جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

حفظ وتصنيع اللحوم

للصف الثالث

بالمدارس الثانوية الزراعية (نظام السنوات الثلاث)
مجال التصنيع الغذائي والعجائن

طبعة ٢٠١٠ - ٢٠١١

فهرس الكتاب

الموضوع	صفحة
الوحدة الأولي: (اللحـــــــوم)	٢
- مقدمة	٣
- تعريف اللحوم	٣
- وسائل النهوض بالثروة الحيوانية	٤
- أنواع اللحوم	٤
- القيمة الغذائية للحوم	٨
- العوامل المؤثرة علي طبيعة وتركيب اللحوم	٩
- الذبح السليم- الإدماء الجيد	١٧
- أختام اللحوم	٢٠
- تقسيم الذبيحة والقطعيات المختلفة فيها	٢١
التدريبات العملية	٣٠
التدريب العملى الأول: كيفية التمييز بين أنواع اللحوم المختلفة (جاموسي كبير- كندوز- ضأن- دجاج- رومي)	٣٠
التدريب العملى الثانى: التعرف علي قطعيات اللحوم المختلفة	٣٠
التدريب العملى الثالث: التعرف علي مقاطع لحم عجول البتلو البقري أو الجاموسي	٣١
التدريب العملى الرابع: التعرف علي مقاطع لحم الضأن	٣١
التدريب العملى الخامس: التعرف علي أختام اللحوم	٣١
التدريب العملى السادس: زيارة ميدانية لمجزر آلي بالمنطقة	٣٢
تذكر أن	٣٣
أسئلة علي الوحدة الأولي (التقويم):	٣٥
الوحدة الثانية: (تغيرات ما بعد الذبح في اللـــــحوم)	٣٦
أولا: التغيرات التي تحدث للحوم بعد الذبح	٣٧
* بعد الذبح مباشرة	٣٧
* التيبس الرمي	٣٧
* الإنضاج	٤٠
ثانيا: صفات اللحم (طراوة – رائحة – لون)	٤٣
ثالثا: تطرية اللحوم	٤٩
رابعا: المواصفات القياسية للحوم	٥٠

التدريبات العملية	٥٧
التدريب العملى الأول: تقدير بعض خصائص الجودة الحسية في اللحوم.....	٥٧
التدريب العملى الثانى: تطرية اللحوم ميكانيكيا.....	٥٨
التدريب العملى الثالث: تطرية اللحوم باستخدام الإنزيمات.....	٥٩
تذكر أن.....	٦٠
أسئلة علي الوحدة الثانية (التقويم):.....	٦٣
الوحدة الثالثة: (طرق حفظ اللـــــــحوم).....	٦٤
الطرق المختلفة لحفظ اللحوم:	
أولا: الحفظ بالتبريد.....	٦٥
ثانيا: الحفظ بالتجميد.....	٦٨
ثالثا: الحفظ بالتدخين.....	٧٦
رابعا: الحفظ بالتعليب.....	٩٠
خامسا: الحفظ بالتجفيف.....	٩٧
سادسا: الحفظ بالتجفيد.....	٩٨
سابعا: الحفظ بالإشعاع.....	٩٩
التدريبات العملية.....	١٠١
التدريب العملى الأول: التدريب علي خطوات حفظ اللحوم بالتجميد.....	١٠١
التدريب العملى الثانى: التدريب علي خطوات حفظ اللحوم بالتدخين.....	١٠٢
التدريب العملى الثالث: التدريب علي خطوات حفظ اللحوم بالتجفيف.....	١٠٤
تذكر أن.....	١٠٥
أسئلة علي الوحدة الثالثة (التقويم) :.....	١٠٩
الوحدة الرابعة: (الصناعات القائمة علي اللحوم ومخلفاتها).....	١١١
أولا: صناعات قائمة علي اللحوم:.....	١١٢
١- السجق: خطوات تصنيع السجق.....	١١٢
٢- البرجر: خطوات تصنيع البرجر.....	١٢٠
٣- اللانشون: خطوات تصنيع اللانشون.....	١٢٢
٤- البسطرمة: خطوات تصنيع البسطرمة.....	١٢٤
ثانيا: الصناعات القائمة علي مخلفات اللحوم:.....	١٢٨

* صناعة الجيلاتين والغراء.....	١٢٨
* صناعة الدهون الغذائية.....	١٣٤
* صناعة الأعلاف	١٣٨
* صناعة مسحوق العظام.....	١٤٠
* صناعة دباغة الجلود.....	١٤١
التدريبات العملية.....	١٤٣
التدريب العملى الأول: التدريب علي تصنيع برجر اللحم.....	١٤٣
التدريب العملى الثانى:التدريب علي تصنيع سجق اللحم.....	١٤٥
التدريب العملى الثالث: التدريب علي تصنيع البسطرمة.....	١٤٦
التدريب العملى الرابع: زيارة ميدانية لأحد مصانع اللحوم	١٤٨
تذكر أن.....	١٤٩
أسئلة علي الوحدة الرابعة (التقويم):.....	١٥٣
الوحدة الخامسة: (تصنيع منتجات الدواجـــن).....	١٥٤
- سجق الدجاج:.....	١٥٥
* الخامات المستخدمة وأهميتها.....	١٥٥
* الخطوات العامة لتصنيع سجق الدجاج.....	١٥٨
- برجر الدجاج:.....	١٦٠
* الخامات المستخدمة وأهميتها.....	١٦١
* خطوات تصنيع برجر الدجاج.....	١٦٢
لانشون الدجاج:.....	١٦٢
* الخامات المستخدمة وأهميتها.....	١٦٣
* خطوات تصنيع لانشون الدجاج.....	١٦٤
كبيبة الدجاج:.....	١٦٥
* الخامات المستخدمة وأهميتها.....	١٦٥
* خطوات تصنيع كبيبة الدجاج.....	١٦٥
كفتة الدجاج:.....	١٦٨
* الخامات المستخدمة وأهميتها.....	١٦٨
* خطوات تصنيع كفتة الدجاج.....	١٦٨

التدريبات العملية.....	١٧٠
التدريب العملى الأول: زيارة ميدانية لأحد مصانع منتجات الدواجن.....	١٧٠
التدريب العملى الثانى: التدريب علي تصنيع برجر الدجاج.....	١٧٠
التدريب العملى الثالث: التدريب علي تصنيع سجق الدجاج.....	١٧١
التدريب العملى الرابع: التدريب علي تصنيع كبيبة الدجاج.....	١٧١
التدريب العملى الخامس:التدريب علي تصنيع كفتة الدجاج.....	١٧١
تذكر أن.....	١٧٢
أسئلة علي الوحدة الخامسة (التقويم):.....	١٧٤
الوحدة السادسة: (فساد اللحوم).....	١٧٥
- تعريف الفساد	١٧٦
- أنواع فساد اللحوم	١٧٦
- التغيرات التي تحدثها الكائنات الحية الدقيقة في اللحوم	١٧٧
*** تغيرات البروتين.....**	١٧٧
*** تغيرات الدهون.....**	١٧٧
*** تغيرات اللون.....**	١٧٧
- المظاهر المميزة لفساد اللحوم.....	١٧٨
الإعتبارات الواجب مراعاتها للحد من تلوث اللحوم ونمو الميكروبات.....	١٨٤
التدريبات العملية.....	١٨٧
التدريب العملى الأول: كيفية الحكم علي بعض أنواع الفساد حسيا.....	١٨٧
التدريب العملى الثانى: كيفية قياس T.B.A. للتعرف علي الفساد	١٨٨
التدريب العملى الثالث: كيفية قياس pH فى اللحم للتعرف علي الفساد	١٩٠
التدريب العملى الرابع: تقدير تركيز أيون الهيدروجين في بعض منتجات اللحم.....	١٩٠
التدريب العملى الخامس: اختبار القدرة علي إمساك الماء.....	١٩١
التدريب العملى السادس: كيفية حساب النسبة المئوية للفقد أثناء الطهي.....	١٩٣
تذكر أن.....	١٩٤
أسئلة علي الوحدة السادسة (التقويم):.....	١٩٦
أسئلة عامة وإجابتها النموذجية علي المقرر.....	١٩٧
المراجع العربية والأجنبية للكتاب.....	٢١٦

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

حفظ وتصنيع اللحوم

للصف الثالث

المدارس الثانوية الزراعية " نظام السنوات الثلاث "
مجال التصنيع الغذائي والعجائن

تأليف

أ. د. / الشحات عبد الله مغازي الصباغ م. / راشد عبد الله السيد سلامة

مراجعة

أ.د. / عاطف سعد عبد المنعم عشيبة

طبعة ٢٠١٠ - ٢٠١١ م

مدونة المرجع الزراعي http://agri-science-reference.blogspot.com/

مقدمة

بمزيد من السعادة نقدم لأبنائنا الطلاب في قطاع منشود ومأمول ومن أهم قطاعات التعليم الفني بمصرنا الغالية - أرض الكنانة – ألا وهو قطاع التعليم الزراعي ، نقدم لطلاب الصف الثالث - المدارس الثانوية الزراعية " نظام السنوات الثلاث " هذا الكتاب الذي يتناول واحدا من أهم المجالات الحيوية في حياتنا ألا وهو " حفظ وتصنيع اللحوم " ، آملين من المولي عز وجل أن يكلل مجهودنا بخلق كوادر متخصصة - علمياً وعملياً - من أبنائنا الطلبة تساير التقدم الهائل في هذا المجال الهام.

وفي الآونة الأخيرة حظي هذا المجال باهتمام العلماء والباحثين والهيئات المتخصصة لأهميته خاصة مع القصور الحادث في البروتين الحيواني في ظل زيادة السكان حتي أصبحت العناية بهذا المجال علماً مستقلاً.

ولذلك فقد روعي في هذا الكتاب " حفظ وتصنيع اللحوم " أن يكون هناك ترابط وتسلسل في موضوعات المادة العلمية متمشية مع المرحلة التي يدرس فيها الطالب ومتوافقة مع العلم الحديث لكن بأسلوب سهل شيق ومدعمة بالتدريبات العملية والأشكال والرسوم التوضيحية التي توافق كل موضوع من موضوعات الكتاب بما يساعد الطالب علي التفكير والإبداع واكتساب الخبرة ، وعليه بدأنا بوحدة عن اللحوم بصورة عامة – تعريفها وأنواعها والعوامل المؤثرة في طبيعتها وتركيبها وغير ذلك – وأخري عن التغيرات التي تحدث بعد الذبح وثالثة عن طرق حفظ اللحوم ورابعة عن الصناعات القائمة علي اللحوم ومخلفاتها وخامسة عن تصنيع منتجات الدواجن ووحدة أخيرة عن كل ما يتعلق بفساد اللحوم.

ونختم قائلين: " العلم كنز والصفا مفتاح "

والله نسأل أن نكون قد وُفقنا لِمَا فيه الخير والصلاح.

المؤلفون

الوحدة الأولى

(اللحوم)

- تعريف اللحوم
- وسائل النهوض بالثروة الحيوانية
- أنواع اللحوم
- القيمة الغذائية للحوم
- العوامل المؤثرة علي طبيعة وتركيب اللحوم
- الذبح السليم – الإدماء الجيد – أختام اللحوم – تقسيم الذبيحة والقطعيات المختلفة فيها

التدريبات العملية

- كيفية التمييز بين أنواع اللحوم المختلفة (جاموسي كبير/ بقري/ كندوز/ ضأن/ دجاج/ رومي)
- التعرف علي قطعيات اللحوم المختلفة
- التعرف علي أختام الذبائح
- زيارة ميدانية لمجزر آلي بالمنطقة

مقدمة:

بصفة عامة تعتبر اللحوم من الأغذية ذات القيمة الغذائية العالية التي تمثل جزءاً هاماً من غذاء الإنسان – وإذا افترضنا أن هناك غذاء يماثل اللحم في القيمة الغذائية فإن اللحم يتفوق عليه في تهدئة الألم الذي يسببه الجوع ويتفوق في الرغبة الكبيرة لدي الإنسان لإستهلاك اللحوم بصفة عامة ، ليس ذلك للطبيعة والخصائص الحسية من حيث الطعم والرائحة واللون والقوام التي تتميز بها وإنما أيضا نجد أن اللحم يعتبر كذلك:

١- من أهم مصادر البروتين الحيواني الكامل في قيمته الحيوية بمعني أن هذا البروتين يحتوي علي جميع الأحماض الأمينية - وحدة بناء البروتين - الأساسية (Essential amino acids) وبكميات تكفى لسد إحتياجات جسم الإنسان والذى لا يسطيع تخليقها بكميات تكفى لسد إحتياجاته.

٢- مصدرا هاماً لمجموعة فيتامينات ب المركبة (B-Complex) خاصة الثيامين B١ والريبوفلافين B٢ والنياسين B٧ وفيتامين B١٢ – بالإضافة إلي مجموعة الفيتامينات الذائبة في الدهون وهي فيتامينات A , D, E, K .

ويعد مقدار إستهلاك اللحوم أحد المؤشرات الإقتصادية والإجتماعية التي تدل علي إرتفاع مستوي المعيشة لدولة ما... فعندما تتقدم دولة صناعيا ويتحسن وضعها الإقتصادي يزداد إستهلاكها من اللحوم.. كما يزداد الطلب علي اللحوم بزيادة دخل الفرد- وبصفة خاصة ذوي الدخول المنخفضة.

تعريف اللحوم:

يعرف اللحم (Meat) بأنه تلك الأنسجة الحيوانية الصالحة للاستهلاك الآدمي وتشمل العضلات والدهن والأعضاء الداخلية مثل الكبد والكلاوي والخصيتين والقلب ..... الخ، ويشمل هذا التعريف جميع المنتجات المصنعة التي يمكن أن تحضر من الأنسجة السابقة، كما يجب أن نؤكد علي أن أية مناقشة عن اللحوم يجب أن توجه بصورة رئيسية نحو العضلات. فبما أن اللحم يتكون من أنواع عديدة من الأنسجة كتلك التي توجد في الأعصاب والشحوم والأوعية الدموية تبقي العضلات هي المكون الرئيسي للحوم ، وتعتبر الخواص الطبيعية والكيماوية للأنسجة العضلية والأنسجة الرابطة التي تتبعها ذات أهمية كبيرة في تحديد مدي الإستفادة من اللحم كغذاء.

وسائل النهوض بالثروة الحيوانية:

حددت وزارة الزراعة في مصر الأسس التالية للنهوض بالثروة الحيوانية:

١- التحسين الوراثي للحيوانات المحلية: بانتخاب السلالات عالية الإنتاج ، وكذلك تهجين السلالات المحلية بأخري أجنبية عالية الإنتاج

٢- التحسين البيئي: بتوفير الأعلاف الخضراء والعلائق الجافة وتوفير الرعاية الصحية للحيوانات ووقايتها من الأوبئة.

٣- العمل علي الحد من الفاقد في المجازر وأثناء النقل والتخزين عن طريق إقامة مجازر آلية متطورة تذبح فيها الحيوانات بطريقة صحيحة وصحية وتعبأ وتخزن وتنقل بأساليب يطبق ويراعي فيها أسس سلامة الغذاء Food Safety .

٤- الإستفادة من جميع مخلفات المجازر وتصنيعها إلي منتجات ذات قيمة للانتفاع بها.

٥- تحسين وتطوير وسائل حفظ وتصنيع وتسويق المنتجات الحيوانية.

٦- إزالة الحلقة المفقودة بين البحث العلمي وكل من قطاع الإنتاج والحفظ والتصنيع في جميع الأمور المتعلقة بهذا المجال الحيوي.

٧- ترشيد إستهلاك اللحوم – في ظل زيادة السكان وذلك بتصنيع منتجات لحوم منخفضة التكلفة ولكن ذات قيمة غذائية عالية.

٨- بذل الجهود لتوفير منتجات اللحوم ذات النوعية والكفاءة العالية وكذلك إبتداع منتجات جديدة وتوظيف برامج أكثر تطوراً في الدعاية والتشجيع علي الإنتاج والتطوير.

أنواع اللحوم:

هناك شيوع خاطئ بين الناس وهو أن كلمة لحم معني بها لحوم الحيوانات فقط أو اللحوم الحمراء وهذا ليس صحيحاً حيث تطلق كلمة اللحوم علي الكثير من اللحوم الأخري خلاف لحوم الحيوانات أو ما يعرف باللحوم الحمراء ، وبصورة عامة يمكن تقسيم اللحوم إلي المجموعات الآتية مع إيضاح بعض الخصائص لكل مجموعة:

١- مجموعة اللحوم الحمراء Red meat أو لحوم الحيوانات:

وهي أكبر مجموعة من حيث حجم الإستهلاك ومن أشهرها لحوم البقر Beef والخنزير Pork والخراف الصغيرة Lamp والضأن Mutton والعجول الصغيرة Veal والجاموسي Buffalo والجمال Camel والماعز Goat والأرانب Rabbit

وبالنسبة لهذه المجموعة يمكن توضيح الآتي:

***لحم العجول الصغيرة Veal :**

يطلق عليها محليا البتلو- وهي تتغذي علي اللبن ومنتجاته ، وأفضلها التي يتراوح عمرها بين شهر وشهرين وإذا قل عمرها عن ذلك يكون لحمها ضعيف الطعم باهت اللون غير متماسك وإذا زاد عن ذلك يفقد اللحم مميزات لحم البتلو ولايصل في نفس الوقت لجودة اللحم الكندوز (العجل البالغ)، ويتميز لحم البتلو باللون الوردي أو الأحمر الفاتح- قليل الدهن – مرتفعا في نسبة الماء والنسيج الضام اللين – يقل وزنه نسبيا بالطهي مقارنة بالكندوز ولكنه يعطي مرقا جيدا فاتح اللون ذا قوام هلامي نتيجة ذوبان جزء من النسيج الضام وتحوله إلي جيلاتين ، وأفضل أوقاته الخريف والشتاء.

***اللحم الكندوز: Beef**

هو عبارة عن لحم العجول (أبقار- ثيران) البالغة (أكثر من عام) ويعتبر هذا النوع أكثر أنواع اللحوم من حيث حجم الإستهلاك ويؤكل علي مدار العام.

ويتميز اللحم الكندوز الجيد بلون أحمر زاهي إلي أحمر قرمزي قاتم طبقا لعمر الحيوان ، كما أن أليافه تكون دقيقة متماسكة غير رخوة يتخللها كمية متوسطة من الدهن (معرق بالدهن) لإكسابه الليونة المرغوبة شرط ألا تزيد كمية الدهن كثيرا فيصبح غير إقتصادي وأقل إستفادة للمستهلك.

ولا يفوتنا هنا أن نذكر باختصار مواصفات حيوان اللحم النموذجي وهي:

١- اندماج أعضاء الجسم بشكل عام مكونة متوازي مستطيلات محمول علي قوائم أربعة

٢- الرقبة قصيرة ممتلئة باللحم خصوصا عند إلتحامها بالصدر

٣- الكتف مكسواً باللحم متناسق مع حجم الحيوان

٤- الظهر عريض ومستقيم ومكسواً بالعضلات

٥- منطقتا البطن والصدر كبيرتان ومنطقة الإلية ممتلئة والعظام الدبوسية غير ظاهرة

٦- الأرباع الخلفية طويلة ومستقيمة وذات أفخاد سميكة اللحم من الداخل والخارج

٧- الأرجل مستقيمة قصيرة وقوية والمسافة بين الأرجل الأمامية واسعة دليل إتساع الصدر

٨- الجلد ناعم ومرن رقيق والشعر لامع

*اللحم الضأن: Lamb and Mutton

وهو لحم الخراف وينقسم إلي:

أ- لحم الخراف الصغيرة التي تذبح في عمر شهرين إلي ثلاثة أشهر ويطلق عليها محلياً " الحمل الصغير" أو " القوزي" ويتميز بلون أحمر فاتح ودهن قليل أبيض وعظام رقيقة.

ب- لحم الخراف التي بلغت من عمرها العام الكامل ويطلق عليها " حَمَلْ حولي" أو Lamb .

ت- لحم الخراف أكثر من عام وحتي عامين ويطلق عليها الضأن أو Mutton وبصفة عامة فإن الضأن له نكهة خاصة وسهل الهضم فيما عدا الدهن ويفضل إستهلاكه في الشتاء لإرتفاع نسبة الدهن به.

*لحم الماعز: Goat meat

ويعرف لحم الماعز محليا بالنيفة ، ويقتصر تقديم هذا النوع من اللحم غالبا علي المطاعم المتخصصة في الشي وكذا في الأرياف في المواسم والأعياد.

*اللحم الجملي: Camel meat

يستهلك هذا النوع بكميات كبيرة في الأحياء الشعبية وفي الأرياف بصفة خاصة، ويتميز هذا النوع بالخشونة في معظم قطعياته ولذلك غالبا ما يستخدم في تصنيع منتجات اللحوم المفرومة خاصة كفتة اللحم.

٢- مجموعة لحوم الدواجن: Poultry meat

وهي لحوم الطيور الداجنة وتشمل لحوم الدجاج Chicken meat والرومي Turkey meat والبط Ducks والأوز Geese والدجاج الحبشي Guinea fowl وكذلك الحمام.

تتميز هذه المجموعة بأنها أسهل هضما خاصة البيضاء اللحم كالدجاج والرومي في حين نجد أن الدواجن القاتمة اللحم مثل البط والإوز تكون أعسر هضما ، كما تتميز هذه المجموعة بأن اللحم والدهن يحتوي علي نسبة عالية من الأحماض الدهنية الغير مشبعة مقارنة باللحوم الحمراء مثل الكندوز بالإضافة إلي أن لحوم هذه المجموعة تحتوي علي نسبة عالية من البروتين الحيواني الكامل بالإضافة إلي الأملاح المعدنية والفيتامينات مما يجعلها مفيدة للصغار والكبار

٣- مجموعة لحوم الصيد: Game meat

ومن أمثلتها الحمام البري والسمان والبط البري وغيرها من الطيور أو الحيوانات التي يتم صيدها من البر أو الجو.

وتتميز لحوم هذه المجموعة بقتامة لونها وزيادة نسبة الأنسجة الضامة وبالتالي زيادة خشونتها، كما أن نسبة الدهن بها تعتبر منخفضة وترجع صفات لحوم هذه المجموعة أساساً إلي المجهود الزائد التي تبذله أفراد هذه المجموعة.

٤- مجموعة لحوم الأحياء المائية:

وتشكل الأسماك الجزء الأكبر منها حيث يوجد ما لا يقل عن ٢٤٠ نوعا من الأسماك الصالحة للإستهلاك منها النهرية والبحرية وذوات الأصداف والقشريات ولذلك فهذه المجموعة متنوعة بصورة أكبر مقارنة بمجموعة اللحوم الحمراء وغيرها.

وتعتبر هذه المجموعة مصدرا ممتازا للبروتين الحيواني الكامل والعالي القيمة الحيوية كاللحوم والدواجن بل وتتميز عنها بأن أليافها العضلية لينة سهلة الهضم ودهونها من النوع الغير مشبع (لا تتصلب دهونها علي درجة حرارة الغرفة) المفيد صحيا ولذا فهي تناسب جميع الأعمار وخاصة كبار السن ومرضي القلب وتصلب الشرايين، هذا بالإضافة إلي أن لحوم هذه المجموعة تعتبر مصدر لفيتامين ب والدهنية منها مصدر لفيتامينات A , D وكذلك غنية بالحديد والفوسفور والكالسيوم ، والأسماك البحرية غنية باليود.

يتضح مما سبق أن كلمة لحم يمكن أن تطلق علي أي مجموعة من المجموعات الأربع السابقة ، ويطلق علي المجموعة الأولي أو مجموعة لحوم الحيوانات " اللحوم الحمراء " كما يطلق علي مجموعة لحوم الدواجن بالإضافة إلي الأرانب " اللحوم البيضاء ".

القيمة الغذائية للحوم:

يعتبر اللحم مادة غذائية جيدة للاعتبارات التالية:

١- اللحم مصدر ممتاز للبروتين الحيواني الكامل الذي يحتوي جميع الأحماض الأمينية الأساسية – ويحتاج الفرد يوميا إلي حصتين من اللحوم وتعادل الحصة الواحدة ٦٠ – ٩٠ جرام من اللحوم المطبوخة.

٢- اللحم الأحمر يحتوي علي الحديد والنحاس الضروريان لبناء كرات الدم الحمراء بالجسم ولذلك فهو مفيد في حالات فقر الدم " الأنيميا " وخاصة الكبد ، فقطعة من الكبد مقدارها ١٥٠ جرام تعطي ٨.٨ ملليجرام من الحديد في حين وزن مماثل من اللحم الأحمر يعطي ٣.٦ ملليجرام حديد (أي ربع الإحتياجات اليومية).

٣- يزود الجسم بالطاقة اللازمة لنشاطه وأداء وظائفه الحيوية المختلفة – ويتوقف محتوي اللحم من الطاقة علي كمية الدهن في اللحم.

٤- تمد الجسم بمجموعة فيتامينات B (ب) الهامة والواقية من كثير من الأمراض مثل الثيامين B_1 (ب١) المضاد لمرض البري بري ، والريبوفلافين B_2 (ب٢) اللازم لإستمرار النمو ، النياسين B_7 (ب٧)المضاد لمرض البلاجرا ، فيتامين B١٢ (ب١٢) المضاد لمرض الأنيميا الخبيثة ، ذلك إلي جانب مجموعة الفيتامينات الذائبة في الدهن وهي فيتامين A (أ) المضاد لمرض العشي الليلي ، فيتامين D (د) الهام لتكوين العظام والأسنان ، وفيتامين E (هـ) المضاد للعقم في الذكور والإجهاض المتكرر في الإناث ، فيتامين K (ك) المضاد للنزيف ويعمل علي تجلط الدم عند الجروح.

٥- يحتوي اللحم علي أملاح معدنية أخري مثل الكبريت والفوسفور والصوديوم والبوتاسيوم.

تختلف لحوم الماشية والأغنام والعجول في نسب العناصر الغذائية المحتوية عليها ولكن بصفة عامة فإن ١٠٠ جرام من اللحم المطبوخ من هذه الأنواع توفر الإحتياجات الآتية:

- ١٠٠ % من الإحتياجات اليومية من الطاقة
- ٥٠ % من الإحتياجات اليومية من البروتين
- ٣٥ % من الإحتياجات اليومية من الحديد (١٠٠ % إذا كانت الوجبة من الكبد)
- ٢٥-٦٠ % من مجموعة فيتامينات B (ب) المركبة.

وتحتوي الأعضاء الداخلية للذبيحة علي نسب أقل من البروتينات والفيتامينات مقارنة باللحوم باستثناء الكبد الذي يعد مصدر غني بالحديد وفيتامين A (أ) ، B٢ (ب٢) ، B٧ (ب٧) مقارنة باللحم والأعضاء الداخلية الأخري.

وعندما يتناول شخص بالغ متوسط النشاط قطعة من اللحم تزن ١٥٠ جراماً فإنها تمد جسمه بهذه النسب من الإحتياجات اليومية:

الإحتياجات	النسبة التي تغطي من الإحتياجات عند إستهلاك ١٥٠ جرام لحم أحمر
بروتين	٢٤ % (ربع إحتياجاته)
سعرات	١٤ %
حديد	٢٥ % (ربع إحتياجاته)
فوسفور	١٤ %
فيتامين ب١	٣٦ %
فيتامين ب٢	١٦ %
فيتامين ب٦	٣٨ %

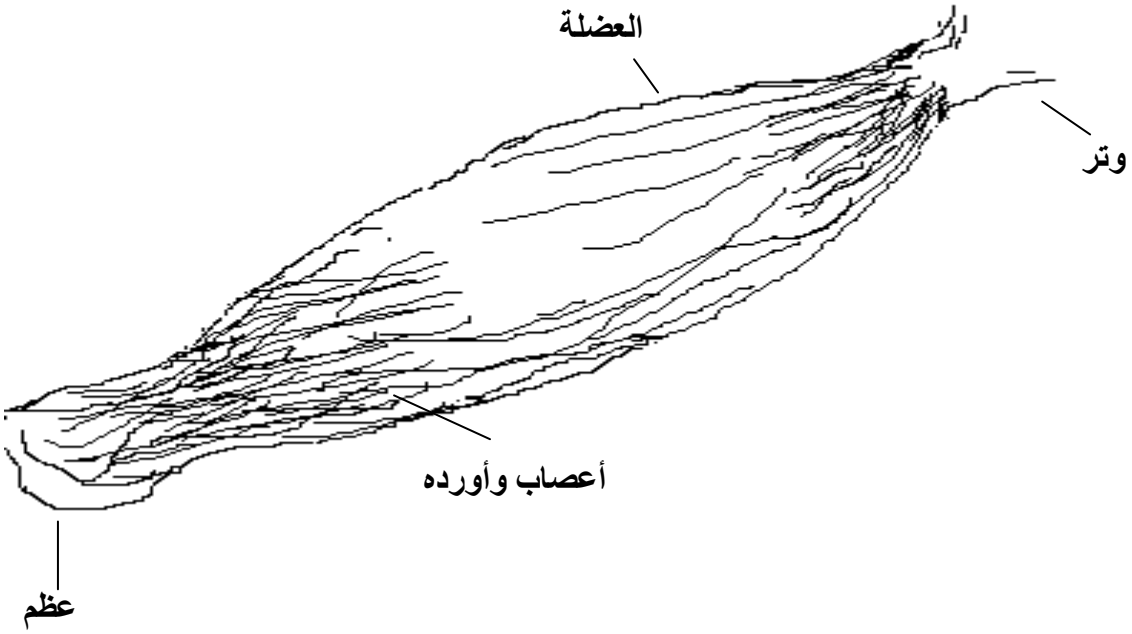
العوامل المؤثرة على طبيعة وتركيب اللحوم:

كما ذكر من قبل فإن الحديث عن طبيعة وتركيب اللحوم غالبا ما يكون مركزا نحو العضلات - سواء كان ذلك في حيوانات اللحم أو الدواجن أو حتي في الأحياء المائية وبصفة خاصة الأسماك- وعندما نتحدث عن العضلات التي هي المصدر الأساسي للبروتين الحيواني فمن المهم أن ننوه أو نذكر أن العضلة تتكون من ألياف عضلية والألياف العضلية تتكون من لويفات عضلية وكل ذلك في الغالب يكون في مرحلة ما بعد الولادة .

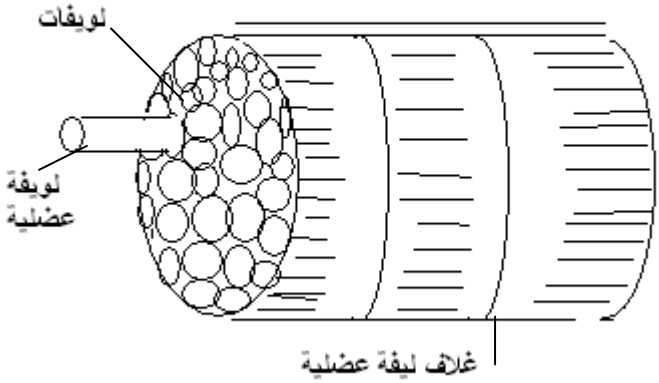
وتختلف العضلات (شكل ١) في سرعة نموها – فتكون سرعة النمو في العضلات الكبيرة كعضلات الفخذ والظهر أكبر في مرحلة ما بعد الولادة.

والليفة العضلية (شكل ٢) تعتبر الوحدة البنائية للعضلات خاصة العضلات الهيكلية

رسم تخطيطي لعضلة(شكل١) وآخر لليفة عضلية يوضح اللويفات(شكل٢)



شكل (١)



شكل (٢)

علي أية حال، تتحدد نوعية اللحوم ، ومدي صلاحيتها للاستهلاك الآدمي وترتبط القيمة الغذائية والكثير من خواص اللحوم بخصائص ونسب الأنسجة المكونة للحم ، ويتوقف ذلك علي عدة عوامل أهمها:

١ - تأثير النوع:

تختلف خواص اللحم باختلاف مصدره – أي باختلاف نوع الحيوان المأخوذ منه اللحم فمثلا هناك لحوم الأبقار ، والجاموس ، والأغنام ، والدواجن ، والعجول الصغيرة ، والجمال....

إلخ ، وكل نوع من هذه اللحوم له خواصه المميزة لـه والتـي تتسم بالثبـات تقريبـا للنـوع الواحد- والجدول التـالي يوضـح مقارنـة بين لحـم البقـر واللحـم الجاموسـي ولحـم الأغنـام مـن حيـث بعض الخواص وذلك لتوضيح مدي تأثير نوع الحيوان علي مواصفات وخواص اللحم:

وجه المقارنة	نوع اللحـــــــــــــــــــم		
	لحم الأبقار	لحم الجاموس	لحم الأغنام
١ - اللون	أحمر إلي أحمر غامق- تتوقف قوته علي العمر ونسبة الميوجلوبين	أحمر زاهي إلي غامق- تتوقف قوته أيضا علي العمر ونسبة الميوجلوبين	أحمر - تتوقف قوته كذلك علي العمر ومدي التسمين
٢ - رائحة اللحم الطازج	متوسطة إلي حد ما ولكن يصعب التمييز القاطع	ضعيفة لدرجة صعوبة تمييزها وملاحظتها	قوية مميزة – تكون مشابهة أحيانا لرائحة الأمونيا
٣ - رائحة اللحم المطبوخ	قوية ومرغوبة عند التذوق	قوية ومرغوبة جدا عند التذوق	أكثر قوة ووضوحا عن لحم الأبقار والجاموس لإرتفاع نسبة الأحماض الدهنية الطيارة بلحم الأغنام
٤ - الأنسجة الدهنية	لونها أصفر- درجة إنصهار دهونها عالية	لونها أبيض- درجة إنصهار دهونها عالية	لونها أبيض إلي أصفر فاتح - درجة إنصهار دهونها أقل من السابقة ولها رائحة قوية مميزة

جدول يوضح تأثير نوع الحيوان علي بعض خواص اللحم

كما أن أنواع الحيوانات ذات اللحوم البيضاء (الأرانب – الدجاج – الأسماك) بمقارنتها بأنواع الحيوانات ذات اللحوم الحمراء (الأبقار – الجاموس – الأغنام) – نجد أن هناك إختلافات كثيرة في طبيعة وتركيب لحم كل من القسمين نوجزها في ما يلي:

(أ) نسبة البروتين: أعلي في اللحوم البيضاء عن اللحوم الحمراء

(ب) نسبة الدهن: أقل في اللحوم البيضاء عن اللحوم الحمراء

(ج) درجة تصلب (تشبع) الدهن: أكبر في اللحوم الحمراء عن البيضاء

(د) الكوليسترول والفوسفاتيدات: أقل في اللحوم البيضاء عن الحمراء

(هـ) كمية الميوجلوبين: أقل في اللحوم البيضاء عن الحمراء

(و) تركيب البروتين: تحتوي بروتينات اللحوم الحمراء علي نسبة أكبر من الأحماض الأمينية الأرجنين والفينايل ألانين بمقارنتها ببروتينات اللحوم البيضاء

(ز) الأنسجة الضامة (الرابطة): أقل نسبة وتطورا في اللحوم البيضاء مقارنة باللحوم الحمراء

(ل) الهضم والإمتصاص: اللحوم البيضاء أسهل هضما وأكثر إمتصاصا عن اللحوم الحمراء وذلك لإنخفاض نسبة الأنسجة الضامة في اللحوم البيضاء عن نسبتها في اللحوم الحمراء ، وبالتالي أيضا الخصائص التصنيعية للحوم البيضاء أفضل (قدرتها علي الإمساك بالماء أعلي لإنخفاض نسبة الأنسجة الضامة) من اللحوم الحمراء.

٢- تأثير الصنف:

يؤثر صنف وسلالة الحيوان تأثيرا مباشرا علي مدي تكوين اللحم ونسبة التصافي لهذا الحيوان – مما أدي إلي إختلاف الغرض من التربية ، فهناك أصناف لإنتاج اللحم وأخري لإنتاج اللبن ، كما توجد أصناف من الأغنام لإنتاج الصوف ، وأصناف من الدجاج لإنتاج البيض ، لذلك يجب تحديد الغرض من التربية لإنتخاب الأصناف والسلالات الملائمة لهذا الغرض.

وتتميز أصناف حيوانات اللحم بوزن حي كبير ونسبة تصافي عالية ، كما تتميز أصناف اللحم في الدجاج بنمو كبير وكمية بيض أقل.

٣- تأثير الجنس:

(أ) في لحوم الحيوانات الأرضية:

تتأثر طبيعة وتركيب اللحوم باختلاف جنس الحيوان- ولذلك تتميز لحوم ذكور الحيوانات بخشونتها وقوتها ولا توجد تجمعات دهنية متجانسة بين العضلات (لا يوجد تعريق) ويكون لونها أحمر وأغمق بمقارنتها بلحوم إناث هذه الحيوانات.

كذلك يختلف التركيب الكيميائي للأنسجة العضلية حسب الجنس- ويلاحظ هذا الإختلاف في العضلة الظهرية للأبقار ذات الصنف الواحد والعمر الواحد وظروف التغذية الواحدة كما يتضح من الجدول التالي:

الجنس	بروتين %	دهن %	ماء %
إناث الأبقار	٢٢.٢	٣.٤	٧٣.٢
الثيران المخصية	٢٢.١	٢.٥	٧٤.٣
الثيران الغير مخصية	٢١.٧	١.١	٧٥.٩

إلي جانب الإختلافات في التركيب الكيميائي بين الإناث والثيران المبينة في الجدول نجد:

١- رغم إرتفاع نسبة الدهن في لحم الثيران المخصية عن الثيران الغير مخصية إلا أن الأخيرة لحومها ذات طراوة أعلي وذلك نتيجة لأنها أغني في الدهن المتواجد بانتظام بين العضلات مما يسبب طراوة اللحم.

٢- لحوم إناث الأبقار تحتوي علي كمية أقل من الجليكوجين عن لحوم الثيران.

(ب) في لحوم الدواجن:

تتأثر كذلك طبيعة وتركيب لحوم الدواجن (الدجاج Chicken – الرومي Turkey – البط Duck – الإوز Goose) باختلاف الجنس فنجد:

١- لحم الإناث يحتوي على دهن أكثر ورطوبة وبروتين ورماد أقل مقارنة بلحم الذكور.

٢- الوزن الحي ونسبة الأجزاء القابلة للأكل أكبر في الذكور عن الإناث

٣- سمك الليفة العضلية أكبر في الإناث عن الذكور.

٤- تأثير العمر:

(أ) في لحوم الحيوانات الأرضية:

تتأثر طبيعة وتركيب اللحوم باختلاف أعمار الحيوانات- ومظاهر ذلك تتضح في تأثير العمر علي الخواص الآتية في اللحم:

١- سمك الليفة العضلية:

يزداد سمك الألياف العضلية مع زيادة عمر الحيوان ويصبح اللحم أكثر خشونة وصلابة.

٢- نوعية الألياف وقوتها:

بتقدم عمر الحيوان تزداد نسبة ألياف الألاستين عن الكولاجين – وتصبح ألياف الكولاجين أكثر متانة وتقل نسبة الماء فيها مما يجعل اللحم أكثر صلابة.

٣- لون اللحم:

يكون اللون فاتحا في لحوم الحيوانات صغيرة السن وذلك لإنخفاض نسبة الميوجلوبين بهذه اللحوم في الأعمار الصغيرة ، وبتقدم العمر تزداد نسبة الميوجلوبين وبالتالي يصبح لون اللحم داكنا.

٤- الطعم والنكهة:

يؤثر العمر علي تركيز المواد المستخلصة والطيارة المسؤلة عن طعم ونكهة اللحوم ، حيث تكون نسبتها قليلة في الأعمار الصغيرة للحيوانات ويزداد تركيزها بتقدم العمر لذلك نلاحظ إنخفاض الطعم والنكهة في لحوم صغار الحيوانات عن لحوم الحيوانات الكبيرة.

٥- توزيع الدهن ونسبته:

في الحيوانات الصغيرة السن يترسب الدهن أساسا في العضلات (تعريق) وبدرجة أقل تحت الجلد وفي التجويف البطني.

أما في الحيوانات الكبيرة فالتعريق الدهني قليل – لذلك فإن قلة التعريق إلي جانب زيادة سمك العضلات الليفية - كما سبق الذكر – في لحوم الحيوانات الكبيرة السن يقللان من طراوة لحومها ، وعموما فإن نسبة الدهن تزداد بزيادة عمر الحيوان – ويتبع ذلك تأثير علي طعم ورائحة اللحم – كما يصحب إرتفاع نسبة الدهن إنخفاضا في نسبة كل من الماء والبروتين في لحوم هذه الحيوانات.

العمر بالأشهر	ماء %	بروتين %	دهن %
٧	٧٤.١- ٧٧.٥	١٩.٩- ٢١	١.٨- ٤.٨
١٢	٧٠.٥- ٧٣.٥	٢٠.٨- ٢١.١	٤.٥- ٦.٩
١٨	٧٩- ٧١.٦	١٩.٣- ٢٠.٧	٦.٧- ١٠.٧

جدول يوضح تأثير العمر علي بعض تغيرات التركيب الكيميائي للحوم الماشية

(ب) في لحوم الدواجن:

يؤثر العمر علي طبيعة وتركيب لحوم الدواجن حيث أنه بزيادة العمر:

*** يزيد الدهن ويقل الماء – ويزيد البروتين والرماد قليلا**

*** تزيد نسبة المواد النتروجينية (الأزوتية) المستخلصة**

*** تزيد متانة النسيج الضام وتقل طراوة اللحم**

*** يزيد سمك الليفة العضلية فتقل الطراوة**

*** يزيد مجموع أوزان الأجزاء الصالحة للأكل في الذبيحة**

*** لا يتغير تركيز الطعم في اللحم الأبيض- لكن يزيد في اللحم الأحمر حتي عمر ١٩ شهر.**

٥- تأثير التغذية والتسمين:

تغذية وتسمين الحيوانات عموما تؤثران علي طبيعة وتركيب لحومها- وأهم مظاهر هذا التأثير تتضح في الآتي:

(أ) تزداد كمية الأنسجة الدهنية والعضلية بزيادة تسمين الحيوان ، وإن كانت الأنسجة الدهنية تزداد أكثر من العضلية ، وتؤدي زيادة الدهن إلي إنخفاض الرطوبة في اللحم.

(ب) تقل كمية الكولاجين والألاستين بالتسمين – أي تزداد القيمة الحيوية للبروتين.

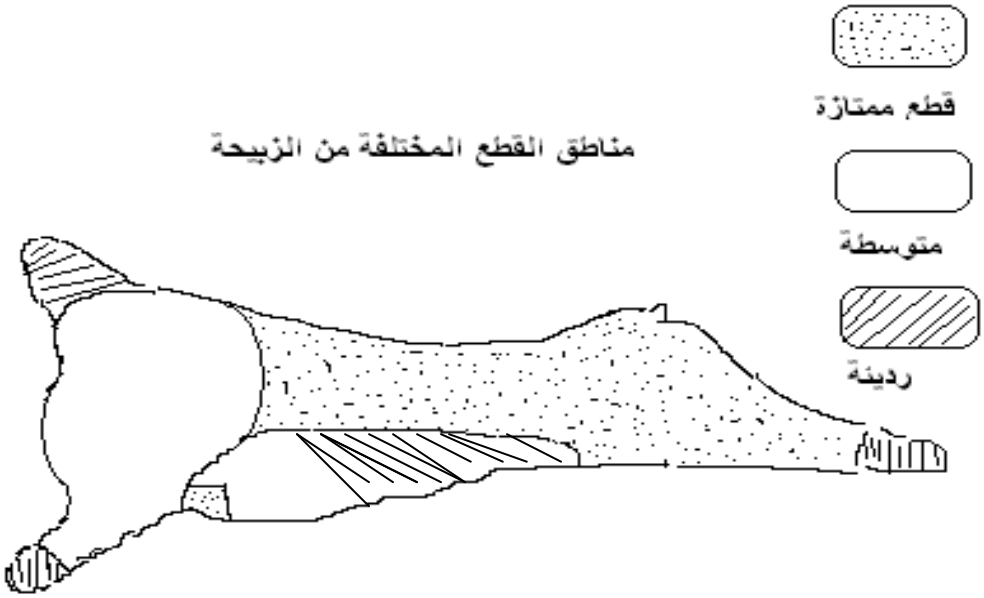
(ج) ينتج عن التسمين زيادة كمية الجليكوجين مما يجعل اللحم ذو صفات جيدة ومرغوبة.

٦- تأثير مكان العضلة:

(ا) في لحوم الحيوانات الأرضية:

الطراوة من خواص اللحم التي تحدد جودة لحم علي آخر ، وتختلف العضلات في طراوتها تبعا لمكان تواجدها في الذبيحة ، فمثلا نجد أن العضلة الظهرية الطولية عضلة أكثر طراوة بالمقارنة بعضلات أخري في الذبيحة.

وعموما يمكن تقسيم الذبيحة إلي مناطق لقطع اللحم الممتازة ، والمتوسطة ، والرديئة حسب موقع هذه القطع من الذبيحة كما في الشكل التالي:



ويوضح الجدول التالي نسبة الأنسجة المختلفة والتركيب الكيميائي للقطع المختلفة من الذبيحة:

المحتوي %	قطع ممتازة	قطع متوسطة	قطع رديئة
أنسجة عضلية	٦٢.٨	٥٦.٥	٤١.١
أنسجة دهنية	٩.٣	١٣.٦	٥.١
أنسجة رابطة	١٠.٣	١٣.٠	٢٠.٦
بروتين	١٧.٥	١٦.٦	٢٠.٦
دهن	١١.٤	١٣.٠	٧.٣
ماء	٦٨.٠	٦٦.٩	٦٩.٦
كولاجين وألاستين % من البروتين	٢٠.٥	٢٩.٥	٥٠.٢

ويتضح من هذا الجدول :

- **زيادة نسبة الأنسجة العضلية والدهنية وإنخفاض نسبة الأنسجة الرابطة في قطعيات اللحم الممتاز (راجع الشكل قبل الجدول لتتعرف علي مكانها).**
- **توجد نسبة عالية من الدهن في بعض قطعيات اللحم المتوسطة الجودة (منطقة الصدر) مما يقلل من نسبة الماء بها.**
- **يلاحظ إرتفاع نسبة البروتين في القطع الرديئة ويرجع ذلك إلي زيادة نسبة الأنسجة الرابطة المحتوية علي بروتينات غير كاملة القيمة.**

(ب) فى لحوم الدواجن:

يؤثر مكان العضلة علي جودة وطبيعة وتركيب لحوم الدواجن أيضا فبالنسبة للحم الصدر (الأبيض) ولحم الأوراك (الأحمر) في الدجاج والرومي تبين الآتي:

- **لحم الصدر يحتوي على رطوبة وبروتين أكبر ودهن أقل مقارنة بلحم الورك**
- **يحتوي اللحم الأحمر(الأوراك – الأرجل) على الأرجنين والفينايل ألانين ومستخلصات نيتروجينية بنسبة أكبر عن اللحم الأبيض (الصدر)**
- **نسبة البروتين الكامل في اللحم الأبيض للصدر أكثر من لحم الأوراك الأحمر الذي يحتوي على نسبة عالية من برتينات الأنسجة الضامة**
- **سمك الليفة العضلية أكبر في لحم الأوراك عن لحم الصدور**

الذبح السليم: Slaughtering

قبل عملية الذبح يقوم الطبيب البيطري بعمل فحص ظاهري للحيوان قبل ذبحه وذلك لكشف الأمراض التي يصعب كشفها أو تحديد أعراضها بعد الذبح ومن أمثلتها:

- **مرض الحمي القلاعية: والذي يستدل عليه من جفاف مخطم الحيوان وإرتفاع درجة الحرارة لتصل إلى ٤٢ درجة مئوية مع ظهور كآبة على الحيوان – ظهور فقاقيع صغيرة فى الفم واللسان تنفجر وتترك تقرح على السطح وتورم اللثة وامتناع الحيوان عن الأكل والإجترار مع سيولة اللعاب من الفم بشدة ويصل إلى الأرض على هيئة خيوط فضية – ظهور التقرحات بين الظافرين ويظهر العرج – وظهور التقرحات على الحلمات بالضرع – عدم قدرة الحيوان على الوقوف.**
- **مرض السل: الذي يؤدي إلي تضخم الغدد الليمفاوية للحيوان تحت الإبط وتحت الفخذ ويسبب هزالا كاملا للحيوان.**

- التسمم الغذائي: ويستدل عليه من سرعة التنفس والنهجان الشديد مما يدل علي تناول الحيوان لعليقة بها آثار مبيدات مثل مركبات الفوسفور العضوية.
- حمي البحر الأبيض المتوسط (الحمي المالطية): ويستدل عليها من نزول صديد من فتحة البول ، ويجب إعدام مثل هذا الحيوان.
- الجمرة الخبيثة (الحمي الفحمية): ويستدل عليها بحدوث نزيف من جميع فتحات الجسم للحيوان وأيضا يجب إعدام مثل هذا الحيوان.

بعد الكشف البيطري والتصويم والصدمة الكهربية للحيوان تجري عملية الذبح التي تشمل عدة خطوات – تبدأ بالذبح يليها السلخ ثم تفريغ محتويات الذبيحة الداخلية ثم الكشف البيطري بعد الذبح ثم ختم الذبيحة وتقسيمها كما يلي:

(أ) الذبح:

بعد خروج الحيوان من غرفة الصدمة (لاتجرى عملية الصدمة الكهربية فى مصر) وهو ملقي علي الأرض يتم رفعه آليا بواسطة ونش كهربائي من أحد أطراف الحيوان الخلفية.

ويقوم الونش بتعليق الحيوان علي السير المتحرك المتجه إلي حوض الذبح – حيث يقوم الجزار بالتسمية (بسم الله) والتكبير (الله أكبر) – ثم ذبح الحيوان ذبحا شرعيا (الذبح الحلال) وذلك بقطع مجري التنفس (الحلقوم) ومجري الطعام (المريء) والودجين.

ولكي يكون الذبح حلالا لابد أن تتوفر فيه الشروط التالية:

١- أن تكون السكين المستخدمة حادة قبل الذبح.

٢- الذبح بجرة ونصف بعد الفقرة العنقية الثانية بعرض الرقبة كلها بعد التسمية والتكبير.

٣- قطع القصبة الهوائية (الحلقوم) وكذلك قطع المريء وهو مجري الطعام وأيضا قطع الودجين.

٤- تأخير كسر العنق وكذلك عملية السلخ إلي أن تبرد الذبيحة – وتنتهي حركة الحيوان تماما.

٥- إبعاد الذبيحة عن الحيوانات الحية عند الذبح.

٦- التوجه ناحية القبلة بقدر الإمكان.

(ب) السلخ:

تترك الذبيحة معلقة فوق حوض الذبح لمدة ٥ - ٦ دقائق حتي يتم نزف الدم منها نزفا كاملا بصورة جيدة ، بعد ذلك تتحرك الذبيحة وهي معلقة آليا علي سير حيث يقوم أحد السلاخين

بسلخ الأطراف الأمامية ويقوم الآخر بسلخ الأطراف الخلفية ثم يتم بعد ذلك سلخ جلد الذبيحة كلها مرة واحدة من الرقبة وحتي نهاية الذيل بحيث يخرج الجلد قطعة واحدة غير ممزقة حتي يمكن الإستفادة منه بعد ذلك في صناعة المنتجات الجلدية.

والجدير بالذكر أنه في حالة ذبائح الضأن والبتلو أي الذبائح التي تتميز بصغر حجمها بصورة عامة يتم نفخها قبل السلخ أي دفع تيار من الهواء المضغوط بين الجلد واللحم والغرض من ذلك هو:

١- تسهيل عملية الفصل للجلد

٢- إعطاء الشكل المميز للذبيحة بوضوح

٣- المساعدة علي النزف الجيد حيث يضغط الهواء علي الأوعية الدموية

(ج) تفريغ المحتويات الداخلية للذبيحة:

حيث تمر الذبيحة بعد ذلك أمام شخص آخر يقوم بتفريغ المحتويات الداخلية للذبيحة وهي الكرش والأمعاء والقلب والكبد والطحال.... الخ ، وتوضع المحتويات أمام الذبيحة الخاصة بها ليقوم الطبيب البيطري بتوقيع الكشف الطبي عليها عند اللزوم.

(د) الكشف البيطري بعد الذبح:

بعد إنتهاء العمليات السابقة يأتي دور الطبيب البيطري مرة أخري ، وذلك بفحص الذبيحة للكشف عن الأمراض التي يصعب أو بمعني أدق لا يمكن الكشف عنها قبل الذبح- ومن أمثلتها:

١- الإصابة بالديدان الشريطية:

حيث تعدم الذبيحة بالكامل في حالة وجود الديدان الشريطية في رأس الحيوان – أما إذا كان عدد اليرقات أقل من (١٠) في الربع الواحد من الذبيحة يتم إعدام هذا الربع فقط وليست الذبيحة بأكملها.

٢- الإصابة بمرض الصفراء (اليرقان):

حيث تعدم الذبيحة بأكملها في حالة ظهور لون أصفر داخل الرقبة.

٣- الإصابة بمرض التسمم الصديدي العام:

تعدم الذبيحة بأكملها في حالة وجود صديد بالكبد ، الطحال ، الكلاوي ، القلب.

وبالإضافة إلي ذلك الدور الذي يقوم به الطبيب البيطري في الكشف عن الإصابة بالأمراض السابقة – هناك دور آخر أساسي له وهو كشف الذبح الحيوي – بمعني هل ذبح الحيوان وهو حي ؟ أم تم ذبحه وهو ميت ؟

ويمكن للطبيب البيطري كشف ذلك عن طريق:

١- محاولة إعادة طرفي الذبيحة لموضعهما الأصلي أي محاولة توقيفهما في مكانهما الطبيعي مرة أخري – فإذا لم يتمكن الطبيب من تحقيق ذلك كان الذبح حيويا – أما إذا تمكن من إعادتهما إلي موضعهما مرة أخري دل ذلك علي موت الحيوان قبل ذبحه – ويجب في مثل هذه الحالة إعدام الذبيحة في الحال.

٢- غسل مكان الذبح بماء جار فإذا ظل المكان محتفظا بلونه الأحمر الوردي كان الذبح حيويا – أما إذا أصبح المكان لونه أبيضا دل ذلك علي موت الحيوان قبل ذبحه ويجب إعدامه.

٣- وجود دم متجلط داخل البطين بالقلب وأيضا داخل الأوعية الدموية دليلا علي موت الحيوان قبل ذبحه والعكس صحيح.

أختام اللحوم:

بعد تأكد الطبيب البيطري من السلامة الصحية للذبيحة يتم التصريح بختمها – فيقوم عامل بإمرار ختم (عبارة عن بكرة حديدية ذات زراع طويل) علي الذبيحة من أسفل إلي أعلي في اتجاه واحد.

الختم مكون من خمسة لقم حديدية كل لقمة مدون عليها معلومة معينة – فالأولي عليها إسم المجزر ، والثانية عليها تاريخ الذبح ، الثالثة عليها رقم عنبر الذبح ، الرابعة عليها العلامة السرية ، والخامسة عليها نوع اللحم.

وبصفة عامة تختم اللحوم طبقا للجدول الآتي:

الحيوان	العمر	شكل الختم	اللون	ملاحظات
أبقار	أقل من ٣ سنوات	مستطيل	أحمر	
جاموس	أكثر من ٣ سنوات	مثلث	أحمر	
أغنام	أكثر من ٥ سنوات	سداسي	أحمر	
جمال وماعز	أقل من ٥ سنوات	مربع	بنفسجي مزرق	في حالة الجمال يكتب داخل الختم (جملي)
	أكثر من ٥ سنوات	مثلث	بنفسجي مزرق	
خنازير	جميع الأعمار	بيضاوي	أحمر	
لحوم مستوردة	جميع الأعمار	بيضاوي	بنفسجي داكن	يكتب عليه إسم الدولة

أشكال توضحية تبين شكل الأختام وألوانها المختلفة المستخدمة فى ختم الذبائح المختلفة:

١- أبقار وجاموس وأغنام (أحمر)

٢- جمال وماعز (بنفسجي مائل للزرقة)

٣- خنازير جميع الأعمار (أحمر) ولحوم مستوردة (بنفسجي داكن)

تقسيم الذبيحة Splitting والقطعيات المختلفة فيها:

ويتم ذلك بواسطة منشار كهربي يعمل في حركة ترددية حيث يقوم بنشر الذبيحة إلي نصفين طوليين من أعلي إلي أسفل ثم يقوم العامل بتقسيم كل نصف إلي ربعين ثم تتجه الأرباع المتماثلة (الأمامية بمفردها والخلفية بمفردها) إلي ثلاجات التبريد آليا عبر السيور المتحركة العلوية حيث توضع الذبائح لمدة ٢٤ ساعة في ثلاجات تبريد تتراوح درجة حرارتها ما بين صفر إلي ٤ درجة مئوية والغرض من التبريد هو:

(أ) خفض درجة حرارة الذبيحة

(ب) تسهيل عملية التشفية (نزع اللحم عن العظم)

(ج) إعطاء الفرصة لحدوث التيبس الرمي Rigor mortis (تصلب الذبيحة طبيعيا بعد الذبح) – وكذلك ما يسمي بالتعتيق مما يساعد علي إكساب اللحم الطعم والنكهة المرغوبة.

(د) يصبح اللحم أسهل هضما بعد هذه العملية لتحول البروتين المعقد إلي بروتين بسيط نتيجة تحلله بواسطة الإنزيمات الذاتية الموجودة باللحم والتي تعمل بعد موت الحيوان.

وعندئذ تؤخذ الأرباع المبردة من الثلاجات وتوضع علي مناضد أمام عمال ذوي خبرة ومهارة خاصة في عملية التشفية – حيث يقومون بنزع العظام وتقطيع اللحم حسب الأوزان المطلوبة ويقوم المسئول المختص بحساب نسبة التشافي وكذلك نسبة التصافي لكل حيوان

ويتم تدريج اللحم المشفي إلي قطع ممتازة (مخصوصة) – وقطع عادية ، ثم تعبأ القطع بعد ذلك في أكياس من البولي إيثيلين – ثم تمرر الأكياس المعبأة علي ماكينة لحام الأكياس وهي مزودة بتفريغ هوائي للكيس قبل لحامه – وذلك للمحافظة علي لون اللحم من الأكسدة وتغير اللون.

مقاطع اللحوم المختلفة في الذبيحة:

من الجدير بالذكر عند تدريج اللحوم إلي قطع ممتازة وعادية – فلابد من التعرف علي من خلال تحديد مناطق هذه المقاطع في الذبيحة ومعرفة مواصفات هذه المقاطع ومدي جودة لحمها.

وبصورة عامة فإن الذبيحة تقطع إلي القطع التي سنذكرها فيما يلي ، ويسري ذلك علي جميع الذبائح تقريبا وإن كانت تقتصر أو تضم بعض المقاطع في مقطع واحد في ذبائح البتلو والضأن لصغر حجم الجسم ولمزيد من التوضيح ولأهمية دراسة المقاطع كانت الرسوم التخطيطية والأشكال الطبيعية الملحقة بهذا الشرح ، ونستعرض الآن مقاطع لحوم العجول الكبيرة (بقري أو جاموسي) وهي:

(أ) الربع الخلفي ويشمل:

١ - الموزة الخلفية:

وهي اللحم الذي يوجد حول الساق تجاه العرقوب ولحمها متوسط الجودة

٢ - الفخذ:

وتحتوي هذه المنطقة علي عظمة الساق وهي أطول عظام الحيوان ، ولحمها من أجود أنواع اللحوم – ويشمل الفخذ علي:

- **عرق التلبيانكو: وهو الجزء الخارجي من الفخذ – عضلي أسطواني الشكل**
- **وش الفخذ من الداخل: وهو مغلف بأغلفة لونها فضي ويحتوي على نسبة بسيطة من الدهن.**

٣- الكولاتة:

هي القطعة المثلثة الشكل الموجودة فوق منطقة الفخذ – لحمها جيد مرمري (معرق بالدهن) – الإسم الدارج لهذه القطعة (العكوة).

٤- الفلتو:

وهو العضلات الظهرية التي تكسو جانبي العمود الفقري بدءاً من خلف الظهر وحتي المنطقة القطنية تقريبا – لحمها ناعم الملمس وطري والدهن موزع توزيعا منتظما بين الألياف العضلية – واللحم جيد الطعم.

٥- السمانة:

وهي اللحوم الحمراء التي تجاور عظم الفخذ من الداخل.

٦- بيت الكلاوي (الإنتركوت):

وهي المنطقة التي يوجد بها الفقرات ولا يوجد بها ضلوع- وهي من أجود أنواع اللحم في الذبيحة بأكملها- ذات طعم لذيذ ، وتحتوي هذه المنطقة على كميات كبيرة من الدهن.

٧- السرة:

وتشمل عضلات البطن وهي من أردا أنواع اللحوم وتستخدم في صناعة السجق.

(ب) الربع الأمامي ويشمل:

١- الكوستليتة البريمو:

وهي عبارة عن الستة ضلوع الأخيرة الموجودة في القفص الصدري بما يحيط بها من لحم ، وتجود أكثر في الحيوانات الصغيرة.

٢- الكوستليتة الترسو:

منطقة الضلوع الوسطي من الرابع للسادس في منطقة الصدر- منخفضة الجودة

٣- المروحة:

وتشمل لوحة الكتف والثلاثة أضلع الأولي ، تحتوي نسبة عالية من الغضاريف ولحمها قليل الجودة

٤- الدوش:

وتمثل النصف الخلفي لعظام الصدر ونهايات الضلوع – ولحمها متوسط الجودة

٥- الدوش الثاني:

وهو مقدم عظام الصدر ونهايات الضلوع – ولحمها أيضا متوسط الجودة

٦- الزند:

ويشمل الجزء الأمامي من القائمة الأمامية والرقبة - ولحمها متوسط الجودة

٧- الموزة الأمامية: وهي اللحم الموجود حول الساعد – متوسط الجودة وأقل عن لحم الموزة الخلفية

شكل (١)

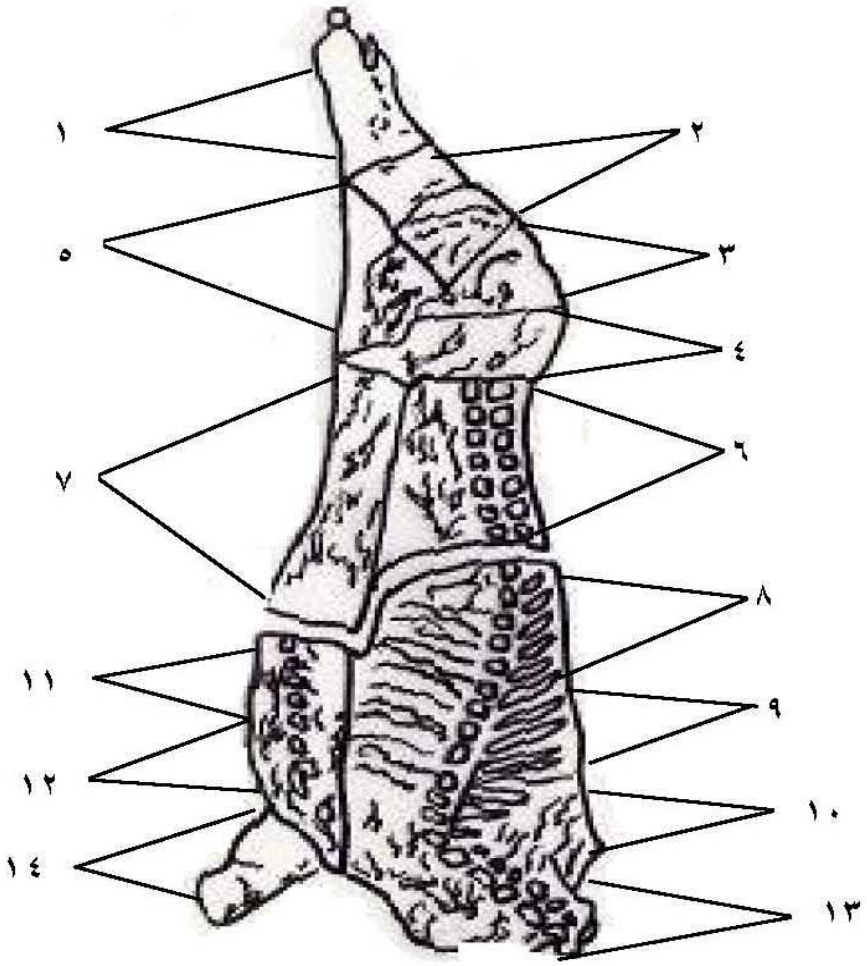
شكل (٢)

شكل (٣) لذبيحة جاموس

شكل (٤) لذبيحة بقري

والفرق واضح بينهما من خلال لون الدهن

شكل (٥): نصف ذبيحة (ربع أمامي وربع خلفي)



مقاطع ذبائح الأبقار (العجول الكبيرة)

الربع الخلفي

١- الموزة الخلفية

٢- الفخذة

٣- الكولاتة (العكوة)

٤- الفلتو

٥- السمانة

٦- بيت الكلاوي

٧- السرة

الربع الأمامي

٨- الكوستليتة البريمو

٩- الكوستليتة الترسو

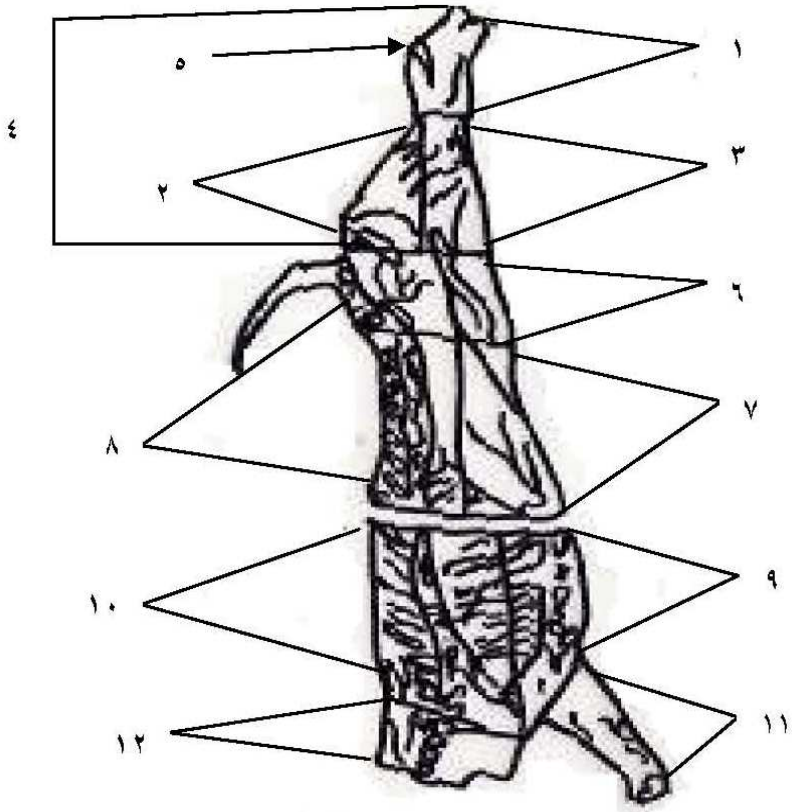
١٠- المروحة

١١- الدوش

١٢- الدوش الثاني

١٣- الزند

١٤- الموزة الأمامية



مقاطع ذبائح البتلو (العجول الصغيرة)

الربع الخلفي

١ - الموزة الخلفية

٢ - (الوش ويقابله من الخارج التلبيانكو)

٣ - السمانة

٤ - الفخذة كاملة

٥ - العرقوب

٦ -الكولاته

٧ - السرة

٨ - بيت الكلاوي

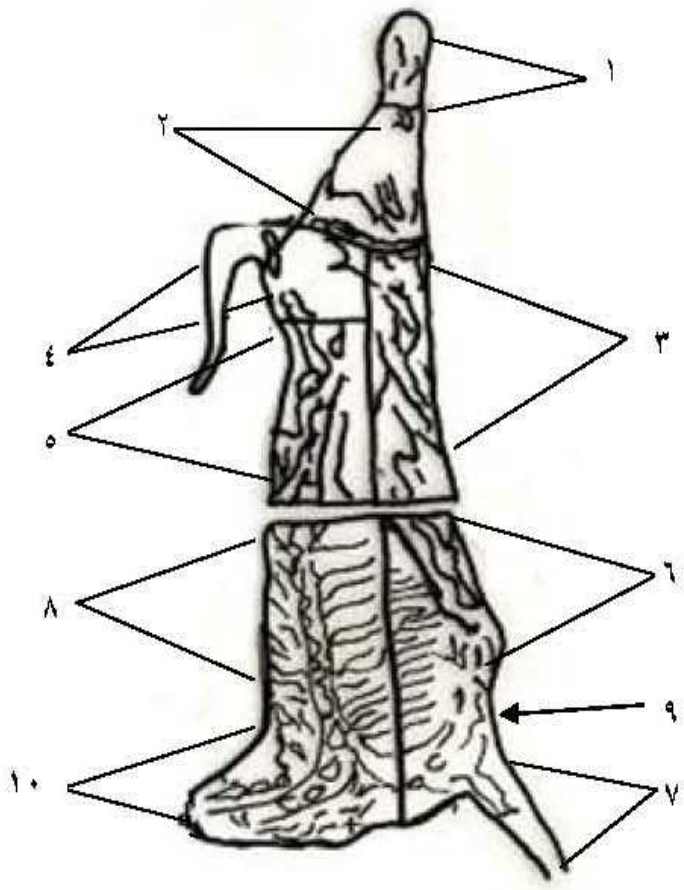
الربع الأمامي

٩ - الدوش

١٠ - الكوستليتة

١١ - الموزة الأمامية

١٢ - الرقبة



مقاطع ذبائح الأغنام

الربع الخلفي

١- الموزة الخلفية

٢- الفخذة

٣- السرة

٤- الكولاته

٥- بيت الكلاوي

الربع الأمامي

٦- الدوش

٧- الموزة الأمامية

٨- الكوستليتة

٩- الزند والمروحة

١٠- الرقبة

التدريبات العملية

التدريب العملي الأول:

التمييز بين أنواع اللحوم المختلفة (جاموسي كبير/ كندوز/ ضأن/ دجاج/ رومي.....)

الهدف:

تمييز لحوم الذبائح المختلفة والتعرف علي الخصائص العامة (غالبا الحسية) لأنواع اللحوم المختلفة.

تنفيذ التدريب:

١- يصحب المدرس طلابه إلي أحد المجازر القريبة أو أحد المحلات المتميزة لبيع اللحوم بالتجزئة

٢- يشاهد الطلبة لحوم الذبائح المختلفة ويقومون بتسجيل ملاحظتهم (يستعان بما درس في هذه الوحدة) من حيث:

* شكل وحجم الذبيحة: للبتلو ، للكندوز ، للكبير (بقري أو جاموسي) ، للضأن ،الدجاج، الرومي...
* لون الدهن: أبيض ، أصفر فاتح ، أصفر...
* نسبة الدهن الظاهرة
* لون ورائحة اللحم الطازج
* الأختام الموجودة ولونها

التدريب العملي الثاني:

التعرف علي قطعيات اللحوم المختلفة (عجول البقر أو الجاموس - الكندوز أو الكبيرة)

الهدف من التدريب:

١- تمييز هذه المقاطع والتعرف علي الجزء المأخوذ منه من الذبيحة

٢- التعرف علي خصائص كل مقطع من حيث اللون ، نسبة الدهن وكيفية توزيعه في العضلات ، الطراوة ، العصيرية ، والرائحة والنكهة

تنفيذ التدريب:

١- تعرض مقاطع مختلفة من لحم البقر (أو الجاموس) الكندوز أو الكبيرة ويتعرف الطالب علي كل منها ويفحص مواصفاتها مستعينا في ذلك بما هو مسجل عن هذه المقاطع ، ورسومها التخطيطية وصورها في المنهج النظري لهذه الوحدة

٢- يسجل الطالب ملاحظاته في كراسة التدريبات العملية كما يلي:

رقم النموذج.....

اسم المقطع.....

جزء الذبيحة المأخوذ منه المقطع.....

ملاحظات عن خواص المقطع :

اللون.....

الطراوة.....

العصيرية.....

النكهة والرائحة.....

كمية الدهن المرئي.....

توزيع الدهن..... (مستقل خارج العضلات أو تخللها بصورة غير ظاهرة أو الإثنين معا)

ملحوظة: يفضل بعد فحص المقطع طازجا – سلق لحم من المقطع وتقييم صفاته السابقة

التدريب العملي الثالث:

التعرف علي مقاطع لحم عجول البتلو البقري أو الجاموسي

الهدف وتنفيذ التدريب:

كما هو موضح في التدريب العملي السابق (التدريب العملي الثاني)

التدريب العملي الرابع:

التعرف علي مقاطع لحم الضأن

الهدف وتنفيذ التدريب:

كما هو موضح في التدريب العملي السابق (التدريب العملي الثاني)

التدريب العملي الخامس:

التعرف علي أختام الذبائح

الهدف من التدريب:

تمكين الطالب من معرفة نوعيات اللحوم المختلفة من خلال شكل ولون ختم الذبيحة

تنفيذ التدريب:

١- يقوم المدرس مستعينا بما سبق ذكره في هذه الوحدة بعرض النوعيات المختلفة من الأختام أو رسومات وأفلام لها يوضح فيه للطلبة (تدون في كراسة العملي مشاهداتهم) : تركيب الختم بصورة عامة – شكل الختم – لون الختم - منطوق الختم.... لكل نوع من الذبائح.

التدريب العملي السادس:

زيارة المجزر الآلي

الهدف من التدريب:

١- مشاهدة المراحل المختلفة التي يمر بها الحيوان داخل المجزر علي الطبيعة

٢- تنمية قدرات الملاحظة والمتابعة والتقييم لدي الطلاب

تنفيذ التدريب:

١- يصاحب المدرس طلابه في زيارة للمجزر ويتابعون المراحل التي يمر بها الحيوان داخل المجزر من بداية الإستلام والوزن وحتي نهاية المراحل

٢- يسجل كل طالب في كراسته العملية تقرير يوضح فيه:

* ترتيب المراحل حسب تنفيذها في المجزر

* رأي الطالب في مستوي النظافة أثناء المراحل ، مدي تطبيق شروط الذبح الحلال ، والأخطاء إن وجدت ، وأية ملاحظات أخري للطالب خلال مشاهداته

تذكر أن

تعريف اللحوم:

هـي تلـك الأنسـجة الحيوانيـة الصـالحة للإسـتهلاك الآدمـي وتشـمل العضـلات والـدهن والأعضاء الداخلية وتطلق علي أي مجموعة من المجموعات الأربع التالية ، ويطلق علي المجموعة الأولي مجموعة لحوم الحيوانات " اللحوم الحمراء " كما يطلق علي مجموعة لحوم الدواجن بالإضافة إلي الأرانب " اللحوم البيضاء ".

مجموعات اللحم:

١- لحوم حمراء
٢- لحوم دواجن
٣- لحوم الأحياء المائية
٤- لحوم الصيد

وزارة الزراعة في مصر حددت أسس للنهوض بالثروة الحيوانية هي:

١- التحسين الوراثي للحيوانات المصرية.
٢- التحسين البيئي من أعلاف ورعاية صحية للحيوان.
٣- تقليل فاقد المجازر بإقامة مجازر آلية.
٤- الإستفادة من جميع مخلفات المجازر وتصنيعها إلي منتجات ذات قيمة للانتفاع بها.
٥- توفير النقل المبرد وتحسين وسائل تصنيع وتسويق المنتجات الحيوانية.

مواصفات الحيوان النموذجي للحم:

١- أعضاء الجسم مندمجة والقوائم قصيرة
٢- الرقبة قصيرة غليظة ممتلئة باللحم
٣- الكتف مكسو باللحم والظهر عريض مكسو بالعضلات
٤- الصدر كبير والإلية ممتلئة باللحم
٥- العظام الدبوسية غير ظاهرة
٦- الأفخاذ مكسوة باللحم السميك بامتداد إلي العرقوب
٧- الجلد ناعم ورقيق مرن والشعر لامع

القيمة الغذائية للحوم:

١- مصدر للبروتين الكامل

٢- مصدر للطاقة الحرارية

٣- مصدر جيد للحديد والعناصر المعدنية الأخري ماعدا الكالسيوم

٤- مصدر لمجموعة فيتامينات B ومجموعة الفيتامينات الذائبة في الدهن K, E, D, A

العوامل المؤثرة علي طبيعة وتركيب اللحوم:

١- النوع ٢- الصنف ٣- الجنس

٤- العمر ٥- التغذية والتسمين ٦- مكان العضلة

ختم الذبيحة يتكون من خمس لقم حديدية تشمل:

١- اسم المجزر ٢- تاريخ الذبح

٣- رقم عنبر الذبح ٤- العلامة السرية

٥- نوع اللحم

من بين مقاطع الربع الخلفي في ذبيحة اللحم الكندوز هي:

١- الموزة الخلفية ٢- الفخذ ٣- الكولاته

٤- بيت الكلاوي (الإنتركوت) ٥- السمانه ٦- السرة

الغرض من الكشف البيطري قبل الذبح:

معرفة وجود أمراض يصعب الكشف عنها بعد الذبح وتشمل مرض الحمي القلاعية ومرض السل والتسمم الغذائي والحمي المالطية والحمي الفحمية.

أغراض تبريد الذبيحة علي صفر إلي ٤ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة:

١- خفض حرارة الذبيحة.

٢- تسهيل التشفية وحدوث التيبس الرمي وتعتيق اللحوم.

٣- يصبح اللحم أسهل هضما وأجود طعما ورائحة بإجراء هذه العملية .

التقويم

س١: عرف اللحوم واذكر المجموعات التي تنقسم إليها ؟

س٢:إشرح باختصار طريقة الذبح السليمة للحيوان ؟

س٣: وضح أسس النهوض بالثروة الحيوانية في مصر ؟

س٤: ما هي المواصفات الواجب توافرها في حيوان اللحم النموذجي ؟

س٥: أذكر العوامل المؤثرة علي طبيعة وتركيب اللحوم ؟

س٦: وضح القيمة الغذائية للحوم ؟

س٧: اشرح بإيجاز تركيب ختم الذبيحة ؟

س٨:أذكر فقط مقاطع الربع الأمامي لذبيحة لحم بقري كندوز ؟

س٩: علل لما يأتي:

(أ) كلمة لحم التي يعني بها لحوم الحيوانات فقط أو اللحوم الحمراء شيوع خاطئ.

(ب) تمثل اللحوم كغذاء للإنسان أهمية كبيرة.

(ج) محاولة تصنيع منتجات لحوم منخفضة التكلفة ولكن ذات قيمة غذائية عالية.

(د) هناك إختلافات كثيرة في طبيعة وتركيب كل من اللحوم الحمراء واللحوم البيضاء.

(و) يعتبر بروتين اللحوم من البروتينات ذات القيمة الحيوية العالية.

(ز) إنخفاض القيمة الغذائية لمنتجات اللحوم المحتوية علي نسبة عالية من الأنسجة الضامة.

(ل) إنخفاض طراوة لحوم الحيوانات الكبيرة السن.

(م) مقطع الإنتركوت في الكندوز من أفضل مقاطع الذبيحة في حين مقطع السرة عكس ذلك.

س١٠: أكمل العبارات التالية:

(أ) تختم ذبائح الأبقار والجاموس (٣-٥ سنوات) بختم ..... أحمر بينما تختم ذبائح ..... بختم مربع بنفسجي

(ب) تقسم الذبيحة إلي..... طوليين وكل نصف يحتوي ربع أمامي وآخر.....

الوحدة الثانية

(تغيرات ما بعد الذبح في اللحوم)

- التغيرات التي تحدث للحوم بعد الذبح
  - بعد الذبح مباشرة
  - التيبس الرمي
  - الإنضاج
- صفات اللحم (الطراوة - الرائحة - اللون)
- تطرية اللحوم
- المواصفات القياسية للحوم

التدريبات العملية

١- تقدير بعض خصائص الجودة الحسية في اللحوم

٢- تطرية اللحوم ميكانيكيا

٣- تطرية اللحوم بالإنزيمات

أولا: تغيرات ما بعد الذبح في اللحوم

بعد ذبح الحيوانات ونتيجة لنقص أكسجين الدم (بعد الذبح يتوقف الجهاز الدوري، ويحدث إستنزاف كامل للدم وبالتالي تقل كمية الدم ويتوقف الإمداد بالأكسجين) – تحدث تغيرات في ظروف لا هوائية (لعدم وصول الأكسجين للدم) تنتهي في النهاية بالفساد.

وبعد الذبح وقبل مرحلة الفساد تحدث تغيرات بتأثير إنزيمات موجودة طبيعيا أو ذاتيا في الأنسجة (ليست إنزيمات ميكروبات) ولذلك تسمي هذه التغيرات بالتحلل الذاتي autolysis – وبصفة عامة يمكن تقسيم مراحل تغيرات ما بعد الذبح في اللحوم كما يلي علما بأن الحدود الفاصلة بين المراحل ليست شديدة الوضوح:

١- بعد الذبح مباشرة (حالة الطزاجة Freshness) :

اللحم بعد الذبح مباشرة يتميز بخصائص يمكن إيجازها فيما يلي:

(أ) يكون الأس الهيدروجيني (pH) في اللحم مرتفع (حوالي ٧) وهذا يعني أن الحموضة الخاصة باللحم بعد الذبح مباشرة تكون منخفضة (توجد علاقة عكسية بين الـ pH والحموضة بمعني أنه إذا كان الـ pH مرتفع تكون الحموضة منخفضة والعكس صحيح).

(ب) كمية الجليكوجين والأدينوسين تراي فوسفات (مركب الطاقة ATP) والكرياتين فوسفات تكون مرتفعة .

(ج) البروتينات العضلية (الميوسين والأكتين) تكون مفككة وقدرتها علي الذوبان مرتفعة فيمكن أن تستخلص كمية كبيرة بالمحلول الملحي .

(د) الألياف العضلية مرتخية relaxed .

(ه) قدرة اللحم علي إمساك الماء (water holding capacity (WHC تكون في حدها الأقصي .

(و) طراوة Tenderness اللحم عالية نسبيا .

(ز) تركيز الطعم taste والرائحة aroma أي النكهة flavor تكون غير مرتفعة.

٢- التيبس الرمي: Rigor mortis

التيبس الرمي حالة يصبح فيها اللحم بل الذبيحة كلها متصلبة – وعادة تمر فترة من الوقت مقدارها ١ إلي ٣ ساعات للأبقار والأغنام قبل بدء التيبس الرمي ، نصف ساعة في حالة الطيور أو أقل - وفي الأسماك يبدأ التيبس الرمي بعد ٠.٥ إلي ٣٦ ساعة حسب درجة الحرارة .

وفي جميع الأحوال ، كلما إنخفضت درجة الحرارة كلما بطئ هجوم التيبس الرمي لأن هذه التغيرات تحدث نتيجة تأثير إنزيمات ، والإنزيمات يقل نشاطها كلما إنخفضت درجة الحرارة.

وبصفة عامة فإن التغيرات الكيميائية الحيوية المسببة للتيبس الرمي واحدة في اللحوم والدواجن وكذلك الأسماك ويمكن تلخيص هذه التغيرات فيما يلي:

(أ) - بعد الذبح يحدث هدم الجليكوجين ، ويتم بطريقتين كما يلي:

** جليكوليزس :Glycolysis

وبها يهدم حوالي ٩٠ % من الجليكوجين إلي حامض لاكتيك بواسطة إنزيمات تسمي فوسفوريليز phosphorylase ولكن مع زيادة كمية الحامض المتكونة يتوقف الهدم بهذه الطريقة (تقريبا بعد ٢-٣ يوم) نتيجة تأثير الحامض المتكون علي خفض نشاط الإنزيمات المذكورة .

وتراكم حامض اللاكتيك يزيد الحموضة أي يقلل الـ pH والـ pH المرتفع بعد الذبح مباشرة كما سبق الذكر يسمي pH أولي (initial pH) وكلما زاد صراع الحيوان قبل الذبح يكون الـpH الأولي منخفضا نتيجة لهدم كمية من الجليكوجين وتحويلها إلي حامض لاكتيك – وعندما يصل التيبس الرمي للحد الأقصي (قمة التيبس الرمي top of rigor) فإن الـ pH يسمي pH نهائي (ultimate pH) ويتوقف علي المخزون أصلا من الجليكوجين في العضلات، فيكون الـ pH النهائي أقل كلما كان المخزون أصلا كبيرا والعكس صحيح – وعموما عند قمة التيبس الرمي ينخفض الـ pH من (٧) إلي (٥.٥ - ٦.٥).

** أميلوليزس :Amylolysis

يبدأ هدم حوالي ١٠ % من الجليكوجين بعد ٢ – ٣ يوم بواسطة إنزيمات الأميليز ويتكون سكريات مختزلة مثل الجلوكوز ولكن يتبقي دائما جزء قليل من الجليكوجين لا يهدم (حوالي ٠.١ %).

(ب)- بعد الذبح يهدم الكرياتين فوسفات بسرعة – كما يهدم أيضا الأدينوسين تراي فوسفات (ATP) بواسطة إنزيم (ATP-ase) ويعاد بناء الـ ATP علي حساب الطاقة الناتجة عن هدم الجليكوجين – ولكن بعد فترة قصيرة ونقص الجليكوجين إلي حد معين يتوقف إعادة بناء

مركب الطاقة (ATP) ويحدث له هدم دون البناء حيث يهدم إلي أدينوسين داي فوسفات (ADP) وأدينوسين مونو فوسفات (AMP) وحامض فوسفوريك – والأخير كميته قليلة لايساهم كثيرا في خفض الـ pH .

(ج)- بمجرد هدم الـ ATP يتحد الميوسين مع الأكتين فيقل ذوبان البروتين ويتكون أكتوميوسين وهو بروتين صلب يساهم في نقص الطراوة وزيادة صلابة اللحم – كما تتقلص الألياف العضلية بالطاقة الناتجة عن هدم الـ ATP فتزداد الصلابة بشدة – بصفة عامة يمكن القول أن هدم الـATP هو السبب الرئيسي في حدوث التيبس الرمي ونقص الطراوة (زيادة الصلابة).

(د)- مع زيادة الحموضة ، يقترب الـ pH من نقطة التعادل الكهربي للبروتين isoelectric point فتقل قدرة اللحم علي إمساك الماء (WHC) بمقدار الثلث لقلة الشحنات الحرة في البروتين القادر علي إمساك الماء – أما ثلثي النقص في قدرة اللحم علي إمساك الماء فيعزي إلي هدم الـ ATP الذي يترتب عليه إتحاد الميوسين مع الأكتين ونقص الشحنات الحرة التي تمسك الماء .

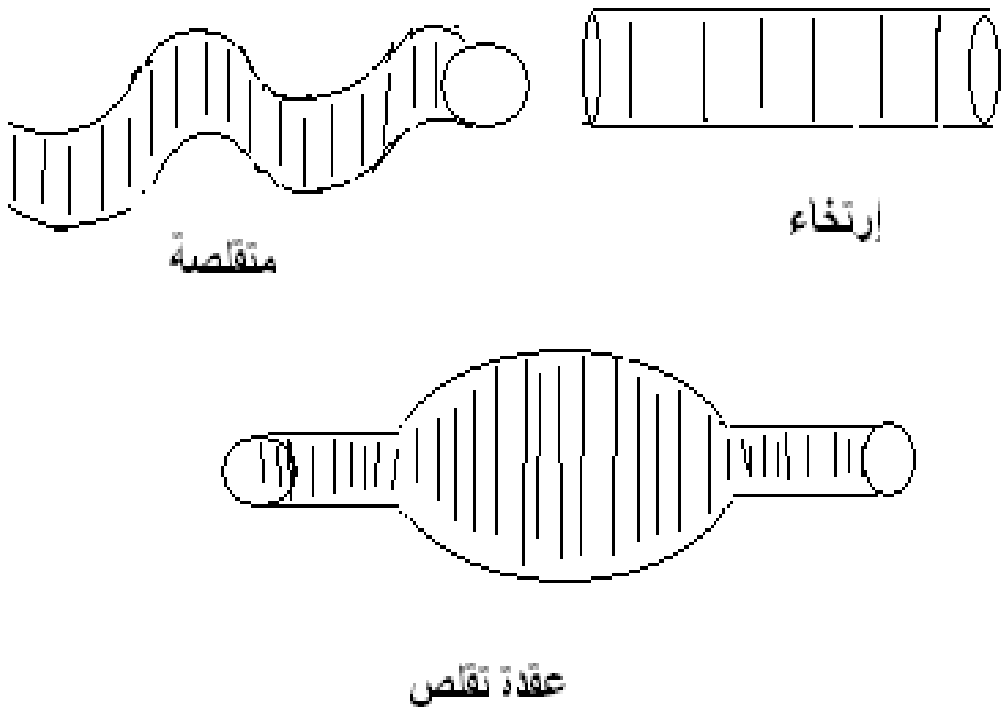
ونتيجة لنقص القدرة علي إمساك الماء ، فإن اللحم ينفصل منه كمية كبيرة من الماء عند طهيه أو تصنيعه في فترة التيبس الرمي فتصبح التصافي قليلة واللحم متليفا وصلبا – أي أنه بتطور التيبس الرمي تقل القدرة علي إمساك الماء إلي ٤٠ % (تفقد ٦٠ %) وتقل الطراوة وتزيد القوة اللازمة لقطع اللحم بـ ١.٥ - ٢.٥ مرة.

(هـ)- قمة التيبس الرمي تحدث في الطيور بسرعة (١ – ٣ ساعة وأقل من ذلك علي درجة حرارة الغرفة) وحينئذ يصعب ثني أرجل الدجاجة .

تقل سرعة التيبس الرمي عند التبريد – فعلي صفر – ٤ °م تصل قمة التيبس الرمي في الأرانب بعد ٠.٥ – ١ يوم ، وفي الأغنام بعد يوم واحد ، وفي الأبقار والجاموس والجمال بعد ٢ – ٣ يوم ، وفي الطيور بعد ٦ – ٨ ساعة – وعليه فاستمرار وجود التيبس الرمي يتوقف علي درجة الحرارة فتطول فترة البقاء كلما كانت درجة الحرارة منخفضة.

(و)- من الممكن أن تساهم الأنسجة الضامة في نقص طراوة اللحم وزيادة صلابته بالتيبس الرمي حيث لوحظ في هذه الفترة زيادة مقاومة الكولاجين للهدم بالغلي إلي جيلاتين كما لوحظ زيادة متانة المادة الأساسية بزيادة بلمرة مكوناتها مما يزيد متانة النسيج الضام.

(ز)- بعد الذبح مباشرة تكون الألياف العضلية مستقيمة أو مموجة بصورة طفيفة جدا وتكون رفيع مرتخية ، وبهجوم التيبس الرمي يزيد سمك الألياف وتلتوي بشدة أي تتقلص الألياف العضلية وتظهر عقد التقلص علي الألياف في أماكن التقلص الشديد ومع زيادة سمك الليفة وقصرها يقل طول العضلة كلها وتقصر ويزداد سمك العضلة وتزداد صلابتها كما هو موضح بالرسم التخطيطي التالي:



٣- الإنضاج:Aging

المقصود به ترك اللحم بعد الذبح مدة معينة في ثلاجات التبريد فتزيد الطراوة وتتحسن خواص اللحم ، وفيما يتعلق بالإنضاج يمكن أن نوضح الآتي:

(أ)- بعد الوصول لقمة التيبس الرمي، يبدأ التيبس الرمي في الزوال فيرتفع الـ pH قليلا (٥.٥ – ٦.٧) وقد يكون هذا نتيجة:

* أكسدة حمض اللاكتيك في الطبقات السطحية إلي ثاني أكسيد الكربون وماء فتقل الحموضة (نتيجة إرتفاع الـpH).
* حدوث تحلل جزئي في البروتين حيث تتكسر روابط ببتيدية بين مجموعة الكربوكسيل والأمين فينتج عن ذلك ظهور أحماض أمينية ثنائية الأمين (أي تزيد مجاميع الأمين NH_2 الحرة) وبالتالي إرتفاع الـ pH وإنخفاض الحموضة.
* تراكم بعض الأمونيا لحدوث تحلل لبعض المركبات النتروجينية.

(ب) زوال التيبس الرمي يسبب تفكك جزئي وليس كلي للأكتوميوسين إلي أكتين وميوسين وهذا التفكك وارتفاع الـpH نسبيا يؤدي إلي الزيادة النسبية في القدرة علي إمساك الماء للحوم ولكنها لا تصبح عالية كما في اللحم الطازج (لأن الأكتوميوسين لم يتحلل كله والـpH لم يرتفع بصورة كبيرة) .

بالتالي بزوال التيبس يزيد ذوبان البروتين قليلا ، وتتحسن القدرة علي إمساك الماء (WHC) قليلا وكل ذلك يساهم في تحسن الطراوة.

(ج) بعد زوال التيبس الرمي تحدث مرحلة تسمي مرحلة الإنضاج aging وفيها تتحسن الطراوة بمقدار ثلاث مرات أحيانا عن اللحم الطازج، حيث يحدث هدم جزئي أي تحلل جزئي لجزيئات البروتين ولكن بصورة أشد مما سبق وذلك بتأثير الإنزيمات المحللة للبروتين الموجودة طبيعيا (يطلق عليها كاثبسينات) في اللحم والتي تكون غير نشطة في البداية وتنشط بزيادة الحموضة ويظهر تأثير ذلك بعد زوال التيبس الرمي فتتكسر الروابط الببتيدية (أي يحدث برتيوليزس proteolysis) فتزيد الطراوة في فترة الإنضاج – والبروتيوليزس يزيد أنواع وكميات الأحماض الأمينية الحرة في العينة.

(د) تساهم تغيرات الأنسجة الضامة في زيادة الطراوة بالإنضاج حيث تزيد قابلية الكولاجين للتحول إلي جيلاتين بالغلي وتقل متانة الأنسجة الضامة أيضا.

(هـ) المدة اللازمة للإنضاج وزيادة طراوة اللحم تتوقف علي درجة الحرارة ، فيصبح الإنضاج بطيئا كلما إنخفضت درجة الحرارة ولذلك يجري الإنضاج بالتبريد وليس بالتجميد الذي يبطئ بشدة كبيرة من نشاط الإنزيمات المسئولة ، ويتضح ذلك من الجدول التالي الذي يبين مدة الإنضاج بالتبريد علي ٤ °م للأنواع المختلفة من اللحوم:

نوع اللحم	مدة الإنضاج علي ٤ °م
الدجاج والرومي	١ يوم
البط والإوز الصغير	٢ يوم
البط والإوز الكبير	٥-٦ يوم
الأبقار والجاموس	١٠ يوم
الأغنام	٦ يوم

والغرض من وجود التبريد عند إجراء الإنضاج هو تثبيط نشاط الأحياء الدقيقة حتي لا تحدث فساد للحم وعلي ذلك يفضل بعض الناس ترك ذبائح الدجاج الكبيرة علي رف الثلاجة قبل الطهي.

(و) بالإنضاج ترتخي الألياف العضلية فتصبح مستقيمة ليس بها عقد تقلصية وتظهر تمزقات بها مواد محببة علي الألياف العضلية نتيجة هدم البروتين بالتحلل الذاتي ويختفي التوتر العضلي الذي نشأ في مرحلة التيبس الرمي.

(ز) بالإنضاج تتحسن رائحة اللحم نتيجة :

* زيادة كمية المواد المختزلة المتطايرة مثل الألدهيدات
* تراكم أحماض دهنية ذات وزن جزيئي منخفض نتيجة تحلل الدهن بواسطة إنزيم الليبيز.
* تكون بعض النواتج الناتجة عن هدم مركب الطاقة ATP مثل هيبوزانثين ، ويتضح ذلك من المعادلة التالية:

أدينوسين تراي فوسفات ← أدينوسين داي فوسفات ← أدينوسين مونو فوسفات

هيبوزانثين ← أينوسين ← حامض أينوسينك

(س) يتحسن طعم اللحم بالإنضاج بسبب حدوث تغيرات في مركب الجلوتامين حيث أن هذا المركب في اللحم (وهو في حالة الطزاجة) لا يهدم عند تسخين اللحم لإرتباطه بمواد

غير معروفة تعوق ذلك – أما بالإنضاج فإن هذا المركب ينفصل عن هذه المواد ويهدم بالتسخين إلي حامض جلوتاميك (وأمونيا) – وحامض الجلوتاميك وأملاحه (مثل جلوتامات الصوديوم) تحسن طعم اللحم.

(ش) عند تصنيع اللحم يجب ألا يتم إنضاجه لمدة طويلة (١٠ يوم) بل يتم إنضاجه لمدة قصيرة (٢ – ٣ يوم بمجرد زوال التيبس الرمي) وذلك إذا كانت عملية التصنيع لن توقف الإنزيمات المسئولة عن الإنضاج وبالتالي سيستمر عمل هذه الإنزيمات أثناء التصنيع .

ومن الجدير بالذكر (في حالة اللحوم) أنه بعد الإنضاج ندخل في مرحلة التحلل الذاتي العميق حيث يحدث هدم أكبر للبروتين والدهن – فيهدم البروتين (ليس بأكمله) إلي أجزاء ذات وزن جزيئي صغير تسمي بروتيوز التي تهدم إلي ببتون ثم بولي ببتيد ثم أحماض أمينية حرة – كما يتحلل الدهن أكثر بواسطة إنزيم الليبيز إلي أحماض دهنية حرة وجليسرين وهي من الناحية الغذائية صالحة للاستفادة ومازال اللحم صالح للاستهلاك في هذه الفترة.

ثانيا: صفات اللحم

إن جودة نوعية ما من اللحم عن غيرها – أو قطعية لحم عن قطعية أخري من نفس الذبيحة تتأثر بشكل كبير ومباشر بأربع صفات رئيسية للحم ، وهذه الصفات لها تأثير كبير أيضا علي إقبال المستهلك وتفضيله لنوع ما من اللحوم أو قطعية معينة من الذبيحة - كما أن هذه الصفات تؤثر علي مدي ملائمة اللحم للتصنيع إلي منتجات أخري مثل برجر اللحم ، اللانشون ، السجق ، البسطرمة ..... وغيرها

الصفات الرئيسية الأربعة هي:

(أ)- الطراوة Tenderness (ب)- العصيرية Juiciness

(ج)- الرائحة والنكهة Aroma and Flavor (د)- اللون Color

(أ) الطراوة: Tenderness

تعتبر الطراوة من الصفات الحسية الهامة التي تؤثر علي مدي قابلية الإنسان علي تناول وتذوق اللحوم – ومكونات العضلة من العوامل المسئولة عن طراوة اللحوم – ويتضح إدراك الطراوة مما يلي:

١- مقدار نعومة اللحم علي اللسان وجوانب الفم – وتتراوح نعومة اللحم من القوام الهش السهل إلي القوام الخشن المتماسك.

٢- مقاومة ضغط الأسنان: فبعض اللحوم تكون قوية بحيث تؤثر الأسنان قليلا في بناء اللحم ، بينما لا تبدي بعض اللحوم الأخري أي مقاومة تجاه ضغط الأسنان بمعني أن اللحم في هذه الحالة يكون رخوا.

٣- سهولة التجزئة: المقصود بها قابلية الألياف العضلية للقطع بالأسنان.

٤- سهولة المضغ: وهو عبارة عن تجزئة عضلات اللحم أثناء المضغ ، وهي صفة مرغوبة إذا كانت التجزئة سهلة عادية – أما في حالة التجزئة الصعبة أو الشديدة فيحدث تعلق بعض الألياف بالفم وغالبا تعطي إحساسا بالجفاف.

٥- التلاصق: وهي عبارة عن الدرجة التي ترتبط بها الألياف العضلية مع بعضها - وهذه الصفة تتأثر بنسبة الأنسجة الضامة أو الرابطة في اللحم.

٦- المتبقي بعد المضغ: وهو عبارة عن كمية الأنسجة الرابطة بعد المضغ (مثل التفل باللغة الدارجة)

ومن الجدير بالذكر هنا أن المكونات الرئيسية المرتبطة بطراوة اللحوم والتي تؤثر في مدي تواجد صفة الطراوة هي :

١- الأنسجة الرابطة (الضامة)

٢- الألياف العضلية وتقلص العضلات

٣- الدهون المرتبطة في الأنسجة

١- الأنسجة الرابطة

تتوقف الطراوة بين عضلة وأخري علي مقدار وطبيعة الأنسجة الرابطة – ويعتمد الإختلاف في الطراوة على مقدار إحتواء العضلة علي الكولاجين – فالعضلات الطرية تحتوي علي نسبة قليلة من الكولاجين – ويعتقد أن قلة الطراوة التي ترافق تقدم الحيوان في العمر تحدث نتيجة للتغيرات في الأنسجة الرابطة حيث تزيد الروابط بين ألياف الكولاجين بها مما يسبب قلة ذوبان الكولاجين – وعلي ذلك فإن درجة الطراوة في اللحوم تتأثر بمراحل النمو المختلفة للحيوان وتعتبر عضلات الحيوانات الصغيرة أكثر طراوة من عضلات الحيوانات المسنة – ولكن هذا التناسب العكسي بين صفة الطراوة وتقدم العمر ليس مطلقا – حيث نجد أن الطراوة تزداد مع نمو بعض الحيوانات مثل ماشية اللحم التي يكون لحمها عند عمر ١٢ – ١٨ شهر أكثر

طراوة من لحم العجول الصغيرة التي عمرها ٦ شهور فقط – ثم يحدث نقص في طراوة العضلات عند عمر ٣٠ شهر.

٢- الألياف العضلية وتقلص العضلات

تعتبر حالة تقلص العضلات أثناء مرحلة التيبس الرمي من العوامل التي تحدد درجة طراوة العضلة – وتختلف الطراوة بين العضلات بسبب حالة التقلص المذكورة – مما يؤثر علي نوعية اللحم أثناء الأكل – وفقدان الطراوة في الساعات الأولي بعد الذبح كما ذكرنا سابقا ناتج عن تكوين الأكتوميوسين وإنخفاض قدرة اللحم علي إمساك الماء – وعند طهي اللحوم وهي في حالة إكتمال التيبس الرمي يحدث لها تصلبا بسبب خروج الماء من الخلايا أثناء الطبخ فتنكمش الألياف ولا تنشق بسهولة عند مضغها وهذا يعطي إنطباعا عن قوة ومتانة وصلابة العضلة.

وبعد إنتهاء مرحلة التيبس الرمي تحدث بعض التغيرات في العضلات تسبب طراوة اللحم مثل تحرير الإنزيمات الطبيعية التي تحلل بروتينات العضلات ومن بينها بروتينات التقلص في الليفة العضلية.

كما تحدث تغيرات بنائية داخل الليفة العضلية ذاتها مثل التحلل المستمر في منطقة معينة يطلق عليها منطقة Z كما يتحلل مركب الأكتين والميوسين باستمرار تقدم الوقت بعد الذبح – وكل هذه التغيرات لها علاقة مباشرة بالطراوة.

٣- الدهون المرتبطة بالأنسجة (الدهون داخل العضلات)

يؤدي الدهن داخل العضلات والموزع بانتظام (عملية تعريق) إلي زيادة الطراوة – وتقوم بعض الدهون بدور المادة المزيتة عند مضغ اللحم الأقل طراوة وبهذا تتحسن الطراوة وتسهل عملية البلع – ويعتبر تأثير الدهن داخل العضلات في الحيوانات الصغيرة قليل الأهمية.

(ب) العصيرية: Juiciness

تلعب صفة العصيرية في اللحوم دورا هاما في قابلية الإنسان لإستهلاك اللحوم – ويساعد العصير الخلوي للحوم في عملية تجزئة اللحم أثناء المضغ- وعلي النقيض فانخفاض العصيرية يقلل من تقبل المستهلك للحوم- ويعتبر الماء والدهن داخل العضلات من مصادر العصيرية الرئيسية في اللحوم – حيث يتحرر الدهن الزائد والماء أثناء المضغ ويساعد هذا المستحلب علي تحفيز إفراز اللعاب وتحسين عصيرية اللحم.

ويساعد التعريق (وجود الدهن متبادلا مع الألياف العضلية للحم – وهو ما يطلق عليه اللحم المرمري) علي زيادة العصيرية بطريقة غير مباشرة حيث يتجمع الدهن الزائد ظاهريا

أثناء الطبخ حول أحزمة الأنسجة الرابطة ويتوزع بصورة متماثلة في العضلة فيمنع فقدان الرطوبة أثناء الطهي وعلي ذلك يكون إنكماش اللحم المحتوي علي بعض التعريق قليلا ويبقي اللحم عصيريا.

وبصفة عامة يمكن القول أن العامل الرئيسي الذي يحدد الإحساس بالعصيرية هو الماء المتبقي في اللحوم بعد الطهي – فارتفاع قدرة العضلة علي الإمساك والإحتفاظ بالماء قبل وأثناء الطهي يؤدي إلي زيادة العصيرية وبالتالي زيادة الطراوة.

(ج) الرائحة والنكهة: Aroma and Flavor

رائحة ونكهة اللحوم تساعد علي تحفيز إفراز اللعاب وكذا العصارات الهاضمة وبالتالي سهولة عملية الهضم.

تعريف الرائحة:

هي ذلك الإحساس الذي يتولد عن طريق عدد من المواد الطيارة التي تقوم بتحفيز نهايات الأعصاب علي جدران الممرات التنفسية.

تعريف النكهة:

هي مزيج من الإحساس بالطعم بواسطة نهايات الأعصاب علي سطح اللسان والإحساس بالرائحة (سبق توضيحه) بمعني أنها مزيج من الطعم والرائحة.

وتحتوي اللحوم علي العديد من المكونات المسئولة عن الرائحة والنكهة وخاصة بعد تسخينها مثل الأنوسين أحادي الفوسفات (IMP) والهيبوزانثين Hypoxanthine الناتج عن تحلل الأدينوسين تراي فوسفات (مركب الطاقة ATP) – ولذلك تعتبر العضلات المحتوية علي مخزون كبير من الطاقة ذات نكهة واضحة.

وتعتبر معظم المكونات المسئولة عن النكهة في اللحوم هي مكونات الأنسجة العضلية التي تذوب في الماء – كما يعتقد أن النكهة والرائحة الخاصة بنوع معين من لحوم الحيوانات يكون مصدرها بعض المواد في الدهن التي تصبح طيارة عند التسخين.

ونتيجة لطول مدة وظروف التخزين يحدث بعض التغيرات في رائحة ونكهة اللحوم وذلك للأسباب الآتية:

١- التحلل الكيميائي لبعض المكونات
٢- هروب بعض المواد الطيارة
٣- تأكسد بعض المكونات
٤- النمو البكتيري

وتعتبر بعض التغيرات التي تحدث في نكهة اللحوم أثناء التخزين مرغوبة مثل إنضاج اللحم الذي يسبب العديد من التغيرات مثل تحلل الأدينوسين أحادي الفوسفات (AMP) والأنوسين أحادي الفوسفات (IMP) وكذلك إنتاج بعض مركبات النكهة بتأثير بعض الميكروبات في حالات الإنضاج لفترة طويلة.

أما التغيرات الغير مرغوبة فهي مثل أكسدة وتزنخ الدهون أثناء التخزين - نتيجة تكسير الأحماض الدهنية الغير مشبعة وأكسدتها وتكوين بعض الألدهيدات الطيارة المنخفضة الوزن الجزيئي والمسئولة عن الرائحة الزنخة ، كما يسبب نمو الميكروبات (إذا وجدت بكميات كبيرة) نكهة ورائحة تعفنية غير مرغوبة نتيجة تحلل بروتينات العضلات.

هذا بالإضافة أيضا إلي الروائح الغير مرغوبة في اللحوم إذا تناول الحيوان قبل ذبحه أعشابا لها رائحة نفاذة مثل البصل البري وغيره.

(ج) اللون: Color

يرجع لون اللحوم إلي بعض الصبغات.... وتتكون الصبغات في اللحوم بصورة رئيسية من صبغتين أساسيتين هما : الهيموجلوبين Hemoglobin وهي صبغة الدم – والميوجلوبين Myoglobin وهي صبغة العضلات – وتشكل صبغة الميوجلوبين ٨٠ – ٩٠ % من مجموع الصبغات في الأنسجة العضلية المستنزفة جيدا ، وتوجد بعض الصبغات الأخري التي يعتبر تأثيرها علي اللون ثانويا وذلك مثل الإنزيمات والعوامل المساعدة في السيتوكروم.

وكما هو واضح فإن صبغة الميوجلوبين تمثل أعلي نسبة في تواجدها باللحوم مقارنة بالصبغات الأخري- وأكثرها تأثيرا علي لون اللحوم – لذلك سنوجز ما يلي:

** أهم العوامل التي يتوقف عليها كمية الميوجلوبين في اللحم:

١- نوع الحيوان:

لحوم الماشية والأغنام تحتوي علي كميات أكبر من الميوجلوبين مقارنة بلحوم العجول الصغيرة والدواجن والأسماك – كذلك فإن لحوم حيوانات الصيد تكون أدكن من لحوم الحيوانات المستأنسة نتيجة لإرتفاع نسبة الميوجلوبين بالأولي.

٢- عمر الحيوان:

تحتوي عضلات الحيوانات الصغيرة علي كمية قليلة من الميوجلوبين وتزيد الكمية بتقدم عمر الحيوان – ولذلك تكون لحوم العجول الصغيرة ذات لون شاحب بينما تكون لحوم الماشية الكبيرة ذات لون أحمر براق.

٣- جنس الحيوان:

تحتوي عضلات الحيوان الذكر علي كميات أكبر من الميوجلوبين مقارنة بعضلات الإناث والحيوانات المخصية في نفس العمر – ولذلك فلحوم الذكور تكون أدكن من لحوم الإناث ذات السن الواحد.

ويوضح الجدول الآتي الألوان النموذجية لبعض أنواع اللحوم

النوع	اللون
ماشية اللحم	أحمر براق
الأغنام	أحمر فاتح إلي لون طوبي
العجول الصغيرة	وردي
الدواجن	رصاصي أبيض إلي أحمر داكن

** إحتفاظ اللحوم المعروضة للبيع بلونها:

يمكن أن تحتفظ قطعيات اللحوم المعروضة للبيع بلونها الجذاب الطبيعي لمدة ثلاث أيام إذا اتبعنا الآتي:

١- نظافة أماكن عرض القطعيات – بالتالي تقليل فرص النمو الميكروبي الذي قد يؤدي إلي التغير في اللون.

٢- إستعمال مواد تغليف مناسبة – بحيث لا تتفاعل مكونات مواد التغليف مع مكونات اللحم منتجة مواد جديدة قد تغير لون اللحم ، وألا تحتوي صبغات غير ثابتة تتفاعل مع عصارة سطح اللحم مغيرة لونه.

٣- إستعمال درجات حرارة منخفضة لتقليل نشاط العوامل التي تسبب الفساد وتغيرات اللون

٤- توفير الظروف الملائمة من الإضاءة لما لها من علاقة بتغير اللون وتحول الصبغات

**** أهم التغيرات المحتملة في اللون:**

١- حدوث دكانة في اللون نتيجة تعرض القطع اللحمية للهواء مدة طويلة مسببا جفاف سطح القطع اللحمية وباستمرار الجفاف تتركز الصبغات ويصبح اللون أحمر داكن.

٢- ظهور لون أخضر نتيجة تكسير صبغة الميوجلوبين بفعل النمو والنشاط الميكروبي – وتغير اللون بهذه الصورة دليل قاطع علي التلوث الميكروبي.

ثالثا: تطرية اللحوم

تتميز اللحوم الجيدة بليونة أليافها وسرعة نضجها وسهولة مضغها ومن بين اللحوم التي تتميز بهذه الصفات تلك المقاطع الممتازة مثل الفليتو والإنتركوت ومعظم مقاطع اللحم البتلو والقوزي.

ومن الجدير بالذكر ، أن المقاطع الممتازة لا تختلف عن المقاطع المتوسطة أو الرديئة الصفات في قيمتها الغذائية ، وقد أصبح الآن من السهل تقديم اللحوم الخشنة علي أنها مقاطع لينة شرط اتباع طريقة مناسبة من طرق التطرية التي نوجزها فيما يلي:

١- إستعمال الأحماض الضعيفة:

وفيها يستعمل عادة عصير الليمون أو الخل أو خليط من الخل والزيت حيث ينقع فيه اللحم لمدة ساعات قد تصل إلي ١٢ ساعة للمقاطع كبيرة الحجم

وهذه الطريقة من أفضل طرق تطرية مقاطع اللحم الرستو أو التلبيانكو الكندوز وغيرها ، فينقع المقطع في خليط الخل والزيت طوال الليل حتي يتخلل الحامض أنسجة اللحم ويؤثر علي بروتينات النسيج الضام ويحلله جزئيا وبالتالي التطرية وسرعة النضج عند الطهي.

كذلك فإن إضافة الخل أو عصير الليمون أو عصير الطماطم أثناء الطهي يجعل اللحم لينا ويكسبه طعما ولونا مستحبا.

ومن الطرق المستعملة أيضا نقع اللحم قبل شوائه في عصير البصل المتبل – حيث تعمل الأحماض التي يحتويها عصير البصل علي ليونة اللحم وتحسين صفاته.

٢- فرم اللحم:

وهي من أفضل طرق تطرية وتليين اللحوم الخشنة الألياف مثل مقطع الفخذ والكتف كما يحدث في صناعة البرجر والكفته والرستو المفري وغيرها.

٣- إستخدام مساحيق الإنزيمات النباتية:

وفيها تستخدم الإنزيمات النباتية المصدر أو مساحيقها مثل البابيين Papain وغيرها في التطرية لتقليل قوة الأنسجة الرابطة وذلك عن طريق الحقن قبل أو بعد ذبح الحيوان أو بوضعها مباشرة علي سطح قطعيات اللحوم.

٤- إستخدام المعاملات الميكانيكية:

تستخدم بعض المعاملات الميكانيكية مثل الدق والهرس لتمزيق النسيج الضام في الطبقات السطحية كما يحدث عند عمل البيف ستيك (البيفتيك) – وتطورت هذه الطرق الآن إلي أسلوب ميكانيكي حيث يمرر اللحم بين زوج من الأسطح المدببة التي تعمل علي تمزيق الأنسجة الضامة أو الرابطة وكذا العضلية مما يساعد في تطرية وليونة اللحوم.

رابعا: المواصفات القياسية للحوم

أهمية المواصفات القياسية للغذاء

نشأت القوانين والتشريعات الغذائية كنتيجة حتمية لتطور أساليب تصنيع وعرض وتغليف المواد الغذائية وذلك لضمان حق المواطن في الحصول علي غذاء سليم صالح للاستهلاك الآدمي لا يسبب عند تناوله أي أخطار صحية سواء مرض أو تسمم أو سوء تغذية.

ومن أبرز هذه التشريعات تحديد مواصفات قياسية لكل منتج من المنتجات الغذائية لتقنين تداولها تحت مسمي هذا المنتج – ولذلك نص البند الأول من المادة الثانية للقانون رقم ١٠ لسنة ١٩٦٦ م بشأن مراقبة الأغذية وتنظيم تداولها علي (حظر تداول الأغذية إذا كانت غير مطابقة للمواصفات الواردة في التشريعات النافذة).

ويشرف علي وضع هذه المواصفات القياسية هيئة التوحيد القياسي مستعينة بأساتذة متخصصين من الجامعات ومراكز الأبحاث والصناعة ، بحيث يضعوا مواصفات للمنتج الغذائي تحت ظروف الإنتاج السليم ، ويعتبر تداول أغذية يقل مستواها عن المواصفات القياسية غشا يجرمه القانون – ويتعرض صاحبه لعقوبات شديدة بالسجن أو الغرامة أو كليهما.

وتتلخص أهداف وضع المواصفات القياسية للأغذية في:

١- حماية صحة المواطن من الإصابات المرضية أو التسمم أو سوء التغذية.

٢- ضمان عدم إستخدام الكيماويات السامة (حيث تحدد المواصفات نوعية ونسبة المواد الكيميائية التي قد تستخدم في حفظ المنتجات الغذائية).

٣- تحديد الألوان الصناعية المصرح باستخدامها ونسبة الإستخدام.

٤- تحديد المواد المضافة (المحسنات ، المواد المالئة ، .... الخ) المصرح باستخدامها ونسبة الإضافة.

٥- ضمان عدم غش الأغذية أو استخدام بدائل رخيصة لأحد مكونات المنتج.

٦- تنظيم عمليات إستيراد الأغذية مع ضمان تطبيق المواصفات القياسية المصرية (المرتبطة بالشريعة) علي واردات الأغذية.

٧- وضع ضوابط لعمليات التصدير تضمن سلامة المنتجات الغذائية المصرية وحرصا علي سمعة البلاد.

المواصفات القياسية للحوم ومنتجاتها

تشمل هذه المواصفات اللحوم والأجزاء المتعارف علي تناولها كغذاء آدمي والناتجة من حيوانات سليمة مذبوحة من فصائل الأبقار والجاموس والأغنام والماعز والجمال وغيرها ..... وتقسم اللحوم حسب مواصفاتها القياسية إلي أقسام عديدة نذكر منها:

١- لحوم طازجة

٢- لحوم مجهزة

٣- لحوم مملحة

٤- لحوم معالجة

٥- لحوم مجففة

٦- السجق ..... وغير ذلك من الأقسام.

وقبل أن نتعرض للمواصفات القياسية الخاصة ببعض هذه الأقسام يجب أن نتعرف علي الإشتراطات العامة الأساسية الواجب توافرها في اللحم وهي كما يلي:

١- أن تكون اللحوم ومنتجاتها في حالة سليمة خالية من علامات التلف والفساد والقاذورات والروائح الغريبة والكريهة وخالية من المواد الحافظة أو الغريبة عدا ما ينص عليه في المواصفات القياسية ومذبوحة طبقا للشريعة الإسلامية.

٢- أن يبين نوع اللحم الطازج المحلي عن طريق ختمه بخاتم مميز يدل علي نوع الحيوان بمادة ثابتة اللون في مكان ظاهر من اللحم.

٣- تكون اللحوم المستوردة وكذلك منتجاتها مصحوبة بشهادة من السلطة البيطرية تثبت أنها خالية من الأمراض المعدية للإنسان أو الحيوان قبل أو بعد الذبح كما يجب أن يبين نوع اللحم ، إسم البلد المصدر ، الوزن ....الخ

٤- يجوز إضافة الفوسفات في صناعة اللحوم ومنتجاتها بحيث لا تتعدي النسبة المقررة والمسموح بها (٠.٥ % من وزن اللحم أو خلطة المنتج) كما يجوز إضافة أي مواد أخري من المسموح قانونا بإضافتها للأغذية.

المواصفة القياسية:

تضم كل مواصفة قياسية في مضمونها عدة بنود لتحديد مطابقة المنتج لهذه المواصفة ومن هذه البنود:

١- مجال اختصاص المواصفة (مواصفة مختصة بلحم معين أو منتج معين أو....الخ)

٢- التعريف بالمنتج

٣- الإشتراطات العامة

٤- المواصفات

٥- التعبئة والتغليف

٦- طرق الفحص والاختبار

٧- المصطلحات الفنية

٨- المراجع

٩- الجهات المشتركة في وضع المواصفة

وفيما يلي سنذكر البنود والإشتراطات الأساسية التي تتضمنها المواصفة القياسية لبعض أقسام اللحوم ومنتجاتها:

اللحوم الطازجة :

والمقصود بها تلك اللحوم الطازجة الناتجة بعد إنتهاء عمليات الذبح والتي يجب:

١- أن تكون اللحوم محتفظة بجميع خواصها.

٢- أن تكون اللحوم غير معالجة بأي معاملة تغير من هذه الخواص.

٣- أن تكون اللحوم ناتجة من حيوانات مذبوحة طبقا للاشتراطات الصحية والبيطرية.

٤- أن تكون اللحوم عليها بصمات الأختام المعتمدة والمميزة.

٥- ألا تزيد نسبة الماء فيها عن ٧٥ % فيما عدا الأحشاء.

اللحوم المجهزة :

وهي اللحوم التي عوملت بطرق التجهيز المختلفة لتغيير بعض خواصها (مثل الفرم والطحن) - أو لإطالة مدة صلاحيتها للاستهلاك الآدمي (مثل التبريد أو التجميد) ، وتشمل:

(أ) اللحوم الطازجة المفرومة أو المطحونة والتي يجب أن:

١- تكون ناتجة من لحوم طازجة معاملة بالفرم أو الطحن.

٢- مضاف لها أو غير مضاف بعض المواد المدعمة أو المالئة مثل بروتين الصويا وبالنسبة المسموحة طبقا للمواصفات.

٣- تكون خالية من المواد الغريبة.

٤- لا تزيد نسبة الدهن الكلي فيها عن ٤٠ %.

(ب) اللحوم المحفوظة بالتبريد:

١- أن تكون محفوظة بعد الذبح مباشرة علي درجة حرارة منخفضة لا تتجمد عندها اللحوم (تتراوح بين صفر إلي ٤ °م).

٢- يجوز تخزين هذه اللحوم في جو معدل يحتوي علي غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة لا تزيد عن ١٠ % .

٣- في حالة إستخدام الثلج أو مخاليط من الثلج والملح للتبريد لا يجوز أن يلامس الثلج أو خليطه من الملح أو الماء الناتج عنهما اللحوم المبردة بهذه الطريقة.

٤- لا يجب أن يحدث في اللحوم المحفوظة بالتبريد أي تغير في صفاتها الطبيعية.

(ج) اللحوم المحفوظة بالتجميد والتي يجب:

١- أن تكون محفوظة علي درجات حرارة تتراوح بين (-١٨ °م : -٤٠ °م).

٢- أن تكون هذه اللحوم علي شكل قطع كبيرة لا تقل كل منها عن ربع حيوان بقري أو نصف حيوان ضأن.

٣- أن تكون كل قطعة ملفوفة بشاش نظيف ، وفي حالة اللحوم المستوردة يجب أن تكون مصحوبة بالشهادة الطبية المذكورة سابقا في الإشتراطات العامة – وفي كل الحالات يجب أن تكون كل قطعة ملفوفة بشاش نظيف

٤- أن تكون هذه اللحوم قد تم تجميدها علي درجة حرارة لا تزيد عن (-٤٠ °م) مع حفظها لمدة تتراوح من ١٠ إلي ٢٠ يوم حسب سمك القطعة علي درجة حرارة لا تزيد عن (-٢٤ °م) قبل التخزين.

اللحوم المحفوظة بالتمليح:

١- هي اللحوم المعاملة بإضافة ملح الطعام أو محلوله إليها والمحفوظة علي درجات حرارة منخفضة.

٢- يجب ألا تكون اللحوم مكتسبة لروائح غير طبيعية من أي من عوامل الفساد أثناء عمليات الحفظ.

٣- ألا تقل نسبة ملح الطعام كمادة للحفظ عن ١٢ % من الناتج النهائي ، أما إذا إستخدم مواد حافظة أخري فيجب ألا تقل نسبته في الناتج النهائي عن ٤ %.

٤- يجب أن يوضح علي العبوات نوع المادة أو المواد الحافظة المضافة ونسبتها.

اللحوم المعالجة:

اللحوم التي تحفظ بالتمليح والتتبيل والمضاف إليها مادة أو أكثر من المواد الآتية:

سكر – جلوكوز – عسل – خل – مسحوق حلبة – ثوم. كما يجوز إضافة نتريت أو نترات الصوديوم أو البوتاسيوم بالكمية المسموح بها ومن أمثلة هذه اللحوم البسطرمة وتتضمن مواصفاتها القياسية:

١- أن تصنع من اللحم البقري أو الجاموسي أو الجملي.

٢- ألا تزيد نسبة الرطوبة فيها علي ٤٠ %.

٣- أن لا تزيد نسبة ملح الطعام فيها علي ٨ %.

٤- أن لا تتجاوز نسبة جميع المواد المضافة ٢٠ %.

اللحوم المحفوظة بالتدخين:

١- هي اللحوم الطازجة أو المملحة أو المجففة أو المعالجة، التي تتعرض داخل أفران إلي دخان ناتج من إحتراق غير كامل للأخشاب أو ما يماثلها.

٢- يجوز أن تضاف إليها مواد بقصد تحسين رائحتها بشرط ألا تكون ضارة بالصحة.

٣- يمنع إستعمال المواد الملونة الصناعية وحمض البيرولوجنيك.

٤- الأنواع التي تؤكل دون معالجة أخري يجب ألا تقل درجة الحرارة داخل الفرن أثناء التدخين عن ٦٦ °م إلي ٧٤ °م لمدة ١٨ ساعة علي الأقل – وبحيث لا تقل درجة الحرارة داخل اللحوم عن ٤٤ °م خلال عمليات التدخين الأولية.

٥- نسبة الرطوبة في المنتج لا تزيد عن ٤٠ %.

٦- يجب أن تحفظ تحت ظروف التبريد حتي يتم الإستهلاك.

منتجات لحوم مفرومة ومشكلة:

وهي منتجات لحم مفروم مضاف له العديد من المواد المسموح بإضافتها سواء كانت غذائية (بروتين صويا ، نشا ، بيض ،بصل وثوم وتوابل وغيرها) أو مواد حافظة – والمشكلة علي هيئة أشكال مختلفة والمحفوظة بالتجميد ، ومن أمثلتها الكفتة وبرجر اللحم والكوبيبة وغيرها ونتعرض لمواصفات كفتة اللحم كمثال:

كفتة اللحم البقري:

١- هي ناتج مفروم اللحم الطازج أو المجمد بعد تسييحه ويجوز إضافة المواد المالئة والمحسنات النباتية الطبيعية والمحفوظة في عبوات مناسبة بالتجميد.

٢- تنتج من لحوم البقر أو الجاموس أو الضأن أو الجمال

٣- خالية من الملونات الصناعية ومكسبات الطعم والرائحة الصناعية

٤- يسمح بإضافة المواد المالئة مثل مجروش الأرز ، القمح ، البرغل ، والبطاطس والخبز وغيرها

٥- يسمح بإضافة المحسنات النباتية مثل البصل والبقدونس والثوم

٦- نسبة اللحم الأحمر لا تقل عن ٦٠ % ونسبة الرطوبة لا تزيد عن ٦٠ % ومجموعة النترات والنتريت لا تزيد عن ١٢٥ جزء في المليون ، ولا تزيد نسبة المواد المالئة عن ٢٠ % والمحسنات النباتية عن ١٠ % ، ولا يزيد الدهن عن ٢٥ %.

السجق:

١- هو ناتج اللحوم الطازجة أو المثلجة أو المملحة أو المجففة أو المدخنة والتي تفرم وتعبأ - بمفردها أو مع مواد أخري مسموح بها بخلاف المواد الملونة – داخل مثانات أو أمعاء أو ما يشابهها من أغلفة صناعية غير ضارة بالصحة.

٢- لا تقل نسبة اللحم الأحمر عن ٦٠ %.

٣- لا تزيد نسبة الدهن فيه علي ٣٠ %.

٤- يجب أن يوضح علي العبوات أنواع اللحوم الداخلة في تكوين السجق ونسبتها المئوية.

٥- يجب أن يوضح علي العبوات أنواع ونسبة الإضافة للمواد المالئة (منتجات الحبوب النشوية والبقولية ومسحوق اللبن الفرز) – التوابل – المواد المحسنة للطعم – والمواد الحافظة إن وجدت.

٦- يجب أن يوضح نوع الأغلفة (طبيعية أو صناعية) ونوع المواد الملونة للأغلفة إن وجدت.

٧- لا تزيد نسبة المواد المالئة الجافة علي ٤ % من الناتج النهائي.

٨- يجوز إضافة الماء في تصنيع السجق بحيث لا تزيد نسبته عن النسبة المسموحة.

٩- يجوز أن يعرض السجق للبيع طازجا أو مطبوخا أو مجففا أو مدخنا.

التدريبات العملية

التدريب العملي الأول:

التدريب علي تقدير بعض خصائص الجودة الحسية في اللحوم

الهدف من التدريب:

١- إكساب الطالب مهارة التعرف علي مدي جودة وطزاجة اللحوم من خلال خصائص الجودة الحسية المختلفة للحوم (اللون ، الرائحة ، القوام ، النكهة .....)

تنفيذ التدريب:

١- يتم إعداد عينات من اللحوم المختلفة الطازجة – ويفضل أن تكون متفاوتة في درجة الطزاجة – كما يفضل أن تكون هناك عينة لحم طازجة تماما لكل نوع من اللحوم وذلك للمقارنة (كنترول) ، مع ترقيم العينات.

٢- يمر الطالب علي هذه العينات ويفحصها من جميع الوجوه الحسية والمظاهر التي تتيح له وتقرر مدي الجودة مقارنة بالعينة القياسية (الكنترول) وذلك من حيث (اللون – الرائحة – القوام – النكهة{ يتم طهي عينة لمعرفة الطعم والرائحة معا }- المظهر العام) ،

٣- يستعين الطالب بما تم دراسته في الجزء النظري فيما يتعلق بالخصائص الحسية

٤- يقوم الطالب بتدوين نتائج مشاهداته وفحصه علي النحو التالي:

رقم العينة	نوع اللحم	خصائص الجودة الحسية	مدي الجودة
القياسية (الكنترول)	لحم بقري كندوز	لون – رائحة – قوام – نكهة -... قياسية	طازج تماما
	لحم بتلو		
	لحم جاموسي كبير		
	لحم ضأن		
١	لحم بقري كندوز	١- ٢- ٣- ٤- .....الخ	
٢	لحم بتلو	١- ٢- ٣- ٤- .....الخ	
٣	لحم جاموسي كبير	١- ٢- ٣- ٤- .....الخ	
٤	لحم ضأن	١- ٢- ٣- ٤- .....الخ	

ملحوظة:

** يمكن أن يكون الرأي في مدي الجودة الحسية في صورة:

(أ) طازجة تماما (عينة المقارنة أو الكنترول)

(ب) خصائص حسية بدرجة جيد جدا مقارنة بالكنترول

(ج) خصائص حسية بدرجة جيد مقارنة بالكنترول

(د) مقبولة مقارنة بالكنترول (هـ) مرفوضة مقارنة بالكنترول

** أو يكون الرأي بأن يقيم الطلاب كل صفة من صفات الجودة الحسية للعينات الموجودة ويعطي درجة من عشرة درجات لكل صفة ويتم تقسيم مجموع الدرجات علي عدد الطلبة المقيمين للعينة فنحصل علي متوسط الدرجات لكل صفة من صفات الجودة الحسية

ويكون التقييم حسيا لكل صفة كما يلي:

٩ = جيد جدا

٧، ٨ = جيد

٦ ،٥ = مقبول

١-٤ = غير مرغوب

٥- يناقش المعلم طلابه فيما تم تسجيله من ملاحظات لترسيخ مفهوم مظاهر الجودة الحسية في اللحوم – وكيفية إدراك هذه المظاهر بالفحص الحسي مستعينا بما تم دراسته في الجزء النظري

التدريب العملي الثاني:

تطرية اللحوم ميكانيكيا

الهدف من التدريب:

١- تدريب الطالب علي كيفية تطرية اللحوم (خاصة الخشنة منها) ميكانيكيا

تنفيذ التدريب:

مع الإستعانة بما تم دراسته في الجزء النظري يتم الآتي:

١- يقوم المدرس وطلابه بشراء وتوفير الأدوات والخامات مثل مدقة مدببة أو مفرمة لحم

٢- يتم تجهيز عينتان أو قطعيتان متماثلتان من اللحم المراد تطريته

٣- تعامل إحدي العينتين بتعريضها للتمزيق أو الفرم الميكانيكي وتترك الأخري بدون معاملة

٤- تشكل العينة الممزقة (مثل البيفتيك) أو المفرومة (مثل أقراص اللحم)

٥- تطهي العينات المعاملة ميكانيكيا والغير معاملة.

٥- تقيم العينات حسيا من حيث الطراوة قبل وبعد الطهي

يدون الطلاب ملاحظاتهم علي طراوة اللحم وخواصه الحسية الأخري في كراسة التدريب العملية وسيتضح لهم الفرق في الخصائص وخاصة الطراوة التي ستظهر جيدا في العينة المعاملة ميكانيكيا مقارنة بالعينة التي لم يتم معاملتها.

التدريب العملي الثالث:

تطرية اللحوم باستخدام الإنزيمات

الهدف من التدريب:

١- تدريب الطالب علي كيفية تطرية اللحوم (خاصة الخشنة منها) باستخدام الإنزيمات

تنفيذ التدريب:

١- يقوم المدرس وطلابه بشراء وتوفير إنزيم البابايين (متوفر تجاريا ورخيص الثمن ويستخدم في هذا الغرض)

٢- يتم تجهيز عينتان أو قطعيتان متماثلتان من اللحم المراد تطريته

٣- تعامل إحدي العينتين بالإنزيم (برش مسحوق الإنزيم أو حقن محلوله أو النقع فيه حسب حجم القطعية) وتترك الأخري بدون معاملة

٤- تحفظ العينتان في ثلاجة علي ٤ °م لمدة يومين فقط.

٥- تقيم العينتان حسيا من حيث الطراوة قبل وبعد الطهي

يدون الطلاب ملاحظاتهم علي طراوة اللحم وخواصه الحسية الأخري في كراسة التدريب العملية وسيتضح لهم الفرق في الخصائص وخاصة الطراوة التي ستظهر جيدا في العينة المعاملة بالإنزيم مقارنة بالعينة التي لم يتم معاملتها.

تذكر أن

مراحل تغيرات ما بعد الذبح في اللحوم تتضمن:

١- حالة الطزاجة بعد الذبح مباشرة ٢- مرحلة التيبس الرمي ٣- مرحلة الإنضاج

في حالة الطزاجة بعد الذبح مباشرة:

(أ) يكون الأس الهيدروجيني (pH) في اللحم مرتفع (حوالي ٧)

(ب) كمية الجليكوجين والأدينوسين تراي فوسفات (مركب الطاقة ATP) والكرياتين فوسفات تكون مرتفعة .

(ج) البروتينات العضلية (الميوسين والأكتين) مفككة وقدرتها علي الذوبان مرتفعة

(د) الألياف العضلية مرتخية Relaxed .

(هـ) قدرة اللحم علي إمساك الماء (WHC) في حدها الأقصي .

(و) طراوة Tenderness اللحم عالية نسبيا .

(ز) تركيز الطعم Taste والرائحة Aroma أي النكهة Flavor تكون غير مرتفعة.

أهم التغيرات التي تحدث بمرحلة التيبس الرمي:

١- هدم الجليكوجين إلي حامض لاكتيك بالإنزيمات

٢- هدم الكرياتين فوسفات و أيضا الأدينوسين تراي فوسفات

٣- إتحاد الميوسين مع الأكتين وتكوين أكتوميوسين يسبب نقص الطراوة

٤- تتقلص الألياف العضلية بالطاقة الناتجة عن هدم الـ ATP فتزداد الصلابة بشدة

٥- بزيادة الحموضة ، يقترب الـpH من نقطة التعادل الكهربي للبروتين فتقل الـ WHC

٦- تساهم الأنسجة الضامة في نقص طراوة اللحم وزيادة صلابته بالتيبس الرمي

٧- التيبس الرمي يزيد سمك الألياف وتلتوي الألياف كما تظهر عقد التقلص علي الألياف

تتميز مرحلة إنضاج اللحوم بالآتي:

١- تتحسن الطراوة بمقدار ثلاث مرات أحيانا عن اللحم الطازج

٢- يحدث هدم جزئي للبروتين بتأثير الإنزيمات الطبيعية المحللة للبروتين

٣- تزيد قابلية الكولاجين للتحول إلي جيلاتين بالغلي وتقل متانة الأنسجة الضامة

٤- بالإنضاج ترتخي الألياف العضلية فتصبح مستقيمة ليس بها عقد تقلصية

٥- بالإنضاج تتحسن رائحة وطعم اللحم

٦- بالإنضاج تتحسن قدرة اللحم علي إمساك الماء

الصفات الرئيسية الأربعة في اللحوم هي:

(أ)- الطراوة Tenderness (ب)- العصيرية Juiciness

(ج)- الرائحة والنكهة Aroma and Flavor (د)- اللون Color

يتضح إدراك طراوة اللحوم مما يلي:

١- مقدار نعومة اللحم علي اللسان وجوانب الفم ٢- مقاومة ضغط الأسنان

٣- سهولة التجزئة ٤- سهولة المضغ

٥- تلاصق الألياف العضلية مع بعضها ٦- المتبقي بعد المضغ

المكونات الرئيسية المرتبطة بطراوة اللحوم هي :

١- الأنسجة الرابطة

٢- الألياف العضلية وتقلص العضلات

٣- الدهون المرتبطة في الأنسجة

تحتفظ قطعيات اللحوم المعروضة للبيع بلونها الجذاب الطبيعي لمدة ثلاث أيام إذا اتبع الآتي:

١- نظافة أماكن عرض القطعيات

٢- إستعمال مواد تغليف مناسبة.

٣- إستعمال درجات حرارة منخفضة أثناء العرض

٤- توفير ظروف الإضاءة الملائمة لعلاقتها بتغير اللون وتحول الصبغات

طرق تطرية اللحوم:

١- إستعمال الأحماض الضعيفة:

٢- فرم اللحم

٣- إستخدام مساحيق الإنزيمات النباتية

٣- إستخدام المعاملات الميكانيكية

أهداف وضع المواصفات القياسية للأغذية:

١- حماية صحة المواطن

٢- ضمان عدم إستخدام الكيماويات السامة

٣- تحديد الألوان الصناعية المصرح باستخدامها ونسبة الإستخدام.

٤- تحديد المواد المضافة المصرح باستخدامها ونسبة الإضافة

٥- ضمان عدم غش الأغذية

٦- تنظيم عمليات إستيراد وتصدير الأغذية

البنود الأساسية للمواصفات القياسية:

١- مجال إختصاص المواصفة

٢- التعريف بالمنتج

٣- الإشتراطات العامة

٤- المواصفات

٥- التعبئة والتغليف

٦- طرق الفحص والاختبار

٧- المصطلحات الفنية

٨- المراجع

٩- الجهات المشتركة في وضع المواصفة

التقويم

س١: أذكر الغرض من كل مما يأتي:

(أ) عملية إنضاج اللحوم بالتبريد

(ب) إستخدام مساحيق الإنزيمات النباتية في معاملة اللحم الجملي

(ج) وضع وتطبيق المواصفات القياسية

س٢: أذكر أهم خصائص اللحم الطازج بعد الذبح مباشرة؟

س٣: اشرح باختصار أهم التغيرات التي تحدث بمرحلة التيبس الرمي في اللحوم؟

س٤: أذكر الإعتبارات التي يمكن بها إدراك طراوة اللحوم؟

س٥: ما هي أهم العوامل التي يتوقف عليها كمية الميوجلوبين في اللحم؟

س٦: وضح أسلوب التداول الجيد للمحافظة علي لون اللحوم المعروضة للبيع؟

س٧: اشرح الطرق المختلفة لتطرية اللحوم الكبيرة؟

س٨: أذكر البنود الرئيسية للمواصفات القياسية؟

س٩: وضح المكونات الرئيسية المرتبطة بطراوة اللحوم ؟

س١٠: علل لما يأتي :

(أ) تجري عملية الإنضاج في اللحوم بالتبريد وليس بالتجميد.

(ب) إستعمال درجات حرارة منخفضة وإستعمال مواد تغليف مناسبة مع توفير ظروف الإضاءة الملائمة أثناء عرض اللحوم للبيع.

(ج) إستعمال الأحماض الضعيفة في تطرية اللحوم الكبيرة.

(د) تؤدي عملية إنضاج اللحم بالتبريد إلي تحسن الرائحة والطعم.

(ه) يحدث نقص في طراوة اللحوم أثناء مرحلة التيبس الرمي.

(و) ينفصل من اللحم كمية كبيرة من الماء عند طهيه أو تصنيعه في فترة التيبس الرمي.

الوحدة الثالثة

(طرق حفظ اللحوم)

الطرق المختلفة لحفظ اللحوم:

١- الحفظ بالتبريد

٢- الحفظ بالتجميد

٣- الحفظ بالتدخين

٤- الحفظ بالتعليب

٥- الحفظ بالتجفيف

٦- الحفظ بالإشعاع

٧- الحفظ بالتجفيد

التدريبات العملية:

١- التدريب علي حفظ اللحوم بالتجميد

٢- التدريب علي حفظ اللحوم بالتدخين

٣- التدريب علي حفظ اللحوم بالتجفيف

الطرق المختلفة لحفظ اللحوم:

أولا : حفظ اللحوم بالتبريد : Cold storage

تعتبر اللحوم بصفة عامة من المواد الغذائية السريعة التلف والفساد – ولذلك فهي تحتاج إلي عناية خاصة وسرعة كبيرة في مختلف مراحل الحفظ والتصنيع ، وبصفة مستمرة يبحث الإنسان عن وسائل آمنة لحفظ وتصنيع اللحوم شأنها في ذلك شأن جميع الأغذية المختلفة – وكل ذلك حرصا علي منع أي تغيرات غير مرغوبة قد تحدث لهذه اللحوم.

المقصود بتبريد اللحوم:

المقصود بتبريد اللحوم ومنتجاتها (الحفظ بالتبريد) هو خفض درجة حرارة اللحوم أو منتجاتها إلي درجة حرارة (صفر إلي ٤ °م) ، والتبريد طريقة من طرق الحفظ المؤقت للحوم – وكلما إنخفضت درجة حرارة التبريد باتجاه الصفر المئوي كلما زادت كفاءة الحفظ بالتبريد حيث ينخفض عدد ونشاط ومعدل تكاثر الكائنات الحية الدقيقة.

ويرجع التأثير الحافظ للتبريد إلي أن انخفاض درجة حرارة المادة الغذائية إلي الدرجات الموضحة سلفا يؤدي إلي تأخير النمو الميكروبي ، وتقليل التفاعلات سواء كانت تفاعلات إنزيمية أو تفاعلات كيميائية والتي تسبب تلف وفساد اللحوم.

الأمور الواجب مراعتها عند حفظ اللحوم بالتبريد:

١- عند التبريد في غرف التبريد يجب أن تخفض درجة الحرارة أولا إلي -٢ : ٣ °م وترفع الرطوبة النسبية إلي ٩٥ % لأن درجة حرارة اللحم في البداية تكون مرتفعة نسبيا فتشجع علي البخر والجفاف وفقد الوزن لذلك يلزم إمتصاص هذه الحرارة بسرعة – وبعد ٦- ١٢ ساعة تضبط درجة الحرارة إلي صفر : -١ °م والرطوبة النسبية إلي ٩٠ % ويتم التخزين علي صفر : ٤ °م ورطوبة نسبية ٩٠ %.

٢- يجب ألا ترتفع درجة الحرارة في أعماق اللحوم عن ٤ °م – ويستغرق ذلك ٧٢ ساعة في الذبائح الكبيرة ٢٤-٧٢ ساعة في ذبائح البتلو والضأن.

٣- يجب أن يتم تبريد الذبائح في غرف التبريد فور الإنتهاء من تجهيزها وفحصها لمنع حدوث فساد أو تغيرات غير مرغوبة في أعماق اللحوم.

٤- يجب تقسيم الذبائح الكبيرة (مثل الأبقار) إلي نصفين أو تقطيعها إلي أرباع أما ذبائح البتلو والضان فتحفظ كاملة دون تجزئه.

٥- يجب ألا تتلامس الذبائح أو أنصاف الذبائح المعلقة في غرف التبريد التجارية وأن يكون هناك مسافات بينية من ٣- ٥ سم ليدور الهواء البارد حول اللحم بسهولة ويتم التبريد بسهولة ، ولا ترتفع الحرارة في أماكن التلامس لسوء دوران الهواء فتنشط الأحياء الدقيقة وتسبب الفساد.

٦- يراعي عدم تذبذب درجات حرارة غرف التبريد حتي لا تنشط الأحياء الدقيقة- حيث أن إرتفاع الحرارة يساعد في حدوث البخر وعند حدوث إنخفاض في درجة الحرارة يحدث تكثيف للبخار علي اللحم وتزيد رطوبته مما يشجع نمو ميكروبات الفساد.

مدة حفظ اللحوم بالتبريد:

يمكن حفظ اللحوم بالتبريد لمدة ٢٠ – ٣٠ يوم ، ولكن ذلك يتوقف علي عدة عوامل أهمها:

١- مقدار التلوث الإبتدائي للحم (أثناء عمليات الذبح والتجهيز).

٢- مدي النظافة للأدوات والأماكن والأشخاص القائمين بالعمل (Sanitation).

٣- ثبات درجات حرارة التبريد داخل غرف التبريد.

٤- ضبط درجة الرطوبة النسبية وحركة الهواء بغرف التبريد.

الوسائل التي يمكن إستخدامها لإطالة مدة الحفظ بالتبريد:

١- التبريد في جو من غاز ثاني أكسيد الكربون:

يمكن إستخدام ثاني أكسيد الكربون بنسبة ١٠ % في هواء الثلاجة – حيث يؤدي ذلك إلي زيادة مدة الحفظ بالتبريد لتصل إلي ٤٠- ٥٠ يوم – ويرجع ذلك إلي تأثير الغاز المثبط لنشاط الأحياء الدقيقة وتقليل أكسدة الدهون ، كما يجب ألا تزيد نسبة إستخدام الغاز عن ٢٠ % حتي لا تسبب تغيرات غير مرغوبة في لون اللحم.

٢- إستخدام الأشعة الفوق بنفسجية:

تستخدم الأشعة الفوق بنفسجية لإطالة مدة الحفظ بالتبريد (يكفي معاملة اللحوم داخل الثلاجات بهذه الأشعة لمدة ساعة يوميا) ويرجع ذلك إلي أن الأشعة الفوق بنفسجية تؤدي إلي:

أ- تثبيط نشاط الكائنات الحية الدقيقة وإحداث تعقيم سطحي للحوم

ب- تكوين الأوزون الذي يساعد في القضاء علي الميكروبات

ويجب إستخدام اللحوم المعاملة بالأشعة بعد إخراجها مباشرة من الثلاجة لأن تأثير الأشعة سطحي فقط ويمكن أن تتغير وتفسد اللحوم .

٣- إستخدام أشعة جاما بجرعات منخفضة (١٠٠- ٢٠٠ ألف راد):

يؤدي ذلك إلي تحلل الماء وتتفاعل نواتجه مع مكونات اللحم بلا حدوث تغيرات في اللون والطعم والرائحة- وهذه المعاملة تقضي علي الميكروبات وتزيد مدة الحفظ بالتبريد.

٤- إستخدام المضادات الحيوية:

يمكن إستخدام المضادات الحيوية لإطالة مدة الحفظ بالتبريد وأشهر هذه المضادات الحيوية ما يعرف بـ كلوروتتراسيكلين CTC ، فمثلا يمكن غمر لحوم الطيور في محلول تركيزه ١٠ جزء في المليون لمدة ٣٠ دقيقة فتزداد مدة الحفظ بالتبريد علي ٤ °م بمقدار مرتين.

٥- تغليف اللحوم: Packaging

حيث تتم عملية التغليف للحوم قبل الحفظ بالتبريد في أكياس من البولي إيثيلين وتؤدي هذه العملية إلي تقليل التلوث وتكاثر الأحياء الدقيقة وزيادة مدة الحفظ ، بالإضافة إلي خفض الفقد في الوزن وتقليل أكسدة الدهون وتغير اللون.

التغيرات التي تحدث في اللحوم أثناء التخزين بالتبريد:

١- الإنضاج الطبيعي للحوم: حيث من المعروف أن التيبس الرمي وزواله وإنضاج اللحوم يحدث أثناء التبريد بسبب تكون حامض اللاكتيك وكذلك فعل الإنزيمات الطبيعية الموجودة في اللحم وهذه الأمور كلها تؤدي إلي تحسن الطراوة والطعم والرائحة.

٢- التغير في اللون: بالتبريد يتحول الميوجلوبين إلي أوكسي ميوجلوبين (لون أحمر زاهي مرغوب) ولكن بزيادة مدة التخزين يتكون ميتا ميوجلوبين بالأكسدة ويصبح لون اللحم بني غير مرغوب- وعموما علي سطح اللحوم الغير مغلفة يكون اللون داكنا دائما نتيجة تركيز الصبغة بتبخر الماء من اللحم.

٣- نتيجة لسوء ظروف التخزين بالتبريد قد يحدث فساد للحوم بواسطة البكتريا المحبة للبرودة Psychrophilic bacteria مثل السيدوموناس Pseudomonas والـ Achrombacter وهي التي تسبب تغطية اللحوم بالمواد المخاطية وفقد اللون

الطبيعي للحم وظهور رائحة غير مرغوبة – واللحم المغطي بالمواد المخاطية يعتبر حتما لحم فاسد.

٤- أيضا لظروف التخزين السيئة قد تنمو فطريات علي سطح اللحم أثناء الحفظ بالتبريد مسببة مناطق ملونة باللون الأبيض أو الأخضر أو الرمادي المصحوب برائحة كريهة (حسب نوع الفطر النامى أو الملوث للحم).

٥- يحدث إنكماش للحم وفقد في الوزن يصل إلي ١.٥ – ٢ % من وزنه وتتوقف هذه النسبة علي عوامل عديدة منها نوع اللحم وحجم الذبيحة وحركة الهواء والرطوبة النسبية في الثلاجات والتغليف من عدمه – وعموما لا يؤثر هذا التغير علي صلاحية اللحوم ولكن يفقدها بعض الخواص الحسية مثل إنخفاض الطراوة.

٦- عند إخراج اللحوم من الثلاجة إلي الجو الخارجي المرتفع في درجة حرارته عن درجة حرارة الثلاجة يحدث عملية تكثف لبخار الماء علي سطح اللحوم وتسمي هذه الظاهرة (بعرق اللحوم Sweating)

ثانيا: حفظ اللحوم بالتجميد : Frozen storage

يعتبر الحفظ بالتجميد من أهم الطرق المستخدمة لحفظ اللحوم حيث يحافظ التجميد علي معظم الخواص الطبيعية للحم وكذا جودته ويثبط نمو وتكاثر الأحياء الدقيقة ويقلل من التفاعلات الغير مرغوبة. والتجميد طريقة من طرق الحفظ الطويل (يطلق عليها الحفظ المستديم) أي الحفظ لمدة طويلة وليس لفترة قصيرة (حفظ مؤقت) كما في التبريد.

الأساس العلمي لحفظ اللحوم بالتجميد هو:

خفض درجة حرارة اللحم إلي الدرجة التي يتجمد فيها المحتوي المائي في اللحوم ويصبح الوسط غير ملائم لنمو وتكاثر الأحياء الدقيقة أو حدوث التفاعلات الكيميائية والإنزيمية.

طرق التجميد: Freezing methods

توجد طريقتان للتجميد هما:

(أ) التجميد البطيء:

فيها يتم تجميد اللحوم علي درجة حرارة منخفضة نسبيا من -١٥ إلي -٢٠ °م وتستغرق عملية التجميد حوالي من ٨ – ٩٦ ساعة.

ونتيجة لطول الفترة الزمنية اللازمة للتجميد بهذه الطريقة تحدث عيوب كثيرة تؤثر علي جودة اللحوم المجمدة تأثيرا سيئا حيث يعمل التجميد البطيء علي تكوين بللورات ثلجية كبيرة الحجم نسبيا مما يؤدي إلي تحطيم جدر الخلايا وخروج ما بها من سوائل يطلق عليها لفظ السائل المنفصل أو الناضح (Drip) خاصة عند صهر اللحوم المجمدة.

(ب) التجميد السريع:

وفي هذه الطريقة تستعمل درجات حرارة منخفضة جدا لعملية التجميد تتراوح بين -٤٠ إلي - ٥٠ °م ويتم التجميد بسرعة خلال ساعة إلي ساعة ونصف فقط لذلك تكون البللورات الثلجية الناتجة صغيرة الحجم ومنتظمة.

وفيما يلي مقارنة بين كل من التجميد البطيء والسريع:

وجه المقارنة	التجميد البطيء	التجميد السريع
البللورات الثلجية	حجمها كبير- عددها قليل – غير منتظمة التوزيع بأجزاء اللحم المجمد	حجمها صغير- عددها كبير – منتظمة التوزيع بأجزاء اللحم المجمد
القوام	تتدهور صفات القوام غالبا	قريب من قوام اللحم الطازج
الوقت اللازم	طويل	قصير
التفاعلات الكيميائية والبيوكيميائية	هناك فرصة لحدوث هذه التفاعلات نتيجة لطول الوقت اللازم للتجميد	يقل حدوث هذه التفاعلات لقصر الوقت والإنخفاض الشديد في درجة الحرارة
النشاط الميكروبي والإنزيمي	قد تتأثر اللحوم بوضوح بنشاط الميكروبات والإنزيمات مع طول الوقت المستغرق في عملية التجميد	يقل جدا تأثر اللحوم بالنشاط الميكروبي والإنزيمي لقصر الوقت والإنخفاض الشديد في درجة الحرارة
كمية السائل الناضح (Drip)	كبيرة وتصل إلي ١٥ - ٢٠ % نتيجة تهتك جدر الخلايا وتأثرها ميكانيكيا بسبب كبر حجم البللورات وعدم إنتظامها	قليلة وغالبا في حدود ٠.٥ %

التغيرات التي تحدث في اللحوم بعملية التجميد:

(أ) التغيرات الطبيعية:

١- تتحول الغالبية من رطوبة اللحم (ليس كل الماء) إلي بللورات ثلجية ذات حجم وعدد وإنتظام معين في أجزاء اللحم (حسب طريقة التجميد كما ذكر من قبل).

٢- يحدث تغير في طراوة اللحم نتيجة تحول معظم الماء إلي بللورات ثلجية ويصبح اللحم خشنا وجامدا.

٣- تصبح الدهون محببة وسهلة الكسر

٤- يحدث فقد في الوزن نتيجة تبخر الرطوبة من أسطح اللحوم أثناء التجميد ، ويزيد الفقد في الوزن في الحالات الآتية:

- وجود فارق كبير بين درجة حرارة أسطح اللحوم ودرجة حرارة وسط التجميد.
- زيادة سرعة الهواء داخل المجمدات.
- عدم تغطية أسطح اللحوم أثناء التجميد.

٥- حروق التجميد : Freezing burns

وتحدث هذه الظاهرة نتيجة لعدم تغليف اللحوم أو ملاصقة اللحوم المجمدة لمصادر شديدة الإنخفاض في درجة الحرارة حيث تتعرض هذه المناطق لحدوث بعض التفاعلات التي تؤدي لتغير لون اللحم إلي اللون الرمادي أو البني الداكن إلي جانب جفاف السطح وتكثف البخار عليه علي هيئة بللورات ثلجية ويصبح المظهر غير مرغوب، وأفضل الوسائل لمنع ظاهرة حروق التجميد هو إجراء تغليف أو تعبئة للحوم تحت تفريغ.

(ب) التغيرات الكيميائية:

١- تزنخ الدهون :Fat rancidity : حيث تتعرض الدهون (خاصة إذا كانت نسبتها عالية) إلي الأكسدة في وجود الأكسجين وتظهر رائحة التزنخ ويسمي ذلك بالتزنخ الأكسيدي ، ويعمل التغليف والتعبئة تحت تفريغ إلي تقليل هذه التفاعلات لأقصي حد ممكن.

٢- يحدث تغير في بروتين اللحم بالتجميد ويتوقف مدي التغير علي طريقة التجميد ويكون التغير واضحا في حالة التجميد البطئ.

٣- تحدث تفاعلات الأكسدة والتحلل والتفاعلات الإنزيمية بصفة عامة بصورة أسرع في التجميد البطيء مقارنة بالتجميد السريع.

(ج) التغيرات الميكروبية:

تعتبر درجة حرارة التجميد كافية لوقف نشاط معظم الكائنات الحية الدقيقة المسببة لفساد اللحوم – وتختلف الأحياء الدقيقة في مدي مقاومتها لدرجات الحرارة المنخفضة .

التخزين بالتجميد:

طرق تخزين اللحوم المجمدة:

يتم تخزين اللحوم المجمدة في غرف تجميد لا تزيد درجة الحرارة بها عن -١٨ °م ورطوبة نسبية ٩٥ – ١٠٠ % ويكون دوران الهواء داخل غرف التجميد إما دوران طبيعي (وفيه يصعب التحكم في توجيه تيار الهواء) أو دوران صناعي بدفع تيار الهواء بواسطة مراوح ويتم في هذه الحالة توجيه الهواء حسب تصميم الغرفة بالأسلوب الذي يرفع كفاءة عملية التبادل الحراري.

الإعتبارات الواجب مراعاتها فيما يتعلق بتخزين اللحوم المجمدة:

للمحافظ علي جودة اللحوم المجمدة أثناء التخزين ولمنع أو تقليل التغيرات المختلفة التي يحتمل حدوثها للحم خلال هذه الفترة ، يجب مراعاة الآتي:

١- يجب ألا ترتفع درجة الحرارة أثناء التجميد أو التخزين بالتجميد عن - ١٨ °م

٢- لا تتوقف درجة جودة اللحوم المجمدة علي مقدار خفض درجة حرارتها ولكن تتوقف علي سرعة إنخفاض درجة حرارتها حيث يؤثر الزمن الذي تتجمد فيه اللحوم علي جودتها بدرجة كبيرة.

٣- قبل تجميد اللحوم يتم تبريدها إلي درجة حرارة (صفر : -١ °م) لمدة يومين ، وتعرف هذه العملية بالتعتيق والهدف منها تحسين الخصائص الحسية للحوم وبصفة خاصة الطراوة بالإضافة إلي التخلص من تأثيرات التيبس الرمي وتحسين الطعم والرائحة.

٤- تحتاج لحوم الضأن إلي مدة أقل لتجمدها (حوالي ٦٠ % من المدة اللازمة لتجميد اللحوم البقرية) لإرتفاع نسبة الدهن وإنخفاض الرطوبة في لحم الضأن.

٥- يخزن اللحم المجمد علي شكل أنصاف ذبائح في أكوام بارتفاع ٣ متر في وجود رطوبة نسبية ٩٥ % قد تزداد إلي ١٠٠ % لمنع الجفاف مع ترك حركة الهواء البارد طبيعية لمنع الجفاف- واللحوم المجزأة تعبأ في أكياس بولي إيثيلين.

٦- مدة التخزين بالتجميد في الإوز والبط أقل مقارنة باللحوم البقرية نتيجة لسرعة تزنخ الدهن غير المشبع ، والجدول التالي يوضح مدة التخزين في اللحوم والدواجن:

درجة الحرارة	بقري- جاموسي – ضأن- دجاج - رومي	بط - أوز
حتي -١٢ °م	٨ شهر	٥ شهر
-١٢ إلي -١٥ °م	١٠ شهر	٧ شهر
-١٥ إلي -١٨ °م	أكثر من عام	عام
-٢٠ °م	أكثر من عام	عام

٧- وضع اللحوم في غرف التخزين بنظام المجموعات المنفصلة بحيث كل مجموعة يكون مسجل عليها تاريخ ورودها لتسهيل تحديد مواعيد إخراج كل مجموعة.

٨- قد يكون هناك لحوم غير مكتملة التجميد أو حدث لها إرتفاع في درجة الحرارة عن -١٨ °م أثناء النقل ، فهذه يجب إدخالها أنفاق تجميد حتي يتم تجمدها تماما ثم تخزن في غرف التخزين بالتجميد وفي هذه الحالة فإن مدة التخزين بالتجميد ستكون أقل .

٩- يجب فحص اللحوم المخزنة بالتجميد كل شهر وأخذ عينات منها وتقرير حالتها.

١٠- الحرص علي عدم بقاء اللحوم المجمدة إلي ما بعد فترة صلاحيتها.

التغيرات التي تحدث أثناء تخزين اللحوم المجمدة:

تعتبر التغيرات التي تحدث عند تخزين اللحوم بعد تجميدها امتداد للتغيرات المصاحبة لعملية التجميد والسابق إيضاحها – إلي جانب بعض التغيرات الممكن حدوثها نتيجة ظروف التخزين السيئة مثل تذبذب درجة حرارة التخزين وغيرها – ومن التغيرات التى تحدث للحوم المجمدة أثناء تخزينها ما يلى:

١- دنترة البروتين Denaturation :

دنترة البروتين (تغير في طبيعة البروتين) أهم تغير في اللحم سواء بالتجميد أو أثناء التخزين بالتجميد – حيث أنه بتجميد معظم الماء يزيد تركيز المحلول الملحي (جزء من الماء لا يتجمد ويحتوي علي بعض الأملاح – أي محلول ملحي) وبالتالي تحدث الدنترة للبروتين ، وتزيد الدنترة بزيادة مدة التخزين نتيجة تذبذب درجة حرارة التخزين فبارتفاعها ينصهر جزء من

بللورات الثلج ويخرج الماء من الألياف بالأسموزية فيزيد تركيز المحلول الملحي داخل الألياف وتزداد بالتالي الدنترة.

زيادة الدنترة للبروتينات العضلية تؤدي إلي إنخفاض قدرة اللحم علي إمساك الماء وزيادة صلابة اللحم وزيادة فقد العصير بالتسييح والصهر، وفي كل الحالات فالتجميد السريع أفضل من التجميد البطيء من حيث التغيرات التي تحدث أثناء التخزين بالتجميد للحوم.

٢- تغير النكهة Flavor واللون Color:

عند تجميد اللحم بدون تغليف (كما في الذبائح وأنصاف الذبائح أحيانا) يتسامي الماء منها أثناء التخزين بالتجميد فتتكون طبقة مسامية أسفنجية علي السطح (بدلا من بللورات الثلج التي تبخرت مكونة ثغور ومسام دون إنكماش للحم بالتجميد) – وهذه الطبقة المسامية:

- تمتص الغازات فتصبح الرائحة غير مرغوبة
- كما تمتص الأكسجين من الهواء فتحدث أكسدة للدهن مؤدية إلي تغير طعم ورائحة ولون اللحم
- إمتصاص الأكسجين يؤدي لتكوين صبغة الميتاميوجلوبين وبالتالي تدهور اللون.

وعموما هذه الطبقة المتكونة تصبح رديئة الطعم والرائحة واللون والقوام ومنخفضة في القدرة اللحم علي إمساك الماء WHC ، لذلك يتحتم تغطية الذبائح وأنصاف الذبائح بقماش قطني نظيف عند التجميد ، وتعبأ قطع اللحم والدجاج في أكياس بولي إيثلين.

٣- تغيرات القوام Texture:

كما ذكرنا من قبل تتكون البللورات الثلجية أثناء عملية التجميد وبأحجام مختلفة ، وعند التخزين قد يحدث تغير في حجم البللورات بسبب تذبذب درجة حرارة التخزين ، فارتفاع درجة الحرارة يعمل علي تحويل جزء من البللورات إلي ماء سائل وإنخفاض درجة الحرارة مرة أخري يتحول هذا الماء إلي بللورات ثلجية تتجمع قرب البللورات الأصلية وتزيد من حجمها مما يؤدي في النهاية إلي حدوث تأثير ميكانيكي لهذه البللورات علي تماسك وصلابة أنسجة اللحوم المجمدة وزيادة كمية السائل الناضح أثناء صهر هذه اللحوم.

٤- الفقد في الوزن Weight loss:

يحدث الفقد في الوزن أثناء التخزين بالتجميد – نتيجة لفقد جزء من رطوبة اللحم المجمد ، وتتوقف نسبة الفقد علي نوعية اللحم وظروف التخزين ، فكلما كانت اللحوم تحتوي علي نسبة

عالية من الدهن ودرجة حرارة الهواء منخفضة والرطوبة النسبية عالية بالمخزن فإن الفقد يكون أقل ، كذلك يقل الفقد في الوزن في حالة تغليف اللحوم.

٥- تغيرات بسبب نشاط الميكروبات:

عند إستخدام ظروف تخزين غير مناسبة خاصة إرتفاع درجات الحرارة التي تؤدي إلي إنصهار اللحم المجمد ، فإن ذلك يؤدي إلي نمو بعض الأحياء الدقيقة التي تحدث تغيرات غير مرغوبة.

صهر اللحوم المجمدة Thawing :

المقصود بصهر اللحوم المجمدة رفع درجة حرارتها إلي درجة قريبة من بداية التجميد لتحويل البللورات الثلجية إلي ماء (عكس عملية التجميد) ، وتتم في غرف خاصة ، وتهدف إلي إعادة الماء (الرطوبة) المتكون بالصهر إلي حالته التي كانت في اللحوم قبل التجميد، ويتوقف إعادة اللحوم إلي حالتها الأصلية علي:

- درجة فقدان الماء وتشوه الأنسجة بسبب التأثير الميكانيكي للبللورات الثلجية
- قابلية الأنسجة للانتفاخ عند الإنصهار
- درجة حرارة الصهر

تستغرق عملية الإنصهار وقت أطول من وقت عملية التجميد مما قد يعطي فرصة لنمو الميكروبات وحدوث التحلل وحدوث فقد عصارة اللحم وتغيرات في النكهة واللون – لذلك يجب إختيار الطريقة المناسبة للصهر وإتخاذ الإحتياطات اللازمة والكفيلة بمنع ذلك.

كما يجب عدم إعادة تجميد اللحوم التي تم صهرها مرة أخري لأن ذلك يؤدي إلي زيادة تهتك الأنسجة وزيادة الفاقد في العصارة وتغيرات اللون والنكهة.

الفترة الزمنية اللازمة لإتمام الإنصهار:

تتوقف هذه الفترة علي الآتي:

١- درجة حرارة اللحم المجمد الإبتدائية

٢- الوسط الذي يتم فيه الصهر

٣- درجة حرارة الصهر أو الوسط

٤- سرعة دوران الهواء

٥- حجم اللحوم المطلوب صهرها

طرق الصهر Thawing methods :

(أ) الطريقة البطيئة: وتتم علي درجة حرارة صفر : ٤ °م

(ب) الطريقة السريعة: وتتم علي درجة حرارة ١٥ : ٢٠ °م

عموما لا تستخدم الطريقة السريعة إلا عند الضرورة لزيادة الفقد في عصارة اللحم بما تحتوي من قيمة غذائية (بروتينات وفيتامينات وأملاح معدنية) ولقصر الوقت اللازم لإمتصاص كل العصارة - وقد تعددت الوسائل المستخدمة لإجراء صهر اللحوم المجمدة كما يتضح من الجدول الآتي الذي يبين هذه الوسائل وخصائص كل منها وما يصاحبها من تغيرات أثناء عملية الصهر:-

وسيلة الصهر	خصائصها والتغيرات أثناء الصهر
١- الهواء	١- فقد في الوزن من ٣.٥ – ٤ % ٢- تأكسد السطح الخارجي للحم ٣- الزمن اللازم لعملية الصهر طويل
٢- خليط الهواء وبخار الماء	١- تكثف الرطوبة وزيادة الوزن بنسبة ٠.٥ – ٤ % ٢- زيادة عدد الأحياء الدقيقة ٣- إحتمال إكتساب اللحوم نكهة تعفنية غير مرغوبة ٤- يصبح لون اللحم فاتح
٣- الماء	١- إنتفاخ سطح اللحوم وزيادة الوزن بنسبة ٢-٣ % ٢- تسرب بعض المواد الصلبة من الطبقات العميقة في اللحوم إلي الماء ٣- لون اللحم فاتح نتيجة ذوبان جزء من صبغة الميوجلوبين في الماء
٤- المحاليل الملحية	١- إكتساب الطعم الملحي ٢- حدوث فقد في المواد البروتينية القابلة للذوبان في المحاليل الملحية
٥- الميكروويف	١- يقل الفقد في الوزن أو ينعدم تقريبا ٢- تقليل زمن الإنصهار ٣- القدرة علي الإحتفاظ بالعصارة مثل اللحم الطازج ٤-لا يحدث نمو للميكروبات ٥- يمكن إستخدام اللحوم المنصهرة بسهولة في كافة عمليات التصنيع ٦-الأجهزة عالية التكاليف

العوامل التي تؤثر علي كمية السائل المنفصل أو الناضح (Drip) أثناء الصهر:

١- رقم pH اللحم ، فكلما إرتفع كلما زادت القدرة علي إمساك الماء وقل الـ Drip

٢- الطريقة التي إتبعت في التجميد (بطيئة - سريعة)

٣- الطريقة المتبعة في الصهر

٤- إتجاه الألياف العضلية

٥- نسبة مساحة السطح إلي الحجم

ثالثا: حفظ اللحوم بالتدخين : Smoking

ما هو المقصود بتدخين اللحوم ؟

يقصد بتدخين اللحوم معاملتها بالدخان الناتج عن الإحتراق الغير الكامل (إحتراق بدون إشتعال – أي تشييط) لأحد أنواع الأخشاب الصلبة أو النشارة الناتجة منه (بعد إجراء بعض المعاملات الأولية لهذه اللحوم قبل تدخينها) وذلك بغرض إطالة مدة الحفظ لهذه المنتجات وإكسابها صفات خاصة مرغوبة من حيث اللون والطعم والرائحة وغير ذلك.

ويعتبر التدخين من أقدم طرق أو وسائل الحفظ للمواد الغذائية – وتأثير التدخين علي المنتجات المدخنة لا يكفي وحده كعامل حفظ عند تخزين هذه المنتجات لمدة طويلة ، لذلك يتم معاملة اللحوم ومنتجاتها معاملات خاصة قبل عملية التدخين مثل التمليح والتجفيف الجزئي وكذلك يتم الإستعانة بإحدي طرق الحفظ الأخري (مثل التبريد أو التجميد) بعد عملية التدخين لحفظ المنتجات المدخنة مدة أطول.

أغراض تدخين اللحوم:

١- المساهمة في إطالة مدة صلاحية اللحوم بالتأثير الحافظ لبعض مركبات الدخان. وكذلك التأثير الحافظ للملح المستخدم في تمليح اللحوم المدخنة.

٢- إكساب اللحم المدخن رائحة خاصة مميزة ولونا مرغوبا.

٣- إنتاج منتجات متنوعة وجديدة مما يساهم في زيادة حجم تسويق منتجات اللحوم وتحقيق عائد إقتصادي أعلي.

٤- منع أو تقليل أكسدة وتزنخ الدهون الموجودة باللحم.

تكنولوجيا إنتاج (توليد) الدخان:

تتوقف جودة الدخان المتولد (محتوي الدخان من الفينولات – الكربونيلات – الأحماض العضوية – المواد القطرانية وغيرها) على عوامل عديدة يجب أخذها في الإعتبار – وجودة اللحوم المدخنة بل المنتجات المدخنة بصورة عامة تتوقف علي جودة الدخان المتولد.

العوامل التي يتوقف عليها جودة الدخان وبالتالي جودة المنتج المدخن:

١- نوع الخشب: Wood source

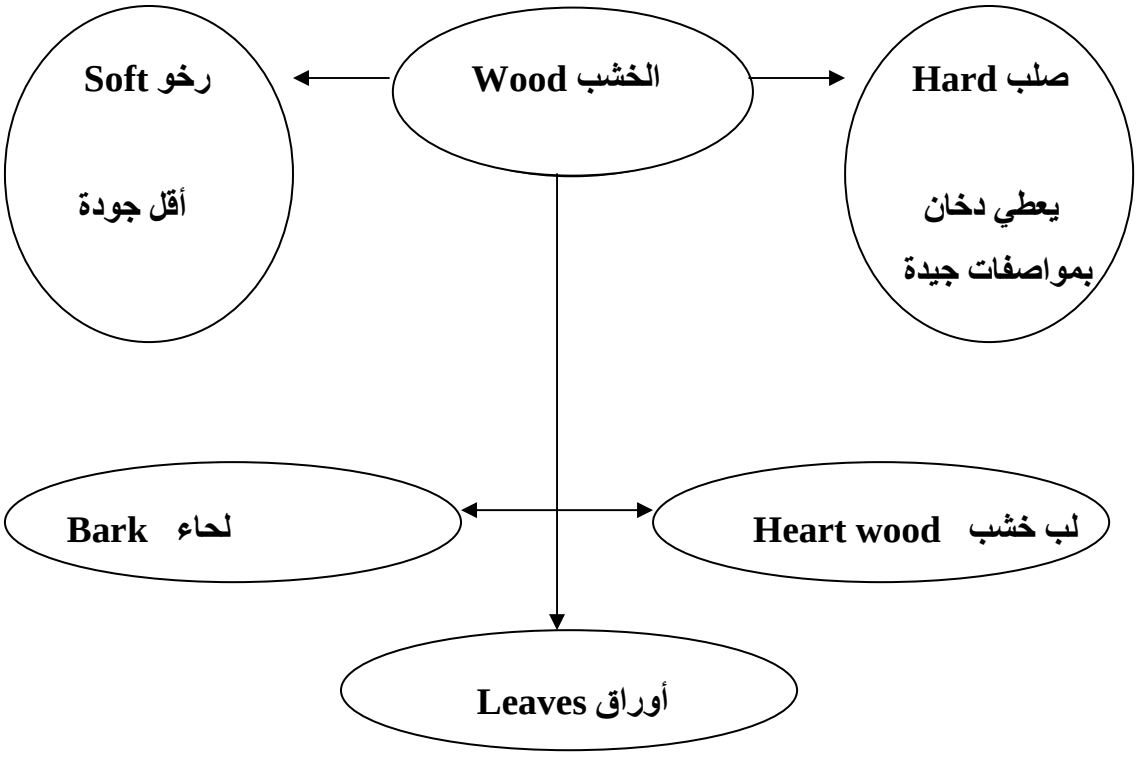
تتوقف الخواص الطبيعية والكيميائية للدخان الناتج علي نوع الخشب المستخدم في الحرق لتوليد الدخان ، وتنقسم الأخشاب المستخدمة في توليد الدخان إلي قسمين رئيسيين هما:

(أ) الأخشاب الصلبة أو المنضغطة: Hard wood

ومن أمثلتها : الزان والأرو والموالح وأخشاب الفاكهة المتساقطة الأوراق (أو نشارتها) ، وتعتبر هذه الأخشاب الصلبة هي الأفضل في توليد دخان مرتفع الجودة ، كما يجوز خلط أكثر من نوع منها أو من نشارتها – وكذلك يمكن خلط أوراقها ولب الخشب ولحائها بنسب معينة.

(ب) الأخشاب الرخوة: Soft wood

ومن أمثلتها : أخشاب الصنوبر وينتج عن هذه الأخشاب دخان ذو مواصفات جودة منخفضة وبالتالي منتجات مدخنة فقيرة الجودة من حيث التدخين.



مصادر الخشب المستخدمة في توليد الدخان

٢- المحتوي الرطوبي للخشب: Moisture content of wood

* رطوبة الخشب أو النشارة من العوامل التي تؤثر علي جودة الدخان وبالتالي جودة المنتج المدخن – فنشارة الخشب الجافة جدا (رطوبة منخفضة قد تصل للصفر) عند حرقها حرق غير كامل فإنه ينتج عنها دخان يحتوي نسبة عالية من الفينول والمواد القطرانية والهباب والمواد الغير مرغوبة ، والمنتجات المدخنة بالدخان الناتج عن مثل هذه النشارة تتميز برائحة غير مقبولة تشبه رائحة الفينول.

* أفضل نسبة رطوبة مطلوبة في الخشب (أو النشارة الناتجة) المستخدم لإنتاج الدخان هي عند ٢٠ % حيث يتم الحصول علي دخان ذو جودة عالية ونسبة مرغوبة من المركبات الأساسية المؤثرة والمرغوبة في الدخان (الفينولات – الكربونيلات – الأحماض العضوية) ، وإذا تعدت نسبة الرطوبة في الخشب عن ٣٠ % تقل جودة الدخان والمنتج المدخن به.

٣- درجة حرارة توليد الدخان: Temperature of smoke generation

يتأثر تركيب الدخان الناتج تأثيرا ملحوظا بدرجة حرارة الحرق الغير كامل للخشب أو نشارته حيث تزيد المركبات المؤثرة على جودة الدخان (الفينولات – الكربونيلات – الأحماض العضوية) بزيادة درجة حرارة الحرق حتي حد معين (٣٥٠ - ٤٠٠ °م) وبعد هذا الحد تقل هذه المركبات وتقل معها جودة الدخان.

٤- حجم جزيئات النشارة ومعدل سريان الهواء:

هذان العاملان قد يرتبطان ببعضهما البعض ، حيث أن جزيئات النشارة الناعمة والخشنة تختلف فيما بينها في إيجاد فراغات بينية تسمح بمرور الهواء وبالتالي تؤثر علي عملية الحرق- وقد وجد أن الظروف التي تسمح بوجود معدلات سريان منخفضة (طبيعية) للهواء هي التي تؤدي للحصول علي دخان ذو جودة عالية.

مما سبق يتضح أن شروط الحصول علي دخان عالي الجودة بغرض تدخين اللحوم هي:

١- إستخدام أحد أنواع الأخشاب الصلبة أو نشارتها (مثل خشب الزان)

٢- رطوبة الخشب المستخدم حوالي ٢٠ %

٣- درجة حرارة حرق الخشب (إحتراق غير كامل) هي ٣٥٠ - ٤٠٠ °م

٤- وجود هواء بمعدل منخفض

تأثير الدخان علي الخواص الحسية للحوم:

١- اللون: Color

تكتسب اللحوم المدخنة لونا بنيا ناتجا عن تفاعل يسمي تفاعل ميلارد وهو عبارة عن تفاعل مجموعات الأمين الموجودة في بروتين اللحم (في الأحماض الأمينية) مع مجموعات الألدهيد الموجودة في الدخان (نتيجة حرق الخشب وهدم المواد الكربوهيدراتية) مكونة نواتج نهائية ذات لون بني.

٢- الطعم والرائحة: Flavor

تتميز منتجات اللحوم المدخنة بطعم مرغوب ورائحة مميزة مقبولة لدي المستهلك- ويعزي ذلك غالبا إلي مركبات عديدة أهمها الكربونيلات المتطايرة الموجودة في الدخان.

٣- المظهر العام: Appearance

يكتسب منتج اللحم المدخن (مثل بعض أنواع السجق والفرانكفورتر الغير معبأة) مظهرا خاصا حيث يتجلط البروتين علي سطح اللحم مكونا ما يشبه الغلاف والسبب في هذا التجلط هو وجود الأحماض العضوية البسيطة في الدخان بالإضافة إلي تأثير الحرارة بصورة رئيسية.

وتكتسب اللحوم المدخنة لمعة عسلية اللون مرغوبة يرجع السبب فيها إلي تكثيف الألدهيدات أو الفينولات مع بعضها البعض مكونة صموغ فينولية فورمالدهيدية ذات لمعة بالإضافة إلي تفاعل الفينولات أو الألدهيدات مع الدهن الموجود علي السطح مما يؤدي إلي إكتساب اللحم المدخن لهذه اللمعة علي السطح.

٤- الطراوة: Tenderness

ينتج عن تدخين اللحوم بعض الجفاف النسبي في أنسجة اللحم خاصة الأنسجة السطحية مما يؤثر علي درجة طراوتها ولكن بصورة مقبولة.

خصائص الدخان المضادة للأكسدة: Antioxidant properties

يتميز الدخان الناتج عن الإحتراق الغير كامل بالشروط السابق ذكرها باحتوائه علي مركبات عديدة لها خصائص مضادة لأكسدة وتزنخ الدهن في اللحوم المدخنة ، ومن أهم هذه المركبات الموجودة بالدخان والتي يرجع إليها التأثير المضاد للأكسدة تلك المركبات الفينولية مثل الفينول والبيروجالول والكاتيكول والجواياكول – وفينولات الدخان أقوي من مضادات الأكسدة الصناعية (Butylated hydroxy toluene, BHT) – كما أن الفينولات تمتص في دهن اللحم أكثر مما تمتص في اللحم نفسه مما يتيح الفرصة لتلعب دورها كمانع لأكسدة الدهن.

ويتلخص تأثير الدخان المانع أو المضاد للأكسدة في أن الفينولات الموجودة به تتدخل في سلسلة التفاعلات الخاصة بأكسدة الدهن ، حيث تتفاعل مع جزئ الحامض الدهني النشط وتحوله إلي حالة غير نشطة وبالتالي توقف التفاعل وتمنع أو تبطئ أكسدة وتزنخ الدهن.

خصائص الدخان المضادة للميكروبات: Antimicrobial properties

يحتوي الدخان علي أكثر من ٣٠٠ مركب كيماوي – ومكونات الدخان تؤدي إلي قتل أو تثبيط أو تأخير النمو (علي حسب نوع البكتريا) للبكتريا المسببة للفساد خاصة ميكروبات الـ *E. coli* والـ *Staph. aureus* وجراثيم الكلوستريديم بتيولينم *Cl. botulinum* وغيرها، بينما تعتبر الفطريات ذات مقاومة نسبية لتأثير مكونات الدخان فتستطيع النمو علي أسطح اللحوم المدخنة وتنتقل إليها مع نشارة الخشب وحدوث التلوث بها أثناء التداول- ولذلك يغمس اللحم قبل التدخين في محلول (١ %) حامض سوربيك لمدة دقيقة لمقاومة ومنع نمو الفطريات علي اللحوم المدخنة.

مكونات الدخان التي تؤثر علي البكتريا ترجع إلي الفينولات والألدهيدات والأحماض العضوية والصموغ ، <u>ويتوقف تأثير هذه المكونات على عدة عوامل هي:</u>

١- درجة حرارة التدخين

٢- تركيز الدخان

٣- مدة التدخين

٤- رطوبة وسط التدخين

فدرجات حرارة التدخين المرتفعة (التدخين علي الساخن) تكون فعالة في القضاء علي الخلايا الخضرية للبكتريا مقارنة بدرجات حرارة التدخين المنخفضة (التدخين علي البارد) ، ودرجات الحرارة المرتفعة مع زيادة كثافة الدخان تكون أكثر فعالية ، كما تؤدي زيادة مدة التدخين إلي تقليل عدد الأحياء الدقيقة الموجودة في اللحوم المدخنة ، ويؤدي إرتفاع نسبة رطوبة وسط التدخين (داخل بيوت التدخين) إلي إرتفاع درجة حرارة أنسجة اللحم بسرعة وتزداد سرعة تخلل الدخان في اللحم المدخن خلال مدة التدخين.

تخلل الدخان في اللحوم المدخنة:

يؤدي تخلل مركبات الدخان المختلفة إلي داخل أنسجة اللحوم في حدوث التغيرات المرغوبة المميزة لعملية التدخين مثل إكساب الطعم والرائحة المميزة ، كما يؤدي تخلل هذه المكونات إلي زيادة مدة الحفظ في المنتجات المدخنة.

ويعتبر تخلل الفينولات إلي داخل المنتج وتراكمها دليلا علي جودة عملية التدخين ، ويجب الإشارة إلي أن زيادة المحتوي الدهني في اللحوم ومنتجاتها يؤدي إلي زيادة محتوي هذه المنتجات من الفينولات.

العوامل المؤثرة علي سرعة نفاذ مركبات الدخان إلي داخل منتجات اللحوم المدخنة:

١- تركيز الدخان

٢- درجة حرارة التدخين

٣- مدة التدخين

٤- قوام المنتج المدخن

٥- الرطوبة النسبية في بيوت التدخين

٦- رطوبة المنتج الذي يتم تدخينه

٧- نسبة الدهن في اللحم

٨- نوع الأغلفة لمنتجات اللحم (طبيعية – صناعية)

٩- معاملات اللحم قبل التدخين

١٠- طريقة التدخين (علي البارد – علي الساخن – سوائل تدخين)

فكما ذكر سابقا بالنسبة لدرجة حرارة التدخين وتركيز الدخان فإن زيادتها تؤدي لزيادة نفاذ مكونات الدخان في المنتج المدخن ، وهناك علاقة طردية بين مدة التدخين والعمق الذي تصل إليه مكونات الدخان في المنتج المدخن، ونوعية المنتج وخواصه الطبيعية والتركيبية لها تأثير فعال في هذا الصدد ، وتؤثر نوعية الأغلفة (كما في سجق اللحم والدجاج) حيث تزيد معدل النفاذية لمكونات الدخان إذا كانت الأغلفة طبيعية مقارنة بالأغلفة الصناعية ، والتدخين بسوائل التدخين تؤدي إلي سرعة نفاذ مكونات الدخان إلي داخل المنتجات المدخنة.

قياس درجة جودة الأغذية المدخنة:

اتخذ الكثير من الباحثين كمية الفينولات الكلية كأساس للحكم علي درجة جودة التدخين للمواد الغذائية (ومنها اللحوم المدخنة ومنتجاتها) ، وذلك لأن المنتجات المدخنة تحتوي علي كمية كبيرة نسبيا من الفينولات بالإضافة إلي صعوبة فقدها لمدة طويلة من التخزين وكذلك سهولة تقدير نسبة هذه المواد في المنتج المدخن.

خطوات التدخين: Smoking methods

عند تدخين اللحوم هناك خطوات عامة يتم إجراؤها بإتقان وترتيبها كما يلي:

١- الشطف أو الغسيل :Washing

٢- التمليح: Salting

٣- إزالة الملح الزائد سطحيا: Desalting

٤- التجفيف الجزئي : Partial drying

٥- التدخين: Smoking

وسوف نتعرض فيما يلي بإيجاز مختصر لكل خطوة من الخطوات العامة قبل عملية التدخين نفسها:

١- الشطف أو الغسيل: Washing

تجري هذه العملية بغرض التخلص من المواد العالقة الغير مرغوبة على سطح اللحم مثل بقايا الدم أو غيرها إن وجدت ، وتتم هذه العملية برش ماء الصنبور (علي هيئة دش) على اللحم بطريقة سريعة وبسيطة.

٢- التمليح: Salting

تتم هذه العملية بعدة طرق هي:

(أ) التمليح الجاف: Dry salting

وفيها يتم إستخدام الملح في طبقات متبادلة مع قطع اللحم شرط أن تكون الطبقة الأولي والأخيرة من الملح، حيث يتكون محلول ملحي من الملح الجاف ورطوبة السطح في اللحم ويبدأ إنتشار المحلول الملحي إلي داخل الأنسجة وتخرج الرطوبة ، وقد يضاف النتريت والنترات أثناء تمليح اللحم للمحافظة علي لونه الأحمر وكمواد حافظة - ويعاب علي هذه الطريقة أنها بطيئة وتحدث فقد كبير في الماء وتزيد صلابة اللحم وتقل قدرته علي إمساك الماء ، هذا وإن كان ينتج عنها منتجات مرتفعة في نسبة الملح وبالتالي مدة تخزين وصلاحية أطول عن الطرق الأخري.

(ب) التمليح الرطب: Brine salting

وفيها يتم تجهيز محاليل ملحية ذات تركيزات مختلفة تصل إلي حد التشبع بالملح (٢٦ % ملح) ولذلك في هذه الطريقة تتوقف مدة التمليح علي تركيز الملح حيث تقل مدة التمليح بزيادة تركيز المحلول الملحي والعكس صحيح (علاقة عكسية بين مدة التمليح وتركيز المحلول الملحي) ، كما تتوقف مدة التمليح

علي نوع المنتج الذي يجري تمليحه (قطع صغيرة – قطع كبيرة – شرائح – أفخاذ – أوراك – ...)

(ج) التمليح النصف رطب (المختلط):

وهي طريقة تمثل خليط من الطريقتين السابقتين حيث يتم دهك اللحم بالملح الجاف ويوضع في البراميل أو أوعية التمليح ثم يصب المحلول الملحي عليها.

وبصفة عامة عند إجراء عملية التمليح للحوم يفضل بل يجب أن تتم هذه العملية علي درجة حرارة منخفضة (٤ – ١٠ °م) لإعطاء الفرصة الكافية للملح في التخلل داخل أنسجة اللحم وحتي لا يفسد اللحم قبل وصول الملح للأنسجة الداخلية.

أهمية عملية التمليح قبل التدخين:

- **التجفيف الجزئي قبل التدخين**
- **التأثير المضاد لنمو الميكروبات بفعل تأثير الملح وإنخفاض الرطوبة**
- **الطعم المرغوب بعد التدخين**
- **تحسين قوام المنتج**
- **تحسين لون المنتج**

٣- إزالة الملح الزائد: Desalting

تتم هذه العملية بنقع اللحم في الماء العادي بمعدل ١ : ١ في الوزن (لحم : ماء) وذلك لمدة ٣ – ٦ دقائق عن كل يوم تمليح ، والغرض من هذه العملية هو التخلص من الملح الزائد علي سطح اللحم المملح حتي لا يحدث تزهر (لون جيري) عبارة عن طبقة بيضاء من بللورات الملح وذلك أثناء عملية التجفيف الجزئي وعملية التدخين فيما بعد.

٤- التجفيف الجزئي: Partial drying

تجري هذه العملية بغرض تهيئة سطح اللحم (من حيث نسبة الرطوبة التي يجب أن تكون في حدود ١٠ % علي السطح) لعملية التدخين ، وتتم عملية التجفيف الجزئي للحم المملح علي درجة حرارة الجو العادي لمدة قد تصل إلي ٦ ساعات أو تتم علي درجة حرارة مرتفعة نسبيا عن درجة حرارة الجو العادي (تجفيف صناعي) لمدة أقل (حوالي ساعة).

٥- التدخين: Smoking

هذه العملية قد تكون الأخيرة في الترتيب للحصول علي منتج اللحم المدخن، وقد تجري بعض العمليات الأخري بعد التدخين مثل التجفيف أو الطبخ ، ومن طرق التدخين التقليدية التدخين علي البارد Cold smoking والتدخين علي الساخن Hot smoking والأساس في الطريقتين هو تعريض اللحم (المملح والمزال ملحه الزائد من الطبقة السطحية والمجفف جزئيا) للدخان الناتج عن حرق غير كامل لنشارة خشب صلب بمواصفات جيدة كما ذكرناها مسبقا ، ومن طرق التدخين الأخري الجديدة يوجد التدخين الكهربي والتدخين الغير مباشر وغيرها ، ومن طرق التدخين الحديثة الآمنة التدخين باستخدام تكنولوجيا جديدة وهي سوائل التدخين ، وسوف نتعرض بالشرح لبعض طرق التدخين التقليدية وكذلك الحديثة كما يلي:

أولا: التدخين التقليدي علي البارد أوعلي الساخن:

- يتم التدخين علي البارد أو التدخين علي الساخن في قمائن أو حجرات محكمة الغلق تسمي بيوت التدخين (Smoke house) ويدخل الدخان من أسفلها ، وقد تحتوي هذه البيوت علي منظمات للحرارة والرطوبة النسبية وحركة الهواء، وبيت التدخين قد يكون أو لا يكون منفصلا عن المكان الذي يتم فيه توليد الدخان ، بمعني أنه إذا كان منفصلا فإنه في هذه الحالة يتم توليد الدخان في مكان منفصل (مولدات الدخان) ويؤخذ عبر مواسير إلي بيت تدخين منفصل حيث يتم تدخين المنتج.
- بيوت التدخين المنفصلة عن أماكن توليد الدخان تكون بارتفاع حوالي ٢ متر بينما لا يقل الإرتفاع عن ٣.٥ متر في حالة بيوت التدخين الغير منفصلة عن أماكن توليد الدخان .
- في أعلي بيوت التدخين توجد فتحات يتم فتحها إذا كانت خطوة التجفيف الجزئي ستتم في بيت التدخين وتغلق إذا تم التجفيف خارج بيت التدخين.
- قد تكون بيوت التدخين مزودة بفلاتر لتنقية الدخان أو مواسير مياه لغرض تبريد الدخان، وقد تكون مزودة بسيور تدور ببطء لتغيير مكان المنتج في بيت التدخين وذلك لغرض الحصول علي منتج مدخن متجانس.

وعموما فإنه يمكن توضيح الفروق بين طريقة التدخين علي البارد وطريقة التدخين علي الساخن في الجدول التالي:

وجه المقارنة	تدخين اللحم علي البارد	تدخين اللحم علي الساخن
١- درجة حرارة التدخين	من ١٥ ـ ٣٠ ٥م	من ٤٠ ـ ٨٠ ٥م
٢- مدة التدخين	عدة أيام علي حسب نوع وحجم المنتج	عدة ساعات علي حسب نوع وحجم المنتج
٣- فاعلية وكفاءة التدخين	بطيئة	أسرع ٧ مرات عن التدخين علي البارد
٤- التغيرات التي تحدث للمنتج المدخن أثناء مدة التدخين	يحدث تحلل طبيعي وهدم للبناء الهستولوجي بفعل الإنزيمات الطبيعية وإنزيمات الميكروبات المرغوبة وبذلك تحدث التسوية	يحدث دنترة للبروتينات في العضلات وهدم جزئي للكولاجين وبذلك تحدث التسوية
٥- قوام المنتج المدخن	يحدث جفاف وفقد أكثر في الرطوبة وبالتالي يصبح القوام صلب	يحدث جفاف وفقد أقل في الرطوبة وبالتالي قوام أقل صلابة
٦- التأثير علي محتوي الفينول في المنتج المدخن	تزيد من محتوي الفينول في المنتج وتتوقف الزيادة علي كمية الدهن في اللحم ومدة التدخين	معدل الزيادة أقل لأن مدة التدخين أقل
٧- التأثير علي محتوي الكربونيل في المنتج المدخن	لا يوجد فرق في التأثير بين الطريقتين	لا يوجد فرق في التأثير بين الطريقتين

والجدول التالي أيضا يوضح بعض أنواع المنتجات المدخنة وطريقة التدخين سواء علي البارد أو الساخن ودرجة حرارة ومدة التدخين:

نوع المنتج	طريقة التدخين	درجة حرارة التدخين	مدة التدخين
الفخذ البقري المدخن	علي البارد	٣٠ °م	٣- ٤ يوم
لحم الظهر وجوانب الخنزير المدخنة	علي الساخن	٥٤ °م	١٨ ـ ٢٤ ساعة
فخذ الخنزير المدخن	علي الساخن	٧١ °م	١٦ ساعة

ثانيا: التدخين الكهربي Electrostatic smoking

وفيه يتم شحن الدخان في مجال كهربي بشحنة موجبة وفي نفس الوقت تمثل المواد التي ستدخن القطب السالب (الأرضي) وبالتالي تنتقل مكونات الدخان إلي المنتجات المراد تدخينها بسرعة فائقة لا تزيد عن ٣ – ٥ دقائق وبالتالي تتميز هذه الطريقة باختصار زمن التدخين مع توفير كميات الخشب المستخدمة وكذلك تجانس المنتج.

ثالثا: التدخين الغير مباشر: Indirect smoking

في هذا التكنيك أو هذا الأسلوب يتم تدخين بعض المواد مثل الأعشاب والتوابل والنشا والدهن والملح أو غيرها وذلك بأي طريقة من طرق التدخين المناسبة ثم تضاف أي من هذه المكونات المدخنة إلي مكونات الخلطة المطلوب إعطائها وإكسابها طعم ورائحة الدخان (مثل سجقات اللحم أو الدجاج – برجر اللحم أو الدجاج – مفروم اللحم أو الدجاج – الكفتة وغيرها) ، وينتج عن هذا الأسلوب أقل درجات النكهة الدخانية والتي قد تكون مرغوبة أحيانا لدي بعض المستهلكين.

رابعا: التدخين باستخدام سوائل التدخين
Smoking using liquid smoke

يعتبر التدخين بسوائل التدخين أو مركزات الدخان تكنولوجيا جديدة في صناعة التدخين وقد أصبح سائل التدخين في بعض الأقطار محبوبا وشعبيا لدي جمهور المستهلكين لمميزاته العديدة.

ولكن ما هي سوائل التدخين ؟

تعرف سوائل التدخين بأنها عبارة عن مكونات الدخان المرغوبة المذابة في الماء أو الزيت أو المستخلصة بالمذيبات العضوية أو مكونات الدخان التي تذوب في بخار الماء الناتج من رطوبة الخشب أثناء الحرق والمتكثفة والمعاملة ببعض المعاملات الخاصة والمخففة بالماء (سوائل التدخين Smoking liquid) من عدمه (مركزات دخان Smoke concentrate).

مميزات سوائل التدخين:

١- تجانس النكهة الدخانية في المنتج المدخن (في التدخين التقليدي نكهة قوية علي السطح وضعيفة في وسط المنتج).

٢- سهولة الإستخدام.

٣- قلة التكاليف.

٤- طبيعية وآمنة الإستخدام حيث يتم التخلص من المواد الضارة والغير مرغوبة.

٥- تقليل التلوث البيئي الذي يحدث عند إستخدام طرق التدخين التقليدية.

٦- يمكن إستخدامها علي النطاق التجاري والنطاق المنزلي.

٧- تعدد طرق الإستعمال (رش – نقع – حقن – خلط مباشر في الغذاء - .....)

٨- إختصار الوقت المستخدم في الإنتاج.

التركيب الكيميائي لسوائل التدخين:

يختلف التركيب الكيميائي لسوائل التدخين وكذلك درجة الجودة طبقا لعوامل عديدة منها : طريقة الإنتاج – خطوات التجهيز – نوع الخشب المستخدم ونسبة الرطوبة به ودرجة حرارة توليد الدخان وغير ذلك.

وتعتبر الفينولات والكربونيلات والأحماض العضوية هي المكونات الرئيسية المسئولة عن جودة الدخان وسوائل التدخين ، ويختلف تركيب سوائل التدخين التجارية المختلفة كما يتضح من الجدول الآتي:

المكونات	النسبة المئوية %
الرطوبة Moisture	١١ – ٩٢
الفينولات Phenols	٠.٢ – ٢.٩
الكربونيلات Carbonyls	٢.٦ – ٤.٦
الأحماض Acids	٢.٨ – ٩.٥
القطران Tar	١ – ١٧

الخطوات المثلي لإنتاج وتجهيز سائل التدخين:

يتم إنتاج وتجهيز سائل التدخين كما يلي:

١- يتم إختيار نوع الخشب بحيث يكون من النوع الصلب وليكن خشب الزان أو الموالح.

٢- يتم ترطيب أو تجفيف النشارة بحيث يكون المحتوي الرطوبي حوالي ٢٠ %.

٣- يتم حرق نشارة الخشب (حرق غير كامل أو بمعزل عن الهواء) وذلك خلال مولد دخان Smoke generator علي درجة حرارة ٣٥٠ °م .

٤- يتم إستقبال الدخان المتولد خلال مكثف مائي عادي ، ويستقبل المتكثف الدخاني (مركز دخان غير مجهز) في أوعية زجاجية (كما في الشكل الموضح لاحقا).

٥- يتم ترشيح المتكثف الدخاني خلال ورق ترشيح ثلاث مرات (ورق الترشيح المستخدم من النوع Watman No.١ وهو متوفر).

٦- يجري عملية طرد مركزي للمتكثف المرشح لمدة ١٠ دقائق علي سرعة ٢٥٠٠ لفة في الدقيقة ويتم التخلص من الراسب القطراني.

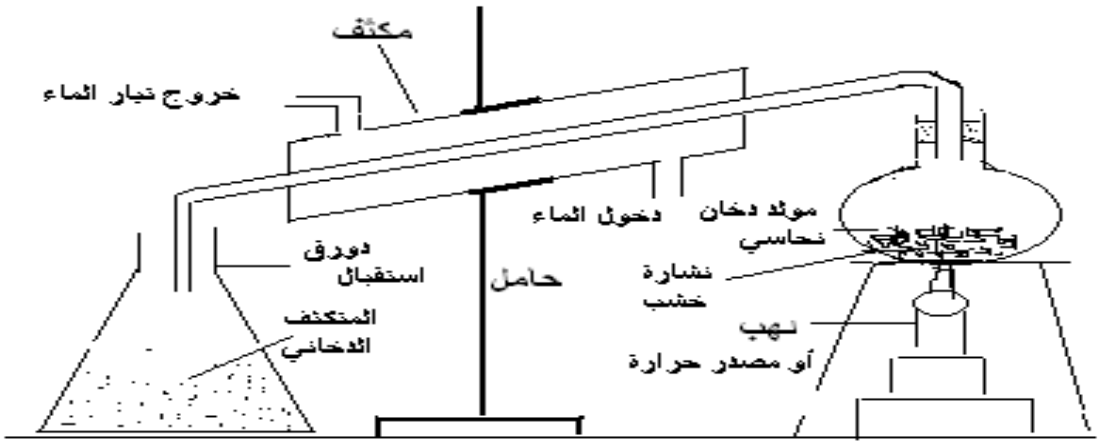
٧- يتم بعد ذلك ترسيب أي مواد قطرانية بوضع المتكثف ساكنا لمدة أسبوع علي درجة حرارة التبريد (٤ °م) ثم تتم الإزاحة والتخلص من القطران المترسب إن وجد.

٨- يجري بعد ذلك تسخين هين لمدة ١٠ دقائق للتخلص من الميثانول.

٩- يجري بعد ذلك معادلة الـ pH (باستخدام محلول من بيكربونات الصوديوم) حتي يصل إلي pH ٤.٥ – ٥.٥ .

١٠- قد يضاف ملح الطعام للمتكثف الدخاني (بحيث يكون التركيز ٣- ٥ %) مع الرج فتنفصل الصموغ ويتم الترشيح مرة أخري.

١١- في النهاية يتم تخفيف المركز الدخاني المجهز بالماء المقطر بنسبة تختلف علي حسب نوع المنتج وحجمه ورغبة المستهلك وقد لا يتم التخفيف ويستخدم في صورة مركزات.



شكل توضيحي يبين توليد الدخان وتكثيفه

وظائف وطرق إستعمال سوائل التدخين:

أولا: الوظائف Functions

١- تستخدم سوائل التدخين كمضادات أكسدة Antioxidants علي مستوي ٠.٢ – ٢ % من خلطة المنتج.

٢- تساعد في إطالة مدة الحفظ للمنتجات المدخنة بها حيث التأثير المثبط والقاتل للكائنات الحية الدقيقة.

٣- تمد بالنكهة واللون المرغوبين للمنتجات المدخنة ويمكن الإكتفاء بذلك والحفظ بالتبريد أو التجميد .

٤- المستويات المنخفضة منها تعادل فعالية وكفاءة المستحضرات التجارية المضادة للأكسدة (BHT, BHA) في تقليل التزنخ.

٥- يمكن دمجها مع البولي فوسفات وإستخدامها كمواد منكهة في منتجات اللحم المفرومة.

٦- تستخدم في محاليل التلوين للحوم وغيرها بالتركيبة التالية:

* ٤٠ - ٩٠ % سائل تدخين

* ١ – ٣٠ % كرامل

* ٠.١ – ١٠ % أناتو

ثانيا: طرق الإستعمال Application methods

تتعدد طرق الإستعمال لسوائل التدخين ويعتبر ذلك من أهم مميزاتها ، ومن هذه الطرق نذكر الطرق الآتية:

١- طريقة الرش علي هيئة رذاذ :Spraying

حيث يتم فيها تجهيز اللحم أو منتجاته مثل السجق والفرانكفورتر وغيرها وتوضع في غرفة صغيرة محكمة الغلق (بيت التدخين) درجة حرارة الهواء بها ٧٠ – ٨٠ °م ويتم الرش بسائل التدخين علي المنتج ويغلق باب الغرفة ويترك لمدة ٢ – ٣ دقائق ثم تعاد الكرة مرة أخري (دورة) وهكذا حتي يظهر اللون المرغوب (عشرون دورة علي الأقل) ثم التبريد علي درجة حرارة الغرفة والتعبئة والتغليف.

٢- طريقة النقع: Dipping

وفيها يتم نقع اللحم أو سجق اللحم أو غيره في محلول سائل التدخين (يتم تسخين سائل التدخين لدرجة حرارة ٥٠ – ٦٠ °م ثم يتم النقع فيه) لمدة ثواني وينزع المنتج ويترك لمدة دقيقة إلي دقيقتين ثم يكرر هذه العملية حتي ظهور اللون المرغوب والنكهة المطلوبة وتفضل هذه الطريقة في تدخين السجقات.

٣- طريقة الحقن: Injection

وفيها يتم حقن سائل التدخين مباشرة في المنتج

٤- التدخين الغير مباشر (بسوائل التدخين): Indirect smoking

وفيها يتم تدخين بعض المواد مثل النشا والتوابل والملح والدهن والسكر وغيرها باستخدام طريقة الرش بسائل التدخين ثم تؤخذ هذه المواد المدخنة وتضاف للخلطة كمكونات أساسية كما في صناعة سجق اللحم المنكه بالدخان أو كفتة أو برجر اللحم.

٥- الخلط المباشر: Direct mix

وفيها يتم إضافة نسبة مئوية معينة من سائل التدخين مباشرة إلي الخلطات الخاصة بمنتجات اللحوم كمكون أساسي في الخلطة.

رابعا: حفظ اللحوم بالتعليب : Canning

أسس حفظ وتصنيع اللحوم بالتعليب:

١- الأساس العلمي للحفظ بالتعليب هو تسخين المنتجات لمدة معينة علي درجة حرارة عالية في عبوات محكمة الغلق مما يؤدي إلي قتل معظم الكائنات الدقيقة المسببة للفساد ومعظم الجراثيم وكذلك إنزيمات الأنسجة، والتعليب من وسائل الحفظ المستديم وبه تخزن المنتجات لمدة أطول من التجميد.

٢- يستخدم اللحم الطازج أو اللحم المخزن بالتبريد أو التجميد (علي ألا تزيد مدة التخزين بالتبريد والتجميد كثيرا حتي لا تقل نسبة المواد الأزوتية المستخلصة التي تساهم في الطعم والرائحة فتقل نكهة المعلبات).

٣- لا تستخدم عادة لحوم ثيران كبيرة العمر في التعليب بسبب رائحتها الغير مرغوبة ، وفي العادة أيضا لا يستخدم اللحم الطازج تماما لأنه ينتج كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون عند التعقيم مسببا إنتفاخ العلب والشك في سلامتها بينما هي غير فاسدة – وأفضل اللحوم للتعليب هي التي أجري لها إنضاج بعد الذبح لمدة ٥ أيام علي درجة حرارة صفر إلي – ٤ درجة مئوية.

٤- في العادة لا تملح اللحوم قبل تعبئتها ويضاف الملح اللازم أثناء التعليب ، ونادرا ما يتم التمليح قبل التعليب إلا في حالة الكورندبيف Corned beef وتتمثل فائدة التمليح قبل

التعليب في زيادة تماسك القوام والتخلص من الدم الموجود بين العضلات وتقليل التلوث الميكروبي.

٥- في التعليب يستخدم عادة علب صفيح مصنوعة من ألواح الصلب المبطن بالقصدير أو برطمانات زجاجية بغطاء معدني وحديثا يستخدم علب ألومنيوم – ويعيب إستخدام البرطمانات الزجاجية مقارنة بالعلب الصفيح ما يلي:

أ- ثقل الوزن

ب- سهولة الكسر

ج- بطء توصيل الحرارة

ومع ذلك فإن البرطمانات الزجاجية لها عدة مميزات:

أ- رخص ثمنها

ب- إمكانية إستخدامها عدة مرات

ج- عدم تفاعلها كيماويا مع مكونات اللحم

٦- تغطي العلب الصفيح من الداخل بالقصدير وطبقة رقيقة من الورنيش (Enamel) لمنع التلون الأسود الناتج عن تفاعل مركبات الكبريت (الناتجة من الهدم الحراري للأحماض الأمينية الكبريتية وكبريتور الأيدروجين) مع حديد العلبة فينتج كبريتور حديد أسود اللون يلون اللحم باللون الأسود – وقد يحتوي الورنيش علي أكسيد زنك بحيث يتفاعل مع كبريتور الأيدروجين مكونا كبريتور زنك أبيض اللون فلا يسود اللحم المعلب – وإذا لم يكن صفيح العلب مغطي بالقصدير جيدا ثم بالورنيش (الإنامل) فقد يحدث صدأ الحديد في وجود الرطوبة وبقايا الأكسجين التي تتفاعل مع الحديد مكونة أيدروكسيد حديدوز وأيدروكسيد حديديك أي صدأ الحديد – وقد يتفاعل الحديد مع أحماض اللحم وينفرد أيدروجين مسببا إنتفاخ يطلق عليه " الإنتفاخ الكيماوي " وعند ثقب العلب وتقريب عود كبريت مشتعل يشتعل الأيدروجين ، ويختلف ذلك عن الإنتفاخ الميكروبي الناتج عن الفساد بالميكروبات المكونة للغازات.

٧- بالتعقيم تثبط إنزيمات اللحم – كما تموت البكتريا – ودرجة حرارة ١٢٠ درجة مئوية هي أقصي درجة يمكن معاملة اللحم عليها بدون تدهور جودته ، ولكن هذه الدرجة غير كافية لحدوث تعقيم كامل فتظل أحيانا بعض الميكروبات المقاومة للحرارة في صورة حية علاوة علي الجراثيم المقاومة للحرارة – ولذلك يطلق علي التعقيم علي ١٢٠ °م " التعقيم التجاري " وليس تعقيم كامل ، هذا مع العلم أن الميكروبات والجراثيم التي تظل حية تكون في صورة ساكنة

ولا تنبت الجراثيم ويرجع السبب في ذلك إلي أن نواتج هدم البروتين بالتعقيم التجاري (أمونيا – كبريتيد الهيدروجين – ثاني أكسيد الكربون) تثبط الجراثيم.

٨- الفطريات والخمائر (وكذلك البكتريا الممرضة) تموت علي درجة حرارة أقل من البكتريا لذلك وجود خمائر وفطريات في العلبة دليل علي عدم كفاءة عملية التعقيم.

٩- نظرا لسحب الهواء من العلب عند القفل (تفريغ) فإن الجراثيم الهوائية لا خطورة منها ، ويرجع الفساد أحيانا إلي الميكروبات اللاهوائية التي قد تسبب فساد بدون تكوين غازات أو حدوث انتفاخ ميكروبي للعلب سمي Sour spoilage .

١٠- بالنسبة للحوم كلما إنخفض pH الخامات المستخدمة (ذادت الحموضة) كلما قلت المدة اللازمة للتعقيم لسرعة موت البكتريا بالحرارة في الوسط الحامضي مع إنخفاض مقاومة الجراثيم بانخفاض ال pH .

١١- في حالة اللحوم المحتوية علي أنسجة ضامة بنسبة كبيرة يجب ألا تزيد مدة التعقيم عن ٤٠ دقيقة علي ١٢٠ °م، لأنه بالتعقيم التجاري يهدم جزء من الكولاجين إلي جيلاتين وبزيادة الأنسجة الضامة مع زيادة مدة التعقيم عن ٤٠ دقيقة قد يهدم النسيج العضلي كله ويتحول اللحم إلي مجرد ألياف متفرقة معلقة في محلول التعبئة.

١٢- بالتعقيم يحدث هدم كبير للثيامين (٣٣ %) يصل إلي (٧٥ %) في وجود صلصة حامضية ، كما يهدم حامض النيكوتنيك (٢٥ %) وحامض الفوليك (٢٧ %) أما الريبوفلافين فمقاوم للهدم بالحرارة – وفيتامينات A, D مقاومة للحرارة في غياب الأكسجين ، بالإضافة إلي أن فيتامين C الذي يوجد في الصلصة التي قد تضاف مع اللحم المعلب يهدم بشدة خاصة عندما يكون التفريغ في العلب غير جيد وهناك فرصة لوجود أكسجين الهواء.

١٣- المدة اللازمة لقتل البكتريا بالتعقيم التجاري تختلف طبقا للعوامل الآتية:

* درجة الحرارة المستخدمة ودرجة الحرارة الإبتدائية.
* نوع البكتريا.
* طبيعة وسط التعبئة (متعادل – حمضي – قلوي)
* نسبة الرطوبة في العلب
* حجم وشكل العبوة ومدي التعبئة
* نوع المعقم وسرعة الإنتقال الحراري

خطوات تعليب اللحوم:

١- إستلام اللحم ووزنه:

يجب أن يتوفر الشروط الآتية في اللحم الذي سيعلب:

أ- أن يكون إما طازجا أو مبردا أو مجمدا ولا تزيد مدة تخزينه عن ٦ أشهر

ب- أن يكون اللحم نظيف سليم تم توقيع الكشف البيطري عليه قبل وبعد الذبح

ج- ألا تكون اللحوم المجمدة قد تم صهرها وأعيد تجميدها مرة أخري

٢- المعاملات الأولية للحم قبل التعبئة:

قد تجري بعض المعاملات الأولية للحوم قبل تعبئتها في العلب الصفيح وتشمل هذه المعاملات عمليات الطهي الجزئي التي تؤدي إلي إنكماش اللحم وسهولة تعبئته ، في حالة زيادة الدهن الخارجي في اللحم قد يتم إزالة جزء كبير منه (لا تزيد نسبة الدهن الظاهري أو الخارجي في اللحوم المعلبة عن ١٠%) كما يزال العظم إن وجد ، ونتعرض لهذه العمليات الأولية بإيجاز كما يلي:

(أ) السلق (الطهي الجزئي):

وذلك باستعمال نسبة بسيطة من الماء مع اللحم في وعاء مزدوج الجدران يسخن بالبخار والغرض من هذه العملية هو:

- **تصغير حجم قطع اللحم**
- **إزالة جزء من المادة الدهنية وإستعمال المرق الناتج في سد الفراغات البينية بعد التعبئة**
- **تثبيت اللون**
- **تسهيل فصل العظم والأنسجة الضامة الغير مرغوبة (كما في حالة تعليب لحم الدواجن بالإضافة إلي تقليل الأحياء الدقيقة الموجودة علي اللحم**

(ب) الطهي بدون ماء:

ويتم أيضا في حلل مزدوجة الجدران تسخن بالبخار عادة ، وقد لا تطهي اللحوم قبل تعليبها كما في حالة السجق أو اللانشون المعلب.

(ج) التقطيع:

تقطع اللحوم إلي قطع حسب الحاجة وظروف التعبئة والعبوات يدويا ، أما التقطيع الدقيق فيتم بواسطة آلات ذات سكاكين منتظمة الوضع ، وفي حالة الفرم تستخدم

مفارم كهربية ذات ثقوب (⅛ - ½ بوصة) حيث يتم الفرن بالعيون أو الثقوب الواسعة يليها الضيقة لزيادة التنعيم.

(د) التمليح:

عادة لا يتم التمليح قبل التعبئة ولكن عند الرغبة في تمليح اللحوم تستخدم مخاليط من الملح ومواد أخري مثل النترات والنتريت والسكر وغيرها ويطلق علي معاملة اللحوم بهذه المخاليط عملية " المعالجة Curing " ، ويراعي الإلتزام بالنسب المتعارف عليها لمكونات هذه المخاليط ، وعادة لا تزيد نسبة الملح عن ٣.٥ % والسكر عن ٢.٢٥ % والنترات والنتريت عن ١٢٥ جزء في المليون ، وقد لا يستعمل البعض نترات ونتريت الصوديوم.

٣- التعبئة: Filling

كما ذكر من قبل تتم عادة في علب صفيح مصنوعة من ألواح الصلب المبطن بالقصدير والمغطي بطبقة من الورنيش (الإنامل) وهي الشائعة الإستخدام أو في برطمانات زجاجية بغطاء معدني وحديثا يستخدم علب ألومنيوم ، والتعبئة نوعان:

*** تعبئه ساخنة:

وهي الأكثر شيوعا وفيها توضع قطع اللحم ساخنة مباشرة في العلب ثم تقفل وتكون درجة الحرارة عند القفل ٧١ °م (١٦٠ °ف).

*** تعبئة باردة:

وهي تتم علي درجة صفر – ٢ °م (٣٢ – ٣٥ °ف) وذلك لوقف نشاط البكتريا مع مراعاة تفرغ الهواء قدر الإمكان.

وتختلف وسيلة التعبئة (يدوي – ماكينة تعبئة – ماكينة كبس) طبقا لما يلي:

أ- النوع والصنف المراد تعبئته (اللسان والسجق يعبأ يدوي مثلا)

ب- وفرة الأيدي العاملة

جـ- الطاقة الإنتاجية للمصنع

وفي حالة إستخدام ماكينة التعبئة Filling machine فإن العلب توضع بأماكن خاصة لتقابل فتحات خاصة في ماكينة التعبئة تضع وزنة ثابتة في كل علبة (مثل تعبئة الكوكاكولا) وتعمل بعض هذه الآلات بسرعة فائقة حيث يتم تعبئة مئات العلب في دقيقة واحدة.

أما منتجات اللحوم التي تعبأ بكمية كبيرة في العلبة الواحدة مثل الكورندبيف فإنه يستخدم لتعبئتها ماكينات كبس خاصة لدفعها بضغط داخل العلبة.

وعند الرغبة في إضافة سوائل (مرق – محاليل ملحية متبلة - ..... الخ) فإنه يمكن أن تضاف قبل وضع اللحم في العلب أو بعده أو توضع هي واللحم في آن واحد ، المهم أن ينتج عن ذلك توزيع منتظم للسائل وتقليل الجيوب الهوائية ، هذا مع العمل علي أخذ عينات عشوائية من العلب أثناء التعبئة ووزنها بحيث يتم التأكد من سلامة الأوزان بعدم نقصها (سيتواجد فراغ كبير به هواء يسبب تغيرات اللون وتكون العلبة قابلة للانبعاج أثناء التعقيم) أو زيادتها (خسارة إقتصادية للمصنع).

٤- القفل والترقيم:

يتم قفل العلب بطرقة القفل المزدوج آليا ، وفي أغلب الأحيان يجري القفل تحت تفريغ وتحدث عملية التفريغ بطريقتين

أ- القفل تحت تفريغ آليا (ويفضل هذا الأسلوب عند التعبئة الباردة)

ب- إجراء التسخين الابتدائي حيث يحل بخار الماء محل الهواء ويطرده للخارج ثم يتم القفل مباشرة والعلب ساخنة.

أهداف عملية التفريغ قبل قفل العلب:

أ- تقليل فرصة حدوث تغير لون اللحم وتقليل التزنخ الأكسيدي

ب- منع تآكل العلبة من الداخل وحدوث الصدأ

ج- تقعر طرفي العلبة للداخل عند التبريد بعد التعقيم (نتيجة طرد الهواء من العلبة) – ولكن في بعض الأحيان يحدث التقعر للخارج ويكون ذلك بسبب زيادة ملء العلبة أو بسبب عدم كفاية التفريغ ، ولذلك يراعي الحصول علي أكبر نسبة ممكنة من التفريغ ٢٩-٣٠ بوصة.

د- تؤدي لقفل محكم لأغطية البرطمانات.

يجري بعد القفل عملية الترقيم كما هو متبع في صناعة المعلبات لتسهيل تتبع الفساد في لوط ما.

٥- التعقيم:

من أهم خطوات التعليب ويتوقف عليها نجاح أو عدم نجاح صناعة التعليب وتتم هذه الخطوة عقب القفل المزدوج مباشرة، ويلاحظ أنه يجب رفع درجة الحرارة ببطء في العلب المفرغة حتي لا تنبعج.

وتتفاوت درجة حرارة التعقيم ومدته طبقا للأسس التي أوضحناها من قبل والتي تراعي بصفة عامة في صناعة المعلبات ، ويجب حساب المدة اللازمة للتعقيم التجاري بدقة حيث زيادتها تؤدي لفقد المنتج لصفاته المميزة .

وكما هو معروف فإن اللحم من الأغذية الغير حامضية وعلي ذلك يتم التعقيم علي درجة ٢٤٠ – ٢٤٥ °ف (١١٥.٥ - ١١٨.٣ °م) وتزداد في حالة تعبئة الخضر باللحم مثلا ٢٥٠ °ف (١٢١.١ °م).

ومن العوامل التي تؤثر في جودة اللحم المعلب المواد المضافة والتي تؤثر في حموضة الوسط وكذا التمليح ونتريت الصوديوم وغيرها من الإشتراطات الصحية أثناء إعداد اللحوم قبل التعليب والتي تؤثر علي الجودة الميكروبيولوجية بالإيجاب فنجد أن العدد الذي قد يوجد بداخل العلبة من البكتريا بعد التعقيم يكون أقل ما يمكن.

٦- التبريد الفجائي:

بعد التعقيم وإنخفاض الضغط وخروج العلب من المعقم يجري التبريد الفجائي علي درجة حرارة ٤٠ – ٤٥ °ف (٤ – ٧ °م) وذلك بغرض:

أ- عدم إعطاء فرصة للبكتريا المحبة للحرارة وجراثيمها لكي تتكاثر

ب- المحافظة علي صفات المنتج المرغوبة بإيقاف عملية الطبخ

ج- تقليل فرص إنبعاج جوانب العلبة للداخل

٧- التحضين والتخزين:

توضع العلب في رصات (لوطات) بينها ممرات لتسهيل الملاحظة والكشف عن حالتها، ويشمل كل لوط جميع العلب التي تم تعبئتها وتعقيمها في عملية واحدة ، ويقوم الفنيون بفحص العلب دوريا لمدة ٢ – ٣ أسابيع وفي حالة ظهور فساد علي العلب يتم إعدام اللوط كله الذي به العلب الفاسدة ويطلق علي هذه الفترة وما يتم بها من ملاحظات بعملية " التحضين ".

بعد ذلك تخزن العلب في مخازن مهواه باردة (٤٠ -٧٠ °ف) أي (٤ – ٢١ °م) جافة غير رطبة ويفضل ثبات الحرارة داخل المخازن مع عدم تذبذبها كثيرا حتي لا يتكثف بخار الماء علي العلب ويسبب الصدأ.

٨- الإعداد للتسويق:

يتم إخراج العلب من المخازن ولصق البيانات عليها ثم تعبأ في كراتين أو صناديق إستعدادا لشحنها وتسويقها وعرضها للإستهلاك.

خامسا: حفظ اللحوم بالتجفيف : Drying

عرفت طريقة التجفيف منذ زمن بعيد ، حيث ترجع صناعة تجفيف العديد من أنواع اللحوم إلي أكثر من ثلاثة آلاف عام ، ومازالت تستخدم بعض طرق التجفيف القديمة في المناطق الغير متحضرة ، حيث يتم فقط تعريض شرائح اللحم للشمس حتي الجفاف ، وقد تقدمت إلي حد كبير صناعة تجفيف اللحوم خلال الحرب العالمية الثانية – وحاليا دخلت التكنولوجيا الحديثة في التصنيع والإعداد للحصول علي منتجات مجففة بجودة عالية ، وتعتبر عملية الحفظ بالتجفيف من طرق الحفظ المستديمة.

الأساس العلمي للحفظ بالتجفيف:

يرجع التأثير الحافظ لعملية التجفيف إلي خفض نسبة الرطوبة أو بمعني آخر إلي خفض النشاط المائي للدرجة التي يتوقف عندها نمو الكائنات الحية الدقيقة ويقف نشاط الإنزيمات.

الخطوات العامة لتجفيف اللحوم:

١- إعداد اللحم: Preparation of meat

يجهز اللحم لعملية التجفيف بإجراء بعض العمليات الأولية تختلف علي حسب نوع المنتج ، فقد يتم إجراء عملية فرم لهذه اللحوم بغرض زيادة مساحة السطح المعرض لحرارة التجفيف ولتسهيل خروج الرطوبة وسرعة التجفيف .

ويفضل أن تجري عملية طبخ مبدئي للحم قبل فرمه – حيث تبين أن إستخدام اللحم الخام المفروم يظهر به عيب الجفاف السطحي ، ويجب التحكم في درجة حرارة الطبخ ومدته لأن ذلك يؤثر كثيرا علي جودة اللحم المجفف – حيث أن زيادة درجة حرارة الطبخ المبدئي تؤدي إلي تحول شبكة الأنسجة الضامة باللحم إلي جيلاتين تتحول حبيباته بالتجفيف إلي طبيعة خشنة وتتفتت جزيئات اللحم المجفف عن إحتكاكها ببعضها البعض رغم سهولة إسترجاعها بالماء.

وقد يتم تجهيز وإعداد اللحم علي هيئة شرائح ذات سمك رقيق جدا (مثل رقائق الشيبسي) بواسطة ماكينات خاصة حديثة معدة لهذا الغرض أو عمال مدربة ثم يجري معالجتها قبل إجراء التجفيف بواسطة محاليل معالجة خاصة (محاليل تتكون من مكونات مختلفة مثل الملح والسكر والتوابل ونتريت الصوديوم ومضادات الأكسدة وغيرها - والتي يكون الهدف منها هو الحصول علي منتجات لحوم ذات جودة عالية من حيث الخواص الطبيعية والكيميائية والميكروبيولوجية وكذلك الخواص الحسية).

٢- عملية التجفيف: Drying

تتم هذه العملية باستخدام الهواء الساخن داخل أفران التجفيف (أي بطريقة التجفيف الصناعي) ، وللحصول علي ناتج جيد المواصفات ولتلافي العيوب والمشاكل التي يمكن أن تحدث أثناء التجفيف يجب مراعاة الإعتبارات التالية أثناء عملية التجفيف:

(أ) أن تكون حمولة الصواني من اللحم الذي سيجفف مناسبة (في حدود ٢ رطل لحم مفروم أو ٢٥٠ جرام شرائح لحم لكل قدم مربع من مساحة صواني التجفيف – لأن زيادة حمولة الصواني من اللحم يؤدي إلي زيادة المدة اللازمة للتجفيف وبالتالي زيادة التكلفة مع تعرض اللحم لإحتمالات الفساد.

(ب) أن تكون درجة حرارة الهواء الساخن المستخدم في التجفيف في حدود ٦٥- ٧٥ °م حيث أن إرتفاع درجة الحرارة عن ذلك الحد تؤدي إلي خشونة وصلابة اللحم المجفف الناتج كما قد تؤدي إلي ظهور نكهة اللحم المحترق Burned meat flavor

(ج) أن تكون سرعة دوران الهواء داخل أفران التجفيف في حدود ٤٠٠ – ٦٠٠ دورة في الدقيقة لأن إنخفاض سرعة الهواء عن ذلك يبطئ عملية التجفيف في حين زيادتها عن هذا الحد يسبب ظاهرة الجفاف السطحي.

(د) ضبط الرطوبة النسبية في أفران التجفيف عند مستوي ٤٠ % حيث أن زيادتها عن ذلك يشجع نمو ونشاط الفطريات وإنخفاضها يسبب أيضا مشكلة الجفاف السطحي والإ حتراق.

٢- تعبئة اللحوم المجففة: Packaging

يجب تعبئة اللحوم المجففة في عبوات خاصة في حالة التخزين لفترات طويلة ، فقد يتم التعبئة في عبوات بلاستيكية تحت تفريغ لتقليل فرص حدوث أكسدة اللحم والتغيرات المختلفة التي قد تحدث علي المدي الطويل ، وقد يتم التعبئة في العلب الصفيح بعد كبس اللحوم المجففة لطرد الجيوب الهوائية .

سابعا: حفظ اللحوم بالتجفيد Freeze-drying

١- تجفيد اللحم: هو تحويل الماء في اللحم إلي بللورات ثلجية (تجميد عادي) ثم التخلص من هذه البللورات بالتسامي عن طريق عملية التفريغ ثم التخلص من باقي

الرطوبة التي لم يحدث لها تسامي عن طريق الرفع التدريجي لدرجة الحرارة (تسمي تلك المرحلة بالتجفيد الكاذب أو التجفيف الثانوي لأنه يشبه التجفيف العادي بالحرارة تحت تفريغ).

٢- بالتسامي (علي – ١٥ °م تحت تفريغ ١ ملليمتر/ زئبق) يتم التخلص من ٨٥ – ٩٠ % من الرطوبة ثم يتم رفع درجة الحرارة تدريجيا حتي ٤٠ °م تحت تفريغ أيضا للتخلص من الرطوبة المتبقية لتصل الرطوبة نهائية في اللحم إلي ٢ – ٣ % فقط .

٣- عملية تجفيد اللحم تستغرق ١٥ – ٢٠ ساعة وهي عملية مكلفة لإرتفاع ثمن أجهزة التجفيد ، ولكنها إقتصادية عند مقارنة ذلك بلحوم سيتم حفظها بالتجميد لمدة عام مثلا (إستهلاك كهرباء وثلاجات وغيرها).

٤- من أهم مميزات اللحم المجفد لونه الفاتح جدا بالمقارنة باللحم المجفف وكذلك سرعة إسترجاع اللحم المجفد (١٥- ٣٠ دقيقة) بينما اللحم المجفف يحتاج (٦- ٢٤ ساعة) ، ذلك لأن اللحم المجفد يكون شديد المسامية.

٥- طراوة اللحم المجفد أقل من اللحم الطازج لكنها أفضل من طراوة اللحم المجفف.

٦- يجب تخزين اللحم المجفد في عبوات غير منفذة للرطوبة.

٧- عند التجفيد يفضل أن يكون اللحم طازج والتلوث الإبتدائي في حده الأدني.

سادسا: حفظ اللحوم بالإشعاع

يمكن بهذه الطريقة حفظ وتعقيم الأغذية بما فيها اللحوم ، ومع ذلك هناك بعض الجدل والتحفظات حول الحفظ بهذه الطريقة مع وجود تداخل للمزايا والعيوب عند إستخدام هذه الطريقة في عملية الحفظ .

مزايا حفظ اللحوم بالإشعاع:

١- إمكانية حفظ اللحوم لمدة طويلة
٢- تصلح لمعاملة القطع الكبيرة من اللحوم
٣- إمكانية إستخدام العبوات البلاستيكية

عيوب حفظ اللحوم بالإشعاع:

١- تغير في الخصائص الحسية للحوم
٢- التأثير علي القيمة الغذائية عن طريق التغيرات التي تحدث في التركيب الكيميائي
٣- إنتاج مواد سامة ومسرطنة ، بالإضافة للتكاليف الباهظة

جرعات إستخدام الإشعاع في حفظ الغذاء:

أ) جرعة التعقيم: ويتم بواسطتها القضاء علي كل الكائنات الحية الدقيقة ويعيب هذه الجرعة تأثيرها الشديد علي الخواص الحسية والقيمة الغذائية

ب) جرعة البسترة: وفيها يتم القضاء علي معظم الكائنات الحية الدقيقة

وقد حددت أقصي جرعة تشعيع يمكن معاملة الغذاء بها بغرض الحفظ بمقدار ١٠ كيلو جراي مع توافر صفات الأمان عند إستخدام هذه الجرعة.

التدريبات العملية

التدريب العملي الأول:

التدريب علي خطوات حفظ اللحوم بالتجميد

الهدف من التدريب:

١- إكساب الطالب المهارات العملية المتعلقة بصناعة تجميد اللحوم

٢- تأكيد المعارف العلمية التي إكتسبها الطالب بدراسته النظرية لهذا الموضوع

تنفيذ التدريب:

***** يمكن تنفيذ هذا التدريب من خلال وحدة ذات طابع خاص تقام في المدرسة برأس مال دائم ومستمر وبالتالي تصبح المدرسة جهة تعليمية إنتاجية متطورة وبصورة.**

بالاستعانة بما تم دراسته في الجزء النظري يتم الآتي:

١- تحت إشراف المدرس يقوم الطلاب بشراء أحد الحيوانات السمينة السليمة (خراف – ماعز – عجل بقري أو جاموسي) حسب الإمكانيات المتاحة وذلك من قسم الإنتاج الحيواني أو من السوق المحلي.

٢- يتم الذبح في مكان نظيف تتوافر فيه الشروط الصحية مع مراعاة شروط الذبح السليم وتوقيع الكشف الطبي قبل وبعد الذبح للتأكد من سلامة الحيوان وخلوه من الأمراض.

٣- السلخ وتفريغ الأعضاء الداخلية.

٤- تبريد اللحم وتعتيقة علي درجة حرارة صفر إلي ١ درجة مئوية لمدة ٤٨ ساعة.

٥- التقطيع والتجهيز حسب الرغبة (أنصاف – أرباع – قطع مصنفة)

٦- الوزن والتعبئة والتغليف ، حيث توزن القطع وتعبأ في عبوات بلاستيكية مناسبة ثم في عبوات كرتون مناسبة لحجم القطع.

٧- التجميد علي -٣٠ °م لمدة ٢٤ ساعة

٨- التخزين علي -١٨ °م

ويقوم الطالب بتدوين جميع الخطوات العملية في كراسة التدريبات العملية مع تدوين الأوزان (المتعلقة بالحيوان الحي / بعد تفريغ الأعضاء الداخلية / بعد التشفية / .....) وذلك لحساب نسب التصافي وعمل جدول يضم تكاليف العملية.

التدريب العملي الثاني:

التدريب علي خطوات حفظ اللحوم بالتدخين التقليدي والتدخين بسائل التدخين.

الهدف من التدريب:

١- إكساب الطالب المهارات العملية المتعلقة بصناعة تدخين اللحوم

٢- تأكيد المعارف العلمية التي إكتسبها الطالب بدراسته النظرية لهذا الموضوع

٣- تعرف وتدريب الطالب علي الجديد في مجال تدخين اللحوم

تنفيذ التدريب:

١- يتم إختيار مقطع لحم ويفضل أن يكون من المقاطع اللينة الممتازة (الفلتو أو بيت الكلاوي مثلا) .

٢- يشطف اللحم بالماء ويقطع إلي قطع مناسبة أو يترك كاملا كما في عرق الفليتو.

٣- يملح اللحم بإحدي طرق التمليح ، تمليح جاف أو في محلول ملحي ، ومدة التمليح وتركيز المحلول الملحي تتوقف علي حجم القطع (يستعان بما جاء في الجزء النظري) ، ويراعي أن يتم التمليح علي رف الثلاجة (٤ °م).

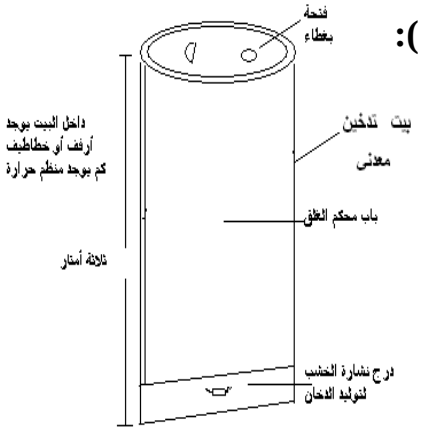
٤- يزال الملح الزائد من علي السطح بالغمر في ماء حنفية لمدة ٣-٦ دقيقة عن كل ٢٤ ساعة تمليح.

٥- التجفيف الجزئي في الهواء علي درجة حرارة الغرفة لمدة ٦ ساعات.

٦- يتم التدخين بإحدي طرق التدخين التالية :

أ- التقليدي (علي البارد أو علي الساخن):

يتم في بيت التدخين (يمكن تصنيعه محليا بصورة مبسطة كما في الشكل التالي):



ويتم التدخين وفقا لما ذكر في جداول الجزء النظري.

ب- التدخين بسائل التدخين:

يتم أولا تدريب الطالب علي خطوات إنتاج سائل التدخين:

١- تستخدم نشارة خشب زان في توليد الدخان

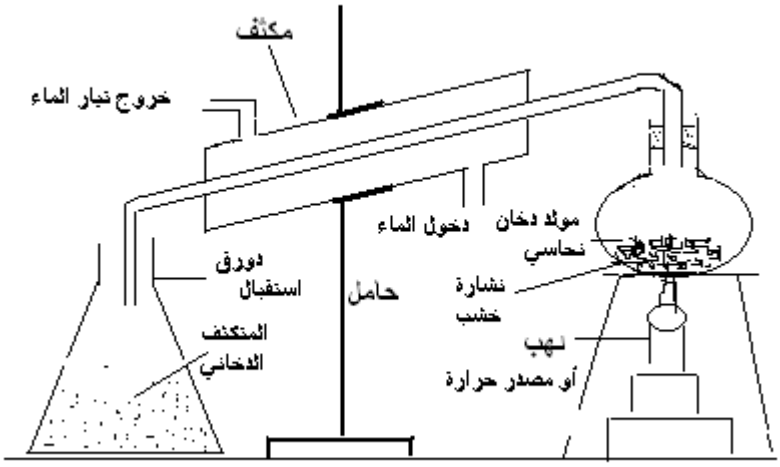
٢- يتم الحرق باستخدام مصدر حراري

٣- يتم تكثيف الدخان الناتج باستخدام مكثف مائي

٤- يستقبل المتكثف الدخاني في دورق زجاجي

٥- يجري معاملات تجهيز سائل التدخين مثل الترشيح وغيرها كما سبق ذكرها في الجزء النظري للحصول علي سائل التدخين

٦- يجري التدخين بسائل التدخين باستخدام طريقة الرش علي اللحم المجهز للتدخين – حيث يتم وضع قطع اللحم في فرن درجة حرارته من ٧٠ – ٨٠ °م ويتم رش السائل (Spray) علي اللحم ويغلق باب الفرن لمدة دقيقتان ويعاد الرش مرة أخري وهكذا تكرر العملية حتي ظهور اللون والرائحة المرغوبين (تكرر عشرون مرة علي الأقل)



شكل توضيحي يبين توليد الدخان وتكثيفه

يدون الطالب جميع الخطوات المذكورة والملاحظات التي يراها في كراسة التدريبات العملية.

التدريب العملي الثالث:

التدريب علي خطوات حفظ اللحوم بالتجفيف

الهدف من التدريب:

١- تدريب الطالب عمليا علي خطوات تجفيف اللحوم

٢- تأكيد المعارف العلمية التي إكتسبها الطالب بدراسته النظرية لهذا الموضوع

٣- تعرف وتدريب الطالب علي الجديد في مجال تجفيف اللحوم

تنفيذ التدريب:

١- يتم إختيار مقطع لحم أحمر قدر الإمكان لأن وجود نسبة عالية من الدهن يؤدي إلي الحصول علي منتج لحم مجفف بصفات رديئة.

٢- يتم تجهيز اللحم الأحمر علي هيئة شرائح رقيقة باستخدام سكين حاد وبدقة متناهية.

٣- قد يستخدم أو لا يستخدم النقع في محاليل معالجة (كما في الجزء النظري).

٤- يتم نقع شرائح اللحم في محلول مادة مضادة للأكسدة (محلول حمض الأسكوربيك ويحضر بإضافة واحد جرام أسكوربات الصوديوم لكل ١٠٠ سم^{٣} ماء) لعدة دقائق.

٥- يتم نشل الشرائح وترص في صواني التجفيف (بمعدل ربع كيلوجرام لكل قدم مربع من مساحة الصينية).

٦- يتم التجفيف في فرن تجفيف عادي علي درجة حرارة ٦٠ $^{\circ}$م ورطوبة نسبية ٤٠ % لعدة ساعات.

٧- يمكن غمس اللحم المجفف الناتج في محلول الصمغ العربي (محلول مكون من ٤ جرام مسحوق صمغ عربي لكل ١٠٠ سم^{٣} ماء) ثم يعاد التجفيف لمدة ساعة – هذه العملية الغرض منها تغليف اللحم المجفف الناتج بطبقة رقيقة من الصمغ العربي كمادة طبيعية ليس لها طعم أو رائحة وتذاب في الماء عند إسترجاع اللحم المجفف بالماء ، وهذه العملية بغرض منع نفاذ الرطوبة للمنتج والمحافظة عليه من الفساد.

٨- يتم تعبئة اللحم المجفف في أكياس من البولي إيثيلين ثم عبوات كرتون ويخزن في مكان جاف مناسب.

يدون الطالب جميع الخطوات المذكورة والملاحظات التي يراها في كراسة التدريبات العملية ويناقش المدرس طلابه في جميع الخطوات.

تذكر أن

من أهم طرق حفظ وتصنيع اللحوم:

١- الحفظ بالتبريد ٢- الحفظ بالتجميد

٣- الحفظ بالتدخين ٤- الحفظ بالتعليب

٥- الحفظ بالتجفيف ٦- الحفظ بالتجفيد ٧- الحفظ بالإشعاع

تتوقف مدة حفظ اللحوم بالتبريد علي عدة عوامل همها:

١- مقدار التلوث الإبتدائي للحم (أثناء عمليات الذبح والتجهيز).

٢- مدي النظافة للأدوات والأماكن والأشخاص القائمين بالعمل (Sanitation).

٣- ثبات درجات حرارة التبريد داخل غرف التبريد.

٤- ضبط درجة الرطوبة النسبية وحركة الهواء بغرف التبريد.

الوسائل التي يمكن إستخدامها لإطالة مدة الحفظ بالتبريد:

١- التبريد في جو من غاز ثاني أكسيد الكربون.

٢- استخدام الأشعة الفوق بنفسجية.

٣- إستخدام أشعة جاما بجرعات منخفضة.

٤- إستخدام المضادات الحيوية.

٥- تغليف اللحوم.

الأساس العلمي لحفظ اللحوم بالتجميد هو:

خفض درجة حرارة اللحم إلي الدرجة التي يتجمد فيها معظم المحتوي المائي في اللحوم ويصبح الوسط غير ملائم لنمو الأحياء الدقيقة أو حدوث التفاعلات الكيميائية والإنزيمية.

الإعتبارات الواجب مراعتها فيما يتعلق بتخزين اللحوم المجمدة:

١- يجب ألا ترتفع درجة الحرارة أثناء التجميد أو التخزين بالتجميد عن - ١٨ °م

٢- تتوقف درجة جودة اللحوم المجمدة علي سرعة إنخفاض درجة حرارتها

٣- يجب تبريد اللحوم إلي درجة حرارة (صفر : -١ °م) لمدة يومين قبل تجميدها

٤- تحتاج لحوم الضأن إلي مدة أقل لتجمدها لإرتفاع نسبة الدهن وإنخفاض الرطوبة.

٥- يخزن اللحم المجمد علي شكل أنصاف ذبائح في أكوام بارتفاع ٣متر - واللحوم المجزأة تعبأ في أكياس بولي إيثيلين.

٦- الرطوبة النسبية أثناء التخزين بالتجميد تكون ٩٥% وقد تزداد إلي ١٠٠ % لمنع الجفاف مع ترك حركة الهواء البارد طبيعية لمنع الجفاف

٦- مدة التخزين بالتجميد في الإوز والبط أقل مقارنة باللحوم البقرية

٧- وضع اللحوم في غرف التخزين بنظام المجموعات المنفصلة

٨- يجب فحص اللحوم المخزنة بالتجميد كل شهر وأخذ عينات منها وتقرير حالتها.

٩- الحرص علي عدم بقاء اللحوم المجمدة إلي ما بعد فترة صلاحيتها.

من التغيرات التي تحدث للحوم المجمدة أثناء تخزينها ما يلي:

١- دنترة البروتين ٢- تغير النكهة واللون ٣- تغيرات القوام

٤- الفقد في الوزن ٥- تغيرات ميكروبية بسبب سوء التخزين

العوامل التي تؤثر علي كمية السائل المنفصل أثناء صهر اللحوم المجمدة:

١- رقم pH اللحم ، فكلما إرتفع كلما زادت القدرة علي إمساك الماء

٢- الطريقة التي إتبعت في التجميد (بطيئة - سريعة)

٣- الطريقة المتبعة في الصهر

٤- إتجاه الألياف العضلية

٥- نسبة مساحة السطح إلي الحجم

تشمل طرق التدخين:

١- التدخين التقليدي علي البارد أو الساخن

٢- التدخين الكهربي

٣- التدخين الغير مباشر

٤- التدخين بسوائل التدخين

أغراض تدخين اللحوم:

١- المساهمة في إطالة مدة صلاحية اللحوم

٢- إكساب اللحم المدخن رائحة خاصة مميزة ولونا مرغوبا.

٣- إنتاج منتجات متنوعة وجديدة

٤- منع أو تقليل أكسدة وتزنخ الدهون الموجودة باللحم.

أهم مميزات سوائل التدخين:

١- تجانس النكهة الدخانية في المنتج المدخن

٢- سهولة الإستخدام.

٣- قلة التكاليف.

٤- طبيعية وآمنة الإستخدام

٥- تقليل التلوث البيئي الذي يحدث عند إستخدام طرق التدخين التقليدية.

٦- يمكن إستخدامها علي النطاق التجاري والنطاق المنزلي.

٧- تعدد طرق الإستعمال (رش – نقع – حقن – خلط مباشر في الغذاء - .....)

٨- إختصار الوقت المستخدم في الإنتاج.

أهداف عملية التفريغ قبل القفل في تعليب اللحوم:

أ- تقليل فرصة حدوث تغير لون اللحم وتقليل التزنخ الأكسيدي

ب- منع تآكل العلبة من الداخل وحدوث الصدأ

ج- تقعر طرفي العلبة للداخل عند التبريد بعد التعقيم

د- تؤدي لقفل محكم لأغطية البرطمانات.

مزايا حفظ اللحوم بالإشعاع:

١ - إمكانية حفظ اللحوم لمدة طويلة

٢ - تصلح لمعاملة القطع الكبيرة من اللحوم

٣- إمكانية إستخدام العبوات البلاستيكية

عيوب حفظ اللحوم بالإشعاع:

١ - تغير في الخصائص الحسية للحوم

٢ - التأثير علي القيمة الغذائية عن طريق التغيرات التي تحدث في التركيب الكيميائي

٣- إنتاج مواد سامة ومسرطنة ، بالإضافة للتكاليف الباهظة

التقويم

س١: أذكر أهم طرق حفظ وتصنيع اللحوم موضحا الأساس العلمي لكل منها ؟

س٢: ماهي الأمور الواجب مراعتها عند حفظ اللحوم بالتبريد ؟

س٣: أذكر أهم العوامل التي يتوقف عليها مدة حفظ اللحوم بالتبريد ؟

س٤: ماذا تعرف عن:

١- عَرَقْ اللحوم المبردة ٢- حروق التجميد في اللحوم المجمدة

٣- سوائل التدخين

س٥: قارن بين كل من التجميد البطيء والتجميد السريع للحوم ؟

س٦: اشرح بإيجاز التغيرات التي تحدث في اللحوم بعملية التجميد ؟

س٧: ما هي الإعتبارات الواجب مراعاتها فيما يتعلق بتخزين اللحوم المجمدة ؟

س٨: تكلم عن أهم طرق صهر اللحوم المجمدة والعوامل المؤثرة عليها ؟

س٩: ما هي الخطوات المثلي لإنتاج وتجهيز سائل التدخين ؟

<u>س١٠: علل لما يأتى:</u>

١- يراعي عدم تذبذب درجات حرارة غرف التبريد والتجميد أثناء حفظها بالتبريد والتجميد

٢- يجب ألا تتلامس الذبائح أو أنصاف الذبائح المعلقة في غرف التبريد التجارية

٣- تحتاج لحوم الضأن إلي مدة أقل عند تجميدها

٤- حدوث فقد في الوزن للحوم المخزنة بالتجميد

٥- أهمية وجود فراغ قمي في العلب عند تعليب اللحوم

٦- أهمية إستخدام سوائل التدخين في تدخين اللحوم

٧- الميكروبات الهوائية وجراثيمها لا خطورة منها فيما يتعلق بتعليب اللحوم

٨- وجود خمائر وفطريات في معلبات اللحوم دليل علي عدم كفاءة عملية التعقيم

٩- إجراء التبريد الفجائي عقب التعقيم عند تعليب اللحوم

١٠- حدوث تغير في طبيعة بروتين اللحوم بعملية التجميد وأثناء التخزين بالتجميد

الوحدة الرابعة

(الصناعات القائمة علي اللحوم ومخلفاتها)

* صناعات قائمة علي اللحوم:

١- صناعة السجق – خطوات صناعة السجق

٢- صناعة البرجر – خطوات صناعة البرجر

٣- صناعة اللانشون – خطوات صناعة اللانشون

٤- صناعة البسطرمة – خطوات صناعة البسطرمة

* صناعات قائمة علي مخلفات اللحوم:

١- صناعة الجيلاتين والغراء

٢- صناعة الدهون الغذائية

٣- صناعة الأعلاف

٤- صناعة مسحوق العظام

٥- صناعة دباغة الجلود

التدريبات العملية:

يتم تدريب الطالب علي:

١- تصنيع برجر اللحم

٣- تصنيع سجق اللحم

٥- تصنيع البسطرمة

٦- زيارة لأحد مصانع تصنيع اللحوم

أولا: صناعات قائمة علي اللحوم

١ـ صناعة السجق

تعريف السجق:

هو ذلك المنتج المصنع من اللحوم الطازجة أو المجمدة أو المجففة وذلك بعد فرمها وسحقها أو إستحلابها مع مواد أخري ثم تعبئتها داخل أغلفة طبيعية (أمعاء الحيوان) أو أغلفة صناعية غير ضارة بالصحة (أغلفة سليولوزية) والتي قد يجري لها أو لا يجري عليها بعض عمليات الحفظ مثل المعاملة الحرارية Heating ، التدخين Smoking ، التجفيف Drying ، التخمير Fermentating.

تسمية السجق:

قد تتم تسمية السجق:

١ـ طبقا لمكان الإنتاج: مثل سجق فيينا Vienna sausage ، الفرانكفورتر

٢ـ طبقا للتوليفة: سجق لحم ، سجق دجاج ، سجق خنزير، سجق سمك

٣ـ طبقا للإدراك الحسي: سجق بالثوم ، سجق بالفلفل الأسود

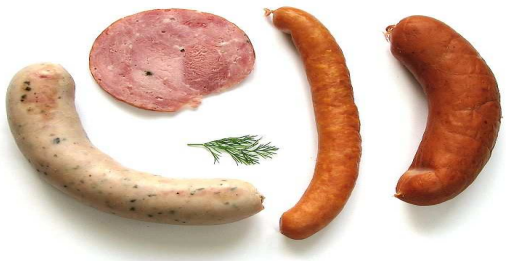
٤ـ طبقا للشكل العام : مثل سجق الهوت دوج

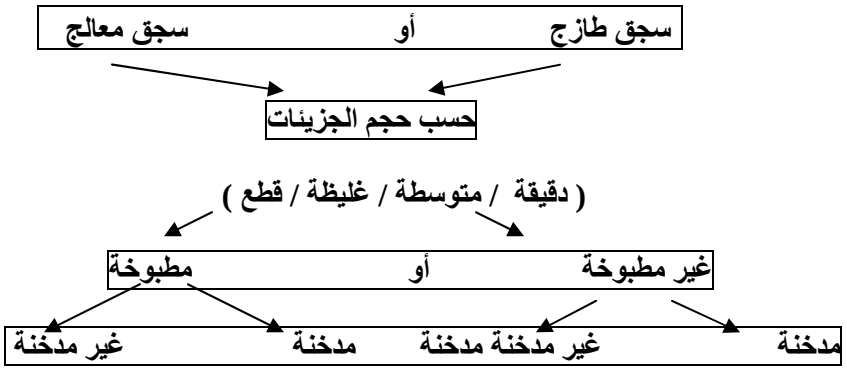
٥ـ طبقا لنوع الوجبة: سجق إفطار Breakfast sausage ، سجق غداء Lunch sausage

وبالتالي يمكن القول بأن هناك سجقات عديدة لها نفس الخصائص وتسمي بأسماء مختلفة

أنواع السجق:

هناك العديد من منتجات السجق المنتشرة علي مستوي العالم ، ويوضح الرسم التخطيطي الآتي نظاما عالميا لتقسيم منتجات السجق:





(رسم تخطيطي يوضح نظاما عالميا لتقسيم منتجات السجق)

ومن الشكل يتضح أن أنظمة التقسيم تتوقف علي الآتي:

١- درجة السحق Chopping : جزيئيات غليظة / متوسطة / ناعمة / مستحلبة

٢- الطبخ Cooking : مطبوخ / غير مطبوخ

٣- التدخين Smoking : مدخن / غير مدخن

٤- المعالجة Curing : معالج / غير معالج

٥- الماء المضاف Water added : مضاف / غير مضاف

٦- التخمير Fermenting : مخمر / غير مخمر

٧- محتوي الرطوبة Moisture content : طازج/ مدخن / معالج/ جاف/ نصف جاف / سجق خاص

الخامات المستخدمة في صناعة السجق

١- اللحم:

وهو يمثل المكون الرئيسي للسجق ومصدر القيمة الغذائية له والإقبال عليه ويجب أن يكون اللحم المستخدم صالحا للاستهلاك الآدمي متماسك القوام وله لون أحمر وردي ، خاليا من الغضاريف والأوتار والرائحة الغريبة وغير ملوث ، ولا يكون السجق المصنع من اللحم الخالص مستساغا ولذالك تضاف الأنسجة الدهنية.

٢- الماء: تصل نسبة الرطوبة النهائية في معظم أنواع السجق إلي ٤٥ – ٥٥ % ، ويضاف عند تصنيع السجق ٢٠ – ٣٠ كجم ماء لكل ١٠٠ كجم لحم (وقد يكون الماء المضاف علي هيئة مجروش ثلج).

أغراض إضافة الماء:

- يساعد علي إذابة البروتين القابل للذوبان في الماء
- تكوين المحلول الملحي اللازم لإذابة البروتين القابل للذوبان في المحاليل الملحية .
- يعمل على تحسين الطراوة والعصيرية وبالتالي زيادة جودة السجق .
- تؤدى إضافة الماء إلى ثبات الخليط – حيث أن تقطيع اللحوم وفرمها يسبب رفع حرارتها وإضافة الثلج والماء يمنع إرتفاع درجة حرارة الخليط وحدوث تحلل للأحماض الدهنية والبروتين.

٣- الدهن:

يعتبر الدهن من المكونات الأساسية للسجق –ويضاف بغرض تحسين طراوة السجق وزيادة جودته وإستساغة طعمه- ولا تزيد نسبة الدهن في السجق عن ٣٠%.

٤- الملح:

يحتوي السجق على ١- ٥ % ملح – حيث يضاف تبعا لنوع السجق ، ونسبة الملح في السجق الطازج ١.٥-٢ % وفي السجق المطبوخ ٢-٣ % وفي السجق المتخمر ٣-٥ % والغرض من إضافة الملح هو:

أ- إعطاء السجق نهكة مميزة .

ب- يساعد الملح على حفظ السجق بتأثيره علي البكتريا.

جـ- يعمل الملح على إذابة البروتين الذى يساعد على الإستحلاب وتغليف جزيئات الدهن وربط الماء .

ومن الخصائص الغير مرغوبة للملح تشجيع حدوث التزنخ ولعلاج هذا العيب يمكن إضافة مواد مضادة للأكسدة أثناء تصنيع السجق.

٥- التوابل :

تستخدم التوابل حسب الرغبة في صورة خليط من أنواع مختلفة من التوابل- أو نوع واحد ومن أمثلة التوابل التى ينتشر إستخدامها في السجق : الفلفل الأسود ، الزنجبيل ، القرنفل جوز الطيب ، والمريمية- والغرض من إضافة التوابل هو :

أ- تحسين الطعم والنكهة .

ب- المحافظة على جودة الناتج .

جـ- تعمل كمواد مضادة للأكسدة .

د- تثبيط نمو الميكروبات الغير مرغوبة .

وتستخدم التوابل عند إضافتها في تصنيع السجق في صورتين هما:

أ- مطحونة:

يتم طحن التوابل لتسهيل خلطها ومزجها مع باقى المكونات وتوزيعها بتجانس في السجق ويفضل تعقيم التوابل المطحونة قبل إستخدامها –وفيما يلى نموذجان لخلطة توابل إحداهما عادية والأخرى حريفة .

١- نموذج مكونات خلطة توابل عادية :

فلفل أبيض مطحون ١٩٠ جرام .

زنجبيل مطحون٦٣ جرام.

زعتر مطحون ٦٣ جرام.

مسحوق جوز الطيب٤٧ جرام.

مريمية ١٢٥ جرام.

٢- نموذج مكونات خلطة توابل حريفة :

فلفل أحمر مطحون١٢٥ جرام.

فلفل أحمر مجروش٦٣ جرام.

زنجبيل مطحون ٦٣ جرام.

زعتر مطحون ٦٣ جرام.

مريمية ١٩٠ جرام.

بابريكا ١٢٥ جرام.

ب- في صورة زيوت:

وهي عبارة عن مستخلص زيوت التوابل الطبيعية ويكون فيها السكر أو الملح مادة حاملة ، ومن أمثلة هذه الخلطات النموذج الآتي:

زيت الفلفل ٩ ملليلتر.

زيت جوز الطيب٣.٣ ملليلتر.

زيت المريمية ٤.٥ ملليلتر.

زيت الزنجبيل ٣.٣ ملليلتر.

زيت الزعتر ٣.٣ ملليلتر.

٦- المواد المعدلة للقوام :Extenders

وهي مواد تضاف للسجق للأغراض الآتية :

أ- تحسين ثبات الخليط وتحسين قوام الناتج ونكهته .

ب- خفض نسبة الفقد عند الطبخ .

جـ- خفض تكاليف التصنيع لأن هذه المواد رخيصة الثمن .

د- تحسين ربط الدهن وزيادة ربط الماء .

ومن أنواع المواد المعدلة للقوام نذكر :

أ- المواد الرابطة Binders : تعمل على مسك الماء وإستحلاب الدهن لإحتوائها على نسبة مرتفعة من البروتين ، والمواد الرابطة إما أن تكون نباتية مثل منتجات فول الصويا كدقيق فول الصويا أو مركز بروتينات فول الصويا أو مستخلص بروتينات فول الصويا - أو تكون حيوانية المصدر مثل اللبن المجفف المنزوع منه الدهن أو اللبن المجفف المنزوع منه الدهن والكالسيوم أو الشرش المجفف أو بروتينات الشرش المجففة أو اللبن الفرز المجفف .

ب- المواد المالئة Fillers : تعمل على مسك الماء فقط وهى مواد كربوهيدراتية التركيب أساسا مثل دقيق القمح والذرة الشامية والأرز ويحتوى دقيق هذه الحبوب على نسبة مرتفعة من النشا ونسبة منخفضة من البروتين وقد يستخدم النشا بمفرده مثل نشا البطاطس والبطاطا والذرة .

جـ- المثبتات Stabilizers : وتستخدم لتثبيت المستحلب ، وتحسين قوام السجق حيث تعتبر المثبتات من المواد المحبة للماء مثل الصمغ العربى والألجينات- وتستطيع المواد المثبتة إستحلاب الدهن أيضا.

٧- المواد الأخرى المضافة :

أ- أملاح النترات والنتريت : تستعمل أملاح النترات أو نتريت الصوديوم في صناعة السجق كمادة حافظة ومانعة للأكسدة وتعمل علي إكساب اللون المرغوب للسجق ويجب تحديد كمية النترات أو النتريت المسموح بإضافتها قانونا حيث تسبب الزيادة منها بعض الأضرار، وآخر نسبة إضافة تم التوصية بعدم الزيادة عنها في المنتجات الغذائية من

أملاح النتريت والنترات هي ١٢٥جزء في المليون- وحاليا يضاف حمض السوربيك أو السوربات لتقليل كمية النترات أو النتريت المستخدمة وتلافي تأثيرها الضار.

ب- الفوسفات : يضاف ثلاثى فوسفات الصوديوم و بيروفوسفات الصوديوم وهكسا ميتا فوسفات الصوديوم وثنائى فوسفات الصوديوم وأحادى فوسفات الصوديوم بنسبة٠.١% والغرض من إضافة الفوسفات هو زيادة كمية الماء المرتبط مع البروتين ، ويجب إذابة الفوسفات في الماء أولا ثم يلى ذلك إضافة الملح .

جـ- المواد المضادة للأكسدة :تضاف بغرض منع أكسدة الدهون وتزنخها خاصة في السجق الطازج وتشمل المواد المضادة للأكسدة .

Butylated hydroxy toulene (BHT)

Butylated hydroxy anisol (BHA)

Proply gallate (PG)

وقد تضاف بعض السترات مثل سترات أحادى الجليسرين من أجل زيادة فعاليات مضادات الأكسدة .

د- مثبطات الفطريات : تضاف بعض المركبات لمنع نمو الفطريات على سطح السجق مثل سوربات البوتاسيوم بتركيز٢.٥ % .

٨- الأغلفة المستخدمة :

أ- الأغلفة الطبيعية:

وهي عبارة عن الأمعاء الدقيقة أو الأجزاء المتوسطة والطرف النهائى من الأمعاء الغليظة بالإضافة إلي المثانة والمعدة ، وتستخدم أمعاء الأغنام بكثرة بعد تنظيفها وتمليحها حتى لا تتلف ويفضل بعض المستهلكين الأغلفة الطبيعية لأنها سهلة المضغ والتسوية ومن أنواع السجق الصغيرة الحجم التى تعبأ غالبا في أغلفة طبيعية البولندى والبلونا والفرانكفورتر.

ب- الأغلفة الصناعية:

انتشر حاليا إستخدام الأغلفة الصناعية فى تعبئة أنواع السجق المختلفة وتصنع الأغلفة الصناعية من السليولوز أو من المواد البلاستيكية مثل البولى إيثلين والبولى أميد ، وبولى فينيل كلوريد (PVC) وكذلك تصنع الأغلفة الصناعية من الكولاجين الصالح للاستهلاك الآدمى .

ويجب أن توضع الأغلفة فى عبوات تحفظها من الجفاف وتخزن في مكان بارد ، ويسحب منها الكمية المطلوبة للاستعمال فقط وتوضع فى الماء قبل التعبئة لمدة ١٥ دقيقة ، ومما هو جدير بالذكر أنه يجب نزع هذه الأغلفة قبل إستهلاك السجق .

مزايا الأغلفة الصناعية :

١- إستواء شكل المقطع لها مما يوجد تجانسا فى شكل وحدات الناتج النهائى.

٢- يمكن تصنيعها بأحجام مختلفة حسب الرغبة .

٣- يمكن تصنيعها بألوان مختلفة وكتابة بيانات المحتويات على الأغلفة .

الخطوات العامة لصناعة السجق

أولا: تحضير الخلطة المستخدمة:

يضاف الثلج أو الماء البارد إلى اللحم الخاص (٢٠-٣٠ كجم ماء/ ١٠٠ كجم لحم) ويفرم- ثم يخلط مع التوابل ومواد المعالجة (مثل نتريت الصوديوم)- والفرم لمدة (١-٥ دقائق)- ثم تضاف الأنسجة الدهنية مع إستمرار الخلط والفرم لمدة دقائق حتي نصل إلى القوام المطلوب.

في حالة إضافة المواد الرابطة البروتينية فيتم ذلك عادة قبل أو بعد إضافة الأنسجة الدهنية لكى تذوب وتعمل على إستحلاب الدهن والماء ، أما المواد النشوية أو المالئة فتضاف بعد إضافة الأنسجة الدهنية لأنها تعمل على مسك الماء فقط .

ثانياً :الاستحلاب Emulsifying :

تعمل آلة الاستحلاب على تكوين القوام المرغوب – ويتم تغذية آلة الاستحلاب بخلطات متجانسة السابق تحضيرها حتي نضمن الحصول على القوام الجيد .

ثالثا :الحشو Stuffing :

ينتقل مستحلب السجق إلى آلة التعبئة والحشو ، وهناك ثلاثة أنواع من هذه الآلة .

أ- ذات المكبس .

ب- ذات المضخة .

جـ- ذات مكبس ومضخة معا.

وتتكون آلة التعبئة ذات المكبس من اسطوانة تحتوى بداخلها على مكبس متحرك بفعل ضغط الهواء ، ويعمل المكبس على ضغط خلطة السجق ودفعها عبر قمع التعبئة- Stuffing horn ويتم تصميم قمع التعبئة تبعا لنوع أغلفة السجق ومقاسها وتستخدم آلة التعبئة المزودة بمكبس في حشو سجق الفرانكفورتر والبلونا ويكثر إستخدام آلة التعبئة المزودة بمكبس ومضخة في حشو السجق الصغير وفي عمليات الحشو بأوزان متماثلة .

رابعاً :تشكيل الوصلات والربط Linking and tying

بعد حشو الأغلفة بخلطة السجق يتم تحديد وتشكيل الوصلات باستعمال خيط أو مجس Clip ويتم وضع الخيوط أو المحابس في حالة السجق الصغير يدوياً أو بفعل الهواء المضغوط - وتوجد آلات حديثة تقوم بعمليتى الحشو والربط معاً.

خامساً :التدخين والطهي Smoking and cooking

تعلق وصلات السجق على عيدان التدخين Smoke sticks وتثبت فوق ما يسمي بشجرة التدخين بمعدل ١٢- ١٨ عودا لكل شجرة ، وتوضع أشجار التدخين في غرفة التدخين بمعدل ٢-٤ أشجار حيث تتم عملية التدخين والطهي ، وحديثاً يتم تنفيذ هذه الخطوات بضبط دراجات الحرارة المطلوب الوصول إليها في مختلف مراحل التدخين والطهى أوتوماتيكيا وذلك بضبط الحرارة التدخين في البداية على درجة ٣٠ ْم وتستمر حتى تصبح درجة حرارة المنتج ٢٠ ْم ثم ترفع حرارة الغرفة تلقائياً إلى ٤٠ ْم وتستمر حتي تصل الحرارة الداخلية للمنتج ٣٠ ْم وتستمر المراحل تباعا حتي نصل إلى المرحلة الخامسة (الطهى) فتكون درجة حرارة الغرفة ٧٠ ْم ودرجة الحرارة الداخلية للمنتج ٦٠ ْم وإستخدام هذه الطريقة الحديثة يطيل من المدة اللازمة لعملية التدخين والطهى لبطء نفاذ الحرارة داخل المنتج ولكنة يحافظ على القوام المرغوب للسجق.

سادساً : الحفظ

يحفظ السجق في مكان هاو بارد لحين الإستهلاك.

٢- صناعة البرجر

يعتبر البرجر من منتجات اللحوم المفرومة التي تدخل ضمن الوجبات السريعة التجهيز وقد إنتشرت صناعته وتداوله في الآونة الأخيرة وكثرت في صناعته أوجه الإبتكار والإضافات الخاصة التي تتلاءم مع مختلف الأذواق لزيادة الترويج والتسويق.

برجر اللحم البقرى:

وهو عبارة عن الناتج من مفروم اللحم المضاف إليه أوغير المضاف إليه مواد التتبيل والمواد المالئة والمحسنات الطبيعية والمواد الحافظة المسموح بها (راجع ما ذكرناه عن هذه المواد في صناعة السجق) ، والمشكل على هيئة وحدات متماثلة الحجم والسمك والمحفوظ في صورة مجمدة بعد تعبئته في عبوات مناسبة .

ويجب أن تتوافر المواصفات الآتية في برجر اللحم البقرى :

١- خلوه من المواد الملونة الصناعية وكذلك خلوه من مكسبات الطعم والرائحة الصناعية.

٢- يجب أن تكون جميع الخامات الداخلة في تصنيعه مطابقة للمواصفات القياسية الخاصة بها .

٣- يجب أن تحتوي بيانات إنتاجه على عبارة (لا تتجاوز فترة الصلاحية ٣ شهور من تاريخ التعبئة)

٤- يجب ألا تزيد نسبة الرطوبة به عن ٦٠%.

٥- يجب أن لا تقل نسبة اللحم به عن ٦٠ % ولا تزيد نسبة الدهن عن ٢٠ %.

٦- يجب أن لا تزيد المواد المالئة به عن ٢٠ % ولا تتعدى نسبة المواد الكربوهيدراتية الداخلة في تكوين المواد المالئة عن ٥ %.

٧- يجب أن لا تزيد نسبة ملح الطعام به عن ٢%.

٨- يجب أن يكون محتفظاً بالطعم والرائحة المميزة له دون أي طعم أو رائحة غريبة.

الخطوات العامة لصناعة البرجر :

١- تشفية اللحوم وإزالة الأنسجة الضامة وغيرها من الغضاريف .

٢- فرم اللحم ثم إضافة الملح والمواد الحافظة مع الخلط الجيد ويعاد الفرم مرة ثانية .

٣- إضافة التوابل والمواد المالئة إلى اللحم وخلطها به جيداً ثم يضاف الدهن ويعاد الفرم مرة أخرى حتى نحصل على القوام المرغوب .

٤- التشكيل باستخدام مكابس خاصة فى صورة وحدات (أقراص) متماثلة الحجم والسمك

٥- التعبئة فى عبوات بلاستيكية مع مراعاة وضع فاصل بين كل قرص (وحدة) وآخر من ورق البراشمنت ، ثم تغليف البولى أثيلين .

٦- التجميد السريع على درجة حرارة (-٤٠ °م) ثم التخزين فى مجمدات على درجة (- ١٨ °م) لحين الإستهلاك (لا تتجاوز الصلاحية ٣ شهور من تاريخ التعبئة) .

٣- صناعة اللانشون

هو ناتج خلط اللحم المفروم مع المواد المضافة (المصرح بها)حتى يتم إستحلاب الدهن بالبروتين العضلى بحيث يعطى المنتج النهائى بعد تسويته الخواص الطبيعية المميزة له ويعتبر اللانشون وجبة غذائية سريعة التحضير سهلة الإستخدام فى المنازل والمدارس .

الإشتراطات الواجب توافرها فى اللانشون:

١- خلوه من مكسبات الطعم والرائحة الصناعية .

٢- أن يكون محتفظا بالخواص الطبيعية المميزة له .

٣- أن يكون خاليا من عيوب الصناعة مثل الجيوب الجيلاتينية والفراغات الهوائية.إلخ.

٤-لا تزيد نسب الرطوبة فى اللانشون المعلب عن٦٠% واللانشون المعبأ عن ٥٥%.

٥- أن لا تقل نسب اللحم الأحمر المستخدم فى تصنيع اللانشون عن ٦٠%.

٦- أن لا تزيد نسبة الدهن به عن ٢٠% .

٧- أن لا تزيد نسبة المواد المالئة به عن ٥%.

٨- أن لا تزيد نسبه ملح الطعام به عن ٣%.

٩- أن لا تزيد نسبة النتريت أو النترات المضافة عن ١٢٥ جزء فى المليون .

أنواع اللانشون

أ- اللانشون المعلب Canned Luncheon meat

هو عبارة عن اللانشون المعبأ فى العلب الصفيح والمعامل حراريا بالتعقيم للقضاء على الكائنات المسببة للفساد ويخزن فى الجو العادى .

ب- اللانشون المعبأ Packed Luncheon meat

هو عبارة عن اللانشون المعبأ فى عبوات صناعية مناسبة ويكون على شكل قوالب ويحفظ فى الثلاجة .

الخامات التى تدخل فى تصنيع اللانشون:

تختلف هذه الخامات من حيث نسبة الإضافة ونوعيات المواد المضافة إلى اللحم من مواد مالئة ...إلخ – حسب ذوق المستهلك والقائمين علي الإنتاج.

وفيما يلى أحد النماذج لمكونات اللانشون :

١- لحم احمر مفروم ٦٠% ، مواد مالئة (نشوية) ٥% ، دهون حيوانية ٢٠% ، ملح ٣% ، نترات أو نتريت الصوديوم بمعدل ١٢٥ جزء فى المليون .

٢- توابل عبارة عن فلفل أبيض مسحوق + زنجبيل مسحوق + مسحوق كسبرة + مسحوق جوز الطيب .

ويجب أن تكون جميع الخامات المستخدمة فى التصنيع مطابقة للمواصفات القياسية .

الخطوات العامة لتصنيع اللانشون:

١- تخليص اللحوم الحمراء من الأنسجة الأخرى مثل الأنسجة الضامة للعروق والغضاريف....إلخ .

٢- تقطيع اللحم ثم يجرى فرمة فرما جيداً .

٣- خلط اللحوم بالملح والمواد الحافظة ثم التبريد على درجة الصفر المئوى لمدة ١٠-١٢ ساعة ثم يعاد الفرم مرة أخرى لتصبح أكثر نعومة .

٤- تضاف التوابل والمواد المالئة وتضاف أملاح الفوسفات لتأثيرها الجيد إلى اللحم وتخلط بها خلطا جيدا فى خلاط اللحوم ، ثم يضاف الدهن ويستمر الخلط والإستحلاب حتى نحصل على القوام المناسب المرغوب .

٥- تجرى باقى الخطوات حسب نوع اللانشون بالطريقة التالى بيانها :

أ- فى حالة اللانشون المعبأ :

١- تتم تعبئته فى صورة قوالب بأغلفة صناعية ثم يعامل حراريا فى فرن التسوية حتى تصل درجة الحرارة الداخلية للانشون٧٢ °م.

٢- التخزين بالتبريد فى ثلاجات لحين الإستهلاك .

٣- تبريد اللانشون بغرض القضاء على الكائنات المحبة للحرارة ومنع إكتساب اللانشون للطعم المطبوخ بتأثير حرارة التسوية .

ب- فى حالة اللانشون المعلب: يعامل كإحدى صناعات التعليب كما يلى :

١- تعبأ خلطة اللانشون فى العلب الصفيح .

٢- التسخين الإبتدائي ثم القفل بالتطبيق المزدوج.

٣- التعقيم على درجة ٢٤٠ °ف لمدة كافية للقضاءعلى الكائنات الحية المسببة للفساد.

٤- التبريد المفاجئ والتحضين .

٥- التخزين فى مخازن مهواة على درجة الحرارة العادية لحين الإستهلاك .

٤- صناعة البسطرمة

تعريف البسطرمة :

عبارة عن المنتج المصنع من اللحم البقرى أو الجاموس أو الجملى المعامل بالتمليح مع أو بدون إضافة نترات أو نتريت الصوديوم أو الخليط منهما ، والمجففة والمغلفة من خليط (دهكة) من مسحوق الحلبة والثوم والفلفل الأحمر وملح الطعام والتوابل حسب الرغبة وتتميز البسطرمة بنكهتها الخاصة وتعتبر منتج سريع التجهيز سهل الإستخدام .

المواصفات الواجب توافرها فى البسطرمة :

١- أن تكون جميع الخامات الداخلة فى تصنيعها مطابقة للمواصفات القياسية الخاصة بكل منها .

٢- أن تكون مجففة جيداً قبل عرضها للاستهلاك .

٣- أن تكون خالية من مكسبات الطعم واللون والرائحة الصناعية

٤- أن لا تزيد نسبة الدهن بها عن ٥% ولا يقل نسبة اللحم بها عن ٩٥% .

٥- أن لا تزيد نسبة ملح الطعام بها عن ٨% .

٦- أن لا تزيد نسبة النترات أو النتريت المضافة عن ١٢٥ جزء فى المليون .

٧- أن لا تزيد نسبة الرطوبة بها عن ٥٠%

٨- - أن لا تزيد نسبة الخلطة المغلفة عن ٢٠% من وزن البسطرمة .

٩- أن تكون خالية من بكتريا القولون والعنقود الذهبى والسالمونيلا والشيجلا.

الخطوات العامة لتصنيع البسطرمة

١- التجهيز :

يفضل لتصنيع البسطرمة اللحم البقرى الكبير (أو الجاموسى أو الجملى) ، وتختار العضلات الطولية الخالية من الدهن أو المحتوية على اقل كمية منه – حيث أن وجود الدهن غير مرغوب فى البسطرمة ثم أن قابلية الدهن الحيوانى للتجفيف أمراً صعبا ، ويتم إخلاء هذه

اللحوم من الأنسجة الضامة والغضاريف ثم تقطع إلى قطع زنة ١-٢ كيلو جرام ويعمل بها شقوق طولية فى أحد سطحيها فقط بمعدل (٧- ٨ شقوق) ويراعى أن تكون هذه الشقوق غير نافذة .

٢- التمليح :

تعبأ الشقوق بملح الطعام النظيف بمفردة أو مخلوطا بنسبة بسيطة من نترات أو نتريت الصوديوم بالنسبة المسموح بها (لا تتعدى ١٢٥ جزء فى المليون) والهدف من إضافة أملاح النترات أو النتريت هو :

أ- إكساب البسطرمة اللون الأحمر الوردى المرغوب .

ب- المساعدة على الحفظ بتثبيط بعض أنواع البكتريا التى تسبب الفساد .

جـ- إكساب البسطرمة النكهة المميزة لها

٣- التخلص من السوائل :

وذلك بتعبئة قطع اللحم المجهزة المملحة فوق بعضها فى أحواض أسمنتية مبطنة بالقيشانى مع مراعاة أن يكون إتجاه الشقوق إلى أعلى وتترك لمدة١٦ ساعة ثم تقلب القطع ليصبح إتجاه الشقوق إلى أسفل وتترك ٨ ساعات – وفى هذه العملية ينفصل عن اللحم سوائل محملة بالملح وعصارة اللحم ويتم تصريفها فورا خلال فتحات أو بالوعات أسفل الأحواض .

٤- الغسيل :

يتم غسل قطع اللحم (كل قطعة على حده) جيدا لإزالة بقايا الملح الزائدة الموجودة بالشقوق السابقة ، ثم تجهيز على هيئة قوالب مستطيلة وتربط كل قطعتين من أحد الطرفين بخيط من الدوبارة .

٥- التجفيف المبدئى :

تعلق كل قطعتين بواسطة رباط الدوبار على حبل في الشمس لمد يومين للتجفيف المبدئي ، ثم توضع قطع اللحم بانتظام فوق بعضها على طاولة خشبية كبيرة ، وتغطى بطاولة أخرى عليها أثقال من الحجارة وتترك لمدة ٨ ساعات أخرى ، والغرض من ذلك تخليص اللحم من كميات أخرى من المحاليل الموجودة بها- ويكرر التنشير في الشمس يومين والضغط ٨ ساعات مرة أخرى.

٦- التجفيف النهائى :

حيث يتم تنشير القطع فى الشمس لمدة أسبوع ثم التنشير فى الظل أسبوع آخر وبعد ذلك تكتمل عملية التجفيف.

٧-التتبيل:

وهذه الخطوة هامة وتميز تصنيع البسطرمة عن غيرها من منتجات اللحوم (كالسجق- البرجر واللانشون) حيث يتم إعداد الخلطة (دهكة)من الملح الناعم بنسبة ٥% + ثوم مفروم بنسبة ١٠% + مسحوق الحلبة بنسبة ٨٠% + فلفل أحمر (أرناؤطى) بنسبة٥ %.

وتعجن هذه المكونات مع بعضها مع قليل من الماء حتى تكتسب قواما متجانسا ثم تغطى قطع اللحم السابقة بطبقة رقيقة من هذه الخلطة (ويفضل تبليل سطح اللحم بقليل من الماء ليلتصق بها الخليط جيدا) وتترك ساعتين لتجف الخلطة ثم تضاف طبقة أخرى من الخلطة بنفس الطريقة مع مراعاة أن لا تزيد نسبة الخلطة فى الناتج النهائى عن ٢٠% من وزن اللحم ويكون سمك الدهكة التى تغلف سطح اللحم فى حدود ٣.٥ ملليمترات.

٨- تجفيف الخلطة :

تبلل اليدين بالماء وتمرر على سطح البسطرمة مع الضغط الخفيف لتسوية السطوح وإكساب البسطرمة سطحا ناعما ثم تنشر البسطرمة لمدة(٣-٥) أيام فى الشمس ولمدة (١-٢) يوم فى الظل ليتم تجفيف الخلطة والغرض من تغليف البسطرمة بالخلطة المذكورة هو :

أ- المساعدة فى إطالة مدة حفظ البسطرمة بتأثير زيوت الثوم الطيارة وتأثير الفلفل الأحمر والحلبة كتوابل لها تأثيرها الحافظ.

ب- إكساب البسطرمة النكهة المميزة لها عن سائر المنتجات الأخرى.

٩- الإعداد للتسويق :

وذلك بتعبئة البسطرمة فى صناديق خشبية وتخزينها على درجات حرارة منخفضة لإطالة الحفظ – ويمكن تخزينها فى درجة حرارة الجو العادى فى حالة الإستهلاك السريع.

طرق غش البسطرمة:

١- خلطها أو مزجها بمواد أخرى تغير من طبيعتها وجودتها.

٢- إستبدال أحد المواد الداخلة فى تركيبها جزئيا أو كليا بمادة أخرى مثل إضافة بروتين فول الصويا أو أنسجة حيوانية أخرى خلاف العضلات الحمراء المقررة فى المواصفات.

٣- نزع أحد عناصرها جزئيا أو كليا (رغبة فى زيادة الربح) والإخلال بنسبة المكونات المقررة.

٤- إخفاء فسادها أو تلفها بإضافة مكسبات نكهة صناعية تغطى على مظهر الفساد أو التلف و تخفيها.

٥- إضافة أى مواد ملونة أو حافظة لم ترد فى المواصفات المقررة بغرض المبالغة فى التجويد الظاهرى للمواصفات – حتى وإن كانت هذه المواد غير ضارة.

٦- تصنيع البسطرمة من خامات فاسدة أصلا (حيوانية أو نباتية) مثل إستعمال لحوم ناتجة من حيوان مريض أو نافق لأن ذلك يضر بصحة الإنسان ويعتبر غشا وخداعا للمستهلك .

ثانيا: الصناعات القائمة على مخلفات اللحوم

مقدمة:

تعرف مخلفات اللحوم بأنها أجزاء الحيوان ذات القيمة الإقتصادية (ماعدا الذبيحة) وتنقسم إلى مخلفات صالحة للاستهلاك الآدمي وتطلق على الأجزاء التى اعتاد الإنسان تناولها ومخلفات لا تصلح للاستهلاك الآدمى وهذه يتم تصنيعها .

ومن أهم المخلفات الجلود التى تعتمد عليها الصناعات الجلدية ، والدهن الحيوانى الذى يستخدم في تغذية الإنسان ويدخل فى صناعة الصابون ، ومسحوق العظم والدم واللحم الذي يدخل فى صناعة الأعلاف المركبة ، كما تستخدم العظام والحوافر فى إنتاج الجيلاتين والغراء.

وتعتبر عملية تصنيع المخلفات عملية إقتصادية وغذائية كما أنها تعتبر إسهاما فى تقليل التلوث البيئى الذى قد ينجم عن تراكم هذه المخلفات.

ويجب قبل الشروع فى تصنيع المخلفات التأكد من توافر هذه المخلفات كمواد خام لازمة للتصنيع بكميات كافية ليكون الإنتاج مجديا إقتصاديا ، وقد صممت بعض المجازر بحيث تتم الإستفادة الكاملة من المخلفات الحيوانية.

(أ): صناعة الجيلاتين والغراء

الجيلاتين:

عبارة عن مادة بروتينية تستخرج من الكولاجين الموجود فى الجلود والعظام والأنسجة الرابطة والغضاريف.

خواص الجيلاتين ومواصفاته

١- يعتبر الجيلاتين مادة عديم اللون أو ذات لون أصفر فاتح.

٢- يحتوى الجيلاتين على ١٤- ١٦ % رطوبة .

٣- ليس له طعم ولا رائحة .

٤- لا يذوب فى المذيبات العضوية ، يمكن ترسيب الجيلاتين بالكحول عندما يكون ذائبا.

٥- لا يذوب فى الماء البارد ولكنة يمتص ١٠-١٥ مرة من وزنة ماء مكونا مادة ذات قوام هلامى يشبه الجلى .

٦- تعتبر قابلية الجيلاتين للصق منخفضة جداً.

إستخدامات الجيلاتين

أ- فى الأغراض الغذائية :

يستخدم الجيلاتين فى صناعة التعليب والحلويات وتحضير المايونيز والآيس كريم وفى ترويق الخمور.....إلخ ويشترط فى الجيلاتين الغذائى أن يكون خاليا من بكتريا السالمونيلا وبكتريا القولون.

ب- فى الأغراض الطبية:

يستخدم فى تحضير الأمبولات والكبسولات وتحضير البيئات الميكروبية وفى مستحضرات التجميل

ج- فى الأغراض الصناعية :

الجيلاتين له دور كبير فى أفلام وورق التصوير – ويطلق على الجيلاتين الذى يستخدم فى هذه الصناعة – جيلاتين التصوير – ومنه نوعان :

الأول ذو نقاوة عالية ويستخدم مع أملاح الفضة لتكوين طبقات حساسة للضوء على أفلام التصوير والأفلام السينمائية وأفلام الأشعة ، والثانى أقل درجة ويستخدم لتكوين الطبقة الحساسة للضوء فوقها .

أما مستحضرات الجيلاتين الغير نقية (الجيلاتين الصناعى) تستخدم في أعمال الطباعة والنشر وصناعات النسيج والتعدين

الغـــــراء :

عبارة عن مواد عضوية بروتينية مثل الجيلاتين والببتون وغيرها ، ويتميز بخواص اللصق القوى ، وتصنع الغراء من العظم والأنسجة اللينة التى تحتوى على الكولاجين ، ويتميز الغراء المصنع من الأنسجة اللينة بخواص لصق أفضل من المصنع من العظام ، ويجب أن تكون العظام المستخدمة فى صناعة الغراء خالية من التلوث والأعفان.

خواص الغراء ومواصفاته :

١- لا يذوب في الماء البارد ولكنه يمتص الماء بمقدار٣-٥ مرات من وزنه .

٢-يميل لونه إلى الأصفر والبني الغامق ويتوقف ذلك على المادة الخام المستخدمة وطريقة التصنيع.

٣- يذوب فى الماء عند التسخين مكونا محلولا غرويا ولا يجب أن تزيد درجة حرارة التسخين عن٧٥°م لأن إرتفاع الحرارة عن ذلك يسبب تحلل البروتينات فيفقد الغراء خصائص اللصق .

٤- لا يذوب فى المذيبات العضوية

٥- يحتوى على نسبة عالية من الرطوبة يجب أن لا تزيد عن ١٧% حتى لا يتعفن.

إستخدامات الغراء:

يستخدم الغراء في العديد من الصناعات منها صناعة الأثاث وصناعة النسيج وصناعة التغليف.

الخطوات العامة لصناعة الجيلاتين والغراء:

تشترك صناعة الجيلاتين والغراء في خطوات كثيرة- وتتوقف العمليات التحضيرية على نوع المادة الخام وطريقة التخلص من الدهن والخصائص المطلوبة في الناتج.

خطوات الصناعة:

١- جرش العظام والمواد الخام المستعملة في صناعة الجيلاتين والغراء بأحجام معينة باستخدام آلات خاصة قبل عملية التخلص من الدهون.

٢- إزالة الدهن: يسبب وجود الدهن مع المادة الخام صعوبات في التصنيع ويخفض من جودة الناتج النهائى ، لذلك يجب إزالة الدهن المختلط بالخامات المستخدمة في تصنيع الجيلاتين والغراء – لاسيما وأن الدهن المزال يمكن إستخدامه في صناعة الصابون – وعموما فإنه كلما كانت نسبة الدهن منخفضة في العظام كانت عملية التصنيع أفضل – ويتم إزالة الدهن بواحدة من الطريقتين الآتيتين:

أ- بواسطة الماء المغلي:

تعامل العظام المجروشة بالماء الساخن علي درجة حرارة (٩٠ - ٩٥ْم) لمدة٥-٦ ساعات مع مراعاة تغطية العظام بالماء الساخن أثناء الإستخلاص.

ب- بواسطة المذيبات العضوية:

تستخدم المذيبات العضوية مثل البنزين وبعض الأنواع الأخرى من المذيبات في إزالة الدهن من الخامات المراد تصنيعها ، وتعتبر طريقة سهلة يعيبها إحتمال إشتعال المذيب ، ويجب أن يتم إزالة الدهن بالمذيبات على درجات حرارة ليست مرتفعة لأن الحرارة العالية تعمل على دنترة كولاجين العظام وبالتالى تتغير خواص الناتج النهائى .

٣- التنظيف :

يحتوى السطح الخارجى للعظام على بعض المواد التى تخفض من جودة الناتج وتعيق الخطوات التالية فى التصنيع – لذلك يجب إجراء تنظيف لهذه العظام بغرض تخليصها من تلك

المواد ، وتجرى عملية التنظيف فى أجهزة أسطوانية تعمل بنظام إحتكاك العظام مع بعضها ومع جدار الجهاز ، وتمر المواد المتخلفة من التنظيف والعظام الناعمة من فتحات بالجهاز أثناء دورانه وتستخدم هذه المخلفات فى التسميد ، وتستمر عملية التنظيف حوالى ٢-٣ساعات.

٤- التدريج:

يتم تدريج العظام الناتجة من الخطوة السابقة إلى ثلاث مقاسات.

أ- أكثر من ٢٥ ملليمتر.

ب- من١٣-٢٥ ملليمتر.

ج-١٢ملليمتر فأقل.

وتعطى القياسات الأقل من ٢٥ ملليمتر محلولا مركزا وإنتاجا أوفرا ويمكن تقليل إستهلاك البخار الذى يستخدم فى عملية تكثيفها ، أما القياسات الأكبر من ٢٥ ملليمتر فيتم جرشها مرة أخرى لان وجود قطعة كبيرة من العظام يجعل العمليات التصنيعية بطيئة.

٥- النقع :

يتم نقع العظام المجروشة لتليينها جزئيا فى الماء أو فى محاليل حمضية مختلفة ، ويمتص كولاجين العظام المنقوعة ٢٠٠-٢٥٠ % من وزنة ماء ويتوقف ذلك على حموضة الوسط وتعتبر عملية النقع خطوة أساسية وهامة لإستخلاص الجيلاتين أو الغراء بجودة عالية وفى حالة النقع فى الماء يجب مراعاة الآتى :

أ- تستمر العملية حوالى ٢٤ ساعة.

ب- مراعاة تغيير الماء كل ٤-٦ ساعات .

ج- إضافة مادة حافظة مثل كبريتات الزنك إلى ماء النقع.

د- يجب أن تتم عملية النقع على درجة حرارة منخفضة لأن إرتفاع الحرارة يؤدى إلى نمو الميكروبات التعفنية.

أما فى حالة النقع باستخدام المحاليل الحمضية فيمكن إتباع إحدى الطريقتين الآتيتين:

أ- النقع فى محلول مائى لثانى أكسيد الكبريت بتركيز ٠.٢٥ - ٠.٥ % :

وتتم هذه المعاملة فى أحواض خاصة ، حيث تغسل العظام ثم يضاف إليها الماء ويتم ضخ ثانى أكسيد الكبريت به عن طريق أنبوبة خاصة مبردة حتى تمام الذوبان فى الماء وبعد تشبيع الماء بغاز ثانى أكسيد الكبريت تترك العظام للنقع مدة ٦-١٠ ساعات ، ثم يفصل المحلول ويكرر العمل مرتين أو ثلاثة خلال ٢٤-٤٨ ساعة وبعد إنتهاء المعاملة تغسل العظام بالماء البارد للتخلص من ثانى أكسيد الكبريت الممتص بواسطة العظام.

ب- النقع فى محلول كبريتيك بتركيز ٨-١٠ % ويجب تغيير المحلول ٢-٣ مرات مع إستمرار المعاملة لمدة ٢٤ ساعة .

٦-عملية التطرية (التليين)Maceration :

وتتم هذه العملية بمعاملة العظام بالأحماض لتخليصها من الأملاح المعدنية ويستخدم حامض الأيدروكلوريد المخفف بتركيز ٣-٧% على درجة حرارة ١٥ – ١٦ ْم حيث يحدث التخلص التام من الأملاح المعدنية لأن الحامض يعمل على إذابة كربونات الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم فى الماء ، ويصاحب ذلك إنتفاخ الكولاجين ، ويجب التخلص من السائل المتخلف عن عملية التليين ، وتتوقف مدة التليين على :

نوع العظام ودرجة الحرارة وتركيز الحامض وعموما فإن مدة التليين تتراوح بين ٥-١٥ يوم ، وتجرى عملية التليين بوضع العظام المتماثلة فى النوع والحجم فى أوانى خاصة متصلة بأنبوب لضخ الحامض الذى يدخل فى الإناء الأول ويخرج منه إلى الإناء التالى (مع التحكم فى سرعة ومدة مرور المحلول الحمضى) ويخرج المحلول من الإناء الأخير ذائبا فيه الأملاح المعدنية (ويستخدم هذا المحلول للتسميد) ، ويمكن الكشف عن إنتهاء عملية التليين باختبار تقطيع أكبر وأقوى جزء من العظام بالسكين .

٧- التنقية والتخلص من الشوائب:

تحتوى الخامات بعد عملية التليين على بعض البروتينات والدهون والأصباغ والتى تقلل من جودة الجيلاتين أو الغراء الناتج لذا يجب التخلص من هذه المواد قبل تصنيع الجيلاتين – ويتم ذلك بغسل الخامات بعد تطريتها ثم يجرى عليها عملية Liming (المعاملة بالجير) باستخدام محلول هيدروكسيد الكالسيوم لتخليص الخامات من الشوائب البروتينية والعمل على إنتفاخ الكولاجين حيث يتم خلال هذه المعاملة ذوبان تلك الشوائب وتضاعف حجم الكولاجين.

ودرجة الحرارة المثلى لإجراء هذه المعاملة ١٥- ١٦ ْم وتستمر لمدة ٢٤ ساعة بعدها يبدل محلول هيدروكسيد الكالسيوم ، وبعد يومين يبدل المحلول مرة أخرى ثم يبدل المحلول بعد ذلك كل ٥-٦ أيام ، وتستمر هذه المعاملة مدة تصل إلى ٢٥ -٤٥ يوما وتتوقف على نوع المادة الخام .

وبعد إنتهاء هذه المعاملة يبقى بالخامات نسبة من هيدروكسيد الكالسيوم المرتبط بالكولاجين وكذلك بعض الشوائب الأخرى التى يتم التخلص منها بالغسيل بالماء لمدة ٣ – ٤ ساعات – أما هيدروكسيد الكالسيوم فيتم التخلص منه بالمعاملة بحمض الأيدروكلوريك بنسبة ٣

– ٤ % من وزن الخامات ويتكون كلوريد الكالسيوم الذى يتم التخلص منه ومن الزيادة من الحامض عن طريق الغسيل بالماء لمدة ٦ – ٨ ساعات.

٨- الإستخلاص:

تعتبر درجة الحرارة المستخدمة في الإستخلاص من أهم العوامل التى تؤثر على هذه العملية ، ففي حالة إرتفاع درجة الحرارة تكون نوعية الجيلاتين أو الغراء الناتج رديئة وفي حالة إستخدام درجات حرارة منخفضة تقل كمية الجيلاتين أو الغراء الناتجة وعادة يتم الإستخلاص على درجة حرارة لا تزيد الحرارة عن ٦٠ °م لمدة ٧ساعات.

ثم ترفع درجة الحرارة بعد ذلك تدريجيا حتي تصل إلى ١٠٠ °م ، ويفضل إستخدام أجهزة إستخلاص تحت تفريغ لتقليل تأثير الحرارة المرتفعة.

وهناك عدة طرق للاستخلاص نذكر منها على سبيل المثال الطريقة التالية:

طريقة الإستخلاص علي مراحل:

وفيها يتم الإستخلاص على عدة مراحل متتالية حيث ترفع درجة الحرارة تدريجيا بعد كل مرحلة ، ويمتاز مستخلص المراحل الأولى بجودة عالية وفي هذه الطريقة يمكننا الحصول على ناتج كبير من الجيلاتين أو الغراء باستخدام درجات حرارة منخفضة وتجرى هذه الطريقة في أواني خاصة وتتوقف كمية الماء المستعمل على نوع المادة الخام وإستخلاص الجيلاتين يتم على درجة حرارة٥٠ -٦٠ °م ترفع بمعدل خمسة درجات مئوية بعد كل مرحلة من مراحل الإستخلاص التي تصل إلى ٦-٧ مراحل على مدى ٢٤-٣٦ ساعة ، وينتج من هذه الطريقة ٨٠-٨٥% جيلاتين غذائي من الإستخلاص الأول وينتج ١٥-٢٠ جيلاتين للأغراض الصناعية من المراحل الأخيرة للاستخلاص.

أما إستخلاص الغراء فيتم على درجة حرارة ٦٠ -٦٥ °م ترفع بمعدل عشر درجات بعد كل مرحلة من مراحل الإستخلاص التى تصل إلى٤-٥ مراحل على مدى ٢٠-٢٤ ساعة.

٩-المعاملة بالمواد الحافظة والترشيح:

يعتبر المحلول الناتج من الإستخلاص بيئة مناسبة لنمو الميكروبات لذلك يجب معاملته باستخدام بعض المواد الحافظة مثل ثاني أكسيد الكبريت بتركيز ٤-٦% ، ويشترط أن لا يزيد تركيز ثاني أكسيد الكبريت في الجيلاتين الغذائي بعد التجفيف عن ٠.١٥% ،٠.٢-٠.٣% في جيلاتين الأغراض الصناعية ، ويمكن إضافة كبريتات الزنك في الأخير بتركيز١.٥-٢%

ويتم التخلص من المواد العالقة والشوائب بترك المحلول يركد في الأحواض دون تحرك لمدة مناسبة ثم يرشح خلال مرشحات القماش أو بإمراره خلال فحم منشط .

١٠- التركيز:

يتم تركيز الجيلاتين أو الغراء في أجهزة تبخير تحت تفريغ لمنع تأثير الحرارة المرتفعة على جودة الناتج – ويتم التبخير حتى يصل تركيز الجيلاتين إلى ٢٥% وتركيز الغراء ٣٥% ويجب أن لا تزيد مدة التبخير عن ٤ساعات.

١١-التجفيف والتعبئة:

تجري هذه العملية في مجففات الأنفاق حيث يسكب المحلول الجيلاتيني أو الغروي المركز على ناقل معدني متحرك مبرد من أسفل بماء بارد ليتماسك المحلول فيسهل تقطيعه بسكاكين طولية وعرضية إلى مكعبات أو شرائح ثم يجرى تجفيفه على درجة حرارة٤٥ -٥٠ °م ، وبعد انتهاء التجفيف يتم تصنيف الجيلاتين أو الغراء حسب الأشكال المطلوبة والسمك والشفافية.. إلخ ويعبأ في العبوات المناسبة للتسويق.

(ب): صناعة الدهون الغذائية

مقدمة:

تعتبر الأنسجة الدهنية للماشية والأغنام (والخنازير في الدول التي تبيح معتقـــــداتها التعذية علي لحومها) المواد الخام الرئيسية لإنتاج الدهون الحيوانية.

وتوجد الدهون في الأنسجة المحيطة بالأعضاء الداخلية للحيوان كالقلب والكليتين والأمعاء ويعتبر دهن الأمعاء أقلها جودة – وتستخدم القطع الجيدة من الدهن في صناعة السجق بينما تستخدم القطع الأقل جودة في إستخلاص الدهون وعموما لكى تكون عملية إستخلاص الدهون ذات جدوى إقتصادية يجب أن لا تقل نسبة الدهن في المواد الخام المستعملة عن٧٥-٨٥%.

العوامل التى تؤثر على تصنيع الدهون الغذائية:

١- نسبة الأحماض الدهنية الحرة في المواد الخام:

تحدد نسبة الأحماض الدهنية الحرة جودة الدهن الناتج ، وإنخفاض نسبة هذه الأحماض يصاحبه زيادة في جودة الدهون ودرجة ثباتها.

وتتأثر الأحماض الدهنية الحرة بنوعية الأنسجة الدهنية فنجد أن الأنسجة الدهنية المأخوذة من الكلى والظهر والبطن تنتج أحماض دهنية حرة أثناء التخزين أقل مما تنتجه الأنسجة الدهنية المأخوذة من الأمعاء لذلك ينصح بغسل دهون الأمعاء جيدا فور الحصول عليها وتخزينها فى مكان بارد وجاف لحين الإستخلاص .

٢- مدة حفظ الخامات :

تحتوى المواد الخام على أنسجة ضامة بها إنزيم الليبيز الذى له القدرة على تحليل المواد الدهنية إلى أحماض دهنية وجلسرين ، ولذلك يجب سرعة إرسال المواد الدهنية الخام إلى المصنع مباشرة بعد الذبح أو حفظها تحت ظروف صحية فى مكان بارد وجاف لحين تصنيعها .

٣- درجة حرارة المواد الخام :

تؤثر درجة حرارة المواد الخام الدهنية أثناء مراحل تصنيع الدهون الغذائية تأثيرا واضحا على درجة جودة الناتج وكميته – وعموما فإن درجة حرارة الخامات الدهنية يجب أن تكون منخفضة أثناء عملية التصنيع.

الإشتراطات الواجب توافرها فى الدهون الغذائية

١- يجب أن لا يزيد محتوى الأحماض الدهنية الحرة فى الدهن المستخلص عن ٠.٣%.

٢- يجب أن يكون رقم البيروكسيد منخفضا (رقم البيروكسيد يحدد درجة تزنخ الدهون)

٣- يجب أن لا تزيد نسبة الرطوبة فى الدهن العالى الجودة عن ٢%.

٤- يجب أن يكون لون وطعم ورائحة الدهن طبيعية .

الخطوات العامة لصناعة الدهون الغذائية :

١- تجهيز المواد الخام :

وذلك بتصنيف المواد الخام الدهنية حسب مصدرها (أبقار ، أغنام ، خنازير .....إلخ) ثم قطع وفصل اللحوم والأنسجة الأخرى التى تعيق عمليات إستخلاص الدهون.

٢- الغسيل :

تغسل الخامات بالماء البارد على درجة حرارة ٤ - ٦ °م لمدة ٦ ساعات لتتماسك الأنسجة الدهنية فيسهل فرمها – وبعد ذلك تترك الخامات فى مبردات على درجة ٢ -٤ °م لمدة ١٦ -٢٤ ساعة .

٣- الفرم :

يتم فرم المواد الخام الدهنية قبل إجراء عملية الإستخلاص (السلى) بغرض تكسير الأنسجة الرابطة للخلايا الدهنية فيسهل إستخلاص الدهون.

٤- إستخلاص الدهون :

يجرى إستخلاص الدهون الغذائية بطريقة السلى وهى أكثر الطرق إنتشارا فى إستخلاص الدهن الحيوانى ، ويقصد بالسلى فصل الدهن عن الأنسجة الدهنية بالحرارة ، ويكون الفصل كاملا على درجة ١٠٠ °م وإن كان إستخدام هذه الدرجة من الحرارة يؤثر على خواص الدهن.

توجد طريقتان للسلى هما :

أ- السلى الرطب.

ب السلى الجاف.

أولا : طريقة السلى الرطب :

وفيها يتم السلى فى وجود الماء – ويجرى ذلك فى أوانى مفتوحة بواحد من الأساليب الآتية :

أ- السلى فى أوانى مفتوحة عادية :

يستخدم فى هذه الطريقة جهاز إسطواني به فتحة من أسفل لتوصيل البخار ، وتوضع المادة الخام مع قليل من الماء فى الإسطوانة حيث يتم السلى على درجة حرارة ٦٥ -٧٥ °م ونحصل على دهون حيوانية غذائية عالية الجودة ، أما الدهون الأقل جودة فيتم سليها على درجة حرارة ٩٠-١٠٠ °م و تستغرق العملية بهذه الطريقة ٢.٥- ٣ ساعات مع مراعاة إزالة الرغوة المتكونة أول بأول وبعد إنتهاء العملية يترك الدهن ليركد مع تمليحه بملح الطعام بنسبة ١.٥ – ٣% بعد فصل الماء عنه.

ب- السلى فى أوانى مفتوحة مزدوجة الجدران :

يستخدم فى هذه الطريقة إناء مزدوج الجدران يحتوى على جهاز التقليب وتتم العملية على درجة حرارة ٦٥-٧٥ °م للخامات الغنية بالدهن ، تصل إلى ٨٠ °م فى حالة الخامات المحتوية على نسبة قليله من الدهن ، وتستغرق العملية ٣- ٣.٥ ساعة ، بعدها يتم التمليح بملح الطعام بنسبة ١.٥ %عقب فصل الماء منه .

ج- السلى فى أوانى مقفلة تحت ضغط مرتفع (أوتوكلاف) :

في هذه الطريقة يتم تعبئة الأوتوكلاف بالمواد الخام المفرومة مع قليل من الماء ويغلق الجهاز ويبدأ التسخين تحت ضغط حتي تصل درجة الحرارة إلي ١١٠-١٢٠ °م ، وتستغرق هذه العملية ٣-٤ ساعات ، ثم يخفض الضغط تدريجيا حتي نصل إلي الضغط الجوي العادي (لتفادي حدوث إستحلاب للدهن) ثم يملح الدهن بعد فصله عن الماء بنسبة ١.٥ % ملح الطعام.

ثانيا: طريقة السلي الجاف:

تجري عملية السلي في هذه الطريقة دون إضافة الماء بواحدة من الطريقتين الآتيتين:

(أ) باستخدام أواني مزدوجة تحت تفريغ:

يتم السلي في جهاز أسطواني مزدوج الجدران بداخله مقلب يدور في إتجاهين حيث يعبأ الجهاز بالمادة الخام ويغلق ، ثم يجري السلي علي ثلاث مراحل:

المرحلة الأولي:

تتم تحت تفريغ بغرض طرد جزء من رطوبة المادة الخام لأن وجود كمية كبيرة من الماء أثناء الغليان تحت ضغط في المرحلة التالية يؤدي إلي تكوين مقدار كبير من المحلول الغروي الذي يعيق تحرير الدهن من الماء.

المرحلة الثانية:

تتم تحت ضغط مرتفع ينتج من تبخير الماء من المادة الخام والجهاز مغلق وبالتالي ترتفع درجة الحرارة داخل الجهاز إلي ١١٥ – ١٢٥ °م وتغلي المادة الخام بسرعة ويحدث لها تعقيم أيضا.

المرحلة الثالثة:

تتم تحت تفريغ وفيها يتم الإستخلاص التام للدهن ، وبعد إنتهاء السلي يجري التمليح (كما سبق ذكره).

ملحوظة: يمكن الإستغناء عن المرحلة الأولي والإكتفاء بالمرحلتين الثانية والثالثة في حالة إستخدام مادة خام دهنية تكون نسبة الماء فيها منخفضة.

(ب) السلي الجاف بالطريقة المستمرة:

وهي طريق حديثة تعطي نسبة إستخلاص عالية – وتتلخص فيما يلي:

١- بعد فرم المواد الخام الدهنية تدفع إلي أنبوبة الإسالة المحكمة القفل وتتم معاملتها حراريا علي مرحلتين الأولي علي ٦٠ °م والثانية علي ٩٠ °م لمدة زمنية لا تتعدي دقائق.

٢- تخرج الخامات الدهنية المعاملة حراريا (المسالة) ، وتدفع بواسطة مضخة إلي جهاز الطرد المركزي لفصل المواد الصلبة عن السوائل ويحتوي السائل المنفصل علي الدهن والماء وبعض المواد الصلبة.

٣- يسحب السائل بواسطة مضخة ويمرر إلي جهاز تسخين لرفع درجة حرارته إلي ٩٥ °م ثم يدفع إلي جهاز الطرد المركزي لفصل الماء وبقايا المواد الصلبة بطريقة مستمرة مع

إستمرار تغذية جهاز الطرد المركزي بالسائل- وتستغرق عملية السلي بهذه الطريقة مدة ٧ دقائق حتي خروج الدهن ، حيث يجري التمليح (كما سبق ذكره).

٥- تبريد الدهون:

بعد الإنتهاء من عملية الإستخلاص والسلي يتم تبريد الدهون إلي درجة ٣٠ – ٤٠ °م للسماح بتعبئة الدهون في العبوات المختلفة دون تصلب.

٦- تعبئة وتخزين الدهون:

تتم التعبئة في براميل خشبية أو عبوات من البلاستيك أو الصفيح أو الزجاج ويخزن الدهن علي درجة حرارة – ٢ °م ولا تقل الرطوبة النسبية في أماكن التخزين عن ٩٠ % ، وتتوقف مدة التخزين دون تلف علي نوع الدهن ودرجة حرارة التخزين ، ولا ينصح بتخزين الدهون مع مواد أخري لسهولة إكتسابه للروائح الغريبة.

(ج): صناعة الأعلاف الحيوانية

مقدمة:

صناعة الأعلاف الحيوانية إحدي الصناعات التي تقوم على مخلفات تصنيع اللحوم حيث ، حيث أن المخلفات الحيوانية تعتبر مصدرا رئيسيا لتصنيع أعلاف الدواجن وذلك بتحويل هذه المخلفات إلي مسحوق يدخل ضمن المكونات الرئيسية لهذه الأعلاف ، ومن أمثلة المخلفات التي تدخل في صناعة الأعلاف الحيوانية نذكر الآتي:

(١)- مسحوق الدم:

يحتوي الدم علي ٨٠ % رطوبة ، ٢٠ % مواد صلبة وتصل نسبة البروتين في الدم إلي ١٧- ١٨ % ، وغالبا ما يتم التخلص من كميات كبيرة من دم الذبائح في المجاري دون إستفادة أو معالجة مما يسهم في تلوث البيئة.

خطوات تصنيع مسحوق الدم:

أ- تجميع الدم:

يتم تجميع الدم الناتج عن الذبائح في خزان المجزر ثم يدفع عن طريق مضخة إلي وحدة تصنيعه إلي مسحوق.

ب- معاملة منع التجلط للدم:

ويتم ذلك بإضافة مادة سترات الصوديوم بنسبة ٠.٢ % أو باستخدام بعض المواد الأخري لمنع تجلط الدم في المراحل الأولي لخروجه من جسم الحيوان مباشرة ، كما يتم تسخين الدم لدرجة حرارة ٦٠ °م لمدة ١٥- ٢٠ دقيقة لمنع تجلط الفيبرجين

ج- التجنيس:

حيث تجري عملية تجنيس للدم حتي يصبح السائل الدموي ثابتا من الناحية الطبيعية.

د- إزالة الشوائب:

يتم إزالة الشوائب مثل الشعر وبقايا الجلد وغيرها بواسطة الغرابيل الهزازة أو أجهزة الطرد المركزي.

هـ - فصل مكونات الدم:

وتتم بواسطة أجهزة الطرد المركزي حيث تفصل المكونات إلي بلازما وتمثل ٦٠- ٧٠ % (نسبة المواد الصلبة فيها ١٠ %) ، كرات الدم الحمراء وتمثل ٣٠- ٤٠ % (نسبة المواد الصلبة فيها ٣٥- ٤٠ %) والغرض من فصل المكونات هو منع تجلط الدم من ناحية وتحديد المعاملة الحرارية للتركيز من ناحية أخري.

و- التركيز والتجفيف:

وتجري بعد فصل المكونات حيث يتم تركيزها بالتبخير تحت تفريغ للحصول علي مسحوق ناعم خفيف باستخدام أجهزة التجفيف بالرذاذ.

الإشتراطات الواجب توافرها في مسحوق الدم:

١- أن يكون خاليا من الشوائب مثل الشعر وبقايا الجلد وغيرها

٢- أن يكون غير متزنخ أو متعفن

٣- أن لا تقل نسبة البروتين به عن ٧٨ %

٤- أن لا تزيد نسبة الألياف به عن ٢ %

٥- أن لا تزيد نسبة الرماد عن ٦ % والرطوبة عن ١٠ %

إستخدام مسحوق الدم في علف الدواجن:

رغم إرتفاع نسبة البروتين في مسحوق الدم إلا أن نوعيته وقيمته الحيوية منخفضة مقارنة بمسحوق السمك أو اللحم- ويرجع ذلك لإفتقاره إلي بعض الأحماض الأمينية الأساسية ، ولذلك يجب أن يضاف إلي مسحوق الدم عند إستخدامه كعلف للدواجن مسحوق السمك أو الكسب

لتعويض الأحماض الأمينية الناقصة ، ويجب ألا تزيد نسبة مسحوق الدم في العلف عن ٥ % - حيث أن زيادتها إلي نسبة ١١ % يؤدي إلي ظهور نقص في بعض الأحماض الأمينية بصورة واضحة.

(٢)- مسحوق العظم:

غالبا يصنع مسحوق العظم من العظام المتخلفة عن صناعة الجيلاتين والغراء – السابق دراستها – ويحتوي مسحوق العظم علي نسبة عالية من الكالسيوم والفوسفور وبعض العناصر الأخري ، ويستخدم هذا المسحوق في تغذية الحيوانات والطيور وعلائق دجاج البيض بصفة خاصة بغرض زيادة سمك قشرة البيض.

خطوات صناعة مسحوق العظم:

أ- تجميع العظام:

يتم تجميع العظام من أماكن تقطيع وتعبئة اللحوم ، ويفضل أن تكون وحدة تصنيع المسحوق بالقرب من أماكن تجميع العظام ، ويتم تخزين العظام المجمعة في مبردات تمهيدا لتصنيعها.

ب- تكسير وجرش العظام:

يتم تكسير العظام وجرشها إلي قطع صغيرة بواسطة طواحين خاصة.

ج- تصنيع المسحوق:

وتتم بإحدي الطرق الآتية:

١- بواسطة البخار تحت ضغط مرتفع:

حيث توضع العظام المجروشة في الأتوكلاف ويبدأ التسخين بالبخار تحت ضغط مرتفع لمدة ساعتين ، وبعد ذلك يفتح الجهاز ويسحب الدهن من علي السطح ويتبق المستخلص الذي يجفف بالتبخير تحت تفريغ علي درجة حرارة ٧٠ °م لتثبيط ووقف نشاط الإنزيمات والبكتريا. ومن عيوب هذه الطريقة تغير لون المسحوق الناتج وكذلك الطعم المر نتيجة زيادة الضغط أثناء التصنيع.

٢- بواسطة الماء والضغط:

وفيها يتبع نفس الأسلوب في الطريقة السابقة الذكر ولكن مع إستخدام الماء مع العظم المجروش بديلا للبخار.

٣- بواسطة الماء الساخن في أواني عادية:

حيث يضاف الماء إلي العظام المجروشة بنسبة ٢٠٠ % من وزن العظام في خزان الإستخلاص ثم التسخين تدريجيا لمدة ٢٠- ٤٠ ساعة مع التقليب المستمر ، بعدها تخفض درجة الحرارة تدريجيا ثم يوقف التسخين تماما ، وتزال الدهون من علي السطح ، ويتم التجفيف كما سبق الذكر.

الإشتراطات الواجب توافرها في مسحوق العظم:

١- أن لا تزيد نسبة الدهن الخام به عن ٧ %

٢- أن يكون غير متزنخ أو متعفن

٣- أن لا تقل نسبة البروتين به عن ١٥ %

٤- أن لا تزيد نسبة الألياف به عن ٤ %

٥- أن لا تزيد نسبة الرماد عن ٦٠ % ولا تقل نسبة الكالسيوم عن ٢٠ %

٦- أن لا تزيد نسبة الرطوبة به عن ١٠ %

(ج): صناعة دباغة الجلود

تعتبر الجلود أثمن مخلفات الذبيحة لإرتفاع ثمنها ، ودور المجزر ليس هو دباغة الجلود بل يقتصر علي مجرد حفظ الجلود حتي تصل للمدابغ محفوظة ، وقد تحفظ الجلود بمجرد التعليق في الهواء كما يحدث في أفريقيا والصين (عملية تجفيف طبيعي لمدة ٧- ١٤ يوم) ولكن في المجازر المتطورة يتم أولا التخلص من الأوساخ بالغسيل بالماء ، ثم تزال قطع الدهن واللحم الزائدة من علي السطح اللحمي للجلود ، ثم يحفظ الجلد كما يلي:

١- الحفظ بالتمليح الجاف:

يتم الحفظ بالتمليح الجاف في أكوام حيث يرش الملح الجاف بنسبة ٣٥ – ٥٠ % من وزن الجلد وذلك بين الجلود علي الطبقات اللحمية للجلود ، وتستغرق هذه العملية حوالي ٧ أيام لجلود الأبقار والجاموس و ٤ أيام في حالة جلود الأغنام والماعز وبعد هذه المدة يتم التخلص من الملح الزائد بالنفض.

٢- الحفظ بالتمليح الرطب:

ويتم ذلك بالغمر في محاليل ملحية مشبعة (تركيز ٢٦ % ملح بمعني ربع كيلوجرام ملح تقريبا لكل لتر ماء) وذلك لمدة يومين وبشرط أن يكون كمية المحلول الملحي ثلاثة أمثال وزن الجلد حتي لا يتأثر تركيز المحلول الملحي كثيرا نتيجة إمتصاص الجلد لجزء من الملح الموجود

في المحلول ، وبعد ذلك يرفع الجلد من المحلول الملحي ويصفي المحلول الملحي الزائد (مدة ساعتين) ثم تدعم الجلود بالتمليح الجاف (١٥ % ملح من وزن الجلد) السابق ذكره لمدة يومين آخرين

٣- الحفظ بالتجفيف:

يمكن حفظ الجلود أيضا بالتجفيف باستخدام تيار من الهواء علي درجة حرارة ٢٥-٣٠ °م ، أما الجلود التي تستخدم كفراء فتحفظ بخليط جاف مكون من ٨٥ % كلوريد صوديوم + ٧.٥ % كلوريد أمونيوم + ٧.٥ % شب ألومينى.

التدريبات العملية

التدريب العملي الأول:

التدريب علي تصنيع برجر اللحم

الهدف من التدريب:

١- إكساب الطالب مهارات تنفيذ خطوات التصنيع لهذا المنتج

٢- فهم وإدراك وممارسة الطالب للأمور الواجب مراعاتها للحصول على برجر لحم جيد

تنفيذ التدريب:

يقوم مدرس الفصل بالعمل علي توفير مكونات الخلطة التالي توضيحها (الخامات متاحة ومتوفرة في البيئة المحيطة) – ويمكن التدريب علي جزء أو كل أو مضاعفات مكونات الخلطة مع عدم الإخلال بنسب المكونات:

(١) خلطة برجر اللحم : Beef burger

المكون	%	٥ كيلو لحم تحتاج
- لحم بقري	٦٠	٥.٠٠٠ ك
- بصل مفروم	٧	٥٨٣ جرام
- بيض مخفوق	٧	٥٨٣ جرام
- بروتين صويا مسترجع	١٠	٨٣٣ جرام
- بقصمات ناعم	٥	٤١٧ جرام
- ماء مثلج	٨	٦٦٦ جرام
- ملح	٢	١٦٧ جرام
- خلطة توابل	١	٨٤ جرام
إجمالي =	١٠٠ %	٨.٣٣٠ كيلوجرام

** يمكن إضافة ٠.٠٤ % بيروفوسفات صوديوم

خلطة توابل برجر اللحم:

فلفل أسود	كبيبة صيني	ورق لورا	جوزة الطيب	شمر	حبهان	قرنفل
%١٠	% ١٠	% ١٠	% ١٠	% ٣٠	% ١٠	% ٢٠
نسبة الإستخدام من هذه الخلطة في برجـــــــــــــــــر اللحم = ٠.٥ - ١ %						

حيث يتم طحن كل مكون علي حده وخلط المكونات معا بنسبتها المذكورة

خطوات التصنيع والإنتاج:

١- يتم فرم اللحم (يفضل أن يكون اللحم مجمدا وتم صهره جزئيا وتقطيعه بالساطور إلي أجزاء تناسب المفرمة الكهربائية المستخدمة).

٢- يتم إسترجاع مركز بروتين الصويا بالماء (بمعدل ١ صويا : ١ ماء بالوزن) ثم يفرم بالمفرمة مرتان ويخلط ويقلب يدويا مع مفروم اللحم لإحداث التجانس.

٣- يتم فرم البصل والثوم ودهن ليه الضأن معا ثم يتم الخلط مع مفروم اللحم وبروتين الصويا.

٤- يتم إضافة وخلط بقية المكونات (الملح والتوابل الخاصة بالبرجر) في وعاء الخلطة

٥- الفرم الثاني والنهائي لجميع المكونات.

٦- تقطيع كمية العجينة إلي أجزاء زنة نصف كيلو عجينة برجر وكل جزء يقطع علي هيئة قطع مكورة زنة ٥٠ جرام (وزن القرص بعد التشكيل).

٧- التشكيل بواسطة ماكينة تشكيل البرجر اليدوية إلي أقراص بحيث يكون القرص بين ورقتين من البلاستيك السلوفان.

٨- التعبئة في أطباق الفوم حجم نصف كيلوجرام.

٩- التغليف في أكياس البلاستيك (بولي إيثيلين شفاف) ثم القفل بماكينة القفل الكهربية بعد وضع بطاقة البيانات الخاصة بالمنتج والموضح بها طريقة الحفظ ، تاريخ الإنتاج ، مدة الصلاحية ، طريقة الإستخدام.

١٠- التخزين بالتجميد على(– ١٨ درجة مئوية) .

يسجل الطالب في كراسة التدريبات العملية:

١- مقادير الخامات المستخدمة

٢- خطوات العمل التي أنجزها وقام بها والملاحظات الهامة أثناء التصنيع

٣- كمية الناتج بالكيلوجرام ٤- جدول بالتكاليف للعملية

التدريب العملي الثاني:

التدريب علي تصنيع سجق اللحم

الهدف من التدريب:

١- إكساب الطالب مهارات تنفيذ خطوات التصنيع لهذا المنتج

٢- إدراك الطالب للأمور الواجب مراعاتها للحصول علي منتج سجق لحم جيد

٣- الممارسة وخلق كوادر متخصصة

تنفيذ التدريب:

يقوم مدرس الفصل بالعمل علي توفير مكونات الخلطة التالي توضيحها (حسب الخامات المتاحة والمتوفرة في البيئة المحيطة) – ويمكن التدريب علي جزء أو كل أو مضاعفات مكونات الخلطة مع عدم الإخلال بنسب المكونات:

خلطة سجق لحم بقري Beef sausage

المكون	%	٥ كجم لحم تحتاج	١٠ كجم لحم تحتاج
لحم مفروم	٥٧.٦٠	٥ ك	١٠ ك
بروتين صويا (مسترجع ١ : ٢) (بروتين : ماء)	١٠.١	٨٧٦.٧ جم	١.٧٥٣ ك
ملح	١.٨	١٥٦.٥ جم	٣١٣ جرام
دهن لية	١٥	١.٢٩٩ ك	٢.٥٩٨ ك
بقصمات (مسترجعة)	١.٥	١٣٠ جم	٢٦٠ جرام
لبن فرز	١.٥	١٣٠ جم	٢٦٠ جرام
خلطة توابل	١	٨٦.٨ جم	١٧٣.٥جرام
ثوم مفري	١.٠٩	٩٤.٦ جم	١٨٩ جرام
تراي فوسفات ص	٠.٣	٢٦ جم	٥٢ جرام
نتريت ص (تذاب في جزء من ماء الخلطة المثلج وتوضع في نهاية الخلط)	٠.٠١٢٥	١.٠٨ جم	٢.١٦ جرام
ماء مثلج مجروش (١ ك منتج يحتاج ١٠٠ سم) يوضع نصفه في البداية والأخر قبل النهاية)	١٠	٨٦٨ جم	١.٧٣٦ ك
جلوتاميت ص (إذا استخدمت)	٠.١	٨.٦٨ جم	١٧.٣٦جرام
إجمالي المنتج الناتـــــــج من السجق =		٨.٦٧٧ ك	١٧.٣٥٤ ك

ملاحظات:

/ * يمكن إضافة ١ – ٢ جم سائل تدخين لكل كيلو خلطة أثناء التصنيع**

** تركيب خلطة التوابل المستخدمة في الخلطة السابقة:

التوابل	%	الكمية بالجم لعمل كيلو خلطة توابل
شمر	٦٠	٦٠٠
كسبرة	٢٧	٢٧٠
كبيبة	٣	٣٠
فلفل أسود	٣	٣٠
قرنفل	٣	٣٠
ورق لوري	٢	٢٠
حبهان	٢	٢٠

خطوات التصنيع:

١- يتم فرم اللحم علي حده ثم ينقل إلي عجانه الخلط .

٢- يضاف الملح + نصف كمية الثلج المجروش إلي عجانه الخلط ويتم الخلط لمدة٢ دقيقة.

٣- يفرم الدهن ويضاف للخلطة ويتم الخلط لمدة دقيقة.

٤- تضاف بقية المكونات ويتم الخلط الجيد حتي تتكون عجينة بلاستيكية.

٥-يتم تعبئة العجينة في أغلفة طبيعية (أمعاء الغنم أو الهنك - للخلطة الأولي) أو أغلفة صناعية (قطر الغلاف ١٨ مم / بالنسبة للخلطة الثانية) بواسطة ماكينة (مدفع) السجق ويتم الربط بعد كل ٨ سم (وحدات السجق).

٦- التعبئة في أطباق الفوم حجم نصف كيلوجرام.

٧- التغليف في أكياس البلاستيك (بولي إيثيلين شفاف) ثم القفل بماكينة القفل الكهربية بعد وضع بطاقة البيانات الخاصة بالمنتج والموضح بها طريقة الحفظ ، تاريخ الإنتاج ، مدة الصلاحية ، طريقة الإستخدام.

٨- يمكن تغليف المنتج بهذه الصورة في علب كرتون مميزة مناسبة للغرض وعليها جميع البيانات الخاصة ببطاقة بيانات المنتج.

١٠- التخزين بالتجميد على(– ١٨ درجة مئوية).

يسجل الطالب في كراسة التدريبات العملية:

١- مقادير الخامات المستخدمة ٢- خطوات العمل التي أنجزها وقام بها

٣- أهم الملاحظات أثناء التصنيع ٤- كمية الناتج بالكيلوجرام ٥- جدول بالتكاليف للعملية

التدريب العملي الثالث:

التدريب علي تصنيع البسطرمة

الهدف من التدريب:

إكساب الطالب المهارات العملية المتعلقة بالمراحل المختلفة لتصنيع البسطرمة والتعرف علي التغيرات التي تطرأ علي اللحم مع تطور هذه المراحل.

تنفيذ التدريب:

أولا / تدبير الخامات :

١- كمية مناسبة من اللحم (البقري أو الجاموسي أو الجملي) – ويفضل الأنسجة العضلية (اللحم الأحمر) خاصة ما يعرف بعرق التلبيانكو الموجود في داخل الفخذ حيث يحتوي علي أقل نسبة من الأنسجة الضامة والأنسجة الدهنية وغيرها – ويصلح اللحم الكندوز واللحوم الكبيرة لهذا الغرض ولا يصلح اللحم البتلو.

٢- كميات مناسبة من الثوم – الفلفل الأحمر – الحلبة

٣- ملح الطعام – نتريت الصوديوم

ثانيا / خطوات العمل:

١- تجهيز اللحم وذلك بإزالة جميع الأنسجة المختلطة باللحم الأحمر وكذلك إزالة الغضاريف والإبقاء فقط علي الأنسجة العضلية الحمراء ، وتقطيع اللحم إلي قطع زنة ١-٢ كيلوجرام.

٢- عمل شقوق طولية غير نافذة ولكنها غائرة في قطع اللحم بمعدل ٧- ٨ شقوق بكل قطعة.

٣- التمليح: وذلك بحشو الشقوق الطولية بكميات مناسبة من ملح الطعام المخلوط بنسبة من نتريت الصوديوم بحيث لا تتعدي ١٢٥ جزء في المليون في المنتج النهائي.

٤- تعبئة قطع اللحم المملحة في أحواض مبطنة بالقيشاني وذلك فوق بعضها بحيث تكون الشقوق متجهة إلي أعلي وتركها لمدة ١٦ ساعة مع تصريف السوائل التي تنفصل خلال هذه العملية أولا بأول بعيدا عن اللحم.

٥- تقليب القطع بحيث يصبح إتجاه الشقوق إلي أسفل وتركها لمدة ٨ ساعات أخري.

٦- التخلص من الملح الزائد بالغسيل بالماء النظيف- ثم تشكل كل قطعة علي هيئة قالب مستطيل بمساعدة رباط من الدوبارة ثم يربط كل قطعتين من الأطراف مع بعضهما.

٧- التجفيف كما يلي:

أ- تجفيف شمسي لمدة يومين (نشير).

ب- التطبيع بوضع القطع بين طاولتين من الخشب فوقها أثقال لمدة ٨ ساعات.

ج- تكرار (أ) و (ب) مرة أخري

د- التنشير في الشمس لمدة أسبوع وفي الظل لمدة أسبوع آخر لإتمام التجفيف.

٨- تجهيز الدهكة (خلطة التوابل) بالنسب التالية:

٥ % ملح طعام + ١٠ % ثوم مفري + ٨٠ مسحوق حلبة + ٥ % فلفل أحمر مسحوق (أرناؤطي) وتعجن هذه المكونات مع بعضها بقليل من الماء حتي تصبح خليطا متجانسا.

٩- يبلل سطح اللحم بقليل من الماء ثم التغليف بطبقة رقيقة من الدهكة وتترك ساعتين لتجف ثم تضاف طبقة أخري من الدهكة بحيث لا تزيد نسبة الغلاف عن ٢٠ % من وزن اللحم.

١٠- تبلل اليدين بالماء وتمرر علي سطح البسطرمة مع الضغط قليلا حتي يكتسب السطح الخارجي للبسطرمة لمعانا ويستوي سطح الدهكة ، ثم تنشر البسطرمة لمدة ٣ – ٥ أيام في الشمس ولمدة ١-٢ يوم فى الظل لتجف الخلطة.

١١- يسجل الطالب في كراسة التدريبات العملية:

أ- مقادير الخامات المستخدمة.

ب- خطوات العمل التي أنجزها وقام بها. ج- أهم الملاحظات أثناء التصنيع.

د- كمية الناتج بالكيلوجرام. ز- جدول بالتكاليف للعملية.

التدريب العملي الرابع:

زيارة ميدانية لأحد مصانع اللحوم

الهدف من التدريب:

١- التعرف علي مستلزمات تصنيع اللحوم.
٢- التعرف عن قرب علي مراحل التصنيع المختلفة لمنتجات اللحوم المختلفة.
٣- التعرف علي بيئة التصنيع والظروف المثلي المتبعة في المصانع لضمان جودة وسلامة المنتجات المصنعة

تنفيذ التدريب:

أ- يصطحب المدرس طلابه في زيارات متتالية لمصانع اللحوم المتاحة في البيئة المحيطة ويفضل التدرج في زيارة المصانع طبقا لحجم الإنتاج ويبتدئ بالمصانع الأقل حجما في الإنتاج.

ب- يسجل الطالب في كراسة التدريبات العملية:

١- تاريخ الزيارة .....
٢- نشاط المصنع .....
٣- الخامات المستخدمة ومدي جودتها وظروف تخزينها.....
٤- مراحل التصنيع باختصار.....
٥- ملاحظاته ومشاهداته الخاصة.....

تذكر أن

السجق:

هو ذلك المنتج المصنع من اللحوم الطازجة أو المجمدة أو المجففة وذلك بعد فرمها وسحقها أو إستحلابها مع مواد أخري ثم تعبئتها داخل أغلفة طبيعية (أمعاء الحيوان) أو أغلفة صناعية وقد يجري أو لا يجري لها بعض عمليات الحفظ مثل المعاملة الحرارية ، التدخين ، التجفيف ، التخمير.

تقسيم منتجات السجق تتوقف علي كثير من العوامل مثل:

١- درجة السحق Chopping : جزيئيات غليظة / متوسطة / ناعمة / مستحلبة

٢- الطبخ Cooking : مطبوخ / غير مطبوخ

٣- التدخين Smoking : مدخن / غير مدخن

٤- المعالجة Curing : معالج / غير معالج

٥- الماء المضاف Water added : مضاف / غير مضاف

٦- التخمير Fermenting : مخمر / غير مخمر

٧- محتوي الرطوبة Moisture content : طازج/ مدخن / معالج/ جاف/ نصف جاف / سجق خاص

أنواع السجق:

١- سجق طازج ٢- سجق مجفف ونصف مجفف

٣- سجق مطبوخ ٤- سجق مطبوخ ومدخن

٥- سجق مدخن غير مطبوخ

الخامات المستخدمة في صناعة السجق:

اللحم – الماء – الدهن – الملح – التوابل – المواد المعدلة للقوام – مواد أخرى مثل أملاح النتريت ومضادات الأكسدة– الأغلفة المستخدمة....إلخ.

الخطوات العامة المستخدمة لصناعة السجق:

١- تحضير الخلطة ٢- الإستحلاب ٣- الحشو

٤- التشكيل (الوصلات والربط) ٥- التدخين والطهي ٦- التخزين

أغراض إضافة الماء عند تصنيع السجق:

١- يساعد علي إذابة البروتين القابل للذوبان في الماء

٢- تكوين المحلول الملحي اللازم لإذابة البروتين القابل للذوبان في المحاليل الملحية .

٣- يعمل على تحسين الطراوة والعصيرية وبالتالي زيادة جودة السجق .

٤- تؤدى إضافة الماء إلى ثبات الخليط

من المواد المعدلة للقوام والمستخدمة في صناعة السجق:

١- المواد الرابطة ٢- المواد المالئة ٣- المثبتات

مزايا الأغلفة الصناعية (السليولوزية) في صناعة السجق :

٤- إستواء شكل المقطع لها مما يوجد تجانسا فى شكل وحدات الناتج النهائى.

٥- يمكن تصنيعها بأحجام مختلفة حسب الرغبة .

٦- يمكن تصنيعها بألوان مختلفة وكتابة بيانات المحتويات على الأغلفة .

برجر اللحم البقرى:

وهو عبارة عن الناتج من مفروم اللحم المضاف إليه أو غير المضاف إليه مواد التتبيل والمواد المالئة والمحسنات الطبيعية والمواد الحافظة المسموح بها ، والمشكل على هيئة وحدات متماثلة الحجم والسمك والمحفوظ في صورة مجمدة بعد تعبئته في عبوات مناسبة .

الخطوات العامة لصناعة البرجر:

١- تشفية اللحوم

٢- فرم اللحم وإضافة الملح والمواد الحافظة مع الخلط الجيد .

٣- إضافة التوابل والمواد المالئة إلى اللحم وخلطها به جيداً

٤- إضافة الدهن وإعادة الفرم مرة أخرى

٥- التشكيل بواسطة ماكينة البرجر اليدوية

٥- التعبئة والتغليف

٦- الحفظ بالتجميد

الخطوات العامة لتصنيع اللانشون:

١- تجهيز وتقطيع اللحم ثم يجرى فرمة فرما جيداً .

٢- خلط اللحوم بالملح والمواد الحافظة ثم التبريد وإعادة الفرم.

٣- إضافة وخلط التوابل والمواد المالئة وأملاح الفوسفات.

٤- إضافة الدهن ثم الخلط والإستحلاب حتى نحصل على القوام المناسب المرغوب .

٥- تجرى باقى الخطوات حسب نوع اللانشون بالطريقة التالى بيانها :

أ- فى حالة اللانشون المعبأ تتم تعبئته فى صورة قوالب بأغلفة صناعية ثم يعامل حراريا حتى تصل الحرارة الداخلية للانشون٧٢ °م ثم التبريد لحين الإستهلاك.

ب-فى حالة اللانشون المعلب فيعبأ في العلب الصفيح ويجري عليه خطوات التعليب المعروفة

البسطرمة :

عبارة عن المنتج المصنع من اللحم البقرى أو الجاموس أو الجملى المعامل بالتمليح مع أو بدون إضافة نترات أو نتريت الصوديوم أو الخليط منهما ، والمجففة والمغلفة من خليط (دهكة) من مسحوق الجلبة والثوم والفلفل الأحمر وملح الطعام والتوابل حسب الرغبة.

الخطوات العامة لتصنيع البسطرمة:

١- التجهيز	٢- التمليح	٣- البلزمة
٤- الغسيل	٥- التجفيف المبدئي	٦- التجفيف النهائي
٧- التتبيل	٨- تجفيف الخلطة	٩- الإعداد للتسويق

من الصناعات القائمة على مخلفات اللحوم:

١- صناعة الجيلاتين والغراء	٢- صناعة الدهون الغذائية
٣- صناعة الأعلاف	٤- صناعة مسحوق العظام
٥- مسحوق الدم	٦- دباغة الجلود

الخطوات العامة لتصنيع الجيلاتين والغراء:

١- جرش العظام والمواد الخام	٢- إزالة الدهون	٣- التنظيف
٤- التدريج	٥- النقع	٦- التطرية
٧- التنقية	٨- الإستخلاص	
٩- المعاملة بالمواد الحافظة والترشيح	١٠- التركيز	١١- التجفيف والتعبئة

إستخدامات الجيلاتين

أ- فى الأغراض الغذائية : فى صناعة التعليب والحلويات والآيس كريم .....الخ

ب- فى الأغراض الطبية: فى تحضير الأمبولات والكبسولات ومستحضرات التجميل

ج- فى الأغراض الصناعية : فى أفلام وورق التصوير – والطباعة والنسيج

إستخدامات الغراء:

يستخدم في صناعة الأثاث والنسيج والتغليف.

العوامل التي تؤثر علي تصنيع الدهون الغذائية:

١- نسبة الأحماض الدهنية الحرة في المواد الخام

٢- مدة حفظ الخامات

٣- درجة حرارة المواد الخام

الخطوات العامة لصناعة الدهون الغذائية:

١- تجهيز المواد الخام	٢- الغسيل	٣- الفرم
٤- الإستخلاص بالسلي	٥- تبريد الدهن	٦- التعبئة والتخزين

خطوات تصنيع مسحوق الدم:

١- تجميع الدم	٢- معاملة منع التجلط	٣- التجنيس
٤- إزالة الشوائب	٥- فصل مكونات الدم	٦- التركيز والتجفيف

خطوات صناعة مسحوق العظام:

١- تجميع العظام (وغالبا المتخلفة عن صناعة الجيلاتين والغراء)

٢- التكسير والجرش ٣- الحصول علي المسحوق

طرق حفظ الجلود:

١- الحفظ بالتمليح الجاف

٢- الحفظ بالتمليح الرطب

٣- الحفظ بالتجفيف

التقويم

س١: عرف كل من :

سجق اللحم الطازج – لانشون اللحم – البسطرمة – الجيلاتين ؟

س٢: أذكر بعض العوامل التي يتوقف عليها أنظمة تسمية منتجات السجق ؟

س٣: أذكر فقط أنواع السجق المختلفة ؟

س٤: في صناعة السجق واللانشون ماذا تعرف عن:

١- المواد الرابطة ٢- المواد المالئة

٣- المثبتات ٤- الأغلفة الصناعية

س٥: قارن بين كل من خلطة توابل برجر اللحم وسجق اللحم ؟

س٦: إشرح بإيجاز الخطوات العامة لصناعة السجق ؟

س٧: أذكر فقط خطوات تصنيع البرجر واللانشون ؟

س٨: تكلم عن أهم طرق غش البسطرمة ؟

س٩: إشرح طرق حفظ الجلود ؟

س١٠:وضح أهم خواص ومواصفات الجيلاتين وما هي استخداماته؟

س١١: إشرح بإيجاز طريقة السلي الرطب في صناعة الدهون الغذائية ؟

س١٢: وضح خطوات تصنيع مسحوق العظام؟

س١٣: وضح أهمية

١- إضافة الماء وملح الطعام في صناعة السجق

٢- التتبيل في صناعة البسطرمة

٣- تبريد اللانشون بعد التسوية مباشرة

<u>س١٢: علل لما يأتي:</u>

١- يفضل أن يكون الماء المضاف أثناء تصنيع السجق مثلجا أو علي هيئة مجروش ثلج

٢- إجراء عملية المعاملة بالجير في صناعة الغراء

٣- إضافة سترات الصوديوم عند تصنيع مسحوق الدم

٤- إضافة نتريت الصوديوم في صناعة البسطرمة

٦- في تصنيع السجق: تضاف المواد الرابطة البروتينية قبل أو بعد إضافة الأنسجة الدهنية ولا تضاف المواد النشوية أو المالئة إلا بعد إضافة الأنسجة الدهنية

الوحدة الخامسة

(تصنيع منتجات الدواجن)

- سجق الدجاج: (الخامات المستخدمة – أهميتها – خطوات التصنيع)
- برجر الدجاج: (الخامات المستخدمة – أهميتها – خطوات التصنيع)
- لانشون الدجاج: (الخامات المستخدمة – أهميتها – خطوات التصنيع)
- كبيبة الدجاج: (الخامات المستخدمة – أهميتها – خطوات التصنيع)
- كفتة الدجاج: (الخامات المستخدمة – أهميتها – خطوات التصنيع)

التدريبات العملية:

أولا: زيارة ميدانية لأحد مصانع منتجات الدواجن

ثانيا: التدريب علي:

١- تصنيع سجق الدجاج

٢- تصنيع برجر الدجاج

٣- تصنيع كفتة الدجاج

٤- تصنيع كبيبة الدجاج

سجق الدجاج Chicken sausage

هو ذلك المنتج المصنع من لحم الدجاج الطازج أو المجمد وذلك بعد فرمه أوسحقه و إستحلابه مع مواد أخري ثم تعبئته داخل أغلفة طبيعية (أمعاء الحيوان) أو أغلفة صناعية غير ضارة بالصحة (أغلفة سليولوزية) وقد يجري أو لا يجري له بعض عمليات الحفظ مثل المعاملة الحرارية Heating ، التدخين Smoking ، التعليب Canning .

الخامات المستخدمة في صناعة سجق الدجاج:

بصفة عامة، تعتبر الخامات المستخدمة في تصنيع منتجات الدواجن متشابه إلي حد ما مع تلك المستخدمة في تصنيع منتجات اللحم مع إختلافات قليلة في بعض الخامات المستخدمة.

١- لحم الدجاج:

وهو يمثل المكون الرئيسي لسجق الدجاج ومصدر القيمة الغذائية له والإقبال عليه ويجب أن يكون صالحا للاستهلاك الآدمي متماسك القوام وله لون أبيض طبيعي ، خاليا من الرائحة الغريبة وغير ملوث ، والسجق المصنع من لحم الدجاج قد يكون مختلط لحمه بالأنسجة الدهنية أو جلد لحم الدجاج.

٢- الماء:

تصل نسبة الرطوبة النهائية في معظم أنواع سجق الدجاج إلي ٤٥ – ٥٥ % ، ويضاف الماء عند تصنيع السجق بحيث يكون درجة حرارته منخفضة (بمعني أن يكون ماء مثلج) وقد يكون الماء المضاف علي هيئة مجروش ثلج.

أهمية إضافة الماء:

كما ذكرنا من قبل في الوحدة السابقة الخاصة بتصنيع منتجات اللحوم فإن أهمية إضافة الماء عند تصنيع سجق الدجاج هي:

- يساعد علي إذابة البروتين القابل للذوبان في الماء
- تكوين المحلول الملحي اللازم لإذابة البروتين القابل للذوبان في المحاليل الملحية .
- يعمل على تحسين الطراوة والعصيرية وبالتالي زيادة جودة السجق .
- تؤدى إضافة الماء إلى ثبات الخليط – حيث أن تقطيع اللحوم وفرمها يسبب رفع حرارتها وإضافة الثلج والماء يمنع إرتفاع درجة حرارة الخليط وحدوث تحلل للأحماض الدهنية والبروتين.

٣- الدهن:

يعتبر الدهن من المكونات الأساسية في تصنيع السجق (أيا كان نوعه سواء سجق لحم أو سجق دجاج) – ويضاف بغرض تحسين طراوة السجق وزيادة جودته وإستساغة طعمه- ولا تزيد نسبة الدهن في السجق عن ٣٠%.

٤- الملح:

يحتوي السجق على ١- ٣ % ملح – حيث يضاف تبعا لنوع السجق ، ونسبة الملح في السجق الطازج ١.٥-٢ % وفي السجق المطبوخ ٢-٣ % .

أهمية إضافة الملح هو:

١- إعطاء سجق الدجاج نكهة مميزة.

٢- يساعد الملح في حفظ السجق.

٣- يعمل الملح على إذابة البروتين الذى يساعد على الإستحلاب وتغليف جزيئات الدهن وربط الماء .

٥- التوابل :

تستخدم التوابل حسب الرغبة في صورة خليط من أنواع مختلفة من التوابل- أو نوع واحد ومن أمثلة التوابل التى ينتشر إستخدامها في سجق الدجاج : الفلفل الأبيض ،الشمر، الفلفل الأسود ، الزنجبيل، القرنفل، جوز الطيب ، الحبهان والمريمية- وغيرها والغرض من إضافة التوابل هو :

أ- تحسين الطعم والنكهة .

ب- المحافظة على جودة الناتج .

جـ- تعمل كمواد مضادة للأكسدة .

د- تثبيط نمو الميكروبات الغير مرغوبة.

٦- المواد المعدلة للقوام :Extenders

وهي مواد تضاف للسجق عموما للأغراض الآتية :

ت- تحسين ثبات الخليط وتحسين قوام الناتج ونكهته .

ث- خفض نسبة الفقد عند الطبخ .

جـ- خفض تكاليف التصنيع لأن هذه المواد رخيصة الثمن .

د- تحسين ربط الدهن وزيادة ربط الماء .

ومن أنواع المواد المعدلة للقوام نذكر :

أ- المواد الرابطة Binders : وتعمل على إمساك الماء وإستحلاب الدهن لإحتوائها على نسبة مرتفعة من البروتين ، والمواد الرابطة إما أن تكون نباتية مثل منتجات فول الصويا كدقيق فول الصويا أو مركز بروتينات فول الصويا أو مستخلص بروتينات فول الصويا - أو تكون حيوانية المصدر مثل اللبن المجفف المنزوع منه الدهن أو اللبن المجفف المنزوع منه الدهن والكالسيوم أو الشرش المجفف أو بروتينات الشرش المجففة أو اللبن الفرز المجفف .

ب- المواد المالئة Fillers : وتعمل على مسك الماء فقط وهى مواد كربوهيدراتية التركيب أساسا مثل دقيق القمح والذرة الشامية والأرز ويحتوى دقيق هذه الحبوب على نسبة مرتفعة من النشا ونسبة منخفضة من البروتين وقد يستخدم النشا بمفرده مثل نشا البطاطس والبطاطا والذرة .

جـ- المثبتات Stabilizers: وتستخدم لتثبيت المستحلب، وتحسين قوام السجق حيث تعتبر المثبتات من المواد المحبة للماء مثل الصمغ العربى والألجينات- وتستطيع المواد المثبتة إستحلاب الدهن أيضا.

٧- المواد الأخرى المضافة:

أ- مثبطات الفطريات : تضاف بعض المركبات لمنع نمو الفطريات على سطح السجق مثل سوربات البوتاسيوم بتركيز ٢.٥ % .

ب- الفوسفات : يضاف بولي فوسفات صوديوم أو بيروفوسفات الصوديوم وثنائى فوسفات الصوديوم وأحادى فوسفات الصوديوم بنسبة ٠.١ %

والغرض من إضافة الفوسفات هو زيادة كمية الماء المرتبط مع البروتين ، ويجب إذابة الفوسفات في الماء أولا ثم يلى ذلك إضافة الملح .

جـ- المواد المضادة للأكسدة :تضاف بغرض منع أكسدة الدهون وتزنخها خاصة في سجق الدجاج الطازج وتشمل المواد المضادة للأكسدة .

Butylated hydroxy toulene (BHT)

Butylated hydroxy anisol (BHA)

Proply gallate (PG)

وقد تضاف بعض السترات مثل سترات أحادى الجليسرين من أجل زيادة فعاليات مضادات الأكسدة .

٨- الأغلفة المستخدمة :

نفس الأغلفة المستخدمة في تصنيع سجق اللحم هي التي تستخدم في تصنيع سجق الدجاج (سواء كانت طبيعية أو صناعية) وقد سبق شرحها بالتفصيل في الوحدة السابقة.

الخطوات العامة لصناعة سجق الدجاج:

أولا: تجهيز المكونات:

يتم تحضير وتجهيز مكونات خلطة سجق الدجاج المستخدمة وتكون طبقا لواحدة من الخلطات التالية:

خلطة (١) سجق دجاج Chicken sausage

المكون	%
لحم دجاج مفروم	٥٦.٦١
بروتين صويا (مسترجع ١ : ٢) (بروتين : ماء)	١٠.١
ملح	١.٨
دهن لية مفروم	١٥
بقصمات مفرومة	١.٥
نشا	١
لبن فرز	١.٥
خلطة توابل مفرومة	١
ثوم مفري	١.٠٩
صوديوم تراي فوسفات	٠.٣
ماء مثلج مجروش (١ ك منتج يحتاج ١٠٠ سم) يوضع نصفه في البداية والأخر قبل النهاية)	١٠
جلوتاميت صوديوم (إذا استخدمت)	٠.١
إجمالـــــــــــــــــــــــي =	١٠٠ %

** تركيب خلطة التوابل المستخدمة في الخلطة السابقة:

نفس خلطة التوابل الخاصة بسجق اللحم

خلطة (٢) سجق دجاج (فرانكفورتر - قطر الغلاف ١٨ مم)

م	المكون	٪
١	لحم دجاج	٦١.١٨
٢	دهن لية مفروم	١٣.٤
٣	بروتين صويا مسترجع	١٠
٤	ماء	١٠.٨٦
٥	ملح	١.٧٢
٦	حامض أسكوربيك	٠.١٩
٧	فلفل أبيض	٠.١٢
٨	كزبرة	٠.٠٥
٩	قرفة	٠.٠٤
١٠	بصل مفروم	٠.٩٥
١١	صوديوم تراي فوسفات	٠.٢٩
١٢	لبن فرز	٠.٩٤
١٣	جوزة الطيب مصحون	٠.١٠
١٤	قرنفل مصحون	٠.٠٢
١٥	زنجبيل مصحون	٠.٠٤
١٦	ثوم مفروم	٠.١٠
إجمالي النسب والمنتج	=	١٠٠ %

ثانيا: خطوات التصنيع:

١- يفرم لحم الدجاج – وإذا كان مجمدا يتم تسييحه جزئيا Semi thawed – حيث أن بللورات الثلج الموجودة تقلل دنترة البروتين التي تنتج بارتفاع الحرارة عند الفرم- ولمنع إرتفاع الحرارة عند فرم الحم الطازج يضاف ١٠- ١٥ % ثلج مجروش (حسب الخلطة)، بالتالي تقليل الدنترة والمحافظة علي الـ WHC ، ويجب ألا تزيد الحرارة أثناء عملية الفرم عن ١٥ °م

٢- يتم إسترجاع مركز بروتين الصويا بالماء بمعدل ١ : ١ فقط بسبب رخاوة لحم الدجاج مقارنة باللحوم الحمراء ويفرم علي حده مرتان ويخلط مع اللحم المفروم

٣- بعد ١- ٢ دقيقة من بدء الفرم يضاف ملح الطعام فيتكون الجيلي أو المستحلب نتيجة ذوبان البروتين في المحلول الملحي (الذي يغلف جزيئات الدهن وعند التعرض بعد ذلك للحرارة يتجلط البروتين مكونا ما يشبه الحقيبة حول الدهن فيظل متجانس ولا ينفصل)

٤- أثناء العجن يضاف باقي المكونات مثل النشا والبيروفوسفات والتوابل والدهن والبقصمات وغيرها ، ومن الأفضل إضافة الأنسجة الدهنية قرب نهاية الفرم والإستحلاب وقد يضاف حامض الأسكوربيك (٢ جم / كيلو سجق)

٥- تعبئة الخلطة في الأغلفة الطبيعية أو الصناعية بواسطة جهاز التعبئة

٦- تشكيل الوصلات أو وحدات السجق

٧- التعبئة والتغليف ولصق بطاقة البيانات ثم الحفظ بالتجميد علي – ١٨ °م

٨- أو يجري بعد التعبئة في الأغلفة الطبيعية أو الصناعية عملية طبخ في الماء علي ٨٥ °م لمدة ٢٠ ق ثم التبريد ٣٠ ـ ٤٠ ق في أحواض ماء – بعد التبريد إذا لوحظ إنكماش في الأغلفة الصناعية يتم التخلص من ذلك بغمرها في ماء ساخن لمدة ١٠ ـ ٣٠ ثانية

٩- ثم التعبئة والتغليف والتخزين بالتجميد علي – ١٨ °م.

ملحوظة هامة:

إضافة المواد الرابطة البروتينية (نباتية أو حيوانية) يتم قبل أو بعد إضافة الأنسجة الدهنية مباشرة لكى تذوب وتعمل على إستحلاب الدهن والماء ، أما المواد النشوية أو المالئة فتضاف بعد إضافة الأنسجة الدهنية والمواد الرابطة (لأنها تعمل على مسك الماء فقط) .

برجر الدجاج Chicken burger

هو الناتج من خليط لحم الدجاج المفروم بمواد التتبيل مع إضافة المواد المالئة والمحسنات الطبيعية والمواد الحافظة المسموح بها والمشكل على هيئة وحدات (أقراص) متماثلة في الحجم والسمك والمعبأ في عبوات مناسبة في صورة مجمدة.

ويجب أن تتوافر الإشتراطات الآتية في برجر الدجاج:

١- يجب أن يكون الدجاج المستخدم مذبوحا طبقا للشريعة الإسلامية تام الإدماء والفحص بيطريا قبل وبعد الذبح خاليا من أي أمراض معدية .

٢- يجب أن تكون لحوم الدجاج سليمة خالية من علامات الفساد أو التلف.

٣- يحظر إضافة أي مواد ملونة صناعية للمنتج .

٤- يجوز إضافة حمض الأسكوربيك أو أحد أملاحة (كمضادات أكسدة) وأحد أملاح الفوسفات وأحادى جلوتامات الصوديوم (لتحسين ربط الماء مع البروتين وتحسين النكهة) .

٥- يجب أن لا يقل نسب اللحم به عن ٦٠% ولا يزيد الدهن عن ١٥%.

٦- يجب أن لا تزيد نسبة الرطوبة به عن ٦٠% .

٧- -يجب أن لا يزيد نسبة المواد المالئة به عن ١٥% على أن لا يزيد نسبة النشا بها عن ٥ % .

٨- يجب أن يكون خاليا من بكتريا السالمونيلا والشيجيلا .

الخامات المستخدمة وأهميتها في صناعة برجر الدجاج:

الخامات المستخدمة في تصنيع برجر الدجاج هي نفس الخامات المستخدمة في تصنيع برجر اللحم البقري، وأهمية كل منها كما ذكرنا من قبل في الوحدة السابقة الخاصة بتصنيع منتجات سجق وبرجر اللحم ولكن:

**** يستبدل كمية اللحم البقري بكمية من لحم الدجاج**

**** لا يستخدم النيتريت (يمكن أن يستخدم سوربات صوديوم بالنسبة المقررة)**

**** إسترجاع بروتين الصويا يكون بمعدل ١ : ١ (لأن لحم الدجاج يكون أكثر طراوة).**

خلطة برجر دجاج :Chicken burger

المكون	%	٥ كيلو لحم تحتاج	
لحم دجاج	٦٠	٥.٠٠٠	ك
بصل مفروم	٧	٥٨٣	جرام
بيض مخفوق	٧	٥٨٣	جرام
بروتين صويا مسترجع بالماء (١ : ١)	١٠	٨٣٣	جرام
بقصمات ناعم	٥	٤١٧	جرام
ماء مثلج	٨	٦٦٦	جرام
ملح	٢	١٦٧	جرام
خلطة توابل	١	٨٤	جرام
إجمالي كمية برجر الدجاج الناتج		٨.٣٣٠	كيلوجرام

**** يمكن إضافة ٠.٠٤ % بيروفوسفات صوديوم**

خلطة توابل برجر دجاج:

فلفل أسود	كبيبة صيني	ورق لورا	جوزة الطيب	شمر	حبهان	قرنفل
%١٠	% ١٠	% ١٠	% ١٠	% ٣٠	% ١٠	% ٢٠
نسبة الإستخدام من هذه الخلطة في برجـــــــــــــــر الدجاج = ٠.٥ - ١ %						

حيث يتم طحن كل مكون علي حده وخلط المكونات معا بنسبتها المذكورة

خطوات التصنيع:

١- يتم فرم لحم الدجاج (يفضل أن يكون اللحم مجمدا وتم صهره جزئيا وتقطيعه بالساطور إلي أجزاء تناسب المفرمة الكهربائية المستخدمة).

٢- يتم إسترجاع مركز بروتين الصويا بالماء (بمعدل ١ صويا : ١ ماء بالوزن) ثم يفرم بالمفرمة مرتان ويخلط ويقلب يدويا مع مفروم اللحم لإحداث التجانس.

٣- يتم فرم البصل والثوم ودهن ليه الضأن معا ثم يتم الخلط مع مفروم اللحم وبروتين الصويا.

٤- يتم إضافة وخلط بقية المكونات (الملح والتوابل الخاصة بالبرجر) في وعاء الخلطة

٥- الفرم الثاني والنهائي لجميع المكونات.

٦- تقطيع كمية العجينة إلي أجزاء زنة نصف كيلو عجينة برجر وكل جزء يقطع علي هيئة قطع مكورة زنة ٥٠ جرام (وزن القرص بعد التشكيل).

٧- التشكيل بواسطة ماكينة تشكيل البرجر اليدوية إلي أقراص بحيث يكون القرص بين ورقتين من البلاستيك السلوفان.

٨- التعبئة في أطباق الفوم حجم نصف كيلوجرام.

٩- التغليف في أكياس البلاستيك (بولي إيثيلين شفاف) ثم القفل بماكينة القفل الكهربية بعد وضع بطاقة البيانات الخاصة بالمنتج والموضح بها طريقة الحفظ ، تاريخ الإنتاج ، مدة الصلاحية ، طريقة الإستخدام.

١٠- التخزين بالتجميد على (– ١٨ درجة مئوية) .

لانشون الدجاج Chicken luncheon

أحد منتجات تصنيع الدجاج وهو ناتج خلط لحم الدجاج المفروم مع المواد المضافة (المصرح بها) والذي يتم فيه إستحلاب الدهن بالبروتين العضلى والمعبأ في صورة قوالب في أغلفة صناعية مختلفة الأشكال والصور بحيث يعطى المنتج النهائى بعد تسويته وتبريده الخواص الطبيعية المميزة له، ويعتبر اللانشون وجبة غذائية سريعة التحضير سهلة الإستخدام فى المنازل والمدارس، ويجب أن يتوافر في لانشون الدجاج الجيد ما يلي:

١- أن يكون محتفظا بالخواص الطبيعية المميزة له .

٢- أن يكون خاليا من عيوب الصناعة مثل الجيوب الجيلاتينية والفراغات الهوائية...إلخ.

٣-لا تزيد نسب الرطوبة فى اللانشون المعلب عن٦٠% واللانشون المعبأ عن ٥٥%.

٤- أن لا تقل نسب لحم الدجاج المستخدم فى تصنيع اللانشون عن ٦٠%.

٦- أن لا تزيد نسبة الدهن به عن ٢٠%.

٧- أن لا تزيد نسبة المواد المالئة به عن ٥%.

٨- أن لا تزيد نسبه ملح الطعام به عن ٣%.

٩- لا تزيد نسبة النتريت أو النترات (عند إضافتها) عن ١٢٥ جزء فى المليون .

ويوجد اللانشون المعبأ فى العلب الصفيح والمعامل حراريا بالتعقيم للقضاء على الكائنات المسببة للفساد ويخزن فى الجو العادى ، كما يوجد اللانشون المعبأ فى عبوات بلاستيك خاصة مناسبة ويكون على شكل قوالب ويتم تسويته بالبخار ويبرد ويحفظ فى الثلاجة.

الخامات المستخدمة فى تصنيع اللانشون:

الخامات تختلف من حيث نسبة الإضافة ونوعيات المواد المضافة إلى لحم الدجاج (مواد رابطة / مواد مالئة / مواد موسعة / مواد حافظة / توابل خاصة باللانشون ...إلخ وهذه الخامات سبق شرح أهميتها في التصنيع في الوحدة السابقة) حسب ذوق المستهلك والقائمين علي الإنتاج، والجدول التالي يوضح نموذج لمكونات لانشون دجاج:

نموذج يوضح نسب مكونات لانشون دجاج

المكون	٪
لحم دجاج	٦٠
دهن لية مفروم	١١.٦٥
بروتين صويا مسترجع بالماء (١ : ١)	١٠
مجروش ثلج	١٠
ملح	١.٥
لبن فرز	١
نشا	٤
خلطة توابل	١.١
بيروفوسفات صوديوم	٠.٣
جلوتامات صوديوم	٠.٣٥
نتريت صوديوم	٠.٠٢
سوربات صوديوم	٠.٠٢
دكستروز	٠.٠١
حامض أسكوربيك	٠.٠٥
إجمالي النسب والمنتج =	١٠٠ %

خطوات تصنيع لانشون الدجاج:

١- فرم لحم الدجاج والأنسجة الدهنية (كل علي حده) خلال مفرمة سعة ثقوبها ٣مم

٢- خلط وتجنيس اللحم والدهن لمد ٥ دقائق مع كل من الملح، ثلث مجروش الثلج، البيروفوسفات، بروتين الصويا المسترجع.

٣- إضافة وخلط نتريت الصوديوم بعد إذابتها في قليل من الماء المثلج .

٤- إضافة الدهن والخلط ثم إضافة بقية المكونات ماعدا حامض الأسكوربيك

٥- الإستحلاب لمدة ٥ دقائق.

٦- إضافة حامض الأسكوربيك والإستحلاب لمدة دقيقة (درجة الحرارة أثناء الخلط والاستحلاب لا تتعدي ١٢-١٥ درجة مئوية).

٧- تعبئة المستحلب في الأغلفة الصناعية (أغلفة قطر ٩.٥ سم).

٨- الطبخ بالبخار علي ٥٥ °م لمدة نصف ساعة ثم علي ٨٠ °م حتي تصل درجة الحرارة في مركز قالب اللانشون ٦٩ – ٧٢ °م

٩- التبريد بدش من الماء حتي الوصول لدرجة حرارة الغرفة والتخزين بالثلاجة.

كبيبة الدجاج :Chicken kobebah

كبيبة الدجاج:

أحد منتجات لحم الدجاج التي تعتمد علي الفرم والحفظ بالتجميد وهذا المنتج يتكون من شقين: الشق الأول عبارة عن التركيبة الأساسية للمكونات والشق الثاني عبارة عن مكونات الحشو كم هو موضح في جدول (١).

الخامات المستخدمة وأهميتها:

(كما سبق الذكر عن هذه الخامات)

جدول (١) كبيبة دجاج: Chicken kobebah

	المكون	٪
التركيب (١٠٠٪)	لحم دجاج مفروم	٤٥
	بروتين صويا مسترجع بالماء (١:١) ومفروم	٥
	برغل منظف مغسول منقوع لمدة ساعتين ثم يفرم	٣٨.٥
	ملح	٢
	ثوم مفري	١.٣٦
	كمون	٢
	فلفل أسود	٠.٦
	بيروفوسفات صوديوم	٠.٠٤
	بصل مفروم	٤
	بهارات	١.٥
الحشو (١٠٠٪)	لحم دجاج مفروم محمر	٧٧.٩
	بصل مفروم محمر	١٤.٥
	بهارات	٢.٥
	ملح	٢
	صويا	٣.١

خطوات تصنيع كبيبة الدجاج:

١- يتم فرم لحم الدجاج (يفضل أن يكون مجمدا وتم صهره جزئيا وتقطيعه بالساطور إلي أجزاء تناسب المفرمة الكهربائية المستخدمة).

٢- يتم إسترجاع مركز بروتين الصويا بالماء (بمعدل ١ صويا : ١ ماء بالوزن) ثم يفرم مع البرغل المنقوع مرتان ويخلط ويقلب يدويا مع مفروم لحم الدجاج لإحداث التجانس .

٣- يتم فرم البصل والثوم معا ثم يتم الخلط مع مفروم لحم الدجاج وبروتين الصويا.

٤- يتم إضافة وخلط بقية المكونات (الملح والتوابل الخاصة) في وعاء الخلطة

٥- الفرم الثاني والنهائي لجميع المكونات.

٦- تقطيع كمية العجينة إلي أجزاء زنة نصف كيلو عجينة وكل جزء يقطع علي هيئة قطع مكورة زنة ٦٠-٧٠ جرام.

٧- يتم فرد القطع المكورة من العجينة

٨- يتم تجهيز خلطة الحشو (لحم دجاج / بصل / بهارات / ملح / صويا) بطهيها في قليل من الزيت أو السمن

٩- حشو العجينة بخلطة الحشو

١٠- التشكيل (قفل العجينة علي مكونات الحشو وتشكيلها علي صورة بيضاوية)

١١- التعبئة والتغليف

١٢- التخزين بالتجميد علي – ١٨ °م

كفتة الدجاج:Chicken kofta

منتج آخر من منتجات لحم الدجاج وهو عبارة عن كفتة الدجاج ويتميز هذا المنتج بشعبية كبيرة لدي المستهلك المصري وبصفة خاصة كفتة اللحم الجملي وهو منتج ذو قيمة غذائية عالية وإقتصادي في سعره لإحتوائه علي مواد كثيرة منخفضة السعر مثل الأرز أو البطاطس والخضروات وبمعني آخر كثير من المواد الرابطة والمالئة والموسعة ولا يضاف له أيا من المواد الحافظة الكيماوية.

الخامات المستخدمة وأهميتها:

يتركب منتج كفتة الدجاج من لحم الدجاج – البطاطس المسلوقة أو الأرز(كمواد مالئة) – بروتين الصويا (كمادة رابطة) – الخضرة (شبت وبقدونس وكزبرة وغيره بغرض النكهه) – بصل وثوم – ملح طعام – بهارات – كمون – فلفل أسود (مواد بغرض الطعم والرائحة)، وهذه المكونات سبق الحديث عنها جميعا.

خطوات تصنيع كفتة الدجاج:

يتم تصنيع كفتة الدجاج طبقا لنسب المكونات الآتية أو مضاعفاتها دون الإخلال بنسب المكونات كم يلي:

المكون	٪	١٠ ك لحم تحتاج إلي:	
لحم دجاج	٤٠.٨٦	١٠	ك
أرز مجروش منقوع في ماء نصف ساعة	٤٠.٨٦	١٠	ك
بصل	٦.١٣	١.٥	ك
بقدونس	٢.٠٤	٥٠٠	جرام
كزبرة	٢.٠٤	٥٠٠	جرام
شبت	٢.٠٥	٥٠٠	جرام
ثوم	٣.٣	٨٠٠	جرام
ملح	١.٦٢	٤٠٠	جرام
بهارات	٠.٧	١٧٠	جرام
كمون	٠.٢	٥٠	جرام
فلفل أسود	٠.٢	٥٠	جرام
إجمالي النسب والمنتج =	١٠٠ %	٢٤.٥	كجم

١- يتم فرم لحم الدجاج علي حدة مرة واحدة

٢- يتم طحن كمية الأرز (١٠ كيلو مثلا كما في الجدول) ونقعهم في ٣ لتر ماء لمدة نصف ساعة

٣- يفرم الثوم والبصل مع الملح

٤- يتم خلط جميع المكونات مع لحم الدجاج المفروم وبعد الخلط يفرم الجميع معا مرة أخري أو مرتين

٥- تترك لمدة نصف ساعة

٦- التشكيل يدويا علي هيئة أصابع

٧- التحمير في زيت نباتي ثم الطهي والإستهلاك

٨- أو التعبئة والتغليف بعد التشكيل

٨- الحفظ بالتجميد علي - ١٨ °م لحين الإستهلاك

التدريبات العملية

التدريب العملي الأول:

زيارة ميدانية لأحد مصانع منتجات الدواجن

الهدف من التدريب:

١- التعرف علي مستلزمات تصنيع الدواجن.

٢- التعرف عن قرب علي مراحل التصنيع المختلفة لمنتجات الدواجن المختلفة.

٣- التعرف علي بيئة التصنيع والظروف المثلي المتبعة في المصانع لضمان جودة وسلامة المنتجات المصنعة

تنفيذ التدريب:

أ- يصطحب المدرس طلابه في زيارة لأحد مصانع منتجات الدواجن المتاحة في البيئة المحيطة للتعرف عن قرب علي العمليات المختلفة التي تجري بالمصنع إبتداء من إستلام الخامات وحتي المنتج النهائي

ب- يسجل الطالب في كراسة التدريبات العملية:

١- تاريخ الزيارة .....

٢- نشاط المصنع .....

٣- الخامات المستخدمة ومدي جودتها وظروف تخزينها.....

٤- مراحل التصنيع باختصار.....

٥- ملاحظاته ومشاهداته الخاصة.....

التدريب العملي الثاني:

التدريب علي تصنيع برجر الدجاج

الهدف وتنفيذ التدريب:

كما هو موضح في التدريب العملي الأول بالوحدة الرابعة ولكن:

** يستبدل كمية اللحم البقري بكمية من لحم الدجاج

** لا يستخدم النيتريت (قد يستخدم بدلا منه سوربات صوديوم)

** إسترجاع بروتين الصويا يكون بمعدل ١ : ١ (لأن لحم الدجاج يكون أكثر طراوة)

ويستعان تماما بما جاء بالجزء النظري لهذه الوحدة.

التدريب العملي الثالث:

التدريب علي تصنيع سجق الدجاج

الهدف وتنفيذ التدريب:

كما هو موضح في التدريب العملي الثاني بالوحدة الرابعة ولكن:

**** يستبدل كمية اللحم البقري بكمية من لحم الدجاج**

**** لا يستخدم النيتريت (قد يستخدم بدلا منه سوربات صوديوم)**

**** إسترجاع بروتين الصويا يكون بمعدل ١ : ١ (لأن لحم الدجاج يكون أكثر طراوة)**

ويستعان تماما بما جاء بالجزء النظري لهذه الوحدة.

التدريب العملي الرابع:

التدريب علي تصنيع كبيبة الدجاج

الهدف من التدريب:

١- إكتساب الطالب لمهارات تنفيذ خطوات التصنيع لهذا المنتج

٢- خلق كوادر متخصصة علميا وعمليا

تنفيذ التدريب:

يقوم المدرس والطلاب بتوفير وتجهيز الخامات والأدوات ويتم التنفيذ تماما كما جاء بالجزء النظري لهذه الوحدة.

ويسجل الطالب في كراسة التدريبات العملية:

١- مقادير الخامات المستخدمة

٢- خطوات العمل التي أنجزها وقام بها والملاحظات الهامة أثناء التصنيع

٣- كمية الناتج بالكيلوجرام ٤- جدول بالتكاليف للعملية

التدريب العملي الخامس:

التدريب علي تصنيع كفتة الدجاج

الهدف من التدريب وتنفيذ التدريب:

كما في التدريب السابق (الرابع) وكما جاء تماما في الجزء النظري لهذه الوحدة

تذكر أن

من بين منتجات الدواجن المصنعة:

١- سجق الدجاج ٢- برجر الدجاج ٣- كفتة الدجاج ٤- كبيبة الدجاج

يستخدم في تصنيع سجق الدجاج:

١- لحم الدجاج الطازج أو المجمد ٢- دهن ٣- مجروش الثلج ٤- توابل ٥- ملح

٥- مواد رابطة ٦- مواد مالئة ٧- مواد حافظة ٨- أغلفة طبيعية أو صناعية

يستخدم في تعبئة لانشون الدجاج:

أغلفة صناعية بقطر ٩.٥ سم عادة ويمكن أن تستخدم أغلفة أخري بأحجام وأشكال مختلفة طبقا للمنتج أو المصنع وزوق المستهلك.

أثناء تصنيع سجق ولانشون الدجاج:

تضاف المواد الرابطة البروتينية قبل إضافة الدهن غالبا في حين تضاف المواد المالئة بعد مرحلة إضافة الدهن.

في تصنيع منتجات الدواجن:

غالبا لا يستخدم نتريت الصوديوم في حين يستخدم سوربات الصوديوم

أهمية إضافة الملح في تصنيع منتجات الدجاج هو:

١- إعطاء سجق الدجاج نكهة مميزة.

٢- يساعد الملح في حفظ السجق.

٣- يعمل الملح على إذابة البروتين الذى يساعد على الإستحلاب وتغليف جزيئات الدهن وربط الماء .

الغرض من إضافة التوابل في تصنيع منتجات الدجاج هو :

ت- تحسين الطعم والنكهة .

ث- المحافظة على جودة الناتج .

جـ- تعمل كمواد مضادة للأكسدة .

د- تثبيط نمو الميكروبات الغير مرغوبة.

الخامات المستخدمة في تصنيع كفتة الدجاج وأهميتها:

لحم الدجاج (مكون رئيسي) – البطاطس المسلوقة أو الأرز (كمواد مالئة) – بروتين الصويا (كمادة رابطة) – الخضرة (شبت وبقدونس وكزبرة وغيره بغرض النكهه) – بصل وثوم – ملح طعام – بهارات – كمون – فلفل أسود (مواد بغرض الطعم والرائحة)

الخطوات العامة لتصنيع كبيبة الدجاج:

١- تجهيز الخلطة الرئيسية ٢- الفرم والخلط ٣- تقطيع وفرد العجينة

٤- تجهيز الحشو ٥- حشو العجينة ٦- التشكيل

٧- التعبئة والتغليف ٨- الحفظ بالتجميد

التقويم

س١: اذكر بعض المنتجات المصنعة من لحم الدجاج؟

س٢: اشرح طريقة تصنيع برجر الدجاج؟

س٣: وضح أهمية كل مما يلي في تصنيع منتجات الدواجن:

- **مجروش الثلج**
- **التوابل**
- **ملح الطعام**
- **بروتين الصويا**
- **مضادات الأكسدة**

س٤: علل لما يأتي:

١- إضافة المواد الرابطة البروتينية (نباتية أو حيوانية) يتم قبل إضافة الأنسجة الدهنية في تصنيع سجق ولانشون الدجاج

٢- المحافظة علي درجة حرارة الخلط والإستحلاب في حدود ١٢-١٥ °م أثناء تصنيع لانشون الدجاج

٣- إستخدام سوربات البوتاسيوم في تصنيع منتجات الدجاج

٤- إضافة مجروش الثلج علي مراحل أثناء التصنيع لسجق ولانشون الدجاج

الوحدة السادسة

(فساد اللحـــــوم)

- تعريف الفساد
- أنواع فساد اللحوم: (ميكروبي – كيميائي – طبيعي)
- الفساد الميكروبي
- التغيرات التي تحدثها الكائنات الحية الدقيقة في اللحوم:
  ١- تغيرات البروتين
  ٢- تغيرات الدهون
  ٣- تغيرات اللون
- المظاهر المميزة للتلف والفساد في اللحوم
- الفساد الكيميائي
- الفساد الطبيعي

التدريبات العملية:

يتم تدريب الطالب على:

١- كيفية الحكم علي بعض أنواع الفساد حسيا في اللحوم

٢- كيفية قياس الـ T.B.A. للتعرف علي الفساد

٣- كيفية قياس الـ pH للتعرف علي الفساد

٤- إختبار القدرة علي إمساك الماء في اللحوم

٥- تدريب الطالب علي كيفية حساب % للفقد بالطهي في اللحوم

فساد اللحوم

تعريف الفساد الغذائي:

يعرف الفساد الغذائي بصفة عامة بأنه أي تغيير غير مرغوب في الصفات العضوية والحسية (اللون – الرائحة – الطعم – النكهة) للمادة الغذائية بحيث تصبح غير صالحة للاستهلاك الآدمي.

وتعتبر اللحوم من المواد الغذائية سريعة التلف والفساد للأسباب الآتية:

١- إرتفاع نسبة الرطوبة باللحوم – مما يجعلها وسطا ملائما لنمو ونشاط عوامل الفساد.

٢- مناسبة الـpH (الأس الأيدروجيني) في اللحوم لنشاط معظم عوامل الفساد خاصة الكائنات الحية الدقيقة المسببة للفساد.

٣- إحتواء اللحوم علي العديد من العناصر الغذائية العالية – مما يجعلها بيئة مشجعة لتكاثر ونشاط الميكروبات المسببة للتلف.

لذلك يجب السيطرة علي مختلف عوامل الفساد عند تداول أو تخزين اللحوم ومنتجاتها وإتباع كافة الإجراءات الكفيلة بمقاومة الميكروبات ضمانا لزيادة فترة صلاحية اللحوم للاستهلاك.

أنواع الفساد في اللحوم:

أولا:- الفساد الميكروبي Microbial spoilage

ثانيا:- الفساد الكيميائي Chemical spoilage

ثالثا:- الفساد طبيعي (تحلل طبيعي إنزيميا) Enzymatic autolysis

أولا:- الفساد الميكروبي Microbial spoilage

يعتبر الفساد الميكروبي أهم أنواع الفساد في اللحوم ومنتجاتها – لذلك سوف نركز ونهتم بدراسة مسبباته ومظاهره والتغيرات التي تنتج عنه وأساليب الحد منه.

يحدث الفساد الميكروبي نتيجة نمو ونشاط الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا والفطريات والخمائر ، التي تجد في اللحوم بيئة مناسبة صالحة لنموها ونشاطها كما أوضحنا ، وتعتبر أنسجة الحيوان الحي السليم خالية من هذه الكائنات الدقيقة ، ويحدث التلوث إبتداء من الذبح والتجويف وخلال النقل والتداول والتصنيع والتخزين ، وتتوقف طبيعة الفساد الذي يحدث علي نوع الكائنات الحية الدقيقة المسببة له.

التغيرات التي تحدثها الكائنات الحية الدقيقة في اللحوم:

يؤدي نمو الكائنات الحية الدقيقة علي اللحوم إلي حدوث تغيرات غير مرغوبة مسببة فساد اللحوم- وتنقسم هذه التغيرات إلي تغيرات كيميائية (مثل تغيرات في البروتين – تغيرات في الدهون - .....) وتغيرات طبيعية (مثل تغيرات اللون وغيرها) بالإضافة إلي إفراز التوكسينات السامة:

(أ) التغيرات الكيميائية (تغيرات البروتين- تغيرات الدهون- .....):

١- تقوم الكائنات الدقيقة بتحليل البروتينات والدهون والكربوهيدرات بفعل الإنزيمات التي تنتجها هذه الكائنات – وتستخدم نواتج الهدم والتحليل الميكروبي كمصدر لعناصر غذائية تساعد علي نمو ونشاط الكائنات الدقيقة الأخري المسببة للتعفن ومظاهر الفساد الأخري.

ويعتمد الناتج النهائي للتحليل علي مدي توفر الأكسجين – ففي الظروف الهوائية (توفر الأكسجين) تكون نواتج تحليل البروتين هي الببتيدات البسيطة والأحماض الأمينية ، بينما في الظروف اللاهوائية (غياب الأكسجين) يتحلل البروتين إلي عديد من المركبات الكبريتية ذات الروائح الكريهة – وتعتبر الأمونيا من النواتج النهائية للمركبات النتروجينية غير البروتينية.

٢- تقوم بعض الكائنات الدقيقة بإنتاج إنزيم الليبيز الذي يحلل الدهن إلي أحماض دهنية وجليسرول – ويسرع هذا التحلل من أكسدة الدهون وظهور النكهة المتزنخة.

٣- تستخدم بعض الكائنات الحية الدقيقة الكربوهيدرات القليلة المتواجدة في اللحوم وتنتج بعض الكحولات والأحماض العضوية التي تعطي طعما حامضيا غير مرغوبا.

(ب) تغيرات طبيعية (تغيرات اللون وغيرها):

تعتبر التغيرات الطبيعية التي تحدثها الكائنات الحية الدقيقة في اللحوم أكثر وضوحا من التغيرات الكيميائية – حيث تحدث تغيرات طبيعية واضحة في اللحم مثل التغير في اللون والرائحة والنكهة والطراوة وخواص التصنيع – وسيذكر ذلك عند دراستنا للمظاهر المميزة للتلف والفساد الميكروبي.

(ج) إفراز توكسينات سامة:

بعض الكائنات الحية الدقيقة خاصة بعض أنواع البكتيريا تفرز توكسينات سامة في الأغذية وفي مقدمتها اللحوم – وينشأ عن ذلك حدوث تسمم لمن يتغذي علي هذه اللحوم – ومن أمثلة ذلك:

١ - التسمم البوتيوليني :

ويحدث ذلك عند تلوث اللحوم ومنتجاتها بميكروب *Clostridium botulinum* (كلوستريديم بوتيولينم) حيث يفرز هذا الميكروب توكسينا ساما أثناء نموه في اللحوم ، وهو أخطر أنواع التسمم حيث يؤدي إلي وفاة الإنسان أو الحيوان الذي يتناول الغذاء المحتوي عليه في غضون يومين إلي ثلاثة أيام ، حتي ولو كانت كمية التوكسين قليلة جدا – لأنه يسبب شللا في العضلات اللاإرادية في الجسم.

٢ - التسمم العنقودي:

ويسببه التوكسين الذي يفرزه ميكروب *Staphylococcus aureus* (استافيلوكوكس إيريس) ، وهذا التسمم شائع الحدوث ، ومن أعراضه القيء وآلام شديدة في الأمعاء وإسهال وآلام في المفاصل.

٣- التسمم الناتج عن بكتريا السالمونيلا: *Salmonella sp.*

حيث تفرز سلالات عديدة من بكتريا السالمونيلا توكسينات سامة تسبب حالة مرضية أشبه في أعراضها بالحمي يصاحبها قئ وآلام في البطن وبراز مائي ممخط.

المظاهر المميزة للتلف والفساد الميكروبي في اللحوم وأسبابه:

تتوقف مظاهر الفساد الميكروبي علي الظروف الهوائية (توفر أو عدم توفر الأكسجين) – ونوع الكائنات الحية الدقيقة التي تنمو علي اللحوم مسببة هذا الفساد. وأهم المظاهر المميزة للتلف الميكروبى ما يلى:

١ - لزوجة اللحوم:Meat sliming

يؤدي نمو الميكروبات بكثرة علي سطح اللحوم إلي ظهور مواد لزجة ذات لون داكن أو براق ويدل تكون هذه المواد اللزجة أو المخاطية علي ملائمة البيئة لنمو هذه الميكروبات مثل توفر درجات الحرارة والرطوبة النسبية والهواء بصورة مناسبة للنمو – لذلك يفضل تبريد اللحوم علي درجة حرارة صفر – ٢°م مع رطوبة نسبية ٨٥ – ٩٠ % لمنع أو تأخير نمو هذه الميكروبات. ومن أمثلة هذه الميكروبات المسببة للزوجة اللحوم بكتريا الباسلس Bacillus ، اللاكتوباسلس Lactobacillus ، الأكروموباكترAchromobacter .

٢ - تعفن اللحوم: Meat putrefaction

يحدث تحلل مائي للبروتينات بسبب نمو بعض أنواع البكتريا مسببة تكوين رائحة ونكهة غير مرغوبة – وهذه البكتريا قد تكون هوائية حتما أو لا هوائية أو هوائية إختياريا.

وتعتبر اللحوم ذات القطع الكبيرة أقل عرضة للتعفن من قطع اللحم الصغيرة واللحم المفروم.

ومن أمثلة الميكروبات المسببة للتعفن مجموعة بكتريا سيدوموناس Pseudomonas التي تعبر مسئولة عن تعفن اللحوم وتغيير طعمها ورائحتها – كذلك مجموعة بكتريا Lactobacillus , Achromobacter

وتنمو بعض الفطريات مثل Aspprgillus أسبرجلس، Cladosporium، Mucor وهذه تسبب التعفن أيضا وغالبا تنمو على السطح الخارجى للحوم – حيث تتوافر الرطوبة والهواء.

٣- تغير اللون:

يحدث تغير فى لون اللحوم بتأثير الكائنات الحية الدقيقة إما نتيجة تكاثر ونمو هذه الكائنات ونشاطها الذي يحدث تحليلا لصبغات اللحم الأصلية وتتكون ألوان وصبغات مغايرة – وإما نتيجة إفراز بعض هذه الكائنات الحية لصبغات بألوان مختلفة تكتسبها اللحوم – ومن أمثلة التغير في لون اللحوم :

(أ) تكون بقع سوداء: بسبب نمو فطر *Cladosporium* حيث تنمو جراثيم الفطر مكونة خيوطا فطرية سوداء اللون تتواجد بصورة متفرقة وغير كثيفة.

(ب) تكون بقع بيضاء: بسبب فطر *Sporotrichum* وخاصة علي اللحوم المستوردة ، وتتميز هذه البقع بكونها صغيرة وصوفية ورقيقة متفرقة.

(ج) اللون الأخضر المزرق: ويرجع إلي نمو فطر *Penicillium* الذي ينمو بصورة سطحية علي اللحوم محدثا تغير في لونها إلي اللون الأخضر المزرق.

(د) إفراز صبغات بألوان مختلفة: مثل الصبغات الخضراء المزرقة وتفرزها بكتريا سيدوموناس Pseudomonas ، والصبغات الوردية وتفرزها بعض الخمائر وبكتريا Micrococcus وبكتريا Sarcinae .

تقسيم فساد اللحوم حسب توفر الهواء من عدمه:

أوضحنا من قبل أن مظاهر التلف الميكروبي تتوقف علي الظروف الهوائية إلي جانب نوع الميكروب – <u>وعلى ذلك فإن الفساد الميكروبى للحوم ينقسم إلى:</u>

١- فساد هوائي:

يتسبب فيه أنواع البكتريا والفطريات والخمائر الهوائية (أي التي تنمو وتنشط في وجود الهواء) – ويتكون نتيجة لنموها مواد لزجة (مخاطية) كما يحدث تغير في لون اللحم نتيجة تكون

مركبات مؤكسدة بواسطة البكتريا حيث يتحول الميوجلوبين والأوكسي ميوجلوبين إلي ميتا ميوجلوبين وأشكالا مختزلة للصبغة منتجة ألوانا رمادية أو بنية أو خضراء كما تتكون روائح ونكهات كريهة نتيجة تحلل الدهون بواسطة هذه البكتريا ، ويحدث الفساد الهوائي علي سطح اللحوم حيث يتوفر الأكسجين – ولهذا يمكن كشط المناطق المصابة فنجد أن الأنسجة اللحمية الداخلية تحتوي علي قليل من النمو الميكروبي المسبب للفساد.

٢- فساد لا هوائي:

يحدث التلف أو الفساد اللاهوائي داخل منتجات اللحوم أو العبوات المغلقة حيث لا يوجد الأكسجين ، ويسبب هذا النوع من الفساد الميكروبات اللاهوائية حتما والإختيارية – وغالبا ما تكون بكتريا – وينتج عن هذا الفساد لحما حامضيا Souring – أي تكون الرائحة والنكهة حامضية نتيجة تكوين بعض الأحماض العضوية أثناء تحلل الجزئيات المعقدة بواسطة الإنزيمات البكتيرية ، وقد تكون الحموضة أحيانا مصحوبة بتكوين غازات مختلفة – وتظهر الحموضة بصورة أوضح في أفخاذ الماشية والأنسجة التي تحيط بالعظام نتيجة لوجود البكتريا اللاهوائية في الغدد الليمفاوية أو مفاصل العظام وتسبب الرائحة الحامضية والمتعفنة.

ويلخص الجدول التالي العلاقة بين نوع الكائن الحي الدقيق ومظاهر الفساد تحت ظروف الهواء المتاحة المختلفة:

نوع الكائن الحي	مظاهر التلف	ظروف الهواء المختلفة
البكتريا – الخمائر - الفطريات	تكوين مادة مخاطية علي سطح اللحوم – تغيرات اللون – نكهة كريهة نتيجة تحلل الدهون	في وجود الأكسجين
البكتريا – قليل من الخمائر	فساد يصاحبه روائح كريهة + غازات وحموضة	في غياب الأكسجين

العوامل التي تقلل من إنتشار الكائنات الحية الدقيقة في اللحوم:

١- العوامل الخارجية:

(أ) الحرارة:

تعتبر الحرارة من العوامل التي تنظم نمو الكائنات الحية الدقيقة وتلعب دورها في التأثير علي فساد اللحوم ميكروبيا ، ويتميز كل نوع من الميكروبات بوجود درجة حرارة مثلي وصغري

وعظمي لنشاطه (والمقصود بدرجة الحرارة المثلي لنمو الميكروب هو تلك الدرجة التي يكون عندها نمو ونشاط الميكروب في حده الأقصي – ويضعف النمو والنشاط بزيادة أو نقصان درجة الحرارة عن الدرجة المثلي).

يمكن أن تنمو معظم الميكروبات علي درجات حرارة تتراوح بين صفر مئوي إلي ٦٥ °م ولكن درجة الحرارة المثلي لأغلب الميكروبات تكون بين ١٥ – ٤٠ °م ، والقليل من الميكروبات تستطيع النمو علي درجات حرارة أقل من الصفر المئوي وأخري يمكنها النمو علي درجة حرارة أعلي من ١٠٠ °م .

وعلي ذلك تنقسم الكائنات الحية الدقيقة (الميكروبات) طبقا لتأثرها بدرجة الحرارة إلي عدة مجاميع:-

١- بكتريا محبة للحرارة العالية: Thermophiles bacteria

وتنمو علي درجات حرارة أعلي من ٤٠ °م ، ودرجة الحرارة المثلي لنشاطها ٤٥ °م.

٢- بكتريا محبة للحرارة المعتدلة:Mesophiles bacteria

وتنمو علي درجات حرارة أقل من المحبة للحرارة بين ٢٠- ٤٥°م ، ودرجة الحرارة المثلي لنشاطها ٣٧ °م.

٣- بكتريا محبة للبرودة:Psycrophiles bacteria

وهي التي تنمو علي درجات الحرارة المنخفضة – ودرجة الحرارة المثلي لنشاطها ٢- ٧ °م، وتعد الفطريات أكثر حبا للحرارة المنخفضة يليها الخمائر ثم البكتريا – وكلما اقتربت درجة الحرارة من الصفر المئوي كلما قل عدد الميكروبات ويعتبر تكاثرها بطيئا ، وعندما تكون درجة الحرارة ٥ °م فإن ذلك يؤخر نمو الميكروبات المسببة للفساد ويمنع نمو معظم الميكروبات المرضية ، ولذلك تعتبر درجة الحرارة ٥ °م هي الدرجة الحرجة أثناء تداول وتخزين اللحوم – وزيادة درجة الحرارة عن ذلك يؤثر في نوعية وجودة اللحوم.

(ب) الرطوبة النسبية:

تؤثر الرطوبة النسبية علي نشاط الميكروبات – ويرتبط الحد المناسب من الرطوبة النسبية بدرجة الحرارة وظروف التبريد أثناء تخزين اللحوم – ولكي نقلل من النشاط الميكروبي في بيئة أثناء التخزين يجب مراعاة خفض الرطوبة النسبية كلما إرتفعت درجة حرارة التخزين.

وتتراوح الرطوبة النسبية للتخزين السليم بين ٨٨ - ٩٢ % عند درجة حرارة تبريد ١–٣ °م ، ويجب معرفة أن زيادة الرطوبة النسبية عن اللازم يؤدي إلي تكثيف الرطوبة علي اللحوم فيصبح سطح اللحم رطبا وملائما لنمو الميكروبات وحدوث الفساد ، ويتطلب نشاط البكتريا

رطوبة نسبية أعلي من ٩٢ % بينما تحتاج الخمائر إلي ٩٠- ٩٤ % أما الفطريات فالرطوبة النسبية الملائمة لها من ٨٥ – ٩٠ %.

(ج) الأكسجين:

الأكسجين من العوامل الهامة التي تحدد نوع الميكروبات التي تنمو علي اللحوم ، وكما سبق أن ذكرنا فإن الميكروبات تنقسم حسب ذلك إلي:

* كائنات حية هوائية Aerobic (وهي التي تحتاج حتما إلي الأكسجين لنشاطها ونموها – أي هوائية حتما)
* كائنات حية لا هوائية Anaerobic (وهي التي لا تنمو إلا في غياب الأكسجين– أي لا هوائية حتما).
* كائنات حية إختيارية Facultative anaerobic (وهي التي تنمو في وجود أو غياب الأكسجين– أي اختيارية).

وعموما فجميع الفطريات ومعظم الخمائر التي تنمو علي اللحوم هوائية أم البكتريا فقد تكون هوائية أو لا هوائية أو اختيارية.

ويعتبر أغلب النمو الميكروبي علي سطح اللحوم هوائيا ، وربما توجد بعض الميكروبات الإختيارية – أما الأجزاء الداخلية من اللحم فيحتوي النمو الميكروبي بها علي البكتريا اللاهوائية والإختيارية بصفة رئيسية ، ولا شك أن التغليف والتعبئة تحت تفريغ من الهواء وإستعمال العبوات المحكمة القفل من العوامل التى تقلل من فاعلية الميكروبات خاصة الهوائية منها.

(د) شكل وطبيعة اللحم:

إن الحالة الطبيعية للحم تتدخل في زيادة أو تقليل نمو ونشاط الميكروبات ، فوجود اللحوم علي هيئة ذبيحة أو قطع لحمية كبيرة أقل تعرضا للفساد بينما يسبب التقطيع زيادة المحتوي الميكروبي بسبب زيادة المساحة السطحية المعرضة للهواء ، ولذلك يعتبر اللحم المفروم ملائما لنمو الميكروبات وأكثر عرضة للفساد.

٢- العوامل الداخلية:

(أ) الماء:

تحتاج جميع الميكروبات للماء كوسط للعمليات الحيوية المختلفة ويعتبر خفض الماء أو الرطوبة للحوم طريقة من طرق الحفظ ، ويعبر عن كمية الرطوبة التي تحتاجها الميكروبات بالنشاط المائي Water activity

وتعتبر البكتريا أكثر الميكروبات إحتياجا للنشاط المائي بينما الفطريات أقلها في حين الخمائر تكون متوسطة الإحتياج للنشاط المائي ، ولذلك فإن أسطح اللحوم ومنتجاتها المجففة جزئيا أكثر ملائمة لنمو الفطريات والخمائر بينما لا تستطيع معظم أنواع البكتريا أن تنمو علي هذه السطوح ، وهذا معناه أن هناك علاقة طردية بين نسبة الرطوبة في اللحم ونمو البكتريا عليها ، بينما العكس هناك علاقة عكسية بين نسبة الرطوبة في اللحم ونمو الفطريات والخمائر علي اللحوم.

(ب) الرقم الهيدروجيني (pH اللحوم):

يعتبر الـ pH (الأس الهيدروجيني) له علاقة مباشرة بمدي نشاط الكائنات الحية الدقيقة ، ورقم الـ pH الأمثل لنشاط ونمو الميكروبات بصفة عامة هو (٧) ، وتستطيع الفطريات أن تنمو علي مدي واسع من الـ pH يصل إلي (٨.٢) ولكن نموها يكون أفضل علي الـ pH المنخفض (الوسط الحامضي) – وتفضل الخمائر النمو في وسط متوسط الحموضة (٤-٥.٤ pH) – وتفضل البكتريا النمو في الوسط المتعادل (٧ pH) .

ورقم pH اللحوم يتراوح بين ٥.٤ – ٥.٦ تقريبا وهذا يلائم نشاط الميكروبات المحبة للحموضة ، وإنخفاض pH اللحوم عن ٥.٢ يقلل نمو الميكروبات بينما إرتفاع pH اللحوم يعمل علي تنشيط ونمو الكائنات الحية الدقيقة.

(ج) توفر العناصر الغذائية:

تحتاج الميكروبات إلي مصادر خارجية من النتروجين والطاقة والعناصر المعدنية ومجموعة فيتامين ب المركب (B. complex) لكي تنمو وتتكاثر ، وتحصل الميكروبات علي النتروجين من الأحماض الأمينية وبعضها يستخدم الببتيدات والبروتينات – وتحصل علي الطاقة من تحليل البروتينات والدهون والكربوهيدرات المعقدة ، ومعظم الخمائر تتطلب الأشكال البسيطة من هذه المركبات ، وجميع الميكروبات تحتاج إلي العناصر المعدنية – والفطريات وبعض أنواع البكتريا تستطيع تخليق كمية من فيتامينات ب لسد إحتياجاتها ، والبعض الآخر يحتاج إليها بصورة جاهزة. وعموما فاللحوم تحتوي علي كل العناصر المعدنية وفيتامينات ب (B) – ولذلك تعتبر وسط ملائم لنمو مختلف الميكروبات.

(د) وجود أو غياب المواد المانعة:

لا توجد مواد مانعة في اللحوم... لكن

*انخفاض الكربوهيدرات في اللحوم يقلل نمو الميكروبات المسببة للتخمر

*وجود الدهن علي سطح اللحوم يعتبر غلافا واقيا ضد التلوث الميكروبي

*الجلد في ذبائح الدواجن – والقشور والجلد في الأسماك توفر نوع من الوقاية من التلوث

*قد تضاف بعض المواد التي توقف نمو الميكروبات في منتجات اللحوم أثناء التصنيع

الإعتبارات الواجب مراعاتها للحد من تلوث اللحوم ونمو الميكروبات:

أولا: إعتبارات متعلقة بالقائمين علي الذبح والتجهيز وتداول اللحوم:

١- إرتداء المعاطف وأغطية الرأس ، وقد يكون لكل قسم إشارة معينة لتسهيل منع إختلاط عمال قسم الذبح مثلا بعمال قسم التشفية أو التعبئة والعكس.

٢- الفحص الطبي الدوري علي العاملين

٣- الالتزام بأهمية غسل الأيدي والأذرع للعاملين (خاصة بعد الخروج من دورات المياه)

٤- منع التدخين في أماكن إعداد وتجهيز اللحوم

٥- تغطية الجروح والكدمات والدمامل بضمادات نظيفة عازلة للمياه

٦- منع العادات الغير صحية لدي بعض العاملين مثل إلتقاط عوالق الأنف ولعق الأصابع

ثانيا: إعتبارات متعلقة بتكنولوجيا تخزين وتداول اللحوم:

١- العمل علي تقليل التلوث الإبتدائي للحوم (لأن زيادته تؤدي إلي سرعة فساد اللحم) عن طريق العناية بالنظافة العامة أثناء عملية الذبح والسلخ وتفريغ الكرش والتقطيع والحد من تلوث اللحوم بمحتويات من الكرش والسكاكين وأرضية المجازر.

٢- خفض الرطوبة النسبية في الوسط الذي تخزن به اللحوم إلي الحد الذي لا يناسب نمو ونشاط معظم الميكروبات (رطوبة نسبية ٨٨ – ٩٢ % ودرجة حرارة ١ – ٣ °م في ثلاجة لحوم كفيلة بتقليل نشاط الميكروبات دون فقد كبير في وزن اللحوم) - كما أن خفض الرطوبة النسبية يضمن عدم تكثف قطرات مائية علي سطح اللحم وجفاف سطح اللحم بالتالي يقلل من نمو الميكروبات.

٣- العناية بتغذية وراحة الحيوان قبل ذبحه للسيطرة علي pH اللحم ، لأن ارتفاع الـpH حتي الوسط المتعادل يسرع من فساد اللحوم.

٤- حفظ اللحوم بعد تجهيزها علي درجات حرارة منخفضة يقلل من نشاط الميكروبات وبالتالي يؤخر من حدوث الفساد.

٥- يفضل تخزين اللحوم قبل عرضها للاستهلاك النهائي علي هيئة ذبائح أو قطع كبيرة لتقليل مساحة السطح المعرض للتلوث ، أما إذا تم تخزينها علي صورة قطع صغيرة أو لحم مفروم فيجب تكثيف العناية بمقاومة التلوث الميكروبي.

٦- في حالة التخزين الطويل المدي للحوم - فيجب إتباع طريقة من طرق الحفظ مثل التجميد- التعليب – التجفيف – التمليح والتتبيل (بسطرمة).

٧- يجب مراقبة درجات حرارة التخزين بالثلاجات مراقبة جيدة وتسجيل درجات الحرارة علي فترات منتظمة للتأكد من عدم تذبذب درجات الحرارة أثناء تخزين اللحوم.

ثالثا: إعتبارات متعلقة بالمعدات المستخدمة والبيئة بصفة عامة:

١- أن تكون المعدات المستعملة مصممة بحيث يسهل تنظيفها

٢- حفظ أواني اللحوم (من الغبار أو الفئران والحشرات.... الخ) بصورة سليمة ونظيفة.

٣- إستخدام ناقلات لحوم مبردة ومغلقة في نقل اللحوم .

٤- تنظيف وغسيل ثلاجات التخزين بانتظام مع إستعمال محلول سوربات البوتاسيوم بنسبة ١ % في الغسيل لمنع نمو الفطريات.

٥- إجراء إختبارات دورية منتظمة للتأكد من كفاءة تطهير المعدات والأواني.

ثانيا:- الفساد الكيميائي Chemical spoilage

يطلق لفظ الفساد الكيميائي علي التغيرات الغير مرغوبة في المادة الغذائية نتيجة التفاعلات الكيميائية الغير إنزيمية أي لا علاقة لها بالنشاط الميكروبي أو الإنزيمي – ومثال ذلك التزنخ الأكسيدي ، تكون كبريتور الحديد الأسود في اللحوم المعلبة الذي يحدث بتفاعل كبريت اللحوم مع معدن العلبة الصفيح الغير مطلي جيدا بالإنامل مما يكسب محتويات العلبة لون أسود.

التزنخ الأكسيدي للحوم: Oxidative rancidity

كيفية حدوثه:

تتأكسد دهون اللحوم عند تعرضها للأكسجين الجوي بسبب التفاعلات الكيميائية التي تحدث وتنتج بعض الألدهيدات والكيتونات والأحماض ذات الوزن الجزيئي المنخفض أثناء تأكسد الأحماض الدهنية – وهذه المركبات تكسب اللحم رائحة ونكهة كريهة مميزة للدهن المتأكسد (المتزنخ) – ويعرف ذلك النوع من التزنخ بالتزنخ الأكسيدي.

العوامل التي تؤثر علي سرعة التزنخ الأكسيدي:

١- نوع الدهن: فالدهون الغير مشبعة عديدة الروابط الزوجية (مثل دهون الأسماك) أكثر عرضة للتأكسد والتزنخ من الدهون الغير مشبعة أحادية الرابطة الزوجية (مثل بعض

دهون الدجاج) بينما تكون الدهون المشبعة (دهون اللحوم الحمراء) أكثر مقاومة للتأكسد والتزنخ.

٢- درجة الحرارة: مثل أي تفاعلات كيميائية فارتفاع درجة الحرارة تشجع وتسرع من حدوث التزنخ الأكسيدي والعكس كلما إنخفضت درجة حرارة التخزين كان التأكسد بطيئا.

٣- الضوء: له تأثير علي سرعة حدوث التأكسد – والأشعة الفوق بنفسجية تشجع علي حدوث عمليات الأكسدة.

٤- وجود كلوريد الصوديوم وبعض المعادن مثل النحاس والحديد والكوبلت يزيد من سرعة التأكسد للدهن.

ولمنع أو تأخير حدوث التزنخ الأكسيدي فإنه يمكن إضافة بعض المواد إلي منتجات اللحوم المصنعة مثل الأسكوربات ، وبعض التوابل ، والمركبات الفينولية في دخان الخشب عند حفظ اللحوم بالتدخين- كما قد تضاف مضادات الأكسدة المخلقة مثل بيوتليتد هيدروكسي تولوين ، بيوتليتد هيدروكسي أنيسول.

ثالثا:- الفساد الطبيعي: (التحلل الطبيعي إنزيميا Enzymatic autolysis)

يحدث التحلل الإنزيمي في اللحوم نتيجة نشاط الإنزيمات الداخلية التي توجد بصورة طبيعية في الأنسجة اللحمية مسببة ما يعرف بالتحلل الذاتي Autolysis – ومن هذه الإنزيمات ما يقوم بتحليل البروتينات في العضلة والأنسجة الرابطة منتجة رائحة ونكهة حمضية كريهة في اللحم Souring – ويصعب التمييز بين هذه الحالة من حيث الحمضية وبين ما ينشأ عن التحلل البروتيني الميكروبي – لأن فعل الميكروبات النهائي يتأتي عن طريق الإنزيمات التي تفرزها الميكروبات – وتلك الإنزيمات المفرزة تتماثل في عملها مع الإنزيمات التي توجد بصورة طبيعية في اللحم ، والتحلل الذاتي للحوم بواسطة الإنزيمات الطبيعية يجعلها وسطا ملائما لنمو ونشاط الميكروبات – حيث تتكون الأحماض الأمينية والببتيدات نتيجة التحلل الذاتي ، وهذه النواتج أسهل إستخداما للميكروبات عن البروتينات السليمة.

التدريبات العملية

التدريب العملي الأول:

كيفية الحكم علي بعض أنواع الفساد حسيا في اللحوم

الهدف من التدريب:

١- إكساب الطالب مهارة تمييز فساد اللحوم من خلال مظاهره المختلفة

تنفيذ التدريب:

١- يتم إعداد عينات مختلفة من اللحوم الفاسدة – ويفضل أن تكون متفاوتة في درجة فسادها – كما يفضل أن تكون هناك عينة لحم سليمة لكل نوع من اللحوم وذلك للمقارنة (كنترول) ، مع ترقيم العينات.

٢- يمر الطالب علي هذه العينات ويفحصها من جميع الوجوه الحسية والمظاهر التي تتيح له وتقرر فسادها ومدي حدوث هذا الفساد من حيث (اللون – الرائحة – القوام – المظهر العام) ، ويراعي وجود الآتي من عدمه:- (روائح كريهة / بقع سوداء أو بيضاء أو لون أخضر مزرق أو صبغات متعددة الألوان / لزوجة أو مخاط / قوام مهري....الخ ، ويستعين الطالب بما تم دراسته في الجزء النظري)

٣- يقوم الطالب بتدوين نتائج مشاهداته وفحصه علي النحو التالي:

رقم العينة	نوع اللحم	ملاحظات الفساد	مدي الفساد
١		١- ٢- ٣- ٤- .....الخ	
٢		١- ٢- ٣- ٤- .....الخ	
٣		١- ٢- ٣- ٤- .....الخ	
٤		١- ٢- ٣- ٤- .....الخ	
٥		١- ٢- ٣- ٤- .....الخ	
٦		١- ٢- ٣- ٤- .....الخ	

ملحوظة:

يمكن أن يكون الرأي في مدي الفساد في صورة:

(أ) طازجة (عينة المقارنة أو الكنترول)

(ب) مجرد تغيرات بسيطة وتعتبر مقبولة

(ج) بداية فساد والعينة مرفوضة

(د) فساد شديد والعينة مرفوضة

٤- يناقش المعلم طلابه فيما تم تسجيله من ملاحظات لترسيخ مفهوم مظاهر التلف والفساد في اللحوم – وكيفية إدراك هذه المظاهر بالفحص الحسي

التدريب العملي الثاني:

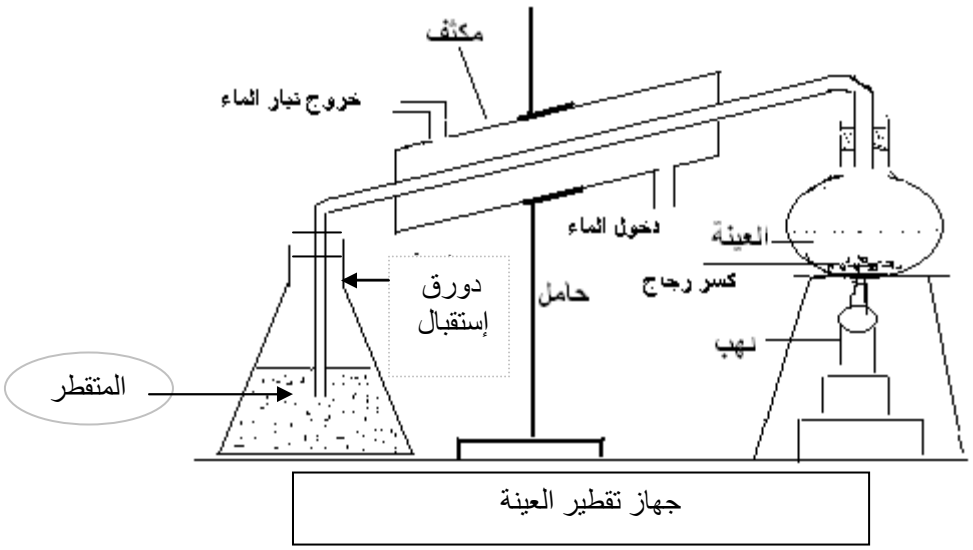
تقدير قيمة حمض الثيوباربتيوريك (Thiobarbituric value, T.B.A.)

الهدف من التدريب:

تدريب الطالب علي كيفية تقدير وحساب قيمة حمض الثيوباربتيوريك كأحد مقاييس الحكم علي تزنخ الدهون في اللحوم ومنتجاتها وبالتالي مدي الطزاجة والجودة.

تنفيذ التدريب:

الجهاز المستخدم:



خطوات العمل:

١- يوزن ١٠ جرام من عينة اللحم (بعد فرمها جيدا) وتوضع في دورق التقطير.

٢- يضاف ٥٠ ملليلتر ماء مقطر علي العينة ويتم الرج بحركة دائرية لمدة دقيقتين.

٣- بعد الرج يتم غسيل الجوانب الداخلية لدورق التقطير بـ ٤٧.٥ ملليلتر ماء مقطر.

٤- يضاف علي خليط العينة والماء المقطر في دورق التقطير ٢.٥ ملليلتر حامض هيدروكلوريك ٤ عياري مع إضافة قليل من كسر الزجاج لمنع الفوران.

٥- يتم توصيل الجهاز بحيث يصبح جاهزا للتقطير.

٦- يتم إستقبال حوالي ٥٠ ملليلتر من المتقطر في دورق نظيف (خلال ١٠ دقائق من بداية الغليان).

٧- يؤخذ ٥ ملليلتر من المتقطر بواسطة ماصة مدرجة وتوضع في أنبوبة إختبار ذات غطاء حلزوني محكم ويضاف إليهم ٥ ملليلتر من دليل حامض الثيوباربيتيوريك (TBA)، (يحضر هذا الدليل بإذابة ٠.٢٨٨٣ جرام من مادة الـ TBA في ١٠٠ ملليلتر حامض خليك ثلجي تركيزه ٩٠ % باستخدام مقلب زجاجي أو مغناطيسي).

٨- ترج الأنبوبة بالمتقطر والدليل قليلا ثم تغلق بالغطاء وتوضع في حمام مائي علي درجة الغليان لمدة ٣٥ دقيقة (سيتكون لون).

٩- نقوم بتحضير عينة بلانك في أنبوبة أخري (للمقارنة وضبط الجهاز) باستخدام ٥ ملليلتر ماء مقطر مع ٥ ملليلتر من الدليل وتغلق وتوضع في نفس الحمام المائي وتحت نفس الظروف.

١٠- يتم تبريد الأنابيب تحت تيار مائي لمدة ١٠ دقائق

١١- باستخدام جهاز قياس اللون (الإسبكتروفوتوميتر) وعلي طول موجي ٥٣٨ نانوميتر - يتم قياس الكثافة الضوئية لعينة البلانك أولا (لضبط الجهاز)

١٢- يتم قياس الكثافة الضوئية لعينة اللحم

١٣- يتم حساب قيمة الـ TBA كما يلي:

قيمة الـ TBA(ملليجرام مالونالدهيد لكل كيلوجرام عينة) =
الكثافة الضوئية للعينة (قراءة الجهاز) × ٧.٨

ويعتبر اللحم صالح للاستهلاك الآدمي شرط
ألا تتجاوز قيمة الـ TBA ٠.٩ ملليجرام مالونالدهيد لكل كيلوجرام عينة لحم

ملحوظة:

** يمكن تخزين اللحم الذي أخذنا منه العينة الأولي - لفترات مختلفة وتقدير الـ TBA خلال هذه المدد وتسجيل النتائج المتحصل عليها ومقارنتها بنتيجة العينة قبل التخزين لمعرفة مدي التغيرات التي حدثت أثناء مدد التخزين ، ويقوم الطالب عموما بتسجيل كل الخطوات ومدد التقدير والنتائج المتحصل عليها في كراسة التدريب العملي.

التدريب العملي الثالث:

تقدير تركيز أيون الهيدروجين أو الـ pH في اللحم

الهدف من التدريب:

تدريب الطالب علي كيفية قياس الـ pH كأحد مقاييس الجودة في اللحوم ومنتجاتها.

تنفيذ التدريب:

يقوم الطلاب بإجراء التقدير في عدة عينات مختلفة من اللحوم حسب الخطوات التالية مع تسجيل خطوات العمل ونتائج الإختبار والتقدير في كراسة التدريبات العملية وتحديد مبدئي لرفض أو قبول العينة من خلال النتائج ، ويتم التقدير كما يلي:

١- يتم الفرم الجيد لعينة ممثلة من اللحم

٢- يؤخذ ٢ جرام من العينة المفرومة وتخلط جيدا لمدة ٥ دقائق (باستخدام مقلب ميكانيكي) مع ٢٠ ملليلتر ماء مقطر وذلك في كأس زجاجي سعة ٥٠ ملليلتر

٣- يتم الترشيح (باستخدام ورق ترشيح) في كأس نظيف

٤- يتم القياس باستخدام جهاز قياس الـ pH (pH-meter) حيث يغمس إلكترود الجهاز في المترشح وتؤخذ القراءة وتدون

٥- تكرر عملية التقدير ثلاث مرات لكل عينة ويؤخذ المتوسط

التدريب العملي الرابع:

تقدير تركيز أيون الهيدروجين أو الـ pH في بعض منتجات اللحم

الهدف من التدريب والتنفيذ:

كما هو موضح في التدريب العملي السابق

ملحوظة:

زيادة رقم الـ pH في العينة يدل علي إنخفاض درجة الطزاجة والجودة نتيجة وجود المواد القاعدية المتطايرة الناتجة من تحلل البروتينات والفساد.

ويمكن الإستعانة بالجدول التالي في توضيح النتائج كمرجع للحكم علي طزاجة العينات بصورة مبدئية ومدي قبولها أو رفضها:

اللحم / منتج اللحم	رقم الـ pH
اللحم الطازج: بعد الذبح مباشرة	٧
عند قمة التيبس الرمي	٥.٥ – ٦.٥
بعد زوال قمة التيبس الرمي	٥.٥ – ٦.٧
اللحم المجمد	٥.٦ – ٦.٢ حد أقصي
البسطرمة	٦.٨ حد أقصي
الكبدة المجمدة	٦.٨ حد أقصي

التدريب العملي الخامس:

تقدير وحساب القدرة علي إمساك الماء والبلاستيكية في اللحم

(Water holding capacity, WHC, and plasticity)

الهدف من التدريب:

١- تدريب الطالب علي كيفية تقدير مقدرة اللحم علي الإمساك بالماء

٢- تدريب الطالب علي كيفية الحكم علي الجودة في اللحوم ومنتجاتها من خلال هذا التقدير.

الأدوات المطلوبة:

١- لوحين زجاجيين مقاس ١٥ × ١٥ سنتيمتر وسمك نصف سنتيمتر

٢- ورق ترشيح من النوع واتمان رقم ٤١

٣- ثقل زنة كيلوجرام

٤- جهاز قياس مساحة بسيط يدوي أو كهربي (البلانيميتر)

تنفيذ التدريب:

١- يوضع أحد الألواح الزجاجية علي منضدة أفقية

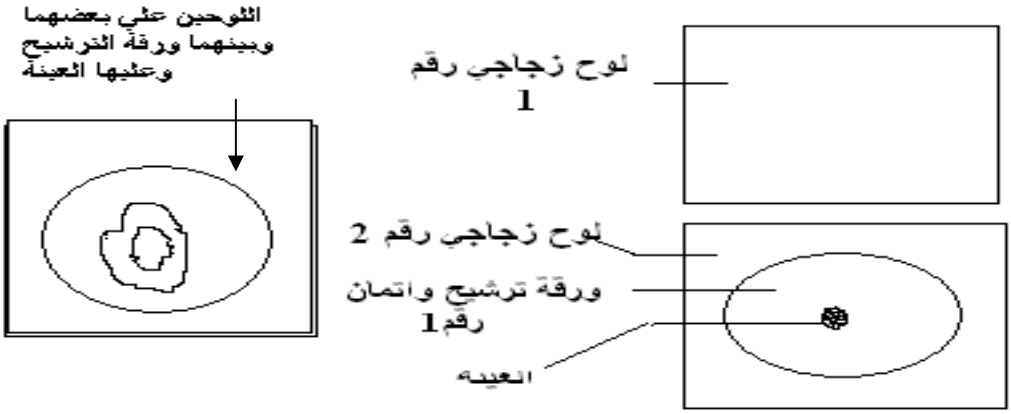
٢- يوضع عليه ورقة ترشيح

٣- يوضع علي ورقة الترشيح ٠.٣ جرام عينة لحم مفرومة

٤- يوضع اللوح الزجاجي الثاني فوقه كما بالرسم اللاحق

٥- يوضع ثقل زنة كيلوجرام فوق اللوح الزجاجي الثاني ويترك لمدة عشرة دقائق فيلاحظ (كما بالرسم التوضيحي شكل ١ ، ٢) تكون دائرتين علي ورقة الترشيح الأولي داخلية (قطعة اللحم أو العينة) والثانية خارجية (تضم قطعة اللحم والماء المنفرد.

٦- يتم قياس الدائرة الأولي الداخلية (أ) والدائرة الثانية الخارجية (ب) بواسطة البلانيميتر وقراءته تكون بالسنتيمتر المربع لكل ٠.٣جرام عينة ويدون الطالب القراءات



شكل 1 شكل 2

طريقة الحساب:

القدرة علي إمساك الماء (الماء المنفرد المتحرر) بالسم^{٢} / ٠.٣ جم = (ب) – (أ)

ومنها كلما كان الرقم الناتج كبيرا دل ذلك علي إنخفاض القدرة علي إمساك الماء في اللحم والعكس صحيح.

البلاستيكية بالسم^{٢} / ٠.٣ جم = (أ)

ومنها كلما زاد الرقم الناتج (لحد معين) دل ذلك علي زيادة البلاستيكية في اللحم والعكس صحيح.

التدريب العملي السادس:

التدريب علي كيفية حساب % للفقد بالطهي

الهدف من التدريب:

١- تدريب الطالب علي كيفية إجراء وحساب النسبة المئوية للفقد بالطهي في اللحوم ومنتجاتها (فاللحوم التالفة تحللت فيها البروتينات والدهون وغيرها من المكونات وبالتالي قدرتها علي إمساك الماء ضعيفة ومن ثم تكون النسبة المئوية للفقد بالطهي في هذه اللحوم ومنتجاتها عالية - علي عكس اللحوم الطازجة والتي تكون فيها النسبة المئوية للفقد بالطهي منخفضة .

تنفيذ التدريب:

١- يتم تجهيز قطعتين من اللحم أحدهما طازجة والأخرى فاسدة

٢- توزن كل قطعة علي حدها ويعرف الوزن لكل منهما قبل الطهي

٣- تطهي كل منهما علي حدها (تحت نفس الظروف) ويتم معرفة وزن كل منهما بعد الطهي.

$$\text{٤- النسبة المئوية للفقد بالطهي للعينة الطازجة} = \frac{\text{الفرق في الوزن قبل وبعد الطهي} \times ١٠٠}{\text{وزن العينة قبل الطهى}}$$

$$\text{٤- النسبة المئوية للفقد بالطهي للعينة الفاسدة} = \frac{\text{الفرق في الوزن قبل وبعد الطهي} \times ١٠٠}{\text{وزن العينة قبل الطهى}}$$

سيتضح أن النسبة المئوية للفقد بالطهي عالية في حالة العينة الفاسدة ومنخفضة في حالة العينة الطازجة ، وعموما كلما كانت النسبة المئوية للفقد بالطهي منخفضة دل ذلك مبدئيا علي جودة اللحم

تذكر أن

الفساد الغذائي:

يعرف الفساد الغذائي بصفة عامة بأنه أي تغيير غير مرغوب في الصفات العضوية والحسية (اللون – الرائحة – الطعم – النكهة) للمادة الغذائية بحيث تصبح غير صالحة للاستهلاك الآدمي.

تعتبر اللحوم من المواد الغذائية سريعة التلف والفساد للأسباب الآتية:

١- إرتفاع نسبة الرطوبة باللحوم – مما يجعلها وسطا ملائما لنمو ونشاط عوامل الفساد.

٢- مناسبة الـpH (الأس الأيدروجيني) في اللحوم لنشاط معظم عوامل الفساد خاصة الكائنات الحية الدقيقة المسببة للفساد.

٣- إحتواء اللحوم علي العديد من العناصر الغذائية العالية – مما يجعلها بيئة مشجعة لتكاثر ونشاط الميكروبات المسببة للتلف.

أنواع الفساد في اللحوم:

- الفساد الميكروبي Microbial spoilage
- الفساد الكيميائي Chemical spoilage
- الفساد الطبيعي (التحلل الطبيعي إنزيميا Enzymatic autolysis)

التغيرات التي تحدثها الكائنات الحية الدقيقة في اللحوم:

(أ) تغيرات كيميائية: مثل تحلل البروتينات والدهون والكربوهيدرات بفعل الإنزيمات التي تنتجها هذه الكائنات.

(ب) تغيرات طبيعية: مثل التغير في اللون والرائحة والنكهة والطراوة وخواص التصنيع

(ج) إفراز توكسينات سامة ينشأ عنها تسممات غذائية مثل:

١- التسمم البوتيوليني ٢- التسمم العنقودي

٣- التسمم الناتج عن بكتريا السالمونيلا

المظاهر المميزة للتلف والفساد الميكروبي في اللحوم وأسبابه:

١- لزوجة اللحوم: Meat sliming ٢- تعفن اللحوم: Meat putrefaction

٣- تغير اللون والرائحة

من أمثلة التغير في لون اللحوم :

(أ) تكون بقع سوداء: بسبب نمو فطر Cladosporium

(ب) تكون بقع بيضاء: بسبب فطر Sporotrichum

(ج) اللون الأخضر المزرق: ويرجع إلي نمو فطر Penicillium

(د) إفراز صبغات بألوان مختلفة

من الإعتبارات الواجب مراعاتها للحد من تلوث اللحوم ونمو الميكروبات:

١- إرتداء المعاطف وأغطية الرأس والشارات المميزة لكل قسم

٢- الفحص الطبي الدوري علي العاملين

٣- الإلتزام بأهمية غسل الأيدي والأذرع للعاملين

٤- منع العادات الغير صحية لدي بعض العاملين

٥- العمل علي تقليل التلوث الإبتدائي للحوم – النظافة العامة باستمرار

٦- خفض الرطوبة النسبية في الوسط الذي تخزن به اللحوم

٧- حفظ اللحوم بعد تجهيزها علي درجات حرارة منخفضة

٨- يفضل تخزين اللحوم علي هيئة ذبائح أو قطع كبيرة.

٩- يجب إتباع طريقة من طرق الحفظ في حالة التخزين الطويل للحوم

١٠- مراقبة ثبات درجات حرارة التخزين بالثلاجات مراقبة جيدة

١١- استخدام ناقلات لحوم مبردة ومغلقة في نقل اللحوم

الفساد الكيميائي Chemical spoilage

عبارة عن التغيرات الغير مرغوبة في المادة الغذائية نتيجة التفاعلات الكيميائية الغير إنزيمية أي لا علاقة لها بالنشاط الميكروبي أو الإنزيمي – ومثال ذلك التزنخ الأكسيدي للدهون.

العوامل التي تؤثر علي سرعة التزنخ الأكسيدي:

١- نوع الدهن ٢- درجة الحرارة ٣- الضوء

٤ - وجود كلوريد الصوديوم وبعض المعادن مثل النحاس والحديد والكوبلت

الفساد الطبيعي (التحلل الطبيعي إنزيميا Enzymatic autolysis)

هو ذلك الفساد الذي يحدث نتيجة نشاط الإنزيمات الداخلية التي توجد بصورة طبيعية في الأنسجة اللحمية مسببة ما يعرف بالتحلل الذاتي Autolysis – منتجة رائحة ونكهة حمضية كريهة في اللحم Souring.

التقويم

س١: عرف الفساد الغذائي بصورة عامة واذكر أنواع الفساد في اللحوم؟

س٢: لماذا تعتبر اللحوم من الأغذية سريعة التلف ؟

س٣: عرف الفساد الميكروبي وإشرح بإيجاز التغيرات التي تحدثها الميكروبات في اللحوم ؟

س٤: فيما يتعلق بمظاهر الفساد الميكروبي- تكلم بإيجاز عن:

١- لزوجة اللحوم؟ ٢- تعفن اللحوم ؟

٣- تغيرات اللون في اللحوم ؟

س٥: قارن بين كل الفساد الهوائي واللاهوائي ؟

س٦: قارن في جدول بين نوع الميكروب ومظاهر التلف في اللحوم من حيث ظروف الهواء المتاحة ؟

س٧: ماذا تعرف عن:

١- التسمم البوتيوليني ٢- التسمم العنقودي ٣- التسمم ببكتريا السالمونيلا ؟

س٨: أذكر العوامل التي تؤثر علي إنتشار الكائنات الحية الدقيقة في اللحوم؟

س٩: إذكر ما تعرفه عن:

١- البكتريا المحبة للحرارة العالية ٢- البكتريا المحبة للبرودة ؟

س١٠: ما هي الإعتبارات الواجب مراعاتها للحد من تلوث اللحوم ونمو الميكروبات؟

س١٣: ما هي العوامل التي تؤثر في سرعة التزنخ الأكسيدي؟

س١٢: علل لما يأتي:

١- يجب السيطرة علي مختلف عوامل الفساد عند تداول أو تخزين اللحوم ومنتجاتها

٢- تعتبر اللحوم ذات القطع الكبيرة أقل عرضة للتعفن من قطع اللحم الصغيرة واللحم المفروم.

٣- يعتبر الفساد الميكروبي أهم أنواع الفساد في اللحوم

٤- يصعب التمييز بين تحلل البروتين الذاتي وتحلل البروتين الميكروبي

٥- دهون اللحوم الحمراء أكثر مقاومة للتأكسد والتزنخ من دهون الأسماك.

٦- إستعمال محلول سوربات البوتاسيوم بنسبة ١ % في غسيل ثلاجات تخزين اللحوم

٧- يجب العمل علي تقليل التلوث الإبتدائي للحوم قبل تخزينها

أسئلة عامة وإجابتها النموذجية

علي المقرر

السؤال الأول:

عرف اللحوم مع ذكر مجموعات اللحوم وتوضيح القيم الغذائية للحوم؟

الإجابة:

(أ) هي تلك الأنسجة الحيوانية الصالحة للاستهلاك الآدمي وتشمل العضلات والدهن والأعضاء الداخلية وتطلق علي أي مجموعة من المجموعات الأربع التالية ، ويطلق علي المجموعة الأولي مجموعة لحوم الحيوانات " اللحوم الحمراء " كما يطلق علي مجموعة لحوم الدواجن بالإضافة إلي الأرانب " اللحوم البيضاء ".

مجموعات اللحوم:

١- لحوم حمراء
٢- لحوم دواجن
٣- لحوم الأحياء المائية
٤- لحوم الصيد

القيمة الغذائية للحوم:

يعتبر اللحم مادة غذائية جيدة للاعتبارات التالية:

١- اللحم مصدر ممتاز للبروتين الحيواني الكامل في قيمته الحيوية
٢- اللحم الأحمر يحتوي علي الحديد والنحاس الضروريان لبناء كرات الدم الحمراء
٣- يزود الجسم بالطاقة اللازمة لنشاطه وأداء وظائفه الحيوية المختلفة
٤- تمد الجسم بمجموعة فيتامينات (ب) B الهامة والواقية من كثير من الأمراض
٥- يحتوي اللحم علي أملاح معدنية أخري مثل الكبريت والفوسفور والصوديوم والبوتاسيوم.

السؤال الثاني:

قارن في جدول بين كل من لحم الجاموس والبقر والأغنام من حيث اللون ورائحة اللحم الطازج والمطهي والأنسجة الدهنية؟

الإجابة:

جدول مقارنة يوضح الفرق بين كل من لحم الجاموس والبقر والأغنام من حيث اللون ورائحة اللحم الطازج والمطهي والأنسجة الدهنية:

وجه المقارنة	نوع اللحـــــــــــــــــــم		
	لحم الأبقار	لحم الجاموس	لحم الأغنام
١ - اللون	أحمر إلي أحمر غامق- تتوقف قوته علي العمر ونسبة الميوجلوبين	أحمر زاهي إلي غامق- تتوقف قوته أيضا علي العمر ونسبة الهيموجلوبين	أحمر - تتوقف قوته كذلك علي العمر ومدي التسمين
٢ - رائحة اللحم الطازج	متوسطة إلي حد ما ولكن يصعب التمييز القاطع	ضعيفة لدرجة صعوبة تمييزها وملاحظتها	قوية مميزة – تكون مشابهة أحيانا لرائحة الأمونيا
٣ - رائحة اللحم المطبوخ	قوية ومرغوبة عند التذوق	قوية ومرغوبة جدا عند التذوق	أكثر قوة ووضوحا عن لحم الأبقار والجاموس لإرتفاع نسبة الأحماض الدهنية الطيارة بلحم الأغنام
٤ - الأنسجة الدهنية	لونها أصفر- درجة إنصهار دهونها عالية	لونها أبيض- درجة إنصهار دهونها عالية	لونها أبيض إلي أصفر فاتح - درجة إنصهار دهونها أقل من السابقه ولها رائحة قوية مميزة

السؤال الثالث علل لما يأتي:

١ - تمثل اللحوم كغذاء للإنسان أهمية كبيرة

٢ - هناك إختلافات كثيرة في طبيعة وتركيب كل من اللحوم الحمراء واللحوم البيضاء

٣ - يعتبر بروتين اللحوم من البروتينات ذات القيمة الحيوية العالية

٤ - إنخفاض القيمة الغذائية لمنتجات اللحوم المحتوية علي نسبة عالية من الأنسجة الضامة

٥ - إنخفاض طراوة لحوم الحيوانات الكبيرة السن

الإجابة : التعليلات بالترتيب:

١ - لأن اللحم مصدر ممتاز للبروتين الحيواني الكامل ويحتوي علي الحديد والنحاس الضروريان لبناء كرات الدم الحمراء ويزود الجسم بالطاقة اللازمة لنشاطه وتمد الجسم

بمجموعة فيتامينات B (ب) الهامة والواقية من كثير من الأمراض ويحتوي اللحم علي أملاح معدنية أخري مثل الكبريت والفوسفور والصوديوم والبوتاسيوم.

٢- يرجع ذلك لما يلي:

(أ) نسبة البروتين: أعلي في الحوم البيضاء عن اللحوم الحمراء

(ب) نسبة الدهن: أقل في اللحوم البيضاء عن اللحوم الحمراء

(ج) درجة تصلب (تشبع) الدهن: أكبر في اللحوم الحمراء عن البيضاء

(د) الكوليسترول والفوسفاتيدات: أقل في اللحوم البيضاء عن الحمراء

(هـ) كمية الميوجلوبين: أقل في اللحوم البيضاء عن الحمراء

(و) تركيب البروتين: تحتوي بروتينات اللحوم الحمراء علي نسبة أكبر من الأحماض الأمينية الأرجنين والفينايل ألانين بمقارنتها ببروتينات اللحوم البيضاء

(ز) الأنسجة الضامة: أقل نسبة وتطورا في اللحوم البيضاء مقارنة باللحوم الحمراء

(ل) الهضم والإمتصاص: اللحوم البيضاء أسهل هضما وأكثر إمتصاصا عن اللحوم الحمراء

٣- لإحتوائه علي جميع الأحماض الأمينية الأساسية الضرورية لبناء جسم الإنسان وبكميات تسد إحتياجاته اللازمة له.

٤- لإحتواء الكولاجين (المكون الرئيسي للأنسجة الضامة) علي بعض الأحماض الأمينية الغير أساسية مثل الجليسين والبرولين.

٥- لأنه بتقدم عمر الحيوان يزداد سمك الألياف العضلية ويصبح اللحم أكثر خشونة وصلابة وتقل طراوته.

السؤال الرابع:

١- أكمل العبارات التالية:

(أ) تختم ذبائح الأبقار والجاموس (٣-٥ سنوات) بختم ..... أحمر بينما تختم ذبائح ..... بختم مربع بنفسجي

(ب) تقسم الذبيحة إلي..... طوليين وكل نصف يحتوي ربع أمامي وآخر.....

(ج) من أفضل مقاطع الذبيحة جودة مقطع.....بينما من أقلها جودة مقطع ..... ومقطع.....

٢- أذكر الغرض من كل مما يأتي:

(أ) تصويم الحيوان قبل ذبحه لمدة ٢٤ ساعة

(ب) دفع تيار من الهواء المضغوط داخل ذبائح البتلو والضأن

(ج) تبريد الذبائح بعد تجهيزها مباشرة وقبل تسويقها أو تخزينها بالتجميد

(د) ضرورة إجراء الكشف البيطري علي الحيوان قبل وبعد ذبحه

الإجابة:

١- (أ) سداسي - الجمال والماعز أقل من ٥ سنوات

(ب) نصفين – خلفي

(ج) بيت الكلاوي (الإنتركوت) – السرة - الكوستليتة الترسو

٢- (أ) أغراض تصويم الحيوان ٢٤ ساعة قبل الذبح:

١- تقليل محتويات الكرش والأمعاء عن طريق التبرز.

٢- تخفيف تركيز الدم فتزداد كفاءة النزف.

٣- التغلب علي حمي النقل التي تصيب الحيوان عند نقله إلي المجزر.

(ب) الغرض من دفع تيار من الهواء المضغوط داخل ذبائح البتلو والضأن قبل السلخ:

١- تسهيل فصل الجلد.

٢- إعطاء الشكل المميز للذبيحة.

٣- المساعدة علي النزف الجيد.

(ج) أغراض تبريد الذبيحة بعد تجهيزها مباشرة وقبل تسويقها أو تخزينها بالتجميد:

١- خفض حرارة الذبيحة.

٢- تسهيل التشفية.

٣- تسهيل حدوث التيبس الرمي وتعتيق اللحوم.

٤- يصبح اللحم أسهل هضما وأجود طعما ورائحة بإجراء هذه العملية .

(د) أغراض إجراء الكشف البيطري علي الحيوان قبل وبعد ذبحه:

- قبل الذبح: لمعرفة وجود أمراض يصعب الكشف عنها بعد الذبح وتشمل مرض الحمي القلاعية ومرض السل والتسمم الغذائي والحمي المالطية والحمي الفحمية

- بعد الذبح: تحديد وجود الأمراض التي لا يمكن تقريبا كشفها قبل الذبح وتشمل اليرقان ، والتسمم الصديدي العام ، والديدان الشريطية.

السؤال الخامس:

أذكر مراحل تغيرات ما بعد الذبح في اللحوم موضحا أهم خصائص كل مرحلة ؟

الإجابة:

مراحل تغيرات ما بعد الذبح في اللحوم:

١- حالة الطزاجة بعد الذبح مباشرة ٢- مرحلة التيبس الرمي ٣- مرحلة الإنضاج

١- خصائص حالة الطزاجة بعد الذبح مباشرة:

(أ) يكون الأس الهيدروجيني (pH) في اللحم مرتفع (حوالي ٧)

(ب) كمية الجليكوجين والأدينوسين تراي فوسفات (مركب الطاقة ATP) والكرياتين فوسفات تكون مرتفعة .

(ج) البروتينات العضلية (الميوسين والأكتين) مفككة وقدرتها علي الذوبان مرتفعة

(د) الألياف العضلية مرتخية Relaxed .

(هـ) قدرة اللحم علي إمساك الماء (WHC) في حدها الأقصي .

(و) طراوة Tenderness اللحم عالية نسبيا .

(ز) تركيز الطعم Taste والرائحة Aroma أي النكهة Flavor تكون غير مرتفعة.

٢- الخصائص وأهم التغيرات التي تحدث بمرحلة التيبس الرمي:

١- هدم الجليكوجين إلي حامض لاكتيك بالإنزيمات

٢- هدم الكرياتين فوسفات و أيضا الأدينوسين تراي فوسفات

٣- إتحاد الميوسين مع الأكتين وتكوين أكتوميوسين يسبب نقص الطراوة

٤- تتقلص الألياف العضلية بالطاقة الناتجة عن هدم الـ ATP فتزداد الصلابة بشدة

٥- بزيادة الحموضة ، يقترب الـpH من نقطة التعادل الكهربي للبروتين فتقل الـ WHC

٦- تساهم الأنسجة الضامة في نقص طراوة اللحم وزيادة صلابته بالتيبس الرمي

٧- التيبس الرمي يزيد سمك الألياف وتلتوي الألياف كما تظهر عقد التقلص علي الألياف

٣- خصائص مرحلة إنضاج اللحوم:

١- تتحسن الطراوة بمقدار ثلاث مرات أحيانا عن اللحم الطازج

٢- يحدث هدم جزئي للبروتين بتأثير الإنزيمات الطبيعية المحللة للبروتين

٣- تزيد قابلية الكولاجين للتحول إلي جيلاتين بالغلي وتقل متانة الأنسجة الضامة

٤- بالإنضاج ترتخي الألياف العضلية فتصبح مستقيمة ليس بها عقد تقلصية

٥- بالإنضاج تتحسن رائحة وطعم اللحم

٦- بالإنضاج تتحسن قدرة اللحم علي إمساك الماء

السؤال السادس:

١- أذكر الإعتبارات التي يمكن بها إدراك طراوة اللحوم؟

٢- وضح أسلوب التداول الجيد للمحافظة علي لون اللحوم المعروضة للبيع؟

٣- إذكر الطرق المختلفة لتطرية اللحوم الكبيرة مع شرح إحداها؟

الإجابة:

١- الإعتبارات التي يمكن بها إدراك طراوة اللحوم:

(أ)- مقدار نعومة اللحم علي اللسان وجوانب الفم (ب)- مقاومة ضغط الأسنان

(ج)- سهولة التجزئة (د)- سهولة المضغ

(هـ)- تلاصق الألياف العضلية مع بعضها (و)- المتبقي بعد المضغ

٢- للمحافظة علي لون اللحوم المعروضة للبيع يتبع ما يلي:

(أ)- نظافة أماكن عرض القطعيات

(ب)- إستعمال مواد تغليف مناسبة.

(ج)- إستعمال درجات حرارة منخفضة أثناء العرض

(د)- توفير ظروف الإضاءة الملائمة لعلاقتها بتغير اللون وتحول الصبغات

٣- الطرق المختلفة لتطرية اللحوم الكبيرة:

أ- إستعمال الأحماض الضعيفة: ب- فرم اللحم

ج- إستخدام مساحيق الإنزيمات النباتية د- إستخدام المعاملات الميكانيكية

تطرية اللحوم باستخدام الأحماض الضعيفة:

وفيها يستعمل عادة عصير الليمون أو الخل أو خليط من الخل والزيت حيث ينقع فيه اللحم لمدة ساعات قد تصل إلي ١٢ ساعة للمقاطع كبيرة الحجم.

وهذه الطريقة من أفضل طرق تطرية مقاطع اللحم الرستو أو التلبيانكو الكندوز وغيرها ، فينقع المقطع في خليط الخل والزيت طوال الليل حتي يتخلل الحامض أنسجة اللحم

ويؤثر علي بروتينات النسيج الضام ويحلله جزئيا وبالتالي التطرية وسرعة النضج عند الطهي. كذلك فإن إضافة الخل أو عصير الليمون أو عصير الطماطم أثناء الطهي يجعل اللحم لينا ويكسبه طعما ولونا مستحبا.

ومن الطرق المستعملة أيضا نقع اللحم قبل شوائه في عصير البصل المتبل – حيث تعمل الأحماض التي يحتويها عصير البصل علي ليونة اللحم وتحسين صفاته.

السؤال السابع:

(أ) أذكر أهداف وضع المواصفات القياسية للأغذية؟

(ب) أذكر المكونات الرئيسية المرتبطة بطراوة اللحوم ؟

الإجابة:

أهداف وضع المواصفات القياسية للأغذية:

١- حماية صحة المواطن ٢- ضمان عدم إستخدام الكيماويات السامة

٣- تحديد الألوان الصناعية المصرح باستخدامها ونسبة الإستخدام.

٤- تحديد المواد المضافة المصرح باستخدامها ونسبة الإضافة

٥- ضمان عدم غش الأغذية ٦- تنظيم عمليات إستيراد وتصدير الأغذية

المكونات الرئيسية المرتبطة بطراوة اللحوم:

١- الأنسجة الرابطة

٢- الألياف العضلية وتقلص العضلات

٣- الدهون المرتبطة في الأنسجة

السؤال الثامن: علل لما يأتي:

(أ) تجري عملية الإنضاج في اللحوم بالتبريد وليس بالتجميد

(ب) إستعمال درجات حرارة منخفضة وإستعمال مواد تغليف مناسبة مع توفير ظروف الإضاءة الملائمة أثناء عرض اللحوم للبيع

(ج) تؤدي عملية إنضاج اللحم بالتبريد إلي تحسن الرائحة والطعم

(د) يحدث نقص في طراوة اللحوم أثناء مرحلة التيبس الرمي

(هـ) ينفصل من اللحم كمية كبيرة من الماء عند طهيه أو تصنيعه في فترة التيبس الرمي

الإجابة: التعليلات بالترتيب:

(أ) المدة اللازمة للإنضاج وزيادة طراوة اللحم تتوقف علي درجة الحرارة ، فيصبح الإنضاج بطيئا كلما إنخفضت درجة الحرارة ولذلك يجري الإنضاج بالتبريد وليس بالتجميد الذي يبطئ بشدة كبيرة من نشاط الإنزيمات المسئولة

(ب) - إستعمال درجات حرارة منخفضة لتقليل نشاط العوامل التي تسبب الفساد وتغيرات اللون.

- إستعمال مواد تغليف مناسبة – بحيث لا تتفاعل مكونات مواد التغليف مع مكونات اللحم منتجة مواد جديدة قد تغير لون اللحم ، وألا تحتوي صبغات غير ثابتة تتفاعل مع عصارة سطح اللحم مغيرة لونه.

- توفير الظروف الملائمة من الإضاءة لما لها من علاقة بتغير اللون وتحول الصبغات.

(ج) بالإنضاج تتحسن رائحة اللحم نتيجة :

* زيادة كمية المواد المختزلة المتطايرة مثل الألدهيدات
* تراكم أحماض دهنية ذات وزن جزيئي منخفض
* تكون بعض النواتج الناتجة عن هدم مركب الطاقة ATP مثل هيبوزانثين

كما يتحسن طعم اللحم بالإنضاج بسبب حدوث تغيرات في مركب الجلوتامين حيث أن هذا المركب في اللحم (وهو في حالة الطزاجة) لا يهدم عند تسخين اللحم لإرتباطه بمواد غير معروفة تعوق ذلك – أما بالإنضاج فإن هذا المركب ينفصل عن هذه المواد ويهدم بالتسخين إلي حامض جلوتاميك (وأمونيا) – وحامض الجلوتاميك وأملاحه (مثل جلوتامات الصوديوم) تحسن طعم اللحم.

(د) في مرحلة التيبس الرمي بمجرد هدم الـ ATP ، يتحد الميوسين مع الأكتين فيقل ذوبان البروتين ويتكون أكتوميوسين وهو بروتين صلب يساهم في نقص الطراوة وزيادة صلابة اللحم – كما تتقلص الألياف العضلية بالطاقة الناتجة عن هدم الـ ATP فتزداد الصلابة بشدة – بصفة عامة يمكن القول أن هدم الـATP هو السبب الرئيسي في حدوث التيبس الرمي ونقص الطراوة ، وكذلك في هذه المرحلة قد تزيد مقاومة

الكولاجين للهدم بالطهي مع زيادة متانة المادة الأساسية في الأنسجة الضامة مما يؤدي لصلابة اللحم.

(هـ) مع زيادة الحموضة ، يقترب الـ pH من نقطة التعادل الكهربي للبروتين فتقل قدرة اللحم علي إمساك الماء (WHC) ونتيجة لنقص القدرة علي إمساك الماء ، فإن اللحم ينفصل منه كمية كبيرة من الماء عند طهيه أو تصنيعه في فترة التيبس الرمي.

السؤال التاسع:

(أ)- يمكن حفظ اللحوم بالتبريد لمدة ٢٠ – ٣٠ يوم ، ولكن ذلك يتوقف علي عدة عوامل أذكر أهم هذه العوامل ؟

(ب)- إذكر فقط الوسائل التي يمكن إستخدامها لإطالة مدة الحفظ بالتبريد؟

الإجابة:

(أ): ١- مقدار التلوث الإبتدائي للحم (أثناء عمليات الذبح والتجهيز).

٢- مدي النظافة للأدوات والأماكن والأشخاص القائمين بالعمل (Sanitation).

٣- ثبات درجات حرارة التبريد داخل غرف التبريد.

٤- ضبط درجة الرطوبة النسبية وحركة الهواء بغرف التبريد.

(ب):

١- التبريد في جو من غاز ثاني أكسيد الكربون

٢- إستخدام الأشعة الفوق بنفسجية

٣- إستخدام أشعة جاما بجرعات منخفضة (١٠٠- ٢٠٠ ألف راد)

٤- إستخدام المضادات الحيوية

٥- تغليف اللحوم Packaging

السؤال العاشر:

ماذا تعرف عن:

١- عَرَقْ اللحوم المبردة ٢- حروق التجميد في اللحوم المجمدة ٣- سوائل التدخين

الإجابة:

١ - عَرَقْ اللحوم المبردة :

عند إخراج اللحوم من الثلاجة إلي الجو الخارجي المرتفع في درجة حرارته عن درجة حرارة الثلاجة يحدث عملية تكثف لبخار الماء علي سطح اللحوم وتسمي هذه الظاهرة (بعرق اللحوم Sweating).

٢ - حروق التجميد في اللحوم المجمدة:

تحدث هذه الظاهرة نتيجة لعدم تغليف اللحوم أو ملاصقة اللحوم المجمدة لمصادر شديدة الإنخفاض في درجة الحرارة حيث تتعرض هذه المناطق لحدوث بعض التفاعلات التي تؤدي لتغير لون اللحم إلي اللون الرمادي أو البني الداكن إلي جانب جفاف السطح وتكثف البخار عليه علي هيئة بللورات ثلجية ويصبح المظهر غير مرغوب، وأفضل الوسائل لمنع ظاهرة حروق التجميد هو إجراء تغليف أو تعبئة للحوم تحت تفريغ.

٣ - سوائل التدخين:

تعرف سوائل التدخين بأنها عبارة عن مكونات الدخان المرغوبة المذابة في الماء أو الزيت أو المستخلصة بالمذيبات العضوية أو مكونات الدخان التي تذوب في بخار الماء الناتج من رطوبة الخشب أثناء الحرق والمتكثفة والمعاملة ببعض المعاملات الخاصة والمخففة بالماء (سوائل التدخين Smoking liquid) من عدمه (مركزات دخان Smoke concentrate).

السؤال الحادي عشر:

١ - أذكر الأساس العلمي للحفظ بالتجميد ؟

٢ - قارن بين حفظ اللحوم بالتجميد البطيء والتجميد السريع؟

الإجابة:

١ - الأساس العلمي لحفظ اللحوم بالتجميد هو:

خفض درجة حرارة اللحم إلي الدرجة التي يتجمد فيها المحتوي المائي في اللحوم ويصبح الوسط غير ملائم لنمو الأحياء الدقيقة أو حدوث التفاعلات الكيميائية والإنزيمية.

٢- مقارنة بين كل من التجميد البطيء والسريع:

وجه المقارنة	التجميد البطيء	التجميد السريع
البللورات الثلجية	حجمها كبير- عددها قليل – غير منتظمة التوزيع بأجزاء اللحم المجمد	حجمها صغير- عددها كبير – منتظمة التوزيع بأجزاء اللحم المجمد
القوام	تتدهور صفات القوام غالبا	قريبة من قوام اللحم الطازج
الوقت اللازم	طويل	قصير
التفاعلات الكيميائية والبيوكيميائية	هناك فرصة لحدوث هذه التفاعلات نتيجة لطول الوقت اللازم للتجميد	يقل حدوث هذه التفاعلات لقصر الوقت والإنخفاض الشديد في درجة الحرارة
النشاط الميكروبي والإنزيمي	قد تتأثر اللحوم بوضوح بنشاط الميكروبات والإنزيمات مع طول الوقت المستغرق في عملية التجميد	يقل جدا تأثر اللحوم بالنشاط الميكروبي والإنزيمي لقصر الوقت والإنخفاض الشديد في درجة الحرارة
كمية السائل الناضح (Drip)	كبيرة وتصل إلي ١٥ - ٢٠ % نتيجة تهتك جدر الخلايا وتأثرها ميكانيكيا بسبب كبر حجم البللورات وعدم إنتظامها	قليلة وغالبا في حدود ٠.٥ %

السؤال الثاني عشر:

(أ)- ما هي الإعتبارات الواجب مراعاتها فيما يتعلق بتخزين اللحوم المجمدة ؟

(ب)- ما هي الخطوات المثلي لإنتاج وتجهيز سائل التدخين ؟

الإجابة:

(أ)- الإعتبارات الواجب مراعاتها فيما يتعلق بتخزين اللحوم المجمدة :

١- يجب ألا ترتفع درجة الحرارة أثناء التجميد أو التخزين بالتجميد عن - ١٨ °م

٢- لا تتوقف درجة جودة اللحوم المجمدة علي مقدار خفض درجة حرارتها ولكن تتوقف علي سرعة إنخفاض درجة حرارتها حيث يؤثر الزمن الذي تتجمد فيه اللحوم علي جودتها بدرجة كبيرة.

٣- قبل تجميد اللحوم يتم تبريدها إلي درجة حرارة (صفر : -١ °م) لمدة يومي

٤- تحتاج لحوم الضأن إلي مدة أقل لإرتفاع نسبة الدهن وإنخفاض الرطوبة بها

٥- يخزن اللحم المجمد علي شكل أنصاف ذبائح في أكوام بارتفاع ٣ متر في وجود رطوبة نسبية ٩٥ % قد تزداد إلي ١٠٠ % ، مع ترك حركة الهواء البارد طبيعية - واللحوم المجزأة تعبأ في أكياس بولي إيثيلين.

٦- مدة التخزين بالتجميد في الإوز والبط أقل مقارنة باللحوم البقرية نتيجة لسرعة تزنخ الدهن غير المشبع.

٧- وضع اللحوم في غرف التخزين بنظام المجموعات المنفصلة بحيث كل مجموعة يكون مسجل عليها تاريخ ورودها لتسهيل تحديد مواعيد إخراج كل مجموعة.

٨- يجب فحص اللحوم المخزنة بالتجميد كل شهر وأخذ عينات منها وتقرير حالتها.

١٠- الحرص علي عدم بقاء اللحوم المجمدة إلي ما بعد فترة صلاحيتها.

(ب)- الخطوات المثلي لإنتاج وتجهيز سائل التدخين: (إنظر الكتاب)

السؤال الثالث عشر:

علل لما يأتي:

١- يراعي عدم تذبذب درجات حرارة غرف التبريد والتجميد أثناء حفظ اللحوم بالتبريد والتجميد

٢- يجب ألا تتلامس الذبائح أو أنصاف الذبائح المعلقة في غرف التبريد التجارية

٣- تحتاج لحوم الضأن إلي مدة أقل عند تجميدها

٤- حدوث فقد في الوزن للحوم المخزنة بالتجميد

٥- أهمية إستخدام سوائل التدخين في تدخين اللحوم

٦- الميكروبات الهوائية وجراثيمها لا خطورة منها فيما يتعلق بتعليب اللحوم

٧- وجود خمائر وفطريات في معلبات اللحوم دليل علي عدم كفاءة عملية التعقيم

٨- إجراء التبريد الفجائي عقب التعقيم عند تعليب اللحوم

الإجابة: (التعليلات بالترتيب):

١- حتي لا تنشط الأحياء الدقيقة- حيث أن إرتفاع الحرارة يساعد في حدوث البخر وعند حدوث إنخفاض في درجة الحرارة مرة أخري يحدث تكثيف للبخار علي اللحم وتزيد رطوبته مما يشجع نمو ميكروبات الفساد.

٢- ليتحرك الهواء البارد حول اللحم بسهولة ويتم التبريد بسهولة ، ولا ترتفع الحرارة في أماكن التلامس لسوء دوران الهواء فتنشط الأحياء الدقيقة وتسبب الفساد.

٣- نتيجة إنخفاض نسبة الرطوبة وإرتفاع نسبة الدهن بها

٤- نتيجة لفقد جزء من رطوبة اللحم المجمد وكذلك عدم تغليف اللحوم وربما نتيجة إنخفاض الرطوبة النسبية في بيئة التخزين

٥- أهمية إستخدام سوائل التدخين في تدخين اللحوم ترجع للآتي:

- **يمكن إستخدامها علي النطاق التجاري والنطاق المنزلي.**
- **سهولة الإستخدام.**
- **تجانس النكهة الدخانية في المنتج المدخن**
- **تقليل التلوث البيئي الذي يحدث عند إستخدام طرق التدخين التقليدية.**
- **طبيعية وآمنة الإستخدام حيث يتم التخلص من المواد الضارة والغير مرغوبة**
- **تعدد طرق الإستعمال (رش – نقع – حقن – خلط مباشر في الغذاء - .....)**
- **إختصار الوقت المستخدم في الإنتاج.**
- **قلة التكاليف**

٦- نظرا لسحب الهواء من العلب عند القفل (تحت تفريغ) فتصبح البيئة لا هوائية داخل العلبة ولا تلائم نمو الميكروبات الهوائية

٧- الفطريات والخمائر (وكذلك البكتريا الممرضة) تموت علي درجة حرارة أقل من البكتريا لذلك وجود خمائر وفطريات في العلبة دليل علي عدم كفاءة عملية التعقيم.

٨- يجري التبريد الفجائي عقب التعقيم عند تعليب اللحوم للأسباب الآتية:

أ- عدم إعطاء فرصة للبكتريا المحبة للحرارة وجراثيمها لكي تتكاثر

ب- المحافظة علي صفات المنتج المرغوبة بإيقاف عملية الطبخ

ج- تقليل فرص إنبعاج جوانب العلبة للداخل

السؤال الرابع عشر:

(١)-: عرف كل من :

سجق اللحم الطازج – لانشون اللحم – البسطرمة – الجيلاتين ؟

(٢)-: في صناعة السجق واللانشون ماذا تعرف عن:

أ- المواد الرابطة **ب- المواد المالئة**

ج- المثبتات **د- الأغلفة الصناعية**

الإجابة:

(١)- : إنظر الكتاب

(٢): أ- المواد الرابطة Binders : وتعمل على مسك الماء وإستحلاب الدهن لإحتوائها على نسبة مرتفعة من البروتين ، والمواد الرابطة إما أن تكون نباتية مثل منتجات فول الصويا كدقيق فول الصويا أو مركز بروتينات فول الصويا أو مستخلص بروتينات فول الصويا - أو تكون حيوانية المصدر مثل اللبن المجفف المنزوع منه الدهن أو اللبن المجفف المنزوع منه الدهن والكاليسيوم أو الشرش المجفف أو بروتينات الشرش المجففة أو اللبن الفرز المجفف .

ب- المواد المالئة Fillers : وتعمل على مسك الماء فقط وهى مواد كربوهيدراتية التركيب أساسا مثل دقيق القمح والذرة الشامية والأرز ويحتوى دقيق هذه الحبوب على نسبة مرتفعة من النشا ونسبة منخفضة من البروتين وقد يستخدم النشا بمفرده مثل نشا البطاطس والبطاطا والذرة .

جـ- المثبتات Stabilizers : وتستخدم لتثبيت المستحلب ، وتحسين قوام السجق حيث تعتبر المثبتات من المواد المحبة للماء مثل الصمغ العربى والألجينات- وتستطيع المواد المثبتة إستحلاب الدهن أيضا.

د- الأغلفة الصناعية: إنتشر حاليا إستخدام الأغلفة الصناعية فى تعبئة أنواع السجق المختلفة وتصنع الأغلفة الصناعية من السليولوز أو من المواد البلاستيكية مثل البولى إيثلين والبولى أميد ، وبولى فينيل كلوريد (PVC) وكذلك تصنع الأغلفة الصناعية من الكولاجين الصالح للاستهلاك الآدمى .

ويجب أن توضع الأغلفة فى عبوات تحفظها من الجفاف وتخزن في مكان بارد ، ويسحب منها الكمية المطلوبة للاستعمال فقط وتوضع فى الماء قبل التعبئة لمدة ١٥ دقيقة ، ومما هو جدير بالذكر انه يجب نزع هذه الأغلفة قبل إستهلاك السجق .

ومن مزايا الأغلفة الصناعية :

١- إستواء شكل المقطع لها مما يوجد تجانسا فى شكل وحدات الناتج النهائى.

٢- يمكن تصنيعها بأحجام مختلفة حسب الرغبة .

٣- يمكن تصنيعها بألوان مختلفة وكتابة بيانات المحتويات على الأغلفة .

السؤال الرابع عشر:

(أ): إشرح بإيجاز الخطوات العامة لصناعة السجق ؟

(ب): تكلم عن أهم طرق غش البسطرمة ؟

الإجابة:

(أ): الخطوات العامة لصناعة السجق:

أولا تحضير الخلطة المستحدمة :

يضاف الثلج أو الماء البارد إلى اللحم (٢٠-٣٠ كجم ماء/ ١٠٠ كجم لحم) ويفرم- ثم يخلط مع التوابل ومواد المعالجة (مثل نتريت الصوديوم)- والفرم لمدة (١-٥ دقائق)- ثم تضاف الأنسجة الدهنية مع إستمرار الخلط والفرم لمدة دقائق .

في حالة إضافة المواد الرابطة البروتينية فيتم ذلك عادة قبل أو بعد إضافة الأنسجة الدهنية لكى تذوب وتعمل على إستحلاب الدهن والماء ، أما المواد النشوية أو المالئة فتضاف بعد إضافة الأنسجة الدهنية لأنها تعمل على مسك الماء فقط .

ثانياً :الإستحلاب Emulsifying :

يتم تغذية آلة الإستحلاب بخلطات متجانسة السابق تحضيرها حتي نضمن الحصول على القوام الجيد .

ثالثا :الحشو Stuffing :

ينتقل مستحلب السجق إلى آلة التعبئة والحشو في الأغلفة سواء الطبيعية أو الصناعية

رابعاً :تشكيل الوصلات والربط Linking and tying

بعد حشو الأغلفة بخلطة السجق يتم تحديد وتشكيل الوصلات باستعمال خيط أو مجس

خامساً :التدخين والطهي Smoking and cooking

تعلق وصلات السجق على عيدان التدخين Smoke sticks وتثبت فوق ما يسمي بشجرة التدخين بمعدل ١٢- ١٨ عودا لكل شجرة ، وتوضع أشجار التدخين في غرفة التدخين بمعدل ٢-٤ أشجار حيث تتم عملية التدخين والطهي

سادساً : الحفظ

يحفظ السجق في مكان هاو بارد لحين الإستهلاك.

(ب): أهم طرق غش البسطرمة:

١- خلطها أو مزجها بمواد أخرى تغير من طبيعتها وجودتها.

٢- إستبدال أحد المواد الداخلة فى تركيبها جزئيا أو كليا بمادة أخرى

٣- نزع أحد عناصرها جزئيا أو كليا (رغبة فى زيادة الربح)

٤- إخفاء فسادها أو تلفها بإضافة مكسبات نكهة صناعية تغطى على مظهر الفساد

٥- إضافة أى مواد ملونة أو حافظة لم ترد فى المواصفات المقررة

٦- تصنيع البسطرمة من خامات فاسدة أصلا (حيوانية أو نباتية)

السؤال الخامس عشر:

(أ): وضح أهمية

١- إضافة الماء في صناعة السجق

٢- التتبيل في صناعة البسطرمة

٣- تبريد اللانشون بعد التسوية مباشرة

(ب): علل لما يأتى:

١- يفضل أن يكون الماء المضاف أثناء تصنيع السجق مثلجا أو علي هيئة مجروش ثلج

٢- إضافة حامض الأسكوربيك في صناعة برجر الدجاج

٣- إجراء عملية المعاملة بالجير في صناعة الغراء

٤- إضافة سترات الصوديوم عند تصنيع مسحوق الدم

٥- إضافة نتريت الصوديوم في صناعة البسطرمة

الإجابة:

(أ): ١- أهمية إضافة الماء في صناعة السجق:

- **يساعد علي إذابة البروتين القابل للذوبان في الماء**
- **تكوين المحلول الملحي اللازم لإذابة البروتين القابل للذوبان في المحاليل الملحية .**
- **يعمل على تحسين الطراوة والعصيرية وبالتالي زيادة جودة السجق .**
- **تؤدى إضافة الماء إلى ثبات الخليط**

٢- أهمية تتبيل البسطرمة:

- **المساعدة فى إطالة مدة حفظ البسطرمة بتأثير زيوت الثوم الطيارة وتأثير الفلفل الأحمر والحلبة كتوابل لها تأثيرها الحافظ.**
- **إكساب البسطرمة النكهة المميزة لها عن سائر المنتجات الأخرى.**

٣- أهمية تبريد اللانشون بعد التسوية مباشرة:

بغرض القضاء على الكائنات المحبة للحرارة ومنع إكتساب اللانشون للطعم المطبوخ بتأثير حرارة التسوية .

(ب) التعليلات بالترتيب:

١- تؤدى إضافة الماء المثلج إلى ثبات الخليط – حيث أن تقطيع اللحوم وفرمها يسبب رفع حرارتها وإضافة الثلج والماء يمنع إرتفاع درجة حرارة الخليط وحدوث تحلل للأحماض الدهنية والبروتين.

٢- لتحسين ربط الماء مع البروتين وتحسين النكهة

٣- لتخليص الخامات من الشوائب البروتينية وبعض الدهون والأصباغ والتى تقلل من جودة الغراء الناتج وكذلك العمل على إنتفاخ الكولاجين

٤- لمنع تجلط الدم في المراحل الأولي لخروجه من جسم الحيوان مباشرة

٥- لإكساب البسطرمة اللون الأحمر الوردى المرغوب والمساعدة على الحفظ بتثبيط بعض أنواع البكتريا التى تسبب الفساد خاصة الكلوستريديم بوتيولينم الذي يسبب التسمم الغذائي (التسمم البوتيوليني) وكذلك إكساب البسطرمة النكهة المميزة لها

السؤال السادس عشر:

(أ): عرف الفساد الغذائي بصفة عامة وأذكر أنواع الفساد في اللحوم؟

(ب): لماذا تعتبر اللحوم من المواد الغذائية سريعة الفساد ؟

الإجابة:

(أ): الفساد الغذائي: أي تغيير غير مرغوب في الصفات العضوية والحسية (اللون – الرائحة – الطعم – النكهة) للمادة الغذائية بحيث تصبح غير صالحة للاستهلاك الآدمي.

أنواع الفساد في اللحوم

وأنواع الفساد في اللحوم:

- **الفساد الميكروبي Microbial spoilage**
- **الفساد الكيميائي Chemical spoilage**
- **الفساد الإنزيمي Enzymatic autolysis**

(ب): تعتبر اللحوم من المواد الغذائية سريعة التلف والفساد للأسباب الآتية:

١- إرتفاع نسبة الرطوبة باللحوم – مما يجعلها وسطا ملائما لنمو ونشاط عوامل الفساد.

٢- مناسبة الـpH (الأس الأيدروجيني) في اللحوم لنشاط معظم عوامل الفساد

٣- إحتواء اللحوم علي العديد من العناصر الغذائية العالية – مما يجعلها بيئة مشجعة لتكاثر ونشاط الميكروبات المسببة للتلف.

لذلك يجب السيطرة علي مختلف عوامل الفساد عند تداول أو تخزين اللحوم ومنتجاتها

السؤال السابع عشر:

(أ): ماذا تعرف عن:

١- التسمم البوتيوليني ٢- التسمم العنقودي ٣- التسمم ببكتريا السالمونيلا ؟

٤- البكتريا المحبة للحرارة العالية ٥- البكتريا المحبة للبرودة ؟

(ب): علل لما يأتي:

١- تعتبر اللحوم ذات القطع الكبيرة أقل عرضة للتعفن من قطع اللحم الصغيرة واللحم المفروم.

٢- يعتبر الفساد الميكروبي أهم أنواع الفساد في اللحوم

٣- إستعمال محلول سوربات البوتاسيوم بنسبة ١ % في غسيل ثلاجات تخزين اللحوم

الإجابة:

(أ):

١- التسمم البوتيوليني: يحدث ذلك عند تلوث اللحوم ومنتجاتها بميكروب *Clostridium botulinum* (كلوستريديم بوتيولينم) حيث يفرز هذا الميكروب توكسينا ساما أثناء نموه في اللحوم ، وهو أخطر أنواع التسمم حيث يؤدي إلي وفاة الإنسان أو الحيوان الذي يتناول الغذاء المحتوي عليه

٢- التسمم العنقودي: يسببه التوكسين الذي يفرزه ميكروب *Staphylococcus aureus* (استافيلوكوكس إيريس) ، وهذا التسمم شائع الحدوث ، ومن أعراضه القيء وآلام شديدة في الأمعاء وإسهال وآلام في المفاصل.

٣- التسمم ببكتريا السالمونيلا: وفيه تفرز سلالات عديدة من بكتريا السالمونيلا توكسينات سامة تسبب حالة مرضية أشبه في أعراضها بالحمي يصاحبها قئ وآلام في البطن وبراز مائي ممخط.

٤- البكتريا المحبة للحرارة العالية: وتنمو علي درجات حرارة أعلي من ٤٠ °م ، ودرجة الحرارة المثلي لنشاطها ٤٥ °م.

٥- البكتريا المحبة للبرودة: وهي التي تنمو علي درجات الحرارة المنخفضة – ودرجة الحرارة المثلي لنشاطها ٢- ٧ °م

(ب) التعليلات بالترتيب علي التوالي:

١- بسبب قلة المساحة السطحية المعرضة للهواء والتلوث في الحالة الأولي عن الثانية

٢- لأن نمو ونشاط الكائنات الحية الدقيقة علي اللحوم (كبيئة مناسبة لنموها) مسببة فساد اللحوم يؤدي إلي تغيرات كيماوية وطبيعية وقد تفرز توكسينات سامة في هذه اللحوم تسبب الوفاة للإنسان والحيوان عند إستهلاكها

٣- لمقاومة والقضاء علي الفطريات

المراجع

أولا- المراجع العربية:

١- أحمد ناجي وهدان (٢٠٠٦) ، المخاطر الصحية للحوم ، قسم بحوث تكنولوجيا اللحوم والأسماك ، معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية – مركز البحوث الزراعية.

٢- الشحات عبد الله مغازي (١٩٩٧) ، نشرة فنية عن صناعة تدخين اللحوم والأسماك ، الإدارة العامة للثقافة الزراعية – وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية.

٣- الشحات عبد الله مغازي (١٩٩٩) ، نشرة فنية عن منتجات اللحوم المنخفضة الدهن ، الإدارة العامة للثقافة الزراعية – وزارة الزراعة – جمهورية مصر العربية.

٤- الشحات عبد الله مغازي (٢٠٠١) ، نشرة فنية عن رفع الكفاءة الإستهلاكية للحوم ، الإدارة العامة للثقافة الزراعية – وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية.

٥- الشحات عبد الله مغازي (٢٠٠٨) ، الجديد في تكنولوجيا اللحوم والأسماك ، قسم بحوث تكنولوجيا اللحوم والأسماك ، معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية – مركز البحوث الزراعية.

٦- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٧) ، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم – السودان.

٧- أماني عبد الله الدشلوطي (٢٠٠٥) ، محاضرات في تكنولوجيا اللحوم والأسماك ، قسم بحوث تكنولوجيا اللحوم والأسماك ، معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية – مركز البحوث الزراعية.

٨- جون ت. / نيكرسون ج. رنسيفالي ، ترجمة واصل محمد أبو العلا وصبحي سالم بسيوني (١٩٨٥) ، أسس علوم الأغذية ، الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة.

٩- حسني عبد اللطيف عبد الرحمن (١٩٩٧) ، تلوث اللحوم ، ندوة تلوث الأغذية ذات الأصل الحيواني وأثر ذلك علي الإنسان ، أكاديمية البحث العلمي – القاهرة.

١٠- سعد أحمد حلابو ، عادل زكي محمد ، محمود علي أحمد بخيت (١٩٩٥) ، تكنولوجيا الصناعات الغذائية (أسس حفظ وتصنيع الأغذية) ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة.

١١- سعد الدين محمد نصر ، السيد ابراهيم المسلمي ، فتحي عبد الرحمن النواوي ، محمد العوضي عبد الرحمن (١٩٩٧) ، وثيقة حول اللحوم والمجازر ، المؤتمر العلمي الثالث لمجلس بحوث الثروة الحيوانية والسمكية – القاهرة.

١٢- عاطف سعد عبد المنعم عشيبة (٢٠٠٦) ، محاضرات في تكنولوجيا اللحوم ، قسم بحوث تكنولوجيا اللحوم والأسماك ، معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية – مركز البحوث الزراعية.

١٣- عبد التواب المهندس (١٩٨٥) ، محاضرات في تكنولوجيا الأغذية ، قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة المنيا.

١٤- ماجد بشير الأسود (١٩٨٩) ، علم وتكنولوجيا اللحوم ، مطبعة التعليم العالي – الموصل – العراق.

١٥- محمد سمير عبد الله الدشلوطي (٢٠٠٦) ، صناعات غذائية: لحوم وأسماك ، قسم التغذية وعلوم الأطعمة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية.

١٦- محمد فرج خلاف (١٩٨٥) ، جولة في المجزر الآلي للحوم ، الصحيفة الزراعية- العدد ٨ المجلد ٤٠ ، الإدارة العامة للثقافة الزراعية – وزارة الزراعة – القاهرة.

١٧- محمد فرج خلاف (١٩٨٦) ، محاضرات في تكنولوجيا اللحوم والأسماك ، قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة عين شمس.

١٨- محمد نزار حمد (١٩٩٢) ، تقانة تصنيع الأغذية وحفظها ، المطبعة العلمية – دمشق – سوريا.

١٩- مصطفي حسن يوسف (١٩٧٢) ، اللحوم: تبريد – وتخزين – وحفظ وتصنيع ، الإدارة العامة للمعامل والبحوث البيطرية – وزارة الزراعة – القاهرة.

٢٠- منظمة الأغذية والزراعة – الفاو (١٩٩٢) ، الأغذية التقليدية في الشرق الأدني ، سلسلة بحوث الأغذية والتغذية – المكتب الإقليمي للشرق الأدني – القاهرة.

٢١- منير عبود جاسم (١٩٨٧) ، تكنولوجيا اللحوم والأسماك – جامعة البصرة – العراق.

٢٢- نبيل السيد حافظ (١٩٩٤) ، تكنولوجيا اللحوم والأسماك ، من كتاب أسس الصناعات الزراعية والألبان (مصطفي كمال مصطفي) – الشركة العربية للنشر والتوزيع – القاهرة.

٢٣- يحي حسن فودة (١٩٦٩) ، المراقبة الغذائية والشئون الصحية في التصنيع الغذائي ، مكتبة الأنجلو المصرية – القاهرة.

٢٤- محمد فرج خلاف ، محمد نجيب محمد وعبد الستار محمد علي – مراجعة صبحي سالم السيد بسيوني ، كتاب تكنولوجيا اللحوم والأسماك للصفين الرابع والخامس بالمدرسة الفنية

المتقدمة للتصنيع الغذائي بمسطرد (طبعة ٢٠٠٥ / ٢٠٠٦) ، قطاع الكتب – وزارة التربية والتعليم – ج.م.ع.

ثانيا- المراجع الأجنبية:

١- Darwish, B. M. and Moghazy . A. (١٩٩٨). Evaluation of Chemical and Nutritional Properties of Beef Burgers Extended with Beef Ribs Bone Protein Isolate. Egypt. J. of Applied Sci., ١٣(٢): ١٠٩-١٢٥.

٢- EL-Shahat, A. M. and EL-Shaarawy, M.O.A. (٢٠٠١). Quality attributes of beef burger as affected by using propolis and frozen storage. Egypt. J. Agric. Res., ٧٩(٤): ١٤٩٩- ١٥١٢

٣- Gracey, J.F. (١٩٨٦). Meat Hygiene (٨th ed.), Bailliere tinadall.

٤- Kenawy, M.N. (١٩٨٤). Chemical and technological studies on the Egyptian beef sausage extenders. M. Sci. thesis, Faculty of Agric., Minia Univ., Egypt.

٥- Lawrie, R. A. (١٩٨٥). Meat science (١٧th ed.), Pergamon press.

٦- Maga, J.A. (١٩٨٨). Smoke in food processing. Dept. of Food Sci. and Human Nutrit., Colorado State Univ., Fort Collins Colorado.

٧- Moghazy, E. A.(١٩٩٤). Studies on Some Fish and its Products.Ph.D. Thesis, Agriculture science (Food Technology), Faculty of Agriculture (Moshtohor), Zagazig University.

٨- Moghazy, E. A.(١٩٩٩). Reduced-Fat Sausage as Affected by Using Fat Replaces, Natural Beef Flavor and Collagen Casings. Egypt. J. Agric. Res., ٧٧(٢): ٨٧٣-٨٨٩.

٩- Moghazy, E. A. (٢٠٠٢). Characteristics of reduced-salt beef patties as affected by reduction and substitution of Na., Egypt. J. Agric. Res., ٨٠(٢): ٧٨٧-٨٠٢.

١٠- Moghazy, E.A.; Shadia M. Sharaf and T.A., EL-Sesy (٢٠٠٤). Effect of substituting mutton tail fat with vegetable oil on quality attributes of healthy beef sausage. Egypt. J. Apple. Sci., ١٩(٥): ١٩١-٢٠٥,

١١-Osheba, A.S.; Moghazy, E. A and Sharf, Sh.M.(٢٠٠٧). Luncheon meat quality as affected by using different formulations. Annals Agric. Sci., Ain Shams Univ., Cario, ٥٢ (٢) ٣٩١ – ٤٠٢

١٢-Osheba, A.S and Abdel -Bar, N.M. (٢٠٠٧).Effect of different marinating solutions on microbial growth inhibition and quality characteristics improvement of beef slices during cold storage. Egypt. J. Agric. Res., ٨٥ (٢): ٦٢٩ – ٦٤٦ .

١٣- Osheba, A.S.; Mervat, M. A. and Nagy, Kh. S. (٢٠٠٨).Effect of irradiation and packaging materials type on shelf life and quality attributes of minced meat during cold storage. ISOTOPE & RAD. RES., ٤٠ (٣), ٥٩٣ – ٦١٢.

١٤- Price, J. F. and Schweigert, B. S. (١٩٧١). The science of meat and meat products, W. H. freeman and company, San Francisco.

تم بحمد الله

وزارة التربية والتعليم

نموذج امتحان دبلوم المدارس الثانوية الزراعية

نظام الثلاث سنوات

المادة: حفظ وتصنيع اللحوم الشعبة: تصنيع غذائي وعجائن الزمن: ساعتان

الدرجة الكلية ٢٥ (خمس وعشرون درجة)

أجب عن جزئين فقط من كل سؤال من الأسئلة الآتية:

السؤال الأول:---------- (٩ درجات)

أ- ماذا تعرف عن:

١- عَرَقْ اللحوم المبردة ٢- حروق التجميد في اللحوم المجمدة ٣- سوائل التدخين؟

ب- إذكر أهم الإعتبارات الواجب مراعاتها فيما يتعلق بتخزين اللحوم المجمدة ؟

ج- وضح أهمية:

١- إضافة الماء في صناعة السجق

٢- التتبيل في صناعة البسطرمة

٣- تبريد اللانشون بعد التسوية مباشرة

السؤال الثاني:----------(٨ درجات)

أ- علل لما يأتي:

١- يفضل أن يكون الماء المضاف أثناء تصنيع السجق مثلجا أو علي هيئة مجروش ثلج

٢- إضافة حامض الأسكوربيك في صناعة برجر الدجاج

٣- إجراء عملية المعاملة بالجير في صناعة الغراء

٤- إضافة سترات الصوديوم عند تصنيع مسحوق الدم

٥- إضافة نتريت الصوديوم في صناعة البسطرمة

ب- أذكر أهم العوامل التي يتوقف عليها زيادة مدة حفظ اللحوم بالتبريد؟

ج- أذكر أهداف وضع المواصفات القياسية للأغذية؟

السؤال الثالث:----------(٨ درجات)

أ- قارن بين حفظ اللحوم بالتجميد البطيء والتجميد السريع؟

ب- إذكر مميزات إستخدام سوائل التدخين في تدخين اللحوم ومنتجاتها؟

ج- علل لما يأتي:

١- الميكروبات الهوائية وجراثيمها لا خطورة منها فيما يتعلق بتعليب اللحوم

٢- وجود خمائر وفطريات في معلبات اللحوم دليل علي عدم كفاءة عملية التعقيم

٣- إجراء التبريد الفجائي عقب التعقيم عند تعليب اللحوم

انتهت الأسئلة

الإجابة النموذجية للإمتحان

إجابة السؤال الأول:

(أ):-

١- عَرَقْ اللحوم المبردة :

عند إخراج اللحوم من الثلاجة إلي الجو الخارجي المرتفع في درجة حرارته عن درجة حرارة الثلاجة يحدث عملية تكثف لبخار الماء علي سطح اللحوم وتسمي هذه الظاهرة (بعرق اللحوم).

٢- حروق التجميد في اللحوم المجمدة:

تحدث هذه الظاهرة نتيجة لعدم تغليف اللحوم أو ملاصقة اللحوم المجمدة لمصادر شديدة الإنخفاض في درجة الحرارة حيث تتعرض هذه المناطق لحدوث بعض التفاعلات التي تؤدي لتغير لون اللحم إلي اللون الرمادي أو البني الداكن إلي جانب جفاف السطح وتكثف البخار عليه علي هيئة بللورات ثلجية ويصبح المظهر غير مرغوب، وأفضل الوسائل لمنع ظاهرة حروق التجميد هو إجراء تغليف أو تعبئة للحوم تحت تفريغ.

٣- سوائل التدخين:

تعرف سوائل التدخين بأنها عبارة عن مكونات الدخان المرغوبة المذابة في الماء أو الزيت أو المستخلصة بالمذيبات العضوية أو مكونات الدخان التي تذوب في بخار الماء الناتج من رطوبة الخشب أثناء الحرق والمتكثفة والمعاملة ببعض المعاملات الخاصة والمخففة بالماء (سوائل التدخين) من عدمه (مركزات دخان).

(ب):-

الإعتبارات الواجب مراعاتها فيما يتعلق بتخزين اللحوم المجمدة :

١- يجب ألا ترتفع درجة الحرارة أثناء التجميد أو التخزين بالتجميد عن - ١٨ °م

٢- لا تتوقف درجة جودة اللحوم المجمدة علي مقدار خفض درجة حرارتها ولكن تتوقف علي سرعة إنخفاض درجة حرارتها حيث يؤثر الزمن الذي تتجمد فيه اللحوم علي جودتها بدرجة كبيرة.

٣- قبل تجميد اللحوم يتم تبريدها إلي درجة حرارة (صفر : -١ °م) لمدة يومي

٤- تحتاج لحوم الضأن إلي مدة أقل لإرتفاع نسبة الدهن وإنخفاض الرطوبة بها

٥- يخزن اللحم المجمد علي شكل أنصاف ذبائح في أكوام بارتفاع ٣ متر في وجود رطوبة نسبية ٩٥ % قد تزداد إلي ١٠٠ % ، مع ترك حركة الهواء البارد طبيعية - واللحوم المجزأة تعبأ في أكياس بولي إيثيلين.

٦- مدة التخزين بالتجميد في الإوز والبط أقل مقارنة باللحوم البقرية نتيجة لسرعة تزنخ الدهن غير المشبع.

٧- وضع اللحوم في غرف التخزين بنظام المجموعات المنفصلة بحيث كل مجموعة يكون مسجل عليها تاريخ ورودها لتسهيل تحديد مواعيد إخراج كل مجموعة.

٨- يجب فحص اللحوم المخزنة بالتجميد كل شهر وأخذ عينات منها وتقرير حالتها.

١٠- الحرص علي عدم بقاء اللحوم المجمدة إلي ما بعد فترة صلاحيتها.

(ج):-

١- أهمية إضافة الماء في صناعة السجق:

- يساعد علي إذابة البروتين القابل للذوبان في الماء
- تكوين المحلول الملحي اللازم لإذابة البروتين القابل للذوبان في المحاليل الملحية .
- يعمل على تحسين الطراوة والعصيرية وبالتالي زيادة جودة السجق .
- تؤدى إضافة الماء إلى ثبات الخليط

٢- أهمية تتبيل البسطرمة:

- المساعدة فى إطالة مدة حفظ البسطرمة بتأثير زيوت الثوم الطيارة وتأثير الفلفل الأحمر والحلبة كتوابل لها تأثيرها الحافظ.
- إكساب البسطرمة النكهة المميزة لها عن سائر المنتجات الأخرى.

٣- أهمية تبريد اللانشون بعد التسوية مباشرة:

بغرض القضاء على الكائنات المحبة للحرارة ومنع إكتساب اللانشون للطعم المطبوخ بتأثير حرارة التسوية .

إجابة السؤال الثاني:

(أ):-

التعليلات بالترتيب:

١- تؤدى إضافة الماء المثلج إلى ثبات الخليط – حيث أن تقطيع اللحوم وفرمها يسبب رفع حرارتها وإضافة الثلج والماء يمنع إرتفاع درجة حرارة الخليط وحدوث تحلل للأحماض الدهنية والبروتين.

٢- لتحسين ربط الماء مع البروتين وتحسين النكهة

٣- لتخليص الخامات من الشوائب البروتينية وبعض الدهون والأصباغ والتى تقلل من جودة الغراء الناتج وكذلك العمل على إنتفاخ الكولاجين

٤- لمنع تجلط الدم في المراحل الأولي لخروجه من جسم الحيوان مباشرة

٥- لإكساب البسطرمة اللون الأحمر الوردى المرغوب والمساعدة على الحفظ بتثبيط بعض أنواع البكتريا التى تسبب الفساد خاصة الكلوستريديم بوتيولينم الذي يسبب التسمم الغذائي (التسمم البوتيوليني) وكذلك إكساب البسطرمة النكهة المميزة لها

(ب):-

العوامل التي يتوقف عليها زيادة مدة حفظ اللحوم بالتبريد:

١- مقدار التلوث الإبتدائي للحم (أثناء عمليات الذبح والتجهيز).
٢- مدي النظافة للأدوات والأماكن والأشخاص القائمين بالعمل (Sanitation).
٣- ثبات درجات حرارة التبريد داخل غرف التبريد.
٤- ضبط درجة الرطوبة النسبية وحركة الهواء بغرف التبريد.

(ج):-

أهداف وضع المواصفات القياسية للأغذية:

١- حماية صحة المواطن ٢- ضمان عدم إستخدام الكيماويات السامة
٣- تحديد الألوان الصناعية المصرح باستخدامها ونسبة الإستخدام.
٤- تحديد المواد المضافة المصرح باستخدامها ونسبة الإضافة
٥- ضمان عدم غش الأغذية ٦- تنظيم عمليات إستيراد وتصدير الأغذية

إجابة السؤال الثالث:

(أ):-

وجه المقارنة	التجميد البطيء	التجميد السريع
البللورات الثلجية	حجمها كبير- عددها قليل – غير منتظمة التوزيع بأجزاء اللحم المجمد	حجمها صغير- عددها كبير –منتظمة التوزيع بأجزاء اللحم المجمد
القوام	تتدهور صفات القوام غالبا	قريبة من قوام اللحم الطازج
الوقت اللازم	طويل	قصير
التفاعلات الكيميائية والبيوكيميائية	هناك فرصة لحدوث هذه التفاعلات نتيجة لطول الوقت اللازم للتجميد	يقل حدوث هذه التفاعلات لقصر الوقت والإنخفاض الشديد في درجة الحرارة
النشاط الميكروبي والإنزيمي	قد تتأثر اللحوم بوضوح بنشاط الميكروبات والإنزيمات مع طول الوقت المستغرق في عملية التجميد	يقل جدا تأثر اللحوم بالنشاط الميكروبي والإنزيمي لقصر الوقت والإنخفاض الشديد في درجة الحرارة
كمية السائل الناضح (Drip)	كبيرة وتصل إلي ١٥ - ٢٠ % نتيجة تهتك جدر الخلايا وتأثرها ميكانيكيا بسبب كبر حجم البللورات وعدم إنتظامها	قليلة وغالبا في حدود ٠.٥ %

(ب):-

- يمكن إستخدامها علي النطاق التجاري والنطاق المنزلي.
- سهولة الإستخدام.
- تجانس النكهة الدخانية في المنتج المدخن
- تقليل التلوث البيئي الذي يحدث عند إستخدام طرق التدخين التقليدية.
- طبيعية وآمنة الإستخدام حيث يتم التخلص من المواد الضارة والغير مرغوبة
- تعدد طرق الإستعمال (رش – نقع – حقن – خلط مباشر في الغذاء - .....)
- إختصار الوقت المستخدم في الإنتاج.
- قلة التكاليف

(ج):-

١- نظرا لسحب الهواء من العلب عند القفل (تحت تفريغ) فتصبح البيئة لا هوائية داخل العلبة ولا تلائم نمو الميكروبات الهوائية

٢- الفطريات والخمائر (وكذلك البكتريا الممرضة) تموت علي درجة حرارة أقل من البكتريا لذلك وجود خمائر وفطريات في العلبة دليل علي عدم كفاءة عملية التعقيم.

٣- يجري التبريد الفجائي عقب التعقيم عند تعليب اللحوم للأسباب الآتية:

أ- عدم إعطاء فرصة للبكتريا المحبة للحرارة وجراثيمها لكي تتكاثر

ب- المحافظة علي صفات المنتج المرغوبة بإيقاف عملية الطبخ

ج- تقليل فرص إنبعاج جوانب العلبة للداخل

وزارة التربية والتعليم

نموذج امتحان دبلوم المدارس الثانوية الزراعية

نظام الثلاث سنوات

المادة: حفظ وتصنيع اللحوم الشعبة: تصنيع غذائي وعجائن الزمن: ساعتان

الدرجة الكلية ٢٥ (خمس وعشرون درجة)

أجب عن جزئين فقط من كل سؤال من الأسئلة الآتية:

السؤال الأول:---------- (٩ درجات)

أ- إذكر الطرق المختلفة لتطرية اللحوم الكبيرة مع شرح إحداها؟
ب- تكلم عن المكونات الرئيسية المرتبطة بطراوة اللحوم ؟
ج- في صناعة السجق واللانشون ماذا تعرف عن:

١- المواد الرابطة ٢- المواد المالئة

٣- المثبتات ٤- الأغلفة الصناعية

السؤال الثاني:----------(٨ درجات)
أ- إذكر المكونات التي تدخل في تصنيع سجق اللحم وأهمية كل منها ؟ مع شرح الخطوات العامة لصناعة السجق ؟
ب- تكلم عن مكونات غلاف البسطرمة ؟ وما هي أهم طرق غش البسطرمة ؟

ج- علل لما يأتي:
١- تعتبر اللحوم ذات القطع الكبيرة أقل عرضة للتعفن من قطع اللحم الصغيرة واللحم المفروم.
٢- يعتبر الفساد الميكروبي أهم أنواع الفساد في اللحوم
٣- إستعمال محلول سوربات البوتاسيوم في غسيل ثلاجات تخزين اللحوم

السؤال الثالث:----------(٨ درجات)
أ- إذكر طرق حفظ وتصنيع اللحوم بالتدخين واشرح إحداها بالتفصيل؟

ب- ماذا تعرف عن:

١- التسمم البوتيوليني ٢- التسمم العنقودي ٣- التسمم ببكتريا السالمونيلا ؟
٤- البكتريا المحبة للحرارة العالية ٥- البكتريا المحبة للبرودة ؟

ج- لماذا تعتبر اللحوم من المواد الغذائية سريعة الفساد ؟ وماهي مظاهر الفساد في اللحوم؟ وكيف يمكن الحد من تلوث وفساد اللحوم ومنتجاتها؟

انتهت الأسئلة