إنتاج اللحم

يعتبر اللحم من أهم المنتجات الحيوانية الغذائية ذوات الطاقة الحرارية المرتفعة ويحتل اللحم البقري في كثير من بلدان العالم المركز الأول إذ تشكل (43-45%) من المجموع الكلي من اللحوم في العالم, بينما تحتل لحوم الأغنام المركز الثالث, ولحم الخنزير المركز الثاني وتلعب العادات والتقاليد والمعتقدات الدينية دوراً كبيراً في تحريم وتحليل بعض أصناف اللحوم فالديانة البوذية تحرم أكل لحم البقر نظراً لتقديسها بينما تحلل أكل بقية اللحوم من الحيوانات الأخرى أما الديانة الإسلامية فإنها تحرم تناول لحم الخنزير بينما هذا الصنف من اللحوم يحتل المركز الأول من بين اللحوم الأخرى في الكثير من الدول الأوربية والإسكندنافية وتوجد مصادر أخرى للحم أقل أهمية مثل لحم الخيل والماعز وبعض الطيور الأهلية.

ومع مطلع القرن التاسع عشر وتطور علم التربية والتحسين الوراثي أنشئت بعض العروق المتخصصة بإنتاج اللحم والبيض والحليب والصوف والفراء مما أدى إلى زيادة هذه المنتجات بما يتناسب مع الزيادة السكانية, ولاسيما أن كل هذه الحيوانات يستفاد من لحومها بعد استغلالها بشكل اقتصادي في تغذية الإنسان.
يتألف اللحم من الأنسجة العضلية والدهنية والضامة والمنتجات الأخرى ذوات القيمة الغذائية العالية كالقلب والرئتين والكبد والكليتين والرأس واللسان والأقدام والمعدة والأمعاء والخصيتين.. الخ وتشكل الأنسجة العضلية في الذبيحة 50-70%, والأنسجة الدهنية 2-55%, والأنسجة الضامة 10-15%, والعظام 14-30%, ويفضل سكان الوطن العربي وكثير من دول آسيا أكل لحم الضأن, في حين أن الكثير من دول أوربا وأمريكا يفضلون أكل لحم البقر.
وتعتبر الحيوانات الأهلية المستأنسة هي المتخصصة بإنتاج اللحم كالأبقار والأغنام والماعز والخنازير والدواجن والجمال والأسماك والغزلان والجاموس.

أولاً- الذبيحة Carcass:

وهي عبارة عن الجزء المتبقي من ذبح الحيوانات الثدية مع الدهون الداخلية وبعد عزل الرأس والذيل والجلد والأحشاء الداخلية ما عدا الكليتين وما يحيط بهما من نسيج دهني والأجزاء السفلية من الأطراف. وتتكون الذبيحة من العضلات والدهون والأنسجة الضامة والغضاريف والعظام.
أما عند الطيور فإن الذبيحة هي الجزء المتبقي بعد ذبح الطائر واستبعاد أقدامه وريشه وأحشائه الداخلية وهناك ثلاثة أصناف من ذبائح الحيوانات الزراعية الأكثر انتشاراً هي ذبائح الأبقار والأغنام والدجاج. وكل صنف منها يقسم بحسب العمر والجنس والفئات الإنتاجية إلى عدة أقسام من الذبائح.

ثانياً- مكونات الذبيحة:

تتكون الذبيحة بشكل عام من مجموعة من عضلات الجسم التي تحرك العظام المتمفصلة بعضها مع بعض يضاف إليها كميات متفاوتة من الأنسجة الضامة والدهنية والعصبية والظهارية والغضاريف والعظام وتعد

العضلات والأنسجة الضامة أكبر وأهم المكونات في اللحم لأنها تلعب دوراً كبيراً في تحديد القيمة الغذائية والشرائية للحم.

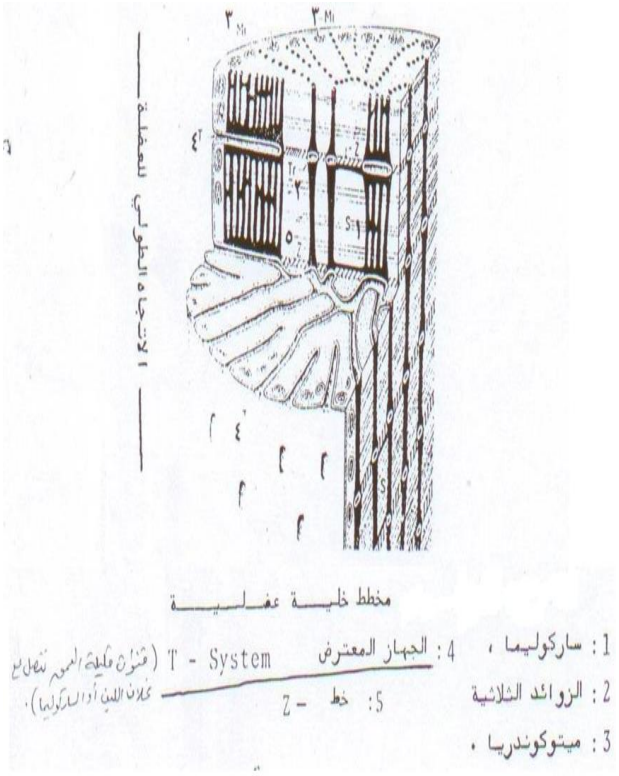
1- الأنسجة العضلية Muscles tissues:

هي وحدات لها القدرة على التقلص والارتخاء وتتركب من أعداد الخلايا المتطاولة الأسطوانية تسمى بالألياف العضلية وتتألف الأنسجة العضلية:

- العضلات الهيكلية (حمراء أو بيضاء, مخططة أو إرادية).
- العضلات القلبية (حمراء مخططة وغير إرادية).
- العضلات الملساء (بيضاء غير مخططة وغير إرادية).

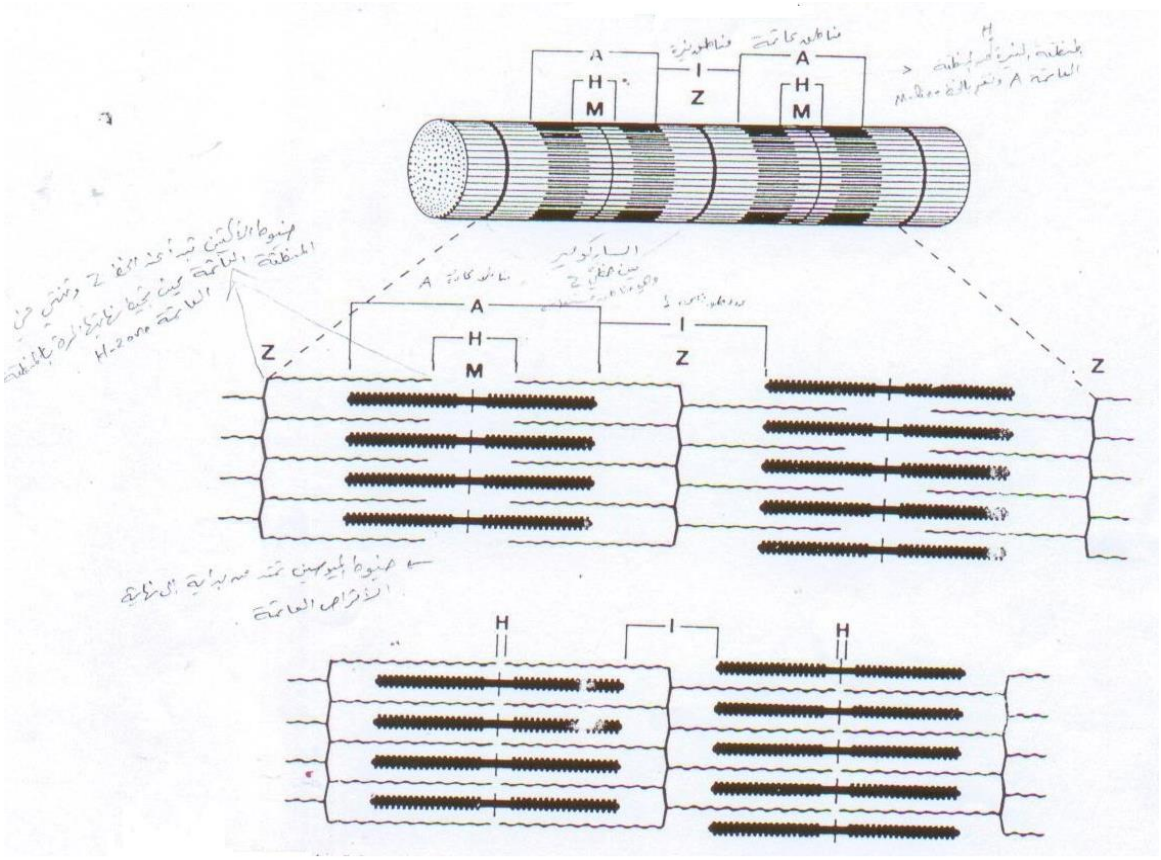
أ- العضلات الهيكلية Skeletal Muscles:

تغطي العضلات أجزاء الهيكل العظمي في الجسم ويصل عددها إلى 600 عضلة مختلفة الأحجام والأشكال والثخانة وتسمى كل عضلة حسب موقعها ووظيفتها ولون هذه العضلات حمراء نظراً لاحتواء أليافها على صبغة الميوغلوبين Myoglobin, ويزداد لون العضلة حمرة مع تقدم الحيوان بالعمر ويرتفع تركيز هذه الصبغة في الألياف العضلية. وتشكل العضلات الهيكلية 35-60% من وزن الذبيحة.
تتألف العضلة الهيكلية من كتلة لحمية يغلفها غشاء من الأنسجة الضامة يسمى صفاق العضلة وتتوزع من خلاله وعلى سطحه الداخلي شبكة من الأوعية الدموية والبلغمية تقوم بتغذية العضلة للاستمرار في نموها ونشاطها الحيوي وطرح فضلاتها خارج العضلة كما تنتشر خلاله الألياف العصبية أيضاً.
ويكون الغشاء منغمداً داخل العضلة ومرتبطاً مع الأغشية الداخلية. ويتصل في طرفها نسيج ليفي يربط العضلة مع الغضاريف أو العظام وتوجد ترسبات دهنية على سطوح تلك العضلات مشكلة مخزونا للطاقة في العضلة وبخاصة عند الحيوانات الزراعية المسمنة.
تتألف العضلة عند عمل مقطعاً عرضياً فيها من مجموعات من حزم الألياف العضلية Muscles bundles والحزيمات Fascicules التي تحتوي على عدد من الألياف يحيط بها نسيج ضام وترسبات من الخلايا الدهنية ويغلف الليف العضلي غشاء مرن يدعى الساركوليما Sarcolemma (انظرالشكل التالي) يتركب من المواد البروتينية والدهنية التي تكسبه القدرة على التمدد والتقلص في أثناء انكماش العضلة وارتخائها.



يعتبر الليف العضلي الخلية الأساسية في تركيب العضلة الهيكلية, إذ تحتوي كل حزمة عضلية على 60 ليفاً عضلياً وتتراوح أقطارها ما بين 10-1000 ميكرون تبعاً للنوع والسلالة أطوالها ما بين 1-4 سم, كما تحتوي كل حزمة على مجموعة من الأنوية المغزلية التي تتوزع فيها توزعاً غير نظامي في الغشاء المغلف للحزمة العضلية ويتكون كل ليف عضلي من 1000-2000 لييف عضلي يتركب من مجموعة من الخيوط مختلفة الثخانة والشكل, تتراوح ثخانة الخيط بين 1-2 ميكرون وهناك خيوط رفيعة أخرى ثخينة تسبح في سائل يدعى الساركوبلازما Sarcoplasm. وهو عبارة عن سائل غروي تسبح داخله مكونات الليف العصبي. ويشكل الماء نسبة 75-80% من تركيب السائل الغروي. ويتركب الساكوبلازما من البروتينات الذائبة التي تسبب الطعم المميز للحم.

أما الخيوط الرفيعة فإنها تتركب من بروتين الأكتين Actin, في حين أن الخيوط الثخينة تتركب من بروتين الميوزين Myosin وتتوضع الخيوط الرفيعة والثخينة بعضها فوق بعض الآخر بحيث تكون محاورها موازية لمحور الليف. إلى أقراص غامقة وأقراص فاتحة بشكل متعاقب وتكون الأقراص الغامقة على مستوى واحد في الليفات العضلية جميعاً وكذلك الحال فيما يتعلق بالأقراص الفاتحة مما يكسب الليف العضلي المظهر المخطط عرضيا ومن هنا جاءت تسمية العضلات المخططة (أنظرالشكل التالي). تلعب بروتينات الأكتين والميوسين دوراً مهماً في التقلص العضلي.



2- الأنسجة الضامة Connective Tissue:

تعد الأنسجة الضامة بمنزلة الروابط التي تثبت العضلات على الهيكل العظمي, وهي تتوزع في مختلف أجزاء الجسم, كما أنها تغلف حزم العضلات والألياف العضلية والعصبية وتحميها من الإصابات الممرضة وتلعب الأنسجة الضامة والدهنية دوراً كبيراً في تحديد نوعية وصفات اللحم وتتكون الأغشية المغلفة للألياف العضلية والدهنية مما يلي:

أ- الكولاجين Collagen: وهو عبارة عن بروتينات سكرية تحوي على القليل من السكر (كالغلوكوز والفركتوز) بالإضافة إلى مركبات أخرى متعددة وتتركب هذه البروتينات من الأحماض الأمينية المعوضة (اللايسين والبرولين والهيدوكسي برولين والتربوكولاجين) ويشكل الحمض الأميني اللايسين ثلث كمية الأحماض الأمينية المتوفرة في الكولاجين الذي يتحول إلى جيلاتين بالحرارة المرتفعة.

ب- الإيلاستين Elastin: وهو عبارة عن بروتينات مطاطية مرنة توجد في الأنسجة الضامة بنسبة أقل من الكولاجين. وأهم ما يميز هذه البروتينات اللون المائل للاصفرار والمقاومة العالية ضد أنزيمات الهضم وأهم هذه البروتينات التربوإيلاستين لذلك فهي بروتينات غير ذوابة يصعب إنضاجها حتى باستخدام الطبخ وبشكل عام تنخفض القيمة الغذائية للحم كلما زادت نسبة الأنسجة الضامة فيه.

3- الأنسجة الدهنية Fat Tissue:

ينتشر الدهن في أماكن مختلفة من الجسم إذ يتوضع في خلايا دهنية في خلايا دهنية معلقة داخل النسيج الضام, وقد توجد في اللحوم ضمن العضلات أو على سطوحها. وتكثر الأنسجة الدهنية في المناطق القطنية والظهرية

والأضلاع والكتف والذيل والقفص الصدري والرقبة وفوق الكليتين عند الأغنام. وعندما تكبر الخلية الدهنية تقوم بدفع النواة البروتوبلاسما إلى محيط الخلية, ويصل قطر الخلية بالمتوسط إلى 100 ميكرون عند العجول المسمنة.

ويصنف الدهن حسب مكان توضعه في الذبيحة إلى ما يلي:

1- دهن تحت الجلد.
2- دهن داخل العضلات.
3- دهن بين طيات البريتونيوم.
4- دهن بين الكلاوي.

يوجد نوعان من الأنسجة الدهنية البيضاء أو البنية. ويلاحظ أن معظم الدهون في الحيوانات بيضاء ما عدا دهن الأبقار. إذ يكون مائلا للاصفرار كلما تقدمت الحيوانات بالعمر. بينما توجد الدهون البنية في الحيوانات الصغيرة بعد الولادة. أما عند الأسماك فتكون الدهون سائلة. وعند الخنازير لينة نظرا لارتفاع نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة ولذلك تكون أكثر عرضة للتزنخ من الدهون الصلبة المتماسكة. وتقاس كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة بالعدد اليودي, وتختلف كميتها باختلاف درجة التسمين والعمر ومستوى تغذية الحيوان. وينخفض الرقم اليودي في دهن الخنازير والأغنام مع تقدمها بالعمر.

4- الأنسجة الغضروفية والعظمية Cartilage and bones Tissues:

تتألف الغضاريف من خلايا متطورة وألياف مطمورة في مهد هلامي وتزداد صلابتها مع تقدم العمر نتيجة تخزين الكالسيوم والفوسفات والمغنزيوم والصوديوم وتتشكل الغضاريف كمرحلة أولية في بناء العظام ولا تبقى إلا أجزاء بسيطة غضروفية في الأجزاء القابلة للحركة مثل المفاصل, وبين فقرات العمود الفقري, وفي بعض أجزاء الأضلاع الصدرية, ثم تتطور إلى العظام.

تتركب العظام من 30-40% مواد عضوية, ومن 60-70% مواد غير عضوية أملاح معدنية تكسبها القوة و المرونة.

تصنف العظام اعتماداً على شكلها إلى ما يلي:

أ-عظام أنبوبية (طويلة) مثل عظام الأطراف.
ب-عظام منحنية (طويلة) مثل عظام الأضلاع.
ح-عظام قصيرة مثل عظام الفقرات.
د-عظام مفلطحة (مسطحة) مثل عظام الجمجمة ولوح الكتف والحوض.

تلعب درجة التسمين دوراً كبيراً في تحديد نسبة العظام فهي تبلغ 17-20% في ذبائح الأبقار, وتنخفض هذه النسبة لتصبح 12% عند الحيوانات المسمنة بشكل جيد ومن جهة أخرى تختلف نسبة العظام باختلاف توضعها في الجسم إذ تكون نسبتها مرتفعة جداً في الرأس والأضلاع والرقبة, وتنخفض في الأجزاء الخلفية. كما تختلف نسبة العظام في الذبيحة باختلاف نوع الحيوان وعرقه وجنسه وعمره.

ثالثاً- التركيب الكيميائي للحوم:

1- اللحوم الحمراء:

هي عبارة عن اللحوم التي نحصل عليها من الأبقار والجاموس والأغنام وغيرها من الحيوانات ويعود اللون الأحمر إلى وجود صبغة الميوغلوبين في اللحوم.
يتوقف تركيز صبغة الميوغلوبين في اللحوم على عوامل عديدة مثل: نوع الحيوان وعمره وجنسه وطبيعة المواد العلفية التي يتناولها الحيوان ومكان توضع العضلات في الذبيحة. ولهذه الصبغة أهمية في تخزين الأوكسجين الضروري لنشاط العضلات وتحريكها عند الحيوانات الزراعية.

2- اللحوم البيضاء:

هي اللحوم التي تكون ألوانها رمادية بيضاء وأحياناً غامقة مثل لحوم الطيور والأسماك والحملان والعجول التي تتغذى على الحليب وبدائله.
تحتوي هذه العضلات على السيتوكرومات Cytochromes في الأجسام الميتوكوندرية والتي تخزن الأوكسجين الضروري لنشاط العضلات وحركتها.
ويعد الماء الجزء الأكبر في مكونات العضلات إذ يشكل 70-80% وتنخفض هذه النسبة مع تقدم الحيوان بالعمر. أما البروتينات فإنها تعد من مكونات اللحوم ذات القيمة الغذائية العالية لأنها تحتوي على أحماض أمينية أساسية غير معوضة بما فيها التريبتوفان. بينما تتكون الأنسجة الضامة من البروتينات غير الكاملة القيمة الغذائية لاحتوائها على الأحماض الأمينية المعوضة غير الأساسية مثل الهيدروكسي برولين.
تتراوح نسبة البروتين في العضلات بين 10-20% وتتراوح نسبة الدهون في العضلات بين 10-15% وتوجد علاقة عكسية بين كمية اللحوم وكمية الماء: فكلما قلت كمية الماء في اللحم زادت كمية الدهن. في حين أن نسبة الكربوهيدرات والأملاح المعدنية قليلة في العضلات فنسبة الكربوهيدرات تتراوح بين 0.5-1.5% ونسبة الأملاح المعدنية لا تزيد عن 1% ولكن يلاحظ أن نسبة الكربوهيدرات ترتفع في عضلات الجمال ولذلك يغلب الطعم الحلو على لحومها وتعتبر أملاح البوتاسيوم التي تشكل 0.35% وأملاح الفوسفور الذائبة 0.20% من أهم الأملاح المعدنية التي تدخل في تركيب اللحوم بالإضافة إلى أملاح الصوديوم والمغنزيوم والكالسيوم كما تحتوي العضلات على نسبة ضئيلة من الفيتامينات ولا سيما فيتامين A , D ومجموعة فيتامين B.

رابعاً- نسبة التصافي والتشافي:

1) <u>نسبة التصافي:</u>

تعرف نسبة التصافي بأنها النسبة المئوية لوزن الذبيحة إلى الوزن الحي قبل الذبح ويعبر عنها بالعلاقة التالية:

$$\text{نسبة التصافي (\%)} = \frac{\text{وزن الذبيحة (كغ)}}{\text{الوزن الحي للحيوان قبل الذبح (كغ)}} \times 100$$

وتلعب نسبة التصافي دوراً هاماً في التعرف على نوعية الذبيحة وتتراوح نسبة التصافي في ذبائح الأبقار بين 47-65%, وفي ذبائح الأغنام بين 50-70% وفي ذبائح الدجاج بين 65-75% وتقدر نسبة التصافي بدقة بأخذ وزن الحيوان بعد تصويمه لمدة 12-24 ساعة ويجب أن تحسم نسبة 2-3% من وزن الذبيحة الحارة لأن الذبيحة الحارة تفقد كمية من وزنها بعد وضعها في الثلاجات.

2) <u>نسبة التشافي:</u>

هي النسبة المئوية للجزء الصالح للأكل أي اللحم الصافي إلى وزن الذبيحة ويعبر عنها بالعلاقة التالية:

$$\text{نسبة التشافي (\%)} = \frac{\text{وزن اللحم الصافي (كغ)}}{\text{وزن الذبيحة (كغ)}} \times 100$$

العوامل المؤثرة على نسبة التشافي ونسبة التصافي:

1- نوع الحيوان:

تختلف نسبة التصافي باختلاف الأنواع الحيوانية فهي منخفضة عند الأبقار والجاموس والجمال, بينما تكون مرتفعة عند الأغنام والماعز والخنازير وذلك بسبب كبر الأجزاء الداخلية عند الأبقار والجاموس والجمال ولاسيما القناة الهضمية عندها.

2- عرق الحيوان:

ترتفع نسبة التشافي عند الأبقار والأغنام والماعز المتخصصة في إنتاج اللحم وذلك بسبب قلة ثخانة العظام وكمية الاكتناز باللحم بينما تكون العظام الناتجة من عروق اللحم قصيرة ورفيعة بالمقارنة مع العظام الناتجة من ذبائح عروق الحليب, ولذلك نلاحظ أن نسبة التشافي مرتفعة عند عروق اللحم.

3- عمر الحيوان:

ترتفع نسبة التصافي عند الحيوانات مع تقدمها بالعمر وذلك بسبب طبيعة نمو أجزاء جسم الحيوان في مراحل العمر المختلفة وتكون نسبة التصافي في ذبائح العجول بعمر 9-18 شهراً أعلى من نسبة التصافي في ذبائح الثيران بعمر 4-5 سنوات.
أما نسبة التشافي في الحيوانات المتوسطة العمر تكون أعلى من نسبة التشافي عند الحيوانات الصغيرة والمسنة, بسبب كبر الهيكل العظمي في الحيوانات الصغيرة وازدياد نسبة العضلات والدهن في الحيوانات المسنة.

4- جنس الحيوانات:

يلاحظ أن نسبة التصافي عند الإناث تكون أكبر منها عند الذكور بسبب كبر الرأس والقوائم ومسطح الجسم وكبر الفراغين البطني والصدري. وكذلك يلاحظ أن نسبة التشافي واللحم الناتجة من الذكور أقل بسبب ارتفاع ثخانة العظام عند الذكور.

5- خصي الحيوان:

يلاحظ أن نسبة التصافي والتشافي في ذبائح الحيوانات المخصية تكون أعلى, نتيجة زيادة كمية الدهن وقلة ثخانة العظام ودقتها في العجول الصغيرة.

6- درجة التسمين:

يؤدي نمو العضلات وترسب الدهون في ذبائح الحيوانات المسمنة إلى زيادة نسبة التصافي عند هذه الحيوانات وبينما يؤدي المستوى الغذائي السيء إلى نمو العظام الطويلة والعريضة في الذبائح مما يقلل نسبة التشافي.

خامساً- الصفات المحددة لجودة اللحم:

يمتلك اللحم مجموعة من الصفات التي لها دوراً كبيراً في تحديد جودة اللحم وأهمها:

1- الطراوة Tenderness:

تلعب صفة الطراوة دوراً كبيراً في تحديد جودة اللحم وتحتل الدرجة الأولى في إقبال المستهلك على اللحم وخاصة لحم الأبقار وهناك عوامل كثيرة تؤثر في طراوة اللحم أهمها:

أ- نسبة الأنسجة الضامة:
كلما ارتفعت نسبة الأنسجة الضامة في اللحم قلت الطراوة كما في عضلات الصدر وعضلات الأطراف بينما تكون عضلات الأضلاع الطويلة والفخذ ومنطقة القطن طرية بسبب قلة الأنسجة الضامة.

ب- عمر الحيوان:
تزداد قساوة اللحم كلما تقدم الحيوان بالعمر بسبب زيادة قطر الألياف العضلية وقلة نسبة الدهن.

ج- جنس الحيوان:
تكون ذبائح الإناث أكثر طراوة من ذبائح الذكور بنتيجة قلة ثخانة الألياف العضلية عند الإناث.

د- عرق الحيوان: يلاحظ أن ذبائح عروق اللحم أكثر طراوة من ذبائح عروق الحليب.

2- العصيرية Juiciness:

تحتل صفة العصيرية الدرجة الثانية من حيث الأهمية في تحديد نوعية اللحم. تتحدد العصيرية بقدرة العضلات على الاحتفاظ بالماء من جهة وكمية الدهن داخل العضلات من جهة ثانية وهناك علاقة عكسية بين كمية الماء في العضلات وكمية الدهن وتتأثر هذه الصفة بعمر الحيوان ودرجة السمنة.

3- المرمرية Marbling:

تعرف المرمرية بأنها عبارة عن انتشار وتوزع الدهن داخل العضلات على شكل عروق, أو خيوط رفيعة وتدل صفة المرمرية على طراوة اللحم وسهولة طبخه وتحسين طعمه, ويعتقد أن صفة المرمرية خاصة بالعروق المحسنة التي تتصف بإنتاج اللحم.

4- الطعم والنكهة:

يعود طعم اللحم إلى وجود الأملاح الذائبة والدهن والقواعد الآزوتية كما تساهم العصارات العضلية في تكوين طعم اللحم وهناك ارتباط وثيق بين الطعم والنكهة التي تظهر بوضوح خلال الطبخ وتتأثر صفة الطعم والنكهة بعمر الحيوان وجنسه وطبيعته والمواد العلفية.

5- الرائحة:

تظهر صفة الرائحة بعد طهي اللحم وتنتج عن وجود الأحماض الدهنية والطيارة وتزداد هذه الرائحة بازدياد التحلل الكيميائي للحم الذي يجري بفعل الأنزيمات المحللة للبروتينات والدهون عند تخزينه في ظروف غير مناسبة.

6- اللون Color:

يعزى اللون الأحمر للعضلات إلى وجود صبغة الميوغلوبين Myoglobin التي تتراوح نسبتها بين 80-90% من مجموع المواد الصبغية بينما يعود اللون الأبيض للحوم إلى وجود السيتوكروم, وهي نوع من البروتينات المركبة والمعقدة كما توجد صبغة الهيموغلوبين إلى جانب هذه الصبغة أما لون الدهن فيكون أبيض أو أصفر.

يتأثر اللون الأحمر ولون الدهن بالعوامل التالية:

أ- **نوع الحيوان:** يختلف لون اللحم باختلاف نوع الحيوان, فهو أحمر كرزي عند الأبقار, وأحمر وردي عند الأغنام وأحمر باهت عند الخنازير, وأحمر أجرّي عند الجمال, وأحمر قرمزي عند العجول بينما يكون لون الدهن أبيض عند الأغنام والخنزير وأصفر عند الأبقار والجمال والجواميس.

ب- **عمر الحيوان:** يكون لون اللحم أحمر فاتح عند الحيوانات الصغيرة, في حين أن الدهن فاتح اللون وتزداد الألوان داكنة مع تقدم الحيوانات بالعمر.

ت- **نوع الغذاء:** عندما تتغذى الحيوانات على المواد العلفية الغنية بعنصر الحديد يكون لون اللحم أحمر قرمزي أو كرزي, بينما يكون لون الدهن أصفر عندما تتغذى الحيوانات على أعلاف خضراء غنية بالكاروتين, ويكون لون الدهن أبيض أو أصفر فاتح عندما تتغذى الحيوانات على أعلاف فقيرة بالكاروتين.

ث- **جنس الحيوان:** يكون لون اللحم الناتج من الذكور غير المخصية أكثر حمرة بالمقارنة مع لون اللحوم في الإناث وذلك بسبب زيادة نشاط الذكور غير المخصية وحركتها.

ج- **رقم الحموضة والظروف التخزينية:** يعطي انخفاض رقم (PH) لوناً داكناً للعضلات بينما يصبح لون اللحم أحمر بني عند تخزينه وتعريضه للهواء بدرجة الحرارة العادية.

سادساً- التغيرات التي تجري على اللحم بعد الذبح:

تلخص التغيرات التي تحدث بعد ذبح الحيوانات الزراعية فيما يلي:

1- بعد الذبح مباشرة تكون العضلات طرية ناعمة والدهن طري والقوام زيتياً.
2- بعد ذلك تأخذ الذبيحة بالتصلب تدريجياً, وتصبح العضلات جامدة نسبياً ويميل قوام الدهن إلى الصلابة النوعية.
3- مع إطالة بقاء الذبيحة في الجو يبدأ اللحم بالتحلل والتعفن والدهن بالتزنخ, وبدء حدوث ظاهرة التيبس الرمي Rigor Mortis التي تتميز بما يلي:

أ- تصلب العضلات وانكماشها في الحجم والطول.
ب- فقدان العضلات لشفافيتها بسبب تشكل روابط بين خيوط الأكتين والميوزين في الألياف العضلية فتبدو العضلات عاتمة.
ح- فقدان العضلات لطبيعتها المطاطية.

يرافق هذه التغيرات تغيرات بيوكيميائية ضارة في العضلات تلخص بالنقاط التالية:

أ- إنتاج حمض اللبن نتيجة تهدم غليكوجين العضلات لا هوائياً بعد الموت مباشرة.
ب- انخفاض رقم PH نتيجة تكون حمض اللبن بشكل رئيسي.
ج- انخفاض مستوى الفوسفو كرياتين في العضلات بسبب استهلاك احتياطي غليكوجين العضلات.
خ- انخفاض تركيز ATP ببطء حتى اختفاء الفوسفور كرياتين فينخفض بسرعة حتى يصل مستواه إلى أقل من 20% مما كان عليه في البداية.

ويستطيع الجزار تلافي هذه الظاهرة بالتحكم بدرجة الحرارة المحيطة بالذبيحة والتعرف على المدة التي تحدث فيها هذه الظاهرة لأن إطالة المدة بدرجات الحرارة العالية يؤدي إلى تحلل اللحوم وتفسخها واكتسابها طعم ورائحة غير مقبولين بالإضافة إلى أن اللحوم تصبح ضارة بالصحة كما يمكن تلافي ظهور وتطور ظاهرة التيبس الرمي بحفظ الذبيحة بدرجات حرارة منخفضة.
ومن المعلوم أن الدهن قبل ذبح الحيوان يوجد على شكل حبيبات سائلة بسبب ارتفاع درجة حرارة الجسم وبعد الذبح تنخفض حرارة الجسم فتتصلب الدهون. وعند حفظ الذبيحة في مكان بارد يبقى الدهن صلب ويعمل على وقاية الجسم من التحلل.

سابعاً- المعاملات الضرورية التي تجري على اللحم بعد الذبح:

يعتبر التبريد أو التعليق أو الإنضاج من أهم المعاملات التي تجري على الذبائح بعد الذبح:

1- التبريد Chilling:

تحفظ الذبائح بعد الذبح مباشرة في مكان بارد, وتبقى فترات متفاوتة حسب إن كانت للبيع أو التصدير. وهذا يتطلب استخدام طرق تبريد مختلفة للحفاظ على اللحم من التلف البكتريولوجي, وبالتالي الحفاظ على مكونات اللحم الأساسية مثل البروتين والدهون والأملاح المعدنية والأحماض العضوية حتى لا تتأثر قيمتها الغذائية

تختلف طرائق التبريد باختلاف درجات الحرارة ونظام التبريد ومن أهم هذه الطرق:

1- طريقة التبريد الأولي:

تهدف هذه الطريقة إلى خفض درجة حرارة الذبيحة بعد الذبح إلى درجة 5 مْ وأما الرطوبة فيجب أن تكون عالية داخل مخازن التبريد التي تجهز لذبائح الأبقار والأغنام والعجول بدرجة حرارة تتراوح ما بين 0-5 مْ والتهوية جيدة من أجل منع انكماش الذبائح ويتم تبريد الدواجن والأسماك بغمرها في الماء المثلج وفي كل الحالات يجب أن غرف التبريد خالية من الروائح.

2- طريقة التبريد السريع:

تعتمد هذه الطريقة على حفظ الذبائح في درجات حرارة منخفضة تتراوح ما بين 1-2 مْ وحتى -4 مْ ولمدة 4-5 أسابيع وهي المدة الضرورية لتصدير اللحوم عن طريق النقل البحري في رحلات قصيرة ومتوسطة المدة وعندما تكون المدة أكثر من 60 يوماً تعامل الذبائح المبردة بغاز CO_2 لإطالة مدة حفظ اللحوم ولمنع حدوث تغيرات غير مرغوبة.

3- طريقة التجميد:

تعد هذه الطريقة أهم الطرق لوضع وحفظ اللحوم الخالية من العظم والمشفاة في حجرات للتجميد على درجات تتراوح بين -7 وحتى -12 مْ إذ ينتج أكبر قدر من الثلج نتيجة تجميد الماء الموجود في الذبيحة. وقد يكون التجميد بطيئاً يعتمد على نفوذ الماء من الغشاء الرقيق المغلف للعضلات وتجميده بين العضلات نفسها فكلما كانت الطبقة الدهنية المغلفة للذبيحة سميكة كان التبريد أطول أمّا في حالة التجميد السريع فتتكون بلورات ثلجية داخل غشاء العضلات داخل غشاء اللحم ولا يتسع الوقت لخروج الماء من الأغشية فيتجمد تحت الدهن أو بين العضلات وعموماً يجب تغليف اللحوم المجمدة تغليفا كاملا عند إخراجها من حجرات التجميد وتوضع في حجرات التبريد بدرجات حرارة تتراوح بين 1-3 مْ حتى يتم تسويقها.

2- التعليق أو الإنضاج:

تتم عملية التعليق في مخازن مبردة على درجة حرارة تتراوح بين 0-3 درجة مئويّة للحوم الناتجة من الأبقار الحلوب المسنّة والثيران والنعاج والكباش المسنّة بالإضافة إلى لحوم الحيوانات العمل وذلك بهدف تطرية هذه اللحوم وتسهيل الطّبخ والهضم عند الاستهلاك.

تتم عمليّة التعليق بطريقتين:

- طريقة التّعليق الجاف : تعلق الذبائح في مخازن مهوّاة بنسبة رطوبة تتراوح بين 50-65 %.
- طريقة التعليق الرّطب : تعلق هذه الطريقة في مخازن مهوّاة بنسبة رطوبة 70-85%.

أمّا الإنضاج: فيتمّ بفعل الأنزيمات الموجودة في اللحم وبمساهمة التّخمّر البكتيري في عمليّة الإنضاج , وتقوم أنواع معيّنة من البكتريا بإفراز الأنزيم الحال للكولاجين الذي يلعب دوراً كبيراً في هذه الأنسجة الضّامّة , وقد ثبت أن التأثير الفعال لعملية الإنضاج يكون بعد 6-9 أيّام من بداية التعليق مما يؤدي إلى زيادة طراوة اللحم وتحسين طعمه وقد يؤدي ذلك في بعض الأحيان إلى إحداث أضرار غير مرغوبة نتيجة زيادة فقدان الرّطوبة.

إنتاج لحم الأغنام:

مع تزايد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة في الآونة الأخيرة فقد ازداد الطلب على اللحوم ازدياداً كبيراً وعلى لحوم الأغنام خاصة لما تتمتع به هذه اللحوم من المذاق الطيب والنكهة المرغوبة التي تميزه عن باقي أنواع اللحوم، إضافة إلى الذوق الخاص للمستهلك المحلي الذي يفضل لحوم الأغنام على الرغم من ارتفاع أسعارها مقارنة بلحوم الأبقار والدجاج.

ولذا أصبح لزاماً على المشتغلين بالإنتاج الحيواني اختيار سلالات خاصة من الأغنام تكون ذات قابلية جيدة للتسمين وقدرة كبيرة على الاستفادة من مواد العلف المتوفرة.

ويمكن القول أن تسمين الأغنام من العمليات التجارية الرابحة مع توفر المراعي المجانية، أي المراعي الطبيعية وبقايا المحاصيل الحقلية بعد حصادها.

وللحم هو ترسيب للعضلات والأنسجة الضامة والدهنية في جسم الحيوان ويمكن القول أن كلمة اللحم تطلق على الأجزاء المأكولة من الذبيحة كافة، عدا عن الأجزاء الثانوية المأكولة مثل الكبد والكليتين والخصيتين والرأس وأجزاء أخرى.

ويعتبر اللحم من الناحية الغذائية المصدر الأساسي لإمداد الجسم بالمواد البروتينية الحيوانية التي لا يمكن الحصول عليها من أي مصدر آخر، بالإضافة إلى الدهون والفيتامينات والأملاح وقد لعبت طريقة تسمين الأغنام دوراً أساسياً في الاقتصاد الزراعي في بلادنا. ونشطت مهنة تربية الأغنام وتسمينها في مناطق كثيرة من القطر العربي السوري كما في حلب وحماة ومناطق أخرى.

▪ العوامل المؤثرة في جودة ونوعية اللحم عند الأغنام:

1- اللون والتماسك: تتميز لحوم الأغنام بلونها الأحمر الفاتح البراق ولون الدهن الأبيض خاصة في الخراف الصغيرة أما في الخراف الكبيرة المسمنة فإن اللحم يأخذ اللون الغامق والدهن يأخذ اللون الأبيض المصفر تقريباً.
2- الطعم: يتأثر طعم اللحم وطراوته كثيراً بطريقة التخزين والإنضاج وينعكس ذلك على طراوة الأنسجة، وكذلك فإن لعمر الحيوان أثر في تحديد نوعية اللحم وطعمه. فالكباش والنعاج الهرمة تعطي لحماً يختلف في طعمه ومواصفاته عن لحوم الخراف الفتية.
3- الدهن المرمري: وهو الدهن الذي يتخلل الأنسجة العضلية الحمراء وتؤثر نسبته في النسبة العامة للدهن في الذبيحة.
4- الجاذبية: وأهمها اللون والرائحة وهي ذات أهمية خاصة في اقبال المستهلك على نوعية معينة من اللحوم دون غيرها.

- **اختيار الأغنام المعدة للذبح:**

يراعى عند اختيار الأغنام المعدة للذبح المواصفات والشروط التالية:

1- الحالة الصحية للأغنام: يجب أن تكون الحيوانات سليمة صحياً وخالية من الأمراض والطفيليات الداخلية كالديدان الكبدية والدودة الشريطية والطفيليات الخارجية كالقراد والجرب.

2- الحالة العامة: يجب أن تكون الحيوانات المعدة للذبح في حالة متوسطة من السمنة كحدٍ أدنى، فلا يجوز ذبح الحملان الرضيعة القليلة الوزن بسبب إمكانية زيادة وزنها في المستقبل واعتبارها مادة خام يمكن تحسين مواصفاتها، وزيادة قيمتها الاقتصادية بعد فترة قصيرة من الوقت، كما لا يفضل ذبح الحيوانات الهرمة كثيراً وذلك لزيادة كمية الدهن على كمية اللحم الأحمر وقلة إقبال المستهلكين على مثل هذه اللحوم.

3- النوع: يفضل ذبح ذكور الخراف على الإناث وذلك لسببين مهمين:
الأول: هو أن الإناث تعتبر ثروة اقتصادية من أجل زيادة أعداد القطعان و إكثار الحيوانات سنة بعد أخرى.
الثاني: هو أن لحم الذكور أكثر تفضيلاً وطلباً من قبل المستهلك من لحوم الإناث.

- **أنواع ذبائح الأغنام:**

1- ذبائح الحملان الرضيعة: وهي حملان رضيعة تنتج في فصل الربيع وبتكاليف قليلة وتصل أوزان الحملان إلى 20-40 كغ، وتعتبر أكثر أنواع اللحوم طلباً عليها من قبل المستهلك نظراً لمواصفات لحومها الممتازة.

2- ذبائح الحملان بعمر سنة تعطي لحوماً جيدة جداً يقبل عليها المستهلك برغبة كبيرة لقلة كمية الدهن فيها.

3- ذبائح الحوالي: وهي أغنام تبلغ من العمر بين 1-2 سنة وتعطي هذه الذبائح لحماً جيداً وتشكل أغلبية الذبائح المستهلكة في السوق.

4- ذبائح الذكور الكبيرة: وهي ذكور بعمر ثلاث سنوات وهي أقل جودة من الذبائح الرضيعة ولكنها جيدة أيضاً.

5- ذبائح الكباش: وتذبح هذه الكباش عند انخفاض قدرتها التناسلية بعد عدة سنوات من استخدامها في تلقيح الأغنام، ويتميز لحمها بلونه الغامق وأليافه القاسية وهو أقل جودة من الأنواع السابقة.

6- ذبائح النعاج: النعاج المستبعدة والمنسقة لسبب ما من القطيع وعادة تسمن لفترة من الوقت ثم تذبح بعد ذلك. ويتصف لحم النعاج بقساوته وصعوبة إنضاجه أثناء الطهي.

أما الملحقات الصالحة للأكل من الذبائح فهي:

أ- الكبد ومعه الرئتين والقلب والطحال.
ب- الرأس ويحتوي الدماغ واللسان ولحم الرأس.
ت- الأمعاء الدقيقة وتستخدم لصناعة السجق.
ث- دهن المساريقا يستخدم لتحضير بعض الأغذية الشعبية.

أما الملحقات غير الصالحة للتغذية البشرية فهي:

أ- الدم: ويستخدم مجففاً في علائق الدواجن، والأبقار مخلوطاً مع العليقة المركزة.
ب- الأظلاف: لصناعة الغراء.
ت- الفروة: وتدفع في مصانع الجلود من أجل صناعة الفراء.

إنتاج لحم الدجاج (الفروج):

يعتبر لحم الدواجن من أرخص اللحوم ثمناً، نظراً لقلة تكاليف تربية الفروج ولبساطة التدابير المتعلقة بصناعة الدواجن كالتربية والتحسين الوراثي والتغذية واستخدام طرائق الرعاية الحديثة، ويمتاز لحم الدجاج بارتفاع قيمته الغذائية وسهولة هضمه وتمثيله في الجسم، وانخفاض نسبة الدهون والكوليسترول فيه، ولهذا يوصف لحم الطيور والفروج خاصة للمرضى والذين يشكون من السمنة نظراً لانخفاض الطاقة فيه، وعلى صعيد صناعة الفروج لإنتاج اللحوم، يطرح حالياً في الأسواق هجن تجارية تمتلك مواصفات إنتاجية عالية، كسرعة النمو والكفاءة التحويلية الجيدة للمواد العلفية والنشاط والحيوية المميزة وإلى ما هنالك. وعند تسمينها يصل وزنها الحي إلى 2 - 2,2 كغ لكل 1 كغ وزن حي.

وعند رعاية الفروج تؤخذ بعين الاعتبار الأمور التالية:

أ- اختيار موقع المزرعة.
ب- اختيار الهجين المناسب.

تنتج الشركات العالمية للدواجن، هجناً كثيرة وبأسماء تجارية مثل لوهمان وهبرد وكوب وروس وغيرها، ولكل منها المواصفات الإنتاجية إلا أن هناك مواصفات عامة يجب توفرها في صيصان اللحم وهجنها وهي:

1- **سرعة التريش:** تستطيع الصيصان سريعة التريش أن تتحمل الظروف القاسية خاصة درجات الحرارة المنخفضة، أكثر من البطيئة. وأقل تعرضاً للإصابة المرضية ولهذا تعتبر هذه الصفة مؤشراً مهماً في تحديد الخصائص التسمينية لطيور اللحم.

2- **سرعة النمو:** تعطي الصيصان سريعة النمو، زيادة في الوزن بمعدل أكبر مقابل كل وحدة علفية مستهلكة، وتكون جاهزة للتسويق قبل 2-3 أسابيع من الصيصان بطيئة النمو.

$$\text{سرعة النمو} = \frac{\text{الوزن الثاني} - \text{الوزن الأول}}{\frac{1}{2}(\text{الوزن الثاني} + \text{الوزن الأول})}$$

وعملياً يمكن الحكم على النمو الجيد وسرعته بطول عظم القص واستقامته وتكدس اللحم عليه.

3- التجانس في أفراد القطيع:

يجب أن تكون طيور الفوج الواحد متجانسة في صفاتها وأوزانها الحية متقاربة، ومثل هذه الطيور يدفع بها سعر أعلى، لسهولة ذبحها وتنظيفها تنظيفاً آلياً دون أية عرقلة أو تأخير في المذابح الفنية، ولا تصاب الطيور المذبوحة بأي تشوه أو تمزق في جلودها.

4- المواصفات اللحمية والعضلية:

يجب أن تمتلك طيور اللحم النموذجية المواصفات التالية:

فخذ قصير، الصدر مدور مكتنز باللحم والعضل، عظم القص طويل وهو يحدد ويعطي تصوراً عن كمية اللحم الأبيض، ومن الطيور التي تمتلك هذه الخواص السلالات المتخصصة في إنتاج اللحم (أحادية الغرض) وكذلك سلالات ثنائية الغرض وهجنها التي تجمع الصفات الإيجابية لآبائها.

5- النشاط والحيوية العالية:

تمتاز الصيصان التي تتصف بالنشاط والحيوية العالية، بقدرتها الكبيرة على تحمل الظروف البيئية القاسية، وتكون نسبة النفوق عندها متدنية خاصة وأن رعاية الطيور على نطاق صناعي، تتطلب عروقاً وهجناً، تساعدها مقدرتها الحيوية وذخيرتها الوراثية الجيدة على تحمل الظروف. فبعض السلالات والعروق تنمو نمواً طبيعياً في الظروف العادية الكثيفة على نطاق صناعي، الأمر الذي حدا بالشركات العالمية المتخصصة في إنتاج الهجن أن تعرض تلك الآباء لظروف رعاية قاسية جداً، كنوع من الانتخاب والاصطفاء، فالطيور التي تعيش تحت مثل هذه الظروف، تربى لتوريث قدرة التحمل لأبنائها.

6- لون الجلد:

لون الجلد من الصفات المهمة التي يجب توافرها في دجاج اللحم، ولكن أذواق الناس وطلباتهم تجاه هذه الصفة ليست واحدة، بل تختلف باختلاف الشعوب والعادات والغذائية السائدة. فالبعض يفضل لون الجلد الأصفر والبعض الآخر اللون الأبيض.

7- حجم الزوائد اللحمية على الرأس كالعرف وشحمة الأذن والداليتين:

ولهذه الصفة أهمية متعددة الجوانب، ويختلف الطلب عليها باختلاف المستهلكين، فالبعض يفضل الطيور ذات العرف الكبير ذي اللون الفاتح، لأن الطيور في هذه الحالة تكون في أفضل حالاتها الفيزيولوجية. وفي السنوات الأخيرة فقدت هذه الصفة أهميتها مع تقدم صناعة الدواجن.

8- لون الريش:

عند شراء الطيور في المدن والأرياف، تفضل الألوان الزاهية والمخططة. بينما في المذابح الفنية والآلية تفضل الطيور ذات الأرياش البيضاء والفاتحة كاللون الذهبي والأصفر، لأنه بعد نتف الريش لا يبقى منه أي أثر ولا لجذوره، أما الريش ذو الألوان الغامقة فأنه تتبقى منه على جلد الذبيحة بعض الريبيشات غير النامية والحزم والجذور الملونة التي تكون واضحة مما تعطي للذبيحة مظهراً غير جذاب وتقلل من قيمتها التسويقية.

9- معامل التحويل الغذائي:

وهي مقدار ما تستهلكه الطيور من الأعلاف لإنتاج /1/كغ وزن حي. وتقدر على النمو التالي:

$$\text{معامل التحويل} = \frac{\text{كمية العلف المستهلك}}{\text{الوزن الحي للطير}}$$

ويتراوح معامل التحويل بين /1,9-2,2/ كغ في الهجن التجارية الجيدة وكلما كان هذا الرقم منخفضاً كان معامل التحويل الغذائي عالياً.

ت- اختيار حظيرة مناسبة:

يؤخذ بعين الاعتبار أبعاد الحظيرة، وتأمين الشروط المناخية الملائمة والتجهيزات المناسبة، وتستخدم حظائر دجاج اللحم لحضانة وتسمين الصيصان معاً ويطبق نظام الرعاية المعروف بنظام الدفعة الواحدة (all in all out) أما المساحة المخصصة لكل طير من أرض الحظيرة فتتوقف على:

- وزن الطيور عند التسويق.
- نوع الحظيرة.
- فصل السنة.

وعلى العموم يتراوح عدد الطيور على المتر المربع الواحد من الحظيرة بين 10-14 طيراً.

ث- التغذية الجيدة المتزنة:

هناك عدة برامج لتعليف صيصان اللحم تستعمل حالياً في صناعة الدواجن وأكثر هذه البرامج شيوعاً هي:

1- تقديم خلطة البداية ثم خلطة نهائية.
2- تقديم خلطة بداية ثم خلطة وسطية وأخيراً خلطة نهائية.

ويجب أن تكون الخلائط العلفية متزنة وتحتوي على العناصر الغذائية جميعاً مع مراعاة الظروف البيئية التي تحيط بقطعان إنتاج اللحم، وبصورة عامة يجب أن تحتوي الخلطة العلفية على المكونات التالية:

طاقة حرارية: 3200-3400 ك ك لكل 1 كغ خلطة علفية.

بروتين: 20-24%.

دهون: أقل من 4%.

ألياف خام: أقل من 5%.

- **الإجراءات المتبعة خلال الأسبوع الأول من استلام الصيصان:**

1- مراقبة توزع الصيصان وحركتها وسلوكها حول مصدر الحرارة الآلي من الحضانة لضبط التدفئة والتهوية.
2- تبديل ماء الشرب دورياً.
3- تقليص ساعات الإضاءة اعتباراً من اليوم الثالث.

- **الأمور التي يجب القيام بها خلال مرحلة التسمين:**

1- تنظيف المشارب مرتين في الأسبوع ومراقبة الوضع العام للصيصان.
2- تبديل المعالف والمشارب (عمر أول) بمثيلاتها (عمر ثان) وبالتدريج.
3- توسيع المساحات حول مصادر الحرارة.
4- تعديل فتحات الشبابيك أو توسيع فتحات التهوية مع تقدم الطيور بالعمر.
5- وزن عينة من الصيصان لمعرفة مدى تطورها ونموها.
6- عزل الطيور المريضة والتخلص من النافقة يومياً إما بالحرق أو الدفن.
7- تنظيف المنطقة المحيطة بالحظيرة لمنع انتشار الحشرات وغيرها.
8- مراقبة الوضع العام للطيور من قبل الإخصائي وزيارة الحظيرة مرتين في اليوم على الأقل.
9- تطبيق البرامج الصحية والوقائية.

ج- الرعاية الصحية:

يجب التقيد بالبرامج الوقائية وتطبيقها تطبيقاً صارماً وصحيحاً. ووضع نقاط مراقبة وحماية عند مدخل المزرعة والحظائر، كأحواض التعقيم التي تُملأ بالسوائل لتطهير عجلات الآليات والسيارات الداخلة إلى المزرعة وغسل أيدي العاملين وكذلك تخصيص غرف خاصة للألبسة والمعدات الشخصية.

ويمكن أن يستخدم البرنامج التالي عند تنظيف حظائر صيصان اللحم:

1- رش الحظيرة بأي مبيد حشري كالسيفين وغيره، وفق تعليمات الشركة المنتجة وذلك بعد تسويق الفوج بيوم واحد على الأكثر، ولكن قبل إزالة الفرشة والمعدات.
2- وبعد أربعة أيام تنظف الحظيرة من بقايا الفرشة والغبار المتراكم ثم تغسل بالماء مع كل المعدات قبل تطهيرها.
3- تغلق أبواب الحظيرة إغلاقاً محكماً ، قبل القيام بتبخيرها ويفضل أن تكون الحظيرة رطبة لزيادة مفعول أبخرة مواد التطهير. ولهذا الغرض يستخدم الفورمالدهيد بمعدل /1/ ليتر و/225/غ من برمنغنات البوتاسيوم لكل /28/م^3 من الحظيرة. ويجب أن تكون درجة حرارة الحظيرة بحدود 21 درجة مئوية وما فوق عند إجراء عملية التبخير، وبعد ذلك تترك منافذ الحظيرة مغلقة لمدى 24 ساعة على الأقل، ويمكن الحصول على نتائج جيدة إذا كانت درجة الحرارة أقل من 21 مئوية ورطوبة بنسبة عالية. ويتحقق هذا عند إبقاء الحظيرة مغلقة لفترة زمنية أطول، أما لزيادة الرطوبة في الحظيرة فيمكن إضافة ماء إلى الفورمالدهيد بنسبة /1/ إلى /1/ بالحجم.

4- عند جفاف الحظيرة تماماً، تستعمل احدى المطهرات المناسبة حسب تعليمات الشركة المصنعة، وفي الحظائر التي تكون أرضها غير نظيفة يجب استعمال المطهر مع مادة حاملة مثل المازوت وذلك لإطالة فترة تأثيره وللحفاظ على فعاليته دون أن يتفكك بسرعه.
5- تفريغ خزانات العلف، بحيث لا يبقى فيها أي علف من فوج إلى آخر. وتنظف جيداً وبعد ذلك ترش بأحد المبيدات الحشرية من الداخل والخارج.
6- تفرش من جديد أرض الحظيرة، بنشارة الخشب، وتعاد المعدات المنظفة والمطهرة إلى الحظيرة.
7- ترش الحظيرة بأحد المبيدات الحشرية، قبل وصول الصيصان بأربعة أيام على الأقل.
8- يمنع دخول أي شخص أو حيوان إلى الحظيرة، أما الأشخاص الذين يريدون زيارة المدجنة ويرغبون دخول الحظيرة عدا العامل المختص، فيجب أن يلبسوا الأحذية المطاطية والصداري أو المراويل النظيفة، والقبعات المخصصة لهذا الغرض قبل دخولهم الحظيرة وهذه الأشياء يجب وجودها في المزرعة على الدوام.
9- خلال فترة تسمين القطيع يجب جمع الطيور الميتة والمريضة والمشلولة والتخلص منها بالحرق أو دفنها في الحفرة الفنية المخصصة لهذا الغرض.

تسويق القطيع:

يجب تسويق القطيع في الوقت المناسب، لأن أي تأخير يعتبر خسارة للمزرعة، بسبب انخفاض نسبة التحويل الغذائي عند الطيور بعد عمر56 يوماً وتراجع كفاءة التسمين.

- **جمع الطيور للتسويق:**

تدل الإحصائيات على أن معظم إصابات الفروج بالخدوش والجروح على الجسم خاصة عضلة الصدر تحدث قبل الذبح بثلاث عشرة ساعة، مما يؤكد على أن أكثرية هذه الخدوش تحدث عند جمع الطيور، وتحميلها، وتفريغها في المذبح ولذا يجب على القائمين بجمع الفراخ أن يكونوا من أصحاب الخبرة وعلى العموم هناك أسس يجب مراعاتها عند جمع الطيور للتسويق تتلخص بالتالي:

1- إزالة جميع المعدات والتجهيزات التي يمكن حملها أو رفعها من الحظيرة حتى لا تصطدم الطيور عند جمعها.
2- يفضل جمع الطيور خلال الليل عندما يكون نشاطها قليلاً، وعندما تكون الحظائر مزودة بمصابيح كهربائية إضافية ذات إنارة منخفضة تستخدم هذه المصابيح فقط عند الجمع. وإن لم توجد فتستبدل المصابيح العادية بمصابيح ذات لون أزرق لتخفيف شدة الإضاءة للحد الأدنى.
3- تقطع المياه عن المشارب.
4- تشغل المراوح للتخلص من الغبار الناتج عن حركة الطيور عند جمعها.
5- تستعمل إطارات خشبية مثبت عليها شبك معدني لحصر الطيور في زاوية معينة من الحظيرة أو تقسيمها إلى وحدات صغيرة لتسهيل عملية الجمع.
6- تجنب إصابة الطيور أو رفسها أو رميها على الأرض.
7- تجمع الطيور من أرجلها، بمعدل /4-5/ طيور.

8- توضع الطيور برفق داخل الأقفاص، بدون جر أو دفع، وللحصول على أفضل النتائج تملأ الأقفاص وهي على ارتفاع 75 م عن سطح الارض بحيث لا يتطاول العامل أكثر من اللزوم ويضطر لوضع الطيور بهدوء وانتباه.
9- تنتقل الأقفاص المملوءة بالطيور بهدوء وانتباه.
10- عند تصميم الحظائر والطرق فيما بينها، يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار سهولة العمل وسرعته في المزرعة.

إنتاج اللحم من الأبقار:

تحتل لحوم الأبقار المرتبة الثانية بين اللحوم الحمراء، بعد لحوم الاغنام من حيث الأهمية ومعدل الاستهلاك، وبدون شك فإن اللحم من المواد الغذائية الضرورية للإنسان نظراً لاحتوائه على جميع المواد التي يحتاجها كالبروتينات والدهون والأملاح المعدنية والفيتامينات.

والجدول التالي يبين التراكيب الكيميائية للحوم بعض الحيوانات الزراعية:

المكونات المختلفة	المكونات في 100غ لحم					
	ماعز	أبقار	عجول	خنزير	خراف	جمال
البروتين	17,1 – 16,3	19,5 – 16,3	19,4 – 19,1	16,4 – 13,5	18,6 – 12,8	22 – 17
الماء	66,7 – 61,7	69 – 55	70 – 68	58 – 49	65 – 48	77 – 73
الدهن	21,1 – 15,1	28 – 11	13 – 5	37 – 25	37 – 16	20 – 7
المركبات المعدنية	1 – 1,1	1 – 0,8	1,3 – 1	0,9 – 0,7	0,9 – 0,8	1,1 – 0,6
القيمة الحرارية	230 – 210	320 – 180	190 – 140	390 – 300	380 – 330	160

وتتوقف القيمة الغذائية للحوم على التركيب النسيجي للحم وبنائه الذي يتكون بصورة أساسية من النسيج العضلي والدهني والعظمي والضام ونسبة هذه المكونات بعضها إلى بعض الآخر، وهذه النسبة ترتبط أيضاً بعوامل عديدة أخرى كالنوع والسلالة ودرجة التسمين والجنس والعمر... الخ.

التركيب النسيجي للحم:

1- النسيج العضلي:

وهو الجزء الأهم في الذبيحة ويشكل حوالي 55-70% عند العجول الصغيرة و 42% في الحيوانات التامة النمو من وزن الذبيحة، وكلما كانت هذه النسبة مرتفعة زادت القيمة الغذائية للحم.

أما التراكيب الكيميائي للنسيج العضلي فيتكون من الماء الذي تتراوح نسبته بين 75-77% وما تبقى المادة الجافة وهي بحدود 23-25% والتي تتكون بدورها من البروتين 20%، والدهون 1-3% والكربوهيدرات 0,5-2% والأملاح 1% وبعض المواد الاخرى 0,1%.

يتكون النسيج العضلي من الألياف التي تتحد بعضها مع بعض لتكون الحزم العضلية الأولية فالثانوية والثالثة، ومنها تتكون العضلات المستقلة التي تختلف فيما بينها من حيث الشكل والوظيفة في الجسم، ويتوضع بين الحزم العضلية نسيج ضام يغلف بعض العضلات والمفاصل والأنسجة الدهنية.

وتؤثر كمية الأنسجة الضامة ونسبتها على القيمة الغذائية للحم، إذ تؤدي إلى تغير بعض الخصائص والصفات الفيزيولوجية للحم كالقساوة والجفاف وغيرها، وهذا ما يلاحظ في لحوم الحيوانات الهرمة وحيوانات العمل.
وعادة تكون عضلات الرقبة والاطراف الأمامية أكثر قساوة من بقية عضلات الجسم، ويتوضع بين العضلات طبقات دهنية تزداد كميتها وسماكتها مع تقدم الحيوان في العمر وزيادة درجة التسمين، وهي تكسب اللحم الصفة المرمرية التي تزيد من جودة اللحم وقيمته الغذائية.

2- النسيج الدهني:

وهو من المكونات الأساسية للذبيحة ويأتي بعد النسيج العضلي من حيث الأهمية، وتتراوح نسبته بين 15-30% من وزن الذبيحة عند الحيوانات الصغيرة و 35-40% عند الحيوانات المسنة والمسمنة.

وتلعب المواد الدهنية دوراً مهماً في تغذية الإنسان وبما تمد به من طاقة وتزيد من قيمته الغذائية وتحسن من صفات اللحم كالطعم والرائحة والطراوة. وبلا شك فإن كمية الدهن في الذبائح تختلف باختلاف درجة التسمين وعمر الحيوان والنوع والسلالة والجنس والحالة الفيزيولوجية.

وكلما كانت التغذية جيدة، يبدأ الجسم بتخزين المواد الدهنية بعمر مبكر، وبمقادير أكبر مقارنة مع التغذية المتوسطة، وكذلك تزداد كمية الدهن في الجسم مع تقدم الحيوان في العمر.

وتميز ثلاثة أنواع من الدهون التي تخزن في جسم الأبقار وهي:

أ- الدهون التي تترسب تحت الجلد: وهي تحيط بالجزء الأكبر من سطح الذبيحة، وعند تسمين الحيوانات تسميناً جيداً، يتجمع عندها الدهن بصورة رئيسية في قاعدة الذيل ومنطقة المناعم والقطن والضلع الأخير والغبغب.
ب- الدهون بين العضلات وعلى جدران الأوعية الدموية والأعصاب وأماكن تجمع الأنسجة الضامة.
ت- الدهون داخل العضلات (الدهن المرمري): وهو الدهن يتوضع بين الحزم العضلية وتختلف كميته من عضلة إلى أخرى ومكان توضعها في الجسم، وتتراوح عادة بين 1,5-18,0%، ويؤثر هذا الدهن على نوعية اللحم وجودته.

ويخزن الدهن في التجويف البطني حول الأحشاء الداخلية كالكلى والأمعاء أيضاً.

3- النسيج الضام:

يتوضع النسيج الضام بين أعضاء الجسم المختلفة، ويؤمن اتصالها وارتباطها بعضها مع بعض، وله وظائف غذائية ودفاعية. ويدخل في تركيب النسيج الضام كل من الكولاجين والالاستين، وهي من البروتينات قليلة القيمة الغذائية إلا أنها تكسب اللحم قساوة مميزة. وتتراوح نسبة النسيج الضام بين 10-25% وتزداد هذه النسبة مع التقدم في العمر.

4- النسيج العظمي:

يتركب النسيج العظمي أساساً من الكولاجين بنسبة 30-40%، ومن العناصر المعدنية بحدود 25-60%.

وتختلف نسبة العظام في الذبيحة بإختلاف الأنواع الحيوانية والسلالة والعمر والجنس ودرجة التسمين وغيرها من العوامل الأخرى، ففي الأبقار تتراوح هذه النسبة بين 21-32%، وفي الأغنام 7-8%، والعظام هي المسؤولة عن إعطاء النكهة المميزة للحم عند الطبخ.

الصفات العامة للحم:

يتوقف طعم الحم وقابليته للاستهلاك على مجموعة من الصفات المميزة وهي:

1- الطراوة: وهي من الصفات المهمة التي تحدد نوعية اللحم وجودته، وتعطى اهمية كبيرة من قبل المستهلك وتتوقف الطراوة على نسبة النسيج الضام في الذبيحة وكلما كانت هذه النسبة منخفضة كان اللحم أكثر طراوة وبالعكس.

ويمكن أن نذكر من عضلات الجسم الطرية كل من عضلات القطن والفخذ والظهر الطويلة، أما العضلات القاسية فهي عضلات الصدر والظهر العريضة. ويستخدم في معرفة طراوة اللحم طريقتان:

الطريقة الأولى: وتعتمد على مكان وجود العضلات في الجسم، ففي بعض المناطق تكون أكثر طراوة من غيرها.

الطريقة الثانية: وهي الطريقة المخبرية والتي يستخدم فيها جهاز خاص لتقدير القوة اللازمة لتقطيع قطعة من اللحم بوزن وشكل محددين.

2- العصيرية: وتتحدد عصيرية اللحوم من خلال عنصرين أساسيين هما : المحتوى المائي وكمية الدهون المتوضعة بين العضلات.
3- الطعم: ويعزى الطعم إلى وجود الأملاح الذائبة وبعض القواعد الآزوتية والمواد الدهنية. ويرتبط الطعم ارتباطاً كبيراً بالنكهة، إلا أن طبيعة النكهة غير معروفة. وهناك عوامل كثيرة تؤثر على الطعم والنكهة كالعمر والجنس والمواد العلفية التي يتناولها الحيوان.
4- اللون: يرتبط لون اللحم بمجموعة من المركبات التي تدخل في تكوينه كالبروتين وبالأخص الميلوغيلوبين، وتؤثر درجة PH تأثيراً كبيراً عليه.
5- الرائحة: ترتبط الرائحة ارتباطاً أساسياً بوجود بعض الأحماض الدهنية الطيارة الناتجة عن الأعلاف ذات الروائح الواخذة.
6- المرمرية: ترجع صفة المرمرية إلى توزع الدهون بين طبقات اللحم والعضل.

تحديد القيمة الغذائية للحم:

تتحدد القيمة الغذائية للحوم من خلال صفاتها الشكلية والفيزيائية والكيميائية والتشريحية وبصورة عامة يمكن أن نحدد القيمة الغذائية بالاعتماد على الصفات التالية:

1- النسبة بين أنواع الأنسجة المختلفة، كالنسيج العضلي والدهني والضام.
2- صفات اللحم المختلفة كالطراوة والعصيرية والمرمرية والطعم وغيرها.
3- أقطار الألياف العضلية ووجود الدهون بينها.
4- نسبة الدم إلى العظم: وترتفع هذه النسبة في الحيوانات المسمنة جيداً.
5- التركيب الكيميائي للحم: وهو الأساس في تقدير القيمة الغذائية للحم، ويتحدد بالاعتماد على البروتين والدهون ، إذ لا تقل نسبة البروتين عن 18-21%ونسبة الدهون بين 12-18%.
6- النسبة بين الحمضين الأمينيين التربتوفان والأوكسي برولين، إذ يجب أن لا تقل تلك النسبة عند الحيوانات المسمنة جيداً 4,8-5%.

العوامل المؤثرة في إنتاج اللحم:

تؤثر نوعية اللحم وكميتة جملة من العوامل منها الوراثية والفيزيولوجية والبيئية. فالعوامل الوراثية تعود إلى الاختلاف بين السلالات والأفراد ضمن السلالة الواحدة، أما العوامل الفيزيولوجية فتتلخص في عمر الحيوان وطول فترة التسمين والجنس ومنشطات النمو المختلفة، بينما تنتسب إلى العوامل البيئية كل من اختلاف طرائق الرعاية والتغذية والمناخ ... وغيرها.

هذه العوامل هي مايلي:

1- العوامل الوراثية:

من المعروف أن إنتاج اللحم صفة وراثية كمية، يتحكم بها مجموعة من العوامل الوراثية ولا تظهر بوضوح إلا تحت ظروف بيئية محددة وهي تنتقل من جيل لآخر. وتساعد العوامل البيئية على ظهور الصفات الوراثية ويمكن تقدير دور البيئة وأهميتها عند رعاية حيوانين متشابهين في صفاتهما الوراثية تحت ظروف بيئية مختلفة.

2- السلالة:

تختلف السلالات الحيوانية بقدرتها على ترسيب اللحم كماً ونوعاً، وهذا ما يلاحظ بين سلالات أبقار الحليب وعلى الأبقار ثنائية الغرض بقدرتها على إنتاج اللحم.

3- سرعة النضج:

وتعرف بقدرة الحيوان على ترسيب اللحم ذي النوعية الجيدة في عمره المبكر، وبالرغم من أن هذه الصفة وراثية إلا أنه يتحكم بها مجموعة من العوامل كالعمر الذي ينضج فيه الحيوان ويصبح جاهزاً للذبح، والسلالة والجنس ... الخ.

وعادة تسمن عجول سلالات اللحم سريعة النضج حتى عمر 15-18شهراً. بينما عجول سلالات الحليب والثنائية الغرض حتى عمر 18-20 شهراً.

4- عمر الحيوان:

يؤثر عمر الحيوان تأثيراً مهماً ومباشراً في نوعية اللحم وكميتة ويعزى سبب ذلك إلى التغيرات التي تحدث للحيوان كزيادة الوزن وتغير الشكل والنسبة بين الأنسجة المختلفة وتركيبها الكيميائي.

ومن المفيد في تسمين العجول الصغيرة معرفة الأطوار المختلفة التي تمر بها وهي:

- الطور اللبني: وتبلغ مدته 5-6 أشهر بعد الولادة عند سلالات أبقار الحليب وثنائية الغرض حتى عمر 8 أشهر في سلالات اللحم.
- مرحلة النمو وتستمر حتى 12-14 شهراً.
- مرحلة تسمين نهائية.

5- الجنس:

تختلف الذكور عن الإناث في قدرتها على إنتاج اللحم كماً ونوعاً، فقد وجد أن لحم العجول أفضل من لحم العجلات، وكذلك فإن لحم العجول المخصية أفضل من لحم العجول غير المخصية نظراً لصغر الألياف العضلية وطعمها الأجود، إلا أن العجول غير المخصية كانت أصقل وزناً في نفس العمر /15-18/ شهراً. أما لحوم الأبقار البالغة والمسمنة فهي أكثر قساوة وقيمتها الغذائية أقل ولكن عند تسمين هذه الأبقار تسميناً جيداً فإنها تعطي لحماً بنوعية جيدة.

بينما لحوم ثيران التلقيح قاسية وصلبة وكمية الدهن فيه قليلة، ويمكن تحسين نوعيته بخصي الثيران وتسمينها تسميناً مركزاً لمدة شهر وحتى شهرين.

6- تأثير التغذية:

تلعب التغذية دوراً مهماً في تحديد إنتاج اللحم وتحسين نوعيته وصفاته. وعندما تكون كمية الأعلاف المقدمة للحيوان كافية وبنوعية جيدة فإنها تساعد على زيادة نمو الجسم والعضلات وكبر حجمها ووصولها إلى مرحلة النضج بسرعة وعمر أقل.

7- تأثير طرائق الرعاية:

تؤثر طرائق الرعاية تأثيراً كبيراً في إنتاج اللحم وصفاته، فعندما تكون العجول المسمنة مربوطة يكون نموها أسرع ودرجة الاستفادة من المواد العلفية وتصافي الذبيحة وصفات اللحم أفضل من العجول الطليقة، ويعود هذا الاختلاف إلى قلة الحركة وهدوء الحيوان.

تقييم وحساب إنتاج اللحم:

يتم تقييم إنتاجية الأبقار من اللحم قبل وبعد الذبح:

أ- التقييم قبل الذبح:

1- حسب الشكل الخارجي: وتستخدم في تقييم الحيوانات مجموعة من الصفات الظاهرية مثل عرض الجذع في منطقة الظهر والقطن، طول وعرض الأفخاذ ودرجة السمنة.
2- الوزن الحي: توزن الحيوانات دوراً لمعرفة الزيادة المطلقة والزيادة النسبية.
3- درجة السمنة: وتتحدد من خلال النظر وجس الحيوان في مناطق محددة، مثل منطقة العظام الوركية وقاعدة الذيل ووهدة الكرش والصدر والكتف والرقبة ... وغيرها.
4- معامل التحويل العلفي: ويعطي تصوراً عن قدرة الحيوانات على تمثيل المواد العلفية ودرجة الاستفادة منها وبالتالي الزيادة في الوزن الحي خلال فترة التسمين.
5- التحليل الكيميائي: وهي طريقة حديثة نسبياً، ويحكم فيها على نمو الحيوان وقدرته على إنتاج اللحم من خلال معرفة تركيز الهيموغلوبين و الألبومين والغلوبيولين في دماء الحيوانات.
6- أخذ الخزعات: ويمكن الحكم على درجة تسمين الحيوان بأخذ خزعة من لحمة الفخذ أو الساعد لدراسة أنسجة اللحم دون ذبح الحيوان.

ب- التقييم بعد الذبح:

وهي أكثر الطرائق دقة في تحديد كمية اللحم ونوعيته وتستخدم فيها المؤشرات التالية:

وزن الذبيحة – تصافي وتشافي الذبيحة – وزن الدهن – وزن الأجزاء الأخرة من الذبيحة – التركيب المورفولوجي للذبيحة – النسبة بين أجزاء الذبيحة – النسبة بين الأنسجة المختلفة للذبيحة – التركيب الكيميائي للحم – القيمة الحرارية.

.....