الباب الثالث

طرق التزاوج بالخلط
Methods of crossing

obeikandl.com

obeikandl.com

الباب الثالث

طرق التزاوج بالخلط Methods of crossing

أولاً: طرق التزاوج بالخلط Methods of crossing

يتوقف اختيار طرق الخلط التى تسمح بالاستخدام الأقصى للتباين الوراثى للنوع على كثير من العوامل بما فيها جنس ونوع الحيوانات ومعدل التناسل وفترة الجيل وتأثيرات التركيبات الوراثية الخليطة والإنتاجية الخاصة بالحيوان وللأمهات والآباء، والظروف المحيطة والإمكانيات التنظيمية فى المزرعة. وكثير من العلماء (مثل G. Dickerson & D Fewson وآخرون) يقسم طرق الخلط إلى أولًا طرق استبدال جزء أو كل التركيب الوراثى للأنواع المحلية بعوامل وراثية من نوع آخر، وثانيًا إلى طرق خلط متوازنة stable methods.

وينتمى إلى الطرق الأولى الخلط الخارجى outcrossing والخلط بالتدريج grading والخلط لتكوين أنواع جديدة synthetic breeds، وينتمى إلى الطرق الثانية الخلط للحصول على الجيل الأول F1 cross والخلط التبادلى rotational crossing.

وقد ذكر G. Dickerson (١٩٦٩) تحليلًا لمختلف طرق الخلط التى تستخدم فى تربية الماشية وخلص إلى أنه عندما تكون قوة الهجين التى تعود إلى الحيوان individual heterosis أو التى تعود إلى الأم maternal heterosis يفضل استخدام الخلط للحصول على الجيل الأول أو تكوين أنواع جديدة.

أسباب استخدام التزاوج بالخلط بين الأنواع:

يشمل الخلط التزاوج بين الحيوانات من أنواع مختلفة أو سلالات وهو عادة يُستخدم لتحقيق واحد أو أكثر من الأسباب التالية:

١ - تحسين فعالية نظام الإنتاج عن طريق الخلط بين الأنواع التى تتميز بالكفاءة الوراثية لمختلف الصفات، وذلك باستخدام الأب والأم من الأنواع أو السلالات

المتخصصة، وهذا الأسلوب فى التربية شائع استخدامه فى القطعان التجارية من ماشية اللحم، ويتكون قطيع التربية من إناث أنواع أو خلطان صغيرة أو متوسطة الحجم التى تتميز بانخفاض تكاليف رعايتها وأيضًا صفاتها التناسلية الجيدة، وقوة التعبير عن خصائص الأمومة، وهذه الإناث تلقح بذكور من أنواع كبيرة الحجم. وإن استخدام أنواع types من نوعيات مختلفة مع صفات متممة عادة تُعطى نتائج عن نظم الإنتاج والحصول على متوسط عام للكفاءة قيمته عالية بالمقارنة بالحيوانات التى تعتمد على أنواع صغيرة الحجم جيدة الصفات التناسلية والأمومة أو الحيوانات التى تعتمد على أنواع كبيرة الحجم مع نمو وصفات جيدة للذبيحة.

٢- إنتاج حيوانات ذات أداء متوسط بين الأبوين المتباعدين وراثيًا، والهدف هو إيجاد حيوانات لها أداء وسط بين الآباء أكثر من تكوين خليط مزيج بين الأبوين. ومثالًا لذلك الخلط بين أحد طلايق أنواع ماشية اللحم مع أبقار من أنواع لبن مثل تلقيح طلايق الهيرفورد أو السمنتال مع أبقار هوليستين فريزيان وبذلك نحصل على أبقار خليطة تتميز بصفات لحم عالية بالمقارنة بالأبقار الأصيلة فى إنتاج اللبن، وأيضًا الحصول على إنتاج عالى من اللبن بالمقارنة بأبقار اللحم الأصيلة. كما أن الحصول على خلطان من تلقيح أبقار أنواع لحم مع طلايق أنواع لحم أيضًا مثل النوع Blue Grey الذى يستمد القدرة العالية على مقاومة الظروف البيئية الصعبة بالإضافة إلى النمو السريع من النوع Galloway والإنتاج العالى من أبقار الشورتهورن.

١- الخلط الخارجى outcrossing

هذه الطريقة فى معناها عكس طريقة الخلط بالتدريج حيث فى هذه الطريقة نحافظ على صفات الأمهات بينما فى الخلط بالتدريج يحدث تغير فى صفات الأمهات. فعندما يكون لدينا حيوانات ذات صفات جيدة. ولكن يلزمنا إدخال صفة أو أكثر لا تتوفر فى هذه الحيوانات مع المحافظة على صفاتها الموجودة بها فإننا نختار أُمهات من حيوانات هذا النوع المراد تحسينها ثم تلقح بطلايق من حيوانات نوع آخر بها هذه الصفة أو أكثر ثم تلقح أمهات الجيل الأول الناتج بذكور من نوع حيوانات الأم المستخدمة لتحسينها

لنحصل على نسل $\frac{١}{٤}$ تراكيبه الوراثية من نوع الحيوانات المستخدمة فى التحسين + $\frac{٣}{٤}$ تراكيبه الوراثية من الحيوانات المراد تحسينها ثم نجرى تربية داخلية لهذا النسل مع تلقيح الأمهات من آن لآخر مع طلايق الحيوانات للنوع المراد تحسينه أو نحصل على الجيل الثالث الذى تركيبه الوراثى $\frac{١}{٨}$ من نوع الحيوانات المستخدمة فى التحسين + $\frac{٧}{٨}$ من نوع الحيوانات المراد تحسينها ثم تجرى على الخليط النهائى تربية داخلية. ويراعى استخدام الانتخاب العميق فى هذه الطريقة. وأهمية التزاوج الخارجى كذلك أنه لا يتطلب تكاليف كثيرة مثل شراء الذكور المستخدمة فى التحسين حيث يمكن استخدام الذكور التى لا تمت بقرابة إلى الحيوانات المراد تحسينها، كذلك فإن هذه الطريقة لا تتسبب فى تدهور النوع المراد تحسينه.

واستخدمت هذه الطريقة بصورة واسعة فى تحسين أنواع كثيرة فى بلاد العالم مثل تحسين صفات اللحم فى حيوان اللبن عن طريق تزاوجها مع حيوانات أنواع اللحم ومثال ذلك ما حدث مع ماشية الشورتهورن. وقد اقترح F. F. Esner (١٩٨١) طريقتين للخلط الخارجى لنقل صفات من أنواع تُستخدم لتحسين صفات الحيوانات وهما أولًا إجراء التزاوج بالخلط بين الأمهات المراد تحسينها والطلايق المستخدمة فى التحسين بهدف نقل صفة أو أكثر إلى خليط الجيل الأول ثم إجراء تربية داخلية لتثبيت الصفات المنقولة والطريقة الثانية تكوين نوع جديد أو سلالة جديدة على أساس نقل الصفات من حيوانات مستخدمة فى التحسين ثم الاستخدام الواسع للطلايق الخليطة.

ولأجل إجراء الخلط الخارجى عادة ننتخب الحيوانات المراد تحسينها التى تتميز عن النوع المستخدم فى التحسين بالنمو القوى للصفات المرغوبة، ولابد أن تتشابه حيوانات النوع المستخدم فى التحسين مع حيوانات النوع المراد تحسينه فى الأصل والبناء الجسمانى، ويعتقد بعض الاخصائيين أن أحسن النتائج نحصل عليها عند إجراء الخلط مع حيوانات أنواع لبن ممتازة وراثيا حيث يمكن إجراء التحسين سواء فى صالح أو ضد الحيوانات المراد تحسينها، ولكن فى حالة استخدام الخلط الخارجى لابد من وجود اختلاف وراثى لصفات النوع المراد تثبيتها فى النوع المراد تحسينه، وإذا لم تتواجد هذه الاختلافات لا

نتوقع نتائج إيجابية ولذلك عند استخدام حيوانات بهدف التحسين أن يكون لدى المربى ثقة توقع تحسين مرغوب فى صفات النوع المراد تحسينه.

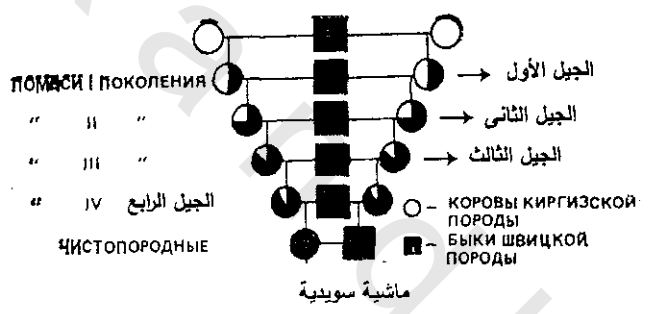
ونتيجة استخدام طريقة الخلط الخارجى بين ماشية المراعى الحمراء (روسيا) مع طلايق شورتهورن اللبن وجزء آخر مع ماشية كورجان أمكن تكوين نوعية من ماشية المراعى الحمراء ذات الاتجاه الثنائى لبن - لحم ويسمى النوع الجديد «اسكانيا» نسبة إلى محطة الأبحاث التى تم تكوين النوع الجديد بها. وتتميز حيوانات هذه النوعية بالإنتاج العالى من اللبن ووزن الجسم العالى بنسبة ١٠-١٢٪ زيادة بالمقارنة بماشية المراعى الحمراء التى تتميز بالتكوين الجيد لبناء الجسم والتكوين الأحسن فى اتجاه اللحم والنضج الجنسى المبكر.

ولأجل زيادة إنتاج اللبن والبناء الجسمانى القوى وملائمة الإنتاج للوسائل التكنولوجية فى مجال صناعة منتجات الألبان إستخدمت ماشية المراعى الحمراء وماشية لاتفيا البنية اللون وماشية ليتوف الحمراء مع الماشية الأوروبية مثل الدنمركية الحمراء وخلافه، وتكون نوع جديد Peton. كما أن طلايق الماشية الدنمركية استخدمت عند تكوين سلالة عالية الإنتاج مع ماشية لاتفيا البنية اللون بمتوسط إنتاج موسم إدرار ٥٤٥٦ كجم لبن بنسبة دهن ٤.١٤٪ وبروتين ٣.٤٥٪.

وقد لاقى انتشارًا واسعًا استخدام ماشية النوع ايرشير بالخلط الخارجى مع ماشية السمنتال وكان الهدف الأساسى الحصول على زيادة فى إنتاج اللبن ونسبة الدهن وملائمة الحيوانات لاستثمارها فى مزارع تصنيع اللبن ومنتجاته، وتميزت الخلطان بسرعة النضج الجنسى والموائمة الجيدة مع ماكينات الحليب ورعايتها فى مجمعات مزودة بالتكنولوجيا الحديثة بالنسبة لماكينات خدمة الحيوانات، ولكن الخلط مع نوع الايرشير أدى إلى انخفاض وزن الجسم وكان إنتاج اللحم وصفاته رديئة بالنسبة لحيوانات التسمين، واتضح بناء على عديد من الدراسات أن الخلط الخارجى يعتبر طريقة هامة فى تكوين أنواع وقطعان من ماشية اللبن.

٢- الخلط بالتدريج Grading (شكل ٣-١)

هذه الطريقة تُستخدم لتغيير صفات أمهات حيوانات نوع ما جذريًا باستخدام ذكور من نوع آخر ثبت امتيازه وراثيا بشرط أن تكون أمهات النوع لا تفى بالمطلوب منها من الإنتاج. ويُراد تكوين نوع شبيه بالنوع المستخدم فى التدريج، ويتم التحسين باستخدام هذه الطريقة نتيجة لتلقيح الأمهات المراد تحسينها بطلايق من نوع آخر له صفات ممتازة يراد نقلها إلى حيوانات النوع المراد تحسينه وينتهى برنامج الخلط بانتقال الصفات إلى النسل بعد ثلاثة أو أربعة أجيال أى الوصول إلى نسل شبيه بالنوع الذى استخدم فى التحسين.



شكل (٣-١) الخلط بالتدريج

ويمكن توضيح ذلك عندما يراد مثلا تدريج الماشية المصرية بماشية الفريزيان للعمل على زيادة وتحسين إنتاج اللبن فى الماشية المصرية حيث يتم تلقيح الجيل الأول من أبقار الماشية المحلية مع طلايق الفريزيان فى الجيل الثانى بطلايق الفريزيان لكى نحصل على خليط ($\frac{٣}{٤}$ فريزيان + $\frac{١}{٤}$ ماشية محلية)، وبتلقيح هذا الخليط مع طلايق الفريزيان نحصل على الجيل الثالث ($\frac{٧}{٨}$ فريزيان + $\frac{١}{٨}$ ماشية محلية)، ويلقح هذا الخليط مع طلايق الفريزيان ونحصل على الجيل الرابع ($\frac{١٥}{١٦}$ فريزيان +$\frac{١}{١٦}$ ماشية محلية) وهكذا فى

الجيل الخامس نحصل على خليط تركيبه الوراثى ($\frac{٣١}{٣٢}$ فريزيان + $\frac{١}{٣٢}$ ماشية محلية) وهكذا إلى الأجيال الأخرى.... وبذلك يمكن أن نحصل بعد خمسة أجيال على حيوانات تقترب فى إنتاجها وشكلها الخارجى من ماشية الفريزيان الممتازة. ويُلاحظ ضرورة استخدام الانتخاب فى كل جيل مبتدئين بالجيل الأول لأن الحيوانات لن تكون متشابهة حيث التشابه فقط من الناحية الحسابية فى المتوسط.

وتعتبر طريقة التدريج من أسلم طرق التربية وأكثرها شيوعًا فى العالم حيث يمكن للمربى إتباعها إلى تصل الحيوانات المدرجة إلى مستوى عالى من الإنتاج فى مدة لا تتجاوز خمسة أجيال، ويُلاحظ أن اتباع هذه الطريقة يؤدى إلى ظهور التحسين فى أول جيل حيث تتفوق أفراد الجيل الأول على الماشية المحلية المراد تحسينها فى الصفات الظاهرية والوراثية، ويُفسر هذا التفوق فى الجيل الأول بقوة الهجين، ولكن هذه الظاهرة تختفى فى الأجيال التالية.

وليس من الضرورى تدريج الحيوانات المراد تحسينها إلى الجيل الخامس بل يمكن أن نحصل على التحسين المطلوب من أول أو ثانى جيل، وعلى أية حال يتوقف نجاح الخلط بالتدريج على مستوى الصفات المراد توفرها فى الحيوانات المدرجة.

ويجب أن يراعى أن نتائج هذه الطريقة قد تختلف عما هو متوقع إذا لم يراعى التغذية على علائق كافية ومناسبة وكذلك توفر الظروف الجوية والرعاية اللازمة للحيوانات.

والغرض الأساسى من التربية بالتدريج ليس فقط نقل التراكيب الوراثية من الحيوانات المستخدمة فى التحسين إلى الحيوانات المراد تحسينها ولكن الغرض الأساسى هو الحصول على الحيوانات المرغوبة والتى تتفق وهدف المربى سواء من الناحية المظهرية أو الإنتاجية.

ولتحقيق الهدف من هذه الطريقة يلزم توفر الشروط الآتية:

١- حسن اختيار الذكور المستخدمة فى التحسين التى يمكن أن تتأقلم فى مكان استخدامها.

٢- توفر الظروف الملائمة للخلطان المتحصل عليها سواء من الناحية الغذائية والرعاية

الصحية والعناية وخدمة الحيوانات، وهذه العوامل تلعب دورًا هامًا فى تحسين الحيوانات المراد تحسينها.

٣- إجراء الانتخاب على الأمهات والنسل الناتج وذلك باستبعاد الحيوانات الرديئة الصفات وذلك لتسهيل الوصول إلى هدف المربى وبالتالى الوصول إلى النتائج المرغوبة.

ومن الأهمية التأكيد أن الغرض من التدريج ليس الحصول على حيوانات مثل نوع الذكور المستخدمة فى التحسين بل الحصول على حيوانات على درجة كبيرة من التشابه مع الذكور المستخدمة فى التحسين وخاصة فى مجال الإنتاج والصفات الاقتصادية الأخرى الهامة مع المحافظة على الصفات الهامة التى تمتاز بها الحيوانات المحلية المراد تحسينها مثل قدرة تحملها للظروف البيئية المحلية والغذائية.

وأجريت تجارب عديدة على الأغنام والماشية والدواجن والخنازير لدراسة أثر تدريج الحيوانات المحلية ضعيفة الإنتاج بذكور من أنواع معروفة تمتاز بالإنتاج العالى والجدول التالى (٣-١) يوضح نتائج تدريج الأبقار المحلية ضعيفة الإنتاج مع ذكور الماشية السويسرية.

نوع الحيوانات	وزن الجسم الحى للأبقار كاملة النمو (كجم)	متوسط وزن اللبن خلال ٣٠٠ يوما (كجم)	نسبة الدهن فى اللبن ٪
الماشية السويسرية	٥٦٦	٥٢٤٨	٣.٧١
الماشية المحلية	٣٤٠	١١٣٥	٤.٢٠
الجيل الأول	٤٥٤	٢٧٥٤	٤.١١
الجيل الثانى	٥٦٢	٤١٠٦	٣.٧٧
الجيل الثالث	٥٦٤	٥١٧٩	٣.٧

ويلاحظ من الجدول زيادة وزن الجسم بتوالى تدريج الأمهات بالذكور السويسرية بحيث أصبح وزن الحيوان فى الجيل الثالث مساويًا وزن ذكور الماشية السويسرية الأصلية وكذلك الحال بالنسبة لإنتاج اللبن.

وفى خلال أكثر من ١٥٠ سنة الماضية تكون تقريبًا أكثر من ٤٥٠ نوعًا منها حوالى ١٢٠ نوعًا تكونت فى البلاد الأوروبية، ويتوقف قرار الحاجة إلى استبدال النوع المحلى بآخر أحسن منه فى الإنتاج والصفات على عوامل اقتصادية وبيولوجية وتكنولوجية وعوامل أخرى. ويعتمد تحسين النوع المحلى بصفة أساسية على حجم التباين الوراثى بين الأنواع التى تتزاوج بالخلط. والمتطلبات الرئيسية عند اختيار الأنواع المستخدمة فى التحسين هى بوجه عام تفوق حيوانات هذه الأنواع فى مجموعة من الصفات الإتاجية الهامة والصفات التى يسهل تأقلمها، وقد أمكن على أساس استخدام نظم مختلفة فى التربية الوصول إلى خلاصة أن الخلط بالتدريج من الأهمية إجراؤه فى الحالات التى فيها التباين الوراثى بالنسبة لإنتاج اللبن بين الأنواع المراد تحسينها والأنواع المستخدمة فى التحسين لا يقل عن ٢٠٪، وفى هذه الحالة يمكن وضع النظام الغذائى للحصول على هذا الإنتاج.

ومع إجراء الخلط بالتدريج يظهر بوضوح فى الجيل الأول قوة الهجين التى تعود إلى الفرد الخليط ونصف التباين الوراثى للآباء المستخدمة فى التهجين، ويقل تأثير قوة الهجين فى الجيل الثانى إلى النصف ثم مع زيادة التجانس بزيادة العوامل الوراثية للأب المستخدم فى التحسين تنخفض بالتدريج العوامل الوراثية للحيوان المراد تدريجه وتحسينه، وإن زيادة الإنتاج فى الأجيال التالية تحدث بصفة أساسية على حساب تأثير العوامل الوراثية المضيفة. وهذه النظرية ذكرها كثير من الباحثين. فقد ذكر F. F. Isner (١٩٨١) مثالًا لذلك عن الخلط بالتدريج بين أبقار السمنتال مع طلايق الفريزيان، وزادت إنتاجية الحيوانات فى الأجيال التالية مع تزايد مساهمة التراكيب الوراثية لحيوانات الفريزيان، واقتربت من مستوى نوع الفريزيان المستخدم فى التحسين.

كما استخدمت ماشية النوع الايرشير لتكوين نوع شبيه بالايرشير عن طريق تربية الأقارب والخلط بالتدريج بين أبقار الفريزيان وأبقار النوع خلموجور مع طلايق الايرشير، وكذلك إجراء التزاوج بالخلط بين أبقار الفريزيان وخلموجور والأبقار الدنمركية الحمراء مع حيوانات النوع ايرشير (Dimitrev ١٩٨٢)، وثبت أنه مع

استخدام الخلط بالتدريج زادت نسبة الدهن فى اللبن للأبقار بالتدريج (جدول ٣-٢).

جدول (٣-٢) نتائج استخدام الخلط بالتدريج بين أبقار الفريزيان وخلمورجور والدنمركية الحمراء مع طلابق ايرشير فى محطات تربية الحيوان بمقاطعة لينينجراد (روسيا)

Prokherenko P. N. & Leginov G. J. (١٩٨٦)

النوع	عدد الأبقار	إنتاج اللبن خلال ٣٠٥ يوم لموسم الإدرار الأول (كجم)	نسبة الدهن ٪	تصافى دهن اللبن (كجم)
الفريزيان الأصيلة	٣٠	٣٤٨٦	٣.٤٨	١٢١.٣١
الايرشير الأصيلة	١٠٥	٣٥٤٦	٤.٢١	١٤٩.٢٨
الخليط بينهما				
الجيل الأول	٣٢٧	٣٤٨١	٣.٦٧	١٢٧.٧٥
الجيل الثانى	٢٠٧	٣٣٩٨	٣.٧٨	١٢٨.٤٤
الجيل الثالث	١٥	٣٤٢٨	٣.٩١	١٣٤.٠٣
جلموجور	٥٩	٣٠٢٤	٣.٥٣	١٠٦.٧٤
خليط جلموجور × ايرشير				
الجيل الأول	١٢٦	٢٩٨٤	٣.٦٢	١٠٨.٠٢
الجيل الثانى	٥٠	٣٠٥٨	٣.٧١	١١٣.٤٥
الدنمركية الحمراء	٣١	٣٤٧٨	٣.٦٤	١٢٦.٦
خليط الدنمركية الحمراء × الايرشير				
الجيل الأول	٩٢	٣٤١٠	٣.٨٩	١٣٢.٦
الجيل الثانى	٩٩	٣٤٣٥	٤.٠٣	١٣٨.٤
الجيل الثالث		٣٤٧٦	٤.١٠	١٤٢.٥

من الجدول السابق يتضح أنه بالنسبة لكمية اللبن التى حُلبت اختلفت الخلطان بدرجة قليلة بالمقارنة بمعاصراتها من الأبقار من نوعى الأبوين الأصيلين، ويبدو أن هذا يرتبط مع اختفاء التباين الوراثى الكبير بين الحيوانات الخليطة بالنسبة لإدرار اللبن،

obeikandl.com

ولكن بالنسبة لنسبة الدهن فقد تفوقت الخلطان كثيرًا على الأبقار من نوع الأم (الفريزيان) وتفوقت نسبة الدهن فى خليط الايرشير والفريزيان فى الجيل الأول بنسبة ٣.٠١٩٪، وفى الجيل الثانى بنسبة ٣.٠٪، ووصلت النسبة فى الجيل الثالث إلى ٣.٩١٪ (Dimitrev ١٩٨٢)، وكذلك الحال بالنسبة لاستخدام أبقار خلموجور والأبقار الدنمركية الحمراء كأمهات بهدف زيادة دهن اللبن بالتدريج مع طلايق من النوع ايرشير. وإن التزاوج بالخلط بين أبقار الفريزيان وخلموجور والدنمركية الحمراء مع طلايق الايرشير أعطى تأثيرًا اقتصاديًا، ولكن الخلط بالتدريج بين أبقار منخفضة الإنتاج من النوع ياروسلاف مع طلايق الايرشير أدى إلى زيادة غير محسوسة فى دهن اللبن فقط فى الجيل الأول الخليط.

ومعظم الأبحاث التى تستخدم نوعى الفزيزيان وهوليستين توضح أن التزاوج بالخلط بينهما يصاحبه ظهور التأثير التجمعى وغير التجمعى للعوامل الوراثية، وتختلف الحيوانات كثيرًا فى الصفات الإنتاجية الهامة، ويطلق على الخليط بينهما crossbred، وإذا أخذ فى الاعتبار أن هذين النوعين لا يختلفوا عن بعضهما حيث الأصول واحدة (فريزيان)، وبلك يمكن استخدام الخلط بالتدريج بين أبقار منخفضة الإنتاج مع طلايق الفريزيان والهوليستين باستخدام التلقيح التبادلى rotational بين النوعين. وقد أجريت فى محطة تجارب «الفجر»، فى منطقة زاباروجا (روسيا) وأمكن دراسة هذا الخليط بين هذين النوعين وتم الحصول على الجيل الأول الخليط من خلط أبقار المراعى الحمراء red steppe مع طلايق الفريزيا وتم تلقيح أبقار الجيل الأول مع طلايق من النوع هوليستين، وأعطت الخلطان فى الجيل الثانى (ن = ٢٣) من هذا الخلط فى أول موسم إدرار فى المتوسط ٣٣٧٦ كجم لبن بنسبة دهن ٣.٦٪ أى أن الإدرار كان أعلى بكمية مقدارها ١١٨ كجم لبن بالمقارنة بخلطان الجيل الأول.

ومن الخلطان الناتجة من التزاوج بين ثلاثة أنواع وهم المراعى الحمراء وهوليستين والفريزيان أمكن الحصول على كمية لبن فى المتوسط ٣٤٧٠ كجم بنسبة دهن ٣.٦٪.

وفى مجال تكوين قطعان من الأبقار عالية الإنتاج فى إطار تكوين نوعين من أبقار

الفريزيان فى ملداڤيا (أوكرانيا) أجريت تجرة الخلط بالتدريج بين أبقار النوع سمنتال مع طلايق نوعى الفريزيان والهوليستين، وثبت أنه فى الجيل الأول أعطت الخلطان من البنات من طلايق الفريزيان بالنسبة لإنتاج اللبن فى أول موسم إدرار زيادة مقدارها ١٤١-٣٤٣ كجم لبن بالمقارنة بحيوانات النوع سمنتال، بينما التزاوج بالخلط بين أبقار النوع السمنتال مع طلايق الهوليستين كان تأثيره أعلى فى إنتاج اللبن حيث الخلطان من هذين النوعين أعطت إنتاجًا من اللبن أعلى بمقدار ٤٧٩-٦٧٣ كجم بالمقارنة بأبقار النوع السمنتال، وأن الخلط بالتدريج مع مواصلة استخدامه لهذين النوعين كان مصاحبًا له ارتفاع الإدرار والتصافى العام لدهن اللبن. (جدول ٣-٣).

جدول (٣-٣) إنتاج الأبقار مختلفة التركيب الوراثى فى مزارع بملداڤيا

النوع والخلطان	عدد الأبقار	إنتاج اللبن (كجم)	نسبة الدهن ٪	صافى دهن اللبن (كجم)	الزيادة منسوبة إلى السمنتال		
					الإدرار (كجم)	نسبة الدهن ٪	كمية الدهن (كجم)
فى مزرعة border - guard							
أبقار السمنتال	٥٧٣	٣١١١	٣.٦٤	١١٣.٢			
أبقار الفريزيان	٧٠١	٣٤٩٧	٣.٦٩	١٢٩.٠ -	+ ٣٨٦	+ ٠.٠٥	+ ١٥.٨
الخلطان (سمنتال × فريزيان)							
الجيل الأول	٢٢١	٣٤٥٤	٣.٦٥	١٢٦.١	+ ٣٤٣	+ ٠.٠١	+ ١٢.٩
الجيل الثانى	٣١	٣٨٢٥	٣.٦١	١٣٨.١	+ ٧١٤	+ ٠.٠٣	+ ٢٤.٩
الخلطان (سمنتال × هوليستين)							
الجيل الأول	٢٨١	٣٥٩٠	٣.٦٤	١٣٠.٧	+ ٤٧٩	-	+ ١٧.٥
الجيل الثانى	٤٥	٣٦٢٠	٣.٦٣	١٣١.٤	+ ٥٠٩	- ٠.٠١	+ ١٨.٢
الجيل الثالث	٢٢	٣٩٢١	٣.٦٤	١٤٢.٧	+ ٨١٠	-	+ ٢٩.٥
فى مزرعة مؤتمر التاسع عشر							
أبقار السمنتال	١٣٢	٣٤١١	٣.٦٦	١٢٤.٨			

obeikandl.com

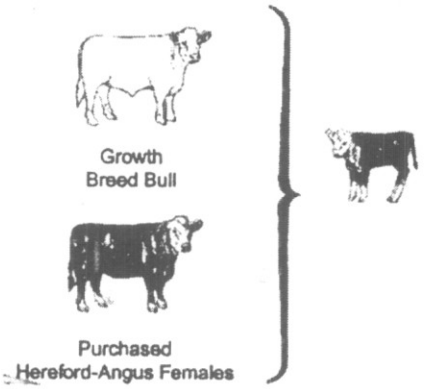
النوع والخلطان	عدد الأبقار	إنتاج اللبن (كجم)	نسبة الدهن ٪	صافى دهن اللبن (كجم)	الزيادة منسوبة إلى السمنتال		
					الإدرار (كجم)	نسبة الدهن ٪	كمية الدهن (كجم)
أبقار الفريزيان	٢٩٢	٣٧٦١	٣.٦١	١٣٥.٨	+ ٣٥٠	- ٠.٠٥	+ ١١.٠
الخلطان (سمنتال × هولستين)							
الجيل الأول	٢٨١	٤٠٨٤	٣.٥٧	١٤٥.٨	+ ٦٧٣	- ٠.٠٩	+ ٢١.٠
الجيل الثانى	٤٠	٤١٦٠	٣.٦١	١٥٠.٢	+ ٧٤٩	- ٠.٠٥	+ ٢٥.٤

وقد أظهرت الدراسات أنه فى قطيع أحد محطات تربية الأبقار (مزرعة بوردرجارد) اختفى تأثير قوة الهجين بينما فى قطيع أحد المحطات الأخرى (مزرعة مؤتمر التاسع عشر) كان تأثير قوة الهجين يعادل + ١٥٠ كجم، وثبت أن تقدير التأثير الوراثى التجميعى للعوامل الوراثية فى كلا القطيعين كان واحدًا من الناحية العملية، وكانت الزيادة على التوالى ٣٥٠، ٣٨٦ كجم لبن وهذا التأثير يعود إلى استخدام نفس الطلايق بصفة أساسية فى القطعان على مدى فترة الدراسة، وأن الاختلافات فى القيمة التربوية breeding value لأبقار السمنتال وطلايق الفريزيان ليست كبيرة. وكان تأثير الأمومة فى مزرعة بوردرجارد عاليًا والزيادة مقدارها + ٣٤٩ كجم لبن. ومن الملاحظات يتضح أن حيوانات النوع السمنتال عند تزاوجها بالخلط مع حيوانات أنواع أخرى وبصفة خاصة طلايق النوع هوليستين تنتقل بكثافة خلال اثنين وثلاثة أجيال نوعية نوع الهوليستين كماشية لبن - لحم.

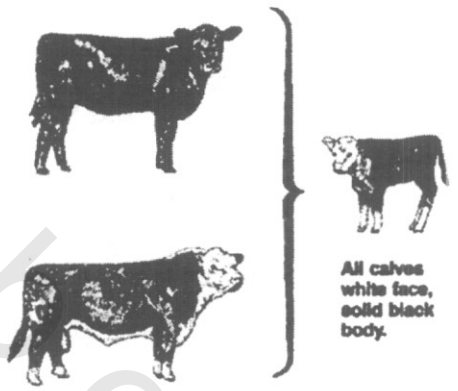
ومع زيادة التراكيب الوراثية للطلايق المستخدمة فى التحسين يلاحظ بصورة واضحة زيادة إنتاج اللبن من جيل إلى آخر. ففى قطيع مزرعة بوردرجارد تفوقت خلطان الجيل الثالث على أبقار السمنتال فى إنتاج اللبن بمقدار ٨١٠ كجم لبن وتصافى دهن اللبن بمقدار ٢٩.٥ كجم ومن تحليل البيانات فى الجدول (٣-٣) من قطيع مزرعة مؤتمر التاسع عشر يتضح فائدة زيادة أجيال الخلط بالتدريج عند تكوين نوع من أبقار اللبن عالية الإنتاج.

وفى السنوات الأخيرة ومع التركيز فى الاهتمام بتربية أبقار اللبن والحاجة إلى تزويد مصانع منتجات الألبان الغذائية زادت الحاجة إلى أنواع متخصصة سريعة الانتشار وتفوقت على الأنواع المحلية غير المتخصصة. وأصبح يُفضل استخدام الخلط بالتدريج والزيادة العالية لأعداد أنواع أبقار اللبن وارتفع معدل نمو وتعداد رؤوس هذه الأبقار لتوفير اللبن ومنتجاته لتحقيق احتياجات المستهلكين.

وحيث أن إنتاج الأبقار المحلية فى مصر من اللبن فى الموسم الواحد ضعيف (فى المتوسط ألف كيلوجرام) فقد اهتم معظم المشتغلين بتربية الحيوان بإدخال بعض أنواع ماشية اللبن الأصيلة بهدف تحسين إنتاج اللبن فى الجمهورية إما بتربية الماشية الأوروبية بحالة أصيلة أو بتدريج الماشية المصرية بهذه الحيوانات المرتفعة الإدرار وقد أدخلت فى مصر ماشية الشورتهورن والجرسى والفريزيان وخلافه من الأنواع العالمية مرتفعة الإدرار منذ زمن بعيد فى سنة ١٩٣٢ وأجريت تجارب استخدمت فيها ذكور من النوع شورتهورن مستوردة من بريطانيا بهدف تحسين إنتاج اللبن واللحم فى الماشية المصرية واختير لذلك شورتهورن ثنائى الغرض وتدل نتائج هذه التجربة التى حللت سنة ١٩٤٨ على أن حيوانات الجيل الأول الناتجة من تلقيح ماشية الشورتهورن بالماشية المصرية تزيد على إنتاج اللبن للأمهات من الماشية المحلية، كما وُجد أن زيادة نسبة دم الشورتهورن فى الماشية المدرجة يزيد من كمية اللبن من جيل لآخر، ولكن الزيادة قليلة إلا أن الحيوانات الأصيلة والمدرجة أصيبت بالأمراض وازدادت نسبة الوفيات وقل بالتالى إنتاج اللبن من عام لآخر. أما نسبة الدهن فلم تتأثر بالتدريج، ولوحظ أن معظم الحيوانات المدرجة تقل بها نسبة الدهن عن الماشية المصرية. وبدراسة نمو الحيوانات وأوزانها وُجد أن حيوانات الجيل الأول تفوق الماشية المصرية فى سرعة النمو وفى الأوزان وأيضًا فى صفات اللحم، كما لوحظ أن زيادة التراكيب الوراثية لماشية الشورتهورن يصحبه تدهور فى الأوزان وفى نمو الحيوان. كما وُجد أن الجيل الأول له مقاومة للأمراض ولا تموت غير نسبة ضئيلة من صغار الحيوانات، أما فى ماشية الشورتهورن الأصيلة والحيوانات المدرجة تزداد نسبة الوفاة وتقل المقاومة للأمراض، ويفضل عدم استعمال حيوانات الشورتهورن أكثر من الجيل الأول حتى يمكن الاستفادة من قوة الهجين.

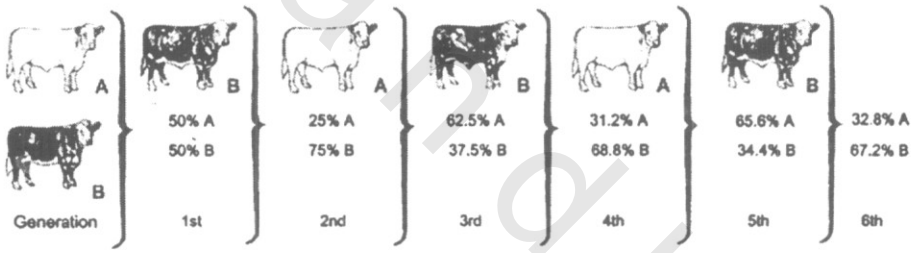


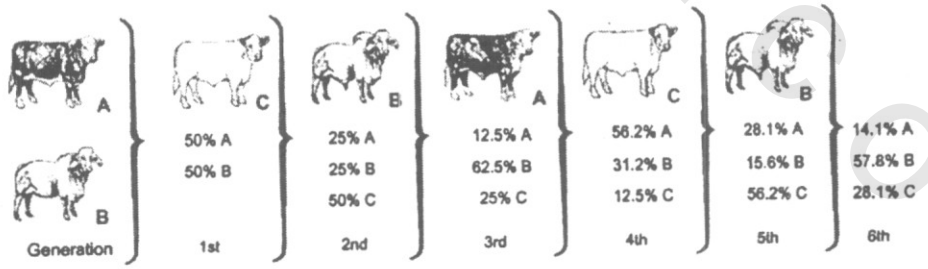
شكل (٣-٢) الخلط بين إناث خليطة من الهيرفورد × أنجس مع ذكور من نوع آخر



شكل (٣-٣) الخلط بين نوعين بين إناث ابردين انجس × ذكور الهيرفورد عديم القرون

شكل (٣-٤) الخلط المتعاكس المتكرر





شكل (٣-٥) التزاوج بالخلط الدورانى المتعاقب

وأجريت تجربة سنة ١٩٤٠ بهدف تحسين إنتاج اللبن فى الماشية المصرية واستوردت حيوانات الفريزيان من جنوب أفريقيا وهولندا وانجلترا، وتمتاز هذه التجربة أن أعداد الحيوانات الأصيلة كان كبيرًا واستغرقت الدراسة عشر سنوات واتضح أن كمية اللبن تزداد بزيادة التراكيب الوراثية لماشية الفريزيان فى التركيب الوراثى للخلطان. واتضح إمكانية تكوين نوع جديد من الماشية نتيجة الخلط بالتدريج مع ماشية الفريزيان الأصيلة مما يؤدى إلى زيادة إنتاج اللبن فى الخلطان بالمقارنة بالماشية المصرية كما تقاوم الخلطان الظروف البيئية المحلية واتضح أن نسبة الوفيات فى ماشية الفريزيان والماشية المدرجة لا تزيد كثيرًا عنها فى الماشية الدمياطى، كما لوحظ أن الحيوانات المدرجة والأصيلة تمتاز بسرعة نموها وفى صفات اللحم بالمقارنة بالماشية المصرية. ثم توالت المحاولات بعد ذلك حتى وقتنا الحاضر ولكنها لم تسفر عن تكوين نوع جديد باستخدام التدريج تتلائم مع الظروف البيئية المحلية.

٣- الخلط المتعاكس المتكرر Rotational crossing أو الخلط المتغير Variable crossing أو الخلط فى نظام تعاقبى ومتكرر (أى استخدام نفس النوعين أو الثلاثة أنواع أو أكثر فى نظام تبادلى وتعاقب:

فى هذه الطريقة من التزاوج بالخلط دائمًا نستخدم أمهات خليطة وأيضًا طلايق أصيلة فى صورة متعاكسة ومتكررة rotational، وهذه الطريقة من الخلط تسمح بالمحافظة على مستوى عالى لقوة الهجين من جيل إلى آخر، وبفضل هذا يمكن أن نحصل على أقصى فائدة اقتصادية.

والمعادلة العامة للخلط المتكرر أو المتغير ذكرها G. E. Dickerson وتوضح الزيادة فى الإنتاج بالمقارنة مع متوسط الصفات للأبوين وتأخذ الشكل التالى:

$$B = \frac{2n - 2}{2n - 1} \left[h_i + h_m + \frac{1}{3} (r_i + r_m) \right]$$

حيث n = عدد الأنواع، h_i قوة الهجين التى تعبر عن الأداء نتيجة للخلط بين

الحيوانات، h_m قوة الهجين كنتيجة لتأثير الصفات التناسلية والأداء الذى يعود إلى الأمهات الخليطة.

r_i ، r_m الفقد نتيجة للتداخل بين أداء كلٍ من الحيوانات وأداء الأمهات

وبالاستعانة بالمعادلة السابق ذكرها يتضح أن حجم قوة الهجين النسبى يزداد مداه من $\frac{2}{3}$ (الخلط بين نوعين) إلى $\frac{14}{15}$ عند استخدام أربعة أنواع فى برنامج الخلط، والتأثيرات المتداخلة فى الحالتين ليست عالية وقيمتها هما ٠.٢٢ ، ٠.٣١ على الترتيب، ولكن زيادة مساهمة النوع فى برنامج الخلط المتكرر أو المتغير variable لأكثر من أربعة أنواع يعتبر غير مجديًا، وذلك لأنه أولًا مع زيادة استخدام أنواع فى الخلط يزداد تأثير قوة الهجين بمعدل قليل، فإذا استخدمت أربعة أنواع فإن الزيادة النسبية لقوة الهجين التى تعود إلى الفرد والتي تعود إلى الأمومة تساوى ٠.٩٣ وعندما نُستخدم عشرات من الأنواع فإن قوة الهجين النسبية تساوى ٠.٩٩ أى الزيادة فقط بمقدار ٠.٠٦، وثانيًا إن انتخاب كمية كبيرة من الأنواع لأجل الخلط يؤدى إلى انخفاض متوسط قيم الصفات، وثالثًا كلما زاد عدد الأنواع المستخدمة فى الخلط التبادلى أو المتعاكس المتكرر كلما أدى إلي صعوبة التحكم فى تنظيم عمليات الخلط.

وإمكانية المحافظة على قوة الهجين فى خلال الجيل تتضح نتيجة استخدام الخلط المتعاكس المتكرر فى تربية ماشية اللبن الهوليستين والدنمركية الحمراء والجرسى والهيرفورد.

وفى جمهوريتى التشيك وسلوفاكيا تم دراسة تأثير استخدام الخلط المتعاكس لاثنين وثلاثة أنواع للماشية التشيكية Czech، والماشية السلوفاكية ذات البقع (ماشية السمنتال) مع الماشية الدنمركية الحمراء وماشية الفريزيان، وكذلك الماشية التشيكية والسلوفاكية مع أنواع ماشية الايرشير والفريزيان، وفى كلا المحاولتين كانت الخلطان لثلاثة أنواع أفضل من الناحية الإنتاجية.

وفى روسيا أمكن الحصول على نتائج مرضية نتيجة استخدام الخلط المتعاكس المتكرر بين ماشية النوع خلموجور والنوع السمنتال مع ماشية النوع كاستروم، والخلط بين

ماشية النوع المراعى الحمراء والجرسى مع النوع هوليستين، وكذلك بين ماشية النوعين المراعى الحمراء والسمنتال مع الفريزيان، وكان إدرار الأبقار الخليطة التى أمكن الحصول عليها من الخلط المتعاكس المتكرر لثلاثة أنواع أعلى بالمقارنة بأبقار المراعى الحمراء بنسبة ٢٢.٥٤٪، كما ثبت تفوق الأبقار الخليطة من ثلاثة أنواع فى إنتاج اللبن (الفريزيان الألمانى × الجرسى × الهوليستين) على الخلطان الأخرى.

وقد استخدمت حيوانات تم تربيتها فى ظروف متشابهة من التغذية والرعاية بدأت من عمر عشرة أيام، وتميزت الخلطان من استخدام ثلاثة أنواع وكذلك نوعين فى برنامج الخلط المتعاكس المتكرر وهم ماشية السمنتال والجرسى والفريزيان بالصفات الإنتاجية العالية (جدول ٣ - ٤) حيث تفوقت (من حيث كمية دهن اللبن التى تم الحصول عليها فى أول موسم حليب) على معاصراتها من الأبقار الأصيلة من نوعى الفريزيان والسمنتال، ويتضح أيضًا من الجدول أن تأثير قوة الهجين فى حالة الخلط بين نوعين كان أعلى فى إدرار اللبن بنسبة ٦.٩٪، وفى تصافى نسبة الدهن بنسبة ٧.٥٪.

جدول (٣-٤) إنتاج اللبن للموسم الأول من خلطان من تلقيح ثلاثة أنواع

P. N. Prokhorenko & G. J. loginov (١٩٨٦)

النوع والخلطان	عدد الأبقار	متوسط وزن الجسم (كجم)	كمية اللبن خلال ٣٠٥ يومًا فى أول موسم حليب		
			الإدرار (كجم)	نسبة الدهن ٪	تصافى دهن اللبن (كجم)
الفريزيان	٢١	٤٥٥	٣١٠٥	٣.٧٠	١١٤٩
السمنتال	٢٠	٤٥٣	٢٧١٧	٣.٦٤	٩٨.٩
خليط (السمنتال × الفريزيان)	٢١	٤٤٠	٣١١٣	٣.٦٩	١١٥.٠ -
السمنتال × الجرسى × الفريزيان	١٩	٤٣٥	٣٠٠٨	٣.٨٩	١١٧.٠ -

ويمكن القول أن تفوق الخليط من ثلاثة أنواع بالنسبة لدهن اللبن كان أعلى بالمقارنة بالخلطان بين أبقار السمنتال مع طلايق الفريزيان.

وقد أثبتت الأبحاث أن الخلطان التى تم الحصول عليها من الخلط المتعاكس المتكرر تميزت بارتفاع الصفات الإنتاجية. ومع دراسة إنتاج اللبن من الخلطان الناتجة من خلط ثلاثة أنواع من الماشية (الفريزيان والجرسى والهولندية) وأجريت مقارنة مع خلطان من نوعين (الفريزيان والجرسى) معاصرات للخلطان الناتجة من خليط الثلاثة أنواع السابقة والماشية الهولندية الأصيلة التى كانت اخوات نصف أشقة من حيث الأب، ونتيجة لهذه المقارنة ثبت بصورة واضحة قوة الهجين من حيث إدرار اللبن والتصافى الكلى لدهن اللبن لموسم حليب فى الخلطان التى أمكن الحصول عليها من خلط الجيل الأول الفريزيان والجرسى مع الطلايق الهولندية. كما ثبت تفوق الخلطان من ثلاثة أنواع بالنسبة لإدرار اللبن على الخلطان من نوعين ومن حيوانات الماشية الهولندية الأصيلة.

وأمكن الحصول من الأبقار الخليطة من ثلاثة أنواع على موسم أول حليب مقداره ٤٠٧٥ كجم لبن بنسبة دهن ٤.٠١٪ ، وفى الموسم الثالث ٥٠١٠ كجم لبن بنسبة دهن ٣.٩٣٪. وهذا الارتفاع بالمقارنة بما يقابلها من الصفات للمعاصرات الأصيلة من النوع الهولندى النصف أشقة من حيث الأب) مقداره ١٥٥، ١٢٦ كجم لبن، وبالنسبة لتصافى دهن اللبن الذى نحصل عليه من موسم الإدرار بمقدار ١٣.٧، ١١.٥ كجم دهن، وبالمقارنة مع خلطان من نوعين من الأبقار معاصرات لها (الفريزيان × الجرسى) يتضح تفوق خلطان ثلاثة أنواع من حيث الإدرار خلال الموسم الأول والثالث الذى مقداره ٤٩١، ٥٠٧ كجم لبن، ومن حيث دهن اللبن ١٢.٩، ٨.٦ كجم دهن، وتأثير قوة الهجين فى خلطان ثلاثة أنواع من حيث إدرار اللبن مع أول موسم إدرار مقداره ٣٢٣ كجم لبن (٨.٦٪) ومن حيث دهن اللبن ١٣.٣ كجم (٨.٨٪). وفى موسم الإدرار الثالث هذه الصفات كانت ٣١٦ كجم (٦.٧٪)، ١٠.٠ كجم (٥.٣٪) على الترتيب.

وفى دراسة أخرى عن متوسط إدرار الأبقار الخليطة من ثلاثة أنواع من ماشية الفريزيان والجرسى والهولندية وكان الإدرار فى أول موسم ٤٥٤٧ كجم لبن، وفى الموسم الثالث ٥٢٠٥ كجم وهذا الإدرار أعلى من إدرار أبقار الفريزيان الأصيلة المعاصرة بمقدار ٢٤٠ كجم (٥.٥٪) فى الموسم الأول، ٩٥ كجم فى الموسم الثالث. وكانت نسبة التفوق للخلطان من الثلاثة أنواع على معاصراتها من الأنواع الأصيلة من حيث كمية

الدهن فى الموسم الأول ٩.٧٪، وفى الموسم الثالث ٢.٧٪ (Prokhorenko & Leginov ١٩٨٦).

كما أجريت دراسة فى هذا المجال باستخدام عجلات فى عمر ١٢ شهرًا من الأنواع ايرشير والفريزيان والهولندية وبنات $\frac{1}{2}$ هولندية وخلطان من الثلاثة أنواع، وجميع مجموعات التجربة أظهرت الإدرار العالى من اللبن فى أول موسم حليب، وكان أعلى إدرار من البنات من خلط أبقار الفريزيان مع الطلايق الهولندية وكذلك خلطان الثلاثة أنواع (الفريزيان والجرسى والهولندية). وفى هاتين المجموعتين من الأبقار لُوحظت قوة الهجين بالنسبة لإدرار اللبن والكمية الكلية للمواد الغذائية (دهن اللبن والبروتين والمواد الجافة) التى أمكن الحصول عليها فى موسم الإدرار، وتفوقت الخلطان الناتجة من خلط أبقار الفريزيان مع الطلايق الهولندية فى موسم الإدرار الأول على إدرار الأمهات بمقدار ٢١٦-٣٠٦ كجم لبن، والكمية الكلية لدهن اللبن بمقدار ٣.٧ - ١٢.٤ كجم، وبروتين اللبن بمقدار ٦.٤ - ٨.٥ كجم، والمواد الجافة بمقدار ٢٦.٥ كجم. وهنا يجب القول أن قوة الهجين بالنسبة لإدرار اللبن فى الخلطان التى تكونت من ثلاثة أنواع كانت نتيجة لتأثير الماشية الهولندية بمقدار ١٥٣ كجم لبن. ومن دراسة التركيب الكيماوى للبن اتضح أن الخلطان من ثلاثة أنواع تفوقت على جميع المجموعات الأخرى من الأبقار (ما عدا أبقار الايرشير) بالنسبة لدهن اللبن والمواد الجافة وشغلت المركز الأول بالنسبة لنسبة البروتين، وكان تفوق خلطان الثلاثة أنواع من حيث تصافى المواد الصلبة فى موسم الإدرار مقداره ٧.٩ - ٣٢.٤ كجم، بالنسبة لبروتين اللبن ٣.٢ - ١١.٧ كجم.

وبعد انتهاء الموسم الأول لأبقار النوع ايرشير تم نقلها إلى مزرعة أخرى، ووضعت حيوانات المجموعات الأخرى فى فترة موسم الإدرار الثانى تحت الملاحظة. وكان متوسط الإدرار فى هذا الموسم للأبقار الهولندية ٤٥٥٥ كجم لبن وللفريزيان ٥٢٨٥ كجم لبن وللبنات الخليطة من تلقيح أبقار الفريزيان مع طلايق هولندية ٥٣٣٢ كجم لبن وللخلطان من ثلاثة أنواع ٥٤٨١ كجم لبن، ومتوسط دهن اللبن حسب المجموعات على الترتيب ٣.٩٣، ٣.٧٩، ٣.٨٩، ٣.٩٨٪، وبذلك يتضح أن الخلطان من ثلاثة أنواع أعطت إنتاجًا عاليًا.

وتُعتبر الخلطان من ثلاثة أنواع أحسن توليفة للإدرار حيث زاد الإدرار فى الموسم الثانى بالمقارنة بالموسم الأول بنسبة ١٩٪، ولكن كانت ظروف التربية للأبقار الهولندية سيئة مما أدى إلى انخفاض الإنتاج فى موسم الإدرار الثانى وكانت الزيادة بالمقارنة بالموسم الأول فقط ١٠٤ كجم لبن، وكان الفارق من حيث دهن اللبن فى الموسمين الأوليين للخلطان من ثلاثة أنواع بالمقارنة بأبقار الفريزيان المعاصرة لها ٣٦.٩ كجم أو ١٠٪. كما أعطت أبقار الايرشير وأبقار الخلطان من ثلاثة أنواع أكبر معامل إنتاج اللبن milk coefficient (كمية اللبن بالكجم/ لكل ١٠٠ كجم من وزن الجسم) حيث كانت قيمته ٩٥٧ كجم لأبقار الايرشير، وكانت قيمته ٩٣٣ كجم لبن لخلطان الجرسى بنسبة دهن ٤٪.

ومن حساب استهلاك الأبقار من العليقة اليومية فى خلال فترة الموسم الأول أمكن تحديد استهلاك الأغذية (معادل نشا) لكل وحدة إنتاجية (جدول ٣-٥).

جدول (٣-٥) استهلاك العليقة خلال ٣٠٠ يومًا من الإدرار (معادل نشا)

النوع والخلطان	لبقرة واحدة	لكل ١٠٠ كجم لبن	لكل ١٠٠ كجم لبن بنسبة دهن ٤٪	لكل واحد كجم دهن	لكل واحد كجم بروتين	لكل واحد كجم مواد جافة
أبقار الايرشير	٢٢٢٤.٧	٥٠.١٨	٤٨.٣٨	١١.٨١	١٤.٤٦	٣.٩٤
أبقار هولندية	٢١٦٦.٦	٤٨.٦٧	٤٨.٦٧	١٢.١٦	١٤.٣٦	٣.٩٦
أبقار الفريزيان	٢٢٢٦.٢	٤٩.٠٢	٥٠.٩٧	١٣.٠٩	١٤.٥١	٤.٠٦
خليط الفريزيان ٥+ × هولندية ٥←	٢٢٤١.٥	٤٧.١٢	٤٨.٣٦	١٢.٣١	١٤.٠٣	٣.٩٢
خليط (الفريزيان × الجرسى ٥+) × والهولندية ٥←	٢٢٥٢.٨	٤٨.٩٢	٤٨.٤١	١٢.٠١	١٣.٨٨	٣.٨٨

من الجدول يتضح أن البنات الخليطة من الفريزيان والطلايق الهولندية تستهلك أقل

كمية من معادلات النشا لإنتاج كل ١٠٠ كجم لبن بينما تستهلك أبقار الايرشير الأصيلة أعلى كمية معادلات نشا لكل ١٠٠ كجم لبن، ولكن بالنسبة لحساب استهلاك معادلات النشا لكل ١٠٠ كجم لبن بنسبة دهن ٤٪ كانت معادلات النشا متقاربة لأبقار الايرشير والخلطان والفريزيان والطلايق الهولندية والخلطان من إناث الفريزيان والجرسى مع الطلايق الهولندية. وكان أقل استهلاك لمعادلات النشا فى حالة استهلاك الأغذية لكل واحد كجم دهن لبن وواحد كجم بروتين وواحد كجم مواد جافة للخلطان من ثلاثة أنواع.

وبالنسبة لدراسة المواصفات الغذائية وصفات اللحم لخلطان من العجول من خلط ثلاثة أنواع استخدمت مجموعات من العجول (كل مجموعة مكونة من ١٢-١٧ رأسًا) ووضعت بعد الولادة تحت نظام غذائى حتى عمر سنة وعلايق تسمين حتى عمر ١٨ شهرًا، وكان مستوى التغذية للعجول عاليًا أثناء التجربة حيث كان استهلاك الأغذية فى المتوسط لكل عجل من الولادة حتى عمر ١٩ شهرًا ١٨٥١.٦ معادل نشا + ٣٧٠.٥ بروتين مهضوم. وبوجه عام كانت نسبة الأغذية الخشنة والغضة فى العلائق التى تغذت عليها العجول فى فترة التجربة ٦٠.٥٪ والأغذية من المركزات ٣٦.٦٪، وأوضحت نتائج تنمية وتسمين العجول أن الاختلافات بين العجول كانت كبيرة حيث كان وزن الجسم للعجول الخليطة من نوعين فى عمر ١٨ شهرًا ٤٦١ كجم، وهذا الوزن يقل كثيرًا عن وزن العجول من حيوانات النوعية الأصيلة بمقدار ٣٣ كجم أى بنسبة ٧.١٪، وكان وزن الجسم للذكور الخليطة من ثلاثة أنواع أعلى بالمقارنة بأوزان الجسم للذكور الخليطة من نوعين بوزن ٢١ كجم، وأقل بالمقارنة بالعجول الأصيلة بوزن ١٢ كجم، وخلال كل فترة التنمية كانت الزيادة اليومية فى وزن الجسم للذكور الخليطة من نوعين ٧٨٥جم، ومن الخليطة من ثلاثة أنواع ٨٢٣ جم، وبالمقارنة بالمعاصرات لهم من ذكور الأنواع الأصيلة ٨٤٤ جم، وكانت الذكور الخليطة من ثلاثة أنواع بالمقارنة بالذكور الخليطة من نوعين أحسن فى الاستفادة من الأغذية فى زيادة وزن الجسم. وكان استهلاك العليقة لكل واحد كجم زيادة فى وزن الجسم للذكور الخليطة من ثلاثة أنواع مقداره ٤.١٠ معادل نشا أو بنسبة مقدارها ٤.٥٪ أقل بالمقارنة باستهلاك العليقة لنفس الصفة للذكور الخليط من نوعين.

وعلى أساس الصفات الخاصة بإنتاج اللحم اتضح أن هذه الصفات للذكور الخليطة من ثلاثة أنواع قريبة للمعاصرات لهم من الأنواع الأصيلة وتفوقت على الذكور الخليطة من نوعين بالنسبة لوزن الذبيحة بمقدار ١١.٨ كجم (٥.١٪) وبالنسبة لتصافى الذبح بنسبة ٠.٤٪ (جدول ٣ - ٦).

جدول (٣-٦) إنتاج اللحم ومكونات اللحم للذكور الأصيلة والخليطة

(عن P. N. Prokhorenko, J. G. Loginov ١٩٨٦)

النوع والخلطان	الصفات								
	الوزن قبل الذبح (كجم)	وزن الذبيحة (كجم)	وزن الدهن الداخلى (كجم)	تصافى الذبح ٪	وزن الجلد ساخنًا (كجم)	دليل اللحم	تكوين اللحم ٪		
							الرطوبة	البروتين	الدهن	الرماد
فريزيان × جرسى	٤٤٥	٢٣٦.٢	١٠.١٥	٥٥.٤	٣٦.٦	٤.٢٠	٧٥.٥	٢٠.١	٤.٣	١.٠٧
فريزيان × جرسى × هولندية	٤٦٣	٢٤٨.٤	١٠.١٠	٥٥.٨	٣٧.٥	٤.٢٨	٧٤.٩	٢٠.٢	٣.٨	١.٠٩
فريزيان أصيلة	٤٧٦	٢٥٦.٧	١٠.٩٠	٥٦.٢	٣٨.٠٠	٤.٣٣	٧٤.٣	٢٠.٠	٤.٦	١.٠٨

وكان تصافى أحسن درجات اللحم أقل فى كلٍ من تجربتى الخلط لذبائح الذكور الخليطة من نوعين، وكانت الكمية الكلية للحم من الدرجة الممتازة والمستوى الأول 1st sort عمليًا متساوية فى ذبائح عجول الفريزيان الأصيل والعجول الخليطة من ثلاثة أنواع.

والتحليل الكيماوى لمكونات اللحم لذكور التجربة أوضحت أن لحوم العجول الأصيلة والخليطة من نوعين احتوت على رطوبة وزيادة فى الدهن أقل بالمقارنة بلحوم الذكور الخليطة من ثلاثة أنواع، ولكن لحوم الثلاثة أنواع تحتوى على كمية أكبر من البروتين.

وبالنسبة للصفات الأخرى لم يكن الاختلاف واضحًا بين المجموعات. ويمكن الوصول إلى خلاصة بناء على البيانات السابقة أن لحوم الذكور وصفات اللحم للذكور

الخليطة من ثلاثة أنواع كانت أحسن بدرجة واضحة بالمقارنة بالذكور الخليطة من نوعين (فريزيان × جرسى) وتقترب من صفات ذكور الفريزيان الأصيل.

٤- الخلط لتكوين نوع جديد New synthetic or composite breed

تكوين نوع جديد عادة يشمل التزاوج بالخلط بين اثنين أو أكثر من أنواع مختلفة. وإذا كان الخليط يتكون من أكثر من نوعين فإن هذا الأسلوب فى التربية يحتاج إلى عدد من الأجيال فمثلًا إذا استخدمت أربعة أنواع (A, B, C, and D) فى الجيل الأول يمكن تزاوج خليط النوعين AB مع خليط النوعين CD، وفى الجيل الثانى يحدث تلقيح ذاتى بين الخليط الناتج ونحصل على نسل المتوسط به ربع العوامل الوراثية من كلٍ من الأربعة أنواع الأصيلة ويمكن أن تتزاوج الذكور والإناث لهذه الخلطان مع بعضها فى الأجيال التالية، ويظهر فى الجيل الثانى من التزاوج الذاتى للجيل الأول تباين كبير فى المظهر والأداء وذلك نتيجة حدوث انعزال وتداخل فى العوامل الوراثية مما يؤدى إلى تباين كبير فى نسب العوامل الوراثية التى يتوارثها النسل من الآباء الأصيلة وفى النهاية يتكون النوع المطلوب، ومثالًا لذلك ماشية النوع Luing التى تكونت بالخلط بين ماشية الشورتهورن وماشية Highland ثم حدث interbred أى التزاوج بين الجيل الناتج. كما يوجد عديد من أنواع ماشية اللبن الجديدة فى المناطق القارية التى تكونت من التزاوج بالخلط بين ماشية اللبن الأكثر إنتاجًا Bos taurus مع الماشية الهندية Bos indicus المقاومة للحرارة الشديدة والأمراض فى المناطق الحارة (مثل ماشية الزيبو الاسترالية لإنتاج اللبن التى تكونت من الخلط بين النوع ساهيوال والردسندى مع أنواع الجرسي وجامايكا (تكونت من الجرسى والفريزيان مع النوع ساهيوال).

٥- إدخال تباين جديد للصفات (أنواع أخرى) إلى عدد صغير من الأنواع:

فى كثير من الأنواع ذات العدد الصغير من الصعوبة على المربى أن يتوفر لديه فى القطيع أفراد ليست بينها قرابة ذات كفاءة وراثية عالية تساعده فى تنفيذ برنامج التحسين الوراثى. وغالبًا هذه المشاكل تزداد بسبب حدوث تربية أقارب فى مجتمع الحيوانات

وظهور عيوب وراثية، ويجب على المربى تلافى هذه العيوب،. وفى هذه الحالات من الطبيعى أن يدخل فى القطيع أنواع أخرى لأجل إحداث تحسين للقطيع ولو بنسبة قليلة من العوامل الوراثية.

٦- إدخال عامل وراثى لصفة مرغوبة إلىنوع موجود من أنواع الحيوانات الزراعية (introgression)

والأمثلة الجيدة تشمل إدخال العامل الوراثى الذى يسبب عدم وجود القرون فى أنواع ماشية لها قرون فى حالتها الطبيعية.

والهدف من إدخال العامل الوراثى عادة إدخال عامل وراثى مرغوب لنوع ما فى التركيب الوراثى لإناث النوع الأصلى والاحتفاظ به واستبعاد العوامل الوراثية الأخرى التى دخلت النوع الجديد وذلك للمحافظة على التركيب الوراثى الأصلى مضافًا إليه العامل الوراثى المرغوب وذلك بإجراء خلط عكسى لأجيال ناجحة بهدف استبعاد العوامل الوراثية الأخرى. ومن الأهمية فى هذه الحالة التأكد بأى وسيلة متاحة أن الإناث التى تستخدم فى الخلط العكسى تحمل هذا العامل المرغوب. وبعد عدة أجيال من استخدام الخلط العكسى تُجرى التربية الداخلية للإناث التى تحمل هذا العامل المرغوب لتكوين نسل متجانس لهذا العامل الجديد، ويمكن باستخدام وسائل الوراثة الجزيئية molecular genetic technigues تحقيق ذلك.

٧- الحصول على Heterosis or hybrid vigor قوة الهجين:

قوة الهجين هى تفوق أداء النسل الخليط بين نوعين على متوسط أداء الأبوين وتقاس إما بالوحدات التى سبق قياس الصفات بها أو نسبة مئوية للزيادة فوق متوسط الصفة للأبوين، وقوة الهجين عادة قيمتها كبيرة فى الصفات المرتبطة بالتناسل والقدرة على مواصلة الحياة وصلاحية الجسم Fitness ويوجد كثير من الأمثلة الهامة عن قوة الهجين فى حيوانات المزرعة، وتكون التأثيرات المفيدة من قوة الهجين عكس التأثيرات الضارة من تربية الأقارب أو بمعنى آخر أنه عند التزاوج بين نوعين أو سلالتين يوجد جزء صغير من

النسل تكون متجانسة الصفة بالنسبة للعوامل الوراثية المتنحية التى تؤثر فى التناسل والقدرة على مواصلة الحياة وصلاحية الجسم بالمقارنة بحيوانات حدث بينها تزاوج من نفس النوع. والتزاوج بالخلط يُكون حيوانات تركيبها الوراثى غير متجانس فى كثير من المواقع بينما تربية الأقارب تكون حيوانات متجانسة فى كثير من المواقع.

والانتخاب بين الأنواع والانتخاب داخل الأنواع وكذلك التزاوج بالخلط السابق شرحه فى النقاط الأربعة الأولى يوضح الاختلافات فى القدرة الوراثية التجميعية بين المجتمعات والحيوانات، ولكن قوة الهجين هى نتيجة التأثير غير التجميعى للعوامل الوراثية فهى نتيجة السيادة فى مواقع معينة على الكرموسوم أو التفوق epistasis بين المواقع أو هما معًا.

وقوة الهجين نتيجة تأثير العامل الوراثى غير التجميعى من الصعوبة التنبؤ بكميتها التى نتوقعها من أنواع معينة حدث بينها تزاوج، وتُظهر بعض الخلطان قوة الهجين بصورة واضحة وفى البعض الآخر تظهر ضعيفة. وعندما يحدث تزاوج معين بالخلط وينتج عنه كمية كبيرة من قوة الهجين فإن آباء الأنواع المستخدمة فى التزاوج تُظهر قدرة توافقية combining ability جيدة، ولكن من الصعوبة التنبؤ عن مستوى قوة الهجين التى سوف تظهر نتيجة الخلط بين أى نوعين فهى عادة أكبر فى الخلطان الناتجة من تزاوج الأنواع المتباعدة وراثيًا مثل قوة الهجين العالية فى الخلطان من تزاوج أنواع ماشية اللحم × أنواع ماشية اللبن بالمقارنة بالخلطان من نوعين من أنواع ماشية اللبن، وعادة تكون قوة الهجين كبيرة فى الخلطان من التزاوج بين أنواع الجنس Bos taurus وأنواع الجنس Bos indicus بالمقارنة مع الخلطان بين اثنين من أنواع الجنس taurus، والاحتمال هنا كبير وذلك بسبب أنه كلما كانت المسافة فى الانتماء كبيرة بين النوعين كلما كانت النسبة عالية بالنسبة للمواقع الثابتة لأليلات النوعين وبالتالى يزداد عدد المواقع غير المتجانسة للنسل الخليط. وكما ذكرنا سابقًا أن قوة الهجين عادة قيمتها عالية فى الصفات التى تؤثر فى التناسل والبقاء على الحياة وصلاحية الجسم وعادة تكون قليلة فى الصفات الإنتاجية مثل النمو وكمية اللبن.

وتعتبر قوة الهجين إضافة مفيدة فى حالة وجود أسباب أساسية لإجراء الخلط بين الأنواع كما تعتبر ذات قيمة عندما تكون كافية لكى تجعل الحيوانات الخليطة أحسن من آباء النوع ولذلك يجب الأخذ فى الاعتبار القدرة الوراثية التجميعية للأنواع الأصيلة بالإضافة إلى التأثير غير التجميعى الذى يحدث عندما تتزاوج بالخلط هذه الأنواع.

وليس من الأهمية فى تربية الحيوان الحصول على سلالة نقية تمامًا ولكن يمكن الاستفادة من تزاوج هذه السلالات فى الحصول على ظاهرة قوة الهجين. ففى الأبقار يبدأ استخدام التعبير سلالة متجانسة أو نقية inbred line عندما يصل معامل التربية الداخلية إلى ٣٥-٤٠٪. وللاستفادة من قوة الهجين يقوم المربى باستخدام التربية الداخلية لإنتاج السلالات المتجانسة ثم إجراء الانتخاب فيها لاختيار الذكور الأكثر تعبيرًا عن الصفة المراد إظهار قوة الهجين فيها ثم الخلط بين السلالات للاستفادة منها فى الحصول على قوة الهجين.

ومن الناحية العملية يجب أن يضع المربى فى الاعتبار - إلى جانب قدرة السلالات المختلفة على الخلط والمقدرة الإنتاجية للسلالات نفسها وهى بصورة نقية حيث يجب أن تعطى إنتاجًا عاليًا وأن تكون عالية الخصوبة والحيوية... إلخ لكى يمكنه المحافظة عليها سنة بعد أخرى. ولتجنب فقد بعض السلالات أثناء ممارسة التربية الداخلية يجب أن يبدأ المربى برنامج إنتاج السلالات بعشيرة كبيرة الحجم ومن مصادر مختلفة ومتباعدة جغرافيا.

ويتم اختبار السلالات لمعرفة قدرة التوافق العامة لكل سلالة general combinng ability وهى متوسط قدرة الخلط التى تُظهرها سلالة معينة مع بقية السلالات المختلفة الأخرى. فقدرة التوافق العامة للسلالة أ هى متوسط الهجن المختلفة لهذه السلالة أ مع السلالات الأخرى (ب، جـ، د، ...) أما قدرة التوافق الخاصة special combing ability لسلالتين أ، ب فهى انحراف متوسط الهجين بينهما (أ × ب) عن متوسط قدرة التوافق العامة للسلالة أ، وقدرة التوافق العامة للسلالة ب، وتستخدم قدرة التوافق العامة والخاصة أو هما معًا فى الاستفادة من ظاهرة قوة الهجين.

نوعيات قوة الهجين Types of heterosis

عندما يتزاوج آباء نوعين مختلفين يمكن أن تظهر قوة الهجين فى مجموعة من الصفات فى النسل الخليط وتظهر هذه القوة فى نشاط الصغير حديث الولادة واتجاهه إلى رضاعة ثدى أمه والقدرة على الحياة والنمو المبكر. ومع نضوج الهجين جنسيًا وبداية التناسل تُلاحظ قوة الهجين فى مجموعة أخرى من الصفات المرتبطة بالخصوبة وكفاءة الأمومة، وفى هذه المرحلة تنتقل بعض فوائد التهجين إلى أنثى النسل الخليطة بصورة أوضح بالمقارنة بالأم نفسها ولذلك من المفيد التمييز بين:

١- قوة الهجين فى الفرد الخليط نفسه individual heterosis : أى تأثير الأداء الفردى للخليط نتيجة إجراء الخلط بين الحيوانات.

٢- قوة الهجين نتيجة لتأثير الأمومة maternal heterosis : أى تأثير الصفات التناسلية والصفات المرتبطة بالأم الخليطة. وتقاس الصفات التى بها قوة الهجين فى النسل (مثل الزيادة فى وزن الجسم للنسل من أم خليطة بالمقارنة بالنسل من أم أصيلة) وتظهر قوة الهجين نتيجة أن الأم خليطة.

٣- قوة الهجين نتيجة لتأثير الأب الخليط paternal heterosis وتأثير الأداء التناسلى للذكور الخليطة ورغم وجود قوة هجين نتيجة لتأثير الأب الخليط لصفات مثل الرغبة الجنسية والخصوبة فإن قوة الهجين للفرد نفسه وقوة الهجين نتجة لتأثير الأمومة تعتبر أكثر قيمة من الناحية العملية. والجدول التالى (٣-٧) موضح به قوة الهجين للفرد وقوة الهجين للأم لصفات اقتصادية هامة لخلطان بين أنواع ماشية اللحم واللبن فى المناطق المعتدلة.

جدول (٣-٧) نوعية قوة الهجين ونسبتها بالنسبة لمتوسط الأبوين لبعض الصفات لماشية اللحم وماشية اللبن

نوعية الإنتاج	الأنواع	الصفات	نوعية قوة الهجين	نسبة الهجين ٪ بالنسبة لمتوسط الأبوين
ماشية لحم	هيرفورد	وزن صغار الماشية	أداء أمومة	١٤.٨٪
	ابردين انجس	وزن صغار الماشية	أداء أمومة	١٤.٨٪
	شورتهورن	وزن صغار الماشية	أداء فردى	٨.٥٪
	أنواع أخرى	العمر عند النضج الجنسى	أداء فردى	٩.٤ - ٪
		الزيادة فى الوزن بعد الفطام	أداء فردى	١١٪
		وزن الذبيحة	أداء فردى	١٥٪
		سمك الدهن	أداء فردى	٠.١٪
ماشية لبن	هوليستين	لبن	أداء فردى	٣.٩٪
	فريزيان	دهن لبن	أداء فردى	٤.١٪
	جرسى	بروتين لبن	أداء فردى	٤.١٪
		الحيوية من أول موسم إلى ثانى موسم حلابة	أداء فردى	٤.٧٪
		وزن الجسم	أداء فردى	١.٩٪

٨- نظم التزاوج بالخلط Systems of crossing:

يعتبر التزاوج بالخلط بين نوعين أبسط صورة للخلط ويطلق عليه Two-way cross والنسل الناتج من الخلط بين نوعين يطلق عليه الجيل الأول F_1 أو أول خليط بين النوعين من الحيوانات ومثالًا لذلك الخلط بين أحد أنواع طلايق ماشية اللحم X أحد أنواع أبقار ماشية اللبن، وإذا الحيوانات الخليطة F_1 تم تلقيحها عكسيًا مع أحد الأبوين يسمى

التلقيح العكسى back-cross، وأداء قوة الهجين الفردى للنسل الناتج ينقسم إلى قسمين بالمقارنة بالجيل الأول الخليط. وتكون قوة الهجين الناتجة من الأداء الفردى فى أقصاها فى الجيل الأول ثم تنقسم إلى النصف فى كل جيل تالى من الخلط العكسى لنفس نوع الأب. وبنفس الطريقة إذا حدث تلقيح ذاتى لحيوانات الجيل الأول لتعطى الجيل الثانى فإن قوة الهجين تنقسم إلى نصفين بالمقارنة بقوة الهجين فى الجيل الأول، ولكن لا يحدث نقص فى قوة الهجين فى الجيل الثالث والرابع ما دام لم يحدث تربية أقارب.

جدول (٣-٨) مكونات قوة الهجين فى نظم الخلط المختلفة

نوعية نظام الخلط	مكونات قوة الهجين نسبة إلى قوة الهجين فى الجيل الأول		
	فى الفرد نفسه	نتيجة لتأثير الأمومة	نتيجة لتأثير الأب
النوع الأصيل	صفر	صفر	صفر
خليط من نوعين A × B	١	صفر	صفر
الخلط العكسى			
A أو B مع AB	½	١	صفر
BA مع A أو B	½	صفر	١
خليط من ثلاثة أنواع			
AB × C	١	١	صفر
CD × AB	١	صفر	١
خليط من أربعة أنواع	١	١	١
CD × AB			
الخلط التبادلى			
نوعين	⅔	⅔	صفر
ثلاثة أنواع	⅙	⅙	صفر

فى الجدول السابق يتضح مكونات قوة الهجين فى الفرد نفسه وقوة الهجين نتيجة لتأثير الأم وقوة الهجين نتيجة لتأثير الأب التى تظهر فى حالة نوعيات مختلفة من الخلط منسوبة إلى قوة الهجين فى الجيل الأول F_1 . ومثالًا لذلك أن القيمة واحد فى الجدول تدل على نوعية من الخلط تعبر عن الكمية الكاملة من قوة الهجين التى نحصل عليها فى الجيل الأول F_1، أما القيمة $\frac{1}{2}$ فتدل على أن قوة الهجين انقسمت إلى اثنين بالمقارنة بالجيل الأول F_1.

وكما سبق ذكره أن قيمة خليط معين تعتمد على متوسط تأثيره الوراثى مقارنة بالقيمة لأحسن نوع للأب وبمعنى آخر أنها نتيجة التأثير الوراثى التجميعى لكلا نوعى الأبوين بالإضافة إلى تأثير قوة الهجين.

ولاستمرار تأثير قوة الهجين بعد تكوين خليط من نوعين أن يتم الخلط مع نوع ثالث لتكوين خليط من ثلاثة أنواع three-way cross حيث الأب الأخير من أنواع ماشية اللحم، وإذا النوع الثالث لم يتميز بالتأثير الوراثى التجميعى القوى تصبح الفائدة قوية إلى العودة إلى الخليط السابق للمحافظة على قوة الهجين وتتفوق فى أهميتها على استخدام أنواع رديئة أقل قيمة. ويعتبر استخدام الخلط التبادلى rotational crossing هو البديل لاستخدام خلطان معيبة، وهذا الخلط يشتمل على استخدام نفس النوعين أو الثلاثة أنواع أو أكثر فى شكل تبادلى rotation (دورانى) ومثالًا للخلط التبادلى لنوعين إذا كان لدينا نوعين A ، B وحدث تزاوج بينهما والحصول على نسل من الجيل الأول AB به ٥٠٪ من العوامل الوراثية من كلٍ من الأبوين وهذا الخليط يلقح بالأب الذكر من النوع A ليعطى الجيل الثانى $A \times (AB)$ من النسل به متوسط $\frac{3}{4}$ عوامل وراثية من الأب A + $\frac{1}{4}$ من B ، والإناث الخليطة من الجيل الثانى تلقح بذكور من النوع B وتعطى نسلًا بمتوسط $\frac{3}{8}$ عوامل وراثية للنوع A + $\frac{5}{8}$ عوامل وراثية من النوع B وتستمر هذه العملية بين النوعين حتى تثبت عند نسب العوامل الوراثية عند المتوسط $A\frac{1}{3}$ + $B\frac{2}{3}$ أو $A\frac{2}{3}$ + $\frac{1}{3}$ B فى أجيال ناجحة.

وفى الخلط التبادلى لثلاثة أنواع نسبة العوامل الوراثية من الثلاثة أنواع تثبت عند متوسط حوالى $\frac{1}{7}$ ، $\frac{2}{7}$ ، $\frac{4}{7}$ مع أعلى نسبة من العوامل الوراثية تأتى من نوع الأب الذى يُستخدم لإنتاج معظم الأجيال الجديدة والعكس صحيح.

وعمليًا فى مجال تربية الماشية تتباين فترة حياتها وتعطى نسلًا فى مدى من الأعمار مما يؤدى إلى التداخل بين الأجيال. وهذا يعنى أن القطعان تتكون من أنواع حيوانات بنسب مختلفة من العوامل الوراثية التى تزاوجت وبذلك يصبح لدينا عديد من أنواع الذكور فى حاجة لاستخدامها كل سنة، وهذا يمكن أن يؤدى إلى صعوبات إضافية فى التسجيل وتنظيم تزاوج المجموعات وفى إدارة وتغذية الحيوانات ذات التركيبات الوراثية المختلفة إذا اختلفت كثيرًا فى الحجم.

ويُظهر الخلط التبادلى لاثنين أو ثلاثة أنواع حوالى $\frac{2}{3}$ ، $\frac{6}{7}$ على الترتيب من مستوى قوة الهجين التى سبق الحصول عليها من الجيل الأول، ولكن كما سبق ذكره أن هذا هو التأثير الإجمالى المحتوى على التأثير الوراثى التجميعى وقوة الهجين فى خلطان معينة أو نظم خلط بين الأنواع التى تحتاج إلى تقييم.

ويُستخدم الخلط التبادلى فى إنتاج لحوم العجول التى تربى على الرعى فى عديد من البلاد وخاصة بالنسبة لاستبدال إناث الأنواع التى هى خلطان من نوعين أو ثلاثة ناتجة من التزاوج بالخلط بين أنواع لحم إنجليزية مثل ابردين انجس والهيرفورد والشورتهورن، ولذلك يوجه اهتمامًا كبيرًا فى بريطانيا العظمى لصناعة اللحوم نحو هذه النوعية من الخلط التبادلى وذلك لسببين رئيسيين هما:

السبب الأول هو التأثيرات التجميعية التى تؤدى إلى زيادة المحصول من البقرة وبالتالى إدخال معلومات دقيقة عن كميات اللبن التي تُستخدم فى صناعات الألبان، وهذا يعنى أن العدد من أبقار اللبن فى انخفاض مما يترتب عليه توفر عدد قليل من العجلات الخليطة (اللحم × اللبن) المتاحة لأجل استخدامها فى الاستبدال لأجل توفر قطعان تُستخدم لرضاعة اللبن.

السبب الثانى: أن أبقار الهوليستين التى تُستخدم للاستبدال لها مواصفات لحم منخفضة بالمقارنة بأبقار الفريزيان، ولذلك زيادة العوامل الوراثية لماشية الهوليستين فى قطعان اللبن فى بريطانيا تعنى انخفاض كفاءة القطعان كحيوان لحم.

٩- المحافظة على المصادر الوراثية Conservation of genetic resources

من المفيد أن يؤخذ فى الاعتبار نوعين من المحافظة على التباين الوراثى فى الحيوانات الزراعية رغم أن هذين النوعين يتداخلان فيما بينهما. الأولى هى المحافظة على الأنواع أو السلالات النادرة من الحيوانات الزراعية والتى تكون معرضة للخطر فى حال انتشارها والثانى هو المحافظة على التباين الوراثى داخل الأنواع التى تدخل فى برامج تحسين نشطة.

طرق المحافظة على الأصول الوراثية Methods of conservation

الطرق الرئيسية المستخدمة للمحافظة على الأصول الوراثية المقترحة:

١ - **تربية الأنواع فى بيئتها الطبيعية**: وفائدة هذا الاقتراح أن الأصول الوراثية مازالت يمكن الاستفادة منها ويمكن رؤيتها وتوظيفها كما يمكن تسجيل خصائص أداءها، والأنواع من هذه الأصول لديها الفرصة لكى تتطور مثل تحسين صفة المقاومة لأمراض جديدة والموائمة مع التغيرات فى المعاملة. ولكن العيوب التى تظهر أن الانتخاب والانحراف الوراثى (نتيجة تغيير فى التكرار الجينى الذى يتم خلال أجيال مع صغر حجم مجتمع حيوانات النوع) يمكن أن يؤدى إلى تغيرات وراثية غير مرغوبة حيث يُوجد مخاطرة فى زيادة التركيز على التربية الداخلية مما يؤدى إلى تجانس فى العوامل الوراثية التى يصاحبها نقص فى صلاحية الحيوانات مما يعرضها للمرض أو الكوارث الطبيعية الأخرى. أيضًا يمكن أن تكون أقل إنتاجًا وبذلك تصبح تكلفة رعايتها عالية بالمقارنة بالأنواع الأكثر موائمة مع الظروف البيئية كما يحتمل أن يؤدى عدم الموائمة إلى عدم إقبال المربين على المحافظة على هذه الأنواع النادرة والتخلص منها ولذلك تلجأ بعض البلاد المهتمة بالمحافظة على هذه الأنواع النادرة

بتخصيص مكافآت مالية لمربى الماشية كطريقة للتشجيع على المحافظة على هذه الأنواع لبقاءها للدراسة وأيضًا إمكانية استخدامها فى التهجين مع الأنواع المعروفة.

٢- **المحافظة على الأنواع فى حدائق مخصصة للحيوانات Parks أو تجمعات أخرى**: وهذه الطريقة تحتاج إلى دقة وتحكم فى الرعاية كما تجرى على الحيوانات دراسات علمية، وتستخدم للعرض على الجمهور للاستمتاع بهذه الحيوانات البدائية.

٣- **إيجاد مجال لإدخال عامل وراثى creating a gene pool** وهذا يشتمل على إجراء التزاوج بالخلط بين عديد من الأنواع النادرة مع بعضها لأجل تكوين تباين وراثى. وهذه الطريقة مؤثرة لأجل المحافظة على التباين الوراثى بين اثنين أو ثلاثة مجتمعات وراثية، ولكن يوجد مخاطرة كبيرة فى فقد العوامل الوراثية المفيدة عندما يحدث تجمع لمجتمعات كثيرة. ورغم المحافظة على العوامل الوراثية ولكن الأنواع المختلفة تفتقد إلى التماثل identity.

٤- **تخزين منى الطلايق أو الأجنة أو لأنواع حيوانات نادرة بالتجميد Frozen stage of semen or embryos (or DNA) from rare breeds** : وهذه الطرق لها فائدة أنه بعد التحكم جيدًا فى إجراءها فى البداية تصبح غير مكلفة كما أن المجتمع المطلوب المحافظة عليه يكون غير معرضًا لتغيرات وراثية غير متعمدة، وخلال الحفظ بالتجميد تكون المادة الوراثية المجمدة فى درجة مخاطرة أقل من المرض والكوارث الطبيعية بالمقارنة بالحيوانات الحية، ويلجأ الفنى المختص إلى الحرص من المخاطرة خوفًا من الإخفاق التكنولوجى. وبذلك تصل المخاطرة إلى أقل مستوى وذلك بتقسيم السائل المنوى من مجتمع معين ويتم الاحتفاظ به فى أماكن مختلفة.

ومن العيوب أن التطبيقات التكنولوجية فى التناسل تكون غير متشابهة فى النجاح لجميع الأفراد أو الأنواع كما أن الخبرة expertise لا تكون دائمًا متاحة فى أماكن تكون مطلوبة بدرجة أكبر. كما أن الأنواع التى يتم المحافظة عليها بهذه الطريقة لا تستطيع أن تتواءم مع التغيرات فى المجتمع والبيئة أو مرض جديد. وإذا المنى المجمد استخدم كطريقة وحيدة لأجل الحفاظ على النوع ففى هذه الحالة يلزم عديد من الأجيال من الخلط

العكسى لأجل عودة النوع المراد المحافظة عليه إلى الوضع السابق، وبالعكس فإن استخدام الأجنة المجمدة يمكن أن يؤدى إلى عودة الوضع السابق سريعًا. كما نوقشت طريقة حفظ أو وقاية الـ DNA كطريقة لأجل المحافظة على التباين الوراثى فإنها تعتبر طريقة غير عملية فى هذه المرحلة للمحافظة على التركيب الوراثى لأنواع نادرة معزولة عن الجميع.

وعندما تكون تكاليف هذه الطرق المختلفة للحفاظ على الحيوانات النادرة فى موضع مقارنة وكذلك تأثيرها فى تجنب حدوث تربية أقارب فإن الاستخدام المتعدد للحيوانات الحية والمنى المتجمد يبدو أفضل إجراء. وعندما الحفاظ على الحيوانات النادرة يكون أساسه على عشائر الحيوانات الحية أو الاستخدام المشترك من الحيوانات الحية والمنى المجمد وبذلك يوجد عديد من الوسائل التى تساعد على استمرار التباين الوراثى فى المجتمع وذلك باتخاذ الإجراءات التالية:

١- البداية بمجتمع كمتغير وكبير بقدر الإمكان.

٢- المرور على الأجيال بصورة بطيئة بقدر الإمكان.

٣- استخدام آباء بدرجة كافية (وخاصة الذكور) للمحافظة على التربية الداخلية inbreeding فى مستوى مرغوب.

٤- تقليل التباين فى أحجام العائلة لتقليل التربية الداخلية وذلك بإحلال ابن بدلًا من الأب الذكر وإبنه بدلًا من الأم.

٥- تقسيم مجتمع التربية لأجل تقليل التربية الداخلية والعيوب الوراثية. وفى المجتمعات الصغيرة يكون تنظيم المجتمع فى صورة عائلات أكثر تأثيرًا. وفى علاقة دائرية، ونحافظ على الأنثى المستخدمة فى الإحلال فى العائلة التى وُلدت بها إلى العائلة التالية فى الدائرة وبنفس النظام كل سنة، وفى المجتمعات الأكبر قليلًا يعتبر أكثر تأثيرًا تزاوج الذكور من مجموعة واحدة مع إناث لمجموعات مختلفة فى خلال سنوات ناجحة.

١٠- استخدام نوع ماشية الجرسى فى الخلط مع الأنواع الأخرى:

من بين أنواع ماشية اللبن فى وقتنا هذا لا يوجد نوع استطاع التفوق على ماشية الجرسى من حيث نسبة الدهن فى اللبن (٥-٧٪) والبروتين (٤-٤.٣٪)، وكذلك الإنتاج العالى النسبى من اللبن (أى ١٢٠٠-١٣٠٠ كجم، ٤٪ دهن لبن لكل ١٠٠ كجم وزن جسم)، وأيضًا القدرة على الاستفادة من الغذاء فى تكوين دهن وبروتين اللبن. ويقع إنتاج اللبن لماشية الجرسى فى مستوى ٣٠٠٠-٤٠٠٠ كجم لبن. وأعطت أحسن قطعان ماشية الجرسى فى انجلترا والولايات المتحدة الأمريكية ٥٠٠٠-٦٠٠٠ كجم لبن بنسبة دهن ٥.٥ - ٦٪ دهن، وفى البلاد التى تهتم بتربية ماشية الجرسى يُوجد أبقار تعطى نسبة دهن فى اللبن أعلى من ٨٪ فمثلًا فى انجلترا أمكن اكتشاف البقرة مارى Mari التى أعطت لبن بنسبة دهن ١٤٪.

ومن الصفات ذات القيمة الإنتاجية لحيوانات النوع الجرسى التجانس فى نمو الضرع وسرعة النضج الجنسى والبناء الجسمانى القوى والحافر المتين، ولا يُعتبر وزن الجسم عاليًا حيث يتراوح وزن الأبقار من ٣٥٠-٤٥٠ كجم والطلايق من ٦٥٠-٧٠٠ كجم. ولكن يُلاحظ فى هذا النوع عيوب فى تكوين الجسم وأيضًا الصفات غير الجيدة للحوم.

وقد تم إجراء عديد من تجارب الخلط بين أنواع الأبقار منخفضة الإنتاج مع طلايق الجرسى باستخدام التزاوج بالخلط الخارجى out-crossing.

وأجريت تجارب فى عدة مزارع فى بلاد أوروبية والولايات المتحدة الأمريكية فى مجال الخلط الخارجى بين أبقار الفريزيان وطلايق من الجرسى حيث يتم تربية ماشية الفريزيان وماشية إيست فريزيان عالية الإنتاج، وكان متوسط الإدرار للرأس الواحدة من الأفراد الخليطة فى السنة فى هذه المزارع يزيد على ٤٠٠٠ كجم لبن، وفى مزارع أخرى تراوح الإدرار من ٢٥٠٠ إلى ٣٢٠٠ - ٤٠٠٠ كجم.

وفى مزرعة تربية أبقار الفريزيان كان متوسط وزن الجسم فى أول ولادة من ٤٨٠-٥١٠ كجم وفى ثالث ولادة ٥٥٠-٥٦٠ كجم، ولكن انخفضت نسبة الدهن وكانت

٣.٢-٣.٤٪. وكان عدد الأبقار التى تحقق المستوى المطلوب لسجلات التربية للنوع الفريزيان من حيث نسبة الدهن فى اللبن ٣.٦٪ كافيًا. وكانت ظروف التغذية والرعاية للماشية فى المزارع طول فترة إجراء الخلط مرضية حيث تم استهلاك فى المتوسط للرأس الواحدة فى السنة من ٢٥.٢ - ٣٠ معادل نشا، وكان أحسن استهلاك لتغذية الأبقار من ٢٧.٢ - ٣٢.٨ معادل نشا، ٥٠٠-٦٠٠ كجم بروتين مهضوم.

١١- نمو وتطور الخلطان:

فى مجال إجراء دراسة عن التزاوج بالخلط تم إجراء دراسة تفصيلية عن صفات النمو والتطور لحيوانات أصيلة وخليطة لأجيال مختلفة، وكان متوسط وزن الجسم للعجلات عند الولادة فى كثير من مزارع تربية أبقار اللبن أقل من وزن الجسم لعجلات الفريزيان، واتضح أن وراثة وزن الجسم فى الخلطان عند الولادة فى الموقع الأوسط بين الأبوين، ويتوقف هذا على التراكيب الوراثية للعجلات التى انتقلت إليها من النوع الجرسى. وكان أقل وزن جسم عند الولادة للعجلات الخليطة فى الجيل الأول حيث كانت أخف وزنًا بمقدار ٣- ٥ كجم (١٠ - ١٤٪) بالمقارنة بعجلات الفريزيان. وكان وزن الجسم عند الولادة للعجلات فى الجيل الثانى وخاصة الجيل الثالث والرابع من استخدام الخلط المتعاكس backcross يقترب من وزن الجسم للعجلات المعاصرات من النوع فريزيان.

ونتائج الدراسة أثبتت أن عمر وحجم الأم له تأثير كبير على وزن الجسم للعجلات الخليطة، وفى جميع المجموعات الخليطة كانت العلاقة موجبة بين وزن الجسم للعجلات عند الولادة ووزن الجسم لأمهاتها. والولادات الناتجة من تلقيح طلايق جرسى وأبقار فريزيان يوزن جسم ٤٥٠ كجم وأقل كان وزن العجلات المولودة يزن أقل بنسبة ١١ - ٢٠٪ بالمقارنة بالعجلات التى أمكن الحصول عليها من أُمهات كان وزن الجسم لها أعلى من ٥٠٠ كجم، ولكن فى مرحلة النمو التالية للصغار الخليطة كان تأثير وزن جسم الأمهات أقل على وزن الجسم للبنات الخليطة. كما أظهرت الطلايق تأثيرًا كبيرًا على وزن الجسم للنسل عند الولادة وعلى طبيعة العلاقة بين النسل ووزن الجسم للأمهات فقد اتضح أن طلايق الجرسى عند استخدامها لتلقيح أبقار الفريزيان (التى تتساوى نسبيًا فى وزن الجسم) أعطت نسلًا مختلفًا بدرجة واضحة من حيث وزن الجسم عند الولادة.

وكانت كثافة معدلات النمو لعجلات الفريزيان والعجلات الخليطة فى أجيال مختلفة غير متساوية فى فترات معينة من النمو. ومن المعروف أن ماشية النوع الجرسى تتميز بالمقارنة بالأنواع الأخرى من ماشية اللبن بزيادة كثافة معدلات نموها فى الفترة المبكرة من حياتها. وهذه الصفة تنتقل بالوراثة بدرجة عالية إلى النسل الخليط حيث الخليط من الجيل الأول يتميز بوجود كثافة نمو عالية حتى عمر سنة ولكن نتيجة لطاقة النمو العالية فى عمر مبكر فإن الخلطان من العجلات فى الجيل الأول بعد عمر ١٨ شهرًا تنمو ببطء وبذلك يحدث إنخفاض فى وزن الجسم فى عمر أول ولادة بين الجيل الأول من أبقار الجرسى والجيل الأول من المعاصرات من أبقار الفريزيان فى المتوسط بالنسبة للصفات الإنتاجية يتراوح من ٢٥ إلى ٥٢ كجم، وهذا الاختلاف يستمر أيضًا فى عمر ثالث ولادة.

والخلطان من العجلات التى تم الحصول عليها من الخلط المتعاكس وكذلك العجلات المعاصرات من نوع الفريزيان بعد عمر ١٨ شهرًا استمرت فى النمو بطريقة متجانسة نسبيًا، ولذلك كانت أوزان الجسم لها فى عمر أول ولادة أقرب إلى وزن الجسم لأبقار الفريزيان الأصيلة، ويبقى الفارق المعنوى إحصائيًا فى وزن الجسم لأبقار الفريزيان المعاصرات فقط فى الجيل الثانى للخلطان، وتتصف الخلطان من الجيل الثالث حتى الخامس بوزن جسم متساوى نسبيًا مع المعاصرات من أبقار الفريزيان، ولذلك يُعتبر تجاوزًا إطلاق اسم الجيل الخامس حيث تعتبر الحيوانات التى تنتمى إلى هذا الجيل فى جميع صفاتها حيوانات أصيلة وإلى حد كبير تشبه الفريزيان. وتوفرت للخلطان والصغار الأصيلة من الفريزيان فى جميع محطات التربية التى أجريت بها تجربة الخلط الأغذية ذات القيمة الغذائية، ولذلك كانت أوزان الجسم للخلطان من العجلات من الجيل الثالث والرابع فى عمر ١٨ شهرًا تساوى وزن جسم المعاصرات لها من عجلات الفريزيان ويتراوح الوزن من ٣٦٩ إلى ٣٧٢ كجم، وهذه الأوزان أعلى كثيرًا من الأوزان التى تحددها الدرجة الممتازة elite record للنوع الفريزيان، وكان وزن الجسم للأبقار الخليطة من الجيل الثالث إلى الخامس فى عمر الولادة الثالثة إلى الخامسة فى محطات التربية يتراوح بين ٥٤٢ إلى ٥٦٣ كجم وأظهرت الحيوانات الخليطة من أجيال مختلفة اختلافات

واضحة فى البناء الجسمانى حيث أن ماشية الجرسى بالنسبة للبناء الجسمانى تتميز بدرجة كبيرة بالمقارنة بحيوانات نوع الفريزيان. ويعتبر الشكل المسطح لكتلة الجسم وضيق مؤخرة الجسم والعظام الرفيعة وضعف ترسيب العضلات وانحناء الأرجل الخلفية العيوب الأساسية فى البناء الجسمانى لماشية الجرسى، ولكن هذه الصفات لماشية الجرسى لا تظهر متشابهة فى جميع الخلطان لأجيال مختلفة.

وأجريت فى محطة تجارب فى جمهورية روسيا دراسة لأبعاد الجسم للعجلات والأبقار الأصيلة من ماشية الفريزيان والجرسى والخلطان بينهما فى الأعمار ١٢ ، ١٨ شهرًا وفى عمر الولادة الأول والثالث واتضح من الدراسة أن الخلطان من العجلات فى الجيل الأول فى عمر من ١٢ - ١٨ شهرًا تقل قليلًا فى معظم أبعاد الجسم بالمقارنة بالعجلات الأصيلة من الفريزيان والجرسى، ويتضح هذا بصورة واضحة فى اتساع كلٍ من الصدر والمسافة بين الكفلين ومنطقة الحوض والمسافة بين قمتى الوركين وكذلك فى محيط القيد وطول الرأس والجبهة، ومع تقدم العمر يبرز هذا الفارق بدرجة أكبر ، ففى عمر أول ولادة الاختلاف بين أبعاد الجسم لأبقار الفريزيان والأبقار الخليطة من الجيل الأول تكون فى صالح أبقار الفريزيان حيث تزيد النسبة بمقدار ٩ - ١٠٪ لاتساع الصدر، ٥ - ٦٪ للمسافة بين الكفلين، ٧ - ٨٪ فى منطقة الحوض، ٩ - ١٠٪ فى المسافة بين قمتى الوركيين، ٣ - ٥ فى محيط القيد، وتحتفظ خلطان الجيل الأول لحد ما بصفات جيدة لبناء الجسم مستمدة من النوع جرسى. وتمتلك الخلطان بالمقارنة بحيوانات الفريزيان بناء جسمانى ضعيف وعظام رفيعة وجسم نسبيًا متسع ولكن عميق وأيضًا التعبير الممتاز لنموذج حيوان اللبن كما يقابلنا عيوب فى تكوين الجسم مثل تقوس الظهر وضعف الأرجل الخلفية، وضعف ترسيب العضلات على الجسم. كما يجب ملاحظة أن الظروف السيئة للتغذية تؤدى إلى ظهور هذه العيوب بشكل واضح وقوى. ومع استخدام الخلط المتعاكس Back cross يحدث تحسن ملحوظ فى أبعاد الجسم للجيل الثانى الذى يتفوق على حيوانات الجيل الأول فى جميع فترات العمر، وتزداد متانة العظام فى خلطان الجيل الثانى ويحدث تصحيح كبير لضيق الصدر كأحد العيوب الأساسية للبناء الجسمانى

للجيل الأول الخليط، ولكن مازالت تحتفظ حيوانات الجيل الثانى بانحناء مؤخرة الحيوان الذى يختفى فى خلطان الجيل الثالث، كما يُلاحظ تحسن فى البناء الجسمانى للخلطان إذا استخدم الخلط المتعاكس باستخدام طلايق هولندية أصيلة، والحيوانات التى نحصل عليها من هذا التزاوج بالخلط تمتلك جسم عميق كامل النمو نسبيًا وأرجل قوية وتعبير جيد لنوعية البناء الجسمانى لماشية متخصصة فى إنتاج اللبن.

ثانيًا: وراثة صفات إنتاج اللبن (كمية اللبن ونسبة الدهن وكمية الدهن فى اللبن) فى الخلطان:

١- يعتبر مستوى إنتاج اللبن من الخلطان التى نحصل عليها مقارنة مع نوع حيوانات الأم من الصفات الأساسية التى تعبر عن تأثير استخدام التزاوج بالخلط، وقد استغرق حساب الإنتاج من اللبن خلال زمن طويل ولفترة بينية حدث بها ولادة خلطان من أجيال مختلفة وفى أوقات مختلفة وظروف تغذية مختلفة. وتم دراسة إنتاجية الأبقار الخليطة لأجيال على حدة مقارنة مع إنتاج أمهاتها والمعاصرات لها من أبقار الفريزيان. وأدت هذه الدراسة إلى الحصول على نتائج مؤثرة بدرجة كبيرة من صفات الجيل الذى يتم دراسته فمثلًا الخلطان من الأبقار التى تحتوى فى تركيبها الوراثى على نصف التراكيب الوراثية من كلا الأبوين فى الموسم الأول للإدرار أعطت غالبًا كمية من اللبن مثل التى أعطتها المعاصرات لها من أبقار الفريزيان، ولكن مع التقدم فى العمر استمر الإدرار من حيوانات الأنواع الأصيلة بمعدل أكبر كثافة بالمقارنة بالخلطان وتراوح الاختلاف فى الإدرار فى الموسم الثالث من ٢٣٤ إلى ٤٠٩ كجم أى من ٥.١ إلى ٩.٩٪. ورغم ذلك لم يختلف مستوى الإدرار لخلطان الجيل الأول عن المعاصرات لها من أبقار الفريزيان.

جدول (٣-٩) : إنتاج اللبن للأبقار الخليطة (فريزيان × جرسى) وأمهاتها والمعاصرات لها من أبقار الفريزيان من الجيل الأول حتى الخامس خلال ثلاثة مواسم إدرار، وتراوح عدد الأبقار من ١٠٨-٢٩٣ بقرة

(P. N. Prokhorenko & J. G. Loginov ١٩٨٦)

مجموعات الأبقار	الموسم الأول للإدرار			الموسم الثانى للإدرار			الموسم الثالث للإدرار		
	كمية اللبن (كجم)	نسبة الدهن ٪	كمية الدهن (كجم)	كمية اللبن (كجم)	نسبة الدهن ٪	كمية الدهن (كجم)	كمية اللبن (كجم)	نسبة الدهن ٪	كمية الدهن (كجم)
الجيل الأول:									
الأبقار الخليطة	٣٣٦٣	٤.٢٤	١٤٢.٦	٣٨٣٢	٤.٢٩	١٦٤.٤	٤٣٣٨	٤.٣٢	١٨٧.٤
الأمهات (فريزيان)	٣٣٨١	٣.٣٤	١١٢.٩	٣٩٥٥	٣.٣٨	١٣٩.٢	٤٣٧٣	٣.٣٤	١٤٦.٠-
المعاصرات (فريزيان)	٣٤٨٩	٣.٤١	١١٩.٣	٤٠٦٤	٣.٤٦	١٤٠.٦	٤٥٧٢	٣.٤٠	١٥٥.٤
الجيل الثاني:									
الأبقار الخليطة	٣٩٨٥	٣.٩٨	١٥٨.٦	٤٥٧٣	٣.٩٣	١٧٩.٧	٥٠١٩	٣.٩٢	١٩٦.٧
الأمهات (فريزيان)	٣٧٤٩	٤.١٦	١٥٥.٩	٤٢٤٧	٤.٢٤	١٠٨	٤٦٤٠	٤.٢٦	١٩٧.٦
المعاصرات (فريزيان)	٤٠٠٩	٣.٦٧	١٤٧.١	٤٦٤٤	٣.٧٠	١٧١.٨	٥٠١٤	٣.٧٠	١٨٥.٥
الجيل الثالث:									
الأبقار الخليطة	٤٢٠٤	٣.٩٢	١٦٤.٨	٤٦٤٤	٣.٩٢	١٨٢	٤٩٤٨	٣.٩١	١٩٣.٥
الأمهات (فريزيان)	٤١٠٧	٣.٩٨	١٦٣.٤	٤٧٠١	٣.٩٦	١٨٦.١	٥٢٧٠	٣.٨٩	٢٠٥.٠-
المعاصرات (فريزيان)	٤١٦٦	٣.٧٥	١٥٦.٢	٤٦٥٥	٣.٧٧	١٧٥.٤	٤٩٢٥	٣.٧٦	١٨٩.١
الجيل الرابع:									
الأبقار الخليطة	٤٢٨٣	٣.٨٨	١٦٦.٢	٤٨١٢	٣.٩١	١٨٨.١	٥٠٩٦	٣.٩٢	١٩٩.٨
الأمهات (فريزيان)	٤٢٢٦	٣.٨٦	١٦٣.١	٤٧٠٠	٣.٨٧	١٨١.٩	٤٩٨٠	٣.٨٢	١٩٠.٥
المعاصرات (فريزيان)	٤٣٠٧	٣.٧٨	١٦٢.٨	٤٧٨١	٣.٨٠	١٨١.٦	٥١١٠	٣.٨١	١٩٤.٦

مجموعات الأبقار	الموسم الأول للإدرار			الموسم الثانى للإدرار			الموسم الثالث للإدرار		
	كمية اللبن (كجم)	نسبة الدهن ٪	كمية الدهن (كجم)	كمية اللبن (كجم)	نسبة الدهن ٪	كمية الدهن (كجم)	كمية اللبن (كجم)	نسبة الدهن ٪	كمية الدهن (كجم)
الجيل الخامس:									
الأبقار الخليطة	٤٣٧٠	٣.٩٣	١٧١.٧	٥٠٠٠	٣.٩٤	١٩٧.٠-	٥٣٥٠	٤.٠-	٢١٤
الأمهات (فريزيان)	٤٠٨٠	٣.٨٢	١٥٥.٨	٤٦٩٨	٣.٨٢	١٧٩.٤	٥٢٧٣	٣.٨٤	٢٠٢.٥
المعاصرات (فريزيان)	٤٣٤٢	٣.٨١	١٦٤.٧	٥٠٣١	٣.٨٥	١٩٣.٦	٥٣٣٧	٣.٨٣	٢٦٤.٤

وتراوحت نسبة الدهن فى اللبن من الأبقار الخليطة للجيل الأول فى المواسم من الأول إلى الثالث من ٤.٢ - ٤.٣٪ أى أعلى بنسبة ٠.٨ - ٠.٩٪ بالمقارنة بأمهاتها من أبقار الفريزيان والمعاصرات لها من الأبقار، وبطبيعة الحال يعتبر الحكم غير سليم عن تأثير التزاوج بالخلط عن طريق نسبة الدهن فى لبن الخلطان فقط بل يجب الأخذ فى الاعتبار الكمية الكلية لدهن اللبن، وكذلك العناصر الغذائية الأخرى التى يتكون منها اللبن.

وقد وجد Loginov & Prokhorenko (١٩٨٦) بالنسبة لتصافى دهن اللبن أنه فى خلال الثلاثة مواسم الأولى فى إحدى محطات التربية تفوق الأبقار الخليطة للجيل الأول على المعاصرات لها من الأنواع الأصيلة بمقدار ٧٧.٨ كجم دهن وعلى الأمهات ٢٩.٨ كجم دهن وفى محطة تربية أخرى كان التفوق بمقدار ٧٩.١، ١٠١.٨ كجم دهن لبن على الترتيب. وإن تفوق الخلطان فى تصافى دهن اللبن خلال موسم الإدرار أمكن ملاحظته أيضًا فى محطات تربية أخرى. وبذلك يتضح أن قيمة المتوسط لجميع الأبقار الخليطة من الجيل الأول كان التفوق على المعاصرات لها من أبقار الفريزيان فى الثلاثة مواسم الأولى بالنسبة لكمية دهن اللبن يتراوح من ٠.٨ - ٠.٩٪، وكان التفوق بالنسبة لتصافى دهن اللبن الكلى بمقدار ٦٧.٨ كجم أى ١٧.٥٪، ومع توفر الظروف الجيدة لتغذية ورعاية الأبقار الخليطة ارتفع معدل كمية اللبن وكمية الدهن به وتراوحت كمية اللبن بين ٤٤٠٧ - ٥١٠٦ كجم، ونسبة الدهن من ٤.١٠ - ٤.٣٥٪، وكمية الدهن - ١٨٥.٠ - ٢٢٠.١ كجم، وزن الجسم من ٥٠٤ - ٥٢٤ كجم.

وكما أثبتت الدراسة أن إنتاجية الجيل الأول الخليط تتوقف بدرجة كبيرة على القيمة التربوية لطلايق الجرسى الأصيلة، ففى مزرعة النصر كان متوسط إدرار ٦٦ من بنات الطلوقة الجرسى رقم ٢٢٥٧ فى أول موسم حليب ٣٥٠٠ كجم بنسبة دهن ٤.٥٣٪، وفى الموسم الثالث للإدرار كانت كمية اللبن ٣٩٥٤ كجم بنسبة دهن ٥.٥٪.

وعلى أساس البيانات السابقة يمكن الوصول إلى خلاصة أن انتخاب الطلوقة والتقييم المبكر لقيمتها التربوية يمكن عند استخدامها فى الخلط الاستفادة من تأثيرها القوي فى ارتفاع مستوى إنتاج اللبن فى المزرعة. ولذلك من الأهمية استيراد الطلايق الأصيلة والمعروفة بقيمتها التربوية العالية لكى تعطى فى كثير من الحالات نسلًا أحسن فى الصفات.

وبالنسبة لأثر استخدام الخلط الخارجى outcrossing بين طلايق × إناث الفريزيان لا يمكن الحكم عليه فقط من بيانات إنتاج الخلطان للجيل الأول حيث عند إجراء الخلط من الأهمية جدًا تحديد التغير فى إنتاج اللبن فى خلطان الجيل التالى. وقد أوضحت نتائج تحليل بيانات إنتاج اللبن للخلطان من الجيل الثانى التى أمكن الحصول عليها نتيجة إجراء الخلط المتعاكس بين خليط أبقار الجيل الأول مع طلايق الفريزيان حيث اتضح عمليًا اختفاء الاختلاف بين إدرار أبقار الجيل الثانى وإدرار المعاصرات لها من أبقار الفريزيان الأصيلة لأن الهدف من الخلط الخارجى المحافظة على صفات الأمهات الفريزيان وفى نفس الوقت يلزم إدخال صفة أو أكثر من صفات النوع الجرسى لا تتوفر فى حيوانات الفريزيان، ولذلك من دراسة الخلطان من الجيل الثانى (حيث $\frac{1}{4}$ التراكيب الوراثية من الجرسى + $\frac{3}{4}$ من الفريزيان ومقارنتها بالأمهات التى نصف تركيباتها الوراثية من الفريزيان يتضح انخفاض نسبة الدهن بشكل ملحوظ، وهذا الاختلاف نسبته تراوحت من ٠.١٨ إلى ٠.٤٨ ٪ فى مزارع تربية مختلفة. كما تفوقت أبقار الجيل الثانى على المعاصرات لها من الفريزيان من حيث نسبة الدهن فى اللبن وكان متوسط الاختلاف لجميع محطات التربية نسبته ٠.٤٥٪، وكانت الكمية الكلية للدهن فى الثلاثة مواسم إدرار الأولى ٤٩.٧ كجم أى بنسبة (١٢٪). وهذه النتائج تثبت أن كمية الدهن صفة كمية وقيمتها تقع بين متوسط قيمتى الأبوين.

وفى هـذا المجـال ذكـر الباحثـان الألمانيـان Lenschow J. & Tilsch K. (١٩٦٧) نتائج هامة تستحق الاهتمام بها وهى أن الحصول على الجيل الأول مـن الخلـط الخـارجى باستخدام طلايق الجرسى أدى إلى زيادة ملحوظة فى نسبة الدهن فى لبن أبقـار الفريزيـان الألمانية، وأنه مع التلقيح العكسى فإن الخلطان التى $\frac{1}{4}$ تركيباتها الوراثيـة مـن الجرسـى أظهرت انخفـاضًا ملحوظًا فى نسـبة الـدهن فى اللـبن، ولكـن لابـد مـن ملاحظـة أن الخلطان $\frac{1}{16}$ تركيبات وراثية للجرسى كانت نسبة الدهن بها أعلى من الخلطان $\frac{1}{8}$ تركيباتها الوراثية من ماشية الجرسى. واتضح أن هذا يعود (من الناحية العملية) إلى نظام انتخـاب الحيوانات والتزاوج بينها بالنسبة لصفة كمية الدهن فى اللبن.

وقـد ذكـر P.N. Prokhorenko & J. Loginov (١٩٨٦) أن وراثـة صـفة نـسبة الدهن فى اللبن بين قيمتى الصفة للأبوين تعكس فقط الاتجـاه بوجـه عـام فى قطيـع مـا، ويلاحظ فى وراثة صفة كمية الدهن عند إجراء الخلـط بـين زوج مـن الحيوانـات تتباعـد وراثيا أن الخليط يميل إلى متوسط الصفة. وقد ثبت أن انخفاض نسبة الدهن لم يلاحظ فى كل الأبقار الخليطة للجيل الثانى حيث اتضح أن ٢٥ - ٣٠٪ من الأبقـار حافظـت عـلى نسبة الدهن فى اللبن فى مستوى الأمهات الخليطة من الجيل الأول، وتعتبر هذه الحيوانات لها قيمة تربوية عالية عند إجراء الانتخاب.

وقد أوضحت مقارنة نسبة الدهن للأبقار الخليطة مـن الجيـل الثـانى (وهـى بنـات طلايق مختلفة من النـوع الفريزيـان) أنهـا غـير متـشابهة فى هـذه الـصفة، وتتوقـف عـلى التركيبات الوراثية لها، وقد انخفضت بـشدة نـسبة الـدهن فى لـبن بعـض بنـات طلايـق الفريزيان ولكن بقيت نسبة الدهن فى مستوى عالى فى بنات طلايـق أخـرى، وتراوحـت نسبة الدهن بين ٣.٦٩ إلى ٣.٧٦٪ أى أقل من نسبة الدهن للأمهـات الخليطـة فى الجيـل الأول بمقدار ٠.٨٢ ، ٠.٦٢٪.

وإن إجراء الانتخاب والتزاوج وتقدير القيمة التربوية للطلايق عـن طريـق اختبـار النسل فى حالة استخدام الخلط الخارجى له أهمية كبيرة بالمقارنة بتربيـة الحيوانـات بحالـة أصيلة، ولكن طريقة حساب القيمة التربوية للطلايق عن طريق اختبـار النـسل لابـد أن تختلف عن الطريقة فى حالة تربية الحيوانات بحالة أصيلة.

ومع الأخذ فى الاعتبار أنه فى محطات تربية الماشية أستخدم فى الخطوة الثانية فى الخلط الخارجى تلقيح الخلطان من الجيل الثانى حتى الرابع بطلايق الفريزيان ذات القيمة التربوية العالية وهذا الإجراء أدى إلى الحصول على حيوانات ذات إدرار عالى تتفوق فى هذه الصفة على المعاصرات الأصيلة، ويبدو أنه من الجيل الثالث ثبت مستوى نسبة الدهن فى لبن الخلطان ثم مع تقليل مساهمة التركيبات الوراثية للنوع جرسى لم يحدث انخفاض للصفة. وقد اتضح أن معدل الاختلاف مع المعاصرات للخلطان من الجيل الثالث فى نسبة الدهن فى اللبن تراوح بين ٠.١٧ إلى ٠.٤٦٪ وبالنسبة لكمية الدهن فى اللبن فى الثلاث مواسم الأولى تراوح الاختلاف من ٢٦.٦ كجم (٦.٢٪) إلى ٥٩.٨ كجم (١٦.٣٪) وفى إحدى محطات التربية كان إدرار اللبن عاليًا فى الجيل الثالث أى ٤٢٠٤ كجم (فى الموسم الأول)، ٤٩٤٨ كجم (فى الموسم الثالث) الذى من الناحية العملية يتساوى مع إدرار الأبقار الأصيلة المعاصرة لها، وتراوح تفوق هذه الأبقار على معاصراتها فى نسبة الدهن فى اللبن بين ٠.١٥ - ٠.١٧٪، وكان التصافى الكلى للدهن فى اللبن خلال الثلاث مواسم ٢٣.٦ كجم (٤.٦٪). والمقارنة تثبت اختلافًا قليلًا مع المعاصرات للخلطان فى الصفتين (نسبة الدهن وكمية الدهن). وتفسير ذلك يعود إلى استخدام أحسن الطلايق المستوردة مثل الطلايق الهولندية التى تتميز بالتركيبات الوراثية التى تعبر عن الإنتاج العالى فى نسبة الدهن، ولذلك يلاحظ ارتفاع نسبة الدهن فى اللبن للمعاصرات من الأبقار الأصيلة مع كل جيل جديد.

وعمومًا بالاستعانة بكل رؤوس الأبقار فى التجربة فإن خلطان الجيل الثالث اختلافها مع المعاصرات لها فى الموسم الأول مقداره بالنسبة لنسبة الدهن فى اللبن + ٠.٢٩٪ وكمية الدهن فى اللبن ١٢.٢ كجم أى ٩.٣٪.

وكان إدرار الأبقار الخليطة فى الجيل الرابع للموسم الأول ٣٩٣١ كجم لبن (ن= ٣٠٢ رأسًا) وفى الموسم الثالث ٤٦٢٠ كجم لبن (ن = ١٢٥ رأسًا). وبهذا المستوى من الإدرار تفوقت هذه الأبقار على المعاصرات لها الأصيلة وعلى الأمهات الخليطة من الجيل الثالث حيث تفوقت على المعاصرات لها فى نسبة الدهن بنسبة ٠.١٤ - ٠.١٨٪، وعلى الأمهات الخليطة بنسبة ٠.٠٣ - ٠.١٢٪. وأمكن الحصول من الأبقار الخليطة من الجيل

الرابع خلال الثلاثة مواسم فى المتوسط على ٥٠٧.٦ كجم دهن لبن، وهذه الكمية تزيد على المعاصرات فى إنتاج الدهن بمقدار ٢٢ كجم أى (٤.٥٪) وعلى الأمهات بمقدار ١١.٦ كجم أى (٢.٢٪) وتتميز حيوانات الجيل الخامس التى يمكن اعتبارها حيوانات أصيلة بالإنتاج العالى من اللبن حيث كان متوسط الإدرار خلال الموسم الأول (ن = ١٠٧ رأسًا) ٤١٤٢ كجم لبن، وفى الموسم الثالث ٥١٤٠ كجم لبن. وفى مزرعة أخرى كان المتوسط ٤٣١٠ كجم لبن، ٥٣٥٠ كجم لبن، وكانت نسبة الدهن فى اللبن ٣.٩٣٪، ٣.٩٨٪ على الترتيب، وهى أعلى بالمقارنة بما يقابلها من نسبتى الصفة لأبقار الفريزيان الأصيلة، وكان الاختلاف فى نسبة الدهن بينها وبين خلطان الجيل الأول لأبقار الفريزيان وطلايق الجرسى ٠.٦ - ٠.٧٪، وبالنسبة للمعاصرات لها ٠.١٠ - ٠.١٦٪، وكان الاختلاف فى كمية الدهن فى اللبن التى أمكن الحصول عليه فى أول موسم حليب يساوى ٦.٥ كجم دهن (٤.٢٪) فى صالح نسل طلايق الجرسى. ولذلك لم يتم تربية الخلطان تربية داخلية interse، ولكن عن طريق استخدام الانتخاب الشديد أمكن المحافظة فى الجيل الخامس للأبقار على صفة نسبة الدهن فى اللبن فى مستوى ٣.٩ - ٤٪. وهذا يعطينا الحق فى اعتبار أن هدف زيادة نسبة الدهن فى لبن أبقار الفريزيان يمكن أن يتم عن طريق الخلط الخارجى مع طلايق الجرسى.

ويعتقد الباحثان أن النتائج السابقة لا تتفق مع آراء بعض الباحثين أن الخلط الخارجى يؤدى إلى ارتفاع نسبة الدهن فى اللبن حيث يمكن الوصول إلى هذا الارتفاع عن طريق إجراء التربية الداخلية للجيل الأول. وأن التحليل التفصيلى لنتائج كمية اللبن ودهن اللبن للخلطان من الجيل الأول حتى الخامس توضح تأثير العوامل الوراثية لنوع الجرسى كمجموعة أو بعض منها كطلايق تربية على هذه الصفات حتى الثلاثة أجيال الأولى معًا. ثم بعد ذلك لا تعتمد الصفات الإنتاجية للخلطان على الانتماء الأساسى إلى تراكيب وراثية معينة لنوع الجرسى ولكن على القيمة التربوية لطلايق نوع الأمهات الأصيلة. وكمثال لتوضيح تأثير التراكيب الوراثية لطلايق الجرسى على نسبة الدهن فى نسلها خلال ثلاثة أجيال يمكن الاستعانة بالبيانات التى تم الحصول عليها من مزرعة التربية «النصر» حيث فى هذه المزرعة بنات الطلوقة رقم ٢٥٩ لم تتفوق بدرجة

معنوية فى كمية الدهن فى اللبن على بنات الطلوقة ٢٢٥٧ وكان الفارق معنويًا فى كمية اللبن واستمر حتى الجيل الثالث (١٣٦.٩ كجم مقابل ١٥٨.٥ كجم فى الجيل الأول $\frac{1}{2}$ جرسى، ١٢٥ كجم مقابل ١٣١.٩ كجم فى الجيل الثانى ($\frac{1}{4}$ جرسى)، ١٢١.٥ كجم مقابل ١٢٨.٤ كجم فى الجيل الثالث ($\frac{1}{8}$ جرسى) ورغم ذلك يمكن ملاحظة أن أبقار نسل الطلوقة ٢٥٩ أمكنها المحافظة بدرجة أحسن على نسبة الدهن فى جميع الأجيال.

ومن نتائج استخدام الخلط الخارجى بين أبقار الفريزيان وطلايق الجرسى أمكن تربية كثير من الأبقار الخليطة ذات الإنتاج العالى من دهن اللبن، وإن أحسن الأبقار الخليطة أعطت فى موسم الإدرار ٦٥٠٠-٧٦٠٠ كجم لبن أو ٢٦٠ - ٣٢٠ كجم فى دهن لبن. وتنتمى جميع الأبقار القياسية بالنسبة لصفة التصافى الكلى للدهن فى خلال موسم الإدرار إلى الأبقار الخليطة. وفى حالة استخدام الخلط المتعاكس backcross ومع استخدام طلايق تربية ذات قيمة تربوية عالية يمكن تكوين عائلات تمتاز بنسبة دهن فى اللبن عالية وتعتبر أحد الوسائل الهامة لثبات مستوى الإنتاج العالى من دهن اللبن فى الأبقار الخليطة.

وبذلك أمكن تكوين عائلات من أبقار الجيل الأول الخليط وكانت نسبة الدهن فى اللبن ٤ - ٤.١٤٪ وتكوين أبقار تعطى إدرارًا من اللبن فى الجيل الثالث مقداره ٥٣١٩-٥٥٩١ كجم لبن، وتكونت أكثر من ٤٠ عائلة بناء على نسب الدهن فى اللبن كما أن زيادة أعداد الأمهات لهذه العائلات يؤدى إلى تثبيت الإنتاج العالى من دهن اللبن فى الأجيال التالية.

٢- المعاملات الانتخابية والوراثية Selection and genetic coefficients

أن التزاوج بالخلط بين الأنواع المتباعدة فى تراكيبها الوراثية بالنسبة لصفات كمية إدرار اللبن ونسبة الدهن فيه كما فى حالة ماشية الفريزيان والجرسى يسمح بدراسة معاملات التباين والمكافئات الوراثية والارتباط بين الصفات المنتخبة. وإن معرفة المعاملات الانتخابية والوراثية للصفات الإنتاجية تمكننا بدرجة كبيرة فى التعمق فى تثبيت

الصفات المرغوبة فى الخلطان فى الأجيال التالية وذلك باستخدام الانتخاب فى الاتجاه الذى يحقق الهدف. وقد ذكر P. N. Prokhorenko & J. G. Loginov (١٩٨٦) بالنسبة لتحليل البيانات الخاصة والتباين المظهرى لوزن الجسم والإدرار من اللبن ونسبة الدهن فيه لأبقار الفريزيان والخلطان لأجيال مختلفة فى الموسم الأول للإدرار فى محطة التربية «النصر» ومحطات تربية أخرى أن التباين فى إدرار اللبن للخلطان من الجيل الأول كان عاليًا وقيمته تعبر عن متوسط الإدرار لجميع محطات التربية فى مستوى أو أقل بعض الشىء لمستوى تباين هذه الصفة فى أمهات الفريزيان والمعاصرات لها. وتراوح الإدرار فى الجيل الأول من ١٣٣٦ إلى ٥٧٠٦ كجم لبن، وكان معامل التباين لإدرار اللبن فى أبقار الجيل الأول من ١٩.٦ - ٢٥.٥٪ ولأبقار الفريزيان من ١٦.٦ - ٢٥.٤٪ كما لوحظ تباين مشابه بالنسبة لصفة كمية الدهن فى اللبن التى نحصل عليها فى موسم الإدرار، وتتراوح نسبة الدهن فى لبن الأبقار من الجيل الأول أول ولادة من ٣.١٦ إلى ٥.٣٢٪، ويتراوح أيضًا معامل التباين لنسبة الدهن فى اللبن للأبقار الخليطة من الجيل الأول فى بعض محطات التربية من ٨.٣ إلى ١٤.٦٪، ولأبقار الفريزيان من ٥ - ٧.١٪. وكان متوسط معامل التباين لنسبة الدهن فى اللبن عامة لجميع الخلطان من الجيل الأول ١٠.٧٪ مقابل ٦.٨٪ فى المعاصرات لها من أبقار الفريزيان، ومع المقارنة مع صفات أمهات الفريزيان وارتفع معامل التباين لنسبة الدهن فى اللبن لبنات من الجيل الأول ($\frac{1}{2}$ فريزيان + $\frac{1}{2}$ جرسى) بمقدار ٠.٤ - ٦.٧٪، وبالنسبة لوزن الجسم كانت المعاملات المقابلة لهذه الصفة تساوى ٩.٤ - ٩.٨٪.

ومن البيانات السابقة يمكن عمل الخلاصة أنه عند استخدام الخلط فإن التباين المظهرى للصفات مثل إدرار اللبن، الكمية الكلية لدهن اللبن، ووزن الجسم والتى تتوقف بدرجة كبيرة على العوامل غير الوراثية، ويلاحظ عدم ارتفاع قيم هذه الصفات فى خلطان الجيل الأول وتقع فى مستوى الحيوانات الأصيلة، والعكس فى حالة صفة نسبة الدهن فى اللبن حيث تكون هذه الصفة أكثر تباينًا وتتأثر بدرجة أقل بالظروف البيئية المحيطة مما يؤدى إلى ارتفاع قيمة هذه الصفة بدرجة ملحوظة، وهذا يفيد فى توفير إمكانية أكبر لأجل إجراء الانتخاب. ومع التقدم فى العمر فإن إجراء التزاوج بالخلط مع زيادة

التجانس فى العوامل الوراثية للخلطان للنوع الفريزيان فإن هذا يؤدى إلى انخفاض التباين فى نسبة الدهن، وفى الغالب يكون الاختلاف فى نسبة دهن اللبن بين أصغر وأكبر قيمة للتباين فى خلطان الجيل الثانى يساوى ١.٧٪ (أى معامل التباين ٢٠٧ = ٨٪)، وفى الجيل الثالث ١.١٩ (٢٠٧ = ٦٪)، وخلطان فى الجيل الرابع ١.٤٠ (٢٠٧ = ٦٪)، وفى خلطان الجيل الخامس ١.٠٧ ٩٢٠٧ = ٥.٤٪) مقابل ١.٨٢٪ (٢٠٧ = ٨.٩٪) فى خلطان الجيل الأول. كما لوحظت نتائج مشابهة لخلطان فى محطة تربية «النصر».

وإن تغير الإدرار للخلطان الذى نحصل عليه من الخلط العكسى يؤدى إلى الحفاظ على مستوى التغير لهذه الصفة فى المعاصرات من أبقار الفريزيان، ولذلك لا يلاحظ حدوث انعزال لهذه الصفات (إنتاج اللبن ونسبة الدهن فى اللبن) عند تربية الخلطان رغم أنها صفات كمية تعتمد على عديد من العوامل الوراثية.

ومع إجراء التزاوج بالخلط بين الأنواع من الأهمية معرفة ليس فقط تباين الصفات فى الخلطان ولكن كذلك وراثة هذه الصفات وحجمه الذى يؤثر على كفاءة الانتخاب. وفى دراسة أجراها P. N. Prokhorenko & J. G. Loginov (١٩٨٦) ذكر أنه تم تعيين المكافئات الوراثية بطريقتين: الأولى عن طريقة مضاعفة معامل الارتباط الظاهرى للصفات بين زوج الأم وابنتها ($h = 2r$) والطريقة الثانية عن طريق حساب الارتباط بين الاخوات غير أشقة عن طريق الأب داخل المجموعات $\frac{4\sigma_A^2}{\sigma_A^2+\sigma_E^2}$ (حيث σ_A^2 التباين الوراثى، σ_E^2 التباين البيئى)، واتضح أن المكافئات الوراثية للصفات الإنتاجية فى الخلطان من أجيال مختلفة ليست متساوية. وهذا يمكن تفسيره على أنه يعود إلى الاختلاف فى إنتاجية أبقار الفريزيان الأصيلة واختلاف القيمة التربوية لطلايق الجرسى التى تستخدم للحصول على خلطان الجيل الأول ومع إجراء الخلط العكسى باستخدام طلايق الفريزيان (جدول ٣ - ١٠).

جدول (٣-١٠) التباين الوراثى للصفات الأساسية المنتخبة من خلطان مختلفة الأجيال فى الموسم الأول للإدرار

(١٩٨٦ P.N. Prokhorenko & J. G. Loginov)

الخليط والجيل	عدد أزواج الأم - البنت	كمية اللبن (كجم)		نسبة الدهن ٪		تصافى دهن اللبن (كجم)		وزن الجسم (كجم)	
		h^{2**}	h^{2*}	h^{2**}	h^{2*}	h^{2**}	h^{2*}	h^{2**}	h^{2*}
خليط الجيل الأول	١٤٠	٠.١١	٠.١٩	٠.١٢	٠.٣٧	٠.١٥	٠.٠٤	٠.٠٣	٠.١٠
خليط الجيل الثانى	١٩٢	٠.٤٤	٠.١٢	٠.٣٤	٠.٤٢	٠.٦٠	٠.١٦	٠.٤٤	٠.١٢
خليط الجيل الثالث	٢٤٨	٠.٥٦	٠.٤٩	٠.٤٦	٠.٨٤	٠.٦٠	٠.٤٦	٠.٤٠	٠.٧٩
خليط الجيل الرابع	١٨٥	٠.٤٠	٠.١٤	٠.٣٦	٠.٤٨	٠.٤٤	٠.١٨	٠.٢٧	٠.٣٠
خليط الجيل الخامس	٧٤	٠.١٠	٠.٤٠	٠.٢٨	٠.٢٨	٠.٠٥	٠.١٨	٠.٠٨	٠.٣٢

حيث ** = $h^2 = \frac{4\sigma_A^2}{\sigma_E^2 + \sigma_A^2}$ ، * = البنت/ الأم $h^2 = 2r$

ولأجل شرح علاقة إدرار اللبن ونسبة الدهن فى اللبن فى موسم الإدرار للخلطان من الجيل الأول للأبقار مقارنة بصفات متماثلة لها لأمهات الفريزيان أمكن إثبات أنه فى حالة إدرار اللبن هذه العلاقة (معامل الارتباط) كانت منخفضة نسبيًا (من ٠.٠٥ إلى ٠.١٩).

ومن الناحية العملية فى مجال تربية ماشية اللبن ولأجل تعيين كفاءة الطلايق يُستخدم بصورة واسعة الطريقة التى اقترحها C. A. Roskin (١٩٧٢) على أساس تعيين الارتباط بين قيم البنات والأمهات لطلايق معينة. وفى هذه الحالة إذا كان التركيب الوراثى للطلوقة له تأثير كبير بالمقارنة بتأثير الأمهات فإن الارتباط بين البنات والأمهات إما أن يختفى أو يُظهر علاقة سالبة. وبذلك فإن معاملات الارتباط بين الصفات الإنتاجية

للبنات والأمهات لنسل الطلايق تختلف من مزرعة لأخرى فقد تكون أغلب الطلايق التى استخدمت فى الخلط ذات كفاءة عالية فى نسبة الدهن وكانت قيمة معاملات الارتباط لنسل كل الطلايق سالبة.

ومع استخدام الخلط العكسى backcross فإن خلطان الجيل الأول والأجيال التالية يزداد التشابه المظهرى بين الآباء والنسل بالنسبة للصفات الإنتاجية وبصفة خاصة نسبة الدهن فى اللبن الذى يؤدى إلى زيادة تأثير الانتخاب.

ونتائج أخرى أمكن الحصول عليها فى خلطان الجيل الثانى فى مزرعة Nursery حيث كان معامل الارتباط بين إدرار البنات والأمهات سلبيًا الذى يمكن تفسيره على أنه يعود إلى استخدام طلايق هولندية أصيلة للحصول على الجيل الأول. ولوحظ ظهور قوة الهجين بالنسبة لصفة إنتاج اللبن فى خلطان الجيل الثانى التى أمكن الحصول عليها من هذا التزاوج.

ومن بين الصفات المنتخبة لماشية اللبن يعتبر البناء الجسمانى للحيوان له أهمية كبيرة، والمكافئ الوراثى للماشية يتراوح من ٠.٢٥ - ٠.٣٠ ومع إجراء الخلط الخارجى بين أبقار الفريزيان مع طلايق الجرسى يعتبر من الأهداف الهامة المحافظة على نوعية البناء الجسمانى للأمهات من الأنواع الأصيلة.

ومن الملاحظات فى مزرعة Leoban أنه يوجد تشابه بين صفات المظهر الخارجى لأمهات الفريزيان وبناتها من الجيل الأول (من أمهات الفريزيان وطلايق الجرسى)، ولأجل المقارنة اتضح وجود ارتباط قوى بين البنات والأمهات بالنسبة لأبعاد الجسم مثل ارتفاع قمة الغارب وعمق ومحيط الصدر وطول الجسم. وهذه البيانات مرة أخرى توضح أن الانتخاب لأجل إجراء التزاوج بالخلط بين حيوانات الفريزيان الأحسن فى أبعاد الجسم مما يؤدى إلى الحصول على خلطان من نوعية مرغوبة جدًا.

ومع إجراء الانتخاب فى الخلطان من الأهمية معرفة اتجاه وحجم وقيمة الارتباط بين

الصفات الإنتاجية المفيدة ، وقد أثبتت كثير من الأبحاث أن الارتباط بين إدرار اللبن ونسبة الدهن فى اللبن لحيوانات الفريزيان والجرسى ليست متساوية، كما اتضح أنه فى حالة أبقار الجرسى الارتباط كان سالبًا بين هاتين الصفتين حيث تزاوح معامل الارتباط بين - ٠.٢٢ إلى - ٠.٦٧، وبالنسبة لأبقار الفريزيان كانت قيمة معامل الارتباط منخفضة جدًا وتراوحت من - ٠.٠٥ إلى - ٠.١٩ .

جدول (٣-١١) التشابه فى المظهر الخارجى بين الخلطان من البنات وأمهات الفريزيان بالنسبة للبناء الجسمانى

أبعاد الجسم (سم)	الفريزيان		الفريزيان × الجرسى F1		معامل الارتباط بين
	المتوسط	٪٢,٧	المتوسط	٪٢,٧	البنات - الأمهات
ارتفاع الغارب	١٢٩.٥	٤.١	١٢٥.٧	٤.٠	+ ٠.٦٧*
اتساع الصدر	٤٤.٧	١٤.٤	٤٠.٥	١٠.٢	+ ٠.٣١
عمق الصدر	٦٨.٨	٣.٠	٦٥.٧	٢.٨	+ ٠.٥١*
محيط الصدر	١٩٣.٨	٤.٩	١٨٠.٧	٧.٨	+ ٠.٥٨*
المسافة بين الكفلين	٥١.١	٧.٥	٥٠.٧	٦.٠	+ ٠.٢١
طول الجسم	١٥١.٠	٣.٤٠	١٤٧.٢	٣.٨٠	+ ٠.٧٣**
محيط القيد	١٩.٥	٣.١	١٧.٦	٢.١	+ ٠.٤٧*

* معنوى عند $P < 0.01$ ، ** معنوى عند $P < 0.001$

كما توضح التجارب التى أجراها P. N. Prokhorenko & J. G. Loginov (١٩٨٦) أن خلطان الجيل الأول تزيد قليلًا من الارتباط السالب بين إدرار اللبن وكمية الدهن فيه بالمقارنة بالمعاصرات من أبقار الفريزيان، ومعامل الارتباط بين هذين الصفتين فى الخلطان من الأبقار فى الجيل الأول يتراوح من - ٠.١٦ إلى - ٠.٤٧، وبالنسبة لأبقار الفريزيان يتراوح من - ٠.٠٨ إلى - ٠.٣٨ . كما يوجد اختلاف واضح بالنسبة للارتباط بين إدرار اللبن ونسبة الدهن فى اللبن فى النسل من طلايق الجرسى. ومن عدد من

الطلايق أمكن الحصول على بنات التى أوضحت ارتباط سلبى فى النسل من طلايق الجرسى. ومن عدد من الطلايق أمكن الحصول على بنات التى أوضحت ارتباط سلبى لإدرار اللبن مع نسبة الدهن فى اللبن. وهذه النتائج توضح أنه عند إجراء الانتخاب لطلايق الجرسى لأجل استخدامه فى التزاوج بالخلط لابد أن يؤخذ فى الحسبان حجم الارتباط بين لاإدرار ونسبة الدهن فى لبن البنات. وأن إجراء الانتخاب فقط لطلايق التربية باستخدام إنتاج دهن اللبن لبنات هذه الطلايق فى بعض الحالات يمكن أن يؤدى إلى انخفاض كبير فى الإدرار.

ويعتبر أحسن تقييم لأجل انتخاب طلايق التربية أن يكون الارتباط بين الإدرار وكمية الدهن فى اللبن لبنات هذه الطلايق موجبًا، واتضح بالدراسة بين طلايق النوع الجرسى التى خضعت لبرنامج انتخاب طويل كان أهم تقييم للطلايق لأجل صفة ارتفاع كمية الدهن فى اللبن تم إجراؤه للبنات حيث كان الارتباط بين إدرار اللبن وكمية الدهن فى اللبن موجبًا حيث كان معامل الارتباط بين إدرار اللبن وكمية الدهن فى اللبن لبنات الطلوقة Vombira (٧١٢) يساوى + ٠.١٥، وللطلوقة من النوع الجرسى الأصيل (التى استخدمت فى التلقيح فى مزارع أخرى) كان معامل الارتباط موجبًا بين هاتين الصفتين لبنات هذه الطلوقة، ومن بين بنات طلايق الفريزيان الأصيلة (التى استخدمت فى التلقيح العكسى) لوحظ تباين كبير فى معامل الارتباط بين إدرار اللبن وكمية الدهن فيه (من ٠.٠١ إلى ٠.٤٧) وكانت قيم واتجاهات هذا الارتباط مختلفة بالنسبة لأبقار من نوع ماشية الفريزيان الأصيلة والخلطان الاخوة غير أشقة عن طريق الأب. وكان معامل الارتباط بين صفتى إدرار اللبن ونسبة الدهن فى اللبن منخفضا لخلطان الجيلين الرابع والخامس والمعاصرات لها من أبقار الفريزيان حيث تراوحت قيم معاملات الارتباط بين - ٠.٠٤ ، + ٠.٠٢ ومن المعروف أن كل نوع من الماشية (نتيجة الاستخدام الطويل فى التلقيح الصناعى والطبيعى فى ظل ظروف معينة للوسط المحيط بالحيوان) يعبر عن ذلك بصفات بيولوجية خاصة تتخلص فى علاقات معقدة فى تركيب ووظيفة أعضاء وأنسجة معينة فى الجسم والتى تحدد تكوين الحيوانات ومستوى نمو وتطور صفات معينة إنتاجية

لها أهميتها الاقتصادية، وتختلف كثيرًا نوعية البناء الجسمانى لأبقار الفريزيان والجرسى، وقوة واتجاه الارتباط لصفات البناء الجسمانى مع إنتاجية هذه الأبقار، وقد اتضح أن الخلطان التى نحصل عليها من التزاوج بالخلط بين حيوانات الفريزيان والجرسى تختلف عن نوع الأمهات بالنسبة للارتباط بين الصفات الإنتاجية مع صفات البناء الجسمانى (جدول ٣-١٢).

جدول (٣-١٢) الارتباط بين قياس أبعاد الجسم وكلٍ من إدرار اللبن ونسبة الدهن فيه لأبقار الفريزيان والخلطان فى الجيل الأول (P.N. Prokhorenko & J. Loginov ١٩٨٦)

النوع والخلطان	عدد الأبقار	الصفة	معامل الارتباط				
			ارتفاع الغارب	اتساع الصدر	محيط الصدر	المسافة بين الكفلين	طول الجسم
أبقار خليطة	٤٩	الإدرار	+٠.٧٢**	+٠.٣٥*	+٠.٤٢*	+٠.٣١*	+٠.٥٧**
		نسبة الدهن	-٠.٣٧*	-٠.١٦	-٠.٤١	-٠.٢٧	-٠.٠٧
أبقار فريزيان أصيلة	٣٨	الإدرار	+٠.٠٣	+٠.٤١*	+٠.٤٨**	+٠.٣٨*	+٠.٢٠
		نسبة الدهن	+٠.٠٥	-٠.٠٥	-٠.٢٠	-٠.٢٦	-٠.٠٤

ويتضح من الجدول (٣-١٢) أنه فى الخلطان وفى المعاصرات لها من أبقار الفريزيان الأصيلة يتوقف إنتاج اللبن على أبعاد الجسم مثل عرض ومحيط الصدر والمسافة بين الكفلين، وبالنسبة للخلطان يتوقف إنتاج اللبن على ارتفاع الغارب وطول الجسم، ويتضح كذلك من الجدول (٣-١٢) أنه فى الخلطان بالمقارنة بحيوانات الفريزيان يُوجد ارتباط عالى سالب بين الأبعاد العرضية للجسم وإنتاج دهن اللبن. وكانت قيمة الارتباط بين الإدرار ووزن الجسم لأبقار الفريزيان والخلطان لأول موسم ولادة ولأجيال مختلفة غير متساوية وتراوحت بين + ٠.٠٠١ إلى ٠.٣١، من ٠.٠٦ إلى ٠.٤٣ وبوجه عام فإن جميع الحيوانات فى مزارع التربية حيث أجريت هذه الدراسة اتضح أن الارتباط بين الإدرار ووزن الجسم لم يكن عاليًا.

٣- وراثة نسبة البروتين والمكونات الأخرى فى اللبن

Inheritance of protein percentage and other milk components

من المعروف أن القيمة الغذائية للبن لا تتوقف فقط على ما يحتويه اللبن من الدهن ولكن أيضًا على كمية البروتين والمواد الجافة والمكونات الأخرى.

وبروتين اللبن له أهمية كبيرة لأجل تغذية الإنسان حيث يحتوى على جميع الأحماض الأمينية الأساسية، ويستطيع الجسم الاستفادة منها جيدًا بالمقارنة ببروتين المنتجات الغذائية الأخرى، ولذلك من الأهداف الهامة فى علم تربية الحيوان إيجاد أحسن الطرق المؤثرة التى تعمل على زيادة إنتاجية بروتين اللبن. ويعتبر المكافئ الوراثى لصفة نسبة البروتين فى لبن الأبقار عاليًا مثل نسبة الدهن وتراوحت قيمته من ٠.٥ - ٠.٦، ولذلك فإن حل مشكلات نسبة البروتين يمكن أن يتم عن طريق الانتخاب.

وعلى أساس عديد من الأبحاث لإيجاد معاملات للانتخاب ومعاملات وراثية لبروتين اللبن أجريت بمعرفة عديد من الباحثين أنه يمكن إجراء الانتخاب للماشية بناء على نسبة البروتين فى اللبن، واتضح أن الحيوانات التى تتميز بارتفاع نسبة الدهن فى اللبن فى أغلب الأحوال تتميز أيضًا بارتفاع نسبة البروتين فى اللبن، وتشغل حيوانات النوع الجرسى من حيث نسبة البروتين فى اللبن أحد الأماكن الأولى من بين الأنواع العالمية الأخرى. وقد ثبت أنه يُوجد بين نسبة الدهن ونسبة البروتين فى اللبن ارتباط قوى وموجب ولكن تختلف قيمة هذا المعامل وتتراوح من + ٠.١٠ إلى + ٠.٧. وبالرغم من الارتباط القوى الموجب بين نسبة البروتين ونسبة الدهن فإن كثير من الأبحاث وصلت إلى خلاصة أن نسبة البروتين ونسبة الدهن تتراوح فى مدى واسع غير مرتبطة ببعضها، ولذلك يتم إجراء الانتخاب فى ماشية اللبن مع حساب فقط نسبة الدهن بدون الأخذ فى الاعتبار نسبة البروتين فى اللبن فى نفس الوقت، وهذا يفسر حساب معاملات الانحدار الوراثى للبروتين عن طريق دهن اللبن فى أنواع مختلفة.

ومن بين جميع البلاد الأوروبية تم فى هولندا سنة ١٩٥٧ تعيين البروتين فى اللبن

والانتخاب لهذه الصفة، وأمكن نتيجة لذلك زيادة نسبة البروتين فى اللبن لماشية الفريزيان الهولندية من سنة ١٩٥٨ حتى ١٩٧٥ من ٣.٣١ إلى ٣.٤١٪، وزيادة نسبة الدهن من ٣.٨٢ إلى ٤.٠٥٪. كما أجريت دراسات أخرى فى بلاد أخرى لزيادة البروتين فى اللبن باستخدام التزاوج مع ماشية الفريزيان ففى ألمانيا نتيجة إجراء التربية الداخلية والانتخاب المباشر لأبقار لصفة بروتين اللبن أمكن زيادتها بنسبة ٠.٠٧ - ٠.٠٨٪ وزيادة الكمية الكلية للبروتين بمقدار ٦ كجم خلال الجيل الواحد. ومع استخدام التزاوج بالخلط بين ماشية الفريزيان الألمانية مع هوليستين والجرسى زادت الكمية الكلية ونسبة بروتين اللبن سريعًا بالمقارنة بالأبقار التى تم تربيتها بحالة نقية.

ويثير الاهتمام بدرجة كبيرة نظام توارث نسبة البروتين فى اللبن والمكونات الأخرى فيه عند إجراء التزاوج بالخلط، وتم دراسة نسبة البروتين فى اللبن وكذلك المكونات الأخرى فى لبن الخلطان (P. N. Prokhorenko & J. G. Liginov ١٩٨٦) واتضح أنه بإجراء الخلط بين أبقار الفريزيان مع طلايق الجرسى تزداد نسبة البروتين فى لبن الخلطان بنسبة ٠.٤ - ٠.٥٪ وتزداد المواد الصلبة بنسبة ٠.٩ - ١.٠٪ (جدول ٣-١٣ ، ٣-١٤).

جدول (٣-١٣) التركيب الكيماوى للبن أبقار الجرسى والفريزيان والخلطان بينهما من الجيل الأول حتى الخامس (عن P. N. Prokhorenko & J. G. Liginov ١٩٨٦)

النوع والخلطان	عدد الأبقار	تكوين اللبن ٪				
		الدهن	البروتين	السكر	المواد الجافة	دليل النسبة البروتينية
الفريزيان	٨١	٣.٧١	٣.١٩	٤.٨٣	١٢.١٣	٨٦.٠
الجرسى	٩	٥.٦٣	٤.٢٠	–	١٤.٦٠	٧٤.٦
الجيل الأول	٤٥	٤.٣٢	٣.٦٠	٤.٧١	١٣.١٠	٨٣.٣
الجيل الثانى	٥٤	٤.٠٩	٣.٤٧	٤.٦٢	١٢.٦٢	٨٤.٨
الجيل الثالث	٥١	٤.٠٦	٣.٤٧	٤.٧١	١٣.٠	٨٥.٤

النوع والخلطان	عدد الأبقار	تكوين اللبن ٪				
		الدهن	البروتين	السكر	المواد الجافة	دليل النسبة البروتينية
الجيل الرابع	٥٧	٣.٩٩	٣.٤٩	٤.٨٣	١٢.٧٣	٨٧.٤
الجيل الخامس	٤٢	٣.٩٧	٣.٤٦	-	-	٨٧.١
الفريزيان	٣١٤	٣.٨٧	٣.٤٣	-	-	٨٨.٦

وتوارث هذه الصفات يشغل مركزًا وسطًا بصفة أساسية، وكانت أعلى نسبة بروتين فى لبن الخلطان من الجيل الأول (من ٣.٦ - ٣.٧٥٪) وكانت نسبة البروتين فى اللبن فى لبن الخلطان من الجيل الثانى إلى الخامس فى مستوى ٣.٤٦ - ٣.٤٩٪، وحدث ارتفاع فى نسبة البروتين (نتيجة لإجراء الانتخاب) فى ماشية الفريزيان الأصيلة وأصبحت النسبة ٣.٤٣٪، كما تفوقت خلطان الجيل الخامس على المعاصرات من أبقار الفريزيان لنسبة البروتين بنسبة ٠.٠٣٪. وبالنسبة لأبقار الجرسى رغم أنها تتميز بارتفاع نسبة البروتين فى اللبن فإنها تتصف بوجود فرق كبير نسبيًا فى صفتى نسبة الدهن والبروتين، ونتيجة لذلك فإن أبقار النوع الجرسى لا تتفوق على بعض الأنواع الأخرى بما فيها أبقار الجرسى فى دليل النسبة البروتينية حيث نجد أن أبقار الجرسى فى أحد محطات التربية كانت كمية البروتين فى اللبن بالنسبة لـ١٠٠ جم دهن تساوى ٧٤.٦ جم أو أقل بمقدار ١١.٤ جم بالمقارنة بأبقار الفريزيان. ومع إجراء التزاوج بالخلط لوحظ الميل إلى تخفيض كمية هذه الصفة فى الخلطان بالمقارنة بالمعاصرات من أبقار الفريزيان.

واتضح من مقارنة نتائج إنتاج الأبقار الخليطة والأصيلة فى محطات التربية أن الجيل الأول من الأبقار الناتجة من خلط أبقار الفريزيان مع طلايق الجرسى خلال الثلاثة مواسم الإدرار الأولى أمكن الحصول منه على كمية أكبر من البروتين بمقدار ٢٨ - ٣٩.٨ كجم، ومواد جافة بمقدار ٣٩-٤٢ كجم بالمقارنة بالمعاصرات من أبقار الفريزيان، وفى الأجيال التالية يقل الاختلاف مع المعاصرات بالنسبة لبروتين اللبن، ومع خلطان الجيل الخامس الاختلاف مع المعاصرات مقداره ٥.٥ كجم.

جدول (٣-١٤) نسبة الدهن ونسبة البروتين فى لبن الأبقار الخليطة والأصيلة

(١٩٨٦ P. N. Prokhorenko & J. G. Loginov)

النوع والخلطان	موسم الإدرار	عدد الأبقار	الإدرار فى من اللبن (كجم)	النسبة ٪		دليل النسبة البروتينية
				الدهن	البروتين	
خليط الجيل الأول	الأول	١٢٧	٣٣٧٦	٤.٢٧	٣.٧٦	٨٨
	الثالث	١١٠٠	٣٩٠٩	٤.٢٥	٣.٧٥	٨٨.٢
خليط الجيل الثانى	الأول	١٠٨	٣٢٨٥	٤.٠٥	٣.٥٣	٨٧.٨
	الثالث	٨٣	٣٩٤٣	٤.٠٣	٣.٦٠	٨٩.٣
خليط الجيل الثالث	الأول	٢٥	٣٢٥٩	٣.٩٣	٣.٥٠	٨٩.٠
أبقار الفريزيان الأصيلة	الأول	٦٨	٣٠٣٥	٣.٤٤	٣.٢١	٩٣.٣
	الثالث	٧١	٤٢٠٣	٣.٣٤	٣.١٧	٩٤.٩

ومن بيانات عديد من الباحثين أنه عند التزاوج بالخلط بين أبقار أنواع اللبن مع طلايق الجرسى فإن الخلطان عند مقارنتها مع أبقار من نوع الأمهات تزداد بألبانها معنويًا المكونات الرئيسية للبن مثل الدهن والبروتين والمواد الجافة، وبالنسبة لكمية سكر اللبن والأملاح كان الاختلاف غير معنوى إحصائيًا طبقًا لكثير من الدراسات فى هذا المجال.

وقد ثبت أن درجة التباين قليلة جدًا لنسبة البروتين والمواد الجافة فى لبن الخلطان بالمقارنة بنسبة الدهن فى اللبن، حيث اتضح أن معامل التباين لنسبة الدهن فى لبن الخلطان تراوح من ٧ - ٩.٥٪ والبروتين من ٤.٨ - ٧.٢٪، وكان تغير نسبة البروتين فى لبن الخلطان لجميع الأجيال أعلى بالمقارنة بالتغير فى بروتين لبن أبقار الفريزيان الأصيلة وهذا يكفى لأجل إجراء الانتخابات لهذه الصفة.

ويختلف كثيرًا الارتباط بين إدرار اللبن ونسبة البروتين فى اللبن فى لبن كل من أبقار الجرسى وأبقار الفريزيان حيث يوصف الارتباط بالنسبة لأبقار الجرسى نسبيًا بالزيادة الإيجابية بين نسبة الدهن ونسبة البروتين وتراوحت قيمة معامل الارتباط من + ٠.٥ إلى

+ ٠.٦٥، أما بالنسبة لأبقار الفريزيان كان الارتباط بين هاتين الصفتين موجبًا ولكن ليس عاليًا ويتراوح من + ٠.١٥ إلى + ٠.٣٥.

وإن حساب معاملات الارتباط بين الإدرار ونسبة الدهن ونسبة البروتين فى لبن الخلطان يسمح بالقول أنه ارتباط ذو خاصية معينة لهذه الثلاث صفات لنوعى الجرسى والفريزيان ووراثة الخليط بينهما (جدول ٣-١٥).

وقد اتضح أن الارتباط بين الإدرار ونسبة البروتين فى لبن الخلطان لجميع الأجيال كان سالبًا، ولذلك فى أغلب الحالات كان هذا الارتباط أعلى بالمقارنة بين الإدرار ونسبة الدهن. وإن معاملات الارتباط بين أهم مكونات اللبن (أى الدهن والبروتين) للأبقار الخليطة لأجيال مختلفة كانت موجبة وعالية المعنوية، وكان أعلى معامل ارتباط بين هاتين الصفتين للأبقار الخليطة فى الجيل الأول ٠.٦١ بينما كان الارتباط بين هاتين الصفتين للحيوانات الأصيلة قليلًا جدًا، وفى محطة التربية Nursery كانت نسبة الدهن مرتفعة مما أدى إلى زيادة معامل الارتباط بين نسبة الدهن ونسبة البروتين حيث تراوحت من + ٠.٣١ إلى + ٠.٥٥.

ومن النتائج السابقة يتضح أن درجة واتجاه الارتباط بين الإدرار ونسبة الدهن وأيضًا بين نسبة الدهن والبروتين فى اللبن تتأثر بالعوامل الوراثية وبدرجة عالية فى الخلطان نتيجة انتقال التراكيب الوراثية من الجرسى إلى الخلطان.

جدول (٣-١٥) معاملات الارتباط بين الإدرار ونسب المكونات الأساسية للبن

النوع والخلطان	معاملات الارتباط		
	الإدرار - نسبة الدهن	الإدرار - نسبة البروتين	نسبة الدهن - نسبة البروتين
فريزيان أصيل	- ٠.٠١	- ٠.١٩	+ ٠.٣١*
خليط جيل أول	- ٠.٢٥	- ٠.٢٧*	+ ٠.٤٦**
خليط جيل ثانى	- ٠.٠٢	- ٠.١٦	+ ٠.٤١***

النوع والخلطان	معاملات الارتباط		
	الإدرار - نسبة الدهن	الإدرار - نسبة البروتين	نسبة الدهن - نسبة البروتين
خليط جيل رابع	- ٠.٠٨	- ٠.٢٠	+ ٠.٥٣***
خليط جيل خامس	- ٠.٠٧	- ٠.١١	+ ٠.٤٥***
فريزيان زصيل	- ٠.٠٢	- ٠.١٨***	+ ٠.٥٥***

* معنوى عند p أصغر من ٠.٠٥ ، ** معنوى عند p أصغر من ٠.٠١ ، *** عند p أصغر من ٠.٠٠١

ولأجل الحكم الكامل عن طبيعة العلاقة بين الإدرار والمكونات الأساسية للبن تم إيجاد معاملات الانحدار لإيجاد المكافئات الوراثية لإدرار اللبن ولنسبة الدهن ونسبة البروتين فى لبن الخلطان، وكان المكافئ الوراثى (h^2) بين الأمهات والبنات فى الجيل الثانى للخلطان بالنسبة لإدرار اللبن ٠.١٩، ونسبة الدهن ٠.٣٨ ونسبة البروتين ٠.٦٣ . كما تم تعيين المكافئ الوراثى h^2 بطريقة أخرى أى بين الأخوة غير الأشقة $h^2 = 4r$ وكانت القيم لخلطان الجيل الأول والثانى ولأبقار الفريزيان الأصيلة لإدرار اللبن ٠.٢٨ ، ٠.٠٤ ، ٠.٠٩ ، ولنسبة الدهن ٠.٢٦ ، ٠.١٠ ، ٠.١٢ ، ولنسبة البروتين ٠.٣٣ ، ٠.٠٨ ، ٠.٢٠ على الترتيب.

كما حسبت معاملات الانحدار بين نسبة الدهن والبروتين فى اللبن واتضح أنه فى الخلطان مع زيادة نسبة الدهن بنسبة ١٪ تزداد نسبة البروتين فى جميع الأجيال بمتوسط ٠.١٩ - ٠.٤٣٪، كما أن معاملات الانحدار للدهن على البروتين فى جميع الحالات كانت عالية جدًا وتراوحت من ٠.٧ إلى ١.٠٤٪ بالمقارنة بمعامل انحدار البروتين على الدهن.

وعلى أساس البيانات السابقة يمكن التوصل إلى نتيجة تثبت أن الانتخاب على أساس نسبة البروتين عند تربية الخلطان يمكن أن تكون أكثر تأثيرًا لأجل زيادة كلا الصفتين بالمقارنة بإجراء الانتخاب باستخدام نسبة الدهن، ولكن لأجل الوصول إلى قرار بالنسبة لأى من الصفتين بالنسبة لاستخدامها فى الانتخاب فإنه من الضرورى الأخذ فى الاعتبار طبيعة الارتباط بين هاتين الصفتين مع إدرار اللبن. ويبدو أنه بين الإدرار ونسبة الدهن وكذلك بين الإدرار ونسبة البروتين يُوجد علاقة سالبة، ونظرًا لأن

العلاقة بين الإدرار ونسبة البروتين عالية جدًا فإنه من الأفضل إجراء الانتخاب لكمية اللن عن طريق نسبة الدهن فى اللبن (كما يتضح من الجدول ٣-١٥) حيث يتضح أنه مع زيادة الدهن فى اللبن بنسبة ١٪ تنخفض كمية إدرار اللبن للأبقار الخليطة من ١١٦ إلى ٨٢٠ كجم لبن، وكذلك زيادة نسبة البروتين بنسبة ١٪ يؤدى إلى زيادة الانخفاض فى إدرار اللبن من ٥٩٧ إلى ١٥١٧ كجم. ويجب الأخذ فى الاعتبار أن حجم الإدرار يعتبر الصفة الأساسية عند إجراء الانتخاب والتى يتوقف عليها التصافى الكلى للدهن والبروتين والمواد الجافة خلال موسم الإدرار، وظهور حيوانات تعطى إدرارًا عاليًا مع نسبة دهن وبروتين عاليتين ويصبح استخدامها فى التربية لابد أن يهدف إلى الحفاظ على نسبة بروتين عالية للخلطان فى الأجيال التالية.

جدول (٣-١٦) معاملات الانحدار بين إدرار اللبن وكل من الدهن والبروتين وبين نسبة البروتين ونسبة الدهن فى اللبن (عن P. N. Prokhorenko & J. G. liginov ١٩٨٦)

الانحدار	النوع والنوعية					
	الجيل الأول	الجيل الثانى	الجيل الثالث	الجيل الرابع	الجيل الخامس	الحيوانات الأصيلة
انحدار الإدرار على الدهن (كجم)	- ٧٥٠	- ٨٢٠	- ١١٦	- ٢٦٤	- ٢٨٤	- ٤٧٠
انحدار الإدرار على البروتين كجم	- ١٥١٧	- ٩٨٧	- ٦٨٧	- ١١٤٦	- ٧٨٣	- ١٠٩٣
على نسبة الدهن ٪	+ ٠.٠٢٥	+ ٠.٢٢	+ ٠.٢٨	+ ٠.٢٠	+ ٠.١٩	+ ٠.٣٠
انحدار نسبة الدهن على نسبة البروتين ٪	+ ٠.٨٦	+ ٠.٧٥	+ ٠.٧٠	+ ٠.٩٥	+ ٠.٨٠	+ ٠.٨٩

وبذلك فإن التقييم الكلى لجميع الأبقار الخليطة يتضح أنه فى القطيع يُوجد حوالى ٢٥٪ من الأبقار لا تعطى إدرارًا عاليًا مصحوبًا بارتفاع نسبة البروتين والدهن فى اللبن ومثل تلك الأبقار كانت أكثر ما تتواجد بين خلطان الجيل الأول والثانى.

وهذه الحيوانات تعتبر مادة ذات قيمة كبيرة لأجل إجراء الانتخاب باستخدام مجموع الصفات، وقد أمكن لباحثين آخرين الوصول إلى خلاصة متشابهة لذلك فمثلًا تمكن الباحثون الدنمركيون فى دراسة لبرامج الانتخاب عند مقارنة بين نسبة الدهن

ونسبة البروتين فى اللبن إثبات أنه لا يمكن استبدال البرنامج الأول لنسبة الدهن بالبرنامج الثانى لنسبة البروتين حيث أن العائد الذى نحصل عليه من البقرة فى السنة من حساب زيادة إنتاج البروتين يقدر بمقدار ١.٣ كجم لا يعوض الفقد من حساب انخفاض الدهن بمقدار ٣.٨ كجم. وفى ألمانيا من دراسة عن تقييم ١٨٧ طلوقة من النوع فريزيان ومع حساب الإنتاج من البروتين اتضح أن انتخاب طلايق ذات كفاءة وراثية فى إنتاج البروتين فى اللبن لا يعادل النجاح فى تحسين الكميات فى صفات اللبن الإنتاجية. ونتائج الأبحاث فى هذا المجال أوضحت أن نسبة البروتين فى اللبن تتوارث بقوة من خلال الأمهات فقد تراوحت كميات اللبن فى البنات الخليطة من الجيل الأول بين ٣٠٢٧ إلى ٣٥٠٥ كجم، ونسبة الدهن من ٤.١٠ إلى ٤.٦٤٪ ونسبة البروتين من ٣.٥١ إلى ٣.٩٥٪، وتراوحت معاملات الارتباط بين كمية اللبن ونسبة البروتين بين -٠.٢١ إلى -٠.٣٧، وبين نسبة البروتين ونسبة الدهن فى اللبن من + ٠.٣٧ إلى + ٠.٨٨، وكان المكافئ الوراثى لنسبة البروتين فى اللبن لخلطان الجيل الثانى والتى حسبت بطريقة انحدار البنات على الأمهات (٢ × معامل الارتباط الظاهرى) كان عاليًا بدرجة واضحة بالمقارنة بقيمة المكافئ الوراثى باستخدام نفس الطريقة لكمية اللبن ونسبة الدهن فيه. وإن كمية البروتين فى لبن الأبقار تتوقف بدرجة كبيرة على العوامل الوراثية للآباء، وإن إجراء مقارنة البنات من الجيل الأول لطلايق الجرسى الأصيلة المختلفة أوضحت الاختلاف المعنوى إحصائيًا بينهم بالنسبة لنسبة البروتين فى اللبن وكذلك حجم الارتباط بين البروتين والإدرار، البروتين والدهن.

وكان المكافئ الوراثى لنسبة البروتين فى لبن الخلطان من الجيل الأول عاليًا نسبيًا ونسبته ٣٣٪. وهذه البيانات توضح الإمكانية الكبيرة لإجراء الانتخاب لطلايق التربية من النوع الجرسى باستخدام نسبة البروتين من لبن بناتها، وكان المكافئ الوراثى لنسبة الدهن منخفضًا جدًا لخلطان الجيل الثانى نتيجة انتقال العوامل الوراثية لطلايق الفريزيان الأصيلة التى استخدمت عند إجراء الخلط العكسى، وكان المكافئ الوراثى تقريبًا فى مستوى واحد مع اختلاف نسبة الدهن فى اللبن.

٤- وراثة الصفات المورفلوجية والوظيفية للضرع:

تشغل الحلابة بالماكينة أحد الموضوعات الهامة ضمن المشاكل الكبيرة لجملة استخدامات الميكنة فى المزرعة. وهذا الموضوع أمكن إيجاد حل له باستخدام ماكينات الحلابة المتطورة وكذلك تحسين ملائمة ضرع البقرة مع الحلابة الميكانيكية بالطرق السليمة.

ويجب اتباع احتياطات خاصة وكثيرة تجاه الأبقار عند وقوفها فى حجرة الحلابة حيث تتم الحلابة مرتين يوميًا فى أماكن مجهزة تجهيزًا عاليًا يلائم هذا الإنتاج. ولابد أن تكون مجموعة الأبقار داخل المكان المعد للحلابة متجانسة من حيث سرعة إنزال اللبن من الضرع من أرباع الضرع الأربعة، ولذلك يعتبر حجم والتماسك المتين للضرع مع الجسم وصفاته وشكلة ونمو الأرباع الأربعة والحلمات وسرعة إنزال اللبن من الضرع لها أهمية عند تقييم الضرع من الناحية الإنتاجية.

وعلاوة على الشكل الجيد للضرع (يشبه الطبق مع استدارته) لابد أن يكون متجانسًا فى نمو خلايا الضرع فى الأرباع الأمامية والخلفية. كما أن التجانس الكبير فى انتشار الأنسجة الغدية يمنع حدوث الإصابة بالالتهاب فى خلايا الإفراز لأرباع الضرع التى تسبق الخلايا الأخرى فى منع نزول اللبن فى وقت الحلابة الميكانيكية.

وعلى أساس الاختلاف بين الأنواع من الأبقار وداخل كل نوع فى صفتى شكل ونمو الضرع يمكن الحكم على مستوى إجراء عملية الانتخاب فى داخل القطعان والأنواع. وقد لاقى تكوين ونمو ضرع الأبقار اهتمامًا كبيرًا عند تربية ماشية الجرسى فى موطن تكوينه فى جزيرة جرسى. وفى الماضى فى سنة ١٨٣٤ أمكن تكوين مواصفات رسمية بالأرقام لأجل الحكم على أبقار الجرسى. ثم تغيرت المواصفات فى سنة ١٩٠٤ ومازالت تستخدم للآن، وبهذه المواصفات كان دليل التحكيم للضرع والحلمات والأوردة اللبنية قيمته ٣٥ نقطة من إجمالى ١٠٠ نقطة، ولكن نتيجة إجراء الانتخاب لأبقار الجرسى لعديد من السنوات أمكن تطوير مواصفات ضرع الحيوانات لكى يكون أكثر ملائمة للحلب الميكانيكى، وتنمو الأرباع الأمامية والخلفية غالبًا بصورة متجانسة،

والإدرار من الربعين الأماميين للضرع لأبقار الجرسى تكون نسبته تتراوح من ٤٦ - ٤٨.٣٪ مقابل ٣٩ - ٤١٪ لأبقار الفريزيان. كما تتميز أبقار الجرسى بسرعة عالية لنزول اللبن. وفى الدنمرك فى محطات اختبار الطلايق عن طريق اختبار النسل كانت نسبة إدرار اللبن لبنات طلايق الجرسى ٨٦.٩٪ من لبن الضرع الكلى فى خلال ثلاث دقائق بينما بنات طلايق الفريزيان نسبة الإدرار ٧٩.٨٪ من لبن الضرع فى نفس المدة، كما أن الأبقار الدنمركية إدرارها نسبته ٧٢.٥٪ من اللبن الكلى فى نفس المدة.

وقد ثبت بالدراسة أن صفات وشكل الضرع تتوارث عن طريق الأم ولهذه الصفات أهمية كبيرة عند إجراء الانتخاب لزيادة إنتاج الماشية من اللبن، ومع استخدام التزاوج بالخلط بين الأنواع تقع هذه الصفات فى توارثها بين الأبوين، ولذلك خلطان النوع جرسى - كقاعدة عامة - لها شكل ضرع أحسن وكذلك نمو أكثر تجانسًا لأرباع الضرع الأمامية والخلفية.

وقد ذكر P. N. Prokhorenko & G. loginov (١٩٨٦) أن تقييم صفات الضرع للخلطان من أجيال مختلفة فى محطة التربية «النصر» و«الحضانة» أظهرت أن شكل الضرع للأبقار الخليطة أحسن كثيرًا من شكل الضرع لأبقار الفريزيان حيث أن ضرع الأبقار الخليطة أكبر حجمًا ويتصل جيدًا بجسم البقرة وأطول قليلًا من ضرع الأبقار الأصيلة. كما يلاحظ فى الأبقار الخليطة اختلافًا قليلًا فى صفات مقاييس عمق نصف الضرع الأمامى والخلفى، ولذلك فإن قاع الضرع للخلطان كان أكثر من حيث الوضع الأفقى بالمقارنة بالأبقار الأصيلة. كما أن شكل حلمات الضرع يميل إلى العرض وغالبًا مربعة ولا تقترب من بعضها البعض.

ومع استخدام جهاز الحليب لكى يفصل مرور اللبن من كل ربع من أرباع الضرع أمكن التحكم فى سرعة نزول اللبن وتجانس نمو الضرع للأبقار الخليطة لأجيال مختلفة، واتضح أن هذه الأبقار تمتاز نسبيًا بسرعة نزول اللبن (١.٦ - ١.٧٩كيلو جرام/ دقيقة). ولذلك نجد اختلافًا كبيرًا فى النسبة المئوية الخاصة بالإدرار فى الأرباع الأمامية والخلفية،

ويتراوح دليل التجانس index of uniformity لنمو أرباع الضرع للجيل الأول من الأبقار الخليطة فى المتوسط من ٤٣.٢ - ٤٣.٤٪ أو بنسبة ٢.٧ - ٤.٠٪ زيادة بالمقارنة بالأبقار الأصيلة.

جدول (٣-١٧) معاملات الصفات الوظيفية للضرع لخلطان الأبقار لأجيال مختلفة

(عن P. N. Prokhorenko & J. G. liginov ١٩٨٦)

المزرعة	النوع والخلطان	عدد الأبقار	الإدرار اليومى (كجم)	سرعة نزول اللبن كجم/ دقيقة			دليل تجانس الضرع		
				x	σ	c.v	x	σ	c.v
الحضانة	الجرسى	١٠	١٨	١.٧٩	٠.٥	٢٥.٥	٤٦.٨	٥.٢	١١.٧
	خليط جيل أول	٢٩	١٨.٣	١.٧٣	٠.٤	٢٣.٣	٤٣.٤	٤.٨	١١.٢
	خليط جيل ثانى	٧٦	١٧.٦	١.٦٠	٠.٦	٢٩.٠-	٤١.٨	٥.٦	١٣.٠-
	خليط جيل ثالث	١٧٦	١٧.٨	١.٦٤	٠.٥	٢٩.٠-	٤٢.٢	٦.٧	١٦.٠-
	خليط جيل رابع	١٦٨	١٨.٣	١.٦٣	٠.٤	٢٥.٠-	٤١.٥	٥.٣	١٣.٠-
	خليط جيل خامس	٦٧	١٨.٣	١.٦٨	٠.٤	٢١.٠-	٤١.٨	٥.٠-	١٢.٠-
	الفريزيان	٤٣٩	١٨.٩	١.٦٦	٠.٤	٢٥.٠-	٤٠.٧	٦.٤	١٣.٠-
النصر	خليط جيل أول	٧٥	١٧.٦	١.٦٧	٠.٤	٢٥.٢	٤٣.٢	٤.٩	١١.٥
	خليط جيل ثانى	٧٠	١٧.٢	١.٥٥	٠.٤٥	٢٩.٢	٤٢.٠-	٦.١	١٤.٦
	خليط جيل ثالث	٢١	١٧.٦	١.٦٠	٠.٤٢	٢٦.٤	٤١.٨	٥.٦	١٣.٤
	الفريزيان	٦٠	١٨.٠-	١.٤٩	٠.٤٦	٣٠.٩	٣٩.٢	٦.٣	١٦.٢

وكان الاختلاف معنويًا بالنسبة للإدرار فى الأرباع الأمامية والخلفية بين الجيل الأول من الحيوانات الخليطة والأبقار الأصيلة، وشغلت الأبقار الخليطة من الجيل الثانى من التزاوج بالخلط العكسى بالنسبة لسرعة إنزال اللبن وكذلك علاقة الإدرار فى الأربعة أرباع الأمامية والخلفية مركزًا وسطًا بين الأمهات الخليطة من الجيل الأول وأبقار الفريزيان، وكان متوسط سرعة إنزال اللبن فى الأبقار الخليطة من الجيل الخامس ١.٦٨

كجم/ الدقيقة، وكان دليل تجانس الضرع ٤١.٨٪ وهذه الأرقام تعتبر عالية بالمقارنة بنسب دليل تجانس الضرع لأبقار الفريزيان بما يوازى ٠.٠٢ كجم/ الدقيقة، وبنسبة ١.١٪.

وكان تغير صفات الضرع الوظيفية عاليًا فى الأبقار الخليطة وكذلك الأبقار الأصيلة، وكان متوسط مربعات الانحرافات بالنسبة لسرعة إنزال اللبن يتراوح من ٠.٤ - ٠.٥ كجم/ الدقيقة، ومن ٤.٩ - ٦.٧٪ بالنسبة لدليل التجانس لنمو الضرع، من ٢١ - ٣٠.٩٪ بالنسبة لمعامل التباين، وكذلك من ١١.٢ - ١٦.٢٪.

ومن دراسة الارتباط بين الصفات الوظيفية للضرع وإنتاج اللبن اتضح وجود ارتباط قوى وموجب بين سرعة إنزال اللبن وحجم الإدرار اليومى.

جدول (٣-١٨) العلاقة بين الصفات الوظيفية للضرع وإنتاج اللبن للأبقار الأصيلة والخليطة

النوع والخلطان	الارتباط بين				
	سرعة إنزال اللبن والإدرار اليومى	سرعة إنزال الإدرار خلال الموسم	سرعة إنزال اللبن ودليل تجانس الضرع	دليل تجانس الضرع والإدرار اليومى	دليل تجانس الضرع والإدرار خلال الموسم
خليط الجيل الأول	+ ٠.٤١**	+ ٠.٢٦*	+ ٠.٤	+ ٠.٠١	+ ٠.٠١
خليط الجيل الثانى	+ ٠.٢٩**	+ ٠.١١	+ ٠.١٣	+ ٠.١٤	صفر
خليط الجيل الثالث	+ ٠.٤٧**	+ ٠.٢٥***	+ ٠.٠١	+ ٠.٠٣	+ ٠.٠٦
خليط الجيل الرابع	+ ٠.٤٥*	+ ٠.١٣	صفر	- ٠.٠٢	- ٠.٠٥
خليط الجيل الخامس	+ ٠.٤٦*	+ ٠.٢٩**	+ ٠.٠٢	- ٠.٠٣	- ٠.١٣
الفريزيان الأصيل	+ ٠.٥٠**	+ ٠.٢٠***	+ ٠.٠٢	- ٠.٠٥	- ٠.٠٢

وكان معامل الارتباط بين سرعة الإدرار وكمية اللبن اليومية موجبًا وقيمته تراوحت بين ٠.٢٩ - ٠.٥ وارتباط سرعة إنزال اللبن مع الإدرار فى خلال موسم الحليب كان أيضًا موجبًا ولكن قيمته أقل كثيرًا عن قيمة الارتباط السابق، ولكن اختفى

الارتباط بين دليل تماثل نمو الضرع من جهة وكلٍ من سرعة الإدرار والإدرار اليومى والإدرار لموسم الحليب من جهة أخرى.

ويتضح التأثير الموجب لطلايق الجرسى على شكل الضرع وصفاته عند إجراء الخلط والتى أمكن الحصول عليها عند مقارنة هذه الصفات فى الحيوانات الأصيلة والخليطة النصف أشقة عن طريق الأم، وفى هذه الحالة كان تأثير وراثة صفات الأم على بنات الجيل الأول الأصيلة والخليطة متشابهًا.

وتتميز البنات الخليطة من طلايق الجرسى عن المعاصرات لها من الاخوات غير الأشقة فى شكل الضرع وتماثل نمو أرباعه، وكانت أشكال الضرع تشبه حوض الاستحمام وتشبه الطبق. وكانت أحجام الأرباع الأمامية للضرع أكبر بنسبة ٣.١٪ ($P<0.001$) بالمقارنة ببنات الطلايق من الفريزيان. ولذلك تحسنت صفات الضرع فى الخلطان ولهذه الصفات أهمية كبيرة فى عملية الحليب الآلى.

٥- الصفات التناسلية لخلطان الحيوانات واستمرار استخدام هذه الخلطان:

الصفات التناسلية للأبقار: تشمل صفة التناسل عديد من العوامل مثل الخصوبة من أول تلقيح وعدد التلقيحات اللازمة لحدوث الإخصاب (دليل التلقيح)، وتشمل أيضًا فترة الشبق (الرغبة الجنسية) وفترة الحمل وعدد الصغار المولودة حية، طول حياة البقرة وعوامل أخرى.

وقد ثبت أنه فى قطعان الخلطان الصفات الأساسية التى تميز الصفات التناسلية للحيوانات لها أهمية كبيرة، وقد اتضح أن العجلات الخليطة معدل الإخصاب لها أعلى من الحيوانات الأصيلة. وقد ذكر (P. N. Prokhorenko & J. liginov) (١٩٨٦) أن دليل التلقيح index of insemination للعجلات الخليطة فى الجيل الأول قيمته ١.٢٠، وفى الجيل الثانى ١.٤٣ وفى الجيل الثالث ١.٢٣ وفى الجيل الرابع ١.٢٥ ومقابل ذلك دليل التلقيح للعجلات الأصيلة قيمته ١.٥. وأضاف أيضًا أنه فى محطة التربية «النصر» كانت نسبة إخصاب العجلات الخليطة بعد أول تلقيحة ٧٨.٥٪ والعجلات الفريزيان الأصيلة

٦٧٪، وفى الأبقار بعد ثلاثة ولادات كانت نسبة الإخصاب بعد أول تلقيحتين فى الأبقار الخليطة ٨٦.٣٠٪ وفى الأبقار الأصيلة ٧٣.٢٪.

ومن الصفات الاقتصادية الهامة فى تربية ماشية اللبن العمر عند أول ولادة، وكان الاختلاف غير معنويًا بالنسبة لعمر البقرة عند أول ولادة للأبقار الخليطة لأجيال مختلفة والمعاصرات لها من الأبقار الأصيلة.

ويتميز العمر عند أول ولادة للأبقار الخليطة فى محطات التربية بالثبات ويتراوح من ٢٧.٦ - ٢٩ شهرًا، وقيمة التباين الظاهرى لهذه الصفة غير مرتفعة، وتختلف هذه القيمة فى الحيوانات الخليطة من ٦-١٣٪ وفى الحيوانات الأصيلة من ٦ - ١٢٪. وكان المكافئ الوراثى للعمر عند أول ولادة فى الجيل الأول للحيوانات الخليطة (تم حسابه عن طريق تحليل الأخوات غير الأشقة من نفس الأب) قيمته تتراوح من ٠.٠٥ - ٠.١٥، وللمعاصرات من أبقار الفريزيان من ٠.٠٦ - ٠.١٨. وهذه القيم المنخفضة توضح ضعف إمكانية التخفيض فى المستقبل فى صفة العمر عند أول ولادة للخلطان والحيوانات الأصيلة باستخدام الانتخاب، وأن نمو هذه الصفة لابد أن يتم على أساس تحسين ظروف تربية هذه الحيوانات.

وتعتبر صفة استمرار موسم التلقيح لا تقل أهمية عن صفة الخصوبة وتتوقف هذه الصفة على الفترة بين ولادتين. وقد أثبتت نتائج دراسة علمية وعملية لمحطات تربية متقدمة فى هذا المجال أن الفترة المثالية للفترة بين ولادتين هى ١٢ شهرًا، وتتراوح فترة موسم التلقيح من ٦٠-٩٠ يومًا وبذلك نحصل على أعلى إنتاج لبن من البقرة خلال موسم الإدرار ونحصل فى نهاية السنة على فرد جديد، وإن استمرار موسم التلقيح service period فى الخلطان من الجيل الأول حتى الثالث كان أقل بالمقارنة بالحيوانات الأصيلة المعاصرات لها، وقد اتضح أن استمرار فترة موسم التلقيح وصل أقصاه لجميع الحيوانات تحت الدراسة (ما عدا الجيل الرابع).

وتوضح الدراسة السابقة أن القيم الوراثية لصفة موسم التلقيح لم تكن عالية حيث كان المكافئ الوراثى لهذه الصفة فى الخلطان خلال الأجيال المختلفة لم يزد عن ٠.١، وفى

المجال العلمى لتربية الأبقار لأجل وصف خصوبة الأبقار بصورة أفضل يستخدم أحيانًا إيجاد معامل الصفات التناسلية التى يمكن تحديده بالمعادلة التالية:

$$\text{معامل الكفاءة التناسلية} = \frac{\text{٣٦٥ يومًا}}{\text{الفترة بين ولادتين (بالأيام)}}$$

واتضح أن متوسط قيمة هذا المعامل لثلاثة ولادات لأبقار خليطة خلال أجيال يتراوح من ٠.٩٩ - ١.٠٢، وفى مزرعة أخرى من ٠.٩٣ - ١.٠٦، وبالنسبة لأبقار الفريزيان المعاصرات كانت قيمة هذا المعامل أقل بالمقارنة بالأبقار الخليطة.

ويمكن حساب دليل الخصوبة (الكفاءة التناسلية) باستخدام معادلة دوفى:

معادلة دوفى = ١٠٠ - (عمر البقرة بالشهور فى أول تلقيح + ٢ الفترة بالشهور بين ولادتين) وكان دليل خصوبة الأبقار فى حدود القيمة ٤٧-٤٨، وهذه القيمة تعبر عن الخصوبة الجيدة ولها أهمية كبيرة فى حالة التربية المكثفة لماشية اللبن.

كما اتضح وجود تأثير إيجابى لفترة موسم التلقيح على إنتاج اللبن، وتراوح معامل الارتباط بين الإدرار وفترة موسم التلقيح بين ٠.١٦ - ٠.٤٤ ، وفى أغلب الأحوال هذه القيم إحصائيًا معنوية عند درجة ثقة ٠.٠٠١، ٠.٠١ ولم تُلاحظ اختلافات كبيرة بالنسبة لاتجاه وقيمة الارتباط بين المجموعات الوراثية، ولذلك مع عدم الأخذ فى الاعتبار التكوين الوراثى للحيوانات فإن زيادة فترة موسم التلقيح يؤدى إلى زيادة إنتاج اللبن من الأبقار، ولكن إطالة فترة موسم التلقيح مدة أزيد من الفترة المثالية (٤٥ - ٩٠ يومًا) يؤدى إلى انخفاض متوسط الإدرار اليومى خلال موسم الإدرار. وبجانب الصفات التناسلية الجيدة تتميز الخلطان من الحيوانات (وخاصة الجيل الأول) بصفات أخرى ذات قيمة وهى استمرار استخدام الأبقار كعامل اقتصادى هام وذلك نتيجة إطالة سنوات الاستفادة من الأبقار بالإضافة إلى زيادة المقاومة ضد الأمراض، ولكن متوسط مواسم الإدرار يتراوح بين ٣.٤ - ٤.٥ موسم إدرار، وقد تقل المواسم عن ذلك فى حالة الحصول على ثلاث مواسم أو حدوث استبعاد الأبقار غير الصالحة للإنتاج فى حدود

٣٠ - ٣٥٪، ويؤدى هذا إلى انخفاض العائد الاقتصادى من إنتاج اللبن. وقد ذكر N. G. Dimetrev (١٩٨٢) عن أهمية إطالة الحياة الإنتاجية للأبقار وأنه لكل وحدة معادل نشا تُستهلك فى تربية البقرة فى عمر ٣.٥ سنة تعطى ٠.٦٥ كجم لبن، وفى عمر ٥.٥ سنة تعطى ١.١١ كجم لبن، وفى عمر ٧.٥ سنة تعطى ١.٣١ كجم لبن وفى عمر ٩.٥ سنة ١.٤ كجم لبن.

ومن المتفق عليه أنه فى حالة توفر ظروف تغذية جيدة فإن إنتاجية البقرة والعائد الاقتصادى من اللبن من الموسم السابع إلى التاسع يكون أعلى بالمقارنة بمتوسط الإدرار للقطيع، ويؤكد كثير من العلماء عن فائدة إطالة الاستفادة من الأبقار حتى عمر ٦ - ٧ سنة.

وقد أثبتت الدراسات عن تأثير الوراثة على إطالة فترة استخدام الأبقار، ويتراوح المكافئ الوراثى لطول الحياة الإنتاجية للأبقار من ٠.٠٠٣ - ٠.٠٠٤ مما يدعو إلى ضرورة إجراء الانتخاب لعدة أجيال.

وأجريت دراسة (P. N. Prokhorenko & J. loginov) لحساب متوسط طول فترة استخدام الجيل الأول من الأبقار الخليطة (+Oفريزيان × ←Oجرسى) والأبقار الأصيلة. وكان متوسط القيم على الترتيب ٦.٢٥، ٥.٣٠ موسم إدرار، وكان إنتاج اللبن طول فترة حياة الأبقار ٢٤١١٩ كجم، ٢٠٩٢٢ كجم، ونسبة الدهن ٤.٣٣ ، ٣.٤٦٪، صافى كمية الدهن ١٠٤١ ، ٧٢٣ كجم على الترتيب.

ومن هذه البيانات يتضح تفوق الخلطان على أبقار الفريزيان الأصيلة بالنسبة لجملة الإدرار خلال حياة الأبقار بنسبة ١٥.٢٪، وبالنسبة لكمية الدهن الكلية بنسبة ٢٥٪. وكان تأثير قوة الهجين بالنسبة لصفة إطالة استخدام الأبقار من الجيل الأول بنسبة ١٦.٨٪. وكان جملة الإدرار أثناء حياة كثير من الأبقار فى الجيل الأول عالية (٤٠-٥٠ ألف كجم لبن)، وإطالة استخدام الأبقار لمدة ١٠ - ١٢ موسم وزيادة نسبة الدهن من ٣.٧٢ - ٤.٦٩٪، وجملة تصافى الدهن من ١٨١٠.٧ إلى ٢٣١٦.٣ كجم.

وتحدث خسارة كبيرة فى تربية ماشية اللبن نتيجة الإصابة بالمرض الوراثى تكاثر

كريات الدم البيضاء leukocytosis مما يؤدى إلى انخفاض الإنتاج، وتحدث الخسارة أيضًا من استبعاد حيوانات عقيمة وعدم الحصول على صغار وكذلك دفع تكاليف مالية للحصول على لبن غير ملوث بالإضافة إلى تكلفة إجراء الحماية البيطرية، وكذلك فساد نظام التربية وبطء معدل التحسين الوراثى.

وقد ثبت أن وجود الاستعداد الوراثى للإصابة بمرض تكاثر كريات الدم البيضاء leukocytosis يؤدى إلى استعداد الجسم للإصابة بمرض ما فى بعض العائلات، وأيضًا من الخسائر فى تربية الماشية الحصول على توائم متطابقة من الأنثى التوأمية الشاذة وكذلك التشوهات الوراثية الفطرية، لذلك يجب الاهتمام باستخدام طرق الانتخاب والتزاوج بين الأبقار السليمة والتى تمنع حدوث الخسارة فى القطيع (Vanova ١٩٧٤) وقد أثبتت الأبحاث فى هذا المجال أن الخلطان أكثر مقاومة لمثل تلك الأمراض، وغير معروف ما هو مدى ارتباط عدم استجابة الخلطان (الفريزيان × الجرسى) للإصابة بمرض تكاثر كريات الدم البيضاء، وهل هذا يعود إلى المقاومة الوراثية للنوع الجرسى وإلى ظاهرة قوة الهجين؟ ولكن هذه الحقيقة تتطلب مزيد من الدراسة عن سبب مقاومة الخلطان لهذا المرض.

ثالثًا:

١- تكلفة عليقة التغذية الإنتاجية والعائد الاقتصادى من تربية الخلطان

تعتبر عليقة التغذية الإنتاجية دليلًا على الفائدة الاقتصادية التى تعود من استخدام هذه العليقة فى تغذية الحيوانات. ومع استخدام التزاوج بالخلط من الأهمية جدًا إجراء مقارنة عن تكلفة التغذية بين الأبقار الأصيلة والخليطة لأجيال مختلفة حتى يمكن معرفة العائد الاقتصادى من تربية الخلطان. ولأجل تفسير هذا الموضوع أجريت عدة تجارب لدراسة تكلفة التغذية واتضح أنه فى المتوسط فى الأبقار الخليطة من الجيل الأول أمكن الحصول على على ٤١٨ كجم لبن فى السنة أقل بالمقارنة بالمعاصرات لها من أبقار الفريزيان (جدول ٣-١٩).

جدول (٣-١٩) إنتاج اللبن وتكلفة التغذية لأبقار أصيلة وخليطة (فريزيان ♀ × ♂ جرسى)

(P. N. Prokhorenko & J. G. liginov ١٩٨٦)

الصفات	خلطان		أبقار الفريزيان الأصيلة	نسبة $\frac{F_1}{\text{الفريزيان}}$	نسبة $\frac{F_1}{\text{الفريزيان}}$
	الجيل الأول	الجيل الثانى			
عدد الأبقار	١٠	١٠	١٠		
استهلاك معادل النشا للرأس الواحدة (كجم)	٢٧٣٦.٣	٢٧٢٦.٤	٢٨٠٣.٢	٩٧.٦	٩٧.٣
إنتاج اللبن:					
كمية اللبن (كجم)	٤٨٧٢	٤٩٢٥.٩	٥٣٤٣.٣	٩١.٢	٩٢.٢
دهن اللبن (كجم)	٢١٦.٨	٢٠٠.٠-	١٨٢.٤	١١٨.٨	١٠٩.٦
بروتين اللبن (كجم)	١٨٨.٨	١٦٩.٠-	١٦٠.٨	١١٣.٢	١٠١.٣
وحدات معادل النشا لإنتاج:					
١٠٠ كجم لبن	٥٦.٤	٥٥.٢	٥٢.٢	١٠٨	١٠٥.٧
واحد كجم دهن	١٢.٦	١٣.٦٢	١٥.٣	٨٢.٣	٨٩.٠-
واحد كجم بروتين	١٤.٥٢	١٦.١٤	١٦.٨	٨٦.٤	٩٦.٠-
المحصول الإنتاجى من استهلاك ١٠٠ معادل نشا (كجم)					
لبن ٤٪ دهن	٦٨.٠	٦٥.٥٢	٦١.٨٠	١١٠	١٠٦
دهن اللبن	٢.٨٥	٢.٦٤	٢.٣٤	١٢١.٨	١١٢.٨
بروتين اللبن	٢.٤٨	٢.٢٣	٢.١٤	١١٥.٦	١٠٤.٢

وفى فترة التجربة تفوقت أبقار الجيل الأول فى تصافى دهن اللبن على أبقار الفريزيان الأصيلة بمقدار ٣٤.٤ كجم (١٨.٨٪)، وفى الجيل الثانى بمقدار ١٧.٦ كم (٩.٦٪)، وبالنسبة لتصافى بروتين اللبن تفوقت أبقار الجيل الأول على الفريزيان الأصيلة بمقدار ٢٢ كجم (١٧.٧٪) وبمقدار ٢.٢ كجم (١.٣٪) فى الجيل الثانى. واستهلكت أبقار

الفريزيان الأصيلة ٠.٥٢٢ معادل نشا لإنتاج واحد كجم لبن طبيعى أو بمعنى آخر أقل بمقدار ٠.٤٢ معادل نشا بالمقارنة بأبقار الجيل الأول (فريزيان × جرسى)، وبمقدار ٠.٠٣ معادل نشا بالمقارنة بأبقار الجيل الثانى ($\frac{1}{4}$ فريزيان). واستهلكت خلطان الجيل الأول ٢.٧، ٢.٢٨ معادل نشا لإنتاج واحد كيلوجرام دهن لبن ولإنتاج واحد كيلوجرام بروتين لبن، وتعتبر هاتان القيمتان أقل بالمقارنة بما تنتجه أبقار الفريزيان الأصيلة. كما أن خلطان الجيل الثانى بالنسبة لاستهلاك وحدات معادل النشا الغذائية لكل واحد كيلوجرام دهن وواحد كيلوجرام بروتين شغلت مركزًا وسطًا بين الأبقار الأصيلة من الفريزيان وبين خلطان الجيل الأول.

واتضح أن الأبقار الخليطة من الجيل الأول التى تدر لبنًا نسبة الدهن به ٤٪ بالمقارنة مع أبقار الفريزيان الأصيلة، ومع استهلاك ١٠٠ وحدة معادل نشا كانت كمية اللبن أعلى بمقدار ٦.١٨ كجم لبن، وكمية الدهن أعلى بمقدار ٠.٥١ كجم، وبروتين لبن أعلى بمقدار ٠.٣٣٦ كجم، وفى الجيل الثانى كانت كمية اللبن أعلى بمقدار ٣.٣٢ كجم لبن، وكمية الدهن أعلى بمقدار ٠.٠٣ كجم، وبروتين اللبن أعلى بمقدار ٠.٠٩ كجم، ولذلك كان استهلاك العليقة للأبقار الخليطة من الجيل الأول أعلى بنسبة ١٠٪ بالنسبة لكمية اللبن بنسبة دهن ٤٪، ودهن اللبن أعلى بنسبة ٢١.٨٪ وبروتين اللبن أعلى بنسبة ١٥.٦٪، وفى الجيل الثانى كانت الزيادة بالنسب التالية ٦ ، ١٢.٩ ، ٤.٦٪ على الترتيب بالمقارنة بالمعاصرات من الأبقار الفريزيان الأصيلة.

وبتحليل نتائج هذه التجارب من السهولة ملاحظة أن استهلاك العليقة للصفات الإنتاجية للأبقار الخليطة توارثها وسط بين الأبوين (الجرسى والفريزيان). وقد لوحظ أيضًا التأثير الكبير فى استخدام العليقة لأجل الحصول على المنتجات اللبنية ليس فقط فى خلطان الجيل الأول والثانى ولكن أيضًا فى الأجيال التالية. فمثلًا من الأبقار الخليطة فى الجيل الرابع نحصل على زيادة فى دهن اللبن بنسبة ٥.٣٤٪، وزيادة فى بروتين اللبن بنسبة ٥.١٦٪ لكل ١٠٠ وحدة غذائية معادل نشا بالمقارنة بالمعاصرات لها من أبقار الفريزيان.

وقد وجد كثير من الباحثين ارتفاع استهلاك العليقة للحصول على لبن من الخلطان بنسبة دهن ٤٪ ودهن لبن بالمقارنة مع المعاصرات من نوع الأمهات، وإن تفوق الخلطان على المعاصرات فى استهلاك العليقة لإنتاج لبن بنسبة ٤٪ كانت نسبته من ١٠ - ٣٦.١٪، وبالنسبة لاستهلاك العليقة لإنتاج واحد كيلو جرام دهن لبن وواحد كيلوجرام بروتين لبن كان الفرق فى صالح الخلطان بالمقارنة مع المعاصرات من أبقار الفريزيان، وكانت القيم لدهن اللبن تتراوح من ١٥ إلى ٢٨٪ ولبروتين اللبن من ٨ - ١٤٪، ولذلك فإن استخدام التزاوج بالخلط الخارجى يؤدى إلى ارتفاع المكسب فى إنتاج اللبن بدرجة كبيرة.

تقييم التباين الوراثى المحقق نتيجة استخدام التربية الداخلية والتزاوج بالخلط الخارجى مع طلايق الجرسى Evaluation of realized genetical variation due to using inbreeing and outcrossing with Jersey bulls.

وقد ذكر P. N. Prokhorenko & J.G. liginov (١٩٨٦) فى دراسة أجريت فى مزرعة «الحضانة» عن تقييم التباين الوراثى المحقق. وهذه الدراسة أمكن معرفتها بصورة أفضل نتيجة إجراء مقارنة باستخدام طريقتين لتربية طلايق الجرسى. والطريقة الأولى: تتلخص فى عمل تقييم للسلوك الوراثى لإنتاج اللبن لبنات ناتجة من تلقيح طلايق الفريزيان مع أبقار فريزيان خلال ٢ - ٣ سنة وأكثر، ودراسة السلوك الوراثى لثلاثة صفات وهم إدرار اللبن ونسبة الدهن فيه وتصافى دهن اللبن. وأمكن إجراء تقييم لهم خلال الفترة من ١٩٦٢ إلى ١٩٨٠ (١٩ سنة) عن طريق مقارنة الصفات الإنتاجية فى الموسم الأول لإدرار بنات الفريزيان الأصيلة لطلايق فريزيان فى خلال سنوات متصلة. وفى هذه الحالة دُرست الظروف من حيث عدم تغير التركيب الوراثى للحيوانات مع مرور الوقت. وأمكن خلال هذه الفترة تقييم ٢٦ طلوقة باستخدام ٩١٢ من البنات.

وتم إجراء التقييم الوراثى genetical trend (Δq) باستخدام طريقة C. Smith (١٩٦٢) والمعدلة باستخدام معادلة كوزنيتسوف V. M. Koznetsov.

$$\Delta q = \frac{2}{\sum_{i=1}^{m} \omega f} \sum_{i=1}^{m} \frac{Wi}{\Delta ti} \left[(\bar{S}_{ij} - \bar{P}_{ij}) - (\bar{S}_{fj} - P_{if}) \right]$$

حيث Wi عدد البنات التى تأثرت بالطلايق i

$$Wi = \frac{n_{ij} - n_{if}}{n_{ij} + n_{if}}$$

حيث n_{ij} ، n_{if} عدد البنات للطلوقة فى بداية ونهاية فترات التقييم

$\bar{S}_{ij}$ ، $\bar{P}_{if}$ متوسط أهمية الصفة المنتخبة لبنات الطلوقة i فى بداية ونهاية سنوات التقييم

$\bar{P}_{ij}$ ، $\bar{P}_{if}$ متوسط أهمية الصفة للبنات المعاصرات للطلوقة i فى بداية ونهاية سنوات التقييم

Δti فترة الزمن بين سنوات الإدرار للطلوقة i

ولإجراء التجربة انتخبت فقط الطلايق والنسل الذى أظهر تأثير الطلايق على الصفات الإنتاجية للنسل ويعتبر هذا أحد المطالب الأساسية لاستخدام هذه الطريقة. وهذه الطريقة تأخذ فى الحسبان تحديد التأثير المظهرى للصفات فى القطيع فى المتوسط خلال السنة عن طريق حساب معامل الانحدار للإنتاج خلال الفترة وكذلك الانحراف بين السنوات المتتالية لكل طلوقة ومتوسط الانحراف المظهرى لجميع الطلايق.

والطريقة الثانية: لعمل التقييم للسلوك الوراثى تم إجراء انتخاب عميق لزيادة إنتاج اللبن فى محطة التجارب بجانب استخدام التزاوج بالخلط الخارجى مع طلايق الجرسى، ولأجل إنجاز هذا الهدف تم استخدام الانتخاب لأحسن سلالات الطلايق المحلية والأجنبية، ويمكن القول بثقة عالية نتائج استخدام أكثر من نصف طلايق التجربة (١٤ طلوقة من ٢٦ طلوقة) وأستوردت الطلايق من هولندا والسويد وتميزت بالقيمة التربوية

العالية، وعلى أساس الاستخدام المكثف لطلوقة الفريزيان من النوع الهولندى رقم ٦٦٦٤٢ ونسلها أمكن تكوين سلالة جديرة، وكان متوسط إنتاج الأبقار خلال موسم إدرار كامل لهذه السلالة أعلى من ٥٢٠٠ كجم لبن ونسبة دهن لبن ٣.٨٥٪. وتم حساب الاتجاه الوراثى المحقق فى المتوسط خلال سنة نتيجة استخدام التزاوج بالخلط الخارجى محسوبة على أساس الاختلاف الحقيقى بين صفات الأبقار الخليطة لخمسة أجيال والأبقار الأصيلة المعاصرة لها باستخدام المعادلة التالية:

$$\Delta q = \frac{2 (F_1 - CB_1) + (F_2 - CB_2) + ... (F_5 - CB_5)}{T}$$

حيث Δq المتوسط السنوى للاتجاه الوراثى.

F_1 ، F_2 ، .... F_5 متوسط أهمية الصفة المنتخبة للخلطان خلال الأجيال.

CB_1 ، CB_2 ، .... CB_5 متوسط أهمية الصفة المنتخبة للمعاصرات خلال الأجيال.

T المدة المحصورة بين خمسة أجيال.

حيث أن المدة المحصورة بين الأجيال كانت تساوى خمس سنوات أى أن طول المدة بداية من الحصول على الجيل الأول حتى الخامس معًا مدتها ٢٥ سنة.

وتغيرت نتائج التقييم الوراثى المحقق نتيجة استخدام التربية الداخلية واستخدام التزاوج بالخلط الخارجى يتضح هذا من النتائج بالجدول (٣ - ٢٠).

جدول (٣-٢٠) التحسين الوراثى لمتوسط السنة لصفات إنتاج اللبن باستخدام التربية الداخلية والتزاوج بالخلط الخارجى لماشية النوع الجرسى.

طرق التربية	فترة التقييم	كمية حيوانات التربية		التحسين الوراثى المحقق لمتوسط السنة		
		الطلايق	بنات الطلايق	الإدرار (كجم)	نسبة الدهن ٪	تصافى الدهن (كجم)
الأبقار الأصيلة	١٩٦٢-١٩٨٠	٢٦	٩١٢	+ ٢٤.٦	+ ٠.٠٢	+ ١.٥٨
الخلط الخارجى	١٩٥٦-١٩٨٠	٨	٨٥٨	+ ٠.٨	+ ٠.١٢	+ ٤.٦٠

وبسبب استخدام الانتخاب العميق واستمرار تحسين ظروف التغذية والرعاية خلال ١٩ سنة أمكن عمل قفزة فى المظهر الخارجى للصفات: فى إدرار اللبن + ١٠٦٤ كجم، فى نسبة الدهن فى اللبن + ٠.٤٧٦٪، وفى التصافى الكلى لدهن + ٥٧.٧٦ كجم أو على الترتيب فى الصفات الثلاثة السابقة فى المتوسط فى سنة واحدة + ٥٦ كجم، + ٠.٠٢٥٪، + ٣.٠٤ كجم. وكان الاتجاه الوراثى منخفض جدًا فى الناحية المظهرية ولكنه عالى ومعنوى إحصائيًا ويوضح تأثير إجراء التربية بالانتخاب الذى تم إجراؤه على الأبقار الأصيلة، وكان متوسط التحسين الوراثى من سنة ١٩٦٢ إلى سنة ١٩٨٠ بالنسبة لإدرار اللبن ٢٤.٦ كجم (٠.٧٨٪)، ونسبة الدهن فى اللبن + ٠.٠٢ (٠.٧١٪)، وكمية دهن اللبن + ١.٥٨ كجم (١.٤٨٪). وهذه النتائج تقع فى مستوى تباين العوامل الوراثية التى أمكن الحصول عليها عند إجراء انتخاب قطيع ماشية اللبن فى البلاد المتقدمة فى مجال تربية الأبقار مثل الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وألمانيا وجمهورية التشيك وبلاد أخرى.

وتختلف كثيرًا قيم التباين الوراثى المحقق عند إجراء التربية الداخلية والتزاوج باستخدام الخلط الخارجى لماشية الفريزيان مع طلايق الجرسى حيث نجد فى المتوسط فى سنة واحدة خلال خمسة أجيال (٢٥ سنة) فى الحيوانات الخليطة يتكون التباين الوراثى من: بالنسبة لنسبة الدهن فى اللبن + ٠.١٢٪ (٣.٥٪)، وكمية دهن اللبن + ٤.٦ كجم (٣.٨٥٪) أى القيم أعلى بالمقارنة مع التباينات الوراثية المقابلة المحققة لمتوسط السنة عند استخدام التربية بمقدار ٥ ، ٢.٩١ مرة على الترتيب، ولكن يختفى متوسط التحسين الوراثى السنوى لإدرار اللبن من الوجهة العملية. ولذلك عن طريق استخدام التزاوج باستخدام الخلط الخارجى لماشية الفريزيان مع طلايق الجرسى يمكن بالمقارنة باستخدام التربية الداخلية الإسراع بزيادة نسبة الدهن فى اللبن عدة مرات، وكذلك كمية دهن اللبن الكلية.

تكوين أنواع جديدة من الماشية:

نُشرت دراسات منذ سنوات عن أهمية تكوين أنواع جديدة من الماشية، ولاقت هذه

الدراسات انتشارًا كبيرًا فى مجال التطبيق فى تربية الدواجن وتربية الأغنام وتربية حيوانات زراعية أخرى وتتكون الأنواع الجديدة عن طريق استخدام التزاوج بالخلط بين اثنين أو أكثر من الأنواع التى تحتفظ خلال الأجيال بارتباطها بالعوامل الوراثية للأنواع المحلية.

ويمكن حساب تفوق الأنواع الجديدة فى الإنتاج على أنواع الآباء المستخدمة فى الخلط عن طريق المعادلات التالية التى ذكرها Dickerson G.E (١٩٦٩)

فى حالة ارتباط متساوى للعوامل الوراثية لنوعى الأبوين

$$H_1 = \frac{n - 1}{n} \quad h_i + r_i$$

وفى حالة ارتباط مختلف للعوامل الوراثية لنوعى الأبوين

$$H_1 = 1 - n \cdot p_i^2 \quad . h_i + r_i$$

حيث H_1 تفوق النوع الجديد على نوعى الأبوين.

n عدد الأنواع التى ساهمت فى تكوين النوع الجديد.

h_i قوة الهجين لصفة من الصفات الإنتاجية.

r_i قوة التداخل لأجل الحصول على صفة من الصفات الإنتاجية.

P_i كمية الجينات لكل نوع من الأنواع الداخلة فى تكوين النوع الجديد.

فى تربية أبقار اللبن ذات المعدل التناسلى المنخفض يصبح تكوين نوع جديد له دلالة على كفاءة نظام التزاوج بالخلط، وذلك أولًا لأن تكوين نوع جديد يعطينا إمكانية المحافظة على قوة الهجين عند استخدام الخلط المتعاكس، وثانيًا يكون التباين الوراثى التجمعى فى الأنواع الخليطة قيمته أكبر بالمقارنة بالأنواع أو السلالات التى استخدمت فى الخلط حيث يشمل التباين الوراثى التجمعى مجموع التباينات الوراثية داخل الأنواع ونصف التباينات بين الأنواع، ولذلك يعتبر إجراء الانتخاب على هذه الحيوانات أكثر فائدة. وثالثًا لأن تكوين النوع الجديد غير محدد تركيبه الوراثى يمكننا - بلا حدود أيضًا - من استخدام أحسن التراكيب الوراثية لأنواع عالمية مختلفة عن طريق استيراد حيوانات

منوية مجمدة تجمدًا عميقًا ونحصل بعد ذلك على أجنة وهذا يرفع كثيرًا من مستوى التكلفة. ورابعًا: يمكن بسهولة جدًا فى جميع نظم التهجين إجراء التقييم واختبار التراكيب الوراثية للنوع الجديد، وخامسًا: فى تربية النوع الجديد مع إدخال التراكيب الوراثية المستوردة لوحظ - فى بعض الحالات - تقوية التباين الوراثى للأنواع النقية وهذا يؤدى إلى الحصول على تأثير قوة الهجين نتيجة استخدام التزاوج بالخلط بينهم. وعن طريق استخدام النماذج الإحصائية أمكن تعيين الحد الأقصى لعدد الأنواع اللازمة لأجل تكوين النوع الجديد وارتباط العوامل الوراثية ببعضها ولذلك لا يُنصح باستخدام أكثر من أربعة إلى ستة أنواع.

وإن مضاعفة عدد حيوانات النوع (التى يتم إجراء الانتخاب عليها لأجل تكوين النوع الجديد) يرفع من التأثير الوراثى على الحجم الذى يساوى $\frac{1}{4}$ المكافئ الوراثى الذى يضرب × الانحراف الظاهرى المعيارى (p ٠.٢٥)، وفى وقتنا الحاضر أحيانًا يحدث تبادل الحيوانات المنوية المجمدة والمختبرة باختبار النسل بين البلاد، وبذلك يمكن استخدام أنواع مختلفة لأجل تكوين نوع جديد وبدون تكلفة كبيرة.

ويعتبر تكوين ماشية النرويج الحمراء تحت إشراف الباحث kh. Chervold مثالًا جيدًا يوضح الفائدة من تكوين نوع جديد عالى الإنتاج فى مجال ماشية اللبن حيث أمكن تجميع عوامل وراثية لعدد ٢٠ نوعًا تقريبًا من ماشية اللبن ونسبة مساهمة كل منهم كالآتى: السويسرية الحمراء المبقعة (٤٢.٥١٪)، والايرشير النمساوى (١١.٤٤٪)، الهولستين الأمريكى والكندى (١٠.٢٧٪)، والسويسرية السوداء المبقعة (٧.٠٣٪)، الفريزيان البريطانى (٢.٢٣٪)، ماشية النرويج الحمراء (٢.٣٩٪)، وماشية النرويج الحمراء عديمة القرون (٣.٠٣٪)، ماشية ترندهايم الحمراء (١.٧٥٪) وأنواع أخرى.

وكان متوسط إنتاج أبقار النرويج الحمراء لجميع أفراد النوع (العدد ٣٧٨٣٠٠ بقرة) فى سنة ١٩٨٠ ، ٥٧٥٠ كجم لبن بنسبة دهن ٤.٠٢٪، وبالنسبة لإنتاج اللبن بكل بقرة فى السنة يشغل هذا النوع المكان الأول فى أوروبا والمكان الثانى فى العالم.

وفى ألمانيا تكون قطيع كبير من نوع جديد من ماشية الفريزيان وتركيبه الوراثى

يحتوى على ٥٠٪ من ماشية الهوليستين، ٢٥٪ من ماشية الفريزيان الألمانى، ٢٥٪ من ماشية الجرسى. وتعبر الأبقار الجديدة عن نوع جديد لإنتاج اللبن وموائمة أكبر فى استخدام اللبن فى تكنولوجيا صناعة المنتجات اللبنية. ويتفوق النوع الجديد على أبقار الفريزيان المحلية القديمة فى إنتاج اللبن بنسبة من ١٠ - ١٥٪، وبالنسبة لإنتاج الدهن والبروتين تفوقت أبقار النوع الجديد بنسبة ١٥ - ٢٠٪، وحدث تحسين لكل من ضرع الأبقار وسرعة إنزال اللبن والكفاءة التحويلية للغذاء فى تكوين اللبن.

وحدث فى المجر تحسين بمعدل كبير فى تربية الماشية المتخصصة لإنتاج اللبن واللحم والانتقال إلى صناعة منتجات الألبان، وتكونت أنواع متخصصة فى اتجاه إنتاج اللبن واللحم بدلاً من النوع المجرى ذو البقع (السمنتال) وتكونت ماشية لبن متخصصة طبقًا لتطبيق برنامجى تربية حيث استخدم فى البرنامج الأول التزاوج بالخلط بالتدريج Grading بين ماشية المجر المبقعة مع طلايق الهوليستين، والبرنامج الثانى التزاوج بالخلط على أساس تكوين نوع فريزيان مجرى يحتوى فى تركيبه الوراثى على ٢٥٪ من العوامل الوراثية من النوع الجرسى، ٥٠-٧٥٪ من ماشية النوع هوليستين. والخلطان التى أمكن الحصول عليها لتلائم الصناعة التكنولوجية فى المنتجات اللبنية تفوقت على المعاصرات من النوع المجرى المبقع بالنسبة لإدرار اللبن بنسبة ٣٤-٤٠٪، وكان متوسط العمر عند أول ولادة ٢٥.٤ - ٢٧.١ شهرًا، والفترة بين ولادتين ٣٦٢ - ٣٧٢ يومًا.

والأمثلة السابق ذكرها لتكوين أنواع عالية الإنتاج تعطينا أساسًا يتلخص فى أن هذه الطريقة فى التربية لماشية اللبن تعتبر ضوءًا لضرورة محاولة تطبيقها فى مجال تربية ماشية اللبن فى بلادنا، وفى تكوين نوع محلى يتميز بكفاءة إنتاجية عالية وتتأقلم مع الظروف المحلية واستخدام أحسن الأنواع المستوردة فى تكوين أعداد كبيرة لأجل المزارع التجارية.

رابعا تكوين قطعان عالية الإنتاج على أساس التزاوج بخلط أنواع الأبقار المحلية مع طلايق الهوليستين

تُعتبر هولندا موطن ماشية الهوليستين والأنواع الأخرى مثل ماشية الفريزيان. وقد استوردت القارة الأمريكية من هولندا فى سنة ١٦٢١ ميلادية الماشية الهولندية، ولكن

نسل هذه الحيوانات لم يتم الاحتفاظ به بحالة نقية ولذلك لم يكن لهذا النوع تأثير واضح على تربية ماشية اللبن فى أمريكا. ويعتبر الأخصائيون الأمريكان فى تربية ماشية اللبن فى الولايات المتحدة الأمريكية أن بداية تكوين ماشية الفريزيان فى سنة ١٨٦١ ميلادية حيث تمكن أخصائى التربية فى هذا الوقت من استيراد ماشية الفريزيان من هولندا وحافظوا عليها فى حالة نقية، وبعد ذلك استمر استيراد ماشية الهوليستين فى الولايات المتحدة الأمريكية حتى سنة ١٩٠٥، وابتداء من الثمانينيات تم تصدير هذه الماشية إلى كندا ولذلك بالنسبة لأصل هذه الماشية ونوعية البناء الجسمانى تعتبر ماشية الهوليستين الأمريكية والكندية من أصل واحد.

وأطلق الاسم الرسمى للنوع هوليستين فى سنة ١٩٨٣ حسب اقتراح جمعية الأنواع فى الولايات المتحدة الأمريكية وكان اسم هذا النوع الأول هوليستين - فريزيان.

وأغلب حيوانات هذا النوع لهالون مبقع بالبقع السوداء وقد نجد أحيانًا حيوانات على جسمها بقع حمراء بدلًا من السوداء تُعبر عن الصفة المنتخبة لهذا اللون الأحمر. ونتيجة إجراء الانتخاب الموجه إلى تكوّين حيوانات متخصصة فى اتجاه إنتاج اللبن وتدر أعلى إنتاج من اللبن وبناء جسمانى متين تكون فى الولايات المتحدة الأمريكية وكندا نوعية مميزة من هذه الماشية تختلف كثيرًا عن ماشية الفريزيان الأوروبية حيث تتميز ماشية الهوليستين عن الأوروبية بكبر وزن الجسم حيث يصل أقصى وزن جسم لأبقار التربية التامة النمو إلى ٧٠٠ كجم والطلايق إلى ١٢٠٠ كجم وارتفاع الغارب من ١٦٠-١٦٥ سم، ومحيط الصدر كبير، والعضلات أقل نموًا، ويعبر شكل الجسم تعبيرًا جيدًا عن حيوان اللبن، والضرع حسن المظهر جدًا ويتميز بإعطاء حلبتين فى اليوم إدرارهما عالى من اللبن والكفاءة التحويلية عالية للغذاء لتكوين اللبن فى الضرع، ومتوسط الإنتاج فى حالة تعديله إلى موسم إدرار عالى وحلبتين فى اليوم يصل إلى أعلى من ٦٨٠٠ كجم لبن فى السنة ومتوسط نسبة الدهن فى اللبن ٣.٦٪ (P. N. Prokhorenko & Liginov ١٩٨٦) وفى سنة ١٩٨٠ كان متوسط الإدرار لعدد ١٨٨٠ قطيع ٧٧١٦ كجم لبن بنسبة دهن ٣.٦٧٪ وكانت الصفات الإنتاجية للأبقار الكندية فى سنة (١٩٨٢)، ٦٢٥٩ كجم لبن بنسبة دهن ٣.٨٣٪، ولكن لابد من القول أنه مع الإدرار العالى من اللبن لكثير من

قطعان التربية كانت نسبة الدهن منخفضة حيث لم تزد نسبة الدهن فى اللبن عن ٢.٩ - ٣.٤٪ فى ١٨٢ محطة تربية.

وفى أكبر تكوينات وراثية لهذا النوع عبَّرت الزيادة الإنتاجية عن الإدرار العالى لأحسن مزارع التربية بكميات لبن قياسية. ففى سنة ١٩٧٤ كان الإدرار فى ثلاثون من مزارع التربية فى الولايات المتحدة الأمريكية أعلى من ٩٠٠٠ كجم لبن للبقرة الواحدة، وثلاثة مزارع كان متوسط الإدرار بها ١٠٠٠٠ كجم لبن. وقد أعطت هذه الأبقار إدرارًا قياسيًا وعالميًا حيث كان أعلى إدرار يومى ٩٣ كجم لبن والإدرار خلال ٣٦٥ يومًا من حلبتين يوميًا ٢٥٢٤٧ كجم لبن، وكان مجموع الإدرار طوال حياة البقرة وتصافى دهن اللبن ١٥٩١٢٧ كجم لبن، ٧١٥٣ كجم دهن على الترتيب. وأعطت بقرة دهن لبن خلال الموسم ١٠١٢ كجم، وإدرار فى الموسم التاسع ٢١٥١٧ كجم لبن، وأعطت ١٠٠٠ بقرة هوليستين إنتاج لبن خلال حياتها وصل إلى أعلى من ٩٠ ألف كجم لبن، ومما ساعد على زيادة الإنتاج تحسين الظروف الغذائية والرعاية (Dickey, H. ١٩٧٤) وفى نفس الوقت أدى استخدام الانتخاب إلى زيادة سنوية فى لبن البقرة مقدارها ٢٥.٥ كجم لبن. وتتميز ماشية الهوليستين بالقدرة العالية على التأقلم والموائمة مع الظروف المحيطة وكذلك تحافظ على التباين الوراثى والإنتاج العالى فى مختلف الظروف الطبيعية والمناخية فى مناطق مختلفة من العالم فى أوروبا وآسيا والمناخ القارى فى البرازيل وكوبا وكينيا وبورتاريكو. ويُعتبر التقدم فى الوسائل الفنية فى مجال إنتاج علف تغذية الحيوانات أحد العوامل المؤثرة فى تكوين ماشية الهوليستين الحديث عالية الإنتاج فى الولايات المتحدة الأمريكية. وتتلخص نظم التغذية بصفة أساسية فى الزيادة الكبيرة فى إنتاج الحبوب التى تُستخدم علف للحيوانات، وإنتاج أغذية المركزات الغنية بالبروتين، وجودة صفات العلايق عن الذرة الصفراء والحشائش المعمرة وخاصة البرسيم الحجازى، وتساهم أغذية المركزات بنسبة من ٤٠ - ٤٤٪ من مجموع القيمة الغذائية للعليقة فى تكوين عليقة قطيع إدرار اللبن.

ومع تحسين نوع ماشية الهوليستين أمكن تكوين عديد من سلالات وعائلات وقطعان طلايق ممتازة عالية الإنتاج التى لعبت وتلعب دورًا هامًا فى التحسين الوراثى

لهذه الماشية. ومع تكوينها استطاع الباحثون فى هذا المجال تزويد محطات التربية بحيوانات عالية المستوى الإنتاجى، واستخدموا خلال الأجيال التزاوج بالخلط والتربية الداخلية فى درجات مختلفة. وأمكن الحصول على أحسن سلالات الطلايق من هذا النوع من الماشية من عائلات عالية الإنتاج. كما أمكن تكوين عائلات لأبقار تعطى البقرة خلال حياتها الإنتاجية أكثر من ٤٥ ألف كجم لبن. وفى السنوات الأخيرة أمكن الحصول على عدد كبير من الطلايق التى استخدمت فى التحسين، ففى سنة ١٩٨٥ فى الولايات المتحدة الأمريكية كانت القيمة التربوية لإدرار اللبن لعدد ٤٠٠ طلوقة تربية أعلى من + ٣٠٠ كجم لبن وتصل إلى + ٤٤٦ كجم لبن ونسبة دهن فى اللبن + ٠.٠٤ ومن الناحية التاريخية فإن استخدام الانتخاب فى ماشية الهوليستين كان موجهًا إلى صفتين رئيسيتين وهما الإنتاج ونوعية البناء الجسمانى للحيوانات.

وفى مجال الحكم على القيمة التربوية لحيوانات هذا النوع ثبت أن نسبة الانتماء إلى الدرجة الممتازة لا تزيد عن ١٪ وإلى الدرجة جيدًا جدًا ١٨٪، وبالنسبة لأبقار التربية يجب أن يكون مجموع درجات التحكيم لا يقل عن ٨٠ درجة.

ولأجل تعيين مدى انتقال الصفات (بالنسبة لنوعية البناء الجسمانى) من الطلايق إلى النسل أمكن تكوين دليل التنبؤ بالفرق فى بناء الحيوان (PTD) Pridiction of type of difference الذى يمكن تعيينه باستخدام المعادلة التالية:

$$PTD = b\,(\bar{P}-\bar{B}) - 0.5\,h^2\,(\bar{D}-\bar{B})$$

حيث

$\bar{P}$ متوسط التقييم فى صورة أرقام للبنات فى عمر معين.

$\bar{D}$ متوسط التقييم فى صورة أرقام للأمهات فى عمر معين.

$\bar{B}$ متوسط التقييم فى صورة أرقام لنوع الحيوانات تامة النمو فى عمر ٥ سنوات.

h^2 المكافئ الوراثى لمجموع الأرقام ($h^2 = 0.3$).

0.5 الارتباط الوراثى بين الأمهات والبنات (M-D).

b معامل الانحدار.

وتحسب معادلة الانحدار بالمعادلة التالية:

$$B = Nh^2 4 + (N - 1) h^2 + 4 n_i (ni - 1) - NC^2$$

حيث N العدد الكلى للبنات لكل درجة من درجات الأمهات.

h^2 المكافئ الوراثى لمجموع الأرقام.

n_i عدد البنات فى القطيع i.

C^2 متوسط معامل الارتباط بين الأخوات غير الأشقة من الأب فى قطيع ما ويساوى ٠.١٥.

وقيمة المكافئ الوراثى للصفات التى تعبر عن نوعية type ماشية الهوليستين، وعلى أساس تحليل الانحدار بين القطعان اتضح أنها تشبه كثيرًا المكافئ الوراثى لإنتاج اللبن. وكان المكافئ الوراثى عاليًا للتقدير العام بالأرقام لنوعية البناء الجسمانى وقيمته (٠.٣ - ٠.٣١)، والصفات الخاصة باللبن (٠.٢٢). ويتراوح المكافئ الوراثى للصفات الوصفية لمظهر الجسم من ٠.٠٥ إلى ٠.٨٣. ومع دراسة العلاقة بين نوعية الحيوان type والإنتاج قد نحصل على نتائج عكسية. ولكن بعض الصفات التى تصف نوعية الحيوان لها ارتباط قوى جدًا مع عوامل الإنتاج بمقارنتها مع التقدير العام فى صورة أرقام لنوعية الحيوان. وقد ثبت أن الارتباط الوراثى بين الإدرار وصفات اللبن كانت قيمته تساوى ٠.٦١، ٠.٨٢، ٠.٦١ فى قطعان إنتاجها منخفضًا ومتوسطًا وعاليًا بينما كانت قيم الارتباط الوراثى بين الإدرار وصفة نوعية الحيوان بوجه عام ٠.٠٨، ٠.٢٨، -٠.٠٤ (١٩٧٢ Aitchisont et al.,).

ومن تحليل العلاقة بين النوعية والإنتاج لبنات ٤١٧ طلوقة هوليستين تمكن بعض العلماء من الوصول إلى خلاصة أن الصفات الوصفية للنوعية لها استخدام ضعيف لأجل التنبؤ بالقيمة التربوية للطلوقة ودراسة تأثيرها على إنتاج اللبن للنسل. وقد ثبت أن صفات معينة للنوعية تؤثر تأثيرًا هامًا على استمرارية حياة القطيع، ويُوجد أيضًا بيانات

تؤكد علاقة نوعية الحيوانات بإنتاجها طوال حياتها حيث كان معامل الارتباط بين نوعية الحيوانات وإدرارها طوال حياتها قيمته ٠.٤.

وقد أمكن حساب ارتباط سالب له أهمية (ر = - ٠.٢٣) بين إنتاج اللبن (معبرًا عنه كانحراف من المعاصرات) وتقييم النوعية النهائى، وهذا يؤكد مرة أخرى أن الانتخاب فقط عن طريق إنتاج اللبن سوف يؤدى إلى رداءة النوعية بمقدار نقطتين points فى كل جيل فى المتوسط، وإن الانتخاب الذى يتم عن طريق الصفتين (إنتاج اللبن ونوعية الحيوان) يؤدى إلى انخفاض كثافة الانتخاب من ١٠٠٪ إلى ٧١٪ بالمقارنة بكثافة الانتخاب لصفة النوعية التى يمكن عن طريقها الحصول على حيوانات عالية الإنتاج تخلو من العيوب العضوية، وإن اختيار ١٠٪ من أحسن الطلايق فى النوعية، وفى نفس الوقت استبعاد ١٠٪ من أردأ الأبقار فى القطيع يمكن أن يؤدى إلى زيادة الإدرار بمقدار ١٣٥ كجم لبن وتحسين نوعية الحيوانات بمقدار ٠.٩٩ نقطة فى الجيل الواحد.

وطبقًا لبيانات جمعية النوع هوليستين فى الولايات المتحدة الأمريكية أن هذا النوع يمثل ٨٦٪ من الماشية وأن جميع الحيوانات تامة النمو تتميز بالتكوين الجيد للضرع واتصاله المحكم بالجسم، وينمو جيدًا الحزء الخلفى من الضرع فى ٦٩٪ من الأبقار، ٧٥٪ من الأبقار وضع وشكل الحلمات سليم، وهذا يؤكد على صلاحية هذه الأبقار الكبيرة لاستخدامها فى الحلب بماكينة الحلابة، ٥٠٪ من الأبقار لها عظام قوية ووضع أرجلها الخلفية سليم، والنمو الجيد للأرجل الأمامية لوحظ فى ٧٤٪ من حيوانات هذا النوع، كما لوحظ الوضع السليم للأجزاء الأمامية من الجسم فى ٨٨٪ من الحيوانات، ٥٦٪ القطن سليم، ٨٤٪ الظهر وضعه سليم، ونسبة الحيوانات قصيرة الجسم لا تزيد عن ٨٪.

وبإجراء مقارنة بالنسبة للبيانات الخاصة بإنتاج اللبن من أبقار الفريزيان فى بلاد مختلفة يمكن الوصول إلى خلاصة أنه فى الوقت الحاضر لا يوجد نوع ينافس ماشية النوع هوليستين فى صفات اللبن الإنتاجية فى الولايات المتحدة الأمريكية وكندا.

وإن الإنتاج العالى من اللبن والشكل المثالى للبناء الجسمانى وصفات الضرع الجيدة الملائمة لأداء الضرع لوظيفة الإدرار لماشية الهوليستين تعتبر أساسًا لانتشار استعمال هذا

النوع لتحسين إنتاج اللبن فى كثير من بلاد العالم وخاصة أوروبا حيث يستخدم نوع مثل الفريزيان وكثير من الأنواع الأخرى منذ وقت طويل تم انتخابه لأجل الإنتاج الثنائى لبن - لحم.

ومع مرور الوقت يستمر تكوين قطعان عالية الإنتاج من هذا النوع هوليستين، وقد ثبت التأثير الإيجابى لطلايق الهوليستين مع استخدامها فى قطعان الفريزيان فى هولندا، وألمانيا وبلجيكا والمجر ويوغسلافيا وفرنسا وبلاد أخرى. ويزداد الإدرار من اللبن فى الأبقار الخليطة بالمقارنة بالمعاصرات من الأمهات فى الموسم بمقدار ٥٠٠ - ٨٠٠ كجم، والتصافى الكلية لدهن اللبن بمقدار ١٠ - ١٥ كجم. كما تتغير بصورة إيجابية نوعية الحيوانات ويحدث تحسين لصفات الضرع وصلاحيته للاستخدام فى ظروف صناعات تكنولوجية لمنتجات لبنية.

وفى الوقت الحالى - من الناحية العملية - تربى ماشية الفريزيان فى جميع البلاد الأوروبية، وتُستخدم طلايق ماشية الهوليستين فى البرامج الانتخابية وخاصة فى ألمانيا حيث تم استخدام الحيوانات المنوية لطلايق الهوليستين خلال عدة سنوات فى تلقيح أكثر من ٨٠٪ من أعداد الأمهات، وهذا أدى إلى سرعة زيادة إنتاج اللبن، وتحسين شكل وتكوين الضرع وصفات إدرار اللبن لأبقار الفريزيان. ففى خلال ١٢ سنة (١٩٦٦ - ١٩٧٧ ميلادية) فى ألمانيا كان إنتاج اللبن من أبقار الفريزيان والمسجلة فى سجلات اللبن (ن = ٤١٢٠٤٧ رأسًا) زاد إنتاج اللبن بمقدار ٩٤١ كجم ووصل إنتاج الموسم إلى ٥٦٨٥ كجم. وكانت أعلى نتائج لارتفاع الإنتاج من اللبن فى مزرعة فى ساكسونيا حيث تم تلقيح أبقار الفريزيان والعجلات بحيوانات منوية من طلايق الهوليستين الأصيلة بنسبة تصل إلى ٩٩٪، وارتفع إنتاج اللبن فى هذه المنطقة خلال عشرة سنوات فى المتوسط بمقدار ١٠٠ كجم ونسبة دهن ٠.٠١٪.

كما أمكن الحصول على نتائج باهرة فى حالة التزاوج بالخلط بين طلايق الهوليستين مع أنواع الأبقار ثنائية الغرض. ففى سويسرا تفوقت الأبقار الخليطة من التزاوج بالخلط بين أبقار السمنتال وطلايق الهوليستين الحمراء على أبقار الفريزيان المعاصرة لها، وكانت

الزيادة فى موسم الإدرار ٨٩١ – ١٣٢٠كجم وكانت سرعة إنـزال اللـبن ٠.٥٩ كجـم/ الدقيقة، وكان العمر عند أول ولادة مبكرًا بمدة ٤.٧ شهرًا. وقـد أمكـن الحـصول عـلى نتائج مشابهة فى جمهورية التشيك والنمسا. حيث تم الحصول على حيوانـات خليطـة مـع الهوليستين فى إنتاج اللبن بالمقارنة بالأبقار الخليطة مع أنواع لبن أخرى تم الحصول عليها من التزاوج مع أنواع من الهند مثل ماشية السهوال وهاريانا.

obeikandl.com