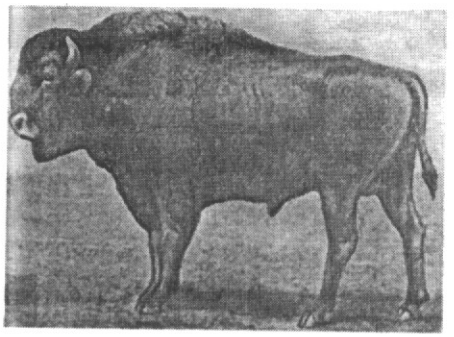
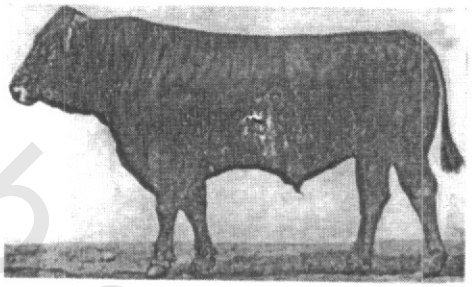
الباب الأول

وراثة الصفات المظهرية والإنتاجية للماشية

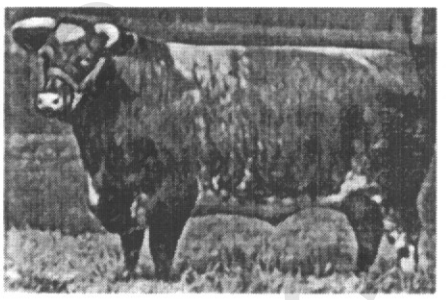
obeikandl.com



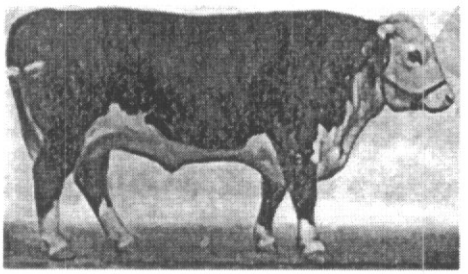
النيرون الأمريكى



طلوقة سويدية لحم - لبن



عجل شورتهورن



عجل كازاك حيوان لحم

obeikan.com

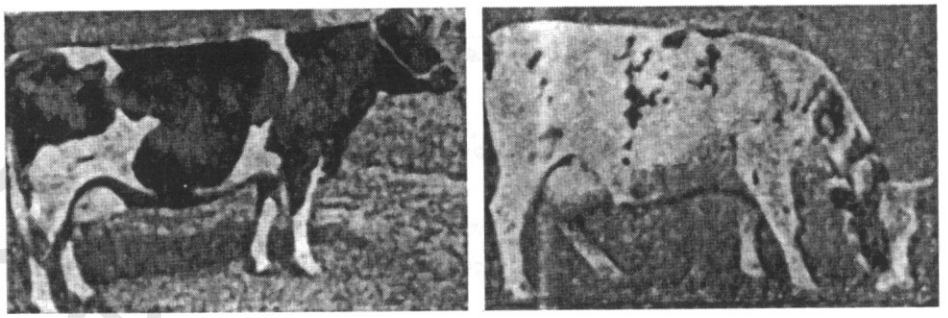
الباب الأول

وراثة الصفات المظهرية والإنتاجية للماشية

أولاً : وراثة الألوان وخصائص الغطاء الجلدى وبعض الصفات المورفلوجية للماشية :

فى كثير من أجناس الحيوانات الزراعية لون الغطاء الشعرى على جلد الحيوان ليس له أهمية عملية كبيرة، ولكن لأجل شرح علاقة نوع الحيوان بصفة لون الغطاء الشعرى تبدو هذه العلاقة أحيانًا علاقة مطلوب دراستها، ولذلك يجب أن يعرف مربو الحيوانات القوانين الوراثية لتكوين الغطاء الشعرى للحيوانات.

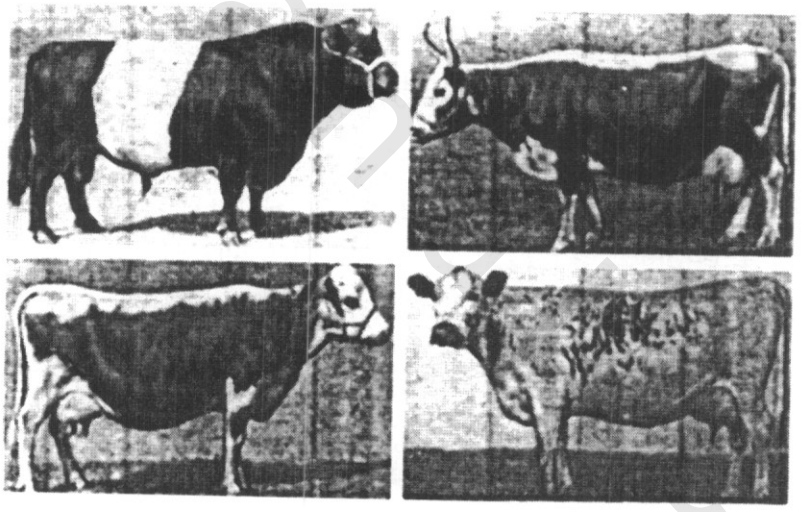
ففى الماشية يمكن إثبات بقوة السيادة التامة للون الأسود لماشية الابردين انجس، وبالنسبة للون الأحمر يوجد كثير من الأنواع مثل الماشية الدنمركية الحمراء وماشية المراعى الحمراء وأنواع أخرى من الماشية. وعند إجراء التزاوج بالخلط بين ماشية الفريزيان والماشية الدنمركية الحمراء كان لون الجسم كله أسود لجميع الخلطان من الجيل الأول، وفقط أفراد قليلة يوجد على الجسم بقع بيضاء ليست كبيرة فى منطقة البطن والرأس والأرجل (Rastoviets N. F ١٩٥٥) ولكن يُوجد أنواع كثيرة من الماشية لها لون يتميز بالتباين فى تركيز الحبيبات الملونة السوداء والحمراء وعلاقتها بتلوين غطاء الجلد الشعرى، وتنتمى إلى هذه الأنواع الماشية السويسرية والجرسى والجرنسى وأنواع أخرى. ووراثة هذه النوعيات من اللون أكثر تعقيدًا بالمقارنة بالسيادة البسيطة للألوان، وعند إجراء التزاوج بالخلط بين الحيوانات الأصيلة من نوع ماشية المراعى الرمادية الأوكرانية أو ماشية المراعى الرمادية المجرية مع حيوانات لها لون غطاء شعرى أحمر (مثل الماشية الدنمركية الحمراء – وماشية المراعى الحمراء وأنواع أخرى) فإن جميع خلطان الجيل الأول لها لون أحمر مع لون داكن جدًا للرأس والرقبة والمخطم والخدين وأهداف الجفن والحافر وبالنسبة للأبقار شفرتى المهبل سوداء. ومن بين بعض أنواع الماشية نُلاحظ حيوانات لها لون جلد النمر، وهذه الصفة تبدو سائدة ولكنها تظهر فقط عند وجود تكوين خاص لحبيبات داكنة فى الغطاء الشعرى وعلى الجلد واللسان وأماكن أخرى على جسم الحيوانات (كوشنر ١٩٦٤).



شكل (١-١) بقرة من الفريزيان (شمال) بها حدود واضحة للون الأبيض والأسود وبقرة ايرشير ينتشر التلوين على طول الجسم (يمين)

وتُوصف بعض أنواع الماشية بوجود بقع ملونة معينة على الغطاء الشعرى فمثلًا الحيوانات من نوع الماشية السويدية والجرسى يُعتبر اللون المميز للنوع اللون الفاتح (فى شكل حلقة) حول المخطم وأيضًا أليف شعر لغطاء الجلد فاتحة اللون على البطن والضرع، ولكن يعتقد كثير من الدارسين فى هذا المجال أن اختلاف ألوان بقع معينة عن ألوان البقع الأخرى هو فقط نتيجة ضعف حبيبات التلوين فى مناطق معينة ولا يوجد أساس أنها يمكن أن تورث، غير مرتبطة باللون الأساسى لهذه الأنواع. ولكن يُوجد نوعيات أخرى من البقع مثل التبقع على جسم ماشية الفريزيان تبدو كصفة ليست كاملة التنحى وعند التزاوج بالخلط بين هذه الأبقار وطلايق الابردين أنجس كاملة السواد فإن أغلب الحيوانات من الجيل الأول يُوجد على سطح الجلد كمية ليست كبيرة من البقع البيضاء فى منطقة البطن والضرع. وعند التزاوج بالخلط بين ماشية الفريزيان وماشية السمنتال ذات البقع الصفراء الشاحبة كانت جميع حيوانات الجيل الأول ذات لون أسود مع وجود بقع بيضاء فى أماكن تتميز بها ماشية النوع الفريزيان، ونفس نتيجة التلوين نحصل عليها عند إجراء التزاوج بالخلط بين ماشية الفريزيان مع أنواع الجرسى والايرشير (شكل ١-١) وتتباين درجة انتشار البقع البيضاء بين أنواع الماشية ذات البقع.

وفى دراسة أجريت على ماشية الفريزيان والسمنتال للمقارنة بالنسبة لصفة انتشار البقع فى الأمهات وبناتها ثبت وجود معامل ارتباط قوى موجب وقيمته ٠.٣٥ وهذا يوضح أن صفة التبقع وتركيزها صفة تتحكم فيها عوامل وراثية، وتتميز ماشية النوع الهيرفورد بنوع معين من التبقع ففى خلفية اللون الأحمر عامة يظهر اللون الأبيض بوضوح على الأرجل والصدر والبطن والرأس والغارب والذيل. وهذه النوعية من التبقع تسود فى حالة إجراء التزاوج بالخلط بين حيوانات الهيرفورد مع حيوانات تنتشر على جسمها البقع فى كل مكان. كذلك بالنسبة للنوع ياروسلاف ذو الرأس البيضاء (هالة سوداء حول العين) له أيضًا صفة السيادة على التلوين الكامل للرأس، وكذلك لون الحزام الأبيض الواسع حول كل الجسم الذى تتصف به الماشية الاسكتلندية ذات الحزام الأبيض للنوع جالوى، وأيضًا نجد بين أنواع أخرى تعتبر ماشية كازاك وماشية سيبيريا أيضًا نموذجًا لسيادة صفة لون جلد الحيوان، وكذلك انتشار البقع على كل جسم الماشية السويدية (شكل ١-٢).



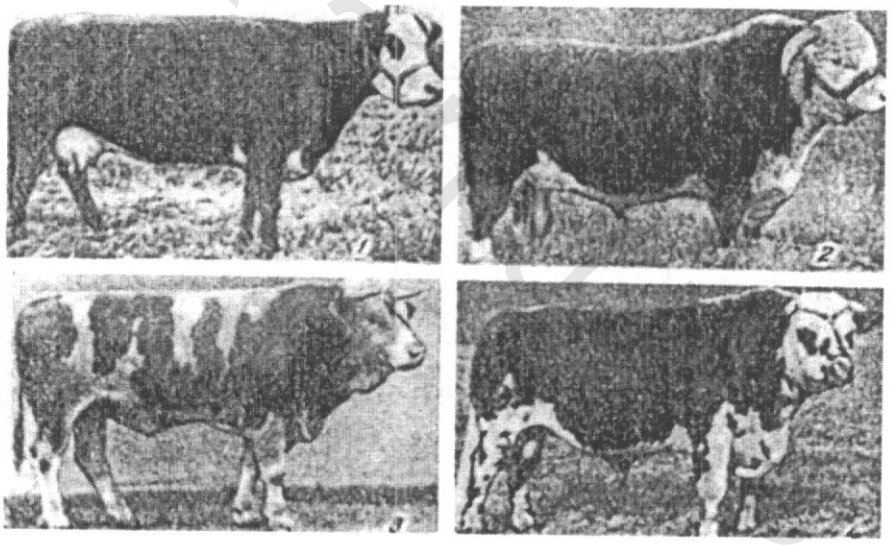
شكل (١-٢) الصورة أعلى الشمال طلوقة شاتلاند (جالوى بحزام أبيض على الظهر والبطن)
الصورة أعلى اليمين ماشية تلى مارك بخط أبيض على العمود الفقرى
الصورة أسفل الشمال البقرة الفنلندية لون أبيض على الظهر
الصورة أسفل يمين: البقرة سويدية بدون قرون على الجسم بقع ملونة

والنوعية من البقع كما اتضح من تجربة التزاوج بالخلط بين هذه الأبقار مع ماشية النوع أبردين انجس أن اللون الأسود يسود على كل الألوان رغم أن درجة التبقع فى الخلطان كانت أقل بالمقارنة بالأمهات، ومع إجراء الخلط بين مثل هذه الأبقار مع طلايق من النوع الفريزيان لم تختلف درجة التبقع للنسل عن الأمهات أى فى هذه الحالة كانت السيادة تامة.

وأجريت دراسة هامة عن نظام العلاقة بين درجة تطور البقع البيضاء على مختلف أجزاء الجسم لماشية الفريزيان وماشية الهوليستين – فريزيان أجراها J. Treece (١٩٦١) وأدى تحليل النتائج إلى الآتى: ٩٠٠ حيوان فى هذا النوع أمكن تقسيمها إلى خمسة مجموعات بالنسبة لدرجة وجود البقع البيضاء على الرأس ثم تم تعيين درجة بقع التلوين على الأجزاء الباقية من الجسم، واتضح أن الحيوانات ذات الرأس البيضاء كان متوسط نسبة تحبب لون الغطاء الشعرى على سطح الجسم ٢١٪، ونسبة اللون الأبيض على المخطم (يشمل كل الجبهة وأجزاء الوجه من الرأس وحول المرآة الأنفية) ٤١٪، ونسبة وجود نجوم بيضاء على الجبهة ويقع حول المخطم ٦٦.٢٪، ونسبة وجود نجوم بيضاء على الجبهة ٨٠.٨٪، ونسبة وجود حبيبات ملونة على كل الرأس ٨٩.٨٪، وعلي أساس هذه البيانات ذكر الباحث خلاصة عن وحدة السلوك الوراثى لتحبب لون ألياف الشعر لحيوانات النوع على الرأس وفى الأجزاء الأخرى من الجسم. ومن الناحية العملية يتضح من التزاوج بالخلط بين ماشية الفريزيان الأصلية مع طلايق الجرسى أن خليط الجيل الأول يغطى جسمه كاملًا لون بنى داكن وأغلبه بدون بقع، ولكن مع التزاوج بالخلط بين طلايق الجرسى مع أبقار ليبدنسك والأبقار السويدية كان لون الخلطان بنى داكن مع وجود خطوط فاتحة اللون حول الظهر، ومن هذه الطلايق وأبقار النوع حمراء المراعى ورثت جميع الخلطان اللون الأحمر لنوع الأمهات فقط فى صورة بعض البقع فاتحة بدرجة أكبر (أى يميل اللون إلى الاصفرار) كوشنر (١٩٦٤).

ويتم توارث اللون المميز لماشية الشورتهورن فى صورة ثلاثة ألوان الأحمر والأبيض والطوبى roan. وتحليل وراثة هذه الألوان درسه كثير من العلماء والخلاصة أن اللون الطوبى دائمًا نحصل عليه عند إجراء التزاوج بالخلط بين الحيوانات متجانسة اللون الأحمر

مع الحيوانات متجانسة اللون الأبيض، ومع الخلط بين الحيوانات ذات اللون الطوبى غير المتجانس نلاحظ حدوث إنعزال للتراكيب الوراثية فى النسل ونحصل على ٢٥٪ حيوانات بيضاء اللون، ٥٠٪ حيوانات ذات لون طوبى، ٢٥٪ ذات لون أحمر، ولكن يحدث أحيانًا حدث غريب استثنائى يحتاج إلى تفسير. وقد ذكر Fraser A. (١٩٦٠) حالة الحصول على طلوقة من النسل بيضاء اللون واستخدمت فى تلقيح ٥٩ بقرة حمراء اللون وأعطت نسلًا منه ١٥ من العجلات حمراء نقية، وواحد ذكر أبيض اللون نقى، ومع تلقيح ٥٤ بقرة حمراء أعطت نسلًا منه ١٣ من العجلات الحمراء، ونحصل على نوعية أخرى بيضاء اللون من الماشية التى تعبر عن سيادة صفة اللون الأبيض، ويحدث أحيانًا وخلافًا عن لون الشورتهورن الأبيض النقى الحصول على كمية ليست كبيرة من بقع سوداء صغيرة المساحة (شكل ١-٣).



شكل (١-٣) سيادة اللون الأبيض على الرأس المعبر عن التلوين للأنواع:
١- جروننجن، (٢) الهيرفورد، (٣ السمنتال، (٤) نورماندى.

ومن المعروف وجود حيوانات ذات لون الالبينو وذلك عندما طبقة التلوين فى جلد الحيوانات لا تكون حبيبات التلوين، ويبدو لون غطاء العين بلون أحمر براق (لون

شعيرات الدم) ويُفضل عدم تعرض هذه الحيوانات للضوء القوى، ولكن هذه النوعية من التلوين الالبينو نادرة الحدوث جدًا وحدثت فى بعض حالات عند إجراء التربية الداخلية للماشية السويدية والفريزيان، وتعتبر صفة الالبينو صفة تُعبر عن وجود عوامل وراثية متنحية.

ومن بين الماشية نحصل فى بعض الأحيان على حيوانات ذات لون موزايك الذى يُوصف بأن ألياف الشعر لها قمة فاتحة، ومنطقة أو منطقتين داكنتين وبذلك يتلون الشعر وبه مناطق تلوين تشبه اللون الأجوتى البدائى، وهذه النوعية من التلوين على الشعر سائدة فى سلوكها الوراثى. ومع وجود اللون الأجوتى ذكر Berge. S. (١٩٦١) أن اللون الأسود للماشية يتحول إلى اللون الأجوتى، والون البنى إلى الأجوتى البنى (ومظهر اللون الأجوتى أن ألياف الشعر السوداء لها قمة فاتحة ومناطق داكنة على طول الشعرة)، والفرق بين الأجوتى النقى والأجوتى البنى دقيق جدًا، ويظهر فى الغطاء الشعرى لصغار الماشية حديثة الولادة حيث يظهر على طول الشعر الأجوتى النقى مناطق تلوين عند الولادة بينما صغار الماشية ذات اللون الأجوتي الداكن تُولد حمراء اللون ويتغير لون ألياف الشعر فى خلال الثلاثة شهور الأولى من حياة الصغار (كذلك الحيوانات التى لها لون بنى ولون جلد النمر)، ولون جلد النمر تحت تأثير اللون الأجوتى يتحول إلى أجوتى مختلطًا بلون جلد النمر، وعادة الحيوانات ذات لون جلد النمر لها غطاء شعرى يتميز بألياف شعر بها مناطق سوداء على لون أساسى هو اللون الأحمر مثل الحيوانات ذات اللون أجوتى مختلطًا بلون جلد النمر ويوجد فى الغطاء الشعرى مناطق لونها أجوتى وعلى ساق الشعرة يتراوح اللون من الأحمر الباهت إلى الرمادى الداكن، وعند الولادة تكون هذه العجلات لها لون أحمر مثل لون ذات لون جلد النمر النقى.

وعن وجود ارتباط بين إنتاج الأبقار ولون الغطاء الشعرى للماشية يتمسك أغلب الباحثين برأى عن عدم وجود ارتباط بين هاتين الصفتين ولكن الباحث Maoll G (١٩٥٦) درس بدقة نسل طلوقة من الطلايق المشهورة من النوع هوليستين – فريزيان وأمكن توزيع لون بناته إلى مجموعتين: أغلب الأبقار لها اللون المثالى للفريزيان وحوالى ٢٥٪ بيضاء اللون وهاتين المجموعتين إحصائيًا الفروق بينهما واضحة بالنسبة لإنتاج

اللبن حيث كان إنتاج أبقار الفريزيان من اللبن ٦٠٧٠ ± ٣٨.٢ كجم ونسبة دهن ٣.٢٨٪، أما الأبقار بيضاء اللون كان إدرارها ٦٧٦٤ ± ٧٣.٥ كجم ونسبة دهن اللبن ٣.١١٪. كما أجرى مقارنة بين أخوات شقيقات مختلفين فى اللون، ولاحظ مرة أخرى بالنسبة للأبقار البيضاء تفوقها فى إدرار اللبن على اخواتها من أبقار الفريزيان أى ٦١١٨ كجم لبن مقابل ٥٢٠٥ كجم لبن وقد أمكن فى استراليا إتمام دراسة عن تقرير العلاقة بين بقع الألوان فى الماشية لأنواع اللحم (شورتهورن – هيرفورد)، وأيضًا مع هجين هذه الأنواع مع حيوان الزيبو الأفريقى، وكثافة نمو هذه الهجن (الزيادة فى وزن الجسم)، واتضح أنه فى موسم معين من السنة (وخاصة من شهر يونيو إلى أغسطس) يُلاحظ وجود ارتباط قوى أنه كلما كانت بقع الألوان داكنة كلما نمت بصورة أحسن (كانت قيمة معامل الارتباط لأنواع اللحم الإنجليزية ٠.٣٢ وللهجن التى بها تركيبات وراثية من حيوان الزيبو ٠.٥ (Schleger ١٩٦٢).

وبالنسبة لوراثة بعض الصفات المورفلوجية الهامة فى الحيوانات نجد أن أغلب أنواع الماشية لها قرون مختلفة الأشكال، كما يوجد أنواع عديمة القرون مثل الابردين انجس والردبول والفلندية الشرقية والسويدية عديمة القرون. وأنواع أخرى، ولهذه الصفة أهمية فى مجال الإنتاج حيث فى حالة رعاية الحيوانات حرة فى الحظيرة وفى المرعى فإن الحيوانات ذات القرون تنطح بعضها البعض، ولذلك كثيرًا ما يلجأ المربون إلى إزالة هذه القرون. وعند إجراء التزاوج بالخلط بين أنواع الماشية عديمة القرون مع ذات القرون فى معظم الحالات فى الجيل الأول تكون جميع الحيوانات ليس لها قرون، وكان بعض منها عديم القرون والبعض الآخر به آثار قرون، وفى الجيل الثانى مع تربية هذه الخلطان تربية داخلية، وإذا حدث تزاوج بين الحيوانات التى بها آثار مع عديمة القرون لوحظة أن ٧٥٪ كانت عديمة القرون و٢٥٪ لها قرون، ولذلك يمكن القول أن عدم وجود القرون هى الصفة السائدة (شكل ١-٤).

وقد اتضح فى حالة إجراء التزاوج بالخلط بين طلايق عديمة القرون مع أبقار الزيبو أو الايرشير نجد من بين النسل من الذكور أحيانًا الحيوانات ذات القرون، ولكن هذه الحالة شاذة ومازال تفسيرها غير معروف. كما أن الحيوانات عديمة القرون نجدها أحيانًا

بين الأنواع ذات القرون. ومن معرفة قوانين الوراثة لهذه الصفة يُلاحظ رغبة المربين فى الإكثار من نوعية الحيوانات عديمة القرون فمثلًا فى الولايات المتحدة الأمريكية وكندا يمكن أن تعطى ماشية الهيرفورد فى البداية نسل يرغب فى تربيته المربون ويصبح بالتالى ثمن الحيوانات عديمة القرون مرتفعًا (شكل ١-٥).

شكل (١-٤) آثار من القرن لذكر من خلط طلوقة حمراء عديمة القرون مع بقرة فريزيان لها قرون

شكل (١-٥) فريزيان لها قرون (شمال) و ذكر متجانس عديم القرون

وبالنسبة لحجم الحيوانات وأبعاد ووزن الجسم لوحظ فى أغلب الأحوال أن هذه الصفات تورث كصفات كمية أى أن النسل، يشغل مركزًا وسطًا بين مظهر ووزن جسم الأبوين. وقد أجريت دراسة على أكثر أنواع ماشية اللحم شهرة فى العالم مثل الهيرفورد والابردين انجس والشورتهورن وذلك لتسجيل ظهور الحيوانات القزمية التى تزن تقريبًا أقل مرتين بالنسبة للوزن العادى. والتحليل الوراثى يوضح أن هذه الصورة من القزمية تدل على أنها صفة متنحية وراثيًا، ولذلك لا تختلف الحيوانات الهجين عنها فى الحالة العادية، ولأجل عدم انتشار هذه الصفة غير المرغوبة يدرس كثير من الباحثين وسائل ظهور العوامل الخليطة التى تحمل صفة القزمية فى عمر مبكر مستخدمين لهذا الغرض طرق التصوير بالأشعة والكيمياء الحيوية والطرق الفسيولوجية وطرق أخرى.

ثانيًا : وراثة الصفات الفسيولوجية للماشية :

من الأهمية دراسة بعض الأبحاث باستفاضة لكى تساعد على إقامة جسر من الأساسيات الوراثية والصفات الإنتاجية للحيوانات من خلال توضيح الخصائص المورفلوجية والفسيولوجية لصفات الحيوان أو بصورة أخرى المرتبطة مع تكوين البناء الجسمانى للحيوان والصفات الإنتاجية ذات القيمة الاقتصادية، ومن المهم جدًا والمجدى الاستفادة من الأبحاث التى قام بها E. F. Lyskoon (١٩٥١) الذى ذكر فى دراساته أنه من الصعوبة الحكم على مستوى إنتاجية الحيوان على أساس دراسة الشكل الظاهرى للحيوان فقط بل تدفعنا الصعوبة إلى ضرورة دراسة الخصائص الداخلية لجسم الحيوان أى التركيب المورفلوجى والوظائف الفسيولوجية للأنسجة وأعضاء الجسم، ومن بين الصفات الفسيولوجية التى لها أهمية فى التحليل الوراثى تكوين الدم حيث يمكن إثبات بكفاءة وجود اختلافات وراثية بين الأنواع فى احتواء الدم على الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء والمكونات الأخرى فى دم الماشية. كما اتضح وجود اختلافات بين الحيوانات بسبب صفات أكسدة الدم المرتبطة بخصائص أنواع الحيوانات والبناء الجسمانى لها مع الإنتاجية والقدرة على الحياة وصفات أخرى. وأمكن اكتشاف أيضًا الاختلافات الوراثية بين الأنواع عن طريق مكونات الدم بين الحيوانات لمختلف

سلالات التربية وبين النسل من طلايق مختلفة، كما أن هذه الاختلافات توجد فى علاقة قوية مع سلالات وعائلات إنتاجية، واتضح أيضًا ظهور تأثير زيادة القدرة على الحياة والإنتاج أحيانًا للهجن وخلطان الحيوانات، وكذلك تدهور هذه الصفات الاقتصادية الهامة فى النسل الناتج من التزاوج بين الأقارب، وأيضًا يرتبط إلى حد معين مع مكونات الدم المسئولة عن عمليات الأكسدة. وبوجه عام هذه الدراسات الشبيهة تسمح بإثبات ليس فقط الخصائص الوراثية لعديد من الصفات الداخلية فى جسم الحيوان ولكن أيضًا تهدف إلى استخدام هذه الصفات لأجل وصف العلاقة الهامة لنوع البناء الجسمانى وحياة الحيوانات.

ومع إجراء دراسة لهيموجلوبين الدم لجميع أجناس الحيوانات بواسطة جهاز الهجرة الكهربائية electropheresis على الورق أمكن وضع صور وراثية مختلفة لنوعيات الهيموجلوبين types of hemoglobin : النوعية type A عند حدوث التحليل تنتقل سريعًا إلى القطب الموجب للبطارية Anode، والنوعية B تنتقل ببطء، وفى حالة الحيوانات الخليطة التركيب الوراثى تتكون النوعية AB، وتوجد النوعية A والنوعية الخليطة AB من الهيموجلوبين فى أبقار الجرسى والجرنسى والسويدية، ولا تُوجد نوعية هيموجلوبين B فى أبقار الايرشير وهولستين فريزيان وإبردين انجس وهيرفورد وشورتهورن (Dabczewski ١٩٦٢) ولكن فى واحد من الدراسات اتضح وجود أيضًا نوعية رابعة من الهيموجلوبين فى دم الماشية crockett etal (١٩٦٢) وقد درس هؤلاء الباحثون نوعيات الهيموجلوبين على ٩٢٤ رأسًا من أنواع ماشية اللحم والخلطان واتضح أنه بجانب النوعيات الثلاثة المعروفة A، B ، AB ، توجد نوعية تظهر عند التحليل باستخدام جهاز الهجرة الكهربائية على الورق فى موقعين على نفس المكان حيث عادة تكون الموقع A، وعلاوة على ذلك يوجد موقع آخر يمتد بين المكانين يشغله عادة الموقعين A ، B. وهذه النوعية الأخيرة من الهيموجلوبين أطلق عليها AC، ونتيجة لهذه الدراسة أمكن إثبات وجود اختلافات دقيقة بين أنواع الماشية: اتضح وجود النوعية A فقط فى جميع الأنواع الإنجليزية الأصل مثل الإبردين انجس والهيرفورد، وتوجد النوعيات A، B ، AB ، AC بالنسبة للنوع براهما والخلطان معه. ومن مجموع رؤوس

حيوانات البراهما (١٧٨ رأسًا) كان عدد الرؤوس التى تتميز بوجود هيموجلوبين (A) ٥٢ رأسًا، ويُوجد هيموجلوبين AB فى دم ٨٥ رأسًا، وهيموجلوبين B فى دم ٣٩ رأسًا، هيموجلوبين AC فى دم رأسين، ومن بين ٩٩ من خليط البراهما × الابردين أنجس كانت النوعية A فى دم ٥١ رأسًا والنوعية AB فى دم ٣٥ رأسًا، والنوعية B فى دم ١٣ رأسًا، وبين ١٠٢ رأسًا من خليط براهما × هيرفورد كانت النوعية A فى دم ٧٧ رأسًا، والنوعية AB فى دم ٢٢ رأسًا، والنوعية B فى دم رأس واحدة، والنوعية AC فى دم رأسين، وبين النوع سانتاجيرترودس والخليط بين سانتاجيرتودس × ردبول (مجموعهم ٦٥ رأسًا) كانت النوعية A فى دم ٥٦ رأسًا والنوعية AB فى دم ٩ رؤوس.

وقد أوضحت المقارنة البسيطة للطبيعة الوراثية لإثنين مختلفين من جلوبيولين لبن الأبقار وهما بيتا واحد وبيتا إثنين جلوبيولين، ويمكن تحليلها بواسطة جهاز الهجرة الكهربائية electropheresis على الورق، وقد درس تفاصيل هذا الموضوع فى الماضى Ashaffenburg R and Drewry J. (١٩٥٧) على خمسة من أنواع ماشية اللبن الأوروبية، وأمكن إثبات أن هاتين النوعيتين من اللاكتوجلوبيولين تورث كزوج من الصفات المتضادة allellomorphic (أى الصفات الوراثية المتضادة لصفة واحدة كاللون مثلًا وتجتمع هاتان الصفتان المتضادتان عند التزاوج وإخصاب البويضة). ثم فى الحيوانات خليطة الزيجوت يتكون فى اللبن نوعين من الجلوبيولين بيتا واحد وبيتا اثنين، ورغم اختلاف العلاقة لهذين النوعين من اللاكتوجلوبيولين فى الأبقار من أنواع مختلفة، ولكن يتم تجميع هاتين الصفتين عند التزاوج وإخصاب البويضة كما يتضح من المثال التالى: من بين ٢٧٨ بقرة اتضح وجود ٢١ بقرة من النوعية B_1 (بيتا واحد) و١٤٥ بقرة من النوعية (بيتا اثنين) B_2، ١١٢ بقرة من النوعية بيتا واحد وبيتا اثنين. وهذه الصفة اعتبرت معيارًا إضافيًا جيدًا لأجل اكتشاف أصل التوائم إذا كانت التوائم متطابقة (من بويضة واحدة) أو غير متطابقة (من بويضتين) حيث أن البقرات التوائم التى فى لبنها نوعين مختلفين من اللاكتوجلوبيولين لا يمكن أن تكون من بويضة واحدة. كما اتضح وجود علاقة محددة بين هاتين النوعيتين من بيتا واحد لاكتوجلوبيولين والكازين فى

اللبن: حيث مع تساوى احتواء لبن البقرة على الكازين (فى حالة التجانس فى الزيجوت لبيتا واحد لاكتوجلوبيولين) يحتوى اللبن على بيتا لاكتوجلوبيولين بالمقارنة بالأبقار متجانسة فى الزيجوت لبيتا اثنين لاكتوجلوبيولين كما تعطى الأبقار التى في لبنها النوعين بيتا واحد وبيتا اثنين كمية وسط بين الاثنين.

وقد ثبت أيضًا أنه بالنسب للنوعية الفاجلوبيولين (∝) وجود ثلاثة نوعيات فى لبن الأبقار وهى A, B, AB ، وطبيعة توارث هذه الصفة – بوجه عام – كما فى وراثة النوعية بيتا جلوبيولين وطريقة التحليل باستخدام جهاز الهجرة الكهربائية على الورق أمكن اكتشاف اختلاف السلوك الوراثى للحيوانات بالنسبة للعلاقة بين نوعيات بيتا جلوبيولين فى مصل الدم B^E وB^B وB^A وعلى أساس تعيين هذه النوعيات فى مصل الدم يتم اختبار الآباء والنسل فى حالة عدم التأكد أو الشك فى أصل هذه الحيوانات، ويُراد التأكد من ذلك فى حالة الحصول على توائم ويُراد معرفة طبيعة انتمائها إلى بويضة واحدة أو إثنتين من البويضات.

كما أن استخدام قيم نوعيات جلوبيولين مصل الدم له فائدة حيث تساعد النوعية فى تحديد التوائم المتطابقة أو غير المتطابقة لصغار العجلات قبل تلقيحها بينما نوعيات الاكتوجلوبيولين يمكن الاستفادة منها وتحليلها فقط للأبقار التى تدر اللبن.

إن دراسة نوعيات بيتا جلوبيولين فى مصل الدم لماشية اللبن تلفت الانتباه لهذه النوعية فقد ذكر إيشتون (١٩٥٨، ١٩٦٣) إن الأبقار (متشابهة الزيجوت بالنسبة لنوعية B^D (بيتا D) أو التى مصدرها هذه الطلايق) تدر إنتاجًا عاليًا من اللبن بالمقارنة بالمعاصرات لها التى لها نوعيات أخرى فى مصل الدم.

وقد أمكن دراسة وراثة مجموعات الدم للحيوانات بصورة أكثر تركيزًا وبنجاح فى عديد من بلاد المعالم. وتُعتبر مجموعات الدم للحيوانات والطيور صفات وراثية محددة ولا تتغير فى الفرد فى خلال حياته، وتتوقف الاختلافات فى مجموعات الدم للحيوانات بصفة أساسية على صفات المولدات للأجسام المضادة antigenic المميزة للكرات الحمراء فى الدم. ومع دراسة مجموعات الدم يُستخدم التفاعل بين المولدات للأجسام المضادة

والجسم المضاد antibody ويعتبر البروتين أقوى وأكبر مؤثر لتوليد الأجسام المضادة، وتتلخص مهمة تحديد جرعات الدم فى تحديد مولدات الأجسام المضادة أو المكونات الموجودة في كرات الدم الحمراء للحيوانات. والأجسام المضادة وهي مواد أخري لها طبيعة بروتينية مثل جاما (٨) جلوبيولين الموجود فى مصل دم الحيوانات الذى له تأثير بطئ وضعيف نسبيًا فى البداية، ومن الأهمية جدًا ولأجل حدوث مناعة وراثية وجود الانتيجين المناعى الذى يتكون فى مصل دم المستقبلات receptors تحت تأثير انتجينات خاصة فى كرات الدم الحمراء لمانح الدم Doner.

ويعتبر الجهاز المناعى آلية هامة من آليات الاتزان الداخلى فى جسم الحيوان حيث يقاوم ويهاجم الأجسام الغريبة والميكروبات التى استطاعت أن تخترق خط الدفاع الأول والثانى بالجسم، وتقوم الخلايا الليمفاوية فى الجهاز المناعى باكتشاف المادة الغريبة ومهاجمتها عن طريق المستقبلات والأعضاء المستجيبة، ويتم تنشيط الجهاز المناعى بواسطة الجزيئات الكبيرة مثل البروتينات والسكريات العديدة المولدة للأجسام المضادة التى تسمى انتجينات Antigens، وكلما كبر حجم الجزئ تزداد مقدرة الجهاز المناعى على توليد الأجسام المضادة. أما بالنسبة للجزيئات الصغيرة وغير المولدة للأجسام المضادة فهى تتحد مع بروتينات توجد طبيعيًا فى الجسم لتكون جزيئات معقدة قد تستجيب استجابة مناعية ومن أمثلة ذلك البنسلين.

وتقوم الانتيجينات بتنشيط نمو وتكاثر نوعين من الخلايا الليمفاوية أى الخلايا الليمفاوية -T، والخلايا الليمفاوية -B، ويكون التفاعل الأولى ضد الانتيجين بطئ وضعيف بالمقارنة بالاستجابات التالية حيث أن الانتيجين الداخل فى الجسم لأول مرة يُحفز حدوث استجابة مناعية ولذلك تكون الاستجابة الأولية بطيئة وضعيفة نسبيًا حيث لا تبدأ تركيزات الأجسام المضادة فى الارتفاع إلا بعد بداية الأسبوع الثانى تقريبًا من اكتشاف الانتيجين الدخيل، والسبب فى هذا التباطؤ هو أن خلايا -B تحتاج إلى وقت حتى تتكاثر لكى تُكون أعداد كافية من الخلايا البلازمية.

وتصل مستويات الأجسام المضادة فى الدم لأقصاها عند نهاية الأسبوع الثانى تقريبًا ثم تنخفض فى الأسابيع الثلاثة التالية.

وعندما يدخل الانتيجين الجسم مرة ثانية يستجيب الجهاز المناعى سريعًا أو بدرجة أكبر ويسمى هذا بالاستجابة الثانوية، وفى هذه اللحظة يرتفع تركيز الأجسام المضادة بالجسم بدرجة كبيرة بعد أيام من دخول الانتيجين الجسم مما يمنع حدوث المرض، والسبب فى الاستجابة الثانوية الأكثر سرعة هو خلايا الذاكرة التى تم إنتاجها خلال الاستجابة الأولية، وتتكون خلايا الذاكرة memory cells نتيجة إنقسام خلايا بيتا B- مكونة عدد كبير من خلايا بيتا الليمفاوية الخاصة بالانتيجين. كما تتشكل الخلايا الناتجة من الانقسام مكونة خلايا بلازمية عديدة تتميز بالسرعة فى إنتاج الأجسام المضادة. ويُقدر عدد العوامل الوراثية الانتيجينية فى كرات الدم الحمراء لبعض الحيوانات الزراعية بالعشرات ففى الماشية أمكن معرفة أكثر من خمسين عاملاً وراثيًا، وتُقسم إلى إحدى عشر مجموعة لا ترتبط ببعضها فى نظام وراثى أو مجموعات دم، ففى الأغنام يُوجد ٦ نظم وراثية لمجموعات الدم. ويؤدى العدد الكبير من العوامل الوراثية الانتجينية إلى تفاعلات كبيرة مختلفة، ونتيجة لذلك فى أى قطيع من الماشية من الصعوبة جدًا اكتشاف حيوانين (مع استبعاد التوائم) لهما نفس نوعية الدم blood type، ولذلك يكفى تعيين مرة واحدة مجموعة الدم لأى حيوان لأجل الوقوف على خريطة الدم وجميع مكوناته، مع الثقة الكاملة فى عدم وجود حيوان آخر مثله فى هذا القطيع أو فى حيوانات النوع الذى ينتمى إليه.

وتُستخدم الصفة الوراثية لمجموعات الدم فى تحديد أصل الحيوانات، ومن الأهمية ضبط أصل صغار الماشية عن طريق مجموعات الدم التى نحصل عليها نتيجة الاستخدام الواسع للتلقيح الصناعى. وفى هذا المجال كثيرًا ما تُلقح البقرة فى كل من فترات الشبق التالية بمنى semen من طلايق مختلفة، وفى هذه الحالة من الصعوبة التحقق بثقة من أصل صغار الماشية بالاستعانة بسلالة الأب على أساس بياناته عند ولادة الصغار، وخاصة أن فترة التلقيح العادية للأبقار تستمر حوالى ٢٢ يومًا خلال دورة الشبق لضمان حدوث الإخصاب وبذلك تتكرر إمكانية حدوث الإخصاب فى المتوسط خلال ٢١ يومًا، وفى حالات الشك والرغبة فى معرفة أصل صغار الماشية نلجأ إلى البحث عن العامل الوراثى المحدد لمجموعة الدم التى من الضرورى وجودها فى أحد الأبوين أو الاثنين معًا. وإن

تعيين الأب الحقيقى للحيوان الصغير عن طريق مجموعات الدم يلاقى اهتمامًا عن طريق العوامل الوراثية الانتجينية لدم هذا الحيوان التى لا توجد فى الأمهات. وهذه العوامل الوراثية يحصل عليها الصغير فقط من الأب، وفى بعض الحالات يمكن تحديد أصل الحيوان عن طريق الأب ومع عدم تحديد مجموعة الدم للأم ومجموعة الدم لأحد الأبوين المقترحين فمثلًا إذا تمت دراسة مجموعات الدم لأحد الأبوين وكان خليط التركيب الوراثى فى الزيجوت لمجموعتين من الانتجينات الاليلومورفية **B (الصفات الوراثية المتضادة) ويهمنا دراسة عِجْلة لا تمتلك أى من هذه الانتجينات، وهنا يتضح أن الطلوقة لم تكن أب لهذه العجلة.

إن تحليل مجموعات الدم له أهمية كبيرة فى التجارب فى مجال زراعة الأجنة Embryo transplantation فى الماشية، وقد أمكن من دراسة مجموعات الدم لصغار الماشية المولودة تحديد آبائها الحقيقيين وتحديد البقرة الأم التى تم زرع البويضة المخصبة فى رحمها (١٩٥٣ Willet etal.,) وبذلك أصبح تحديد أصل صغار الماشية أكثر دقة خاصة إذا أضفنا إلى مجموعات الدم الأخذ فى الاعتبار نوعيات الترانسفرين فى مصل الدم (١٩٦١ Rendel & Crahn).

كما تعتبر مجموعات الدم فى الماشية أحيانًا أسلوب له قيمة عند الضرورة لأجل تحديد طبيعة أصل التوائم أى هل من بويضة واحدة أو من بويضتين؟ حيث أن سلامة معرفة أصل هذه التوائم (ثلاثة أو أكثر...) له ضرورة عند تنظيم عديد من التجارب فى مجال دراسة الصفات الوراثية والتباين بين الصفات.

وفى الماضى كانت الدراسة مقصورة على الصفات الخارجية للتوائم التى تعتبر غير كافية بصورة كبيرة، ولكن الآن أصبح الاستعانة بالمناعة الوراثية وتحليل الدم الطريقة الناجحة للحصول على نتائج سليمة. وتعتبر التوائم من بويضتين غير متطابقة أى وراثيا أخوة أو أخوات أشقة، وهناك رأى بالنسبة لاختلاف الدم لها حيث أن التوائم المتطابقة لابد أن تمتلك مجموعات دم متشابهة، وفى هذا المجال اتضح أنه فى معظم الحالات فى الماشية بالنسبة لمختلفى الجنس لها مجموعات دم متشابهة، ولكن فى نفس السياق فإن

كرات الدم الحمراء للتوائم المتطابقة كلها متجانسة الصفات بينما فى التوائم غير المتطابقة فى أغلب الأحوال غير متجانسة فى الصفات أو بمعنى آخر كرات حمراء موزاييك. وقد ذكر Stone W. & lrwin M. (١٩٥٨) أن سبب حدوث هذا المظهر فى الماشية يتلخص فى وجود اختلاط لدم الأجنة نتيجة الالتحام بين الأوعية الدموية anastomosis فى المشيمة مما يؤدى إلى حدوث تبادل لخلايا الدم بين التوائم فى الفترة الجنينية، ومع استمرار الحياة لكلا التوأمين سوف تتكون كرات دم حمراء من نوعين: النوع الخاص به والنوع الغريب عنه من التوأم الآخر، وإن وجود هذين النوعين المختلفين من الكرات الحمراء يمكن بسهولة اكتشافه باستخدام طرق خاصة بذلك تسمى الانحلال الدموى differential haemolysis (أى انحلال الكرات الدموية الحمراء وخروج مادة الهيموجلوبين منها)، ولذلك فى كل مرة عندما يظهر فى زوج من الحيوانات مجموعات دم مختلفة أو متشابهة وأيضًا فى حالة وجود خليط من هذين النوعين المختلفين من نوعيات الدم فإن هذين التوأمين لا يمكن اعتبارهما توائم متطابقة.

كما أن دراسة مجموعات الدم تساعد فى اكتشاف مستقبل صفتى الخصوبة والعقم لزوج من التوائم أحداهما أنثى والثانى ذكر (فى الماضى كان يطلق على ٩٠٪ من هذه العجلات أنها عقيمة ويطلق عليها حالة الأنثي التوأمية الشاذة Fremartin). وإذا لوحظ فى دم الأنثى الكرات الحمراء الموزاييك فإن هذا يدل على أنه فى الفترة الجنينية حدث التحام بين الأوعية الدموية anastomosis وهذا يدل على أن تكوين الأعضاء التناسلية للعجلات فى الفترة الجنينية حدث تحت تأثير الهرمونات الجنسية الذكرية للفرد الآخر فى عمر مبكر جدًا. مما أدى إلى تدمير الأعضاء التناسلية للعجلات، وهذه الأنثي تصبح أنثى توأمية شاذة وعقيمة فى تمام النمو مما يؤدى إلى استبعادها من برنامج التربية وتوجيهها إلى الذبح فى عمر مبكر، ولكن إذا كانت جميع كرات الدم الحمراء لهذه الإناث (التى ولدت مع نسخة زوج ذكر) متجانسة ولم تختلط بدم الزوج الآخر، فإن هذا يدل على إختفاء ظاهرة الالتحام بين الأوعية الدموية فى الفترة الجنينية وأن هذه الإناث طبيعية من حيث الخصوبة.

ويوجه الاهتمام أيضًا بصورة كبيرة إلى دراسة مجموعات دم الحيوانات مع الأخذ فى

الاعتبار الدقة فى وجهة النظر العملية، ومن الدراسة الأولية أصبح واضحًا وجود اختلافات واضحة بين الأنواع بالنسبة لمجموعات الدم للماشية وأيضًا بالنسبة للأجناس الأخرى من الحيوانات، وهذه المعلومات تساعد عند تحليلها فى التعمق فى اتجاه أصل الأنواع، ودرجة تأثير عامل القرابة بين أنواع الحيوانات المختلفة. ففى مجال دراسة لبعض الأنواع ظهرت اختلافات محددة بالنسبة لمجموعات الدم بين الحيوانات من سلالات تربية مختلفة، وتعتبر هذه المعلومات ذات قيمة كبيرة لأجل سرعة تربية الحيوانات عن طريق التزاوج بين السلالات.

وقد تم نشر معلومات فى بعض المراجع أنه يوجد ارتباط بين بعض مجموعات الدم للأبقار وإدرار ونسبة دهن اللبن لهذه الأبقار. ففى تجربة أجراها Mitscherlich وآخرون (١٩٥٩) على أبقار ايست فريزيان اتضح أن بنات طلوقة واحدة مجموعة الدم لها M أعطت خلال موسم الإدرار أقل فى كمية اللبن بمقدار ٣٣٢ ± ٩٨ كجم لبن بالمقارنة ببنات طلوقة لها مجموعة دم مختلفة. وذكر بعض الباحثين أن أعلى الأبقار فى نسبة الدهن فى اللبن هى التى ولدت من طلايق لها مجموعة دم Z ، كما لوحظ أن نسبة الزيادة فى نسبة الدهن فى اللبن كانت ٠.١٩ ± ٠.٠٣٪. وقد وجد ريندل Rendel (١٩٥٩) من دراسة لأبقار النوع السويدية الحمراء أنها تتميز بوجود مجموعة دم معينة هى B.

وقد أمكن معرفة أيضًا اختلافات وراثية دقيقة بالنسبة لبيتا جلوبيولين B (ترانسفرين) فى مصل الدم المرتبطة باستبعاد أيونات الحديد من الدم. وحسب بيانات المحطة الإنجليزية للتلقيح الصناعى ذكر ايشتون G. G. Aston (١٩٦٠) أن الطلايق التى لها تركيب وراثى ترانسفرين DD أعطت بناتها زيادة فى كمية اللبن بمقدار ١١٨ ± ٤٠.٨ لترًا بالمقارنة بطلايق لها التركيب الوراثى للترانسفرين AA. وفى مؤتمر الوراثة الدولى ذكر ايشتون وتلامذته (١٩٦٣) تقريرًا عن نوعيات ترنسفرينات مصل الدم لعدد ٢٢٥ من أبقار الجرسى وعدد ٤٣٣ أبقار شورتهورن استرالى. وتمكن الباحثون من الوصول إلى نتيجة أن الأبقار المتجانسة فى نوعية الترانسفرين DD بالمقارنة بالأبقار المتجانسة فى نوعية ترانسفرين AA كانت فترة الإدرار أطول بمدة ١٤ يومًا، وأمكن

الحصول منها على كمية لبن أكبر بمقدار ٢٠٤ كجم بينما الأبقار الخليطة بهذه النوعيات من الترانسفرين كان تعبيرها وسطًا بالنسبة لطول موسم الحليب وكمية إدرار اللبن.

ولكن من الأهمية معرفة أن الارتباط بين مجموعات الدم ونوعيات الترانسفرين من جهة وإنتاج اللبن من جهة أخرى بهدف تحسين إنتاج الماشية فى كمية اللبن ودهن اللبن يحتاج إلى مزيد من الدراسة.

ويوجد خلاف أقل بين العلماء بالنسبة لوجود ارتباط موجب بين الوضع الخليط لأنتيجينات الدم فى الماشية والإنتاج من اللبن والدهن. وقد ذكر Stormont C. (١٩٥٨) أنه نتيجة استخدام الانتخاب لمدة طويلة فى الماشية لصفة الإنتاج من اللبن مع استخدام الحيوانات خليطة الزيجوت بالنسبة لمجموعات الدم اتضح أن الأبقار الخليطة العوامل الوراثية للانتجينات أكثر إنتاجًا للبن بالمقارنة بالمعاصرات من الأبقار متجانسة العوامل الوراثية للانتيجينات. ونظرًا لاكتشاف عديد من الانتيجينات المتضادة allellomorphic لمجموعات دم محددة فى الماشية والأجناس الأخرى من الحيوانات لذلك يمكن التفرقة بين الأفراد المتجانسة والخليطة فى الانتيجينات، ويستخدم هذا بالتالى فى التزاوج عمليًا بين زوج الآباء. وفى هذا المجال يبرز الاهتمام ببذل المجهودات التى تعطى ضوءًا عن الارتباط بين حياة الماشية فى الفترة الجنينية ونوعية ترانسفرين مصل الدم لآبائها.

وقد ذكرت المراجع منذ زمن أن الصفات التناسلية للآباء ليست هى السبب فى ارتفاع العقم فى الأبقار ونفوق الجنين فى عمر مبكر خلال الشهر الأول بعد الإخصاب ولكن من المحتمل أن السبب يعود إلى العلاقة المعروفة بين نسبة الإخصاب للأبقار الملقحة صناعيًا ونوعيات ترانسفرين الدم لزوج الآباء. وفى دراسة أجراها Hickman C. & Gard Dunn H. (١٩٦١) وتضمنت ملاحظات عديدة عن ستة أنواع من الحيوانات وهم هوليستين – فريزيان وايرشير والجرسى والجرنسى والسويدية والابردين انجس، وتوصلا إلى خلاصة أنه فى دم هذه الأنواع يوجد ثلاثة نوعيات من الترانسفرين المتضادة وأنه مع التزاوج بين الآباء غير المتشابهة فى نوعين من الترانسفرين لاحظوا زيادة أكبر فى حياة الأجنة فى الفترة المبكرة من حياتها. كما أمكن الحصول على بعض النتائج عن تعدد أشكال ترانسفرين مصل الدم polymorphism (بيتا A وبيتا B).

وقد درس الباحثان Ashton G. C. and Fallon G (١٩٦٢) ١٥١٨ بقرة من أنواع مختلفة لإنتاج اللبن وإنتاج اللحم وأثبتوا أنه بالنسبة لنوعية الجلوبيولين فى مصل الدم اتضح أن ٤٥.٣٪ منهم كانت متجانسة الزيجوت، ٥٤.٧٪ خليطة الزيجوت، وأمكن الحصول على أعلى نسبة إخصاب وأقل نسبة موت للأجنة (اعتمد الحكم على حدوث الشبق للمرة الثانية وبعد ٢٥ يومًا بعد أول تلقيح صناعى) نتيجة تلقيح حيوانات مختلفة مع بعضها ومتجانسة بالنسبة لنوعية جلوبيولين الآباء، والنتائج الكلية لهذه التجربة نتيجة لتلقيح عدد ٢٥٤٤ من الأبقار تختلف فى نوعية بيتاجلوبيولين مصل الدم، ويتضح هذا من الجدول (١-١).

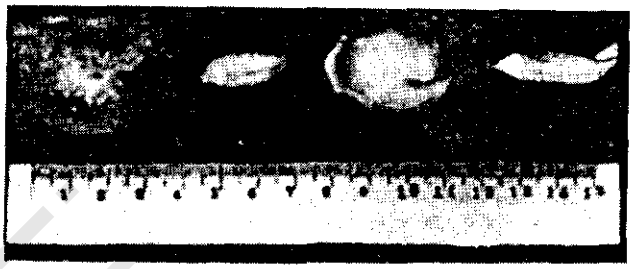
جدول (١-١) الصفات التناسلية للأبقار تبعًا لنوعية بيتا جلوبيولين فى مصل الدم

نوعية بيتا جلوبيولين للآباء المتزاوجة	نسبة الخصوبة بعد أول تلقيح ٪	الوصول إلى فترة الشبق الثانية	
		حوالى ١ – ٢٤ يوم	بعد ٢٥ يومًا
الزيجوتات مختلفة وكل منها أصيل فى عوامله الوراثية	٦١.٦	٣٠.٠	٨.٤
زيجوتات متشابهة وكل منها أصيل فى عوامله الوراثية	٥٥.٦	٣٠.٨	١٣.٦
زيجوتات خليطة فى عواملها الوراثية	٤٥.٦	٣٨.١	١٦.٣

كما يلاحظ من الجدول وجود اختلافات واضحة النسبة لدرجة الخصوبة عند التلقيح تبعًا لصفات جلوبيولين مصل الدم لزوج الآباء، ويبدو أن هذه العوامل الداخلية توجد حقيقة فى درجة من الارتباط مع الاتحاد القوى أو الضعيف للجاميطات عند حدوث الحمل بالجنين.

وفى الدراسات الأمريكية المنشورة ذكرت Vinger (١٩٤٦) عندما لم يتكون مبيض الإناث وهذه الإناث فى مظهرها عادية ويظهر العيب فقط عند النضج الجنسى حيث يجانب اختفاء المبايض (احتمال وجودها ووجود أثر للمبيض) عادة الرحم يكون غير

كامل النمو وكذلك المهبل، وهذه الحالة تم اكتشافها فقط لثلاثة أخوات لأم واحدة لقحت بذكور مختلفة ويعتقد أن هذه الحالة تعود إلى وجود عوامل وراثية جسمية سائدة (شكل ١-٦).



شكل (١-٦) مبايض غير مكتملة النمو وتظهر فى الصورة آثار للمبيض **hypolasia** ويتوقف نمو المبيض بحيث يظل أصغر من الحجم الطبيعى.

وتعانى الماشية من الإصابة بمرض الفلمة النسوى nymphomania ومظاهره فى العضلات حيث تنمو بشدة تحت الرقبة، وتظهر الرقبة قصيرة وسميكة وقمة الذيل عالية وهذه الصفات مميزة للإصابة بهذا المرض.

ثالثًا: وراثة الارتباط بين الخصائص الداخلية للحيوانات مع إنتاجها:

اهتم بهذا تيرنر Turner فى الولايات المتحدة الأمريكية، ويُعتبر هذا دليلًا على وجود ارتباط بين نشاط الغدة الدرقية ومعدل النمو. وتُعتبر الغدة الدرقية عضو هام لتنظيم الأداء الفسيولوجى فى الجسم، واهتم مربو الحيوان منذ زمن بدراسة البناء الجسمانى للحيوانات وعلاقته بإنتاجها بناء على الخصائص الداخلية. وقد أمكن الوصول إلى طريقة لتحديد النشاط الفسيولوجى لهذه الغدة على الحيوان الحى من معرفة كمية اليود فى هرمون هذه الغدة أى فى دم غدة الثيروكسين وساعدت هذه الطريقة فى إجراء أبحاث عن العلاقة بين إنتاج اللبن لعدد ٢٨ بقرة خليطة من الايست فريزيان ونشاط الغدة الدرقية، وأمكن معرفة أن هذه الخاصية فى الدم فى الغالب لا ترتبط بموسم السنة أو فترة الإدرار، ولكن اتضح وجود ارتباط قوى مع مستوى كمية اللبن فقد اتضح أن الأبقار منخفضة

الإنتاج (متوسط إنتاجها ٣٠٣١ كجم لبن) كان متوسط كمية اليود فى هرمون الثيروكسين ٢.٩١ ملليجرام٪، والأبقار متوسطة الإنتاج (إدرارها فى المتوسط ٤١٠٦ كجم لبن) متوسط كمية اليود فى الهرمون ٣.٢١ ملليجرام٪، وعالية الإنتاج (متوسط إدرارها ٤٦٥٥ كجم لبن) كمية اليود فى الهرمون ٤.١٢ ملليجرام٪، ومعامل الارتباط بين هذه الصفات. كان عاليًا ومعنويًا إحصائيًا وقيمته + ٠.٦٧ (ولم تظهر أى علاقة بين محتوى اليود فى هرمون الثيروكسين ووزن جسم البقرة).

ومن نتائج الدراسة العملية فى هذا المجال أن الهرمون منشط للغدة الدرقية (TSH) Thyrotropic hormone يعمل على نشاط الغدة الدرقية، ولوحظت زيادة فى كمية فيتامين A فى اللبن وأيضًا تقل قليلًا نسبة الدهن فى اللبن، وإن أحسن صورة لنشاط الغدة الدرقية اتضحت فى الأبقار عالية نسبة الدهن E. K. Merkulier (١٩٦١)، وفى هذه الدراسة أيضًا أجريت مقارنة بين نشاط الغدة الدرقية لأبقار الجرسى عالية نسبة الدهن فى اللبن مع أبقار ايست فريزيان الأقل فى نسبة الدهن فى اللبن والخليط بينهما من الجيل الأول، ولأجل إحداث نشاط للغدة الدرقية تعرضت الغدة إلى امتصاص اليود المشع J^{131} وأثبتت الدراسة أن الغدة الدرقية لحيوانات الجرسى إمتصت تركيزات أكثر من اليود المشع، وفى نفس الوقت بالنسبة لأبقار الايست فريزيان بدأ امتصاص اليود المشع متأخرًا وكان مستواه منخفضًا بينما امتصت الأبقار الخليطة كميات بين النوعين من الأبقار واقتربت هذه الخاصية من حيوانات الجرسى.

وتُعتبر المكونات الدهنية فى الدم الشريانى من الصفات الوراثية الداخلية لجسم البقرة والتى أظهرت ارتباطًا عاليًا مع الأبقار عالية نسبة الدهن فى اللبن. وقد ذكر U. K. Pokarcekita (١٩٥٨) عن وجود درجة ارتباط عالية بين نسبة الدهن فى لبن الأبقار وتكوين الدهن فى الدم الشريانى الذى يدخل ضرع البقرة. وقد تم اختيار أبقار عالية نسبة الدهن فى اللبن من قطيع التربية من معهد ليتوف للأبحاث فى تربية الحيوانات فى فترة الإدرار وأيضًا فى فترة الجفاف للبقرة وكان تركيز الدهون عاليًا فى الدم الشرياني بالمقارنة بدم الأبقار منخفضة نسبة الدهن فى اللبن، وكان أعلى معامل ارتباط بين متوسط تركيز الفوسفوليبدات فى الدم (طول فترة الإدرار) ونسبة الدهن فى اللبن (ر = ٠.٨٥ ± ٠.٠٦) وأيضًا بين التركيز العام للدهون فى الدم ونسبة الدهن فى اللبن (ر = ٠.٦٦٣ ±

٠.١٣)، وإذا أجرينا مقارنة بين المتوسط لقيم تركيزات الدهون فى الدم فى كل شهر أثناء موسم الإدرار نُلاحظ وجود ارتباط بين أعلى مستوى للدهن فى اللبن للأبقار عالية نسبة الدهن فى اللبن مع نسبة الدهون فى الدم من الشهر الثالث للإدرار إلى الشهر السابع (من ٠.٦٦ ± ٠.١٧ إلى ٠.٨١ ± ٠.١٠)، والأساس الفسيولوجى لهذا الارتباط القوى سببه وجود ارتباط عالى للأبقار عالية نسبة الدهن ومستوى الاستفادة من دهون غدة الضرع التى تسرى فى الدم الذى يدخل الضرع.

وهذه الأبحاث بالنسبة لنسبة الدهون فى دم الحيوانات ذات النسبة العالية من الدهن فى اللبن اتضحت أهميتها فى إجراء مقارنة عن نسبة الدهون فى دم طلايق لأنواع أبقارها تختلف فى نسبة الدهن فى اللبن، وعلى هذا الأساس اتضح أن ٣٤ طلوقة من النوع إيست فريزيان والنوع ليتوف ذو البقع السوداء والنوع ايستونيا ذو البقع السوداء فى المتوسط يوجد بالدم دهون مقدارها ٦٧٦ ملليجرام٪، وأيضًا ٢٢ طلوقة من أنواع أعلى فى نسبة الدهن من النوع ليتوف الحمراء واستونيا الحمراء ولاتفيا البنية اللون يُوجد بالدم دهون مقدارها ٨٤٣ ملليجرام٪، كما اتضح وجود ارتباط بين قيم الدهون فى دم الطلايق مع نسبة الدهن فى لبن بناتها، ولهذا الغرض استخدمت بيانات ١٢ طلوقة، ٢٠١ من بناتها من النوع ليتوف ذات البقع السوداء، ١٣ طلوقة، ٢٥١١ من بناتها من النوع ليتوف الحمراء، ونتائج هذه الدراسة ذات الأهمية موضحة فى الجدول التالى (١-٢).

جدول (١-٢) معاملات الارتباط بين بعض الخصائص الداخلية وإنتاجية ماشية اللبن ليتوف Litov (K. F. Cauchner ١٩٦٤)

مقارنة بين خصائص الصفات	الماشية ذات البقع السوداء	الماشية حمراء اللون
دهن اللبن لأمهات الطلايق ودهن اللبن لبناتها	صفر	٠.١٠
دهن اللبن للبنات ودهن اللبن لأمهاتها	٠.٣٧٨	٠.١٧
نسبة الدهون فى دم الطلايق ودهن اللبن لبناتها	٠.٣٤	٠.١٩

كما يتضح من الجدول السابق بالنسبة لنوعى الماشية أن معامل الارتباط بين نسبة الدهون فى دم الطلايق ودهن اللبن لبناتها كان عاليًا بالمقارنة بمعامل الارتباط بين صفة نسبة دهن اللبن لأمهات الطلايق ودهن اللبن لبناتها، وفى حالة تطبيق هذه النتيجة على عدد أكبر من الحيوانات يمكن القول بثقة عن إمكانية استخدام هذه الصفة الداخلية فى صورة علامة واضحة وإضافية عند عمل تقييم مبكر لطلايق أنواع ماشية اللبن بالاستعانة بقيمها التربوية على أساس الميل نحو تكوين دهن اللبن. ودراسة مشابهة أجريت على عجلات وفى هذه الدراسة أخذ فى الاعتبار موسم السنة Jebenka R. P. و Vilynoit A.V. (١٩٥٨) حيث تباينت نسبة الدهون فى دم العجلات وكانت فى أقل معدلاتها (من يناير حتى مارس) ثم عند مقارنة قيم الدهون فى دم سبعة من هذه العجلات مع نسبة الدهن فى اللبن فى الموسم الأول من الإدرار أمكن الحصول على معاملات الارتباط التالية: معامل الارتباط فى شهر يناير + ٠.٥٧ ± ٠.٢٥ ، وفى فبراير ٠.٧١ ± ٠.١٨، وفى مارس ± ٠.٦٧٨ ± ٠.٢ وهذه القيم العالية لمعاملات الارتباط تشير إلى أساس القول باحتمال التنبؤ بقيمة نسبة الدهن فى اللبن للعجلات فى المستقبل على أساس نسبة الدهون فى دمها فى يناير وفبراير ومارس (مع تقديم أغذية المركزات للحيوانات) والبيانات المعبرة بدرجة كبيرة عن العلاقة بين بعض الصفات التى تتحكم فيها الوراثة لدم الأبقار وإنتاجها من اللبن نُشرت فى دراسة أجراها G. A. Pondarenko (١٩٦٠) حيث قارن الباحث الإدرار اليومى ونسبة الدهن فى لبن نوع من الأبقار والخلطان معها، وأوضحت نتائج هذه الدراسة أن ارتفاع نسبة الدهن فى لبن أبقار الجرسى الأصيلة وكذلك الخلطان معها فى أجيال يساهم فيها الجرسى بنصيب أكبر من العوامل الوراثية ارتبطت مع نوعية التمثيل الغذائى للدهون وتؤثر كثيرًا على مكونات الدم مثل بيتا حامض أوكسى بيوتيرك وفى قيمة الرقم اليودى للدم جدول (١-٣).

جدول (١-٣) إنتاجية الأبقار وبعض قيم الدم لها

النوع والخلطان	نسبة الدهن فى اللبن ٪	الإدرار اليومى (كجم)	نسبة بيتا أوكسى بيوتيرك فى الدم	الرقم اليودى للدم
أبقار الجرسى	٥.٩	١٢.٥	١٦.٩	٣٩٥
أبقار من القطيع الأساسى فى المزرعة	٣.٢٦	٢٦.٥	٩.٨	٢٨٢
الخليط ¼ جرسى	٤.٦٨	٢٣.٦	١٣.٩٨	٣٨٣
الخليط ½ جرسى	٤.٦٨	٢١.٩	١٣.٦٧	٣٧٨
الخليط ¾ جرسى	٥.٤٠	١٦.٣	١٦.١	٤٤٥

وقد ذكر الباحث البولندى Grablewski S. (١٩٦٠) عن وجود ارتباط عالى وبصورة غير عادية بين إنتاج اللبن للأبقار الحمراء البولندية وتكوين الكرات البيضاء فى الدم. ومن هذه الدراسة اتضحت العلاقة بين عدد كرات الدم البيضاء المتعادلة neutrophils وعدد كرات الدم البيضاء الليمفاوية lymphocytes. وبوجه عام تم فحص ١٦٨ بقرة لدراسة درجة الارتباط بين مستوى قيم الكرات البيضاء وإنتاج هذه الأبقار من اللبن وكان الارتباط عاليًا ومعنوى إحصائيًا (ر= - ٠.٧٤ ± ٠.٠٤ كما اتضح أيضًا أن خمسة طلايق من ستة تميزت بانخفاض قيم الكرات البيضاء (١: ١ إلى ١ : ١.٧)، من ٥٨ إلى ٨٣٪ من البنات كان إنتاجها عاليًا من اللبن بالمقارنة بأمهاتها، وتميزت الطلوقة السادسة بالارتفاع العالى لقيم الكرات البيضاء (١ : ٣)، وكانت جمع البنات بالنسبة للإدرار منخفضة الإنتاج بالمقارنة بأمهاتها، وبالنسبة للمستوى المطلق لإدرارها كانت فى المكان الأخير.

والكفاءة العالية للبناء الجسمانى للحيوانات الزراعية فى المقاومة يمكن أن تؤديها الخلايا البلعمية phagocytes المكثفة لكرات الدم البيضاء. ففى حالة العجلات من النوع ليبتوف ذات البقع السوداء أمكن إثبات أن بنات الطلوقة ريتاكا Ritaka تتميز بأدلة عالية

للمناعة بالمقارنة ببنات الطلوقة لابيكا ونافا. وبالنسبة لبنات الطلوقة الأولى كان أقصى عيار حجمى titre للأجليوتينين agglutinin بعد التطعيم vaccination بالفاكسين ضد مرض باراتيفويد paratyphoid للعجلات من ١٦.٥ إلى ٤١.٤٪، وكثافة الخلايا البلعمية بالنسبة إلى بكتريا enteritids Gartneri من ٢٢.٩ – ٤٢.٢٪، ونشاط الخلايا البلعمية من ٤ إلى ١٥٪، وكثافة الخلايا البلعمية بالنسبة لـ staphilococcus aureus من ٦٠ إلى ٧٩.١٪، وبالنسبة إلى بكتريا كولاى Bact. Coli commune من ٩.٥ – ٨٨.٩٪ أى أن معظم هذه القيم فى بنات الطلايق لابيكا ونافا. وأقصى اختلاف واضح كرد فعل للمناعة البيولوجية (مع ارتفاع العيار الحجمى للأجليوتينين بعد تطعم العجلات بفاكسين الباراتيفويد) لنسل اثنين آخرين من طلايق النوع ليتوف ذو البقع السوداء (L. Timocasa ١٩٥٤). وقد ذكر L. Leuzinbydac (١٩٦٢) أنه لاحظ تدهورًا للعجلات عند إجراء التربية الداخلية (من نوعية تلقيح الأب لإبنته) وكان مصحوبًا أيضًا بانخفاض واضح لكمية جاماجلوبيولين وانخفاض مستوى الاجليوتينين بعد التطعيم بالفاكسين.

وأجريت كثير من الأبحاث لدراسة الارتباط بين الخصائص المورفلوجية لتكوين الجلد وإنتاجية اللبن من الماشية ووراثة هذه الخصائص. وعلى أساس هذه الدراسات يمكن الأخذ بما ذكرته A. B. Nemilova (١٩٢٤) عن تشابه الطبيعة الهستولوجية لأنسجة الضرع والغدد العرقية للجلد وأيضًا من دراسة أجرتها N. M. Zamiatina وآخرين (١٩٦٤) الذين أثبتوا وجود قيم لمعاملات ارتباط عالية ومعنوية إحصائيًا بين درجة نمو الغدد الجلدية للأبقار (عينات الجلد أخذت من الاذن) وإنتاجها من اللبن.

وقد تم فحص ودراسة عدد الغدد العرقية فى جلد ٥١٥ بقرة من نوع حمراء المراعى فى مزرعة تربية بجمهورية أوكرانيا وأجرى هذه الدراسة Borthev (١٩٣٧) وحصل الباحث على قيمة عالية لمعامل الارتباط لهذه الصفة مع إدرار الأبقار خلال ٣٠٠ يومًا (ر = ٠.٧٢ ± ٠.٠٢)، واتضح وجود قيم صغيرة للارتباط بين إنتاج الأبقار مع نمو الغدد الدهنية فى الجلد (ر= ٠.٢٩٧ ± ٠.٠٤). كما اتضح أيضًا وجود ارتباط عالى وسالب عند مقارنة إنتاج اللبن مع دليل علاقة الغدد العرقية مع الغدد الدهنية (ر = – ٠.٦٠ ±

٠.٠٣)، ومع مقارنة عدد الغدد العرقية للعجلات والغدد العرقية لآبائها اتضح أن هذه العلاقة ترتبط كثيرًا بتوريث هذه الصفة من الآباء إلى الأبناء. وقد أتم دراسة هذا الموضوع K.E. Klioshkin (١٩٥٦) على عدد خمسين من الماشية من النوع الأحمر ذو السنام واستطاع هذا الباحث أن يثبت وجود ارتباط عالٍ بين عدد فتحات الغدد العرقية وإنتاج اللبن من الأبقر (ر = ٠.٧٩)، ومعامل الارتباط بين عدد فصوص الغدد الدهنية فى وحدة مساحة على الجلد ونسبة الدهن فى لبن الأبقار قيمته ٠.٦٦، وتتضح هذه العلاقة بصورة واضحة فى الجدول التالى (١ - ٤).

جدول (١-٤) ارتباط عدد فصوص الغدد الدهنية مع نسبة الدهن فى لبن الأبقار الحمراء ذات السنام

نسبة الدهن فى اللبن ٪	عدد الأبقار	متوسط عدد فصوص الغدد الدهنية فى مم٢	نسبة الدهن فى اللبن ٪	عدد الأبقار	متوسط عدد فصوص الغدد الدهنية فى مم٢
٣.٥ - ٣.٥٩	١	٦.٤٤	٤.٣ - ٤.٣٩	٥	١٧.٦١
٣.٨ - ٣.٨٩	٥	٥.٣٣	٤.٤ - ٤.٤٩	٣	٢٠.٤٠
٣.٩ - ٣.٩٩	٩	٨.٣٢	٤.٥ - ٤.٥٩	٣	١٩.٧٤
٤.٠ - ٤.٠٩	٨	٧.٤٣	٤.٦ - ٤.٦٩	٣	٢٣.٤٥
٤.١ - ٤.١٩	٥	١٠.٠١	٤.٧ - ٤.٧٩	٥	٢١.٦١
٤.٢ - ٤.٢٩	٢	١٦.١٥	٤.٨ - ٤.٨٩	١	٢٥.٠٢

كما يتضح من جدول (١-٤) درجة التباين فى كمية الغدد الدهنية فى أبقار أحد مستويات دهن اللبن عالية جدًا، وبجانب ذلك فإن العلاقة بوجه عام تبدو بوضوح أى كلما زاد فى المتوسط عدد فصوص الغدد الدهنية فى جلد الأبقار كلما زادت نسبة الدهن فى لبن هذه الأبقار، وبالنسبة لحجم هذه الفصوص وارتباطها مع نسبة الدهن اتضح ضعف معامل الارتباط (٠.١٦٦)، وعلى هذا تتميز أعلى الأبقار إنتاجًا فى اللبن بسرعة نمو الغدد الدهنية مع التباين الكبير فى العدد وعدم تحديد حجم معين لفصوص هذه الغدد.

واتضح الاهتمام الأكبر فى هذه السلسلة من الأبحاث التى أجراها G. V. Tsapenko (١٩٥٩) أن أبقار النوع أوكرانيا الرمادية أثبتت ليس فقط ارتفاع قيمة معامل الارتباط بين فتحات الغدد العرقية على حافة الأذن الخارجية hilex وإنتاجها من اللبن (ر= + ٠.٧٦٣)، ولكن أظهرت الدراسة درجة عالية من التحكم الوراثى لهذه الصفات المورفلوجية فى تركيب طبقات الجلد (كان معامل الارتباط بين عدد فتحات الغدد العرقية فى الجلد لـ ٤٢ زوج من الأمهات وبناتها + ٠.٥٨، وفى المقابل عند مقارنة ٣٩ زوج من الأبقار الأمهات وأبنائها + ٠.٥٧١) والملاحظات التالية أظهرت أهمية المعلومات المتاحة بالنسبة لقياس طبقات الجلد ممثلة فى سمك حافة الأذن الخارجية وارتباطها بظروف الإنتاج، وكان معامل الارتباط عالى مع إنتاجية الأبقار، ولوحظ أن أكبر معامل ارتباط كانت قيمته ٠.٧٢٢ بالنسبة لأبقار السمنتال، وبالنسبة لقطعين آخرين من ماشية السمنتال كان معامل الارتباط + ٠.٥٧٦ ، + ٠.٥٧٤ وقد ذكر G. V. Krilov (١٩٥٧) عن وجود علاقة محددة بين صفات إدرار الأبقار ونمو الغدد العرقية فى جلد هذه الأبقار. كما تدل أيضًا على أن هذا الارتباط لا يعبر فقط بصفة أساسية عن ارتباط خاص لهذين النوعين من غدد الجلد والضرع ولكن يعكس ارتباط عام وكبير لنوعية البناء الجسمانى لهذه الحيوانات (بما فيها المظهر الخارجى) مع ذكر مواصفات جلودها. وقد توصل C.V. Crilov إلى نتائج هامة عند مقارنة حالة النمو للغدد العرقية لعجلات صغيرة السن (٧٠ رأسًا) مع إنتاجها من اللبن فى المستقبل، وقسمت جميع الحيوانات فى هذه الدراسة إلى مجموعتين أحداهما قوية والأخرى ضعيفة فى نمو الغدد العرقية، وتمت تربية هاتان المجموعتان من العجلات فى ظروف متشابهة، وعند وصول الأبقار إلى النضج الجنسى كان إدرار المجموعة الأولى حوالى ٤٠٠٠ – ٥٤٠٠ كجم، وكان متوسط وزن الجسم يتراوح بين ٥٦٠ – ٦٢٠ كجم، وبناء جسمانى متين بينما حيوانات المجموعة الثانية تراوح إدرارها من اللبن من ١٨٠٠ – ٢٩٠٠ كجم بمتوسط وزن جسم من ٣٩٠-٤٦٠ كجم وبناء جسمانى ضعيف، وذكر الباحث بعد ذلك أنه بين أبقار خوليمور التى استخدمت فى الدراسة أبقار تميزت بارتفاع نسبة الدهن فى اللبن (٣.٩ – ٤.٢٪)، وكانت الغدد الدهنية كبيرة الحجم وتُعبر عن إفرازها العالى لدهن اللبن

بينما فى حالة الأبقار ذات نسبة الدهن منخفضة فى اللبن (٣.٤٪) كان عدد الغدد الدهنية فى وحدة من سطح الجلد صغيرة حتى فى حالة كثرة عددها مع سوء توزيع فى مجال درمس الجلد وضعف التعبير عن وظيفة إفراز اللبن.

وقد تمت دراسة الصفات المورفلوجية للألياف العصبية فى جلد الأبقار وارتباطها مع إنتاجيتها من اللبن فى معهد أوزبكستان للأبحاث العلمية (اكراموف ١٩٦٢) وذلك بمقارنة ٢٠ بقرة من أبقار الفريزيان مرباه فى ظروف متشابهة ولكن تختلف فى إنتاجها من اللبن (ويتراوح إدرارها من اللبن من ١٨٨٢ إلى ٤٩٥٠ كجم) وأثبت الباحث أن الأبقار عالية إدرار اللبن تمتلك كمية أكبر من النهايات الرفيعة للألياف العصبية معقدة ومتفرعة وخاصة فى طبقة النسيج الخلوى تحت الجلد وفى طبقة تحت الاببيثيليام للجلد بالمقارنة بالأبقار الأقل إنتاجًا.

ويُوجد أيضًا درجة عالية من الارتباط بين صفتين وراثيتين وهما نسبة الدهن فى لبن الأبقار وصفات الغطاء الشعرى D. K. Peleaev & K. V. Joravliv (١٩٦١) وتمت دراسة هذا الارتباط على خلطان من ماشية الفريزيان وتوصلا إلى ارتباط إيجابى وعالى (ر = ٠.٧) بين نسبة الدهن فى لبن الأبقار وكثافة الغطاء الشعرى على جسم الأبقار. وكان الاختلاف واضحًا فى كثافة الشعر على بطن الحيوانات حيث كانت كثافة الشعر فى الأبقار عالية دهن اللبن أعلى بمقدار مرتين بالمقارنة بالأبقار منخفضة نسبة الدهن، كذلك ظهر الاختلاف فى كثافة ظاهرة انفصال الألياف عن الجلد (ظاهرة سقوط الألياف وتجديدها) حيث فى الأبقار عالية نسبة الدهن فى الصيف (يوليو وأغسطس) الغطاء الشعرى غالبًا لا يحتوى على ألياف الشتاء التى لا تنفصل عن الجلد بينما فى الأبقار ذات نسبة الدهن المنخفضة فى اللبن كانت هذه الألياف كثيرة على الجلد. ولذلك فإن الاستجابة لظروف موسمى الخريف والشتاء فى الحيوانات عالية نسبة الدهن فى اللبن تعبيرها أحسن بالمقارنة بالأبقار منخفضة نسبة الدهن فى اللبن. وهذه الحقائق تثير الاهتمام جدًا مما يؤدى إلى ضرورة اختبار هذه الظاهرة على حيوانات قطعان أخرى، وإذا ثبت أن تكوين الغطاء الشعرى وكثافة سقوط الألياف واستبدالها بأخرى تعتبر صفة مورفلوجية هامة للتعبير عن التمثيل الغذائى للدهون فإن هذه الظاهرة يمكن أن

تُستخدم فى صورة أسلوب إضافى لأجل تقييم الحيوانات عند تحسينها فى مجال زيادة نسبة الدهن فى اللبن.

وقد تمت دراسة نوعيات الخصائص العصبية للحيوانات الزراعية وبصفة خاصة معرفة ارتباط خصائص الجهاز العصبى المركزى بالصفات الوراثية والبناء الجسمانى وإنتاجية الحيوان وصفاته التناسلية وصفات أخرى اقتصادية مفيدة. وبُذلت مجهودات كبيرة لأجل إيجاد الطرق الملائمة مع الأخذ فى الاعتبار الخصائص المختلفة للحيوانات الزراعية المختلفة. وأثبتت نتائج هذه المجهودات نجاحها.

وقد ذكر بافلوف E. P. Pavlov (١٩٥١) أن نوعية الدور الذى يقوم به الجهاز العصبى المركزى لجسم الحيوان يحدده صفات أساسية معقدة لعمليات عصبية وهى القوة Force والاتزان equilibrium والحركة activity، وعن طريق العمليات العصبية للحيوانات والهياج المفرط irritability والحد منه أو إعاقته hindrance أو obstacle يمكن تقسيمها إلى نوعية ضعيفة وأخرى قوية، والنوعية الضعيفة حيث الحيوان سوداوى الطبع melancholic يتصف بسرعة الإنهاك والتعب exhaustion للخلايا النخاعية medullary cells وضعف عمليات الإثارة exitation وإعاقة الهياج، وتعتبر هذه العمليات ميزة للجهاز العصبى عند تغير ظروف الحياة. أما الخاصية القوية للجهاز العصبى فإنها تتصف بقوة العمليات فى الخلايا النخاعية، وعن طريق الاتزان يمكن تقسيم هذه الخاصية إلى قوة غير متزنة وأخرى متزنة، ونوعية القوة غير المتزنة (سرعة الغضب choleric) تتميز بأداد عمليات إثارة ويعقبها إعاقة لهذا الهياج وهذه الحيوانات صعب التعامل معها حيث يتطلب القدرة على كبح جماح الحيوان، كما يصعب بقاء الحيوان فى حالة ثبات دائم لجميع الظروف الحياتية التى تمر به، وهذا حسب رأى بافلوف يطلق عليه «نوعية القتال «fighting type» ولكن ليست «نوعية الحياة اليومية» وتُعتبر الحيوانات القوية أحسن نوعيات الحيوانات والمتزنة فى مظهرها وبها حيوية، وتتميز بالقدرة على سرعة الموائمة مع تغير ظروف الحياة، كذلك الحيوانات المتزنة ولكنها بطيئة فى تأقلمها مع سرعة تغير الظروف البيئة المحيطة، وهذه النوعيات الأساسية للجهاز

العصبى المركزى لها أهمية فى التحكم فى الحالة العصبية للحيوان تعمق فى دراستها العالم بافلوف وتلامذته. ولكن أحيانًا نجد نوعيات وسط بين النوعيات السابقة أى نجد نوعية قوي ولكن عمليات الهياج يشوبها الكسل والخمول أو الهياج الشديد وضعف القدرة على كبح الجماح.

وبالنسبة لقوانين وراثة نوعيات نشاط الجهاز العصبى للحيوانات الزراعية فى هذا المجال درس U. P. Concoren (١٩٦١) نوعيات العمليات العصبية فى ٥٠ بقرة فى قطيع تربية من نوع الفريزيان والنوع لاتفيا البنى والخليط بينهما، وباستخدام طريقة رد الفعل لحركة تقديم الغذاء (فى حجرة فى فناء حظيرة المواشى) ورد الفعل فى الضرع اتضح أن الأبقار إنقسمت إلى النوعيات التالية: ١٥ بقرة تنتمى إلى الاستجابة القوية المتزنة لنشاط الجهاز العصبى المركزى (وكان متوسط الإدرار ٦١٢٩ لتر لبن)، ٢١ بقرة تنتمى إلى الاستجابة القوية غير المتزنة (وكان الإدرار ٥٤٢٩ لتر لبن)، ٧ بقرات تنتمى إلى الاستجابة القوية المتزنة لنوعية يشوبها الكسل (غير فعالة) (وكان إدرار اللبن ٤٩٨٧ لتر لبن)، ٧ بقرات تنتمى إلى النوعية الضعيفة (إدرار اللبن ٤٦١٩ لتر لبن). وقد سبق التنويه بالنسبة للقاعدة العامة لصفة أعلى إدرار لبن للأبقار ذات نوعية الجهاز العصبى القوى والمتزن والنشط وأيضًا أقل إدرار لبن لأبقار من نوعية الجهاز العصبى الضعيف، وقد تأكد هذا الاختلاف عند إجراء المقارنة فى داخل الأنواع، وعلاوة على ذلك يعتبر الارتفاع الثابت للإدرار مع انخفاض أقصى إدرار يومى معبرًا عن صفات الأبقار ضعيفة النوعية للجهاز العصبى، والأبقار التى تتميز بالنشاط العالى للعمليات العصبية تميزت فى الماضى بالإدرار فى حدود المستوى المتوسط (فى الفترة من ١ – ٣ موسم إدرار) بالمقارنة بالأبقار ضعيفة النوعية (فى فترة ٤ – ٥ موسم إدرار). وبالنسبة للأبقار عالية الإدرار فإن النوعية القوية والمتزنة والهادئة للجهاز العصبى المركزى بالمقارنة بالأبقار من النوعية الضعيفة، والتفسير الغامض لتباين الإدرار اليومى من اللبن من الأبقار يمكن تفسيره على أنه يعود إلى خصائص الجهاز العصبى لهذه الأبقار (N. A. Krilova & A. C. Makarov ١٩٦٢). ومع تأثير الانفعال غير العادى للأبقار ذات النوعية الضعيفة لوحظ توقف استمرار نزول اللبن وكذلك عملية تكوين اللبن ودهن اللبن فى الضرع.

وقد ذكر L.P. Auzchbydak (١٩٥٧) أنه عند حقن العجلات بالفاكسين المضاد لمرضى السل حدثت أكبر صورة للنشاط المناعى فى الحيوانات التى تتميز بالعمليات العصبية القوية والمتزنة والنشيطة والعكس لوحظ انخفاض المقاومة البيولوجية للعجلات ضعيفة العمليات الداخلية العصبية.

وفى معمل الباحثة ميلافانفا (١٩٦٢) اتضح الاختلاف الكبير لطلايق التربية من حيث الكفاءة الجنسية وملائمتها لأجل استخدامها فى التربية فى محطات التلقيح الصناعى تبعًا لصفات الجهاز العصبى المركزى.

ومما سبق يتضح أن الطرق الحديثة الفسيولوجية والمورفلوجية والكيماوية الحيوية وكفاءة المناعة تسمح بالتعمق فى معرفتنا عن كفاءة الحيوانات فى بناؤها الجسمانى وإنتاجيتها. وإن الاستمرار فى بحث هذا الموضوع وأيضًا تبسيط طرق الدراسة العميقة للصفات الداخلية للحيوانات تساعد الباحثين فى القيام بتحسين طرق التربية للحيوانات.

رابعًا : وراثة صفة الخصوبة وقيم أخرى للخصائص الفسيولوجية :

سبق أن ذكرنا أن خصوبة الحيوانات بالرغم أنها تتوقف على عوامل الظروف البيئية المحيطة بالحيوانات والصحة وعوامل أخرى ولكن تعتبر الوراثة عاملًا هامًا فى التعبير عن الصفة. وفى هذا الموضوع لابد من مراعاة الاختلافات بين الأنواع المختلفة من الحيوانات فى هذه الصفة.

وبالنسبة لمستوى السلوك الوراثى لصفة الخصوبة فى الأبقار ذكر D. Bachner (١٩٦١) نتائج هامة لقطعان من الحيوانات مرباة فى مزرعة بمعهد حيوانات الماشية فى ألمانيا الغربية حيث تم إجراء مقارنة لخمسة عائلات تربية مختلفة من الأبقار عن أهم المظاهر الهامة لصفة الخصوبة، واتضح فى ظل تساوى ظروف التغذية والرعاية للأبقار من عائلات مختلفة حدوث تغير كبير من حيوان لآخر حيث اتضح أن البقرة من العائلة S احتاجت فى المتوسط إلى ١.٣ تلقيحات طبيعية لحدوث الإخصاب بينما البقرة من العائلة

C احتاجت فى المتوسط إلى ١.٨٣ تلقيحات، وبعد إجراء تلقيحين لأبقار من العائلة S بقيت أبقار بدون إخصاب نسبتها ٣.٣٪، وفى أبقار العائلة C بقى بدون إخصاب أبقار نسبتها ٢٢.٧٪، وليس صدفة أنه نتيجة لطول فترة العقم فى العائلة S خلال سنوات عديدة تم استبعاد أبقار نسبتها ٨.٩٪، وفى العائلة C تم استبعاد نسبة أكبر وبأعداد تفوقها بخمسة مرات أى بنسبة ٤٧.٣٪، ويمكن إضافة أن الأبقار من عائلات إتصفت بالخصوبة العالية ولكن تميزت – كقاعدة عامة – بقصر فترة الشبق حيث من المعروف أن هذه الفترة ترتبط بصورة قوية جدًا مع إنتاجية الحيوانات من اللبن. ويُوجد رأى آخر ذكره Coori (١٩٥٦) أن الأبقار عالية إنتاج اللبن تتميز بانخفاض خصوبتها ولذلك لخص الباحث D. Bachner (١٩٦١) نتائجه فى أنه فى ظل تساوى الظروف الأخري لابد من إعطاء الأفضلية للنسل من أبقار عالية الخصوبة.

ولأجل تحقيق الأهداف العملية من المجدى التعبير عن قيم الخصوبة للأبقار عن طريق أدلة indeces اقترحها الباحث المجرى دوخى (١٩٦١) ويُعبر عن الدليل بالمعادلة التالية:

دليل خصوبة الأبقار (خ) = ١٠٠ – (ع + ٢ ف)

حيث ف = متوسط الفترة بين الولادتين بالشهور.

ع = عمر الأبقار فى أول ولادة بالشهور.

وبناء على هذه المعادلة يقترح الباحث تقسيم الأبقار إلى الأقسام التالية:

إذا كان قيم (خ) تساوى أو أعلى من ٤٨ تعتبر الخصوبة جيدة، وإذا كانت قيم (خ) تساوي من ٤١-٤٧ تعتبر الخصوبة متوسطة، وإذا كان قيم (خ) تساوى أو أقل من ٤٠ تعتبر الخصوبة منخفضة وغير جيدة.

وقد كتب الباحثون Inskeep E, Tylor W., Casida. I (١٩٦١) عن التأثير الوراثى الواضح للطلايق على الصفات التناسلية لبناته، وأُستخدمت بيانات لـ٤٠٦ بقرة من النوع هوليستين – فريزيان من ٤١ قطيع فى الولايات المتحدة الأمريكية، وكان معدل

الخصوبة فى المتوسط لهذه الأبقار بعد التلقيح الصناعى الأول والثانى بنسبة ٦٦.٩٪، ولكن مع وضع الأبقار فى مجموعات طبقًا لأصولها بناء على سلالة الأب اتضح أن بنات أحسن الطلايق فى الظروف المتشابهة كانت الخصوبة بعد التلقيحتين بنسبة ٩١-٩٤٪، وكانت نسبة البنات من الطلايق الرديئة ٣٣-٤٤٪، واتضح بصورة جلية أن الاختلاف كان كبيرًا (ومعنويًا من الناحية الإحصائية) بالنسبة إلى نسبة التلقيحات المخصبة للبنات من طلايق مختلفة وتحكمت فيه الصفات الوراثية للخصوبة للآباء.

وفى هذا المجال تؤكد النتائج التى حصل عليها من نيوزيلندا الباحثان Shannon & Searle (١٩٦٢) حيث تم إجراء مقارنة صفة الخصوبة لعدد ٧٥ طلوقة وأبناءهم (فى المتوسط لقحت الطلوقة فى عمر تمام النمو ١٧٩٢ تلقيحه والابن ٣٧٦ تلقيحة، وأمكن بذلك الوصول إلى أن المكافئ الوراثى لهذه الصفة كان عاليًا وقيمته ٠.٥٥، والمعامل التكرارى كان أيضًا عاليًا وقيمته ٠.٦٩ وتم حسابهما باستخدام بيانات ٣١٤ طلوقة خلال سنوات متقاربة. وفى محطات التلقيح الصناعى فى روسيا تجمعت معلومات كثيرة عن استخدام الحيوانات المنوية من طلايق تربية واستخدامها فى معرفة الاختلافات الدقيقة بين الأنواع فى مجال صفات الخصوبة من ناحية ومعرفة الثبات النسبى العالى لهذه الصفات فى الطلايق فى أوقات مختلفة من السنة، وأمكن الحصول على نتائج هامة فى هذا الموضوع حيث وجد N. F. Maslovim (١٩٦٢) بناء على ملاحظاته خلال ثلاث سنوات من دراسة ٢٥٠ طلوقة فى مناطق مختلفة ودرس أكثر من ٧٢ ألف دفقة من المنى، وقد اتضح له أنه مع مقارنة الطلايق من أنواع مختلفة، ولكن فى عمر واحد، وتعيش فى ظروف متشابهة اتضح أنه فى المتوسط حجم الدفقة من المنى من قفزتين على الأنثى كان أعلى من المنى للطلايق من نوع السمنتال ١٠.٤١ ملى لتر، ومن النوع ليبدنسك كان حجم الدفقة من المنى ٨.٥٤ ملى لتر، ومن النوع حمراء المراعى ٧.١١ ملى لتر، ومع حساب كمية المنى لكل ١٠٠ كجم وزن جسم اتضح أن طلايق السمنتال تعطى ١.٠٤ ملى لتر وطلايق ليبدنسك ٠.٨٥ ملى لتر، وطلايق حمراء المراعي ٠.٧١ ملى لتر والايست فريزيان ٠.٧٧ ملى لتر.

وكانت معاملات الارتباط عن طريق الرتب rank correlation بين المتوسط

السنوى والربع سنوى للحيوانات المنوية للطلايق من جهة وحجم الدفقة من جهة أخرى + ٠.٩٤، وكثافة المنى+ ٠.٨٧، ونشاط الحيوانات المنوية + ٠.٨٥. ومعاملات ارتباط الرتب من جهة بين قيم المتوسط السنوى والشهرى والصفات السابقة من جهة أخرى كانت على الترتيب + ٠.٨٨، + ٠.٧٩ + ٠.٧٢ ، وبناء على هذه القيم من معاملات الارتباط يمكن للباحث أن يقرر قيمة للطلوقة عن طريق إنتاجها من الحيوانات المنوية وصفاتها فى شهر واحد وخلال شهور موسم التلقيح.

خامسًا: وراثة صفة استمرار فترة ولادة التوائم:

ترتبط ولادة التوائم فى الماشية بالسلوك الوراثى، ولدراسة هذا السلوك الوراثى أجريت مقارنة لصفات التوائم من أنواع مختلفة من الأبقار. وعلى أساس الدراسات التى أجراها Gilmor (١٩٥٢) الذى جمع $\frac{1}{2}$ ١ مليون حالة ولادة لأبقار مختلفة الأنواع، ووجد أن أبقار السمنتال شغلت أول مكان فى ولادة التوائم ونسبتها ٤.٦٪ ثم الأبقار النرويجية عديمة القرون ونسبتها ٢.٩٪، ثم الدنمركية الحمراء ٢.٨٪ ثم السويدية ٢.٦٢٪ ثم ايست فريزيان ٢.٦٢٪، والجرسى ١.١٨٪ والايرشير ١.٣١٪. كما استخدم Meadows C. E. and Lush J. (١٩٥٧) ٣٣ ألف حالة ولادة لأبقار مختلفة الأنواع فى الولايات المتحدة الأمريكية، واحتلت نوع الأبقار السويدية أعلى نسبة للتوائم وكانت ٨.٨٥٪ ثم الجرسى ١.٣١٪. وذكر Gilmer فى تحليل لعدد كبير من ولادات التوائم لأبقار من مختلف العائلات وكذلك النسل (بنات وأحفاد) من طلايق مختلفة واتضح أن هذا الاختلاف يمكن أن يكون كبير جدًا من ١.٩١٪ فى عائلة إلى ١٣.٤٣٪ فى عائلات تعطى توائم، ومن ٠.٩٦٪ من بين بنات طلوقة معينة إلى ١٤.٧٥٪ من بين بنات طلايق تربية أخرى.

سادسًا: وراثة استمرار فترة الحمل:

من المعروف جيدًا أن فترة الحمل فى بطن الأمهات لذكور الماشية تستمر لفترة أطول من الإناث، كما أن التوائم فى الفترة الجنينية تقل فترة الحمل بها بمعدل خمسة أيام تقريبًا

أقل بالمقارنة بالأجنة الفرادى (Comberg and Velten ، ١٩٦٢)، وتستمر فترة الحمل لمدة أقل فى بطن الأنثى التى تحمل لأول مرة بالمقارنة بالإناث متكررة الحمل (Van Groan & Joubert ١٩٦١). وإذا ذكرنا الاختلافات العامة لهذه الصفة بالاستعانة بالطرق الإحصائية فإن البيانات العديدة التى جمعها Burgkart M and Schmidt D (١٩٦١) عن ١٠٥١٤ ولادة أبقار من النوع السمنتال، واتضح أن الانحراف المعيارى لاستمرار فترة الحمل مقداره ± ٥.٦٩ يومًا مع متوسط حسابى ٢٨٨.٧ يومًا والمدى يتراوح من ٢٧١.٨ إلى ٣٠٥.٦ يومًا، وعلى هذا فإنه على مدى 3 + m حدثت جميع الحالات بنسبة ٩٩.٧٣٪.

وبالرغم من هذا التغير الكبير يُوجد أساس أن صفة استمرارية فترة الحمل أيضًا ترتبط لدرجة ما بالوراثة، ويبدو هذا من الملاحظات عن التربية بين الأنواع لهذه الصفة التى لاحظها كثير من الباحثين عند مقارنة كثير من البيانات الموثقة إحصائيًا. فمثلًا ذكر Pohl. A (١٩٥٩) بعض القيم التالية عن استمرار فترة الحمل للأبقار مختلفة الأنواع: أبقار السمنتال ٢٩١.٢ يومًا، السويدية ٢٨٩.٧ يومًا، هوليشين فريزيان ٢٧٩ يومًا، ايرشير ٢٧٩.٩ يومًا، والجرنسى ٢٨٣.٤ يومًا، والجرسى ٢٧٩.٣ يومًا، والهيرفورد ٢٨٥ يومًا، والابردين انجس ٢٨٠.٥ يومًا وأنواع أخري.

وتبدو حقيقة تأثير الصفات الخاصة بالطلايق التى استخدمت فى إحصاب هذه الأبقار على استمرار فترة الحمل، وتؤكد معاملات الارتباط الموجبة عن تأثير الوراثة على هذه الصفة للأبقار، وحسب بيانات رندل (١٩٥٩) أن الارتباط بين الإخوات النصف شقيقات عن طريق الأم يساوى+ ٠.١٨١ وبين الأمهات والبنات + ٠.١٧٩ ، وبين الاخوات الشقيقات + ٠.٢١٣.

وبالنسبة للأهمية التطبيقية لعامل استمرارية النمو فى الفترة الجنينية لصغار الماشية لاحظت U. G. Podova (١٩٥٩)، Vacilev. E (١٩٦٣) أن صغار الماشية التى تمكث فى بطون أمهاتها أقل فترة جنينية تتميز بعد ولادتها بطاقة نمو عالية والعكس لتلك التى تتأخر فى نهاية الفترة الجنينية حيث تتميز بطاقة نمو ضعيفة.

والتأثير الذى لا شك فيه على خصوبة الأمهات يتضح من الخصائص التناسلية لذكور التربية، وفى حالة عدم الأخذ فى الاعتبار مصدر الأمراض التى تؤدى إلى العقم أو انخفاض الخصوبة، يُوجد ما يثبت أن كثيرًا ما تقابلنا اختلافات فى صفات الخصوبة لمنى الطلايق المختلفة مع اعتبار أن الأساس هو الطبيعة الوراثية، وأن انتشار التشوه anomaly فى الصفات التناسلية للطلايق ورد ذكره فى دراسة أجراها Achnelt E. and Dittmar (١٩٦١) الذى فحص حالة الخصى لعدد ٧٨٧ طلوقة من النوع الفريزيان فى سكسونيا الجنوبية بألمانيا، ٢٠٩١ دفقة من المنى لهذه الطلايق. ووجد الباحثان أن ٥١٪ فقط من الذكور أظهرت صلاحيتها نظرًا لكفاءتها التناسلية بينما ٣٢٪ أظهرت عيوب مختلفة، ١٧٪ أظهرت تأكيد استبعادها لوجود عيوب من الصعوبة إصلاحها والتى تؤدى إلى عقم تام أو انخفاض كبير فى الخصوبة، وبالنسبة للخصائص الوراثية للتشوه فى خصوبة الطلايق وردت معلومات من دراسات أمريكية أن الملاحظات على خمسة طلايق بينها قرابة شديدة التى لقحت أبقار عادية اتضح بدرجة عالية عقم هذه الإناث وأن نسبة الأجنة لهذه الأبقار التى تكونت نتيجة التلقيح بمنى هذه الطلايق كان ضعيفًا جدًا من ١ - ١٠٪، وأن تركيز الحيوانات المنوية فى دفقة الطلوقة كان أيضًا ضعيفًا حيث كانت معظم الحيوانات المنوية لها أشكال مورفلوجية مختلفة وبعيدة عن الحالة الطبيعية (الحيوانات المنوية بدون رؤوس وبدون أجزاء من الذيول) وعن أهمية الوراثة فى تحديد الكفاءة التناسلية للطلايق ذكر الباحثان النيوزيلانديان Searle S و Shannon P. (١٩٦٢) اللذان قارنا صفات الخصوبة لعدد ٣١٤ من الطلايق (لقحت فى المتوسط ١٣٤٤ بقرة) خلال سنتين متتاليتين واتضح وجود معامل تكرارى عالى وقيمته ٠.٦٩ ± ٠.٠٥ ، وقد قارنا صفات الخصوبة لعدد ٧٥ من الطلايق وأبنائها وكان معامل الارتباط لهذه الصفات بين الآباء والأبناء عالية وقيمتها + ٠.٢٨ .

وإن النقص فى نمو الخصيتين hypoplasis أدى إلى التشوهات الوراثية مما يؤدى إلى انخفاض الصفات التناسلية للطلايق، وتحدث الإصابة فى الخصية اليسرى بالمقارنة بالخصية اليمنى، كذلك يحدث النقص فى النمو لكلا الخصيتين. ويحدث فى ذكور جميع أجناس الحيوانات الزراعية تشوه وراثى آخر للخصيتين وهو cryptorchidism (حيث

تبقى الخصيتان فى الفراغ البطنى حية خارج الرحم مما يؤدى إلى عدم تكوين الحيوانات المنوية بسبب درجة حرارة الفراغ البطنى العالية جدًا بالنسبة للخصيتين) مما يتسبب فى عدم ظهور الخصيتين أو أحدهما.

وينتمى إلى الموضوعات التناسلية الخاصة بتشوه الأعضاء التناسلية للإناث والتى تتحكم فيها الوراثة نقص النمو للغدد الجنسية والنقص فى نمو المبايض وأيضًا الاختفاء التام للمبايض nymphomania أو شبق الإناث حيث يتكرر غالبًا وتطول حالة الشبق بدون إفراز بويضات.

وتوجد دراسات أيضًا عن تأثير الصفات التى تورث من الآباء على إمكانية حدوث الإخصاب وتكوين الأجنة، ولكن عملية تناسل الحيوانات بوجه عام تشمل أيضًا النمو فى الفترة الجنينية ونمو الجنين، ومن الملاحظات اتضح أن الاختلافات فى حياة الأجنة غالبًا تتوقف على صفاتها الوراثية الخاصة بها وعلى التأثير الدقيق والمميز للصفات الوراثية للأم التى فى جسمها يتم نمو وتطور الجنين.

سابعًا : وراثة التشوه الخاص بالحيوانات (الماشية)

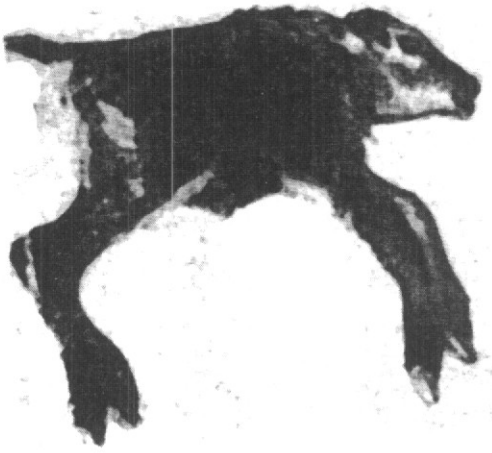
تصاب جميع أجناس الحيوانات الزراعية والطيور بصور مختلفة من التشوه الذى يحدث نتيجة الإصابة بالأمراض والتسمم والتغذية غير السليمة والرعاية السيئة بالإضافة إلى العيوب التى تسببها عوامل وراثية.. وينتمى إلى هذه العيوب أبعاد جسم الحيوان غير الطبيعية والشذوذ فى تكوين العظام والمظهر الخارجى للجلد والعيون، والخلل فى التمثيل الغذائى وعملية الهضم وخلافه من العيوب. هذا بجانب التشوه نتيجة العوامل الوراثية المميتة والضارة التى تؤدى إلى نفوق الحيوان.

وعن الطبيعة الوراثية لهذه العيوب عادة نحكم عليها على أساس تحليل الصفات الوراثية للأباء والأجداد، وفى الماشية تم إجراء كثير من الدراسات عن الصفات الشاذة التى تحدث فى الزيجوت متماثل الاليلات من الأب والأم وتؤدى إلى موت الأجنة، وينتمى إلى هذه الصفات الشاذة عامل وراثى معين سائد يؤدى إلى حالة القزمية dwar

fism ، وكذلك غياب فتحات الأنف وأيضًا الاختفاء الكامل لألياف الغطاء الشعرى على الجسم، وداء الاستسقاء hydropsy، وجفاف الجنين mummification، وحالات أخرى شاذة.

وقد ذكر عديد من الباحثين أن العوامل الوراثية التى تتحكم فى القزمية متنحية أو مميتة، وقد ذكر Lauprecht E. (١٩٥٩) أنه عند إجراء التزاوج بالخلط بين الآباء خليطة الزيجوت بالنسبة لهذه الصفة وحصل على ٤٩٣ من النسل منهم ٣٧٠ عادية لم تحدث لها وفاة، ١٢٣ نفقت بمرض القزمية أى أن النسبة تقترب من ٣ : ١. كما أمكن تسجيل نوعين من القزمية وهما القزمية السائدة والقزمية المتنحية غير المرتبطة بالعوامل المميتة، وتسبب التشوهات الضارة فى الماشية أيضًا العمى الوراثى والغياب الكلى للغطاء الشعرى على الجسم، وتضخم العضلات والخلل فى حركة عضلات العجلات، وهذه التشوهات تُورث بصفة أساسية على أنها صفات متنحية (شكل ١-٧، ١-٨).

شكل (١-٧) تضاعف شديد لانحناء العضلات وهو عيب غير مرغوب فيه فى العجول **double-ender**



شكل (١-٨) عجل صغير العمود الفقرى قصير (صفة متنحية ضارة)

وقد لاحظ Gregory and Stewart (١٩٦٢) فى قطيع من ماشية الهيرفورد فى الولايات المتحدة الأمريكية ظهور تشوه وراثى يعود إلى العوامل المميتة ويؤثر على الجهاز العصبى مما يؤدى إلى موت العجلات فى الشهر الأول من حياتها نتيجة لتأثير الإصابة بالشلل التشنجى فى عضلات الأرجل Spasmodic والظهر والرقبة، وفى خلال سبعة سنوات فى هذا القطيع أمكن تسجيل ٢٠ حالة ولادة لصغار الحيوانات وأثبت تحليل النسب genealogy واصل هذه الحيوانات أن هذا التشوه يُورث كما تورث الصفة المتنحية البسيطة وغير المرتبطة بالجنس، وصغار الحيوانات بها عوامل وراثية متجانسة لهذه الصفة رغم ولادتها بدون عيوب ظاهرة ولكنها تنفق بسبب صدمة الإصابة بالشلل التشنجى خلال الأسابيع الأولى من حياتها. ومثل هذا التشوه مثل الأعراض الوراثية التي أمكن ملاحظتها فى ماشية الجرسى.

وأخيرًا التشوهات الأخرى للحيوانات التى أحيانًا تؤثر بشكل واضح فى حياتها وفى الصفات الإنتاجية. وفى أغلب الأحوال تزداد نسبة هذه التشوهات نتيجة استخدام تربية الأقارب، وإن اكتشاف الطبيعة الوراثية لهذه التشوهات التى يكتشفها الأخصائيون تعمل على تجنب انتشارها لحماية القطعان.

obeikandl.com

ومن المعروف أن للماشية عيوب وراثية بالمقارنة بالخيل، ولذلك فإن العيوب المميتة تحدث بصورة متكررة بالمقارنة بالعيوب غير المميتة. ومعظم العيوب لها سلوك العوامل الوراثية المتنحية مع استبعاد حالة ماشية الدكستر (سيادة القزمية) وأن تأثير العوامل المميتة لها تأثير متنحى. وقد لاحظ Elantchich (١٩٤٠) فى نسل أحد الطلايق العادية ٣٣ صغار ماشية عادية و٣٧ لها عيوب (عدم وجود المنخار) ولكن Crallinger (١٩٣٧) يعتقد أن لظهور هذه الصفة لابد من أكثر من عاملين وراثيين مع اختلاف نوعية السيادة.

وقد لاحظ Atkinson (١٩٥٣) عدم وجود ألياف شعر، ومن المثير للاهتمام أن الجزء الكبير من العيوب المميتة فى الماشية هى عيوب فى العظام لوحظت فى مجموعات من الأجناس وأنواع الحيوانات الزراعية.

جدول (١-٥) العيوب المميتة والعيوب الضارة (غير المميتة) فى الماشية

موضع العيوب	أعراض العيوب المميتة	أعراض العيوب غير المميتة (الضارة)
الرأس	قصر الفك السفلى أو غيابه وتصلب الأنسجة لمفاصل الفك sclerosis (Brachygnathia inferior) تغيير مواقع أسنان الأضراس molar	ضمور الفك العلوى عمى العين (كاتاركت) Brachygnathia superior
الجسم	القزمية سائدة – القزمية متنحية قصر الفقرات الظهرية – مرض تصلب المفصل أو التصاقه ankylose	القزمية سائدة – القزمية متنحية تضاعف العضلات Hypertrophy of muscles
الأطراف (الأرجل)	اختفاء الأرجل Acroteriasis. Congenita اختفاء السلامية phalange مرض تصلب المفصل أو التصاقه ankylose	انحناء الأرجل الأمامية – تفكك الحافر – نموات بين ظلفى الحافر Limax

موضع العيوب	أعراض العيوب المميتة	أعراض العيوب غير المميتة (الضارة)
الجلد والشعر	غياب جزئى للشعر Hypotrichosis imperfecta غياب طبقة الكيوتيكل للجلد Ichthyosis congenita غياب ألياف الشعر Hypertrichosis Congenita مناطق خالية من الشعر Hypertricose الجلد جاف ومتعطن mummification	غياب الشعرHypotrichosis غياب الخلايا الطلائية على اللسان Epitheliogenesis imp. Linguae
الأمعاء	تندمل فتحة الشرج	--
اختلال التمثيل الغذائى	داء الاستسقاء Dropsy (Hydrops)	خلل فى التمثيل الغذائى porphyrynyria الصرع epilepsy
تقلص العضلات cramp شلل العضلات paralysis	تقلص العضلات المزمن شلل عضلات الأرجل الخلفية	تصاب به العجلات تصاب به العجلات
أمراض أخرى	نفوق الجنين بدون عيوب ظاهرة إطالة موسم الحمل	

ثامنًا : وراثة مقاومة الحيوانات للأمراض والظروف البيئية المحيطة غير الملائمة :

من المعروف من صفات البناء الجسمانى للحيوانات أنه يشمل أيضًا القدرة على مقاومة الأمراض وخاصة الأمراض المعدية infective، وقد أظهرت الإجراءات الفنية والعملية والبيطرية منذ زمن اختلافات كبيرة وذات أهمية بين الأجناس والأنواع المختلفة

بالنسبة لمقاومة الإصابة بالمرض فمثلًا لا تمرض الماشية بمرض الرعام أو حمى الخيل بينما تصاب به الخيل ويسيل لعابها.

ومن المعروف أن أنواع الماشية الأوروبية ضعيفة المقاومة بالنسبة للعدوى الشديدة والأمراض الطفيلية التى تحملها الحشرات فى البلاد القارية وشبه القارية ولذلك فإن ماشية الزيبو غير قابلة للإصابة بهذه الأمراض.

والمناعة المكتسبة التى تظهر نتيجة إصابة الحيوانات بالمرض وتكوين الأجسام المضادة أو بعد حقن المصل المضاد فى جسم الحيوان، وعلى أية حال يجب تمييز هذه المناعة المكتسبة عن المناعة الطبيعية التى تتحكم فيها الوراثة.

وتُلاحظ الاختلافات الوراثية بالنسبة لمقاومة الحيوانات للأمراض المعدية بين الحيوانات من أنواع مختلفة. ومن الدراسات التى أجريت على الحيوانات الكبيرة بالنسبة لتكوين سلالة ذات مناعة وراثية اتضحت صعوبة ذلك بدرجة عالية، ولكن توجد حقيقة مؤكدة توضح الخصائص الوراثية لصور معينة من المقاومة، فمن المعروف أن الماشية لديها قابلية وراثية ومقاومة لمرض التهاب الضرع mastitis . ففى سنة ١٩٤٤ تم اكتشاف إصابة قطيع من أبقار الجرسى نتيجة إجراء مسح بكترويولوجى خلال ستة سنوات ومنه اتضح أنه فى عائلة واحدة (الأمهات والبنات والأحفاد) ظهرت الإصابة ببكتريا streptococcus خلال مدة ٢٤٪ من الزمن الكلى لحلابة الأبقار والإصابة ببكتريا staphylococus فى خلال ٣٩٪، وأيضًا ظهرت الإصابة فقط – فى أبقار أخرى أكثر مقاومة لالتهاب الضرع فى خلال ٠.٩ – ١٠.٩٪ من الزمن الكلى لحلابة الأبقار (١٩٤٤ Murly). وفى دراسة أخرى (Ward ١٩٣٨) فى دراسة لمرض التهاب الضرع أستخدم فيها قياس تركيز كرات الدم البيضاء فى اللبن، واتضح من هذه الدراسة أنه من بين ٨٩ بقرة حدثت إصابة للأمهات فى خلال ثمانية أعوام بنسبة ٢٧٪ من الحيوانات.

وقد أمكن الحصول على نتائج ذات أهمية نتيجة لإجراء الانتخاب لصفة مقاومة الأبقار لمرض التهاب الضرع باستخدام بيانات قطعان كبيرة فى نيوزيلندا والولايات المتحدة الأمريكية Hutt F.B (١٩٥٨) واتضح أنه فى خلال جيل واحد باستخدام

الانتخاب البسيط لصفة مقاومة الأبقار لالتهاب الضرع انخفضت أعداد الأفراد المريضة فى البنات لأكثر من الثلث. لذلك يجب الاهتمام بإجراء الانتخاب للطلوقة التى لديها مناعة ضد هذا المرض عند استخدامها فى التلقيح. مع مزيد من الاهتمام بمقاومته بصفة خاصة نتيجة التأثير الكبير لهذا المرض على إنتاجية الأبقار المصابة.

كما تتوقف أيضًا مقاومة الماشية للإصابة بمرض السل Tuberculosis بدرجة ما على عوامل وراثية. ومع تشخيص هذا المرض عن طريق الحقن تحت الجلد لاختبار الإصابة بالسل بين حيوانات النوع Ancol اتضح أن ٥٥٪ من الاختبارات إيجابي، وبين حيوانات النوع زيبو حوالى ٠.٦٪، وفى النهاية أجريت تجربة إحداث إصابة صناعية بمرض السل للعجلات وكانت النتيجة نفوق عجلة واحدة من بين ثمانية من عجلات الزيبو، ونفقت ثلاثة عجلات من النوع آنكل وتبين من هذه الدراسة Hutt (١٩٥٨) الاختلاف بين الأنواع فى مقاومة الماشية لمرض السل الذى تتحكم فى ظهوره عوامل وراثية أيضًا بجانب العوامل البيئية.

وتمتاز أنواع حيوانات الزيبو وحيوانات حدائق الحيوان بالمقاومة العالية جدًا للإصابة بأمراض الدم الطفيلية blood parasites (anaplasmosis, piroplasmosis) والقراد المنتشر على أجسام الحيوانات فى بعض البلاد، وأن انتقال الماشية المصابة إلى مناطق تربية الأنواع الأوروبية وإذا لم تراعى احتياطات خاصة للعزل فإنها تصاب بهذه الطفيليات وتبدأ فى المرض وسريعًا ما تستبعد لعدم صلاحيتها للتربية.

وقد بدأ ميخائيل ايفانوف سنة ١٩٣٢ فى معهد اسكانيانوفا دراسة إمكانية (عمليًا) استخدام المقاومة عن طريق العوامل الوراثية لماشية الزيبو وذلك بإجراء التزاوج بالخلط بين حيوانات الزيبو مع ماشية المراعى الحمراء، وفى سنة ١٩٣٦، ١٩٣٧ إعداد من الهجن للجيل الأول انتقلت إلى جمهورية أذربيجان وتربت فى ظروف طبيعية وعدوى صناعية، وكانت نتائج هذه التجارب كما ذكر E. C. Jouravok (١٩٤٩) أن صفة المقاومة لحيوان الزيبو ضد الإصابة بمرض الـ piroplasmosis انتقلت أيضًا إلى الهجن من النسل، ولكن المقاومة ضد الإصابة بهذا المرض للهجن والزيبو لم تكن متشابهة حيث لم تصاب حيوانات

الزيبو بالمرض بينما أصيبت الهجن ومرضت ولكن لم تنفق ثم استمرت مجموعة من المراكز العلمية فى بعض البلاد فى دراسة إمكانية استخدام هذه الخاصية الهامة لماشية الزيبو فى التزاوج بالخلط مع الأنواع الراقية من الماشية لأجل تكوين أنواع من الحيوانات عالية الإنتاج التى يمكن بنجاح استخدامها وتكاثرها فى المناطق التى ينتشر فيها أمراض الدم الطفيلية، وتكون بصفة خاصة فى مزرعة اسكانيانوفا سنة ١٩٥٣ قطيع من الأبقار الهجن من التزاوج بالخلط بين الزيبو وماشية المراعي الحمراء حيث تعطى البقرة متوسط إدرار مقداره ٣٧٥١ كجم بنسبة دهن ٤٪ من اللبن (ماكييف ١٩٥٣) وبالنسبة لمرض الحمى القلاعية foot and mouth disease تختلف الأبقار بالنسبة لصفة المقاومة والتعرض للإصابة بهذا المرض تبعًا للعوامل الوراثية المسئولة عن صفة مقاومة هذا المرض، ولاحظ بعض الأطباء البيطرين فى المناطق المصابة بهذا المرض أنه فى مجال الأنواع لوحظت اختلافات هامة بين الحيوانات فى درجة التعبير عن المناعة الطبيعية والمكتسبة وأن هذه الصفات تسلك سلوكًا هامًا فى توارثها فى النسل.

وبالنسبة للطبيعة الفسيولوجية لمقاومة الحيوانات الزراعية للإصابة بالأمراض فقد لاحظ Grown J and Calhoum M. (١٩٤٣) أن درجة مقاومة الحيوانات تتوقف بدرجة عالية على عدد كرات الدم البيضاء وأن معامل الارتباط بين هاتين الصفتين يساوى ٠.٩، وفى تجارب أخرى اتضح أن كرات الدم البيضاء تقضى على البكتريا المسببة لضعف المقاومة.

ومع مقارنة نسل طلوقتين مختلفتين من النوع الفريزيان باستخدام حجم معين من الجلوتاتيون فى دم بناتها بعد حقنها بفاكسين الغدة الجاردرقية Parathyroid، اتضح أن الحجم المعين من الجلوتاتيون لبنات أحد الطلايق تفوق على حجم الجلوتاتيون لبنات طلوقة أخرى بمقدار ٢-٣ مرة. وقد تمت دراسة اختلافات فردية واضحة بدرجة كافية بالنسبة لرد الفعل للمناعة البيولوجية بعد إعطاء فاكسين المناعة، واتضح من التجربة التى أجريت على ١٢ من العجلات من النوع ليتوف ذو البقع السوداء والتى تمت ولادتها خلال شهر واحد وتربت فى ظروف متشابهة، واتضح أن الاختلاف فى المناعة البيولوجية مرتبط لحد ما بنوعية الكفاءة العالية لأداء الجهاز العصبى لهذه الحيوانات.

وتقترب من مشكلة مقاومة الحيوانات للأمراض أيضًا مقاومة الحيوانات للظروف المناخية غير الملائمة، وقد تم إجراء دراسات فى مجال الطبيعة المورفلوجية الفسيولوجية لمقاومة الحيوانات الزراعية لمختلف العوامل الطبيعية غير الملائمة المحيطة بالحيوانات.

وحقيقة هذا الموضوع تشترط قبل أى شىء أن الاعتماد على مقاومة الحيوانات للعوامل غير الملائمة للوسط يتطلب توفر جميع الصفات الإنتاجية المفيدة الهامة والخصوبة واستمرار الحياة وخلافه من الصفات U. O. Raychenpac & Jokova (١٩٦١) كما درس الباحثان أيضًا الطبيعة المورفلوجية والفسيولوجية لمقاومة الحيوانات للظروف المناخية الحارة والتعرض لأشعة الشمس بصورة مركزة، واتضح أن هذه المقاومة تتطلب أولًا القدرة على التبادل الحرارى لأجل مقاومة الحرارة وتوفر عدد كبير من الغدد العرقية وضعف نمو الغطاء الشعرى على الجسم والشعر اللامع والمسطح وزيادة الحبيبات الملونة بالجلد وتوارث هذه الصفات المورفلوجية والفسيولوجية من الآباء إلى النسل، واقترح U. O. Raychenpac (١٩٦١) الدليل التالى لقياس قدرة الحيوانات الزراعية على مقاومة درجة الحرارة العالية للوسط المحيط بها.

دليل قدرة الحيوانات على مقاومة الحرارة العالية =

$$[(T_2 - ٤٠) \cdot ١ + [T_1 - T_2]\ ٢٠ - ١٠٠$$

حيث T_1 درجة حرارة الجسم صباحا، درجة حرارة T_2 درجة حرارة الجسم نهارًا

T_2 درجة حرارة الجو نهارًا (درجة الجسم نهارًا لابد أن تقاس عندما تكون درجة الحرارة الجوية ليست أقل من + ٢٧° م)

وعمليًا ولأجل حساب دليل الثبات stability ومقاومة حرارة الجو يمكن استخدام المعادلة الأكثر سهولة وهى:

$$u = 2\ (10 + Td_{10} - t_2)$$

حيث t_2 درجة الحرارة اليومية للهواء والتى أثناءها تم أخذ حرارة الجسم.

T_d الاختلاف بين درجة حرارة الجسم صباحًا وأثناء النهار.

كما ذكر U. O. Raychenpac (١٩٦١) أن عامل المقاومة للحيوانات يعتمد بدرجة عالية على العوامل الوراثية التى تتحكم فى هذه الصفة نظرًا لأنه أمكن من خلال توفر كمية كبيرة من البيانات إثبات وجود ارتباط بدرجة عالية بين هذه العوامل فى الحيوانات التى بينها قرابة شديدة – وعلاوة على ذلك اتضح فى ظروف الرعاية المتشابهة وجود اختلاف واضح بين النسل من آباء مختلفة.

كما اتضح وجود علاقة كبيرة ومرغوبة بالنسبة لارتباط مقاومة هجن الماشية لارتفاع درجة الحرارة الجوية وتركيز أشعة الشمس مع قدرتها على التنظيم الحرارى. ومع إجراء مقارنة لدراسات مورفلوجية وفسيولوجية لماشية التاى alti المحلية وحيوان الياك البدائى والهجين بينهما اتضح أن الدور الهام فى قدرة ماشية التاى على التأقلم على ارتفاع الحرارة وأشعة الشمس الحارة نتيجة قدرة جسم هذه الماشية على القيام بالتبادل الحرارى والتبخر خلال التنفس وذلك بفضل الأداء الجيد لتنظيم عملية التنفس (حتى فى حالة الأداء الضعيف جدًا لتنظيم إخراج العرق)، وبالنسبة لحيوان الياك لا يوجد تنظيم عميق للتنفس فى حالة الراحة، ولكن تتميز هذه الحيوانات بالتنظيم الجيد لإتمام عملية إخراج أو إفراز العرق (حيث يتضاعف عدد الغدد العرقية ويزداد حجمها كثيرًا بالمقارنة بالماشية العادية، كما تمتلك أيضًا ما يوازى عدة مرات مسطح جسم واسع لإخراج العرق). كما اتضح أن هجين الجيل الأول وردت صفة التنظيم الحرارى من الماشية عن طريق التنفس العميق، ووردت من الياك القدرة على تنظيم إفراز العرق، ونتيجة للتركيز على تنظيم ميكانيكية المقاومة لهذه الظروف المحيطة بالحيوانات أصبحت الهجن ذات قدرة تحمل عالية لهذه الظروف بالمقارنة بالآباء من الحيوانات، ويمكن أن يعود ذلك إلى تأثير قوة الهجين.

ويعتبر نشاط الغدة الدرقية من العوامل الفسيولوجية التى تؤثر فى مقاومة الماشية لدرجة الحرارة العالية (Howes etal ١٩٦٢)، ومن وضع مقارنة بين كثافة امتصاص الغدد الدرقية للنشاط الإشعاعى من اليود لكل من صغار ماشية الهيرفورد والبراهما

(الزيبو) فقد اتضح أن حيوانات البراهما تميزت بالقدرة العالية لمقاومة الحرارة بالمقارنة بحيوانات الهيرفورد التى أظهرت نشاطًا أقل للغدد الدرقية.

وقد تم إجراء دراسات عن تحسين البناء الجسمانى وتحسين الصفات الإنتاجية وتأثير ذلك على الحياة الإنتاجية للحيوانات. كما تم استبعاد أبقار من قطعان لإنتاج اللبن فى الولايات المتحدة الأمريكية وقد أفاد جيلمور (١٩٥٢) أن أهم أسباب الاستبعاد هى عدم المثابرة فى الإدرار بنسبة ٣١٪ وضعف الإدرار بنسبة ٢٦.٤٪ وعيوب فى الضرع ١٣.٢٪، والعقم ٦.٨٪، وفى مجال الإصابة بالأمراض وكبر السن والإصابة بجروح يمثلها حالات قليلة.

وقد تمكن Rabe (١٩٦٠) من ألمانيا من الحصول من قطيع أبقار الايست فريزيان ذات إدرار عالى فالبقرة Agnes فى عمر ١٦ سنة فى خلال ثلاثة أجيال ومعها اثنان من بناتها أمكن الحصول على ٦٣ نسلًا، ووجهت إلى التربية، وكان متوسط الإنتاج للقطيع ٥٩٩٦ كجم لبن بنسبة دهن فى اللبن ٤.٣٥٪.

وقد استخدم Plowman R. & Gaalaas (١٩٦١) بيانات عن ٣٨٨١ زوج (أم وابنتها) من نوع أبقار الهوليستين، واتضح أن المكافئ الوراثى لصفة إطالة الحياة الإنتاجية للأبقار قيمته ٠.١٥ وقد أثبت Lappa H (١٩٦٢) أن معامل الارتباط بين استمرار الحياة الإنتاجية للأمهات وبناتها يساوى + ٠.٢٦ ± ٠.٠٩ ومعنوى إحصائيًا. وعند حساب معاملات الارتباط بين استمرار الحياة للأمهات وبناتها فى حدود النسل لكل طلوقة أمكن إثبات اختلافات كبيرة جدًا بين العائلات الأربعة للطلايق وكل هذا يوضح أن انتخاب الطلايق والأبقار على أساس استمرارية الحياة الإنتاجية يُعتبر من الوجهة الاقتصادية مجديًا.

تاسعًا : استخدام الوراثة فى تحسين إنتاجية أبقار اللبن :

كتب Peter J. Hansen عن إمكانية تضاعف إنتاج أبقار اللبن بالمقارنة بسنوات مضت. وتم هذا التحسين بسبب استخدام الانتخاب الوراثى لأجل زيادة إنتاج اللبن

وتحسين التغذية والرعاية نظرًا لانخفاض الوظيفة التناسلية فى سنوات ماضية بسبب تعقد صفة الخصوبة بالإضافة إلى استخدام تربية الأقارب وضعف إجراء الانتخاب لصفة التناسل مما أثر على إدرار اللبن، كذلك التغيرات فى بيئة البقرة. وهذه الدراسة تبحث فى اثنين من الحلول المؤثرة لمشكلة ضعف الخصوبة فى ماشية اللبن وذلك باستخدام التزاوج بالخلط والانتخاب لصفات التناسل حيث يوجد فى التركيب الوراثى للماشية حوالى ٢١ ألف جين يؤثر فى صفات الماشية وهذه العوامل الوراثية موزعة على ثلاثين زوج من الكروموسومات، والكروموسومات فى صورة مزدوجة حيث الصورة الأولى موروثة من الأب والزوج الآخر من الأم. وتُزيد تربية الأقارب من درجة التشابه، وتصبح النسختان الموروثتان للجنين متشابهة. ويلاحظ التأثير السلبى من استخدام التربية الداخلية ويُشاهد هذا التأثير عندما تُورث الجينات المتشابهة غير المرغوبة من كلٍ من الأبوين.

وكقاعدة عامة فإن التزاوج باستخدام الانتخاب سوف يحافظ على معاملات تربية الأقارب للنسل بنسبة أقل بالمقارنة بالنسبة ٦.٢٥٪. كما أن التزاوج بالخلط يستفيد من ظاهرة قوة الهجين (أى زيادة تحسين أداء النسل بالمقارنة بمتوسط أداء الأبوين) وبصفة أساسية تُعتبر ظاهرة قوة الهجين عكس التدهور من استخدام تربية الأقارب. كما أن التزاوج بالخلط يؤدى إلى إمكانية ظهور صفات الخصوبة وصفات صحية عالية لبعض أنواع ماشية اللبن. وقد درس باحثون من جامعة مينسوتا الأداء لخلطان الهوليستين مع عديد من الأنواع مثل نورماند، Montebelia rde ، Scandinavian (من خلط النوعين النرويجى الأحمر مع السويدى الأحمر)، وأظهر هذا البحث أن الخلط يمكن أن يُحسن الخصوبة وطول الحياة الإنتاجية على حساب النقص فى إنتاج اللبن واتضح من الدراسة أن الأيام المفتوحة open days خلال أول موسم إدرار من ١٩-٢٧ يومًا أقل لمجموعة الحيوانات الخليطة بالمقارنة بحيوانات الهوليستين الأصيلة، وبالإضافة إلى ذلك معدل حدوث الإخصاب فى أول تلقيح كان أعلى للخليط من Normande × Holstein ، Montebeliarde × Holstein بالمقارنة بحيوانات Holstein الأصيلة مع ملاحظة أن الهوليستين تتصف بالإنتاج العالى من اللبن، ففى موسم الإدرار الأول كان إنتاج أبقار

الهوليستين أعلى بمقدار ٢٧٠٦ رطلا بالمقارنة بـ Normande × Holstein ، وأعلى بمقدار ١٣١٧ رطلًا بالمقارنة بالخليط Montebelicate × Holstein وأعلى بمقدار ١٠٥٠ رطلًا بالمقارنة بالخليط Scandivian Red × Holstein. وزاد الاختلاف بين مجموعات النوع فى كمية اللبن كما زادت فى الموسم الثانى للإدرار: حيث فى ٣٠٥ يومًا كان متوسط إدرار اللبن ٢٦١٩٤ رطلًا للهوليستين، ٢١٨٦٣ للخليط Normande × Holstein، ٢٣٥٤٧ رطلًا للـ Montebeliade × Holstein ، ٢٣٦٨٣ رطلًا Scandivian Red × Holstein. بالإضافة إلى التحسين فى الصفات التناسلية فإن الدراسة أوضحت الفوائد فى الولادات فى تقليل ولادة أجنة ميتة وزادت من طول الحياة الإنتاجية للبقرة ارتباطًا باستخدام التزاوج بالخلط، وبالرغم من التأثيرات المفيدة لاستخدام التزاوج بالخلط يُوجد على الأقل ملاحظتان لهذا النظام فى التربية، والملاحظة الأولى ترتبط بالفقد فى قوة الهجين والفقد فى التجانس فى النسل من تأثير قوة الهجين، ويمكن تجنب الفقد فى قوة الهجين وذلك باستخدام ثلاثة أو أربعة أنواع من الماشية بنظام تبادلى للذكور أو استخدام الخلط التبادلى بثلاثة أنواع يسمح بحصول القطيع على نسبة عالية من قوة الهجين نسبتها من ٨٦ – ٨٨٪ فى الخليط الأول. كما أن استخدام أربعة أنواع فى الخلط التبادلى يؤدى إلى قوة الهجين نسبتها من ٩٣ – ٩٤٪ من أقصى قوة هجين ممكن الحصول عليها، والسبب الثانى أن استخدام التزاوج بالخلط يعود إلى الفقد فى كمية اللبن بالمقارنة بإنتاج أبقار الهوليستين الأصيلة، ولا يوجد تفسير للرد على ظاهرة تحسين صفات الخصوبة والصحة نتيجة التزاوج بالخلط مقابل الفقد فى كمية اللبن، ولذلك الاختلافات بين محطات تربية الحيوانات والمناطق فى ثمن اللبن وتكلفة العليقة والخصوبة... إلخ. يعنى هذا أن التزاوج بالخلط يمكن أن يكون اقتصاديًا فى بعض العمليات وغير اقتصادى فى البعض الآخر.

وحتى وقت قريب لم يكن لدى المربين اهتمامًا باستخدام الانتخاب الوراثى لتحسين التناسل فى ماشية اللبن نظرًا لأن المكافئ الوراثى للصفات التناسلية يُعتبر نسبيًا منخفضًا بالمقارنة بالصفات الإنتاجية مثل إنتاج اللبن. كما أن إجراء التحسين الوراثى فى الصفات التناسلية يُعتبر كثيرًا الصعوبة.

المكافئ الوراثى هو النسبة من التباين الظاهرى للصفة الذى يعود إلى الوراثة، وعندما يكون المكافئ الوراثى منخفضًا يصبح من الصعوبة تحقيق نجاح فى الانتخاب الوراثى.

والتقديرات للمكافئات الوراثية للصفات التناسلية قيمتها ٠.٠٥ وأقل وبمعنى آخر أقل من ٥٪ من التباين بين الأبقار فى وظائفها التناسلية التى تعود إلى الاختلافات بين العوامل الوراثية. وهذا يثير الدهشة لأن التناسل يتأثر كثيرًا بالعوامل غير الوراثية مثل مستوى التغذية ودرجة الحرارة الجوية وكفاءة من يقوم بإجراء التلقيح... إلخ. ويُعتبر من الخطأ أن نقول أن انخفاض المكافئ الوراثى يعنى أنه لا توجد عوامل وراثية تتحكم فى التناسل، وفى الحقيقة أن العلماء وجدوا حاليًا عوامل وراثية خاصة تؤثر فى الأداء التناسلى.

ففى سنة ٢٠٠٣ فى USDA بدأ حساب الكفاءة الوراثية genetic merit للطلايق فى التناسل، والصفة التى استخدمت هى معدل الحمل للبنات (DPR) وهذا المعدل تم حسابه على أساس عدد الأيام التى تكون فيها البقرة معدة للتلقيح Days open وهى منسوبة مباشرة إلى النسبة من الإناث المعدة لتصبح حاملاً فى فترة ٢١ التى تصبح فيها البقرة حاملًا.

والمكافئ الوراثى لمعدل الحمل للبنات قيمته ٠.٠٤، ولكن تبذل محاولات للتحكم فى بعض العوامل التى تؤثر فى الأيام التى يتم فيها إعداد الأنثى للتلقيح لأجل زيادة الدقة فى الحساب عن الكفاءة الوراثية فى صفة التناسل. وقد ذكر Weigel (٢٠٠٦) أن نسبة ١٠٪ من طلايق هوليستين الممتازة أظهرت أن نسبتها ٤٪ فى معدل الحمل للبنات بالمقارنة بالطلايق ذات النسبة الأقل من ١٠٪، والاختلاف الذى يعود إلى الاختلاف فى الأيام المفتوحة لعشرين يومًا (١٪ اختلاف فى معدل الحمل للبنات يساوى ٤ أيام اختلاف فى الأيام المفتوحة).

ورغم أن المكافئ الوراثى المنخفض يؤدى إلى تقدم أكثر ريبة فإن التناسل يمكن أن يتم به التحسين من خلال الانتخاب الوراثى، وإن الزيادة فى هذه الصفة يمكن أن تحدث

أيضًا من زيادة الرعاية والاهتمام والتناسل وتحديد الوقت اللازم لإتمام التلقيح الصناعى.

وبالإضافة إلى ما سبق فإن الانتخاب لصفة الحياة الإنتاجية المرتبطة بقوة مع التناسل ساهمت بدرجة كبيرة فى إجراءات التحسين الحديثة، ويتضح هذا من التغيرات فى القيمة التربوية لصفة معدل الحمل للبنات وتوقف الانحدار فى الكفاءة الوراثية لهذه الصفة فى الطلوقة والبقرة لفترة ثم حدوث تحسن بطئ فيها بعد ذلك، وبذلك يتضح أن انتخاب الطلايق لهذه الصفة يمكن أن يؤثر فى خصوبة البقرة.

والخلاصة أن وسيلة التقييم الوراثى لصفة التناسل تتركز فى معدل الحمل للبنات ويمكن أن يتوقع المربى أن بنات الطلايق ذات معدلات الحمل العالية سوف تكون أكثر خصوبة بالمقارنة بأزواج القطيع المعاصرة.

وقد ذكر Dickinson F.N (١٩٨٥) أن الهدف الرئيسى لمربى ماشية اللبن أن برنامج التحسين الوراثى لابد أن يهدف إلى إنتاج أبقار تحل محل الأبقار المستبعدة وتتصف بإمكانية عالية وراثية وكافية لإعطاء عائد كبير. ولأجل تحقيق هذا الهدف يتطلب توفر أبقار قوية وصحيحة الجسم والتى تنتج مستويات عالية من اللبن وذو مكونات ذات قيمة غذائية عالية. وأيضًا لابد أن هذه الأبقار تستطيع تحمل المجهود الذى يُبذل لإعطاء الإنتاج العالى خلال عدد كبير من مواسم الإدرار، وهذا الهدف يمكن تحقيقه عن طريق تجميع أحسن الإمكانيات الوراثية المتوفرة فى القطيع لأجل الصفات الهامة اقتصاديًا مع النجاح فى إدخال أحسن الجينات من خارج القطيع، ويمكن تحقيق هذا عن طريق:

١- استخدام سجلات منظمة تساعد فى تحسين قطيع اللبن (DHIA) وكذلك الدقة فى تحديد معدل الاستبعاد وتقليل أثر التربية الداخلية إلى أقل مستوى.

٢- شراء السائل المنوى ذو الصفات الوراثية العالية لأجل إجراء التلقيح الصناعى.

ويتباين التركيب الوراثى النموذجى للبقرة من قطيع إلي آخر لأن الصفات تختلف فى أهميتها الاقتصادية فى القطعان المختلفة، كما أن المجهودات العلمية المبنية على عوامل

اقتصادية هى أكثر الطرق أهمية لأجل ترتيب الامتياز للطلايق والأبقار لأن مجموع الدخل من اللبن يعتمد على كمية اللبن ونسبة الدهن فيه، وفى بعض الأسواق يؤخذ فى الاعتبار نسبة البروتين والمواد الصلبة غير الدهنية.

عاشرًا: التقييمات الوراثية:

جميع التقييمات الوراثية يمكن التعبير عنها كانحرافات من الأساس الوراثى لأن مصادر التقييم الوراثى تحسب فقط الاختلافات بين الطلايق وبين الأبقار، والهدف من الأساس الوراثى هو إمدادنا بمرجع لكى تصبح التقييمات الوراثية واضحة ومفيدة ومفهومة، وتعتمد التقييمات على الثلاثة أسس الوراثية التالية:

١- محددة fixed ٢- متحركة moving ٣- تدريجية stepwise

واعتمدت تربية أبقار اللبن فى الولايات المتحدة الأمريكية على الطريقة التدريجية لأجل التقييمات الوراثية القومية. وتكوَّن هذا الأساس الوراثى التدريجى فى سنة ١٩٧٤ ثم حدث تغير للأساس الوراثى لكل صفة فى يناير ١٩٨٤.

١- تفسير التقييمات الوراثية:

الكفاءة الوراثية لماشية اللبن فى الإنتاج، وطبيعة نوع الصفات يعبر عنها بالاختلافات المتنبأ بها prediced difference (PD)، ودليل البقرة cow index (CI)، وهذه التقييمات لابد أن تُستخدم لترتيب الطلايق والأبقار المتاحة.

والتقييمات الوراثية على الأساس الوراثى ليست تقديرات عن كمية التحسين الوراثى الذى يمكن الحصول عليه من استخدام طلوقة معينة أو بقرة معينة لأجل التربية فى قطيع معين ولكن هى لحد ما تقديرات عن مقدار الكفاءة الوراثية لبقرة معينة أو طلوقة معينة تختلف عن الأساس الوراثى، وأن كمية التحسين الوراثى الذى يساهم به حيوان معين فى قطيع معين يعتمد على العلاقة بين تقييم هذا الحيوان والكفاءة الوراثية للبقرة فى هذا القطيع. وإن حساب قدرة الطلوقة على توريث الصفات لعدد قليل من البنات يمكن أن يؤدى إلى خداع، وإن معظم الصفات الكمية بما فيها الصفات الإنتاجية تختلف كثيرًا

بين بنات الطلوقة، وأن أحسن الطلايق لها بعض البنات منخفضة الإنتاج وأن أسوأ الطلايق لها بعض البنات عالية الإنتاج، وأن التباين فى مستوى إنتاج البنات يعود إلى تأثيرات التركيب الوراثى والبيئة.

٢- دور المعامل التكرارى فى انتخاب الطلايق :

المعامل التكرارى هو مقياس لحقيقة التقييم الوراثى، ولابد أن يُستخدم المعامل التكرارى لتحديد كيفية الاستخدام المكثف للطلوقة فى قطيع ما، ولكن لا يجب أن يُستخدم لتقرير هل تُستخدم الطلوقة أم لا. وفى معظم الحالات الطلايق ذات المعاملات التكرارية العالية يمكن أن تُستخدم بكثافة فى قطيع مع الثقة أن البنات المتنبأ بها (PD) هى قريبة فى قيمتها من مثيلاتها على التوريث، ولكن بعض الطلايق ذات المعاملات التكرارية المنخفضة لابد أن تُستخدم بكثافة أقل فى كل قطيع لأن البنات المتنبأ بها يمكن أن تختلف أكثر من قدرتها على التوريث، ومجموعات الطلايق ذات المعامل التكرارى المنخفض يمكن أن تُستخدم بثقة حيث يكون متوسط البنات المتنبأ به يقترب من متوسط القدرة على التوريث الحقيقية. وإن الاهتمام الذى يوجه إلى الصفات المختلفة يعتمد على الأهمية الاقتصادية النسبية لأجل تحقيق أهداف تربية القطيع وأيضًا معرفة المكافآت الوراثية والارتباكات الوراثية والدقة فى المعلومات المتاحة لعمل تقييمات وراثية لبعض الصفات ذات الأهمية بالنسبة لإدرار اللبن من عدد كبير من الحيوانات.

جدول (١-٦) المكافآت الوراثية لصفات ماشية اللبن

الصفات	المكافئ الوراثى	الصفات	المكافئ الوراثى
١- صفات إنتاجية :			
إنتاج اللبن	٠.٣٠	أبعاد الجسم والصدر	٠.٢٠
كمية دهن اللبن	٠.٢٥	زاوية القدم	٠.١٠
كمية بروتين اللبن	٠.٢٥	الأرجل الخلفية (منظر جانبى)	٠.١٥
كمية المواد الصلبة غير الدهنية	٠.٢٥	الأرجل الخلفية (منظر خلفي)	٠.١٠

الصفات	المكافئ الوراثى	الصفات	المكافئ الوراثى
نسبة الدهن فى اللبن	٠.٥٠	الفخذ (منظر جانبى)	٠.٢٠
نسبة البروتين فى اللبن	٠.٥٠	عرض الفخذ	٠.٢٥
نسبة المواد الصلبة غير الدهنية	٠.٥٠	التحام الضرع من الإمام	٠.٢٠
سهولة الولادة	٠.٠٥	الارتفاع الخلفى للضرع	٠.١٥
درجة نوعية اللبن	٠.٣٠	العرض الخلفى للضرع	٠.١٥
٢- الصفات ذات الأبعاد الخطية		عمق الضرع	٠.٢٥
نوعية الحيوان	٠.٣٠	أربطة تعليق الضرع	٠.١٥
البناء الجسمانى	٠.٤٠	منظر خلفى لوضع الحلمات	٠.٢٠

جدول (١-٧) الارتباطات المظهرية والوراثية لبعض الصفات الهامة لإنتاج اللبن فى أول موسم حليب

الصفات	الارتباط		الصفات	الارتباط	
	المظهرى	الوراثى		المظهرى	الوراثى
١- صفات إنتاجية					
إنتاج الدهن (أول موسم حليب)	٠.٨٥	٠.٧٠	الأرجل الخلفية (منظر جانبى)	٠.٠٢	٠.١٤
إنتاج المواد الصلبة غير الدهنية	٠.٨٥	٠.٩٠	زاوية الحوض	٠.٠٤	٠.١٩
إنتاج البروتين	٠.٨٥	٠.٩٠	اتصال الضرع من الأمام	- ٠.٠٩	- ٠.٤٧
نسبة الدهن٪	- ٠.٣٥	- ٠.٣٥	ارتفاع الضرع من الخلف	٠.١٢	- ٠.١٣
نسبة المواد الصلبة غير الدهنية ٪	- ٠.٣٠	- ٠.٢٥	عرض الضرع من الخلف	٠.١٦	٠.٠٩
نسبة البروتين ٪	- ٠.٣٥	- ٠.٣٠	عمق الضرع	- ٠.٢٧	- ٠.٦٤
إنتاج اللبن طول الحياة الإنتاجية	٠.٣٥	٠.٨٠	أربطة تعليق الضرع	٠.١٤	٠.١٢
٢- الصفات ذات الأبعاد الخطية			وضع الحلمة الأمامية	٠.٠٢	- ٠.١٢
نوعية الحيوان	٠.٢٩	-	طول الحياة الإنتاجية	٠.٢٥	٠.٧٥
البناء الجسمانى	٠.١١	- ٠.٠١	الإصابة بالتهاب الضرع	- ٠.٥٠	٠.١٠

الصفات	الارتباط		الصفات	الارتباط	
	المظهرى	الوراثى		المظهرى	الوراثى
زاوية القدم	-	- ٠.٢٤	سرعة إدرار اللبن	٠.٠٥	٠.٠٠
			سرعة استيعاب الأغذية	٠.١٥	٠.٤٥

إحدى عشر : وراثة صفات إنتاج اللبن

إن معظم الصفات الاقتصادية الكمية للحيوانات الزراعية مثل الإدرار ونسبة الدهن فى اللبن وإنتاج الصوف والاستفادة من الغذاء... إلخ من الصفات تورث بطريقة معقدة بالمقارنة بالصفات الوصفية البسيطة السائدة أو المتنحية، وهذه الطريقة المعقدة تعود إلى تكوين الوظيفة الإنتاجية للحيوانات، وتتعرض العوامل الوراثية للصفة لعديد من العوامل الفسيولوجية وعوامل الوسط المحيط بالحيوانات. ويُعتبر حساب كل من هذه العوامل على حدة من الصعوبة جدًا، ومثالًا لذلك إنتاج اللبن من الأبقار. فمن المعروف جيدًا أن مستوى الإنتاج يعتمد على العوامل الوراثية المسئولة عن هذه الصفات بالإضافة إلى التغذية والعمر ووقت الولادة وخلافه، وبالإضافة إلى ذلك فإن غزارة الإنتاج يؤثر فيها تأثيرًا كبيرًا حاله ونمو وتطور النظام الفسيولوجى للجسم مثل عملية الهضم والتنفس والدورة الدموية وإفراز الهرمونات وعمليات أخرى هامة. ومن الأهمية دراسة تأثير تكوين وبناء ووظيفة الضرع فى إنتاج اللبن وخاصة ضرع العجلات فى عمر ٣- ٥ شهرًا الذى يمكن تحديده عن طريق لمس الضرع الذى يقع فى ارتباط معين مع إنتاج اللبن فى المستقبل. وأول دراسة وردت فى هذا المجال أجراها Sweet W. & Mathews C. (١٩٤٧) اللذان توصلا إلى أن الإنتاج السنوى لأبقار الهوليستين فريزيان فى حالات النمو الكثيف والمتوسط والضعيف للضرع للأمهات كان ٨٩٠٨ كجم، ٨٣٣٢ كجم، ٧٣٦٧ كجم على الترتيب، وبالنسبة لأبقار الجرسى ٦٦٣٧ كجم، ٥٧٦٤ كجم، ٤٦٤٦ كجم على الترتيب. وقد ذكر جيلمور (١٩٥٢) أن هذه العلاقة أمكن ملاحظتها فى أبقار الشورتهورن وأن معاملات الارتباط بين نمو الضرع فى العجلات

وإنتاجها بعد ذلك من اللبن كان عاليًا وقيمته من ٠.٣٥ – ٠.٣٦ بينما هذه العلاقة بالنسبة لأبقار الايرشير كانت ضعيفة وقيمتها ٠.٠٥٦.

وقد أجرى Raziev M.T (١٩٦٣) دراسة على ٢٨ من العجلات من الأنواع السويدية والفريزيان والخلطان مع النوع الزيبو، وتمت دراسة أبعاد نمو الضرع فى عمر ٦، ١٨ شهور وارتباطها بإنتاج اللبن فى أول موسم حليب، وقد اتضح بالنسبة للخلطان أن معامل الارتباط بين أبعاد بداية تكوين الضرع للعجلات فى عمر ٦ شهور وبين الإنتاج فى المستقبل فى الموسم الأول للإدرار قيمته ٠.٧٨، وبين قيم أبعاد الضرع فى عمر ١٨ شهرًا وبين الإنتاج فى المستقبل فى الموسم الأول للإدرار قيمته ٠.٦٨ – وأنه فى كثير من الحالات فإن العجلات التى أبعاد الضرع لأمهاتها كبيرة كان إنتاجها من اللبن عاليًا، وقد لاحظ بعض الدارسين لهذا الموضوع أن له أهمية عملية كبيرة فى التنبؤ مبكرًا عن كفاءة العجلات فى إنتاج اللبن فى المستقبل ووضع خطة الانتخاب لهذه العجلات لأجل تربيتها كذلك تحديد العجلات التى لا تصلح للتربية وتوجه لأجل الحصول على لحومها. وتلاقى أشكال الضرع اهتمامًا كبيرًا، وقد ثبت تحكم العوامل الوراثية على الاختلافات بين الأبقار فى شكل الضرع المرتبط بمستوى إنتاج اللبن وكذلك درجة ملائمة الضرع لإجراء الحليب الآلى.

وقد ذكر Mathews وآخرون (١٩٤٩) أنه يوجد ارتباط قوى بين وزن الضرع (وخاصة حجمه) والإدرار من اللبن فى موسم الإدرار وقيمته + ٠.٢٧ ومع الحجم + ٠.٣٧ وفى حالة الجفاف + ٠.٤١ ، + ٠.٤٧ وهذا يعنى أنه مع زيادة إنتاجية حجم الضرع بمقدار واحد كجم ارتفعت إنتاجية الأبقار خلال فترة الإدرار فى المتوسط بمقدار ٢٠٠.٩ كجم وكانت قيمة معامل الارتباط بين حجم الضرع والإدرار خلال موسم الإدرار باستخدام أبقار النوع تورنجن الصفراء (Bartsch. K & Fiedler. H ١٩٦٠) قيمته ٠.٦٠ كما ذكر Dachs. w (١٩٥٩) أن الارتباط بين طول الضرع والإدرار + ٠.٨٤، + ٠.٧٥، وكان الارتباط عاليًا بين الإدرار وكلٍ من محيط ومتوسط عمق الأربعة حلمات، كما ثبت أن قيمة الارتباط + ٠.٦ ± ٠.٠٩ بين إدرار أبقار السمنتال فى ألمانيا ومحيط الضرع أفقيا، وبين الإدرار وحجم الضرع + ٠.٦٦ ± ٠.٠٨ ، وكان الارتباط عاليًا وموجبًا بين أبعاد أجزاء من الضرع والضرع كله.

وذكر الباحث اليابانى Suzuti s (١٩٦٣) وآخرون ارتباط كبير جدًا بين إدرار الأبقار ودليل أبعاد الضرع (الذى يتم حسابه على أساس ثلاثة أبعاد وهى طول الضرع وعرضه وعرض الربعين الأماميين من الضرع) ويساوى ٠.٨٢٣ ± ٠.٠٣.

ومعروف أيضًا أنه من قياس الربعين الأماميين للضرع يُفرز – كقاعدة عامة – كمية من اللبن أقل بالمقارنة بالربعين الخلفيين (من المرغوب فيه أن الاختلاف يجب أن يكون أقل ما يمكن لسهولة الإدرار فى حالة استخدام ماكينة الحليب). كما أوضحت دراسات متخصصة فى هذا المجال أن العلاقة بين الإدرار من الربعين الأماميين والخلفيين لضرع الأبقار تتحكم فيها الوراثة بصورة كبيرة.

وبالنسبة للشكل العام للضرع فهى عادة كالآتى: شكل الطبق والشكل المستدير والضرع الشبيه بضرع الماعز (المتدلى) وعلاقة هذه الأشكال مع الإدرار لمجموعتين من أبقار الفريزيان كما هو موضح فى الجدول التالى (١-٨).

جدول (١-٨) إدار الأبقار وعلاقته بشكل الضرع

أشكال الضرع	المجموعة الأولى				المجموعة الثانية			
	عدد الأبقار	الإدرار (كجم) ٣٠٠ يومًا	نسبة الدهن ٪	وزن الجسم (كجم)	عدد الأبقار	الإدرار (كجم) ٣٠٠ يومًا	نسبة الدهن ٪	وزن الجسم (كجم)
شكل الطبق	٢٣	٧٣٩	٣.٥٥	٦٤٢	١٩	٧٢٧٤	٣.٦٠	٦٨٩
المستدير	٣١	٦٠٧٨	٣.٥٩	٦١٠	٣٨	٦٢٣٧	٣.٦٢	٦٦٧
المتدلى	١٣	٤٧٩٠	٣.٤٨	٦٠٠	١١	٥٠١٨	٣.٤٩	٦٥١

ويُعتبر الضرع ذو شكل الطبق والشكل المستديربدون عيوب وهما المرغوبان حيث أن هذه الأبقار سهلة الإدرار علاوة على أنها فى أغلب الأحوال كما يتضح من جدول (١٧) أنها تعطى كمية من اللبن أكبر بالمقارنة بالأبقار ذات الضرع الشبيه بضرع الماعز (المتدلى). وقد ذكر Rizcev. M (١٩٦٢) فى دراسة على أبقار الفريزيان والسويدية أن أكثر الأبقار إدرارًا للبن هى التى تتميز بالتجانس الكبير فى إدرار اللبن من الأجزاء

الأمامية والخلفية للضرع. وكما أظهرت نتائج كثير من الباحثين عن وراثة الاختلاف بين الأبقار بالنسبة لشكل الضرع فى النسل. وفى المراجع يوجد حالات ظهرت فى قطعان مختلفة عن وجود تشوهات شديدة أصلها وراثي فى تركيب الضرع (مثل الاختفاء التام أو عدم النمو القوى لأحد أو اثنين من الربعين الأماميين للضرع أو التحام حلمتين فى أحد نصفى الضرع وخلافه).

وفى كثير من البلاد تلاقى سهولة الإدرار وسرعة نزول اللبن اهتمامًا كبيرًا، وعن الطبيعة الوراثية لهذه الصفة ذكر Dodd. F. H. & Foot. A. S (١٩٥٣) عن مقارنة نزول اللبن من ضرع نسل من طلوقتين مختلفتين.

والخلاصة عن الصفات الوراثية لسرعة نزول لبن الأبقار من دراسة أجراها رونالد (١٩٥٩) على الماشية الإنجليزية وعلى التوائم أنه فى الموسم الثانى للإدرار لأبقار الهوليستين – فريزيان كان الإدرار فى خلال دقيقة ٢.٧٢ كجم لبن، ولأبقار الايرشير ١.٨٦ كجم لبن، وأبقار شورتهورن اللبن ٢.٤ كجم لبن، والارتباط بالنسبة لكمية اللبن الذى يدره الضرع فى الدقيقة بين أزواج من التوائم المتطابقة (٢٩ زوج) كان عاليًا جدًا وقيمته ٠.٨٦ دقيقة بالمقارنة بالتوائم غير المتطابقة (من بويضتين) (٥٠ زوج) وكان معامل الارتباط ٠.٤٩ بالنسبة للاخوات غير الشقيقات (٤٩ زوج ومعامل الارتباط يساوى ٠.١)، وكانت الاختلافات واضحة بين الأنواع بالنسبة لسرعة نزول اللبن وأمكن إثبات أنه فى المتوسط للأبقار الدنمركية الحمراء خلال دقيقة واحدة من الإدرار أمكن الحصول على ١.٧٣ كجم لبن، ومن أبقار الفريزيان ١.٩٤ كجم لبن ومن الجرسى ١.٦٤ كجم لبن، وخلال ثلاث دقائق من الإدرار (فى صورة نسبة مئوية من الإدرار الكلى) كانت النسب للإدرار على الترتيب ٧٢.٨ ، – ٨١. ، ٨٣.٦ (نلسون ١٩٦٢).

وقيم معدل سرعة نزول اللبن من ضرع الأبقار له علاقة مباشرة مع العائد من العمل فى خدمة الأبقار وسهولة إدرار اللبن ونزوله بسرعة ملحوظة بالمقارنة ببطء نزوله، وعلاوة على ذلك فإن هذه القيم توجد فى ارتباط موجب محدد مع كمية إدرار اللبن حيث حسب نتائج يوهانسون (١٩٦١) كانت قيمة معامل الارتباط بين سرعة نزول اللبن (أى

أعلى إدرار لكمية اللبن المفرز فى خلال دقيقة) والإدرار السنوى للبقرة + ٠.٥٧ ، وهذا يعنى أنه مع زيادة كمية اللبن المفرزة خلال دقيقة بمقدار كيلوجرام واحد يؤدى إلى زيادة الإدرار السنوى للبقرة فى المتوسط بمقدار ٦٧٦.٥ كجم لبن، وطبقًا لملاحظات Suchanek. B (١٩٦٢) وباستخدام أبقار تشيكية ببقع حمراء كان الارتباط بين كمية اللبن المفرزة من هذه الأبقار خلال دقيقة والإدرار السنوى ٠.٤٦ وهذا يعني أنه فى المتوسط مع زيادة إدرار اللبن بمقدار ١٠٠٠ كيلوجرام يزداد الإدرار خلال دقيقة بمقدار ١١٣ جم.

وقد درس Führer H (١٩٦١) إدرار ٤٤ من أبقار السمنتال فى وحدة زمن واتضح له أن الحيوانات التى فى دقيقة واحدة تعطى ٥٠٠ – ٩٥٠ جم لبن أعطت فى خلال ثلاثة دقائق فقط ٤٣.١٪ من إجمالى إدرارها بينما بقرة أخرى أعطت خلال دقيقة ١٥٠٠ – ١٩٥٠ جم لبن أعطت فى خلال ثلاثة دقائق ٨٠.٢٪ من كل إدرارها.

وقد ذكر L. F. Vakher (١٩٦٢) أنه عند عمل تقييم لستة من طلايق استونيا ذات البقع السوداء باستخدام النسل اتضح اختلاف واضح فى نسل الطلايق فى الإنتاج ونسبة الدهن وخواص وتركيب الضرع ووظيفته. وفى الأساس جميع هذه الاختلافات من حيث سرعة إدرار الأبقار تعتمد على قطر قنوات حلمات الضرع والعضلة العاصرة التى تُعتبر حواجز تمنع دخول الميكروبات فى الضرع والتى تتسبب فى إصابة الضرع بالالتهاب mastitis. وفى هذا المجال لابد من ذكر أن الزيادة الكبيرة فى سرعة نزول اللبن مرتبطة بوجود قطر متسع لقناة مجرى حلمات اللبن. وتُخفى فى داخلها خطورة الإصابة بالتهاب الضرع، ولذلك يجب الاهتمام بحالة العضلة العاصرة لقناة حلمة الضرع والبحث عن توافق بين قطر وسرعة إدرار اللبن.

وتلعب كثافة وثبات مستوى الإدرار خلال موسم الإدرار دورًا هامًا فى تحديد إنتاج اللبن من الأبقار، وقد لوحظ فى بعض الأبقار ارتفاع مستوى الإدرار فى بداية الموسم وثبات هذا المستوى لفترة طولة (المثابرة على الحليب) والبعض الآخر يُظهر انخفاضًا ملحوظًا بعد ٥ – ٦ أشهر من الحمل، والبعض الآخر يُظهر انخفاضًا للإدرار بشدة بعد

٣ – ٤ شهور بعد الإخصاب ولذلك فإن الأبقار التى فى حالة ثبات للإدرار فى البداية تتميز كثيرًا من حيث كمية اللبن التى نحصل عليها خلال السنة ، ويمكن القول أنه فى حالة الحصول على إدرار يومى عالى خلال موسم الإدرار نحصل أيضًا على إدرار سنوى عالى أيضًا وقد أوضح عديد من الباحثين أن الصفات الخاصة بكل بقرة تتوقف لحد ما على العوامل الوراثية المسئولة عن هذه الصفات ولذلك لابد من مراعاة ذلك عمليًا فى برامج التربية لهذه الأبقار.

ومن الخصائص الوراثية لصفة ثبات منحنى الحليب ذكر A. N. Chaboshinkov (١٩٦١) من دراسة هذه الصفة على ماشية الفريزيان أن دليل ثبات منحنى الحليب يُستخدم دليلًا على القيمة الكاملة لموسم الإدرار ويتم حسابه فى البداية على أساس أقصى إدرار يُضرب فى عدد أيام موسم الإدرار ثم يُنسب الإدرار الحقيقى إلى أقصى إدرار نحصل على نسبة مئوية تُعبر عن القيمة الكاملة لموسم الإدرار. ومع تقييم ١٨ طلوقة أظهرت بناتها اختلافًا كبيرًا فى هذه الصفة حيث عبرت عن بعض البنات عن قيمة جيدة ٧٣.٧، وعبرت أخريات عن قيمة منخفضة ٠.٦٧٢ . وقد تمت دراسة موضوع العلاقة بين درجة ثبات منحنى الحليب للأبقار مع الإدرار الكلى بتحليل بيانات موسم إدرار ١٦٦٧ بقرة فى أول موسم ولادة، ٣٨٧٣ أبقار تامة النمو من النوع هوليستين فريزيان واتضح أنه بين قيم ثبات منحنى الحليب والإدرار خلال ٣٠٥ يومًا لوحظ ارتباط عالى قيمته ٠.٥٥ والإدرار خلال الثلاثة شهور الأولى والإدرار خلال كل موسم حليب (٣٠٥ يومًا) كانت قيمة الارتباط الوراثى عالية ومقدارها ٠.٧٩ (فى الموسم الأول للإدرار)، ٠.٩٢ (لأجل المواسم التالية)، وقد ذكر Blau G. (١٩٦١) أنه إذا كان الإدرار اليومى فى بداية موسم الإدرار من ١٠-١٢ كجم ومتوسط الإدرار الكلى خلال الموسم ٢٦٦٠ كجم فإنه فى حالة بداية الإدرار اليومى من ٤٦ – ٥٤ كجم كان الإدرار الكلى من اللبن ٩٦٨٣ كجم ومن ناحية أخرى كان الارتباط سالبًا بين أعلى إدرار يومى مع قيم ثبات منحنى الحليب (ر = – ٠.٧٠ ± ٠.٠٤) وهذا يعنى نه مع زيادة الإدرار واحد كيلوجرام لبن فإن قيمة ثبات منحنى الحليب انخفضت بنسبة ٠.٤٦٪.

وقد ذكر G. Konstantinov (١٩٦٠) باستخدام نوعين من الماشية البلغارية أمكن إثبات إحصائيًا معنوية الارتباط السالب بين الإدرار فى أول موسم إدرار والوصول إلى أعلى موسم إدرار مع التقدم فى العمر (- ٠.١٤١ ± ٠.١٣ ، - ٠.٤٤٨ ± ٠.١٠).

وبالنسبة لوراثة كمية اللبن ومكوناته أثبت معظم الباحثين أن هذه الصفات تورث كصفات كمية، ويشغل النسل فى توارثه لهذه الصفات موضعًا بين قيم الأبوين، ومن دراسة أجراها Ellinger T. H كان متوسط نسبة الدهن فى أبقار الجرسى ٤.٩٤٪ والأبقار الدنماركية الحمراء ٣.٥٦٪ والجيل الأول الخليط بينهما ٤.٢١٪ والخليط $\frac{1}{4}$ جرسى ٤.٠٤٪، والخليط $\frac{3}{4}$ جرسى ٤.٥٣ ، $\frac{7}{8}$ جرسى ٤.٦٪. وتتضح وراثة كمية اللبن ونسبة الدهن وكميته فى اللبن من الدراسة التى أجراها Lenschow (١٩٦١) التالية جدول (١-٩).

النوع والخلطان	عدد الأبقار	متوسط كمية اللبن (كجم)	متوسط نسبة الدهن ٪	متوسط كمية الدهن (كجم)
الفريزيان	٤٤١	٤٠٦٣	٣.٩٤	١٦٠
الجرسى	٧٦	٢٣٧٢	٦.٧٥	١٦٠
الجيل الأول	٨٧	٣٢٩٥	٥.١٦	١٧٠
¼ جرسى	٢٨	٣٦١١	٤.٣٥	١٥٧
⅛ جرسى	٤٣	٣٨٤٦	٤.٣٧	١٦٨

البيانات فى جدول (١-٩) تؤكد السلوك الوراثى لصفتى كمية اللبن ونسبة الدهن فى اللبن، ولكن يجب ملاحظة أنه فى لبن الخليط $\frac{1}{8}$ جرسى يتضح زيادة نسبة الدهن بالمقارنة بلبن الخليط $\frac{1}{4}$ جرسى، وقد فسر الباحث ذلك بأنه يعود إلى النظام الخاص بأسلوب الانتخاب والتزاوج للخلطان عالية نسبة الدهن مما أدى إلى الحصول على حيوانات $\frac{1}{8}$ جرسى تتفوق فى إنتاج دهن اللبن على الابوين الأصلين. وفى تجربة أخرى تم إجراء الخلط بين طلايق الجرسى وأبقار الفريزيان وكانت نسبة الدهن للخليط $\frac{1}{4}$ جرسى (التى تم الحصول عليها من الخلط التبادلى reciprocal بين

طلايق الجيل الأول (جرسى × فريزيان) مع أبقار الفريزيان) فى التوسط ٤.٠٢٪، والأبقار الخليطة $\frac{٣}{٤}$ جرسى كانت نسبة الدهن فى اللبن ٥.٥٣٪ (Lipidaev ١٩٦٣).

وصورة أخرى مشابهة عن وراثة مكونات اللبن من الدهن والبروتين والسكر والأملاح المعدنية وتشغل أيضًا موقعًا بين الأبوين الأصيلين ذكرها Yapp W (١٩٣٠).

جدول (١-١٠) وراثة المكونات الرئيسية للبن الأبقار

النوع	متوسط النسبة المئوية فى اللبن ٪			
	الدهن	البروتين	السكر	الرماد
الجرسى	٥.٠٣	٣.٩٢	٥.١٠	٠.٧٥
هوليستين فريزيان	٣.٤١	٣.١٠	٤.٩٢	٠.٦٨
الجيل الأول الخليط	٤.٣٥	٣.٤٣	٥.٠١	٠.٧٣
المتوقع نظريًا لوراثة الصفة بين قيمتين	٤.٢٢	٣.٥١	٥.٠١	٠.٧٢

ويمكن إضافة صفتين وهما السعرات الحرارية العالية للبن أبقار الجرسى الأصيلة وكان متوسط (متوسط ثلاث سنوات) السعرات الحرارية ٩٣٩ كالورى، ولأبقار أمهات القطيع ٦٧٤ كالورى، وخليط الجرسى ٨٥٥ كالورى، أى لإنتاج واحد كيلوجرام دهن اللبن من أبقار الجرسى الأصيلة تستهلك البقرة حوالى ٩ معادل نشا وتستهلك أمهات القطيع من الأبقار منخفضة نسبة الدهن فى اللبن ١٥.٦ – ١٧.٤ معادل نشا، وتستهلك أبقار الجرسى الخليطة ١١.٣٤ معادل نشا.

وبجانب الدور المعين الذى يقوم به الأبوين فى تكوين إنتاجية اللبن فى النسل أيضًا يلعب الأجداد دورًا هامًا واتضح هذا من دراسة أجرتها E. A. Novikova (١٩٦٢) على النوع لاتفيا ذو اللون البنى حيث أجريت مقارنة لقيم إنتاجية لعدد ستون من الأجداد من أنواع عالية إنتاج الدهن وسبعون من أنواع منخفضة نسبة الدهن. ومن تحليل هذه البيانات اتضح أن نسبة الدهن للأبقار عالية نسبة الدهن هى ٤.٨٩٪ ولأمهاتها ٤.٤٣٪ ولأمهات أمهاتها ٤.٢٤ ولأمهات آبائها ٤.٤١، وفى حالة نسبة الدهن للأبقار منخفضة نسبة الدهن هى ٣.٦٣٪ ولأمهاتها ٣.٨٣٪ ولأمهات أمهاتها ٣.٧٩٪

وأمهات آبائها ٤.٠٤٪. ومن هذه الأرقام يتضح أن ارتفاع نسبة الدهن فى اللبن المميزة للمجموعة الأولى من الأبقار أصبحت متاحة ليس فقط نتيجة التأثير الوراثى للآباء ولكن أيضًا للتأثير الوراثى للأجداد، ولكن تأثير الآباء يكون عادة أقوى من الأجداد ويتضح هذا من الفرق بين متوسطات أمهات هذه الأبقار حيث كان ٠.٦٪ وللأجداد من الأمهات ٠.٤٥٪ وللأجداد من الآباء فقط ٠.٣٧٪.

اثنى عشر: وراثة إنتاج اللحم من الماشية والمظهر الخارجى لها:

تعتبر دراسة موضوعات وراثة وانتخاب الحيوانات عن طريق صفات اللحم أقل صعوبة بالمقارنة بالصفات الخاصة بإنتاج اللبن، وهذا يتطلب ظهور صفات اللحم فى كلٍ من النوعين الذكور والإناث فى عمر مبكر. ويرتبط مظهر الجسم ارتباطًا قويًا مع صفات اللحم له، ولكن تظهر هنا صعوبة وهى أن صفات اللحم للحيوانات تعتمد على كثير من العوامل وهى قوة النمو والعلاقة بين الأنسجة العضلية والدهنية والعظمية، وكفاءة العليقة، والسعرات الحرارية، ونوعية مذاق اللحم وصفات أخرى. وهذه الصفات الأخيرة لا يمكن تقديرها إلا بعد ذبح الحيوانات.

ورغم أن إنتاج اللحم من الحيوانات وكذلك تكوين اللحم يعتمد بدرجة كبيرة جدًا علي تأثير العوامل الوراثية للصفات بالإضافة إلى ظروف تربية هذه الحيوانات وتغذيتها، ويؤكد هذا الاختلاف الكبير بين الحيوانات من جنس واحد ولكن اختلاف الأنواع داخل الجنس، وأيضًا من حيث سرعة النضج الجنسى والتصافى الكلية بعد الذبح لإنتاج اللحم والتركيب الكيماوى وتصافى الأجزاء التى تصلح للأكل من الذبيحة وكفاءة العليقة الغذائية وصفات أخرى.

وبالنسبة لوراثة صفات اللحم للماشية يُلاحظ أن وراثة وزن الجسم التى ذكرها Manotcharov.A.B فى تجربة خلط أبقار القوقاز صغيرة الحجم مع طلايق سويدية فى أذربيجان. وكان وزن الجسم لصغار الماشية السويدية عند الولادة ٣٨.٩ كجم وللأبقار القوقازية صغيرة الحجم ١٥.٨ كجم، وخلطان الجيل الأول ٢١.٦ كجم وخلطان الجيل الثانى ($\frac{3}{4}$ سويدية) ٢٩.٢ كجم والأبقار فى عمر ٣ سنوات تزن السويدية ٤١٠ كجم والقوقازية ٢٥٠ كجم وخليط الجيل الأول ٣٢٨ كجم.

وفى تحديد إنتاجية اللحم للماشية من الأهمية الأخذ فى الاعتبار قياس أبعاد الجسم والتى فى توارثها تشغل القيم موضعًا بين الأبوين، ويمكن إثبات ذلك من بيانات الدراسة التى أجراها D. M. Pac (١٩٦٢) جدول (١-١١).

جدول (١-١١) أبعاد الجسم للآباء من الطلايق السويدية وأبقار الكازاك وخليط الجيل الأول

أبعاد الجسم (سم)	الطلايق السويدية ن = ٥٠	الأبقار كازاك ن = ٨٣	خليط الجيل الأول ن = ٤١٦	نصف مجموع أبعاد الجسم لكلا الأبوين
ارتفاع الغارب	١٢٦.٢	١١٣.٩	١٢٢	١٢٢
عمق الصدر	٦٦.٣	٦١.٧	٦٣.٧	٦٤.٠ -
اتساع الصدر	٤٢.٤	٣٣.٧	٣٥.٥	٣٨.١
المسافة بين الكفلين	٥٠.٨	٤٥.٢	٤٩.٢	٤٨.٠ -
المسافة بين مفصلى الفخذين	٤٤.٦	٣٨.٦	٤١.٨	٤١.٦
طول الجسم	١٤٩.٢	١٣٤.٤	١٤٢.١	١٤١.٨
محيط الصدر	١٧٧.٦	١٦٧.٣	١٧٢.٦	١٧٢.٥
محيط القيد	١٨.٥	١٥.١	١٦.٧	١٦.٨

وأجريت دراسة عن النسب المئوية لمكونات اللحم من الرطوبة والبروتين والدهن وحساب السعرات الحرارية لذكور المراعى الحمراء. والخليط مع كل من طلايق السانتاجيرتروس والشورتهورن وكانت النتائج كما فى الجدول التالى (١-١٢).

جدول (١-١٢) متوسطات مكونات اللحم لذكور الماشية المخصية فى عمر ٣٠ شهرًا

النوع	تكوين اللحم ٪			السعرات الحرارية
	رطوبة	بروتين	دهن	كالورى
نوع المراعى الحمراء	٦٨.٤	١٩.٧	١١.٢	٢١٨٤
سانتاجيرترودس × المراعى الحمراء F_1	٦٤.٧	١٩.٠ -	١٦.١	٢٦١٦
شورتهورن × المراعى الحمراء F_1	٦٤.٠ -	١٩.٤	١٧.٢	٢٧٤٣

وكان وزن الجلد للخلطان عاليًا جدًا بحيوانات المقارنة من النوع المراعى الحمراء، وعند الذبح كان وزن جلد الذكور المخصية فى عمر ١٨ شهرًا لحيوانات المقارنة الأصيلة المخصية ٢٢.٦ كجم والخلطان ٢٣.٩، ٢٦.٧ على الترتيب. وفى حالة الذبح فى عمر ٣٠ شهرًا كانت متوسطات وزن الجلد على الترتيب التالى: ٣٣.٨ ، ٣٧.٥ ، ٣٨ كجم.

وأمكن الحصول على نتائج ذات أهمية عن صفات اللحم عند إجراء التزاوج بين أبقار كاليك مع طلايق شورتهورن اللحم والسمنتال (لحم- لبن) وحصلت D. L. Levantina (١٩٥٠) على نتائج فى ظل ظروف تربية متشابهة والذبح فى عمر ١٨ شهرًا واتضح أن خلطان الجيل الأول والذكور المخصية من النوع كاليك تتميز بدرجة عالية من امتلاء الجسم حيث كانت درجة الامتلاء لخلطان ذكور الشورتهورن العالية نسبتها ٥٤.٨٪، وللحيوانات أعلى من المتوسط ٤٥.٢٪، وبالنسبة لخلطان السمنتال لم يظهر بها نسبة حيوانات ذات درجة امتلاء عالية الدهن بتاتًا، وكانت نسبة الحيوانات أعلى من المتوسط ٢٥٪ ومتوسطة الامتلاء ٧٥٪، وبين حيوانات كاليك كانت درجة الامتلاء ٦.٢٪، ٧٥٪، ١٨.٨٪ على الترتيب، وكانت نتائج الذبح لهذه الحيوانات كما فى الجدول التالى (١-١٣).

جدول (١-١٣) متوسطات أجزاء ذبيحة اللحم للذكور المخصية من النوع كاليك

النوع / صفات اللحم	شورتهورن × كاليك	سمنتال × كاليك	كاليك
عدد الحيوانات	٦	٣	٣
وزن الجسم (كجم)	٤١٤	٤٦٣	٣٧٦
وزن الذبيحة (كجم)	٢٢٠.١	٢٤١.٧	١٦٣.٧
وزن اللحم (كجم)	١٧٠.٩	١٨ر-	١٢٢.٥
وزن الدهن الداخلى	٢٠.٧	١٤.٦	١٣.٢
وزن الدهن فى الذبيحة (تحليل كيماوى) كجم	٢٦.٣	٢٦.٨	١٩.٠-
وزن العظام فى الذبيحة (كجم)	٤٠.٥٥	٤٩.٧	٣٥.٠-
وزن الرأس والأرجل (كجم)	٢٠.١٥	٢٣.٢٠	٢٠.٠-

ولذلك بالرغم من الوزن الكبير لخلطان السمنتال فى عمر ١ ١/٢ سنة ولكن من حيث درجة الامتلاء فإن نسبة التصافى والسعرات الحرارية للحم والدهن (محسوبة على أساس ١٠٠ كيلوجرام وزن جسم) فإن هذه القيم الهامة لصفات إنتاج اللحم شغلت الخلطان من تلقيح طلايق الشورتهورن المكان الأول كحيوان متخصص فى إنتاج اللحم.

وقد أمكن الحصول على نتائج من نسل ٤٤ طلوقة واتضح أن النسل من أحسن طلوقة كانت الزيادة اليومية فى وزن الجسم ١٢١٤ جم ولأجل زيادة وزن الجسم واحد كيلوجرام استهلك الحيوان ٤.٧٣ كجم من حبوب العلف + ٣.٢ كجم دريس، وعند الذبح كان تقييم الذبيحة ٧٢.٥ درجة، وبالنسبة للنسل من أردأ طلوقة كانت الزيادة اليومية فى وزن الجسم ٧١١ جم واستهلك الحيوان ٦.٧٨ كجم حبوب علف + ٤.٩٨ كجم دريس وعند الذبح كان تقييم الذبيحة ٦١ درجة.

ومن التجارب العديدة التى أجريت فى التهجين بين الأبقار المتخصصة فى إنتاج اللحم مع طلايق البراهما ومنها اتضح أن الهجن تفوقت عن الأبوين بالنسبة لقوة النمو

والزيادة فى وزن الجسم والتوفير فى استهلاك العليقة وصفات الذبح وأن الهجن فى عمر سنة كانت أعلى وزنًا من نوع الأب البراهما بمقدار ٢٥.٤ كجم، واتضح أيضًا أن هجن الزيبو تفوقت بنسبة ٢.٧٪. وقد أوحى هذا لمربى الحيوانات الزراعية فى الولايات المتحدة الأمريكية إلى تبنى تكوين نوع جديد من أنواع الماشية على أساس التزاوج بالخلط والتركيز فى استخدام ثلاثة من أنواع ماشية اللحم الهامة مع طلايق البراهما. وتكون فى سنة ١٩٤٨ أول هذه الأنواع سانتاجيرترودس وتكون عن طريق التربية الداخلية للهجين الذى يحتوى فى تركيبه الوراثى $\frac{٥}{٨}$ شورتهورن + $\frac{٣}{٨}$ براهما. ثم سريعًا تم تكوين نوع آخر وهو برانحاس وتكون بنفس الطريقة على أساس التربية الداخلية للخلطان التى تحتوى فى تركيبها الوراثى $\frac{٥}{٨}$ ابردين انجس + $\frac{٣}{٨}$ براهما، وقد أُستخدم نوعان من أنواع ماشية اللحم الإنجليزية الأصل فى وقت واحد وهما الهيرفورد والشورتهورن، وكذلك تم تكوين نوع آخر وهو بيف ماستر تركيبه الوراثى أيضًا $\frac{٣}{٨}$ براهما. كما تكون فى فرنسا النوع تشيربرى من الخلط بين أبقار شارولييه مع طلايق الزيبو من الهند.