الباب السادس

النمو والتطور وشكل الجسم

تطور الجنين

إن نقطة الابتداء فى تكوين الحيوان الناضج هى اتحاد البويضة التى تفرزها الأم مع الأسبرم الذى ينتجه الأب ، ويكون التأثير الوراثى لكل من الأب والأم فى النتاج المتكون متساويا ويبلغ ٥٠٪ وتحتوى الخلايا التناسلية الميكروسكوبية الصغيرة على العوامل الوراثية التى تحدد الحجم الذى يمكن أن يصل إليه الحيوان ، بالاضافة الى شكله واستعماله ، ويتقرر التطور الفعلى عن طريق البيئة التى تعمل على الأساس الوراثى للحيوان .

وتنقسم البويضة المخصبة ويعاد انقسامها مراراً وبذلك تزداد فى الحجم، ويوضع أساس الأنسجة والأعضاء فى الجنين خلال النصف الاول من فترة الحمل التى تبلغ فى ماشية المناطق المعتدلة ٢٨٢ ـ ٢٨٣ يوما ، وبذلك نرى أن عمليات مضاعفة الخلايا ترتبط بمرحلة نمو الجنين التى تسبق الولادة ، بينما يمتاز النمو بعد الولادة بزيادة حجم هذه الخلايا ، ومن هنا كان عدد الخلايا فى البناء الاساسى مثل النسيج العصبى ونسيج العضلات لا يتغير بعد الولادة ، ويكون تطور هذه الخلايا فيما بعد هو زيادة الحجم ، وتعرف هذه الخلايا عادة باسم الخلايا الدائمة ، وتتوقف عن الانقسام فى فترة مبكرة من حياة النتاج قبل الولادة ، وبذلك تبقى ثابتة فى العدد ، وهناك مجموعة أخرى من الخلايا وتقع فى معظم أجزاء الجسم ، وتستمر فى الانقسام فى أجزاء مختلفة محدودة من مراحل النمو بعد الولادة ، ويثبت عدد هـذه الخلايا فى الحيوان البالغ عند الوصول الى النضج الجسمى .

وكما سبق أن تقدم ، فان هناك حدود فسيولوجية لنمو الجسم وتطوره، أو زيادة حجم خلاياه ، وتتأثر هذه الحدود بعوامل أخرى كالتغذية وبعض العوامل الفسيولوجية التى قد تؤثر على التحويل الغذائى فى الحيوان ، وتوجد أحيانا بعض العيوب فى عمليات التحويل الغذائى ، وتعود هذه العيوب الى عوامل وراثية ، وتتأثر بها بعض صفات الجسم من حيث الحجم أو الشكل .

وعلاوة على تأثير المستوى الغذائى للأم على حجم النتاج عند الولادة، فان هناك عوامل أخرى لها أهميتها ، وتشمل هذه العوامل جنس النتاج وعمر الام ونوع الحيوان ، ويوضح جدول (٥) تأثير هذه العوامل على وزن النتاج .

جدول (٥) : وزن ولادة النتاج فى الماشية

النوع	نتاج امهات بالغة		نتاج عجلات عمرسنتين	
	ذكور	اناث	ذكور	اناث
الجرسى	٦١	٥٦	٥٧	٥٠
الفريزيان	٨٨	٨٤	٨٥	٧٨

(مكيكان ١٩٤٣)

ومع أن الاحصائيات التى فى جدول (٥) ، على نوع ماشية اللبن، إلا أنها تتشابه من حيث الاتجاه مع ماهو عليه فى أنواع اللحم المتخصصة ، والمعروف أن وزن النتاج فى الانواع الكبيرة الحجم مثل الشورتهورن يكون أثقل مما فى الاخرى الاصغر حجما مثل الجالووای ، ويلاحظ أن وزن النتاج عند الولادة فى أنواع اللحم النقية يكون خفيفا نسبيا بمقارنته بوزن النتاج فى

أنواع ماشية اللبن المتساوية معها فى الوزن عند النضوج ، وأما وزن ولادة الحليط فانه يتشابه مع وزن ولادة النوع الذى تنتمى إليه الأمهات ، وقد يرجع ذلك ، فى جانب منه ، الى المستوى الغذائى الذى توفره الأم للنتاج ، ولذلك فان الأمهات الكبيرة الحجم ، التى تستطيع أن توفر مواد غذائية ، بدرجة أكبر ، للنتاج قبل ولادته ، يكون نتاجها أكبر حجما ، عما فى حالة الأمهات الأصغر فى الحجم ، وكان الاقتراح ، فى هذا المجال ، عن وجود مواد فى دم الأمهات ، وتعمل هذه المواد على مراقبة ، وتحديد نمو النتاج ، حتى تكون ولادته طبيعية ، وبذلك فان تلقيح طلائق اللحم ، من الأنواع الكبيرة الحجم، مثل الهرفورد ، مع أبقار من أنواع اللبن الصغيرة الحجم ، مثل الأيرشير ، لا يترتب عليه عسر فى الولادة ، وهذا لتأثير المواد التى فى دم الامهات على تحديد حجم النتاج ، حتى يتلاءم مع حجم الأمهات .

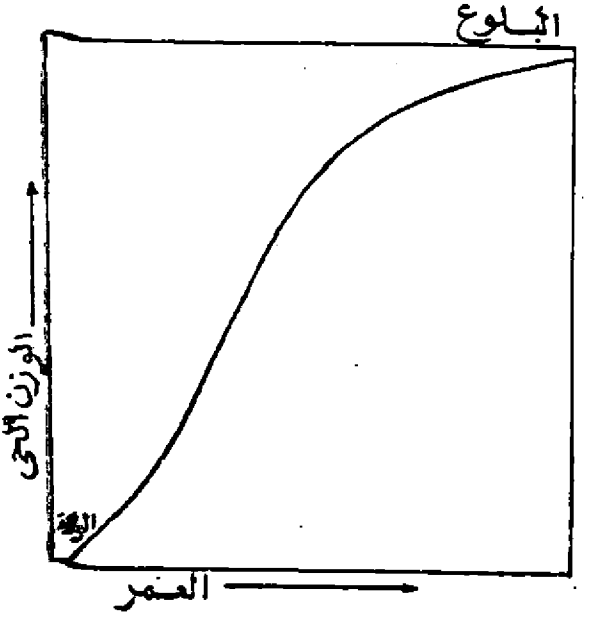
والعادة أن النتاج المولود توأم ، يكون أصغر حجما، من الآخر المولود بحالة فردية ، وتعتبر ولادة التوائم فى ماشية اللحم قليلة الأهمية ، نظرا لانخفاض نسبتها ، وإن كانت هذه الحالة قد تتغير باستعمال الهرمونات ،التى تساعد على ولادة أكثر من نتاج فى الولادة الواحدة ، والواقع أن أرتفاع تكاليف رعاية النتاج يعتبر من العوامل التى تؤثر على التخصص فى صناعة اللحوم ، وفى الأحوال التى تكون فيها الظروف البيئية قاسية ، وشئون الرعى ليست عادية ، فان انتاج الأبقار فردا واحدا فى السنة ، ورعايته ، يكون كافيا .

النمو والتطور بعد الولادة

وتكون نسبة العظام مرتفعة فى النتاج عند الولادة ، ولذلك فان الرأس والأرجل تكون كبيرة نسبيا ، وتتشابه هذه الحالة مع كافة الحيوانات الزراعية ، وهذا لأن الطبيعة التى تعنى حياة

الحيوانات ، تراعى تطور الأجزاء الأساسية بدرجة جيدة، ويزداد الحيوان فى الحجم بتقدم العمر ، وذلك على اعتبار أن الحيوانات تقدم لها المواد الغذائية اللازمة ، وتعبر هذه الزيادة فى الوزن عن النمو ، وتتغير النسبة فى مكونات الزيادة فى الوزن حتى يصل الحيوان الى الشكل الذى يكون عليه فى مرحلة النضوج .

وتتغير سرعة النمو خـــلال هذه المراحل ، وتمتاز المرحلة الاولى التى تتكون من بضعة أسابيع بالنمو البطىء ، وتأخذ هذه السرعة فى الزيادة ، حتى تصل الى معدل ثابت ، بحيث أن كل وحدة زيادة فى مدة معينة تكون على علاقة محددة بالوزن السابق ، ويقل معدل الزيادة فى الوزن كلما قرب الحيوان من النضج ، ويوضح الشكل (١٥) ، منحنى النمو فى الحيوان من المراحل المبكرة الى النضج .



(مكميكان ١٩٤٣)

شكل (١٥) : منحنى نمو الوزن الحى فى الحيوانات الزراعية

ويختلف مدى انحدار المنحنى ، وعمر النضوج ، تبعا لاختلاف أنواع الماشية ، كما توجد هذه الاختلافات بين أفراد النوع الواحد ، وتبعا لذلك فان أنواع اللحم السريعة النمو مثل الأبردين أنجس ، يكون منحنى النمو فيها أكثر انحدارا عما فى الأخرى البطيئة النمو ، التى تصل الى حجم النضج ببطء .

ويمثل المنحنى فى الشكل (١٥) ، الحالة القياسية ، لأنواع ماشية اللحم الممتازة ، فى المناطق المعتدلة ، وحيث مستوى التغذية والرعاية جيداً ، ويتغير هذا المنحنى فى الشكل إذا كانت الظروف البيئية ليست مناسبة تماما ، وان كانت الأحوال الاقتصادية قد تتطلب فى بعض الفترات تغذية الحيوانات على مستويات دون كفايتها ، وعلى أى حال ، فانه يجب عموما تجنب العمل على الحد من تطور الحيوان فى المراحل التى يكون فيها قادرا على تحصيل أقصى نمو له . نظرا لأنه يستطيع فى هذه الفترة من النمو ، أن يحقق معظم الزيادة المربحة فى الوزن ، من ناحية الغذاء الذى يستهلكه ، وأما فى الأحوال التى لا يتيسر فيها توفير الظروف النموذجية الاقتصادية الملائمة للنمو والتطور ، كما فى بعض المناطق الزراعية الفقيرة الخصب ، أو المرتفعة التضاريس ، فانه يصبح لاداعى لاستعمال أنواع الماشية المعروفة بسرعة نموها ، والمبكرة فى النضج ، ويستحسن حينئذ استبدال هذا النوع بآخر ، يكون انحدار منحنى نموه بسيطا ، حتى يستطيع على مدى واسع من الزمن ، أن يحصل على الاحتياجات الغذائية الكافية له ، لتظهر جميع طاقته الوراثية على النمو ، ويمكن عندما تتوفر جميع الاحتياجات الغذائية ، فى الأحوال الجوية المناسبة ، ومع العناية بطرق الرعاية ، أن تكون الماشية السريعة النضج اقتصادية أكثر من غيرها ، نظراً لقصر مرحلة نموها ، مما يقلل من تكاليف التقويم بالنسبة

للرأس الواحدة ، وأما عندما تصبح الفترة المناسبة التى يمكن توفيرها لتقويم الحيوان محدودة ، فانه يفضل أن تتفق مواعيدها مع المرحلة المبكرة من رعاية الحيوان ، حينما يستجيب لمستوى التغذية والرعاية الملائمة أقصاه .

وعند ولادة الحيوان ، يكون تطور العضلات ضعيفا ، وخاصة فى الأجزاء من جسم الحيوان التى يحتاجها المستهلك ، وأما كمية الدهن فى هذه المرحلة فانها قليلة للغاية ، وعند النضج التام تصبح الرأس والأرجل صغيرة بالنسبة للجسم ، وتقل كمية العظام بمقارنتها مع النسيج العضلى والدهنى فى الحيوان ، وفى هذا الطور ، يكون الحيوان قد تخطى المرحلة المناسبة للذبح ، نظراً لعمق بدنه الى الدرجة التى لا تكون فيها نسبة الأرباع الرخيصة عالية ، وتعتبر أفضل مرحلة لتطور الحيوان من وجهة نظر القصاب والمستهلك ، هى التى فيها نسبة الدهن المتكونة ليست زائدة عن الحد الملائم ، بحيث لاتؤدى إلى فاقد كبير فى الذبيحة حين تقطيعها ، كما يكون اللحم فى الذبيحة طريا ، وله نكهة جيدة ، والارباع صغيرة نسبيا ، مع ارتفاع نسبة القطعيات التى يرغب المستهلك فيها .

ويعبر النضج المبكر عن مقدرة الحيوان على المرور سريعا فى التغييرات التطورية فيه حتى تتكون نوع الذبيحة النموذجية من حيث التكوين فى عمر مبكر ، ووزن صغير ، وإن كان الوزن المعتدل للذبيحة قد لايكون له اعتبار كبير فى الأحوال التى نحتاج فيها الى موارد زائدة من اللحوم ، والحقيقة أن زيادة حجم الذبيحة لايكون له تأثير عكسى على نسبة وجود اللحمة الحمراء فيها ، وذلك فى الأحوال العادية ، وأما من حيث الدهن ، فالمعروف أن الطاقة التى يحويها عالية ، ونظرا لأن مقدرة الحيوان على استيعاب وهضم الغذاء محدودة ، لذلك كان ضروريا حين

تكوين أنسجة الطاقة المركزة ، مثل الدهن ، أن تصبح سرعة النمو بطيئة وترتفع الاحتياجات الغذائية لكل وحدة زيادة فى وزن الحيوان الحى ، وفى هذه الحالة ، يمكن تبرير تقديم مواد الغذاء ذات القيمة العالية الى الحيوانات ، اذا كان انتاج الدهن هو الغرض الذى نرمى اليه .

ونلاحظ أن المستهلك لا يرغب عادة أن يكون هناك مزيدا من الدهن على اللحم ، ولو أننا كثيرا ما نجد أن كبار السن لا مانع لديهم من وجود بعض ذلك الدهن ، وأما صغار السن ، وخصوصا الأطفال ، فانهم لا يقبلون على تناول الدهن ، ومما يجدر الأشارة اليه أن انتاج الدهن ، فى بعض المناطق من العالم ، يكلف ½ ما يتكلفه انتاج اللحم ، وعلى ذلك فان ارباح الجزار تقل اذا لم يتمكن من أن يبيعه مع اللحم ، ونحصل على الدهن عادة من الذبائح الثقيلة الوزن ، ويجب علينا ألا نشجع الزيادة فى التسمين حتى نقلل على قدر الامكان من الفقد فى الذبائح حين التقطيع والبيع

وعندما يسمن الحيوان الكبير السن الذى كانت فترة رعايته الأولى وأطوار نموه التالية غير معتنى بها ، فان الدهن فى هذا الحيوان يتجمع خارج الذبيحة ، فى مناطق مختلفة ، ويكون قوامه رخوا ، ويحمل مثل هذا الحيوان كثيرا من الدهن حول منطقة الكلى ، وقليلا ما يكون به لحما مرمريا ، وهنا لا يمكن أن نقارن ذلك الحيوان ، وآخر صغير السن من نوع جيد ، ومعتنى بتربيته ، فى الأطوار المختلفة ، من حيث رضاعته سواء أكانت طبيعية أو صناعية ، وتغذيته على علائق ذات قيمة غذائية عالية ، حتى يذبح وقد بلغ عمره ١٦ ـ ٢٤ شهراً ، فان ذبيحة هذا الحيوان فى هذه الحالة تحتوى على

أقل مايمكن من الدهن خارجها ، ويكون مظهر اللحم مرمريا ، وللدهن نوام ولون مقبول .

وعلاوة على ارتباط تقدم عمر الحيوان مع معدل الزيادة فى سرعة تكوين الدهن ، وتأثير ذلك فى بعض الحالات على الزيادة الاقتصادية فى الوزن فان لحوم الحيوانات المتقدمة فى العمر تحتوى على كمية قليلة نسبيا من الرطوبة وتشير هذه الأدلة الى مزايا سرعة النمو والتسمين من الولادة الى الذبح ، وأما اذا وضعنا فى الأعتبار أن أسعار الغذاء ملائمة ، فانه يمكن القيام بعمليات التسمين للوزن الثقيل ، والواقع أن الظروف الاقتصادية لانتاج اللحوم فى جهات مختلفة من العالم ، قد لاتسمح بالتغذية المركزة للحيوانات فى فترة طويلة من حياتها .

وفى حالات معينة ، وعند توفر المواد الغذائية المناسبة ، يمكن تسمين الماشية فى أعمار مختلفة ، وتختلف أنواع الماشية ، من حيث ملاءمتها لانتاج أصناف اللحم ، وهناك ثلاث مراحل يمكن أن تمر عليها حيوانات التسمين من الولادة الى النضج ، وتشمل هذه المراحل مايلى :

١ ـ المرحلة الأولى : وتتشابه فيها حيوانات اللحم مع حيوانات اللبن من حيث المعاملة ، وطولها ٦ شهور ، ويتغذى فيها النتاج طبيعيا أو صناعيا.

٢ ـ المرحلة الثانية : وتبدأ وعمر الحيوان ٦ شهور وتستمر حتى يصل ٢٤ شهراً ، وتعرف بمرحلة التغذية الحافظة ، وفيها تتناول الماشية كمية قليلة من العليقة المركزة وكمية كبيرة من المواد المالئة ، وبذلك تتهيأ الحيوانات وتقوى عضلاتها وتتمكن من الاستفادة الى حد كبير من المواد المركزة فى المرحلة التالية .

٣ ـ المرحلة : الثالثة وتعرف بمرحلة التسمين ، وتبدأ بعد إنتهاء المرحلة الثانية ، وكشرط أساسى يجب الإهتمام بتغـــذية الحيوانات ورعايتها فى المرحلة الأولى .

ومن ناحية أخرى ، يؤدى تسمين الماشية فى أعمار مختلفة إلى تكوين ما يلى :

١ ـ البتلو ، وفيه يصل العمر ٣ شهور ، ويبلغ الوزن ٢١٥ ـ ٣٠٠ رطلا .

٢ ـ البتلونى ، ويبلغ الحيوان حوالى ١٥ شهرا من العمر ويكون وزنه ٥٠٠ ـ ٦٠٠ رطلا .

٣ ـ الشنبرى ، ويكون والعمر ١٨ ـ ٢٤ شهرا ، والوزن ٨٠٠ ـ ١١٠٠ رطلا .

٤ ـ البقرى الـكبير ، ويكون والعمر ٢٤ ـ ٣٦ شهرا ، ويفوق وزنه ١٠٠٠ رطل .

٥ ـ الكندوز ، حيث تسمن الأبقار وعمرها ٤ ـ ١٠ سنوات ، الوزن ٩٠٠ ـ ١٦٠٠ رطلا .

وتتبع خطوات معينة فى التغذية حين التسمين فى الأعمار المختلفة .

المفارقة بين ماشية اللحم واللبن :

استطاع رواد التربيـــة الأوائل الـكولنز أن يكونوا من حيوانات التأسيس الواحـدة كلا من شورتهورن اللحم وشورتهورن اللبن ، والنـوع الأول كتله من اللحم سريعة النمو وتتـكون من القطعيات المرغوب فيها ، مع اتزان وجود اللحم الأحمر ، والعظام ، والدهن فى الذبيحـــة ، ويكون اللحم طريا جيد الأكل ، وأما النوع الثانى فهو

نحيف ، وعظامه مفلطحة ، ومثلث الشكل ، وله إنتاج مرتفـــع من اللبن ، وكفاءة عالية فى تحويل مواد الغذاء ، بالإضافة إلى هدوئه ، وسهولة وسرعة حليبه ، وبلوغه المبكر ، وسرعة نموه . وهناك صفات مشتركة يفضل المربى وجودها فى كلا النوعين ، وتشمل الأرجل السليمة والمظهر الجيد ، مع انتظام الولادات ، وملاءمة الحيوانات للظروف التى توجد بها .

ونجد فى حيوان اللحم ، أن المربى ركز جهوده على تجميع العوامل الوراثية التى تعتبر مسئولة عن عمق البدن ، والنضج المبكر ، وجاء الانتخاب فى الظروف البيئية التى تساعد على تكشف هذه الصفات ، كما عمل المربى على الاستفادة من حيواناته التى بها الصفات المطلوبة . وأما المربون الآخرون الذين اشتغلوا على تكوين أنواع الابردين أنجس ، والهرفورد ، فقـــد استعانوا بنفس طرق التربية ، على حيوانات تأسيس مختلفة ، وحصلوا على نفس النتائج ، وعلى أى حال إذا أغفلنا موضوع إختلاف اللون ، والقرون ، فان التشابه يكون واضحا بين أنواع اللحم المعروفة مثـل الشورتهورن والأبردين أنجس والهرفورد ، وما يقـال عن أنواع ماشية اللحم ، يمكن بالقياس أن يقال أيضا حين المقارنة بين أنواع ماشية اللبن مثل الشورتهورن والفريزيان عند وضعها تحت نفس الظروف .

ونلاحظ فى ماشية اللبن أن توجيه الحيوان يكون نحـو إنتاج اللبن ، وأما فى ماشية اللحم ، فان التوجيه لإنتاج اللحم ، ويمكن تلخيص مجـال إختلاف ماشية اللبن واللحم فى الآتى :

١ ـ يكون لماشية اللبن مقدرة كبيرة على التحويل الغذائى عن ماشية اللحم ، والأنوا المحسنة من ماشية اللبن تحول مايقرب من ٣٥ ٪ من طاقة الغذاء الذى

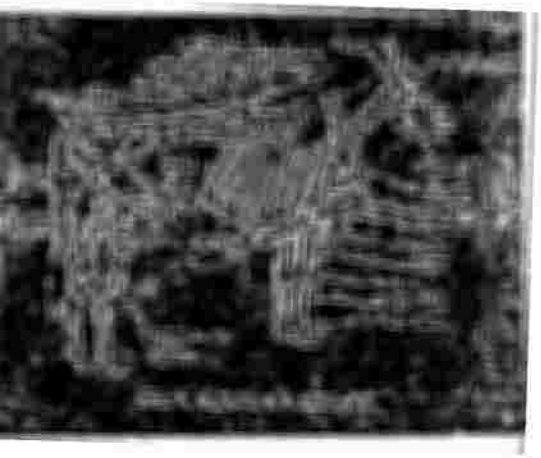
يتناوله الحيوان إلى مواد صالحة للانسان ، وهذا يضعها فى مقدمة الحيوانات الزراعية المنتجة للغذاء الآدمى ، والخنزير على أى حال أعلى كفاءة من ذلك قليلا فى درجة تحويل طاقة الغذاء ، ولكن هذه الكفاءة العالية تعتمد على أن يكون بالعليقة التى يتناولها نسبة مرتفعة من المواد الكربوايدراتية المركزة ، والمواد البروتينية الغالية الثمن ، فالماشية ولو أنها تحتاج إلى مزيد من المواد الغذائية لانتاج نفس الطاقة التى ينتجها الخنزير من كمية قليلة من الغذاء ، إلا أن غذاء الماشية يحتوى على نسبة مرتفعة من المواد السليولوزية التى يمكن لها أن تهضمها بمساعدة الأحياء الدقيقة التى توجد بالكرش ، وتساعد هذه الأحياء الدقيقة كذلك على تكوين مركبات فيتامين «ب» المعقدة ، مما يترتب عليه عدم الحاجة إلى تقديم الاخيرة فى العليقة بعد اكتمال نمو الكرش .

وتتكون ماشية اللبن ، بحيث أن لها جهازها المتطور ، وأن كميات كبيرة من الدم تتحول إلى جهاز اللبن الافرازى الكبير بالنسبة لما هو عليه فى ماشية اللحم التى لها نسيج إفرازى صغير ، يحوى كمية عالية نسبيا من النسيج الضام.

٢ ـ يحتوى القص الأمامى من الغـــدة النخامية فى ماشيه اللبن ، على تركيز مرتفع من اللاكتوجين ، يفوق ما هو عليه فى ماشية اللحم ، وهـذا الهرمون لازم لإنتاج اللبن ، ومن ذلك نرى أن التركيب الوارثى للحيوانات يكون بحيث أن هذه فى تكوينها الطبيعى ، تكون مهيأة لإنتاج اللبن، حيث أن هناك تنظيم هرمونى يساعد على توجيه المواد الغذائية المهضومة إلى انتاج اللبن ، وقد تستهلك البقرة المرتفعة الادرار ما يعـادل ٢٥ رطلا من معادل النشا يوميا ، وهذا يكون كافيا من ناحية العليقة الحافظة ، وإنتاج ٧ـ٨ جالون من اللبن يوميا ، فى حين أن حيوان اللحم الذى له نفس وزن حيوان

اللبن ، ويزداد نموه بمعدل ٢٫٥ رطلا يوميا ، التى تعتبر زيادة جيدة فى الوزن ، فانه قد يحتاج إلى ٧٥ ٪ من كمية هذه الطاقة كعليقة حافظة وإنتاجية له .

٣ ـ وتكون عظام ماشية اللحم قصيرة وسميكة ، وترتبط هذه الصفة مع غزارة تكوين اللحم ، وذلك بجانب أن الضلوع تتجه إلى أعلى أكثر مما فى أنواع اللبن ، ولهذا كان اتساع العرض فى أنواع اللحم مستديراً ، بينما تصبح له أوجه فى ماشية اللبن ، ويساعد مثل هذا البناء الهيكلى على تكوين اللحم على الظهر فى أنواع ماشية اللحم بعكس ما هو عليه فى ماشية اللبن (شكل ١٦) .



شكل (١٦) : اختلاف شكل الجسم فى نموذج ماشية اللحم ونموذج ماشية اللبن

شكل (١٦-أ) : نموذج الهيكل فى ماشية الد