إنضاج اللحم وحدوث تغيرات طبيعية وحيوية فى اللحم مما يؤدى إلى زيادة درجة طراوته عند طبخه بالإضافة إلى تحسين قوامه ونكهته .

وتعتمد مدة تخزين اللحم القصوى فى الحالة المبردة على كثير من العوامل أهمها على سبيل المثال وليس الحصر معاملة الحيوان قبل الذبح ، نوع الحيوان ، نوع العضلة ومكانها، نوع تغذية الحيوان ، الظروف الصحية المتوفرة فى المجزر ، والإدارة ، كيفية تداول ونقل اللحم . وتعتبر مدة أسبوعين هى أطول فترة أمان لحفظ اللحوم مبردة وذلك فى حالة توفر الظروف الصحية الجيدة .

وعادة ما تبرد ذبائح اللحوم أولاً على درجة حرارة قريبة من ٧°م لمدة ١٦ ساعة ثم يتم تخزينها على درجة حرارة قريبة من الصفر المئوى لحين تسويقها وتداولها أو تصنيعها.

ومن الجدير بالذكر أن للحمولة الميكروبية الابتدائية لذبائح اللحم تأثير كبير على العمر التخزينى للحوم المبردة . كما أن وجود الأنسجة الواقية (الغطاء الدهنى والجلد) يمكن أن تمنع التلوث الميكروبى والجفاف والتغير غير المرغوب فى لون سطح اللحم ، وكذلك فإن تغطية الذبائح وقطع اللحم الكبيرة بالورق أو الأغلفة الواقية قبل إعدادها للتداول يؤدى إلى منع التلوث وفقدان الوزن نتيجة حدوث الانكماش .

وتأسيساً على ذلك فإن طول الوقت الذى يستطيع فيه المستهلك أن يحفظ اللحوم بالتبريد يتحدد تبعاً للظروف الموضحة عاليه ، وحتى تحت ظروف التبريد النموذجية فى الثلاجة المنزلية يجب استهلاك اللحم المبرد خلال أربعة أيام من شرائه طازجاً وإذا لم يستهلك خلال هذه الفترة لابد من تجميده .

ولمنع الأضرار الصحية للحوم المبردة ينصح بتبريد اللحوم على درجة قريبة من الصفر المئوى لضمان عدم نمو وتكاثر البكتريا المسببة للأمراض وكذلك عدم إنتاج سمومها، وتوضح درجات الحرارة الآتية مدى تأثير درجات الحرارة المنخفضة على نمو بعض أنواع البكتريا المسببة لبعض الأمراض ، حيث لا تنمو السالمونيلا عند درجة حرارة ٥°م ، وعند درجة ١٠°م لا تستطيع

البكتريا العنقودية من إنتاج سمومها ولا تستطيع النمو عند درجة ٧°م، أما عند درجة حرارة ٦°م فلا تستطيع بكتريا كلوستريديوم بيرفرنجين النمو ، بينما تنتج بكتريا كلوستريديوم بوتيولينيوم (نوع B و A) سمومها عند درجة ١٠°م .
ولذلك لابد من تبريد ذبائح اللحوم تبريداً سريعاً خلال ساعتين بعد الذبح كحد أقصى .

٢ – اللحوم المجمدة :

يعتبر التجميد من أفضل وأهم الطرق المستخدمة لحفظ اللحوم باعتبارها من الأغذية السريعة الفساد نظراً لأنه يحافظ على معظم خواصها الطبيعية ودرجة جودتها ويقلل من معظم تفاعلاتها الكيميائية ويثبط تكاثر ونمو الكائنات الدقيقة ويخفض من درجة النشاط المائى لها عن طريق تحويل محتواها من الماء إلى بلورات ثلجية عند درجة حرارة –١٨°م أو أقل . وهى الدرجة المفضلة لتجميد معظم الأغذية .

وبصفة عامة تجمد الذبائح بعد تبريدها لفترة ١٦–٤٨ ساعة وتكون درجة حرارة تجميد الأرباع والأجزاء عند –١٠°م إلى –٣٠°م بالهواء ذو سرعة تتراوح ما بين ١ إلى ٣,٥ متر/ثانية. وبعد تجميد اللحوم تنقل إلى مخازن التبريد حيث تحفظ على أقل من –١٠°م.

ومن الجدير بالذكر أنه مع اتخاذ الإجراءات الصحية السليمة داخل المجزر فإن كل ١ سم٢ من سطح الذبيحة يكون محتوياً على مئات بل آلاف من الميكروبات تتزايد مع ارتفاع درجة الحرارة وتقل بانخفاضها ، ويقف نشاطها تماماً عند –١٢°م .

وقد وجد أن أقل درجة لنمو الفطريات المكونة للبقع السوداء فى اللحوم المجمدة هى –٥°م ويكون نموها بطيئاً وحجم مستعمراتها صغير جداً فى حجم رأس الدبوس ، ويظهر الفساد الذى تحدثه الفطريات عند الصفر المئوى .
وتلعب الحمولة الميكوربية دوراً هاماً فى اللحوم المجمدة فلو كانت الحمولة الميكروبية عالية جداً فلا جدوى من عملية تجميد اللحوم نظراً لأن معظم الميكروبات تتحمل درجة حرارة

التجميد وتعود إلى نشاطها السابق أثناء وبعد عملية تسييح اللحوم المجمدة وفى جميع الأحوال تبقى بعض النظم الإنزيمية الميكروبية نشطة أثناء التخزين فى الحالة المجمدة مسببة بعض التغيرات غير المرغوبة من حيث الطعم واللون مما يقلل من درجة جودة اللحوم المجمدة .

ونظراً لأنه يستمر فقد وزن الذبائح غير المغلفة أثناء تخزينها فى الحالة المجمدة نتيجة لحدوث الجفاف السطحى وللتقليل من ذلك يجب تغليف الذبائح واللحوم المجمدة بأغلفة بلاستيكية غير منفذة للرطوبة لمنع حدوث حروق التجميد لسطح اللحوم وهى عبارة عن تكون بقع أو مناطق بنية اللون على سطح اللحوم نتيجة جفاف سطحها . ويحدث ذلك بسبب عملية تسامى الثلج أثناء التخزين فى الحالة المجمدة ثم جفاف السطح وأكسدة دهن اللحوم والتغير فى اللون وحدوث التزنخ والتغير فى الطعم .

هذا إلا أنه إذا لم تراعى الظروف الصحية السليمة عند تسييح اللحوم المجمدة فإنها تكون عرضة لحدوث زيادة كبيرة فى عدد الميكروبات وظهور عوامل الفساد .

ويلاحظ أنه إذا تم تجميد اللحوم وتخزينها فى الحالة المجمدة بإتباع درجات الحرارة المثلى للتجميد فإنها تقضى على كثير من الطفيليات والبروتوزوا والدودة الشريطية والديدان الخيطية . كما يقضى التجميد على الدودة الشريطية الوحيدة التى توجد يرقاتها فى لحوم الخنازير وتصيب الإنسان عند أكل لحومها غير كاملة الطهى حيث يمكن القضاء على هذه اليرقات عند حفظ اللحوم بالتجميد عند درجة -١٠°م لمدة عشرة أيام ، بينما يمكن القضاء على يرقات الديدان الخيطية بالتخزين عند درجة -١٥°م لمدة لا تقل عن ٣٠ يوماً أو بالتخزين فى الحالة المبردة عند درجة -٢٥°م لمدة ٢٠ يوماً .

٣ ـ اللحوم المشععة :

وجد أنه عند معاملة اللحوم بجرعات إشعاعية مقدارها ما بين ٠,٥ – ٥ كيلوجرام ينخفض العد الميكروبى بدرجة كبيرة مما يزيد من العمر التخزينى للحوم المشععة ، كما أن معاملتها بجرعات إشعاعية مقدارها ما بين ١–٦ كيلوجرام تقضى على السلمونيلا والميكروبات الممرضة الأخرى وكذلك تقضى على الطفيليات الأخرى الموجودة فى اللحوم المجمدة .

ومن الجدير بالذكر أنه يمكن تجنب ظهور بعض التأثيرات الجانبية غير المرغوبة وذلك عند طرد الأكسجين من اللحوم ثم تجميدها قبل معاملتها بالإشعاع (تشعيعها) وقد وجد أن معاملة اللحوم المجمدة بجرعات إشعاعية مقدارها ما بين ٢٠–٦٠ كيلوجرام عند درجة –١٠° إلى –٣٠°م يزيد من العمر التخزينى للحوم المغلفة بأغلفة محكمة القفل دون الحاجة لحفظها بالتبريد ، بيد أنه وجد أن تجاوز حدود الجرعات الإشعاعية الآمنة يؤدى إلى الإضرار بالصحة العامة وظهور مواد سامة أو مواد مسرطنة أو ظهور أنواع أخرى من الميكروبات. ويتم التعبير عن كمية الإشعاع الممتص بواسطة المادة المعرضة للإشعاع بوحدات كيلوجراى وهى وحدة الجرعة المساوية للطاقة الممتصة مقدراها جول / كيلوجرام .

ويجب الإشارة إلى أنه لابد من توافر مواصفات محددة للنسب الآمنة للإشعاع المسموح بها فى اللحوم المستوردة والمنتجة محلياً لحماية المستهلكين من الأضرار الصحية فى حالة تجاوزها ، مع ضرورة مراقبة اللحوم المشععة المستوردة فى الموانئ والمطارات وعدم السماح بدخول ما يثبت ضرره نتيجة زيادة كمية الإشعاع الموجود بها .

٤ ـ اللحوم المملحة والمجففة :

يعتقد أن أول منتجات اللحوم المصنعة كانت اللحوم المجففة تجفيفاً شمسياً ثم اكتشف الإنسان النار فجفف اللحوم على نار خشب بطئ الاشتعال لإنتاج اللحوم المجففة والمدخنة ثم تم تطويرها بإضافة الملح لزيادة عمرها الإستهلاكى ومنع الفساد السريع .

ثم تطورت صناعة اللحوم المجففة باستخدام التجفيف الصناعى فى مجففات الأنفاق أو المجففات الدائرية أو المجففات ذات الضغط المنخفض بعد فرم وسلق اللحوم وإزالة جزء من دهن اللحم فى اللحوم العالية الدسم وقد يضاف ملح الطعام ومواد مانعة للأكسدة مثل صمغ الجواياك لمنع حدوث التزنخ وأحياناً يتم قفل عبوات اللحوم المجففة تحت تفريغ قفلاً محكماً وقد تكبس لتقليل حجمها .

ولا تكفى النسب المستخدمة من الملح لقتل بكتريا التعفن وإنما تقوم فقط بإيقاف نموها لأن اللحوم المجففة والمملحة تعتبر من ضمن مجموعة الأغذية متوسطة الرطوبة ولذلك تتميز بكونها مرنة ويمكن تناولها بدون إضافة الماء إليها وبدون طبخها مع إمكانية تخزينها على درجة حرارة الغرفة لمدة طويلة . ومن منتجات اللحوم المجففة والمملحة : القديد والبسطرمة.

ويصنع القديد من لحم الضأن غالباً ، ونادراً من لحم الأبقار بتقطيع دهن الذيل ولحم الأفخاذ والبطن إلى شرائح رفيعة ويملح ويتبل وتضاف إليه مواد حافظة ومواد محسنة للطعم ثم يجفف شمسياً لخفض النشاط المائى فيه بحيث لا يسمح بنمو الميكروبات المسببة للفساد أو التسمم الغذائى ثم يتم غمره فى زيت مغلى لمدة ١٥ دقيقة ويخزن فى أوعية زجاجية أو فخارية فى ظروف غير هوائية مما يحفظه من الفساد لمدة طويلة على درجة حرارة الغرفة .

أما البسطرمة فهى نوع من اللحوم المجففة والمملحة التى تحضر بصفة أساسية من لحوم الأبقار متوسطة الأعمار أو الكبيرة السن وبالذات من العضلات الفلتو الممتلئة باللحم وتملح ويضاف إليها أملاح النترات والنيتريت ثم تجفف شمسياً على مراحل تستغرق ما بين ١٠-١٢ يوماً . وعادة ما تغطى بعجينة توابل مكونة من مخلوط الثوم ومسحوق الحلبة والفلفل الأسود والفلفل الأحمر الناعم مع الدقيق مما يسبب صعوبة نمو البكتريا المسببة للأمراض والفطريات على سطحها .

ولعل أهم الأضرار الصحية لتناول البسطرمة هو إضافة المصنعين للملح بنسب عالية جداً قد تصل إلى ١٨% من وزنها فى الوقت التى تنص المواصفات القياسية للبسطرمة على أنه يجب ألا تزيد نسبة الملح فى البسطرمة عن ٨% .

ولا ينصح بتناول البسطرمة لمرضى الضغط العالى المنتشرين فى مصر بكثرة وكذلك مرضى اضطراب الدورة الدموية ، والبدناء . وبالإضافة إلى ذلك فإنه عادة ما تضاف أملاح النترات والنيتريت فى البسطرمة بتركيزات تتجاوز النسب المسموح بها فى المواصفات القياسية المصرية للبسطرمة التى تنص على أن الحد الأقصى لأملاح النترات والنيتريت معاً فى منتجات البسطرمة هو ٣٠٠ جزء فى المليون . وتكمن خطورة ذلك فى أن مركب النيتروز وأمينات المسرطن يتكون نتيجة تفاعل أملاح النتريت مع الأمينات الثانوية التى تتواجد طبيعياً فى اللحوم وفى التوابل المضافة لها .

هذا إلا أن النيتريت يعتبر مادة سامة إذا استهلكت بكميات كبيرة فالجرعة من النيتريت التى تزيد عن ١٥-٢٠ مجم/ كجم من وزن الجسم يمكن أن تكون مميتة .

ومن المؤسف حقاً أن مصنعى البسطرمة يلجأون إلى إضافة أملاح النترات والنتريت بتركيزات عالية جداً بقصد تثبيت اللون الأحمر الوردى للحم فضلاً عن أن للنترات تأثير مثبط على البكتريا مما يجعل تناول البسطرمة محفوفة بالإضرار الصحية العامة للمستهلكين وخاصة الإصابة بحالات التسمم والسرطان .

وبالإضافة إلى ما تقدم فإن الزيادة الكبيرة فى نسبة الملح فى البسطرمة تؤدى إلى زيادة كمية السوائل داخل الجسم مما يشكل أضراراً صحية للإنسان .

٥ ـ منتجات اللحوم المحفوظة باستخدام المضادات الحيوية :

قد يلجأ بعض مصنعى منتجات اللحوم إلى إضافة المضادات الحيوية مثل الأوريوميسين والترامايسين والكلورومايسين والنيسين فى تصنيع السجق وذلك بإضافة محاليلها إلى الماء عند

خلط السجق أو فى المحاليل الحافظة عند الحقن الشريانى لقطع اللحوم أو فى محلول الماء عند نقع الأغلفة قبل تعبئة السجق إلا أن ذلك يكون مصحوباً ببعض الأضرار الصحية للمستهلكين نذكر منها على سبيل المثال وليس الحصر ما يلى :

١- إن استعمال المضادات الحيوية فى السجق المصنع يؤدى إلى رفع مقاومة الميكروبات الممرضة مما يخلق أجيالاً جديدة من الميكروبات شديدة المقاومة والتى تقاوم العلاج بالمضادات الحيوية وتهدد بذلك صحة الإنسان .

٢- إن الاعتماد على استعمال المضادات الحيوية فى منتجات اللحوم يساعد على الإهمال فى النظافة الصحية مما قد يدعو إلى ظهور السالمونيلا فيها نتيجة لهذا الإهمال .

٣- أن بعض مصنعى اللحوم قد يلجأون إلى استخدام المضادات الحيوية كأحد أساليب الغش التجارى للمستهلكين باستخدام لحوم منتجة من حيوانات مريضة أو مجهدة لتأخير ظهور عوامل الفساد بها .

٦ - اللحوم المنضجة والمعتقة : Cured meat :

لعل المقصود باللحوم المنضجة والمعتقة هى اللحوم المملحة أو المضاف إليها السكر والمعاملة بنتريت الصوديوم أو نترات الصوديوم أو كليهما معاً لتثبيت لون اللحوم وجعله أكثر مقاومة لتأثير الحرارة ، أو اللحوم المتبلة قبل تخزينها لتحسين نكهتها .

واللحوم المعتقة هى تلك اللحوم التى يتم حفظها لمدة معينة فى درجة حرارة معينة بقصد بلوغها درجة الإنضاج دون حدوث أضرار فى أنسجتها مع اكتسابها طعماً مميزاً يفوق بكثير طعم اللحوم غير المعتقة وتساعد الميكروبات الموجودة على سطحها على تعتيقها .

وتتوقف درجة التعتيق على درجة حرارة الحفظ وهى عادة فوق الصفر المئوى حيث تحفظ اللحوم عادة على درجة حرارة ١°م لفترة تتراوح ما بين يومين إلى بضع أسابيع .

ولعل أكثر المواد المستخدمة فى إنضاج اللحوم شيوعاً هى الملح والسكر وأملاح نترات أو نتريت الصوديوم أو كليهما معاً ، والتوابل والخل ، فالملح يؤثر فى حفظ ونكهة اللحم ، أما السكر

فيؤثر فى النكهة ، وأما النترات والنتريت فيعملان على ثبات لون اللحم فضلاً عن أن للنترات تأثير مثبط على البكتريا .

ويتم إنضاج اللحوم بطريقتين أساسيتين هما إضافة مواد الإنضاج للحم على صورة جافة وتركها تنتشر من السطح للداخل أو إضافة مواد الإنضاج على صورة محلول حيث تغمس اللحوم فى هذا المحلول لإنضاجها . بيد أن الطريقة الأحدث لإنضاج اللحوم تتم عن طريق حقن محلول الإنضاج داخل الأوعية الدموية مما يؤدى إلى جودة توزيع وانتشار مواد الإنضاج . ولعل من أكثر أضرار اللحوم المنضجة على الصحة العامة هو ارتفاع نسبة الملح فيها مما يؤدى إلى زيادة ضغط الدم وزيادة كمية السوائل داخل الجسم .

٧ - اللحوم المدخنة :

يتم تعريض اللحوم إلى دخان الأخشاب لدرجة معينة أثناء تصنيعها . حيث يتم تجفيف اللحوم على نار الخشب حيث تكتسب نكهة مرغوبة مميزة فضلاً عما للتدخين من تأثير حافظ أيضاً بفعل المواد الكيميائية التى تنطلق من دخان الخشب والتى يتجاوز عددها ٣٠٠ مركب ولعل أهمها الألدهيدات والكيتونات والكحول والفينول والأحماض العضوية والكريسول والهيدروكربونات غير الحلقية ، بيد أن معظم التأثير الحافظ فى اللحوم المدخنة يكون راجعاً إلى الألدهيدات فضلاً عن أن الفينول ذو فعالية ضد الأكسدة التى تؤخر حدوث التزنخ الأكسيدى .

ولعل الهدف الرئيسى من تدخين اللحوم هو إنتاج نكهة مميزة وإعطاء مظهر خارجى جذاب للمستهلك .

وتوجد عدة طرق لتدخين اللحوم بيد أن الطريقة التقليدية المستخدمة على نطاق واسع هى استخدام غرفة التدخين تعلق فيها اللحوم فى أرفف فى الغرفة المغلقة ثم يولد الدخان خارجها بواسطة حرق نشارة الخشب ودفع الدخان إلى داخل الغرفة بواسطة نظام المراوح ويفضل استخدام أخشاب البلوط والقارية بسبب قلة المادة الراتنجية بها فضلاً عن أنها تعطى نكهة خاصة مميزة للحوم المدخنة . أما الطريقة الحديثة لتدخين اللحوم فيتم فى غرف التدخين فيها معاملة منتجات اللحوم بالحرارة إضافة إلى التدخين .

أما طريقة التدخين الكهربائية الثابتة فهى تهدف إلى الإسراع فى تراكم الدخان على اللحوم ، بينما فى طريقة التدخين السائل يتم التخلص من عملية التدخين حيث يحضر الدخان السائل من عملية التكثيف والتقطير لدخان الخشب وتستخدم كرذاذ مائى على سطح اللحوم أو بغمرها فى سائل التدخين . وتتميز مستحضرات الدخان السائل بخلوها من المركبات المسببة للسرطان مثل مركب ٣،٤ بنزوبايرين 3,4-Benzopyrene وهذا المركب إكتشف بتركيزات قليلة فى دخان الخشب الطبيعى .

ولعل من أهم أضرار اللحوم المدخنة وخاصة تلك المدخنة باستخدام نشارة الأنواع الرخيصة من الأخشاب هو أنها قد تعرض الصحة العامة للمستهلكين بإضرار التعرض للإصابة بالسرطان .

٨ - اللحوم المتخمرة :

ويتم تصنيعها بإضافة بعض المزارع البكتيرية المعينة كبادئ لإنتاج حامض اللاكتيك مثل :

لاكتوباسيلس بلانتاريام Lactobacillus planetarium ،

بيديوكوكاسى سيرفيسيى Pediococcus cervisiae .

ومن الجدير بالذكر أن بعض أنواع البكتريا المنتجة لحامض اللاكتيك لا تختزل النترات ولذا فعند استعمال هذا النوع من البكتريا كبادئ للإسراع من عملية التخمر يجب استعمال النتريت لإكساب اللحوم المتخمرة للون الأحمر الوردى المرغوب وتتكون النكهة المميزة لها نتيجة لحدوث عمليات التخمر البكتيرى فى اللحوم . أما زيادة طراوة اللحوم المتخمرة فترجع إلى فعل إنزيمات الكاثبسينات الموجودة فى العضلات .

واللحوم المتخمرة من المنتجات واسعة الانتشار فى أرجاء العالم وهى إحدى أنواع اللحوم المصنعة والتى يتم تحوير خواص اللحم الطازج باستعمال واحدة أو أكثر من طرق التصنيع كالفرم أو الهرس وإضافة أملاح التقديد والتوابل وقد تخضع هذه اللحوم للمعاملة الحرارية أو التدخين

إضافة إلى العملية التصنيعية الأكثر أهمية فى هذا النوع من اللحوم وهى عملية التخمر Fermentation حيث تخضع هذه اللحوم لفعل أو عمل إنزيمات الأحياء المجهرية المستخدمة فى التخمر والتى تتسبب فى حدوث تغيرات جوهرية فى طبيعة ومظهر والخواص العضوية الحسية لهذه اللحوم .

وهناك أنواع وأشكال متعددة من هذه اللحوم المتخمرة ، وعموما يمكن تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين هما منتجات اللحوم المتخمرة المفرومة comminuted ، ومنتجات اللحوم المتخمرة غير المفرومة uncomminuted ، وتشمل الأخيرة اللحم المجفف المتخمر ولحم البقر المملح والجركى البقرى Jerky ، وغيرها من المنتجات المتخمرة التى يكون من خواصها المميزة أنها تحضر من قطع لحمية كاملة ، وتكون هذه المنتجات عادة مقددة ومنكهة ومدخنة ومعاملة بالحرارة ، أما بالنسبة لمنتجات اللحوم المفرومة المتخمرة فتشمل أنواعاً لا حصر لها من السجق المتخمر الجاف ونذكر منها على سبيل المثال وليس الحصر السجق الصيفى والسلامى ، وكذلك السجق المتخمر شبه الجاف ومن أمثلته الثورينجر Thuringer والسرفيلات Cervelate والبولوجنا اللبنانية Lebanon Bologna وغيرها .

وتعتبر اللحوم المتخمرة المفرومة هى الأكثر انتشارا فى منطقتنا العربية بالمقارنة باللحوم المتخمرة غير المفرومة .

ويعتبر حامض اللاكتيك المفرز من الأحياء المجهرية المستخدمة فى التخمر بالإضافة إلى إفرازها لمواد شبيهة بالمضادات الحيوية تعرف بالبكتيريوسينات Bacterioscines بمثابة عوامل حفظ لهذه المنتجات من الأحياء المجهرية الممرضة والمنتجة للسموم أو تلك التى تتسبب فى تلف أو فساد هذه اللحوم المتخمرة ، كما أن عمليات التجفيف التى تخضع لها هذه المنتجات لها كبير الأثر فى حفظ هذه المنتجات ولفترات مناسبة فضلاً عن أن عمليات تخمر اللحوم تسهم بشكل كبير فى زيادة قابلية استفادة الجسم من بروتينات اللحوم المتخمرة حيث يجعلها بصورة أسهل فى قابلية الهضم والامتصاص . ومن الناحية الصحية والغذائية أثبتت البحوث الحديثة أن الجليسريدات الثلاثية الموجودة فى دهون اللحوم المتخمرة تقل خلال عملية التخمر والإنضاج ، ويقابل ذلك

زيادة فى كل من مستويات الأحماض الدهنية الحرة والجليسريدات الأحادية والثنائية. ونظراً لأن اللحوم المتخمرة يضاف إليها نسبة كبيرة من الدهون الحيوانية فى خلطات السجق المتخمر قد تصل فى غالبية الأحيان إلى ٣٠% فإن ذلك قد يكون من الأمور المحددة بشكل كبير لاستهلاكه من قبل الكثيرين وخصوصاً أولئك الذين يعانون من أمراض القلب وتصلب الشرايين والسمنة وغيرها .

ونظراً لأن عملية التدخين تستخدم فى اللحوم المتخمرة لغرض إطالة مدة حفظها وإكسابها خواص عضوية حسية خاصة مرغوبة من حيث اللون والطعم والنكهة وغيرها ، إلا أنه وغيرها نتيجة لعملية التدخين تتكون بعض المركبات السامة التى تنتمى إلى مجموعات الهيدروكربونات الأروماتية المتعددة الحلقات ، وقد تم فصل وتشخيص أكثر من ستة عشر مركباً من هذه المركبات السامة من اللحوم المتخمرة المدخنة لعل أبرزها مركب٣،٤ بنزوبيرين 3,4 benzopyrene المعروف بتأثيره المسبب للسرطان ويعتبر تركيز مقداره ميكروجرام/ كيلو واحد من اللحوم المتخمرة المدخنة هو الحد الأعلى المسموح به من هذا المركب .

ولتقليل نسبة هذا المركب إلى الحدود الآمنة يجب استخدام طرق تدخين جيدة مثل استخدام طريقة التدخين البارد لأن هذا المركب يتكون فى الدخان الناتج من مجاميع المثيلين المتولدة فى التدخين الساخن كما يمكن تقليل كمية هذا المركب باستخدام المرشح الإلكتروستاتيكى الذى يقلل من نسبة مركب البنزوبيرين فى الدخان . وقد وجد أنه حتى باستخدام الترشيح البسيط خلال نسيج قطنى فإن ٩٠% من الهيدروكربونات الآروماتية المتعددة الحلقات يتم إزالتها .

كذلك فإن استخدام الدخان السائل يعتبر فعالاً فى هذا المجال حيث وجد أن كمية الهيدروكربونات الآروماتية المتعددة الحلقات تقل لحد كبير فى عملية تحضير الدخان السائل مما يمثل حماية للمستهلك من الآثار الضارة لتدخين اللحوم المتخمرة .

٩ – اللحوم المجفدة : Freeze-dried meat :

المقصود بتجفيد اللحوم هو حفظها عن طريق تحويل الماء الموجود بها إلى بلورات ثلجية ثم سحب هذا الماء عن طريق التسامى بحيث يتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة . وفى هذه الحالة يتم نزع نحو ٩٩% من رطوبة اللحوم دون حدوث أية أضرار لخواصها العضوية الحسية (اللون – الطعم – الرائحة – القوام) وتتميز اللحوم المجفدة بسرعة استرجاعها وذلك بشرط تعبئتها بعد تجفيدها فى عبوات محكمة القفل تمنع امتصاصها لبخار الماء من الجو المحيط بها .

ويتم تجفيد اللحوم المفرومة باستخدام ضغط منخفض يتراوح ما بين ١,٥ ملليمتر زئبق إلى ٤ ملليمترات زئبق لتحويل جزئيات الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بحالة السيولة وبتعريض اللحوم المجمدة إلى التفريغ الشديد تنخفض درجة حرارية ثم يجرى رفع درجة حرارة الوسط المحيط باللحوم تدريجياً فينشأ بخار الماء الذى يتجمع أولاً بأول على سطح الأنابيب الموجودة فى مؤخرة المجفد المحتوى على سائل التبريد (عادة فريون ٢١) وبذلك يمكن لجزء جديد من بخار الماء الانطلاق من اللحوم .

وتتميز اللحوم المجفدة بأنها ذات محتوى رطوبة منخفض جداً يصل إلى ٠,٥% ومن ثم فهى ليست معرضة للفساد الميكروبى ، ويراعى عند فتح عبوة اللحوم المجفدة عدم تركها معرضة للهواء حتى لا يتزنخ الدهن الموجود بها . كما أنه عند استرجاعها بالماء يراعى سرعة تناولها وعدم تركها على درجة حرارة الغرفة العادية وتجهيز الكمية المطلوبة فقط أولاً بأول وما يتبقى يوضع فى الثلاجة لمدة لا تزيد عن أسبوعين حفاظاً على الصحة العامة .

١٠ – اللحوم المعلبة : Canned meat :

يستخدم التعقيم التجارى Commercial sterilization فى صناعة تعليب اللحوم والمقصود به معاملة اللحوم معاملة حرارية تكفى للقضاء على كل الخلايا الخضرية وجميع الميكروبات

الممرضة والميكروبات المسببة لفساد اللحوم ، وإتلاف كل الإنزيمات بحيث لا يتبقى إلا بعض جراثيم الميكروبات المحبة للحرارة المرتفعة فى صور كامنة وبذلك تكون ظروف تخزين اللحوم المعلبة بعد معاملتها حرارياً غير مناسبة لإنباتها وبالتالى تبقى ساكنة خاصة عند وجود التفريغ مما يمكن من المحافظة على أكبر قدر من القيمة الغذائية والخواص العضوية الحسية للحوم المعلبة .

ونظراً لأن اللحوم تعتبر من الأغذية قليلة الحموضة لذلك يتم تعقيمها على درجة حرارة ١٢٠°م لمدة تتراوح ما بين ٣٠-٤٥ دقيقة . ويتم تعليب الأنواع المختلفة من اللحوم مثل اللحم البقرى المعلب ، اللانشون البقرى المعلب ، اللحم الجملى المعلب ، اللسان البقرى المعلب ، لسان الضأن المعلب ، اللحم الضأن المعلب ، السجق المعلب ، الكورنيدبيف المعلب . ومن الجدير بالذكر أنه حتى فى حالة الإنتاج الأمثل للحوم المعلبة فإن محتويات العبوة لا تصل إلى حالة التعقيم الكامل وبالتالى فإن الفساد الذى قد نتج عن الأحياء الدقيقة فى اللحوم المعلبة قد يكون سببه بكتريا متجرثمة أو بكتريا غير متجرثمة .

وتتبع البكتريا المندرجة تحت قسم الفساد الناتج عن البكتريا المتجرثمة المحبة للحرارة الجنسين Bacillus و Clostridium .

وتسبب بكتريا الكولستريديوم التى تتحمل الحرارة العالية إلى حد كبير فى التسمم البوتولينى وهو أخطر التسممات الغذائية على الإطلاق وتنتجه بكتريا كولستريديوم بوتيولينام وهى تنمو فقط بعيداً عن الهواء وتتحمل الحرارة المرتفعة إلى حد كبير جداً وقد توجد هذه البكتريا فى اللحوم المعلبة التى لم تعقم تعقيماً كافياً . ومعلبات اللحوم التى تحتوى على هذا السم تكون عادة منتفخة ولها رائحة كريهة لأن هذه البكتريا تكون غازات .

أما البكتريا المندرجة تحت قسم الفساد الناتج عن البكتريا غير المتجرثمة والتى يدل وجودها على عدم كفاءة المعاملة الحرارية فى اللحوم المعلبة مثل بكتريا :

Enterococci, Streptococcus faecalis, Lactobacillus, streptococcus thermophilus, Microbacterium

ويكون الفساد الناتج عن هذه الأنواع من البكتريا عادة نتيجة لعدم كفاية المعاملة الحرارية أثناء عملية تعقيم اللحوم المعلبة أو نتيجة تسرب الميكروبات بسبب حدوث ثقب أو عدم القفل المزدوج هذا إلا أنه قد يحدث فساد كيميائى للحوم المعلبة مثل التفاعلات التى تحدث بين الكبريت الموجود فى اللحوم وبين معدن العلبة فى حالة عدم وجود ماء الطلاء الورنيشية المناسبة أو عدم تغطية السطح الداخلى للعلبة بها . وبالتالى يحدث التبقع الكبريتى نتيجة تكوين كبريتيد الحديد . وفى حالة اللحوم المعلبة المحتوية على نسبة مرتفعة من الدهون فإن عدم كفاية عملية التسخين الإبتدائى يسمح بوجود نسبة من أكسجين الهواء الجوى داخل العبوة تسبب حدوث تزنخ للدهون ويساعد على ذلك درجة حرارة التعقيم المرتفعة ووجود الماء وأيونات النحاس .

١١- منتجات السجق :

تصنع أنواع عديدة من منتجات السجق (السجق الطازج ، السجق شبه الجاف ، السجق الجاف) . ويصنع السجق الطازج بفرم اللحم وإضافة ملح الطعام والبهارات له وأحياناً السكر والماء والنشا وأحياناً اللبن الفرز . أما فى حالة صناعة السجق المدخن والمعامل بالحرارة فتستعمل لحوم منضجة بطريقة الغمر فى محلول الإنضاج أو بالطريقة الجافة قبل أو بعد فرم اللحم وبعد تمام عملية الإنضاج تمزج مع اللحم التوابل وتفرم جيداً مع إضافة الثلج والماء المثلج لمنع ارتفاع الحرارة أثناء الفرم ويدخن السجق على درجة ٣٢ إلى ٧٩°م لمدة تتراوح ما بين بضع دقائق إلى بضع ساعات ثم يسلق السجق المدخنة فى الماء على درجة ٦٥°م لمدة تتراوح ما بين بضع دقائق وست ساعات . وقد لا يسلق السجق المدخن .

ومن أمثلة السجق شبه الجاف السلامى ، المورتايدلا ، الثورينجر Mortadella و Salami و Thuringer ومن أمثلة السجق الجاف البيبيرونى pepperoni ، الكلوريزوس chlorizos ، وبعض أنواع المورتاديلا ، والسلامى .

وطبقاً للمواصفات القياسية المصرية فإن السجق هو المنتج المصنع من اللحوم الطازجة أو المثلجة أو المملحة أو المجففة أو المدخنة التى تفرم وتعبأ داخل مثانات أو أمعاء أو ما

يشابهها من أغلفة صناعة غير ضارة بالصحة ويجب ألا يقل اللحم الأحمر بها عن ٥٠% وألا يقل مجموعه مع الدهن عن ٩٠% إلا فى حالة الفرانكفورت أو الفنواز أو السرفيلات حيث لا يجوز أن تقل نسبة المجموع بها عن ٨٠% – وأهم أنواعه هى : سجق طازج – سجق مطبوخ سجق مطبوخ نصف جاف – سجق جاف .

ويلاحظ أن منتجات السجق فى حالة عدم كفاية معاملتها حرارياً قد تسبب أنواع من التسمم الغذائى مثل التسمم بالإستافيلوكوكس حيث تبقى السموم داخل الميكروبات الملوثة وتتحمل الحرارة العالية لمدة نصف ساعة أو أكثر فبالرغم من موت الميكروبات نفسها إلا أن السموم تحتفظ بفاعليتها ، التسمم بالسلمونيلا ، التسمم بالشيجلا وهو التسمم بواسطة ميكروبات الدوسنتاريا، التسمم بالباسيلاس ، التسمم بكتريا القولون ، وأخيراً التسمم البوتولينى فهو لا يوجد فى اللحوم المتبلة أى المعاملة بأملاح النتريت (السجق – اللانشون، البسطرمة) فهى لا تحتوى على بكتريا الكولستريديم المسببة له لأن أملاح النتريت تقتلها.

١٢ - اللحوم المصنعة السريعة : Fast meats :

انتشرت فى السنوات الأخيرة مئات الأنواع من وجبات اللحوم المصنعة السريعة مثل البيف بيرجر ، الهامبيرجر ، وكرات اللحم ، كفتة اللحم ، رغيف اللحم (رغيف الحواوشى) ، أقراص اللحم patties ، فطائر اللحم ولفائف اللحم ، بيتزا اللحم المفروم ، بيتزا السجق . ويلاحظ أن هذه الوجبات المصنعة السريعة من اللحوم يضاف لأغلبها ملح جلوتامينات الصوديوم الأحادية وهو ملح عديم الطعم والرائحة وذلك لخاصيتها المميزة فى تقوية وإظهار نكهة هذه المنتجات فضلاً عن خاصيتها فى إيقاف الروائح غير المرغوب فيها .

ومن الجدير بالذكر أن هذا الملح إذا تمت إضافته إلى منتجات اللحوم المصنعة السريعة فإنه يجب ألا يسمح للأطفال الذين يقل عمرهم عن ثلاث سنوات بتناولها لأنه يسبب لهم تأخراً فى النمو العقلى .

هذا إلا أن منتجات اللحوم المصنعة السريعة كلها تحتوى على الدهون المشبعة بنسب مرتفعة جداً قد تتجاوز ٤٠% مما لا ينصح بتناولها لمرض القلب ومرضى تصلب الشرايين ومرضى الضغط العالى والسمنة . فضلاً عن ارتفاع محتوياتها من ملح الطعام مما لا يوصى بتناولها لمرضى ضغط الدم العالى كما أنها تؤدى إلى زيادة كمية السوائل داخل الجسم .

١٣ – اللحوم المعاملة بالميكروويف : Microwave processing

تستخدم أشعة الميكروويف فى حفظ اللحوم . والميكروويف عبارة عن أشعة كهرومغناطيسية تغطى مجال واسع من الترددات الإشعاعية تتراوح ما بين ٣٣٠ MHZ (مليون دورة فى الثانية) إلى ٣٠٠ GHZ (بليون دورة فى الثانية) . وترجع ميكانيكية التسخين بالميكروويف إلى أن أشعة الميكروويف تخترق بعمق المواد الغذائية وأثناء اختراقها فإن الطاقة التى تحملها تتحول إلى حرارة بواسطة المادة الغذائية نفسها . ولعل من أهم مشاكل التسخين بالميكروويف أن عملية التسخين تكون غير متجانسة بمعنى أن درجات الحرارة لا تصل بمقدار متساو إلى جميع مناطق اللحم ، فضلاً عن أن التسخين بالميكروويف لا يعمل على تكوين القصرة الخارجية أو التلون البنى لأسطح الأغذية مثل طرق الطبخ والتسخين الاعتيادية الأخرى.