# محاضرات علم اللحوم العملي

## المرحلة الرابعة

## قسم الإنتاج الحيواني

إعداد

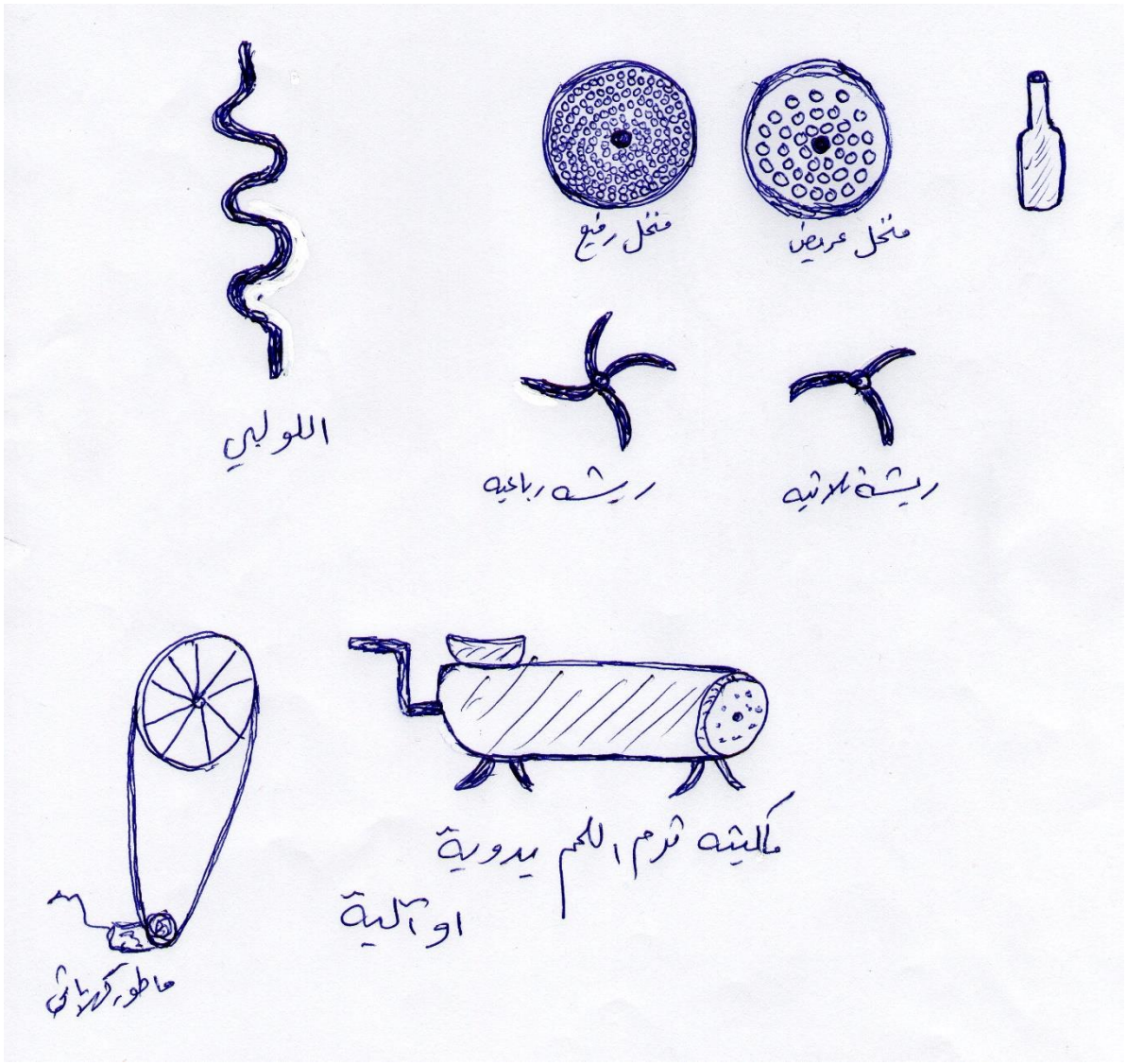
م. صفوان فتحي شهاب

**المحاضرة الاولى**

## الأجهزة والأدوات المستخدمة في مختبر اللحوم

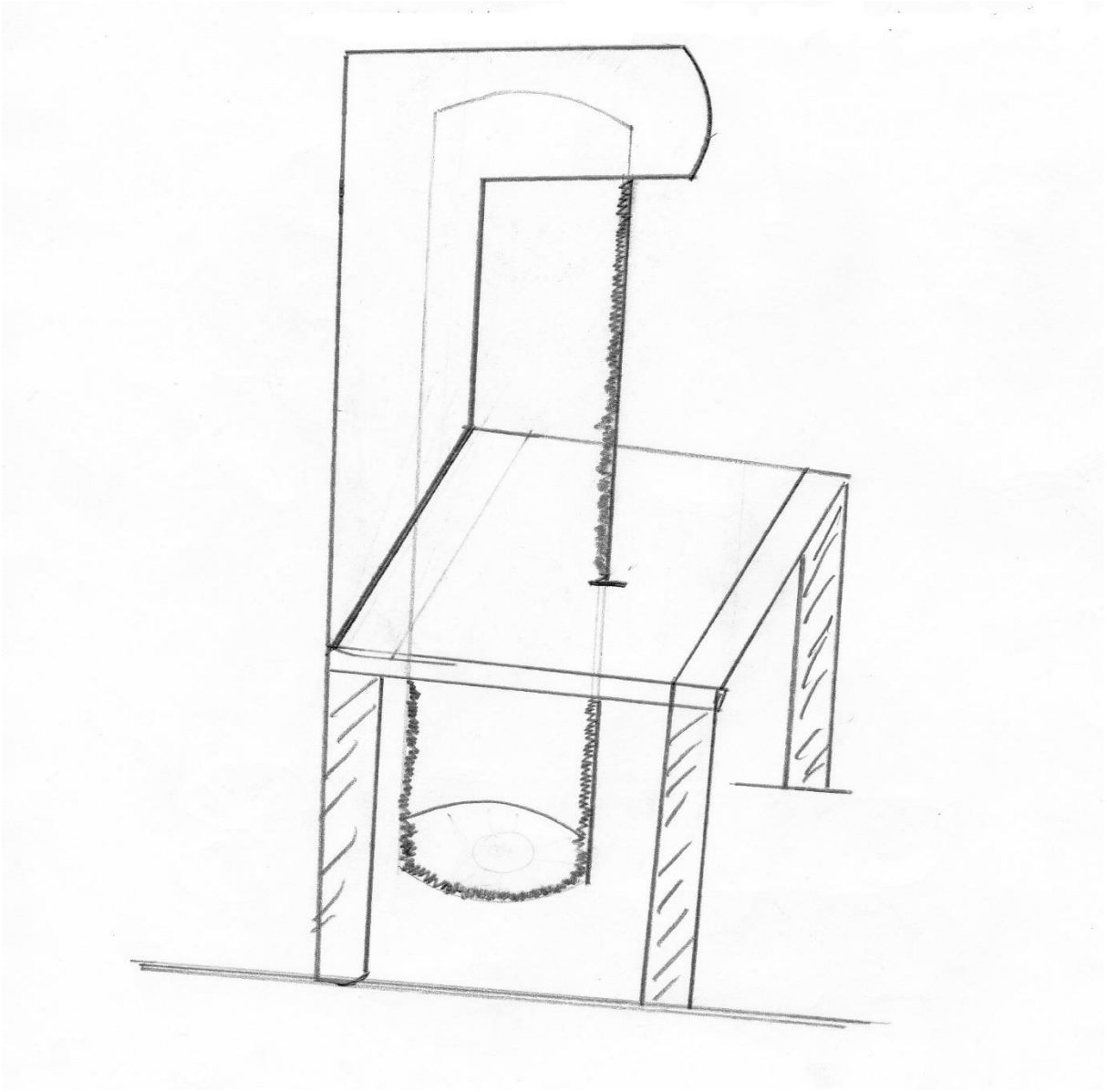
١- الميزان: ان الفائدة الاساسية للميزان هي قياس ومعرفة اوزان القطع الرئيسية والثانوية لذبيحة الحيوان وهنالك عدة انواع للموازين منها (الكبيرة) وتستخدم لوزن القطع الكبيرة مثل اللشة او الذبيحة كاملة او انصافها او ارباعها. ومنها (دقيقة) تزن اجزاء الغرام لمعرفة اوزان القطع الصغيرة او الاعضاء الاخرى مثل القلب.

٢- المثرمة: وتقوم هذه الالة بثرم اللحم وجعلها على شكل عجينة. ان درجة الثرم تعتمد على نوع وشكل القطع المعدنية (السكاكين) وفتحات خروج اللحم المثروم وهذه الالة قد تكون يدوية او كهربائية ميكانيكية.



٣- صـــانعة الشـــرائح (ســـلايد ميكر): وهو عبارة عن جهاز كهربائي يقوم بعمل شـــرائح قطع اللحم (ســـلايدات) وذلك لاختبارها تحت المجهر او المكبرات الخاصـــة لمعرفة ومشـــاهدة انواع الالياف العضلية وغيرها من مكونات اللحم.

٤- المنشـــار: وهو عبارة عن جهاز خاص لقطع اللحوم (انصـــاف الذبيحة) وعملها على شـــكل قطع منتظمة الاشـــــكال والاحجام. وهذا الجهاز عبارة عن ماطور كهربائي تدور حول عتلاته تيغة معدنية من معدن غير قابل للصدأ (ستنيلس ستيل). ان هذه الالة تختلف عن الالة الموجودة في محلات ومعامل النجارة بكونها مصـــنوعة من معدن غير قابل للصـــدأ بالإضـــافة الى كون تيغها ارق واقل عرضا.



**المحاضرة التاسعة**

## التمييز بين ذبائح الحيوانات:

يمكن التمييز بين ذبائح الأنواع الأربعة. الأبقار، العجول، الخنازير، الأغنام. بعدة طرق وهي.

١- حسب الحجم.

إذ تكون قطع اللحم في الأبقار أكبر حجما في حين تكون القطع في الأغنام أصـــغر حجما. أما بالنســبة لقطع لحم العجول الخنازير فتكون وسطا بين الاثنين أي بين قطع الأبقار والأغنام.

٢- حسب اللون.

يتدرج لون اللحم في الأبقار من الأحمر الفاتح إلى الأحمر البراق. أما في العجول فيكون لون اللحم بني إلى وردي في حين يكون لون اللحم في الأغنام وردي فاتح. أما في الخنازير فيكون اللون وردي رمادي إلى احمر رمادي.

٣- حسب الدهن.

في الخنازير يكون لون الدهن ابيض كرزي بالإضافة إلى كونه لزج أي لا صلب ولا سائل. أما في الأبقار فيكون لون الدهن ابيض إلى ابيض كريمي أما اللون الأصـــفر فهو ناتج بســـبب تناول كميات كبيرة من الكاروتين. أما في العجول فلا يلاحظ وجود الدهن في حين يكون لون الدهن في الأغنام ابيض طباشـيري ويكون أكثر كثافة.

٤- حسب القلب.

يمكن تمييز القلب بين الأنواع الأربعة من حيث اللون إذ يكون لونه في الأبقار والعجول أكثر حمره من قلب الأغنام والخنازير. كذلك يمكن التمييز عن طريق الحجم إذ أن قلب الأبقار يكون أكبر بينما قلب الأغنام يكون أصغر في حين العجول والخنازير يكون وسطا بين الاثنين.

٥- حسب الكبد.

يتكون الكبد في الأبقار والعجول من فصـــين مختلفين في الحجم. أما كبد الخنازير فيتكون من أربعة فصوص ويكون أكثر سماكه في حين في الأغنام فيتكون أيضا من فصين ولكن متساويين في الحجم.

٦- حسب اللسان.

يمكن المقارنة من ناحية الحجم فنلاحظ أن اللســـان في الأبقار يكون أكبر حجما والأغنام تصـــغر حجما بينما في العجول والخنازير يكون وســـطا بين الاثنين كذلك يمكن التمييز عن طريق الجلد الخارجي الذي يغلف اللسان إذ يكون في الأبقار أكثر خشونة وسمكا من الأنواع الأخرى.

٧- حسب الكلى.

نلاحظ في الأبقار والعجول تتكون الكلى من عدة فصـــوص أما في الخنازير والأغنام فتتكون من فص واحد. أما من ناحية الحجم فنلاحظ أن كلى الأبقار تكون أكبر حجما والأغنام أصـــغر حجما بينما في الخنازير والعجول تكون وسطا بين الاثنين.

المحاضرة التاسعة

## الفحوصات النوعية للحوم الخام:

ويتم هذا الفحص الهام للتعرف على مدى طراوة وطزاجة اللحوم. ويشـــتمل هذا الفحص على لون اللحوم والذي يحتاج إلى خبرة جيدة للتعرف على لون الأنسجة العضلية والدهنية والتي تختلف باختلاف الحيوانات واختلاف القطع نفســـها في الحيوان الواحد. فنلاحظ أن العضـــلات الكثيرة الحركة يكون لونها أغمق من الأخرى كذلك تقدم الحيوان بالعمر يزيد من لون العضلات غمقا.

كذلك نلاحظ بان طراوة اللحوم والعصـــيرية تقل بتقدم الحيوان بالعمر وذلك لانخفاض نســـبة الماء في الأنسجة العضلية.

ويوجد أيضـــا فحص الرائحة ويتم عند عدم اســـتطابه الرائحة كوجود رائحة زانخة أو عفونة في اللحوم ويتم ذلك بتســـخين ســـكين وإدخالها في ســـمك اللحم بعد أن تكون قطعة اللحم بدرجة حرارة الغرفة. بعد ذلك يتم ســـحب الســـكين وشـــمها وبذلك نســـتطيع معرفة هل أن اللحوم فاســـدة أم لا. أو يتم التعرف على رائحة اللحم بعد غلي قطعة اللحم لعدة دقائق وشـــم الرائحة فإذا كانت قطعة اللحم غير طازجة فان الرائحة تكون غير مرغوبة والعكس صحيح.

## تعبئة وتغليف اللحوم:

تحدد طريقة التعبئة والتغليف للحوم اســـتنادا إلى أســـلوب تداولها ونقلها وحفظها خلال عملية البيع مع ملاحظة ما يلي.

١- استعمال مواد صحية ونظيفة.

٢- يصنع الغلاف من مادة غير سامة ولا يترك مخلفات مضرة بالصحة.

٣- يتم التغليف داخل المعمل.

٤- يتم تغليف اللحوم المزال منها العظام. المشفاه. في نفس الغرفة.

٥- تجهيز العلب المستعملة ببطاقة التعبئة الداخلية لمعرفتها.

## الشروط الواجب توفرها عند خزن اللحوم:

عند وضع اللحوم والأجزاء الصالحة للاستهلاك في غرف التبريد تطبق الشروط التالية.

١- يقتصر الدخول على الأشخاص المكلفين لتنفيذ الأعمال بكفاءة.

٢- لا تترك أبواب غرف التبريد مفتوحة وتغلق بعد الاستعمال مباشرة.

٣- لا تحمل غرف التبريد أو التجميد أكثر من السعة المصممة لها.

٤- المحافظة على درجات الحرارة بمستوى ملائم لحفظ اللحوم.

٥- توفير سجلات خاصة للحوم الموضوعة أو المأخوذة من غرف التبريد.

٦- تعلق الذبائح بطريقة تسمح بتوفير التهوية المستمرة للحوم.

٧- تكدس العلب الكرتونية للحوم بأسلوب يسمح بدوران الهواء بحرية.

٨- لا توضع اللحوم في مخزن التبريد إلا بعد خفض درجة حرارتها إلى المستوى الحراري للغرفة.

**وسائل نقل الذبائح واللحوم:**

يشترط في عملية نقل الذبائح أو اللحوم ما يلي.

١- لا يجوز نقل الذبائح في ناقلات تستخدم في نقل الحيوانات الحية.

٢- تعلق الذبائح أو أجزاؤها بطريقة مناسبة على رفوف أو ما شابه ذلك خلال عملية النقل ماعدا المجمدة منها والمغلفة

٣- عند تصميم وسائل نقل الذبائح يراعى فيها:

أ- سهولة التحميل والتفريغ للذبائح.

ب- فصل الذبائح حسب نوعيتها أثناء التحميل.

ج- التقليل من فرص التلوث بإفرازات الجسم المترسبة على أرضية وسيلة النقل وذلك باستعمال قواعد مشبكه.

**الشروط اللازمة لوسائل نقل اللحوم الصالحة للاستهلاك:**

هنالك عدة شروط يجب توفرها في وسائل نقل اللحوم وهي.

١- تصميمها بشكل يحافظ على درجة الحرارة المطلوبة خلال النقل.

٢- الأقسام التي تلامس اللحوم يجب أن تكون مصنعة من مواد مقاومة للتآكل وذات سطوح ملساء وسهلة التنظيف والتعقيم.

٣- يجب أن تغلق بإحكام لمنع تسرب الملوثات خلال عملية النقل.

٤- احتوائها على سكة معلقة أو رفوف مصنوعة من مواد مقاومة للتآكل وغير سامة مع المحافظة على النظافة وإدامتها.

٥- تصـــميم أجهزة التحميل الميكانيكية عند اســتعمالها بحيث يســهل تنظيفها وتعقيمها وتقليل ملامســة العاملين للحوم إلى الحد الأدنى ومنع ملامسة اللحوم للأرضية.

٦- تجهيز أوعية خاصــة لنقل الأحشــاء الصــالحة للاســتهلاك غير المغلفة إذا كانت مدة النقل تقل عن ساعتين أما إذا تجاوز ذلك فتنقل بالأوعية المغلفة الحاوية على الأحشاء في عربات مجهزة بمجمدات.

٧- العمل على منع ذوبان اللحوم المجمدة خلال النقل وفي حالة الذوبان تفحص اللحوم وتعقم.

٨- اللحوم الغير صـالحة للاسـتهلاك البشـري تنقل في عربات أو شـاحنات توضـع في غرف مجهزة لهذا الغرض ثم تنقل إلى محطات الإتلاف أو تطرح كنواتج ثانوية حســـب تعليمات الجهات الرســـمية المختصة.

٩- يجب أن تكون وسيلة النقل نظيفة ومطهرة.

١٠- أن تكون الذبائح أو أجزائها في وضع معلق ولا تلامس أرضية الشاحنة.

١١- أن تحتوي الشاحنة على جهاز لقياس الحرارة.

١٢- أن تترك مسافات بين الذبائح لسريان الهواء البارد بينها.

١٣- يجب ألا تزيد حمولة الشاحنة على قابلية الحمولة التي يوفرها جهاز التبريد.

١٤- أن تكون درجة حرارة وسيلة نقل الذبائح المبردة بين. صفر - -٢م.

١٥- ألا تكون درجة حرارة وسيلة نقل الذبائح المجمدة أكثر من -١٨م.

١٦- يجب أن تكون عملية التفريغ والتحميل بأسـرع وقت ممكن وان تشـغل الشـاحنة قبل عملية التحميل وتستمر خلال عملية التفريغ.

**بعض الشروط الواجب مراعاتها عند حفظ اللحوم في المحلات:**

١- التقليل من مسك اللحوم بقدر الإمكان.

٢- تلف كل قطعة من اللحوم أو أجزائها التي قد يظهر عليها أعراض التلوث أو التعفن البكتيري مع غسل وتنظيف الأيدي والأدوات بعد ذلك.

٣- إن اللحوم التي يمكن حفظها على شكل قطع كبيرة يستحسن عدم تجزئتها.

٤- عدم تعريض اللحوم داخل المحلات إلى الجو العادي لفترة طويلة وخصوصا في الصيف.

٥- عدم تكديس اللحوم بكميات أكثر من اللازم داخل صناديق الحفظ.

**الشروط الواجب مراعاتها عند الاستعمال المنزلي والحفظ في الثلاجة أو المجمدات:**

١- تجزأ قطع اللحم إلى أحجام تتناسـب مع الاسـتعمال اليومي بقدر الإمكان وتوضـع في أكياس نايلون لتقليل الفقد في الوزن.

٢- إذا كان الحفظ لمدة أكثر من ثلاثة أيام فيجب أن يكون الحفظ في المجمدة.

٣- عند إخراج اللحم لاســـتعماله في الطبخ فيترك في الجو الاعتيادي ليســـتعيد قوامه وترجع إليه حالته الطرية مباشرة.

٤- في حالة استعمال اللحم المستورد فيفضل إجراء عملية إذابة اللحم بوضعه في الماء العادي أو الدافي لفترات متفاوتة لكي يرجع إلى حالته الطبيعية والســـبب هو أن هذه اللحوم تحتوي على بعض كميات الدم بين أنسجتها فتساعد هذه العملية على التخلص من أكبر قدر ممكن من الدم المتبقي.

**المحاضرة الثالثة**

## الجهاز الهيكلي العظمي المفصلي

يتكون الجهاز العظمي للحيوان مما يناهز ٢٠٠ عظمة، ولذلك اهمية حيث يقوم بدعم وحماية اجهزة الجسم المختلفة وتشكل العظام فوق اهمية خاصة في مجال صحة اللحوم وفحصها. اذ انه بفحص هذه العظام يمكن التعرف على نوع الحيوان وعمره التقريبي وفوق هذا وذاك تستخدم العظام في المخلفات الحيوانية بصورة اساسية.

كذلك وتجدر الاشارة الى معرفة العمر التقريبي للحيوان عن طريق العظام. ففي الحيوانات الصغيرة السن نلاحظ ان العظام الطويلة مثل (عظام الفخذ والعضد والقصبة) الى حد ما اطول من المعتاد واسطوانية الشكل ومستديرة وقليلة النتواءت ومع تقدم العمر يحدث تعظم الغضاريف وتصبح العظام شديدة الصلابة. اما في الحيوانات المسمنة فتصبح العظام هشة وسهلة الكسر. والجدير بالذكر ان العظام يمكن ان تباع مع قطع اللحوم بالمحال او تشفى تلك العظام وترسل الى وحدات المخلفات الحيوانية. تتراوح نسبة العظام في الذبائح من ١٢-٢٨% في الماشية وحسب نوع الحيوان. اما النسبة المقبولة بالماشية فهي ١٥% وتزيد هذه النسبة مع زيادة وزن وعمر الحيوان. اما في ذبائح الاغنام (الضأن) فتتراوح هذه النسبة من ١٧-٣٥%.

يتكون العظم بصورة عامة من ٣٣% كولاجين العظام و٥٧% فوسفات الكالسيوم و٤% كربونات الكالسيوم و٤% كلوريد الصوديوم وكربوناته و٢ % فوسفات المغنيسيوم.

تغطي العظام الطويلة طبقة من الانسجة الضامة تسمى السمحاق، ما عدا نهاية العظام حيث توجد الغضاريف ويبطن التجويف العظمي الداخلي بطبقة السمحاق الداخلية كذلك يحتوي تجويف تلك العظام على النخاع العظمي والجدير بالذكر ان النخاع العظمي ذو لون احمر في عظام الاجنة لمساهمته في تكوين الدم. اما في الحيوانات الناضجة والمسنة فيتحول اللون الى الابيض المصفر لاحتوائه على نسبة عالية من الدهون وفي هذه الحالة يكون النخاع العظمي ١٥ % من وزن العظم بينما يبقى النخاع العظمي في نهاية العظمة ذو لون احمر وعلى الجانب الاخر فان هناك بعض العظام لا تحتوي على تجويف بداخلها مثل عظام الفقرات وعظم اللوح والتي تحتوي على النخاع الاحمر فقط.

يمكن ان يحدث تمفصل بين عظمتين او أكثر فهناك التمفصل الليفي في عظام الجمجمة والتمفصل الغضروفي في العمود الفقري والتمفصل ذو السائل المفصلي والمحفظة في العظام الطويلة.

تقسم العظام الى اربعة اقسام هي

١- العظام الطويلة مثل عظام الفخذ والعضد والقصبة.

٢- العظام المفلطحة مثل عظام اللوح.

٣- العظام القصيرة مثل عظام الركبة.

٤- العظام غير المنتظمة مثل عظام الفقرات.

اما حيوان اللحم فينقسم عظمه الى الهيكل المحوري (ويتكون من العمود الفقري والضلوع والقص والجمجمة) والهيكل الملحق الذي يشمل (الاطراف الامامية والخلفية).

يقسم العمود الفقري بدوره الى خمس مناطق وهي فقرات الرقبة والصدرية (الظهرية) والقطنية والعجزية والعصعصية. اما الارجل الامامية فتحتوي على عظام اللوح والعضد والزند والكعبرة والرسغ والمشط والاصابع في حين تحتوي الارجل الخلفية على عظام الحزام الحوضي والفخذ والقصبة والشظية والعرقوب والمشط والاصابع والسلاميات.

تبلغ الفقرات العنقية (٧) والصدرية (الظهرية) (١٣) ثمانية فيها اظلع تتصل بعظم القص و(٤) لا تتصل (ضلوع كاذبة) والاخيرة سائبة قصيرة، القطنية ٦-٧ , العجزية ٤ مندمجة مع بعضها في عظمة واحدة، العصعصية ٤ في الاغنام ذات الالية (عديمة الذيل). العصعصية ١٦-١٨ في الاغنام ذات الذيل قد تتجاوز ال ٢٠ فقرة.

**الانسجة الهيكلية Skeletal Tissues**

تتكون العظام في كل من مرحلتي النمو قبل وبعد الولادة وذلك عن طريق تحويل الانسجة الرابطة، فخلال الطور الجنيني الاول من النمو تشتق خلايا الانسجة الرابطة من الطبقة الوسطية الجنينية وتقوم هذه الخلايا بتكوين خلايا العظام الاولية (وهي مسؤولة عن تكوين العظام)، وخلايا الالياف الاولية (المسؤولة عن تكوين الاوتار والروابط والنسيج الليفي) وخلايا الغضاريف الاولية (المسؤولة عن تكوين الغضاريف).

ان تكوين العظام يمكن ان يكون مباشرة بعد التحول من الشكل الغضروفي وتسمى بعملية (التصلب الغضروفي) او مباشرة فتسمى (بالتصلب الغشائي). تتباين العظام كثيرا في كثافتها لكنها تتكون اساسا من ماده كلسية معقده مترسبة بشكل مزيج دقيق من الالياف الكولاجينية مزودة بالأوعية الدموية والاعصاب. والوظيفة الاساسية للعظام هي

١- تعتبر شبكة اسناد للأنسجة الهشة للجسم.

٢- القسم منها (كالقفص الصدري والجمجمة) تقوم بوظائف وقائية لأجهزة الجسم الداخلية مثل القلب والرئتين والدماغ.

٣- تعتبر مخزن للكالسيوم وبعض العناصر المعدنية الاخرى التي تسحب منها عند الحاجة اليها في الفعاليات الايضية المختلفة.

اما الانسجة الهيكلية والتي هي من مميزات الحيوانات الفقرية اذ ان وظيفتها الرئيسية هي دعم الجسم والاتصال بالعضلات وحماية بعض الاعضاء الرخوة ويمكن تقسيمها الى قسمين رئيسيين

**١- الغضاريف Cartilages**

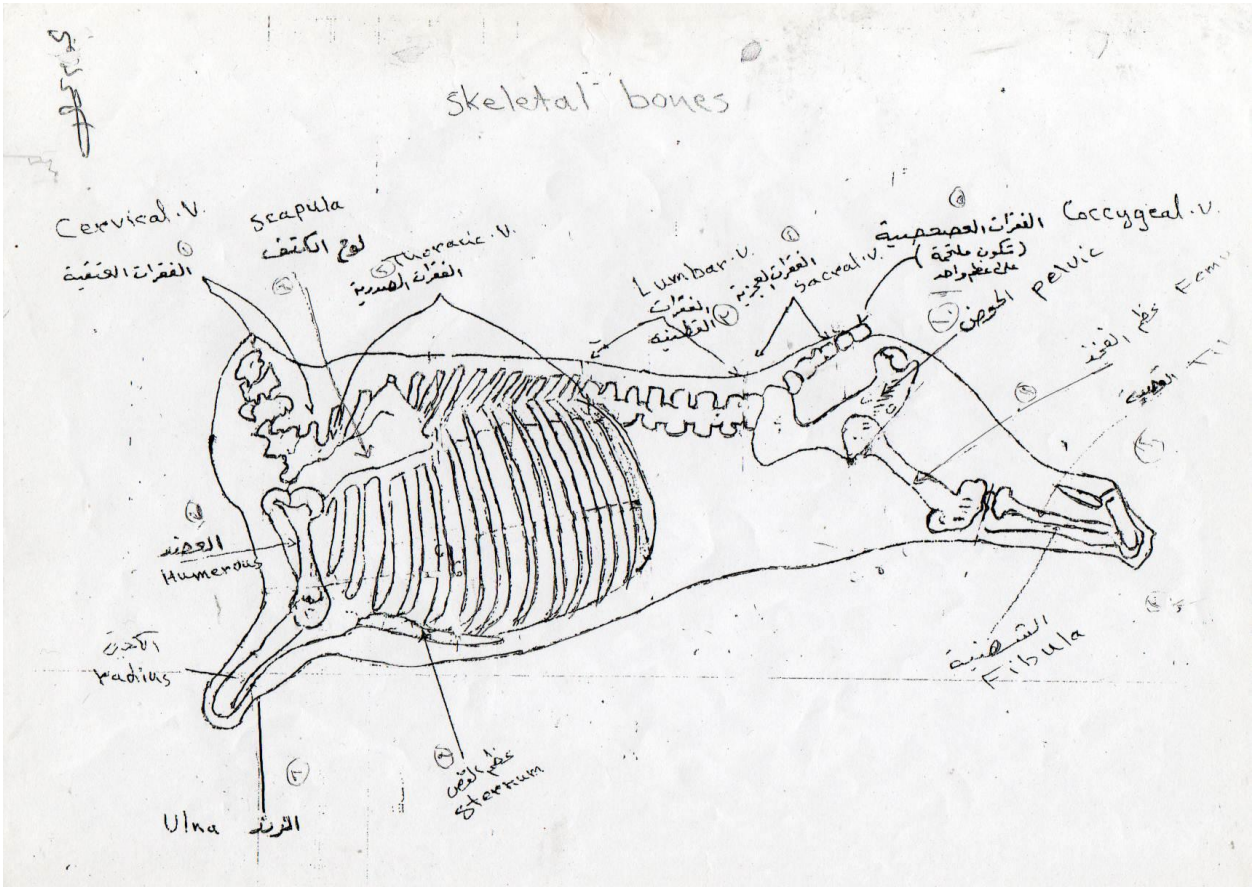
وهي من الانسجة الرابطة الصلبة والمرنة وهي المرحلة الاولى من تكون معظم العظام خلال التطور الجنيني وتتحول بعد ذلك الى العظام ما عدا بعض منها مثل الاقراص الموجودة في رؤوس مفاصل العظام. وان الغضاريف لا توجد في داخلها اوعية دموية ولا لمف وانما توجد هذه الاوعية الدموية بكثرة في الغلاف الكثيف المطاطي الليفي الذي يحيط الغضاريف. وتدخل المواد الغذائية الى داخل الغضاريف عن طريق الانتشار وهنالك اربعة انواع من الغضاريف (الزجاجية، المطاطية، الليفية والكلسية).

**٢- العظام Bones**

تعتبر من الانسجة الرابطة القوية وتكون كهيكل دعامي للأنسجة الاخرى من الجسم وكذلك تكون كمخزن للكالسيوم وبعض العناصر الاخرى لتعويضها للدم لأي سبب. تتكون العظام من مادة خلاليه متصلبة نظرا لكثرة املاح الجير فيها، بالأخص الكالسيوم والفوسفات والكربونات. تتكون العظام من مادتين رئيسيتين هي المادة العضوية (العظمين) وتكون ٣٥% من الوزن الجاف و٦٥% من مواد لا عضوية اهمها فوسفات الكالسيوم وكربونات الكالسيوم واملاح المغنيسيوم والصوديوم. كذلك تكون العظام غنية بالأوعية الدموية والاعصاب وهي على نوعين (اسفنجية ومضغوطة)

**المحاضرة الثامنة**

## الجهاز الهيكلي.




## تقطيع الذبائح.

يتوقف نجاح تقطيع اللحم لإعداده للمســـتهلك على مدى إلمام القائم بهذه العملية. فمنتج اللحم يرغب في حيواناته سـرعة النمو والقابلية على التسـمين. أما التاجر فيرغب بان تكون الذبائح حاملة للحم لكي يشـتد عليها الإقبال بكل التوازن بين المناطق المرغوبة وغير المرغوبة والمعروف إن ذبيحة الحيوان مهما تكون جيدة الإنتاج يوجد فيها قطع تكثف بها الأنسـجة الرابطة والعظام في حين أن مناطق أخرى يوجد بها اللحم الجيد النوعية وبنفس الوقت كل قطعة من الذبيحة تختلف من حيث طعمها ومذاقها وملائمتها لعمليات الطهي المختلفة.

لذلك وضعت عدة أسس لتقطيع ذبائح الحيوانات وهي.

١- طبيعة الهيكل العظمي للحيوان.

من المعروف أن كمية العظام في النصـف الأمامي تفوق النصـف الخلفي لذلك كانت القطع في النصـف الخلفي تكون أجود من الأمامية.

٢- حجم الحيوان.

إذ نلاحظ كلما ازداد الحجم بالنسبة للعمر كلما ازدادت قطع اللحم بالنسبة للمستهلك.

١- طبيعة تفهم ذوق المستهلك.

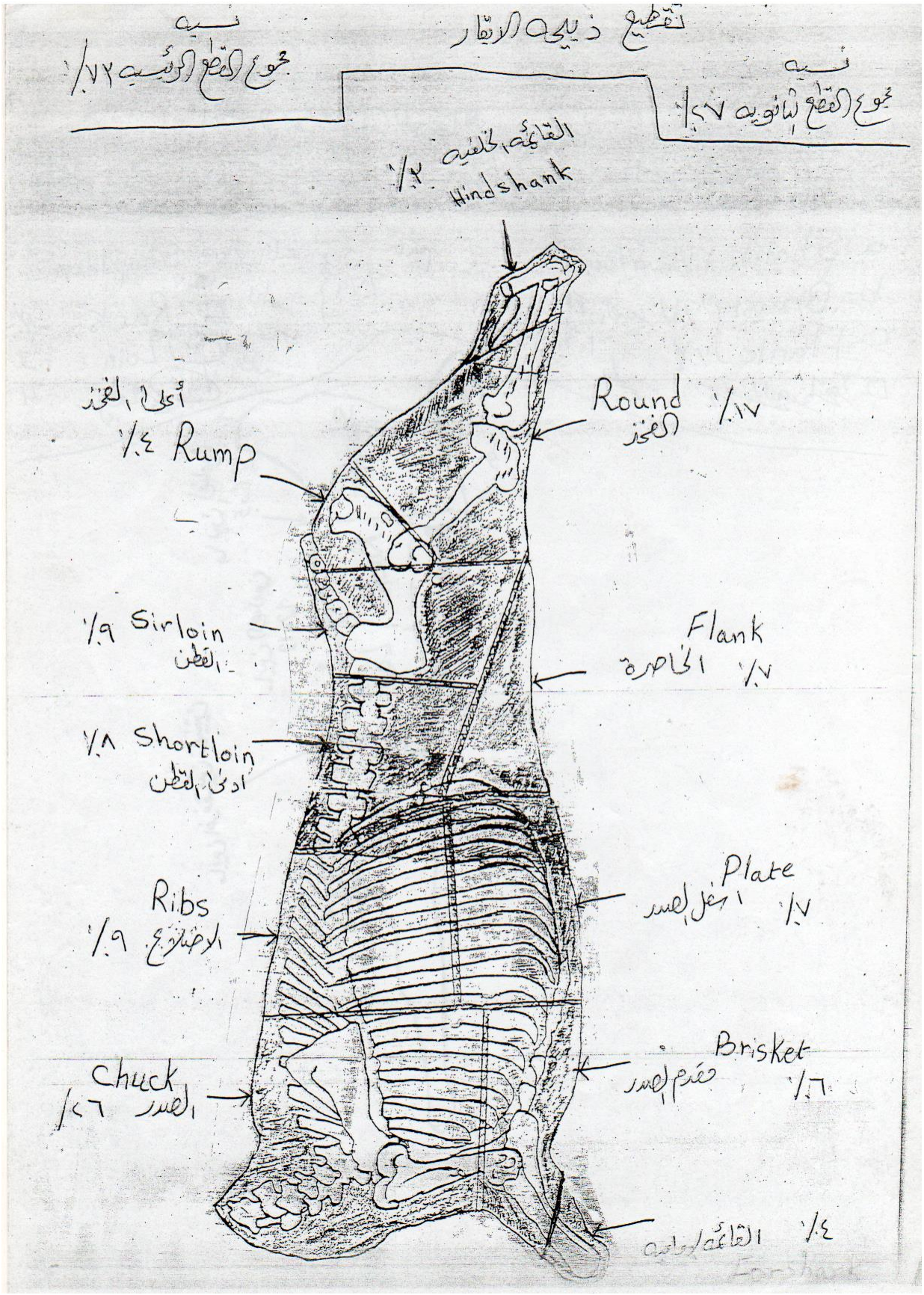
في المدن نلاحظ بان المستهلك يرغب قطع معينة من اللحم مثل شرائح الأضلاع والأفخاذ في حين في القرى والأرياف لا يكون إلا لوزن القطعة لتعدد أنواع الطهي.

٢- طبيعة تداول اللحوم حسب التسعيرة المقررة لها.

إذ نلاحظ أن الأجزاء الممتازة لها أثمان أعلى.

**تقطيع ذبائح الأبقار ونسبها.**

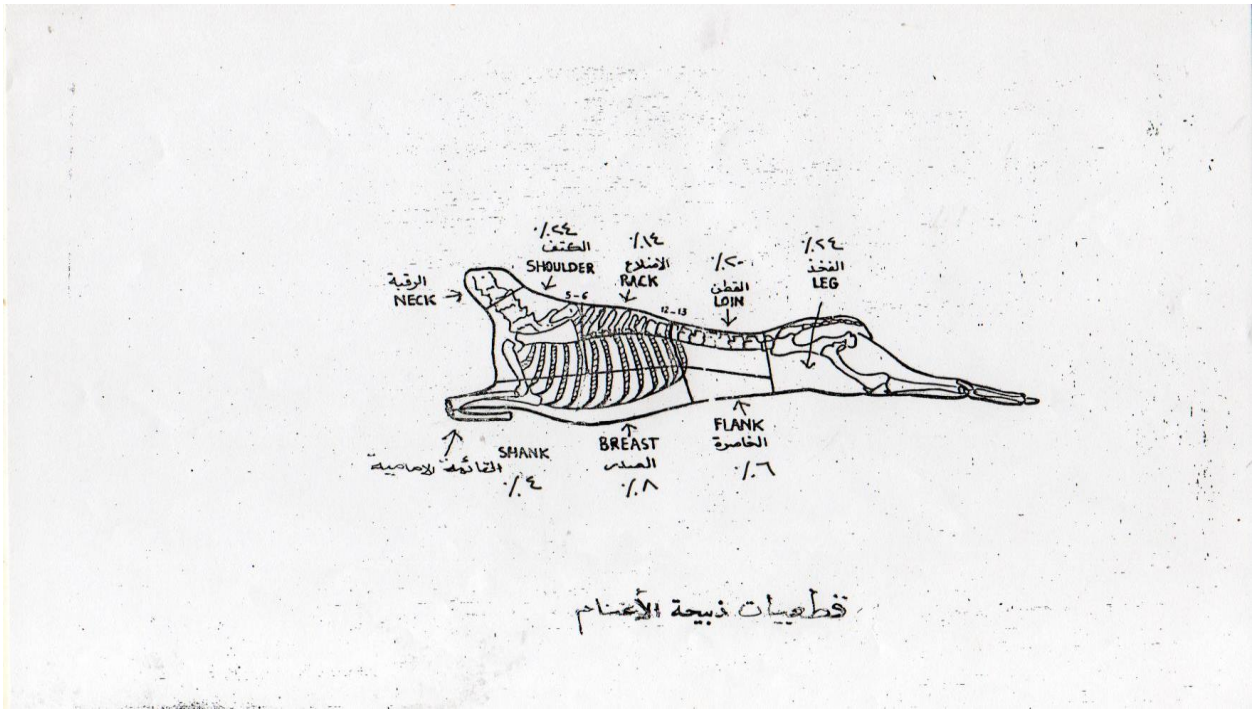
| ت | القطع الرئيسية | نسبتها % | ت | القطع الثانوية | نسبتها % |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | الأفخاذ Round | ١٧ | ١ | مقدمة الصدر Brisket | ٦ |
| ٢ | أعلى الأفخاذ Rump | ٤ | ٢ | أسفل الصدر Plate | ٧ |
| ٣ | القطن Sirloin | ٩ | ٣ | الخاصرة Flank | ٧ |
| ٤ | Short loin | ٨ | ٤ | القائمة الأمامية For Shank | ٤ |
| ٥ | الأضلاع Rib | ٩ | ٥ | القائمة الخلفية Hind Shank | ٣ |
| ٦ | الكتف Chuck | ٢٦ | | | |


تقطيع ذبيحة الارنب
نسبة مجموع القطع الرئيسية ٧٢٪
نسبة مجموع القطع الثانوية ٢٨٪
القائمة الخلفية ٢٪
Hindshank
أعلى الفخذ
٤٪ Rump
Round الفخذ ١٧٪
٩٪ Sirloin القطن
Flank الخاصرة ٧٪
٨٪ Shortloin ادنى القطن
Plate اسفل الصدر ٧٪
Ribs الاضلاع ٩٪
Brisket مقدم الصدر ٦٪
Chuck الصدر ٦٪
القائمة الامامية ٤٪

## تقطيع ذبائح الأغنام ونسبها.

| ت | القطع الرئيسية | نسبتها % | ت | القطع الثانوية | نسبتها % |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | الكتف Shoulder | ٢٤ | ١ | القائمة الأمامية Shank | ٤ |
| ٢ | الأضلاع Rack | ١٤ | ٢ | الصدر Breast | ٨ |
| ٣ | القطن Loin | ٢٠ | ٣ | الخاصرة Flank | ٦ |
| ٤ | الفخذ Leg | ٢٤ | | | |

| ت | وزن الذبيحة كغم | مساحة العضلة العينية أنج |
|---|---|---|
| ١ | ٣٠٠ – ٤٠٠ | ٤ |
| ٢ | ٤٠٠ – ٥٠٠ | ٤,٥ |
| ٣ | ٥٠٠ – ٦٠٠ | ٥ |
| ٤ | ٦٠٠ – ٧٠٠ | ٥,٥ |
| ٥ | ٧٠٠ – ٨٠٠ | ٦ |



وتكون الذبائح إما على شكل كامل أو على شكل أرباع أو أجزاء تحتوي على أكثر من منطقة واحدة.

* قطع الجملة Wholsale

وهي عبارة عن أجزاء كبيرة تحتوي على أكثر من منطقة واحدة.

* قطع المستهلك Retail Cuts.

وهي عبارة عن شرائح القطعة الواحدة.

* Steak.

وهي عبارة عن شريحة اللحم للأبقار يبلغ سمكها ٢/١ – ٤/٣ أنج وتسمى الشريحة باسم القطعة المأخوذة منها مثل Round Steak شريحة مأخوذة من الفخذ.

* Chop.

وهي عبارة عن شريحة اللحم للأغنام يبلغ سمكها ٢/١ – ٤/٣ أنج وتسمى الشريحة باسم القطعة المأخوذة منها مثل Leg Chop شريحة مأخوذة من فخذ الأغنام.

## المحاضرة الثانية عشر

**صناعة اللحم المفروم:**

يلاحظ ان الطلب على استهلاك اللحم المفروم وخصوصا لحم الابقار مستمرا بالزيادة وذلك لاستخدامها في انواع كثيرة من المأكولات. ان عملية فرم اللحم بحد ذاتها توفر خيارات متنوعة بالنسبة الى مكونات اللحم المنتج وعلية فمن المستحسن الاطلاع على كافة التغيرات التي تحصل في عملية فرم اللحم وكذلك التغيرات التي تحدث عند طبخ اللحم المفروم.

**صفات اللحم المفروم:**

١- يتكون من لحم طري او مجمد.

٢- يجب ان لا تزيد نسبة الدهن عن ٣٠%.

٣- لا يجوز اضافة البهارات او التوابل.

٤- لا يجوز اضافة الماء مطلقا.

٥- لا يجوز اضافة المواد الرابطة والمالئة مثل النشا والطحين والبروتينات الاخرى.

٦- يجب ان يكون اللحم والدهن المضاف من مصدر حيواني واحد. فمثلا إذا كان اللحم المفروم من لحوم الاغنام فيجب ان يكون اللحم والدهن المضاف من الاغنام وهكذا. اما في صناعة البيف بيركر فلها نفس مواصفات اللحم المفروم المذكورة اعلاه ما عدا امكانية اضافة الدهن من مصدر حيواني اخر كاضافة دهن غنم الى لحم بقري وهكذا.

**فرم اللحم:**

يجب ان يفرم اللحم مرتين.

١- فرم خشن حيث يكون قطر منخل ماكنة الفرم ٠,٥-١سم.

٢- فرم ناعم حيث يكون قطر منخل ماكنة الفرم ١,٨سم.

واسباب ذلك تتلخص بمايلي.

١- سهولة عملية الفرم.

٢- حماية ماكنة الفرم من التلف بسبب الانسجة الرابطة القوية.

٣- عدم استخراج عصير اللحم.

٤- لغرض خلط الدهن مع اللحم بصورة متجانسة.

ملاحظات هامة عند تصنيع اللحم المفروم:

١- درجة حرارة اللحم المعد للفرم لا تزيد عن ٤م°.

٢- يجب ان لا ترتفع درجة اللحم بعد الفرم عن ١٥م° وذلك لان ارتفاع الحرارة يودي الى

أ- يسبب تغيير اللون.

ب-يسبب اذابة الدهن.

ت-يسبب تخثر البروتين وخاصة البروتينات الذائبة بالماء.

ث-يشجع نمو الاحياء المجهرية.

٣- يجب ان لا تزيد المدة بين فرم اللحم والتجميد عن ٣ ساعات.

٤- يجب ان لا تزيد المدة بين ازالة العظم والتجميد عن ١٨ ساعة.

الشروط الواجب توفرها في اللحم المعد للفرم:

١- خالي من الشوائب كالأوساخ والغبار والحشرات والمعادن وغيرها.

٢- خالي من الصفات غير المرغوبة مثل التزنخ واللزوجة والحموضة.

٣- يجب ان يكون خالي من الغضاريف والمفاصل والانسجة الرابطة والضرع والغدد اللمفاوية وغيرها.

**فوائد اضافة الدهن الى اللحم المفروم:**

١- تحسين النكهة.

٢- تسهيل عملية الطبخ وعدم احتراق اللحم.

**العوامل التي تودي الى تغير لون اللحم:**

١- نمو الاحياء المجهرية ولهذا يجب تبريده بسرعة.

٢- الحرارة تودي الى تغير لون اللحم من الاحمر الارجواني الى اللون البني.

٣- استعمال سكاكين غير حادة تسبب خروج عصير اللحم وكذلك ارتفاع الحرارة بسبب الاحتكاك وبهذا يتغير لون اللحم.

٤- منافسة الانزيمات في اللحم من الاستفادة من الاوكسجين.

٥- الخلط الزائد يساعد على تغيير لون اللحم.

٦- تعرض اللحم الى الضوء.

٧- يجب خزن اللحم الطري بأغلفة شبه منفذة للأوكسجين لغرض تكوين صبغة الاوكسي مايوكلوبين المرغوبة، بينما تخزين اللحوم المصنعة بأغلفة غير منفذة للأوكسجين حتى لا يتغير لون اللحم.

**طبخ اللحم Meat Cooking:**

تعد طرق الطبخ أقدم من الحضارة نفسها، حيث تعلم الانسان الطبخ صدفة حين تعرض اللحم الى النار او الحرارة وتمت معرفة اول طريقة للطبخ وهي الشوي Roast لمجموعة من الحيوانات قتلها النار. حيث كان الصينيون القدماء اول من حدثت لهم هذه المصادفة. ان الطبخ ليس مفيدا من ناحية تحسين صفات الاستساغة فقط بل يعمل ايضا على تقليل حدوث فساد للحوم Spoilage أي تزداد المدة الخزنية للحوم.

تأثير عملية الطبخ Action of Cooking

١- يعمل على تخثر او تجلط وتغير طبيعة بروتينات اللحم أي Coagulate and Denatured كذلك يعمل الطبخ على تغيير قابلية ذوبان البروتينات وتغيير اللون.

٢- تحسين صفات الاستساغة عن طريق تكثيف النكهة واظهارها وتغير النسجة. حيث يعمل الطبخ وبتأثير الحرارة على تغيير النكهة من نكهة مشابهة للدم او نكهة السيرم الى نكهة اللحم المطبوخ المميزة او المستساغة. ان التحسس بالنكهة يعتمد على

أ-عمر الحيوان.

ب- النوع.

جـ طريقة الطبخ.

د- عملية التعتيق.

هـ التغذية.

و- كمية ونوعية التغذية.

نكهة اللحم تعتمد بشكل اساسي على كمية ونوعية المركبات الحاوية على الكبريت وعلى المركبات المترسبة في النسيج الدهني وبالذات مركبات الكاربونيل. يمكن تمييز النكهة الخفيفة في لحوم Veal، Lamb اما النكهة الشديدة في لحوم Beef،Mutton .

٣- تحطيم وخفض اعداد الاحياء المجهرية وزيادة العمر الخزني للحوم. حيث تنخفض اعداد البكتريا بتأثير الحرارة والوقت لذلك فان اللحم سوف لن يتعفم.

٤- تثبيط فعالية الانزيمات المحللة للبروتين. ان تثبيط هذه الانزيمات يعمل على عدم ظهور النكهة المتحللة للحم والغير مرغوبة.

٥- خفض المحتوى المائي للحم بالذات على سطح اللحم يقلل من النمو الميكروبي الذي قد يلوث اللحم حتى بعد الطبخ.

٦- تثبيت اللون الاحمر في اللحوم المقددة نتيجة اتحاد النترات مع المايوغلوبين والهيموغلوبين.

٧- زيادة طراوة اللحم وتحسين النسجة.

**طرق الطبخ Methods of Cooking**

يمكن تقسيم طرق طبخ اللحوم الى:

١- الطريقة الجافة Dry heat: حيث تعتمد على تيارات الهواء الساخنة نتيجة الحرارة المسلطة على اللحوم او تيارات الهواء المدفوعة بالافران.

٢- الطريقة الرطبة Moist heat: حيث تعتمد على اضافة كمية من الماء تعمل على تغليف اللحم.

٣- طريقة الطبخ بفرن المايكرويف Microwave oven: تعمل هذه الافران على استخدام موجات كهرومغناطيسية وبمدى ذبذبات (١-١٠٠سم) وبترددات (٩١٥-٢٤٥٠) ميغاهرتز. وتستخدم هذه الطريقة للحوم المجمدة أكثر من استخدامها للحوم الطازجة. ومن مميزات هذه الطريقة هي:

أ- سرعة الطبخ.

ب-توزيع الحرارة وتجانس الطبخ.

ت-درجات واسعة للانتخاب.

ث-سهولة السيطرة على طبخ اللحوم.

ج- صرف طاقة قليلة.

لكن هناك محددات لاستخدام الطبخ بالمايكرويف وهي:

أ- سرعة الطبخ تعتمد على حجم المادة المطبوخة.

ب-التبخير العالي قد ينتج الندى Sogginess في بعض الاغذية.

ت-المنتجات المجمدة سوف تمتص الطاقة وسوف يذوب السطح مقارنة بالداخل الذي يبقى جامدا.

ث-قد لا يكون انتشار الحرارة متوزعا على مناطق الفرن.

ج- لا يعمل المايكرويف على اظهار اللون المطبوخ للحم Browning.

ح- يجب وضع الاغذية داخل اوعية غير معدنية لان ذبذبات المايكرويف لا تنفذ خلال المعدن.

- **Broiling**: طريقة تستخدم لطبخ الستيك ولحم الغنم (Chops) حيث تعتمد على استخدام حرارة ناتجة من سلك حراري اعلى او اسفل اللحم وتعتمد على تقليب اللحم لغرض التنضيج.
- **Roasting**: تستخدم لطبخ القطع عالية الطراوة مثل Sirloin, Veal Round, Veal rump ويجب ان تكون قطعة الروست التي تطبخ بهذه الطريقة بسمك ٢,٥ أنج وتوضع في وعاء مفتوح مع اضافة قليل من الدهن وبدرجة حرارة ٢٥٠-٣٥٠فهرنهايت وباستخدام هواء حار ويلزم ١٥-٢٠ دقيقة للطبخ وتكوين وتحسين النكهة.

- **Frying:** حيث توضــع كمية قليلة من الدهن او كمية كبيرة لتصــبح Deep fat frying وتســتخدم لطبخ قطع لحم صغيرة مثل Lamb Chops, Chicken Parts.
- **Braising:** وتجمع هذه الطريقة بين الطبخ الجاف والرطب. وتســـتخدم للقطع الاقل طراوة مثل Rump of Beef
Chuck roasts, Veal Chops, , ويطبخ فيها اللحم جافا ثم يضاف الماء او أي سائل اخر مثل الحليب او غيره مع البهارات والخضار.
- **Pot roasting:** وهي طريقة مشابهة لـــ Braising ولطبخ نفس القطع من اللحوم لكن يضاف هنا الخضار الى اللحم.
- **Stewing:** وهي طريقة رطبة تطبخ فيها اللحوم الاقل طراوة وخاصــة المزال العظم. حيث يقطع اللحم الى قطع صـغيرة ويحمر بإضـافة قليل من الدهن ثم يضـاف الماء حتى يغطي اللحم. وهذه الطريقة واسـعة لطبخ اللحم واللحم المعلب وانتاجه.
- **Pressure Cooking:** اكثر الطرق الناجحة في تحســين طراوة اللحم غير الطري نتيجة اســتعمال حرارة عالية جدا بفعل ضـغط البخار وتعمل على خفض الوقت اللازم للطبخ. لكن مساوى هذه الطريقة هي فقدان اللحم لنسجته الطبيعية وتكتل الالياف العضلية.

## المحاضرة الثانية

## تقانات تسويق الماشية وذبائحها

تحت الظروف الطبيعية تتعرض كافة حيوانات اللحم الى عملية النقل ســـواء كان ذلك من مواقع الانتاج الى اماكن البيع ثم المجازر او من مواقع الانتاج الى المجازر مباشـرة وان هذه التأثيرات عند عملية النقل التي تسبق عملية الذبح والتي تكون خلال فترة الانتظار في اماكن البيع والتفريغ والتحميل من والى وسائط النقل. كذلك فترة الانتظار التي تســبق عملية الذبح لها تأثير على انتاجية الحيوان وعليه فان عملية النقل من العمليات المعقدة التي تتطلب خلالها توفير رعاية كافية للحيوانات لضـمان تعرضــها الى الحد الادنى من الجهد الناتج عن طريق حجب الماء او الغذاء او الجهد النفسـي او الجهد الفسـيولوجي للحصـول على اعلى ناتج كلي من الحيوانات والمحافظة على النوعية المرغوبة للحم المنتج.

عند ملاحظة عمليات النقل من واقع انتاج الحيوانات الى المجازر نلاحظ انها تتم بأسـاليب بدائية وتقليدية وتتم تحت الاشـراف الشـخصـي لمجموعة من الوسـطاء وعبر قنوات تسـويقية متعددة يتحول فيها امتلاك الحيوان عدة مرات اثناء نقلها من موقع الانتاج الى المجزرة. قد يتراوح عدد الوسطاء الى خمسة اشخاص او مجموعات وخلال هذه الفترة من الانتقال سـوف تتعرض الحيوانات بالتأكيد الى الجوع والعطش والتعب كذلك تعرض اللحوم الى التلوث والفساد.

### وسائط النقل

١- النقل ســيرا على الاقدام: عندما تكون المســافة قريبة (قد تتجاوز ٥كم) فلا باس بها. ولكن عند زيادة المسـافة الى عشـرات الكيلومترات من المشــي فأنها توثر سـلبا على الحيوانات فتودي الى خسـائر في وزن الحيوان وجودة ونوعية لحومه وقد تصـل نسـبة فقدان الوزن الى أكثر من ١٥% من وزنه مسببا ضمور في الانسجة العضلية والدهنية.

٢- النقل البري: ويتم باسـتخدام العربات والشـاحنات للنقل. وهنا يجب الانتباه للمواصـفات التالية في عربة او شاحنة النقل.

أ- ذات جوانب مرتفعة.

ب-تحتوي على سلم منحدر للتفريغ والتحميل.

ت-ارضيتها غير قابلة للتزحلق وسهلة التنظيف.

ث-إذا أمكن ذات مرابط.

ج- خالية من النتوءات والفجوات.

ح- ممكن ان تكون ذات طابق او طابقين.

علما بان المساحة المخصصة للحيوانات الكبيرة حوالي ٠,٦-٠,٨م × ١,٦-١,٨م وللحيوانات الصغيرة ٠,٤-٠,٦م × ١,٢-١,٤م.

٣- النقل بالسكك الحديدية: وهذ تستخدم عند النقل لمسافات طويلة تزيد عن ٥٠٠كم ولو انه في الوقت الحاضر هنالك عربات نقل بري حديثة تنافس السكك الحديدية في النقل.

٤- النقل البحري: وتستخدم هذه الواسطة عندما تكون المسافات طويلة جدا وتستغرق اسابيع او تكون عبر البحار والمحيطات ويجب ان يكون معها طاقم كامل لرعاية الحيوانات والاشراف على تغذيتها وسقيها ومعالجتها بيطريا.

٥- النقل الجوي: لا تحبذ في حالة حيوانات اللحم.

## الخسائر التي تحدث من جراء عملية نقل ماشية اللحم

١- الفقدان الوزني Weight loss: اذ تفقد الحيوانات عند نقلها الى المجازر جزء من اوزانها نتيجة لطرحها الفضلات من الجسم. فالعجول الكبيرة تفقد حوالي ٤كغم من وزنها في اليوم الاول وحوالي ٢كغم في اليوم التالي في مرحلة الانتقال. اما الثيران الكبيرة فيصل مقدار الفقد فيها الى حوالي ٢٥كغم في اليوم الاول ثم حوالي ٨كغم للأيام التالية. ان اغلب الفقدان في الوزن يحصل في اليوم الاول من مرحلة النقل ثم يستمر للأيام التالية وبنسبة اقل حتى يتلاشى في الاخر. ان اسباب الفقدان الوزني يعود الى حصول احتراق للمواد الكاربوهيدراتية والمخزون على شكل كلايكوجين يتبعه احتراق الدهون وتحلل في البروتينات مما يودي الى ضمور الانسجة العضلية والدهنية وبالتالي فقدان في الوزن.

٢- الاجهاد Stress: وهو حالة انحراف عن الحالة الطبيعية التي يتمتع بها الحيوان السليم من الراحة والتغذية الجيدة. وهو يحدث في حالات التعب والارهاق وسوء التغذية والتجويع ومن جراء النقل نتيجة تكديس الحيوانات مع الظروف غير الملائمة من حرارة ورطوبة وهذا يودي التي تدهور نوعية الذبائح. وعلى العموم فان الاجهاد يودي الى نقص في مخزون الطاقة (الكلايكوجين) في العضلات والتي تودي الى احداث تغيرات غير مرغوبة في الذبائح.

٣- الاختناق Suffocation: تتعرض الماشية احيانا الى حالة اختناق اثناء النقل نتيجة ازدحام العربات وسوء التهوية.

٤- الكسور والكدمات: قد تكون هذه الحالات موضعية وبسيطة. ولكن في بعض الحالات ذات المضاعفات الكبيرة تودي الى اتلاف الذبائح.

٥- الاصـابة بالمرض: نتيجة لازدحام العربات ووسـائل النقل الاخرى يمكن ان تظهر على الماشـية خلال فترة الحجز قبل الذبح بعض الحالات والاصابات المرضية ومنها.

أ- حمى النقل Transity fever: من اعراضـــه الالتهاب النزفي الذي قد يودي لهلاك الحيوان وســببه قلة التغذية وخاصــة في الشــتاء وهو مرض بيولوجي تســببه جرثومة الباستريلا.

ب- الاصابة بالسالمونيلا: ايضا سببه قلة او سوء التغذية او تغيير الغذاء الفجائي مع اجهاد وتعب الحيوان.

ت- جـــ- كزاز النقل Transity tetany: اذ يودي الى تشنجات عضلية وحساسية شبيه بحمى الحليب. ويمكن تلافيها بإعطاء الحيوان جرعات من الكالسيوم.

## المحاضرة الحادية عشر

### صناعة الصوصج Sausage Manufacture

تعريفه: منتوج لحمي محضر من انواع مختلفة من اللحم المفروم مع مجاميع متنوعة من التوابل والبهارات والملح وحشوها داخل اغلفة او عبوات خاصة.

تعتبر صناعة الصوصج من أقدم الصناعات الغذائية في التاريخ الانساني، حيث تشير المعلومات الى ان انسان الحضارات القديمة (الفراعنة، اليونانين والهنود الحمر) قد صنع الصوصج، وان هذه الصناعة قد تطورت بشكل ملحوظ في اوربا في القرون الوسطى للميلاد. اشتقت كلمة صوصج Sausage من اللاتينية والتي هي الملح Salsus. ان هنالك حاليا يوجد أكثر من ٢٠٠ نوع مميز من الصوصج والتي يستعمل في تراكيبها أكثر من ٤٥ نوع من التوابل والبهارات والملح.

**اهمية صناعة الصوصج:**

أ- بالنسبة للمستهلك.

١-سهل التحضير والتداول.

٢-شكله جذاب.

٣-طعمه لذيذ ونكهته مرغوبة.

٤-رخيص الثمن.

٥-سهل الحفظ والخزن.

ب-بالنسبة للمصنع: تحويل قطع اللحوم غير الطرية وذات النوعيات الواطئة الى لحوم مصنعة طرية لذيذة.

هنالك عدة انواع من الصوصج:

**١- الصوصج الطري Fresh Sausage**

والذي يمكن ان يصنع على شكل كتل لحمية من الهمبركر، او يحشى باغلفة او عبوات خاصة. ويمكن ان يخزن لمدة اسبوع واحد وعلى درجة حرارة ٣-٤ م°.

**٢- الصوصج الطري المدخن Fresh Smoked Sausage**

هو النوع الذي يمكن ان يخزن لمدة اسبوع واحد وعلى درجة حرارة ٣-٤ م° في الثلاجة.

**٣- الصوصج المطبوخCooked Sausage**

ويمكن خزنه لمدة اسبوعين في الثلاجة وهو يكون من النوع المستحلب.

**٤- الصوصج المدخن المطبوخ Smoked and Cooked Sausage**

ويمكن خزنه لمدة اسبوعين في الثلاجة.

**٥- الصوصج الجاف ونصف الجاف Dry and sam dry Sausage**

وهذا مثال للصوصج المصنع في العراق ويمكن حفظه في الثلاجة لمدة أكثر من ٤ اسبوع.

ان مصـــادر لحوم الصـــوصـــج تكون من كافة انواع لحوم الابقار والاغنام والعجول والماعز والدواجن والرومي وكذلك ممكن استخدام الاسماك في صناعة الصوصج. بالاضافة الى لحم الراس والقلب والكبد والكلتين واللسان.

**الفرم والخلط Grinding and Mixing**

تفرم اللحوم بواســـطة مكائن الفرم او تقطع باســـتعمال جهاز التقطيع الناعم Chopper لغرض تكوين مســـتحلب ناعم. ممكن اضـــافة ماء بارد او قطع من الثلج اثناء عملية الثرم لمنع ارتفاع درجة الحرارة ويســـتحســـن عدم ارتفاع درجة حرارة اللحم اثناء الثرم عن ١٠ م°، ويتم خلط البهارات والتوابل والملح والاضافات الاخرى خلال هذه المرحلة وذلك لضمان توزيعها بصورة متماثلة او متجانسة.

**الحشو Stuffing**

هنالك العديد من انواع الاجهزة والمعدات المســتخدمة في عملية الحشــو ومنها اليدوية والميكانيكية والتي تسمح بوجود او عدم وجود الهواء وذلك لمنع تكوين الجيوب الهوائية داخل اللحم المحشو.

**الربط Linking**

يربط الصوصج المحشو بواسطة الياف نسيجية لتحديد الطول المناسب.

**التدخين Smoking**

ويتم عن طريق ادخال الصـــوصـــج المحشـــو والمربوط الى غرفة التدخين لغرض اعطائه اللون والطعم المرغوبين.

**الطبخ Cooking**

يتم طبخ الصـوصـج وفق برنامج محدد شـريطة ان تصـل درجة اللحم الداخلية الى ٦٨ م ، ويمكن ان يطبخ في نفس جهاز التدخين .

**التغليف Packaging**

يرش الصـوصـج اعتياديا بالماء البارد بعد طبخه مباشـرة ثم تتم عملية التعبئة في مواد التغليف المختلفة حسب العدد والحجم المرغوب من الصوصج في العبوة او الكارتون الواحد. ومواد التغليف ممكن ان تكون طبيعية Natural Casing من امعاء الاغنام والعجول بعد ان تنظف جيدا وتجهز للاسـتعمال. او تكون

صـناعية Artificial Casing وهذه تكون على نوعين اما ان توكل مع الصـوصـج وتكون مصـنعة من الياف او جلود الحيوانات او لا توكل مثل الاغلفة المصنعة من البلاستك او المسلفنة.

التشريعات الواجب مراعاتها في صناعة الصوصج:

١- اضـــافة الماء: حيث تتم اضـــافة كمية من الماء البارد او الثلج المفروم الى خليط اللحم المصـــنع ولغرض مزج المواد المضافة مع اللحم بصورة متجانسة ولتسهيل عملية الفرم والتقطيع، الا انه يجب ان لا تزيد كمية الماء عن الحد الاتي

نسبة الرطوبة = ٤ × نسبة البروتين + ٣% في حالة الصوصج الطري (غير المطبوخ).

اما في حالة الصوصج المطبوخ فان

نسبة الرطوبة = ٤ × نسبة البروتين + ١٠% في حالة زيادة نسبة الرطوبة عن هذا الحد المسموح به فان ذلك يعتبر غش في صناعة الصوصج.

٢- المواد المضافة: وتشمل الطحين، النشا، فول الصويا والبروتين المصنع ويجب ان لا تزيد نسبتها عن ٣,٥%.

٣- نسبة الدهن: جميعها بشكل عام يجب ان لا تزيد عن ٣٠%.

## المحاضرة الخامسة

# المجازر ومعامل اللحوم:

**المجازر.**

هي الأماكن التي تستغل لذبح الحيوانات للحصول على اللحوم وطرحها في الأسواق المحلية المحيطة. وقد يجرى على اللحوم بعض العمليات مثل التبريد والتجميد لأجل حفظ اللحوم ولكن لا يجرى أي عملية تصنيع للحوم في المجزرة. وقد تنتج ذبائح وأنصاف ذبائح وقد يجرى تصنيع مبدئي أو أولي مثل الجلد والأمعاء.

**سعة المجزرة.**

اصطلح على أن تكون سعة المجزرة ٢٠٠ وحده حيوانية والوحدة الحيوانية إما أن تكون رأس من الماشية الكبيرة أو ثلاثة عجول أو خمسة أغنام.

وان الهدف الأساسي للمجزرة هو المحافظة على صحة المستهلك وذلك بإنتاج لحوم صحية ونظيفة.

**فوائد المجازر.**

١- الاستفادة من المخلفات الثانوية للحيوان خاصة تلك التي تستعمل في تغذية الإنسان أو الحيوان أو في الصناعات المختلفة مثل صناعة الجلود والأدوية وغيرها.

٢- توفر الرقابة الصحية البيطرية على الحيوانات المذبوحة.

٣- تفيد للإحصائيات أي عدد الحيوانات المذبوحة.

٤- لتقطيع وتدريج وتصنيف الذبائح.

٥- تساعد على عدم انتشار الإمراض التي تأتي من الحيوانات المريضة في حالة ذبحها خارج المجازر.

**معامل اللحوم:**

هي معامل أو شركات تعنى بذبح الحيوان واستغلال كل ما يمكن استغلاله من المنتجات الثانوية سواء لحوم أو تصنيع المنتجات الثانوية بقدر الإمكان. إذن فهي تطرح إلى الأسواق لحوم طرية ومصنعة ومقطعة ومنتجاتها توزع إلى عدة أماكن أخرى أو تصديرها خارج الدولة وتباع في المناطق التي تفتقد إلى تلك المنتجات أو تباع بسعر أعلى. وتراعى الطرق الصحية في معامل اللحوم ويكون الإنتاج مترابط ومتسلسل وتستغل أحدث الطرق التكنولوجية باستعمال المكائن والوسائل الحديثة. وتختلف معامل اللحوم لما يلي:

١- الطاقة الإنتاجية.

٢- حسب درجة الاستفادة من المخلفات الثانوية.

٣- حسب درجة التخصص في الإنتاج.

**وتقسم حسب الطاقة الإنتاجية إلى ثلاثة أقسام.**

١- المعامل الصغيرة: تذبح سنويا بحدود ٣٠ ألف بقرة و١٠٠ ألف رأس غنم.

٢- المعامل المتوسطة: تذبح سنويا بحدود ١٠٠ ألف بقرة و٣٠٠ ألف رأس غنم.

٣- المعامل الكبيرة: تذبح سنويا بحدود ٢٥٠ – ٣٠٠ ألف بقرة ومليون رأس غنم.

**وتقسم حسب الاستفادة من المخلفات الثانوية إلى ثلاثة أنواع.**

١- معامل تصنع كل المنتجات والمخلفات الثانوية تصنيعا كاملا.

٢- معامل تصنع بعض المنتجات والمخلفات الثانوية تصنيعا كاملا.

٣- معامل تصـــنع بعض المنتجات والمخلفات الثانوية تصـــنيعا كاملا وبعض المنتجات الأخرى تصنيعا أولي.

**كذلك تقسم حسب درجة ونوع التخصص في الإنتاج إلى نوعين.**

١- معامل متخصصة في نوع من المنتجات.

٢- معامل شبه متخصصة

**المحاضرة الرابعة**

## تركيب جسم الحيوان Animal Structure

يتكون اللحم اساسا من العضلات مضافا اليها كل من الانسجة الدهنية والعظام وكذلك الاوتار العضلية والانسجة الرابطة الاخرى. تكون العضلات حوالي ٣٦-٦٤% , ٤٦-٦٥% و٤٩-٦٨% من وزن الحيوان في الخنازير والاغنام والابقار على التوالي وهذه النسب تتناسب عكسيا مع نسب الانسجة الدهنية. اما العوامل التي توثر على نسبة الانسجة الدهنية فهي العمر والصنف والتغذية. ففي الحيوانات الصغيرة تزداد نسبة الانسجة العضلية والعظمية بينما تقل الانسجة الدهنية بعكس الحيوانات الكبيرة السن فتقل نسبة الانسجة العضلية والعظمية وتزداد نسبة الدهن. وكلما كانت التغذية جيدة جدا كلما ازدادت نسبة الانسجة الدهنية وقلت الانسجة العضلية والعظمية اذن فالأجزاء الرئيسية من جسم الحيوان هي:

١- الانسجة العضلية.

٢- الانسجة الرابطة.

٣- الانسجة الدهنية.

٤- الانسجة الهيكلية.

### Muscles Tissue الانسجة العضلية

هي الانسجة التي لها المقدرة على الانقباض فيودي انقباضها الى الحركة وهي تنشأ دائما من الميزودرم (Mesoderm). ويتكون الجزء العضلي في الاغنام والابقار والخنازير من حوالي (٣٠٠) عضلة تشريحية واضحة وهي على ثلاثة انواع.

**١- العضلات الملساء او اللاإرادية او الغير مخططة.**

تكون هذه العضلات جزء قليلا من اللحم وتوجد بكميات كبيرة في جدران الشرايين، الاوعية اللمفاوية وفي القنوات الهضمية والتناسلية. تكون اليافها مغزلية الشكل حيث تكون سميكة في الوسط ومدببة في الطرفين ويبلغ طول الياف هذه العضلات المأخوذة من امعاء الانسان (٠,٢ ملم) وسمكها (٦ ما يكرون) في المقطع العرضي. تحتوي هذه العضلات على لييفات تمتد على طول الخلية وتكون متجانسة ولكن لا يظهر فيها تبادل المناطق المعتمة والمضيئة كما في لييفات العضلات الهيكلية.

**٢- العضلات القلبية او العضلات المخططة اللاإرادية.**

توجد هذه العضلات في جدار القلب فقط وهي تجمع في صفاتها بين العضلات الملساء والمخططة. فالألياف ليست طويلة ولكنها مستطيلة غير مدببة وتحتوي على نواة مركزية واحدة بصورة عامة كما في

العضـلات الملساء كذلك فأنها تنبه بجهاز عصبي مستقل والياف هذه العضـلات تكون متفرعة وبواسطة هذه التفرعات تتصل الالياف مع بعضها.

**٣- العضلات الهيكلية او العضلات المخططة او العضلات الإرادية.**

تشكل العضـلات الهيكلية (٣٥-٦٥%) من وزن لحم ذبيحة الحيوان باستثناء الحيوانات المفرطة بالدهن. تتصـل هذه العضـلات مباشرة بالعظام ولكن بعضـها تتصـل بالأربطة الغشائية والغضـاريف والجلد وبهذا تتصـل بصـورة غير مباشرة بالعظام لهذا سميت بالعضـلات الهيكلية. الياف هذه العضـلات طويلة وغير متفرعة وتكون مستدقة النهايتين وبالرغم من امكانية استطالة هذه الالياف لعدة سنتمترات الا انها لا تصل أكثر من طول العضلة الداخلي وقد يصل طولها الى (٣٤سم) وقطرها يتراوح بين (١٠ مايكرون) وتكون متعددة النوى.

**Muscle Structure تركيب العضلة**

ان وحدة بناء العضلة الهيكلية هي خلية عالية التخصص وهي الليفة العضلية. اذ تكون الالياف العضلية (٧٥-٩٢%) من حجم العضـــلة الكلي اما الجزء الباقي فيتكون من الانســـجة الرابطة والاوعية الدموية والالياف العصبية والسائل الخلوي الخارجي. هنالك ثلاثة مجاميع من الحزم العضلية.

١- الحزم الاولية Primary bundles وهي الحزم المتكونة من مجموعة من الالياف العضلية.

٢- الحزم الثانوية Secondary bundles وهي الحزم المتكونة من اتحاد عدد من الحزم الاولية.

٣- الحزم الثلاثية Tertiary bundles وتتكون من اتحاد الحزم الثانوية.

الحزمة العضلية الواحدة تحتوي بحدود (١٥٠٠-٢٠٠٠) ليفة عضلية.

**Skeletal Muscle Composition مكونات العضلات الهيكلية**

تتكون العضلات المتواجدة في جسم الحيوان من العناصر الاساسية وهي الماء والتي تتراوح نسبته ما بين (٦٥-٨٠%) وكمعدل ٧٥% وزنا والذي تذوب فيه عددا من المكونات الكيميائية او تكون معلقة فيه. ولهذا يكون كوســـيط لنقل المواد ما بين الاوعية الدموية والالياف العضـــلية اضـــافة الى الماء تتكون العضلات من المواد البروتينية والدهنية والكربوهيدراتية والمواد اللاعضوية.

**أ- المواد البروتينية في العضلات:**

البروتينات عبارة عن جزيئات معقدة التركيب ذات وزن جزيئي عالي حيث تتكون من ســـلاســـل من الاحماض الامينية. والاحماض الامينية مركبات عضــوية تحتوي مجموعة امينية ومجموعة كاربوكسـيلية ويمكن تقسيم المواد البروتينية في العضـلات على اساس ذوبانها بالماء والمحاليل الملحية الى ثلاثة اقسام وهي.

١- البروتينات الذائبة بالماء او المحاليل الملحية: وهي بروتينات الساركوبلازم وتشمل.

أ- المايوكلوبين.

ب- الهيموكلوبين.

ج- المايوجين.

د- الكلوبيولين.

٢- البروتينات الذائبة في المحاليل الملحية المركزة (تسمى بروتينات المايوفابيريل): وتشمل

أ- الاكتين.

ب- المايوسين.

ج- الثرويومايوسين.

د- الثريونين.

هـ- الفا – اكتين.

ز- بيتا – اكتين.

٣- البروتينات التي لا تذوب في المحاليل المركزة على الاقل بدرجة الحرارة الواطئة وهي بروتينات الانسجة الرابطة وبعض المركبات الاخرى وتشمل.

أ- الكولاجين.

ب- الالستين.

ج- الريتيكيولين.

**ب- اللبيدات في العضلات:**

تعرف اللبيدات بانها المواد التي تذوب في الايثر ولا تذوب في الماء وهذا التعريف يشمل الدهون والشموع والهيدروكربونات واللبيدات المعقدة والتي تحتوي على الكربوهيدرات والفوسفات ---- الخ. تشكل الدهون ٩٠-٩٨% او أكثر من مجموع اللبيدات. وتتكون الدهون من اتحاد الكليسيرول مع الاحماض الدهنية وتحرر جزئيات الماء. ان محتوى الانسجة العضلية من اللبيدات حوالي ١,٥-١٣% وهذه تتكون بصورة اساسية من اللبيدات المتعادلة والفوسفولبيدات. ان معظم الدهون توجد في الانسجة الرابطة بين الالياف العضلية وحزم العضلات.

**جـ- الكربوهيدرات في العضلات:**

هي المركبات المحتوية على عناصر الكاربون والهيدروجين والاوكسجين وهناك عدة انواع من الكربوهيدرات تختلف في عدد وترتيب هذه العناصر الثلاثة.

يمكن ان تصنف الكربوهيدرات اعتمادا على عدد وحدات الكربوهيدرات البسيطة الى.

١- السكريات الاحادية: مثل الكلوكوز والفركتوز والكالاكتوز.

٢- السكريات الثنائية: مثل السكروز واللاكتوز.

٣- السكريات المتعددة مثل النشأ والكلايكوجين (النشا الحيواني) والدكسترين.

ان من اهم كربوهيدرات الانسجة العضلية هي الكلايكوجين حيث يتكون من ٦٠٠٠-٣٠٠٠٠ وحدة كلوكوز مرتبطة مع بعضها بشكل سلسلة متفرعة. ان محتوى الكلايكوجين في الجسم قليل حيث يقدر بأقل من ٠,١ من وزن الجسم ويخزن اساسا في الكبد حيث يقدر بمقدار ٢-٨% من وزن الكبد بينما في العضلات فيتراوح ما بين ١,٥-٢% على اساس الوزن الرطب في الماشية. وبسبب كبر حجم العضلات فان مقدار ما تحتويه العضلات من الكلايكوجين يقدر بحدود ٣/٢ ما يدخره الجسم ويوجد الكلايكوجين في ساركوبلازم العضلات الهيكلية بمعدل ٠,٥-١,٣%. كذلك يوجد في ساركوبلازم العضلات القلبية في حين نلاحظ ان محتوى الالياف الحمراء من الكلايكوجين يكون اقل مما في الالياف البيضاء والالياف التي هي وسط بين الاثنين في اللون. يختلف استخدام الكلايكوجين حسب نوع الانسجة التي يوجد فيها فمثلا يستخدم الكلايكوجين في العضلات الهيكلية كمصدر للطاقة اثناء تقلص العضلات بينما في الكبد فيستخدم للطاقة لكل خلايا.

**د- الاملاح المعدنية في العضلات:**

تشكل الاملاح اللاعضوية حوالي ٣,٥% من وزن الجسم الكلي وهذه تتكون بالاخص من الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم والكبريت والصوديوم والكلور والمغنيسيوم والحديد. ان الكالسيوم والفوسفور موجود بكميات أكبر لانها تدخل في تركيب الاسنان والعظام. في حين الانسجة الهيكلية يشكل الكالسيوم فيها ٩٩% من كالسيوم الجسم والفوسفور ٨٠-٨٥% وحوالي ٧٠% من المغنسيوم.

كذلك نلاحظ عدم وجود اختلاف كبير في محتوى المعادن من الانسجة العضلية المختلفة كما ان هناك اختلافات قليلة في محتوى المعادن بين القطع المختلفة.

تعتبر اللحوم مصدرا جيدا للفوسفور والبوتاسيوم والحديد لكنها فقيرة في الكالسيوم. كذلك يوجد هنالك اختلاف في محتوى اللحوم المختلفة من الحديد فمثلا نلاحظ ان الحديد في لحوم البقر يكون تركيزه أكثر من لحوم الاغنام والخنازير وذلك لان تركيز المايوكلوبين في لحوم الابقار أكثر في حين نلاحظ ان الكالسيوم في لحوم الاغنام أكثر من لحوم الابقار والخنازير ولكن لا تعتبر اللحوم مصدر للكالسيوم.

وللعناصر المعدنية عدة فوائد في الانسجة العضلية وهي.

١- تثبيت الضغط الازموزي داخل الخلية وخارجها.

٢- تنشط بعض الانزيمات.

٣- توثر على حالة بروتينات الانسجة العضلية.

**هـ- الفيتامينات:**

جميع اللحوم تعتبر مصدرا جيدا لمجموعة فيتامين B وخصوصا فيتامين B12 الذي يتواجد بكثرة في لحوم الاعضاء والعضلات.

## المحاضرة السابعة

### نسبة التصافي Dressing Percentage

بالرغم من أن الاهتمام ينصب على الوزن النهائي قبل الذبح ولكن من المهم جدا أن ينصب الاهتمام على الوزن بعد الذبح لان هذا الوزن سوف يمثل اللحم المعطى الذي سوف يباع فعلا.

وان النسبة بين وزن الحيوان قبل الذبح ووزن الذبيحة بعد إبعاد الأجزاء الغير مأكولة تمثل نسبة التصافي.

$$\text{نسبة التصافي} = \frac{\text{وزن الذبيحة}}{\text{الوزن الحي للحيوان}} \times ١٠٠$$

**العوامل المؤثرة في نسبة التصافي:**

١- التغذية Nutrition:

وتعتبر من أهم العوامل التي توثر على نسبة التصافي. إذ أثبتت البحوث بان التغذية على الأعلاف الخشنة Forage تقلل من نسبة التصافي في حين ارتفعت نسبة التصافي عند التغذية على الأعلاف المركزة. وان السبب في ذلك هو حجم المحتويات بالنسبة للجهاز الهضمي. إذ تكون كبيرة في حالة التغذية على الأعلاف الخشنة ويعود ذلك إلى امتلاء القناة الهضمية إذ يمثل وزنها ٣٠% من وزن الحيوان الحي إضافة إلى أن الأعلاف المركزة تحتوي على طاقة أكبر والتي عرفت برفعها لنسبة التصافي.

٢- العمر والوزن الحي Age and Live:

أ- الوزن الحي.

هنالك علاقة موجبة بين الحيوان الحي ونسبة التصافي. إذ أن بزيادة وزن الحيوان تزداد هذه النسبة وكما في الجدول التالي.

| ت | معدل الوزن الحي /كغم | عدد الحيوانات | نسبة التصافي |
|---|---|---|---|
| ١ | ٩١ – ١٣٥ | ٣ | ٥١,٤ |
| ٢ | ١٣٦ – ١٤٠ | ٨ | ٥٢,٤ |
| ٣ | ١٨١ – ٢٢٦ | ٢٧ | ٥٢,٨ |
| ٤ | ٢٢٧ – ٢٧١ | ٢٦ | ٥٥,٧ |
| ٥ | ٢٧٢ – ٣١٧ | ٢٩ | ٥٦,٣ |
| ٦ | ٤٩٩ – ٥٤٣ | ٢٥ | ٦٠,٣ |

ب. العمر.

بما أن وزن الحيوان يزداد بزيادة العمر. فان هذا يدل على زيادة نسبة التصافي تبعا لذلك إلى أن يصل الحيوان مرحلة النضج الفسيولوجي.

٣- الجنس Sex:

إن تأثير الجنس على نسبة التصافي غير واضحة. إلا أن بعض البحوث نصت بان هنالك فروقات بين العجول الناضجة والعجول المخصية. في حين أن الاعتقاد السائد أن هنالك فروقات ولكن في مراحل معينة من النمو. إلا أن هذه الفروقات ليست مسنودة بالبحوث اللازمة لجعلها من الحقائق العلمية.

٤- الهرمونات Hormone:

لقد أظهرت عدة بحوث بان التغذية على داي اثيل ستلسترول DES أو هكساستيرول يودي إلى خفض نسبة التصافي.

٥- النوع Breed:

بصورة عامة إن حيوانات اللحم الأصيلة مثل الابردين أنجس والهيرفورد والشورتهورن وغيرها تكون لها نسبة تصافي أعلى من نسبة تصافي حيوانات الحليب. والسبب في ذلك يعود إلى احتواء أو امتلاء جسمها على دهن أكبر وصغر القناة الهضمية مقارنة مع حيوانات الحليب. نسبة إلى وزن الجسم. وللمقارنة بين حيوانات اللحم ذاتها فيستوجب النظر إلى الأسباب التي تودي إلى ارتفاع أو انخفاض نسبة التصافي واهم هذه الأسباب هي

أ- ثخن الجلد: ويمثل ٧-١٠% من وزن الجلد كذلك وجود الطيات الكثيرة به وبالتالي تودي إلى زيادة وزنه وانخفاض نسبة التصافي.

ب- كبر الجهاز الهضمي وثقل وزنه يودي أيضا إلى انخفاض نسبة التصافي.

وان هذان السببان هما الرئيسيان لتحديد نسبة التصافي إذ يلعبان دورا رئيسيا أو كبيرا في تحديد نسبة التصافي في معظم حيوانات اللحم.

ونلاحظ بان نسبة التصافي في الابردين أنجس تكون أعلى من الشورتهورن والشورتهورن أعلى من الهيرفورد ونفس الكلام ينطبق على الناتج الهجين في هذه الحيوانات.

## نسبة التشافي Meat bone ratio،Bone less meat ratio

وهي عبارة عن اللحم الموجود في الذبيحة بعد نزع العظام. أو هي تعبير يستعمل لمعرفة نسبة اللحم إلى العظم في الذبيحة.

ويمكن معرفتها بواسطة القانون التالي

$$\text{نسبة التشافي} = \frac{\text{وزن اللحم الصافي والدهن}}{\text{وزن الذبيحة}} \times ١٠٠$$

$$\text{نسبة التشافي} = \frac{\text{نسبة اللحم الأحمر والدهن}}{\text{العظم}}$$

مثال: حيوان أنتج ذبيحة بوزن ٣٠ كغم كان وزن العظم فيها ٧كغم ووزن اللحم الصـــافي ١٥كغم ووزن الدهن ٨كغم. احسب نسبة اللحم إلى العظم.

وزن الذبيحة = وزن اللحم الصافي + وزن الدهن + وزن العظم

٣٠ = ١٥ + س + ٧

وزن الدهن = ٣٠ – ٢٢ = ٨

$$\text{نسبة التشافي} = \frac{\text{وزن اللحم الصافي والدهن}}{\text{وزن الذبيحة}} \times ١٠٠$$

$$\text{نسبة التشافي} = \frac{١٥ + ٨}{٣٠} \times ١٠٠$$

= ٧٦,٦٦ %

$$\text{نسبة التشافي} = \frac{\text{نسبة اللحم الأحمر والدهن}}{\text{العظم}}$$

$$\text{نسبة التشافي} = \frac{١٥ + ٨}{٧}$$

= ٣,٢٩

أي أن لكل ١كغم عظم يقابله ٣,٢٩كغم لحم.

وان هذه النسبة يمكن قياسها على أساس الذبيحة الكاملة أو لكل قطعة على حدا. مثلا قياس نسبة التشافي في منطقة الفخذ أو القطن وهكذا.

وهناك طريقة أخرى تســتعمل للاســتدلال عن نســبة التشــافي في لحوم ذبائح الأغنام وذلك بعمل مقطع عرضــي عند الضــلع الأخير لمنطقة الأضــلاع Rack وتقاس مساحة العضــلة العينية فإذا كانت العضــلة عريضــة ومرتفعة عن النتوء ألشوكي للفقرة فان هذا يدل على أن الحيوان سيعطي نسبة تشافي عالية. وقد يستخرج ما يسمى دليل التشافي Shape index وذلك بقسمة طول قاعدة المقطع العرضي للعضلة العينية

على ارتفاع العضـــلة وضـــرب الناتج في ١٠٠ وهو رقم مطلق يســـتعمل للتفريق بين الحيوانات المختلفة لمعرفة أي من الذبائح ذات نسبة تشافي عالية.

**العوامل المؤثرة في نسبة التشافي:**

١- عمر الحيوان.

تكون نسبة التشافي في الحيوانات الصغيرة السن اقل بكثير من الحيوانات الكبيرة السن وذلك يرجع إلى أن نسبة الجهاز الهيكلي تكون أكبر من نسبة اللحم في الحيوانات الصغيرة.

٢- الجنس.

يتأثر سمك العظم بالجنس فالذكور تكون عظامها اسمك من الإناث وكذلك في الحيوانات المخصية تكون عظامها ارفع وأدق من تلك الحيوانات الغير مخصيه.

٣- درجة التسمين.

من المعروف أن المستوى الغذائي يعمل على تشجيع نمو العضلات وتكوين الدهن في الجسم وهذا بدوره يزيد من نسبة تشافي الحيوان. أما الحيوانات التي يكون مستواها الغذائي منخفض فان عظامها ستكون طويلة وعريضة وتنخفض تبعا لذلك نسبة التشافي فيها.

٤-نوع الحيوان.

تحتوي الحيوانات المحسنة والتي تنضج مبكرا على نسبة من العظام اقل من الحيوانات الغير محسنة والغير متخصصة في إنتاج اللحم فمثلا في أنواع ماشية اللحم الأصيلة تكون عظامها قصيرة ورفيعة خصوصا في مناطق الرأس والرقبة والأرجل لذلك سوف ترتفع نسبة التشافي.

٥- المظهر الخارجي.

إن الامتلاء العضلي للحيوانات مرتبط مع نسبة تشافي عالية والسبب في ذلك رقة الجلد وصغر القناة الهضمية بالإضافة إلى النمو العضلي الجيد.

وان من الأسباب الأخرى التي تودي إلى الاختلاف في نسبة التشافي هي

أ- صغر العظام.

ب- قلة الدهن.

ج-خفة الجلد ورقته.

د-صغر الأرجل.

هـ-الدهن المترسب حول الجسم يزيد من نسبة التشافي.

و–الدهن المترسب داخل ألياف اللحم المتعرق يقلل من نسبة التشافي وذلك لان كثافة الدهن اقل من كثافة اللحم.

٦– المسكنات أو المهدئات.

تعمل المســـكنات على تهدئة الحيوانات أثناء جلبها من مراكز التربية إلى مراكز الذبح وبدونها تفقد الحيوانات كثيرا من وزنها ففي الأغنام تصل نسبة الفقد إلى ٤% أما في العجول فتبلغ ٨% وبالتالي فان هذه المهدئات تودي إلى رفع نسبة التشافي لأنها تقلل من حركة الحيوان.

## المحاضرة السادسة

**تهيئة الحيوانات للذبح والتقطيع:**

إن عملية تهيئة الحيوانات للذبح والتقطيع تشـمل عدة عمليات تكنولوجية كثيرة ومتعددة تبدأ بتهيئة الحيوان للذبح وتنتهي بتصنيف وتدريج وتقطيع الذبائح وتشمل عادة على المراحل التالية.

١- تهيئة الحيوان للذبح.

٢- فحص الحيوان قبل الذبح.

٣- التخدير.

٤- الذبح. التدمي.

٥- نزع الجلد. السلخ.

٦- إخراج الأعضاء الداخلية.

٧- فحص الذبيحة وملحقاتها.

٨- تقطيع الذبائح إلى أنصاف طولية.

٩- الحفظ بالتبريد والتجميد.

١٠- تدريج وتصنيف وتقطيع الذبائح.

**١- تهيئة الحيوان للذبح.**

من الأمور الهامة التي يجب أن يلم بها المربي هي.

أ- العلاقة بين حيواناته قبل الذبح وخواص لحومه.

إذ يجب المحافظة على صـــحة الحيوان وعدم إرهاقه وعدم إتعابه وراحته بين ١٢-٢٤ ســاعة وان كانت المرحلة طويلة تكون لمدة ٤٨ ساعة.

ب- جوع الحيوانات.

حيث إذا جاعت الحيوانات لفترة تكون قابليتها للحفظ لمدة طويلة لان ذلك يوثر على الكلايكوجين وهذا يودي إلى قلة حامض اللاكتيك.

جـ- درجة pH.

لها أهمية قصـــوى في تقدير مدى صـــلاحية اللحم ودرجات التعادل للغروية وتعتبر ملائمة للعفونة وان انسب درجة Phهي ٥,٦-٦,٢ لمقاومة العفونة.

د- تصويم الحيوانات.

تمنع الحيوانات عن الأكل لمده ٨-١٢ ساعة قبل عملية الذبح وذلك لتسهيل عملية الذبح.

و- عدم الذبح الجيد.

إن عدم الذبح الجيد يساعد على نشاط الإحياء المجهرية وخاصة البكتريا وبذلك سوف يوثر على قابلية اللحم للحفظ.

ز- التعب والإرهاق.

إن تعب وإرهاق الحيوانات يوثر على نوعية اللحوم حيث إن الأنســـجة في الحيوانات المرهقة تحتوي على البكتريا وخاصة البكتريا اللاهوائية.

ي- سير الحيوان.

لوحظ بان سير الحيوانات لمسافة ٤٠٠م يودي إلى خفض قيمة Ph من ٥,٨-٦,١.

**٢- فحص الحيوانات قبل الذبح.**

١- مهمة فحص الحيوانات قبل الذبح وذلك لمعرفة ذبح الحيوان أم لا.

٢- يساعد على أعطاء صوره صحيحة عند فحص الذبيحة فيما بعد وخاصة الأمراض التي لا يمكن تشخيصها مثل السالمونيلا.

وان الفحص الظاهري يعتمد على ما يلي

أ- الحالة الصحية للحيوان.

ب- درجة الحرارة.

جـ- انتظام نفسه.

د- لمعان الشعر.

هـ- بريق العينين.

و- لون المخطم والأغشية.

والحيوانات تكون على نوعين.

١- حيوانات لا تصلح أطلاقا للذبح وهذه تعدم.

٢- حيوانات يشتبه بها وهذه يعاد فحصها.

٣- حيوانات سليمة تصلح للذبح.

وعادة الحيوانات التي لا تذبح ولا يسمح بذبحها في الحالات التالية.

١- إذا كان الحيوان مصاب بمرض معدي للإنسان أو يشك بها مثل مرض السل والحمى الصفراء.

٢- إذا كان عمر الحيوان لا يتجاوز ٣ أسابيع.

٣- إذا كانت الأنثى حامل أو يظهر عليها علامات الشبق والحمل.

٤- إذا كانت الأنثى لم يمر عليها أكثر من ٨ أيام بعد الوضع.

٥- إذا كان الحيوان مصاب بعضة من حيوان مسعور ومضت عليه في حالة الأبقار ٥ أيام واقل من ستة أشهر. أما في الأغنام ٣ أيام واقل من ستة أشهر.

٦- إذا كان الحيوان هزيلا أو ضعيفا.

**٣- التخدير**

هو شل عمل الجهاز العصبي المركزي والمخ على ألا يوثر ذلك على عمل الجهاز التنفسي والقلب وفائدة التخدير هي تسهيل عملية الذبح.

طرق التخدير:

١- الطريقة الكهربائية:

تستعمل في هذه الطريقة أله خاصة تسمى الكماشة الكهربائية حيث توضع على رأس الحيوان أسفل الأذان وعندها تتم الدورة الكهربائية. إذ تحتاج الأغنام إلى ٦٠-٧٠ فولت، الأبقار ٧٠-١٢٠ فولت وتحتاج الحملان إلى ٧-٨ ثانية لكي تتخدر في حين الأغنام الكبيرة تحتاج ٨-١٢ ثانية لكي تتخدر أما الأبقار فتحتاج إلى ٧-٢٠ ثانية لكي تتخدر ويكون التخدير في الأبقار عكسيا مع قوة الفولتية.

٢- طريقة غاز $CO_2$:

تحدث هذه الطريقة في الممرات المودية إلى صـــالات الذبح ويكون طول الممر ١٦م وعرضـــه ٧٥ســـم وارتفاعه ٨٥سم. إذ يسلط غاز CO2 بنسبة ٧٠-٧٢% إلى ٣٠% هواء. وتحتاج الأغنام الكبيرة إلى اقل من دقيقة لكي تتخدر بينما تحتاج الحملان إلى ٢٥ ثانية لكي تتخدر. أما إذا كانت الفترة بين التخدير والذبح طويلة فان مفعول التخدير يزال.

٣- الطريقة الميكانيكية:

وتستعمل هذه الطريقة في الحيوانات الكبيرة فقط وتتم بحصر الحيوان في صندوق أحد جانبيه وأسفله قابل للقلع وكذلك قابل للميلان إلى أحد الجهات وذلك لسهولة قذف الحيوان بعد تخديره.

وهنالك عدة طرق ميكانيكية تستخدم للتخدير وهي

أ- الطرق على أعلى الجبهة.

ب- بواسطة مسدس الذبح وفيه مسمار لولبي وتكون الحركة فيه قابلة للإرجاع بنابض.

جـ- بواسطة مسدس ذم حلقات إذ يكون مسدس ذو مسمار أو مسدس فيه عدة مسامير أو مسدس ذو طلقات.

**٤- الذبح (التدمي).**

يقصـــد بالذبح من الناحية العلمية هو التخلص من أكبر كمية من الدم لان الدم يعتبر بيئة صـــالحة لنمو البكتريا.

وهنالك عدة طرق للذبح وهي طريقة إحداث ثقب، طريقة الوخز، طريقة الذبح بالسكين. الطريقة الإسلامية. إذ تكون الذبيحة مخدره ومعلقة والرأس إلى الأســـفل والأرجل أو رجل واحدة إلى الأعلى عند اســـتخدام طريقتي إحداث ثقب وطريقة الوخز كذلك يكون ارتفاع الذبيحة عن الأرض ٣٠-٥٠ســـم. ويوجد أســـفل الذبيحة في الأرض قناة مغطاة بمشبك حديدي لتجميع الدم.

١- طريقة إحداث ثقب:

وتتم بإحداث ثقب بواسطة سكين مدببة في منطقة اتصال الرقبة بالصدر وبعدها يبدأ الدم بالخروج.

٢- طريقة الوخز:

وتتم بواسطة سكين مجوفة اسطوانيا في منطقة اتصال الرقبة بالصدر ويدخل الدم داخل السكين ثم يخرج منها من الطرف الأخر وقد تطورت واتصلت السكين بساحبة هواء تعمل على امتصاص الدم من داخل جسم الحيوان وطرحه إلى الخارج.

٣- طريقة الذبح بالسكين. الطريقة الإسلامية.

وتتم بقطع الرقبة على المستوى المواجه للحنجرة تماما ويكون القطع على عرض الرقبة. بين الفقرة العنقية الأولى والثانية. ويفصل الرأس فصلا كاملا تقريبا فيما عدا منطقة اتصال الفقرات العنقية وتقطع الأوردة والشرايين ويحصل إدماء كامل تقريبا على الحيوان. عند أجراء هذه العملية يقف الجزار خلف الرقبة مباشرة بعد تكتيف الحيوان ووضعه على الجهة اليسرى وممسكا بيده اليسرى مقدمة الفك السفلي وسبحها بشدة نحوه بعد ذلك يمرر ســـكين حادة في منطقة القطع ويبقى ممســـكا بالرقبة لفترة وجيزة وبعد ذلك يتم إدماء أكبر قدر ممكن وبعد ذلك تقل مقاومة الحيوان تدريجيا لحين الانتهاء.

**٥- السلخ (نزع الجلد).**

إذ يجب نزع الجلد بكل حذر لكيلا يحدث تشـــقق أو خدوش في الغطاء الخارجي للذبيحة أو للجلد وذلك لان الجلد له قيمة اقتصـــادية وله ســـعر معين. كذلك فان الذبيحة ســـوف يتأثر مظهرها وقابليتها للحفظ. تستخدم في هذه العملية سكاكين خاصة وتكون نهايتها مقوسة وليست ذات نهاية حادة وتستغرق العملية ٣٠-٤٠% من وقت الذبح ولا يجب تأخيرها ويكون السلخ على نوعين:

١- السلخ اليدوي. ويتم بواسطة سكاكين عادية أو سكاكين كهربائية دوارة.

٢- السلخ الميكانيكي. ويتم بسحب الجلد باتجاهات مختلفة وبمساعدة الطريقة اليدوية بنسبة ٢٠-٢٥% في الأبقار وبنسبة ٤٠% في الأغنام.

وهنالك شكلين للسلخ

أ- الجلد المفتوح.

ب- الجلد المغلق.

يتم السلخ اليدوي بواسطة شق على طول الخط البطني الأوسط وبعد ذلك يتم إحداث شقوق في الجهة البطنية للأرجل الخلفية والأمامية وتستعمل هذه الطريقة في الأبقار. أما في الأغنام فيتم نفخ الحيوان بالفم أو بواسطة منفاخ كهربائي. ويمكن استخدام السلخ المفتوح أو المغلق في حالة الأغنام والأبقار. السلخ المغلق للجلد يتم بواسطة إحداث شق على الأرجل الخلفية ثم يتم إنزال الجلد تدريجيا وفي كل الأحوال يتم تعليق الحيوان من أرجله الخلفية.

**٦- إخراج الأعضاء الداخلية:**

يتم إخراج محتويات الكرش بحذر وذلك لكيلا تتلوث الذبيحة كذلك منع تقديم العلف إلى الحيوان قبل الذبح بفترة ٨-١٢ ساعة. وتتم عملية إخراج الكرشة بواسطة إحداث شق في منطقة اتصال الكليتين بعد عملية الشد باليد لكيلا يحدث شق في الكرش ولحين الوصول إلى القفص الصدري وإخراج محتويات البطن والكبد والصفراء والمثانة بعد ذلك يتم شق الذبيحة في منطقة الصدر بواسطة آلة حادة.

**٧- فحص الذبيحة والأعضاء الداخلية بعد الذبح:**

يفضل قبل عملية الذبح جراء الفحص الخارجي للشكل الخارجي. إذ يتم فحص الرأس والأعضاء الداخلية في الذبيحة والغدد اللمفاوية في فحص الذبيحة ويتم بواسطة النظر أو بواسطة الضغط على الأعضاء أو بواسطة سكين وذلك بعمل شقوق في الأعضاء وفي الذبيحة. وهنالك عدة فحوصات وهي:

أ- فحص الذبيحة:

١- إذا كانت الذبيحة محتقنة فهذا يدل على ارتفاع درجة حرارة الحيوان قبل الذبح أو سوء في الإدارة أو عدم الإدماء الجيد.

٢- إذا كانت أنسجة الذبيحة مائلة إلى الاصفرار فهذا يدل وجود اضطرابات في الكبد أو انسداد في قنوات الصفراء أو الإصابة بالحمى الصفراء.

ب- فحص الكبد:

ويتم بواسطة إحداث شقوق للتأكد من خلوه من الديدان الكبدية وكذلك يتم التعرف على مدى احتواءه على الأكياس المائية أو قد تحتوي على درنات أو عقد وهذا معناه وجود مرض السل لدى الحيوان.

جـ- فحص الكليتين:

تتكون الكلية في الأغنام من فص واحد أو فصين أما في الأبقار فتتكون من عدة فصوص ويتم فحصها بواسطة النظر أو الضغط بواسطة الأيدي لمعرفة شكل الكلية أو الأمراض المزمنة في الذبيحة.

د- فحص الرئتين:

تتم بملاحظة وجود الأكياس المائية والدرنات والعقد.

هـ- فحص القلب:

ويتم بواسطة إحداث الشقوق لمعرفة وجود الدودة فيها. إذ يعمل ساقيتان والتعرف على الطور اليرقي للدودة الوحيدة فيها.

و- فحص الغدد اللمفاوية:

وتتم بواسطة إحداث شق للالتهابات أو الأورام فيها. إذا تم التعرف على جزء مصاب فيتم ازالتة أما إذا تعددت الإصابة فيتم إعدام الجزء أو إتلافه وكذلك بالنسبة للذبيحة.

ونتيجة لإجراء هذه الفحوصات فتقسم الذبائح إلى ثلاثة أصناف وهي.

١- صلاحية الذبيحة والأعضاء الداخلية للاستهلاك البشري.

٢- صلاحية قسم من الذبيحة وبعض الأعضاء الداخلية للاستهلاك البشري.

٣- عدم صلاحية الحيوان وكذلك الأجزاء أو الأعضاء الداخلية للاستهلاك البشري.

**٨- تقطيع الذبائح إلى أنصاف طولية:**

وتمم بواسطة منشار أو سكين كبيرة أو منشار قرصي دوار.

**تلوث اللحوم (الذبائح) في المجازر:**

هنالك عدة مصادر لتلوث اللحوم وهي.

١- من جو المجزرة أو الأتربة خصوصا إذا كانت الأرض غير نظيفة.

٢- من جلد الحيوان.

٣- عند إخراج الأعضاء الداخلية أي من الأعضاء الداخلية وخاصة الكرش.

٤- من أيدي العمال.

٥- الأدوات والسكاكين المستعملة في الذبيحة الملوثة.

٦- عند نقل الذبائح من والى مصادر التبريد.

٧- عند تقطيع اللحوم على المناضد.

**المحاضرة العاشرة**

## التحليل التقريبي للحوم وطريقة اخذ النماذج

ان التحليل الكيماوي لمكونات اللحوم (رطوبة، نتروجين (بروتين) دهن، املاح معدنية (رماد) لا تختلف عن التي تم دراستها في مادة تغذية الحيوان. ولكن اضافة الى تلك الطرق هنالك طريقة اخرى خاصة باللحوم والفواكه هي طريقة التجفيد Freeze Drying وتستخدم في حالة تقدير نسبة الرطوبة او المادة الجافة. أي التخفيف تحت التجميد (درجة الحرارة تحت الصفر المئوي) وذلك باستخدام بطريقة الضغط وبأجهزة خاصة. والسبب الرئيسي هو المحافظة على كافة محتويات ومكونات اللحوم والفواكه خاصة الدهون الطيارة.

**اخذ العينة Sampling**

تحتوي اللحوم على العضلات، الانسجة الدهنية، الانسجة الرابطة وعليه فان نتائج أي تحليل تكون قيمتها غير دقيقة خصوصا إذا كانت العينات غير محضرة بصورة ممثلة للنموذج المطلوب تحليله. ولغرض الحصول على عينة ممثلة تثرم اللحوم بواسطة المثرمة الخاصة بها وتمزج بشكل جيد، ثم توضع العينات في اواني خاصة محكمة الغلق بحيث يكون الجفاف او فقدان الرطوبة فيها اقل ما يمكن وهذا يتم بان تكون هذه الاواني مملوءة بالعينة تماما ومغلقة بشكل محكم وتخزن في الثلاجة لحين اجراء التحاليل المختلفة. عند الحاجة لنقلها الى مسافة بعيدة فيجب تجميدها قبل ذلك وعندما تنصهر العينة المجمدة (اللحوم المثرومة) يجب اعادة مزجها قبل التحليل وذلك لان السائل غالبا ما ينعزل اثناء عملية الانصهار (Thawing) ومن اجل منع تكثف الرطوبة على عينة اللحم يجب عدم فتح الاناء الحاوي على العينة ما لم تصل درجة حرارته الى درجة حرارة الغرفة.

**استساغة اللحوم**

اضافة لقيمة اللحم الغذائية العالية فهو يعتبر من الاغذية ذات الطعم المستساغ كثيرا وذلك لتعدد انواعه وطرق تجهيزه وتنوع منتجاته. ففي كثير من البلدان يعتبر اللحم الوجبة الاساسية او الرئيسية في الأكلات اليومية ويتوقف استهلاكه على مدى تقبله من قبل المستهلكين من حيث الطراوة، الرائحة، النكهة، العصيرية واللون (أي على مدى استساغته)

فالاستساغة Palatability: يمكن تعريفها بانها صفات اللحم ذات العلاقة بتذوقه وهي الصفات التي تستجيب لها حواس المستهلك من النظر والشم والتذوق (العين، الانف واللسان) وبناء عليه فان وجود الاستساغة او غيابها يبدا بمظهر اللحم Appearance فمظهر اللحم هو ان يكون ذو لون وردي جذاب باستثناء لحوم الاسماك والدواجن. اما اللون الداكن فيكون دليل على كبر الحيوان او انه مذبوح تحت

ظروف اجهاد. اما لون اللحم المطبوخ فيكون بني بسبب الطبخ بالحرارة، كما ان لون اللحم الداخلي يكون دليل على طبخه فاللون الوردي (قليل الطبخ) واللون الوردي الفاتح المائل للرصاصي (متوسط الطبخ) اما اللون الرصاصي المتماثل (مكتمل الطبخ).

اما بالنسبة للون الدهن المرغوب فهو اللون الابيض الكريمي وأحيانا يكون لون الدهن اصفر في بعض الحيوانات وهذا دليل على تغذيته على الحشائش.

**العوامل التي تحدد استساغة اللحوم**

هنالك عدة عوامل تحدد قبول اللحم من قبل المستهلك وهي.

**أولا: القوام والطراوة Texture and Tenderness:**

القوام Texture هي الصفات المتحسسة باللمس باليد او الفم وتشمل هذه الصفات (الصلابة، الرخاوة والعصيرية) وبالنسبة للحم يعرف القوام بانه داله حجم حزمة الالياف العضلية. فالعضلات ذات الاحزمة الطويلة تكون خشنة الملمس، في حين تكون ناعمة الملمس في العضلات ذات الاحزمة الصغيرة. اما الصفات المتحسسة بالفم (باللسان) وعند تقطيع او مضغ اللحم بالأسنان فالمقاومة التي يبديها اللحم عند الضغط عليه بالأسنان تكون متمثلة بكمية الالياف والتي لها تأثير على خشونة او نعومة القوام. ويمكن التعرف عليها بمقدار ما يتخلف في الفم بعد المضغ وبمدى مقاومة الغذاء للضغط والتقطيع بالأسنان.

ويمكن إدراك الطراوة بعد المضغ بالنقاط التالية.

١- مقدار نعومة اللحم على اللسان.

٢- سهولة تكسر اللحم الى اجزاء.

٣- مدى سهولة نفاذ الاسنان في اللحم عند المضغ.

٤- سهولة التجزئة.

٥- درجة التلاصق بين الالياف العضلية.

٦- كمية المواد المتبقية بعد المضغ.

**ثانيا: العصيرية Juiciness.**

وهي عامل مهم في استساغة اللحم. والتي توثر على تذوق المستهلك وهي تحتوي على العديد من مكونات النكهة وتساعد على تجزئة ورخاوة اللحم عند المضغ وتتأثر العصيرية بعاملين هما.

١- الرطوبة Wetness. الناتجة من خروج سائل اللحم خلال المضغات الاولى.

٢- وجود المواد المدعمة للعصيرية مثل الدهن وذلك لتاثيره المحفز لسيلان اللعاب.

كذلك يساعد التعرق Marbling ان وجد على زيادة العصيرية. وان احساس العصيرية في اللحم يرتبط كثيرا بمقدار التعرق.

**ثالثا: النكهة والرائحة Flavor and Aroma.**

عند تناول الطعام في الفم نتحسس طعمه بواسطة براعم تذوقيه موجودة في الفم. وفي نفس الوقت تنطلق مواد الرائحة خلال تجويف الفم الى المنطقة الشمية اعلى التجويف الانفي فنتحسس رائحته ويطلق على هذا الاحساس الناتج عن كل من الطعم والرائحة (النكهة) أي ان نكهة الغذاء تشمل طعمه ورائحته. ولو ان هذين المكونين هما المحددان للنكهة، الا ان مظهر الغذاء وقوامه وشعورنا به وهو في فمنا وحتى الصوت المنبعث عنه عند مضغه له دور في تميزها ايضا. تتأثر الرائحة والنكهة بالحالات التالية:

١- اللحوم الطازجة غير المطبوخة لها رائحة ضعيفة مقارنة باللحوم المطبوخة، ولحوم الحيوانات الكبيرة نكهتها أكثر من الصغيرة العمر في نفس النوع.

٢- لأنواع السلالات في الاغنام والماشية التأثير على النكهة والرائحة.

٣- اختلاف العضلات توثر على نكهة اللحوم، فالعضلات الاكثر طراوة اقل نكهة.

٤- للظروف البايوكيميائية تأثير على النكهة، اذ ان ارتفاع pH الحموضة او الملوحة تقلل من النكهة.

٥- طريقة الطبخ (حرارة ومدة المعاملات) توثر على النكهة والرائحة.

**رابعا: اللون Color.**

يرجع اللون الى وجود بعض الصبغات الحمراء في الخلايا العضلية ومن اهمها صبغة المايوكلوبين والتي تشكل ٨٠-٩٠% من مجموع الصبغات في الخلايا العضلية للحيوانات المستنزفة الدم جيدا. ولهذا سميت بصبغة العضلات، اما الصبغة الاخرى فهي الهيموكلوبين فهي صبغة الدم، وهنالك صبغات اخرى وهي من بعض الانزيمات الحمراء.