المملكة العربية السعودية
جامعة الملك سعود
كلية علوم الأغذية والزراعة
قسم الإنتاج الحيواني

إنتاج حيوانات اللحم

جمع و إعداد
د/ عبدالله ناصر العويمر

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

المملكة العربية السعودية
جامعة الملك سعود
كلية علوم الأغذية والزراعة
قسم الإنتاج الحيواني

إنتاج حيوانات اللحم

جمع و إعداد
د/ عبدالله ناصر العويمر

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

المحتويات

الفصل	موضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول	صناعة ماشية اللحم	١
الفصل الثاني	سلالات ماشية اللحم	٩
الفصل الثالث	أسس تحسين الوراثي	٢١
الفصل الرابع	نمو وتطور الجسم	٤١
الفصل الخامس	برامج إنتاج ماشية اللحم	٦١
الفصل السادس	التناسل في ماشية اللحم	٦٧
الفصل السابع	رعاية قطيع الإنتاج	٨٥
الفصل الثامن	العوامل المؤثرة على التسمين	٩٧
الفصل التاسع	مكونات ذبائح حيوانات اللحم	١٢١
الفصل العاشر	العوامل المؤثرة على اللحم	١٥١
الفصل الحادي عشر	خواص اللحم الطازج	١٥٩

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

صناعة ماشية اللحم

المقدمة

تنتشر ماشية اللحم في المناطق الزراعية الغنية بمحصولها من الحبوب والمخلفات الزراعية الأخرى مثل القش و الدريس وبقايا النباتات، وهذا يعني أن إنتاج ماشية اللحم يتركز أساساً في تلك المناطق ذات المراعي أو الحقول الخصبة والتي تصلح للزراعة الحقلية. ولذلك فمن أكثر المشاكل التي تواجه المربي أو المزارع بصفة عامة هي الإجابة على عدة تساؤلات هامة تحدد مصير استثماراته كما يلي:

(أ) هل من الأفضل له أن يزرع جميع المرعى بمحاصيل حقلية أم يستخدم جميعه في إنتاج ماشية اللحم أم خليطاً منهما ؟

(ب) هل له أن يربي ماشية اللحم فقط أو خليطاً منها مع بعض الحيوانات الزراعية الأخرى ، وما هي النسبة الملائمة ؟

وبصورة عامة فإن تحديد النظام الأمثل يتطلب دراية واسعة بمتطلبات السوق وخواص مزرعته وكفاءته في إدارة النظام المقترح، وقد يكون النظام الأمثل له مختلفاً عن النظام الأمثل لمزرعة أخرى مشابهة لمزرعته. وبصورة عامة فإنه تحت ظروف خاصة تعتبر ماشية اللحم متفوقة على غيرها من الحيوانات الزراعية الأخرى لما لها من ميزات واضحة وكفاءة عالية في تحويل الغذاء إلى لحوم حمراء، ويجب التنويه هنا إلى أن إنتاج ماشية اللحم المتخصصة ليس له وجود في المملكة العربية السعودية نظراً لعدم توفر العوامل التي تؤدي إلى نجاحها ومن أهمها المراعي الخصبة والحبوب. وفيما يلي شرحاً موجزاً

مميزات و خواص صناعة ماشية اللحم

١ - ماشية اللحم يمكنها الاستفادة من الأعلاف المالئة-:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

تنتج المزارع الحقلية المعتادة كميات كبيرة من البقايا النباتيـــة ذات القيمـــة الـــسعرية المنخفضة أو التي لا تباع أحياناً وتمثل عبئاً على المزارع ، فمزارع الذرة تنتج كميات كبيرة من سيقان النباتات ومن قوالح الذرة، وهذه الكميات ليس لها قيمة سعرية أو اســـتثمارية أخـــرى سوى استخدامها في تغذية الحيوانات الزراعية، وكذلك نفس الوضع في مزارع القمح والشعير حيث تنتج كميات كبيرة من القش والتبن ذات القيمة السعرية المنخفضة والتي يلجـــأ بعـــض المزارعين أحياناً إلى حرقها توفيراً لتكاليف تسويقها. ولمعرفة حجم تلك الكميات من البقايـــا النباتية أو الأعلاف الغذائية المائلة يمكنك أن تتصور أن كل طن من الحبوب منـــتج مـــن أي مزرعة ينتج مقابله٢ طن من المواد المائلة والتي يمكن استغلالها في تغذية ماشية اللحم بالنـــسب المقررة، وعندئذ يكون عائدها المالي أعلى بكثير من عائدها المتأتي من بيعها مباشرة كمخلفات نباتية.وكمثال لتوضيح أهمية هذا الإنتاج، ففي المناطق التي تزرع فيهـــا الحبـــوب بالولايـــات المتحدة الأمريكية قدر إنتاج المخلفات النباتية والأعلاف المائلة بحوالي ٢٥٠ مليون طن ســـنوياً بالمقارنة مع إنتاج المراعي الطبيعية والذي قدر بحوالي ١٠٠ مليون طن فقط ، وهـــذا يوضـــح السبب الأساسي في انتشار هذه الصناعة بمناطق الزراعات الحقلية والمراعي الخصبة كما ســـبق التنويه مسبقاً والجدول رقم ١ يوضح أهمية استخدام المواد المائلة والخشنة في عليقـــة الحيـــوان الزراعي كنسبة مئوية.

جدول ١ :أهمية استخدام المواد المائلة والخشنة في عليقة الحيوان الزراعي

نسبة الأعلاف المأكولة	أبقار لحم	أبقار حلابة	أغنام وماعز	دواجن
مركزات ٪	٢٠,٣	٣١,٩	١٠,٤	٩٨,١
علف مالئ ٪	٧٩,٧	٦٨,١	٨٩,٦	١,٩

ومن أهم المشاكل التي يجب أن يتغلب عليها المربي هي كيفية زيادة الاستفادة من تلك الأعلاف المائلة ورفع قيمتها الغذائية، ولذلك فإن العديد من الدراسات أجريت لتحديد النسب

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الملائمة لإضافة تلك الأعلاف إلى عليقة الحيوان والمعاملات المختلفة التي يمكن إجراؤها علـــى تلك الأعلاف لرفع قيمتها الغذائية مع وضع التكاليف الإقتصادية في الاعتبار.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢ - يمكن لماشية اللحم أن تستفيد من نباتات المراعي الخضراء :

من الثابت علمياً أن ماشية اللحم تتغذى وتنمو بكفاءة عالية من نباتات المراعي سواء المروية منها أو غير المروية الخضراء. ولهذا السبب فكثير من المزارعين يدخلون في دوراتهم الزراعية زراعة محاصيل الأعلاف الخضراء لتغذية الحيوانات الزراعية عليها وخاصة المجترات كمصدر وفير ورخيص للغذاء، وترجع أهمية إدخال زراعة المحاصيل العلفية في الدورات الزراعية لتعقب زراعة الحبوب إلى جعل تربة المزرعة تستعيد طاقتها وكنوع من التسميد الطبيعي لها عند ترك الأبقار لترعاها وتنزل فيها الروث. وقد لاحظ العلماء أن تكرار زراعة المزارع بالمحاصيل الحقلية المعتادة يؤدي في النهاية إلى ضعف التربة وأن أفضل وسيلة بعد ذلك إلى استغلالها هو تحويلها إلى زراعة محاصيل العلف و التي تستغل في تغذية أبقار اللحم. وقد يلجأ كثير من المربين من أصحاب المزارع الحقلية إلى استقطاع أجزاء من مزارعهم والتي غالباً ما تكون أقل جودة ، وزراعتها بالمحاصيل العلفية جنباً إلى جنب مع زراعة الحبوب، ثم تربية أبقار اللحم فيها واستغلالها بجانب الاستفادة من البقايا النباتية الأخرى. ولتوضيح أهمية ذلك فإن حوالي ٣٠٪ من مساحة الأراضي المزروعة والمروية في أمريكا وتبلغ حوالي ١٠٠ مليون أيكر مستغلة في زراعة محاصيل علف أخضر أغلبها (٦٠-٧٠٪) يستغل في صناعة ماشية اللحم.

٣ - ماشية اللحم تستفيد من الحبوب والأتبان المنتجة من المزرعة التي تربى فيها: -

وجد أن ماشية اللحم في أغلبية المزارع التي تربى فيها تعتمد في جزء كبير من تغذيتها على المنتجات الحقلية والمخلفات النباتية التي تنتج من المزرعة نفسها وهذا بدوره يعمل على الاستثمار الأمثل للمزرعة وتوفير نفقات التسويق وأرباح البيع والشراء لتلك الحبوب. ففي دولة مثل فرنسا نجد أن ٧٥٪ من الحبوب (ماعدا القمح) تستهلك في المزرعة لتغذية الأبقار . وقد لوحظ أن أسعار بيع الحبوب وخاصة الذرة لها علاقة وثيقة بأسعار بيع اللحوم المنتجة من الماشية ، فإرتفاع سعر الذرة يؤدي بدورة إلى إرتفاع اللحوم المنتجة، والحالات الشاذة الوحيدة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

التي تجعل أسعار الذرة غير متوافقة مع أسعار اللحوم وتزيد عنها هي تلك الحالات التي يكـــون فيها الاحتياج العالمي شديد للحبوب نتيجة نقصه في السوق العالمي فترتفع أسعار تصدير تلك الحبوب وتزيد في سعرها الحقيقي عن ذلك السعر إذا ما تحولت إلى غـــذاء حيـــواني لإنتـــاج اللحوم.

٤ - ماشية اللحم تستفيد من المخلفات الثانوية لتصنيع الحبوب: -

تستهلك ماشية اللحم في عليقتها كميات لا بأس بها من المخلفات الثانوية مثل كسب فول الصويا وكسب بذرة القطن وكسب الكتان ورجيع الذرة والردة، وكل هذه المخلفـــات تنتج من تصنيع الحبوب و هي مواد غنية في محتواها من البروتين والعناصر الأخـــرى وتـــستغل كجزء هام في تغذية ماشية اللحم، وغالباً ما تعود على المزارع بربح و أسعار معقولة تزيد مـــن أرباح مزرعته.

٥ - ماشية اللحم تتطلب استثمارات صغيرة في المباني والمعدات:-

تتميز ماشية اللحم بأن مقدار رأس المال اللازم للاستثمار في شراء معـــدات ومبـــاني لازمة لها أقل بالمقارنة مع الحيوانات الزراعية الأخرى حيث أنها تمكث في المراعي لأطول فترة ممكنة ولا تحتاج إلى حظائر أو أدوات حليب تكلف المربي مبالغ طائلة. وقـــد أدى إرتفـــاع أسعار العمالة وندرتها إلى اتجاه المزارعين إلى استثمار جزء من رأس المال في شراء معدات آلية أو جرارات...الخ، ولكن برغم ذلك فإن تكاليف العمالة اللازمة لرعاية ماشية اللحم أقـــل في قيمتها من الاستثمار في مجالات الإنتاج الحيواني الأخرى. وتعتمد صناعة ماشة اللحم حاليـــاً على بناء الحظائر في صورة مظلات غير تامة الانغلاق على عكس الحظائر المغلقة التقليدية والتي ترهق المربي بتكاليفه المرتفعة.

٦ - صناعة ماشيه اللحم تتميز بالاستخدام الأمثل للعمالة: -

تحتاج مزارع ماشية اللحم إلى عدد من العمالة أقل بالمقارنة بمزارع ماشـــية اللـــبن أو الدواجن أو حتى المزارع الحقلية المزروعة ذات نفس المساحة، وتتميز صناعة ماشـــية اللحـــم بتوزيعها للعمالة على مدار العام بطريقة عادلة ، فقد لوحظ أن صـــناعة ماشـــية اللحـــم في

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الولايات المتحدة الأمريكية تحتاج لأكبر عدد من العمالة خلال أشهر الشتاء وبداية الربيع، و خلال هذه الفترات تكون احتياجات المزارع الحقلية التقليدية أقل ما يكون وهكـــذا يظهـــر الاتزان في الاستخدام الأمثل للعمالة خاصة وكما سبق القول بأن معظم مزارع ماشية اللحـــم هي مزارع محاصيل حقلية في الأساس.

٧- تتميز مشاريع ماشية اللحم بإنخفاض نسبة النفوق :-

على عكس أغلبية الحيوانات الزراعية الأخرى فإن أخطار النفوق في ماشية اللحم أقل بصورة ملموسة خاصة إذا قارنَّا صناعة الأغنام أو الدواجن . وبالطبع فإن نسب نفوق العجول أعلى من تلك النسب في الأبقار الناضجة ولكنه مازالت أقل من الحيوانات الأخرى. وهـــذه الخاصية تعتبر من العوامل الهامة والمشجعة للمربين ذوي الخبرات المحدودة والذين يخشون مـــن مخاطر النفوق والخسائر الإقتصادية في بداية مرحلة استثمارهم في مجال الإنتاج الحيواني.

جدول ٢ : عدد ساعات العمل اللازمة شهرياً لمزرعة مساحتها ٢٩٥ أيكر وبها ٦٠ بقرة لحم

عدد ساعات العمل/شهرياً		
شهـــــــــــــر الدراسة	ماشية اللحم	إجمالي المزرعة
يناير – مارس	١٤٦	٥٧٥
إبريل	٧٩	٩١٦
مايـــو – سبتمبر	٤	١٠٤٠
أكتوبر – نوفمبر	٤٥	٨٢٠
ديسمبر أكتوبر - نوفمبر	١٢٩	٦٤٨
إجمالي ساعات العمل/سنة	٧٧١	١٠٢٥٥

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٨ - لحوم الأبقار أكثر اللحوم شيوعاً في العالم : ـــ

يتزايد استهلاك العالم في استهلاك لحوم الأبقار عاماً بعد آخر بصور لا تخفى على أحد، وبالرغم من التزايد في استهلاك لحوم الدواجن البيضاء فإن نسبة زيادتها تقل عن تلك اللحوم الحمراء المنتجة من ماشية اللحم بالرغم من إنخفاض سعرها عن لحوم الأبقار وهذا يدل على أن اللحوم البيضاء لا يمكن لها أن تكون بديلاً منافساً للحوم الأبقار.والجدول رقم ٣ يوضح استهلاك بعض الدول العالمية للحوم الحمراء.

جدول رقم ٣: استهلاك بعض الدول العالمية للحوم الحمراء

الدولة	أبقار (كجم)	خنازير (كجم)	ضأن (كجم)	إجمالي الاستهلاك
نيوزيلندا	٤٣	١٦	٤٣	١٠٢
أوروجواي	٧٦	٨,٥	١٦	١٠٠,٥
استراليا	٤٩	١٠,٥	٤٠	٩٩,٥
الأرجنتين	٦٧,٥	٧,٥	٥	٨٠
أمريكا	٤٨	٢٩,٥	٢	٧٩,٥
كندا	٤٠,٥	٢٥	١	٦٦,٥
فرنسا	٣٢	٢٧,٥	٢,٥	٦٢
روسيا	١٣,٥	٩	٣,٦	٢٦,١

٩ - مخلفات ماشية اللحم سماد جيد الخواص: ـــ

من أهم المميزات التي يتمتع بها مربي ماشية اللحم هي الحصول على سماد مخلفات الأبقار الذي يجعل المراعي التي تتواجد بها خصبة ويعوضها باستمرار بالعناصر والمواد العضوية للمحافظة على خواصها. ففي أبقار اللحم على سبيل المثال فإن ٣٠٪ من وزن المادة العضوية المأكولة يترل مرة أخرى مع المخلفات في صورة أسمدة عضوية وهذا يوفر على المربي شراء

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

أسمدة كيميائية. وعند حساب القيمة الحقيقة للأسمدة المنتجة من أبقار اللحم يجب على المـــربي أن يدخل في اعتباره قيمة الزيادة التي تنتج من زراعة المحاصيل في أراضي مـــسمدة وخـــصبة. والجدول رقم ٤ يعطي فكرة عامة عن كميات الأسمدة المنتجة من عددٍ من أقسام ماشية اللحم خلال شهر واحد بالطن.

جدول رقم ٤ :كميات الأسمدة المنتجة من عددٍ من أقسام ماشية اللحم خلال شهر واحد بالطن

قسم الأبقار	الكمية/شهر/بقرة
العجول:	
مغذاة على سيلاج	٠,٢٣ طن
مغذاة على علف مالئ	٠,٣٠ طن
مغذاة على سيلاج كيزان الذرة	٠,٢٨ طن
عجول عمر العام:	
تسمين لمدة تزيد عن ١٤٠ يوم	٠,٤٥ طن
تسمين لمدة تقل عن ١٠١ يوم	٠,٥١ طن
أبقار لحم جافة	٠,٦٦ طن

و لكي تكون هذه المقدمة صادقة للتعريف بماشية اللحم و أهم مميزاتها يجب أيضا ذكر تلك المشاكل التي تواجه صناعة ماشية اللحم والتي من المهم على المربي أن يعيهـــا ويتجنـــب الوقوع في مخاطرها خاصةً إذا أراد أن يدخل مجال عمليات التسمين المختلفة.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

المشاكل التي تواجه صناعة ماشية اللحم : ــ

١- المخاطر التي تواجه برامج تسمين العجول شديدة خاصةً عند تقلب أسعار بيع وشراء هذه العجول قبل البدء في تسمينها أو بعد الانتهاء من تسمينها.

٢- تكاليف شراء عجول التسمين خاصةً و أن معظم مزارع التسمين تعتمد على شراء عجول من مزارع أخرى يعتبر كبير، وهذه المبالغ سوف تجمد لمدة ٨-١٢ شهر على الأقل قبل بيع الحيوانات وحساب الأرباح.

٣- برامج تسمين العجول تحتاج إلى نوعية معينة ومدربة من العمالة ، وهذه العمالة ترتفع تكاليف أجورها وأحياناً تكون غير متوفرة.

٤- إنتاج ماشية اللحم قد تكون من الصناعات التي تستمر على مدار العام.

٥- عمليات التحسين الوراثي صعبة حيث أن معظم المربين يهتمون بعمليات الخلط والتهجين للاستفادة من قوة الهجين في التسمين، بالإضافة إلى أن نظام التلقيح الصناعي غير فعال حتى الآن.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

المشاكل التي تواجه صناعة ماشية اللحم : ــ

١- المخاطر التي تواجه برامج تسمين العجول شديدة خاصةً عند تقلب أسعار بيع وشراء هذه العجول قبل البدء في تسمينها أو بعد الانتهاء من تسمينها.

٢- تكاليف شراء عجول التسمين خاصةً و أن معظم مزارع التسمين تعتمد على شراء عجول من مزارع أخرى يعتبر كبير، وهذه المبالغ سوف تجمد لمدة ٨-١٢ شهر على الأقل قبل بيع الحيوانات وحساب الأرباح.

٣- برامج تسمين العجول تحتاج إلى نوعية معينة ومدربة من العمالة ، وهذه العمالة ترتفع تكاليف أجورها وأحياناً تكون غير متوفرة.

٤- إنتاج ماشية اللحم قد تكون من الصناعات التي تستمر على مدار العام.

٥- عمليات التحسين الوراثي صعبة حيث أن معظم المربين يهتمون بعمليات الخلط والتهجين للاستفادة من قوة الهجين في التسمين، بالإضافة إلى أن نظام التلقيح الصناعي غير فعال حتى الآن.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

سلالات ماشية اللحم

نشأت أغلبية سلالات ماشية اللحم (القديمة) نتيجة مجهودات مستمرة لعدد من المربين في منطقة محددة لحيوان يعيش في تلك المنطقة ويعتبر مفيد ومرغوب من أهالي هـذه المنطقـة ويتميز بخواص مختلفة عن أي حيوان آخر. وتعتبر نشأة السلالة كنتيجة خلط مع عـدد مـن السلالات المحلية وتتميز كسلالة منفصلة عندما تصبح مرغوبةً ومشهورةً خارج المنطقـة الـتي نشأت فيها.

والأدلة التاريخية لسلالات الشورتهورن Shorthorn والأنجس Angus والهيرفورد Hereford توضح أنه تم عليها تربية داخلية Inbreeding شديدة خلال مراحل تكوينها Remote stages وكانت عمليات التربية الداخلية تتم بهدف تركيـز خـواص بعـض الصفات وقد ساعد على ذلك قلة أعداد الماشية المتاحة آنذاك.

وتعتبر الاختلافات بين السلالات متركزة أساساً في عاملين:

أ- لون الجسم ونمط توزيع الألوان وتواجد القرون

ب- اختلافات الصفات الإنتاجية مثل الخصوبة و كفاءة النمو وخواص التربية ودرجة التأقلم للإنتاج تحت ظروف بيئة سائدة.

الأهمية الإقتصادية للاختلافات بين السلالات: ـــ

أ) اللون Color :

توزيع الألوان بنمط محدد لمجموعة من الماشية يعطى انطباعاً أولياً بدرجـة تجانـسها، ولذلك فإن أغلبية السلالات النقية لها نمط لوني معروف تتميز به عن السلالات الأخرى. وقد دلت الدراسات الوراثية أن لون الرأس الأبيض في سلالة الهيرفورد صفة سائدة تنتقل بدرجات مختلفة عند تهجين الهيرفورد مع سلالات أخرى ، وكذلك أوضحت الدراسـات أن درجـات اللون الأحمر للجسم ليست لها علاقة مع كفاءة الإنتاج كما كان يعتقد قديماً وبالنسبة للـون الجسم الأسود في سلالة الأنجس فهو سائد بدرجات مختلفة عند خلـط هـذه الـسلالة مـع السلالات الأخرى.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ٥ : الصفات الشكلية وبلد وسنة المنشأ لبعض السلالات العالمية

السلالة	بلد المنشأ	عام المنشأ تقريباً	لون الحيوان	القرون
ابردين أنجس Aberdeen angus	اسكتلندا	أواخر عام ١٧٠٠	أسود	عديم
الأنجس الأحمر Red Anges	أمريكا	١٩٥٤	أحمر	عديم
شاروليه Charolais	فرنسا	قبل ١٧٧٥	كريمي إلى القمحي	متواجدة
الهيرفوردHereford	غرب إنجلترا	منتصف ١٧٠٠	أحمر والوجه أبيض	متواجدة
الهيرفورد عديم القرون Polled	أمريكا	أوائل ١٩٠٠	أحمر والوجه أبيض	متواجدة
شورتهورن Shorthorn	شمال شرق إنجلترا	أواخر ١٧٠٠	أحمر - أبيض - طوبي	مقرن
شورتهورن عديم القرون	أمريكا	أوائل ١٩٠٠	أحمر - أبيض - طوبي	عديم
البراهما الأمريكي Brahman	الهند	١٩٢٤	رمادي وأحياناً أحمر	متواجدة
سنتاجربرودس Santa Gertrudies	أمريكا	١٩١٨	أحمر بدرجات متباينة	مقرن

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Charolais cow

Charolais bull

Simmental cow

Simmental bull

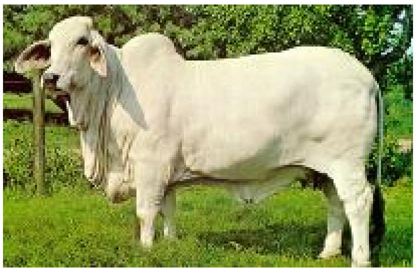
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Hereford cow

Hereford bull

Shorthorn cow

Shorthorn bull



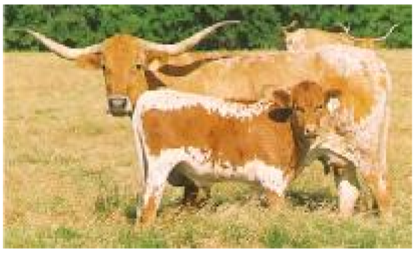
Brahma cow

Brahma bull

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Angus cow

Angus bull



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

أنجس × شورتهورن أحمر عجول سوداء.
أنجس × هيرفورد عجول سوداء الجسم وبيضاء الرأس
أنجس × شورتهورن أبيض عجول زرقاء (خليط من شعيرات سوداء وأخرى بيضاء)
أنجس × براهما عجول سوداء
أنجس × شاروليه عجول دخانية اللون أو كريمية داكنة

و في هذا المجال يجب أن ننوه إلى أن عجول الأنجس السوداء تحمل جين للون الأحمر بصورة متنحية تظهر أحياناً بصورة عجول حمراء وقد تم الانتخاب لهذه العجول ونشأت عنها سلالات الأنجس الأحمر.

ويمكن القول بأن اللون له علاقة بالكفاءة الإنتاجية تحت ظروف بيئية معينة فمثلاً في المناطق الحارة ذات أشعة الشمس الساطعة نجد أن غطاء الجسم الفاتح يعتبر مفضلاً عن الألوان الداكنة لأن اللون الفاتح يمتص حرارة أقل من الشمس وبالتالي يحتفظ بدرجات حرارة الجسم، وكذلك لون الضرع الأبيض في المناطق ذات الثلوج غير مفضل لأنه يكون عرضةً أكثر من غيره لحروق الشمس نظراً لإنعكاس الضوء من على سطح الثلوج وتأثيرها على الضرع القريب منها. و في مناطق الشمس الساطعة يفضل وجود حلقة من ألوان داكنة حول الأعين في الوجه الأبيض لأن ذلك يقلل من حدوث سرطان جفن العين.

ب) القرون Horns: ــ

وجود القرون في ماشية اللحم يجعلها أكثر عرضةً للإصابات وخاصةً أثناء عمليات التسويق ولذلك نجد أن أغلبية مربي ماشية اللحم ذات القرون يقومون بإزالة قرون حيواناتهم Dehorned أثناء الشحن والإعداد للتسويق وهذا في ذاته عمل إضافي بالإضافة إلى تعرض الحيوانات إلى تلوث الجروح أو إصاباتها بالحشرات. وهناك اعتقادات شائعة من مربي ماشية اللحم أن هناك فروقاً جوهرية بين ثيران الماشية ذات القرون أو عديمة القرون Polled في الإنتاج تتركز في التالي:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١) ثيران الماشية ذات القرون تميل إلى الإنتشار في المراعي وتقوم بتلقيح الأبقار بينما ثيران الماشية عديمة القرون تميل أن تتجمع في مجاميع تتشاجر سوياً وتهمل عملية التلقيح.
٢) ثيران الماشية عديمة القرون تميل إلى أن تبرز جزء من قضيبها خارج غلافه أثناء فترات الراحة مما يجعلها عرضة للجروح أكثر من غيرها.
٣) أبقار ماشية اللحم ذات القرون أمهاتٌ جيدة تميل إلى حماية عجولها من هجوم الحيوانات المفترسة بالمراعي ولكن بصورةٍ عامةٍ فإن لكل من النوعين مميزات تجعله ممتازاً في بيئة معينة وتحت ظروف إنتاجية مختلفة.

وجميع المشاهدات تثبت أن صفة وجود القرون صفةٌ وراثيةٌ سائدةٌ ولكنها ليست في انتقالها عبر الأجيال أي أنه يتحكم فيها أكثر من زوج واحد من الجينات. وقد نشأت (عروق Strain سلالات الهيرفورد والشورتهورن عديم القرون كخطوات mutant or sport من السلالات الأساسية ذات القرون.

ج) طول فترة الحمل ووزن الميلاد: ـــ

تختلف طول فترة الحمل Gestation length داخل السلالة وبين السلالات وبعضها بدرجة واسعة فمثلاً تصل هذه الاختلافات في سلالة الهيرفورد بين ٢٧٩-٢٨٦ يوم وتقل فترة الحمل في سلالة الأنجس عن الهيرفورد بحوالي ٣-٨ أيام. وتنتج عجولاً أقل في وزن الميلاد Brith weight بحوالي ٢-٣,٥ كجم عن الهيرفورد والشورتهورن وهذه الاختلافات وراثية فمثلاً بقرة الهيرفورد التي تلقح بثور من الأنجس تنتج عجولاً أخف في الوزن وطول فترة حملها أقصر عما إذا لقحت بثور من الهيرفورد. ويستفاد من هذه المعلومات في التوصية بتلقيح أبقار أية سلالة في موسم حملها الأول بثيران من سلالة الأنجس وتختار من الحيوانات صغيرة الحجم ودقيقة التركيب البنائي لتقليل فرص مشاكل الولادة.

وتمتاز سلالة البراهما بطول مدة حملها بعدة أيام (٢-٣ أيام) عن أية سلالة إنجليزية المنشأ، وخلط ثيران البراهما مع أبقار لحم إنجليزية المنشأ ينجم عنها إرتفاع قليل في طول مدة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الحمل وزيادة وزن العجول المولودة لو تم تلقيح هذه الإناث بثيران من نفس السلالة الإنجليزية المنشأ.

د) نمو العجول Growth: ـــ

لوحظ أن عجول الأنجس تنمو بمعدل سريع وتعطي وزن عند الفطام أثقل من عجــول سلالات الهيرفورد، و في الولايات الجنوبية لأمريكا حيث ترتفع الحرارة والرطوبة لــوحظ أن عجول البراهما وعجول خليط البراهما مع السلالات الإنجليزية تنمو بمعدل سريع خلال فترة ما قبل الفطام بالمقارنة مع عجول السلالات الإنجليزية وتعطي وزن فطام عالٍ ولهذا السبب كانت سلالات اللحم النقية التي دخل في تكوينها سلالة البراهما مثل البيف ماستر Beefmaster، سنتاجربرودس والبرادنجس Brongus والشاربرى Charbray مشهورة ومفضل تربيتــها في هذه المناطق.

وتنمو العجول في مرحلة ما بعد الفطام سواء في المراعي أو تحت نظم التسمين المكيف وتشير الدلائل على أن عجول الهيرفورد أفضلها في النمو وكفاءة التسمين ويليها عجول سلالة الشورتهورن ثم الأنجس، و في الجهة المقابلة وجد أن عجول الــشاروليه وهجنــها تفــوق في معدلات نموها وكفاءة تحويلها الغذائي في مرحلة ما بعد الفطام تلك العجول التي مــن أصــل إنجليزى المنشأ

هــ) صفات اللحم Meat Quality: ـــ

تتفوق عجول الأنجس في إنتاج ذبائح ممتازة تتفوق على ذبائح العجول ذات الأصــل الإنجليزى وتتميز بالأتي:

١ - اللحم به صفة المرمرية **marbling** دون إسراف في نسبة الدهن.

٢ - عضلة عينيه كبيرة.

٣ - رتبة ذبيحة عالية ودرجة تناسق بدني ممتازة.

ولحوم البراهما وهجنها تتميز بإنتاج لحوم أقل في درجة الطراوة عن ســلالات اللحــم الإنجليزية ولكنها في المقابل تعطي حوالي ١-٣٪ نسبة تصافي أعلى.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وتتميز ذبائح سلالات الشاروليه وهجنها بإرتفاع نسبة اللحم الأحمر Lean فيها بالمقارنة مع السلالات الإنجليزية وتقل في درجة المرمرية وكذلك تعطي ذبائحها درجات رتب أقل.

و) التأقلم Adaptation: ــ

ويقصد بها تأقلم الحيوان على الظروف البيئية للمراعي الطبيعية وقد وجد أن سلالة الهيرفورد من أكثر السلالات تأقلماً على الظروف الرعوية القاسية في أمريكا وخاصةً التي تميل إلى الأجواء الباردة. وقد لوحظ أن السلالات ذات المنشأ الإنجليزى غير قادر على التكيف مع الأجواء الحارة و لا تجود تربيتها في المناطق التي يغلب عليها شدة الحرارة ولذلك نجد أن سلالة البراهما وهجنها تمتاز في هذه الخاصية وتجود تربيتها في المناطق الجنوبية من أمريكا حيث يغلب على طبيعة المناخ الحرارة العالية. وبصورةٍ عامة في المناطق شبه الاستوائية لا توجد تربية ماشية اللحم نظراً لإرتفاع درجة الحرارة وإنخفاض جودة نباتات المراعي وانتشار الحشرات والطفيليات الداخلية و إذا استطاع الحيوان مقاومة الجو الحار فإنه لن يستطيع أن يقاوم المشاكل الأخرى.

ز) العيوب الوراثية Hereditary Defects : ــ

هناك كثير من العيوب الوراثية التي تظهر في الأبقار بعض هذه العيوب شائعة الظهور ومتكررة بحيث يمكن اعتبارها من المشاكل الرئيسية وأهمها:

١- قصر الأطراف في بعض أفراد سلالة الهيرفورد كطفرة جينية شبه سائدة تؤدي إلى جعل الحيوان قصيراً في إرتفاعه ويبدو أكثر اندماجاً عن الحيوان الطبيعي "Compress" ويعيب هذا الحيوان بطئ النمو وأنه ينتج حيوانات قزمية Dwarf إذا تناسلت سوياً.

٢- التكتل البدني في بعض أفراد الشورتهورن كنتيجة طفرة تؤدي إلى جعل الحيوان شديد الاندماج "Compact" وكأنه كتلة كبيرة الحجم مع قصر في أطرافه.

٣- التقزم Shorter وينشأ عنها حيوان قزمي متجانس الحجم وتظهر هذه الحالة في أغلبية السلالات للماشية.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٤- سرطان العين Cancer وهي مشكلة في سلالة الهيرفورد أساساً وتظهر في الأبقار كبيرة السن.

٥- انقلاب الرحم Uterine prolaps في الأبقار عند الولادة ويرجع أساساً إلى ضعف العضلات الضامة والرافعة للرحم.

أغراض الانتخاب في ماشية اللحم: ـــ

يتم الانتخاب في ماشية اللحم من أجل تحقيق تحسين في الكفاءة التحويلية الغذائية للعجول ومن أجل تحسين هذا المنتج ولذلك يتم التركيز في برامج الانتخاب على تلك الصفات التي لها علاقة مباشرة بهذه الأهداف وتواجه برامج التحسين عدة مشاكل من أهمها تقدير القيمة الوراثية للأفراد بدقة. ومن أهم الصفات التي لها علاقة بالعملية الإنتاجية الإقتصادية للحوم ما يلي:

١- الخصوبة Fertility وطول الحياة الإنتاجية Longevity

٢- النمو في مرحلة ما قبل الفطام Preweaning Growth

وظيفة البقرة اللاحمة تتركز في ولادة عجل كل عام وبصورة منتظمة ثم رعاية هذا العجل وحتى عمر الفطام وقد وجد أن تكاليف رعاية بقرة لم تلد لمدة عام (غذاء + رعاية) لا تتغير إلا بدرجة بسيطة في حالة ولادتها لعجل ومن هذا يتضح أهمية خصوبة البقرة في العملية الإنتاجية. والبقرة تحتاج سنوياً لحوالي ٣ - ٣,٥ طن أعلاف مالئة. ويتأثر معدل نمو العجول حتى الفطام بعدة عوامل من أهمها التالي:

وزن الميلاد، كمية حليب الأم، الكفاءة الوراثية للعجل للنمو. وصفة النمو في مرحلة ما قبل الفطام لها مكافئ وراثي متوسط إلى عالي ومعامل تكراري عالي ولذلك فإن عملية استبعاد الأبقار التي تكون لها عجول رديئة في النمو عملية ناجحة. والعجول أسرع في النمو من العجلات والأبقار التي يتراوح عمرها من ٥ - ٩ أعوام يكون لها عجول أسرع في النمو من أبناء الأبقار الأصغر أو الأكبر في العمر عن ذلك. ولذلك فإن عملية تعديل البيانات ضرورية لتلافي تأثير تلك العوامل ولكن يجب الاحتراس عند عملية التعديل والاعتماد على بيانات من

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

نفس القطيع أو قطيع مشابه، ويقاس معدل نمو العجول في هذه الفترة كمعدل نمو يومي من الميلاد وحتى عمر الفطام أو بالتعبير عنه كوزن العجل عند عمر الفطام القياسي وهو ٢١٠ يوم.

يتم تعديل معدل نمو أي عجل إلى الحالة القياسية وهي عجل مخصي مولود من بقرة عمرها ٦-١٠ أعوام .

جدول ٦ تعديل بيانات نمو العجول في مرحلة ما قبل الفطام

عمر البقرة الأم	جنس المولود		
	ذكور	إناث	ذكور مخصية
٢ عام	١,١٥	١,٢٩	١,٢٠
٣ عام	١,٠٦	١,١٩	١,١٠
٤ أعوام	١,٠٢	١,١٤	١,٠٦
٥ أعوام	٠,٩٩	١,١١	١,٠٣
٦-١٠ أعوام	٠,٩٦	١,٠٨	١,٠٠
١١-١٣ عام	١,٠١	١,١٣	١,٠٥
أكثر من ١٤ عام	١,١٠	١,٢٤	١,١٥

٣) النمو في مرحلة ما بعد الفطام Lostweaning Growth

الوزن المطلوب للعجول التي تذبح تتراوح بين ٤٠٠ - ٥٥٠ كجم، وإقتصاديات الإنتاج هنا تفضل العجول السريعة النمو منخفضة تكاليف العمالة وتكاليف الرعاية الأخرى. وسرعة النمو هي صفة عالية المكافئ الوراثي تمكن المربي من الانتخاب لها بكفاءة عالية في تحسين قطيعه. وعجول اللحم تنمو حتى وزن ٥٥٠ كجم بسرعة جيدة بعد هذا الوزن تبدأ في الإنخفاض لقرب وصولها إلى النضج الجسماني .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٤) كفاءة النمو Efficiency of Gain

وهي كمية الغذاء المأكول لكل وحدة وزنية زادها الحيوان (كجم غذاء/كجم نمو). وكلما زاد وزن جسم الحيوان زادت كمية الغذاء اللازم لحفظ الحياة له وبالتالي انخفضت كفاءة النمو، وكذلك فإن تكوين الدهن في الجسم يحتاج إلى طاقة غذائية أكثر من تكوين العضلات وأن ترسيب الدهن في الجسم يزداد مع زيادة عمر الحيوان وبالتالي فإن زيادة عمر الحيوان يقابلها دائماً إنخفاض في الكفاءة الغذائية التحويلية للنمو. وقد أوضحت الدراسات أن هناك علاقة قوية جداً بين سرعة النمو في العجول وبين كفاءتها التحويلية، ولذلك فإن الانتخاب لسرعة النمو تلقائياً يؤدي إلى الانتخاب لإقتصاديات النمو في هذه العجول.

جدول ٧ يوضح المكافئ الوراثي لبعض الصفات الهامة في ماشية اللحم

الصفة	المكافئ الوراثي٪
الفترة بين ولادتين Calving interval	أقل من ١٥٪ منخفضة
وزن الولادة Birth weight	٣٥ — ٤٠٪ متوسط
وزن الفطام Weaning weight	٢٥- ٤٠٪ متوسط
نمو العجول في المراعي Pasture gain	٢٥ - ٣٠٪ متوسط
الإصابة بسرطان العين Eye cancer	٢٠ - ٤٠٪ متوسط
رتبة الحيوان المذبوح Slaughter grade	٣٥ - ٤٥٪ متوسط - عالي
رتبة الذبيحة Carcass grade	٣٥ - ٤٥٪ متوسط - عالي
مساحة العضلة العينية Ribeye area	٣٠ - ٥٠٪ متوسط - عالي
سمك الدهن الطبقي Fat thickness	٢٥ - ٤٥٪ متوسط - عالي
طراوة اللحم Lean Tenderness	٣٠ - ٧٠٪ متوسط - عالي
وزن البقرة الناضجة Mature weight	٥٠ - ٧٠٪ عالي
سرعة النمو والتسمين Feed lot gain	٤٠ - ٦٠٪ عالي
كفاءة لنمو والتسمين Efficiency of feedlots gain	٤٠ - ٥٠ عالي

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٤) كفاءة النمو Efficiency of Gain

وهي كمية الغذاء المأكول لكل وحدة وزنية زادها الحيوان (كجم غذاء/كجم نمـو). وكلما زاد وزن جسم الحيوان زادت كمية الغذاء اللازم لحفظ الحياة له وبالتالي انخفضت كفاءة النمو، وكذلك فإن تكوين الدهن في الجسم يحتاج إلى طاقة غذائية أكثر من تكوين العضلات وأن ترسيب الدهن في الجسم يزداد مع زيادة عمر الحيوان وبالتالي فإن زيادة عمر الحيوان يقابلها دائماً إنخفاض في الكفاءة الغذائية التحويلية للنمو. وقد أوضحت الدراسات أن هناك علاقة قوية جداً بين سرعة النمو في العجول وبين كفاءتها التحويلية، ولذلك فإن الانتخاب لسرعة النمو تلقائياً يؤدي إلى الانتخاب لإقتصاديات النمو في هذه العجول.

جدول ٧ يوضح المكافئ الوراثي لبعض الصفات الهامة في ماشية اللحم

الصفة	المكافئ الوراثي٪
الفترة بين ولادتين Calving interval	أقل من ١٥٪ منخفضة
وزن الولادة Birth weight	٣٥ – ٤٠٪ متوسط
وزن الفطام Weaning weight	٢٥- ٤٠٪ متوسط
نمو العجول في المراعي Pasture gain	٢٥ - ٣٠٪ متوسط
الإصابة بسرطان العين Eye cancer	٢٠ - ٤٠٪ متوسط
رتبة الحيوان المذبوح Slaughter grade	٣٥ - ٤٥٪ متوسط - عالي
رتبة الذبيحة Carcass grade	٣٥ - ٤٥٪ متوسط - عالي
مساحة العضلة العينية Ribeye area	٣٠ - ٥٠٪ متوسط - عالي
سمك الدهن الطبقي Fat thickness	٢٥ - ٤٥٪ متوسط - عالي
طراوة اللحم Lean Tenderness	٣٠ - ٧٠٪ متوسط - عالي
وزن البقرة الناضجة Mature weight	٥٠ - ٧٠٪ عالي
سرعة النمو والتسمين Feed lot gain	٤٠ - ٦٠٪ عالي
كفاءة لنمو والتسمين Efficiency of feedlots gain	٤٠ - ٥٠ عالي

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

أسس التحسين الوراثي

تهتم صناعة ماشية اللحم بتحسين الصفات الإقتصادية الهامة وذات العائد الإقتصادي، وتسمى هذه الصفات بصفات جودة الأداء والتي منها الصفات التالية:

- الحالة التناسلية والخصوبة.
- صفات الأمومة.
- معدل الزيادة اليومية والكفاءة التحويلية للغذاء إلى زيادة وزنية.
- طول الحياة الإنتاجية.
- خواص الذبيحة والتناسق البدني.

والتحسين الوراثي في صفات ماشية اللحم يتوقف أساساً على مجهودات مربي السلالات النقية والذي بدوره يقوم بإنتاج ثيران ممتازة الخواص يمد بها القطعان التجارية، ولذلك فإن عمليات التحسين وما بها من صعوبات كلها تقع على عاتق مربي السلالات النقية بينما دور مربي القطعان التجارية يتلخص في فراسته في اختيار الثيران الجيدة وشراءها من السوق ليستخدمها في تلقيح أبقار قطيعه التجاري. ولكي يكون مربي القطعان النقية متفهماً لعملية التحسين يجب عليه معرفة أسس التحسين الوراثي من خلال انتخابه للأبقار الجيدة والمتأقلمة على ظروف مزرعته ويطبق عليها أفضل طرق التزاوج . ومن المعروف أن الانتخاب لأية صفة من الصفات يهدف في جوهره إلى زيادة تكرار الجينات المرغوبة والمؤثرة على هذه الصفة في الأفراد المنتخبة وهذا يتأتى بالانتخاب للأفراد التي متوسطها بهذه الصفة أعلى عن المتوسط العام للقطيع محل الانتخاب، وعلى العكس من ذلك فإن استبعاد الأفراد الرديئة في صفة من الصفات وإحلال أبقار جيدة محلها يؤدي إلى تقليل التكرار الجيني للجينات المؤثرة على الصفات غير المرغوبة. ويجب التنويه إلى أن الانتخاب لا يكون فعالاً تحت أية ظروف ولكنه يكون فعالاً فقط للصفات التي تكون فيها الجينات المؤثرة على الصفة من النوع additive وأن تكون نسبة الاختلافات الوراثية بالنسبة للاختلافات الكلية (وراثية + بيئية) عالية. وعلى العكس من ذلك فالصفات التي تتحكم فيها جينات من النوع

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

nonadditiv لا يكون الانتخاب لها فعالاً نسبيا ولكن ينجح معها التحسين عن طريق الخلط و التهجين.

العوامل التي تؤثر على التحسين الوراثي بالانتخاب: ــ

١ - المكافئ الوراثي Heritability

وهو الجزء من الاختلافات الكلية لصفة ما والراجع إلى الجينات من النوع additive، أي أنه الجزء من الاختلافات الموجودة بين الحيوانات والقابل للانتقال وراثياً إلى الأبناء فإذا كانت الاختلافات في صفة ما تعتمد في جزء كبير منها على العوامل البيئية فإن المكافئ الوراثي سوف يكون قليلاً وأن استجابة هذه الصفة للانتخاب يكون بطيئاً إلا إذا كان تركيز الانتخاب شديد. وعلى العكس من ذلك فكلما كانت قيمة المكافئ الوراثي عالية فإن ذلك يدل على إمكانية التحسين الوراثي من خلال الانتخاب لهذه الصفة، و لكي يكون الانتخاب فعالاً يلاحظ التالي:

أ) تحسين الظروف البيئية التي تعيش فيها الحيوانات وذلك لتقليل الاختلافات الراجعة إلى اختلاف الظروف البيئية.

ب) تعديل قيم الصفات محل الانتخاب والمتأثرة بالعوامل البيئية مثل التعديل لجنس العجل، عمر الأم، عمر العجل، موسم الولادة...الخ.

ومن المعروف أن قيم المكافئ الوراثي لأية صفة تختلف من قطيع إلى آخر ولكنها بصورة عامة تقع في مدى متقارب مع بعضها ، وتقسم الصفات إلى صفات عالية المكافئ الوراثي والتي قيمتها أعلى من ٤٠٪ وقيم متوسطة وتقع بين ٢٠-٤٠٪ وقيم منخفضة و هي تقل عن ٢٠٪.

٢ - فرق الانتخاب Selection differential

وهو الفرق بين الأفراد المنتخبة والمتوسط العام للقطيع الذي تم الانتخاب منه لأية صفة من الصفات ويتوقف فرق الانتخاب في كبر قيمتها أو صغرها على عدد الحيوانات التي يتم انتخابها لتكون حيوانات للاستبدال وعلى عدد الصفات التي يتم الانتخاب لها في آن واحد

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وعلى الفروق الموجودة بين أفراد القطيع محل الانتخاب. وبصورة عامة فكلما كان الانتخاب لعدد قليل من الأفراد الممتازة في القطيع كلما كانت قيمة فرق الانتخاب أكبر وكانت جدوى الانتخاب أكثر فعالية، ومثال لذلك أنه في إحدى قطعان أبقار الشاروليه كان متوسط وزن القطيع ٤٥٠ كجم، وعند انتخاب أفضل ٥٠٪ من أبقاره زاد متوسط وزن الأفراد المنتخبة إلى ٤٧٠ كجم، بينما إذا انتخب أفضل ٢٠٪ فقط من أفراده زاد متوسط وزن الأفراد المنتخبة إلى ٤٨٨ كجم، و لذلك فإن فرق الانتخاب في الحالة الثانية كان ٣٨ كجم بينما كان في الحالة الأولى ٢٠ كجم. وقد لوحظ أنه في حالة القطعان التي يريد مربوها زيادة حجمها عن طريق استيفاء سجل العجلات المولودة كعجلات تلقيح فإن ذلك يجعل قيمة فرق الانتخاب وتركيز الانتخاب أقل ما يمكن وبالتالي تقل فعالية الإنتخاب .

وتواجه صناعة ماشية اللحم مشكلة إنخفاض خصوبة الأبقار، و لكي يحافظ المربي على مستوى إنتاجه من العجول فإنه يلجأ إلى استبقاء ٤٠٪ من العجلات المولودة في القطيع كعجلات استبدال للحفاظ على حجم القطيع المنتج.

٣- طول عمر الجيل Generation interval

عادة ما يكون إهتمام مربي القطعان التجارية بنتيجة الانتخاب ومدى التحسن الوراثي سنوياً وليس بنتيجة الانتخاب لكل جيل من أجيال حيواناته، ويعبر عن مقدار التحسن الوراثي السنوي بالمعادلة التالية:

حيث أن [G] تعني معدل التحسين الوراثي في العام، [I] تعني مقدار فرق الانتخاب، [L] تعني طول الجيل بينما [H] هي قيمة المكافئ الوراثي وطول عمر الجيل يعني متوسط عمر الأباء عند إنتاجها للأبناء، و في ماشية اللحم متوسط طول عمر الجيل بصورة عامة يتراوح بين ٤،٥- ٦أعوام ويجب ملاحظة أن زيادة عمر الثور أو البقرة حتى ولو كانت ممتازة الخواص يؤدي إلى إنخفاض قيمة التحسين الوراثي السنوي حيث أن قيمة طول عمر الجيل تزداد، و في الجانب الآخر يجب أن لانغفل استبقاء الحيوان في القطيع لمدة أطول يؤدي إلى زيادة بياناته و إلى دقة الانتخاب. ومن الملاحظ أن طول عمر الجيل في أبقار اللحم أكبر

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

من طول عمر الجيل في الثيران حيث أن الأبقار كبيرة السن يفضل استبقاءها في القطيع بينمـــا الثيران فإنها تستخدم في أعمار أصغر نسبياً عن ثيران ماشية الحليب في التلقيح حيث أن نتـــائج اختبارات النسل في ماشية اللحم تستكمل مبكراً عن تلك التي في ماشية الحليب.

٤ - التلازم الوراثي Genetic correlation

ويعني ذلك أن هناك أكثر من صفة بينها تلازم وبحيث أن الانتخاب لصفة ما يؤدي تلقائياً إلى انتخاب الصفات الأخرى بطريقة غير مباشرة، وقد يكون هذا الـــتلازم الـــوراثي موجباً أو سالباً ، وسوف نتطرق إلى تلك الخاصية فيما بعد .

مثـــــال : في قطيع ماشية لحم وجد أن المتوسط العام لوزن فظام العجول عند عمر ٢٠٠ يوم هو ٢٥٠ كجم، انتخبت مجموعة من العجلات و التي كان متوســط وزن فطامها ٢٧٧،٥ كجم للاستبقاء في القطيع، وكان متوســط عمـــر أمهاتهـــا ٦ سنوات ومتوسط عمر آباءها ٤ سنوات عند ولادتها، وكان المكـــافئ الـــوراثي لصفة وزن الفطام = ٣٠٪ ما هو مقدار التحسن الوراثي السنوي النـــاتج عـــن استبقاء هذه العجلات في القطيع لصفة وزن الفطام؟

قيمة فرق الانتخاب = ٢٧٧،٥ – ٢٥٠ = ٢٧،٥ كجم

مقدار التحسن الوراثي لجيل الأبناء = ٢٧،٥ × ٣٠٪= ٨,٢٥ كجم

متوسط طول عمر الجيل للآباء =٦/٢ + ٤ = ٥ سنوات

مقدار التحسن الوراثي المتوقع سنوياً = ٥ / ٨،٢٥ = ١،٦٥ كجم

ويوجد أمام مربي ماشية اللحم ثلاث أنواع من الانتخاب تختلف كل طريقة عن الأخرى في أسلوب العمل وهذه الطرق هي:

أ) الانتخاب لصفة أخرى وهكذا ، ويعيب هذه الطريقة البطيء في الوصـــول لمـــستوى مرغوبة لعدد من الصفات كما أن التركيز على صفة واحدة في الوقت يـــسمح ببقـــاء حيوانات رديئة في صفات أخرى.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ب) الانتخاب لعددٍ من الصفات في آنٍ واحد واستبقاء الأفراد التي تعمل بمتطلب المـــربي في إظهار مستوياتٍ محددة مسبقاً للصفات محل الانتخاب واستبعاد أي حيـــوان لا يفـــيء بمتطلب المربي لمستوى محدد في صفة واحدة بالرغم من امتيازه في باقي الصفات، فمثلاً يحدد المربي المستويات التالية لانتخاب حيواناته و هي ١ كجم/يوم من النمو وكفـــاءة تحويلية ١٠:١ ووزن فطام ٢٥٠ كجم ووزن ميلاد ٤٠كجم فإذا كان هناك حيـــوان قد استوفى جميع الشروط السابقة ما عدا أن وزن ميلاده كان ٣٩،٥كجم فإنه تحـــت هذا النظام يستبعد حتى ولو كان متفوقاً على جميع قرنائه في المستويات السابق ذكرها، ولذلك فإن هذا النوع من الانتخاب يسمى بالانتخاب لمستويات مستقلة للصفات محل الانتخاب.

ج) الانتخاب بواسطة دليل الانتخاب : ـــ

وهذا النوع من الانتخاب يضع لكل صفة وزناً نسبياً طبقاً لأهميتها الإقتصادية وبحيث يتم الانتخاب على أساس المحصلة النهائية لمجموع الصفات الهامة محل الانتخـــاب وبحيـــث أن يسمح لصفة ممتازة أن تغطي نسبياً العيوب في صفة أخرى أقل جودة. وبالرغم من أنـــه مـــن المعروف أن زيادة عدد الصفات التي يتم الانتخاب لها في آنٍ واحد يقلل مـــن قيمـــة فـــرق الانتخاب إلا أن المحصلة النهائية للتحسين الوراثي تتفوق عن الانتخاب لصفة واحدة، وتقـــدر قيمة الإنخفاض في قيمة فرق الانتخاب لكل صفة ضمن مجموعة الصفات المنتخب لها بحوالي ١ حيث تعادل عدد الصفات المنتخب لها. فإذا تم الانتخاب لـــ ٤ صفات في آنٍ واحد فإن قيمة فرق الانتخاب لكل صفة سوف تنخفض بمعدل النصف عما إذا تم الانتخاب لكل صفة فردية على حدة(ن√/١) هذا بافتراض أن تلك الصفات ليس بينها أية علاقات تلازم وراثي.

وفيما يلي جدولاً يوضح مقدار التحسن الوراثي المتوقع لصفة وزن الفطام وعدد مـــن الصفات الأخرى ولمدة ١٠ أعوام متتالية في قطيع من الأبقار يتم استبقاء ٥٠٪ من العجـــلات المولودة به كل عام كعجلات للاستبدال.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ٨ مقدار التحسن الوراثي المتوقع لصفة وزن الفطام وعدد من الصفات الأخرى:

نسبة الثيران المستخدمة في التلقيح					
الصفات محل الانتخاب رطل	٪١	٪١٠	٪٢٠	٪٥٠	٪٧٠
الانتخاب لصفة وزن الفطام فقط	٤١,٦	٣٠,٦	٢٦,٤	١٩,٢	١٥,٦
الانتخاب لصفة وزن الفطام +صفةواحدة	٢٩,٤	٢١,٦	١٨,٧	١٣,٦	٧
الانتخاب لصفة وزن الفطام +صفتين	٢٤	١٧,٧	١٥,٢	١١,١	٩
الانتخاب لصفة وزن الفطام +٣صفات	١٨,٢	١٥,٣	١٣,٢	٩,٦	٧,٨

تسجيل البيانات بغرض الانتخاب

يتم تسجيل البيانات ذات المدلول الاقتصادي فقط و بأكبر درجة من الدقة ولكي يتم التخلص من تأثير العوامل البيئية يتم تعديل تلك البيانات لمختلف تلك العوامل مثل عمر الحيوان، عمر الأم ، جنس الحيوان وموسم الولادة وذلك قبل إجراء الانتخاب واتخاذ القرار في استبعاد أفراد محددة . ويهدف التعديل إلى تقليل الاختلافات الراجعة للبيئة وزيادة دور الاختلافات الراجعة إلى العوامل الوراثية والتي يمكن توريثها وأثناء تسجيل البيانات يتوخى الدقة فمثلاً لوزن الحيوان وتسجيل وزنه يفضل دائماً إجراء الوزن بعد تلافي الاختلافات التي ترجع إلى وزن الغذاء المأكول والموجود داخل الجهاز الهضمي، فمثلاً يتم وزن الحيوان بعد إبعاد الغذاء والماء من أمامه لمدة ١٢ ساعة على الأقل ثم تكرار الوزن لعدة مرات وأخذ المتوسط لها. ويجب معرفة أن استخدام السجلات المعدلة للمقارنة بين الأفراد لا تتم إلا داخل نفس القطيع ولا يستخدم للمقارنة بين أفراد من قطعان مختلفة وذلك للتأثير دور العوامل البيئية السائدة في كل مزرعة، فإذا كان هناك حيوان وزن فطامه ٣٠٠ كجم في مزرعة (أ) فإنه قد يتساوى أو يزيد في جودة تراكيبه الوراثية عن حيوان آخر وزن فطامه ٣٢٠كجم في مزرعة (ب) وذلك لاختلاف العوامل البيئية السائدة في كلٍ من المزرعتين.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وبصورةٍ عامة يستخدم التسجيل والانتخاب في قطعان ماشية اللحم الأصيلة و إلى أن تبيع حيواناتها إلى القطعان التجارية والتي تستخدم التهجين في إنتاجها، والتسجيل يستخدم أيضا في بعض الأحوال بالقطعان التجارية ولكن لأغراض أخرى أهمها:

- لاستبعاد الأفراد غير جيدة الإنتاج.
- لاختيار عجلات الاستبدال لنفس القطيع.
- لاختبار جودة الثيران المشتراة والمستخدمة في التلقيح بالمزرعة.

وعملية التسجيل لا تحتاج في ماشية اللحم لأية إمكانات إضافية سوى ميزان لوزن الحيوانات ومجموعة سجلات لتسجيل البيانات، وفيما يلي سرداً لأهم تلك الصفات ذات المدلول الاقتصادي والتي يجب أن توضع في الاعتبار عند تسجيل بيانات أبقار اللحم.

١ - الخواص التناسلية:

خصوبة القطيع من أهم العوامل اللازمة للتحسين الوراثي في القطيع حيث أن ولادة عجلات بوفرة تؤدي إلى تقليل أعداد العجلات المستبقاة في القطيع كعجلات استبدال وبالتالي يزداد مقدار فرق الانتخاب، وبصورةٍ عامة تؤدي في النهاية إلى زيادة أعداد العجلات والعجول التي ترسل إلى التسمين. وصفات الخواص التناسلية بجانب أنها صفات تتأثر بالتركيب الوراثي إلا أنها تتأثر بدرجة أكبر بالعوامل البيئية كما يتضح من الجدول التالي ، ولذلك فإن الحكم على أن التركيب الوراثي لقطيع ما خلال عام محدد لصفة الخصوبة أو أي صفة لها علاقة بالخواص التناسلية كان منخفضاً غير سليم لأنه قد يكون متأثراً بعوامل بيئية سائدة خلال هذا العام جعلت من خصوبة أفراد القطيع ضعيفة وبالرغم من أن صفة الخواص التناسلية من الصفات التي تتأثر ببطيء لعملية الانتخاب لإنخفاض قيم مكافئها الوراثي إلا أنه لا يوجد أمام المربي سوى هذه الطريقة لرفع معدل أداء الحيوانات لهذه الصفات وخاصةً إذا كان القطيع لماشية لحم نقية.

ومربي قطعان السلالات النقية يستبعد كل بقرة في القطيع لا تستجيب للتلقيح ويتخلص منها أولاً بأول وذلك بافتراض أن القطيع خالٍ من أي أمراضٍ تناسلية ويحتاط كثيراً

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

في اختيار الثيران حيث تختار من أبقار ذات سجل جيد في الخواص التناسلية ومن آباء معروفة بإرتفاع الخصوبة. و في القطعان ذات الخصوبة المنخفضة ينصح دائماً بمراجعة نظم التغذية من حيث مستو ى الطاقة والبروتين وفيتامين أ .

جدول ٩ المكافىء الوراثي للخواص التناسلية في الابقار

الصفـــــــــــة	المكافئ الوراثي
الخصوبـــــة	١-٥٪
طول مدة الحمل	٣٥-٤٥٪
إنتاج التوائم	٣٪
الفترة بين ولادتين	٥-١٥٪
فترة التلقيح	١٠٪
معدل الإخصاب	٨٪
العمر عند أول شياع	٣٨٪
العمر عند أول إخصاب	٨٪

والفوسفور ، وكذلك اختبار الأبقار والثيران للأمراض أو بملاحظـــة طـــرق الرعايـــة الروتينية في المزرعة من حيث نسبة الثيران المستخدمة مع الأبقار وعمر الثيران وطرق توزيـــع الغذاء وأماكن توزيع المياه...الخ.

٢ - صفه الأمومة:

يتخذ كثير من المربين وزن الفطام للعجول على أنه دليل صفة الأمومة لعـــدة أشـــياء هامة منها:

١) الأم الجيدة تنتج حليباً يكفي لنمو عجلها ثقيلاً في الوزن.

٢) الأم الجيدة تركيبها الوراثي لصفات معدل النمو ينتقل إلى العجل.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٣) وزن الفطام أو عمر الفطام يمثل جزءاً كبيراً من وزن أو عمر العجل عند التسويق حيث أن العجول المسمنة تباع عند أعمار مبكرة .

٤) زيادة وزن العجل المفطوم تؤدي تلقائياً إلى زيادة كفاءة الإنتاج حيث أن هناك مصاريف ثابتة تحسب على أساس الرأس مثل مصاريف العلاج والعمالة والتلقيح.

وحيث أن هناك علاقة وثيقة بين وزن الأم وبين وزن عجلها المفطوم فإن كثيراً من المربين يفضلون التعبير عن وزن العجل المفطوم على أساس كجم عجل مفطوم/١٠٠كجم من وزن الأم الناضجة وقد أوضحت التجارب أن الانتخاب لعجول ذات وزن فطام أعلى من متوسط القطيع تؤدي إلى زيادة صفة الأمومة بالإضافة إلى أنها تؤدي إلى انتخاب عجول سريعة النمو حيث أن قيمة المكافئ الوراثي لصفة الأمومة بهذا المفهوم حوالي ٤٠٪، ويستخدم في الانتخاب لصفة الأمومة وزن العجول عند عمر ١١٢ يوم في حالة استخدام نظام التغذية الاختيارية للعجول أو وزن العجول عند عمر ٢٠٠ يوم في الحالة الطبيعية للفطام. وقبل اتخاذ أية قرار بالانتخاب يجب تعديل جميع البيانات للعوامل البيئية المختلفة ، و في حالة وجود عدد كبير من الأبقار داخل القطيع الواحد فإنه يفضل بدلاً من التعديل أن ترتب العجول ذات الجنس الواحد الولودة من أمهات ذات أعمار متساوية ويختار منها الأفضل ، بينما المربي الذي يفضل استخدام التعديل فإنه ينصح باستخدام بيانات التعديل المحسوبة من داخل قطيعه ولايستخدم بيانات قطيع آخر إلا إذا كان القطيع الآخر يعيش تحت ظروف بيئية مماثلة. ولإجراء الانتخاب لهذه الصفة يراعى أن تكون مواعيد الولادات متقاربة لتلافي التعديل لعمر العجول وأيضا معاملة العجول من الولادة وحتى الفطام بطريقة متماثلة لتلافي الفروق في طرق الرعاية والتي قد تؤثر على الصفات.

و في سجل الأبقار يتم تسجيل وزن ميلاد العجل كدليل على استجابة هذا العجل للنمو في الفترة من الميلاد وحتى الفطام ، ولكن الانتخاب لوزن عجل ثقيل عند الميلاد غير مرغوب عملياً لأنه يسبب في زيادة حدوث مشاكل الولادة للأمهات، وبصورة عامة فإن المكافئ الوراثي لصفة وزن الميلاد تقدر بحوالي ٤٠٪ بالإضافة إلى وجود علاقة تلازم وراثي

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

موجبة وقوية بينها وبين معدل الزيادة الوزنية الوراثية للعجل وهي صفة مرغوبة ولذلك فإن خبرة المربي هنا عامل أساسي في تحديد مستوى الانتخاب لوزن ميلاد معقول. ويستفاد من هذه الخاصية أيضا في ترتيب الثيران الآباء على هذا الأساس للاستفادة من أفضل الثيران في التلقيح للموسم التالي على أساس بيانات وزن الميلاد لأبنائهم للموسم الحالى.

٣ - معدل النمو:

تقدر قيمة المكافئ الوراثي لمعدل النمو في حيوانات اللحم في فترة ما قبل الفطام وكذلك لوزن الفطام بحوالي ٣٠٪ ، ولكن بصورةٍ عامة فإن معدل النمو خلال تلك الفترة ليس له أهميةٌ كبيرة كما هي في فترة ما بعد الفطام حيث تتميز بأن معظم النمو يتم خلالها. ويجب التنويه هنا إلى أن فطام عجول اللحم يتم عند عمر ٦-٨ شهور. وقد قدرت قيم المكافئ الوراثي لصفة معدل النمو في فترة ما بعد الفطام عند التغذية على مركزات فكانت ٤٥٪ بينما هي ٣٠٪ عند التغذية على نباتات المراعي. وتتميز صفة النمو بأن تكاليف الرعاية لها والمحسوبة على أساس رأس هي قيم ثابتةٌ لاتتغير بتغير معدل النمو، ويحسب معدل النمو غالباً في فترة ١٤٠-٣٥٠ يوم بعد الفطام وبحيث يصبح وزن العجل عند عمر ١٢-١٨ شهر هو مقياس للتعبير عن معدل النمو بصورةٍ أفضل على أساس أن هذا الوزن يتضمن في داخله أوزان الميلاد والفطام ومعدلات النمو لكل مرحلةٍ سابقة. وبصورةٍ عامةٍ فإن الوزن عند عمر ١٨ شهر مفضل لأنه في أغلب الأحوال العمر الملائم للتسويق.

وقد أثبتت الدراسات أن الاعتماد على مستوى غذائي مرتفع الطاقة مفيدٌ جداً في إظهار الاختلافات بين الأفراد لصفة معدل النمو ولكن استخدام هذا النظام له عيوبه التي من أخطرها أن العجلات تصل إلى درجة كبيرة من التسمين تؤثر على خصوبتها ولذلك فإنه مع العجلات يفضل دائماً استخدام نظام غذائي بعد الفطام متوسط وبحيث يمكِّن العجلة من النمو بمعدل ٤٠٠ -٤٥٠ جم يومياً وتترك لفترات أطول قبل قياس معدل نموها للاختيار بين الأفراد المختلفة. ويجب التنويه إلى أن زيادة معدل النمو في حد ذاتها ليست مهمة إذا كانت هذه الزيادة أغلبها عبارة عن دهن وليس نمواً عضلياً.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٤ - كفاءة النمو:

تقدر قيم المكافئ الوراثي لكمية الغذاء المأكول بحوالي ٤٠٪ بينما تقديرات صفة الكفاءة التحويلية للغذاء فإنها تختلف بدرجات كبيرة ٤٠-٦٠٪، وهذا بالطبع ليس بالمستغرب حيث تختلف طرق التغذية ونوع الغذاء وذلك يؤدي إلى الاختلافات الشديدة في الجزء البيئي لهذه الصفة.

وهذه الصفة ذات مدلول إقتصادي هام في صفاته ماشية اللحم ولكن قياسها من الأشياء الصعبة لأنه يتطلب التغذية الفردية لكل حيوان ومعرفة الكميات المأكولة بدقة، وقد دلت التجارب على أن الانتخاب لمعدل نمو سريع يؤدي تلقائياً إلى الانتخاب للأفراد الأكثر كفاءة في النمو.

٥ - طول الحياة الإنتاجية:

الأفراد التي تبقى في القطيع لمدة طويلة وبحالة إنتاجية جيدة توفر على المربي تربية ورعاية عجلات للاستبدال، وهذه الصفة يعيبها أن الأفراد ذات العمر الإنتاجي الطويل ذات طول عمر جيل طويل مما يؤدي إلى تقليل كفاءة التحسين الوراثي لكل سنة ولكن هذه الصفة من الصفات الهامة والتي تهم مربي القطعان التجارية لأنها توفر عليه شراء ثيران أو أبقار أوعجلات استبدال و في نفس الوقت تهم مربي القطعان النقية حيث تتوفر لديه أعدادٌ أكبر من البيانات والمعلومات عن كل حيوان فتمكنه من الانتخاب بدرجة دقة أكبر ، ولكن في النهاية يجب عمل توازن بين هذه الصفة الإقتصادية ومقدار التحسين المرغوب للصفات الأخرى محل الانتخاب. ومن أهم العوامل المحددة لهذه الصفة الأمراض التي تصيب الحيوان، وقد لوحظ أن الانتخاب لصفة الخصوبة فإنه تلقائياً يؤدي إلى الانتخاب لصفة طول الحياة الإنتاجية حيث أن الأبقار الأكثر خصوبة ستبقى في القطيع للاستفادة من كفاءتها الإنتاجية.

٦ -خواص الذبيحة:

أوضحت الدراسات أن الحيوان المفضل هو الذي يحتوي على نسبة من اللحم الأحمر أعلى من نسبة الدهن والعظام، وهذا اللحم يجب أن يكون ذا طروة وعصيرية وذا نكهةٍ جيدة،

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وبصورةٍ عامة فإن أفضل مناطق اللحم هي التي تحيط بالعمود الفقرى وبالتحديد قطعيات الكتف والظهر والقطن والكفل، وتتحدد رتب النوعية للذبائح تبعاً لكمية دهن ما بين الألياف العضلية (المرمرية) وعلى قوام اللحم ولونه ودرجة تماسكه، وقد أوضحت الدراسات أن التمرمر يحسن من عصيرية اللحم ومن نكهته ولكن تأثيره على الطراوة قليل، ولذلك فإن نسبة التمرمر من العوامل الهامة والمحددة لرتب النوعية و التمرمر صفة وراثية تتأثر بالعوامل البيئية بدرجة واضحة ولا يمكن توقع درجة التمرمر على الحيوان الحي إلا أن طول فترة التغذية والتغذية على طاقة عالية دليل غير مباشر على التمرمر في الحيوان الحي.

جدول ١٠ المكافىء الوراثي لخواص الذبيحة

الصفة	المكافئ الوراثي	الصفة	المكافئ الوراثي
نسبة التصافي	٢٠-٥٠٪	نسبة اللحم الممتاز	٣٠٪
سمك الدهن فوق العضلة العينية	٤٥٪	نسبة التشافي	٢٥٪
دهن الكلى	٦٣٪	نسبة العظام في الذبيحة	٤٥٪
نسبة اللحم الصالح	٤٠٪	مساحة العضلة العينية	٦٠٪
الطراوة	٦٠٪	رتبة النوعية للذبيحة	١٧-٢٨٪

وكمية العضلات في الذبيحة يعبر عنها بقياس مساحة العضلة العينية، وصفة الطراوة لها علاقة كبيرة بعمر الحيوان حيث أن الحيوان الصغير ينتج لحم ذو طراوة مقبولة عن الحيوان الأكبر منه عمر، ولذلك فإن انتخاب حيوان ذو معدل نمو سريع وبحيث يذبح مبكراً في العمر أفضل من الحيوان الأبطأ نمواً. وبصورةٍ عامة فإن الأساس الذي ينتخب على أساسه عجل اللحم هو كمية اللحم الأحمر الذي يباع من القطعيات الممتازة سعر (cutability) ونوعية هذا اللحم المباع (رتب النوعية للذبيحة).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وقد أوضح النظام الأمريكي طريقةً لقياس جودة العجل في إنتاج اللحم كما يلي:

١ - حساب النسبة المئوية لكمية اللحم الأحمر في القطعيات الممتازة بالنسبة لوزن الذبيحة، وقد عرف ذلك بلفظ cutability وحيث أن القطعيات الممتازة في حيوان اللحم هي الكتف والظهر والقطن والكفل و هي تمثل ٨٠٪ من القيمة السعرية للحيوان ولذلك فإنه يمكن حساب cutability من المعادلة الحسابية التالية:

%cutabilit = 52,56 - 4,95 (سمك الدهن بالبوصة) - ١،٠٦ (وزن دهن الكلية ٪) + 0,682 + (مساحة العضلة العينية بالبوصة) - ٠،٠٠٨ (وزن الذبيحة بالرطل) ويجب ملاحظة أن سمك الدهن يقاس عند الضلع ١٢ وفوق العضلة العينية.

٢ - حساب رتبة النوعية. و هي تحتاج إلى خبرة تقديرية لتوزيع الذبائح على ٤ رتب نوعية أساسية هي ممتاز ومختار وجيد وقياس ثم توزع كل رتبة إلى ثلاث رتب داخلية هي عالي ومتوسط ومنخفض، أي أن كل رتبة نوعية يمكن قياسها إلى دقة ثلث رتبة وتعطى كل رتبة رقم كما يلي:

ممتاز	عالي	٥٢	مختار	عالي	٤٩
	متوسط	٥١		متوسط	٤٨
	منخفضة	٥٠		منخفضة	٤٤
جيد	عالي	٤٦	قياس	عالي	٤٣
	متوسط	٤٥		متوسط	٤٢
	منخفضة	٤٤		منخفضة	٤١

٣ - يمزج كل قياس cutability ومقياس الرتب النوعية سوياً في دليل الذبيحة على أساس العلاقة السعرية بين كل من مقياس الأول والثانى، فإذا كان التغير في cutability بمقدار ٢٪ يعادل التغير في رتب النوعية لرتبة واحدة.

دليل الذبيحة= cutability/٢ + رتبة النوعية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وحيث رتبة النوعية تقاس حتى دقة ثلث رتبة

دليل الذبيحة = , cutability + ٠,٣٣ رتبة نوعية

ولجعل المعادلة أبسط تضرب في ٢ وتقرب الأرقام كما يلي

دليل الذبيحة = cutability % + ٠,٧ رتبة نوعية

جدول ١١ بيانات ١٠ عجول رتبت على أساس دليل الذبيحة:

رقم الذبيحة	Cutability %	رتبة النوعية	دليل الذبيحة	ترتيب الذبيحة
١	٥٠	مختار متوسط	٩٣,٦	٥
٢	٤٧	ممتاز منخفض	٨٢	٦
٣	٥١	ممتاز منخفض	٨٦,٧	١
٤	٤٧	جيد عالي	٧٩,٢	٨
٥	٥٣	مختار منخفض	٨٥,٩	٢
٦	٥٣	جيد متوسط	٨٤,٢	٤
٧	٤٦	جيد عالي	٧٨,٢	١٠
٨	٤٧	مختار متوسط	٨٠,٦	٧
٩	٤٤	مختار عالي	٧٨,٣	٩
١٠	٥٤	جيد منخفض	٨٤,٨	٣

ولذلك فإن الانتخاب على أساس دليل الذبيحة قد أدخل في اعتبـــاره كـــلاً مـــن العـــاملين الأساسيين الهامين في صناعة إنتاج اللحم وهما كمية اللحم الأحمر الممتاز ودنين هذا اللحم.

٤ - التناسق البدني:

وهذا المقياس تقديري يدل على امتلاء الحيوان باللحم وخاصةً في منـــاطق القطعيـــات الممتازة ومدى التناسق البدني وسلامته وتركيب الجسم بصورةٍ عامة. ويفضل تقيـــيم حيـــوان

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

اللحم من حيث تناسقه البدني منذ الفطام ومنذ عمر ١٢ أو ١٨ شهر وقد لوحظ أن زيادة سمك طبقة الدهن الخارجية تعطي دائماً الحيوان رتباً أعلى في التناسق البدني بالرغم من عدم فعاليتها من حيث أن زيادة سمك الطبقة الخارجية للدهن تعني إنخفاض محصول اللحم الأحمر. وبصورةٍ عامة زيادة سمك طبقة الدهن عن ٠,٣-٠,٥ بوصة غير مرغوب في الذبائح و أن أفضل الطرق للتخلص من هذه الصفات هو انتخاب ثيران ذات سمك طبقة دهن أقل من ذلك. ومن المعايير المستخدمة في التناسق البدني هو درجة التعضل وقد يعبر عن ذلك المعيار بالنسبة بين وزن الجسم وإرتفاع جسمه، فمثلاً إذا تساوي حيوانان في وزن الجسم وكان أحدهما أكثر إرتفاعاً عن الآخر فإن ذلك يدل على أنه أقل في درجة التعضل عن الحيوان الآخر. وقد لوحظ أيضا علاقة بين إرتفاع الجسم وبين الوزن الناتج للحيوان فالحيوان ذو الجسم الأكثر إرتفاعاً من المتوقع أن يكون وزنه الناضج أكثر ثقلاً وأنه يصل إلى سن النضج الجسماني في عمر متأخر . ولذلك فإن من المنصوح به أن تنتخب العجول ذات عمر العام على أساس وزن عالي ودرجة تعضل عالية وبالتالي فالحيوانات المنتخبة تكون سريعة النمو ومبكرة النضج الجسماني . ولاستكمال الحديث عن المكافئ الوراثي يجب التطرق إلى التلازم الوراثي Genetic **correlation** حيث أن التلازم الوراثي بين صفتين لهما مكافئ وراثي عالي يمثل جزءاً هاماً من التلازم الوصفي **phenotypic correlation** لهاتين الصفتين، بينما إذا كان المكافئ الوراثي منخفضاً لهاتين الصفتين دل ذلك على أهمية التلازم البيئى وبصورةٍ عامة فإن التلازم الوصفي يشمل جزءاً بيئياً وآخر وراثياً يختلفان في نسبتهما تبعاً للصفة نفسها. ويعرف التلازم الوراثي بأنه مقدرة جين أو مجموعة جينات ما للتأثير على صفتين في نفس الوقت. وفى أية برنامج للانتخاب يجب معرفة مقدار التلازم الوراثي بين مجموعة الصفات تحت الدراسة حيث أن التلازم الوراثي الموجب بين صفتين يعني أن الانتخاب لأحد الصفات يؤدي تلقائياً إلى الانتخاب للصفة الأخرى. وفيما يلي بعضا لقيم التلازم الوراثي بين مجموعة الصفات التي تهم منتج ماشية اللحم-:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١- وجود تلازم قوي وموجب بين صفة وزن الميلاد وصفة النمو في مرحلة ما قبل الفطــام، ويدل ذلك على أن الانتخاب لصفة وزن الميلاد العالي يؤدي إلى الحصول على نمو سريع للعمل وحتى عمر الفطام، ويجب أن لاينسى المربي هنا خطورة انتخــاب العجــول ذات وزن الميلاد العالي جداً نظراً لأنها تتسبب في إحداث مشاكل خطــيرة عنــد الــولادة. وكذلك قد لوحظ أن التلازم بين وزن الميلاد ووزن الفطام وسرعة النمــو حــتى عمــر الفطام هو تلازم قوي وموجب.

٢- العلاقة بين سرعة النمو في مرحلة ما قبل الفطام وسرعة النمو في مرحلة ما بعد الفطــام أظهرت علاقة تلازم وراثي منعدمة حيث أن النمو في مرحلة وحتى الفطام ليس لــه أيــة علاقة بالنمو الحقيقي للعجول في المرحلة التالية للفطام.

٣- علاقة التلازم الوراثي بين سرعة النمو في مرحلة ما بعد الفطام وكفاءة تحويل الغذاء سالبة.

٤- علاقة تلازم وراثي قوية بين سرعة النمو وبين الذبيحة تحتوي على كميــة أعلــى مــن الدهون. وفي حقيقة الأمر عند الانتخاب لحيوانات أصغر عمراً لوزن حيوان ثابت فــإن ذلك يؤدي إلى زيادة اللحم الأحمر الصالح للأكل في ذبيحة هــذه الحيوانــات كنتيجــة لإنخفاض كمية الدهون في الذبيحة. وقد وجد أن التلازم بين كفاءة التحويــل الغــذائي وكمية اللحم الأحمر في الذبيحة علاقة قوية وموجبة تعــني في مــدلولها أن الانتخــاب للحيوانات ذات الكفاءة الغذائية العالية يؤدي إلى انتخاب حيوانات تنتج كميات أعلــى من اللحم الأحمر في ذبائحها وكميات أقل من الدهون.

٥- علاقة تلازم وراثي سالبة بين رتبة الذبيحة أو سمك طبقة الدهن حول الذبيحة وبين نسبة اللحم الأحمر الصالح للأكل **Edible meat.** % ومن هذه العلاقة تتضح صعوبة الوضع بالنسبة لمربي ماشية اللحم حيث يجب عليه إحداث توازن بين نسبة اللحــم المــأكول في الذبيحة وبين رتبة الذبيحة خاصة و أن زيادة الدهن يؤدي إلى زيادة طــراوة وعــصيرية اللحم.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

انتخاب عجول أبقار اللبن لإنتاج اللحم :

في كثير من الدول الأوروبية تعتبر قطعان ماشية اللبن مصدراً هاماً لإنتاج اللحوم الحمراء، فعلى سبيل المثال في إنجلترا حوالي ٤٠-٥٠ ٪ من إجمالي الماشية المذبوحة من أجل اللحوم هي من الأنواع النقية في إنتاج اللبن. وفي هذه الدول يتبع نظام معقد للانتخاب من أجل تحسين إنتاج الألبان بجانب بعض الانتخاب لصفة إنتاج اللحم وبالطبع لوحظ أن إضافة صفات اللحم في برامج انتخاب حيوانات اللبن قد أدت إلى إنخفاض في قوة تركيز الانتخاب لصفة إنتاج اللبن ولكن إذا جمعت صفات اللحم وصفات إنتاج اللبن سوياً فإن مقدار التحسين يكون واضحاً. وبصورةٍ عامة نجاح الانتخاب لصفات اللبن واللحم سوياً يتوقف على مقدار التلازم الوراثي بين هاتين الصفتين، وقد دلت بعض التجارب أن وزن الجسم أو حتى معدل نمو عمر العامين له علاقة تلازم ضئيلة وموجبة مع مقدرة العجلات في إنتاج اللبن، وهذا يدل على أن تحسن معدل نمو العجلات يؤدي إلى زيادة مقدرتها على إنتاج اللبن . وفى دراسات أخرى اثبتت النتائج أن هناك علاقة بين إنتاج اللبن العالي ومقدار اللحم الأحمر في تربية أبنائها الذكور، وبصورةٍ عامة يمكن تلخيص القول هنا بأن صفتي اللحم وإنتاج اللبن ليس لهما ارتباط وراثي سالب وعلى ذلك فإن الانتخاب لأحد هذه الصفات لايؤثر سلبياً على الصفة الأخرى بل قد يؤدي إلى تحسينها ولو بدرجةٍ ضئيلة.

الإنتاج التجاري لماشية اللحم:

تتاح الفرصة للإنتاج التجاري لماشية اللحم بالاعتماد على طرق الخلط والتهجين المنظم لزيادة كفاءة الإنتاج حيث أن الخلط يعطي العجول الناتجة ما يسمى بقوة الهجين **heterosis** بالإضافة إلى أنه يتيح للمربي الفرصة لجمع الصفات المرغوبة في عددٍ من السلالات لتتفق مع رغبات المستهلك. ولتحقيق هذه المميزات يجب أن يعرف المربي الأسس اللازمة مثل أساسيات الوراثة وفوائد قوة الهجين والفرق بين السلالات المختلفة وطرق التهجين المختلفة ومميزات كل منها في عملية الإنتاج التجاري. ومن المعروف أن قوة الهجين تتناسب عكسياً مع المكافئ الوراثي، فمثلاً لصفات مثل سرعة النمو بعد الفطام وكفاءة تحويل الغذاء ومكونات الذبيحة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

والمعروف عنها أن معاملها الوراثي عالي فإن قوة الهجين لهذه الصفات منخفضة وغـــير فعـــال بعكس صفات أخرى لها مكافئ وراثي منخفض مثل الخصوبة و التي لها قوة هجين عالية. وقد يستفاد من الخلط في عملية مزج مميزات السلالات المختلفة، فمثلاً خليط البراهما - ســـلالات اللحم الإنجليزية يتميز بصفات قوة تحمل الجو الحار ومضايقات الذباب التي اكتسبها من البراهما بجانب صفات الذبيحة وخواص اللحم الجيد التي اكتسبها من سلالات اللحم الإنجليزية. ومثال آخر هو الاعتماد على سلالة الشاروليه في إنتاج خليط مع السلالات الإنجليزية وكنتيجة طبعية لهذا الخليط كان الناتج حيوان يحتوي على نسبة أقل من الدهون وكمية أعلى من اللحم الأحمر وهذه الصفات مكتسبة من سلالة الشاروليه بينما صفة الرئيسية العالية الذبيحة فهي مكتـــسبة من السلالات الإنجليزية والتي تفتقدها سلالة الشاروليه.

ومن أهم الأشياء التي يجب مراعاتها وعدم إغفالها هي مقارنة حجم ســـلالة الـــثيران بحجم بسلالة الأبقار حيث أن زيادة حجم سلالة الثيران بدرجة كبيرة عـــن حجـــم ســـلالة الأمهات يؤدي إلى زيادة وزن العجول عند الولادة وهذه الصفة مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بـــصعوبة ومشاكل الولادة وأبرز دليل على ذلك تلك النتائج التي دلت على أن زيادة نـــسبة مـــشاكل الولادة بمعدل ١٪، وبصورةٍ عامة نسبة المشاكل تقل كلما ارتفع عمر الأمهات ويزداد بـــصغر عمر الأمهات

طرق التهجين:

ليس هناك نظاماً محدداً لإجراء عمليات التهجين في ماشية اللحم ولكن النظام الأمثـــل هو الذي غالباً ما يتفق مع إمكانيات المزرعة مثل عدد الأبقار في قطيع التربية والعمالة المتـــوفرة وكمية المراعي المتاحة لهذة الأبقار، وفيما يلي شرحاً لأهم الطرق المستخدمة في إنتاج هجـــين ماشية اللحم:

١ - النظام التناوبي Rotational system

يستخدم هذا النظام بنجاحٍ كبير في الإنتاج التجاري للخنازير وهـــو الآن يـــستخدم بصورةٍ متزايدةٍ في الإنتاج التجاري لماشية اللحم. وفى النظام التناوبي لسلالتين فبرنامج الخلـــط

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

يبدأ بتلقيح بقرة من سلالة (أ) لثور من سلالة (ب) وهكذا بإستمرار جيل بعد الآخر. وفى برنامج الخلط بالنظام التناوبي الثلاثي يتم خلط سلالة (أ) مع ثيران من سلالة (ب) والعجلات الناتجة تلقح بواسطة ثيران من سلالة (ج) والعجلات الناتجة من الخلط الأخير تلقح بواسطة ثيران من سلالة (أ)... وهكذا بإستمرار كما في النظام التناوبي الثنائي . وبصورةٍ عامة فالنظام التناوبي يحفظ قوة الهجين بصورةٍ جيدة من جيل إلى آخر ولكن يلاحظ أن النظام التناوبي الثلاثي يفوق في قوي هجينه أفراد الأبقار الناتجة من النظام التناوبي الثنائي. ويلاحظ دائماً في اختيار أفراد سلالات هذا النظام أن تكون ذات صفات متقاربة خاصةً بالنسبة لأوزان الميلاد والحجم والمقدرة على إنتاج الحليب وهذا ضروري جداً لتلافي مشاكل الولادة الناجمة عن كبر حجم الجنين عند الولادة وكذلك توفير كمية الحليب الملائمة لغذائه. ويتميز النظام التناوبي أيضا ببعض المميزات التي تجعله يفوق على غيره من نظم التهجين وهي أن هذا النظام يمد المربي بعجلات الاستبدال اللازمة لقطعيه من داخل القطيع نفسه ولذلك فإن جودة عجلاته تتوقف على مقدرة المربي في انتخاب الأفضل وجودة النظام نفسه على مدى جودة الثيران المستخدمة في التلقيح.

٢ - النظام التجاري Commercial system

في هذا النظام يتم اختيار أبقار سلالة (أ) لتلقح بواسطة ثيران من سلالة (ب) والعجلات الناتجة تلقح بواسطة ثيران من سلالة (ج) وجميع العجول والعجلات الناتجة من التهجين الثاني تذهب إلى السوق للذبح. ويراعى في هذا النظام اختيار أفراد ممتازة من السلالات المستخدمة في العملية الإنتاجية ويراعى انتخاب سلالة (أ) و (ب) بحيث يكونا متقاربين في الحجم والوزن والصفات بصورةٍ لتلافي مشاكل الولادة بينما سلالة (ج) تنتخب من حيث سرعة النمو وجودة الذبيحة حيث أنها السلالة النهائية ويتميز هذا النظام التجاري بإنتاج عجول أو عجلات ممتازة للتسويق والذبح حيث أن بها قوة الهجين أعلى ما يكون ويفضل في هذا النظام دائماً أن يقوم المربي بشراء عجلاته الخيط من الخارج بدلاً من إنتاجها

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

في المزرعية لأن ذلك يشتت تركيزه في إنتاج الخليط الثلاثي التجاري للبيع، وفي حالة أن يعتمد المربي كلياً على مزرعته في إنتاج العجلات الخليط يتكون قطيع أبقاره من الآتي:

1- 25% أبقار من سلالة (أ) للتلقيح مع سلالة (أ) لإنتاج عجلات استبدال.

- 25% أبقار من سلالة (أ) للتلقيح مع سلالة (ب) لإنتاج عجلات خليط(أ ب)

3- 50% من أفراد قطيعه عجلات(أ ب) للتلقيح ثيران من سلالة (ج) لإنتاج الخليط التجاري.

ويلاحظ هنا أن الإنتاج التجاري ما هو إلا الهجين التناوبي الثلاثي مع الفرق وهو أن الخليط التجاري نهائي بينما الهجين التناوبي الثلاثي ما هو إلا حلقة في نظام مستمر.

٣- النظام التجاري التناوبي:

في هذا النظام يستخدم النظام التناوبي الثنائي أو الثلاثي بإستمرار لضمان وجود عجلات الاستبدال ثم العجلات الناتجة من النظام التناوبي تلقح مع سلالة أخرى مختلفة تمتاز بسرعة النمو. وفى هذا النظام يخصص حوالي ٤٥٪ من أبقار القطيع للإنتاج التناوبي بينما ٥٥٪ من أبقار القطيع تلقح بواسطة ثيران من سلالات مختلفة للإنتاج التجاري. ويلاحظ أن هذا النظام يجمع في مميزاته بين النظام التناوبي والنظام التجاري معاً. وكقاعدة عامة تخصص الأبقار الصغيرة السن و التي تقل عن ٤ أعوام للنظام التناوبي بينما الأبقار التي عمرها أعلى من ٤ أعوام للإنتاج التجاري.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

في المزرعية لأن ذلك يشتت تركيزه في إنتاج الخليط الثلاثي التجاري للبيع، وفى حالة أن يعتمد المربي كلياً على مزرعته في إنتاج العجلات الخليط يتكون قطيع أبقاره من الآتي:

1- 25% أبقار من سلالة (أ) للتلقيح مع سلالة (أ) لإنتاج عجلات استبدال.

- 25% أبقار من سلالة (أ) للتلقيح مع سلالة (ب) لإنتاج عجلات خليط(أ ب)

3- 50% من أفراد قطيعه عجلات(أ ب) للتلقيح ثيران من سلالة (ج) لإنتاج الخليط التجاري.

ويلاحظ هنا أن الإنتاج التجاري ما هو إلا الهجين التناوبي الثلاثي مع الفرق وهو أن الخليط التجاري نهائي بينما الهجين التناوبي الثلاثي ما هو إلا حلقة في نظام مستمر.

٣- النظام التجاري التناوبي:

في هذا النظام يستخدم النظام التناوبي الثنائي أو الثلاثي بإستمرار لضمان وجود عجلات الاستبدال ثم العجلات الناتجة من النظام التناوبي تلقح مع سلالة أخرى مختلفة تمتاز بسرعة النمو. وفى هذا النظام يخصص حوالي ٤٥٪ من أبقار القطيع للإنتاج التناوبي بينما ٥٥٪ من أبقار القطيع تلقح بواسطة ثيران من سلالات مختلفة للإنتاج التجاري. ويلاحظ أن هذا النظام يجمع في مميزاته بين النظام التناوبي والنظام التجاري معاً. وكقاعدة عامة تخصص الأبقار الصغيرة السن و التي تقل عن ٤ أعوام للنظام التناوبي بينما الأبقار التي عمرها أعلى من ٤ أعوام للإنتاج التجاري.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

نمو وتطور الجسم

يعتمد إنتاج اللحوم أساساً على عملية النمو والتطور التي تحدث في جسم الحيـــوان 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 تلـــك العمليات المرتبطة ببدء النمو وتنظيم معدلات النمو ووقف النموعند مرحلة النضج الجـــسماني. والنمو ودراسته عملية معقدةً جداً لفحوص كثيرة من منظماته الفسيولوجية ولذا فإن تعريـــف 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 الأنـــسجة المتـــشابهة في التركيـــب للنسيج الأصلي للحيوان. وهذه الزيادة في الحجم نتحصل عليها من خـــلال أي مـــن تلـــك 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 والتـــسمين: فـــالنمو الحقيقـــي 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 أنـــسجة النسيج الدهني. ومن أكثر الألفاظ اســـتخداماً عنـــد دراســـة النمـــو هـــو لفـــظ النـــضج الجسمانى Maturaty والجسم الناضج هو الذي وصلت فيه جميع أنواع الأنسجة المختلفـــة إلى أقصى نمو وتطور لها، وحيث أن أنسجة الجسم تصل لمرحلة النضج بمعدلات و في مراحـــل زمنية مختلفة لذا فإنه من الصعب جداً أن نحدد متى يصل الحيوان لمرحلة النضج بالضبط حيـــث أن هناك أنسجة تنضج مبكراً بفترة طويلة قبل أنسجة أخرى في نفس الجسم.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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.

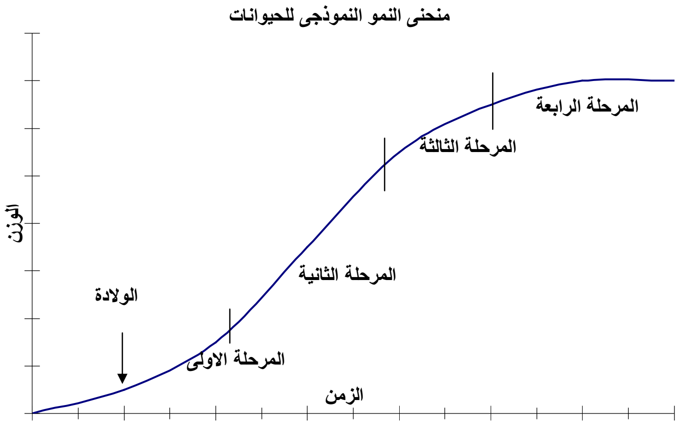
٢- مرحلة ماقبل الجنيني Embryonic phase ويتم فيها تمييز الأنسجة والعضلات المختلفة دون نموها أو زيادة وزنهاالملحوظ وتمتد هذه المرحلة في حيوانات اللحم لمدة ٢٥-٤٥ يوم تبعاً لنوع هذا الحيوان.

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 ببطيء 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.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



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 بطيء 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.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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. وبصورةٍ عامة فإن الفروق في أحجام عددٍ من الحيوانات الناضجة راجعٌ أساساً إلى فروق في أعداد الخلايا العضلية وليس إلى فروق في حجم تلك الخلايا. ويتأثر حجم الخلية العضلية بالنوع والسلالة والجنس والعمر والتغذية والنشاط البدني، فحجم أليـاف العضلات في الأغنام أنعم عنه في الأبقار، والذكور أخشن في حجم أليافها عن الإنـاث و أن زيادة العمر تزيد من قطر الألياف العضلية وكذلك درجة التغذية والنشاط الجسماني البـدني يزيد منها.

وقد لوحظ أن زيادة عمر الحيوان عن عمر النضج الجسماني يتبعه حالـة الـشيخوخة 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 سـرعة تنـاقص الخلايا يكون أسرع من الزيادة في حجمها.

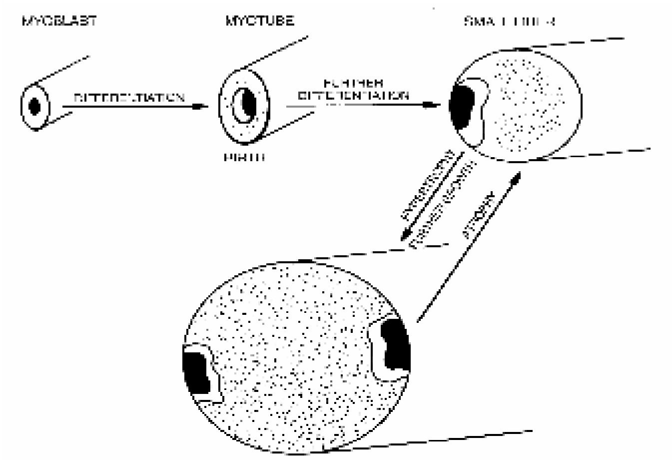
٥- في الحيوان العجوز تكون هناك عدد أقل من الألياف العضلية ولكنها أكبر من حجم تلك الخلايا العضلية المفحوصة عند عمر النضج الجسمانى.

تطور النسيج الدهني-:

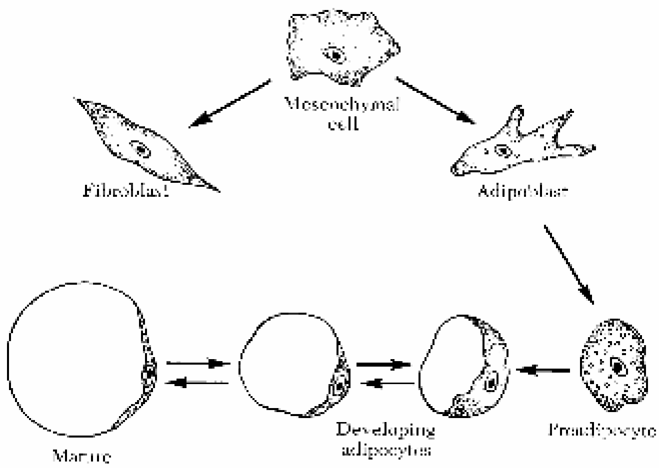
يتم تطور خلايا الميزونكيمي Mesenchym في بعض المناطق إلى خلايا جرثوميـة تتزايد في العدد والحجم ثم تبدأ في ترسيب قطرات من الدهون بداخلها للتحول هذه الخلايا إلى خلايا أديوبلاست Adipoblast ليـزداد ترسـيب الـدهون بداخلـها وتتحـول إلى Preadipocyte ثم إلى أديبوسيت ناضجة Adipocyte ممتلئة بقطرة واحدة وكـبيرة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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 الأديبوســيت في فصيصات تتجمع لتكون فصوص أكبر حجماً يفصلها عن بعضها

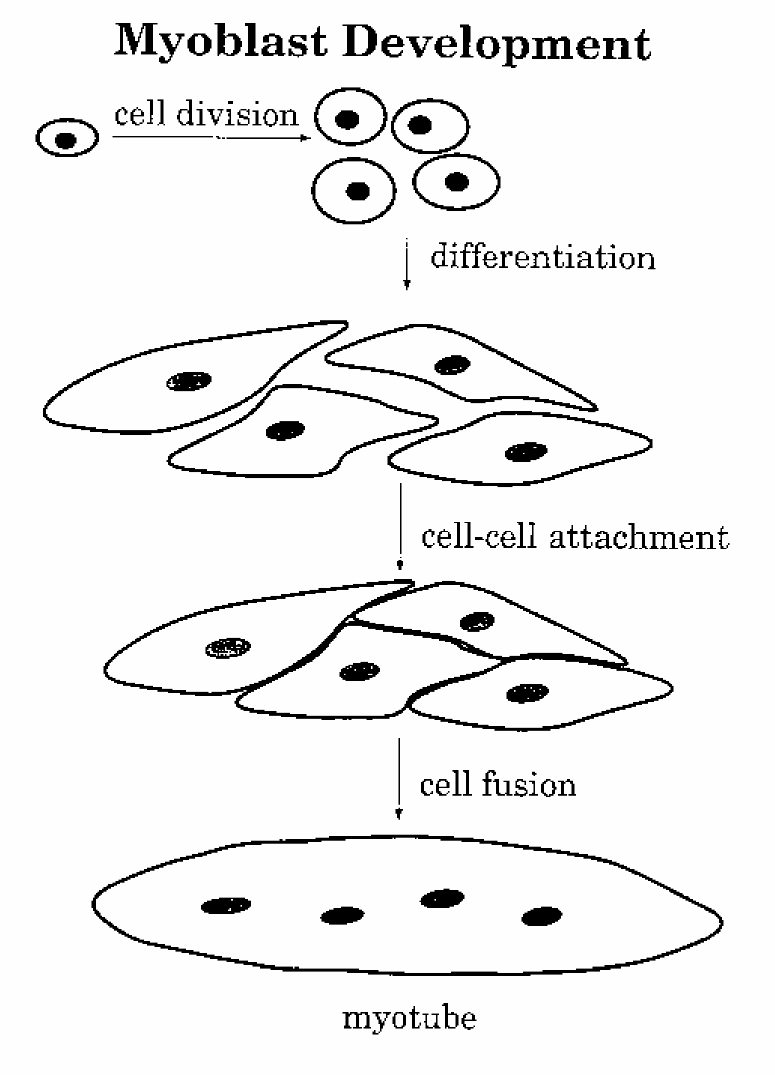


سلسلة التغيرات التى تحدث بين مرحلة المرحلة الميوبلاست و الخلية العضلية الناضجة



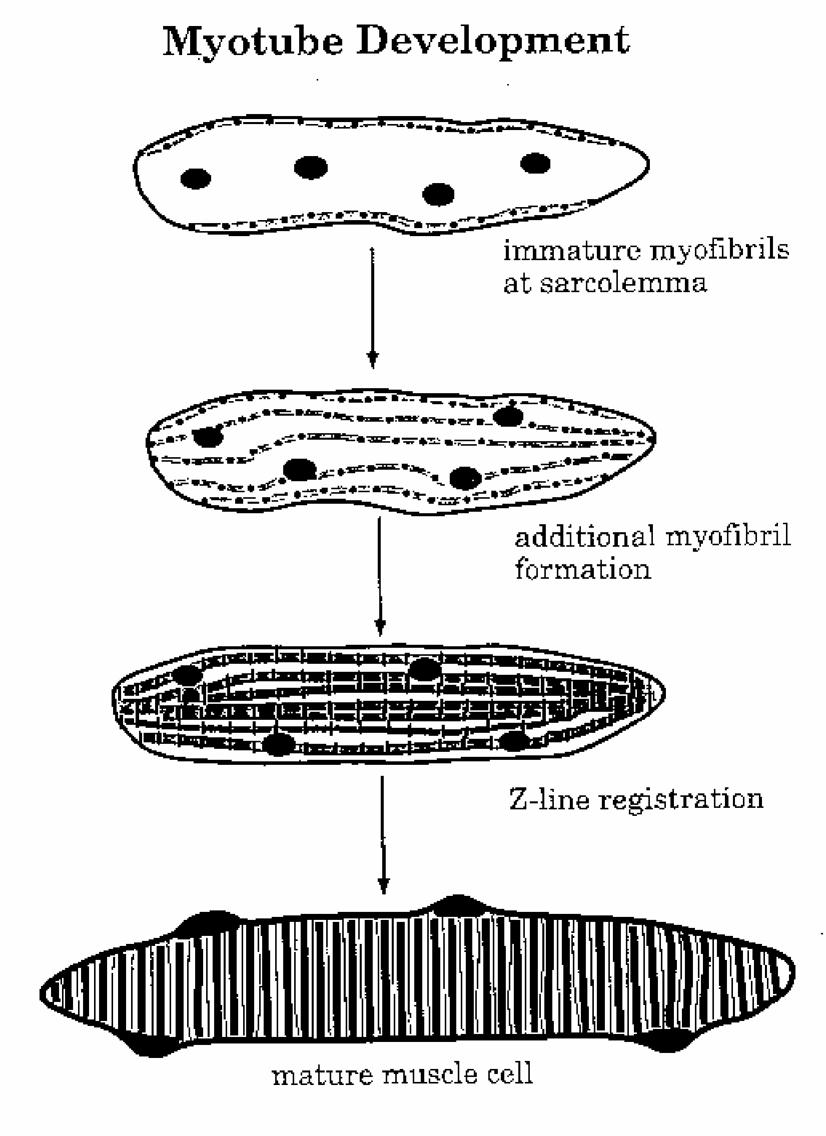
تطور الخلية الدهنية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



تطور الميوبلاست للخلية العضلية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



تطور الميوتيوب للخلية العضلية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

كولاجيني رقيق ممول جيداً بالدم والأعصاب. و في حالة التغذية الجنينية الجيدة تمتلئ خلايا الأيديبوسيت 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.

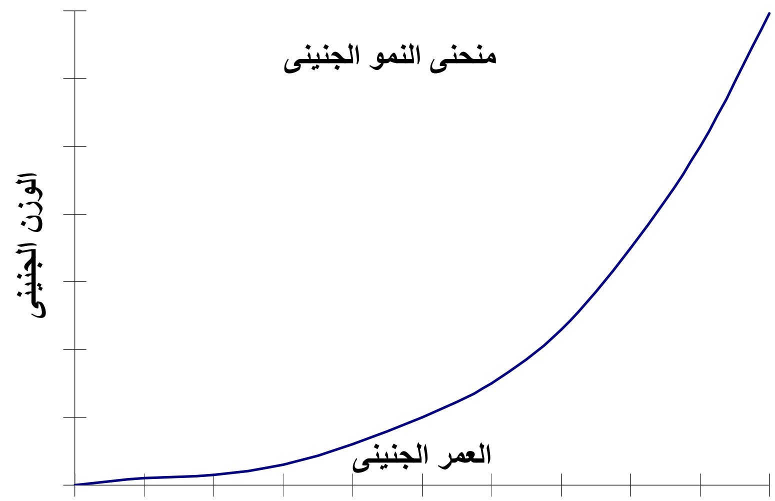
ويستمر النسيج الدهني في نموه العددي والحجمي بعد الولادة، و في الحيوانات الصغيرة العمر يتم ترسيب الدهن أولاً في منطقة حول الكلية وداخل البطن ثم بين العضلات Intermuscular وتحت الجلد ثم أخيراً داخل العضلات أو ما يسمى بالتمرمر (اللحم المرمري). ويتوقف معدل الترسيب وكميته للحالة الغذائية للحيوان. يلاحظ أن 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. وبصورةٍ 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:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

- 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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢ - نسبة التصافي :

تحسب نسبة التصافي كنسبة مئوية لوزن الذبيحة إلى الوزن للحيـــوان، ويقـــدر وزن الذبيحة إما حاراً أو بعد تبريده لمدة ٢٤ ساعة و في هذه الحالة فإن وزن الذبيحة الحار يفقـــد حوالي ٢٪ من وزنه. ومن أهم العوامل التي تؤثر في نسبة التصافي هي حجم ودرجـــة تطـــور 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 فـــإن 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 والـــدم والجهـــاز الهضمي عنها في الحيوان الأكبر عمراً. و إذا زاد وزن الحيوان نجد أن نسبة العظام والعـــضلات في جسمه تنخفض على عكس نسبة الدهون التي تزداد مع زيادة وزن الجسم وهذا في حقيقـــة الأمر يعكس سرعة نضج هذه الأنسجة حيث أن العظام تنـــضج أولاً و يليهـــا العـــضلات 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 جـــزء من أجزاء الحيوان، ولكن إذا حسبت تلك العلاقة على أساس نسبة مئوية لوزن الـــبروتين إلى وزن الجزء فإن زيادة عمر الحيوان أو وزنه يتبعها ثبات في نسبة البروتين لكل جزء من أجـــزاء جسم الحيوان. وكذلك زيادة عمر الحيوان يتبعها زيادة في مكونات البروتين الخلوي للعضلات وهذه الزيادة تكون أكبر من نوع البروتينات الميـــوفيبرل Myofibillar عنـــه في بروتينـــات 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 الأحمـــر

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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 الحى (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**

وبصورةٍ 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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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

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

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

هـــ) 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 الــبروتين عــن 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 الغـــذاء البروتيني أو الكربوهيدراتي ولذلك فإن ترسيب الدهون في الجسم تحتاج إلى كميـــات كـــبيرة أعلى من التي يحتاجها الجسم لترسيب كميات متماثلة من العضلات البروتينية. و في الحيوانات المجترة فإن الكرش يكسِّر الدهون والكربوهيدرات ويعيد ترسيبها في الجسم بصورةٍ تختلف عن شكل الدهون أو الكربوهيدرات الأساسية للغذاء ولذلك فإن نوعية الكربوهيدرات أو دهـــون الغذاء ليس لها تأثير كبير على نوعية دهون الجسم المترسبة فيه وهذا على عكـــس الحيوانـــات وحيدة المعدة حيث أن نوع دهون الغذاء يؤثر تأثيراً مباشراً على نوعية دهون الجسم المترســـبة 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 حيـــث طـــراوة الـــدهون وسيولتها.

دراسة بعض حالات النمو غير طبيعي:

هناك عوامل عديدة في إحداث النمو غير الطبيعي في حيوانات اللحم، بعـــض هـــذه العوامل مرضية تتسبب في النهاية بإعدام الذبيحة وعدم استهلاكها وهذه ليست هدف المقـــرر ولكن سوف نتطرق إلى بعض حالات النمو غير طبيعي ذات المنشأ غير المرضي والـــتي مـــن أهمها:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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

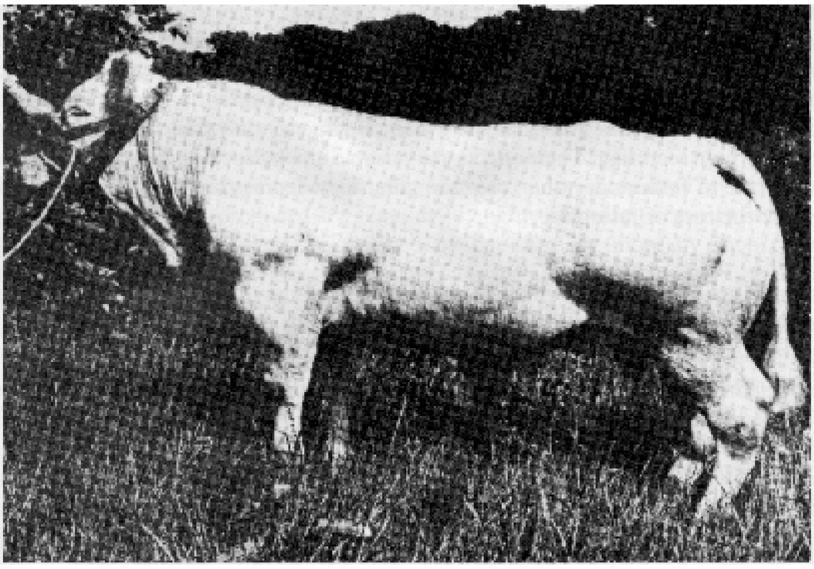
المتغير	ثنائي العضل	طبيعي	طبيعي
الوزن الحي	٤٩٨	٥٥٩	٥٠٤
	٢٥٠٠٠٠	١٨٤٠٠٠	١٢٢٠٠٠
	٢٠٢٠٠٠	١٥٩٠٠٠	٢١٥٠٠٠

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

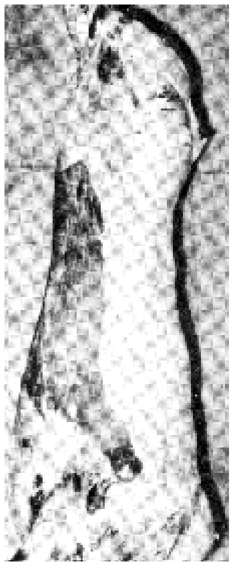
ج) ضمور العضلات Muscle degeneration

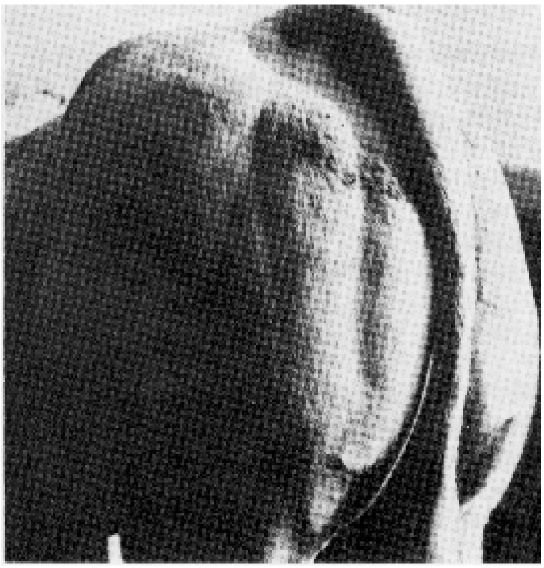
ويتسبب في هذه الحالة مسببات متعددة منها المرض والبيئة والغذاء وينشأ عـــن هـــذا المرض تغيرات هستولوجية وفسيولوجية للنسيج العضلي وأشـــهر تلـــك الأمـــراض مـــرض التدهن Steatosis حيث يتخلل النسيج العضلي كميات كبيرة من طبقات الدهن ويحـــدث إحلال لمكونات الألياف العضلية بالدهن وهذا المرض أو الحالة غير مرضية ولاتعرف إلا بعـــد فحص الذبائح وغالباً ما يكون اللحم غير مقبول لاحتوائه على كميات كبيرة من الدهن. ومن أهم الحالات المرضية الأخرى هي مرض العـــضلات البيـــضاء White muscle diseases حيث تتميز بضمور عضلات الحيوانات الصغيرة النامية وتظهر العضلات الضامرة بلون رمادي أو أبيض، وتنشأ هذه الحالة نتيجة نقص في فيتامين هـــ وعنصر السلينيوم.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



(١)

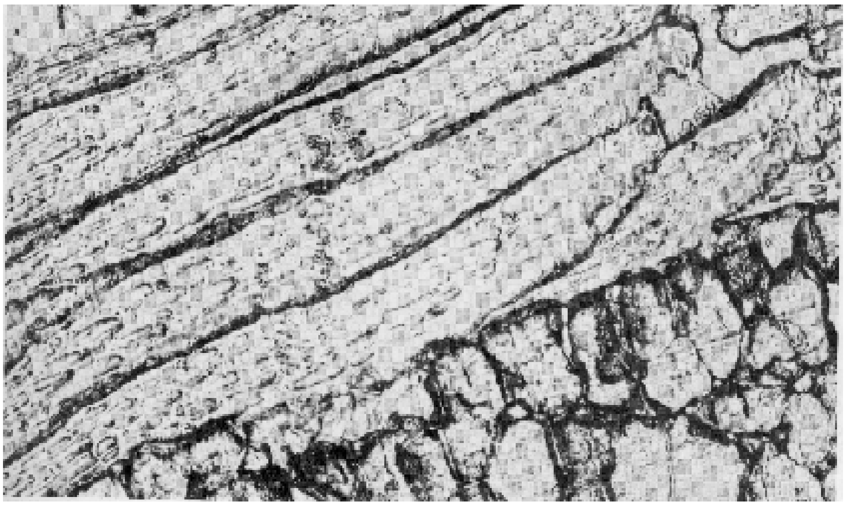


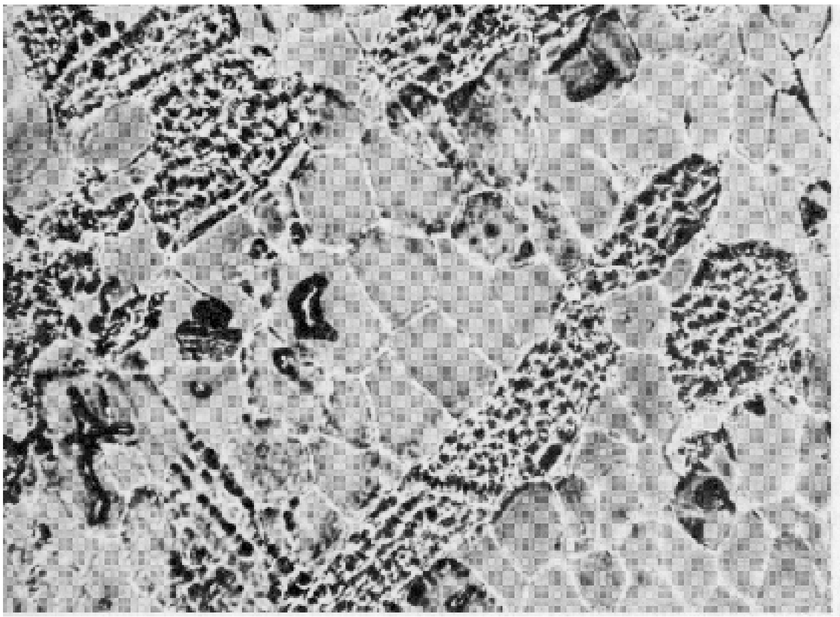


(٣) (٢)

شكل يوضح التعضل فى الحيوان والذبيحة: فى العضلات الخلفية، والأمامية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com





مقطع عرضي وطولي عضلة أبقار مصابة بالتدهن يلاحظ ان الحبيبات متخللها الدهن

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

برامج إنتاج ماشية اللحم

يختلف إنتاج ماشية اللحم عن معظم الحيوانات الزراعية الأخرى في طريقة إنتاجه حيث أن عملية إنتاج ماشية اللحوم غالباً ما يتم تقسيمها إلى مراحل إنتاجية مختلفة ومنفصلة وكل مرحلة منها أو مجموعة مراحل يمكن لها أن تجرى في المزرعة كعملية إنتاجية قائمة بذاتها، أو قد يقوم المربي أحياناً بإنتاج جميع المراحل المتتابعة في مزرعةٍ واحدة كعملية إنتاجية معقدة ومتسلسلة مرحلة بعد الأخرى، فعلى سبيل المثال معظم مربي الماشية يختارون أحد العمليات الإنتاجية في هذه الصناعة و يتخصصون فيها مثل إنتاج العجول الصغيرة وبيعها دون تسمين أو شراء العجول المسمنة وإعادة تسمينها إلى عمر الذبح، وعملية التسمين في حد ذاتها عدة برامج مختلفة الأسلوب ، والبعض الآخر من المربين يقوم بالإنتاج والتسمين سنوياً في مزرعةٍ واحدة. وفيما يلي شرحاً موجزاً لأهم البرامج الإنتاجية المعروفة لإنتاج ماشية اللحم المتخصصة.

١ - البرامج التجارية لإنتاج الأبقار والعجول Commercial Cow-Calf Program

أول مرحلة إنتاجية في صناعة ماشية اللحم هي إنتاج العجول الصغيرة والتي تعتبر المادة الأساسية لبرامج إنتاج اللحوم بشتى أنواعها، وقطعان الأبقار الأمهات بصورةٍ عامة تربى في المراعي أو في مناطق غير صالحة أساساً لزراعة المحاصيل الحقلية التقليدية، وتترك في هذه المراعي لتتغذى على الأعلاف الرعوية بجانب قليل من الغذاء المركز. وبصورةٍ عامة ماشية اللحم تجود في المناطق المعتدلة التي تميل إلى البرودة عنها في المناطق شديدة البرودة حيث يؤثر الجو البارد جداً على صحة العجول حديثة الولادة ويعرض حياتها للخطر، وقد أثبتت جميع الدراسات أن ماشية اللحم أكثر إقتصادية على النطاق الكبير عنها عند رعاية عدد قليل من الأمهات حيث أن المعدات وكمية رأس المال المستثمر والعمالة اللازمة لرعاية ٧٥-١٠٠ بقرة ناضجة يزيد قليلاً وبصورةٍ غير ملموسة عند رعاية ١٠-٢٠ بقرة ناضجة، وقد قدر أيضا عدد العمالة اللازمة لهذا النوع من الإنتاج فوجد أن عامل واحد مدرب يكفى لخدمة ٢٥٠ بقرة ناضجة وهذا لتحقيق الاستخدام الأمثل للعمالة ولرأس المال.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وبجانب إنتاج هذا النوع من البرامج في المراعي فإنه يمكن إنتاجه أيضا في المزارع التقليدية الصالحة لزراعة الحبوب ولكن كمنتج ثانوي للمزرعة يعتمد أساساً على مخلفات المزرعة من البقايا النباتية الخشنة والمالئة وجزء من الحبوب في تغذيته وبصورةٍ عامة فإن برامج إنتاج العجول والأبقار يختلف في أسلوب عمله طبقاً لنوع المزرعة التي ينتج فيها، ولهذا السبب يلجأ البعض إلى تقسيمه إلى أربعة أقسام رئيسية كما يلي:

أ) إذا كانت الأبقار تتواجد في مراعي رعوية فقيرة تغطى بالكاد احتياجاتها من الغذاء، فإن المربي بمجرد أن تلد هذه الأبقار وتفطم عجولها يلجأ إلى بيع هذه العجول المفطومة إلى أحد المزراع الأخرى المتخصصة في التسمين، وعلى ذلك فإن هذا المربي متخصص فقط في إنتاج العجول سواء كانت هذه رغبته أو أن الظروف الطبيعية والمادية أحيانا هي التي دفعته إلى ذلك التخصص.

ب) إذا كانت الأبقار تتواجد في مراعي متوسطة الجودة فإن المربي هنا أمام أحد خيارين أولهما هو وضع عدد أكبر من الأبقار في هذا المرعى وبيع العجول فور فطامها مباشرة مثل النظام المتبع في القسم الأول أو أن يترك عدد أقل من الأبقار ويسمح للعجول بأن تنمو دون تسمين ثم تباع كعجول وعجلات حولية إلى أحد المزراع الأخرى التي تجرى عليها عملية التسمين في مكان آخر.

ج) مزارع تقليدية لإنتاج المحاصيل الحقلية وتربى بها عدداً من الأبقار الأمهات يتراوح عددها بين ٢٠-١٠٠ بقرة كنوع من الإنتاج الثانوي للمزرعة من أجل أفضل استغلال لمخلفات المزرعة أو لتركها ترعى الأراضي الأقل جودة لتحسين خواصها، والعجول الناتجة من هذه الأبقار غالباً ما يتم تسمينها في المزرعة نفسها لتباع بعد ذلك كحيوانات لحم مسمنة عمر السنة أو السنة والنصف.

د) مزارع تكون فيها الأبقار جزءاً من العملية الزراعية الإنتاجية و ليست لإنتاج ثانوي، فمثلاً يخطط المزارع إلى زراعة المزرعة ببعض المحاصيل الحقلية التقليدية في أحد المواسم وتستفيد الأبقار خلال هذا الموسم بمخلفات هذا المحصول كعلف لها وخلال الموسم التالي يتم زراعة المزرعة بالمحاصيل العلفية لتغذية الأبقار عليها، وهكذا يتم تبادل الأبقار

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

مع المحصول التقليدي في العملية الإنتاجية الكلية، وفى هذا النظام ترعى الأبقار بأعـــداد تتناسب مع مساحة المزرعة وقد تباع العجول إما بعد الفطام أو كعجول مسمنة حولية تبعاً لإمكانيات المزرعة والمزارع نفسه.

وبصورةٍ عامة يمكن تلخيص أهم مميزات برامج إنتاج الأبقار والعجول إلى النقاط التالية-:

١ - كمية الاستثمارات في صورة مباني ومعدات لكل رأس من الأبقار يعتبر صغيراً جداً.

٢ - الاستفادة من المراعي والمخلفات النباتية كمواد علف مالئ مستخدم في تغذية الأبقـــار (حوالي ٨٠٪ من احتياجات الأبقار الأمهات مكون من العلف المالئ).

٣ - تكاليف العمالة صغير حيث أن معظم هذه البرامج توظف أفراد الأسرة للعمل فيها.

٤ - كما يتضح أن هذا النوع من البرامج الإنتاجية غالباً ما يعتمد على وجود أعداد قليلـــة من الأبقار الناضجة وهذا يؤدي في أغلب الأحوال إلى الرعاية الشديدة لهذه الحيوانات مما ينعكس أثره في إنخفاض نسبة النفوق و إلى إنتاج عجـــول صـــحيحة ذات أوزان مرتفعةٍ وجيدة الخواص.

٢ - برامج إنتاجِ العجول والعجلات النامية The Stoker Program

هذا النوع من الإنتاج يهتم أساساً برعاية وتغذية العجول المفطومة لكي تنمو طبيعيـــاً وليس بغرض التسمين، وعجول هذا النوع من الإنتاج إما أن تكون عجـــلات للاســـتبدال في قطعان البرامج التجارية لإنتاج الأبقار والعجول أو عجول مخصية Steers وعجلات لبيعهـــا بغرض التسمين في مزارع أخرى متخصصة أو داخل المزرعة نفسها إذا توفرت لـــدى المـــربي المقدرة والغذاء اللازم لذلك.

والمربي المهتم بإنتاج العجول والعجلات النامية يركز كـــل مجهوداتـــه لتغذيـــة هـــذه الحيوانات التغذية السليمة والإقتصادية لدفع نمو هذه العجول إلى أقصى درجةٍ ممكنة، وأغلـــب مكونات غذاء هذه الحيوانات يكون في صورة موادٍ مالئة سواءً حشائش المراعي أو مخلفـــات المزرعة. ويلجأ المربي إلى هذا النوع من البرامج عندما لايتوفر لدية إمكانية تـــوفير الأعـــلاف المركزة اللازمة لتسمين العجول، وعندما يكون في المزرعة عجول مخـــصية فإنـــه في أغلـــب

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الأحوال يتم تركها لترعى سوياً مع قطعان التربية والأبقار الأمهات أو أنها ترسل إلى مـــزارع خاصة لإنتاج هذه العجول النامية.

٣- برامج تسمين العجول The finishing program

ويطلق أحياناً على هذه البرامج ببرامج التشطيب أو التسوية حيث أنها تهـــتم بتغذيـــة وتسمين العجول النامية بغذاء عالي الطاقة حتى تصبح هذه الحيوانات مسمنة بدرجـــة جيـــدة ومقبولة من المستهلك. وغالباً ما تكون أغذية هذه العجول محتويةً على كميات بـــسيطة مـــن الألياف وكميات كبيرة من الأغذية عالية الطاقة مثل الحبوب والمولاس بجانب نسب مرتفعـــة من البروتين ، وبالرغم من أن الأعلاف الخشنة المالئة تكون نسبة صغيرة من العليقة الكليـــة إلا أنها ضرورية سواءً من الناحية الفسيولوجية أو الإقتصادية. وتعتبر أفضل مناطق إنتاج العجـــول المسمنة تلك المناطق القريبة من مراكز التجمع السكاني حيث يزداد الطلب على اللحـــوم وفي نفس الوقت تكون قريبة من مراكز إنتاج الحبوب اللازمة لتغذية هذه العجول مما يعمل علـــى تقليل تكاليف الإنتاج المتمثلة في صورة تسويق وشحن. وتجرى عملية التسمين داخل مـــزارع تقسم إلى أحواش ويوضع عدد كبير من العجول داخل كل حوش تبعاً للوزن ومرحلة التسمين ويتم تغذيتها جماعياً بصورةٍ مركزةٍ ومكثفة من الإنتاج. ويحتاج هذا النوع مـــن الإنتـــاج إلى عمالةٍ مدربةٍ وخبيرةٍ بالحيوان وبتغذيته وبمتطلبات السوق من رتب الذبائح التي تعطـــي أعلـــى سعر حتى يتمكن المربي من تحديد الوقت الأمثل لبيع الحيوانات المـــسمنة دون الأســـراف أو النقص في التسمين.

وهناك إجراء روتيني يجرى في مزارع الحبوب والتسمين في الولايات المتحدة الأمريكية. وهو اللجوء إلى ترك الخنازير مع ماشية التسمين حتى تأكل روثها وتستفيد ببقايا الحبوب غـــير المهضومة وبذلك يستفيد المربي ويزيد من أرباح مزرعته في صورة إنتاج ثانوي للحوم الخنازير، برغم من أن هذا المثال غير قابل للتطبيق في البلدان الإسلامية إلا أنه يعطي مثالاً عن التكامـــل الزراعي بين الحيوانات الزراعية المختلفة وإمكانية الاستفادة من هذا التكامل في زيادة الـــدخل المزرعي.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٤ - برامج إنتاج لحوم العجول البتلو المسمن Baby -beef program:

تهتم هذه البرامج بإنتاج عجول صغيرة (بتلو) مسمنة عالية الجودة وأعمارها تتراوح بين ٨-١٥ شهور وأوزانها تتراوح بين ٣٠٠-٤٣٠كجم، ويعتبر إنتاج هذا النوع من العجول البتلو المسنة من أعقد عمليات التسمين ويحتاج إلى مهارةٍ وخبرةٍ حيث أن:

أ) يتم تسمين العجول والوصول بها إلى درجةٍ جيدةٍ ومقبولة من التسمين خلال وقت صغير.

ب) يتم تجهيز هذه العجول لعملية التسمين منذ ولادتها ويتبع معها طرقاً مختلفة من الرعاية والتغذية غالباً ما تحتاج إلى خبرةٍ علميةٍ وفنيةٍ عالية .

وهذا النوع من البرامج يشتمل في مضمونه إنتاج الأبقار والعجلات ثم رعاية العجول المولودة طبقاً لخطة تسمينها ورعايتها داخل نفس مزرعة إنتاجها و التي يشترط فيها أن تكون بالقرب من مناطق إنتاج الحبوب. ويشترط في أمهات هذه العجول أن تكون حاملةً لصفات سرعة النمو والمقدرة التحويلية العالية والوصول إلى وزن الذبح مبكراً، وقد لوحظ أن إنتاج هذه العجول من خليط أبقار الحليب مع ثيران اللحم المتخصصة غير مجدي وملائم لهذه الصناعة حيث أن عجول هذا الخليط تميل إلى أن تنمو طبيعياً ومقدرتها على التسمين ضعيفة. وهناك إجراء يتم في هذه المزارع وهو توفير غذاء اختياري فني في مكوناته ومقبول الطعم للعجول ابتداء من الأسبوع ٤-٦ من الولادة ويسمى هذا النظام بالتغذية الاختيارية للعجول creep feeding وهدفه هو التبكير في نمو الكرش لهذه العجول مما يشجعها على الفطام المبكر والاعتماد على التغذية المعتادة مبكراً مما يزيد من وزن الجسم.

٥ - برامج إنتاج العجول اللباني المسمنة Fat-calf program

يعتمد هذا البرنامج على إنتاج عجول خليط من أمهات ماشية حليب متخصصة لقحت بثيران ماشية لحم متخصصة وبالتالي فالعجول المنتجة تكون كبيرة الحجم ويتوفر لها حليب بكميات كبيرة أمهاتها لترضعه طبيعياً فتكون النتيجة أن هذه العجول تنمو بسرعة جيدة إلى أن تصل لعمر ٨-٩ شهور وهو عمر الفطام الطبيعي لها ويكون وزنها قد وصل إلى حوالي ٢٧٠ كجم وهو الوزن الملائم للذبح في هذا البرنامج. ومما يتضح أن هذا النظام يعتمد على أن

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

العجول تنمو أساساً على حليب أمهاتها و لم تعتمد على الحبوب أو المركزات الأخرى في نموها و إن كان حديثاً يلجأ بعض المربين إلى زيادة دفع النمو لهذه العجول باعتمادة على نظام التغذية الاختيارية الذي سبق شرحه. ويتم إنتاج هذا النوع من اللحوم اللباني في المناطق التي يفضل المستهلك فيها لحوم العجول الصغيرة غير المسمنة بدرجة كبيرة وفاتحة اللون وغالباً ما تباع بأسعار مرتفعة عن مثيلاتها من اللحوم المسمنة الأخرى. ومن أشهر النظم المتبعة لإنتاج هذه العجول هي جعل إحدى البقرات تقوم بإرضاع عجلين في آن واحد مرتين يومياً ثم تفصل العجول خلال الفترة مابين الرضعتين لتترك على الغذاء الاختياري حتى يضمن المربي أعلى نمو ممكن ووزن ملائم عند سن الفطام وهو العمر الذي تسوق فيه للذبح وإنتاج اللحم اللباني.

٦- برامج إنتاج الماشية النقية The purebred program

ويحتاج هذا النوع من البرامج إلى إدارة مزرعية تتميز فيها الخبرة وبالإضافة إلى ذلك تحتاج إلى رأس مال مستثمر كبير يتفق أغلبه في شراء الحيوانات الجيدة لتكوين قطيع التربية. وللتدليل على صعوبة هذا النوع من الإنتاج ففي دولة مثل الولايات المتحدة الأمريكية فإن الأبقار النقية والمسجلة لاتمثل إلا حوالي ٣-٤٪ فقط من إجمالي أبقار اللحم المنتشرة في أمريكا، ولكن يجب القول بأنه بالرغم من أن هذا الإنتاج من الأبقار النقية صعب ولايستطيع أي مربي أن يقوم به بكفاءة إلا أن عائده الربحي كبير ومجزى حيث أن العجل الصغير من أم جيدة التركيب الوراثي يباع في أغلب الأحوال باسعار تفوق سعر العجول الأخرى التجارية بثلاث إلى أربع أضعاف. وبصورةٍ عامة فإن هذا النظام هو العمود الفقري لصناعة ماشية اللحم حيث أن أية عمليات تحسين تجرى فيه ينعكس مردودها في الإنتاج التجاري لماشية اللحم، فالثيران الممتازة والمحسنة نقية السلالة تشترى أساساً و توضع مع القطعان التجارية بغرض الاستفادة منها في تلقيح الأبقار التجارية وذلك لإنتاج عجول تتميز بقوة هجين في صفات عدة مثل سرعة النمو و التناسق البدني وكمية اللحم والرتبة الجيدة للذبيحة... الخ من الصفات التي تهم المربي.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

التناسل في ماشية اللحم

تعتبر نسبة العجول المفطومة داخل القطيع من أهم العوامل التي تحدد الربح أو الخسارة في برامج إنتاج ماشية اللحم، ويعرف نسبة العجول المفطومة بأنه نسبة تلك العجول التي فطمت من أمهاتها إلى عدد الأبقار والعجلات التي في سن التلقيح بالقطيع وقد يلجأ البعض إلى تحسين صورة نسبة العجول المفطومة بتغيير قواعد حسابها وذلك باعتبار النسبة محسوبة إلى الأبقار والعجلات التي ولدت بالقطيع ولكن ذلك يؤدي إلى خطأ، وبصورةٍ عامة فإن نسبة العجول المفطومة تتراوح بين ٧٠٪ إلى ٩٠٪ في معظم قطعان ماشية اللحم الأوروبية. وقد دلت معظم التجارب أن من أهم **العوامل التي تحدد نجاح صناعة ماشية اللحم** هي.

١- نسبة العجول المفطومة.

٢- وزن الفطام.

٣- تكاليف إنتاج العجول متضمناً تكاليف أمهاتها.

٤- سعر بيع العجول ويعتمد ذلك على جودة ذبائحها.

ولكن بصورةٍ عامة فإن نسبة العجول المفطومة يعتبر من أهم العوامل حيث أنه يتأثر أساساً بطرق إدارة القطعان وتحسين الإدارة يؤدي حتماً إلى تحسين نسبة العجول المفطومة .

العوامل التي تؤثر على جودة الأداء التناسلي في ماشية اللحم :

١- تأخير البلوغ أو النضج الجنسي في العجلات.

٢- فشل الأبقار حديثة الولادة في دخول دورة شياع جديدة مبكراً.

٣- موسم تناسلي قصير وسوء اختيار السلالة الملائمة لهذا الموسم.

٤- إنخفاض نسبة خصوبة الأبقار خلال التلقيحات الأولى.

٥- إرتفاع نسبة نفوق الأجنة وامتصاصها مبكراً بعد الإخصاب.

٦- نفوق العجول عند الولادة نتيجة حدوث مشاكل ولادة أو تأخير الولادة.

٧- نفوق العجول الصغيرة نتيجة تجمدها أو غرقها أو هرسها بأقدام الأبقار الأخرى أو نتيجة تعرضها للعدوان بواسطة الحيوانات المفترسة.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٨- نفوق العجول أثناء الرعاية بواسطة أمراض العجول المنتشرة.

٩- الثيران المستخدمة في التلقيح تكون غير ناضجة بالدرجة الكافية وتقديمها لعدد غير مناسب من الأبقار .

١٠- عدد قليل من الثيران بالنسبة للأبقار.

١١- استعمال ثيران غير خصبة أو ضعيفة الخصوبة.

١٢- الحيوانات غير متأقلمة على البيئة المتواجدة فيها.

١٣- نسبة التربية الداخلية عالية جداً في الأبقار والثيران.

١٤- تغذية غير جيدة للحيوانات.

١٥- أمراض الجهاز التناسلى.

١٦- اختيار نظام تلقيح غير ملائم.

١٧- قلة خبرة القائمين على إنتاج الحيوانات.

وبالطبع يجب أن لاتنسى أن تطبيق نظام التلقيح الصناعي في ماشية اللحم يصاحبه بعض المشاكل الخاصة به و التي سوف نتطرق إليها فيما بعد بالتفصيل. والجدول التالي يوضح بعض الخصائص التناسلية لأبقار اللحم في عديد من مزارع الأبحاث الأمريكية.

جدول ١٤ تاثير المكان على جودة الأداء التناسلي في ماشية اللحم

المزرعة	عدد الأبقار	نسبة الشايعة	نسبة الحوامل	نسبة الوالدة	نسبة العجول حية	نسبة العجول المفطومة
فرجينيا	٦١٢	٩٨	٨٨	٨٤	٧٦	٧٢
لويزيانا	١٢١	٩٨	٧٧	٧٤	٧١	٦٣
نبراسكا	٣٠٠	٩٨	٩٢	٩٠	٨٤	٧٧

ومن هذا الجدول يتضح اختلافات البيانات اختلافاً واضحاً من مزرعة إلى أخرى بالرغم من أن سلالة الأبقار واحدة في كل المزارع ولكن تأثير المنطقة وطبيعتها البيئية يؤثر

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بدرجة واضحة على الخواص التناسلية في الأبقار. ومن الجدول نلاحظ أن هناك اختلافاً في قيم نسبة الأبقار الحوامل ونسبة الأبقار الوالدة وهذا الاختلاف يوضح نسبة الأجنة التي اجهضت أو التي ماتت في مراحل تكوينها الأولى، بينما الفروق بين نسبة الأبقار الوالدة ونسبة الأبقار التي ولدت عجولاً حية يوضح نسبة العجول التي ماتت فور ولادها أو ولدت عجولاً حية يوضح نسبة العجول التي ماتت منذ ولادها أو ولدت وهي نافقة وغالباً ما يحدث ذلك إما كنتجية لبعض الأمراض الوراثية أو نتيجة حدوث مشاكل الولادة الناجمة عن ضيق حوض الأبقار أو كبر حجم الأجنة . وكذلك يمكن ملاحظة أن الفروق بين نسبة الأبقار التي تلد عجولاً حية إلى نسبة الأبقار التي استطاعت أن تفطم عجولها واضحة الفروق وأن ذلك يرجع إلى سهولة إصابة العجول بالأمراض سواء الغذائية أو الطفيلية ونفوقها قبل أن تصل إلى سن الفطام.

البلوغ الجنسي ودورة الشياع:

عند حدوث أول دورة شياع للعجلات البالغة جنسياً وغالباً ما يحدث البلوغ عند أعمار ٨-١٤ شهراً وقد لوحظت بعض العجلات وقد بلغت جنسياً أثناء رضاعتها وعندما كان عمرها حوالي ٦ شهور فقط ولذلك ينصح دائماً بعزل الثيران عن العجلات الصغيرة خوفاً من تلقيحها مبكراً وقبل إكتمال النضج الجسماني لها وكقاعدة عامة فإنه كلما كان متوسط الوزن الناضج للسلالة كبيراً فإن عمر البلوغ الجنسي يكون متأخراً وأوضح مثال لذلك سلالة البراهما أو خلطاتها و التي تبلغ جنسياً متأخرة عن سلالات ماشية اللحم الإنجليزية و التي تقل في متوسط أوزانها الناضجة عن سلالة البراهما.

وتفرز البويضة بعد انتهاء فترة الشياع بحوالي ٦-٢٦ ساعة في حين أن الحيوان المنوي يحتاج إلى عدة دقائق فقط ليقطع المسافة من المهبل إلى مكان حدوث الإخصاب ولذلك ينصح دائماً بتأخير تلقيح الأبقار الشايعة إلى قرب نهاية فترة الشياع أو في حالة التلقيح الصناعي قد يتم تلقيح الأبقار بعد نهاية الشياع بعد ٥ ساعات حتى نضمن توفير الحيوان المنوي الحيوي اللازم لإخصاب البويضة. وفترة الشياع في الأبقار غالباً ما تكون في حدود ١٨ ساعة.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

والدراسات الحديثة أثبتت أن معظم حالات النفوق المبكر للأجنة يكون ناشئاً عـــن التلقـــيح بواسطة حيوانات منوية ضعيفة أو حيوانات منوية ظلت مدةً طويلة في الجهاز الأنثوي قبـــل أن تخصب البويضات أو حيوانات منوية لم تبق مدة كافية في الجهاز الانثوي قبل الإخصاب حيث أن الحيوانات المنوية تحتاج لعدة ساعات في الجهاز الأنثوي متعرضة إلى الإفرازات الرحمية لكي تنضج وتصبح قادرة على الإخصاب وتسمى هذه العمليـــة capacitation طـــول دورة الشياع في الأبقار حوالي ٢١ يوم مع بعض الاختلافات، وأول دورة شياع بعد الولادة تحدث بعد ٦-١٠ أسابيع من الولادة وتستمر مدة الحمل مدة ٢٨٠- ٢٩٠يوم.

العمر الملائم لتلقيح العجلات لأول مرة:

يجب تلقيح العجلات عندما يكتمل نموها الجسماني حيث أن عملية الحمل والإرضاع تحتاج إلى مجهود كبير لاتستطيع البقرة أن تواجهه إلا إذا كانت مكتملة الجسم ناضجة البنيـــان حيث أن نمو الجنين يكون له الأولويات الأولى على حساب إكتمال نمو البقرة الأم وأحياناً على حساب احتياجاتها الحافظة أيضا و الذي قد يؤدي إلى تعطيل نمو البقرة الأم غير الناضجة إلى ما بعد الولادة والإرضاع ويؤثر على نمو الجنين وعلى كمية اللبن المنتجة من الأم مما قد يؤدي إلى إنتاج عجول ضعيفة عند الولادة ويستمر نموها ضعيفاً لأن كمية اللبن التي يتغذى عليها غـــير كافية لمده باحتياجات الغذاء.

- وجد أن حجم العجلات عند أول تلقيح أهم بكثير من العمر، فيجب أن يكون الـــوزن لايقل عن ٢٧٥ كجم بالنسبة لسلالات اللحم الإنجليزية أو ٣٢٠-٣٤٥ كجم بالنـــسبة لسلالات اللحم الأكبر حجماً.
- العجلات التي تلقح لأول مرة وعمرها حوالي سنة تعطي عدداً أكبر من العجول خـــلال حياتها الإنتاجية.

١- العجلات التي تلقح لأول مرة وعمرها السنة غالباً لاتصل إلى وزن النضج الجسماني ٣-٤ أعوام عن المعتاد بالنسبة لهذه السلالة خاصة في حالة عدم توفر الغذاء الجيـــد بصورةٍ مستمرة.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢- متوسط وزن العجول المفطومة خلال الولاديتين أو الثلاث ولادات الأولى لعجـــلات لقحت لأول مرة وعمرها العام أقل من متوسط أوزان العجول المفطومـــة في نفـــس الفترة لعجلات لقحت لأول مرة وعمرها العامين.

٣- تكاليف إنتاج كل ١٠٠ كجم في العجول المفطومة من أمهات عمرها سنة واحـــدة عندما لقحت لأول مرة أقل من تلك التي تلقح عند أعمار أكبر من السنة.

٤- العجلات التي تلقح عند عمر العام لأول مرة تحتاج إلى مساعدة بدرجةٍ أكبر أثنـــاء الولادة لأول مرة بالمقارنة بالعجلات التي تلقح لأول مرة وعمرها العامين.

٥- يفضل تلقيح العجلات التي تلقح عند عمر العام بثيران من سلالات صغيرة الحجـــم نسبياً خاصةً إذا لم يتوفر للمربي الخبرة والدراية في مساعدة الأبقار عند الولادة لتلافي مشاكل الولادة.

من هذه النقاط يتضح جلياً أن تلقيح العجلات عند عمر العام لتلد عند عمر العـــامين له بعض المميزات والعيوب ولكن الاهتمام بالتغذية له دور هام جداً في تلافي بعـــض عيـــوب التبكير في التلقيح وسوف نتطرق إلى دور التغذية فيما بعد مع بعض التفصيل . والجدول التالي يوضح الفروق بين تلقيح العجلات لأول مرة عند عمر العام الواحد أو العامين:

جدول ١٥ تأثير عمر التلقيح في العجلات

الصفـــــة	عمر العام	عمر العامين
عدد العجلات تحت الدراسة	٦٠	٦٠
العجلات التي احتاجت للمساعدة عند أول ولادة	٢٨	١
متوسط وزن الجسم الناضج	٥٢٠ كجم	٥٣٥ كجم
متوسط وزن الفطام للعجول	٢١٦ كجم	٢٢٠ كجم
عدد العجول التي فطمت بالنسبة لكل بقـــرة في العام كمتوسط خلال حياتها الإنتاجية	٨٠	٧٥

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ومن المرغوب فيه أن تتم جميع الولادات خلال فترة ٢-٣ شهور على الأكثر وذلك لجعل جميع العجول متجانسة الحجم والمعاملة ولكن في الحياة العملية هذه العملية صعبة ومن الصعوبة التحكم فيها لعدة أسباب منها:

١- تأخر الأبقار في الدخول بدورة شياع بعد الولادة السابقة خاصة العجلات الصيفية .

٢- قلة الغذاء وعدم توفره مما يؤدي إلى تأخير ظهور دورة الشياع بعد ولادة الأبقار الكبيرة.

وقد يلجأ بعض المربين إلى ترك الثيران مع الأبقار لمدة ٦٥ يوم وهي مدة كافية لإعطاء كل بقرة في المتوسط ثلاث فرص للتلقيح ثم بعد ذلك يبعد الثور ، والأبقار التي لم تلقح وتخصب تستبعد من القطيع وتسمن للذبح.

طرق التلقيح:

هناك ثلاث طرق معروفة للتلقيح:

١. التلقيح اليدوي Hand mating
٢. التلقيح في المراعي نفسها Pasture mating
٣. التلقيح الصناعي Artificial insemination

ففي التلقيح اليدوي يفصل الثور عن باقي الأبقار وعند ملاحظة أي من البقرات وهي في حالة شياع فإنها تترك مع الثور لكي يلقحها أو قد يلجأ البعض إلى ربط البقرة في جهاز الوثب وترك الثور ليلقحها وغالباً ما تترك البقرة لكي يلقحها أو قد يلجأ البعض إلى ربط البقرة في جهاز الوثب وترك الثور ليلقحها وغالباً ما تترك البقرة لكي تلقح مرة واحدة فقط بعدها يعزل الثور عنها ثم يترك ليلقحها مرة أخرى بعد مرور ٨-١٢ ساعة من التلقيحة الأولى لضمان الإخصاب.

و في حالة تلقيح المراعي يترك الثور يرعى مع مجموعة من البقرات في المرعى خلال فترة موسم التلقيح وهذا النوع من التلقيح يوفر العمالة اللازمة لمراقبة الشياع والتلقيح والمجهود اللازم لنقل الأبقار من مكانها إلى أحواش الثيران، وقد دلت التجارب على أن ٨٠٪ من أبقار القطيع يتم إخصابها خلال دورتي الشياع الأوليتين بعد ترك الثيران معها وأنه من المعتاد أن يتم

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

استبعاد الأبقار التي لم تخصب بعد دورة الشياع الرابعة. وقد يعيب بعض المربين على **طريقة التلقيح الحر في المراعي للنقاط التالية:**

١- الأبقار التي تلقح في المراعي و التي يجرى معها أكثر من ثور لايعرف أيهما هو الذي قام بالتلقيح وبالتالي لايعرف الأب الحقيقي للعجول المولودة وهي من المعلومات الضرورية في عمليات الانتخاب وتسجيل المعلومات.

٢- قد تقوم الثيران بإعادة تلقيح إحدى الأبقار عدداً من المرات خلال شياعها وتترك بقرة أخرى في حالة شياع في نفس الوقت.

٣- قد تلجأ بعض الثيران في منع بعضها البعض أثناء التلقيح أو أنها تجهد نفسها في إعادة تلقيح إحدى البقرات عدداً من المرات ثم تصبح غير قادرة على التلقيح بعد ذلك. وبصورةٍ عامة يلجأ مربوا القطعان النقية إلى طريقة التلقيح اليدوي أو التلقيح الصناعي، بينما مربوا القطعان التجارية يعتمدون أساساً تلقيح المراعي في مزارعهم. ونظام التلقيح الصناعي في ماشية اللحم غير شائع الاستخدام مثل ما هو ملاحظ في ماشية اللبن ولايوجد سبب لذلك إلا أن طبيعة إنتاج ماشية اللحم تتعارض مع سهولة اكتشاف الأبقار الشائعة لتلقيحها صناعياً وقد وضعت جمعيات ماشية اللحم النقية بعض القواعد التي تحكم استخدام السائل المنوي المجمد في التلقيح الصناعي من أهمها:

- معظم الجمعيات تمنع استخدام السائل المنوي لذكر ما في تلقيح أربعة قطعان مختلفة.
- لايستخدم السائل المنوي لثور قد ذبح أو نفق في إنتاج عجول نقية يراد تسجيلها.

ودلت نتائج كثير من الأبحاث أن خليط السائل المنوي لعدد من الثيران والمستخدم في تلقيح الأبقار يكون له مقدرة أعلى في إحداث الإخصاب عن السائل المنوي المتجمع من ثور واحد، ولكن هذا بالطبع لايجوز استخدامه في إنتاج عجول يراد معرفة آبائها بالتحديد.

عدد الأبقار التي ينصح بتركها مع كل ثور للتلقيح تتوقف على عمر الثور ومدى صحته وعلى نوعية الإدارة في المزرعة نفسها. فالثور الذي عمره عام واحد ينصح بترك ١٢-١٥ بقرة معه لتلقيحها خلال موسم التناسل و الذي يمتد من ٢-٣ شهور بينما الثور الذي

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

يبلغ العامين يترك معه ٢٥-٣٠ بقرة ويزداد عدد الأبقار إلى ٤٠-٥٠ بقرة في حالة الثيران البالغة من العمر ٣ أعوام في حالة التلقيح اليدوي المراقب بينما في حالة تلقيح المراعي الحر ينخفض العدد بمعدل الثلث عن الحالة الأولى. و في حالة تلقيح المراعي يراعى دائماً أنه كلما زاد عدد الأبقار في المرعى كلما زادت نسبة الذكور عن النسب المعروفة وذلك لأن الأبقار غالباً تميل إلى الإنقسام إلى مجاميع ترعى منفصلة كل مجموعة تتكون من ١٠-٢٠ حيوان ولذلك وجب زيادة عدد الثيران لضمان أن كل مجموعة بها ثور واحد على الأقل للقيام بالتلقيح. وقد لوحظ في بعض الأحيان أن الثيران التي تجري معاً في مرعى واحد تميل إلى أن تتجمع سوياً في مجموعة واحدة ولذلك وجب على المربي ملاحظة ذلك يومياً ومحاولته لتكسير وتفريق هذا التجمع. والجدول التالي يوضح أهمية نسبة الأبقار إلى الثيران في نسبة العجول المولودة وتأثيرها على المدة اللازمة لإحداث الإخصاب.

جدول ١٦ تاثير نسبة الأبقار إلى الثيران على نسبة الولادات و المدة اللازمة لإحداث الحمل في الابقار

نسبة الأبقارإلى الثيران	نسبة الولادات	المدة اللازمة لإحداث الحمل
٢٠ وأقل	٩٥,٤٪	٧٧ يوم
٢١-٣٠	٩٤,٥ ٪	١٠٢ يوم
٣١-٤٠	٩٣,١ ٪	١١٨ يوم
أكثر من ٤٠	٩٣,٦ ٪	١٣٢ يوم

و في كثير من الأحوال يحتاج المربي لمعرفة ميعاد ولادة أبقاره مسبقاً لتجهيز مزرعته لاستقبال العجول الصغيرة، وهناك طريقة مبسطة لحساب ذلك بجانب الطريقة المعتادة وهي إضافة ٢٨٥ يوم إلى تاريخ التلقيح الخصب وهذه الطريقة تتلخص في التالي:

١- تحديد ميعاد التلقيح وعلى سبيل المثال ٢١/٧

٢- الرجوع للخلف ٣ أشهر كاملة وعلى سبيل المثال تكون ٢١/٤

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٣- إضافة ١٠ أيام إلى التاريخ السابق ويكون على سبيل المثال ١/٥ وهو تاريخ الولادة المتوقع.

وعلى العكس من ذلك فإذا كان المربي يريد إنتاج عجول خلال فترة ما فعليه في هذه الحالة أن يحدد زمن تلقيح أبقاره ويتم ذلك بطريقة مبسطة كالتالي:

١- ميعاد الولادة المراد وليكن على سبيل المثال ١٠-٣ إضافة ٣ شهور إلى التاريخ المراد ويكون في هذه الحالة ١٠-٦ طرح ٥-١٠ أيام من التاريخ السابق فيكون ١/٥-٦.

الأبقار التي في مراحل الحمل الأخيرة يستحسن عزلها عن باقي القطيع لتجنيبها أخطار التزاحم والشجار والتي قد تتسبب في إجهاضها ثم يوفر لها الغذاء الجيد خاصةً العلف الأخضر ويفضل أن يكون ذلك قبل ولادتها ٣-٤ أسابيع. ويراعى توفير أماكن واسعة لكي تتحرك الأبقار الحوامل وتأخذ نصيبها من الرياضة الضرورية لها لتسهيل عمليات الولادة. وأثناء الولادة يجب عدم التدخل نهائياً لمساعدة البقرة إلا في حالات الضرورة القصوى، فإذا بدأت الولادة وظهر العجل خارجاً و لم تتم الولادة في خلال ساعتين يجب هنا التدخل واكتشاف أسباب عدم النزول وعلاجه لأن التسرع في مساعدة البقرة و محاولة جذب العجل خارجاً قد يؤدي إلى تمزيق الأغشية الجنينية والأحزمة العضلية الرابطة وتعريض كلاً من العجل وأمه إلى المخاطر.

مشاكل الولادة Dystocia

يطلق لفظ Dystocia على حالات الولادة الصعبة والولادات التي تستمر لمدة طويلة وتتسبب في أحداث أخطار على حياة البقرة والعجل الصغير، وقد يحدث أن يموت العجل أثناء هذه المشاكل أو لايموت وقد لخصت أسباب هذه الحالة فيما يلي:

١- حجم العجل : يعتبر من أهم أسباب حدوثها ويمكن للمربي تجنب هذا العامل باختياره لسلالة لثيران ملائمةٍ لحجم أبقاره وكذلك أحياناً باختياره لثور من داخل سلالته ذو حجمٍ ملائم.

٢- حجم البقرة : هذا العامل مستقل عن الحجم المثالي لسلالة هذه البقرة أو عمرها لأنه يمثل الواقع العملي لهذه البقرة ، فالبقرة ذات العامين عند الولادة لاتستطيع أن تحمل عجلاً

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بنفس الحجم بالمقارنة مع بقرة عمرها ٣ أعوام وقد يزيد المشكلة تعقيداً استخدام ثور من سلالة كبيرة الحجم.

٣- عمر البقرة : البقرة ذات العامين غالباً ما تكون قد استكملت حوالي ٧٥٪ فقط من حجمها الناضج ولكنها تنتج عجولاً وزنها حوالي ٩٠٪ من الوزن التي تنتجه الأبقار ذات الوزن الناضج ولذلك يفضل دائماً فحص العجلات ذات العامين مرةً كل ٣ ساعات على مدار اليوم وخلال موسم الولادات لتجنب أية مشاكل قد تحدث مبكراً.

٤- سلالة البقرة : له دور كبير حيث أن السلالة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بوزن العجول وأحجامها وأشكالها وشكل واتساع الحوض في الأبقار.

وقد أوضحت الدراسات أن الأبقار التي تحتاج إلى مساعدةٍ أثناء الولادة معدل خصوبتها أقل من الأبقار العادية بنحو ١٦٪. ومما سبق يتضح لنا أن العوامل السابقة يمكن للمربي أن يتلافاها بالإدارة الجيدة، ولكن هناك بعض العوامل الأخرى التي لايمكن التحكم فيها مثل الأوضاع الشاذة داخل الرحم والتي تمثل حوالي ٥٪ من حالات مشاكل الولادة، وكذلك جنس العجل فالذكور تسبب مشاكل ضعف مشاكل الحمل في الإناث نظراً لكبر حجمها. وقد لاحظ الباحثون أن نظام التغذية خاصةً خلال الأربعة أشهر الأخيرة من الحمل تؤثر على درجة سمنة البقرة وعلى وزن العجل في نفس الوقت وبالتالي تسبب مشاكل للولادة في حالة التغذية المفرطة أو عالية الطاقة وبمجرد أن يولد العجل يجب إزالة الأغشية الجنينية والمادة المخاطية من أنف وفم العجل ، وسحب اللسان إلى الأمام و إذا لم يبدأ العجل بالتنفس يجب الضغط على الصدر وإرخاءه بالأيدي بصورة متعاقبة. و في بعض الأحيان لايتمزق الحبل السري وعندئذٍ يتطلب القطع. وهذه العملية يجب إجراءها بمقصات معقمة عند مسافة تبعد ١٠ سم من جسم العجل ، وعادة لاتوجد حاجة لتضميد الحبل السري.

فطام العجول: -

تفطم عجول ماشية اللحم في عمر ٦-٨ شهور وبصورةٍ عامة يحدد ميعاد يجب إبعاد العجول عن أمهاتها مرةً واحدة ولجميع عجول القطيع في وقتٍ واحد وعدم تركها مع أمهاتها

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

مرةً أخرى بعد عملية الإبعاد الأولي تحت أية ظروف وغالباً يبدأ المربي عملية الفطام قبل الإبعاد بحوالي ٣-٤ أسابيع للتمهيد له حيث يبدأ في تعويد العجول على استخدام أحواض الشرب والتغذية على الحبوب ويحصنها ضد الأمراض. وهناك نظام آخر قد يتبع تحت ظروف معينة وهو نظام الفطام المبكر على عمر ٢ شهر وهذا النظام يلجأ له المربي ليسرع في إدخال أبقاره لموسم تناسل جديد وقد أثبتت التجارب أن نسبة الحمل تزداد بمعدل ٢٦٪ في الأبقار ذات العامين وحوالي ١٦٪ في الأبقار ذات الثلاث أعوام وحوالي ٨٪ في الأبقار الأكبر عمراً. ونظام الفطام المبكر يحتاج إلى تكاليفٍ إضافية للعجول المفطومة ولكن إنخفاض الاحتياجات الغذائية للأبقار بمعدل ثلث الكميات قبل الفطام قد يغطي جزءاً كبيراً من تكاليف العجول المفطومة مبكراً. ويلاحظ دائماً أن العجول المفطومة مبكراً يجب أن لاتتغذى على غذاء عالي جداً في الطاقة لأن ذلك قد يؤدي إلى تكوين دهون سميكة جداً في الحيوان.

نظم التغذية في العجول :

هناك نظامين مختلفين في تربية ورعاية العجول في الأعمار ٣ - ٦ أشهر الأولى من الحياة، النظام الأول يعتمد على التغذية بالسوائل المغذية لإنتاج عجول مغذاة على الحليب أو لإعداد بعض العجول للإنتاج المكثف فيما بعد، والنظام الثاني يعتمد أساساً على التطور المبكر للكرش باستخدام نظم التغذية الجافة وتقلل كميات الغذاء السائل إلى أدنى مقدار، و إذا تم المقارنة بين النظامين فنجد أن هناك مشاكل صحية كثيرة قد تلازم نظام التغذية السائلة حيث يسهل تعرضها لأمراض العسر الهضمي بجانب تكاليفها المرتفعة ولكن في المقابل نجد أنها تمتاز بإرتفاع إنتاجيتها من صافي اللحوم. نظام التطور المبكر للكرش قليل التكاليف وأسهل في اتباعة ولكن صافي إنتاج اللحوم منه يعتبر أقل بالمقارنة مع النظام السائل. وقد أوضحت بعض التجارب أن معدل النمو اليومي في نظام التغذية على السوائل قد يصل إلى ١,٢ كجم/يوم وحتى عمر ١٢ أسبوع بينما هو في نطاق التغذية الجافة لايزيد عن ١ كجم/يوم في نفس الفترة. والجدول التالي يوضح بعضاً من نتائج هذه التجارب.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ١٧ تاثير تغذيه جافة و السائلة على بعض الاوزان في العجول

الصفة	تغذيه جافة	تغذيه السائلة
الوزن عند الميلاد	٣٥,٦	٣٥,٦
وزن الجسم عند عمر ١٢ أسبوع	١٢٤	١٢٤
وزن القناة الهضمية	٢٣,٦	١٣,٦
وزن الجسم الخالي من الأمعاء	١٠٠,٤	١١٠,٤
مجموع المادة الجافة المستهلكة	١٨٨	١١٢
معامل التحويل الغذائي	٢,٩	١,٥

ومن الجدول نلاحظ أن المادة الغذائية السائلة لكي تكون قادرةً على منافسة المواد الجافة يجب أن لاتكون ذات سعر أكثر من ضعف قيمة الغذاء الجاف. لذلك بصورةٍ عامة ليكون من الأكثر إقتصادياً الفطام عند عمر أصغر في السن إذا كان هناك طلب من المستهلك على نوعيةٍ معينة من الذبيحة كما في إنتاج لحم العجول المغذاة على الحليب أو إذا كانت الحاجة ماسة لتطورٍ سريع جداً فقد يكون من الضروري عندئذٍ إعطاء إغذيةٍ سائلةٍ عند مستويات حرة.

الطرق الروتينية في التغذية السائلة: -

١) كمية الغذاء:

يمكن ترك العجول لتأخذ احتياجاتها من الغذاء السائل بحرية ابتداء من الأسبوع الأول ولكن مع مراعاة أن تكون هذه العجول غير معرضة أية عوامل إنفعال وأن يكون نوعية بديل اللبن جيدة، وقد لوحظ أن أي اختلال في هذه العوامل أو زيادة كمية اللبن أو بديله التي يتحصل عليها العجل وخاصةً خلال الأسابيع الـ ٣ الأول يؤدي إلى أعراض إصابة العجول

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بالإسهال. وتختلف احتياجات العجول من بديل اللبن باختلاف أوزانها وبــاختلاف معــدل الزيادة اليومي المتوقع فمثلاً :

- العجول التي تزن٢٥ كجم تحتاج إلى ٤ كجم بديل لبن لتعطي معدل نمــو يومي نصف كجم/يوم
- العجول التي تزن٤٠ كجم تحتاج إلى ٥ كجم بديل لبن لتعطي معدل نمــو يومي نصف كجم/يوم

وبصورةٍ عامة يقترح بأنه في حالة رغبة المربي في فطام عجوله مبكراً يجب عليه إعطــاء العجول مقرراتٍ غذائيةٍ من بدائل اللبن بمستوياتٍ أقل لتشجيع استهلاك العلف الجاف وقــد وجد أن ٣,٥ كجم من بديل اللبن في اليوم قبل الفطام المبكر جداً عند عمــر ٣-٥ أســابيع كافيةٍ لتغذية العجول الكبيرة مثل سلالات الفريزيان، بينما ٢,٨ كجم/يوم بديل لبن كافيــةٍ للسلالات الأصغر حجماً مثل الإيرشير والجرسي.

٢ - عدد مرات التغذية:

يمكن للمربي أن يغذي عجوله على الأغذية السائلة مرتين في اليوم بنجاح تام وإن كان بعض المربين يوصي بتغذية العجول وحتى عمر ١٠ أيام ثلاث مرات في اليوم ثم بعــد ذلــك مرتين في اليوم خاصةً إذا كانت التغذية بكميات كبيرة من السوائل. و في حالة الفطام المبكــر جداً يوصي بتغذية العجول مرةً واحدةً يومياً فقط ابتداء من عمر الأسبوع الواحد و في هــذه الحالة تعطى العجول كمياتٍ أقل من البدائل وذلك بالمعدلات التالية:

الفريزيان	٢,٨ كجم بديل لبن/يوم
الإيرشير و الجرنسي	٢,٣ " " " " "
الجرسي	١,٧ " " " " "

ويجرى التعويض عن حجم البديل المنخفض بزيادة معدل التخفيف بحيث تصل المــادة الجافة إلى ١٥٪ واستخدام بديل به نسبة دهن عالية. وهناك طريقة أخرى لتخفــيض كميــة العمل وهي تغذية العجول لمدة ٥ - ٦ أيام فقط في الأسبوع، ومرةً أخرى تعد هذه الطريقــة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ملائمةً للعجول التي تفطم مبكراً ويجب عدم ممارستها حتى يصبح عمر العجل أكثر من ١٠ أيام. وعند تغذية العجول في مجاميع يجب ربطها لمدة ١٥ - ٣٠ دقيقة بعد التغذية لتقليل حدوث لعق العجول لبعضها. وتشير الخبرة على أن التركيز العالي للدهن في لبن الأبقار قد يسبب اضطرابات هضمية ولذلك ينصح بتخفيف اللبن بواسطة ١:٢ لبن فرز : لبن أو بديل لبن، أما تخفيف الحليب مع الماء فإنه أقل نجاحاً حيث يقلل من تركيز المواد الصلبة غير الدهنية بالإضافة إلى الدهن.

٣- درجة حرارة الغذاء السائل:

يوصى بتغذية اللبن عند درجة حرارةٍ ثابتة ٣٥ - ٣٨°م للفترة ٢ - ٣ أشهر الأولى من الحياة ويجب اتباع هذه التوصية بصورةٍ صارمةٍ إذا أريد الحصول على أقصى استهلاك كما في حالة إنتاج لحم العجول المغذاة على البدائل أو الحليب، حيث أن الحليب البارد يكون أقل تقبلاً من قبل العجول. أما بالنسبة إلى الأنظمة الأقل كثافةً فقد استخدم اللبن البارد بنجاحٍ للعجول المرباة على المرعى وكذلك العجول المرباة داخل الحظائر على الحشائش حديثة الحصاد.

وقد وجد أن العجول ترضع الحلمات من أمهاتها لتحصل على الحليب بمعدل ٠,٥٥ كجم/ دقيقة عندما يكون عمرها أسبوعين ويرتفع ذلك المعدل إلى ٠,٨٢ كجم/دقيقة عند عمر الثمان أسابيع. ولذلك نجد أن كثيراً من مربي العجول صناعياً يستخدم حلاباتٍ صناعيةٍ ذات حلماتٍ مشابهةٍ لحلمات الأبقار، ولكن هذه الطريقة أبطأ من طريقة استخدام الجرادل المفتوحة في الرضاعة. فإن الحيوان ينتج أنزيم اللاييبيز بكميات أكبر مما يساعد على تقليل معدلات الاضطرابات الهضمية عن الرضاعة من الجرادل المفتوحة، ولكن بصورةٍ عامة فإن كلا الطريقتين متساوي التأثير على العجول سواءً في الصحة العامة أو النمو أو حتى في تأثيره على علق أخدود المريء.

وبصورةٍ عامة فإن التغذية في الجرادل أكثر نجاحاً وتكون أسهل تنظيفاً بكثير من الرضاعات الصناعية. وعندما يكون من الضروري تغذية كمياتٍ كبيرةٍ من العلائق السائلة، قد

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

تصبح الرضاعات الصناعية ذات أهميةٍ خلال ثلاثة الأسابيع الأولى من حياة العجل وبخاصةٍ مع العجول ذات الوزن الصغير عند الولادة وعندما تصبح العجول أكبر سناً فإنها تشرب الحليب أو بدائله من الجرادل بكميات أكبر وبكفاءة أعلى في تنظيم الأعمال الإدارية بالمزرعة.

٤ - تعويد العجول على الشرب و تناول العلف المركز:

بعد حصر العجل في زاوية حظيرته، يقف المربي فوق العجل منفرج الساقين وماسكاً العجل بصورةٍ محكمة بين الركبتين ، ويجب توجيه رأس العجل بهدوء إلى الأسفل نحو الحليب و السماح له بمص الأصابع التي سبق وأن غطست في الحليب. ومن الأفضل استخدام إصبعين متباعدين عن بعضهما قليلاً وبمجرد تذوق العجل لطعم الحليب يجب سحب الأصابع من الفم وترك العجل يشرب وحده. وقد يكون من الواجب إعادة هذه التجربة عدة مرات (٣ مرات في المتوسط) قبل أن يبدأ العجل بالشرب وحده دون مساعدة، ومن الواجب عدم ترك الأصابع في الفم لمدةٍ طويلة وإلا فإن العجل سوف يرفض تناول الحليب دون وجود يد دافئة بالقرب من فمه. وبالنسبة للمركزات، فقد يكون من غير الضروري تعويدها على الأكل إذا كان المركز مستساغاً، ولكن في بعض الأحيان قد يشجع العجل على تناوله عن طريق فرك قليل من الخليط على مخطمة أو عن طريق وضع كميةٍ صغيرةٍ في الجردل مباشرةً قبل أن ينتهي العجل من شرب حليبه.

لوحظ أن العجول المشتراه حديثاً أو التي تعرضت لعوامل إجهاد في النقل قد تضعف قدرتها على هضم الحليب ولذلك يقترح بإعطاء هذه العجول محلول الجلوكوز ١٠٪ بمعدل ١,١ كجم في أول وجبتين لها بدلاً من الحليب و إذا ظهر أعراض إسهال عليها يفضل تغير هذا المحلول بمحلول ٣٪ جلوكوز أو حتى ماء حتى تنتهي أعراض الإسهال. وتشتمل المعاملات الأخرى على حقن فيتامينات أ،د تحت الجلد وجرعةٍ من المضادات الحيوية مثل التتراسيكلين بمعدل ٥٠٠ ملليجرام.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

نظام إنتاج العجول المغذاة على الحليب Veal production:

هذا النظام أكثر صور تربية العجول كثافةً وتخصصاً، إذ تغذى العجول علـــى علائـــق السوائل فقط وحتى عمر ١٢ أسبوع على الأقل ، وبعض النظم قد تكون هذه الفترة أطـــول وتغذى بالإضافة إلى ذلك على المركزات والدريس و في هذه الحالة لاتخصى هـــذه العجـــول. وأفضل السلالات لهذا النظام السلالات ذات وزن الميلاد المرتفع، وتعتبر سلالة الفريزيان مـــن أنجح السلالات في إنتاج عجول هذا النظام الإنتاجي وأكثرها اســـتخداماً. ويكـــون الهـــدف الوصول إلى وزن حي يتراوح بين ١٣٥ - ١٥٥ كجم عند الذبح بنسبة تصافي ٦٠ - ٦٢٪ وكفاءة تحويلية ١,٢ - ١,٣ كجم غذاء/ كجم زيادة وزنية.

ومن الممكن استخدام حليب فرز أو بدائل الحليب في تنمية هذه العجول ولكن في هذه الحالة تكون النتائج أقل حيث أن الغطاء الدهني على الجسم يكون أقـــل ويـــنخفض معـــدل التحويل الغذائي إلى حوالي ١,٨ مادة جافة/ وحدة زيادة وزنية. ويخفف بديل الحليب بنـــسبة ١:٦ لإعطاء تركيز في السائل قدره ١٤,٣٪ تقريباً ويستخدم بعض المربين تركيز ١:٤ خلال المراحل الأخيرة من التسمين وقد تلخص هذه النتائح بأن تربية وإنتاج عجل فرزيان مـــن ٤٠ كجم والوصول به إلى وزن ١٣٦ كجم يحتاج المربي إلى ١٣٠ كجم بـــديل لـــبن جـــاف. ويوصف لحم العجول المنتجة بهذه الطريقة باللحم الأبيض، ومن الممكن إنتـــاج عجـــول ذات وزن مشابه من عجول تغذى بالإضافة إلى بدائل اللبن وابتداء من عمر ٥ أسابيع على غـــذاء مركز إضافي Creep feeding ولكن هذه العجول بالرغم من سرعة وصولها إلى سن الـــذبح فإنها تملك غطاء دهني أقل ولحماً داكناً في اللون ونسبة تصافي ٥٥٪ فقط. ولهذا السبب فـــإن قيمتها السعرية أقل بكثير من قيمة اللحوم البيضاء المنتجة في عجول مغذاةٍ على الحليب فقط.

الفطام على المركزات:

وجد أن التجربة التطبيقية أثبتت أن مواد المركزات يمكن زيـــادة استـــساغتها لـــدى العجول بإضافة مادة المولاس إليها بنسب تتراوح بين ٥-٨٪، وقد أوضحت التجـــارب الـــتي درست فيها الاستساغة لمواد غذائية مختلفة بترتيب تنازلي من قبل العجول كما يلـــي: الـــذرة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الكاملة - كسب بذرة الكتان - مسحوق الذرة - الشوفان الكامل - القمح - النخالة - الشوفان المطحون. وقد وجد أن استخدام التغذية على المخاليط المسحوقة بشكل منقوع يمكن أن يحقق بعض الفوائد منها أن الاستفادة بالنيتروجين يكون أعلى منه عن الفطام على نفس المخلوط الجاف. و في هذه الطريقة يحل المركز المنقوع محل الحليب أو البدائل خلال الأسبوع الثالث إلى الرابع بحيث يشكل المركز المنقوع العليقة السائلة الوحيدة للعجل من عمر ٥ أسابيع، وبعد ذلك يفطم العجل على مخلوط المركز الجاف. ومخاليط المركزات المنقوعة يجب أن تحتوي على ٪ بروتين أعلى. وتبين مواصفات المواد المركزة المنقوعة أنها يجب أن تحتوي على ٢٠ - ٢٤٪ بروتين و ٤,٥ - ٧٪ دهون ولاتزيد نسبة الألياف فيها عن ٥٪ وتحتوي على ١ - ١,٥٪ كالسيوم محسوب ككربونات الكالسيوم و ٠,٥ - ١٪ ملح طعام. ولتحضير المواد المركزة المنقوعة يضاف الخليط عادةً إلى الماء بمعدل جزء : ١٠ أجزاء من الماء. ويحول الغذاء أولاً إلى عجينةٍ بإضافة جزءٍ واحد من المخلوط: ٢ جزء ماء ، ثم تضاف كمية إضافية من الماء لجعل الكمية ٥ لتر/كجم. وبما أن معظم المواد المركزة المنقوعة تحتوي على بذور الكتان فيجب غليها لمدة ٥ دقائق ثم يضاف إليها ٥ لتر ماء/كجم أخرى وبعد ذلك يبرد الخليط الناتج إلى درجة حرارة ٣٥ - ٣٨°م قبل التغذية. أما المواد المركزة المنقوعة التجارية فيجب تحضيرها كما هو موضح في تعليمات المصنع.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

رعاية قطيع الإنتاج

في القطعان التجارية لأبقار ماشية اللحم تعامل الحيوانات وكأنها مجموعةٌ واحدة ولذلك فيمكن للعامل الواحد أن يقوم برعاية مئات من الأبقار عدا الفترات الإنتاجية الحرجة مثل موسم الولادة، وعلى العكس من ذلك ففي القطعان النقية تحتاج الأبقار إلى رعايةٍ فرديةٍ وتحتاج لذلك عدداً أكبر من العمالة خلال فترة الإنتاج. وتعتبر رعاية العجلات وحتى تصل إلى عمر التناسل من العمليات المهمة جداً في قطاعان التربية، حيث أن جودة الرعاية منذ الميلاد وحتى وصولها إلى عمر الولادة تؤثر إيجابياً على كفاءتها الإنتاجية المستقبلية، وهذه الكفاءة الإنتاجية تتوقف على تركيب الحيوان الوراثي وعلى جودة الغذاء المقدم لها. فالعجلات المغذاة جيداً تصل إلى وزن ٢٧٠ كجم عند عمر العام وهو الوزن والعمر الملائم لتلقيحها بأقل المشاكل.

أ) رعاية الأبقار:

تعتبر نسبة العجلات المفطومة سنوياً بالنسبة لأعداد الأبقار الموجودة في القطيع من أهم المعايير الاقتصادية التي تقدر على أساسها نجاح العملية الإنتاجية، ولذلك فإن المربي يعمل على استبعاد الأبقار التي لم تستجب للتلقيح توفيراً لغذائها. و في الحالة الطبيعية فإنه من المتوقع أن يحصل المربي على عجل كل سنة من كل بقرةٍ في القطيع، وقد يترك المربي الثور ليكون مع الأبقار في المرعى طوال العام ولكن هذا الإجراء يجعل مواسم الولادة ممتدة على مدار العام ولذلك فإن أغلب المربين يترك الثور مع الأبقار خلال فترات محددة من العام ليضمن موسم ولادة متقارب وليكون عنده عجول متقاربة العمر وتعامل كلها على أنها مجموعة واحدة أثناء تسمينها أو حتى بيعها. وبالطبع فإن أفضل وقت لولادة العجول هو موسم الربيع حيث يلائم هذه العجول ويكون نموها جيداً على نباتات المرعى. وعند الولادة يجب على المربي أن يفصل الأبقار التي تلد لأول مرة قريباً من نظره حتى يتدخل إذا تطلب الأمر لذلك بينما الأبقار التي سبق لها الولادة فإنها نادراً ما تحتاج إلى مساعدةٍ من المربي ولكن ذلك لاينبغي تواجد المربي قريباً منها و أن يفحص الأبقار التي على وشك الولادة بصورةٍ متكررةٍ وبصورةٍ عامة فإن

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وجود الأبقار بالمراعى يوفر لها الغذاء الكافي لها ما عدا خلال فترات نقص الأعلاف الخضراء الطبيعية وخلال فترة إنتاجها للحليب اللازمة لرضاعة العجول حيث يوفر لها غذاء إضافياً. ومتوسط طول فترة الحمل لأبقار اللحم ٢٨٠ يوم ويتم فطام العجول من أمهاتها عند عمر يتراوح بين ٦ - ١٠ أشهر وأغلبية المربين يترك البقرة في القطيع الإنتاجي طالما كانت قادرة على إنتاج عجل كل عام وزنه أثقل من العجل التي انتجته خلال ولادتها الأولى ما عدا ذلك يتم استبعاد هذه البقرة ويتخلص منها.

ب) رعاية الطلوقة :

يعتبر اختيار ثور التلقيح من أهم العوامل المحددة لنجاح الإنتاج، ويجب أن يتميز الثور بالقوة والحيوية وصفات السلالة والمقدرة على تلقيح الأبقار والتأقلم على الظروف البيئية التي يتواجد بها. ويتم فطام الثيران الصغيرة عند عمر ٧ - ٨ أشهر على غذاء متزن يكفي لنموها نمواً طبيعياً ثم يتم اختيار الثور من بين هذه الحيوانات على أساس معدل نموه وتناسق جسمه وصفاته الوراثية خلال فترة ما بعد الفطام.

و تستخدم الثيران الصغيرة في التلقيح لأول مرة عند عمر العام الواحد وذلك بمعدل صغير يتزايد مع زيادة عمره حتى يصل إلى عمر العامين. والثور الناضج تترك معه من ١٥ - ٣٠ بقرة ليقوم بتلقيحها في المراعي بينما إذا اتبع المربي نظام إحضار البقرة إلى الثور ليلقحها فإن الثور الواحد يستطيع تلقيح من ٥٠ - ٧٥ بقرة خلال موسم التلقيح الواحد ويتضاعف هذا العدد إلى عدة مئات إذا اتبع المربي نظام التلقيح الصناعي. ويجب أن يهتم برياضة الثيران غير المستخدمة في التلقيح والكشف الدوري على حالة الأرجل وتقليم الأظلاف إذا تطلب الأمر ذلك. ونظام التلقيح الصناعي في أبقار اللحم غير شائع الاستخدام مثلما هو في حالة أبقار اللبن ويرجع السبب إلى العوامل التالية:

أ) تواجد أبقار اللحم أغلبية الوقت في المراعي يجعل من اكتشاف الشياع عملية مجهدة، وهذا يتطلب بعد الكشف إحضارها إلى مكان التلقيح الصناعي.

ب) قلة الثيران المسجلة والمختبرة وراثياً في قطعان اللحم والتي يمكن الاعتماد عليها في التحسين.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ج) رعاية عجول التسمين:

تقدمت هذه الصناعة بدرجةٍ كبيرةٍ جداً ويعتمد على الحبوب أساساً في التسمين. وعند وصول العجول إلى أماكن التسمين يجب أن يراعى التدرج في إعطائها الحبوب على مـــدى ٣ أسابيع على الأقل حتى نتلافى مشاكل التغذية، ويمكن اعتبار العجل قد دخل مرحلة التـــسمين عندما يستهلك ٢٪ من وزنه مركزات ثم تزداد الكميات تدريجياً بعد ذلك وحتى نـــصل إلى ٣ - ٣,٥ من وزنه ويتحكم في طول فترة التسمين عوامل متعددة من أهمها وزن الحيوان البدائي ووزن التسويق المرغوب فيه.

أهم مشاكل التغذية في أبقار وحيوانات التسمين:

١ - نقص العناصر المعدنية في الأعلاف وكذلك الفيتامينات.

٢ - انخفاض وزن العجول أثناء عملية التداول والشحن.

٣ - توقف العجول عن التغذية كنتيجةٍ لاضطراباتٍ هضميةٍ نتيجةً للـــتغير المفـــاجيء في العليقة أو فسادها.

٤ - حدوث النفاخ في العجول.

٥ - حدوث حصوات الكلى كنتيجة لخطأ في التغذية ومياه الشرب.

العمليات الروتينية في مزارع أبقار اللحم.

١) تمييز الحيوانات Identification:

ظهر الإهتمام بتمييز الحيوانات فردياً بأرقام نظراً لأهمية ذلك في تسجيل البيانات الـــتي على أساسها يتم اختيار الأفضل من الحيوانات، وأكثر تلك الوسائل المستخدمة في تمييز الأبقار بصورةٍ مستديمة هي الطباعة والوشم على الجلد ثم تخريم الأذن بنظام محدد للأرقام. ويعتبر نظام وشم الأرقام في الأذن من النظم شائعة الاستخدام وكذلك أرقام الأذن التي تعلق بها.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢) التحصين Vaccination:

وفيها يتم تحصين الأبقار من الأمراض المعدية والشائعة في المنطقة و التي من أهمها الإجهاض المعدي Mlignanty edema , Blackleg, Contagious abortion.

٣) مقاومة الطفيليات Parasite Control

من أشهر تلك الطفيليات الخارجية التي يجب أن تقاوم هي الذباب وقمل الأبقار والديدان الثاقبة Screw wirms وهناك عدد من الطفيليات الداخلية مثل Cattle grub وديدان المعدة. وتستخدم مع الطفيليات بنوعيها عقاقير طبية ومواد كميائية متعددة ويلاحظ عند استخدامها أن يتجنب المربي تلوث الغذاء بها وعند ذبح الحيوان تكون منتجاته خاليةً تماماً من أية آثار لهذه المواد المستخدمة في مقاومة الطفيليات.

٤) خصي العجول Castration:

يتم خصي العجول لأهداف إدارية بحثية و كذلك اقتصادية، فالعجول المخصية Steers تكون أهدأ في الطباع وأسهل في السيطرة عليها وتعطى ذبائح ذات رتب وتناسق أفضل من الذكور السليمة Bull calves. ويمكن إجراء الخصي في أي عمر للعجل ابتداء من عمر اليوم وحتى عمر البلوغ الجنسي ولكنه بصورةٍ عامة لايفضل إجراء الخصي عندما يبلغ العجل عمر الثلاثة أشهر أو أكثر. وأشهر طرق الخصي هو الخصي الجراحي وإزالة الخصية من كيس الصفن.

٥) إزالة القرون Behorning:

بعض سلالات أبقار اللحم ذات قرون و هي صفةٌ غير مرغوبة في القطعان التجارية أو داخل أحواش التسمين حيث تعرض الحيوانات للجروح والإصابات الخطيرة، ولذلك فإن مربي القطعان التجارية يلجؤون إلى إزالة القرون من الحيوانات مع ترك قرون ثيران التلقيح فقط. وعند إجراء إزالة القرون يفضل إجراؤها و هي مازالت عجول عمرها أقل من ٣ شهور في نفس وقت التحصين والخص. وتتعدد طرق إزالة القرون فمنها المناشير الحادة ومنها الآلات

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الكهربائية ومنها الطرق الكيميائية باستخدام الصودا الكاوية. ويفضل أن تتم عملية إزالة القرون في الأوقات المعتدلة الجو وخلال الأوقات التي تقل فيها الحشرات والذباب.

٦) تسجيل البيانات Recording:

من العوامل الرئيسية في نجاح مزارع الإنتاج الحيواني، أن يكون المربي قادرا على الإلمام بمعرفة إنتاجية الحيوانات في المزرعة. أيضا قادرا على تحديد افضل حيواناته في القطيع وذلك بهدف تحسين مستوي الإنتاج والتراكيب الوراثية جيلا بعد جيل، كذلك يجب أن يكون لديه فكرة سليمة عن سير العمل يوميا في المزرعة حتى يستطيع التعرف علي عوامل النجاح واوجه القصور داخل المزرعة فيتداركها. والاعتماد على الذاكرة وحدها في مثل هذه الأمور أمر صعب ويؤدي إلي ارتباك العمل داخل المزرعة مما يسبب تدهور القطيع. لذلك من الضروري أن يكون بالمزرعة نظام مناسب للتسجيل عن طريق حفظ مجموعة من السجلات تغطي أوجه العمليات والأنشطة المختلفة في المزرعة. وحديثا ادخل نظام التسجيل من خلال الحاسب الآلي مما يساعد كثير على تطور نظم الإدارة داخل المزرعة هذا إلي جانب التطور الهائل في مستوي الإنتاج.

وفي كثير من الدول المتقدمة في تربية ماشية اللبن توجد جمعيات السلالات والتي تأخذ على عاتقها مهمة وضع نظم دقيقة للتسجيل تجعل المعلومات تسير في دورة من المزارع إلي مراكز تجميع المعلومات وترتيب البيانات وتحليلها ثم تعود إلي المز راع في صورة إرشادات لاتباعها مما تقوده إلي الأحسن وإمداده بالمعلومات الحديثة المتطورة في التربية والرعاية والتغذية.

أهمية التسجيل:

١- تسهل عمليات الانتخاب والاستبعاد لتحسين مستوي القطيع.

٢- تتبع النمو، خاصة خلال المراحل المبكرة من العمر وبالتالي متابعة حالة الحيوان ووضع المعدلات المناسبة للتغذية.

٣- تتبع خصوبة الحيوان وبالتالي يمكن تجنب المشاكل التناسلية والتي تسبب انخفاض الكفاءة التناسلية في القطيع.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٤- تتبع الحالة الصحية للحيوانات والاختبارات والتحصينات اللازمة للحيوانـــات منـــذ الولادة.

٥- تتبع الحالة العامة للمزرعة تحديد المركز المالي لها.

الأسس الواجب مراعاتها في تصميم السجلات هي:

١- يجب أن تكون السجلات ذات مقدرة على تتبع اوجه النشاط المختلفة بالمزرعة وتتبع كل حيوان على حدة منذ الميلاد.

٢- أن تكون ذات تصميم بسيط حتى يسهل التدوين فيها.

٣- أن تكون مناسبة لظروف المزرعة ونوع الإنتاج واهتمامات المربي.

٤- يمكن الاحتفاظ بها لفترات طويلة دون حدوث تلف بها.

ويمكن تقسيم السجلات إلى:

١- سجلات يومية والتي يدون فيها المعلومات يوميا عن الحيوان أو المزرعة.

٢- سجلات دورية أو موسمية والتي يدون فيها اوجه نشاط الحيوان أو المزرعـــة خـــلال فترات محددة.

وهذه السجلات تصب في بعضها فالمعلومات التي تحتوي عليها السجلات اليومية تجمع في السجلات الدورية.

ومن أهم السجلات التي توجد في مزرعة لإنتاج اللبن:

١) سجلات الميلاد Birth record:

وفيها يدون تاريخ الميلاد، رقم العجل المولود، سلالته، جنسه، وزن المـــيلاد، رقـــم الأب ورقم الأم وسلالة كلا منها.

٢) سجلات النمو Growth record:

ويحتوى على المعلومات الخاصة بالحيوان مثل رقم الحيوان، رقم الأب ورقم الأم، تـــاريخ الميلاد، الجنس، وزن الميلاد، الوزن الدوري للحيوان (كل فترة محـــددة حـــسب نظـــام المزرعة، نصف شهري أو شهري).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٣) سجلات التربية Breeding record:

ويشتمل على المعلومات الخاصة بالحيوانات في عمر التلقيح (العجلات) وتواريخ التلقيح، ورقم الطلوقة الملقح ونتائج الجنس وتاريخ الولادة المنتظرة والفعلية ورقم المولود وجنسه.

٤) سجلات الإنتاج Production record:

ويشتمل على سجلات إنتاج اللبن اليومي والذي يدون فيه الإدرار اليومي لكل حيوان صباحا ومساء وأيضا سجلات الإنتاج الموسمية وهو سجل لكل حيوان يدون فيه رقم الحيوان وعمره ورقم الموسم وتاريخ بداية الموسم وتاريخ انتهائه ومدة الحليب.

٥) سجلات التغذية Feeding record:

عبارة عن كشف يضم حيوانات المزرعة مرتبة حسب أرقامها ويدون فيها تاريخ ميلاد كل حيوان وأوزانها ونتاجها من اللبن وكميات الغذاء المحسوبة واللازمة لكل حيوان يوميا خلال فترة محددة.

٦) سجلات الحالة الصحية Health record:

ويحتوى على معلومات عن رقم الحيوان ونسبة وجنسه وعمره، أيضا الاختبارات التي أجريت عن الأمراض والتحصينات ضد الأمراض وكذلك الأمراض التي أصيب بها وتاريخ ألا صابة وتاريخ الشفاء منها.

٧) سجلات النفوق أو الذبح أو البيع Destiny record:

يحتوى على نفس معلومات سجل الولادة مع ذكر سبب النفوق أو الذبح أو البيع.

٨) سجل الحياة الإنتاجية Life time record:

ويحتوى على كل المعلومات التي تشملها سجلات الولادة والخصوبة والإنتاج الموسمي والحالة الصحية.

٩) السجلات الإدارية Administration records:

وتشمل السجل اليومي (النشرة اليومية) وتحتوي على معلومات عن إنتاج المزرعة اليومي وأيضا جميع العمليات التي تمت خلال اليوم من بيع وشراء وحالات النفوق والولادات وغيرها. كذلك تشمل على سجل الإيرادات والمصروفات السنوي.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٧) نقل الحيوانات الزراعية

تسهيلات وسائل النقل للحيوانات الزراعية غير متوفرة في المنـــاطق الحـــارة. ويلجـــأ المربيون إلي إحدى الوسائل التالية لنقل الحيوانات وهي السير على الأقدام أو بالطرق البرية أو بالسكك الحديدية أو بالطرق الجوية أو بالسفن.

١ - السير على الأقدام:

تعتبر من الطرق الأكثر اقتصاديا وخاصة في المسافات القصيرة مع توفر أمـــاكن علـــى طول الطريق للإمداد بالمياه والغذاء. وفي الماشية يمكن سيرها بسهولة لمسافة ٣٠-٣٥ كـــم في اليوم، وفي الأغنام تقريبا نصف المسافة. كما يراعي تجنب السير في أوقات النهار خلال فـــصل الصيف، أيضا يكون الطريق أملس وناعم على الجانبين مع تجنب الطرق الصلبة. ولكـــن قـــد يسبب هذا النقل إلي فقد أوزان الحيوانات أو نفوق بعضها.

٢ - السكك الحديدية Transport by Rail:

يعتبر من وسائل النقل الهامة في المسافات الطويلة حيث يـــساهم في تـــوفير النفقـــات الأساسية والمعدات، النفقات الطارئة هذا بالإضافة إلي تجنب فقد الوزن والنفوق.

ويجب مراعاة الأتي في عربات السكك الحديد:

١) أن تكون مظللة بصورة ثابتة غير متغيرة.

٢) مزودة بممرات للتهوية.

٣) أن توضع على الأرضية طبقة من الرمل بسمك ١٠-١٥ سم لمنع انزلاق الحيوانـــات أو نقعها في البول والبراز مما يسبب لها مشاكل واضطرابات.

٤) وضع الحيوانات في أحجام متقاربة داخل كل عربة.

٥) وفي الماشية ذات القرون،يجب أن تؤمن وذلك بوضع الحيوان بحيـــث يكـــون اتجـــاه القرون في تجاه جانب العربة، وان تقف الحيوانات في وضع متعاكس آي الرأس تجاه الذيل.

٦) أن تزود العربات بالأدوات اللازمة للتغذية، الشرب، الحليب، هذا إلي جانب الغذاء اللازم للحيوانات أثناء الرحلة، كذلك يجب أن تكون مزودة ببعض الأدوية البسيطة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

لحالات الإسهال، النفاخ، الجروح السطحية... مع مراعاة شرب الحيوانات مـرتين يوميا صباحا ومساءا، وأيضا التغذية في نفس المواعيد.

٣- النقل البري Transport Road:

يعتبر هذا النوع من النقل التقليدي والمعتاد في المزارع المختلفة. والاحتياطات العامة التي يجب مراعاتها مماثلة لطريقة النقل بالسكك الحديدية، ويمكن للعربة الجيدة نقل ٥ حيوانات بالغة من الماشية والجاموس أو ٢٠-٢٥ حيوان صغير السن، وهذا يعتمد على عمر الحيوان وحالته، كما يلاحظ ضرورة وجود منحدر في صورة مبسطة في المز راع ومحطات السكك الحديدية.

٨) الأدوات اللازمة لإنتاج أبقار اللحم:

يجب أن تتميز هذه الأدوات بالفعالية في الاستخدام وتكون على درجة مـن الأمـان وتكلفتها معقولة واقتصادية وأهم هذه الأدوات اللازمة تتلخص فيما يلي:

أ) المظلات ب) الأسوار ح) أحواض للشرب ومعالف لوضع الأعلاف

د) أماكن لحجز الحيوانات أثناء التداول هـ) موازين للحيوانات وللغذاء.

ويجب أن تتوفر في أحواش الحيوانات الحماية من الأمطار والرياح ويجـب أن تـصمم مواضع هذه المنشئات في أماكن أمام الرياض والاطار السائدة وتخصص لكل حيوان من أرضية الحوش حوالي ٥م^{٢} .

٩) مشاكل الرعاية في القطعان النقية:

هناك بعض المشاكل التي تواجه مربي الأبقار نقية السلالة لا تواجه المربي التجاري ومن أهمها تدوين السجلات والدقة اللازمة لهذا الإجراء و أن أسعار شراء هذه الحيوانـات يكـون مرتفعاً ويحتاج شرائها إلى اتصالات واسعة لأن أغلب الأبقار النقية والممتازة الخواص لاتبـاع في الأسواق ولكن يتم التعرف عليها من خلال الدوريات والمعارض المتخصصة.

برامج تسمين العجول

بالرغم من أن هذا البرنامج هو الأساس في صناعة إمداد الأسواق باللحم الجيـد إلا أن أي خطأ في إدارة هذا النظام قد تؤدي إلى خسائر كبيرة، وقد لخص بعض المـربين أسـباب الخسائر التي تطرأ أثناء إدارة هذا البرنامج بما يلي:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١- الغذاء المستخدم في تغذية عجول التسمين من النوع الغالي السعر (مركزات - حبـــوب) خاصةً إذا قورن بسعر الغذاء المستخدم مع أبقار برامج البقرة والعجل.

٢- كفاءة تحويل الغذاء إلى إنتاج في هذا النوع من الإنتاج أكثر تكلفة من كفاءة التحويل في برنامج العجول النامية.

٣- تقلب أسعار كل من الغذاء واللحم المباع بدرجةٍ كبيرة على المستوى العالمي.

٤- التكاليف غير الغذائية دائمة الارتفاع وأغلبها لايرتبط بسعر إنتاج اللحوم مثل تكـــاليف العمالة والرعاية الصحية وأسعار المنشئات والمباني والمعدات.

ولذلك فإنه ينصح دائماً مربي هذا النوع من الأبقار أن يعرف مصدر الخـــسائر وكيفيـــة تلافيها والبدائل الجاهزة.

مصادر الربح في برامج تسمين العجول:

يجب التفريق بين مصدرين أساسين لحساب مقدار الربح وهما هامش السعر وهـــامش التغذية، وهامش السعر يعرف على أنه الفرق بين سعر شراء وسعر بيع وزن ثابت ومحدد مـــن جسم الحيوان (١٠٠كجم) بينما هامش التغذية فإنه يعرف على أنه فرق تكلفة التغذية فقـــط لإنتاج وزن محدد من جسم الحيوان وسعر بيع هذا الوزن، ويجب ملاحظة أن هامش التغذيـــة يطبق فقط على مقدار زيادة وزن الحيوان أثناء التغذية و أن أية تكلفة إنتاج أخرى غير التغذية لا تدخل في الحساب.

الحساب. وفيما يلي مثال حسابي يوضح كيفية عمل هوامش السعر والتغذية:

مثال:

عجل وزنه ٣٠٠ كجم تم شراؤه بمبلغ ٩٠٠ ريال وتم تسمينه إلى أن وصـــل إلى وزن ٥٠٠ كجم وبيع بسعر ١٧٠٠ ريال مع العلم بأنه تكلف أثناء عملية التسمين ٦٥٠ ريال ثمن شراء حبوب ومركزات وقليل من الأعلاف المالئة. احسب إجمالي هامش السعر والتغذية لهـــذه العملية:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١- سعر شراء ١٠٠ كجم من وزن الجسم = ٩٠٠/٣٠٠ * ١٠٠ = ٣٠٠ ريال

سعر بيع ١٠٠كجم من وزن الجسم = ١٠٠/٥٠٠*١٧٠٠ =٣٤٠ ريال

هامش السعر لكل ١٠٠كجم = ٣٤٠ - ٣٠٠ = ٤٠ ريال

إجمالي هامش السعر =١٠٠/٤٠*٣٠ =١٢٠ ريال

فرق الوزن نتيجة التسمين =٥٠٠ - ٣٠٠ = ٢٠٠ ريال

تكلفة تغذية ١٠٠كجم = ٢٠٠ /٦٥٠*١٠٠ =٣٢٥ ريال

هامش التغذية = ٣٤٠ - ٣٢٥ = ١٥ ريال

إجمالي هامش التغذية = ١٠٠/١٥*٢٠٠ =٣٠ ريال

وقد يحدث أحياناً وكنتيجة لتغيرات أسعار الحيوانات أن يصبح هامش السعر بالسالب وبالتالي لكي تكون صناعة التسمين هنا ناجحةً يجب أن يستطيع هامش التغذية تغطية هذه الخسارة الناجمة عن أن سعر بيع ١٠٠ كجم من الحيوان أقل من سعر شراء ١٠٠ كجم وبصورةٍ عامة يمكن القول بأن النسبة بين هامش السعر وهامش التغذية تختلف بدرجةٍ كبيرة طبقاً لعمر الحيوان و جنسه ونوع التغذية وأسعارها ودرجة تقلب سعر سوق الحيوانات.

وتتميز برامج تسمين العجول بتنوعها بدرجةٍ كبيرة طبقاً لمدة التغذية ونوع التغذية والغذاء المستخدم فيها، ولايمكن وصف نظام تسمينٍ بأنه أفضل من نظام آخر طالما أن العائد النهائي مربح ولكن جودة النظام تتحدد أساساً بنجاح هذا النظام تحت ظروفٍ معينة سائدة، وفيما يلي بعضاً من تلك العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند اختيار نظام معين:

١ - طول فترة التسمين:

ويمكن وصف طول فترة التسمين على أساس الطول إلى تسمين مركز وتسمين طويل، والتسمين المركز يطلق على تلك العجول التي تتغذى على الحبوب والمركزات في المتوسط ٦٢٥ كجم للرأس ولمدة ١٠٠ يوم ، بينما نظام التسمين الطويل فإنه يستمر لمدة ٨-١٠ أشهر ويستهلك كل رأس كمية من الحبوب أو المركزات تعادل ١٨٧٥كجم والنوع الأخير (تسمين طويل) ينتج عجول مسمنة جيداً للسوق.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢. كمية الحبوب والمركزات في عليقة التسمين:

وتتراوح كمية الحبوب والمركزات في التغذية الشاملة على الحبوب بما يعادل ٧٥٠-٩٠٠جم يومياً لكل ٥٠ كجم من وزن الجسم إلى التغذية المقننة على الحبوب بما يعادل ٣٠٠-٤٥٠جم /٥٠ كجم من وزن الجسم يومياً والنظام الأول يعمل على سرعة تسمين العجول وإعطائها درجة تسمين جيدة خاصةً إذا كان هذاالنظام مطبق بعد فترة تسمين أو فترة نمو معتادة للحيوان، بينما نظام التسمين المقنن على الحبوب فهو متبع لإبقاء سرعة التسمين وجعل الحيوان ينمو فقط بدرجة مقبولة قبل إدخاله في نظام التسمين الشامل على الحبوب، وهذا النظام (المقنن) يهدف غالباً إلى الاستفادة من المخلفات المزرعية ومحاصيل الأعلاف في التغذية بجانب جزءٍ بسيط من الحبوب والمركزات من أجل تخفيض تكلفة الإنتاج.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

العوامل المؤثرة على التسمين

الإضافات العلفية في غذاء أبقار التسمين (محفزات النمو):

مع تطور العلم والتكنولوجيا في العلوم الزراعية وعلوم الكيمياء الحيوية، شرع الإنسان على تحسين المنتجات من ناحية القيمة الغذائية و رفع الكفاءة الإقتصادية ومن ثم زيادة العائد المادي للمنتجين. بدأ العلماء في إجراء تجاربٍ عديدةٍ في هذا المجال وذلك بهدف زيادة نمو الحيوان وزيادة نمو الأجزاء المرغوبة وتنقيص نمو الأجزاء غير المرغوبة مثل الدهون بأقل التكاليف.بدأ العلماء باستخدام محفزات النمو ومنها بعض الهرمونات الطبيعية والصناعية في معاملة الحيوانات الزراعية و سوف نتطرق إلى بعض هذة الهرمونات من نواحي مختلفة بشيء من التفصيل.

تعريف الهرمون: الهرمون عبارة عن مادة كيميائية تفرز من الغدد الصماء وغير الصماء لكي تؤدي عمل معين في الجسم لفترةٍ قصيرة ، والهرمونات كثيرةٌ ومتنوعة العمل، ومن ضمن هذة الهرمونات، الهرمونات الجنسية سواءً ذكرية أو أنثوية هذة الهرمونات لها تأثير على نمو الأعضاء الجنسية في الجسم الإنسان، فالهرمونات الذكرية تعمل على زيادة حجم العضلات وتقليل الدهن في جسم وحول الجلد على عكس الهرمونات الأنثوية التي تزيد من الدهون في الجسم، من هذة الهرمونات الذكرية التستسترون ومشتقاته و الأنثوية هرمونات الإستروجين والبروجوسترون ومشتقاهما.

في لمحة تاريخية عن استخدام الهرمونات الأنثوية في الدواجن كان بواسطة العالمان ماركس و زوندك عام ١٩٣١م. أما الهرمونات الذكرية فقد استعملت بواسطة اندروز وآخرون عام ١٩٤٩م عندما استعمل هرمون تيستسرون لزيادة النمو في الأغنام ومنذ ذلك الوقت أي حوالي خمسين سنة والأبحاث جارية على هذه الهرمونات وتأثيرها على النمو في جمع الحيوانات الزراعية ووضع ضوابط وتشريعات من قبل السلطات التشريعية لعمليات الاستخدام ومدى تأثيرها على صحة الإنسان والحيوان.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الهدف من استخدام محفزات النمو :

مع إرتفاع تكاليف الإنتاج الزراعي بصورةٍ عامة لجأ العلماء إلى التفكير في طرق و عوامل أخرى تؤدي إلى التقليل من التكلفة الإقتصادية وذلك من خلال إجراء الأبحاث في المختبرات و المزارع للوصول إلى طريقةٍ تتم من خلالها زيادة نمو الحيوان عن الزيادة الطبيعية وبالتالي تقلل التكلفة حيث تعمل على بعض التغيير في فسيولوجية الحيوان وعمليات امتصاص الغذاء داخل جسم الحيوان وعملية بناء البروتين والدهون ومن هذة التغيرات:

١. زيادة معدل ترسيب البروتين وذلك عن طريق زيادة تخليق البروتين ونقص معدل هدمه ، أو نقص معدل تخليق البروتين وهدم البروتين ولكن يكون نقص الهدم أعلى من نقص التخليق وتكون المحصلة النهائية زيادة بناء البروتين في الجسم وزيادة نسبة اللحم الأحمر الذي هو هدف المنتجين.

٢. تقليل نسبة الدهن في الجسم وبذلك يزيد من نسبة اللحم الأحمر في الجسم ولكن هذا قد يكون على حساب نوعية اللحم حيث يقل نسبة الدهن الذي يعطيه الطعم والمذاق الطيب وخاصةً اللحم المرمري مع العلم أن التكلفة من الطاقة لزيادة ١ جم من الدهن يعادل أربعة أضعاف ١ جم من اللحم الأحمر، أيضا أن الدهن عادةً لا يؤكل وخاصاً بعد أن ثبتت مضاره الصحية نظراً لاحتوائه على نسبة عاليةٍ من الأحماض الدهنية المشبعة والكلسترول وعلاقتها بأمراض القلب والشرايين، وذلك نجد أن المستهلك لا يقبل على شراء الدهن أو ما يسمى بالشحم لذلك يتطلب إلى جهد إضافي في عملية إزالته من الذبيحة سواً من قبل المستهلك أو من قبل محلات بيع اللحوم على شكل قطعيات محددة من الذبيحة.

٣. زيادة كفاءة التحويل الغذائي (تحويل الغذاء إلى منتج، وبذلك يقل معدل استهلاك الحيوان من العلف الذي يؤدي في النهاية إلى تقليل التكلفة الاقتصادية).

٤. زيادة نسبة اللحم الأحمر وتقليل نسبة الأجزاء غير المأكولة والأحشاء مثل الجهاز الهضمي والجلد. جميع هذه الأهداف تصب في قناةٍ واحدة ألا وهي زيادة الربح الاقتصادي للمنتجين عن طريق استخدام هذه التقنية أيضا قد يكون سبب آخر ألا وهو

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

نقص العلف المأكول للحيوان بمعنى أن الحيوان يأكل كمية علف أقل ويعطـــي نفـــس كمية المنتج أو أكثر (أي الاستفادة من العلف المأكول بنسبة أكبر، هذه قد تستعمل في المناطق ذات مصادر أعلاف ومراعي أقل أو إذا كانت تكاليف إنتاج الأعلاف مرتفعةً كما هو الحال في معظم مناطق المملكة ذات منسوب مياه عميقة أو شحيحة المياه).

أنواع المواد المحفزة:

من ضمن محفزات النمو مواد ذات نشاط هرمـــوني تـــدخل ضـــمن عوامـــل البنـــاء **Anabolic Agent وبعض المضادات الحيوية Antibiotics**

المواد ذات النشاط الهرموني تنقسم على حسب اشتقاقها من الهرمون غالباً ما تـــسمى هذه الهرمونات عوامل بناء فيستخدم هذه عن طريق حقن تحت الجلد أو وضعها في كبسولات تحت الجلد والجدول الآتي يمثل الهرمونات ومشتقاتها المركبة وتاريخ التصريح باستخدام ونوعية الحيوانات المستخدمة لها.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول (١٨) الاسم التجاري والمصنع والتركيب الكيمائي و تـــصريح إدارة الأغذيـــة والعقاقير الأمريكية لكل نوع من الحيوانات من عوامل البناء:

الاســـــم التجاري	اسم المنتج	التركيب الكيميائي	تـــاريخ التصريح الاستخدام	نوع الحيوان المصرح له في الاستخدام			
				عجول	عجول مخصية	عجلات	أغنام
Compudose	Elanco	Estradiol-17β (24mg)	١٢/٣/١٩٨٢	نعم	نعم	نعم	
Finaplix-S	Hoecht_ Roussel	Trenbolone acetate (140 mg)	١٧/٦/١٩٨٧		نعم		
Finaplix-H	Hoecht_ Roussel	Trenbolone acetate (200 mg)	١٧/٦/١٩٨٧			نعم	
MGA	Upjohn	Melengestrol acetate (.25-.5mg/day)	٣/٦/١٩٧٧			نعم	
Ralgro	Inter-national Minerals & Chemical	Zernol ٣٦ مجم في الأبقار أو ١٢ مجم في الأغنام)	٥/١١/١٩٦٩	نعم	نعم	نعم	نعم
Synovex-C	Syntex	Estradiol-17 β (10 mg) and Progestrone (100 mg)	٩/٤/١٩٨٤	نعم			
Synovex-H	Syntex	Testosterone propionate (200 mg) and estradiol benzoate (20 mg)	١٦/٧/١٩٥٨			نعم	
Synovex-S	Syntex	Progetrrone (200 mg) and estradiol benzoate (20 mg)	٢٠/٢/١٩٥٦		نعم		
Steer-oid	Ivy Labs	Progetrrone (200 mg) and estradiol benzoate (20 mg)	١٢/١١/١٩٨٢		نعم		
Heifer-oid	Ivy Labs	Testosterone propionate (200 mg) and estradiol benzoate (20 mg)	٢٤/٧/١٩٨٤			نعم	

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

من هذا الجدول نجد أن جميع هذة المركبات مشتقة من الهرمونات الجنسية وبعضها عبارة عن خليط بنسب متفاوتة من الهرمونات الذكرية والأنثوية، هذة الهرمونات تستخدم في حيوانات في عمر النمو قبل أن تصل إلى مرحلة البلوغ الجسمي في عملية النمو.

هذة المركبات لها تأثير متفاوت على الحيوانات وعلى عملية زيادة النمو أو زيادة العضلات وتقليل نسبة الدهن وقد عملت أبحاث كثيرة وعقدت مؤتمرات وندوات في معظم أنحاء العالم حول هذا الموضوع.

من تأثيرات هذة المركبات ما يلي:

الإستروجينات :

- تأثير غير مباشر من خلال زيادة تركيز هرمون النمو.
- تأثير مباشر وذلك من خلال وجود مستقبلات في خلايا الأنسجة في الجسم.

الأندروجينات :

- تأثير غير مباشر وذلك من خلال تأثيرها على هرمونات كورتيكوستيرويد التي تعمل على تنقيص بناء البروتينات وتزيد من هدم البروتينات.
- من خلال هرمون الغدة الدرقية والإستروجين.
- تأثير مباشر من خلال وجود مستقبلات لهذه الهرمونات في الخلايا العضلية.

عملية استخدام هذة المركبات لها شروط وضوابط من قبل السلطات التشريعية فمثلاً في الولايات المتحدة الأمريكية هناك وزارة الزراعة الأمريكية **USDA** و إدارة الأغذية والعقاقير **FAD** هما المشرعان لعملية استخدام هذة المركبات وذلك تحت شروط وضوابط يجب الالتزام بها ومنها:

١. في نوع الحيوانات المستخدمة وفترة التوقف عن الاستخدام قبل ذبح الحيوان وهذة من أهم الشروط التي يجب مراعاتها عند الاستخدام حيث لابد أن يعطي الحيوان فترة توقف عن المعاملة لكي يتم استخراج أكبر كمية من المادة الكيميائية المتبقية في الجسم.
٢. مكان أو موقع العملية أي المكان الذي تمت فية زراعة المركب في الجسم لابد أن يتلف.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

أ) مركبات شبية الهرمونات ونشطات النمو:

هناك كثير من المركبات سواءً الطبيعية أو التخليقية لشبيهات هرمونات الجنس مثل الاستراديول Estradiol والبرجستيرون Progesterone والتستسيترون Testosterone تستخدم في تنشيط نمو ماشية اللحم ومن أكثر هذه المركبات مركب Diathylstil besterol و الذي يسمى stibesterol (DES) وهو شبيه هرمون الإستروجين وله عدة تأثيرات من أهمها:

١- منشط النمو في الأبقار غير الناضجة حيث ينشط تكوين العضلات والبروتين في جسم الحيوان.

٢- لا ينشط تكوين دهون الجسم الخارجية.

وأخيراً لوحظ أن استخدام هذا المركب يترك آثاراً ضئيلة جداً في لحوم الحيوانات التي تتغذى عليها ولهذا السبب منع استخدام هذا المركب في أواسط عام ١٩٧٠م. وعندما كان هذا المركب تحت الاستخدام كان يضاف إلى العلائق بمعدل ١٠ مليجرام/يوم/رأس، وبالإضافة إلى ذلك يمكن استخدامه بعد زرعه تحت الجلد بمعدل ١٢ - ٣٦ مليجرام/رأس خلال فترة المعاملة.

ب) مركبات شبيه الهرمونات للزرع في آذان العجول الرضيعة:

١ - سينوفكس:

هناك مركبين الأول يسمى سينوفكس - أس (Synovex-S) وهو يحتوي على ٢٠٠ مليجرام بروجستييرون و ٢٠ مليجرام استراديول ويستخدم في العجول المخصية فقط، والمركب الآخر سينوفكس - هـ (H–Synovex) ويستخدم للعجلات فقط وهو له نفس تركيب المركب الأول ما عدا أن البروجستيرون قد استبدل بمركب التستسيترون. وكما يلاحظ أن هذه المركبات هي هرمونات يفرزها الجسم طبيعياً. والجدول التالي يوضح نتائج بعض التجارب في استخدام مركبات السينوفكس في العجول خلال الأربعة شهور الأولى من حياتها بالمقارنة على عجول غير معاملة.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ١٩ تاثير استخدام مركبات السينوفكس في العجول

العمر (شهر)	عجلات مقارنة	كمية الزيادة/رأس /رطل سينوفكس-H	عجول مقارنة	سينوفكس-S
١	٤٦	٥٨	٥٢	٦٣
٢	٦٥	٧٠	٦٧	٧٠
٣	٣٥	٣٧	٣١	٣٢
٤	٣٧	٣٥	٣٣	٣٢
الإجمالي	١٨٣	٢٠٠	١٨٣	١٩٨

و مما سبق يتضح أن تأثير هذه المركبات واضحٌ جداً خلال الشهرين الأولين بصورةٍ واضـــحةٍ جداً.

٢ - رالجرو **Ralgro**:

وهو الاسم التجاري لمركب الزيرانـــول Zeranol و الـــذي هـــو عبـــارةٌ عـــن Resorcylclic acid lactone وهو مستخدم للعجول بمعدلات ٣٦ مليجـــرام علـــى ثلاث زرعات تحت جلد الأذن كل منها ١٢ مليجرام. وبصورةٍ عامةٍ هذا المركب يتقارب أو يقل قليلاً عن تأثير مركبات السينوفكس والتي تقل في تأثيرها عن مركبات DES. وفيما يلي نتائج بعض التجارب.

جدول ٢٠ تاثير Ralgro و DES على الزياجة الوزنية و معامل تحويل الغذاء في العجول

الصفـــــة	مقارنة	١٢ مجرام Ralgro	٣٦ مجرام DES
متوسط الزيادةالوزنية (رطل/يوم)	٢,٤٦	٣,٠٥	٣,١٤
متوسط كمية الغذاء اليومي	١٦,٣	١٧,٨	١٧,٩
معامل تحويل الغذاء	٦,٦٣	٥,٨٤	٥,٧

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ج - مركبات شبية الهرمونات للزرع في عجول النمو:

يمكن استخدام نفس المركبات السابقة ولكن لوحظ أن تأثيرها على العجول بعد عمر الفطام يكون أفضل من استخدامها في فترة ما قبل الفطام و أن هذه المركبات كلها تتشابه في التأثير دون فروقٍ جوهريةٍ فيما بينها و أن معدل الزيادة الوزنية لهذه المركبات يتراوح بين ١٤ – ١٧٪ أعلى من المعدلات الطبيعية.

د - مركبات شبيه الهرمونات للزرع في أبقار التسمين:

لوحظ أن استخدام مركبات DEC والسينوفكس وراجرو لنفس فتـرات التـسمين المعتادة أدى إلى إنتاج أبقار مسمنة ومستوية وزنها أعلى من الأبقار غير المعاملة هرمونياً بحوالي ١٨ كجم ، و أن تأثير مركبات DEC يفوق مركبات السينوفكس والتي تتفوق بالتالي على الراجرو ، و أن مركبات السينوفكس والراجرو يجب أن يعاد غرسها مرةً أخرى بعـد مـرور حوالي الشهرين و إن تركها مدة أطول من ذلك يقلل من تأثيرها الإيجابي علـى الحيوانـات ولتلافي البقايا الهرمونية في لحوم هذه الأبقار بعد ذبحها يجب إيقاف المعامل قبل الذبح بحـوالي ٦٠ - ٦٥ يوم على الأقل.

هـ - اسيتات الميلونجستيرول Melengestrol acetate (MGA):

وهو مركب شبيه البروجستين للاستخدام مع الغذاء للعجلات لوقف دورات الـشياع والتخلص من المشاكل المصاحبة لشياع العجلات في أحواش التسوية، هذا بالإضـافة إلى دوره في تنشيط نمو العجلات بصورةٍ متساويةٍ تقريباً مع DEC. وهذا المركب يزول تـأثيره بعـد إزالته ويمكن للعجلات أن تستعيد نشاطها التناسلي بصورةٍ طبيعيةٍ مرةً أخرى بعد إزالة هـذا المركب بحوالي ٤٨ ساعة.

و - الرومنسن Rumensin :

وهـو أحـد المركبـات الـتي تنـتج بواسـطة عفـن Streptomyces cinnamonensis و كان بداية استخدام هذا المركب كعقار في الدواجن ضـد مـرض الكوكسديا ثم اكتشف تأثيره على المجترات حيث أنه يعمل على تغيير التخمرات في الكـرش

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وجعلها لصالح حمض دهني طيار البروبيونيك Propionic الذي يستفاد منه بدرجة أفـــضل في كرش المجترات ونتيجةً لذلك نجد أن هذا المركب يعمل على زيادة الكفاءة التحويلية للغذاء حيث أنه يخفض كمية الغذاء المستهلكة ولايؤثر على معدلات الزيادة الجسمانية في الحيـــوان و يضاف مركب الرومنسن في الغذاء بمعدل ٥ - ٣٠ جرام/طن غذاء، وكما سبق الذكر أن هذا المركب يؤدي إلى انخفاض كمية الغذاء المستهلك بمعدل ١٠٪ عن الحيوانـــات غـــير المعاملـــة بواسطه.

ز - مركبات Beta- Adrenergic Agonist

من هذه المركبـــات -L, Ractopamine, Clenbuterol, Cimaterol 644,969 وهي تشابه في تركيبها الكيميائي لهرموني الإبنفرن و النور إبنفرن وتعمـــل عـــن طريق تقليل كمية الدهن الكلية في حيوانات اللحم ويكون ذلك عن طريقين إما تقليـــل بنـــاء الدهن في الجسم أو زيادة استخدام دهن الجسم في العمليات الحيوية أو كليهما. وميكانيكيـــة عمل هذة المركبات وذلك لوجود مستقبلات في الخلايا الدهنية وهذا يودي إلى تنشيط هرمون الليبيز الذي يعمل على تكسير الدهون بالإضافة إلى زيادة Cyclic- AMP وبذلك يمنـــع من بناء الأحماض الدهنية وذلك عن طريق اضعاف الإنزيمات المنظمة.

التأثيرات الرئيسية لهذة المركبات:

١. تغير نمط النمو الطبيعي للحيوانات.
٢. زيادة وزن الذبيحة بالنسبة للوزن الحي.
٣. زيادة الاستفادة من الغذاء والكفاءة الغذائية.
٤. زيادة معدل النمو .

تأثير عمر الحيوان على عملية التسمين:

تتجهه صناعة تسمين العجول إلى إنتاج العجول المسمنة الأصغر عمراً والأقل في الوزن عما هو متفق عليه في الأعوام الماضية، والوزن المثالي لعجل التسمين هـــو ٤٥٠ كجـــم بينمـــا الأوزان التي تقل عن ذلك و في حدود ٤٠٠-٤٢٠ تعتبر مطلوبة بدرجة متزايدة عامـــاً بعـــد

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الآخر ويجب معرفة أن أوزان العجلات تحت نفس ظروف التغذية والعمـــر تقـــل عـــن وزن العجول التي تزن ٤٥٠ كجم بحوالي ٤٠-٥٠ كجم. وفيما يلي دراسةً لتأثير العمر على عددٍ من خواص الإنتاج الهامة و التي تؤثر على صناعة تسمين العجول.

تأثير العمر على عددٍ من خواص الإنتاج الهامة والتي تؤثر على صناعة تسمين العجول.

١. تأثير العمر على معدل النمو:

حيث أنه من المعروف أن أعلى درجات النمو للعجول تكون خـــلال العـــام الأول ثم يتباطئ النمو بعد ذلك كلما اقترب الحيوان من عمر النضج الجسماني، ولذلك فعجول التسمين المغذاة جيداً ابتداءً من الفطام وحتى التسويق نجد أن معدل النمو فيها يتناسب عكسياً مع العمر وقد دلت بعض التجارب إلى أن تلك العجول المعتنى بها جيداً منذ ولادتها أن كمية الزيـــادة في أوزانها خلال العام الثاني تعادل ٧٠٪ من تلك الزيادة المحسوبة خلال العام الأول، و أن الزيادة في العام الثالث تعادل ٥٠٪ من تلك الزيادة المحسوبة في العام الثاني. وهذه الصورة تختلف نهائياً في حالة تسمين عجول مختلفة الأعمار و لم تكن مسمنة من قبل أي أن أجسامها نحيلة، ففـــي هذة الحالة نجد أن العجول الأكبر عمراً تكون لها طاقةً أعلى في النمو والزيادة عـــن العجـــول الأصغر عمراً (علاقة طردية).

٢. تأثير العمر على كفاءة واقتصادية النمو:

وجد أن العجول الأصغر عمراً أكثر اقتصادية وكفاءة في النمو عن العجول الأكبر في العمـــر وذلك لما يلي :

أ) معظم نمو العجول الأصغر من العمر عبارة عن عضلات بينما العجول الأكـــبر عمـــراً نموها نسبة كبيرة فيه من الدهن، ومن المعروف أن الدهن أكثر تكلفة في تكوينه عـــن العضلات ويحتاج إلى كميات أكبر من الغذاء ليعطي وزناً محدداً من النمو.

ب) العجول الأكبر عمراً أثقل وزناً ولذلك فتحتاج إلى كميات من الغذاء لسد احتياجات الحيوان الحافظة بكميات أكبر.

ج) العجول الأصغر عمراً أخف وزناً ولذلك فتحتاج إلى كميات أقل من الغـــذاء لـــسد احتياجاتها الحافظة وبالتالي تستفيد من الجزء الأكبر من الغذاء في النمو والتسمين.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ٢١ أهمية العمر على كفاءة النمو:

فترة التسمين	كمية الغذاء اللازم لنمو مقداره ٤٥كجم			
	عجول	عمر العام	عمر العامين	عمر ثلاث أعوام
أول ١٠٠ يوم ذرة	١٩٦	٢٧١	٢٤٣	٢٦٦
برسيم	١٠٠	١٣٨	١٥٧	١٦٥
ثاني ١٠٠ يوم ذرة	٢٨٣	٤١٦	٤٩٣	٥٨٣
برسيم	٦٧	١٠٠	١٢٤	١٤٥

من هذا الجدول يتم استخلاص التالي :

- كمية الغذاء التي يحتاجها الحيوان خلال الفترة الثانية من التسمين (ثاني ١٠٠ يوم) تزيد عن كمية الغذاء التي يحتاجها خلال الفترة الأولى بمعدل ١٨،٢، ٣٥،٤، ٤٤،١، ٦٨،٩ للعجول والعجول عمر العام، العجول عمر العامين والعجول عمر الثلاثة أعوام على التوالي.
- العجول الصغيرة العمر يمكن تسمينها لفترات أطول دون الخوف من إنخفاض كفاءة النمو وهذا عكس العجول الكبيرة العمر حيث يصبح النمو غير اقتصادي. وقد أوضحت التجارب أن العجول عمر العامين لا يفضل تسمينها لفترات أطول من ١٥٠ يوم.

٣. تأثير العمر على طول فترة التسمين:

إذا بدأ المربي بتسمين مجموعة من العجول مختلفة الأعمار وكلها بحالة جيدة من التسمين فإن الوقت اللازم للوصول بكل عجل لدرجةٍ محددة من التسمين تتناسب عكسياً مع عمر الحيوان. ولذلك فإنه ينصح بأن تكون فترة التسمين على المركزات والحبوب للعجول عمر العام تتراوح بين ٤-٥ أشهر حتى تصل إلى درجةٍ تسمينيةٍ جيدة، بينما العجول الصغيرة و التي تقل عن ١٠ أشهر في العمر فإنها تحتاج إلى ٨-٩ أشهر من التغذية الجيدة لتصل إلى

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

درجة تسمين معقولة تصلح للذبح. ويجب معرفة أن قصر فترة التسمين مرتبطةٌ دائمـــاً برغبـــة المستهلك في قطعيات لحم أقل في درجة التدهن.

٤. تأثير العمر على إجمالي كمية النمو اللازمة للتسمين:

إذا كانت عجول التسمين عند بداية عملية التسمين ذات درجة تسمين متقاربة فـــإن إجمالي كمية الزيادة الوزنية اللازمة للوصول لمرحلة التسمين النهائية تقل بدرجةٍ قليلة كلما زاد عمر الحيوان، وبصورةٍ عامة فإن كمية هذه الزيادة تكون كما يلي:

- العجول المفطومة تحتاج إلى ٢٠٥-٢٥٠ كجم زيادة وزنية
- العجول عمر العام تحتاج إلى ١٨١-٢٢٧ كجم زيادة وزنية
- العجول عمر العامين تحتاج إلى ١٣٦-١٨١ كجم زيادة وزنية

فإذا افترضنا أن وزن العجل المفطوم = ٢٢٠ كجم والعجل عمر العام = ٣٠٠ كجم والعجل عمر العامين = ٤٥٠ كجم فإن العجل عمر الفطام يحتاج إلى مضاعفة وزنـــه بينمـــا العجل عمر العام يحتاج إلى أن يضاعف وزن جسمه بمقدار ٧٠٪، والعجل عمر العامين يحتاج إلى زيادة جسمه بمعدل ٣٥٪ فقط لكي يصل إلى درجةٍ مقبولةٍ من التسمين.

٥. تأثير العمر على إجمالي كمية الغذاء المستهلكة أثناء التسمين:

وجد أن عمر الحيوان له تأثيرٌ قليلٌ على إجمالي كمية الغذاء اللازمة للوصول لدرجـــة تسمينٍ جيدة وذلك بافتراض توفر غذاءٍ جيد أثناء التسمين. فالعجول صغيرة الـــسن تـــسمن لفتراتٍ أطول عن العجول الأكثر عمراً ولكن مع ملاحظة أن كميات غذائها قليلةً نظـــراً لأن وزنها قليل وذلك يعوض الكميات الأكبر التي تتغذى عليها العجول الأكبر عمراً ولكن لفترات أفضل ولذلك فإنه من المعروف أنه إذا كان عند المربي كميةً محددةً من الغذاء فإن عمر حيوان التسمين هنا ليس له علاقة بالعدد الإجمالي اللازم تسمينه على الكميات المحددة مـــسبقاً عنـــد المربي. والجدول التالي يوضح علاقة العمر بكميات الغذاء اللازمة للوصول بالحيوانات لـــنفس درجة التسمين.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ٢٢ علاقة العمر بكميات الغذاء اللازمة للوصول بالحيوانات لنفس درجة التسمين.

نوع الغذاء	إجمالي كمية الغذاء اللازمة (كجم)		
	عجول	عجول عمر العام	عجول عمر العامين
ذرة صفراء	١٢٤٣	١٢٢٥	١٢٧٨
مخلوط مركزات بروتين	٢٠٥	١٨٤	١٦٩
مادة مالئة	٥١٨	٥٣٨	٥٤٧

ونوعية الغذاء (مالئ - مركز) لها علاقة وثيقة بعمر الحيوان، فإنه أحيانا يتم استبدال جزء من الغذاء المركز بغذاء مالئ على نفس القدر من القيمة الغذائية، و هذا إجراء سليم في حالة العجول عمر العام أو الأكبر حيث أن حجم الكرش فيها يمكنها من ذلك ولكن إجراء هذا الروتين مع عجول أقل من العام وحجم كرشها ليس بالكبير بعد فإن ذلك الإجراء غالباً ما يؤدي إلى أن العجل لا يستطيع أن يأخذ احتياجاته التسمينية فينمو ضعيفا عن الحد المقرر له. ويمكن القول بأن تغذية العجول الأصغر عمراً على علف أخضر تحتاج إلى وقت أطول من تغذية العجول الأكبر في العمر حيث أن العلف الأخضر يحتوى على كمية عالية من الرطوبة وقليل في محتواه من الطاقة ويأخذ حيزاً كبيراً من سعة الكرش تاركا فراغا أقل للغذاء المركز. وعلى ذلك فإنه يمكن تلخيص ذلك بأن التغذية على علف مالئ أو علف أخضر بجانب جزء من الحبوب والمركزات لا يؤثر على نمو العجول الصغيرة ولكنه يميل إلى جعلها تنمو نمواً حقيقيا وليس نمواً تسمينياً وبنفس نسبة العلف المالئ أو الأخضر المضاف للغذاء بدلاً من المركزات.

٦. تأثير العمر على كمية الاستثمارات:

بالرغم من أن سعر العجول على أساس كجم وزن جسم أعلى من مثيله في العجول الأكبر عمراً إلا أن إجمالي كمية الاستثمارات المدفوعة في شراء عجل صغير أقل من المبلغ المدفوع في عجل أكبر، ومثالا على ذلك فإن العجل وزن ١٢٠ كجم وسعر ٥ ريال/كجم يشترى بمبلغ إجمالي قدره ٦٠٠ ريال ، بينما العجل وزن ٣٠٠ كجم وبسعر ٤،٥ ريال/كجم

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

يشترى بمبلغ ١٣٥٠ ريال ولذلك فإن استثمار مبلغ ٦٠،٠٠٠ ريال لشراء عجــول تــسمين تمكن المربي من شراء ١٠٠ عجل صغير بينما تمكنه من شراء ٤٤ عجل أكبر عمراً فقط. ويجب ملاحظة أن شراء العجول الأصغر عمراً تجعل الاستثمار أكثر بطئا عن حاله شــراء العجــول الأكبر في العمر لأنها تحتاج إلى وقت أطول للتسمين وكذلك فإنها تحتاج إلى تكــاليف رعايــة أكثر من العجول الأكبر في العمر وتتميز العجول الصغيرة بأنها تستجيب لأنواع مختلفة مــن نظم التسمين عما هو في العجول الأكبر عمراً.

٧. تأثير العمر على مكونات الذبيحة:

العمر الملائم للذبح علميا هو العمر الذي عنده يصل الحيوان إلى أعلى درجــة تفــضل وقبل أن تزداد فيه نسبة الدهن بدرجة تزيد معها نسبة الفقد وتــنخفض الكفــاءة التحويليــة الغذائية بدرجة واضحة. ويزيد المشكلة في تحديد هذا العمر أن هناك فروقــا واضــحة بــين السلالات وداخل السلالة الواحدة وداخل الحيوان الواحد في درجة الوصول لهذا القــدر مــن النمو لمختلف أجزاء جسمه حيث أن أجزاء الجسم المختلفة تنمو بدرجات متفاوتة وتــصل إلى ذلك القدر من النمو السابق ذكره في أوقات مختلفة.

جدول ٢٣ نتائج أحد التجارب والتي سمنت فيها العجول وذبحت على فترات كل ٢٨ يوم لتحديد انسب ميعاد للذبح.

عمر الحيوان (يوم)	فترة التسمين (يوم)	معدل النمو اليومي كجم	وزن الذبح كجم	catab-ility ٪	رتبة الذبيحة	نسبة التمرمر ٪
٢٤٠	٠		١٥٩,٥	٥١,٧	جيد	٥,٦
١٩٦	٥٦	١,٠٧	٢٠٣	٥١,٦	جيد	٦,٨
٣٢٤	٨٤	١,١	٢٢٤	٥١,٤	جيد	٧,٩
٣٥٢	١١٢	١,٠٤	٢٣٨,٥	٥٠	جيد	١١,٥
٣٨٠	١٤٠	١,٠٨	٣١٠	٤٩,٨	جيد	١٣,٣
٤٣٦	١٩٦	١,١٤	٣٥٧	٤٨,٤	مختار	٢٠,١
٤٦٤	٢٢٤	١,٠٥	٣٧٩,٥	٤٨,١	مختار	٢٣,٩

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

من هذا الجدول يتضح الآتي

١ - حتى عمر ٤٦٤ يوم فإن معدل النمو اليومي ثابتة تقريباً.

٢ - رتبة الذبيحة تزايدت خلال فترات التسمين الأخيرة حيث أن تزايد كمية الدهن في الجسم أدت إلى تحسين مظهر اللحم .

٣ - إنخفاض نسبة اللحم الأحمر الممتاز cutability % مع تزايد العمر وذلـك مـصاحب بتزايد نسبة الدهن وكمية الدهن المتراكمة بتزايد عمر الحيوان.

٤ - إرتفاع درجة تمرمر اللحم مع زيادة فترة التسمين.

٥ - أن أفضل عمر للذبح في هذه التجربة هو عمر ٤٣٦ يوم حيث أن الإستمرار بعدها في التسمين لا يعطي عائداً مجزياً حيث يبدأ نمو الدهن السريع وبالتالي تنخفض الكفاءة الغذائية التحويلية.

٦ - تحديد العمر الملائم لعملية التسمين:

مما يتضح من المناقشة السابقة بأنه من الخطورة أن ينصح مربي التسمين بشراء عجول صغيرة ليسمنها لفترات تقل عن ٥ أشهر أو أن يشترى عجول عمر العامين ليسمنها لفترات تطول عن ٦ أشهر وتتميز العجول عمر العامين بأنها تستطيع أن تستهلك كميات كبيرة من العلف المالئ والأخضر بكفاءة حيث أن حجم الكرش فيها يمكنها من ذلك على عكس العجول الأصغر في العمر، بينما في حالة العلف الأخضر والمالئ الجيد فإن العجول عمر العام أفضل من تلك العجول الأصغر أو العجول عمر العامين في الاستفادة منها وتحويلها إلى نمو وتسمين جيد.

وكقاعدة عامة هو أن يتم تحديد نوع الغذاء الموجود وكمياته وطبقا لذلك يتم تحديد العمر الملائم للعجول وبحيث تتغذى على هذا الغذاء وتباع عند نهاية كمية الغذاء المتوفر و هي في حالة تسمينية جيدة.

٧. تأثير جنس الحيوان على عملية التسمين:

هناك عدة أقسام لعجول التسمين للجنس و هي عجول وعجلات وعجول مخصية وحيوانات ناضجة (ثيران - أبقار). ويمكن القول بأن العجول المخصية steers تمثل السواد

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الأعظم للإنتاج العالمي من اللحم وقد دلت أغلبية التجارب على أن العجول المخصية تتفـوق على العجلات في معدلات النمو وكفاءته،

جدول ٢٤ نتائج إحدى المقارنات في تغذية عجول مخصية وعجلات في نظام تسمين.

	عجول مخصية	عجلات
فترة التسمين (يوم)	١٨٢	١٨٢
الوزن قبل التسمين(كجم)	١٦٣	١٦٣
معدل النمو اليومي (كجم)	٠,٩٨٢	٠,٨٨٢
الغذاء المستهلك لكل ٤٥كجم زيادة وزنية (كجم)		
ذرة	١٦٨	١٨٦
مخلوط بروتيني	٢٤	٢٦,٤
دريس برسيم	٥٢,٣	٧٣,٦
سيلاج ذره	١٨٢	٢٠٤,٥

مع العلم بأن الحيوانات تغذت يومياً على ٣،٦٤ كجم ذرة ، و نصف كجم مخلـوط مركزات بروتين ، و ١،٤٥ كجم دريس برسيم و ٣،٩٥كجم سيلاج ذره.

ويجب التنويه إلى أن العجول غير مخصية تتفوق على إخوانها من العجول المخـصية في معدلات النمو وكفاءة هذا النمو ولكن بالرغم من ذلك فإن الكثير من المربين يفـضل تربيـة وتسمين العجول المخصية وذلك لما يأتي :

١. العجول المخصية تعطى ذبائح ذات رتب وتناسق أفضل.

العجول المخصية أهدأ في الطباع والتعامل معها أسهل أثناء التسمين.

وبصورة عامة فإن العجول غير المخصية بجانب أنها أكفأ في النمو فإنها أيـضا تعطـى لحوماً أقل في نسبة الدهن سواء دهن الجسم الخارجي أو دهن التمرمر و لحماً أكثـر خـشونة وأكثر إحمراراً عن اللحم المنتج من عجول مخصية .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ٢٥ الفروق بين العجول غير المخصية والمخصية:

	عجول غير مخصية	عجول مخصية
عدد حيوانات التجربة	١٩	١٩
وزن الفطام (كجم)	١٦٠,٥	١٥٠
لوزن قبل التسمين (كجم)	١٩٢	١٧٨
وزن الذبح (كجم)	٤٣٨	٣٩٨,٥
معدل النمو اليومي (كجم)	١	٠,٨٩٥
نسبة التصافي ٪	٦٣,٧	٦٢,٩
مساحة العضلة العينية (بوصة)	١٣,٤	١٠,٥
سمك طبقة الدهن الخارجي	٠,٣٤	٠,٦٧
cutability	٥٠,٣	٤٦,٣
رتبة النوعية	جيد	مختار

والجدول يلخص الاحتياجات الغذائية من الذرة طبقاً لعمر الحيوان والمدة اللازمة لتسمينه ليصل إلى وزن ودرجة ذبح جيدة.

تأثير سلالة العجول على عملية التسمين:

تختلف السلالات لدرجة استجابتها للتسمين ولذلك فإنه من الخطأ الاعتماد على نتيجة واحدة لأحد التجارب لكي تعمم بالقول، و في إحدى التجارب للمقارنة بين عدد من السلالات التي اشتريت عجولها عند عمر ٥ أشهر وسمنت على غذاء شامل ومركز لكي تبلغ وزن ٤١٠ كجم أو ٢٠ شهر من العمر أيهما أسبق كانت النتائج كما يلي:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ٢٦ تائير العمر والوزن على النمو وكمية الذرة المستهلكة

متوسط الوزن (كجم)	نوع العجول	طول فترة التسمين	الوزن النهائي المسمن(كجم)	متوسط النمو اليومي	كمية الذرة المستهلكة (كجم)
٢١٨	أقل من عام	١٤٥	٣٥٠	٠,٩١٣	٥٦٠
		٢٣٥	٤٢٥	٠,٨٨٦	٩٨٥
		٣٥٨	٥٢٥	٠,٨٦٨	١٥٥٠
٣٠٠	عمر عام	٩٥	٤٠٥	١,١	٤٦٥
		١٤٧	٤٦٠	١,١	٨٠٠
		٢٠٨	٥١٥	١	١٢٢٥
٣٢٢	عمر عام	١١١	٤٣٥	١	٥٣٥
		١٩٦	٥١٠	٠,٩٦	١٠٠٠
		٣٤٦	٦٣٠	٠,٨٨	١٩٢٥
٣٥٥	عمر عام	٦٩	٤٢٥	١	٢٥٣
		١٢١	٤٨٥	١,١	٥٣٣
		١٦٤	٥٢٥	١,١٢	٧٩٠
٣٤٠	عمر عامين	٢٨	٣٧٥	١,٣	١٢٥
		٩٦	٤٤٠	١,١	٥٤٠
		٢٠٠	٥٤٠	١	١٣١٠

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ٢٧ مقارنة للتجارب بين عدد من السلالات التسمين

	هيرفورد	الأنجس	براهما	فريزيان	جرسي
متوسط الوزن الابتدائي(كجم)	١٥٢	١٥٣,٥	١٣٨,٥	١٣٢	١٠٠
متوسط الوزن النهائي المسمن	٤٠٢	٣٩٣	٣٧٩,٥	٤١٣	٣٦٠
فترة التسمين (يوم)	٣١٠	٣١٥	٣٦٢	٢٩٤	٣٦٨
كمية الغذاء المستهلك/٤٥ كجم وزن	٠,٨٣٦	٠,٨	٠,٦٨	٠,٩٨	٠,٧١
رتبة الذبيحة	جيد عالي	مختار منخفض	قياسي عالي	قياسي متوسط	قياسي متوسط
سمك طبقة الدهن الخارجية مما	١٨,٨	١٩,٣	١١,٥	٩,١	١٠,٨
نسبة الدهن الكلية ٪	٤,١	٥	٣,٧	٤,٥	٦,٥
مساحة العضلة العينية (بوصه٢)	٩,٤	٩,٥	٩,٢	٨,٨	٨

الطاقة في غذاء عجول التسمين:

الفرق الأساسي في تغذية عجول التسمين عن غذاء الأبقار أو العجول النامية يتلخص في محتوى هذا الغذاء من الطاقة، فعجول التسمين تحتاج إلى كميات من الطاقة تفوق احتياجاهما الحافظة واحتياجات نموها وهذا الجزء الإضافي من الطاقة تتوقف عليه درجة التسمين. وتعتبر الذرة والشعير أهم مصادر غذاء الطاقة المستخدم في التسمين بالإضافة إلى المولاس. وعند تغيير عليقة العجول من أي مستوى من الطاقة إلى مستوى أعلى يجب أن يتم ذلك تدريجياً على مدى ٣-٤ أسابيع، وحيث أن تغذية العجول على عليقة مالئة خلال فصل الصيف يؤدي إلى زيادة فقد الحرارة وبالتالي يزيد من احتياجاته الحافظة مؤدياً إلى إنخفاض كفاءته التحويلية فإنه ينصح بالتسمين على علائق من المركزات والحبوب بنسبة ٩٥٪ خلال فصول الجو الحار بالمقارنة بالتغذية على علائق تسمين تحتوي ٨٠٪ من المركزات والحبوب خلال فصل الشتاء.

وفي عجول التسمين يحسب الحد الأدنى لإحتياج العجل من الحبوب والمركزات و الذي قدر بـ ٩٠٠ جم لكل ٥٠ كجم من وزن الحيوان و أن أي كمية تزيد عن ذلك

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

المقدار تعتبر دون فائدة حقيقية، ويجب الإحتراس من أن تنضم شهية الحيوان ويستهلك كميات أقل من ذلك الحد الأدنى، ويعتبر الإسراف في تغذية العجول في الفترة الأولى من التسمين أهم أسباب ذلك الإنخفاض خلال الفترات الأخيرة من العملية الإنتاجية للتسمين، وهنا يجب أن لا ننسى انه بجانب هذا الجزء الغذائي من المركزات هناك جزء آخر من الأعلاف المالئة، وبصورة عامة يمكن القول بأن كل ٥٠ كجم من وزن الحيوان يجب أن تأكل يومياً ١،٢ كجم مـــادة جافة منها ٩٠٠ جم مركزات وحبوب وكقاعدة أدق يتبع التالي:

تقسم فترة التسمين (العجول ٢٥٠يوم، عمر العام ٢٠٠ يوم، عمر العامين ١٥٠ يوم) إلى أربع مراحل زمنية بالتساوي ويعطى الحيوان كمية إجمالية من الغذاء لكل ٥٠ كجم في كل فترة ما يلي : ١،٣٥٠كجم، ١،٢٥٠كجم، ١،١٥٠كجم، ١،٠٥٠كجم على ألا تقل كمية الحبوب والمركزات في كل فترة عن ٠,٩ كجم/ ٥٠كجم وزن جـــسم. ويلاحـــظ انـــه إذا انخفضت طول فترة التسمين عن المقدار السابق ذكره يكتفي بتقسيم الفترة إلى ثلاث مراحل أو مرحلتين فقط، ومثال لذلك فإذا أراد المربي تسمين عجل لمدة ٢٠٠ يوم فإنه تقسم فترة تسمينه إلى ثلاث مراحل ويعطى المقررات طبقاً للثلاث المراحل الأولى وتلغى الرابعة.

مثال: احسب الكمية الإجمالية اللازمة لتسمين ٣٠ عجل عمر العامين من الذرة والـــدريس إذا كان متوسط وزن العجل ٣٢٠ كجم ومعدل نموه اليومي ١،٢كجم:

متوسط طول فترة التسمين = ١٥٠ يوم

متوسط وزن العجل بعد نهاية فترة التسمين = ٣٢٠ + (١٥٠*١,٢)= ٥٠٠كجم

متوسط وزن العجل خلال فترة التسمين = ٢/٣٢٠ + ٥٠٠ = ٤١٠ كجم

وحيث أن إجمالي كمية الغذاء اللازمة لكل ٥٠كجم = ١،٢

، " " " " الذرة " " " " = ٠,٩كجم

متوسط إجمالي كمية الغذاء اللازمة يومياً = ٥٠/٤١٠*١,٢=٩,٨٤ كجم

متوسط كمية الذرة اللازمة يومياً/عجل = ٥٠/٤١٠*٠,٩=٧,٣٨ كجم

كمية الدريس اللازمة يومياً/عجل = ٩،٨٤ - ٧،٣٨ = ٢،٤٦ كجم.

إجمالي الكمية من الذرة لـــ ٣٠ عجل خلال ١٥٠ يوم = ٧,٣٨*٣٠*١٥٠=٣٣,٢ طن

" " " الدريس لـــ ٣٠ " " " " =٢,٤٦*٣٠*١٥٠=١١,٠٧ طن

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

فيما سبق ذكرنا القواعد العامة والطريقة البسيطة لحساب احتياجات الحيوان خــلال مراحل التسمين المختلفة، و في حالة إذا أراد المربي أن يحسب بدقة احتياجات الحيــوان مــن مختلف العناصر الغذائية ينصح باتباع أحد الجداول المتخصصة في ذلك، وفيما يلــي جــدول الاحتياجات الغذائية لتسمين العجول ذات الأوزان والأعمار المختلفة.

- جميع العجول يجب أن تحصل على ١٦٥٠ وحده دوليه من فيتامين أ / كجم غذاء.

ومن الخطورة تغيير الغذاء الأخضر أو المعتاد بغذاء من الحبوب والمركزات فجائيا ويجب أن يتم تعويد العجول على التغذية على الحبوب تدريجياً طبقاً لأحد الطرق التالية:

١- يتم خلط الغذاء الأخضر أو المالئ المعتاد عليه بحوالي ٥٠٠ جم من الحبوب لكل رأس يومياً.

٢- يتم زيادة كمية الحبوب يومياً بمعدل ٥٠٠ جم لكل رأس إلى أن تصل كميــة الحبــوب المستهلكة يومياً لكل رأس ٥٠٠ جم/٥٠كجم وزن جسم.

٣- بالنسبة للعجول عمر العامين يتم زيادة كمية الحبوب لكل رأس بمعدل ٥٠٠ جم كــل ٣ أيام، ٢٥٠جم يومياً لكل رأس بالنسبة للعجول عمر العام كل ٣ أيام، ١٢٥ جم يوميــاً لكل رأس من العجول الصغيرة وذلك كل ٣ أيام.

٤- يستمر في الزيادة إلى أن تصل كمية الحبوب المستهلكة يومياً تعادل ٩٠٠ جم لكــل ٥٠ كجم من وزن جسم .

وهناك طريقة أخرى تستخدم في حالة توفر آلات خلط ومزج الغذاء في المزرعة و هي:

١- يتم تقطيع مواد العلف المالئ إلى أجزاء صغيرة وتخلط مع الحبوب والمولاس والإضافات الأخرى وبحيث يمثل الجزء المالئ من هذه الخلطة ٦٠٪ من إجمالي المخلوط .

٢- يقدم الغذاء أمام الحيوان ليأكل منه ما يشاء دون تحديد للكميات.

٣- يتم تخفيض نسبة المادة المالئة بنسبة ١٠-١٥٪ أسبوعياً إلى أن نصل إلى مخلوط نهــائي عبارة عن ٩٠-٩٥٪ حبوب ، ١٠-٥٪مالئة.

ويلاحظ النقاط التالية في التسمين:

١- المادة المالئة في الغذاء تتراوح بين ١٠-٢٠٪

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ٢٨

وزن الجسم	متوسط الزيادة اليومية	كمية المادة الغذائية اليومية	بروتين٪	طاقه مهضومة Kcal/kg	TDN %	Ca%	P%
		نسبة مئوية من العليقه					
عجول صغيرة وحتى عمر عام							
١٨٠	٠,٩٤	٥,٣٥	١١	٢٩١٥	٦٦	٠,٣٧	٠,٢٨
٢٧٠	٠,٩٨	٧,٤٥	١١	٢٩١٥	٦٦	٠,٢٧	٠,٢٣
٣٦٠	٠,٩	٨,٨٥	١٠	٢٩١٥	٦٦	٠,٢٣	٠,٢١
٤٥٠	٠,٩	١٠,٤٥	١٠	٢٩١٥	٦٦	٠,٢	٠,٢
عجول عمر عام واحد							
٢٧٠	١,٠٦	٧,٩	١٠	٢٨٦٠	٦٥	٠,٢٥	٠,٢١
٣٦٠	١,١	١٠,١	١٠	٢٨٦٠	٦٥	٠,٢٠	٠,٢٠
٤٥٠	١,٠٦	١١,٧٥	١٠	٢٨٦٠	٦٥	٠,٢٠	٠,٢٠
٥٠٠	٠,٩٤	١١,٧٥	١٠	٢٨٦٠	٦٥	٠,٢٠	٠,٢٠
عجول عمر عامين							
٣٦٠	١,١٥	١٠,٦	١٠	٢٨٠٥	٦٤	٠,٢٠	٠,٢١
٤٥٠	١,٢	١٢,٨٥	١٠	٢٨٠٥	٦٤	٠,٢٠	٠,٢٠
٥٥٠	١,١٠	١٤,١	١٠	٢٨٠٥	٦٤	٠,٢٠	٠,٢٠

يضاف المولاس إلى العليقة بنسبة ٥٪ والدهن بنسبة ٤٪ وذلك لرفع الطاقة في الغذاء .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١ -يمكن إضافة اليوريا كمصدر للنتروجين بنسبة ٠,٥-٠,٨ ٪، وملح الطعام بنسبة نصف ٪، فوسفات ثنائي الكالسيوم بنسبة نصف٪ وحجر جيري نصف٪ ويضاف فيتامين أ بمعـــدل ١٠جم لكل ١٠٠ كجم مخلوط علف.

٢ -إضافة ٧٥ مليجرام من الثيراميسين أو أوروميسين يومياً للعليقة/للرأس.

و نظراً لأن التغذية على المركزات بنسبة عالية تؤدي إلى إنخفاض قيمةpH للكرش فإن ذلك يعتقد أن له علاقة بزيادة احتمالات حدوث التهابات الكـــرش parakeratosis وتلـــف الكبد abscessed liver في عجول التسمين.

تسمين العجول على الأعلاف الخضراء:

يؤخذ على طريقة التسمين على الأعلاف الخضراء أنها تعطى ذبائح نسبة الفقد منـــها عالية و لون اللحم يكون أحمر داكن ولون الدهن أبيض مصفر. وتواجهه عملية التسمين على الأعلاف الخضراء مشكلة أن محتوى المادة الجافة قليل ولذلك فكثير من المربيين يتغلب علـــى ذلك بإضافة دريس أو أي مادة مالئة جافة مواد عالية الطاقة إلى العليقة الإجمالية للحيوان لكي يزيد من كمية المادة الغذائية المأكولة لكل رأس. وبصورة عامة فإن تـــسمين العجـــول علـــى الأعلاف الخضراء إجراء لا يعيبه شئ طالما أن كل حيوان يأخذ احتياجاته التسمينية كاملة طبقاً للجداول المرفقة سلفا وبالإضافة إلى ذلك فإنه ينصح دائما بأن يتبع هذه العملية مرحلة تسمين على الحبوب لفترة قصيرة قبل الذبح وذلك لتحسين خواص الذبيحة وذلك لمـــدة ٣٥ يـــوم. ويجب التنويه هنا إلى أن التسمين على البرسيم الحجازي يزيد من فرصة إصابة العجول بالنفاخ وذلك لأن نباتات البرسيم الحجازي بها أنزيم نباتي يسمى بكتين ميثيـــل اســـتراز (PME) Pectin methyl estrase الذي يحول مركب البكتينية النباتي إلى حمـــض البكتيـــك وكحول ثم يتفاعل حمض البكتيك مع الكالسيوم المتوفر في النباتات ليكون مركب غروي لزج يحتجز غازات الكرش ويمنعها من الهرب لتتراكم وتسبب النفاخ. ويمكن تلافي حدوث النفـــاخ عن طريق إضافة مواد مانعة للغرويات في غذاء الحيوان مثل إضافة الزيوت النباتية أو الحيوانيـــة أو المعدنية. وهناك بعض الاقتراحات الأخرى لتلافي مشاكل النفاخ هي:

١ -إعطاء الحيوان أولاً غذاءاً جافاً أو محاصيل علف أخضر نجيلي قبل تقديم البرسيم الحجازي.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢-يفضل خلط النباتات الخضراء البقولية مع علف أخضر آخر أو مع علف جاف بنسبة ٥٠٪ ويمكن علاج حالات النفاخ بتجريع الحيوان ربع لتر من زيت معدني أو تجريعه ٦٠ سم من التربنتين المخفف في ربع لتر ماء بارد.

وفي أغلب الأحوال تغذية العجول على نباتات البرسيم الحجازي تعطى العجول احتياجاتها من البروتين ولذلك فإنه لا يحتاج لإمدادها بمصدر مركزات بروتيني ولكن هذه العجول تحتاج إلى مصدر من الفوسفور لتعويض ذلك النقص الموجود في الأعلاف الخضراء من هذا العنصر و في أغلب الأحوال يعطى الحيوان حوالي ٦-٨٪ من وزنه علف أخضر (يفضل خليط نجيلي وبقولي) بالإضافة إلى مركزات وحبوب وعلف مالئ جاف لتعويض الاحتياجات الغذائية الناقصة. و في حالة إعطاء الحيوان برسيم حجازي فقط فإنه ينصح بإعطاء الحيوان ما يعادل ١٢-١٥٪ من وزنه علف أخضر بالإضافة إلى جزء آخر من دريس نجيلي أو علف مالئ جاف لتغطية نقص الاحتياجات الغذائية.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

مكونات ذبائح حيوانات اللحم

تتكون الذبيحة من الأنسجة العضلية والدهون والعظام، وهذه المكونات هي التي تضفي على الذبيحة خواصها الكمية والنوعية. وتعتبر الأنسجة العضلية من الذبيحة وبعضاً من الأنسجة الدهنية الجزء المأكول من الذبيحة، ولفظ العضلات Muscle ليس في حقيقة الأمر مرادفاً للفظ اللحم Meat حيث انه يشتمل على الألياف العضلية وما تحتويه من دهون وأنسجة عصبية وأنسجة ضامة. ولذلك فسوف نتطرق فيما يلي لشرح تركيب ومكونات النسيج العضلي والنسيج الضام ببعض التفصيل.

١ -الأنسجة العضلية:- Musccle tissue

تتكون ذبيحة حيوان اللحم مما لا يقل عن ٣٥-٦٥٪ من مكوناتها من الأنسجة العضلية الهيكليةSkeletal muscle والتي هي تعتبر الجزء المأكول من الذبيحة، ولذلك فإن معرفة تركيب ومكونات هذا النسيج ضرورية جداً لمعرفة وفهم التغيرات التي تحدث في اللحم بعد الذبح Postmortem وبجانب الأنسجة العضلية الهيكلية هناك كميات أخرى من العضلات الناعمة Smooth muscle والتي هي أساساً مكون لأغلفة الأوعية الدموية، وهناك نوع آخر من الأنسجة العضلية وهو أنسجة القلب Cardiac muscle وتعرف بأنسجة العضلات الهيكلية والقلبية بالأنسجة المخططة Striated Muscle حيث يظهر شكلها تحت المجهر مقلماً (مخططة) بخطوط عرضية.

الأنسجة العضلية الهيكلية:

تتصل أغلبية هذا النوع من العضلات مباشرة بالعظام ما عدا القلة التي تتصل بالعظام بطريقة غير مباشرة من خلال اتصالها بالأربطة والغضاريف، ويوجد في جسم الحيوان ما يزيد عن ٦٠٠ عضلة مختلفة تتفاوت في الشكل والحجم ونوعية النشاط طبقاً للوظيفة الفسيولوجية للعضلة. ويغطى سطح كل عضلة نسيج ضام رقيق يغلف هذه العضلة يسمى Epimysiumويمتد متصلا بالنسيج الضام داخل العضلة متخللا ما بين الألياف العضلية وعندئذ يسمى Perimysium وينتشر في الأنسجة الضامة الأوعية الدموية واللويفات

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

العصبية والتي تجعل النسيج الضام كشبكة اتصالات لخروج ودخول المواد الغذائية والفضلات من العضلة واليها. ووحدة النسيج العضلي هي الليفة العضلية Muscle fiber والتي تكون مالا يقل عن ٧٥-٩٢٪ من حجم النسيج العضلي والباقي عبارة عن الأنسجة الضامة والأوعية الدموية والألياف العصبية وسوائل العضلة Extrocellular fluid والليفة العـــضلية ذات تركيب متميز يلزم كل دارس لعلم اللحوم الإلمام به.

الألياف العضلية:

الألياف العضلية في الثدييات والطيور طويلة وغير متشعبة وتشبه الخيط وذات أطراف مسحوبة من الجهتين ويتراوح قطر الليفة العضلية الهيكلية من ١٠- ١٠٠ ميكـــرون طبقـــاً لنوع العضلة وعمر الحيوان وفيما يلي تركيب الألياف العضلية ومكوناتها المختلفة ووظيفة كل مكون.

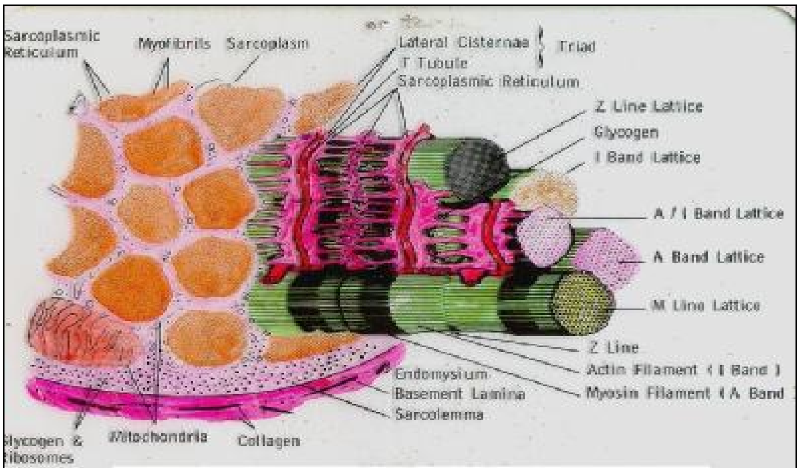
١-ساركوليما Sarcolemma

وهو الغلاف المحيط بالليفة العضلية من الخارج وهو عبارة عن نسيج بروتيني ودهـــني شديد المطاطية يتحمل الضغوط والإنكماش والشد الواقع عليه دون أن يتهدل، ويمكن القـــول بأن الساركوليما تشبه في تركيبها بدرجة كبيرة تركيب الأغشية وأغلفة الخلايـــا الحيوانيـــة في الجسم. وينتشر على طول الليفة العضلية بانتظام وعلى امتداد طولها ثغور تمتد إلى داخل نسيج الليفة العضلية تسمى Transverse tubules وينتهي على سطح الساركو بلازما كـــثير من النهايات العصبية الحركية Motor nerve التي تبدو وكأنها منغمسة على الـــسطح في تركيب مميز يسمى بالوصلة العضلية العصبية Nyoneural junction أو باسم صـــفيحة النهايات الحركية Motor end plate.

٢ - ساركوبلازما:Sarcoplasma

وهذا التركيب ما يقابل الستيوبلازما في الخلايا، وهو عبارة عن سائل داخل الخليـــة الغروي حيث تنغمس وتعلق فيه جميع محتويات الليفة العضلية الداخلية، ويتكـــون الـــساركو بلازما من ٧٥-٨٠٪ ماء والباقي قطرات وحبيبات دهنية وحبيبات جليكوجين وحبيبات من المواد البروتينية وغير البروتينية وبعض المركبات غير العضوية.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



تركيب تفصيلي للخلية العضلية

٣- النويات:-Nuclei

تتميز الألياف العضلية الهيكلية بأنها متعددة النويات وهذا التعدد يختلف باختلاف طول الليفة نفسها، ففي الألياف التي يكون طولها عدة سنتيمترات يتواجد بها عدة مئات من النويات تنتشر بانتظام على طول الليفة بمعدل نوية كل ٥ ميكرون. ويزداد عدد النويات عن معدله الطبيعي بالقرب من الوصلات العضلية العصبية وبالقرب من اتصال الليفة العضلية مع الأوتار Tendon وتتواجد النويات على السطح واسفل الساركوليما مباشرة في الثدييات، والنوية بيضاوية الشكل متميزة الشكل في المظهر الخارجي المفحوص بواسطة المجهر الضوئي.

٤- ميوفيبرل:-Myofibril

و هي عبارة عن اللويفات الصغيرة والتي تتجمع لتكون الليفة العضلية الواحدة وهذه اللويفات ذات شكل مميز، و هي طويلة أسطوانية ودقيقة جداً يصل قطرها إلى ١-٢ ميكرون، وهذه اللويفات ترتب بحيث تكون على نفس امتداد طول الليفة العضلية و هي غالباً ما تكون منغمسة في الساركوبلازما تماما. وقد أثبتت التجارب أن الليفة العضلية الواحدة تحتوي على عدد من الميوفيبرل يتراوح بين ١٠٠٠-٢٠٠٠ لويفة في حيوانات اللحم والثدييات التي يبلغ قطر ليفتها العضلية حوالي ٥٠ ميكرون و إذا فحصت لويفات الميوفيبرل فسوف نلاحظ أنها

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

تتكون من عدد من اللويفات داكنة اللون وسميكة القطر النسبي و عدداً آخر من اللويفات قاتمة اللون و رقيقية السمك، وهـــذه اللويفـــات الـــسميكة والرفيعـــة تـــسمى بالميوفيلامنـــت Myofilament وهذه اللويفات تترتب طولياً مع امتداد طول اللويفة ومتوازية مع بعـــضها البعض وتتداخل هذه اللويفات داخل بعضها في بعض المناطق ولذلك فإن المظهـــر الخـــارجي للويفات الميوفيبرل تبدو حلقية الترتيب وذات لون فاتح متتابع من لون داكـــن علـــى طـــول اللويفة. وهذه الحلقات التتابعية تسمى لتسهيل الوصف طبقاً للآتي:

١- الأجزاء من طول الميوفيبرل حيث يكون فيها الميوفيلامنت الرقيقة فقـــط تـــسمى I-band على أساس أن مرور الضوء فيها يكون أسرع ولفظ I هنا يرجع إلى الكثافـــة الضوئية Isotropic

٢- الأجزاء من طول الميوفيبرل حيث يكون فيها الميوفيلامنت السميكة تسمى A-band على أساس أن الكثافة الضوئية فيها لا تمر بسهوله Anistotropic.

٣- الجزء من A-band حيث لا تتداخل معها الميوفيلامنت الرفيعة و هي الجزء الوسطى من هذه الحلقة تبدو أقل في درجة غمقان اللون تسمى H-zone وهـــذه المـــساحة مقسمة من المنتصف بواسطة تركيب اغمق في اللون ورفيع جداً في سمكه يـــسمى M-line.

٤- تقسم I-band من المنتصف بواسطة خط داكن ورفيع الـــسمك يـــسمىZ-line، والمسافة بين-Z line وآخر تسمى الساركوميرSarcomere ، ويعتبر الساركومير هو الوحدة الحلقية التي تكرر على طول لويفات الميوفيبرل والتي تـــدل علـــى درجـــة إنبساط أو إنكماش العضلة من خلال دراسة طولها المتغير تحت ظروف العضلة. ويبلـــغ طول الساركومير في الحالات الطبيعية حوالي ٢،٥ ميكرون.

ولا تختلف اللويفات السميكة والرقيقة فقط في شكلها بل أيضا في تركيبها الكيميائي، فلويفات الميوفيلامنت السميكة طولها حوالي ١،٥ ميكرون وقطرها ١٤-١٦ نانوميتر وتتركب كيميائيا من بروتين يسمى الميوسين Myosin وبذلك يطلق عليها اسم لويفات الميوســـين، بينما لويفات الميوفيلامنت الرفيعة يبلغ طولها ٢ ميركرون وقطرهـــا ٦-٨ نـــانوميتر و هـــي

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

كيميائيا تتركب من بروتين يسمى الأكتين Actin ولذلك تسمى بلويفات الأكـتين. وقـد أوضحت دراسات المقطع العرضي للويفات العضلية أن ترتيب لويفات الأكتين والميوسين لهـا نظام خاص حيث أن كل لويفة ميوسين تحاط بسته لويفات من الأكتين وذلك في تلك المناطق التي تتداخل فيها لويفات الميوسين والأكتين معاً داخل بعضها البعض وخاصة عنـد المنطقـة المسماة .A-band ودلت الأبحاث أيضا على أن لويفات الأكتين نهاية أطرافها تقـع عنـد منطقة Z-line وأنها تتصل مع لويفات الأكتين للجانب الآخر من Z-line بواسطة لويفات دقيقة جداً وبحيث تربط كل لويفه أكتين مع لويفات أكتين للجانب الآخر وبصورة عامة فإن بروتينات الميوسين والأكتين تمثل حوالي ٧٥-٨٠٪ من إجمالي بروتينات الميـوفيبرل والبـاقي بروتينات تسمى بالبروتينات المنظمة وتشمل الآتي:

١-بروتينات التروبوميوسين Tropomyosin

٢-بروتين التروبونين Tropomyosin

٣-بروتين M

٤-بروتين ألفا أكتين α actinin

٥-بروتين C

٦-بروتين بيتا أكتين β actinin

وترتبط بروتينات التروبوميوسين والتروبوتين وبيتا أكتين مع لويفات الأكـتين بينمـا بروتينات C فمتواجده مع لويفات الميوسين ، وبروتين ألفا أكتين فهو المكون الرئيسي لـــZ-lineبينما بروتين M فيعتقد انه مكون لـــM-line

ومن أهم مميزات بروتين الأكتين أنه غني في الحمض الأميني الـبرولين Proline و الذي من خصائصه أنه يجعل البروتين منكمشاً في صورة حبيبات صغيرة هي في حقيقة الأمـر الوحدة الأساسية للويفات الأكتين حيث تسمى هذه الوحدة G-actin، وتلتصق عديد مـن حبيبات الأكتين واحدة تلو الأخرى في شكل يشبه السبحة وتكون لويفة يطلـق عليهـاF-actin حيث تلتف لويفتان منهما حول بعضهما على امتداد محورهما الطولي لتكونا لويفـة الأكتين.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

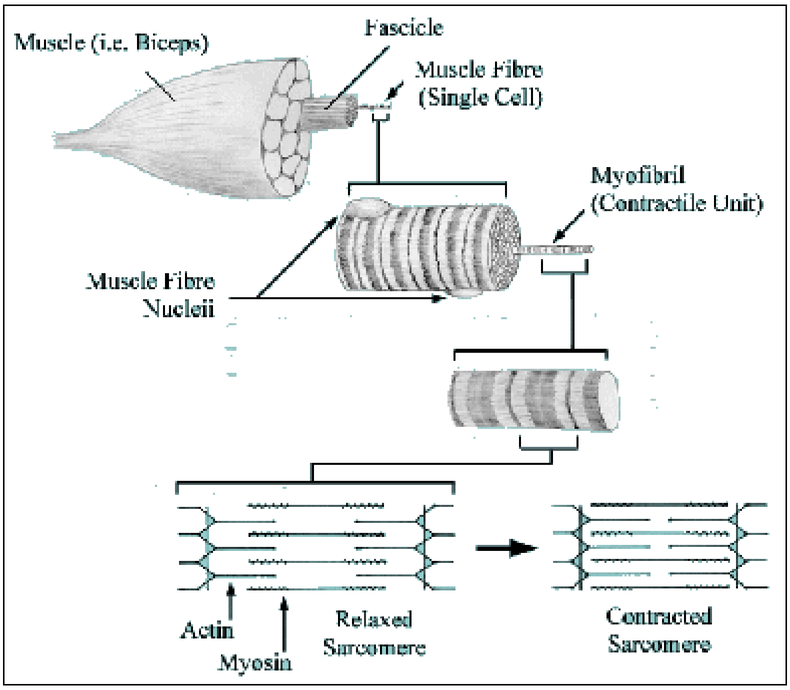
ومن جانب آخر يتميز بروتين الميوسين باحتوائه على نسبة عالية من الأحماض الأمينية القاعدية والحامضية مما يجعله من الجزئيات عالية الشحنات الكهربائية على عكس جزئيات الأكتين. ولويفات الميوسين ليفية الشكل وذات رأس متضخم عند أحد الأطراف و تسمى بمنطقة الرأس head region وباقي الجسم يسمى بمنطقة الذيل Tail region والمنطقة الواصلة بين هذا التركيب والرأس تسمى بمنطقة الرقبة Neck ومنطقة الرأس تتميز بازدواج تركيب الرأس. وتتراخى بروتينات الميوسين متوازية لبعضها وبحيث تظل رؤوس الميوسين بارزة إلى الخارج ويعمل بروتين C السابق ذكره لربط ذيول جزئيات الميوسين ولصقها مع بعض مكونا بذلك لويفات الميوسين. وعند فحص منطقة A- band فإننا نجد انه على جانبي M-lineتتواجد ذيول لويفات الميوسين فقط بينما الرؤوس تتواجد على الجانبين بعيدا عن M-lineوهذه الرؤوس هي المنطقة النشطة أثناء إنقباض العضلات حيث ترتبط مع لويفات الأكتين القريبة منها لتكون رابطة قوية بين الميوسين والأكتين لتحولهما إلى مركب كيميائي صلب يسمى actomyosin يتواجد بعد ذبح الحيوان في العضلات وتتسبب في صلابة وإنكماش اللحم.

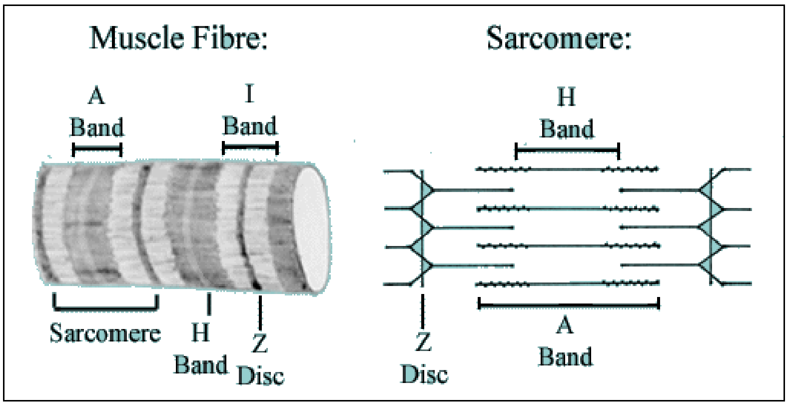
وبروتينات التروبوميوسين Tropomyosin ليفية مزدوجة السلسلة و هي مرتبطة مع لويفات الأكتين وبحيث نجد أن إحدى السلاسل الببتيديه لبروتين التروبوميوسين يقع ملتفا مع إحدى لويفات F-actin والسلسلة الأخرى ملتفة مع اللويفة الأخرى من F-actin ويمتد كل منهما لمسافة قدرها ٧ جزئيات منG-actin الحبيبي ومن جانب آخر فإن بروتينات التربونين Troponin هي بروتينات حبيبية الشكل وترتبط أيضا مع لويفات الأكتين وتنتشر فوق سطحه وبحيث تعمل على ربط كل طرفين من بروتينات التروبوميوسين معاً، أي أنها تنتشر على مسافات قدرها أيضا ٧ جزئيات من G-actin، وبصورة عامة فإن كل من بروتينات التروبوميوسين والتروبونين تتواجد داخل فراغ الإلتفاف الناشئ من التفاف جزئيين من F – actin .

٥ - الشبكة الساركوبلازمية:-Sarcoplasmic Reticulum

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

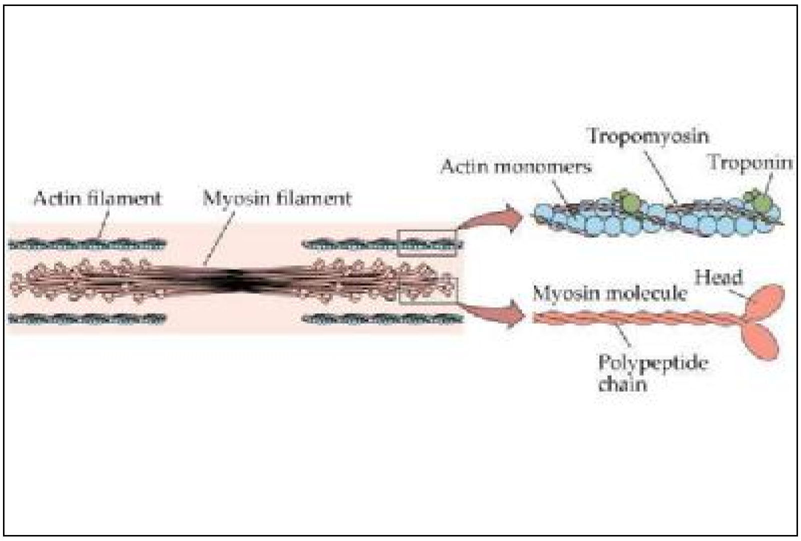
و هي تماثل الشبكة الإندوبلازمية للخلايا الأخرى، وهو تركيب أنبـــوبي وانتفاخـــات غشائية تحتوي على مخزون الخلية من أيونات الكالسيوم وتحـــيط تمامـــا بلويفـــات الأكـــتين والميوسين.





مخطط يبين ترتيب العضلة الهيكلية من البناء الى مستوى الجزئية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



خطوط الاكتين والميوسين وكيفية ارتباطهما مع التربتومايسين والتروبونين

٢ - النسيج الضام : Connective Tissue

هذه الأنسجة تعمل على ضم الأجزاء المختلفة للجسم سوياً، و هي تنتشر في جميع أجزاء الجسم. وهذا النسيج يحيط بالألياف العضلية وبحزمها العضلية وبالعضلة ذاتها ولذلك فإنها من العوامل التي تؤثر على خواص عضلات اللحم المأكول في الذبيحة. ويتميز النسيج الضام باحتوائه على عدد قليل من الخلايا وبسوائل خلويا extracellular وفيرة و هي تتراوح في خواصها من المكونات الطرية الجلي Soft jilly إلى المكونات الليفية القاسية. والنسيج الضام يحتوى في أغلب الأحوال على لويفات منغمسة في السوائل الخلوية وذلك من أجل إعطائه الشكل النسيجي المتميز. ويمكن وصف مكونات النسيج الضام فيما يلي:

أ) مكونات النسيج الأساسي :Ground Substance

و هي تركيب ليس له حدود متميزة حيث تنغمس به الخلايا ولويفات النسيج الضام وهو محلول لزج يحتوى على جليكوبروتينات متعددة وعلى نواتج تمثيل والمكونات اللازمة لوظائف النسيج الضام مثل التروبوكولاجين والتروبوالاستين اللازمين لتكوين الكولاجين والالستين Collagen, Elastin ويحتوى أيضا على أحماض هيالورونك Hyaluronic

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وكبريتات الذرةدرويتيم chandroitin sulfates، واللذان يعملان كمواد للتشحيم وتليين انزلاق لويفات النسيج الضام ولربط تلك المكونات مع بعضها ولحماية الأنسجة من هجوم الميكروبات المرضية.

ب) ألياف النسيج الضام:

طبقاً لترتيب الألياف يمكن وصف النسيج الضام بأنه نسيج ضام متماسك dense أو سائب loose وأيضا قد تكون الألياف مترتبة بترتيب متوازي مع بعضها مثل تلك الموجودة والمغلفة للعضلات aporeuroses أو مترتبة عشوائيا. وهذه الألياف يمكن توصيفها إلى الكولاجينcollagen ، الالستين Elastin ، رتيكيولين Relicutin وبصورة عامة فإن الكولاجين هو أكثر البروتينات الموجودة في جسم الحيوان حيث يمثل نسبة ٢٠-٢٥٪ من إجمالي البروتين وهو مسئول أساس عن قسوة اللحوم إذا ازدادت نسبته في اللحم ولذلك فإن الأطراف تحتوي على نسبة من الكولاجين أكثر من نسبتها في مناطق الظهر. ويحتوى الكولاجين على حمض الهيدروكسى برولين Hydrpxyproline بنسبة ثابتة تقريباً (١٣-١٤٪) بالإضافة إلى أن هذا الحامض الأميني غير موجود في أغلبية البروتينات الأخرى، ولذلك فإن التحليل الكيميائي لهذا الحامض يعطى دلالة واضحة عن نسبة الكولاجين في العضلات. وألياف الكولاجين تكون لها المقدرة على الذوبان في محاليل الأملاح المتعادلة وذلك إذا كان مصدرها حيوان صغير حيث تصبح مقاومة للذوبان كلما كبر وازداد عمر الحيوان.

ج) خلايا النسيج الضام

من أهم خلايا النسيج الضام خلايا الفيبروبلاست Fibroblast حيث أنها المسئولة عن إنتاج بروتينات التروبوكولاجين والتروبوالاستين بداخلها ثم إفرازها إلى خارج الخلية. وهناك أيضا خلايا الميزوكيمل غير متميزة undifferentiated mesenchymal وهذه الخلايا يمكنها أن تتحول على عديد من الخلايا المتخصصة الأخرى مثل الفيبروبلاست أو إلى خلايا دهنية adipoblast.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٣- النسيج الدهني:Adipose tissue

يبدأ تكوين النسيج الدهني عندما تنشط خلايا الميزوكيمل القاطنة بالقرب من الأوعية الدموية في التحول إلى الاديبوبلاست adipoblast ثم ترسيب الدهون بداخلها لتتحول إلى Preadipocyte ثم إلى خلية دهنية adipocyte ناضجة ، وعندما تترسب وتتواجد خلايا دهنية بكمية كبيرة في منطقة محددة تسمى بالنسيج الدهني. وهناك نوعان من النسيج الدهني، الأول يسمى بالنسيج الدهني الأبيض والآخر بالنسيج الدهني البني. والنوع الأول هو السائد في جميع الحيوانات، بينما النوع الآخر يتواجد فقط في الحيوانات حديثة الولادة ويختفي بتقدم الحيوان في العمر، وتعتبر منطقة حول الكلية من أهم مناطق تواجده في الحيوانات حديثة الولادة .

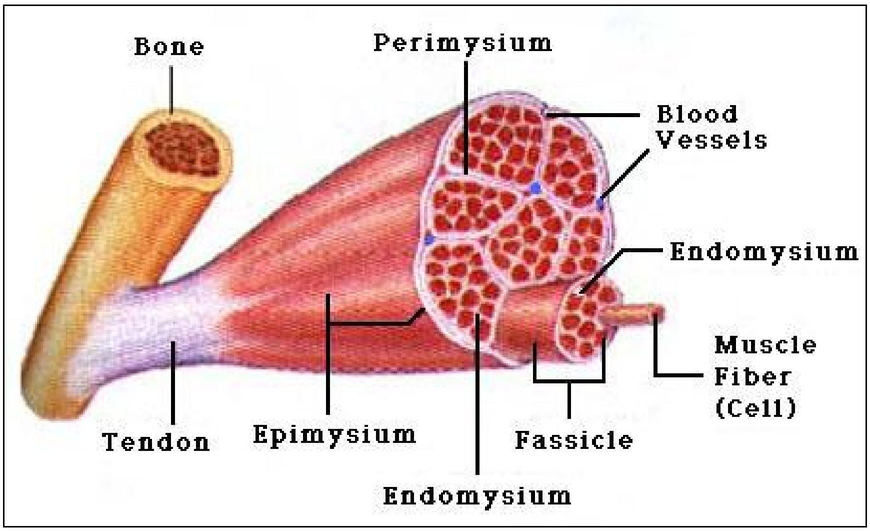
الترتيب التنظيمي لمكونات العضلة:

يتكون اللحم من مجموعة من العضلات ملتصقة معاً، وكل عضلة عبارة عن حزم من الألياف العضلية التي تختلف في أحجامها باختلاف المنطقة وعمر الحيوان. وترتبط حزم الألياف العضلية معاً بواسطة النسيج الضام connective tissue speta وبصورة عامة فإن حجم الحزم العضلية وسمك النسيج الضام يؤثران بدرجة واضحة في شكل نسيج العضلة . فتلك التي تحتوي حزماً عضلية صغيرة الحجم وطبقة رفيعة من النسيج الضام توصف بأنها ناعمة النسيج و هي غالباً ما تكون العضلات حساسة التحرك والأكثر طراوة في الأكل على عكس النسيج الذي يوصف بأن تركيبه خشن حيث تكون حزمة العضلية كبيرة وتفصل بين كل حزمة وأخرى طبقة سميكة من النسيج الضام.

ويحيط بساركوليما اللويفة العضلية غشاء من نسيج ضام يسمى Endomysium يحتوى على قليل من الألياف الكولاجينية وكمية لا بأس بها من ألياف Reticular وغالبا تكون هناك ٢٠-٤٠ ليفة عضلية متجمعة سوياً وتكون ما يسمى بالحزم الأولية والتي يتجمع عدد منها ليكون الحزم الثانوية والتي تكون مغلفة بنسيج ضام يسمى perimysium ، ثم تتجمع عدد من الحزم الثانوية سوياً لتكون العضلة والتي تغلف بدورها بواسطة نسيج ضام يسمى epimysium ويجب التنويه هنا إلى أن جميع أنواع الأنسجة الضامة سابقة الذكر

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

تتصل معاً دون فواصل بين كل تركيب وآخر مكونه بذلك شبكة معقدة وتتجمع العــضلات المختلفة سوياً في أية منطقة من مناطق الجسم وتربطها سوياً نسيج ضام من النــوع الــسائب loose وتمول كل عضله على الأقل بوريد وشريان وجــذع عــصبي nerve truunk يحوي كل من النوعين الحسي والحركي sensory and motor nerves بالإضــافة إلى وعاء ليمفاوي تدخل إلى داخل العضلة في مناطق النسيج الضام وتتفرع وتكــون شــبكة متشعبة حول كل ليفة عضلية لتمولها جيداً بالدم والأعصاب. وتترسب كميات من الدهن في مناطق perimysium لتعطى اللحم خاصية المرمرية marbling وهذا الــدهن يــسمى بدهن intramuscular fat داخل العضلات، ويترسب الدهن أيضا في منــاطق النــسيج الضام السائب بين العضلات المختلفة ويسمى بدهن بين العضلات intermuseular fat وبالطبع فإن كمية ترسيب الدهون تختلف باختلاف عوامل كثيرة منها التركيــب الــوراثي ودرجة التسمين والعمر والجنس.

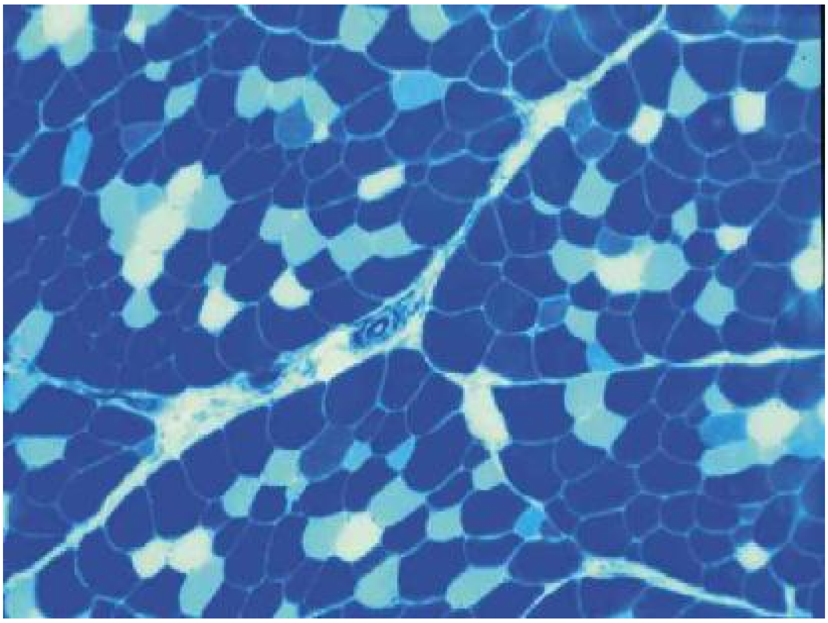


مقطع عرضي للعضلة الهيكلية يوضح الالياف العضلية وتنظيم الحزم والانسجة الرابطة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ٢٩ صفات الالياف البيضاء والحمراء

الصفـــــــــــــــــة	ألياف عضلية حمراء	ألياف عضلية بيضاء
اللون	أحمر	أبيض
كمية صبغة الميوجلوبين	عالية	منخفضة
حجم الليفة	صغير	كبير
سرعة الإنقباض	بطيئة	عالية
كمية الجليكوجين	صغيرة	عالية
الميتبولزم الهوائي	كبير	صغير
الميتابولزم اللاهوائى	صغير	كبير
عدد الميتوكندريا	كبير	صغير



مقطع عرضي لعضله توضح الالياف الحمراء والبيضاء والمتوسطة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

نوع العضلات والألياف العضلية:

هناك نوعان من العضلات في حيوانات اللحم النوع الأول يسمى بالعضلات الحمـــراء Red muscle نسبة إلى تواجد عدد أو نسبة أكبر من الألياف العضلية الحمراء والنـــوع الآخر يسمى بالعضلات البيضاء نسبة إلى تواجد نسبة أكبر من الألياف العـــضلية البيـــضاء. وعموما فإن أية عضله تحتوي كل من الألياف العضلية البيضاء والحمراء بنسب تختلـــف فـــإذا كانت النسبة لصالح الألياف العضلية الحمراء سميت هذه العضلة بالعضلة الحمـــراء والعكـــس صحيح. وتختلف وظائف كل من هذين النوعين من الألياف بدرجة واضحة كما هو موضـــح في الجدول:

التركيب الكيميائي لذبائح حيوانات اللحم:

يعتبر الماء من أكثر تلك المكونات وفرة في اللحوم يليه في الترتيب البروتينات ما عـــدا في حالة الحيوانات المسمنة بدرجة كبيرة. وتتواجد البروتينات في الجسم في صـــورة عـــضلات ونسيج ضام. ويلي البروتين في الكمية الدهون، وتتواجد الدهون في الجسم في صورة أحمـــاض دهنية Fatty acids أو في صورة ثلاثي الجلسرين Triglycerides ومعظم الأحماض الدهنية في جسم حيوانات اللحم ذات ١٦ أو ١٨ ذرة كربون C16, C18 وقليل منـــها C20,C14،C12 وأكثر الأحماض الدهنية المشبعة C18,C16 انتشاراً في الجسم هـــي حمض البالمتيك Palmitic والاستياريك Stearic بالترتيب في حـــين أن أكثـــر تلـــك الأحماض الدهنية غير مشبعه انتشاراً في الجسم C18,C16 هي Palmitoleic Oleic والتي كل منها يحتوى على رابطة واحدة مزدوجة .ويلي الدهون في الكميـــة بالجـــسم هـــو الكربوهيدرات حيث تتواجد منها كميات صغيرة في الجسم في صورة جليكـــوجين مخـــزن في العضلات أو في الكبد حيث تصل نسبته في الكبد الطازج حوالي ٢-٨٪ مـــن وزن الكبـــد. وبالرغم من ضآلة كمية الكربوهيدرات في الجسم إلا أن لها دور وظائفي خطـــير في عمليـــة الإنقباض العضلي. وحيث أن العضلات هي الجزء المأكول من الذبيحة فإن معرفـــة تركيـــب العضلات الكيميائي مهم جداً لدارس علم اللحوم كما يتضح من الجدول التـــالي. وتركيـــب الذبيحة أيضا يهم دارس علم اللحوم حيث يتم تقسيم الذبيحة إلى لحم أو عـــضلات ودهـــون

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وعظام وبالتالي يمكن معرفة نسبة الجزء المأكول من الذبيحة إلى إجمالي وزنها، ويجب القول بأن زيادة نسبة الدهن في الذبيحة يؤدي إلى نقص في كمية اللحم المأكول منها .

جدول ٣٠ تأثير نسبة الدهن وتغيرها على تغير نسبة اللحم والعظام:

نسبة الدهن	٨٪	١٢٪	٢١٪	٢٦٪	٣٧٪	٤٢٪
نسبة اللحم	٦٦٪	٦٢٪	٦١٪	٥٩٪	٤٩٪	٤٦٪
نسبة العظام	٢٦٪	٢٦٪	١٨٪	١٥٪	١٤٪	١٢٪

التركيب الكيميائي للعضلات الطازجة

جدول ٣١ النسبة المئوية للتركيب الكيميائي للعضلات الطازجة

المركـــــب	٪	المركـــــب	٪
الماء	٦٥-٨٠	الكربوهيدرات	١-٠,٥
البروتين	١٦-٢٢	معادن مختلفة	١
الدهون	١٣-١,٥	مركبات نيتروجينية غير بروتينية	١,٥

وهنا يجب التنويه إلى أن بروتين العضلات يقسم طبقاً لدرجة ذوبانه إلى ثلاث مجاميع رئيـــسية هي:

أ) يذوب في الماء أو المحاليل الضعيفة وتشمل بروتينات الساركوبلازما وأنزيمات الميتوكندريا وميوجلوبين والهيموجلوبين والسيتوكروم وتسمى جميع هـــذه البروتينـــات بمجموعـــة الساركوبلازما Sarcoplasmic وتمثل حوالي ٦٪ من العضلات.

ب) تذوب في المحاليل الملحية القوية وتشمل بروتينات الميوسين، الأكـــتين، التربوميوســـين، التربونين، بروتين M، بروتين C، وتـــسمى هـــذه المجموعـــة بمجموعـــة الميـــوفيبرل Myofibuillar وتمثل حوالي ٩،٥٪ من إجمالي العضلات.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ج) لا تذوب نهائياً وتشمل بروتينـــات الكـــولاجين والرتيكيـــولين والالـــسيتين وتـــشمل بمجموعة Stromal وتمثل حوالي ٣٪ من إجمالي العضلات.

ومن المعروف أن العضلات التي تستخدم في الحركة مثل عضلات الأرجل تحتوي على كميات أعلى من النسيج الضام عن العضلات الأخرى الموجودة في جذع الجسم ولذلك فنجد أن عضلات الرجل أو الفخذ أقل في درجة طراوة اللحوم المنتجة منها عـــن بـــاقي الأجـــزاء الأخرى. وزيادة عمر الحيوان تؤدي إلى زيادة كمية الأنسجة الضامة في جسمه والى تغـــيرات أخرى هامة في نوعية النسيج الضام نفسه تؤدي إلى زيادة في قسوة العضلات . فمن المعـــروف أن الكولاجين في الحيوان الصغير تكون عبارة عن ألياف صغيرة منغمسة في وســـط جيلاتـــيني وبزيادة عمر الحيوان تزداد هذه العملية بزيادة العمر وتزداد بالتالي قسوة العضلات أو اللحـــوم المنتجة منها.

ميكانيكية إنقباض العضلات

العضلات من الأنسجة التي لها مقدرة كبيرة على تحويل الطاقة الكيميائيـــة إلى طاقـــة ميكانيكية من خلال عملية الإنقباض العضلي والتي تساعد في حركة الحيوان أثناء حياتـــه، ثم تفقد هذه الخاصية بعد ذبح الحيوان و تحول عضلاته إلى لحم. وإنقباض العضلات أو إنبساطها مسؤولة عن طراوة أو قسوة اللحم المأكول ولذلك فإن معرفة العوامل وفسيولوجيا العـــضلات أثناء الإنقباض شيء مهم جداً لدارس علم اللحوم خاصة في مرحلة مـــا بعـــد الـــذبح Postmortem

أولاً : التنبيه العصبي في إنقباض العضلات:

تتحفز العضلات للإنقباض نتيجة تنبيهها بواسطة نبضة عصبية متأتية إما من المخ أو من العمود الفقري وتنقل إلى جدار الليفة العـــضلية Sarcolemma مـــن خـــلال motor nerve و في حالة الليفة العضلية الطبيعية هناك جهد كهربائي electrical potential على جانبي جدار الخلية مقداره حوالي ١٠-١٠٠ مليفولت، وهذا ناشئ نتيجـــة أن هنـــاك شحنات سالبة أكثر بقليل من الشحنات الموجبة الموجودة على جدار الليفة العضلية الـــداخلي

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

والعكس بالنسبة للجدار خارج الخلية حيث توجد عليه شحنات موجبة أكثـــر بقليـــل مـــن الشحنات السالبة.

ويمكن القول بأن الجهد الكهربائي على جانبي جدار الخلية العصبية أو العضلية ناشئ من:

١-انتقال الأيونات من خلال الأغشية الخلوية.

٢-السماح الاختياري لانتقال بعض الأيونات من خلال الأغشية الخلوية.

٣-الخواص المميزة للتركيب الأيوني للسوائل داخل وخارج الخلية.

ومن المعروف أن سوائل خارج الخلية تحتوي على تركيزات عاليـــة مـــن الـــصوديوم والكوريد وتركيزات ضئيلة من البوتاسيوم وأيونات أخرى غير قابلة للنفاذ وسالبة الشحنات و العكس صحيح لتركيزات هذه الأيونات في سوائل داخل الخلية. وللحفاظ علـــى تركيـــزات الصوديوم والبوتاسيوم على جانبي جدار الخلايا فإن الانتقال الأيوني النشط أو ما يسمى بمضخة الصوديوم والبوتاسيوم Na-K-Pump تعمل على جعل تركيز الصوديوم دائماً قليلاً داخل الخلية وتركيز البوتاسيوم دائما قليل خارج الخلية وهذا عكس الانتقال الأيوني الطبيعي ويلـــزم ذلك استهلاك كميات من الطاقة تتأتى من تحليل ATP وتحويله إلى ADP ويجب التنويـــه إلى أن سرعة نفاذية البوتاسيوم من داخل إلى خارج الخلية حوالي ٥٠-١٠٠ مرة أسرع مـــن الصوديوم لينتقل من خارج إلى داخل الخلية ونتيجة لذلك فإن تلك العملية تتـــرك شـــحنات سالبة بكمية كبيرة داخل جدار الخلية ويقابلها شحنات موجبة بكمية كبيرة خارج جدار الخلية لينشأ عن ذلك ما يسمى بالجهد الغشائي membrane potential وعند وصول تنبيـــه عصبي محدث للإنقباض فإنه يمر على هيئة موجة متتابعة، وهذه الموجه التنبيهية تحدث تغـــيرات لحظية في الخواص الكيميائية لجدار الخلية حيث يصبح الجدار أكثر نفاذيـــة للـــصوديوم مـــن البوتاسيوم فتنتقل أيونات الصوديوم بسرعة كبيرة إلى داخل الخلية ليصبح الجدار الداخلي لحظيا موجب الشحنات وسالب الشحنات من الخارج وتحدث تلك العملية في جزء مـــن ١/١٠٠٠ من الثانية لتعدد الحالة كما كانت من قبل هذا التنبيه مع العلم بأن التنبيه ذلك يمـــر في جـــدار الخلية تتابعيا. وعند وصول التنبيه العصبي الكهربائي إلى جدار الخلية العضلية عنـــد الوصـــلة العصبية العضلية myoneural junction أو ما يسمى بنهايـــة الـــصفيحة الحركيـــة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

mator end plate فإنه يلزم تضخيم هذا التنبيه ليحدث إنقباض العــضلات، ويحــدث ذلك من خلال إفراز مادة الاستيل كولين acetylcholine والتي كانت مخزنه في حبيبات صغيرة عن تلك الوصلة العصبية العضلية. ومادة الاستيل كــولين تحــدث زيــادة في نفاذيــة الصوديوم من خارج الخلية إلى داخلها لتحدث موجة التنبيه العصبي والتي تستمر لمــدة عــدة أجزاء من ١/١٠٠٠ من الثانية يحدث بعدها تكسير لمادة الاستيل كولين تحت تأثير إفراز أنزيم الكولين استراز holinesterase وفيما يلي بعض خصائص هذا التنبيه الإنقباضي .

١- تختلف فترة التنبيه في الألياف العصبية عنه في الألياف العضلية من حيث طول فترة التنبيه عند أية موقع حيث أنها في الألياف العصبية تتراوح ٠،٥-١ جزء من ١/١٠٠٠ الثانيــة و في الألياف العضلية ٥-١٠ جزء من ١/١٠٠٠ من الثانية.

٢- لا يوجد أكثر من وصلة عصبية عضلية واحدة لكل ليفة عضلية.

٣- ينتقل التنبيه الإنقباضى طولياً ابتداء من الوصلة العصبية ويمتد على الجانبية لجــدار الخليــة العضلية sarcolemma .

٤- ينتقل التنبيه الإنقباضى إلى جميع الميوفيبرل الداخلية لليفــة العــضلية مــن خــلال T-tubules

ثانيا: الإنقباض الميكانيكي للعضلات:

يحدث الإنقباض نتيجة تأثر ٤ أنواع من البروتينات هي-:

١-الأكتين Actin

٢-الميوسين Myosin

٣-التربوميوسين Tropmyosin

٤-التربونينTroponin

ففي حالة إنبساط العضلات لا تكون هناك أية روابط بين الأكتين والميوسين ولــذلك فإن العضلات يمكنها أن تتمدد بسهولة وتستعيد طولها الأصلي بسهولة أيضا وعنــد إنقبــاض العضلات فإن هناك عديد من الروابط تنشأ بين الأكتين والميوسين وهذه الروابط في الحــالات الطبيعية تنحل بعد انقضاء الإنقباض ولكن في حالة اللحم في مرحلة ما بعد الذبح فــإن هــذه

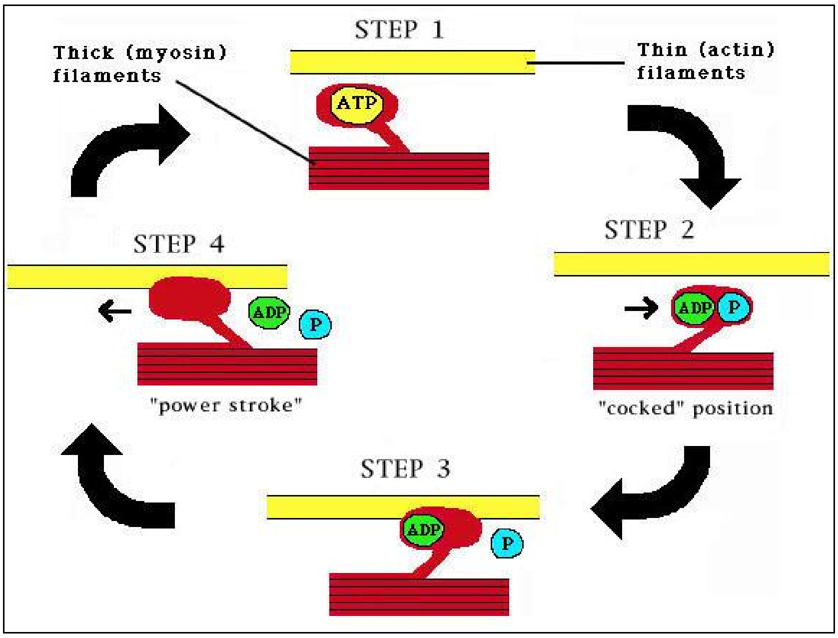
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

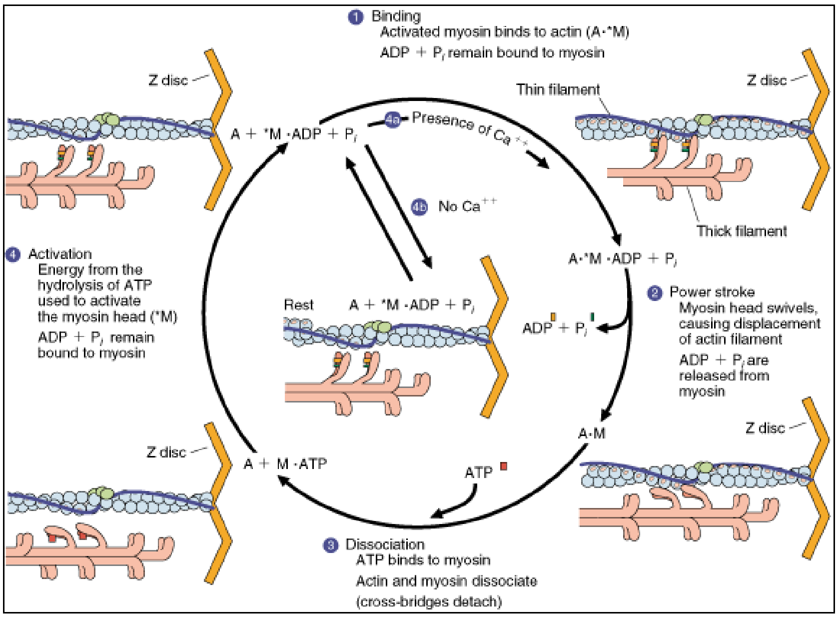
الروابط تكون مستديمة ولا تنحل أبدا بعد ذلك. وبالإضافة إلى الأكتين والميوسين فإن التربونين والتربوميوسين يلعبان دورا هاما في مساندة عملية الإنقباض العضلي.

العضلات المرتخية تركيز أيون الكالسيوم في السائل الساركوبلازمى لها صـغير جـداً يصل لحوالي ١٠ مول/لتر، بينما إجمالي تركيز الكالسيوم في الليفة العـضلية حـوالي ١٠٠٠ ضعف ذلك (١٠ مول/لتر)، وهذا يعنى أن أغلبية كالسيوم الحر لتكون مرتخية تركيز عالي من ATPوأغلبية ATP الموجود يكون في صورة مركـب Mg – ATP و الـذي يمنـع تكوين الروابط بين الأكتين والميوسين لإحداث الإنقباض. وبعد ذبح الحيوان فـإن اللحـم في مرحلة ما بعد الذبح يفقد تدريجياً كمية ATP فينخفض تركيزها فيؤدى ذلك تشجيع تكوين الروابط بين الأكتين والميوسين.

عند إحداث التنبيه الإنقباضى ووصوله إلى داخل الليفـة العـضلية مـن خـلال T-Tubules فإن ذلك يشجع علـى انطـلاق الكالـسيوم المـرتبط إلى خـارج الـشبكة الساركوبلازمية يرتفع تركيز الكالسيوم الحر في السائل الساركوبلازمى بمعدل ١٠-١٠٠مرة (١٠ – ١٠ مول/لتر) ، يرتبط الكالسيوم الحر مع التربونين Troponin فيتغير الـشكل الفراغي لبروتين الأكتين ويسهل بذلك تكوين روابط بين الأكتين والميوسين. نتيجـة تكـوين روابط الأكتين – الميوسين تنزلق لويفات الأكتين في اتجاه الميوسـين وبالتـالي فـإن طـول الساركومير يتغير ويتناقص تبعاً لدرجة الإنقباض وتختلف أيضا سمك H-zone وتتناقص مع زيادة الإنقباض. مع ملاحظة ثبات سمك A-band في مرحلة ما بعد الذبح يمر اللحم بعملية التيبس الرمي Rigor martis حيث أن إنقباض العضلات يحدث قصر في طول العضلات مما يؤدي إلى قسوة اللحم وعدم طراوته بالدرجة الطبيعية التي يجب أن يكون عليها. وتحتـاج عملية الإنقباض إلى كمية إضافية من الطاقة في صورة ATP وهذه الطاقة لا يستفاد منها إذا توفر أنزيم ATP-ase myosin الموجود عند رأس الميوسين و الذي يحول ATP إلى ADP، وهذا الأنزيم لا يعمل إلا إذا توفر تركيز ١٠-١٠ مول/لتر من الكالسيوم.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com





ميكانيكية انقباض العضلة ومصادر الطاقة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

إذا توفرت الظروف لعودة الليفة العضلية من حالة الإنقباض إلى الإنبساط يحدث التالي:

١-يفقد التربونين الكالسيوم المرتبط به.

٢-يتجمع الكالسيوم الحر إلى داخل فراغات الشبكة الساركوبلازمية ويصبح كالسيوم مرتبط.

ومن الملاحظ أن نفاذية الكالسيوم وانتقاله يكون عكس الاتجاه الطبيعي للتركيز ويحدث ذلك بما يسمى Calcium-pump حيث تستهلك وتحتاج إلى ATP كمصدر للطاقة.

ثالثا: مصادر الطاقة المستهلك في الإنقباض العضلي:

من السابق يتضح جلياً أن ATP هي مصدر الطاقة الأساسي للعمليات التالية

١-إنقباض العضلات.

٢-مصدر الطاقة لمرور الكالسيوم الحر إلى داخل فراغ الشبكة الساركوبلازمية.

٣-مصدر الطاقة لمرور الصوديوم والبوتاسيوم من خلال جدار الساركوليما.

وبعد إنقباض العضلة أهم مصادر استهلاك الطاقة يليها مرور الكالسيوم ثم أخيراً مرور الصوديوم والبوتاسيوم لإحداث الجهد الكهربائي عبر الساركوليما. ومخزون الليفة العضلية من الطاقة لا يكفي لإحداث أكثر من نبضة عضلية إنقباضية ولذلك يلزم الليفة جهازاً آخر فعـــال في إمدادها بالطاقة وإعادة تصنيع ATP داخل الليفة.

بعد ذبح الحيوان فإن اللحم يحاول إمداد الليفة العضلية باحتياجاتها من الطاقة كما ولو كانت العضلة حية ، وأهم مصادر هذه الطاقة هو إعادة فسفرة ADP

ADP phosphocreatine ⇔ ATP + Creatine

ويساعد في إتمام عملية الفسفرة أنزيم creatine kinase ، وبعد فترة تصبح هـــذه الوسيلة لإعداد الطاقة غير فعالة بعد إحداث عدد من الإنقباضات وتتجه الليفة إلى وسيلة أكثر فعالية في إمداد الطاقة و هي الميتابولزم الهوائي حيث تهدم الغذاء إلى ثاني أكسيد الكربون وماء وطاقة في صورة ATP.

يخزن الكربوهيدرات في صورة جليكوجين بالعضلات والتي لا تزيد عـــن ١٪ مـــن تركيب العضلة كيميائيا، عندما تحتاج العضلة إلى طاقة فإن الجلكوجين يتحلل glycolgsis من خلال عمليات تحليلية متعددة يتطلـــب أدائهـــا عديـــداً مـــن الأنزيمـــات الموجـــودة في

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الساركوبلازما ليتحول في النهاية إلى جزئين من حمض البيروفك Pyruvic acid وينـــتج من هذه الخطوة الأولى ٣ جزئيات من ATP و ٤ أيونات هيدروجين تحمل بواسطة NAD إلى الميتوكندريا لينشأ عنها ٤ جزئيات أخرى مـــن ATP يـــدخل حمـــض البيروفـــك إلى دورة Tricaboxylic acid (TCA cycle) لينتج عنها ٦ جزئيات ثـــاني أكـــسيد الكربون و ٢٠ أيون هيدروجين تحمل بواسطة NAD إلى الميتوكندريا لينتج عنها ٣٠ جزئ من الميتابولزم الهوائي .

ATP ليكون إجمالي تحلل جزئ الجليوكوجين حوالي ٣٧ جزئ من ATP وتحدث هذه الحالة من الميتابولزم الهوائي عندما تعمل العضلة ببطء متناســـب مـــع معـــدل وصـــول الأكسجين إليها من الدم، ولكن في حالة أن تكون العضلة تعمل بسرعة أكبر مـــن وصـــول أكسجين الدم إليها فإنها تبدأ في الميتامولزم اللاهوائي لفترة قصيرة ويتلخص هذا النـــوع مـــن الميتابولزم اللاهوائي في أن كمية الهيدروجين المنتجة من الجليكوليزس glycolysis ومـــن دورة TCA لا تستطيع أن ترتبط بكفاءة وبسرعة مناسبة مع الأكسجين الذي هو أساساً غير متوفر، ولذلك فإن الزيادة من الهيدروجين تحول حمض البيروفـــك إلى حمـــض اللاكتيـــك Lactic acid د ون أن يدخل في TCA ولذلك فإن تحلل جزئ مـــن الجليكـــوجين لا هوائيا ينتج عنه ٧ جزئيات فقط منATP وكميات تقدر بحوالي ٢ جزء حمض اللاكتيـــك تتراكم في العضلة وتؤدى إلى إنخفاض حموضة العضلة pH وقد لـــوحظ أن إنخفـــاض pH العضلة إلى ٦-٦،٥ يؤثر بإنخفاض معدل glycolysis وينخفض تركيزATP وتـــصاب العضلة بالإجهاد وعدم المقدرة على الإنقباض.

بعد زوال الإجهاد يحمل حمض اللاكتيك مع تيار الدم إلى الكبد ليحول إلى جلوكـــوز مرة أخرى.

تحول العضلات إلى لحوم

يتجه تفكير دارس علم اللحوم إلى معرفة العوامل المتعددة التي تؤثر في خواص اللحـــوم وخاصة تلك العوامل التي تؤثر على خواص العضلات في الفترة التالية للذبح مباشـــرة. فمـــن المعروف أن العضلات بعد الذبح مباشرة لا تحدث مباشرة وتصبح لحماً ولكن تقـــوم بعـــدة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

عمليات وتغيرات طبيعية وكمائية تستمر لمدة عدة ساعات قبل أن تصبح لحماً صالحاً للأكـــل، ولذلك فإن معرفة الوظائف البيولوجية للحياة في نسيج العضلات ضروري لتفهم تلك التغيرات التي تحدث في العضلات في الحيوان المذبوح. ففي النسيج الحي هناك تعاون بين جميع الأعضاء للمحافظة على البيئة الداخلية للنسيج في أفضل حالاته Homeostasis ، ولذلك فإن هذا النظام يعمل على إعادة الاتزان الداخلي عند وقوع مؤثرات خارجيـــة شـــديدة stresses ولذلك يستطيع النسيج أن يحافظ على حياته تحت ظروف بيئية ومؤثرات خارجيـــة متباينـــة الشدة. ويعمل نظام Homeostasis عن طريق الجهاز العصبي وجهاز الغـــدد الـــصماء ، وبصورة عامة فإن هذا النظام له دوره الإيجابي في عملية تحول العضلات إلى لحوم وذلك:

١-معظم التغيرات التي تحدث في العضلات بعد الذبح تكون رد فعل للمحافظة علـــى البيئـــة الداخلية للعضلة وكأنها في الحياة تماما.

٢-الحالة التي عليها العضلات قبل الذبح مباشرة تؤثر على مستوى التغيرات الـــتي تحـــدث في العضلات للتحول إلى لحم وبالتالي تؤثر على خواص ذلك اللحم المنتج.

ويمكن إجمال تلك العوامل التي تؤثر على خواص العضلات قبل الذبح مباشرة كآلاتي:

١-الإجهاد الناشئ عن التداول والنقل والتسويق.

٢-درجة حرارة الجو والحيوان.

٣-طرق الذبح وإعداد الحيوان للذبح.

الذبح الترفي -:Exsanguination

يقصد بالذبح الترفي هو قطع أوردة وشرايين الرقبة بغرض استتراف أكبر قدر ممكن من دم الجسم، وعملية الذبح هي بداية التغيرات التي تحدث في العضلات حيث أن الترف المفاجئ للحيوان هو عملية ضغط شديد على الحيوان stress، ينجم عنها إنخفاض في ضـــغط الـــدم. ولمواجهـــة هـــذا الإنخفـــاض الـــشديد في ضـــغط الـــدم يقـــوم نظـــام الاتـــزان البيئـــي الداخلي Homeostasis بعمل التعديلات اللازمة في النظام الدوراني ليحفظ جزء من الدم للأجهزة الداخلية الحيوية لحياة الحيوان، فيقوم القلب بسرعة ضرباته وتنقبض الأوعية الدمويـــة السطحية لرفع ضغط الدم فيها وتقليل الدم بها وتوفيره للأعضاء الحيوية الداخليـــة، ولـــذلك

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

يلاحظ أن التزف يؤدي إلى فقد الجسم لحوالي ٥٠٪ من إجمالي حجم الدم والبـــاقي يحتجـــز داخل الأعضاء الحيوية الداخلية وهذا في حد ذاته عامل مؤثر وهام على خواص اللحم. فمــــن المعروف أن الدم يعتبر بيئة ممتازة لنمو الميكروبات المسببة لفساد اللحم و إن وجود كميات من الدم محتجزة في اللحم تؤدي إلى تشويه مظهره وعدول المستهلك عنه، ولذلك فإن التزف يجب أن يكون كاملاً عند الذبح. وبعد الذبح مباشرة ونتيجة لضياع الوسيلة الوحيـــدة المـــستخدم (الدم) في نقل المواد الأولية اللازمة لنشاط العضلات ونقل مخلفات التمثيل الغذائي من العضلة إلى الخارج تبدأ عمليات التحول إلى لحم. في الحيوان الحي ينقل الأكسجين من الرئتين إلى الدم ومن الدم إلى العضلات وحيث أن مقدرة ميوجلوبين العضلات على جذب الأكسجين أكـــبر بكثير من مقدرة هيموجلوبين الدم فينتقل الأكسجين إلى الميوجلوبين العضلي من خلال الدورة الدموية في العضلات ويصبح الميوجلوبين مخزناً للأكسجين اللازم للتمثيل الغذائي للعضلة ولكنه غير كافي إلا لفترة قصيرة فقط بعد انقطاع الدورة الدموية كنتيجة طبيعية للذبح التزفي .

بعد نفاذ كمية الأكسجين المخزنة في العضلات تتحول عمليات الميتـــابولزم الهـــوائي لإنتاج الطاقة في العضلات إلى متابولزم لاهوائي كنوع لإستمرار الحياة في العضلة والمحافظـــة على قوام نسيجها ودرجة حرارتها لفترة من الوقت. وينتج من الميتابولزم اللاهوائي كميات من حمض اللاكتيك كما شرح من قبل ونتيجة لانقطاع الدورة الدموية فإن هذا الحامض يتـــراكم في العضلة ولا يجد من يحمله منها وتستمر هذه العملية إلى أن ينتهي تقريباً كل الجليكـــوجين المخزن في العضلة وينخفض تبعاً لذلك درجة حموضة العضلة pH ويتوقف درجـــة حموضـــة العضلة على كمية الجليكوجين الأساسية الموجودة في العضلة قبل الذبح.

التغيرات في درجة حموضة وحرارة العضلات بعد الذبح:

بعد إنخفاض تركيز الحموضة في العضلات الناجم عن تراكم حمض اللاكتيك من أهـــم التغيرات التي تحدث في العضلات بعد الذبح postmortem وأثناء تحولها إلى لحم. وبعـــد معدل إنخفاض الحموضة ودرجة pH التي يصل إليها اللحم من العوامل المتغيرة بدرجة كـــبيرة والتي تتأثر بعوامل بيئية شتى. ففي لحوم الخنازير تنخفض فيه pH من ٧ في الحيوان الحـــي إلى ٥،٦-٥،٧ خلال ٦-٨ ساعات ثم تصل إلى الحد الأدنى لها بعد ٢٤ ساعة وتكون ٥،٣-٥،٥

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

و في بعض الحيوانات وتحت تأثير عوامل بيئية محددة تنخفض درجة pH بعد الذبح بدرجة قليلة جداً خلال الساعات الأولى ثم تقاوم الإنخفاض ويصل قيمة حدها الأدنى بعد ٢٤ ساعة إلى ٦،٥-٦،٨ فقط، وعلى العكس من ذلك ظروف بيئية أخرى قد تؤدي إلى إنخفاض سريع ومفاجئ في قيمة pH إلى ٥،٤-٥،٥ خلال الساعة الأولى بعد الذبح ثم يصل الحد الأدنى لقيمة pH بعد ٢٤ ساعة إلى ٥،٣-٥،٤ . وقد لوحظ أن الإنخفاض السريع في درجة pH خلال الساعات الأولى من الذبح يؤدي إلى تقليل جودة اللحم حيث أن حموضة العضلات قبل إنخفاض درجة حرارة جسم الذبيحة تؤدي إلى دنترة بروتين العضلات Denaturation وعلى العكس من ذلك فإن الإنخفاض الطبيعي لدرجة حموضة لا يواجه مشكلة الدنترة حيث أن درجة حرارة الذبيحة خلال هذه الفترة قد انخفضت طبيعيا وخلال عمليات التبريد إلى درجة لا تكون فيها الحرارة مؤثرة على خواص بروتين العضلات. وتختلف أنواع البروتينات في الحيوانات المختلفة لدرجة حساسيتها لعملية الدنترة، فمثلاً بروتين عضلات الأسماك سريع الدنترة بدرجة تفوق أية بروتينات أخرى من الثدييات حيث يبدأ في الدنترة عند درجات حرارة منخفضة ودرجة حموضة مرتفعه. وتؤدى الدنترة إلى جعل البروتين يفقد ذوبانه ويفقد مقدرته على ربط الماء ويفقد مقدرته على الاحتفاظ بلونه الطبيعي، وهذه التغيرات غير مرغوبة في خواص اللحم الجيد الصالح للاستهلاك . ولذلك فإن العضلات التي تنخفض سريعاً في قيمة pHلها بعد الذبح تتوقع أن لحومها تكون:

١ - باهته اللون.

٢ - تفقد قدرتها على الاحتفاظ بالماء ويصبح السطح حديث القطع منها مرطب و في الحالات الشديدة من الدنترة يتساقط الماء منها. وعلى العكس من ذلك فإن العضلات التي تقاوم الإنخفاض الطبيعي لقيمة pH فإنها تكون داكنة اللون وجافة السطح.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

لون غامق للابقار DCB

لون طبيعي

لون باهت PSE

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بعد الذبح وانقطاع الدورة الدموية يضيع على العضلات مصدر هام لتنظيم درجة الحرارة حيث لا يمكن للحرارة الداخلية للعضلات أن تحمل بواسطة الدم إلى الأجزاء السطحية للتخلص منها بواسطة الإشعاع وعلى ذلك فإننا نجد أن العضلات ترتفع درجة حرارتها بعد الذبح مباشرة ويتوقف مدى هذا الإرتفاع على النشاط الميتابولزمي ومدته قبل الذبح ونوع العضلة وموقعها في الجسم وكمية الدهن المحيطة بالعضلة. ويجب التنويه هنا إلى أن العوامل التي تؤدي إلى إرتفاع درجة حرارة العضلة بعد الذبح هي نفسها التي تسبب إنخفاض درجة حموضة pHويمكن القول بأن العضلات التي ينخفض فيها pH بسرعة ينتج عنها كميات إضافية من الحرارة تقاوم النزول السريع في درجة حرارة العضلة والعكس حيث أن الإنخفاض البطيء في pH يتبعه إنخفاض سريع في الحرارة، ويمكن القول بأن هناك عوامل أخرى تؤثر على درجة حرارة الذبيحة و هي درجة حرارة الجو المحيط بالحيوان قبل الذبح، وطول مدة الذبح والسلخ ودرجة حرارة المبرد التي تحفظ فيه الذبائح بعد الذبح.

التيبس الرمي:Rigor Mortis

أثناء تحول العضلات إلى لحم يحدث لها تصلب وإنكماش و تسمى هذه الظاهرة بالتيبس الرمي Rigor mortis حيث تؤثر هذه الخاصية على خواص وطراوة اللحم بدرجة كبيرة ويحدث التصلب والإنكماش نتيجة تكون روابط بين لويفات الأكتين والميوسين مثلما يحدث في العضلة الحية أثناء الإنبساط والتقلص تماما ولكن الفرق بينهما أن التيبس الرمي يتبعه تكون روابط مستديمة لا يمكن فكها بين الأكتين والميوسين حيث لا يتوفر ATP بوفرة لفك تلك الروابط المتكونة. ويميز العضلة التي في حالة تيبس الرمى بالآتي :

١-فقدان المقدرة على المطاطية والاستطالة والعودة إلى طولها الطبيعي.

٢-قصر طول العضلات.

٣-تصلب العضلة.

وتعد طريقة تتبع مقدرة الليفة العضلية على الاستطالة أفضل الوسائل لتتبع مراحل التيبس الرمي، فبعد الذبح مباشرة ولفترة قصيرة تكون الليفة قادرة على الاستطالة واستعادة طولها الأصلي مرة أخرى فخلال تلك المرحلة لا تكون هناك أية روابط بين الأكتين والميوسين

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

تكونت تعيق من استعادة الليفة لطولها الأصلي قبل الاستطالة وتسمى تلك المرحلة بمرحلة ما قبل التيبس الرمي. بعد ذلك تفقد العضلة بالتدريج محتوياتها من الجليكوجين كمصدر للطاقة وكذلك مركب الكرياتين فوسفات Creatine phosphate مصدر إعادة الفسفرة لمركب ADP وبالتالي تبدأ العضلة في تكوين الروابط المستديمة بين الأكتين والميوسين وتفقد بالتالي مقدرتها على الاستطالة واستعادة طولها الأصلي تدريجياً مع فقدان مصدر الطاقة إلى أن ينتهي كل مصدر الطاقة وتصبح العضلة غير قادرة على الاستطالة نهائياً ولذلك فإن التيبس الرمي يمكن تعريفه على انه التقلص العضلي المستمر و الذي ينجم عنه قصر وصلابة اللحم.

ويختلف الإنقباض العضلي في العضلة الحية عنه في العضلة بعد الذبح من حيث أن الإنقباض العضلي في العضلة الحية يحدث فيه ارتباط مؤقت بين الأكتين والميوسين في حوالي ٢٠٪ فقط من الأماكن المخصصة للارتباط على عكس التيبس الرمي حيث يحدث ارتباط مستديم في جميع الأماكن المخصصة للارتباط بين الأكتين والميوسين ويمكن القول بأن العلاقة بين pH العضلة وسرعة إتمام التيبس الرمي وثيقة حيث أن ثبات قيمة pH يعني انتهاء التيبس الرمي والإنخفاض السريع مهما كان قيمته في pH العضلة يعني سرعة الانتهاء من التيبس الرمي وذلك لأن كل من pH و التيبس الرمي مرتبط بكمية الجليكوجين الموجودة في العضلة والتي تم تمثيلها إلى حمض لاكتيك وبصورة عامة فإن انتهاء مرحلة التيبس الرمي تجعل العضلات في صورة لحوم صالحة للأكل **ويحدث فيها التغيرات التالية:-**

١ - فقدان الاتزان البيئي الداخلي للعضلة:Homeostasis

بعد فترة من الذبح تفقد العضلة مقدرتها على الاتزان البيئي كنتيجة طبيعية لانتهاء المخزون من الجليكوجين وبالتالي يقف الميتابولزم اللاهوائي وتبدأ درجة حرارة اللحم في الإنخفاض. ومن المعروف أن الجهاز العصبي المركزي يفقد قدرته على التنبيه العصبي بعد الذبح مباشرة بحوالي ٤-٦ دقائق، ولكن التنبيه العصبي اللاإرادي مستمر لفترة أطول مسببا العديد من الإنقباضات مما قد يتسبب في تغيير في خواص اللحم بدرجة تتناسب مع مدة هذا التنبيه العصبي اللاإرادي.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢ - سهولة الفساد بالبكتريا-:

يستطيع النسيج الحي أن يقاوم غزو البكتريا عن طريق عـــدة طـــرق منـــها الجهـــاز الليمفاوي وكرات الدم البيضاء، بالإضافة إلى النسيج الضام والأغشية الخلوية. أثنـــاء تحـــول العضلات إلى لحم تحدث تغيرات في خواص الأغشية الخلوية بالإضافة إلى توقف عمل الجهـــاز الليمفاوي والدوري فتصبح العضلات عرضه للهجوم من البكتريا وانتـــشارها في العـــضلات بدرجة واسعة خاصة و أن اللحم مادة جيدة لنمو البكتريا. قد يكون إنخفاض pH العضلات له تأثير مثبط لبعض أنواع البكتريا، ولذلك فإن حماية اللحم من التلوث البكتيري مهم جداً لمنع الفساد أثناء جميع مراحل التيبس الرمي وتداول الذبيحة بعد الذبح.

٣ - فقدان الشكل النسيجي-:

التركيب النسيجي للعضلة خلال مراحل التيبس الرمي يشبه تماما العضلات الحية مـــا عدا تقلصها ثم بعد فترة تبدأ التغيرات في تركيب العضلة وتزداد مع تقدم الوقت ومـــن هـــذه التغيرات:

أ) تغيرات في خواص الأغشية

ب) تهدم التركيب المميز لـــz-line

ج)احتلال في تنظيم ترتيب لويفات الميوفيبرل.

وتواكب هذه التغيرات تغيرات في خواص اللحم عند استخدامه في الأكل.

٤ - التآكل الأنزيمي:

تتواجد أنزيمات التآكل في صورة غير فعالـــة داخـــل الليزوســـوم lysosomes، و تسمى هذه الأنزيمات بالـــCathepsins ، وخلال مراحل التيبس الرمي وإنخفـــاض pH العضلات تنطلق هذه الأنزيمات من الليزوسوم إلى الخلية العضلية في صورة فعالـــة وتبـــدأ في مهاجمة التراكيب البروتينية واللويفات وتهدمها، وقد لوحظ أن حفظ اللحوم بعد الذبح لمـــدد متفاوتة تؤدي إلى طراوة اللحم كنتيجة لتآكل لويفات الكولاجين للنسيج الـــضام وكنتيجـــة لتآكل Z-line وتعرف هذه الحالة بالتسوية التعتيق Aging و هي أساســـاً مـــن فعـــل أنزيمات Cathepsins ومن المعروف أن الإنخفاض السريع لـــ pH العضلات بجانب انـــه

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

يسبب في دنترة بروتينات الميوفيبرل والكولاجين انه أيضا يساعد على سرعة انطلاق أنزيمات التآكل وبالتالي فإن التغيرات التي تحدث في العضلات لا يمكن عزوها لأي من مسبب الأنزيمات أو الدنترة التي حدثت مبكراً في العضلة. ويجب التنويه إلى أن تآكل z-line يؤدي إلى طراوة اللحم نتيجة إنبساط العضلة الناشئ من تهدم النسيج البنائي لها.

٥- تغيرات في لون النسيج-:

العضلات الحية التي يتوفر لها مصدر أكسجين جيد يكون لونها أحمر زاهي، وعندما يتناقص مصدر الأكسجين يتحول لونها إلى اللون الأحمر الداكن أو قرب اللون البنفسجي المحمر. خلال مرحلة التيبس الرمي يتناقص مصدر الأكسجين ويتحول اللحم إلى اللون الأحمر البنفسجي الداكن، وعندما يتعرض سطح هذا اللحم إلى الجو لمدة عدة دقائق يتم أكسدة الميوجلوبين Oxyghnated myoglobin ويتحول لونه إلى اللون الأحمر الزاهي. اللحم الذي تم دنترة بروتيناته بشدة يكون ذو مظهر باهت حتى ولو كان طازجا.

٦- تغيرات في القوام النسيجي-:

العضلات الحية تكون متماسكة القوام وذات مظهر قوامي مرن، وخلال مراحل التيبس الرمي وبعده بقليل تصبح العضلات نتيجة التقلصات صلبه القوام منكمشة ثم بعد ذلك وبفترات متناسبة مع الوقت من الذبح تتحول هذه العضلات إلى نسيج فاقد لتماسكه ولين القوام كنتيجة لتآكل الأنزيمي وعمليات الدنترة و إذا كانت الدنترة شديدة أصبح اللحم لين جداً وطرى القوام.

٧- المقدرة على ربط الماء-:Water binding capacity

يمثل الماء حوالي ٦٥-٨٠٪ من تركيب العضلة، ومعظم هذا الماء مرتبط ببروتينات العضلة، وعندما لا تتم عملية دنترة البروتينات بشدة يظل الماء مرتبطا مع هذا البروتين حتى وأثناء الطهي معطياً للحم العصيرية المرغوبة فيه كمنتج حيواني وعندما تنخفض pH العضلة بسرعة تتم عملية الدنترة للبروتينات بشدة وبالتالي تفقد البروتينات مقدرتها على ربط الماء ويفقد هذا الماء من العضلات أثناء فترة تحولها إلى لحم في صورة سوائل تخرج من العضلات ويصبح اللحم بعد طهيه جافا غير مقبول الطعم.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

العوامل المؤثرة على اللحم

يجب التنويه إلى أن أية عوامل بيئية تؤدي إلى إحداث ضغوط على الحيوان ينتج عنها تغيرات في بيئة العضلات وهذه التغيرات تحدث اختلافات في خواص اللحوم، ودرجة ونوعية هذه الاختلافات تتوقف على شدة وطول تعرض الحيوان إلى هذه العوامل بالإضافة إلى درجة حساسية الحيوان ومقدرته على مجابهة هذه الضغوط وقت الذبح.

١) حساسية الحيوان للضغوط البيئية:

استطاع علماء الإنتاج الحيواني تمييز الحيوانات إلى أفراد مقاومة للضغوط البيئية وأخرى غير مقاومة لهذه الضغوط، فإذا كان الحيوان غير مقاوم للضغوط فإنه غالباً ما يتعرض لصدمة حرارية وفشل في الدورة الدموية عند تعرضه للعوامل البيئية غير المواتية، فمثلاً الخنازير غير مقاومة للضغوط عند تعرضها لعوامل غير مواتية تظهر عليها أعراض رعشة شديدة وتوتر حاد واحمرار في الجلد يتبعها موت الحيوان. وبصورة عامة فإن الحيوانات غير المقاومة تتميز بإرتفاع درجة حرارة أجسامها وتتميز العضلات في الحيوانات باحتوائها على نسبة من حمض اللاكتيك وبإنخفاض كمية ATP فيها، وبعد ذبح هذه الحيوانات يتميز اللحم بإرتفاع في درجة حرارته وبسرعة حدوث عملية التحلل الجليكوجيني وإنخفاض قيمة pH مبكراً وحدوث التيبس الرمي سريعاً بعد الذبح، والجدول التالي يوضح تأثير إرتفاع درجة حرارة البيئة على الحيوانات غير المقاومة والمقاومة للضغوط.

والجدول ( ) تأثير إرتفاع درجة حرارة البيئة على الحيوانات غير المقاومة والمقاومة للضغوط ولحوم الحيوانات غير المقاومة للضغوط تصبح باهتة اللون وطرية القوام وذات سطح مرطب بعد فترة تبريد لمدة ١٨-٢٤ ساعة وتوصف هذه اللحوم بأنها PALE, PSE Saft and Exudative للتعبير عن هذه الحيوانات والتي تتسبب في خسارة كبيرة للمنتجين حيث أنها تباع بأسعار أقل. وهناك حالة أخرى تنتج من الحيوانات غير مقاومة للضغوط البيئية إذا تعرضت لمدة طويلة قبل الذبح لهذه العوامل حيث يؤدي ذلك إلى إنخفاض كمية الجليكوجين في عضلاتها مما ينتج عنه لحم تكون خواصه بعد الذبح داكنة في اللون

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ومتماسك القوام جداً وذو سطح جاف خشن ويوصف باللحم الداكن Dark Cutting Meat.

العامل المتأثر	الحيوانات غير مقاومة	الحيوانات المقاومة
ضربات القلب	إرتفاع سريع	إرتفاع تدريجي
معدل التنفس	إرتفاع سريع يتبعه إنخفاض سريع	إرتفاع تدريجي
درجة حرارة الجسم	إرتفاع واضح	إرتفاع بسيط جداً
تركيز CO_2 في الدم	إرتفاع	إنخفاض
PH الدم	إنخفاض	لا يتغير
PH العضلات بعد الذبح	إنخفاض سريع	إنخفاض تدريجي
التيبس الرمي	يبدأ مبكراً جداً بعد الذبح	يبدأ بعد فترة من الذبح

الحيوانات المقاومة للضغوط تستطيع الاحتفاظ بدرجة حرارة أجسامها طبيعيا وتحافظ على اتزان بيئة عضلاتها الداخلية وقد يكون ذلك على حساب مخزون عضلاتها من الجليكوجين، ويحدث نقص الجليكوجين في العضلات عندما تتعرض هذه الحيوانات لضغوط شديدة مثل الإرهاق الناجم عن النقل أو التريض العنيف أو الجوع أو الاستثارة أو التقاتل أو التقييد والربط أو الصدمات الكهربائية أو إعطاء الحيوانات حقن الادرينالين ويتم ذبحها قبل إعطائها فرصة لتعويض ذلك النقص في مخزونها من الجليكوجين. وهذا النقص في الجليكوجين ينجم عنه إنخفاض معدلات التحلل الجليكوجيني Glycolysis بعد الذبح وإرتفاع في قيم pH ويكون لون اللحم داكناً وجاف السطح ويوصف اللحم باللحم الداكن Dark Cutting Meat وبالطبع هناك درجات كبيرة من الاختلاف في خواص اللحم بين PSE و DCM.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢) تأثير الغذاء

يعتبر الغذاء ونوعيته ذا تأثير ضئيل على خواص اللحوم من الحيوانات الزراعية طالما لم يكن هناك نقصا شديدا في أحد عناصر الغذاء، ويجب التنويه إلى أن اختلاف معدلات النمو في هذه الحيوانات كنتيجة لمستوى الطاقة الغذائية يؤدي إلى اختلاف في التركيب الكيميائي للحوم ولكن تأثير الطاقة غالباً، يرتبط بعمر الحيوان المسوق للذبح و الذي يفترض فيها أن تكون متجانسة الوزن.

٣) الظروف البيئية المتأقلم عليها الحيوان:

الظروف البيئية التي ربي فيها الحيوان لها تأثيرات واضحة على الحيوان فمثلاً الحيوانات غير المقاومة للضغوط تعرضها لعوامل بيئية غير مواتية و متوسطة الشدة ولمدد طويلة مثل الحبس أو الأرضيات الزلقة أو الصلبة أو الأعراض أو الاختلافات المناخية ربما يقلل من مقدرتها على تحمل ضغوط شديدة وخاصة أثناء التسويق، فمثلاً تلك الحيوانات الحساسة للظروف البيئية إذا تم رعايتها داخل أحواش مغلقة أو في حظائر ذات أرضيات صلبة وزلقة أو في ظروف مناخية متذبذبة في درجات الحرارة عند نقلها إلى المجازر للذبح تظهر على لحومها أعراض DCM و PSE أكثر من تلك الحيوانات التي تم رعايتها في بيئتها الطبيعية بالمراعى.

الحيوانات المقاومة للضغوط تكون قادرة في التأقلم على العوامل البيئية أثناء رعايتها وبالتالي تعرضها لضغوط بيئية أثناء التسويق والذبح فلا يكون هناك تأثير شديد على خواص لحومها، فالأبقار التي تربت في بيئات مريحة جداً تكون أكثر عرضة من غيرها لتعطى لحماً أقل في خواصه عن تلك الأبقار التي تربت في بيئات طبيعية لها حيث أن تعرضها لضغوط التسويق يؤدي إلى إنخفاض في مخزون الجليكوجين في العضلات وينتج عنها لحم داكن مستوى pH فيه عالي.

٤) التداول والتسويق قبل الذبح:

تعتبر عملية التسويق وتداول الحيوان قبل الذبح من أكثر العوامل تأثيراً على خواص اللحوم ويتوقف تأثير هذه العوامل على درجة وشدة تأثير العوامل الجوية المصاحبة، ويعتبر

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

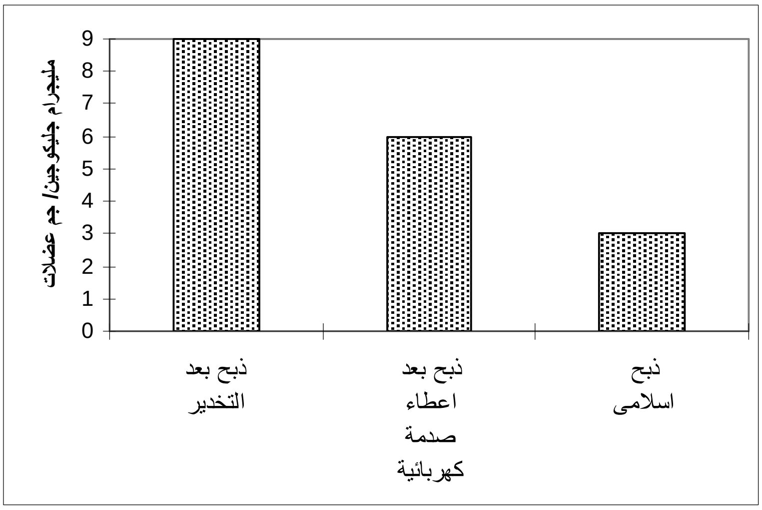
النقل والتداول أثناء الانتقال من أهم هذه العوامل شدة على الحيوان حيث تتسبب في مـــوت عدد من الحيوانات وإحداث جروح وكدمات في حيوانات أخرى. وبالإضافة إلى ذلك فأثنـــاء عمليات الانتقال يحدث فقد في أوزان الحيوانات يتناسب مع طول وشدة عملية النقل وبصورة عامة لا يحدث الفقد في أوزان العضلات إلا إذا كانت عملية النقل طويلة وغير مريحة وأثنـــاء ظروف بيئية قاسية ولكن هناك فقد في أوزان الحيوانات الحية مقداره ٢-٥٪ ناجم عن خروج المخلفات من الحيوانات دون تعويضها عن طريق الأكل. و في حالة رحلات النقـــل الطويلـــة يفضل إعطاء الحيوانات فترات من الراحة على الأرض وتوفير أغذية غنية في الطاقـــة ونـــشوية لتعويض الفقد في مخزون العضلات من الجليكوجين وذلك للحصول على لحـــوم طبيعيـــة في خواصها، ولكن بصورة عامة يفضل منع الغذاء عن الحيوانات قبل الـــذبح بحـــوالي ١٨-٢٤ ساعة لتسهيل عملية السلخ وتقليل فرصة تلوث الذبيحة بمخلفات الجهاز الهضمي أثناء تفريـــغ محتويات الذبيحة.

٥) طريقة الذبح:

في أغلب دول العالم ما عدا الدول الإسلامية يتم تدويخ الحيوان قبل ذبحـــه مباشـــرة، وهناك عدة طرق لتدويخ الحيوان منها التخدير بواسطة ثاني أكسيد الكربون أو إفقاد الـــوعي بواسطة إعطاء الحيوان صدمة كهربائية أو بواسطة ضربه على الرأس بواسطة مسدس الطلقـــة المسترجعة الوخزي، وكل هذه الطرق تشترط ذبح الحيوان فوراً بعد تدويخه وتركه ليتزف الدم بالكامل. والغرض من تدويخ الحيوان قبل ذبحه هو تقليل عوامل الضغط على الحيوان لأكـــبر درجة ممكنة بالإضافة إلى تسهيل عمليات الذبح، وبالرغم من أن هذه الطريقة تقلل الـــضغوط على الحيوان إلا أنها لا تزيلها تماما. و قد دلت الأبحاث أن طريقة الذبح لها تأثير واضح علـــى خواص اللحم، فمثلاً طريقة التدويخ بالصدمات الكهربائية تؤدي إلى رفـــع ضـــغط الـــدم في الأوعية الدموية مما تؤدي إلى التزيف وانفجار الشعيرات الدموية الدقيقة جداً والـــسطحية إذا تأخر الذبح بعد إعطاء الصدمة الكهربائية بعدة ثواني مما يؤدي إلى ظهور بقع دموية على سطح اللحم لا يمكن إزالتها وتخفض من سعر بيع اللحم. وهناك تأثيرات أخرى تتعلق بدرجة التحلل

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الجليكوجيني في العضلات ومخزون هذه العضلات من الجليكوجين والرسم البياني يوضح كمية الجليكوجين في العضلات لحيوانات ذبحت بعدة طرق و يلاحظ أن الحيوان الذي ذبح دون أن يدوخ نهائياً كما في الطريقة الإسلامية تنخفض فيه كمية الجليكوجين عن الحيوان الذي ذبح بعد إعطائه صدمة كهربائية في حين أن الحيوان الذي تم ذبحه بعد تخديره كان محتوى عضلاته من الجليكوجين أعلى تلك الحيوانات، وبصورة عامة فإن مستوى الجليكوجين مباشرة بعد ذبح الحيوان لها تأثير على معدل التحلل الجليكوجيني ومعدل إنخفاض درجة حموضة العضلات مما يؤثر على خواص اللحم.



شكل ( ) مستوى الجلايكوجين في عضلات بعد الذبح لثلاثة انواع من الذبح

تأثير درجة الحرارة على اللحم بعد الذبح:

درجة الحرارة التي يعرض لها اللحم بعد الذبح مباشرة لها تأثير مباشر وشديد على سير علميات الاتزان البيئي الداخلي للعضلات وعلى عمليات التحلل الجليكوجيني في العضلات لأن أغلبية الأنزيمات حساسة لدرجة حرارة الوسط الذي تعمل فيه وبصورة عامة فإنه من الضروري جداً خفض درجة حرارة الذبيحة بعد الذبح مباشرة لتقليل عملية دنترة بروتينات

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

العضلات ولمنع نمو وتكاثر البكتريا على اللحم، وبالرغم من أن خفض درجة حرارة العضلات ولمنع نمو وتكاثر البكتريا على اللحم، وبالرغم من أن خفض درجة حرارة العضلات عملية هامة إلا أن الإنخفاض السريع لدرجة حرارة العضلات بعد الذبح قد يتسبب في عواقب ضارة في خواص اللحم. وهناك حالتين لذلك التأثير الضار الناجم عن خفض درجة حرارة العضلات سريعاً قبل البدء في عملية التيبس الرمي وتعرفان باسم إنكماش التجميد والسيلان Thaw Rigor وإنكماش التبريد Cold Shortening .

وإنكماش التجميد والسيلان حالة شديدة من تصلب اللحم تحدث نتيجة سيلان وذوبان اللحم الذي تم تجميده قبل أن تبدأ فيه عمليات التيبس الرمي، وقد لوحظ في بعض حالاته أن العضلات تنكمش وتحدث فقداً شديداً في سوائل اللحم وتصبح صلبة جداً. وقد لوحظ أن درجة الإنكماش في العضلات والتي فصلت عن العظام أشد وضوحاً عن تلك العضلات التي مازالت مشدودة على العظام ولم تفصل منها. وتحدث حالة إنكماش التبريد إذا تم تبريد اللحم قبل وصوله إلى حالة التيبس الرمي و خفضت درجة حرارة العضلات لتكون أقل من ١٥-١٦°م وهذا الإنكماش أقل في حدته عن إنكماش التجميد والسيلان ويحدث بصورة أساسية نتيجة حدوث خلل في خواص أغشية الشبكة الساركوبلازمية وخروج أيونات الكالسيوم منها وإرتفاع تركيز الكالسيوم الحر في اللويفات العضلية مؤدياً إلى إحداث ظروف مشجعة لإحداث الإنقباضات العضلية. وقد لوحظ أيضا أن إنكماش التبريد يكون أقل نسبيا في حالة الذبائح أو العضلات التي مازالت مرتبطة بالعظام عنه في حالة اللحم الخالي من العظام ولذلك ينصح دائما بعدم البدء في تقطيع الذبائح أو إزالة العظام منها إلا بعد مرورها بعملية التيبس الرمي وانتهائه.

وكذلك الحال إذا تم وضع الذبائح بعد ذبحها في أجواء درجة حرارتها عالية فإنه يحدث لها إنكماش شديد وسرعة في بدء عمليات التيبس الرمي وذلك ناجم عن سرعة استهلاك العضلات لمحتواها من الطاقة ATP. ولذلك ينصح دائما بالحفاظ على درجة حرارة اللحم بعد الذبح وقبل البدء في التيبس الرمي وخلال عمليات التيبس الرمي في حوالي ١٥-١٦°م

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

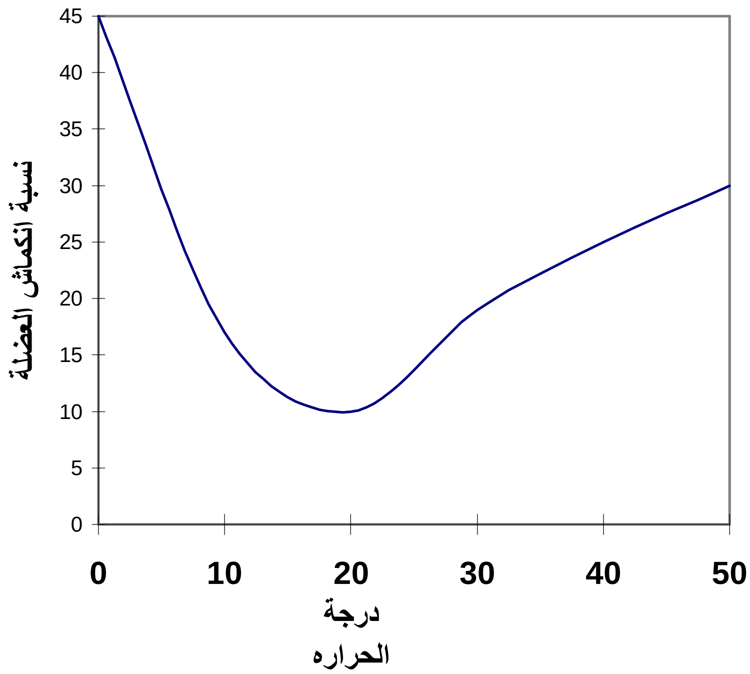
لتقليل احتمالات حدوث الإنكماش، والمهم جداً معرفة الزمن الذي تحتاجه العـــضلات لبـــدء وتطور عملية التيبس الرمي والتي قدرت كآلاتي:

لحوم الأبقار والأغنام = ٦ - ١٢ ساعة

الخنازير = ٠,٢٥ - ٣ ساعات

الدواجن = ٥ - ٦٠ دقيقة

والمنحنى التالية يوضح العلاقة بين درجة حرارة العضلات خلال فترة بدأ التيبس الرمي.



شكل ( ) تأثير درجة الحرارة على اللحم بعد الذبح

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

تأثير طريق تعليق الذبائح على خواص اللحم:

تعليق الذبيحة يتسبب في إحداث شد على بعض العضلات دون غيرها، وقد دلت الدراسات أن مقدار هذا الشد يؤثر على درجة إنكماش العضلات خلال مرحلة التيبس الرمي، فإذا كان مقدار الشد على العضلة عالياً فإن ذلك يقاوم الإنكماش الحادث عن التيبس الرمي وقد دلت دراسات طول الساركومير أن هذه العضلات يكون فيها طول الساركومير كبيراً عن حالة العضلات التي لا يقع عليها شد وتكون هذه العضلات أطرى حيث أن الطراوة في اللحم تتناسب عكسياً مع شدة التيبس الرمي. وهناك طريقتان لتعليق الذبائح بعد الذبح :

الطريقة الأولى : تعلق فيها الذبائح من أوتار الساق Achilles tendon حيث تحدث شد شديد على عضلات التندر ليون Tenderloin لتصبح شديدة الطراوة .

الطريقة الثانية : تعلق فيها الذبائح من عظام الحوض يكون الشد شديدا على منطقة القطن والأفخاذ.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

كمية الماء الحر فيه عن باقي اللحوم. وبصورة عامة يوجد الماء مرتبط مع العضلات في ثلاث صور هي الماء الحر، والماء المرتبط، والماء غير المتحرك، والماء في العضلات يمكن اعتباره جزئيات ذات أطراف تحمل شحنات سالبة وأخرى موجبة وتكون هذه الجزئيات منجذبة نحو المجاميع الفعالة ذات الشحنات والموجودة على أسطح بروتينات العضلات. ويمثل الماء المرتبط حوالي ٤-٥٪ من إجمالي الماء الموجود في العضلات وهذا الماء يرتبط بروابط شبه دائمة وقوية جداً مع بروتينات اللحم وبحيث يستطيع مقاومة أشد درجات الضغوط الواقعة على اللحم ويتبقى معه ولا يخرج أبدا. وباقي الماء يتواجد في العضلات منجذبا نحو شحنات بروتينات العضلات وبحيث تضعف قوة هذا الانجذاب كلما بعد عن مصدر الشحنات ويسمى هذا الماء بالماء غير المتحرك، وتختلف نسبة هذا الماء غير متحرك في العضلات على درجة وشدة الضغوط الواقعة على العضلة. والماء الحر هو ذلك الجزء من ماء العضلات والموجود مرتبطاً باللحم فقط عن طريق قوى التوتر السطحي. والرسم التالي يوضح صور تواجد الماء مرتبطاً مع العضلات حيث أن شحنات بروتين العضلات الهيدروفيلك تجذب الماء في طبقات متتالية.

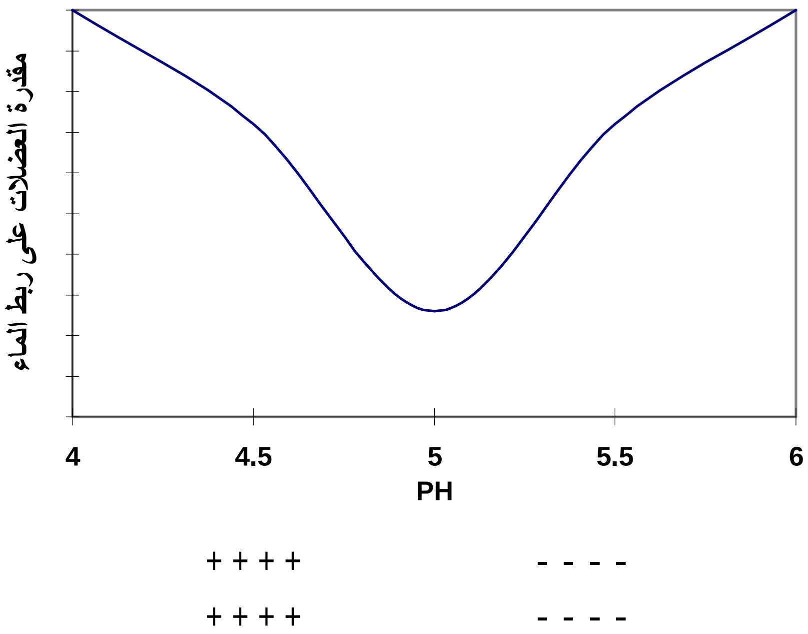
ويجب التنويه إلى أن الحدود بين كل نوع من هذه الأنواع من الماء غير موجودة ولكنها تدريجية. ويؤثر على كمية تواجد مجاميع الهدروفيلك في بروتين العضلات عوامل متعددة تؤثر بطريقة غير مباشرة على مقدرة هذا اللحم في ربط الماء وهذه العوامل هي التي أثرت على معدل التغيير في خواص العضلات أثناء تحولها إلى لحم ، وهي في مجملها كمية حمض اللاكتيك الموجودة في العضلة، ومعدل فقط الطاقة ATP وبداية التيبس الرمي و بدء التحلل الأنزيمي في اللحم.

أ) تأثير الشحنات:

تكوين حمض اللاكتيك في العضلات يؤدي إلى إنخفاض pH ويكون نتيجة ذلك إنخفاض في عدد المجاميع الفعالة والحاملة للشحنات في بروتين العضلة والجاذبة للماء، وإنخفاض عدد المجاميع الفعالة والحاملة للشحنات يحدث عندما تنخفض pH العضلة وتقترب من نقطة التعادل الكهربائي لبروتين العضلة ويكون عندها عدد الشحنات الموجبة وعدد الشحنات السالبة لمجاميع البروتين الفعالة والحاملة للشحنات متساوية في العدد وتميل هذه الشحنات عندئذ

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

إلى أن تنجذب نحو بعضها و تترك عدداً قليلا من المجاميع الحاملة للشحنات خالية وهي الـــتي تجذب الماء نحوها فقط. والرسم البياني التالية يوضح تأثير pH العضلات على مقدرة العضلات في ربط الماء حيث تكون الشحنات الموجبة هي التالية في حالة اللحم شديد الحموضة و تكون متعادلة الشحنات عند نقطة التعادل الكهربائي لبروتين العضلات في حالة اللحـــم ذو درجـــة الحموضة المتراوحة بين ٥ - ٥,٤ ، بينما تكون الشحنات سالبة في حالة اللحم المتراوح درجة حموضة بين ٥,٢ - ٦,٨، وكما يتضح من الرسم أن كمية الماء المرتبط والماء غـــير المتحـــرك تزداد مع زيادة مقدار الشحنات الموجودة على بروتينات العضلات بغض النظر عن نوعها.



شكل ( ) تأثير الشحنات على ربط الماء

ب) تأثير الفراغات:

أوضحت الدراسات أن حوالي ثلث مقدرة اللحم على ربط الماء فقط المسؤول عنـــها العوامل المرتبطة بـــ pH هذا اللحم بينما باقي العوامل مرتبطة ببدء التيبس الرمـــي في هـــذا

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

اللحم. فعند التيبس الرمي وبداية تكون روابط الأكتومايوسين القوية والكثيرة بين الميوفيلامنت تتكون شبكة محكمة جداً تحتجز بداخلها أيونات ثنائية التكافؤ مثل الكالسيوم والمغنسيوم وهذه الأيونات الموجبة وثنائية التكافؤ تميل إلى جذب مجاميع البروتينات الحاملة للشحنات السالبة نحوها وبذلك ترتبط بمجموعتين وتجذبها ويزداد تلاحق لويفات الميوفيلامنت ويكون نتيجة ذلك قلة في عدد المجاميع الحاملة للشحنات على أسطح البروتين و إذا تواجدت مجاميع حاملة للشحنات وخالية تكون غالباً داخلية و لا يصل الماء إليها حيث لا يوجد لها مكان للتواجد فيه ويسمى ذلك بالتأثير الفراغي. وبصورة عامة فإن التأثير الفراغي يتناسب طردياً مع معدل انعدام الطاقة ATP في العضلات خلال مرحلة التيبس الرمي حيث أن انعدام ونقص كمية ATP تعمل على:

أ) سرعة إتمام التيبس الرمي وزيادة روابط الأكتومايوسين.

ب) انطلاق أيونات حرة من الشبكة الساركوبلازمية نحو الميوفيلامنت.

ح) انطلاق المغنسيوم المرتبط بـــ ATP.

ج) تأثير التعتيق:

يمكن للحم أن يستعيد جزءا من مقدرته على ربط الماء والتي فقدها كنتيجة لتأثير الشحنات أو لتأثير الفراغ بعد فترة التعتيق، حيث أن أنزيمات الكاثبسن Cathepsins تبدأ في تكسير ألياف الميوفيلامنت و في تغيير خواص الأغشية الخلوية حيث يتسبب ذلك في خروج بعض الأيونات الأحادية التكافؤ والتي تنافس الأيونات الثنائية التكافؤ في أماكن ارتباطها فتتحرر وتترك مكانها لهذه الأيونات وتظل إحدى المجاميع الحاملة للشحنات حرة نتيجة لهذه العملية وتصبح قادرة على جذب الماء نحوها.

اللون:

اللون كما تراه العين هو محصلة عدد من العوامل، وإحساس الإنسان باللون يكون محصلة ثلاث مكونات لونية هي:

١) اللون الحقيقي وهو اللون الذي يحس به الفرد كنتيجة لإنعكاس طول موجة محددة من على سطح الجسم كالأزرق والأحمر والأصفر.....الخ.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢) نقاء وتركيز اللون والمقصود به رؤية اللون غامقاً أو فاتحاً أو مختلط به لون آخر.

٣) قيمة اللون والمقصود به وضوح اللون.

و في حالة اللحوم فإن لون اللحم يكون كنتيجة لتواجد صبغات تمتص الضوء الساقط عليها وتعكس عدداً آخر من الموجات الضوئية ذات اللون المميز للحم وبجانب صبغات اللحم فإن لون اللحم يتأثر بعوامل أخرى كثيرة سوف نتطرق إليها فيما يلي:

أ) الصبغات:

صبغات اللحم تتكون أساساً من الهيموجلوبين وهو صبغة الدماء ومن الميوجلوبين وهو صبغة العضلات، و في حالة اللحوم التي نزفت دمائها جيدا فإن ٨٠ - ٩٠٪ من الصبغات المسؤولة عن لون اللحم فيها تكون صبغة الميوجلوبين والباقي يكون مسؤول عنها الهيموجلوبين وصبغات أنزيمات السيتوكروم وأنزيمات الكاتالاز وكل من صبغة الميوجلوبين والهيموجلوبين متشابهان في التركيب ما عدا أن الميوجلوبين حوالي ربع حجم الهيموجلوبين، والميوجلوبين يتكون من بروتين جلوبية (بروتين كروي) مرتبط مع حلقة هيم ويتميز هذا الهيم باحتوائه على حديد والحالة الكيميائية لهذا الحديد تحدد لون هذا الهيم.

وكمية الميوجلوبين تختلف باختلاف جنس الحيوان وعمره ونوع العضلة ودرجة نشاط العضلة ونوع الحيوان، فالحيوان الصغير يتميز لحمه بلونه الفاتح عن الحيوان الكبير العمر حيث أن كمية صبغة الميوجلوبين تزداد مع تقدم الحيوان في العمر، والذكور تنتج لحوماً أكثر غمقا من الإناث أو الذكور المخصية كنتيجة لكمية الميوجلوبين في عضلاتها. والعضلات التي تقوم بمجهود أكبر تحتوي على كمية من الميوجلوبين أعلى وتكون غامقة في ا للون عن العضلات التي تقوم بمجهود أقل في نفس الحيوان، وبصورة عامة فإن لحوم الأبقار والأغنام تحتوي على كميات من الميوجلوبين أعلى من لحوم الخنازير والأسماك والطيور وفيما يلي وصفاً للون اللحم في عدد من الحيوانات الزراعية:

الأبقار : أحمر فاتح إلى أحمر كريزي

العجول : أحمر وردى

الأغنام : أحمر فاتح إلى أحمر طوبي

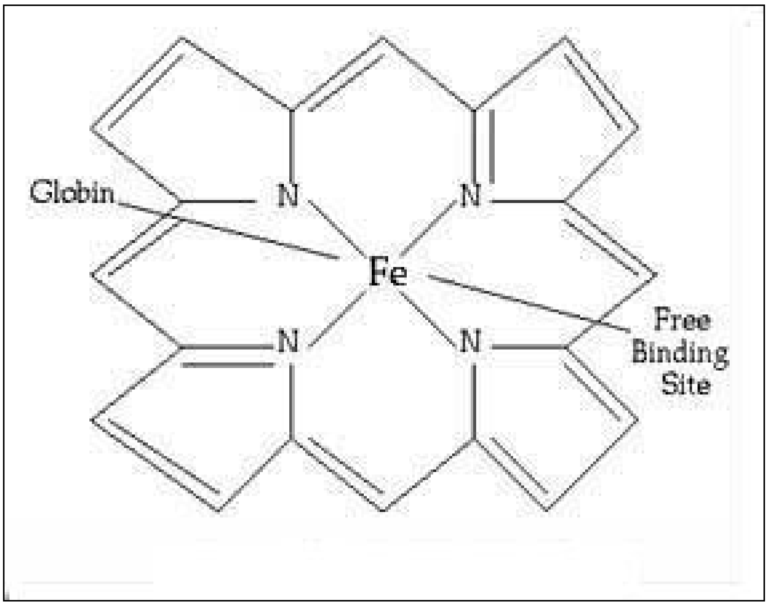
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الإبل : أحمر داكن

الأسماك: أبيض رمادي - أحمر قرنفلي

الدجاج : أبيض رمادي إلى أحمر طرابيشي.

وبصورة عامة فإن وضوح اللون في العضلة يكون نتيجة لزيادة نسبة الألياف الحمراء (٣٠ - ٤٠٪) في العضلات حيث يتركز وجود الصبغات في هذه الألياف.



الحالة الكيميائية للحديد:

في الرسم التالي يوضح الحالة الكيميائية للحديد في جزيئين من الميوجلوبين، فعندما يكون الحديد متأكسداً (Ferric) فإنه لا يمكنه الارتباط مع جزيئات أخرى مثل الماء أو الأكسجين، ولكن عندما يكون الحديد مختزلاً (Ferrous) يكون له المقدرة على الارتباط بالماء كما في حالة اللحم غير المقطع أو الارتباط بالأكسجين كما في حالة اللحم المقطع والمعرض أسطحه للهواء.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ولذلك فإنه يمكن القول بأن الوسيلة الوحيدة لجعل صبغة الميوجلوبين قابلة للارتبــاط مع جزيئات أخرى هي جعلها في صورة مختزلة، وهذا مهم جداً لأن ارتباط الأكسجين مع هذا الجزء المختزل في العضلات يعطى اللحم اللون الأحمر المرغوب في اللحم الطــازج. والحالــة المختزلة للحديد في اللحم تحدث طبيعيا كنتيجة لنــشاط الأنزيمــات المــسماة electron transport chain والتي تحدث بإستمرار، وتستهلك كل الأكسجين المتاح داخل العضلة وبالتالي فإن الصبغة الموجودة في اللحم غير المقطع تكون في حالة مختزلة ولا تجد ســوى المــاء لترتبط به ويكون لونها عندئذ أحمر قرمزي (ميوجلوبين مختزل).

وعند تقطيع اللحم وتعرض أسطحه للهواء يتفاعل الحديد الموجود في صبغة الميوجلوبين مع الأكسجين ويتوقف درجة هذا التفاعل على كمية الأكسجين المتاحة كمايلي:

١) إذا كان هناك كمية قليلة من الأكسجين موجودة كما في حالة اللحوم الملفوفة في أوراق عازلة أو اللحوم الموضوعة فوق صواني أو أسطح مسطحة حيث يكون الهواء بين سطح اللحم وسطح الصواني قليلاً فإن الحديد يتحول إلى الصورة المتأكسدة ويتحول لون اللحم إلى اللــون البني و تسمي الصبغة في هذه الحالة ميتاميوجلوبين Metmyoglobin وقد يستغرق تحــول اللحم إلى هذا اللون عدة دقائق فقط ولا يمكن للحم استعادة لونه الطبيعي مرة أخرى تحــت الظروف الطبيعية، وفي هذه الحالة يتسبب عن تكون الميتاميوجلوبين مشاكل في البيع حيث أن اللون البني للحم غير مرغوب فيه ويمكن استعادة اللون الأحمر مرة أخرى إذا استطعنا نزع جميع الأكسجين و جعل الوسط المحيط باللحم وسط مشجع لاختزال الميوجلوبين. وتحــدث هــذه الحالة عند لف اللحوم بأوراق تسمح بمرور كميات صغيرة من الأكسجين فقط.

٢) إذا تعرض اللحم لكميات كبيرة من الهواء فإن الحديد المختزل يتفاعل مــع الأكــسجين ويكون صبغة اوكسيميوجلوبين Oxymyoglobin ذات اللون الأحمر الزاهي المميزة للحم الطازج الجيد وستغرق هذه العملية حوالي ٣٠ - ٤٥ دقيقة لتكون ذلك اللون و الذي يصعب بعد ذلك تحويله إلى ميتاميوجلوبين. ويفضل لف اللحوم بأوراق تتميز بقدرة عاليــة لإمــرار الأكسجين وشبه مانعة لمرور الماء مثل السولوفان وبولي اثيلين وكلوريد البوليفينيل.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ب) تلون اللحم :

تحدث تلون للحوم بطرق شتى تختلف عن حالة الحديد الكيميائية والتي سبق عرضها، ويمكن الاحتفاظ بلون اللحم الطازج جيدا لمدة ٣-٤ أيام إذا تم مراعاة الظروف الجيدة في حفظ اللحوم وتغليفه . وحالة اللحوم المعروفة باسم PSE و DCM توجد نتيجة لظروف غير طبيعية لتواجد الماء، وتأثيره على إنعكاس الضوء ففي حالة تواجد كميات كبيرة من الماء الحر (PSE) بين العضلات تكون كمية الأسطح العاكسة للضوء كبيرة و في نفس الوقت مقدرتها على امتصاص أطول محددة للضوء تكون منعدمة وينتج عن ذلك اللون الفاتح للحم وبالإضافة إلى ذلك فإن حدوث دنترة لبروتينات اللحم وإنخفاض مقدرة على امتصاص أطوال محددة للضوء تكون منعدمة وينتنج عن ذلك اللون الفاتح للحم وبالإضافة إلى ذلك فإن حدوث دنترة لبروتينات اللحم وإنخفاض مقدار pH اللحم له تأثير مباشر مقدرة صبغة الميوجلوبين في عكس الضوء وإظهارها بلون باهت.

و في حالة اللحوم DCM وحيث تكون أغلبية الماء مرتبطا داخل العضلات فتقل كتلة الأسطح العاكسة للضوء وتزداد مقدرة الصبغة في امتصاص الضوء ويظهر اللحم بلون داكن، وبالإضافة إلى ذلك فإن إرتفاع pH هذا اللحم واحتفاظه بكمية كبيرة من النشاط الأنزيمي يجعل نسبة أكبر من الميوجلوبين تتواجد في صورة اكسيميوجلوبين.

وقد يحدث تلون للحم نتيجة تهدم وتكسير صبغة الميوجلوبين بفعل النمو البكتيري وبحيث يتم انفصال حلقة الهيم عن بروتين الجلوبين و الذي يستغل كغذاء للبكتريا النامية ويظهر اللحم ويتلون بلون مخضر. ويجب التفرقة بين هذه الحالة واللحوم المكسية بطبقة رقيقة من الدهون والتي تعكس الضوء الأخضر فيظهر اللحم وكأنه متلون بلون مخضر. وقد يظهر اللحم المتروك في الهواء وبالرغم من توفر الأكسجين بوفرة بلون أحمر داكن وذلك كنتيجة طبيعية لجفاف السطح وتركيز صبغة الميوجلوبين في الأجزاء السطحية والتي تبدو للعين بلون أحمر داكن.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com