تحسين إنتاج الصوف بالانتخاب

للدكتور فايز مرعى

مقدمة

دأبت الثورة منذ قيامها على استيراد أعداد كبيرة من أغنام المرينو ، هذا فى الوقت الذى أخذت فيه تلك الأعداد فى الازدياد عاما بعد آخر نتيجة لتناسلها ، ولما كان مستقبل استمرار هذا النوع وانتشاره فى جمهوريتنا مرهونا باستمرار الانتخاب فيه تحت الظروف السائدة فيها للحصول على سلالات جيدة الإنتاج من الصوف ، لذا فقد يكون من المفيد أن نلقى ضوءاً على دراسة طريقة تحسين إنتاج أغنام المرينو من الصوف بالانتخاب .

وعموما توجد عدة طرق لتحسين إنتاج الحيوانات الزراعية ، وإحدى هذه الطرق هى انتخاب الحيوانات الممتازة فى القطيع ثم تربيتها . ويعتمد مدى النجاح فى هذه الطريقة على قدرة المربين على اختيار الحيوانات جيدة الإنتاج . هذا ويعتقد العلماء أن درجة التحسين فى إنتاج الصوف فى المستقبل يمكن زيادتها إذا كان هناك تحديد دقيق للهدف من التحسين ، ومقاييس أكثر دقة للعوامل التى تساهم فى إنتاج الصوف .

ومن الواضح أن كمية التحسين بالانتخاب تعتمد على الفرق بين متوسط إنتاج الحيوانات المنتخبة من القطيع وتلك الخاصة بمتوسط القطيع، ولذا كان من الواجب أن تحدد أكثر الخصائص تعلقا بالإنتاج وذلك حتى تعطى اهتماما زائداً أثناء إجراء الانتخاب . ومن المعروف أن كمية التحسين فى صفة ما تقل إذا تضمن الانتخاب عديداً من الصفات فى وقت واحد ، ولذا كان من الضرورى أن يتم الانتخاب لأقل عدد ممكن من الصفات فى الوقت الواحد .

● الدكتور فايز مرعى : الاستاذ المساعد بكلية زراعة الزقازيق ، جامعة عين شمس والمنتدب رئيسا لمجلس مدينة الحسينية ، محافظة الشرقية .

ومن الضرورى أيضا معرفة ما إذا كان الامتياز فى صفة ما يستمر سنة بعد أخرى فى الحيوان المنتخب ، وإلى أى مدى ينتقل هـذا الامتياز إلى النسل. فإذا كان هذا الامتياز يستمر طول حياة الحيوان فإن التحسين فى القطيع الذى يحتوى على مثل هذه الحيوانات المتداولة مؤكد ، وبالإضافة إلى ذلك إذا انتقلت نسبة من هذا الامتياز إلى النسل فإن التحسين سيستمر أيضا فى الأجيال المستقبلة.

هذا وجوانب التحسين المذكورة سابقا تعتمد على ثلاث قواعد :

(ا) مدى الامتياز للحيوانات المنتخبة .

(ب) درجة ثبات هذا الامتياز .

(ج) مدى احتمال انتقال هذا الامتياز إلى النسل .

ويعتمد أى من جوانب التحسين المذكورة على قياس الصفات التى ينتخب لها بمنتهى الدقة، ومن الواضح أنه إذا صنف حيوان ما كحيوان ممتاز فى إنتاجه بطريق الخطأ، فإنه سوف لا يستمر فى المحافظة على امتيازه طوال حياته، ولا ينتقل هذا الامتياز إلى نسله . ولذا فإن دقة القياس تزيد من دقة الانتخاب ، كما أنها تساعد المربى على أن يتلافى الاستمرار فى تربية حيوانات تتسبب فى ضياع وقته وجهوده وموارد ثروته.

ويهدف مربو أغنام الصوف (المرينو) إلى زيادة إنتاج الصوف دون التضحية بدرجة الجودة ، ولذا فإن الصفات الأساسية التى يجب وضعها فى الاعتبار عند الانتخاب هى وزن الجزة ودرجة جودة الصوف مما يستدعى أن يركز على اختيار الحيوانات التى تمتاز بأثقل أوزان للجزة الجيدة الصوف ، والتقليل بقدر الإمكان من الاستبعاد بناء على صفات ثانوية أخرى. ولو أجرينا الانتخاب الذى يعتمد على قياسات دقيقة لصفة الامتياز فى وزن الجزة والصفات التى لها علاقة بتلك الصفة ، لوجدنا أن هذا الامتياز لن يستمر من سنة لأخرى فقط، بل ينتقل بدرجة كبيرة إلى النسل، أى يزيد الإنتاج فى حيوانات القطيع الحالية التى انتخبت وفى الأجيال المستقبلة .

وعموما فإن زيادة الإنتاج بالانتخاب تعتمد على :

(١) انتخاب حيوانات ذات فرق كبير بقدر الإمكان بين متوسط انتاجها عن متوسط إنتاج القطيع الذى انتخبنا منه هذه الحيوانات ، وهذا الاختلاف يسمى بالفارق الانتخابى Selection differential . ويعتبر تحسيناً يحصل عليه لحظة اختيار الحيوانات .

(٢) قدرة الحيوانات المنتخبة على الاستمرار فى الامتياز فى صفاتها سنة بعد أخرى أثناء حياتها (أى يوضع فى الاعتبار معامل التكرار Repeatability للصفات المنتخبة) .

(٣) مدى التحسين فى الأجيال المستقبلة ، وهو يعتمد على مدى انتقال الامتياز فى الصفات من الحيوانات المنتخبة إلى نسلها (أى يوضع فى الاعتبار قدرة توارث Heritability الصفات التى ينتخب لهـــا) . وفيما يلى شرح بالتفصيل لما تقدم .

الفارق الانتخابى Selection differential :

نفرض أن لدينا قطيعا من الأغنام عدده ٢٠ حيواناً ، وكان متوسط وزن الجزة لحيوانات ذلك القطيع كالآتى (الأوزان بالرطل) : ١١,٢ ، ١٠,٧ ، ١٠,١ ، ٩,٨ ، ٩,٧ ، ٩,٦ ، ٩,٤ ، ٩,٢ ، ٩,٠ ، ٩,٠ ، ٨,٦ ، ٨,٦ ، ٨,٤ ، ٨,٤ ، ٧,٩ ، ٧,٩ ، ٧,٨ ، ٧,٧ ، ٧,٦ ، ٧,٤ ، ٧,٤ .

فبحساب متوسط الوزن للعشرين حيواناً نجد أنه يساوى ٨,٩ رطلا ، فإذا انتخبنا الأربعة عشر حيواناً الأولى فقط نجد أن متوسط الوزن يساوى ٩,٤ رطلا ، وبذا نجد أن المجموعة المنتخبة من الحيوانات تتفوق بمقدار نصف رطل عن متوسط القطيع الأصلى . وهذا الفرق بين متوسط وزن الجزة فى الحيوانات المنتخبة ومتوسط القطيع الذى حصل عليه وقت إجراء الانتخاب هو الفارق الانتخابى .

معامل التكرار Repeatability :

يعتبر معامل التكرار مقياساً لمدى قدرة الحيوانات على أن تحافظ على امتياز

إنتاجها فى صفة ما خلال فترة حياتها ، فإذا كانت هناك حيوانات فى قطيع ما تميل لأن تحافظ على مستوى إنتاجها فى صفة معينة سنة بعد أخرى بالرغم من التغيرات فى الظروف البيئية فإن هذه الصفة تعتبر ذات معامل تكرار عال . ويعنينا أساساً فى موضوعنا صفة وزن الجزة ، ويمكن قياس المدى الذى يمكن أن تتكرر به هذه الصفة أثناء حياة الحيوان من درجة التشابه فى كمية إنتاجه السنوى من الصوف فى السنين المتتالية أثناء حياته ، وبالطبع فإن وزن الجزة سيتفاوت بوضوح من موسم لآخر للحيوان الواحد . وفيما يلى مثال يوضح ذلك :

تفرض أن لدينا ٢٠ رأساً من الأغنام وكان إنتاجها من الصوف (بالرطل) فى موسمين متتاليين كالآتى :

رقم الرأس	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
وزن الجزة فى السنة الأولى	١١,٢	١٠,٧	١٠,١	٩,٨	٩,٧	٩,٦	٩,٤	٩,٢	٩,٠	٩,٠
وزن الجزة فى السنة الثانية	٩,٢	٩,٦	٩,٠	٨,٤	٩,٠	٨,٠	٨,٣	٨,١	٨,٠	٨,١
رقم الرأس	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
وزن الجزة فى السنة الأولى	٨,٦	٨,٦	٨,٤	٨,٤	٧,٩	٧,٩	٧,٨	٧,٧	٧,٦	٧,٤
وزن الجزة فى السنة الثانية	٨,٣	٨,٠	٧,٥	٧,١	٨,٢	٧,١	٧,٠	٧,٢	٧,١	٧,٢

وبحساب متوسط وزن الجزة لكل الحيوانات فى السنة الأولى نجده يساوى ٨,٩ رطلا ، وفى السنة الثانية ٨ أرطال .

ولو حسبنا متوسط الخمسة حيوانات الجيدة الإنتاج فى السنة الأولى فسنجد

أن متوسط إنتاجها ١٠,٣ رطل بتفوق على متوسط إنتاج كل الحيوانات (٢٠ حيواناً) بمقدار ١,٤ رطل ، وسنجد فى السنة الثانية أن نفس الحيوانات تتفوق بمقدار رطل واحد عن متوسط جميع الحيوانات (متوسط إنتاجها ٩ رطل) ، أى أن تفوق الخمسة حيوانات المذكورة فى السنة الثانية كان ٧٠ ٪ (١,٠ / ١,٤ × ١٠٠) من تفوقهم فى السنة الأولى . وهذا يعبر عنه بأن معامل التكرار لوزن الجزة هو ٠,٧ ، وهذا يعنى أن الرأس من الغنم الذى يتفوق فى وزن جزته فى السنة الثانية من عمره عن المتوسط العام للقطيع بمقدار رطل واحد قد يتفوق فى وزن جزته بمقدار ٠,٧ رطل عن متوسط القطيع فى الجزات اللاحقة .

قدرة التوارث Heritability :

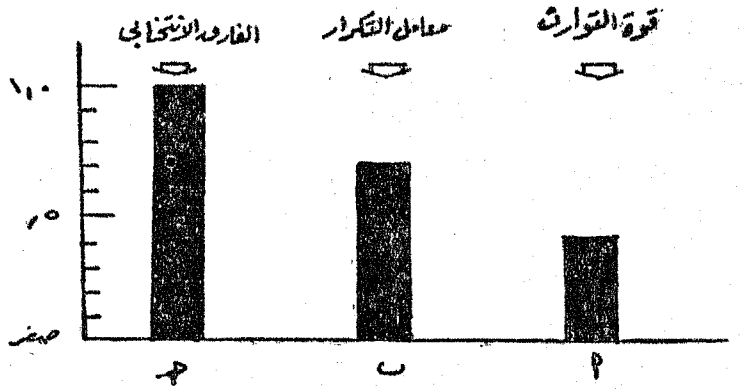
أما بالنسبة إلى قدرة التوارث للصفة فإنها تقيس الجزء الذى يعود إلى الوراثة ، أى ذلك الجزء الذى ينتقل من الآباء إلى الأبناء من الفارق الانتخابى ، هذا والجزء المتبقى ينسب أساسا إلى البيئة .

وتختلف قدرة التوارث للصفات المختلفة بدرجة محسوسة . وتعبر قدرة التوارث عن المدى الذى يمكن أن تنتقل به الصفات المختلفة من الآباء إلى الأبناء ، ويمكن تصنيف قيم قدرة التوارث للصفات فى الحدود الآتية :

قدرة توارث منخفضة : أقل من ٠,١٥
قدرة توارث متوسطة : من ٠,١٥ إلى ٠,٣٠
قدرة توارث مرتفعة : أعلى من ٠,٣٠

ووزن الجزة يعتبر صفة ذات قدرة توارث مرتفعة فى أغنام المرينو (قد تكون من ٠,٣٠ — ٠,٤٠ أو أكثر) ، ويبين الرسم البيانى التالى (شكل ١) مقارنة بين قيم الفارق الانتخابى ومعامل التكرار وقدرة التوارث فى المثال الذى سبق شرحه .

ولو فرضنا أن قدرة التوارث لصفة وزن الجزة هو ٠,٤٠ ، كما أننا لو لقحنا كبشا يتفوق بمقدار رطل واحد فى وزن الجزة مع نعاج تتفوق أيضا بمتوسط قدره



(أ) النسبة من تفوق الآباء الذى ينتقل الى الأبناء .
(ب) النسبة من التفوق التى تستمر طوال حيـــاة الحيوانات المنتخبة
(جـ) تفوق الحيوانات المنتخبة لحظة الانتخاب .

شكل (١) : الفرق بين قيم الفارق الانتخابى ومعامل التكرار وقدرة التوارث

رطل واحد عن متوسط القطيع ، فإنه يتوقع أن النسل الناتج يتفوق بمقدار ٠,٤٠ رطل فى متوسط وزن الجزة عن متوسط القطيع قبل الانتخاب ، أى أن الجيل التالى يحدث به تحسين وراثى مقداره ٠,٤٠ رطل ، وهى درجة التحسين من جيل إلى التالى. ولكن الأغنام تأخذ أكثر من سنة لاستبدال جيل مكان التالى ، ولهذا فإن درجة التحسين الوراثى السنوى تكون أقل . ويعتمد مقدار هذا التحسين على الوقت الذى يأخذه الاستبدال من سنين ، أى على الوقت الذى تستغرقه الأبناء لتصل إلى العمر الذى كانت عليه آباؤها عند ولادتها (وهو مايعرف بفترة الجيل Generation interval) . ولما كان قطيع التربية يحتوى على نعاج وكباش وأبنائها فى أعمار مختلفة ، فإن متوسط عمر الأغنام التى تعطى أبناء هو العامل المهم . فإذا افترضنا أن متوسط هذا العمر أربع سنوات (وهو متوسط فترة الجيل فى الأغنام) فإن التحسين الوراثى السنوى يصبح مقداره ربع التحسين فى الجيل ، وفى المثال السابق الذى قدر فيه التحسين الوراثى فى وزن الجزة بمقدار ٠,٤٠ رطل فى الجيل يكون التحسين الوراثى السنوى ٠,١٠ رطل .

ولذا فإن قيمة قدرة التوارث لأى صفة هو الأساس للتحسين فى الأجيال المقبلة ، والذى يسمى بالتحسين الوراثى Genetic improvement ، وهو يختلف

عن التحسين فى القطيع الحالى ، ونتائج التحسين الوراثى متراكمة Cumulative ، أى أن التحسين الذى يحصل عليه فى أى جيل يضاف إليه قيم التحسين فى الأجيال السابقة . وعموما يمكن أن يقال إن التحسين بالانتخاب يتوقف على :

(ا) مستوى قدرة التوارث للصفة التى ينتخب لها .

(ب) متوسط عمر الآباء عندما تولد أبناؤها .

(ج) حدود التفوق الذى يكتسب بمجرد إجراء الانتخاب (الفـــارق الانتخابى) .

ومن الناحية العملية فإن الفارق الانتخابى هو الأكثر أهمية للمربى حيث يمكنه السيطرة عليه بدرجة كبيرة ، وكذلك الحال تقريبا بالنسبة لمتوسط عمر الآباء ، حيث إنه كلما كانت نعاج التربية صغيرة السن كان استبدال الأجيال الحالية بنسلها المحسن أسرع ، وبهذه الطريقة فإن درجة التحسين الوراثى ستزداد ، ولو أنه إذا أريد إبقاء متوسط عمر التربية منخفضاً فلا بد أن تجرى فى قطيع التربية الحديث السن عملية الاستبعاد (أى يكون عمق الانتخاب Intensity of selection) بشدة أقل ، وهذا يقلل من الحدود الممكنة لتفوقها ، ولذا فإنه من الضرورى من أن يفاضل بينهما (سيأتى شرح هذه النقطة فيما بعد) ، كما يمكن تأكيد التحسين بزيادة الدقة فى القياس .

هذا والمدى الذى يختار فيه الحيوانات المتفوقة عن متوسط القطيع العام (أى الفارق الانتخابى) ، يعتمد على عوامل ثلاثة يمكن تنظيمها جميعاً بواسطة المربى ، وهى :

(أولا) دقة القياس فى عملية الانتخاب .

(ثانيا) النسبة المنتخبة من الحيوانات .

(ثالثا) عدد الصفات التى ينتخب لها — وتلك سبق ذكرها — ولكنها ذات أهمية كبيرة .

أولا — دقة القياس :

عند عمل مقارنة بين كمية التحسين الذى يمكن تحقيقه بالتحكيم بالعين (تقسيم القطيع إلى رتب Classing) وبين ذلك الذى يمكن تحقيقه بالانتخاب المبنى على وزن الجزة ، يتضح أن القياس الدقيق يزيد التحسين بدرجة كبيرة . ولإثبات ذلك أجرى تقسيم قطيع يتكون من ٦٤٠ نعجة عند عمر ١٨ شهراً إلى رتب مختلفة ، وفيما يتعلق بالحيوانات المفروض استبعادها فقد أجرى ترقيمها ووضع على كل منها علامة ولم تنفصل عن القطيع ، وعند الجز أجرى وزن كل جزة بمفردها وسجلت الأوزان كل سنة ، وحددت رتبة كل جزة وثمن الرطل لكل منها وذلك لمدة خمس سنوات ، حتى يمكن حساب العائد من كل نعجة . وبذا كان من الممكن مقارنة امتياز الحيوانات التى تم انتخابها على أساس وزن الجزة عند عمر ١٨ شهراً بتلك التى انتخبت على أساس التحكيم بالعين وذلك طوال حياتها فى إنتاج الصوف ، وكذلك فى مقدار الدخل من تلك الحيوانات .

وقد وجد أن مقدار الزيادة فى وزن الصوف الفعلى عند إجراء استبعاد النعاج على أساس التحكيم بالعين يساوى ثلث الزيادة التى حصل عليها بالانتخاب على أساس وزن الجزة ، ولو أن التحكيم بالعين أدى إلى تحسين أكبر فى جودة الصوف Wool quality ، وكانت نتيجة التحكيم بالعين زيادة قدرها نصف العائد النقدى عما فى حالة إجراء الانتخاب على أساس وزن الجزة ، وبمعنى آخر فإن كفاءة إجراء التحكيم بالعين فى هذا الاختبار أثبت أنه يساوى فقط ثلث كفاءة إجراء الانتخاب بالوزن وذلك فى زيادة وزن الجزة وبكفاءة قدرها ٥٠ ٪ فى زيادة العائد من النقود . وبذا فإن التحسين فى وزن الجزة فى القطيع الحالى يمكن أن يتضاعف ثلاث مرات تقريباً إذا استبدل التحكيم بالعين بالانتخاب بالوزن ، ولو أنه من الضرورى من الناحية العملية أن تستبعد بالعين بعض الخصائص غير المرغوبة . هذا وإذا أجرى جزء من الاستبعاد بالفحص الأولى بالعين ، ثم أتبع بالاستبعاد على أساس وزن الجزة فإن مقدار التحسين يمكن أن يضاعف على الأقل .

وإذا كانت هناك صفة لا يمكن قياسها بدقة ، أو إذا كانت قيم معامل التكرار أو مستوى قدرة التوارث لها منخفضة لأسباب أخرى غير الدقة ، فإن هناك طرقا أخرى يمكن استعمالها لزيادة دقة الانتخاب ، وإحدى هذه الطرق هى أن يجرى

الانتخاب على أكثر من مقياس ، فمثلا يمكن إجراء الانتخاب على أساس متوسط وزن الجزة فى سنتين متتاليتين .

وهناك طريقة أخرى تستعمل فى انتخاب الطلوقة Sire إذا كانت قدرة التوارث لصفة ما منخفضة القيمة ، وهى أن يفحص الإنتاج لعدد من أقاربه ، وفى العادة تكون الأقارب التى تفحص هى نسله (الاختبار بالنسل Progeny testing) أو أخوته غير الشقيقة أو أخواته غير الشقيقات (ويمكن أن يسمى بانتخاب الأخوة غير الأشقاء (Half-sib test)، ولو أنه يوجد بعض العيوب التى تصحب مثل هذه الاختبارات ، هى :

(ا) يصحبها عمل كثير فى تنظيم التزاوج الذى يتم على أساس النسب .

(ب) يوجد فى الاختبار بالنسل وقت كبير ضائع قبل أن يمكن قياس النسل وبالتالى الحكم على كفاءة الطلوقة المختبرة ، وفى الوقت نفسه فإن مقدار التحسين السنوى ينقص فعلا بزيادة عمر الطلوقة .

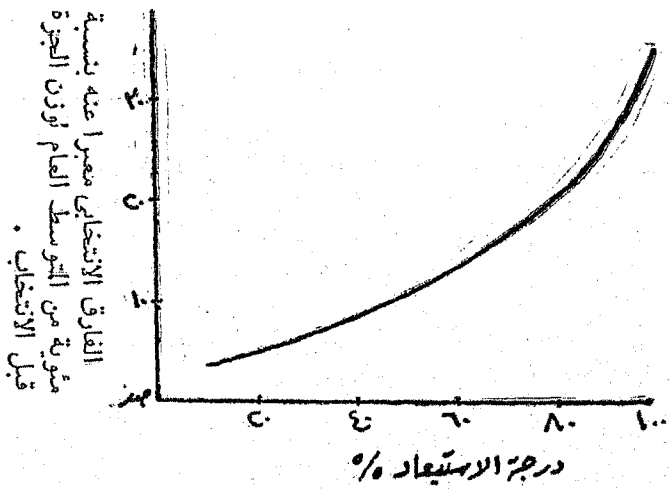
وعموما عند اختيار الطلائق من مجموعات كباش أجرى رعايتها فى ظروف بيئية موحدة ، فإنه من الأيسر والأكثر فائدة أن يبنى الانتخاب على أساس قياس إنتاجها الفعلى (أى اختيار الحيوانات الأثقل فى أوزان جزاتها). وهذه الطريقة هى المعروفة بالانتخاب المباشر الفردى Individual or Mass selection. (هذا ويجرى هذا النوع من الانتخاب فى الصفات التى يمكن قياس مظهرها على الطلوقة وهى الصفات غير المرتبطة بالجنس على أن تكون تلك الصفات ذات قدرة توارث عالية) .

ثانيا — النسبة المنتخبة :

من الواضح أنه كلما كانت النسبة المستبعدة من قطيع ما كبيرة ، زاد متوسط امتياز الحيوانات التى تنتخب ، فمثلا فى المثال الذى ذكر سابقاً وضح أن الفارق الانتخابى (فى إنتاج السنة الأولى) كان ٥٠ر٠ رطل عندما كانت النسبة المستبعدة ٣٠٪ والمنتخبة ٧٠٪ أى عند انتخاب الأربعة عشر حيوانا الأولى من العشرين

وهى حالة تطابق حالة الانتخاب فى النعاج . أما إذا كانت النسبة المستبعدة من الحيوانات ٩٥٪ (وهى أن ينتخب الحيوان الأول فقط كما يحدث فى حالة إجراء الانتخاب فى الكباش) فإن الفارق الانتخابى يصبح ٢,٣ رطل وهو رقم عال بالنسبة لما سبق ذكره .

ومن الممكن أن يحسب نظريا التفوق الذى يتوقع من أى نسبة استبعاد ، والنتائج التى يحصل عليها من مثل تلك الحسابات ترى فى الرسم البيانى التالى (فى حالة النعاج) . فإذا استبعد ١٠٪ من القطيع كلية على أساس وزن



شكل (٢) : مقدار التحسين الذى يحتمل الحصـــول عليه من نسب الاستبعاد المختلفة فى حالة النعاج .

الجزة فإن الـ ٩٠٪ المتبقية ستكون ذات جزات صوف أثقل بمقدار ٢,٥٪ فى المتوسط عن المتوسط العام للقطيع قبل إجراء الاستبعاد ، وبمعنى آخر إذا كان متوسط وزن الجزة فى قطيع ما هو عشرة أرطال قبل إجراء عملية الاستبعاد فإن الحيوانات المنتخبة سوف تصبح ذات جزات وزنها ١٠,٢٥ رطل فى المتوسط أى بزيادة مقدارها ٠,٢٥ رطل فى وزن الجزة ، هذا وإذا استبعد ٣٠٪ من الحيوانات فإن التحسين يصبح ٦,٥٠٪ ، وفى حالة استبعاد ٩٥٪ من الحيوانات فإن التحسين يساوى ٢٧٪ من متوسط وزن الجزة ، وبناء عليه فإن الفارق الانتخابى يعتمد أساساً على نسبة الحيوانات المنتخبة . ولذا فإن قيمة التحسين

فى الكباش تكون دائماً أعلى بكثير عما فى النعاج، وعادة فى القطعان التى توجد تحت يد المربى فإن الصوف المنتج من الكباش يكون ذا أهمية قليلة نظراً لقلة عددها، ولكنها تؤثر بدرجة كبيرة على الأجيال المقبلة عما فى حالة الأمهات، وهذا لايعود إلى أن الكبش يساهم بمقدار أكبر من النعجة فى التركيب الوراثى للأبناء (حيث إن كلا من الأبوين يساهم بدرجة متساوية فى هذه الناحية) ولكن يرجع إلى زيادة الفارق الانتخابى فى الآباء الذكور عن الإناث. ولذا كان من الواجب أن يعمل المربى جاهداً على إجراء معدل استبدال عال فى حيواناته، والطريقة للوصول إلى ذلك تكون برفع نسبة ولادات المثنية فى القطيع، أو بزيادة عدد ولادات التى يحصل عليها من كل نعجة أثناء حياتها، وهذا الإجراء الأخير سيؤدى إلى كبر سن النعاج بالقطيع مما ينقص من كمية التحسين الوراثى السنوى، كما أن النعاج الكبيرة السن تنتج كمية من الصوف أقل حيث يقل إنتاج الصوف فى القطيع الحالى، وبذا كان من الضرورى — كما ذكر سابقاً — أن يقوم المربى بالمفاضلة بين ماتقدم حيث إنه لاتوجد قواعد ثابتة يمكن اتباعها.

ثالثا — عدد الصفات :

فيما تقدم أخذنا فى اعتبارنا صفة واحدة وهى صفة وزن الجزة عند حساب التحسين بالانتخاب، ولنرى الآن ماذا يحدث لدرجة تحسن القطيع فى هذه الصفة إذا اعتمد الانتخاب على صفات أخرى بجانبها.

نرجع مرة أخرى إلى القطيع الذى يتكون من ٢٠ حيوانا، ولكن نفترض أنه أجرى استبعاد النماذج الرديئة من الحيوانات (الدرجات لصفات نموذج الحيوان هى: جيدة «ج»، ومتوسطة «م»، ورديء «ر») وتلك ذات درجات الجودة للصوف Quality number أقل من ٦٠، بجانب استبعاد ٣٠٪ من الحيوانات على أساس صفة وزن الجزة فى الحيوانات المبينة فى الصفحة التالية. ومعنى ذلك أن تستبعد الحيوانات التى أرقامها ٥ و١٣ و١٦ و ١٨ و٤ و١١، ويكون نتيجة ذلك أن معدل الاستبعاد يزيد عن ٣٠٪ ويصبح متوسط وزن الجزة للأربعة عشر حيوانا الباقية مساويا ٨,٩ رطل، وهو نفس متوسط الوزن للقطيع قبل الانتخاب، وبذلك فإنه لاينتظر أن يحصل على أى تحسين بالانتخاب إذا أجرى على الأساس الأخير.

رقم النعجة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
وزن الجزة	١١،٢	١٠،٧	١٠،١	٩،٨	٩،٧	٩،٦	٩،٤	٩،٢	٩،٠	٩،٠
درجة جودة الصوف	م	ج	ج	م	د	ج	ج	ج	م	م
نموذج الحيوان	٦٤	٦٦	٦٦	٦٠	٦٤	٦٦	٦٦	٦٤	٦٦	٦٦
رقم النعجة	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
وزن الجزة	٨،٦	٨،٦	٨،٤	٨،٤	٧،٩	٧،٩	٧،٨	٧،٧	٧،٦	٧،٤
درجة جودة الصوف	ج	م	د	ج	م	د	ج	د	م	م
نموذج الحيوان	٦٠	٦٤	٦٤	٦٤	٦٦	٦٦	٦٤	٦٦	٦٦	٦٦

وفى الواقع يمكن أن يحصل على أقصى تحسين ممكن فى وزن الجزة بواسطة الانتخاب إذا أجرى على أساس صفة وزن الجزة فقط ، أى تستبعد الحيوانات التى أوزان جزاتها منخفضة فقط ، ولو أن هذه القاعدة لا يمكن تطبيقها كما هى بدون تغيير من الناحية العملية ، حيث توجد خصائص غير مرغوبة يجب استبعادها مثل الجزات الشاذة (غير المطابقة لطرز الصوف الذى تنتجه أغنام القطيع) ، أو الجزات الملونة وغيرها ، إلا أنها تقلل من مقدار التحسين الممكن فى إنتاج الصوف .

وفيما يلى مناقشة الأهمية النسبية لبعض الصفات التى يجب أخذها فى الاعتبار عند الانتخاب .

تعتمد أهمية أية صفة على الهدف الذى يرمى إليه المربى ، ويهدف مربو أغنام المرينو إلى زيادة إنتاج الصوف الجيد النوع ، بالإضافة إلى ارتفاع عدد

الحملان التى ينتجها القطيع . وعموما فإن الصفات التى يجب أخذها فى الاعتبار عند الانتخاب يمكن وضعها فى ثلاث مجموعات كما يلى :

(١) مجموعة الصفات التى تساهم مباشرة فى وزن الجزة (مكونات وزن الجزة) :

(ا) فيما يتعلق بالصوف : عدد ألياف الصوف فى وحدة المساحة ، متوسط قطر الليفة — متوسط طول الخصلة .

(ب) فيما يتعلق بجسم الحيوان : الحجم — درجة وجود ثنيات الجلد .

(٢) مجموعة صفات قد يكون لها تأثير مباشر أو غير مباشر على كمية أو جودة الصوف:

(ا) فيما يتعلق بالصوف : نسبة المحصول المئوية — جودة الصوف — عدد التجعيدات فى وحدة الطول — التباين فى قطر الليفة وطول الخصلة — الملمس Handle — كمية المواد الغريبة — اللون — الميل لصفات الشعر .

(ب) فيما يتعلق بجسم الحيوان: مدى انتشار الصوف على أطراف الحيوان — مدى انتشار الصوف على الوجه — البناء العام — الفكوك .

(٣) مجموعة الصفات التى قد تؤثر فى إنتاج الحملان :

عمر النعجة — ولادة التوائم — الولادة المبكرة للحملان — حالة الضرع — حجم النعجة — غطاء وجه النعجة .

وسنناقش الأهمية النسبية للصفات السابقة من ناحيتين :

(أولا) من ناحية أهميتها الاقتصادية ، حيث إنها تختص إما بكمية الصوف الفعلية أو بمستوى جودته وبالتالى بثمن الرطل .

(ثانيا) من ناحية أهميتها الوراثية ، حيث إن بعض الصفات ذات قدرة توارث أعلى من غيرها ، وبالتالى تستجيب بدرجة أسرع للانتخاب . وفيما يتعلق بالنقطة الأخيرة فإننا نحتاج أن نعرف المدى الذى يؤثر فيه الانتخاب لصفة ما فى الصفة الأخرى أو بمعنى آخر مدى العلاقة بين الصفات .

هذا وفيما يلى قدرة التوارث للصفات التى تتعلق بإنتاج الصوف :

(١) صفات ذات قدرة توارث مرتفعة (أعلى من ٠,٣٠) :

وزن الصوف الخام — وزن الصوف النظيف — حجم جسم الحيوان البالغ — درجة وجود ثنيات بالجلد — عدد الألياف فى وحدة المساحة — سمك الألياف — طول الخصلة — عدد التجعيدات فى وحدة الطول من الليفة — درجة انتشار الصوف على الوجه .

(٢) صفات ذات قدرة توارث متوسطة من (٠,١٥ — ٠,٣٠) :

وزن الحيوان عند الفطام — جودة الصوف .

(٣) صفات ذات قدرة توارث منخفضة (أقل من ٠,١٥) :

حالة الحيوان (مثل مقدار تسكون اللحم) — ولادة التوائم .

وتظهر فى المجموعة الأولى مكونات وزن الصوف وكلها مبينة تحت الصفات ذات قدرة التوارث المرتفعة ، وبعض مكونات صفة وزن الجزة عبارة عن صفات جسمية للحيوان ، وبعضها صفات فى الصوف ، والزيادة فى إحداها ستؤدى إلى الزيادة فى وزن الصوف .

وتعتبر زيادة وزن الجسم ، وعدد الألياف فى وحدة المساحة ، وطول الخصلة كلها وسائل مرغوبة لزيادة وزن الجزة ، إلا أن الزيادة فى بعض الصفات الأخرى تعتبر غير مرغوبة ، فمثلا يلاحظ أن الزيادة فى ثنيات الجلد Skin wrinkles يجعل عملية الجز صعبة ، كما يصحب وجودها خصل صوف قصيرة الطول ومحصول قليل من الصوف النظيف وحجم جسم صغير ، وزيادة سمك الليفة عامل آخر غير مرغوب فيه لأن درجة الجودة تقل وبالتالى يقل السعر .

وفى المجموعة الثانية ذكرت الصفات التى قد يكون لها تأثير مباشر أو غير مباشر على وزن الجزة . هذا وزيادة غطاء الأطراف وزيادة غطاء الوجه بالصوف يسببان زيادة فى وزن الجزة ، ولكن الزيادة الكبيرة فى غطاء الوجه يسبب عمى الصوف Wool blindness .

وبعض صفات الصوف فى المجموعة الثانية لها أهمية اقتصادية من ناحية أنها تؤثر على سعر الصوف ، فمن المعروف أن عدد التجعيدات فى وحدة الطول تدل بدرجة كبيرة على درجة الجودة للصوف — التى على أساسها يقدر سعر الرطل — ولو أن

العلاقة بين تجعيدات الألياف وسمكها ضعيفة ، وعموما فإن عدد التجعيدات يكون قليلا فى الصوف القوى Strong wool بدرجة أكبر مما فى الصوف الناعم، ولكن فى حدود داخل طرز Type الصوف الواحد لا تكون عدد التجعيدات مرشداً قوياً على سمك الألياف .

وفى المجموعة الثالثة ذكرت الصفات التى تؤثر على إنتاج الحملان والتى يمكن وضعها فى الاعتبار عند الانتخاب ، وقد تقدم ذكر تأثير متوسط عمر قطيع التربية على درجة التحسين بالانتخاب ، ووضح أيضا أن زيادة نسبة الحملان التى يحصل عليها تعطى فرصة أكبر للاستبعاد أى لزيادة عمق الانتخاب . هذا وعدد الحملان المفطومة معبر عنها كنسبة مئوية من النعاج التى أجرى تلقيحها ترتفع حتى تصبح عمر النعجة خمس سنوات ثم تظل ثابتة حتى يصبح عمر النعجة حوالى ثمانى سنوات ، ثم تنقص حتى عمر تسع سنوات ، إلا أنه فى الحالة الأخيرة فإن النسب تكون أحسن من تلك الخاصة بالنعاج صغيرة السن .

ومستوى جودة الحملان له علاقة أيضا بعمر النعجة ، فمثلا نسل النعاج صغيرة السن يكون أصغر فى الحجم ، حتى وعندما يصل هذا النسل إلى سن النضوج Adult فإن ما ينتجه من الصوف يكون أقل مما فى النسل الناتج من نعاج كاملة النضج . ويبدو أن أوزان الفطام تنقص بعد أن تصل النعجة ثمانى سنوات من العمر ، ولو أن أوزان الفطام للنسل الناتج من نعاج سنها تسع سنوات تكون أحسن من تلك الخاصة بالنسل الناتج من نعاج صغيرة السن .

وزيادة نسبة التوائم تؤدى إلى الزيادة فى النسبة المئوية لولادة الحملان ، وذلك لأنه ولو أن نسبة النفوق تكون عالية بين التوائم فإنها لا تصل إلى ضعف قيمة النفوق فى الحملان الفردية ، ومن المؤكد أن ولادة التوائم تتأثر بدرجة كبيرة بالبيئة . وتزداد نسبة ولادة التوائم بازدياد عمر النعجة حتى تصل إلى خمس سنوات ، ثم تظل ثابتة حتى عمر ثمانى سنوات ثم تأخذ فى النقصان ، وإذا كان معامل التكرار لصفة إنتاج التوائم عاليا بدرجة كبيرة فى قطيع ما من الأغنام فإنه من الممكن أن يجرى الانتخاب على السجلات المبكرة للنعاج حيث يحتمل أن تكون أكثر قابلية لإنتاج توائم فى حياتها بعد ذلك .

ويمكن بإنقاص الفقد فى الحملان إعطاء الفرصة لإجراء انتخاب عميق ، وبالتالى زيادة التحسين المنتظر فى القطيع ، ويمكن بصفة عامة إنقاص عدد الحملان التى تنفق بدرجة كبيرة بتطبيق أسس الرعاية السليمة أكثر من تطبيق الانتخاب .

الخلاصة

ونخلص من كل ماتقدم إلى أننا لو وضعنا فى الاعتبار إنتاج كمية من الصوف ذات درجة جودة مرغوبة ، بالإضافة إلى الحصول على عدد معقول من الحملان فإنه يجب أن نتبع الآتى :

(١) أن يجرى الانتخاب أساسا على صفة وزن الجزة .

(٢) يوجه بعض الاهتمام إلى مكونات وزن الصوف ، علماً بأن زيادة الوزن يجب ألا تكون بزيادة صفة غير مرغوبة مثل وجود ثنيات فى الجلد .

(٣) يوجه بعض الاهتمام إلى الصفات التى تؤثر فى درجة جودة الصوف إلى الحد الذى يجعل العائد النقدى يزداد بدرجة مجزية .

(٤) يجب توجيه بعض الاهتمام إلى رفع نسبة ولادة الحملان .

(٥) أن تجرى القياسات بدقة .

(٦) أن يجرى الانتخاب لأقل عدد ممكن من الصفات .

* * *