الباب الخامس

تربية ماشية اللبن

Dairy Cattle breeding

الباب الخامس

تربية ماشية اللبن Dairy Cattle breeding

أهداف تربية ماشية اللبن بمعناه الواسع لمعظم مربى الماشية هو زيادة العائد الاقتصادى من تربية حيواناتهم، ويهتم كثير من المربين والمنتجين بتحقيق هذا الهدف مصحوبًا بعدم إحداث أى ضرر بصحة وسلامة الحيوانات. ولكن يهدف البعض إلى التركيز على الفوائد الرئيسية من تربية ماشية اللبن وكيفية تحسينها إلى أحسن مستوى إنتاجى، ورغم أن القيم الحقيقية لمختلف الدخول والتكاليف تختلف من بلد لآخر فإنه يوجد تشابه كبير فى الأهمية النسبية لهذه القيم، ويُعتبر العائد من إنتاج اللبن فى بلد ما له الأهمية الكبيرة مع تشابه الأهمية النسبية فى حالة استخدام نظام التكلفة الكلية المنخفضة والعالية. كذلك العائد من بيع العجول والأبقار المستبعدة لعدم صلاحيتها للتربية يكون نسبيًا منخفضًا فى كلٍ من نظامى التكلفة المنخفض والعالى ولكن أكثر أهمية بدرجة أقل فى نظام التكلفة المنخفض بالمقارنة بنظام التكلفة العالى. كذلك تعتبر تكلفة التغذية ذات أهمية كبيرة فى مكونات التكاليف فى كلٍ من نظامى التكلفة العالى والمنخفض رغم أن الأهمية النسبية لتكلفة الأغذية المركزة مقابل تكلفة الأغذية الخشنة تختلف بصورة واضحة بين نظامى التكلفة العالى والمنخفض، وأيضًا تكلفة رعاية الحيوانات بيطريًا يشغل نسبيًا نسبة منخفضة من مصادر التكلفة المختلفة رغم وجود مصادر تكلفة لا تظهر مثل الفقد فى الإنتاج نظرًا لإصابة الحيوان بالمرض أو التخلص من اللبن نتيجة علاج الحيوانات بالمضادات الحيوية.

ورغم أن إنتاج اللبن يُعتبر أهم مكون فى مصادر الدخل ويساعد على ذلك سهولة قياسه بالمقارنة ببعض المكونات الأخرى للدخل. كما تُعتبر أهمية مواصلة استخدام الانتخاب لزيادة إنتاج اللبن محل الاهتمام لثلاثة أسباب وهى الأول لزيادة التأكيد أن تقدير الثمن يتوقف على تركيب اللبن ونسبة الدهن فيه والسبب الثانى اعتبار اللبن فى بعض البلاد كأحد الوسائل للتحكم فى الإنتاج القومى، والسبب الثالث التأثير الواقعى الضار للانتخاب لزيادة الإنتاج على صحة وخصوبة وسلامة الأبقار.

والاتجاه فى برامج تقدير الأثمان هو إعطاء قيمة أكبر لمكونات اللبن ووضع برامج التى تهتم بوضع غرامات فى حالة زيادة أو انخفاض نسبة الدهن أو مجموع المواد الصلبة. وحاليًا تُفرض غرامات على نسبة المواد الصلبة غير الدهنية وعلى نسبة البروتين فى اللبن ونسبة بروتين اللبن إلى نسبة الدهن فيه فى بلاد كثيرة. واتضح الاهتمام بالعلاقة بين مواد اللبن الصلبة وخاصة البروتين فى نظام دفع الثمن وأهمية مراعاة ذلك فى برامج الانتخاب وبالنسبة للحيوانات ذات الإنتاج العالى من اللبن.

ورغم أن نظم دفع ثمن اللبن غالبًا تُحدد على أساس الثمن لأجل اللبن السائل ويتفاوت الثمن اعتمادًا على نسبة الدهن والبروتين. وعمومًا فإن إجمالى الدخل بصفة أولية يعتمد على كمية الناتج من اللبن واعتبار المواد الصلبة فى اللبن (كجم) والنسبة المئوية لها عادة ذات أهمية ثانوية. ويميل بائعى اللبن السائل إلى وضع أهمية أقل لتكوين اللبن بالمقارنة برأى هؤلاء المتخصصين فى تصنيع منتجات الألبان.

وإن بيع العجول لأجل إنتاج اللحم يعتبر إنتاجًا ثانويًا هامًا فى كثير من البلاد الأوروبية المهتمة بإنتاج اللبن. ولذلك فى بعض البلاد المهتمة بتربية أبقار اللبن يوجد اتجاه لإدماج صناعة أبقار اللبن واللحم وذلك بسبب انتشار استخدام الأبقار المرضعة لإنتاج اللحم واللبن من العجول والعجلات وهذا أدى إلى التركيز بدرجة أكبر فى مناقشة جدوى التربية للإنتاج ثنائى الغرض مقابل الأبقار شديدة التخصص لإنتاج اللبن.

ومن نتائج مقارنة العائد من تربية أبقار ثنائية الغرض مقابل سلالات لبن من الماشية الهولندية السوداء - البيضاء يتضح أنه فى معظم الحالات السلالات المتخصصة فى إدرار اللبن هى التى تعطى عائدًا أكبر. ونتيجة لذلك تبدو المنافسة لها جانب آخر. وتتجه معظم مصانع الألبان فى أوروبا وفى البلاد الأخرى ذات المناخ المعتدل إلى زيادة التخصص فى الحالة إنتاج اللبن. وفى هذه الحالة يصل العائد من صغار الماشية الزائدة (غير المطلوبة لاستخدامها فى التربية) إلى أعداد كبيرة لأجل استخدامها فى التلقيح بطلايق اللحم، وبذلك يصل العائد إلى الحد الأقصى نتيجة بيع العجول الخليطة لأجل اللحم.

وحدث تطور فى الطرق المؤثرة التى تستخدم لفصل جاميطات الذكورة عن الأنوثة

وكذلك الحصول على الأجنة. وفى هذه الحالة نحتاج إلى قليل من الأبقار لتكوين عجلات لبن للإحلال بدلًا من الأبقار المستبعدة وبذلك يظهر لنا مجال آخر لزيادة العائد من بيع عجلات اللحم الخليطة أو عجلات اللحم الأصيلة إذا أمكن تكوينها من الأجنة.

وقد اهتم العلماء بأهمية تكلفة التغذية أو على الأقل تكلفة التغذية نسبة إلى قيمة اللبن فى تعيين المكسب خاصة أن الأنواع عالية الإنتاج تُعتبر ذات تأثير كبير فى تحويل طاقة الأغذية إلى طاقة لتكوين اللبن. وأن معظم برامج تربية ماشية البن لا تهتم بالمأكول من الغذاء أو كفاءة تحويل الغذاء مباشرة كجزء من أهداف التربية. وأيضًا عن أهمية المحافظة على زيادة حجم المأكول من الأغذية الخشنة للحيوانات المجترة.

وتكاليف الصحة المباشرة للحيوان تبدو نسبيًا مكون ثانوى للمكسب بينما التكاليف غير المباشرة من فقد الإنتاج نتيجة إصابة الحيوان بالمرض يدعو إلى الاهتمام بتحسين صحة الحيوان.

أولاً: استخدام الأنواع والخلطان فى إنتاج اللبن:

تختلف نسب الأنواع والخلطان فى مجتمعات ماشية اللبن ففى بعض البلاد تحتوى المجتمعات على الماشية الأصيلة والخليطة وفى البعض الآخر على ماشية اللبن فقط.

أن أحد المشاكل الأساسية فى تربية ماشية اللبن أن معظم الصفات ذات الأهمية يظهر التعبير عنها فى الإناث، ولكن بسبب قلة عدد الذكور بالمقارنة بالإناث اللازمة فى برنامج التربية فإن مجال التحسين الوراثى يكون كبيرًا بالنسبة لانتخاب الذكور خاصة عند استخدام التلقيح الصناعى. وإن الاستخدام الواسع للحيوانات المستوردة فى التلقيح واستيراد السائل المنوى يؤدى إلى سرعة تحقيق كفاءة وراثية لأبقار اللبن.

ثانيًا: مراكز لبرامج التربية

الفوائد النظرية Theoritical benefits

قبل بداية إجراء اختبار النسل الخطوة الأولى لممارسة التحسين الوراثى لأبقار اللبن لابد من توفر محطة لاختبار أداء البقرة، كما يتم إجراء مقارنة لأداء الحيوانات فى ظل

تغذية ورعاية جيدة ومراعاة الدقة وملاحظة التغيرات المختلفة فى الأداء، وتنفيذ ذلك يتم عن طريق تكوين مراكز كبيرة لتربية القطعان وتسجيل البنات التى لها كفاءة وراثية تساعد على التنبؤ بالقيمة الوراثية لصغار الطلايق، ولهذه النوعية من الحيوانات المسجلة فوائد تتفوق على فوائد برامج اختبار النسل فى القطعان التجارية، وهذه الفوائد تشمل الآتى:

(١) التحكم بدرجة كبيرة فى العمليات أى من سهولة إقرار الأهداف والتحكم فى وقت ودقة القياسات فى قطيع واحد بالمقارنة بما يتم فى البرنامج القومى.

(٢) التخلص من المخاطرة باستخدام المعاملة المتميزة.

(٣) الدقة العالية فى التسجيل واستخدام الانتخاب.

(٤) إجراء التسجيل والانتخاب على مدى واسع للصفات بالمقارنة بالبيانات الخاصة بالحيوانات المسجلة فى برامج اختبار النسل التى تجرى على أساس قطعان تجارية.

(٥) خطة سليمة على نطاق صغير للعمليات تؤدى إلى نقص التكاليف وتهيئة فرص الاستخدام المجدى وذلك لتجنب مواضع يتم فيها التدخل فى بناء نظام التسجيل وحجم العشيرة مما يؤدى إلى منع وضع برامج مؤثرة لاختبار النسل فى القطعان التجارية.

والاهتمام الكبير الموجه لهذه النوعية من البرامج أمكن تطويره بإجراء دراسات على استخدام زيادة التبويض multiple ovulation ونقل الأجنة embryo transfer (MOET) فى تربية ماشية اللبن.

وتعتبر الـ MOET سلسلة للمعاملة فى مجال التناسل تشتمل على زيادة التبويض super ovulation للإناث الواهبة للبويضات (بالحقن بالهرمون الذى يؤدى إلى زيادة عدد البويضات المفرزة بالمقارنة بتكوين البويضات بصورة عادية)، والتلقيح والحصول على أجنة embryos ونقل الأجنة الحديثة التكوين أو المجمدة إلى الإناث المستقبلة، وهذا يتطلب توفر إناث الأكثر امتيازًا elite لكى تعطى أجنة كثيرة بالمقارنة بالإناث التى

تستطيع إعطاء الأجنة بالوسائل الطبيعية.

واحد أسباب عدم الكفاءة فى برامج اختبار النسل التقليدية أنه لابد من إجراء عدد إضافى من التلقيحات الإضافية contract mating لتفسير سبب انخفاض معدلات الخصوبة خاصة أن نصف عدد مرات التزاوج سوف يؤدى إى الحصول فى المتوسط على ذكور لأجل استخدامها فى الاختبار، وهذا يقلل من كثافة الانتخاب selection intensity بين الأبقار لإنتاج الذكور. وقد اهتمت بعض الدراسات فى وقت مبكر عن فائدة استخدام الـ MOET فى تربية ماشية اللبن وركزت على الفوائد الممكنة من استخدام الـ MOET على أبقار سبق أن احتاجت إلى عدد إضافى من التلقيحات لكى يتأكد عمليًا الحصول على ذكور صغيرة السن لأجل استخدامها فى اختبار النسل. ويؤدى الـ MOET إلى زيادة كثافة الانتخاب المستخدمة ويعطى بالتالى زيادة صغيرة فى الاستجابة للانتخاب نسبيًا ولكنها جديرة بالاهتمام ولذلك معظم الوكالات المهتمة بإجراء اختبار النسل تستخدم حاليًا الـ MOET ويتم إجراؤه بصورة متكررة لتحقيق الاستجابة للانتخاب.

وفى وقت متأخر من سنة ١٩٧٠ وبداية سنة ١٩٨٠ اقترح دكتور Frank Nicoles ودكتور Charles Smith دورًا جديدًا نتيجة استخدام الـ MOET فى مراكز برامج التربية كبديل عن اختبار النسل. وكان اقتراحهم عن البرنامج الجديد يهدف إلى تكوين عائلات من اخوة أشقة full sibs لأجل الاختبار وانتخاب كل من الطلايق صغيرة السن وأجنة المستقبل من الأمهات الواهبة. وفى هذه البرامج التى يطلق عليها MOET كان أساس انتخاب الذكور بصفة مبدئية بناءً على أداء اخواتها بصورة أولى بالمقارنة بأداء بناتها مثل ما هو فى برنامج اختبار النسل التقليدية، وبمعنى آخر أن جمعيات التربية التى تقوم بوضع أساس الـ MOET سوف تقوم بتسويق السائل المنوى من الطلايق صغيرة السن على أساس اختبار الاخوة بدرجة أولى بالمقارنة باستخدام اختبار النسل حيث أن المعلومات عن الاخوات تكون متاحة بصورة مبكرة بالمقارنة بالمعلومات عن اختبار النسل، ولذلك هذه البرامج المقترحة تقلل من مدى الجيل بكفاءة مقارنة باختبار النسل ولكن أيضًا تقل الدقة فى انتخاب الذكور. ولكن العائد من قِصر مدى الجيل يُعوض الفقد من انخفاض الدقة، وأن البرامج المقترحة أمكن التنبؤ بها لكى تعطى معدلات عالية فى العائد الوراثى.

وقد أجرى Nicolas & Smith دراسة على برامج زيادة التبويض ونقل الأجنة MOET بالنسبة للأبقار تامة النمو والأبقار صغيرة السن Juvenile ووجدا أنه فى برامج الأبقار تامة النمو أن انتخاب الأجنة من الأمهات الواهبة كان على أساس إدرار البقرة بالإضافة إلى معلومات عن أقاربها، ولكن فى حالة الأبقار صغيرة السن اعتمدت برامج الانتخاب للأمهات الواهبة بدرجة أكبر على سجلات الأداء من الأجداد.

وقد قدر هذان العالمان متوسط مدى الجيل من ١.٨ إلى ٣.٧ سنة لأجل تطبيق البرنامج MOET لأجل كلٍ من صغار الماشية Juvenile والأبقار تامة النمو بينما مدى الجيل لأجل برنامج اختبار النسل التقليدى يصل إلى ٦.٣ سنة. مما أدى إلى أن برامج الأبقار تامة النمو والأبقار صغيرة السن أمكن التنبؤ بها لكى تُعطى حوالى ٨٠٪، ٩٠٪ زيادة استجابة للانتخاب على الترتيب مقارنة باختبار النسل التقليدى، ولكن فى معظم برامج الـ MOET وخاصة برنامج صغار الأبقار من المتوقع حدوث زيادة كبيرة فى معدلات تربية الأقارب. كذلك البرامج التى استخدمت للتنبؤ لكى تُعطى أكبر عائد احتاجت إلى معدلات عالية من النجاح لأجل تطبيق الـ MOET بالمقارنة بالتى كانت معروفة فى هذا الوقت. وإن استخدام الـ MOET على الأبقار تامة النمو باستخدام عدد أكبر من الذكور والإناث الواهبة بالمقارنة بالبرنامج الخاص بالمكاسب العالية المتنبأ بها كان يعتقد أنه من المناسب إجراؤها فى هذا الوقت ولكى تعطى مستويات مقبولة من تربية الأقارب. وهذا البرنامج أمكن استخدامه فى التنبؤ لكى يعطى ٣٠٪ استجابة بالمقارنة ببرنامج اختبار النسل التقليدى.

وهذه النتائج الأولية استرعت انتباه العلماء والمربين وجمعيات التربية والباحثين بدرجة كبيرة عن القيمة الكبيرة للـ MOET فى برنامج التحسين الوراثى لماشية اللبن. وهذا وحده يمثل مادة محفزة تجعل كثير من جمعيات التربية تجمع بيانات عن نشاطها وتطوير عملياتها، والنتائج الأولية أيضًا تلقى الضوء عن الصعوبات فى تقدير معدلات التنبؤ بالعائد الوراثى ومعدلات تربية الأقارب بدقة وخاصة فى المجتمعات الصغيرة مثل المجتمعات التى تستخدم قطعان يتحكم فيها أسلوب الـ MOET. ومعظم الدراسات السابقة وضعت افتراضات تؤدى إلى الاهتمام بتقدير الاستجابة والتقليل من حساب

تربية الأقارب فى برامج الـ MOET (أو بمعنى آخر إهمال النقص فى التباين الوراثى الذى يعود إلى الانتخاب وتربية الأقارب والتفائل فى الحصول على معدلات نجاح نتيجة استخدام الـ MOET وإهمال التباين فى الـ MOET لأحجام العائلة).

وقد أجريت دراسات كثيرة لتكرار وتنقية بعض هذه الافتراضات والتفائل فى استخدام التقييم لبرنامج MOET . وهذه الدراسات بحثت التباينات فى حجم البرامج ومعدلات التلقيح وتصميمات التلقيح المستخدمة ومصادر المعلومات التى استخدمت فى الانتخاب مشتملة استخدام اختبار النسل بدرجة أكبر من استخدام اختبار اخوة الذكور sib-tested bulls (خليط برنامج الـ MOET).

والفكرة السائدة أنه مع استخدام التعديلات المناسبة لتصميماتهم فإن برامج الـ MOET يمكن أن تعطى معدلات عالية من الاستجابة بالمقارنة بالبرامج التقليدية رغم أن العائد فى الزيادة يُعتبر أقل كثيرًا بالمقارنة بالذى يتنبأ به أولًا نتيجة استخدام إختبار النسل وهذه التعديلات تشتمل على المحافظة على نواة القطعان مفتوحة لأجل استيراد الطلايق المختبرة خاصة التى تتميز بكفاءة عالية للنسل من الطلايق المختبرة (وفى هذه الحالة برامج الـ MOET تصبح معدلة أكثر من أنها بديلة لبرنامج اختبار النسل). وهذا يقلل من مخاطره الحصول على معدلات منخفضة من الاستجابة بالمقارنة بالمتنبأ بها نظرًا للحجم الصغير للعشيرة وهذا لتقليل معدل تربية الأقارب. ومعدلات تربية الأقارب يمكن أن تقل عن طريق تلقيح الواهبات بذكور مختلفة لأجل الحصول على أجنة سليمة وناجحة وأيضًا عن طريق تقليل الحاجة لمعلومات عن الأقارب نتيجة استخدام الانتخاب.

وفى المستقبل يمكن أن تزداد الفائدة من استخدام برامج الـ MOET نتيجة لتطبيق ما يسمى بأبقار صغيرة السن للتنبؤ بالقيمة الوراثية Juvenile predictors of genetic merit (أو بمعنى آخر صفات الدم التى يمكن أن تقاس فى عمر صغير لتعطى تنبؤ بالقيمة أو الكفاءة الوراثية لإنتاج اللبن واستخدام علامات الجزيئات الوراثية واستخدام التجنيس وطرق أخرى جديدة فى مجال التناسل).

وقد سبق أن ذكرنا الفوائد ذات التأثير على برامج تكوين نواة لحيوانات التربية، ولكن يوجد أيضًا عيوب ذات تأثير التى تشتمل على اجتياح عالى لأمراض تنفجر فى نواة القطيع وكذلك اختلاف سياسة الإدارة والتغذية فى نواة القطيع بصورة واضحة بالمقارنة بالقطعان التجارية التى تستخدم ذكور تم تربيتها فى ظروف مشابهة لنواة القطيع. كما يحدث ضررًا كبيرًا نتيجة لتداخل الوراثة مع البيئة لصفات حيوانات نواة القطيع بالمقارنة باستخدام اختبار النسل فى القطعان التجارية. ولكن يمكن اتباع خطوات تجرى لتقليل هذه المخاطر. فعلى سبيل المثال يمكن تربية مجموعات مختلفة الأعمار من حيوانات قطيع النواة فى أماكن مختلفة. كما يمكن استخدام الأجنة المجمدة كتأمين ضد انفجار المرض وأيضًا تحسين سياسات المعاملة والتغذية السليمة لتقليل مخاطرة التداخل بين الوراثة والبيئة.

ثالثًا: الاستخدام العلمى لبرامج الـ MOET:

منذ وسط سنة ١٩٨٠ تُستخدم برامج الـ MOET فى تربية ماشية اللبن فى بريطانيا والدنمرك وهولندا وألمانيا وفرنسا وإيطاليا وفلندا وبولندا، واستمرار الاهتمام بهذه البرامج. ففى بريطانيا برنامج الـ MOET لكى يكون قريبًا فى تصميمه من الاقتراح الأول لـ Smith ، Nicols الذى يتضمن توفير نواة لقطيع مركزى باستخدام اختبار الاخوة sib-testing مع بقاء قطيع التربية مفتوحًا لأجل استيراد حيوانات ذات تراكيب وراثية جديدة مع اعتماد هذا البرنامج من الوجهة العملية وبدرجة كبيرة على إستخدام طلايق مختبرة بإختبار النسل بدرجة أكبر من استخدام طلايق من أخوة مختبرة sub-tested bulls. كما تم تكوين نواة لقطيع من أجنة جُمعت من أبقار من شمال أمريكا تتميز بكفاءة وراثية عالية. وتم استخدام العجلات الإناث من هذه الأجنة بهدف تكوين ٢٥٠ بقرة كنواة للقطيع، وتم انتخاب ٣٢ بقرة فى كل جيل لتصبح أمهات واهبة للأجنة embryo donners على أساس أداءها الخاص بها وأداء اخواتها والأقارب الآخرين.

واعتمد الانتخاب بصفة أساسية على تجميع القيم التربوية كصفات كيلوجرامات اللبن وكيلوجرامات البروتين وكيلوجرامات الدهن معًا مع القيم التربوية أو التقييم

الظاهرى عن كفاءة التحويل الغذائى والخصوبة وسرعة إنزال اللبن والحالة المزاجية للأبقار وخلافه من الصفات.

وقد تم فى الأجيال الأولى القليلة تلقيح الأبقار الواهبة للأجنة بنجاح بطلايق مختبرة جيدًا باختبار النسل، كما أُستخدمت كآباء بعض الطلايق الصغيرة السن التى وُلدت فى القطعان التى تم تطبيق الـ MOET عليها. وتم اختيار هذه الطلايق على أساس القيم التربوية التى أمكن حسابها بالاستعانة بأداء الأجداد والاخوات. وبذلك أمكن توفير معلومات فى المتوسط من كل ذكر صغير السن عن أربعة اخوات أشقة وعدد أثنى عشر اخوات غير أشقة. وتكونت عديد من البرامج الأخرى للـ MOET فى مناطق فى العالم اختيرت لأجل انتشار استخدامها بدرجة أكبر فى مراكز القطعان، وفى بعض هذه القطعان تم مراعاة تسجيل كمية الغذاء المأكولة. ومثالًا لذلك برنامج التقييم الكلى للحيوانات TEAM باستخدام الـ MOET فى كندا الذى بدأ باستخدام أنواع الهوليستين والايرشير فى سنة ١٩٨٨ وكان الهدف انتخاب ٦٠ أنثى لأجل تطبيق الـ MOET على هذه الأنواع للحصول على عائلات اخوة أشقة وعدد من النسل لا يقل عن ١٥ فردًا. وقد حدث تعاون بين ستة مراكز تلقيح صناعى فى كندا لأجل انتخاب الأبقار الواهبة ثم تم جمع الأجنة منهم ونقل الأجنة إلى المستقبلات لها فى مزارع تجارية. وقد أدى هذا إلى الحصول على عدد أكبر من النسل، وأمكن نشر أو توزيع هذه الذكور فى مجال أوسع بالبرامج التقليدية. وبسبب قصر مدى الجيل فإن برنامج TEAM أيضًا أعطى فرصة لأجل إجراء التقييم فى وقت مبكر للطلايق صغيرة السن. وكانت الفوائد التى تحققت فى المرحلة الأولى لبرنامج TEAM أقل بالمقارنة بالنتائج النظرية المحتملة، ولكن أعطى البرنامج معلومات مفيدة عن العمليات التى تجرى فى محطات تربية الحيوان من حيث انتشار برنامج المركز وكذلك مفتاح واضح عن المناطق التى تحتاج إلى أداء فنى مطلوب إتمام تحسينه وتحويله إلى عائدات عالية المستوى.

وفى هولندا يُستخدم برنامج Delta الذى يجمع بعض معالم القطعان التى تطبق برنامج MOET كما سبق شرحه مع الأخذ فى الاعتبار معالم الأداء المركزى لمحطات الاختبار التى سبق شرحها، ويؤدى البرنامج إلى الحصول على عجلات ممتازة elite عن طريق نقل الأجنة، ويُستخدم حوالى ٢٥٠ من هذه العجلات سنويًا كواهبات للأجنة قبل

إعطاء اللبن (وهذا شبيه ببرنامج الـ MOET لصغار الأبقار juvenile السابق شرحه)، ويتم مقارنة الموسم الأول التالى من اللبن لهذه الأبقار مع الموسم الأول للأبقار باستخدام الأداء المركزى. ولكن العجلات elite التى لم تستخدم فى البرنامج أى التى تم ولادتها خارج البرنامج يتم اختبارها مع عجلات البرنامج الخاص بتكوين العجلات فى محطات الاختبار المركزية، وبذلك يكون للبرنامج مركز مفتوح الذى يسمح بدخول إناث وذكور لم يتم تكوينها فى هذه المراكز. وقد تكَّون أخيرًا فى انجلترا مركز لتكاثر البويضات ونقل الأجنة وله نفس التصميم فى الأداء.

وتشتمل بصفة أساسية معظم برامج الـ MOET على برامج اختبار سريعة التى تدخل فى برنامج اختبار النسل. ويُوجد طريقتان أساسيتان التى من خلالهما يعود الفضل إلى الوراء لبرنامج اختبار النسل. أولًا قطعان مركز الـ MOET نحصل منها على تقييم غير متحيز وأكثر دقة عن الأمهات ذات الكفاءة لذكور صغيرة السن لأجل استخدامه فى اختبار النسل، وإن انتخاب ذكور الأمهات فى اختبار النسل التقليدى يُعتبر غالبًا رابطة ضعيفة وذلك بسبب أفضلية انتخاب بعض الأبقار الممتازة elite عند وجود هذه الأبقار فى كثير من القطعان الخاصة. وفى عديد من البلاد العدد الكبير من العجلات أو الأبقار صغيرة السن التى نحصل عليها من قطعان مجهزة لهذا الغرض التى تدخل سنويا فى مراكز القطعان وذلك بصفة خاصة وإيجاد مقارنة حرة بينهم تحت ظروف متشابهة. وتزداد الدقة فى انتخاب ذكور الأمهات بسبب العدد الكبير من الأفراد شديدة القرابة التى تكونت نتيجة استخدام الـ MOET. وثانيًا فإن مركز قطعان الـ MOET يمدنا بمصدر ذو قيمة من صغار الطلايق لإجراء اختبار النسل. ومقارنة بالذكور صغيرة السن التى نحصل عليها بالطريقة التقليدية فإن هؤلاء الذكور التى نحصل عليها من برنامج الـ MOET تمدنا بمعلومات إضافية بسبب وجود مجموعات كبيرة من الاخوات الأشقة ونصف أشقة. وتزيد هذه المعلومة من مصداقية الاختبارات المبكرة رغم أن هذه المعلومات تضعف عن طريق معلومات النسل التالية.

وبسبب اعتماد القدرة على نقل الصفات المتنبأ بها Predicted transmitting (PTA) abilities للحيوانات فى حالة استخدام برامج الـ MOET التى تعتمد عادة على عدد صغير جدًا من السجلات بالمقارنة لأجل إجراء اختيار النسل للذكور مما يؤدى إلى

انخفاض مصداقية هذا التقييم وإن الـ PTA للطلوقة مازالت تعتبر أحسن دليل على سلامة الكفاءة الوراثية سواء اختبرت هذه الكفاءة عن طريق الاخوة أو اختبار النسل، ولكن إذا انخفضت المصداقية لـ PTA لصفات مجموعة من الطلايق ففى هذه الحالة نتوقع مدى واسع فى قدرات نقل الصفات الحقيقية بين الطلايق مقارنة بقدرات نقل الصفات فى مجموعة من الطلايق مختبرة لمتوسط كفاءة وراثية متزنة ويمكن تقليل المخاطرة فى استبدال إناث تربية من ذكور ذات مصداقية منخفضة (سواء هذه الذكور أشقة مختبرة أو ذكور صغيرة السن تم اختبارها باستخدام اختبار النسل) لاستخدام عديد من هذه الإناث فى وقت واحد. ولذلك السائل المنوى فى برنامج الـ MOET غالبًا يؤخذ من مجموعة من الحيوانات تشتمل على عديد من الطلايق المختبرة باختبار الاخوة sib-tested بدرجة أكبر من طلايق ليست ضمن مجموعة مختبرة.

جدول (٥-١) المستويات التقريبية لمصداقية القدرة على التوريث لإنتاج اللبن ذكور تخضع لبرنامج MOET، وتعبيرات الـ MOET مقارنة بتعبيرات الأبقار وطلايق مختبرة باختبار النسل (Dr. B. J. McGuirk ١٩٩٥).

الثقة فى القدرة على التوريث	مستوى هذه الثقة	مثال عن حيوان يقع فى هذا المستوى من الثقة
١٠ - ٢٩٪	منخفضة جدًا بدرجة ملحوظة	قليل من حيوانات صغيرة السن لها سجلات نسب فقط وقليل من الأقارب المسجلة.
٣٠ - ٣٩٪	منخفضة جدًا	معظم الحيوانات لها سجلات نسب مع توفر معلومات صادقة ومتاحة عن الأقارب. ذكر مختبر باستخدام اختبار لـ MOET مع عائلة صغيرة اخوة أشقة.
٤٠ - ٤٩٪	منخفضة	عدد قليل من الحيوانات له سجلات نسب من أجداد مختبرة وعلى درجة عالية من الثقة، والأبقار لها مواسم أو اثنين من اللبن، وذكر مختبر اختبار الاخوة مع عائلة كبيرة من الاخوة الأشقة.

الثقة فى القدرة على التوريث	مستوى هذه الثقة	مثال عن حيوان يقع فى هذا المستوى من الثقة
٥٠ - ٥٩٪	منخفضة - متوسطة	الطلايق لها القدرة على التوريث والأبقار لها ٣-٤ مواسم إدرار.
٦٠ - ٧٥٪	متوسطة	الأبقار لها ٥ مواسم إدرار.
٧٦ - ٨٩٪	من متوسطه إلى عاليه	الطلايق لها نتائج أولية لاختبار نسل عن طريق التلقيح الصناعى. والأبقار لها كثير من البنات ET، ومجموعة من أربعة MOET من طلايق مختبرة باختبار الاخوة sib-tested.
٩٠ - ٩٨٪	عالية	طلايق مختبرة باختبار النسل ولها محصول ثانوى من البنات.
٩٩٪	عالية جدًا	يُستخدم بصورة واسعة الطلايق المختبرة فى التلقيح الصناعى.

والخلاصة أن برنامج التربية MOET يلعب دورًا مفيدًا فى التحسين الوراثى لماشية اللبن وبذلك يصبح مساعدًا فى نجاح اختبار النسل بدرجة أكبر من أن يكون بديلًا عنه.

رابعًا: طريقة تسجيل الصفات والمكافئات الوراثية المستخدمة فى برامج التربية لماشية اللبن والعلاقات بين هذه الصفات:

١ - تسجيل بيانات إنتاج اللبن milk recording: برامج اختبار النسل لطلايق ماشية اللبن فى معظم البلاد تعتمد على برامج تسجيل اللبن فى مناطق إنتاجه وإجمالى إنتاج اللبن. فى هذه البلاد، وفى معظم البلاد المهتمة بتربية ماشية اللبن تخضع خدمات تسجيل إنتاج اللبن للمستويات التى وضعتها الجمعية الدولية لتسجيل بيانات الحيوانات لهذا الإنتاج وذلك لاستخدامها فى التقييم الوراثى لهذه الماشية.

ويتلخص أساس معظم برامج تسجيل إنتاج اللبن فى تسجيل الإنتاج يوميًا فى حلبة الصباح وحلبة المساء طوال موسم الحليب، ومن هذا السجل يمكن حساب الإنتاج

الشهرى والسنوى ثم يتم تعديل الإنتاج فى نهاية الموسم على أساس ٣٠٠ أو ٣٠٥ يوم إنتاج لبن. وتؤخذ عينات من اللبن من كل بقرة فى كل حلبة لأجل حساب نسبة البروتين والدهن فى اللبن، وكذلك حساب عدد الخلايا الجسمية (SCC) من هذه العينات (وهذه الخلايا فى اللبن هى التى تكونها البقرة كرد فعل للإصابة بالتلوث infection. والعدد الكبير من خلايا somatic فى اللبن عادة يرتبط مع الإصابة بالتهاب الضرع mastitis كما أن العدد الكبير من هذه الخلايا فى كمية اللبن الكلية فى إناء تجميع اللبن يؤدى إلى خسارة فى ثمن اللبن لكثير من البلاد. ولذلك يُعتبر العدد من هذه الخلايا فى لبن البقرة وسيلة لأجل استبعادها والتى يظهر فى لبنها أعداد عالية وغير طبيعية من هذه الخلايا كما أنها تُعتبر أساسًا لأجل التقييم الوراثى للطلايق والأبقار بالنسبة لمقاومة التهاب الضرع) ويستلم المربون المشاركون فى برنامج تسجيل إنتاج اللبن شهادات عن كمية اللبن وبيانات أخرى عن الأبقار شهرية أو لفترات منتظمة لأجل استخدامها فى التعامل مع الآخرين، وبالنسبة للأغراض الخاصة بالتقييم الوراثى تفحص السجلات وعلى فترات متساوية بواسطة منظمات مسئولة عن حسن الأداء بالنسبة لتسجيل إنتاج اللبن وتُرسل هذه البيانات إلى الهيئة المختصة بإجراء تقييم الحيوانات.

وعادة تُستخدم وبصفة تقليدية سجلات اللبن فقط لأجل التقييم الوراثى فى نهاية موسم الإدرار وتُعتبر فترة ٣٠٥ يومًا هى الطول الطبيعي للإدرار لأجل تحقيق أهداف التسجيل فى كثير من البلاد التى تتبع نظام إنتاجى شبه مكثف، ولكن تُعتبر بعض مواسم الإدرار القصيرة مثل التى تستغرق ٢٠٠ يومًا فقط كاملة لأجل التقييمات الوراثية إذا حدث جفاف فى الإدرار للبقرة أو استبعدت من القطيع لأى سبب من الأسباب (وفى أغلب الأحوال من الصعوبة الوصول إلى إدرار حتى ٣٦٥ يومًا الفترة بين ولادتين) فى القطعان عالية إنتاج اللبن (ولذلك لا يحدث كثيرًا زيادة فى طول موسم الإدرار إلى أكثر من ٣٠٥ يومًا. ويُوجد تصور أن التخطيط لمواجهة الإدرار التى تزيد عن ٣٠٥ يومًا يمكن أن تكون مؤثرة بيولوجيا واقتصاديًا فى حالة الأبقار عالية الإدرار فى بعض نظم الإنتاج غير موسمية).

وجميع سجلات اللبن المتاحة (التى يطلق عليها سجلات اختبار اليوم) لبقرة ما يمكن أن تُستخدم للتنبؤ عن إنتاج اللبن والدهن والبروتين خلال ٣٠٥ يومًا. ويمكن إجراء هذا الاختبار ثمانية أو تسعة مرات خلال الفترات الشهرية للإدرار، ولذلك يُوجد ارتباطات وراثية قوية بين إنتاج اللبن والدهن والبروتين فى حالة أخذ عينات سليمة وبذلك يمكن التنبؤ بالإنتاج الكلى للحليب جيدًا بالاستعانة بعدد قليل من أيام الاختبار. ولذلك يتم إجراء مستمر للاختبار المبكر اليومى للسجلات لأجل التنبؤ بالإنتاج الكلى من اللبن لأجل استخدامه فى التقييمات الوراثية، وإن الحصول على سجلات مبكرة يؤدى إلى اختصار بصورة فعلية الوقت الذى يقع بين إجراء اختبار التلقيحات من الطلايق صغيرة السن والحصول على تنبؤ مبكر عن القيمة التربوية، كما يمكن تقصير فترات الجيل للذكر وتحسين كفاءة اختبار النسل.

وجدول (٥-٢) يوضح تقديرات المكافئات لمعظم صفات اللبن التى تم تسجيلها والارتباطات بينهم لأجل موسم الإدرار الأول لأبقار الهوليستين فريزيان. ومن الجدول يتضح أن تقديرات المكافئات الوراثية لأجل إنتاج اللبن والدهن والبروتين لمواسم إدرار اللبن المتأخرة تميل إلى الانخفاض الطفيف. وإن تقديرات المكافئات الوراثية لنسبة كل من الدهن والبروتين كانت شبيهة بقيم تقديرات الموسم الأول. وقيم المكافئات الوراثية تقع على الخط القطرى diagonal بينما الارتباطات الظاهرية تقع أعلى الخط القطرى والارتباطات الوراثية أسفل الخط القطرى.

الصفة	كمية اللبن (كجم)	كمية الدهن (كجم)	كمية البروتين (كجم)	نسبة الدهن ٪	نسبة البروتين ٪
كمية اللبن (كجم)	٠.٣٩	٠.٨٤	٠.٩٥	- ٠.٣١	- ٠.٤٢
كمية الدهن (كجم)	٠.٧٥	٠.٣٦	٠.٨٧	٠.٢٦	- ٠.١٣
كمية البروتين (كجم)	٠.٩١	٠.٨٢	٠.٣٦	- ٠.١٦	- ٠.١٠
نسبة الدهن ٪	- ٠.٤٢	٠.٢٨	- ٠.٢٠	٠.٥٨	٠.٥١
نسبة البروتين ٪	- ٠.٥٠	- ٠.٠٩	- ٠.١٠	٠.٦٠	٠.٦٢

وجدول (٥-٢) يوضح أن قيم المكافئات الوراثية لإنتاج اللبن والدهن والبروتين جميعها متوسطة وعالية بينما قيم المكافئات الوراثية لنسبة الدهن ونسبة البروتين عالية جدًا. كما يوجد ارتباط وراثى قوى بين كمية اللبن وكمية الدهن وكمية البروتين. وهذا يدل على أن إجراء الانتخاب لأى صفة من هذه الصفات الثلاثة يتوقع أن يؤدى إلى زيادة فى الصفتين الأخرتيين. ولكن يُوجد ارتباطات وراثية سالبة بين جميع الصفات الإنتاجية الثلاثة والنسبة المئوية للبروتين وبين كمية اللبن أو نسبة البروتين ونسبة الدهن ٪، وهذا يدل علي أن إجراء الانتخاب لأجل كمية اللبن يؤدى إلى انخفاض فى تركيز كل من البروتين أو الدهن أو الاثنين معًا.

وجدول (٥-٣) يوضح به الارتباطات بين إنتاج اللبن لمواسم الإدرار الناجحة، وأن ارتفاع قيم الارتباطات الوراثية يدل على وجود ارتباطات قوية بين القدرة الوراثية لإنتاج اللبن فى مواسم الإدرار المبكرة والمتأخرة.

جدول (٥-٣) تقديرات الارتباطات الظاهرية والوراثية بين صفات إنتاج اللبن المسجلة فى المواسم الأول والثانى والثالث لأبقار الهوليستين فريزيان

الصفات	الموسم الأول والثانى للإدرار		الموسم الأول والثالث للإدرار		الموسم الثانى والثالث للإدرار	
	الارتباط الظاهرى	الارتباط الوراثى	الارتباط الظاهرى	الارتباط الوراثى	الارتباط الظاهرى	الارتباط الوراثى
كمية اللبن (كجم)	٠.٥٨	٠.٨٧	٠.٥٤	٠.٨٤	٠.٦٠	٠.٩٨
كمية الدهن (كجم)	٠.٥٦	٠.٨٦	٠.٥١	٠.٨٥	٠.٥٧	٠.٩٧
كمية البروتين (كجم)	٠.٥٨	٠.٨٦	٠.٥٢	٠.٨٢	٠.٦١	٠.٩٨
نسبة الدهن ٪	٠.٧٣	٠.٨٥	٠.٧١	٠.٨٤	٠.٦٩	٠.٧٤
نسبة البروتين ٪	٠.٧٠	٠.٧٨	٠.٦٩	٠.٧٦	٠.٧١	٠.٧٨

خامسًا: نوعية الصفات Type of traits

يُستخدم التقييم لتكوين جسم الحيوان بصورة واسعة فى تربية ماشية اللبن، ويُحدد تقسيم نوعية التكوين الجسمانى عادة بواسطة الفنيين بجمعيات الأنواع أو فنيين من وكالات مختصة باختبار النسل. وتُستخدم السجلات فى إعطاء وصف لنوع البقرة المراد تحديد بناؤها الجسمانى ولكى يسهل على المربى تقدير التنبؤ عن القيم التربوية للأبقار والطلايق. وقد حدث عدم اتفاق بين العلماء والمربين ولمدة عشرات السنين عن طرق تقدير مستويات التكوين الجسمانى والخواص التى تؤخذ فى الحسبان بالنسبة لنوعية التكوين وتأثيره على الإنتاج. وتشتمل برامج مستوى النوعية على طريقة وصف الصفات الطبيعية للأبقار وخاصة الصفات التى يُعتقد أنها مرتبطة بالملائمة الوظيفية Fitness والصحة وطول الحياة الإنتاجية أو النجاح عند العرض للتقييم. وقد اعتمدت نظم التقسيم المبكرة على مقاييس وصفية، ولذلك لم تكن كثيرة التكرار ومن السهولة استنتاجها ولذلك كثير من جمعيات الأنواع تحتفظ ببرامج التقسيم التى تشتمل على بعض التحكيم الوصفى، ولكن مع التقدم العلمى فى هذا المجال اشتملت هذه البرامج على مقاييس موضوعية بدرجة أكبر وتم استخدام نظام جديد سمى التقسيم الخطى Linerar assessments وحدث له تحسين فى شمال أمريكا وأمكن تطبيق هذا النظام فى معظم البلاد الكبيرة التى تهتم بتربية ماشية اللبن.

ولأجل تقييم أغلبية الصفات أصبح التقييم الخطى يشتمل على التقييم بالنظر لجسم البقرة، ولكن خلافًا لنظم التقييم الأصلى فإن التقييم الخطى يُحدد درجات مواصفات البقرة مرتبطة بالحدود البيولوجية biological extremes أكثر من إجراء التقييم على أساس التحليل بناء على الدرجات جيد good وردئ bad أو وسط ليس بالجيد ولا بالردئ indifferent. وهذا يعنى أن النتائج تكرر كثيرًا وأكثر قابلية للتعديل على أساس التحليل العلمى.

وقد تم دراسة خمسة عشر صفة خطية تم تسجيلها بواسطة الهيئة العلمية HFS فى بريطانيا العظمى واتضح من هذه البيانات تفسير لدرجات التقييم العالية والمنخفضة

لكلٍ من هذه الصفات، ومكافآتها الوراثية. وبالإضافة إلى ما سبق فإن الهيئة العلمية HFS تعتمد نوعية من برنامج التقسيم الذى يُحدد درجات scores لأجل أربعة صفات مركبة وهى: تكوين الجسم body conformation، صفة إدرار اللبن، الأرجل والأقدام والضرع. وهذه الدرجات مخصصة للصفات الوصفية ولكنها تقترب كثيرًا من الدرجات الخطية المناسبة. ويتراوح التقييم النهائى من ٤٠ إلى ٩٧٪ من النقاط ويتم حسابه من درجات التقييم للصفات الأربعة المركبة للبقرة، والتقييم ٢٠٪ لكل الدرجات المخصصة لتكوين الجسم، التقييم ٢٠٪ لصفة الإدرار، ٢٠٪ للأرجل والأقدام، ٤٠٪ للضرع. وبناء على المجموع الكلى للتقديرات توجه الأبقار إلى الأقسام النهائية الممتازة (٩٠ - ٩٧ نقطة) Final classeso of Excellent ، جيد جدًا (٨٥ - ٩٥ نقطة)، جيد جدًا + (٨٠ - ٨٤ نقطة)، جيد (٧٥ - ٧٩ نقطة)، متوسط (٦٥ - ٧٤ نقطة)، ضعيف poor (٦٤ نقطة فأقل).

وبذلت مجهودات كثيرة خلال السنوات الماضية للتوفيق بين طرق التقسيم الخطى المستخدم دوليًا لكى يصبح من السهولة تفسير كفاءة الطلايق الأجنبية، ويُوجد حاليًا تصور جيد من القائمين بذلك والمدربين، وقد حققوا تقسيمات خطية توفر توصيف وراثى وتكرارى لمظهر الأبقار. وأيضًا يوجد تأكيدات مستمرة أن بعض الصفات الخطية ترتبط وراثيا مع صفات هامة اقتصادية مثل إنتاج اللبن وطول الحياة الإنتاجية ومقاومة الأمراض ووزن الجسم الحى واستهلاك الغذاء. وفى الوقت الحالى يستخدم معظم المربين أو المنتجين تجاريًا نوعية البناء الجسمانى أساسًا فى انتخاب حيواناتهم على أساس النقاط لكل نوعية من صفات الفرد أو أحد النقاط الكلية لنوعية الصفة، وفى الوقت الحالى حدث تطوير فى أدلة جديدة فى عديد من البلاد التى تحاول الحصول على تقييم أفضل لنوعية الصفات وذلك بإدخال هذه الصفات فى ارتباط مع الصفات الإنتاجية لإيجاد أدلة تعبر عن القيمة الإجمالية.

سادسًا: التناسل والصحة والقدرة على أداء العمل

Reproduction, health and workability

تجمع معظم وكالات التسجيل تفصيلات عن التلقيحات سواء لأجل تحقيق أهداف

الرعاية أو توفير معلومات لأجل الحكم على إنتاج النسل من اللبن. وفى بعض البلاد مثل الدنمرك وهولندا والنرويج تُستخدم هذه السجلات أيضًا لحساب التقييمات الوراثية الروتينية لأجل تقدير خصوبة كل من البقرة والطلوقة. وقد أظهرت عديد من الدراسات وجود ارتباط وراثى غير مرضى بين الخصوبة وإنتاج اللبن. فمثلًا اتضح وجود ارتباطات وراثية بمتوسط ٠.٣٥ وبين كمية دهن اللبن المصححة والفترة بين الولادة وأول تلقيح (وهذا يدل على تأثير الإدارة عمليًا)، وحوالى ٠.٢٢ بين كمية دهن اللبن المصححة وعدد التلقيحات (Philipsson J. ١٩٨١)، ولذلك يُوجد اهتمام مستمر فى التنبؤ بالقيم التربوية لأجل صفات الخصوبة للبقرة لأجل تحديد ووضع قرار إجراء الانتخاب. وجدول (٥-٤) يوضح المكافئات الوراثية لبعض القياسات للخصوبة. ويتضح أنه فى معظم الحالات يوجد انخفاض شديد فى المكافآت الوراثية مما يدل على ضرورة الاهتمام برعاية الحيوانات ولذلك من الأهمية تسجيل عدد كبير من إنتاج بنات الطلوقة لأجل الحصول على نتائج محققة ودقيقة عن الطلوقة بالنسبة لصفات الخصوبة.

وتجمع معظم وكالات اختبار النسل معلومات عن صعوبة الولادة لأبقار لقحت بطلايق اجتازت الاختبار، ولكن يُعتبر الانتخاب لسهولة ولادة الأبقار أكثر تعقيدًا. كما أن الطلايق التى نسلها تمت ولادته بدون صعوبة أو بصعوبة خفيفة يعطى عامة نسلًا صغيرًا ولكن عندما تكبر هذه البنات وتلقح تتعرض لصعوبات عند الولادة بالمقارنة بالأبقار الكبيرة الحجم.

وفى عديد من البلاد يوجد تقييمان لسهولة الولادة لأبقار تم تلقيحها بذكور. ويعتبر التقييم الأول مباشر نتيجة لتأثير الطلوقة كأب والثانى يعود إلى أداء الولادة لبنات الطلوقة. وفى الجدول التالى (٥-٤) يتضح مدى المكافآت الوراثية لصعوبات الولادة وولادة أجنة ميتة، ويتضح من الجدول أن المكافآت الوراثية لهذه الصفات عادة منخفضة جدًا.

جدول (٤-٥) تقديرات المكافئ الوراثى لبعض مقاييس الخصوبة وصعوبة الولادة وولادة الأجنة ميتة

الصفات	المكافئ الوراثى	الصفات	المكافئ الوراثى
الأيام حتى أول حالة شبق	٠.٠٣	الفترة بين ولادتين	٠.٠٣
فترة الشبق	٠.٠٢ - ٠.٠٥	صعوبة الولادة	٠.٠٣ - ٠.٠٥
عدد مرات التلقيح حتى الخصوبة	٠.٠٠٢ - ٠.٠٢	ولادة الجنين ميت	٠.٠٠ - ٠.٠٥ - ٠.١٤

وبرامج تربية الماشية فى عديد من البلاد حاليًا تشتمل على الانتخاب لصفة المقاومة لبعض الأمراض الشائعة مثل التهاب الضرع والزيادة غير السوية فى مقدار الكيتون Ketosis فى الجسم وأن الانتخاب لأجل مقاومة الأمراض تم إجراؤه لعدة سنوات فى البلاد الاسكندنافية، وتعتمد التقييمات الوراثية على بيانات شاملة لمشاكل صحية حدثت لكل بقرة وتم التعامل معها عن طريق الأطباء البيطريين والفنيين.

جدول (٥-٥) المكافآت الوراثية لبعض الأمراض لماشية

الأمراض	المكافئ الوراثى	الأمراض	المكافئ الوراثى
التهاب الضرع	٠.٠ - ٠.٣٧	تآكل المادة القرنية فى عقب القدم	٠.١٥
زيادة الكيتون فى الجسم	٠.٠٥ - ٠.١٠	التهاب الجلد interdigital	٠.٠٩-٠.١٣
العرج	٠.٢٢	dermitis	
كدمة فى باطن القدم	٠.٢١	تكاثر الخلايا Hyperplasma	٠.٣١
		غير السوى interdigitalis	

ويتضح من هذا الجدول انخفاض المكافآت الوراثية لمعظم الأمراض. وقد لاقت اهتمامًا ملحوظًا التقييمات المباشرة للصفات الخاصة بصحة الحيوان حيث أن كثير من الأمراض الأخرى تتوقف على أدلة أو مقاييس لهذه الصفات. ومثالًا لذلك الخلايا الجسمية somatic cells التى تظهر فى اللبن استجابة لإصابة الضرع بالتلوث مثل

التهاب الضرع، وقد اتضح أيضًا أن عدد هذه الخلايا الجسمية فى اللبن يورث والمكافئ الوراثى له يتراوح من ٠.١١ - ٠.١٢ لأنواع مختلفة من ماشية اللبن ويرتبط وراثيًا مع حدوث إصابة للضرع بالالتهاب (وقيمة الارتباط الوراثى من ٠.٤ - ٠.٨ بالنسبة للمقاييس المختلفة للإصابة بالتلوث). ولذلك زيادة عدد برامج تحسين العائد من اللبن ترتبط بعدد الخلايا الجسمية كمقياس عن الكفاءة لسلامة اللبن صحيًا. ولذلك وضعت سياسة تعيين التقييمات الوراثية لعدد الخلايا الجسمية فى عديد من البلاد (مثل الدنمرك وفلندا والسويد وهولندا والمملكة المتحدة وكندا والولايات المتحدة الأمريكية). وكذلك الاهتمام بالصفات ذات النوعية الخطية linear التى يمكن أن تعبر عن مشاكل جهاز إدرار اللبن أو حالة الأقدام والأرجل. واتضحت فائدة أدلة هذه الصفات فى القيمة الكلية الإنتاجية للبن والحالة المزاجية للبقرة وسهولة إنزال اللبن، ولذلك يزداد الاهتمام بتدوين هاتين الصفتين فى السجلات وبرامج التقييم ويحدد لهما درجات تعتمد على نظرة المربى عن الحالة المزاجية للبقرة وسهولة إنزال اللبن، واتضح أيضًا أن المكافئ الوراثى للحالة المزاجية للبقرة منخفضًا بينما سهولة إدرار اللبن القيمة متوسطة، ويوجد ارتباط وراثى قوى بين الحالة المزاجية والإنتاج، وهذا يدل على أن الحالة المزاجية يمكن أن يجرى لها تحسين عن طريق الانتخاب لأجل زيادة إنتاج اللبن. وكما أن الارتباط الوراثى بين سهولة إدرار اللبن والإنتاج لا تختلف معنويًا عن الصفر، وتُستخدم هاتان الصفتان فى حالة إيجاد أدلة عن القيمة الاقتصادية لإنتاج اللبن فى عديد من البلاد.

سابعًا: كمية المأكول من الغذاء ووزن الجسم الحى وحالة جسم الحيوان

Feed intake, live body weight and body condition

اهتم المربون فى تربية الحيوان عن أهمية تكلفة الغذاء فى الدخل الكلى من تربية ماشية اللبن رغم أن حساب استهلاك الغذاء تم إهماله فى معظم برامج التحسين. وهذا يعود جزئيًا إلى صعوبة تسجيل الغذاء المأكول فى القطعان التجارية، وأيضًا وجود ارتباط وراثى قوى بين إنتاج اللبن وكفاءة الغذاء الكلية وهذا الارتباط يعنى أن الانتخاب لأجل الإنتاج من المتوقع أن يؤدى إلى تحسينات فى كفاءة التمثيل الغذائى، ولذلك كثير من

الوكالات التى تُجرى اختبارات تعتمد على وجود ارتباط بين الصفات الإنتاجية يؤدى إلى التحسين بدرجة أكبر من إجراء الانتخاب المباشر. ولذلك فإن استخدام قطيع نواة فى مركز للتجارب فرصة كبيرة لأجل تسجيل المأكول من الغذاء، وأن إعادة الاهتمام بهذه البرامج أدى إلى زيادة الاهتمام باستهلاك الغذاء فى ماشية اللبن.

وقد أوضحت كثير من الدراسات أن استهلاك الغذاء صفة وراثية قيمة المكافئ الوراثى لها عالية وتتراوح من ٠.١٦ - ٠.٤٤، وأن هذا على الأقل فى ظل إعطاء الحرية للحيوان فى تناول الغذاء الكامل القيمة الغذائية، وأن كمية الغذاء المأكول ليس هو بصفة قاطعة دليلًا على الإنتاج، وأيضًا جملة المأكول على طول فترة الإدرار يمكن التنبؤ به من حساب عديد من أسابيع استهلاك الغذاء المسجلة. وهذا يُعتبر مفيد جدًا لأجل وضع قرارات إجراء الانتخاب للأمهات واهبة الأجنة فى وقت مبكر لموسم الإدرار والتي تخضع لبرنامج MOET التى فيها تُستخدم معلومات عن استهلاك الغذاء فى الانتخاب، ولكن يصبح من الصعوبة توفر استخدام معلومات عن استهلاك الغذاء فى الانتخاب، فى معزل عن البرامج القومية للتربية.

ومن المعروف فى معظم الحيوانات الثديية ملاحظة فقد وزن الجسم (وبصفة أساسية الدهن) خلال موسم الإدرار. وقد لوحظ بالنسبة لأبقار الهوليستين عالية الإنتاج المرباه فى شمال أمريكا والتى وضعت فى نظام ضعيف من التغذية أن زيادة إنتاج اللبن للأبقار عالية الإنتاج وراثيًا أدى إلى تعرضها لفقد كبير فى مظهر جسم الحيوانات بدرجة أكبر مقارنة بالزيادة فى استهلاك الغذاء. وقد أدى هذا إلى الاهتمام بصورة واسعة فى إدخال استهلاك الغذاء كجزء من أهداف التربية رغم بقاء صعوبات القياس المباشر لاستهلاك الغذاء، ولكن يمكن توقع استهلاكه بطريق غير مباشر عن طريق وزن الجسم الحى وحالة الحيوان والعلاقة الخطية للصفات التى ترتبط بجسم الحيوان ومظهره خاصة أثبتت التجارب فى هذا المجال وجود ارتباط قوى بين بعض هذه الصفات واستهلاك الغذاء.

وقد اهتم كثير من الباحثين بأهمية استخدام هذه المقاييس فى أدلة عن القيمة

الاقتصادية الكلية لها، كذلك إمكانية التنبؤ عن المستهلك من الغذاء بالاستعانة بمواصفات الغذاء والروث.

ثامنًا: طرق ونتائج التقييم الوراثى

Methods and results of genetic evaluation

١- الصفات الإنتاجية للبن Milk production traits

الطرق الأولى التى استخدمت فى تقييم الطلايق اعتمدت على المقارنة بين أداء بنات الطلوقة وأمهاتها. وفى سنة ١٩٥٠، ١٩٦٠ حدث لهذا التوجه تغيير بمقارنة بنات الطلوقة مع المعاصرات لها والتى تدر اللبن فى نفس القطيع والسنة والموسم. وظل هذا هو الأساس لمعظم الطرق الحديثة للتقييم رغم زيادة التعقيد وخاصة بالنسبة للتطور فى استخدام طرق تقدير أحسن تنبؤ خطى غير متحيز BLUP. وهذه الطرق الأخيرة أمكن استخدامها بصورة واسعة واستخدمت فى معظم البلاد المهتمة بتربية ماشية اللبن.

وفى سنة ١٩٧٩ أمكن فى انجلترا استخدام لأول مرة التقييم عن طريق استخدام نموذج أب الأم sire-maternal grand sire model BLUP وهذا النموذج للتقييم أدى إلى تحسين الدقة فى التقييم مقارنة بالطرق التى سبق استخدامها وذلك عن طريق التمييز بين الأبقار على أنها ليست كلها متساوية فى القيمة الوراثية equal merit، وبذلك فإن بنات الطلايق التى يُجرى لها التقييم يمكن أن تكون ذات فائدة أو ليست ذات فائدة فى التقييم نتيجة أن لها أم وراثيا جيدة أو رديئة التركيبات الوراثية. ولكن هذا النموذج BLUP يتم به حساب الاختلافات فى الكفاءة الوراثية للأبقار عن طريق تقييم آبائها. كما تم إيجاد أدلة للأبقار عن طريق تجميع قدرات نقل الصفات transmitting abilities المتوقعة PTA للأب وجد الأم sire's and maternal grandsire's مع سجلات هذه الأبقار. كما حدث اهتمام أيضًا فى انجلترا بالتقييمات عن طريق نموذج الحيوان individual animal model BLUP فى سنة ١٩٩٢ وإيجاد قيم القدرة على نقل الصفات إلى النسل (PTA) مباشرة لأجل الطلايق والأبقار.

والخطوات التى تدخل فى إيجاد تقييمات وراثية تشتمل على:

أ- فحص واختبار سجلات اللبن للوكالات الخاصة بالتسجيل، وانتقال هذه السجلات مع المعلومات عن النسب إلى الوكالة المسئولة عن التقييم الوراثى (إذا كان هذا مختلفًا). وفي معظم البلاد يُوجد بين واحد إلى أربعة تقييمات سنوية ولذلك تتكرر هذه الخطوة من مرة إلى أربعة مرات سنويًا (وعلى سبيل المثال يتم فى المملكة المتحدة تقييم سنوى بواسطة مركز معلومات الحيوان ADC ، ولكن يوجد اتجاه إلى إجراء تقييمات مكررة بمعدل أكبر. وتُعطى هذه التقييمات الفرصة لمنظمات التربية والمنتجين لتحديد قراراتهم بالنسبة للانتخاب بصورة مبكرة، وعلى أساس معلومات جيدة رغم ما يبدو عن وجود زيادة فى التكاليف عند إجراء التقييمات أكثر من مرة. وتجرى التقييمات فى نيوزيلندا خلال فترات لمدة ثلاثة أسابيع خلال موسم إدرار اللبن.

ب- فى الماضى كانت التقييمات تعتمد غالبًا على مواسم الإدرار لصغار الأبقار heifers فقط ولكن مع التقدم فى مجال الحاسب الآلى وقدرته على استيعاب معلومات أكثر أدى إلى أن هذا التقييم يمكن أن يشتمل على مواسم إدرار لبن أكثر فى التقييمات، واستخدمت السجلات لصغار الأبقار بصورة ناجحة فى التنبؤ بالقيم التربوية فى وقت مبكر للذكور (حيث أمكن استخدام حتى خمس مواسم إدرار لبن لكل بقرة فى التقييم).

جـ- تجرى التقييمات عادة للصفات كلٍ على حدة (أى يتم إجراء تقييم الصفات كلٍ على حدة فى وقت واحد)، واتضح وجود فوائد من إجراء التقييمات لعديد من الصفات ولكن فى كثير من البلاد الكمية الكبيرة من المعلومات تعوق إتمام هذا التقييم، ولكن التقدم فى إمكانية الاستخدام بكفاءة الحاسب الآلى يمكن بصورة واسعة استيعاب إجراء التقييمات لعديد من الصفات معًا فى المستقبل.

د- تجرى التقييمات عادة لنوع واحد فى وقت ما، وقد تتم لعدة أنواع وخلطان كما حدث فى نيوزيلندا.

هـ- فى كثير من البلاد التى تربى أعداد كبيرة من ماشية اللبن يتم إجراء تعديل لبعض التأثيرات البيئية لسجلات اللبن. ويُجرى هذا التعديل قبل إجراء التقييمات بواسطة النموذج BLUP . وسوف يتم حساب كل هذه التأثيرات البيئية معًا فى وقت واحد مع إيجاد القيم التربوية، ويعتبر التقييم معًا للتأثيرات البيئية والقيم التربوية هو أحد الفوائد الرئيسية للتقييم باستخدام الـBLUP ، ويؤدى ذلك إلى زيادة الدقة ولكن الكمية الكبيرة من المعلومات التى نحصل عليها من كثير من التقييمات لماشية اللبن غالبًا تجعل حساب جميع التأثيرات البيئية مع القيم التربوية غير عملية ولكن أمكن علاج ذلك نتيجة التحسين فى كفاءة الحاسب الآلى وسهولة حسابها معًا. ولذلك فى بعض البلاد مثل المملكة المتحدة سجلات اللبن قبل تعديلها يتم حساب تأثيرات عدد مرات الإدرار وعمر الأم خلال إدرار اللبن والفترة بين ولادتين وشهر الولادة وتقدر مستويات التباين المختلفة فى الإنتاج بين القطعان وأيضًا حالة النوع هوليستين فريزيان نتيجة تأثير قوة الهجين والتداخل بين الأنواع فى الخلطان بين أبقار الهوليستين وطلايق الفريزيان.

و- الزيادة فى القيم التربوية والقدرة على التوريث transmitting abilities أمكن التنبؤ بها فى ماشية اللبن باستخدام نموذج الحيوان BLUP الذى يشتمل على جميع العلاقات بين الأقارب والتنبؤ بالقيم التربوية لجميع الحيوانات. وباستخدام النموذج الإحصائى المستخدم فى تقييمات الـ BLUP يتم حساب الاختلافات فى الرعاية بين وداخل القطعان وذلك نتيجة وضع الحيوانات فى مجموعات معاصرة مختلفة اعتمادًا على القطيع والسنة وموسم الولادة الذى حدثت فيه الاختلافات.

ز- فى البلاد التى تستخدم بصورة واسعة الحيوانات المستوردة أو السائل المنوى المستورد يتم الاستفادة من المعلومات الخاصة بها قبل استخدامها محليًا أو تضاف إلى المعلومات المحلية، وهذا يتطلب توفر تقييمات دولية للحيوانات الأجنبية. وفى حالة استخدام المعلومات عن الحيوانات والسائل المنوى المستورد فى إيجاد القدرة على التوريث PTA's للآباء فإن المعلومات التى نحصل عليها من النسل لابد أن يحدث لها تعديل لتلائم الظروف المحلية.

وكثير من البلاد حاليًا تخطط وتستخدم معلومات التقييمات الدولية، ويبدو أن الاتجاه يميل إلى الحاجة إلى الجمع بين معلومات من الخارج والداخل معًا حتى تدخل المعلومات المحلية ضمن الاختبارات الدولية. ويوجد أيضًا اتجاه إلى الاكتفاء بالتقييمات الدولية حتى يتوفر للطلايق معلومات موثوق فيها من المعلومات المحلية. كما أن التقييمات الدولية فى البلاد التى تعتبر مستوردة كثيرًا للسائل المنوى عادة تحدد الوقت الأفضل لاستخدام التقييمات الجديدة الأجنبية أو الدولية.

ح- الأدلة التى تتكون بالاستعانة بمعلومات عن القيم التربوية PBV's وقيم القدرة على التوريث transmitting abiities للحيوانات التى تم تقييمها يعبر عنها منسوبة إلى بعض مصادر عشيرة من الحيوانات تسمى القاعدة The base، وفى معظم تقييمات ماشية اللبن النتائج يعبر عنها منسوبة إلى قاعدة ثابتة fixed base التى يتم تحديثها كل بضع سنوات قليلة فمثلًا القاعدة التى تُستخدم فى المملكة المتحدة هى متوسط القدرة الوراثية mecit للأبقار التى وُلدت فى سنة ١٩٩٠ واستخدمت هذه القاعدة فى سنة ١٩٩٥ أى يمكن القول أن القيم التربوية PBV's يعبر عنها منسوبة إلى ١٩٩٠ ويطلق عليها (PTA 95) والطلايق والأبقار التى لها القدرة على التوريث موجبة PTA 95 لأى من الصفات الإنتاجية للبن من المتوقع أن يكون إنتاجها عاليًا ومدعم وراثيًا أو نسب من هذه الصفات موضع الاهتمام مقارنة بمتوسط القيمة الوراثية للأبقار التى وُلدت سنة ١٩٩٠. والطلايق أو الأبقار لها قيم سالبة عن القدرة على التوريث PTA 95 من المتوقع أن تكون القيمة الوراثية لها منخفضة بالمقارنة بالأبقار التى تمت ولادتها فى ١٩٩٠. ومثالًا لذلك الطلوقة ذات القدرة على التوريث بمقدار + ٨٠٠ كجم لبن، + ٣٥ كجم دهن لبن ، + ٣٠ كجم بروتين، - ٠.٠٥٪ نسبة دهن اللبن، صفر ٪ بروتين لبن من المتوقع أن تعطى بنات التى يزيد إنتاجها من اللبن بمقدار ٨٠٠ كجم لبن، ٣٥ كجم زيادة فى دهن اللبن، وزيادة فى بروتين اللبن مقدارها ٣٠ كجم بنسبة ٠.٠٥٪ أقل من نسبة دهن اللبن ونفس النسبة فى بروتين اللبن مثل المتوسط للأبقار التى تمت ولادتها فى ١٩٩٠.

والنظام البديل لنظام القاعدة الثابتة هو النظام الدوار rolling base مثل الذى يُستخدم فى كندا، وفى النظام الدوار يُعبر عن قيم القدرة على التوريث منسوبة إلى الكفاءة الوراثية لمجتمع الحيوانات الحالى، ولذلك يتغير هذا النظام مع كل تقييم جديد، وبذلك يُوجد بداية ونهاية لكل نوعية من النظام base وعلى سبيل المثال فإنه من السهولة مقارنة نتائج التقييمات الناجحة مع القاعدة الثابتة fixed بالمقارنة بالقاعدة الدوارة rolling، ولكن القاعدة الثابتة يمكن أن تعطى تعبيرًا خاطئًا عن التقدم إذا انتخبت الحيوانات على أساس المعلومات عن القدرة على التوريث PTA فقط. وإذا حدث لمجتمع الحيوانات تحسين سريع فإن بعض الحيوانات التى لها قدرة موجبة فى التوريث بالمقارنة بنظام القاعدة المختارة أو المحسوبة منذ بضع سنوات سوف تكون أسوأ بالمقارنة بمتوسط نوع الحيوانات الحالى، وبذلك يمكن القول أن تكرار تحديث نظم القاعدة الثابتة fixed يعتبر نظامًا وسطًا بين النظامين.

ط- تُرسل نتائج التقييمات للطلايق والأبقار والتى حققت بعض مستويات من الثقة إلى مالكى الحيوانات التى تم اختبارها وإلى وكالات تسجيل الألبان وجمعيات الأنواع ومراكز تربية الأنواع والجهات الأخرى التى تهتم بهذه المعلومات (وعادة النتائج ذات المستوى المنخفض من الثقة لا ترسل إلى مالكى الحيوانات ووكالات التسجيل للأنواع) وفى معظم البلاد يتم تسجيل القدرة على التوريث معبرًا عنها بكلٍ من كمية اللبن وكمية دهن وبروتين اللبن بالكيلوجرام وأيضًا النسبة المئوية لكل من دهن وبروتين اللبن.

ى - فى كثير من البلاد يتم حساب دليل الانتخاب وأيضًا القدرة على التوريث، وتُحسب هذه القيم تحت ثلاثة موضوعات رئيسية:

(١) الأدلة الاقتصادية: وتحسب على أساس صفات إنتاج اللبن فقط وأيضًا حساب أسباب الاختلافات المتوقعة فى القيم النقدية للبن والدهن والبروتين فى الأسواق، وأيضًا احتمالات للتكاليف المختلفة للإنتاج (وقد تُحسب على أساس القدرة على التوريث لكيلوجرام اللبن والدهن والبروتين وتحسب طبقًا للقيمة

المتوقعة فى المستقبل وتكاليف التغذية والرعاية المرتبطة بالإنتاج.

(٢) الأدلة indexes التى تُستخدم كموازين تقديرية للقدرة على التوريث PTA's لأجل إنتاج اللبن ونوعية الصفات.

(٣) أدلة انتخاب واسعة تشتمل على قياسات مباشرة والتنبؤ بتقديرات للصفات مثل القدرة على إطالة الحياة الإنتاجية Longevity والخصوبة ومقاومة الأمراض ووزن الجسم الحى وأيضًا إنتاج اللبن.

وفى انجلترا يُستخدم دليل انتخاب مشتملًا على القدرة التوريث PTA للإنتاج وأيضًا PTA القدرة على التوريث للصفات التى يمكن أن تشملها المعادلة الخطية مع إضافة صفة إطالة الحياة الإنتاجية.

وفى النوعية الثالثة من الدليل index الذي يشمل إنتاج اللبن وصفات أخرى مجتمعة معًا بصورة موضوعية اعتمادًا على قوة الارتباط الوراثى بين الصفات فى تحقيق الهدف من التربية والقيمة الاقتصادية النسبية لهذه الصفات. وفيما يلى أمثلة لهذه الصفات:

٢- صفات أخرى Other traits

وكما سبق ذكره أنه حدث زيادة فى عدد الصفات بالإضافة إلى الصفات الإنتاجية للبن وتم تسجيلها وتقييمها فى البلاد ذات المناخ المعتدل لتربية اللبن، وتأخذ نوعية التقييم مكانًا بصفة عملية فى كل هذه البلاد، ويُوجد اهتمامًا متزايدًا فى تسجيل وتقييم الصفات المرتبطة بالتناسل والصحة والقدرة على العمل وطول الحياة الإنتاجية، وفى بعض البلاد يوجه الاهتمام للصفات المرتبطة بوزن الجسم الحى وكمية الغذاء المأكول وحالة جسم الحيوان. وفى بعض البلاد يوجد وكالة وحيدة مسئولة عن التقييم الوراثى لكل الصفات، وفى بلاد أخرى عدد من التنظيمات تدخل فى هذا المجال. فمثلًا جمعيات الأنواع مسئولة عن التقييم الوراثى لنوعية الصفات فى عديد من البلاد. ويبدو أنه كلما زاد عدد الوكالات التى تدخل فى تسجيل وتقييم الصفات كلما زادت أهمية الاتصالات الجيدة والتعاون بين هذه الوكالات. وأسس وطرق التقييم الوراثى لهذه الصفات تشبه

التقييم الوراثى لصفات إنتاج اللبن. وفى بعض الحالات الطرق المستخدمة تكون أقل تعقيدًا بالمقارنة بالطرق المستخدمة فى تقييم صفات اللبن حيث أن الصفات موضع الاهتمام تُعتبر أقل أهمية. وفى حالات أخرى صغر حجم البيانات التى تدخل فى التقييم تسمح باستخدام الطرق الأكثر تعقيدًا. مثل التقييم الوراثى لأجل الصفات التى تدخل فى معادلة خطية والتى تم تسجيلها من الاخوات غير الأشقة باستخدام نموذج BLUP لعديد من الصفات، ورغم أن أولية التحليل تم إجراؤه لأجل مجموعات من الصفات المرتبطة ببعضها بدرجة أكثر أهمية من إجراء التحليل للصفات كلها معًا فى وقت واحد وذلك لتوفير الاحتياجات لإجراء التحليل بالحاسب الآلى ومثالًا لذلك جميع صفات الضرع حيث يتم تقييمها معًا فى وقت واحد وكذلك صفات القدم والأرجل يتم تقييمها معًا فى وقت واحد... وهكذا.

وطبيعة كثير من الصفات غير الإنتاجية أنها تتطلب بعض الشكل للتحويل قبل إجراء التحليل أو استخدام اعتبارات معينة لاستخدامها فى حساب القدرة على التوريث PTA ومثالًا لذلك أن وحدات القياس للصفات فى المعادلة الخطية يُعبر عنها بدرجات تقديرية (وعادة من واحد إلى تسعة)، ولذلك نتائج التقييمات الوراثية لأجل هذه النوعية من الصفات غالبًا يُعبر عنها بوحدات من الانحراف المعيارى بدرجة أكبر من وحدات قياسية ولذلك مدى الانحراف المعيارى للقيم التربوية يتراوح من - ٣ إلى + ٣ حول الأساس. ويتم تسجيل طبقات مثل سهولة الولادة وحدوث الإصابة بالمرض وبعض قياسات عن الخصوبة فى نظام صفات فى فئات categorical scale، ولقد لوحظ وجود عدد قليل من الفئات التى تُعبر عن الدرجات ونتيجة لذلك فإن توزيع هذه الصفات يمكن أن يختلف عن التوزيع الطبيعى Normal الذى فيه يتم استخدام الطرق التقليدية للقيم التربوية، ولذلك يتم فى سجلات هذه الصفات غالبًا التحويل بطريقة ما قبل إجراء التحليل ومثالًا آخر يتم فيه بنفس الطريقة عدد الخلايا الجسمية وعادة يظهر لهذه الخلايا توزيعًا ممتدًا extended سببه قليل من الحيوانات أو قطعان تعطى أرقامًا عالية جدًا، ولذلك يعتمد التنؤ عن الكفاءة الوراثية عادة على تحويل البيانات وغالبًا يتم التحويل إلى

لوغاريتمات للعدد الحقيقى للخلايا، وبعد إتمام حساب القدرة على التوريث إما أن يتم إعادة تحويلها إلى عدد الخلايا الأصلى (الأنتى لوغاريتم) أو ربما الأفضل أن يعبر عنها فى صورة النسبة المئوية المتوقعة من الزيادة أو النقص فى عدد الخلايا المتوقع لبنات الطلوقة.

وبعيدًا عن إنتاج اللبن ومعظم نوعية الصفات فإن كثير من الصفات الخاصة بالتناسل والصحة والقدرة على العمل لها مكافآت وراثية منخفضة، وهذا يعنى أن مجموعات أكبر من البنات مطلوبة للحصول منها على نتائج اختبار نسل موثوق بها. وعلى سبيل المثال لكى نحصل على اختبار نسل بدرجة ثقة ٠.٨ مطلوب توفر سجلات من حوالى ٤٠ بنتًا لأجل صفة المكافئ الوراثى لها قيمته ٠.٣٥ (للموسم الإدرار الأول)، ولكن يلزم استخدام عدد أكبر من البنات لأجل صفة مكافئها الوراثى قيمته ٠.١ (مثل بعض القياسات للتناسل ومقاومة الأمراض)، وحيث أن المصادر المتاحة لأجل إجراء الاختبار محدودة وهذا يعنى أن قليل من الطلايق يمكن أن تُختبر إذا كان الهدف الحصول على نتائج من اختبار النسل على درجة من الثقة لأجل صفات لها مكافئ وراثى منخفض، ويعتبر هذا التقييم أفضل من عدم وجود تقييم .

تاسعًا: أدلة عن إجمالى القيمة الاقتصادية

indexes of overall economic merit

فى الماضى كانت تهدف معظم مشروعات تربية ماشية اللبن إلى زيادة الدخل، وحاليًا يُوجد اهتمام كبير فى استخدام الانتخاب بصورة أكبر، ويتلخص هذا الاهتمام فى ثلاثة عوامل: العامل الأول يعود إلى توفر فائض من منتجات الألبان فى كثير من البلاد ذات المناخ المعتدل بالإضافة إلى ارتفاع تكلفة وسائل الإنتاج جعلت من الإنتاج العالى أقل إغراءًا ولذلك أصبح من الضرورى الاهتمام بتقليل التكلفة الإنتاجية، وثانيًا: يوجد اهتمام أكبر من المربين بالنسبة لصحة الحيوانات الزراعية وزيادة إنتاجيتها واهتمام كبير بالنتائج الاقتصادية المباشرة للإصابة بالمرض. ويُوجد ما يؤكد من دراسات أجريت فى عديد من البلاد أن الانتخاب لأجل إنتاج اللبن فقط يؤدى إلى ضرر لصفات الضرع واحتمال كبير لحدوث التهاب الضرع والإصابة بأمراض أخرى بالإضافة إلى ضعف

الأداء التناسلى بينما بعض هذه المشاكل يتم تعويضها بتحسين رعاية الحيوانات وتجنب التدهور فى المقام الأول. وثالثًا: تكوين مركز لمشروعات التربية فى بعض البلاد أدى إلى سهولة التسجيل المباشر لبعض الصفات الجديدة لأجل إجراء الانتخاب مثل الغذاء المأكول والأحداث الخاصة بصحة الحيوان. والأدلة الاقتصادية التى تضم إنتاج القدرة على التوريث PTAs أصبحت تُستخدم بصورة واسعة فى كثير من البلاد خلال السنوات السابقة وبذلك تُعتبر محاولة للإعلان عن قيم الأدلة السابق ذكرها مثل الدليل PIN (الدولى) فى بريطانيا العظمى، INET فى نيوزيلندا، INEL فى فرنسا، ILQ فى إيطاليا، ودليل اللبن والدهن MF$، ودليل اللبن والدهن والبروتين MFP فى الولايات المتحدة الأمريكية. ويعتبر دليل PIN فى بريطانيا العظمى معبرًا عن دليل الإنتاج فهو مبنى على أساس قيمة القدرة على التوريث PTAs فى صورة كيلوجرامات اللبن والدهن والبروتين، وكل منهم يُوزن عن طريق القيمة المتوقعة فى المستقبل. وهذا الوزن يأخذ فى الاعتبار زيادة القيمة للبروتين مقارنة بالدهن (القيمة النسبية ١.٥ : ١) وتكاليف الانتقال والتبريد.

ويأخذ مربو الماشية فى الاعتبار الحاجة إلى تحقيق أهداف التربية المتزنة ولذلك فكروا فى تربية أبقار لها مميزات إنتاجية . وفى كثير من البلاد يوجد أدلة تجمع الإنتاج ونوعيته التي تُستخدم فى تربية ماشية اللبن. ومعظم هذه الأدلة تبنى على أساس أوزان اعتباطية عن الإنتاج ونوعيته، ويوجد حاليًا اتجاه إلى احتواء الأدلة الإنتاجية لتشتمل على قياسات عن التناسل والصحة والقدرة على العمل وطول الحياة الإنتاجية، ومع مكونات عن هذه الأدلة الإجمالية يتم الوزن حسب القيمة الاقتصادية لكل منها لكى يتم التعبير عن الوضع الاقتصادى.

عاشرًا: دليل عن التحسين الوراثى وقيمته

Evidence of genetic improvement and its value

أظهرت تجارب الانتخاب فى عديد من البلاد أن المعدلات الحقيقية للتحسين يمكن أن تتحقق باستخدام الانتخاب لصفة القدرة على التوريث PTA ومدى كفاءتها، وأمكن

تحقيق معدلات التغير الوراثى بمعدل حوالى ٢٪ سنويًا فى عديد من الحالات. وأستخدمت هذه التجارب كهدف مفيد فى الأيام المبكرة لاختبار النسل ومشروعات التقييم الوراثية الدولية. كما يوجد حاليًا أدلة مباشرة متاحة كثيرة. وقد أوجد الاستخدام الواسع وانتشار التلقيح الصناعى روابط وراثية قوية بين القطعان وبين السنوات. وبذلك نحصل على متوسطات القدرة على التوريث أو القيم التربوية من تقييمات الـBLUP الدولية لأجل الحيوانات التى تم ولادتها فى سنوات ناجحة وتمدنا هذه القيم بتقديرات عن الاتجاه الوراثى الدولى. وهذا يمدنا بدليل مباشر عن المعدلات للتحسين الوراثى الذى يتم عمليًا.

ويعتبر الحصول على تحسينات وراثية فى الإنتاج مفيدًا إذا أدى إلى تحسين العائد من الإنتاج ولذلك كان التركيز فى إجراء الأبحاث فى هذا المجال والحصول على طلايق ذات القيم التربوية العالية لأجل الحصول على كيلوجرامات من الدهن بالإضافة إلى بروتين اللبن مع الرعاية والتغذية بدرجة متساوية فى القطيع المنتخب حيث تتغذى الحيوانات خلال فترة وجودها فى الحظيرة على عليقة كاملة بصفة أساسية على السيلاج والحبوب وأغذية المركزات. وهذا الغذاء تم تقديمه للحيوانات حتى الشبع واستهلكت الأبقار فى المتوسط ٢.٥ طن من أغذية المركزات سنويًا، وبذلك أمكن زيادة إدرار اللبن والمواد الصلبة باللبن فى القطعان المختارة وقطعان المقارنة، وكان الاختلاف بينهما ٢٠٪ أو حوالى ٩٠ كجم من دهن اللبن بالإضافة إلى بروتين اللبن، وهذه الأرقام قريبة جدًا من الكمية المتوقعة نتيجة الاختلافات فى أدلة النسب pedigree indexes للقطعين.

وقد تم تقييم أداء الأبقار فى ظل نظامى أغذية مختلفين لأجل إجراء اختبار للتداخل بين التركيب الوراثى ونظام التغذية، واتضح أن الأبقار فى مجموعة التغذية على الأغذية الخشنة Forage تناولت غذاءًا متساويًا مع الأبقار التى تغذت منذ بداية التجربة وبمعنى آخر بمتوسط حوالى ٢.٥ طن من الأغذية المركزة لكل بقرة فى السنة. وقد عوملت باقى الحيوانات على أساس التغذية عى نظام عالى من التغذية على العليقة الخشنة بالإضافة إلى حوالى واحد طن من الأغذية المركزة لكل بقرة خلال السنة وتبقى التغذية كجزء من التغذية الكاملة.

وقد أثبتت النتائج عن نظم التغذية أنه فى ظل نظامى التغذية العالى والمنخفض أن الأبقار التى تتميز بارتفاع الكفاءة الوراثية عامة تتميز بأداء طبيعى واقتصادى عالى بالمقارنة بالمعاصرات لها التى تتميز بأداء متوسط للكفاءة الوراثية. كما ثبت أيضًا أن استخدام طلايق ذات قدرة عالية على توريث الصفات الإنتاجية استفادت هذه الطلايق من الغذاء وتمتعت بصحة جيدة وكفاءة تناسلية عالية.

إحدى عشر: الدليل العملى للانتخاب Practical guidelines on selection

يتمتع المربون المهتمون بسجلات النسب عادة بنظرة قوية عن نوعية الحيوان المرغوب تربيته وأيضًا لديهم المعرفة والاهتمام والمشاركة فى اختيار حيوانات التربية من خلال المعلومات الكثيرة المتاحة عن الحيوانات موضع الاهتمام. وهذا يؤدى إلى إيجاد حيوانات تتلائم مع برامج التربية ، ويُعتبر هذا الاتجاه صحيًا حيث يتطلب توفر خبراء وأخصائيين فى مجال صناعة تربية الحيوان، وكذلك وجود مقاييس دولية لأجل راغبى شراء حيوانات التربية ووسائل تقييم الحيوانات مثل القدرة على توريث الصفات والأدلة الانتخابية.

وعلى العكس قد يهتم كثير من مربى حيوانات اللبن بهدف التجارة بالاستعانة بمجموعة قليلة من القوانين لمساعدتهم فى فحص البيانات المعروضة عليهم لكى يستطيعوا مناقشة بائعى السائل المنوى بالاستعانة بخبرتهم مما يؤدى إلى تربية أبقار أكثر فائدة. ورغم أن الأدوات المتاحة لأجل الانتخاب يحدث لها تحديث من وقت آخر فإنه يوجد شروط عامة لأجل إجراء الانتخاب لتحسين العائد من الأبقار. وهذه الشروط التالية موجهة بصفة أساسية للقطعان التجارية، ولكن معظمها يمكن استخدامه بواسطة المربين الذين هدفهم الأول هو تحسين الكفاءة الكلية فى الصفات الهامة تجاريًا:

١ - التأكد من نوع الماشية المستخدم أنه هو الأكثر ملائمة لأجل الظروف الإنتاجية وذلك عن طريق اختبار النتائج بالمقارنات الموضوعية للنوع والسجلات المتاحة له.

٢ - الاستخدام بصفة دائمة طلايق سبق إجراء اختبار النسل لها والحصول على نتائج مؤكدة أو استخدام مجموعة من صغار الطلايق سبق إجراء اختبار الاخوة لها -sib tested لكى تلقح العجلات التى تحل محل الأبقار المستبعدة.

٣- إعداد تقرير عن الطلايق مرتبة ترتيبًا تنازليًا على أساس الدليل المناسب الذى يُعبر عن الكفاءة الاقتصادية.

٤- إذا كان لدى المربى اعتقادًا راسخًا أن سوق بيع الحيوانات فى المستقبل سوف يتغير عن الوقت الحالى مثل التغير فى أسعار اللبن أو البيع فى مجال العجول والعجلات الزائدة عن حاجة المزرعة. عند ذلك يقوم المربى بالحد من الذكور التى لها قدرة على التوريث ضعيفة أو النوعية غير المرغوبة فى صفاتها والدفع والاهتمام بالحيوانات ذات الصفات المرغوبة، وبنفس الطريقة إذا أصيبت الأبقار بالتهاب الضرع يصبح من الضرورى الاهتمام بصفة خاصة بقياس عدد الخلايا الجسمية Somatic cells للذكور التى تتميز بالقدرة عى التوريث.

٥- استبعاد الطلايق من لستة الطلايق المرغوبة إذا كان ثمن السائل المنوى يكلف المربى ثمنًا عاليًا بالمقارنة بالكفاءة الوراثية للسائل المنوى.

٦- يُختار من الحيوانات المتبقية عدد قليل (من اثنين إلى أربعة) أى طلايق مختبرة باختبار النسل (الثقة فيها أعلى من ٧٥٪) أو عدد أكبر من ذلك (من ثمانية وأكثر) من الذكور صغيرة السن المختبرة باختبار الاخوة sib-tested لاستخدامها كل سنة أو استخدام طلايق مختبرة باختبار النسل وأيضًا مختبرة باختبار الاخوة. ومن الناحية النظرية فإن طلوقة واحدة مختبرة يمكن أن تكون كافية ولكن اختبار أكثر من طلوقة يعطى مجالًا لتجنب التزاوج بين الأفراد شديدة القرابة وبذلك تقل المخاطرة من الحصول على سائل منوى تم أخذه بالصدفة من مجموعة من الذكور مواصفات السائل المنوى لها رديئة.

٧- تجنب التزاوج بين الأفراد شديدة القرابة، كذلك تجنب استخدام طلايق لها قدرة على توريث الصفات ذات PTAs منخفضة بالنسبة لصفة سهولة الولادة (إذا كانت متاحة) أو التى معروف عنها أنها تسبب صعوبات أثناء الولادة.

٨- إذا كان لدينا فائضًا من العجلات heifer calves لتحل محل الأبقار المستبعدة لعدم صلاحيتها للتربية يجب أن يحسب دليل نسب هذه العجلات لأجل تكوين دليل عن

القيمة الاقتصادية، وبذلك يعبر الدليل عن ملائتها الوظيفية ويتم انتخاب العجلات ذات دليل النسب العالى وبذلك يمكن استخدامها لتحل محل الأبقار المستبعدة.

٩- حسن معاملة القطيع لكى يحقق خصوبة عالية وسلامة مراحل الولادة، وهذا يزيد من فرصة إيجاد بدائل من العجلات الناتجة من أحسن الأبقار فى القطيع والمختبرة باختبار القدرة على التوريث وإيجاد الأدلة المعبرة عن الصفات الجيدة.