نمو وتطور الجسم

يعتمد إنتاج اللحوم أساساً على عملية النمو والتطور التي تحدث في جسم الحيوان إلى أن يصبح صالحاً للذبح، ومعرفة العوامل التي تؤثر على النمو لابد منها لتوجيه عمليات الإنتاج أثناء رعاية هذا الحيوان. وحتى الآن فإن جميع أوجه عملية النمو غير واضحة تماماً خاصةً تلك العمليات المرتبطة ببدء النمو وتنظيم معدلات النمو ووقف النموعند مرحلة النضج الجسماني. والنمو ودراسته عملية معقدةً جداً لفحوص كثيرة من منظماته الفسيولوجية ولذا فإن تعريف النمو نفسه متضارب بين كثير من الآراء ، ولكن بالنسبة لهذا المقرر فإننا نعرف النمو على أنه العملية الطبيعية لزيادة الحجم والتي تنتج من زيادة ترسيب الأنسجة المتشابهة في التركيب للنسيج الأصلي للحيوان. وهذه الزيادة في الحجم نتحصل عليها من خلال أي من تلك العمليات:

١- زيادة حجم الخلايا hypertrophy دون زيادة عددها.

٢- زيادة عدد الخلايا hyperplasia دون شرط زيادة حجمها.

٣- زيادة تراكمية لمكونات غير خلوية.

ويجب هنا إلى أن نفرق بين نوعية من النمو الحقيقي والتسمين: فالنمو الحقيقي True growth وهو الذي يشمل زيادة حجم الحيوان من الأنسجة البنائية مثل العضلات والعظام بينما التسمين Fattening فهو أساساً زيادة في الحجم ناجمة عن زيادة في أنسجة النسيج الدهني. ومن أكثر الألفاظ استخداماً عند دراسة النمو هو لفظ النضج الجسماني Maturaty والجسم الناضج هو الذي وصلت فيه جميع أنواع الأنسجة المختلفة إلى أقصى نمو وتطور لها، وحيث أن أنسجة الجسم تصل لمرحلة النضج بمعدلات و في مراحل زمنية مختلفة لذا فإنه من الصعب جداً أن نحدد متى يصل الحيوان لمرحلة النضج بالضبط حيث أن هناك أنسجة تنضج مبكراً بفترة طويلة قبل أنسجة أخرى في نفس الجسم.

مراحل نمو الحيوان قبل الولادة :

يمر بمراحل ثلاث هي:

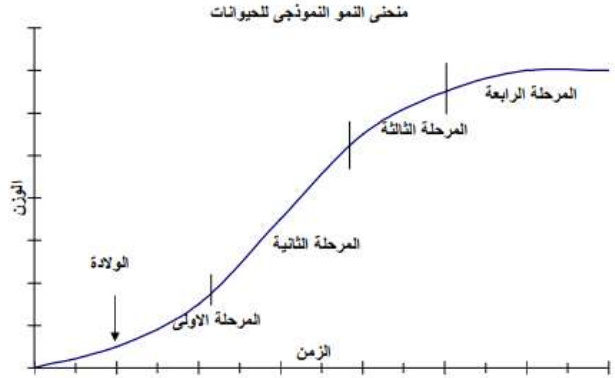
١- مرحلة البويضة. حيث تستمر من الإخصاب وحتى انزراع البويضة المخصبة في جدار الرحم وقد تستمر هذه المرحلة البويضية Ovum phase لمدة ١١ يوم في حيوانات اللحم الزراعية.

٢- مرحلة ماقبل الجنيني Embryonic phase ويتم فيها تمييز الأنسجة والعضلات المختلفة دون نموها أو زيادة وزنهاالملحوظ وتمتد هذه المرحلة في حيوانات اللحم لمدة ٢٥-٤٥ يوم تبعاً لنوع هذا الحيوان.

٣- مرحلة النمو الجنيني Fetal phase وتستمر هذه المرحلة من نهاية مرحلة ما قبل الجنيني وحتى ولادة الحيوان وتتميز بنمو الأنسجة والأعضاء المختلفة للجسم بمعدلات نمو مختلفة تبعاً للوظيفة الفسيولوجية لهذا العضو بعد الولادة أو قبل الولادة، فمثلاً الجهاز العصبي والقلب والكبد والكلى تقدم بدور وظائفي هام قبل الولادة ولذلك نجدها تتطور بدرجة سريعة وتصل إلى درجة كبيرة من إكتمال نضجها في مراحل مبكرةٍ من العمر.

مراحل نمو الحيوان بعد الولادة ومنحنى النمو

ويتميز النمو ما بعد الجنيني بتطورات كثيرة سواءً في الوزن أو الشكل الخارجي لجسم الحيوان ولكن يمكن وصف شكل منحنى النمو لأي حيوان بأنه على شكل حرف {s} حيث تتميز المرحلة الأولى منه ببطىء في النمو ثم تتميز المرحلة الثانية بسرعة النمو ثم تتميز المرحلة الثالثة والأخيرة ببطء النمو وتوقفه تقريباً وتبدأ عملية ترسيب الدهن الفائض. وعموماً فإن شكل المنحنى يشمل أي حيوان على وجه الأرض ولكن مع فارق طول كل مرحلة من تلك المراحل الثلاث السابق ذكرها. وعموماً فإنه كلما طالت مدة الحمل كلما زاد حجم الجسم الناضج وكلما زاد طول كل مرحلة من مراحل النموالسابقة وذلك بالمقارنة مع الحيوانات ذات حجم جسم ناضج أصغر.



مراحل نمو ما بعد الولادة للحيوانات اللحم

جدول ١٢ مراحل نمو ما بعد الولادة للحيوانات اللحم

المرحلة	النوع	الوزن	تطور الأنسجة
المرحلة الأولى	الأبقار الأغنام الدواجن	٣٦-١٣٦كجم ٣,٦-١٣,٦ كجم ٠,٠٤٥-٠,٦٨ كجم	نمو بطئ لجميع الأعضاء. الأعضاء > العظام > العضلات >الدهون
المرحلة الثانية	الأبقار الأغنام الدواجن	١٣٦-٤٠٩ كجم ١٣,٦-٤١ كجم ٠,٦٨-٢,٢٧	الأعضاء وصلت إلى النضج. العظام قربت من الإكتمال. نمو العضلات في أعلى معدل. الدهون بدأت في النمو السريع.
المرحلة الثالثة	الأبقار الأغنام الدواجن	٤٠٩-٥٠٠ كجم ٤١-٥٤,٤ كجم ٢,٢٧-٣,١٨ كجم	الأعضاء والعظام وصلت تقريباً إلى النضج. حوالي ٨٠-٩٠ ٪ من العضلات قد ترسب.
المرحلة الرابعة	الأبقار الأغنام الدواجن	٥٠٠-وأعلى ٥٤,٤ وأعلى ٣,١٨ وأعلى	٩٠-٩٥٪ من الزيادة دهون. ٥-١٠٪ من الزيادة عضلات.

ومن المعروف أن طاقة الحيوان الكامنة في النمو والتطور تتحدد منذ اللحظة الأولى من الإخصاب ثم يتم التطور والنمو متاثراً بالعوامل البيئية الرحمية ثم بعد الولادة بالظروف البيئية المحيطة بالحيوان، ومن النادر أن نجد الحيوان يتطور وينمو بطاقته القصوى والكامنة والمحددة أساساً بالتركيب الوراثي حيث تعمل العوامل البيئية المختلفة في إعاقة هذا النمو بدرجات متفاوته تبعاً لشدتها.

يتواجد النسيج الضام الجنيني في طبقة الميسودرم mesoderm الجنينية ويسمى بالنسيج الميزونكيمية mesenchyme وهذا النسيج يتطور فيما بعد إلى نوعين من الخلايا، الميوبلاست myoblast حيث يتطور عنها النسيج العضلي والفيبروبلاست fibroblast حيث يتطور عنها النسيج الضام

تطور النسيج العضلي-:

خلال المرحلة الجنينية يتم تطور الخلايا الميزونكيمية Mesenchyme إلى خلايا Myogenic حيث تتطور وتنقسم ليزداد عددها من خلال الإنقسام الميتوزي لتتحول بعد ذلك إلى خلايا ميوبلاست سوياً لتكون الخلايا الميوتيوب myotubes حيث تبدأ هذه الخلايا في التطور وتكوين لويفات الأكتين والميوسين لتصبح خلايا ميوفيبرل myofibril ومن هذا التطور نلاحظ أن تعدد النويات في خلية الميوفيبرل راجع أساساً إلى أن منشأها هو عديد من خلايا الميوبلاست المندمجة سوياً. نلاحظ أيضا أنه أثناء تطور الخلايا العضلية أن خلال ثلثي طول المرحلة الجنينية الأولى يتم الزيادة في العدد لهذه الخلايا hypertplasia بينما خلال ثلث المرحلة الجنينية الأخير يحدث بجانب الزيادة في العدد زيادة ملحوظة في الحجم لكل خلية hypertrophy وتعدد الزيادة الحقيقية في حجم الخلايا العضلية بعد المرحلة الجنينية والولادة وتزداد زيادة ملحوظة ثم تبدأ في التناقص إلى أن تقف عند إكتمال النمو الجسماني و في مرحلة مابعد الولادة تزداد حجم الخلايا العضلية في القطر و في الطول وتعتبر الزيادة في عدد الخلايا العضلية محدداً جداً ولذلك فإن نمو العضلات في جسم الحيوان في مرحلة الولادة هو أساساً زيادة في اللحجم hypertrophy وقد قدر أن قطر الليفة العضلية يزداد

في المقدار حوالي ١٠-١٥ مرة قدره عند الولادة وتحدث الزيادة في الحجم نتيجة اندماج خلايا صغيرة تسمى sattelite cell موجودة على سطح الألياف العضلية لتزيد من مساحة السيتوبلازم للخلية العضلية. وبصورة عامة فإن الفروق في أحجام عدد من الحيوانات الناضجة راجعٌ أساساً إلى فروق في أعداد الخلايا العضلية وليس إلى فروق في حجم تلك الخلايا. وبتأثر حجم الخلية العضلية بالنوع والسلالة والجنس والعمر والتغذية والنشاط البدني، فحجم ألياف العضلات في الأغنام أنعم عنه في الأبقار، والذكور أخشن في حجم أليافها عن الإناث و أن زيادة العمر تزيد من قطر الألياف العضلية وكذلك درجة التغذية والنشاط الجسماني البدني يزيد منها.

وقد لوحظ أن زيادة عمر الحيوان عن عمر النضج الجسماني يتبعه حالة الشيخوخة حيث تتميز بالصفات التالية:

١ - نقص في عدد الألياف العضلية.

٢ - زيادة في حجم الألياف العضلية المتبقية.

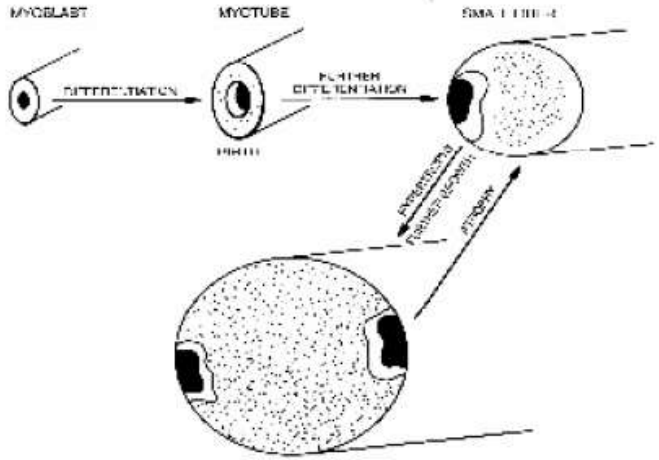
٣ - في المراحل الأولى للشيخوخة يحدث تعادل في الحجم نتيجة كبر حجم الألياف بنفس معدل النقص في عدد الألياف.

٤ - في المراحل المتأخرة من الشيخوخة ينقص حجم الحيوان نتيجة أن سرعة تناقص الخلايا يكون أسرع من الزيادة في حجمها.

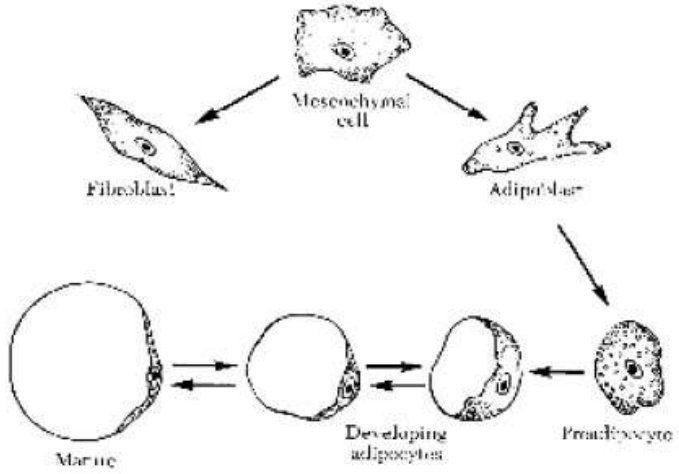
٥ - في الحيوان العجوز تكون هناك عدد أقل من الألياف العضلية ولكنها أكبر من حجم تلك الخلايا العضلية المفحوصة عند عمر النضج الجسماني.

تطور النسيج الدهني-:

يتم تطور خلايا الميزونكيمي Mesenchym في بعض المناطق إلى خلايا جرثومية تتزايد في العدد والحجم ثم تبدأ في ترسيب قطرات من الدهون بداخلها للتحول هذه الخلايا إلى خلايا أديبوبلاست Adipoblast ليزداد ترسيب الدهون بداخلها وتتحول إلى Preadipocyte ثم إلى أديبوسيت ناضجة Adipocyte ممتلئة بقطرة واحدة وكبيرة من الدهون. وخلال هذه المراحل التطورية يتم كبر حجم الخلية الجرثومية من ٢١ ميكرون إلى أن تصبح ١٢٠ ميكرون في خلية الأديبوسيت الناضجة. ويتم ترتيب خلايا الأديبوسيت في فصيصات تتجمع لتكون فصوص أكبر حجماً يفصلها عن بعضها



سلسلة التغيرات التى تحدث بين مرحلة المرحلة المبوبلاست و الخلية العضلية الناضجة



تطور الخلية الدهنية

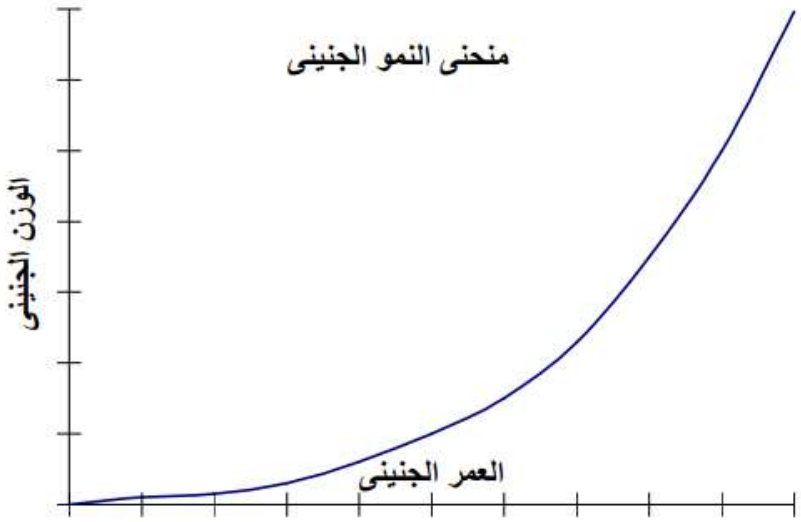
كولاجيني رقيق ممول جيداً بالدم والأعصاب. و في حالة التغذية الجنينية الجيدة تمتلئ خلايا الأديبوسيت بالدهون و إذا تعرضت الأجنة إلى نقص غذائي يبدأ الجنين في استغلال هذه الدهون كمصدر للطاقة وتتناقص حجم القطرة الدهنية تدريجياً فإذا استمر النقص لمدة طويلة تتحول خلية الأديبوسيت الناضجة إلى خلية جرثومية مرة أخرى فإذا استعاد الحيوان حالتة الغذائية الجيدة مرة أخرى تعود نفس الخلية الجرثومية السابقة في التحول التدريجي مرة أخرى إلى خلية أديبوسيت.

ويستمر النسيج الدهني في نموه العددي والحجمي بعد الولادة، و في الحيوانات الصغيرة العمر يتم ترسيب الدهن أولاً في منطقة حول الكلية وداخل البطن ثم بين العضلات Intermuscular وتحت الجلد ثم أخيراً داخل العضلات أو ما يسمى بالتمرمر (اللحم المرمري). ويتوقف معدل الترسيب وكميته للحالة الغذائية للحيوان. يلاحظ أن زيادة وزن النسيج الدهني في المرحلة الجنينية ومرحلة ما بعد الولادة ولفترة تختلف من حيوان لآخر تعتمد على Hypertroply, Hyperplasia ثم في المرحلة الأخيرة تكون الزيادة فقط راجعة إلى Hypertrophy في حالة نقص الوفر الغذائي يتم الاستفادة من الدهون المخزنة كمصدر للطاقة وتنكمش حجم الخلايا الدهنية إلى أن يستعيد الحيوان حالته الغذائية فيبدأ في ترسيب الدهن مرة أخرى .

التغيرات الجنينية التي تحدث في شكل وتركيب الجسم:

كنتيجة طبيعية لاختلاف طول فترة الحمل فإن تطور أية عضو في الحيوان تحتاج إلى وقت يختلف من حيوان إلى آخر، فمثلاً جنين الأبقار يحتاج إلى وقت أطول من جنين الأغنام لتطور عضو فيه بنفس الدرجة. وبصورة عامة فإن درجة تطور الأنسجة أو الأعضاء في معظم الحيوانات لها نفس الترتيب ويتوقف هذا الترتيب على الأهمية الفسيولوجية لهذا الجزء عند الولادة، فالأعضاء التي يحتاجها الحيوان بدرجة كبيرة عند الولادة نجده يولد وقد تطورت بدرجة كبيرة عن أعضاء أخرى لن يحتاجها مبكراً في حياته، ولهذا فإن ترتيب تطور أنسجة الجسم هي كما يلي:

الجهاز العصبي المركزي - العظام - الأوتار - العضلات - دهون بين العضلات Internascular fat ثم الدهون الخارجية Subcutaneous fat وطبقا لذلك فإن جنين الحيوانات في المراحل الأولى من تطوره نجد أن حجم الرأس فيه أكبر من باقي الأجزاء ثم بعد ذلك تنمو الأطراف وباقِ الجسم، وتطور الرأس دلالة عن تطور الجهاز العصبي للحيوان. ومن الأشياء الأخرى الملاحظة أثناء تطور الأجنة هو إنخفاض نسبة رطوبة العضلات كلما تقدم الجنين في العمر وتستمر هذه الحالة أيضا بعد ولادة الحيوان. ودراسة منحنى نمو وزن الأجنة يدل على أن الزيادة الحقيقية الوزنية تكون بطيئة في المراحل الأولى ثم تزداد في السرعة خلال المراحل الأخيرة من النمو الجنيني.



وبصورةً عامة فإن عدم الاعتناء بتغذية الأمهات الحوامل أو بنوعية الغذاء نفسه بجانب أنها ترفع من نسبة النفوق وإنخفاض وزن ميلاد الحيوانات إنها تؤدي إلى ظهور اختلافات أخرى في خواص اللحوم المنتجة من هذه الحيوانات غير معتنى بتغذية أمهاتها مثل:

- إنخفاض نسبة العضلات والدهون.
- إنخفاض كمية النيتروجين والدهون.
- إرتفاع نسبة الرطوبة في العضلات.

- إرتفاع نسبة المعادن في العضلات وخاصةً عنصر الفوسفور.
- إرتفاع نسبة الأعضاء الداخلية بالنسبة لوزن الجسم.

جدول يوضح تأثير مستوى التغذية على عدد الألياف في عضلة الفخذ الخلفية

العمر الجنيني	مستوى عالي	مستوى منخفض
٩٠ يوم من الحمل	٦٣٨١٠	٥٥٢٧٠
١٤٠ يوم من الحمل	٨٥٦٣٠	٥٩١٠٠

التغيرات في شكل وتركيب الجسم في مرحلة ما بعد الولادة-:

١ - مقاييس الجسم:

تختلف مقاييس الجسم بزيادة عمر الحيوان وهذه الزيادة تختلف من مقاييس إلى آخر تبعاً لنوعية هذا المقياس، فمثلاً طول الجسم وطول الأرجل يكونا أطول في الحيوانات غير ناضجة عنهما في الحيوانات الناضجة وذلك إذا حسبا كنسبة من باقي أجزاء الجسم. وأيضا فإن الزيادة في طول الجسم ليس متناسباً بنفس درجة الزيادة في وزن الحيوان فمثلاً الحيوان الذي يزن ٢٢ كجم ازداد طول جسمه حوالي ١,٦مرة إذا ازداد وزن جسمه ستة أضعاف . ونفس الشيء لمعظم مكونات الجسم حيث أن لكل منها معدلات نمو مختلفة.

جدول تغير مقاييس الجسم مابعد الولادة

وزن الجسم (كجم)	طول الجسم (سم)	سمك طبقة دهن الظهر (سم)	مساحة العضلة العينية (سم)
٢٣	٥١,٣	١,٣	١١,٦
٥٧	٦٧,١	٣	١٨,١
٨٠	٧١,١	٣	٢١,٩
١٣٧	٨١,٨	٤,٦	٣٢,٩

٢ - نسبة التصافي :

تحسب نسبة التصافي كنسبة مئوية لوزن الذبيحة إلى الوزن للحيوان، ويقدر وزن الذبيحة إما حاراً أو بعد تبريده لمدة ٢٤ ساعة و في هذه الحالة فإن وزن الذبيحة الحار يفقد حوالي ٢٪ من وزنه. ومن أهم العوامل التي تؤثر في نسبة التصافي هي حجم ودرجة تطور الجهاز الهضمي، الاختلافات الفردية بين الأفراد ، كمية الدهن في الحيوان، وبصورةٍ عامة كلما كان الحيوان ذو رتبة أفضل فإن نسبة التصافي فيه تكون أعلى.

٣ - مكونات الجسم:

تتغير مكونات بنسب مختلفة، فمثلاً وزن الذبيحة تزداد نسبتها إلى وزن الحيوان الحي كلما زاد الوزن الحي أو بمعنى آخر تزداد كلما زاد وزن الحيوان الحي والعكس من ذلك فإن نسبة وزن الجلد والدم والجهاز الهضمي والكبد تنخفض كلما زاد وزن الحيوان، وهذا يعني أن نسبة أعلى من وزن الجسم في الحيوان الصغير العمر تكون راجعة إلى الجلد والدم والجهاز الهضمي عنها في الحيوان الأكبر عمراً. و إذا زاد وزن الحيوان نجد أن نسبة العظام والعضلات في جسمه تنخفض على عكس نسبة الدهون التي تزداد مع زيادة وزن الجسم وهذا في حقيقة الأمر يعكس سرعة نضج هذه الأنسجة حيث أن العظام تنضج أولاً و يليها العضلات ثم الدهون. والمنحنى التالي يوضح التغيرات في نسبة كل من العظام والعضلات والدهون في أبقار اللحم خلال عملية النمو.

التغير في نسبة العضلات والعظام والدهن خلال مرحلة النمو

وزيادة الحيوان في العمر تتبعها زيادة في كمية البروتين الموجودة في أية عضو أو جزء من أجزاء الحيوان، ولكن إذا حسبت تلك العلاقة على أساس نسبة مئوية لوزن البروتين إلى وزن الجزء فإن زيادة عمر الحيوان أو وزنه يتبعها ثبات في نسبة البروتين لكل جزء من أجزاء جسم الحيوان. وكذلك زيادة عمر الحيوان يتبعها زيادة في مكونات البروتين الخلوي للعضلات وهذه الزيادة تكون أكبر من نوع البروتينات الميوفيبرل Myofibillar عنه في بروتينات الساركوبلازم والتي من أهم بروتيناتها الميوجلوبين (صبغة العضلات الحمراء) ولذلك فإن زيادة عمر الحيوان يتبعها زيادة في تركيز الميوجلوبين والتي ينشأ عنها زيادة في تركيز اللون الأحمر

بالعضلات. وقد لوحظ أيضا أن كمية المعادن في العضلات تزداد مع زيادة عمر الحيوان بالرغم من أن نسبة تلك المعادن إلى بعضها يتغير من مرحلة نمو إلى أخرى.

توزيع مكونات الجسم فى ماشية اللحم خلال النمو والتطور

مكونات الجسم	الوزن الحي (كجم)					
	١١١	٢٠٤	٣١٣	٥١٧	٨٥٣	٨٨٢
	العمر (شهر)					
	٣	٥	١٠	١٩	٤٤	٤٧
نسبة الوزن الفارغ الى الوزن الحى	٨٨	٨٤,٣	٨٧,٦	٨٨,٨	٩٠,٤	٩٢,٢
نسبة الذبيحة الى الوزن الحى	٥٤,٢	٥٣,٧	٥٦,٥	٦٠,٥	٦٥,٣	٦٩
نسبة وزن الذبيحة الى الوزن الفارغ	٦١,٦	٦٣,٧	٦٤,٥	٦٨,١	٧٢,٦	٧٤,٨
نسبة وزن الجلد والشعر الى الوزن الفارغ	١٠,٥	٨,٢	٨,٤	٧,٤	٥,٩	٦,٢
نسبة وزن الدم الى الوزن الفارغ	٦,٢	٥,٢	٥	٤,١	٣,٣	٣,٥
نسبة وزن الكرش والامعاء الى الوزن الفارغ	٤,٨	٤,٦	٥	٤,٧	٢,٥	٢,٣
نسبة وزن الكبد الى الوزن الفارغ	١,٨	١,٨	١,٥	١,٢	٠,٨	٠,٨
نسبة فضلات الدهن الى الوزن الفارغ	١,٤	٣,٩	٤,٧	٥,٢	٧	٤,٧

- **الوزن الفارغ هو الوزن الحي بدون محتويات الجهاز الهضمي**
- **الحيوان مغذ تغذية اختيارية**

وبصورة عامة فإن أكثر مكونات الجسم تغيراً مع العمر هو الدهن، وليس بالضرورة أن يتبع الزيادة في ترسيب الدهن زيادة في ترسيب البروتينات ولكن العكس قد يكون صحيحاً حيث أن زيادة الغذاء أو الزيادة في العمر يتبعها زيادة في كمية البروتين المترسب في العضلات وزيادة متناسبة في كمية الدهون المترسبة في العضلات أيضا.

تأثير التغذية على نمو وتطور الجسم:

يتم تقسيم المواد الغذائية الممتصة خلال التغذية على مختلف الأنسجة والأعضاء في الجسم تبعاً لأهمية النشاط الفسيولوجي للحيوان (جهاز عصبي، دوري هضمي وإخراجي) ثم بعد ذلك يذهب لتغطية احتياجات نمو العظام فالعضلات فالدهون أخيراً. وأثناء الحمل فإن تنمية وتغطية احتياجات الجنين تكون في المقام الأول مع الاحتياجات الحافظة للأم. فإذا كان الغذاء متوفراً ويفيض عن الاحتياجات الحافظة للحيوان يبدأ في الاستفادة من باقي الغذاء في النمو وترسيب الأنسجة في الجسم، و إذا انخفض كمية ونوعية الغذاء عن المفروض أن تكون عليه يبدأ الحيوان في استقطاع احتياجات الجسم بطريقة عكس الأولى حيث تبدأ في التأثير على الأنسجة الدهنية أولاً ثم على العضلات فالعظام ثم أخيراً على الاحتياجات الحافظة. و في حالات تتابع نظم التغذية هناك الحالات التالية:

١- مستوى عالي من الغذاء يتبعه مستوى منخفض من الغذاء. تكون نتيجة النمو هو إنتاج ذبائح تحتوي على نسبة أعلى من العضلات ونسبة أقل من الدهون حيث أن إنخفاض مستوى الغذاء في المرحلة الأخيرة يقلل من فرص ترسيب الدهن في الذبيحة.

٢- مستوى منخفض من الغذاء يتبعه عالي من الغذاء. وتكون نتيجة النمو هو نمو تعويض لنقص الغذاء في المرحلة الأولى ويتم ترسيب كميات من الدهن بنسب أعلى من تكوين العضلات. هذا النوع من النظم يؤثر على نمو الأنسجة التي يتم نضجها مبكراً مثل العظام والعضلات فتبطئ من معدلات نموها في حين أن الأنسجة التي تنضج متأخرة مثل الدهون لاتتأثر وتنمو بمعدلات شبه طبيعية.

٣- مستوى منخفض من الغذاء ومستمر. تكون النتيجة تأثير مستديم على نمو الحيوان ومن المعروف أن كفاءة تحويل الغذاء إلى لحوم ينخفض كلما ازداد الحيوان في العمر والوزن حيث أن زيادة الحيوان تجعل جزء أكبر من الغذاء يذهب لتغطية الاحتياجات الحافظة.

وبصورة عامة فإن نسبة كفاءة تحويل الغذاء إلى لحم تتفاوت في أغلبية الحيوانات ولكن يمكن إجمالها كما يلي:

أ) حيوانات اللحم (الماشية) = ١٠-١٥٪ ب) الأغنام = ٨ -١٢٪

ج) الخنازير = ٢٥-٣٠٪ د) الدجاج اللحم = ٤٠-٤٥٪

هـ) الأسماك = ٦٥-٧٠٪

وتحتاج الحيوانات إلى كميات من البروتين تتناسب مع نوعها ووزنها ومرحلة نموها فإذا قلت تلك الكميات عن المقررة لها ينخفض معدل النمو بينما إذا زادت كمية البروتين عن احتياجات الحيوان فإن البروتين الزائد يتم تكسيره ويخزن في الجسم على صورة دهون والفائض يتم نزوله مع البول. وبالنسبة للدهون فهي صورة مركزة للطاقة يتم تخزينها من فائض الغذاء البروتيني أو الكربوهيدراتي ولذلك فإن ترسيب الدهون في الجسم تحتاج إلى كميات كبيرة أعلى من التي يحتاجها الجسم لترسيب كميات متماثلة من العضلات البروتينية. و في الحيوانات المجترة فإن الكرش يكسِّر الدهون والكربوهيدرات ويعيد ترسيبها في الجسم بصورة تختلف عن شكل الدهون أو الكربوهيدرات الأساسية للغذاء ولذلك فإن نوعية الكربوهيدرات أو دهون الغذاء ليس لها تأثير كبير على نوعية دهون الجسم المترسبة فيه وهذا على عكس الحيوانات وحيدة المعدة حيث أن نوع دهون الغذاء يؤثر تأثيراً مباشراً على نوعية دهون الجسم المترسبة فمثلاً تغذية الخنازير على دهون غير مشبعة قبل الذبح ولمدة ٢ أسبوع يؤدي إلى ترسيب نفس نوعية هذه الدهون في الجسم مما يؤدي إلى سوء حالة الذبيحة من حيث طراوة الدهون وسيولتها.

دراسة بعض حالات النمو غير طبيعي:

هناك عوامل عديدة في إحداث النمو غير الطبيعي في حيوانات اللحم، بعض هذه العوامل مرضية تتسبب في النهاية بإعدام الذبيحة وعدم استهلاكها وهذه ليست هدف المقرر ولكن سوف نتطرق إلى بعض حالات النمو غير طبيعي ذات المنشأ غير المرضي والتي من أهمها:

أ) التقزم-: Dwarfism

تتسبب هذه الحالة في نفوق العجول عند الولادة، و إذا حدث واستمر العجل في الحياة فإن رأسه وطول جسمه والأرجل تنمو ببطء وبغير تناسب ولذا يكون الحيوان عند نضجه الجسماني صغير الحجم غير متجانس الأعضاء يغلب على تكوينه الاندماج والتكتل. وهذه الحالة سببها عيب وراثي، وتنشأ إذا كان الحيوان يحمل مسببات هذه الحالة في حالة أصيلة متنحية بينما إذا كان الحيوان يحمل هذا العامل في حالة خليطة فإنه يكون عادياً مثله مثل أي حيوان آخر.

ب) التعضيل -: Double muscled

تظهر بعض الأفراد وخاصة في بعض السلالات إلى أن تكون متعضلة وخاصة في منطقة الفخذ والأرباع وتظهر هذه الحالة نتيجة ازدياد نسبة الألياف البيضاء إلى الألياف الحمراء في العضلات وميل هذه الألياف البيضاء إلى الزيادة الكبيرة في الحجم والعدد. وهذه الحالة وراثية ويكون الحيوان الذي يحملها ذو شكل متميز من حيث التعضل ولكن أسلوب انتقالها الوراثي مازال غامضاً. ومقارنة هذه الحيوانات المتعضلة بحيوانات أخرى طبيعية نجد أنها سريعة النمو ولكن كمية الدهن في أجسامها أقل وأنها ذات نسبة عضلات إلى عظام مرتفعة دليل على أن سرعة نموها أساساً من العضلات وهناك اتجاه من بعض الهيئات في استغلال هذه الحيوانات المتعضلة في الإنتاج بالرغم من خصوبتها ورتب ذبائحها أقل.

جدول يوضح عدد الألياف في الأبقار ثنائية العضل

المتغير	ثنائي العضل	طبيعي	طبيعي
الوزن الحي	٤٩٨	٥٥٩	٥٠٤
	٢٥٠٠٠٠	١٨٤٠٠٠	١٢٢٠٠٠
	٢٠٢٠٠٠	١٥٩٠٠٠	٢١٥٠٠٠

ج) ضمور العضلات Muscle degeneration

ويتسبب في هذه الحالة مسببات متعددة منها المرض والبيئة والغذاء وينشأ عن هذا المرض تغيرات هستولوجية وفسيولوجية للنسيج العضلي وأشهر تلك الأمراض مرض التدهن Steatosis حيث يتخلل النسيج العضلي كميات كبيرة من طبقات الدهن ويحدث إحلال لمكونات الألياف العضلية بالدهن وهذا المرض أو الحالة غير مرضية ولاتعرف إلا بعد فحص الذبائح وغالباً ما يكون اللحم غير مقبول لاحتوائه على كميات كبيرة من الدهن. ومن أهم الحالات المرضية الأخرى هي مرض العضلات البيضاء White muscle diseases حيث تتميز بضمور عضلات الحيوانات الصغيرة النامية وتظهر العضلات الضامرة بلون رمادي أو أبيض، وتنشأ هذه الحالة نتيجة نقص في فيتامين هـ وعنصر السلينيوم.