جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم علوم الاغذية

محاضرات تصنيع لحوم واسماك(الجزء العملي)

اعداد

م.م.ميعاد وليد سعدالله

م.م.ميعاد وليد سعدالله

المحاضرة الاولى

مقدمة عن اللحوم

تعريف اللحوم

تعرف اللحوم بأنها تلك الأنسجة الحيوانية التي يمكن أنْ تستعمل غذاءً، ويشمل هذا التعريف جميع المنتجات المصنعة والتي يمكن أنْ تحضر من الأنسجة الحيوانية ، وبالرغم من أنَّ اللحم يتكون من أنواع عديدة من الأنسجة كتلك التي توجد في الأعصاب والشحوم والأوعية الدموية، تبقى العضلات هي المكون الرئيس للحوم، فضلاً عن ذلك تعد الخواص الكيميائية والفيزيائية للأنسجة العضلية والأنسجة الرابطة ذات أهمية كبيرة في مدى الأستفادة من اللحم كونه غذاء، وتعد اللحوم الحمر من الأغذية الضرورية للإنسان في جميع بلدان العالم، إذ تعَد احد مصادر البروتين الرئيسية فضلاً عن ألدهون والأملاح والفيتامينات

القيمة الغذائية للحوم

بين العلماء والباحثون والمختصون أَنَّ اللحوم جزء مهم في الغذاء المتوازن للإنسان، إذ تعمل على تزويد الجسم بالبروتين والفيتامينات والمعادن والمواد الدهنية اللازمة للصحة والنمو، وتحتوي بروتينات اللحوم على الأحماض الأمينية الرئيسة اللازمة لبناء الجسم والمحافظة على أنسجته، وتعد اللحوم الحمر مصدرًا ممتازًا لمجموعة فيتامين B، إذ يساعد الثيامينB1 في استمرارية الدورة الدموية والجهاز العصبي، كما أنه يساعد الجسم على اختزان الطاقة وتحريرها وهو متوفر في اللحوم الحمر، ويؤدي نقصه إلى مرض البربري، وأَنَّ الرايبوفلافين B2 ضروري للنمو الطبيعي وللبشرة السليمة، وكما يساعد فيتامين B2على استمرار نشاط كريات الدم الحمر بالعمل، ويساعد البيريدوكسين B6 في منع الاضطرابات العصبية وأمراض الجلد، ويعد النياسين B3 ضروريًا لمحاربة بعض الأمراض مثل مرض البيلاغرا Pellagra، كما تكون اللحوم غنية بعنصر الحديد الضروري لبناء كريات الدم الحمر والحفاظ على عملها ونمو العضلات، وأَفاد كما اوضحوا أنَّ اللحوم تعد مصدرًا مهما للنحاس والكبريت والزِّنك، فضلاً عن ذلك تعتبر المواد الدهنية في اللحوم مصدرا مهما للطاقة ولبعض الأحماض الدهنية التي لا يستطيع جسم الإنسان أن ينتجها ذاتيًا.

يحتوي لحم الضأن على الأحماض الدهنية غير المشبعة والطويلة السلسلة مقارنة مع تلك الموجودة في لحوم الأَبقار، وهذا يشير إِلى أنَّ لَحم الضأن هو مصدر غذائي جيد للإنسان، وكما تبين أنَّ الأَغنام تعد من الحيوانات التي لها أَهمية كبيرة في الأقتصاد العراقي إِذ تمد السوق

المحلية بكميات كبيرة من اللحوم الحمر، كما أَفادَ أَنَّ الأَغنام تعد أحد أَهم المصادر الرئيسة للحوم الحمر ذات النوعية المرغوبة في العراق لإستساغتها وتفضيلها من المستهلك قياساً باللحوم الأخرى.

المحاضرة 2

م.م.ميعاد وليد سعدالله

جودة اللحوم

ان مظهر اللحوم يعد من أهم الصفات التي يعتمد عليها المستهلكون في حكمهم على قطع اللحم، ويحدد المظهرللمستهلكين درجة جودة وسلامة اللحوم والذي يؤثر بشكل كبير على اقبالهم لشرائه، ومن الناحية التجارية يجب فهم الآليات التي يتغير بها مظهر اللحم مع مرور الزمن، فإنَّ درجة قبول المستهلك للحوم تتأثر بالصفات الحسية ومنها المظهر والطراوة والنكهة والعصارة، ويحدد المظهر كيفية تحسس المستهلك لجودة اللحوم والذي يؤثر بشكل كبير على إقبال المستهلك للشراء، فيمكن أَن يتغير اللون الأحمر للحوم الطازجة خلال مرور الزمن إلى لون بني أقل جاذبية ويحدث هذا بسبب تعرض لون اللحم للأكسدة (تأكسد المايوكلوبين)، ويعتمد مظهر اللحم الأَحمر على مزيج من عدة عوامل، أحد هذه العوامل هو لون اللحم، فينتج لون اللحوم عن المايوكلوبين، وهو بروتين مع عنصر الحديد وهو موجود في اللحوم في ثلاثة أشكال مختلفة وهي، ديوكسي مايوكلوبين deoxymyoglobin واوكسي مايوكلوبين oxymyoglobin وميت مايوكلوبين metmyogloblin ،.

طراوة اللحوم

الطراوة خاصية هامة مرتبطة بجودة اللحوم وترتبط إلى حد كبير بأنواع البروتينات في النسيج العضلي ومحتواها من الدهون وسمك الألياف بداخلها، وتتأثر طراوة اللحوم بالعديد من العوامل، بعضها قبل ذبح الحيوان مثل نوع الحيوان والجنس والسلالة وعمر الحيوان والعليقة ونظام التغذية والمعاملة بالهرمونات والحقن، وأيضا إنزيمات التطرية وعدم إجهاد الحيوان قبل الذبح وبعده, وبعضها الآخر ترتبط ببعض المعاملات التي تتعرض لها الذبيحة واللحم بعد عملية الذبح والتجهيز مثل الحث الكهربائي وحدوث التصلب الرمي وزواله والتطرية الطبيعية والتطرية الصناعية بالإنزيمات ونوع ومكان الجزء المأخوذ منه اللحم وطريقة الطهي وعملية التصنيع ، وقد وجد أَنَّ طراوة اللحوم هي من السمات الأكثر أهمية لقبول المستهلكين للحوم، ويعزى أن تكون قطع اللحم طازجة أو غير ذلك، اعتمادا بشكل رئيس على نوع الحيوان ونوع العضلات ومحتوى الدهون والأنسجة الضامة ودرجة النضج بعد الطهي، إذ تعد العضلات الحركية أكثر خشونة من العضلات الداعمة ، وأشارت هذه الدراسة إلى أَنَّ من يحدد سمات قِطع اللحم كونه

طرياً أو خشناً وفقًا لخصائص معينة مثل طول الساركومير sarcomere وكمية الأَنسجة الرابطة وقابلية ذوبان الكولاجين وكمية الدهون وقطر ألياف العضلات.

الطرائق المستخدمة في تحسين طراوة اللحوم

هناك العديد من الطرائق المستخدمة في تحسين طراوة اللحوم بعد الذبح، مثل الطرائق الميكانيكية والمعاملات الإنزيمية المختلفة، فالأكتينيدين Actinidin المستخرج من ثمار الكيوي، مثله كمثل بروميلين Bromelain وفيسين Ficin وبابين Papain، فهي إنزيمات بروتينية يمكن استخدامها في تطرية اللحوم، إذ أظهر الأكتيندين القدرة على تحليل البروتينات الليفية العضلية والأنسجة الرابطة، وفضلاً عن ذلك يعد محتوى الكولاجين وتوزيعه مع محتوى الدهون من العوامل الرئيسة التي تؤثر على طراوة اللحوم، بالرغم من ذلك، فكلما كان عمر الحيوان أكبر كلما كان لحمه أكثر خشونة أو أكثر صلابة. وتشير الابحاث والدراسات أَنَّ رضا المستهلك يعتمد بشكل كبير على جودة اللحم، والتي تستند على سمات متعددة الأبعاد أَو الصفات، إلا أَنَّ بعض أَلخصائص مثل اللون والرائحة ومحتوى الدهون تؤثر بشكل مباشر على اختيار المستهلكين.

منناحية اخرى فان ظروف ما بعد الذبح تؤثر بشكل كبير على طراوة اللحوم، فيتصلب اللحم عند بداية ذبح الحيوان بسبب تقلص العضلات التلقائي، وبالرغم من أَنَّ الحيوان قد مات، إلا أَنَّ عضلاته تستمر في عملية التمثيل الغذائي اللاهوائي metabolism anaerobical من خلال عملية تعرف باسم التصلب بعد الموت rigor mortis، وأَنَّ بعد ذبح الحيوان، تبدأ العملية اللاهوائية في تحلل الكولاجين المخزن في العضلات إلى حامض اللاكتيك، مما يقلل من درجة حموضة pH أللحوم، فعند انخفاض درجة الحموضة تتوقف هذه العملية بسبب تثبيط نشاط الإنزيمات المحللة للسكر وستنخفض مستويات ATP، وبعدها تلتصق ألياف العضلات بعضها ببعض والتي تزيد من تصلب أللحم.

أَنَّ طراوة اللحم تتركز في منطقة وسط الحيوان، وهي منطقة الأضلاع والخاصرة، لكون هذه المناطق من جسم الحيوان تتعرض إلى حركة أقل وفيها أنسجة رابطة أقل، لذلك فإنَّ قطع اللحم المأخوذة من الفخذ والأَطراف الأمامية والخلفية، تكون أكثر خشونة او صلابة لأنها جزء من العضلات التي تتعرض إلى حركة باستمرار ولها أنسجة رابطة أَكثرَ.

هناك العديد من طرائق تطرية اللحوم على مر السنين، فتعد عمليات السحق pounding والفرم mincing والتعتيق ageing والموجات فوق الصوتية والميكروويف، فضلاً عن تجميد وإذابة قطع اللحوم، من الطرائق الفيزيائية والميكانيكية المستخدمة لزيادة عصيرية وطراوة أللحوم،

و هناك طرائقق كيميائية عديدة مستخدمة للغرض نفسه، مثل استخدام الكالسيوم لتنشيط أنزيمات الكالبينات calpains وهي الأنزيمات التي تنشط بعد عملية التصلب بعد الموت rigor mortis، وفي الآونة الأخيرة تم التوجه الى استخدام بعض الانزيمات المستخرجة من النباتات أو من الأَحياء المجهرية في أللحوم لزيادة طراوتها، مثل إستخلاص أنزيمات البروتيز proteases من النباتات، ومنها أنزيمات papain وbromelain وficin وzingibain وactinidin.

2-1-4-2 تصنيف درجة الطراوة في اللحم

تعد الطريقة الأكثر شيوعًا في قياس درجة طراوة اللحوم هي طريقة وارنر براتزر في تحليل قوى القص Warner-Bratzler shear force analysis، فقد يسجل هذا الجهاز مقدار القوة المطلوبة لقص مركز قطعة اللحم، وقد قامت الجمعية الوطنية الأمريكية للحوم الأبقار في تصنيف كل قطع أللحم ووفقًا لدرجة طراوتها، وحددت درجة قوة القص المطلوبة في طراوة اللحم لتكون مقدارها 47.6 نيوتن، ويكون محتوى الدهون فيه 106.6ملغم/غم، بنسبة 10.6% ومحتوى البروتين فيه 18.75 ملغم/غم بنسبة 18.7% من اللحوم الطازجة

التحليل الكيميائي للحوم

تقدير نسبة الرطوبة في اللحوم:-

ان تقدير نسبة الرطوبة والمادة الجافة يعد احد اهم الخطوات الخاصة بالتحليل الكيميائي واول التقديرات الواجب اجرائها لتقدير المادة الجافة لأنها تشمل جميع عناصر الغذاء ولأن باقي التقديرات يفضل اجرائها في النماذج المجففة

الاجهزة والمواد المستخدمة :-

فرن تجفيف كهربائي

desiccator (وعاء زجاجي منضدي لتبريد الجفنات الخزفية الساخنة)

جفنات خزفية او زجاجية تتحمل الحرارة العالى

ميزان حساس يقيس الوزن الى رقمين عشريين

ملقط او ماسك معدني لمسك الجفنات الساخنة

ملعقة صغيرة لأخذ العينات spatula.

.

طريقة العمل

1- توضع الجفنة الخزفية النظيفة في الفرن الكهربائي لمدة 15 دقيقة على درجة حرارة 100 . مْ لمد 10-الى 15 دقيقة للتخلص من الرطوبة ان وجدت

2- ننقل الجفنة الى الديسيكيتر وتركها داخل الوعاء لمدة 15 دقيقة للتبريد

3- توزن الجفنة المجففة وهي فارغة ويسجل الوزن ويمثل وزن الجفنة وهي فارغة

4 توضع كمية 2 غم من العينة الرطبة في الجفنة ويخذ وزن العينة مع الجفنة قبل عملية نقل الجفنة التي بداخلها العينة الى فرن التجفيف

5 تنقل الجفنة التي بداخلها العينة الى فرن التجفيف وتثبت درجة الحرارة على 105 م لمدة ساعة كاملة

6 يتم الاستدلال الى وصول العينات للتجفيف التام والوصول الى الوزن الثابت اثناء عملية التجفيف عن طريق الوزن المتكرر للجفنة الخزفية بفارق زمني بسيط وعندما لا يتغير الوزن او بين وزنين متتاليين فان ذلك سيدل على الوصول الى الوزن الثابت وحصول التجفيف التام. مرور الوقت الكافي لذلك

7 يتم قطع التيار الكهربائي وتترك الجفنات داخل الفرن لمد من 15 -30 دقيقة لضمان التخلص من الرطوبة ان وجدت

8- تنقل الجفنة بعد عملية التجفيف الى الديسيكيتر لمنع اكتسابها للرطوبة وتركها لتبرد

ويوخذ وزن الجفنة مع العينة ويمثل وزن الجفنة مع العينة بعد التجفيف .

الحسابات الخاصة بتقدير نسبة الرطوبة والمادة الجافة :-

% للرطوبة =وزن العينة مع الجفنة قبل التجفيف – وزن العينة مع الجفنة بعد التجفيف/ وزن العينة

نسبة المادة الجافة = 100 – نسبة الرطوبة

تقدير البروتين فى اللحوم ومنتجاتها بطريقة كلداهل

يتم تقدير البروتين في اللحوم ومنتجاتها بطريقة التقدير الرسمية AOAC 1980 (2.057)بطريقة كلداهل والتي سوف يتم شرحها بشئ من التفصيل.

الأدوات المطلوبة:

1. وحدة هضم تحتوي على سخان وفلاسكات سعة 250 مللي متصلة بوحدة تفريغ وسحب للابخرة , ولها اشكال متعددة. كما في الشكل:-

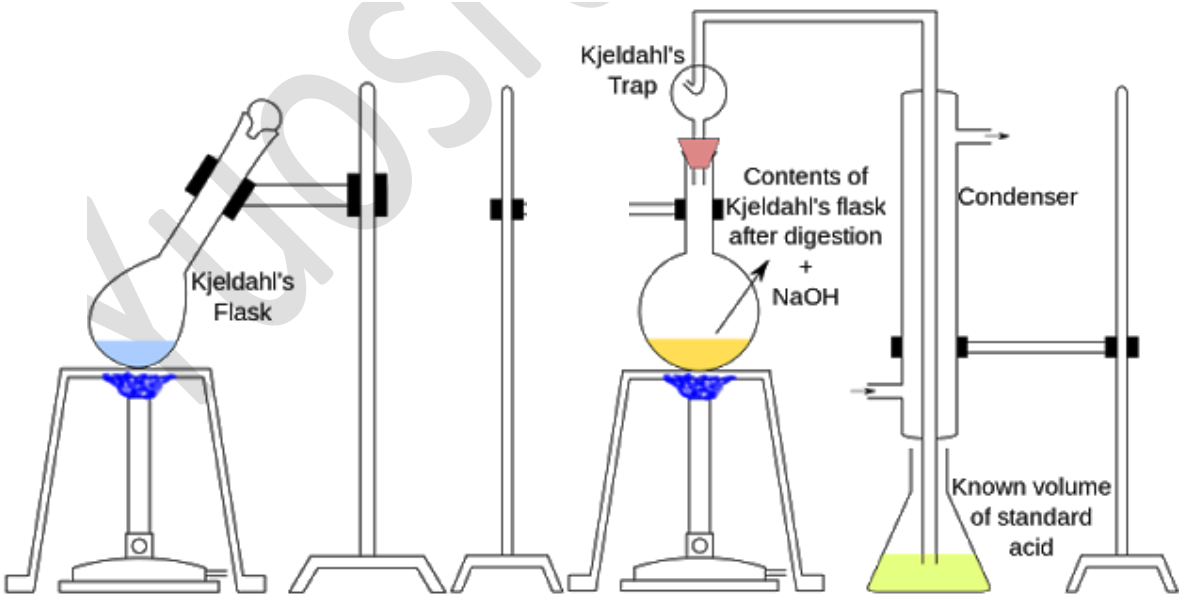
.

ملاحظة :- الأبخرة الناتجة من الخطوة الأولى وهي خطوة الهضم أبخرة سامة قد تؤدي إلى تهتكات في الرئة فهي أبخرة حامض الكبريتيك المركز ومهضوم العينة، لذلك فوجود أي وسيلة لسحب الأبخرة المتصاعدة أمر مهم جدا.

ويمكن التغلب على هذا الخطر باستخدام أداة بسيطة لإحداث تفريغ وسحب الأبخرة مع ضرورة وجود مصدر مياه دائم ومراعاة إنزال خرطوم خروج الماء داخل مصدر الصرف.

2.وحدة تقطير : ومنها الوحدات الجاهزة الآن ويمكن عمل وحدة تقطير كاملة من الزجاجيات والخراطيم ويراعي ان يكون النظام مغلق جيدا لضمان عدم تسريب النشادر من النظام.

الأساس العلمي للتقدير : يمر بثلاثة خطوات وهم :



من اليسار للمين كالتالي:

1. خطوة الهضم : وفيها يتم تحويل النيتروجين العضوي في العينة إلى نيتروجين معدني

بفعل عملية الهضم بحامض الكبريتيك المركز وتقوم المواد المساعدة المضافة برفع درجة غليان الخليط للوصول إلى 370 درجة مئوي وهي درجة حرارة عملية الهضم المثلى.

$$Sample + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4(aq) + CO_2(g) + SO_2(g) + H_2O(g)$$

2. خطوة التقطير : وفيها يتم استخدام صودا كاوية مركزة لعمل تقطير للنيتروجين المعدني الناتج من الخطوة السابقة وإنتاج النشادر.

$$(NH_4)_2SO_4(aq) + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l) + 2NH_3(g)$$

كما أن النشادر تتصاعد لتتكثف وتجد محلول البوريك فتتفاعل معه مكونة ملح البورات.

$$B(OH)_3 + H_2O + NH_3 \rightarrow NH_4^+ + B(OH)_4^-$$

3. -خطوة المعايرة : بعد ذلك تتم المعايرة الرجعية عن طريق تحويل ملليمكافئات البورات إلى بوريك مرة آخرى باستخدام حامض معلوم العيارية بالضبط (حامض هيدروكلوريك.(

$$B(OH)3 + H2O + NH3 \rightarrow NH4+ + B(OH)4-$$

التجربة العملية في خطوات:

1- باستخدام ميزان أربع أرقام عشرية يوزن حوالي 2 جرام من العينة التي سبق طحنها ودعكها جيدا، مع مراعاة ان يكون الوزن في ورق ترشيح خالي من النيتروجين، يؤخذ الوزن لرابع رقم عشري وتطبق الورقة جيدا وتوضع في دورق الهضم.
2- يوضع 15 جرام كبريتات بوتاسيوم او صوديوم + 0.45 جرام كبريتات نحاس داخل دورق الهضم.
3- يضاف 25 مللي من حامض الكبريتيك المركز 98%، مع مراعاة الإحتياطات اللازمة عند الإستخدام كالتالي:
-تستخدم ماصة جافة سليمة تماما .
-لا تقوم بسحب الحامض بالفم لأنه خطر جدا عليك فهو مادة حارقة وحتى إن لم يصل السائل إليك فإن الأبخرة التي تخرج من الزجاجة قد تسبب لك ضرارا بالغا.
-تستخدم أداة سحب بحيث تركب فيها الماصة وتفتح الزجاجة ويسحب منها الحجم المطلوب دون اقتراب الانف والفم من فوهة زجاج الحامض، وينقل الحامض المسحوب إلى دورق الهضم بحيث يوضع ببطء على الجدار.
-يراعى عند نقل الحامض الحذر من تساقط قطرات من الحامض أثناء أو بعد عملية النقل حيث أنه مادة حارقة.
4- يتم وضع دورق الهضم في وحدة الهضم وتشغيلها والتأكد من سلامة الوصلات وعدم حدوث تسريب للأبخرة الناتجة.
5- تستمر عملية الهضم حتى زول اللون من العينة تماما ووصولها للون الشفاف-6 .

6- تخرج العينات بعد زوال كل الأبخرة وتبرد ثم تنقل كميا باستخدام الماء إلى دورق التقطير، إذا كان هناك اي ترسبات تزود بالماء وتوضع في حمام مائي حتى زوال الترسبات وامكانية نقل كل المحتويات لدورق التقطير.
7- في دورق مخروطي سعة 250 مللي يضاف 25 مللي حامض بوريك 4% سبق تحضيره + نقطتين دليل أحمر الميثيل + نقطتين دليل اخضر برومو كريزول، ويوضع خرطوم وحدة التقطير منغمرا في محلول حامض البوريك مع الدليل لضمان عدم فقد النشادر المتصاعد.
8- وضع الصودا الكاوية المركزة بمعدل 15 جرام صودا كاوية لكل 10 مللي حامض كبريتيك مستخدم وبالتالي نحن استخدمنا 25 مللي حامض كبريتيك فنحن بحاجة إلى 37.5 جرام صودا كاوية فبطريقة حساب بسيطة إذا كنت قد حضرت صودا كاوية 50% فأنت بحاج إلى 75 مللي من الصودا الكاوية 50%.
9- وضع 75 مللي من الصودا الكاوية 50% ببطء على جدار دورق التقطير به العينة ثم يتم تشغيل اللهب والبدء في متابعة استقبال الامونيا في حامض البوريك.
10- تستمر العملية حتى وصول محتويات الدورق إلى حوالي 150 مللي او توقف خروج النشادر تماما.
11- يؤخذ الدورق وتتم عملية المعايرة الرجعية باستخدام حامض الهيدروكلوريك مضبوط العيارية حتى يتحول اللون الأخضر للرمادي (زوال اللون الاخضر) ويتم تسجيل قراءة السحاحة للتجربة.

البلانك : يتم عمل تجربة بلانك بنفس الخطوات السابقة ونفس الكيماويات المستخدمة ولكن بدون وضع عينة والعمل حتى النهاية والخروج بقراءة السحاحة للبلانك .

الحسابات:

%للنيتروجين = (حجم الهيدروكلوريك * عيارية الهيدروكلوريك * 14.007 * 100) / (1000 * وزن العينة.

وتجرى تجربة البلانك لإهمال أي نيتروجين ناتج عن الكيماويات المستخدمة وليس من العينة محل الاختبار لذا لزم طرح حجم السحاحة للبلانك من حجم السحاحة للتجربة وبالتالي تصبح المعادلة كالتالي:

% للنيتروجين = ((حجم الهيدروكلوريك للعينة - حجم الهيدروكلوريك للبلانك) * عيارية الهيدروكلوريك * 14.007 * 100) / (1000 * وزن العينة.

ويتم حساب % للبروتين من % للنيتروجين عن طريق معادلة عامل التحويل حيث أنه كل 100 جرام بروتين لحم يحتوي 16 جرام نيتروجين

إذن % للبروتين في اللحم = % للنيتروجين * (100 / 16.

تقدير الدهن الخام (مستخلص الأيثر)

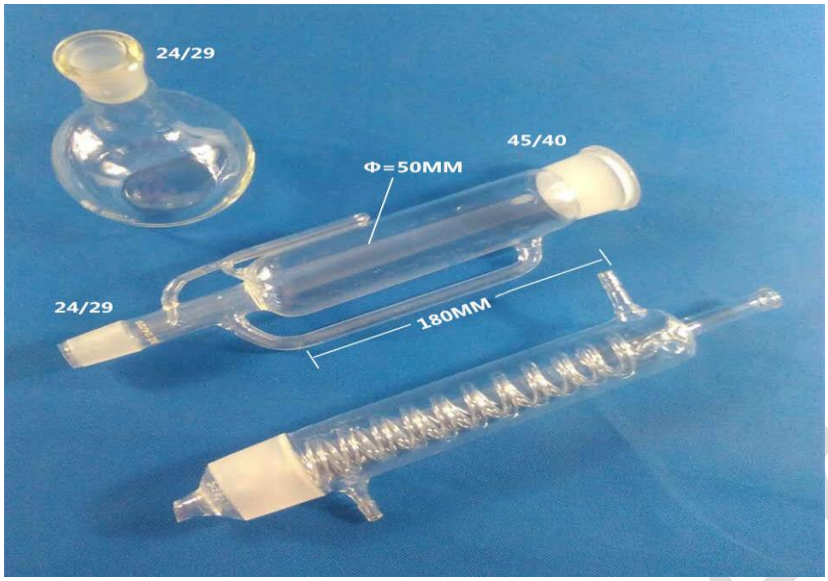
Determination of fat (ether extract)

يقصد بالدهن الخام او مستخلص الأيثر كافة المواد الذائبة بالأيثر او المذيبات العضوية الأخرى، وتشمل الدهون والزيوت والصبغات والشموع والفيتامينات الذائبة في الدهون وبعض الأحماض العضوية والكحولات ولذلك لا يعبر هذا التقدير عن القيمة الحقيقية للدهن وإنما يعبر عن القيمة الظاهرية. ويمكن استخدام العديد من المذيبات العضوية مثل الأيثر البترولي petroleum ether والهكسان و الأيثر ثنائي الأثيل diethyl ether إلا ان الأيثر يعتبر أفضل تلك المذيبات لانخفاض درجة غليانه ولقدرته على إذابة كافة الدهون المؤكسدة وغير المؤكسدة الموجودة في العينة.

ويعتمد الأساس العلمي في التقدير على فكرة التعويض المستمر بالمذيب العضوي لاذابة الدهون الموجودة في العينة ، وتسمى طريقة تقدير الدهن في العينات طريقة سكسوليت Soxhlet method التي تعتمد على استخلاص الدهن الموجود في العينة عن طريق تعريضها الى المذيب العضوي بشكل مستمر حتى يتم إذابة كل الدهون الموجودة فيها وجمعه لغرض وزنه والعمل على دراسة تركيبه أو بوزن ما يفقد من العينة الذي يمثل الدهن المفقود منها نتيجة للاستخلاص.

وتتألف المنظومة المستخدمة في الاستخلاص من ثلاثة أجزاء هي: دورق خاص مصنوع من زجاج مقاوم للحرارة يتجمع فيه المذيب، ومنظومة خاصة بالتقطير أو التكثيف تربط بإحكام على الدورق، مع جزء ثالث يتخذ موقعا وسطيا بين الجزء الأول الذي يمثل دورق المذيب والجزء الثاني الذي يمثل الملحق الخاص بالتقطير شكل 1. مؤخرا تم دمج الأجزاء الثلاثة في جهاز واحد يعمل وفقا للفكرة العامة المذكورة، يستبدل فيه الدورق بمجموعة من الحاويات المعدنية او الزجاجية الصغيرة (الثمبلات) شكل 2 ذات القواعد المسامية التي تجعل من الممكن سحب المذيب ولأجراء الغسل بالماء أو أي محلول غيره، كما يؤمن الجهاز تقطير المذيب وتكثيفه للاستمرار بعملية الاستخلاص.

Yusra Amer



شكل1

Materials and equipments المواد والأجهزة المستخدمة

تضم الأجهزة والمعدات المستخدمة في تقدير نسبة الرماد والمادة العضوية ما يلي:

1- جهاز سوكسليت لأستخلاص الدهن.

2- هكسان او ايثر بترولي او اي مذيب آخر

3- drying oven فرن التجفيف

4- sensible balance ميزان حساس يقيس الوزن الى رقمين عشريين

5- desiccator وعاء زجاجي منضدي لتبريد الجفنات الخزفية الساخنة

6- filter paper ورق ترشيح

7- spatula ملعقة صغيرة لأخذ العينات

8- كفوف قماشية سميكة.

شكل2

Procedure طريقة العمل :

تتضمن طريقة العمل الخطوات التالية:

1- يتم وزن1-2 غم من العينة المجففة جيدا والمطحونة ولفها بورقة ترشيح ووضعها في الجزء الوسطي من الجهاز أو المنظومة بعد تسجيل رمز العينة عليها.
2- يسكب 100 -150 مل من المذيب العضوي المستخدم في الجزء الوسطي بحيث تغمر ورقة الترشيح الملفوفة وقد تنزل كمية منه الى الدورق المثبت باحكام اسفل هذا الجزء.
3- يتألف جهاز استخلاص الدهن من 3-6 منظومات (يمكن تشغيل منظومة واحدة او اكثر)، تثبت كل منظومة على هيتر مقعر موجود في قاعدة الجهاز يحتضن منضومة الأستخلاص الزجاجية التي تتكون من ثلاثة اجزاء تبدأ بالدورق (يوزن بدقة قبل ربطه بالمنظومة) الذي يلامس الهيترات ويستخدم لتثبيت تلك المنظومة عموديا على قاعدة الجهاز الصندوقية مجموعة تتألف من قاعدة ثقيلة تؤمن استقرارها وحامل وماسك.
4- يثبت الجزء الوسطي على الدورق الخاص بالمذيب بإحكام ثم تثبت منظومة التقطير على الجزء الوسطي بتحريك هذا الجزء يمينا ويسارا وضغطه الى الأسفل بهدوء مع التأكد من اتصاله بالماسك المثبت بالحامل. يفتح الماء لملأ المنظومة و التأكد من سلامة تدفقه إليها وخروج الماء الساخن منها قبل البدء بتشغيل المسخنات.
5- عند التأكد من الربط وانسيابية الماء يتم تشغيل المسخنات حيث يبدأ المذيب بالغليان والتبخر لينتقل الى منظومة التقطير فيتكثف راجعا الى الجزء الوسطي وتجمعه هناك ملامسا العينة الملفوفة بورقة الترشيح والتي بعد تشبعها بالمذيب يبدأ استخلاص الدهن الموجود في العينة تدريجيا لذلك قد يمتد زمن الاستخلاص الى 15 ساعة حسب نسبة الدهن في العينة، حيث يتم استخلاص كل الدهن الموجود في العينة وانتقاله الى الدورق ليتجمع فيه مع استمرار تبخر المذيب وعبوره الى المكثف ليرجع سائلا الى الجزء الوسطي وتواصل عملية الأستخلاص.
6- يتم التحكم بدرجة حرارة المسخنات من خلال منظم الحرارة ذلك اعتمادا على سرعة تكثف المذيب ونزوله الى الجزء الوسطي حيث يفضل ان يكون ذلك بطيئا نسبيا للسماح ببقاء المذيب ملامسا للعينة في الجزء الوسطي اطول فترة ممكنة.
7- بعد انتهاء الأستخلاص يقطع التيار الكهربائي عن المسخنات وتترك المجموعة المتكونة من الأجزاء الثلاثة لتبرد قليلا، ثم يجري رفع منضومة التكثيف بالتدوير والدفع الى الأعلى ومن ثم فصل الجزء الوسطي من الدورق وسكب المذيب الموجود في هذا الجزء في قنينة المذيب وسحب العينات واعادة ربط الأجزاء وايصال التيار الكهربائي والسماح بغليان المذيب الموجود في الدورق الملامس

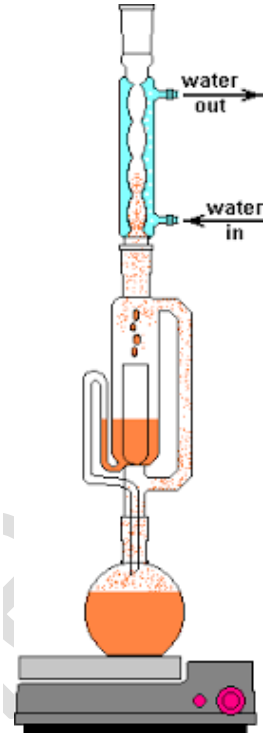
Yusra Amer

للمسخن وتبخيره وتكثيفة في الجزء الوسطي ومراقبة مستوى المذيب بحيث يتم قطع التيار الكهربائي وفصل الجزء الوسطي قبل وصول المذيب الى انبوب التصريف الى الدورق وذلك لأستعادة المذيب وجمعه لأستخدامه مرة اخرى في استخلاص آخر.

8- بعد الأنتهاء من استعادة المذيب يتم غلق التيار الكهربائي عن المسخنات واطفاء النقطة الكهربائية ورفع القابس ثم يجري تفكيك المنظومة بعناية. يوضع الدورق في حمام مائي ساخن لطرد المذيب بالتبخر حيث سيتبقى الدهن المستخلص في قعر الدورق، ثم يتم تجفيف الدورق بالمجفف الكهربائي على درجة حرارة 100 م° لمدة 0.5-1 ساعة و ينقل بعد تجفيفه من بقايا الماء الى المجفف الزجاجي desiccator لمدة 30 دقيقة ليبرد ثم يوزن مرة أخرى ويسجل وزنه بدقة، ويمثل الفرق بين الوزن الثاني والوزن الأول وزن الدهن المستخلص من العينة والمتبقي في الدورق.

9- يتم حساب نسبة الدهن كنسبة مئوية بالمعادلة التالية :

$$\text{نسبة الدهن} = \frac{\text{وزن الدورق بعد الأستخلاص} - \text{وزنه قبل الأستخلاص}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$



Soxhlet extractor

Soxhlet extractor

تقدير رقم البيروكسيد :

يعرف رقم البيروكسيد بانه كمية اليود (غم) التي تتحرر من محلول يوديد البوتاسيوم بواسطة الهيدروكسيد او الهيدروبيروكسيد الموجود في 100 غم دهن . .

يعتبر اختبار تقديررقم البروكسد من اهم الاختبارات المستخدمة في تحديد جودة الدهون والزيوت .وهو عبارة عن دليل يعكس درجة او مستوى التزنخ الحاصل في الدهون والزيوت.

تتكون البيروكسيدات اثناء مراحل تلف وفساد الزيوت والتي تكون على ثلاث مراحل.

المرحلة الاولى : وهي مرحلة بداية تكون البيروكسيدات بسبب تاكسد الزيوت والدهون. حيث تبدا الاحماض الدهنية ومنها الاحماض الدهنية الغير مشبعة والتي تحتوي على اواصر مزدوجة في تركيبها بالتحلل والتكسر مكونة العديد من الجذور الحرة .

المرحلة الثانية : وهي مرحلة التكاثر حيث تبداء الجذور الحرة بالاتحاد مع الاوكسجين وتكوين البيروكسيدات ويحصل لها زيادة كبيرة في الاعداد .

المرحلة الثالثة : وهي مرحلة الاتحاد حيث تتحد البيروكسيدات المتكونة في المرحلة الثانية مكونة الشكل النهائي للعديد من مركبات البيروكسيد .

ان رقم البيروكسد بالاضافة الى معامل الحموضة فانه يحكم على درجة طزاجة الدهن من النتائج التالية :-

رقم البيروكسد الى حد **0.03 %** للدهون الحيوانية الصلبة تعد طازجة

رقم البيروكسيد من **0.03 – 0.06 %** يجب عدم خزن الدهن واستخدامه بسرعة

رقم البيروكسيد من **0.06 – 0.1 %** يعتبر الدهن مشكوك في طزاجته

رقم البيروكسيد اكثر من **0.2 %** الدهن يعتبر تالفا .

الاساس العلمي لتقدير رقم البيروكسيد في اللحوم :

يعتمد تقدير رقم البيروكسيد على تفاعل ايدوميتري (استخدام يوديد البوتاسيوم KI) وقدرة البيروكسيدات في العينة على احداث انفراد لليود بكمية مكافئة لكمية البيروكسيدات المتواجدة داخل العينة عن طريق تفاعلات الاكسدة والاختزال مع يوديد البوتاسيوم المضاف الى العينة اثناء عملية التقدير . اذ يتم تقدير كمية مكافئات اليود المتحرر او المنفرد وذلك بالتسحيح مع محلول ثايو صلفات الصوديوم 0.01 ع بوجود دليل النشا . حيث ان الكمية المستخدمة من محلول ثايو صلفات الصوديوم في التسحيح تعادل كمية اليود المتحرر والذي من خلاله يتم ايجاد قيمة البيروكسيد في عينة اللحم .

$$2ROO + 2KI \rightarrow I_2 + 2ROOK$$

$$I_2 + 2NA_2S_2O_3 \rightarrow 2NAI + NA_2S_4O_6$$

المواد المطلوبة لتقدير (POV)

1- محلول ثايوصلفات الصوديوم 0.01 ع
2- يوديد البوتاسيوم المشبع
3- خليط من حامض الخليك الثلجي + الكلوروفورم بنسبة 2:3
4- ماء مقطر
5- دليل النشا

الادوات المطلوبة للتقدير :

1- دورق مخروطي حجم 250 مل
2- بيكر مختبري حجم 100 مل و50 مل
3- سحاحة حجم 50 مل و100مل
4- ورق ترشيح
5- ماصة 10 مل و5مل
6- مخبار مدرج سعة 100 مل

طريقة العمل :-

1- يتم اخذ عينة بوزن 5 غم وتوضع داخل دورق مخروطي حجم 250 مل
2- يضاف 30 مل من خليط حامض الخليك الثلجي والكلوروفورم الى العينة مع التحريك والرج لمدة 5 دقائق لاذابة الدهن
3- يتم ترشيح العينة المضاف اليها خليط حامض الخليك والكلوروفورم باستخدام ورق الترشيح والحصول على الراشح
4- بعد الحصول على الراشح يتم اضافة 0.5 مل من يوديد البوتاسيوم المشبع الى الراشح ويتم حفظ الراشح في مكان مظلم لمدة من 3-5 دقائق لاستكمال التفاعل وتحرير اليود (لون الراشح اصفر)
5- يتم اظافة 5 قطرات من دليل النشا المحضر الى الراشح (لون الراشح يصبح ازرق داكن)
6- يتم التسحيح مع ثايوصلفات الصوديوم 0.01 ع لحين تغير لون الراشح الى لون ابيض
7- يتم حساب كمية محلول ثايوصلفات الصوديوم المستخدمة بالتسحح (مل)
8- يتم حساب قيمة البيروكسيد باستخدام المعادلة الاتية :-

$$POV = \frac{W*V*1000}{N}$$

حيث ان :-

W= حجم ثايوصلفات الصوديوم المستخدمة بالتسحيح (مل)

V= عيارية ثايوصلفات الصوديوم (0.01)

N= وزن العينة الابتدائي

تقدير النسبة المئوية للا حماض الدهنية الحرة :-

يعبر عن قيمة الاحماض الدهنية الحرة Free fatty acid بالرقم الحامضي **ويعرف بانه عدد الملغرامات لهيدروكسيد البوتاسيوم الكافية لمعادلة الحوامض الدهنية الحرة في (ا غم) من الدهن او الزيت وتعبر هذه النتيجة عن النسبة المئوية للحموضة الحرة**

***** يعتبر الرقم الحامضي قياس للمدى الذي يصل اليه تراكم الاحماض الدهنية الطيارة الناتج من تحولات اكسدة الدهن وبصورة اساسية تحلل الكليسيريدات بفعل انزيم اللايبيز بوجود الضوء وارتفاع درجات الحرارة الى كليسيرين حر وكما في المعادلة**

$$C_3H_5(OCOR)_3+3H_2O\text{-------->}C_3H_5(OH)_3+3RCOOH$$

***** تعتبر عينات اللحوم الحمراء مقبولة اذا كانت الحوامض الدهنية الحرة لاتزيد عن %1.2**

****** الاساس العلمي** :- ان هذه الطريقة تعتمد على تسحيح الاحماض الدهنية الحرة في محلول الايثر والكحول بالمحلول القاعدي . **حيث ان دور الايثر هو لذوبان الدهون المتواجدة في المادة الغذائية اما الكحول الاثيلي فدوره يعمل على تجانس عينة الراشح , حيث ان الكحول يمتزج بصورة جيدة مع الماء والمذيبات العضوية .**

ملاحظة مهمة:- كلما كان مستوى التحلل للاحماض الدهنية الحرة والاحماض الدهنية الطيارة اكبر كلما كان رقم الحامض اكبر, وذلك لوجود علاقة بين الوزن الجزيئي ورقم الحامض للاحماض الدهنية .

طريقة العمل :-

1- يؤخذ عينة من اللحم المثروم بوزن 5 غم
2- توضع العينة مع 30 مل من الايثانول داخل دورق وتمزج لمدة 5 دقيقة
3- يتم ترشيخ الخليط (العينة + الايثانول) بواسطة ورق الترشيح للحصول على الراشح
4- يتم اظافة 5 قطرات من دليل الفينونفثالين phph 1%
5- يسحح الراشح مع قاعدة قوية (محلول هيدروكسيد البوتاسيوم او الصوديوم 0.1 عياري حتى ظهور اللون الوردي .
6- يتم حساب النسبة المؤية للاحماض الدهنية الحرة وفق المعادلة :-

***** % للاحماض الدهنية الحرة = $\%ffa=\left((a*b*c)/s\right)*100$**

حيث ان :-
A= عيارية هيدروكسيد البوتاسيوم(KOH) 0.1
B= مل من محلول هيدروكسيد البوتسيوم المستخدم بالتسحيح
C= قيمة ثابتة 0.282
S= وزن العينة (غم)

حفظ اللحوم Preservation of meat

يعتبر التلف سبب اساسي في فقدان الاغذية. وتكون اغلب الاغذية الطازجة المجهزة وبخاصة اللحوم سريعة التلف وذلك لانها تحتوي على نسبة عالية من الماء وكذلك بسبب طبيعتها الغذائية. ومن اسباب تلف وفساد الاغذية يعود الى:

1- نمو الاحياء الدقيقة: وهذا يعد السبب الاكثر شيوعا لفساد اللحوم
2- التلوث من الاوساخ وامتصاص النكهات الغريبة
3- التحلل الذاتي وبخاصة الاسماك
4- مختلف التفاعلات الكيميائية (مثل الاكسدة)
5- الاضطراب الفسلجي مثل ظاهرة قصر برد للعضلات Cold shortening
6- اضرار ميكانيكية

بالامكان تجنب التلف بالاستهلاك السريع والذي في الغالب يعد غير ممكنا، او بواسطة الحفظ السريع، فالحفظ الكفوء ليس فقط يؤخر وبكثرة التلف ولكنه ايضا يساعد في تقليل كل من تلوث اللحوم واستهلاكها من قبل الافات المختلفة، لذا فان السيطرة على ثلاث ارباع الاسباب الرئيسة لفقدان الاغذية تتم من خلال الحفظ الكفوء لها.

ان اللحوم عبارة عن منتجات غذائية قابلة للتلف **وان كيفية حفظ اللحوم وخزنها تحدد مدة الخزن وسلامة الغذاء الذي يؤكل، وان تاثير الحفظ هو الحد من فعالية المايكروبات والتفاعلات الانزيمية والكيميائية والفيزيائية التي تسبب الضرر والتلف للحوم.** لذا فان حفظ اللحوم يتم بخفض كمية المواد في اللحوم التي تفضلها الاحياء الدقيقة في النمو عليها.

وان افضل طريقة لحفظ اللحوم اما خفض محتوى الماء او خفض الـ pH او كليهما.

كما ان احد اهداف الحفظ التجاري هو ايضا منع تغيرات القيمة الغذائية او النوعية الحسية للحوم او تقليلها بواسطة طرق اقتصادية تستطيع ان تسيطر على نمو الكائنات الحية وتقلل من التغيرات الكيميائية والفيزيائية ذات الطبيعة غير المرغوبة وتجنب التلوث.

وبالامكان انجاز حفظ اللحوم بطرق **كيميائية وبيولوجية او فيزيائية** وتشمل الحفظ الكيميائي اضافة بعض المواد الى اللحوم مثل الملح او الحوامض اوتعريضها للمواد الكيميائية مثل الدخان اما الحفظ البايولوجي فيشمل التخمر، اما الفيزيائي فيشمل الزيادة الوقتية في مستوى طاقة المنتج (التسخين والاشعاع) وكذلك الاختزال المسيطر عليه في محتوى الماء مثل التجفيف بالهواء والتجفيد وكذلك استخدام عبوات حافظة.

طرق حفظ اللحوم بالتبريد والتجميد :

هنالك عدة طرق لحفظ اللحوم وهي وان اختلفت إلا أنها تستهدف تهيئة الظروف غير الملائمة لنمو الأحياء المجهرية وتزنخ الدهون وبالتالي التقليل من فساد اللحم .

عند تقييم أي طريقة من طرق حفظ اللحوم يجب أن تؤخذ بعض الاعتبارات بالإضافة للفعل الحافظ هي :-

1- تأثير الطريقة على نوعية المنتوج

2- مشاكل التوزيع والتسويق

3- الضرر الصحي للمستهلك الناتج عنها

4- التقييم الاقتصادي والهندسي للطريق التجارية

5- فترة الحفظ الممكنة .

أولا :- الحفظ بالتبريد Refrigeration storage:

يقصد بها تبريد ذبائح الحيوانات بعد الذبح مباشرتا وذلك للتخلص من حرارة جسم الحيوان والتي تصل بعد الذبح مباشرتا إلى 30 – 39 مْ ولمنع الفساد حول العقد اللمفاوية والتي يعزى لها فساد العظم أحيانا . وهنالك طريقتين لتبريد اللحوم هي :

أ- وضع الذبائح في مخازن مبردة تتراوح فيها درجة الحرارة من (1 – 10 مْ) وسرعة هواء (600 قدم / دقيقة) بالنسبة للأغنام والخنازير وسرعة هواء (400 قدم / دقيقة) على درجة حرارة (- 1 مْ) للأبقار وتكون الذبائح معلقة بالسكة .

ب-التغطيس بالماء البارد أو المثلج وهي ناجحة في الدواجن والأسماك (إن وضع الدجاج والأسماك 1ساعة تكون كافية لتبريدها بالتغطيس) .

للأسباب التالية :

1- جسمها مغطى بالجلد

2- لونها باهت

3- لا تتأثر بالتغطيس كالحوم الحمراء التي تفقد جزء من صبغتها.

وان من أهم العوامل المؤثرة على كفاءة التبريد هي :-

1- الحرارة النوعية للذبائح

2- حجم الذبائح

3- كمية الشحم المحيطة بالذبيحة

4- درجة حرارة غرف التبريد

5- عدد الذبائح

6- المسافة بين الذبائح .

(يجب مراعاة أمور مهمة وهي إدخال الذبائح إلى غرف انتظار قبل إدخالها إلى غرف التبريد لتخفيض حرارتها كي لا تؤثر على كفاءة التبريد) .

إن مدة التبريد قصيرة تتراوح من (3 – 6 أيام) ويستخدم الحفظ بالتبريد للحوم المثرومة والمملحة ويكون التبريد على درجة حرارة اقل من (3 مْ) .

العوامل التي تحدد مدة الخزن بالتبريد هي : -

1- الحمل الميكروبي الأولي في اللحم

2- وجود الأنسجة الواقية (شحم , جلد , حراشف)

3- درجة حرارة الخزن والرطوبة

4- نوع الحيوانات المبردة

ثانيا: - الحفظ بالتجميد:Freezer storage

يعد الحفظ بالتجميد من أفضل طرق حفظ اللحوم وذلك لأنها لا تؤثر تأثيرا واضحا على لون ونكهة وعصيرية اللحم بعد الطبخ وان مدة الحفظ بالتجميد من (2-6 أشهر).

يعتبر التجميد من أفضل طرق حفظ اللحوم الطازجة :

1- يحافظ على نوعية اللحم ويحفظها لفترة طويلة

2- يساعد على استمرار تواجد اللحوم الطازجة على مدار السنة

3- يساعد على نقل اللحوم لمسافات طويلة

4- يقضي على بعض أنواع الأحياء الدقيقة وبذلك يساعد على حفظ صحي للحوم

5- يساعد على سير بعض العمليات الصناعية ومنها التقطيع بشكل مرغوب .

وقسم التجميد إلى نوعين لان سرعة التجميد تؤثر على الصفات الكيمياوية والفيزياوية للحم إلى :

أ- التجميد البطيء: Slow freezing

المزايا :

1- حفظ اللحوم من الفساد ومنع النمو الميكروبي

2- يمكن استخدامه في المنازل باستخدام المجمدات على درجة حرارة (-18 مْ) .

العيوب :

1- تكون بلورات ثلجية كبيرة الحجم داخل الخلايا تسبب تمزق جدران الخلايا العضلية
2- فقدان كبير للسوائل أثناء التذويب
3- ظهور لون اللحم بشكل أغمق لان بلورات الثلج المتكونة غير منتظمة وبالتالي انعكاس الضوء وانكساره يكون غير منتظم مما يؤدي إلى اللون الغامق
4- يزيد انكماش الألياف العضلية
5- يؤثر على نوعية الذبائح .

في حالة التجميد البطيء عند تعريض شريحة من اللحم الى الانجماد يحدث:

1- تنخفض حرارة الشريحة اولا ويحدث تبريد عالي بحيث تصبح الحرارة اوطأ من درجة انجماد الشريحة
2- عندما تبدا الشريحة بالانجماد يتجمد جزء من الماء فترتفع درجة الحرارة فجأة الى درجة الانجماد الفعلية (حوالي صفر) وهذا يسبب فقدان حرارة التجميد والتي مقدارها حوالي 80 كالوري/1غم ماء متجمد اي معنى ذلك تحرر الحرارة الكامنة للتبلور ولكن لايتجمد جميع الماء في المحلول وبذلك يزاد تركيز العصارة.
3- بعد ذلك يحدث تبريد مرة اخرى وانخفاض في درجة الحرارة الى اوطأ من درجة تصلب العصارة المتبقية فيتصلب جزء اخر وهكذا . كما في الشكل

ب-التجميد السريع : Fast freezing

المزايا :

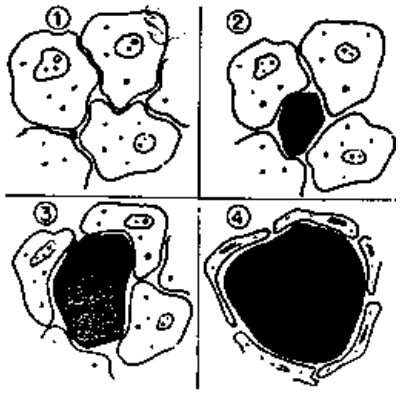
1- حفظ اللحوم من الفساد ومنع النمو البكتيري والحد منه بشكل سريع .
2- البلورات المتكونة أثناء التجميد منتظمة لا تؤثر على لون اللحم .
3- تقليل الخسائر الناتجة عن الفقد أثناء التذويب Thawing .
4- التقليل من انكماش الألياف العضلية وتشويه الخلايا .
5- التغيرات في حجم اللحم قليلة وفترة تكوين البلورات اقصر .
6- يكون اقلل ضررا على اللحوم من التجميد البطيء .
7- البلورات المتكونة صغيرة الحجم منتظمة تعكس الضوء ويظهر لون اللحم أكثر بريقا .

لابد إن نشير إلا إن الماء الذي يتحول إلى جليد في حالة التجميد السريع يكون **بين خويطات الاكتين والمايوسين في الليفة العضلية** وهذا لا يتلف الأنسجة ويعطي بناء (قوام) افضل في حالة التجميد البطيء فان البلورات الثلجية تتكون خارج الألياف , حيث أن الضغط الازموزي اقل من داخل الألياف ومع حدوث التجميد فان الماء في خارج الألياف تزداد قوته الأيونية كما انه يسحب بالضغط الازموزي من داخل الألياف إلى خارجها وتتكون بلورات كبيرة تسبب تمزق الألياف العضلية.

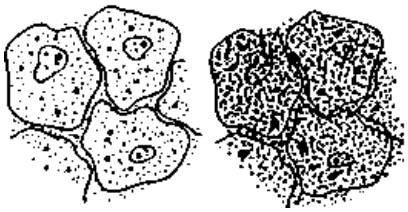
العيوب :

لا يمكن استخدامه في المنازل ويستخدم على الصعيد التجاري فقط وقد يستخدم غاز N السائل او N2o أو Co2 على درجة حرارة اقل من (– 18 مْ).

التجميد البطيئ



التجميد السريع



طرق التجميد عديدة منها :

1- التجميد بالهواء

2- التجميد بالتماس المباشر مع السطح (عند استخدام الصفائح في التجميد يجب إن تغلف الذبائح ويمنع التصاقها مع الصفائح لتجنب حرقة التجميد Freezer burn)

3- الغمس بالسوائل أو الرش بالرذاذ

العوامل التي تؤثر على فترة الخزن بالتجميد :

1- نوع الحيوان ونوع المنتج

2- درجة حرارة المجمدة

3- التغير في درجة الحرارة

4- نوعية مواد التغليف

المشاكل التي تظهر إثناء التجميد :

1- جفاف سطح اللحم بسبب تبخر الرطوبة من السطح

2- تزنخ الدهون

3- أكسدة وتغير اللون نتيجة لوجود O2 أو لعمل الإنزيمات

4- تجمد الرطوبة المحيطة باللحم على السطح الداخلي للغلاف

5- تشقق جدران الخلايا وفقدان العصارة .

ملاحظات:-

درجة حرارة بداية الانجماد لعصير اللحم تعتبر -1 مْ وتسمى نقطة. cryoscopic والتي تتحدد حسب تركيز الايونات

درجة حرارة الانجماد الكلي لعصير اللحم والتي. تسمى cryohydricمْ وهي -64 مْ

التجميد بالهواء المتحرك :-

فهو عادة من الطرق البطيئة استخدام سرعة هواء 0.1 -0.5 م/ثا والمتوسطة استخدام سرعة هواء 0.5 – 1 م/ثا والسريعة 2م / ثا . إذا كانت درجة الحرارة داخل غرف التجميد -23 مْ ودوران الهواء طبيعي فان التجميد يستغرق 2 يوم , أما عند استعمال دوران الهواء الصناعي وفي

نفس درجة الحرارة فالتجميد يتم بحدود 24 – 32 ساعة , والملاحظ إن زيادة سرعة الهواء تسرع من عملية التجميد وفي نفس الوقت تؤثر في زيادة التقلص . نسبة الرطوبة اللازمة بهذه الطريقة 85 – 92 % .

التجميد بالهواء الثابت :-

تكون هذه الطريقة بطيئة مشابهة للثلاجات البيتية وتتراوح درجة الحرارة بهذه الطريقة –10 ، –30 مْ

المنتوج	أكثر فترة تجميد على – 23 مْ ونسبة رطوبة 85 – 92 %
لحوم الأبقار	12 شهر
لحوم الأغنام	12 شهر
لحوم الدواجن	6 شهر
لحم خنزير	6 شهر
صوصيج بدون ملح	2 شهر
قطع بيكن	1 شهر

النقاط الواجب مراعاتها عند الحفظ بالتبريد

1- الذبائح الثقيلة (الأبقار)	تحتاج 72 ساعة على درجة حرارة 2-3 مْ لكي تبرد .
2- الذبائح الخفيفة (الأغنام والعجول)	تحتاج 24 – 36 ساعة على درجة حرارة 2-3 مْ لكي تبرد .
3- المسافة بين الذبائح أثناء التبريد	3-5 سم بين ذبيحة و أخرى .
4- درجة حرارة غرف التبريد قبل إدخال الذبائح	-2 – -3 مْ ورطوبة 95 – 98 % لتلافي ارتفاع درجة حرارة البراد .
5- حرارة الذبائح والتي تدل على انتهاء التبريد	0 – 3 مْ .
6- تقليل الفقد من الذبائح	تغطيتها بالقماش تقلل نسبة الفقد بحوالي 40 % .
7- أفضل نسبة رطوبة أثناء التبريد	88 – 92 % .
8- خزن اللحوم المبردة	-1 – 1 مْ ورطوبة 85 -90 % وسرعة هواء 0.2 م/ثا . يمكن للحم أن يبقى 8 – 10 أيام في الخزن .
9- تبريد الأعضاء المأكولة	في درجة 0 – 1 مْ ورطوبة 90 % ولا تخزن لأكثر من 3-5 يوم .
10- تبريد الطيور المذبوحة	في درجة 0 – 0.5 مْ ورطوبة 85 -90 % وسرعة هواء 1 – 1.2 م/ثا . وتكون فترة الخزن 12 ساعة للدجاج و36 ساعة للوز والبط . ويمكن أن تستخدم سرعة هواء 0.1 – 0.5 م/ثا ورطوبة 80 – 85 % ودرجة حرارة 0 مْ للخزن لمدة 4-5 يوم .

تأثير الحرارة على مكونات اللحم :-

1- التأثير على بروتين المايوفبرل :

حيث يمكن تقسيم البروتينات المتأثرة بالحرارة أثناء الطهي إلى مجموعتين هي بروتينات الألياف وبروتينات الأنسجة الرابطة أما بروتينات الساركوبلازم فهي ذائبة لا تتدخل بالطراوة . حيث نلاحظ إن أول ما يتأثر هو بروتين الليفات المسئول عن التقلص والانبساط حيث **تفقد بناءها ويحدث تغير في تركيبها وتتجمع هذه البروتينات ويؤدي إلى قلة ذوبانها وزيادة صلابة اللحم وهذا يحدث عند درجة حرارة (64 مْ) أو أكثر** لذلك طبخ اللحوم على درجة أعلى من (64 مْ) نتوقع **أن تزيد تصلب البروتينات وانخفاض ذوبانها وانخفاض قابلية مسك الماء كلما زادة درجة الطبخ .**

2- التأثير على بروتينات الأنسجة الرابطة :

حيث تحصل تغيرات فيزياوية فيها وخصوصا الكولاجين فتسبب زيادة ذوبانيته حيث **تنكمش خيوط الكولاجين بنسبة 30 % من طولها الأصلي عند درجة حرارة (62 مْ) وهذا يحدث في 50 % من خيوط الكولاجين . وبعد هذا القصر يبدأ ذوبان الكولاجين وهذه العملية تحتاج إلى رطوبة لان وجود الرطوبة يؤدي إلى تشبع الكولاجين بها وبداية ذوبانه** . في نفس الوقت حرارة الطبخ لا تؤثر على الايلاستين لذلك القطع الحاوية على نسب عالية منه لا تصبح طرية عند الطبخ حتى لو طبخت على درجة حرارة عالية لفترات طويلة .

3- تأثير درجة الحرارة على لون اللحم الطازج :

إن التغيرات الداخلية للون تعود إلى درجة الحرارة الداخلية , ففي درجة (60 مْ) لا يحدث تغير للون أو يحصل قليلاً , في (65 – 70 مْ) يقل اللون الوردي , في (75 مْ) يحدث فقدان تام للون الوردي , عند الطبخ في ظروف فيها ماء وقريب من درجة الغليان يصبح اللون بني متجانس وهذا بسبب الدنترة وأكسدة Myoglobin

طهي اللحوم Meat cookery

الغرض من الطهي:

1- تحسين الاستساغة

2- أطالة عمر الخزن

3- توفير منتجات متنوعة وخاصة عند تحوير طرق الطهي

4- تقليل فرص حدوث الفساد عبر التحطيم الجزئي للنمو الميكروبي

تأثير الطهي على اللحم ومنتجاته :-

1- Denature + Coagulateمعظم بروتينات اللحم يتم دنترتها وتجلطها وتختلف القابلية الذوبانية لها

2- تحسين الاستساغة للحم وزيادة النكهة وتحوير القوام

3- تحطيم الأحياء المجهرية

4- تثبيط فعل الأنزيمات Inhibiter the activity of protolytic enzyme

5- تقليل محتوى الماء وخاصة على السطح وبالتالي تقليل الفعالية المائية aw

6- موازنة اللون الأحمر في اللحم المعالج

7- تحوير قوام اللحم وخاصة الطراوة .

الدنترة وتغير القابلية الذوبانية Denaturation and changes in solubility

عند الطهي يبدأ أول تغير فيزياوي في التجلط على السطح . ويحدث ذلك بتغيير اللون من الأحمر إلى الرصاصي وتصاحب عملية التجلط دنترة البروتينات وتغير درجة ذائبيتها .

إن التغيرات الأولية تظهر على سطح اللحم في البداية ولكن بمرور الوقت واستمرار درجة الحرارة فان التغلغل يحصل داخل اللحم وهكذا تظهر صفة التجلط واضحة في مركز القطعة وفي هذه العملية يلعب بروتين المايوسين دورا في تغطية جزيئة الدهن وهذا ينفع في صناعة الصوصج من خلال صنع المستحلب .

طرق الطبخ Cookery Methods

توجد عدة طرق لتحقيق الطبخ من خلال رفع درجة حرارة اللحم الداخلية الى حد معين يؤثر في صفة المنتوج .

هنالك عامل مهم يحدد طريقة طبخ اللحم هو نسبة الرطوبة في اللحم أثناء طبخه ولكون الماء موصل جيد للحرارة فان وجوده يساعد في اختراق اللحم إلى الأجزاء العميقة في القطعة اللحمية . من ناحية أخرى فان سطح اللحم الرطب يمكن ان يؤخر عملية التسخين بسبب التبريد الذي يحصل عن طريق التبخر .

يعتبر الماء ضروري جدا في إظهار الطراوة والقوام النهائي للحم المطبوخ بسبب تحليل الأنسجة الرابطة الموجودة .

1- الطبخ الجاف Dry cookery

يتحقق الطبخ الجاف من خلال إحاطة قطعة اللحم بالهواء الحار الجاف مثال ذلك الشوي والتحميص

أ- الشوي Broiling :

تلائم طريقة الشوي القطعيات الطرية لان فترة الطبخ قصيرة جدا ولاتصل إلى مرحلة تحلل الأنسجة الرابطة وتسبب درجة الحرارة العالية تكون **النكهة خاصة في قطعة اللحم مع تكون اللون القهوائي الداكن , ويكون سمك قطع اللحم قليل نسبيا** ودرجة الحرارة عالية ألا إن درجة الحرارة عند الشوي بالفحم تكون اقل من حرارة الشوي بالفرن .

ب- التحميص: Roasting

تلائم طريقة التحميص بالحرارة القطع السميكة الطرية وتتم هذه الطريقة في فرن بدرجة حرارة 150 مْ وهذه الطريقة تعطي نكهة خاصة للحم بسبب تكون اللون القهوائي بين السكر ومجموعة الأمين ويجب حماية القطعة في هذه الطريقة بطبقة من الشحم الخارجي لمنع فقدان كمية كبيرة من الرطوبة , في حالة تحميص قطع كبيرة مثلا فخذ بأكمله يمكن خفض الحرارة إلى 120 مْ في الفرن لفترة طويلة .

2- الطبخ الرطب Moist heat cookery

تستخدم هذه الطريقة في حالة احتواء القطعة اللحمية على كميات كبيرة من الأنسجة الرابطة لذلك يفضل إضافة الماء أثناء الطبخ لغرض تحلل الكولاجين الكامل إلى جيلاتين ويتم استخدام درجات حرارة واطئة لفترة طويلة ليتسنى تحلل البروتينات دون تصلبها في الليفات ويجب الانتباه إلى إن هذه التغيرات تحدث في الكولاجين ولا تحدث في الإلاستين . ومن أنواع الطبخ الرطب .

أ- التدميس Braising

وهو الطبخ بالماء او التحميص بالقدر ويتم في إناء مغلق يحتوي على الماء ويمكن إضافة النكهات لتكوين القوام والنكهة المرغوبين في المنتج النهائي . ويمكن الحصول على نفس النتائج بلف قطعة اللحم بمادة مقاومة للرطوبة وتسخينها في فرن جاف للمحافظة على العصير الطبيعي في اللحم وتقليل فقدان الرطوبة وتكون درجة الحرارة في هذه الطريقة 95 – 100 مْ .

ب-الطبخ بالفرن ذو الموجات فوق القصير Microwave cookery

طريقة حديثة وسريعة جدا وتتكون الحرارة فيها من تحول طاقة الموجات فوق القصيرة الى حرارة من احتكاك الفعل ألدوراني لجزيئات داخلية نتيجة تداخل الجزيئات مع مجال كهرومغناطيسي سريع التردد (915 – 2450 ميكا هيرتز) . تكون طريق الطبخ هذه أسرع بعدة مرات من الطرق التقليدية وعيوبها أنها لا تكون اللون القهوائي للحم .

مجموعات المنتجات المصنعة للحوم

مع مرور الوقت، تطورت في أنحاء العالم مجموعة ضخمة من منتجات اللحوم المجهّزة وشبه المجهّزة ذات الخصائص المذاقية مختلفة. حيث توجد مئات من منتجات اللحوم المختلفة التي تحمل أسماء وتتميز بخصائص مذاقية خاصة بها. ويستخدم كثير من هذه المنتجات تكنولوجيات تجهيز متماثلة بالرغم من اختلاف مذاقاتها وأشكالها. ويمكن تصنيف هذه المنتجات ضمن الفئات التالية:

منتجات اللحوم المجهّزة الطازجة

تتكون هذه المنتجات من لحم نيّء وأنسجة دهنية. ويضاف اليها التوابل والملح العادي وفي بعض الأحيان مواد رابطة. كما يضاف الى الأصناف زهيدة التكاليف مواد باسطة ومواد مالئة لتكبير حجمها. ويجري تسويق هذه المنتجات بصورة نيّئة، غير أنه يتم قليها أو طهيها قبل الاستهلاك كي تصبح قابلة للأكل. واذا ما تم تعبئة خلطات اللحم الطازج في أمعاء منظفة فتعرف حينئذ بالسجق. ومن المنتجات الطازجة النموذجية ميرجيز (merguez) ولونجانيسا (longganisa) وبراتويرست (bratwurst) وبريكفاست سوسيج (breakfast sausage) وبورجر (burger)

قطع اللحم المقدّدة والمملّحة

تستخدم قطع صغيرة من العضلات لصنع هذه المنتجات التي يمكن تقسيمها الى نوعين: لحوم مقددة ومملحة - نيئة ولحوم مقددة ومملحة - مطبوخة. حيث تكون عملية التقديد والتمليح متماثلة في المجموعتين. وتجري معالجة اللحم بكميات صغيرة من ملح التقديد إما بالتمليح الجاف البسيط او بحقنه و/أو تغطيسه في محلول من ملح التقديد. فأما اللحوم المقددة والمملحة نيّئة فلا تعالج بالحرارة وإنما يجري إخضاعها للتقديد والتمليح ثم التجفيف والتخمير والإنضاج فحسب، حيث يجري استهلاكها في العادة نيئة. ومن المنتجات النموذجية بارما (Parma) وسيرانو هام (Serrano ham) . أما اللحوم المقددة والمملحة مطبوخة فتخضع دائماً للمعالجة الحرارية عقب عملية قصيرة من التقديد والتمليح للوصول الى الدرجة المرغوبة من قابلية الأكل. ومن المنتجات النموذجية ضمن هذه المجموعة فيرجينيا (sandwich ham) (Virginia) .

منتجات اللحوم المطبوخة نيّئة

يجري تجهيز لحم العضلات والدهن والمكونات غير اللحمية في هذه المجموعة بحالتها النيئة أولاً، وذلك بطحنها وفرمها وخلطها. ثم يجري تقسيم الخليط اللزج الى قطع سجق أو أرغفة تعالج بالحرارة، ما يؤدي الى تجلّط البروتين ويتمخض عن منتجٍ ذي قوام مرن متماسك وقابل للأكل وعلى درجة من الثبات أمام البكتيريا. حيث يجري في العادة طبخ السجق أو تبخيره، أو تدخينه بالحرارة اذا كان محشواً في أمعاء نفيذه. أما الأرغفة فعادة ما يتم خبزها. ومن المنتجات النموذجية ضمن هذا الطراز مورتديلا (mortadella) وهوت دوجز (hotdogs) وفرانكفورترز (frankfurters) وفييّنّاز (viennas) وميت لوف (meat loaf) .

منتجات اللحوم المطبوخة مسبقاً – المطبوخة

يمكن أن تحتوي هذه المنتجات خلطات من قصاصات ذات درجة متدنية من العضلات وأنسجة دهنية ولحمة رأس وجلد حيوان ودم وكبد وأجزاء أخرى قابلة للأكل. حيث تجري مرحلتان من المعالجة الحرارية في العادة خلال عملية الصنع. تتكون المرحلة الأولى من الطبخ المسبق لمواد اللحم النيئة، بينما تتكون المرحلة الثانية من طبخ خلطة المنتج النهائية. وتستخدم منتجات اللحوم المطبوخة مسبقاً – المطبوخة مجموعة عريضة ومتنوعة من اللحم ومنتجات الحيوان الثانوية والمكونات غير اللحمية. ومن المنتجات النموذجية ضمن هذه الفئة فطائر الكبد وسجق الدم واللحم البقري المملح.

السجق المخمّر نيئاً

يتكون السجق المخمّر نيئاً من خلطات خشنة من اللحم الهبر والانسجة الدهنية المخلوطة بالملح والسكر والتوابل ومكونات أخرى غير لحمية، ويجري تعبئتها في العادة داخل أمعاء. حيث تكتسب نكهتها وقوامها ولونها الخاص بها من خلال التخمير المترافق مع تخفيض الرطوبة منها. ولا يجري إخضاع المنتجات النهائية للمعالجة بالحرارة، بل توزع وتستهلك نيئة chorizo sausages

منتجات اللحوم المجففة

تنتج هذه المنتجات عن التجفيف العادي للحم الهبر, ويقوم تجهيزها على أساس التجربة التي تقول بأن اللحم لا يفسد بسهولة عندما يتبخر منه جزء جوهري من سائل الأنسجة الطبيعي. حيث يجري في الغالب تقطيع قطع اللحم الهبر الصغيرة على شكل متسق معين يتيح التجفيف التدريجي المتساوي للقطع برمّتها. وذلك لأن اللحم المجفف يتمتع بحياة تخزينية

أطول من حياة اللحم الطازج. وتبقى القيمة التغذوية لمحتوى اللحم من البروتين كما هي دون تغيير. ومن المنتجات النموذجية في هذه الفئة جيركي (jerky) وبيلتونج (biltong) وبسترما (pastirma) وشارك (charque).

تصنيع اللحوم يشمل عملية ذبح الماشية والأغنام وتجهيز اللحوم للنقل والبيع، وتسمى هذه العملية أحيانًا تعبئة اللحوم.وتعّد عملية تصنيع اللحوم من أهم الصناعات في كثير من دول العالم. وتنتج الصين والولايات المتحدة معظم اللحوم الحمراء (لحم الماشية، والأغنام). وتأتي ألمانيا وفرنسا والأرجنتين والبرازيل في المرتبة التالية لإنتاج اللحوم الحمراء.

صناعة السجُقّ

وتعتمد عملية صنع السجق على تقطيع اللحوم أو فرمها ثم خلطها مع التوابل ومركبات المعالجة. ويُدفع المخلوط الناتج خلال الأغلفة وهي أنابيب طويلة مصنوعة من السليلوز. ويتم ربط أو ثني تلك الأغلفة على مسافات منتظمة لإنتاج مايسمّى بسلاسل السجق.ثم يجري بعدئذ تدخين أو طهي، أو تجفيف السجق الناتج اعتمادا على النوع المراد تصنيعه.
تكون بعض أنواع السجق المُصنّع جاهزة للأكل، ويتطلب بعضها الآخر طهيه قبل الأكل. ويعتبر الفرانكفورت من أنواع السجق المفضلة لدى بعض المستهلكين، ويُطلق عليه أيضًا هوت دوج.

جودة اللحم meat Quality

إن معايير الجودة الخاصة بمنتجات اللحوم مرتبطة بخصائص المنتج الطبيعية والكيميائية و الميكروبيولوجية و الحسية(الشكل و اللون و الطعم و الرائحة و النكهة...الخ), هذه الخصائص عادةُتحدد أو تُقيم بواسطة كل من السلطات التشريعية الغذائية في البلاد و المصنع و كذلك المستهلك .

معايير الجودة الكيميائية :

هناك معايير عدة للجودة متعلقة بالمحتوى الكيميائي يجب أن تتوفر في المنتج النهائي لكي يتم مراقبة جودته من قبل السلطات الرقابية وذلك لضمان سلامته و صلاحيته للاستهلاك الآدمي , من أهم تلك المعايير ما يلي :

- النسبة المئوية للرطوبة في المنتج النهائي و يتبعها كمية الماء المسموح بإضافته أثناء عملية التصنيع .
- النسبة المئوية للبروتين الكلي .
- النسبة المئوية للدهون .
- كمية ملح الطعام المضافة .
- كمية أملاح النترات و النيتريت المضافة .
- كمية المواد المحفّزة لتكوين اللون الوردي المميز لمنتجات اللحوم المقددة (حمض الأسكوربيك و الأيزواسكوربيك و الاريثوربيك و أملاحهم) .
- كمية المواد المساعدة على احتباس الماء في المنتج (أملاح فوسفات الصوديوم الحامضية و القاعدية) .
- النسبة المئوية للمواد المالئة (نشا - دقيق.....الخ) .
- النسبة المئوية للمواد الرابطة (بروتينيات نباتية – كازينات - حليب
- النسبة المئوية لطبقة التغطية (البقسماط) .
- نسبة العناصر المعدنية الملوثة (زئبق، رصاص، زرنيخ، نحاس..
- خلو المنتج من المواد الملونة الاصطناعية .

كل من هذه المعايير و غيرها لها حدود يجب ألا تتجاوزها في المنتج النهائي حيث في حالة تجاوزها يعتبر المنتج قد أخل بمواصفات الجودة و بذلك فهو غير مطابق للمواصفة القياسية الخاصة به و بالتالي يكون المصنع عرضة للعقوبات المنصوص عليها في مثل هذه الحالات .

معايير الجودة الميكروبيولوجية :

شملت المواصفات القياسية الخاصة بمنتجات اللحوم المصنعة بنوداً خاصة تعنى بالجودة الميكروبية للمنتج. فشملت حدوداً و قيوداً مايكروبيولوجية على كل من المادة الخام و كذلك المنتج النهائي . فهناك حدوداً على ميكروبات الفساد (ميكروبات العد الكلي، متحملات البرودة، الأعفان والخمائر.....الخ) و

الميكروبات الدالة على التلوث (بكتيريا الكوليفورم، بكتيريا E.Coli ، البكتيريا المعوية.....الخ) وميكروبات التسمم الغذائي (الستافلكوكس أوريس، الكلوستريديوم...الخ) و ميكروبات العدوى الغذائية (السالمونيلا ، اللستيريا ، الكلوستريديوم برفرنجنز...الخ) و السموم الفطرية وغيرها . و الغرض من وضع الحدود الميكروبيولوجية هو التحكم في جودة المنتج و تمديد صلاحيته لأطول فترة ممكنة و لضمان خلوه من الميكروبات التي قد تنتقل هي بنفسها أو سمومها إلى المستهلك مسببة له مشاكل صحية قد تصل أحيانا إلى حد الخطر. لذا فالحمل الميكروبي ووجود الميكروبات الممرضة أو سمومها من عدمه تعتبر من أهم عوامل الجودة في منتجات اللحوم المصنعة بشكل عام و بشكل خاص تلك التي تكون جاهزة للأكل مباشرة بدون الحاجة لطبخ كالنقانق و المرتدلا وغيرها .

معايير الجودة الحسية و التذوقية :

يعتبر اللون والرائحة والنكهة والطعم بالإضافة إلى المظهر الخارجي من العوامل الرئيسة التي بواسطتها يحكم المستهلك مباشرة على مدى جودة أي منتج من منتجات اللحوم المصنعة . فقد يحدث تغير في لون المنتج عن اللون المألوف له كأن يكون لون باهت أو شاحب بسبب أكسدة الصبغة أو أن يكون اخضر أما بشكل عام أو يكون الاخضرار فقط في المركز أو يكون على هيئة حلقة خارجية و هذا قد يكون بسبب نمو بكتيريا معينة أو زيادة في كمية النيتريت المضافة ، أو يكون هناك بقع بيضاء على السطح نتيجة لأكسدة الدهون أو نتيجة لوجود ثاني أكسيد الكبريت و الذي قد يستخدم كمادة حافظة أو لنمو الأعفان ، هذه التغيرات قد تؤدي إلي عزوف المستهلك وعدم تقبل للسلعة .

رائحة و نكهة المنتج أيضا قد يطرأ عليها تغيرات غير مرغوبة تقلل من جودته . فقد يكون هناك رائحة تزنخ بفعل أكسدة الدهون أو بفعل الأنزيمات المحللة للدهون ، أو تفسخ بسبب تحلل البروتينات ، أو تعفن بسبب تحلل مكونات المنتج بفعل الميكروبات المختلفة ، أو تكون هناك رائحة حامضية بفعل تحلل المواد الكربوهيدراتيه بواسطة بكتيريا حامض اللاكتيك و التي قد تنمو بين الغلاف و سطح المنتج . قد يكون هناك أيضا غياب للنكهة المميزة للتقديد و تكون نكهة المنتج مشابهة لنكهة ريش الدجاج وذلك بسبب عدم كفاية عملية التقديد. قد يكون طعم المنتج أيضا غير جيد وهذا قد يرجع إلى عيب أثناء العملية الإنتاجية كأن تضاف كمية عالية من فول الصويا أو من أملاح الفوسفات و خلافاهما، أو نتيجة لسوء عملية التخزين و من ثم تكون مركبات ثانوية أما بفعل نمو الميكروبات (طعم حامضي لاذع) أو بفعل التحلل الكيميائي(طعم مر) لمكونات المنتج .

بالإضافة إلى العيوب الحسية التذوقية هناك عيوب كثيرة أخرى تصنيعية تلعب دور كبير في خفض جودة المنتج . ومن هذه العيوب على سبيل المثال لا الحصر : إسالة الدهن بين الغلاف و سطح المنتج ، تكون الجيوب الجيلاتينية ، عدم قابلية التقشير (النقانق، المرتديلا...الخ) ، التجعيد ، الانكماش الزائد أثناء الطبخ ، تمزق الغلاف أثناء الطبخ ، جيوب هوائية أو انتفاخات غازية ، خطوط طولية و عرضية ، تمزق العبوات و الأغلفة أثناء النقل و التداول و التخزين ...الخ .

Yusra Amer

يهتم المستهلك العادى عند شرائه للحم بنوع اللحم وجودته ، وتختلف طبيعة نوع اللحم باختلاف الحيوانات وكذلك باختلاف قطع اللحم المختلفة داخل الحيوان نفسة . والمعروف ان صفات نوع اللحم تتاثر بحالات الاسواق والرغبة الشخصية ، وعلاوه على ذلك فان هناك عوامل متعددة تتداخل فى تكييف جودة صنف اللحم واهمها : مایاتى :-

- اللون (colour)
- العصيرية (juiciness)
- النكهة.

ومن الاشتراطات العامة التي يجب أن تتوفر في اللحوم الخام الداخلة في صناعة منتجات اللحوم الأتي:

1- أن يكون اللحم مصدره حيوانات سليمة خالية من الأمراض و تم ذبحها في مسلخ رسمي.

2 - أن يكون اللحم خالياً من علامات الفساد والروائح والمواد الغريبة.

3- عدم احتواء اللحم على أنسجة مخاطية أو أعضاء الجهاز التناسلي أو الضرع أو الرئة أو المرئ أو الأحشاء.

يشترط أيضا أن تكون المواد الغير لحمية والمستخدمة في إعداد المنتج مطابقة للمواصفات القياسية الخاصة بكل منها، أيضا يراعى أن تكون جميع الأدوات و الأجهزة المستخدمة في تصنيع المنتج نظيفة و معقمة و أن تتم عملية الإنتاج في جو مناسب ذو درجة حرارة لا تتجاوز 15 درجة مئوية .

طراوة اللحم :

الطراوة هى مضغ اللحوم ، تتيح الطراوة باللمس الناتج من تماس اللحم مع اللسان وجانبى الفم ، حيث يتم ادراك قوام اللحم والذى قد يكون ناعما او خشنا . كذلك تنتج الطراوة من قوة غرز الاسنان فى اللحم . بعض انواع اللحوم تكون قوية ، بحيث يحتاج الاسنان الى قوة ضغط عالية لتنغرز فيها ، بينما توجد انواع اخرى من اللحوم تكون رخوة ولاتبدى اى مقاومة لضغط الاسنان عليها . وايضا تنتج طراوه اللحوم من سهولة تجزئة اللحم الى قطع صغيرة اثناء المضغ .

كما تتاثر جودة اللحم بكمية اللحم المتبقى فى الفم بعد المضغ ، وتتاثر طراوة اللحم بعدة عوامل منها :

1- نوع الحيوان :- تقل الطراوة فى لحوم الابقار مقارنه بلحوم الضان , ويعزى ذلك الى كبر

حجم الابقار مما يودى الى خشونة قوام العضلات فيها .

2- عمر الحيوان:- لحوم الحيونات صغيرة العمر اكثر طراوة من لحوم الحيونات المسنة .

3- جنس الحيوان .

4- التبريد والتجميد : تبريد اللحوم مباشرة بعد الذبح وقبل ان تكتمل فيها عملية التيبس الرمى يؤدى الى انكماش العضلات بدرجة كبيرة مما يودى الى قلة طراوة اللحوم ، وهذا النوع من الانكماش يسمى الانكماش البارد.

5- الدهن داخل العضلات :-

الدهن الموجود داخل العضلات يزيد من طراوة اللحوم ، وذلك بتحسين ملمس اللحوم وتسهيل عملية الابتلاع ، كما ان زيادة نسبة الدهون فى العضلة تؤدى الى انخفاض نسبة الانسجة الرابطة فيها وبالتالى تتحسن طراوة العضلة .