

الباب الرابع

بعض أساسيات الوراثة والتربية

حدث تقدم كبير خلال القرن الأخير في مدى التطور في تربية الماشية، ومع ذلك فلا زالت هناك آفاق واسعة لمزيد من التنمية ، والهدف الرئيسى من التربية هو الحصول على الحيوانات الممتازة ، مع التقليل على قدر الامكان من تكاليف الانتاج .

وتنطبق القوانين الوراثية على الماشية مثل غيرها من أنواع الحيوانات الزراعية ، وإن كانت في الأولى أقل مرونة في يد الانسان نظرا لطول الأجيال بالاضافة الى أن الابقار لاتلد عادة في كل مرة سوى فردا واحداً وبالرغم من أن معلوماتنا الحالية عن علم الوراثة ليست كاملة ، إلا إن مدى التقدم في التحسين سوف يكون سريعا ومؤكدا ، ولقد كانت تربية الحيوان في الماضى فنا ، ولكنها ستكون في المستقبل فنا وعلم .

ويرجع تأسيس مبادئ الوراثة الحديثه الى منسل (١٨٢٢-١٨٨٤) ، والمعروف أن العوامل الوراثية تقرر الميزات الفردية للحيوانات ابتداء من شكل الجسم الى لون الشعر ، ويعرف تغيير العامل الوراثى بالطفرة التى يعتبر حدوثها نادرا .

ويمكن تقسيم الصفات الموروثة الى قسمين ، يعود أحدهما الى الزوج واحد أو زوجين من العوامل الوراثية (الأليلومورفية) وتعرف بالصفات الوصفية ويتحكم فى الاخرى أزواج عديدة من العوامل ، وتعرف بالصفات الكمية

وهناك عدد قليل من الصفات الوراثية في الماشية التي تعتبر طريقة تورثها مندلية بسيطة (صفات وصفية) ، ومن هذه الصفات لون غطاء الجسم الأسود وعدم وجود القرون في حالة الأبردين أنجس ، ولون الوجه الأبيض في المرفورد ، وهذه الصفات مندلية سائدة يحكم كل منها زوج واحد من العوامل الوراثية ، وأن كل خلية تكاثرية تحتوى على نصف عينة العوامل الوراثية التي لهذا الحيوان ، ونلاحظ في الصفات الوصفية ، وجود حدود فاصلة مميزة حين تقسيم الحيوانات تبعاً للشكل الظاهري لها ، في حين أن هذا التقسيم في حالة الصفات الكمية ، لا يكون حاداً ، وأن الأفراد بالنسبة لهذه الصفات تكون متدرجة ، ومتداخلة ، وأن الاختلاف بينها يكون في درجة ظهور الصفة .

ويجب علينا في حالة الصفات الكمية ، أن نفرق بين الأثر المضيف للعوامل الوراثية ، والأثرات عن هذا النظام ؛ نظراً لوجود العوامل الوراثية السائدة ، والمتفوقة ، والسيادة قد تكون تامة ، وذلك حينما يكون الأصل والمخلوط لا يمكن لنا أن نميز بينهما . $AA=Aa$ ، وتكون السيادة جزئية إذا كان المخلوط Aa قريباً من الأصل السائد AA ، أكثر مما هو إلى الأصل المتنحي aa ، كما أمكن توضيح أن المخلوط قد يفوق الأحسن من الأصل $Aa > AA$ ، ويعرف ذلك بالسيادة الزائدة . وأما درجة سيادة أى حامل وراثي على أليله (K) ، فيمكن تقديرها على أساس مقياس ظاهري تبعاً للمعادلة الآتية :

$$K = \frac{2 Aa - AA - aa}{AA - aa}$$

وفي حالة عدم وجود سيادة تامة ، فإن $Aa = \frac{AA + aa}{2}$ ، وفي هذه

الجملة تصبح K تساوى صفر، وأما في حالة السيادة التامة ، فإن $AA=As$ ،
وتصبح K تساوى واحد ، وتقع K بين صفر وواحد في حالة السيادة
الجزئية ، بينما تزداد قيمة K عن واحد في السيادة الزائدة .

وتقع كثير من الصفات الاقتصادية الهامة في الحيوانات الزراعية تحت
هذه المجموعة من الصفات ، ومن أمثلة ذلك الخصوبة ، وسرعة الزيادة في
الوزن ، والكفاءة في هذه الزيادة ، وإنتاج اللحم ، وميزة الذبيحة .

الطرق الاحصائية لقياس الصفات الكمية

ونظرا لأن التقسيم المظهرى لا يكون محددًا في حالة الصفات الكمية .
ولكنه يتدرج في اختلافاته بين الحد الأدنى والأقصى ، لهذا أوجدت طرق
رياضية لقياس أو وصف المجموعة ، وستعرض فيما يلى إلى بعض هذه
الطرق بمثال توضيحي لإنتاج اللبن في ٥ بقرات (جدول ١) .

جدول (١) : معدل إنتاج اللبن في خمسة بقرات

الانحراف من المتوسط $x - \bar{x}$	مربع الانحراف x^2	معدل الإنتاج (ألف رطل) $\bar{x}$	الابصار
٢ -	٤	٣	أ
٠	٠	٥	ب
٢ +	٤	٧	ج
١ -	١	٤	د
١ +	١	٦	هـ
	١٠	٢٥ $\sum x$	
		١٣٥ $\sum x^2$	
		٥ $\bar{x}$	

(وتعتبر $\sum$ في هذا الجدول عن حاصل جمع)

ومن هذه البيانات يمكن حساب :

١ - المتوسط : بقسمة المجموع على العدد $= \frac{٢٥}{٥} = ٥$ ألف رطل،

وبلخص هذا المتوسط النتائج في قيمة واحدة ، وهذه القيمة متوسطة بين القيم الفردية ، وعندما نأخذ عينات أخرى من نفس المجموع ونستخرج المتوسط ، نجد أن المتوسطات تختلف عن بعضها بدرجة بسيطة عما هو عليه بين القيم الفردية ، ولذلك كانت الثقة في المتوسطات أكبر نسبياً ، وبأقوى استعمالها في وصف مجاميع القيم الفردية ، التي تتكون من المجموعة العامة .

٢ - المدى : وهو مقياس تقريبي للاختلافات داخل المجموعة ، ويمكن الحصول عليه بإيجاد القيمة الصغرى والقيمة الكبرى في القيم التي تحت الاعتبار ، والعييب الرئيسى في المدى في استعماله كمقياس للاختلافات ، أنه يعرض بدرجة كبيرة إلى اختلافات الصدفة أو أخطائها ، وتزداد مثل هذه الاختلافات كلما زاد حجم العينة ، ونلاحظ أن المدى في إنتاج اللبن هو $7-3=4$ ألف رطل لبن ، وهذا أبلغ وصفا للعينة مما لو قلنا أن المتوسط هـ ألف رطل لبن فقط .

٣ - التباين : ويمثل مجموع مربع الانحرافات مقسوما على عدد القيم (n) ناقص واحد ، وهو ١ مقسوما على ٤ ، ويمكن استنتاجه أيضا من العلاقة:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}{n-1}$$

$$2750 = \frac{\frac{2(20)}{0} - 135}{1-0} = \text{التباين}$$

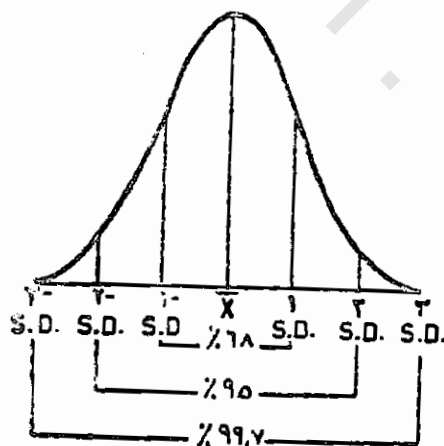
والتباين مقياس للاختلافات ، ويمكن بطرق احصائية معينة ، فصله إلى مكوناته المختلفة ، كما يمكن بتحليل هذا التباين تقدير نسبة الاختلافات التي تعود إلى الوراثة ، والاخرى التي ترجع إلى البيئة في المجموعة .

٤ - الانحراف القياسي : وهو مقياس أكثر دقة لاختلافات المجموعة عن المدى، ويمكن استعماله بكفاءة مع المتوسط لوصف المجموعة ، وهو عبارة عن الجذر التربيعي للتباين ، وفي حالة وجود الماكينات الحاسبة ، يمكن أيضا استخدام المعادلة الآتية لاستخراجه :

$$S. D. = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n - 1}}$$

$$1.0581 = \frac{\frac{2(20)}{0} - 130}{1 - 0} \sqrt{\quad} =$$

وبين الشكل (٢)، كيف نستعمل الانحراف القياسي والمتوسط في وصف الاختلافات في المجموعة ، فالمتوسط زائد أو ناقص انحراف قياسي واحد ، يضم تقريبا ٦٨ ٪ من الافراد في المجموعة ، والمتوسط زائد أو ناقص وحدتين من الانحراف القياسي ، يضم تقريبا ٩٥ ٪ من أفراد المجموعة ،



شكل (٢) : منحنى التوزيع الطبيعي ، الذي يبين كيف يمكن استعمال المتوسط والانحراف القياسي في وصف الاختلافات في المجموعة

وبمعنى آخر ، فانتا نتوقع ان حوالى ٥ ٪ من الافراد تقع فى نطاق خارج هذا المتوسط بعد اضافة أو طرح هاتين الوحدتين .

٥ - الانحراف النسبى او معامل الانحراف : ويعتبر وسيلة أخرى لتوضيح مدى الاختلاف فى مجموعة معينة ، ومعادلته هى $S. D. / \bar{x}$ ويضرب فى ١٠٠ ، ليكون فى النسبة المئوية ، وبذلك يعبر عن الجزء أو نسبة الانحراف القياسى إلى المتوسط ، ومن هنا كان له استعمال هام فى مقارنة الاختلافات فى مجموعتين لا توجد صلات بينهما ، فمثلا إذا كان الانحراف النسبى لإنتاج اللبن فى ماشية المناطق الحارة ٥٠ ٪ ، وماشية المناطق المعتدلة ٢٠ ٪ ، فانه يمكن لنا أن نقرر وجود اختلافات أكبر فى ماشية المناطق الحارة ، عما فى الماشية الأوربية فى المناطق المعتدلة ، ويمكن أن تتم المقارنة بين مجاميع أخرى بنفس الطريقة .

٦ - الخطأ القياسى : والعادة أننا نستعمل عدداً محدوداً من الأفراد وذلك فى تجارب الحيوانات الزراعية ، وبهنا فى هذه الحالة أن نضع حدوداً تبين مجال المتوسط للعينة ، ومدى الاعتماد عليه كتقدير لمتوسط المجموع ، والمعادلة المستعملة فى هذه الحالة هى :

$$S. E. = \frac{S. D.}{\sqrt{n}}$$

ويمكن لنا استعمال الخطأ القياسى مع متوسط العينة لوصف المتوسط الحقيقى لعدد لاحصر له من المتوسطات ، التى يرجع مصدرها إلى مجموع القيم الكلية ، وهذا معناه أن متوسط العينة زائد أو ناقص انحرافين قياسيين ، يضم ٩٥ ٪ تقريبا من هذه المتوسطات ، وبمعنى آخر يمكن لنا أن نقرر

وجود ٥ احتمالات من كل ١٠٠ ، أن المتوسط الحقيقي لعدد لاحتصاه من المتوسطات التي ترجع في مصدرها إلى مجموع القيم الكلية ، قد يقع في نطاق خارج متوسط العينة ، زائداً أو ناقصاً اثنين من الانحراف القياسي لها ، والعادة عند تسجيل النتائج ، أن يوضع متوسط العينة ومعه الخطأ القياسي بالزائد والناقص .

وإذا حصلنا على متوسطين لعينتين كبيرتين ، مستقلتين عن بعضهما ، فإنه يمكن تقدير الانحراف القياسي للفرق بينهما ، والمعادلة المستعملة هي :

$$\sqrt{(S. E._1)^2 + (S. E._2)^2}$$

وإذا كان الفرق بين المتوسطين في العينتين يفوق مرتين على الأقل ، الانحراف القياسي للفرق بينهما ، فإنه يمكن أن نقبل وجود اختلاف حقيقي باحتمال ٥ ٪ .

التلازم

ويوضح هذا المقياس الطريقة التي تميل بها صفتان أن يتمشيان في سلوكهما معاً ، ويقال أن تلازم الصفتين موجبا ، إذا كانا يتمشيان في نفس الاتجاه ، بمعنى إذا ازداد أحدهما ، فإن الآخر يزداد ، وإذا نقص أحدهما ، فإن الآخر ينقص ، ويقال أن تلازمهما سالبا ، إذا كانا يتمشيان في اتجاهين عكسيين ، أي إذا ازداد أحدهما فإن الآخر يقل ، وبذلك فإن معامل التلازم يقع ما بين صفر ، ± 1 .

وترتبط أهمية نتيجة هذا المعامل على قيمته والأعداد الداخلة في تقديره ، وفيما يلي المعادلة التي تستعمل للحصول على معامل التلازم البسيط :

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{\sum x^2 - (\sum x)^2/n} \sqrt{\sum y^2 - (\sum y)^2/n}}$$

حيث أن x هي كل ملاحظة فردية للمتغير x ، y كل ملاحظة فردية للمتغير y ، n هي عدد الملاحظات لكل متغير ، $\sum$ هي حاصل جمع كافة الحالات لكل متغير ، أو أزواج متغيرة ، وفيما يلي مثال لتوضيح طريقة حساب معامل التلازم البسيط في حالة وزن الجسم وإنتاج اللبن في الأبقار (جدول ٢) .

جدول (٢) : وزن الجسم وإنتاج اللبن في الأبقار

الأبقار	الوزن (١٠٠ رطل) (x)	إنتاج اللبن (١٠٠ رطل) (y)	مضروب (y).(x)
١	٧	٣٠	٢١٠
٢	٩	٥٠	٤٥٠
٣	١٠	٧٠	٧٠٠
٤	٨	٤٠	٣٢٠
٥	٦	٦٠	٣٦٠

$$\sum xy 2040 \quad \sum y 250 \quad \sum x 40$$

$$\sum y^2 13500 \quad \sum x^2 330$$

$$\bar{y} 50 \quad \bar{x} 8$$

وبتطبيق المعادلة واستعمال البيانات في جدول (٢) ، يكون معامل التلازم كالتالي :

$$0.400 = \frac{\frac{(200)(40)}{0} - 2040}{\sqrt{\frac{(200)}{0} - 13000} \sqrt{\frac{(40)}{0} - 330}}$$

ويمكن اختبار واقعية قيمة (r) في العينة باستخراج (t) من المعادلة:

$$t = r \sqrt{(n - 2) / (1 - r^2)}$$

والاستعانة بجداول معينة .

خط الارتداد

يحتمل وجود اختلاف واضح بين الملاحظات الزوجية وبعضها ، كما في وزن الحيوان وإنتاج اللبن في المثال السابق (جدول ٢) ، وبالرغم من ذلك فإنه يمكن الحصول على خط الارتداد أو الاعتماد وتمثله المعادلة الآتية :

$$y = a + b x$$

ونحصل على (b) في المعادلة كما يلي :

$$b = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x) \cdot (\sum y)}{n}}{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}$$

وتبعا للاحصائيات التي في جدول (٢) نجد أن معامل الارتداد :

$$r = \frac{\frac{(200)(40)}{0} - 2040}{\sqrt{\frac{(40)}{0} - 330}} =$$

وتعبر (b) أيضا عن انحدار خط الارتداد ، أو عدد وحدات التغير في y لكل وحدة تغير في x . وتعبر (a) في المعادلة عن تقاطع y ، نظرا لأن خط الارتداد سوف يعبر الأحداثى الرأسى y في هذه النقطة ، عندما تكون x تساوى صفر ، ونحصل على (a) من المعادلة :

$$a = \bar{y} - b \bar{x}$$

وفي الامكان رسم خطى ارتداد ، وذلك حين وجود متغيران ، ولكن يتوقف الاختيار بينهما والاستعمال على مدى اعتماد إحدى الصفتين على الأخرى ، وتفيد معادلة الارتداد في تقدير قيمة y حين معرفة قيمة x ، وذلك بالتعويض .

وتستخدم الطرق الاحصائية المتقدمة لوصف توزيع الأفراد في المجموعة وهذه الطرق بسيطة ، وهناك اعتبارات أخرى احصائية يمكن استخدامها في العلوم البيولوجية ، وتشمل وسائل تحديد أهمية الاختلافات بين المتوسطات ومدى التلازم الوراثى أو البيئى بين صفتين أو أكثر ، وفصل التباين الكلى إلى مسبباته الوراثية والبيئية ، ونحتاج إلى هذه الطرق وغيرها في دراستنا المتقدمة في تربية الحيوان .

الاختلافات في الصفات الاقتصادية

يشير الاختلاف ، إلى التباين الذي يمكن ملاحظته أو قياسه في الحيوانات لصفة معينة ، وتساعد هذه الاختلافات المربي على انتخاب الافراد التي تستعمل في التربية ، والمعروف أن هذه الاختلافات لا ترجع كافة الى العوامل الوراثية ويجب علينا في تربية الحيوان ، أن نعرف على الطرق التي نقدر بها الاختلافات الوراثية في المجموعة .

وترجع الاختلافات المظهرية بين الحيوانات إلى الوراثة ، والبيئة ، أو إلى التفاعل بينهما ، ونوضح فيما يلي أهمية كل منها :

الاختلاف الوراثي : ويعرف الجزء الوراثي من الاختلافات المظهرية في الصفات الكمية في المجموعة بالتباين الوراثي ، ويرمز له (σ^2_H) ، ويرجع إلى اختلاف العوامل الوراثية التي بدأ بها الفرد حياته ، ومع أن العوامل الوراثية قد تختلف في الطريقة التي تؤثر بها في المراحل المختلفة من عمر الحيوان ، فإن التركيب الوراثي يتحدد مع الإخصاب ، ويستمر كذلك حتى تنتهي حياته ، مع استثناء حدوث الطفرات ، ويرجع التباين الوراثي إلى تفاعل أنواع مختلفة من العوامل الوراثية التي تكون مضيضة أو غير مضيضة في طبيعتها ، ولذلك فإن الصورة المظهرية للفرد ترجع إلى التأثير الفردي للعوامل الوراثية ، وتأثيرها وهي في تكوينات مختلفة مع غيرها ، ويتعذر في الوقت الحاضر المعرفة التامة للتركيب الوراثي للحيوان ، فيما عدا بعض الصفات التي ترجع إلى زوج واحد من العوامل ، وإن كنا نتمكن من الحصول على تقدير عن نوع أو وضع وتكوين هذه العوامل في الفرد في المجموعة ، وذلك بملاحظة الحالة المظهرية له أو للحيوانات التي لها قرابة به .

الاختلاف البيئي : والواضح ان الاختلافات لها أهمية كبيرة في تربية الحيوان ، ويعرف الجزء البيئي من الاختلاف السكلي باسم التباين البيئي ، ويرمز له (σ^2_E) ، وتشمل البيئة عوامل كثيرة ، كالأمراض ، والغذاء ، وتأثير الحرارة ، والحوادث ، وكل ما يتعرض له الفرد من وقت الاخصاب الى الموت .

تفاعل الوراثة والبيئة : ويعبر تفاعل الوراثة والبيئة ، عن أن الحيوانات التي لها تركيب وراثي معين ، قد تنتج بدرجة ، مرضية في بعض البيئات عن الأخرى ، وبمعنى آخر فان البيئة قد تسمح بظهور الميزات الوراثية في النوع أو السلالة ، بينما لا تساعد بيئات أخرى على تكشفها ، ويجب على المربي أن يعرف مدى أهمية التفاعلات الوراثية البيئية ، وذلك يساعد في الإجابة على التساؤل ، عما اذا كان انتخاب الحيوانات للتحسين تحت ظروف معينة ، سوف ينتج عنه أيضا تحسينا وراثيا تحت ظروف أخرى ، وتبين من الدراسات على ماشية اللبن ، أن درجة تصنيف نتاج طلائق اللبن تكون متشابهة حين تغذية بناتها على مستويات مختلفة ، وقد أمكن الحصول على بيانات عن تفاعل الوراثة والبيئة في بعض التجارب على الثوران ، فقد انتخبت سلالتان من القطيع الأساسي ، تبعا للوزن في عمر ٩ أسابيع ، وكانت تغذية إحدى السلالتين حتى كفايتها ، وتغذية الأخرى ٧٥ ٪ من الاحتياجات اللازمة ، وكان ذلك في مرحلة ٣ - ٩ أسابيع من العمر ، وقد ازداد الوزن تحت تركيز الانتخاب في ذات السلالتين ، ثم تبادلت التغذية بينهما على المستويات المختلفة بعد ٥ ، ٦ ، ٨ أجيال من الانتخاب ، وظهر من النتائج أن تحسين سرعة النمو على المستوى الغذائي العالي لم يحقق تحسينا في هذه الصفة على المستوى الغذائي المنخفض ، بينما حمل التحسين الوراثي لسرعة النمو على المستوى المنخفض تحسينا له أهميته على المستوى المرتفع .

وتقوم بعض محطات التجارب في الوقت الحاضر بدراسة التأثير الوراثي البيئي ، وإلى أن تظهر نتائج هذه الدراسات ، يجب اعتبار أن هذا التفاعل هاما ، وأن علينا انتاج وانتخاب الحيوانات التي تستعمل في التربية ، تحت نفس الظروف التي سوف يستعمل نتاجها فيها .

أهمية الوراثة والبيئة

وكثيرا ما يتردد التساؤل عما اذا كانت الوراثة أو البيئة أكثر أهمية من الأخرى ، في تكشف الصفات الاقتصادية ، والواقع أن مناقشة هذا الموضوع في هذه الحالة ، لن يكون له قيمة كبيرة ، فإن أفضل التراكيب الوراثية ، لن تؤدي الى أحسن النتائج في القطعان ، إلا اذا عملنا على توفير البيئة الملائمة ، حتى يمكن للحيوانات أن تصل الى أقصى انتاجها تبعاً لتكوينها ، كما أن الأنواع النقية المحسنة ، التي لا يعنى بتفديتها ورعايتها ، يكون انتاجها ومظهرها رديفاً ، ومع ذلك ، فإن أفضل الظروف البيئية الممكنة ، لن تستطيع تكوين القطيع الممتاز ، إلا اذا كانت التراكيب الوراثية المناسبة موجودة في الحيوانات .

وقد فاقت درجة العناية بالظروف البيئية مدى الاهتمام بالتراكيب الوراثية ، وذلك في الماضي ، وإن كان هذا الاتجاه قد تغير في الوقت الحاضر حيث يعنى المربي بكلاهما ، وتعتبر البيئة المناسبة هامة من الناحية الاقتصادية ، وتوضع الحيوانات تحت الظروف البيئية التي تسمح بالكشف عن العوامل الوراثية المرغوبة التي تحملها لصفة معينة ، ومن الأمثلة المتطرفة لذلك ، هو انتخاب الأفراد لزيادة مقاومة الأمراض ، وما يتبعه من ضرورة تعريض الحيوانات إلى الأمراض المعنية ، حتى يمكن التعرف على أكثرها مقاومة .

ويجب حين مقارنة الحيوانات وبعضها ، أن نراقب على قدر الإمكان ، تأثير الظروف البيئية ، حتى نتعرف على مدى الاختلافات الوراثية ، ويمكن توضيح ذلك إذا أدركنا أن الاختلاف المظهرى للحيوان ، يرجع الى التباين الوراثى ، (σ^2_H) ، والتباين البيئى (σ^2_E) ، وأن نسبة الاختلاف الذى يعود الى التركيب الوراثى يساوى التباين الوراثى مقسوما على التباين الكلى ويعبر عنه كالآتى :

$$\frac{\sigma^2_H}{\sigma^2_H + \sigma^2_E} \text{ مضروبا فى } 100$$

وإذا فرضنا أن (σ^2_H) يساوى ٢٠ وحدة ، وأن (σ^2_E) يساوى ٢٠ وحدة ، فإن نسبة التباين الذى يعود الى التركيب الوراثى يصبح :

$$100 \times \frac{20}{20 + 20}$$

أو ٥٠ ٪ ، وإذا تمكن لنا خفض قيمة الأختلافات البيئية مقدار ١٠ وحدات ، فإن نسبة التباين الذى يعود الى التركيب الوراثى يصبح :

$$100 \times \frac{20}{10 + 20}$$

أو ٦٧ ٪ .

وعندما نعدل وزن الفطام فى العجول أو العجلات التى بالقطيع ، الى نفس العمر ، والجنس ، وعمر الأم ، فإننا بذلك نقلل من الاختلافات البيئية بين الأفراد ، ويصبح جانبا كبيرا نسبيا من باقى التباين فيما بينها ، يعود الى اختلاف التراكيب الوراثية ، وبذلك فإن الحيوانات الممتازة بعد عمل هذه التعديلات ، تكون عادة ممتازة فى تراكيبها ، وما يترتب على ذلك

من زيادة الدقة في انتخاب الأفراد التي تحتوي على العوامل الوراثية أو تركيباتها المرغوب فيها .

معامل التوريث

ويعبر معامل التوريث عن الجزء من التباين الكلى في المجموعة الذي يعود الى التركيب الوراثي ، ونستطيع الحصول على التباين البيئي بطرح نسبة معامل التوريث من ١٠٠ ، ويمكن أن نشير هنا الى أن معامل التوريث يرتبط مع الاختلافات بين الأفراد أو المجموعات ، وبذلك عندما نذكر معامل توريث صفة ما ، فالتناقص للجزء من الاختلافات في هذه الصفة ، في المجموعة ، والتي تعود الى التركيب الوراثي ، ولهذا إذا كان معامل توريث انتاج اللبن ٢٥ ٪ ، فليس معنى ذلك أن ٢٥ ٪ من انتاج اللبن يعود الى التركيب الوراثي للحيوان ، وأن ٧٥ ٪ الباقية تعود الى البيئة ، ولكن هذا معناه أن ٢٥ ٪ من الاختلافات بين الافراد في انتاج اللبن في القطيع تعود الى التراكيب الوراثية ، ٧٥ ٪ ترجع الى البيئة .

ومعامل التوريث له اعتباران ، أحدهما الكروكي والآخر الدقيق ، ويعبر المعنى الدقيق عن العوامل الوراثية التي لها غالبا أثر مضيف ، بينما يعبر المعنى الكروكي عن كافة تأثيرات العوامل الوراثية التي تشمل العوامل السائدة والمتفوقة وذلك بجانب تأثيرات العوامل المضيفية ، وقد تختلف قيمة معامل التوريث تبعاً للطرق التي تستعمل في الحصول عليه ، وتعتمد طرق التقدير على تحديد المدى الذي تكون به الأفراد التي بينها وبين بعضها قرابة متشابهة .

ويعتبر معامل التوريث مرتفعاً عندما تزيد قيمته مثلاً عن ٣٥ ٪ ويكون

منخفضا اذا كان يقل مثلا عن ٢٥ ٪ ، ومع ارتفاع معامل التوريث لصفة ما ، فانه يصبح التلازم بين الحالة المظهرية والتركيب الوراثي للأفراد ، في المتوسط ، عاليا ، ويكون الانتخاب على أساس الحالة المظهرية مجديا ، ويؤدي تلقى الأفراد الممتازة مع بعضها الى نتائج مرضية ، ويساعد هذا المعامل أيضا في تقدير التحسين الذى يمكن تحقيقه بالانتخاب لصفة معينة .

تقدير درجة التقدم في التربية : ويمكن للتمرين على الطريقة التى نستعمل فيها معامل التوريث في عمليات التربية التطبيقية أن نذكر الأمثلة الآتية :

(١) ماشية اللحم - اذا بلغ معدل الزيادة اليومية في وزن التاج في أحد القطعان ١٥ رطلا ، وكان مدى هذا المعدل يتراوح بين ١-٢ رطلا ، وأن هناك عددا كافيا من التاج الممتاز الذى يمكن الانتخاب فيه للاستبدال في التربية ومعدل سرعة نموه ١٥ رطلا يوميا ، فما هى الكمية من هذه الزيادة في الوزن (١/٤ رطل فوق المتوسط يوميا) التى يحتمل أن تنتقل من الآباء السريعة الزيادة في الوزن ؟ ويمكن الاجابة تدريجيا عن ذلك كالاتى .

أولا : ١٥ - ١٥٠ = ٢٥٠ رطلا ، وهذه الكمية تمثل تفوق العجول المنتخبة (ذكور واثاث) على المجموعة التى تنتمى اليها ، ويعبر عنها بالفارق الانتخابي .

ثانيا : اذا اعتبرنا أن معامل توريث سرعة الزيادة اليومية في الوزن ٤٦ ٪ . فمعنى ذلك ان ٤٦ ٪ من ٢٥ ٪ رطلا ، ينتظر أن تكون الميزة الوراثية للحيوانات التى أبى عليها المربي للاستبدال ، وأن ٥٤ ٪ الباقية تعود الى الظروف البيئية .

ثالثا : ٢٥ × ٤٦ = ١١٥ رطلا ، وهذا معناه أن الحيوانات

جدول (٣) : تقدير مدى التقدم في التحسين في أحد قطعتان ماشية اللحم

الصفات الاقتصادية الهامة	معدل إنتاج القطيع	الأفراد المتخفية الاستبدال	الفارق الاختصاصي	معامل التسوية (%)	الإنتاج المتظر في الجيل التالي
معدل وزن ولادة العجول ، رطل	٦٠٠	٧٠	١٠	٤٥	٦٤٥
معدل وزن الفطام ، رطل	٤٠٠	٤٥٠	٥٠	٢٦	٤١٣
معدل تقييم الهيئة عند الفطام ، درجات تقييم *	٣ درجة	٢ درجة	٣ درجة	٣٢	+ ٣ تقريبا
معدل الزيادة اليومية في الوزن ، رطل	١٥	١٧٥	٢٥	٤٦	١٦١٥
معدل الكفاءة في التحويل الغذائي ، رطل	٧٥٠	٦٥٠	١٠٠	٣٩	٧١١

التي أبقي عليها المربي ، تعتبر متفوقة وراثيا في سرعة الزيادة اليومية في الوزن بمقدار ٠.١١٥ رطلا ، بمقارنتها بالمجموعة التي تنتمي إليها .

رابعا : ١٥٠ + ٠.١١٥ = ١٦٥ رطلا ، وهو احتمال الزيادة اليومية في الوزن في نتاج الجيل التالي .

وبين جدول (٣) . سرعة التحسين الوراثي لبعض الصفات الهامة في أحد قطعان اللحم .

* (وتوجد نظم مختلفة لتحديد درجات التقييم ، وتدرج بعض هذه النظم التي نحن بصدددها من أعلاها الى أدناها كالآتي : ١ ، ١ - ، ١ ، ٢ + ، ٢ - ، ٢ + ، ٣ - ، ٣ + ، ٤ - ، ٤ + ، وتتراوح درجات تقييم ١ - ١٠٠ بين ٩٨ - ١٠٠ ، ٩٥ - ٩٧ ، ٩٢ - ٩٤ بالترتيب ، ودرجات تقييم ٢ - ٢٠ ، ٢ - ٨٩ ، ٩١ - ٨٦ ، ٨٨ - ٨٣ ، ٨٥ - بالترتيب ... وهكذا . ويتراوح معدل التقييم للحيوانات التي تنتخب للاستبدال في أغلب الحالات تحت هذه الظروف من ١ - ٢ فوق المتوسط ، ومعنى ذلك أن الزيادة المنتظرة في الهيكلة في الجيل التالي تكون حوالي ٣٥ ٪ فقط من هذه القيمة ، ومن الطبيعي أن الأساس الموضح هنا للتقييم يمكن تطبيقه على أي نظام قياسي آخر للتدرج أو التصنيف .)

(ب) هاشمية اللبن - والمعروف في انتاج اللبن أن ٢٠ - ٣٠ ٪ تقريبا من فرق الإنتاج في القطيع يعود الى التراكيب الوراثية ، لذلك اذا كان لدينا بقرة تنتج ٣٦٠ رطلا من الدهن ، ومستوى انتاج القطيع الذي توجد به ٣٣٠ رطلا ، ولقحنا هذه البقرة مع طلوقة من نفس النوع ، فان النتاج الأتى يزيد انتاجها عن متوسط انتاج القطيع بمقدار ١٢ رطلا .

ويمكن تفصيل ذلك كالآتي .

متوسط انتاج الآباء
(بعد التعديل للعمر)
= ٣٦٠ رطل / دهن

متوسط انتاج القطيع
= ٣٢٠ » »

الفرق بين معدل انتاج الآباء

ومتوسط انتاج القطيع
= ٤٠ » »

معامل توريث انتاج الدهن
= ٣٠ %

التحسين الوراثي = ٤٠ × ٣٠ % = ١٢ رطل / دهن

الانتاج المتظر للنبات
= ٣٢٠ + ١٢ = ٣٣٢ رطل / دهن

المعامل التكرارى

وجاءت أهمية الظروف البيئية مع الدراسات التى يمكن بها معرفة المعامل التكرارى أو معامل التلازم للصفات ، ويوضح هذا المعامل فى ماشية اللبن مثلا ، مقدرة الحيوان على أن يكرر انتاجه فى مواسم الحليب المختلفة ، فنظرا لان التركيب الوراثى للحيوان لا يتغير من موسم حليب الى آخر ، لذلك فان أى تغير ما بين المواسم المختلفة للحليب ، يعود الى الظروف البيئية .

ويعبر المعنى الثانى لهذا المعامل عن النسبة من اختلافات السجلات الفردية التى يحتمل أن تظهر بين سجلات المستقبل فى حالة اثنين من الحيوانات ، وبذلك اذا فرضنا أن المعامل التكرارى لوزن النتاج الأول للابقار فى عمر ١١٤ يوما هو ٣٥ % ، لهذا اذا كان وزن النتاج الأول فى هذا العمر لأحد الأمهات ٣١٨ رطلا ، وورن نتاج آخر فى هذا العمر للأم الثانية فى

مثل هذه الولادة ٢٧٢ رطلا ، فيمكن لنا الاستدلال على أن الاختلاف المتظر لوزن التاج في المستقبل في هذا العمر بين كلا الحيوانين هو ١٦ رطلا (وهذا ٣٥ ٪ مضروبا في ٤٦ التي تمثل الفرق بين كلا وزني التاج في الولادة الأولى في الحاليتين) ، ويمكن التطلع الى هذه الحقائق وغيرها بالتفصيل في شكل (٣) .

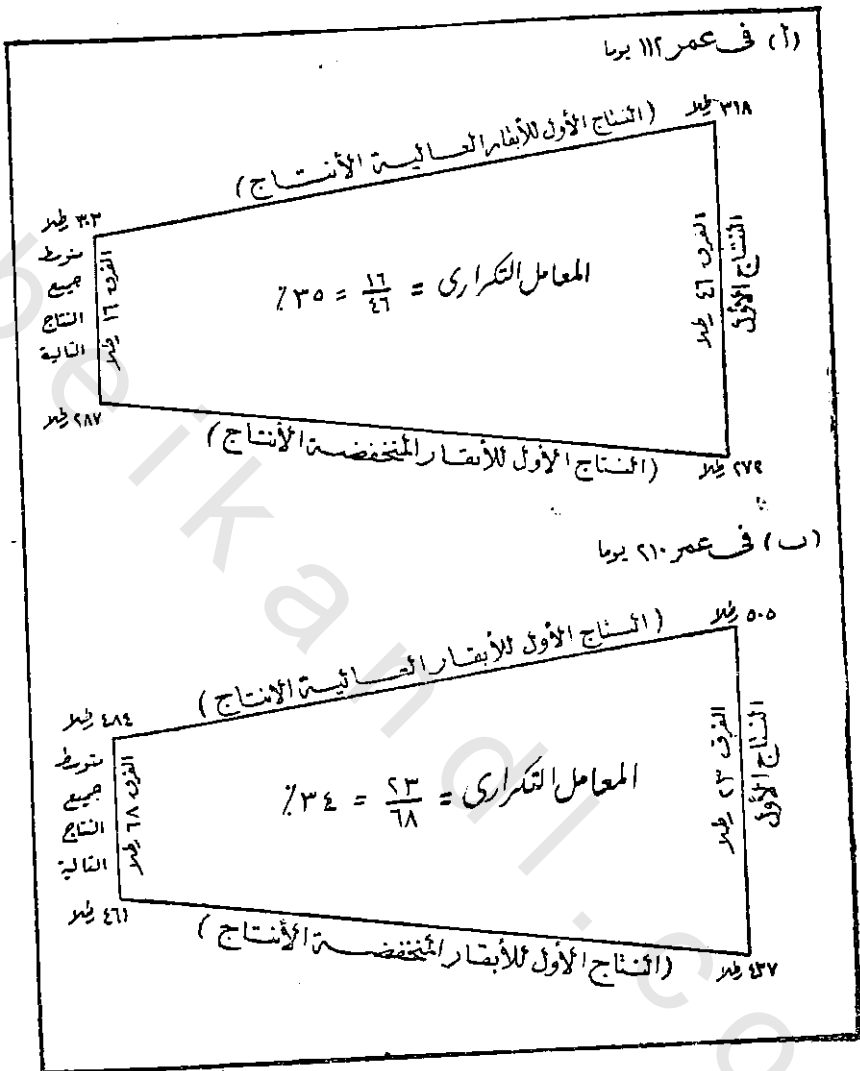
وتفيد المعلومات التي نحصل عليها عن المعامل التكرارى للصفات في الانتخاب للانتاج في المستقبل ، واذا كان المعامل التكرارى للصفة ماليا ، أمكن استبعاد الحيوانات على أساس سجل الانتاج الأول لها ، وذلك لتحسين السجل العام للقطيع في العام القادم ، وبالإضافة الى ذلك ، فإن نتاج الحيوانات الممتازة تعطى له الأفضلية حين الانتخاب بين الحيوانات التي نحتاج اليها في الاستبدال ، ولقد اتضح من نتائج الدراسات ، أن المعامل التكرارى لانتاج اللبن أو الدهن ٥٠ ٪ ، لذلك اذا كان انتاج بقرة من اللبن ٩٠٠٠ رطل ، ومتوسط انتاج القطيع الذي توجد به ٨٥٠٠ رطلا ، ومع إعتبار أن العمر ليس له تأثير على الانتاج أو أننا عدلنا له ، فإن حساب انتاج البقرة في الموسم التالى يكون كالآتى :

متوسط انتاج البقرة من اللبن (بعد التعديل للعمر) = ٩٠٠٠ رطلا
 متوسط انتاج القطيع = ٨٥٠٠ »
 الفرق بين متوسط انتاج البقرة ومتوسط انتاج القطيع = ٥٠٠ »
 المعامل التكرارى لانتاج اللبن = ٥٠ ٪
 الجانب المتكرر من الفرق في الانتاج

$$٥٠٠ \times ٥٠ = ٢٥٠ \text{ رطلا}$$

الانتاج المتظر للبقرة في موسم الحليب التالى

$$٨٧٥٠ = ٨٥٠٠ + ٢٥٠ = \text{رطلا}$$



(شامبرز وآخرون ١٩٥٦)

(شكل ٣) : المعامل التكراري لوزن العجول في عمر ١١٢ ، ٢١٠ يوما ، وذلك بحساب معامل ارتداد معدل وزن العجول في جميع الولادات التالية على وزنها في أول ولادة .

ويساعد المعامل التكرارى أيضا فى تحديد الطريقة التى تتبعها فى تنظيم توزيع الحيوانات فى مجموعات فى تجارب التغذية ، فإذا كان المعامل التكرارى للصفة عاليا ، يكون من الأهمية توزيع نتاج كل طلوقة أو أم بالتساوى بين المجموع المختلفة ، وإلا إذا جاء نتاج أحد الآباء فى مجموعة ، ونتاج الأخرى فى مجموعة ثانية ، فيحتمل أن يعود الاختلاف بين المعاملات إلى التباين الوراثى ، ولا يكون لهذه الطريقة فى تكوين المجموعات أهميتها إذا كان المعامل التكرارى للصفة منخفضا .

وفيد المعامل التكرارى فى الاستدلال على عدد السجلات ، التى يجب الحصول عليها من الحيوان قبل الحكم عليه لاستبعاده من القطيع أو استعماله فى التربية ، فالمعروف مثلا أن المعامل التكرارى لوزن القظام فى ماشية اللحم ٤٧٪ ، ولعدد الأفراد فى الولادة فى الأغنام ١٣٪ ، ويمكن لنا تقدير المعامل التكرارى للصفة حين وجود أكثر من سجل واحد للحيوان، وذلك باستخدام المعادلة الآتية :

$$R = \frac{nr}{1 + (n-1)r}$$

حيث أن R هى المعامل التكرارى لأكثر من سجل واحد ، (r) المعامل التكرارى للسجلات الفردية ، (n) عدد السجلات المتوفرة لهذا الغرض ، وقد استخدمت هذه المعادلة لحساب المعامل التكرارى لوزن القظام فى الماشية وعدد الأفراد فى البطن الواحدة فى الأغنام ، وذلك من ٦-١ سجلات (جدول ٤) .

جدول (٤) : المعامل التكرارى لوزن القطام فى ماشية اللحم وعدد
الافراد فى البطن الواحدة فى الاغنام

المعامل التكرارى (%)		
عدد السجلات	وزن القطام فى ماشية اللحم	عدد الافراد فى البطن الواحدة فى الاغنام
١	٤٧	١٣
٢	٦٤	٢٣
٣	٧٣	٣١
٤	٦٨	٣٧
٥	٨١	٤٣
٦	٨٤	٤٧

ويبدو من جدول (٤) ، أنه يمكن لنا استبعاد الابقار فى ماشية اللحم على أساس وزن القطام لأول نتاج وذلك بنفس الثقة التى يمكن بها استبعاد الأمهات فى الاغنام على أساس عدد الافراد فى البطن الواحدة حين وجود ست سجلات .

وفيد الحصول على معدل الانتاج طول الحياة ، فى تحديد مقدرة بعض الافراد على تكرار المستوى العالى من الانتاج خلال فترة طويلة من الزمان ، ويكون لذلك الأهمية فى تربية الحيوان ، ويجب أن تكون السجلات التى يبنى عليها هذا التقدير صحيحة على قدر الامكان ، ومعدلة لتأثير بعض العوامل البيئية ، وذلك قبل مقارنة الافراد التى بالقطيع ، وقد

أمكن اقتراح معادلة لتعديل سجلات الأبقار التي لها عدد مختلف من هذه السجلات ، إلى نفس الأساس ، وبذلك نحصل على المقدرة الإنتاجية المحتملة للحيوان ، ويعبر عن هذه المعادلة بالآتي :

$$PPA = \frac{n r}{1 + (n - 1) r} X + \bar{X}$$

حيث أن .

PPA المقدرة الإنتاجية المحتملة للحيوان

n عدد السجلات المتوفرة للحيوان

r المعامل التكرارى للسجلات الفردية

x متوسط إنتاج الحيوان مطروحاً منه متوسط إنتاج القطيع

$\bar{x}$ متوسط إنتاج القطيع

(لش ١٩٤٥)

وتفيد البيانات التي يمكن الحصول عليها باستخدام هذه المعادلة في استبعاد الاناث من القطيع ، حينما يكون هناك اختلاف كبير فيما بين أعمارها وعدد سجلاتها .

ويكون متوسط الإنتاج طول الحياة الأهمية في حالة الانتخاب للصفات التي لها معامل تكرارى منخفض ، وإن كانت قيمة الاعتماد على مثل هذه السجلات تقل ، نظراً لما يترتب عليها من ازدياد طول الأجيال . وانخفاض سرعة التحسين السنوى في القطعان ، وإن كانت مثابة الحيوان على الإنتاج العالي عدة سنين ، يعتبر دليلاً على أنه يتكون من العوامل الوراثية المرغوب فيها ، ويجب الإبقاء على كل من الذكر والأنثى من هذه الأمهات ، لاستعمالها

في الاستبدال ، ويكون لهذا السجل الأهمية في الانتخاب للبنية القوية وطول الحياة ، التي قد يستدل منها على الخلو من العوامل الوراثية المتنجية ، أو ذات السيادة الجزئية ، والتي لها تأثير ضار .

والواقع أن هناك إنتخاب طبيعي لصفة طول الحياة ، وذلك لأن الأبقار التي تعيش طويلا ، تترك عادة نتاجا أكثر من غيرها ذات الحياة القصيرة ، ويستلزم الانتخاب للحياة الطويلة ، وجود دلائل صادقة يمكن التعرف عليها في الماشية الصغيرة السن التي تستعمل في التريه ، ولكن مثل هذه الدلائل لا توجد في الوقت الحاضر ، ويبدو أن الانتخاب لهذه الصفة سوف يكون معقدا ، نظرا للعوامل الكثيرة التي تؤثر عليها ، بالإضافة الى العوامل البيئية الأخرى كالحوادث التي تحدث من طولها ، وعموما فإن الحياة الإنتاجية الطويلة للحيوان تتوقف على تكوينه القوى السليم ، والمعروف أن معامل توريث هذه الميزة الأخيرة عاليا نسبيا ، وأما العامل الآخر الذي يمكن أن ينخفض من طول الحياة الإنتاجية فهو مرض سرطان العين، وهذا المرض يزداد بتقدم الحيوان في العمر ، وله معامل توريث مرتفع ، ويبلغ حوالى ٣٠٪ ، ويرتبط مرض سرطان الجفن مع غياب الأصباغ التي توجد في جفن عين الحيوان ، ويعتبر معامل توريث هذه الأصباغ مرتفعا .

أسس الانتخاب

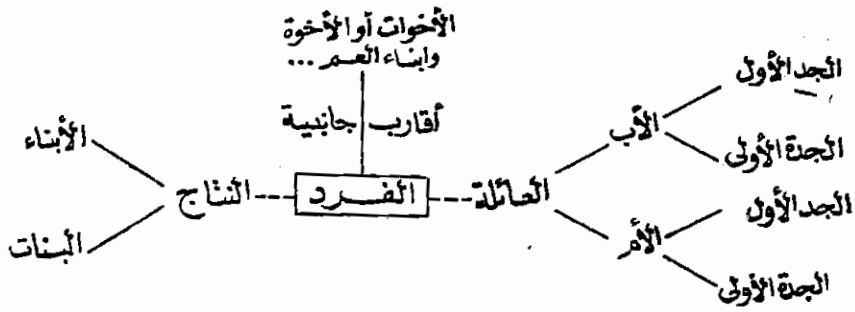
ويعبر الانتخاب عن العملية التي بها تفضل بعض الحيوانات على غيرها لانتاج الجيل التالي ، وهو إما طبيعي أى يرجع الى القوى الطبيعية ، أو صناعي ويعود إلى مجهود الانسان .

والانتخاب لا يخلق عوامل وراثية جديدة ، ويميل إلى خفض نسبة تكرار العوامل الوراثية الغير مرغوب فيها في المجموعة . بينما تزداد الأخرى المرغوبة ، ولذلك فإن التأثير الوراثي الأساسي للانتخاب هو تغيير معدل تكرار العامل الوراثي ، وإن كان يميل أيضا إلى زيادة الأصيل من العوامل المرغوبة في المجموعة ، وذلك بتقديم عمليات الانتخاب .

وتستخدم وسائل مناسبة للانتخاب في حالة كل من العوامل الوراثية التي يختلف تأثيرها ، ويعتمد مدى التقدم في تنمية الحيوان باستخدام طرق التربية والانتخاب على المقدرة في التعرف على الحيوانات الممتازة في تراكيبها الوراثية وتلقيح هذه الحيوانات معا لانتاج الافراد الممتازة، وتعتمد الطريقة الوحيدة التي لدينا في الوقت الحاضر لتقدير نوع العوامل الوراثية التي يتكون منها الحيوان على أن نعلم تأثيرها على الحالة المظهرية له ، أو في الأفراد التي لها قرابة منه ، وبين شكل (٤) ، سلملة أقارب الحيوان التي تساعد في عملية الانتخاب .

الانتخاب على حسب الميزات الفردية

وفي هذه الحالة تستبقي الحيوانات في القطيع للتربية على أساس الناحية المظهرية لها وحدها ، وهنا يمكن الانتخاب لعدة صفات مثل اللون، والتكوين،



شكل (٤) سلسلة الأقارب المختلفة التي تساعد في عملية الانتخاب

والانتاج ، أو ميزة الذبيحة ، ويحتمل أن يكون الانتخاب الفردي في الماضي ، قد اعتمد على لون غطاء الجسم والتكوين ، وإن كان الاهتمام بالانتاج ونوع الذبيحة قد بدأ في السنين الأخيرة ، وتمتاز معظم أنواع الماشية بأن غطاء الجسم له ألوان وعلامات معينة ، ويكون ذلك سببا لتسجيلها في سجل القطيع ، ومن هنا كان الانتخاب للون في الأنواع ، وربما لا تكون هناك علاقة بين اللون والصفات الاقتصادية الهامة الأخرى في الحيوان ، وإن كان للون أهميتها في عمليات الأكل.

وقد كان المظهر والتكوين أساس الانتخاب من سنين طويلة في أنحاء مختلفة من العالم ، ويختلف تكوين جسم الحيوان تبعاً لنوع الانتاج ، وقد يكون الانتخاب الفردي له ميزاته في بعض الحالات ، ونظراً لأن درجة التلازم بين النموذج والانتاج ، تكون عادة ضعيفة ، لذلك يكون من المفيد الانتخاب المباشر للصفات الهامة في الانتاج ، ويجب أن يكون للميزات الفردية الاعتبار في برامج الانتخاب ، وقد يكون لذلك الأهمية في بعض الحالات ، وذلك حينما يكون معامل توريث الصفة مرتفعاً مما نستدل منه على أن هذه الصفة تتأثر بدرجة كبيرة بالعوامل الوراثية التي لها أثر مضيف ، ويعني معامل

التوريث المرتفع أن الحالة المظهرية تعكس التراكيب الوراثية ، وأن الحيوانات الممتازة في صفة معينة تحمل العوامل الوراثية المرغوب فيها بالنسبة لهذه الصفة ، وأنها تنقل ميزاتها إلى النّساج .

والعيب الرئيسى في استعمال الميزات الفردية في الانتخاب ، هو الصعوبة أحيانا في التمييز بين التأثيرات البيئية والوراثية في هذه الصفات ، ويمكن التغلب على هذه الصعوبة بوضع الحيوانات المعنية تحت ظروف بيئية قياسية واحدة ، ومع ذلك فقد يتعذر تصنيف الحيوانات الممتازة التي توضع تحت هذه البيئات .

ولوحظ في بعض تجارب الانتخاب ، أن الحيوانات الخليط نحابي أكثر من الأخرى التي أتبع في تكوينها تربية الأقارب ، ويحتمل أن تكون بعض الأفراد ممتازة للصدفة التي يتم بها ترتيب وتجميع العوامل الوراثية في هذه الأفراد ، وتعتبر مثل هذه الأفراد رديئة لأنها لا تستطيع أن تنقل تركيبها الخليط إلى النّساج ، ويجب على المربي أن يتجنب على قدر الامكان الابقاء على الأفراد الممتازة التي تعود إلى آباء أو عائلات رديئة ، ويحتمل لأغراض التربية الاحتفاظ بالأفراد الممتازة التي تعود إلى آباء وأجداد ممتازة أيضا .

الانتخاب على حسب النسب

ويعبر ذلك عن الاعتماد على سجل أنساب الحيوان الذين ينتمون إليه عن طريق آبائه ، وتشمل البيانات المرتبطة على أسماء الأنساب وأرقام التسجيل ، دون التعرض للبيئة أو الانتاج ، وإن كانت البيئة والانتاج قد أصبح لها الأهمية ، في الوقت الحاضر في بعض الأنواع ، ويحتمل أن تفيد

الدراسة الشاملة للأبناء والأبناء والأقارب الجانبية للحيوان، في الكشف عن الأفراد، التي تحمل العوامل المتنحية، الغير مرغوب فيها، مثل الحالة القزمية في الأفراد، وإن كان استعمال هذه الطريقة في الانتخاب، ضد العوامل الغير مرغوب فيها، لا يكون له كفاءة عالية، في جميع الحالات. ويجب حين الاستعانة بالعائلة في الانتخاب، أن نعتمد على الأجيال القريبة للحيوان، والمعروف أن الانتخاب تبعاً للميزات القردية، يكون أفضل من الانتخاب تبعاً لنسب الحيوان، ويمكن الاستفادة بالنسب في الأحوال التي تتساوى فيها الميزات القردية للحيوانات، كما يمكن الاستفادة بالنسب في الحيوانات الصغيرة التي لم تتكشف فيها البيئة، أو التي لم تصل بعد إلى مراحل الإنتاج، ويساعد النسب أيضاً في التعرف على العائلات الممتازة، وذلك في حالة الاحتفاظ بالسجلات.

الانتخاب على حسب الأقارب الجانبية

وتشمل الأقارب الجانبية، الأفراد التي تنتمي إلى الحيوان عن طريق العائلة أو النسل، وتضم أخوته وأخواته، وأبناء العم، والأعمام والعمة...، وتزداد أهمية هؤلاء الأفراد في الانتخاب، كلما ازدادت قرابتهم إلى الحيوان الذي نخت الاختبار، ويمكن الاستفادة من هذه المعلومات في انتخاب طلائق اللبن، نظراً لأن إنتاج اللبن لا يمكن قياسه سوى في الأبقار، حتى وإن كان الطلوقة ينقل عوامله الوراثية من حيث هذه الصفة إلى التناج.

الانتخاب على حسب اختبار النسل

ويعبر هذا الانتخاب عن تقدير قيمة فرد ما في التربية، عن طريق دراسة الصفات في نتاجه (الباب ١٩).

طرق الانتخاب

ويمكن بعد أن وضحنا الوسائل التي تعرف بها على حيوانات التربية الممتازة أن نعرض لطرق الانتخاب باستعمال المعلومات التي حصلنا عليها ، وبصرف النظر عن الطريقة التي يمكن لنا استعمالها ، فإن درجة التقدم في التربية تعتمد أيضا على درجة تركيز الانتخاب ، ومعامل التوريث ، وطول فترة الجيل ، وذلك بالإضافة إلى بعض العوامل الأخرى .

ونجد من الناحية العملية ، أن القيمة الحقيقية للحيوان تعتمد على عدة صفات ، ومن المحتمل أن تختلف هذه الصفات في القيمة الاقتصادية لها ، كما يحتمل أن تكون مستقلة عن بعضها ، ولهذا السبب يكون ضروريا أن ننتخب لأكثر من صفة واحدة ، في الوقت الواحد ، ونعتمد الصفات المرغوبة على قيمتها الاقتصادية ، وإن كان الواجب علينا ألا نختار منها سوى من كان لها أهمية حقيقية ، وتقل سرعة التحسين بالنسبة لصفه معينة بزيادة عدد الصفات التي ننتخب لها ، فإذا فرضنا أن الصفات مستقلة ، وأنها متشابهة من حيث القيمة الاقتصادية ومعامل التوريث ، فإن الكفاءة في مدى التقدم بالانتخاب لأي واحدة منها يبلغ $\frac{1}{\sqrt{n}}$ مما هو عليه ، لو أن صفة واحدة فقط قد تركز عليها الانتخاب ، فمثلا ، إذا كنا ننتخب لـ ٤ صفات في وقت واحد فإن التقدم بالنسبة لواحدة منها يصل $\frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2}$ ما يمكن تحقيقه لو أن الانتخاب كان لواحدة منها فقط .

وتوجد طرق مختلفة يمكن استعمالها لتحديد الحيوانات التي نستعمل في التربية ، أو الأخرى التي يجب إستبعادها وهذه الطرق ما يلي :

طريقة التوالى

وتعبر هذه الطريقة عن الوسيلة التى تنتخب فيها لصفة واحدة فى الوقت الواحد ، حتى نصل إلى المستوى الذى نهدف إليه ، وبعدها يبدأ الانتخاب بالنسبة للصفة الأخرى ، وتعمل هذه الطريقة على التحسين السريع فى الصفة التى تنتخب من أجلها ، وهذه الطريقة عيوب منها: (١) احتمال تعذر الانتخاب لصفة واحدة ، (٢) وأن الاعتماد على صفة واحدة ، قد يؤثر على الدخلى فى القطع . ويمكن النصيح باستعمال هذه الطريقة من التربية فى القطعان النادرة التى تكون فيها صفة واحدة لها الأهمية الأولى من حيث التحسين .

طريقة المستويات المستقلة

وفى هذه الطريقة تنتخب لأكثر من صفة واحدة ، وهى طريقة عامة فى الانتخاب ، وفيها يتقرر الحد الأدنى لكل من الصفات ، ثم تستبعد الحيوانات التى تقع دون هذا المستوى ، ومن ذلك مثلا ، أن يقرر المربي فى أحد قطعان اللحم استبعاد جميع التاج الذى يقل وزنه عند الولادة عن ٥٥ رطلا ، أو تقل الزيادة اليومية فى وزنه عن ١٢٥ رطلا ، أو يحتاج إلى أكثر من ٩٠٠ رطلا من الغذاء ليزداد ١٠٠ رطلا فى وزن الجسم ، أو أن درجة تقيمه ثلاث درجات أو أقل ، ويجب أن نوضح فى هذه الحالة ، أنه قد تكون هناك ضرورة أن يتغير الحد الأدنى لمستويات الصفات من سنة إلى أخرى ، وذلك فى الأحوال التى تتغير فيها العوامل البيئية بشكل ظاهر (كأن يصبح معدل وزن النظام منخفضا نظرا لسوء التغذية لاختلاف الأحوال الجوية) .

وينحصر عيب هذه الطريقة فى أن الحيوان قد يستبعد لوجود عيب فى إحدى صفاته ، وإن كان نموذجيا فى حالة الصفات الأخرى .

طريقة للجموع الكلى ولو دليل الانتخاب

وتتضمن هذه الطريقة جميع الصفات الهامة في قيمة عامة ، أو دليل واحد ، ونجد من الناحية النظرية أن هذا الدليل يهيء بطريقة مرغوب فيها الانتخاب لعدة صفات معا ، وتزداد كفاءته على الطرق الأخرى التى تستعمل فى الانتخاب بزيادة عدد الصفات ، ويفيد إيجاد دليل الانتخاب فى الآتى :

- ١ - يضع الاعتبار للصفات المختلفة تبعا لأهميتها النسبية .
 - ٢ - يعمل على الموازنة بين نقط الضعف والقوة فى الحيوان .
 - ٣ - يمكن به الحصول على تقييم عام لكل حيوان ، وبذلك يمكن تصنيف الحيوانات وتدريبها من الممتازة إلى الرديئة .
 - ٤ - يضمن درجة اهتمام مستمرة ومحددة لكل من الصفات التى تدخل فى الاعتبار ، دون أى تغيير للنموذج القياسى من سنة إلى أخرى .
 - ٥ - يهيء طريقة سهلة يمكن بها التعديل للمؤثرات البيئية .
- وبالرغم من كل هذه المزايا ، فإن هذه الأدلة لا تعتبر كاملة للآتى :

- ١ - بعض الأدلة ليست عملية .
- ٢ - يحتمل أن يؤدى استعمالها إلى تغطية أو إغفال بعض العيوب أو الأخطاء .

- ٣ - لاتنفع الاعتبار للاختلافات من سنة إلى أخرى .
- ٤ - تعتمد مدى دقتها على : (أ) التقييم الاقتصادى الصحيح للصفات ، (ب) الحصول على معامل التوريث الصحيح للصفات ، (ج) معامل التلازم الكلى والوراثى بين الصفات (ومعامل التلازم الوراثى مقياس يبين المدى الذى

به تتأثر صفتان بنفس العامل أو العوامل الوراثية) . والواضح أنه يتعذر الحصول على تقدير حقيقي لهذه المعايير .

وعموماً فإن دليل الانتخاب يعتبر وسيلة هامة في برامج الانتخاب ، ويستعان به في انتخاب أضعاف عدد الحيوانات التي تكون الحاجة إليها للاستبدال ، ثم يعاد فرز هذه الحيوانات واعتبار الصفات الأخرى الهامة التي لا توجد في دليل الانتخاب .

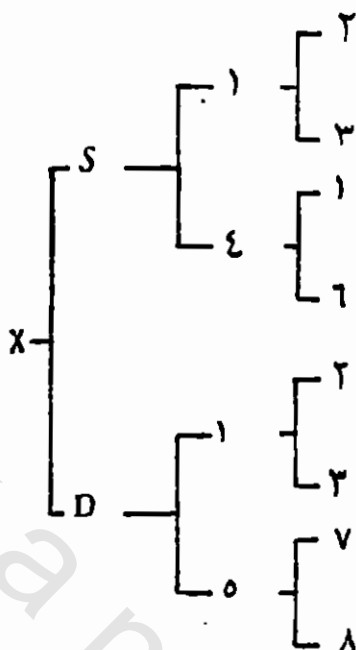
تربية الأقارب

وتعتبر تربية الأقارب وسيلة أخرى غير الانتخاب، يمكن للمربي استعمالها لتحسين حيواناته الزراعية ، ويعبر عن طريقة تنظيم التلقيحات التي يتم بها إنتاج التاج من الآباء التي تكون صلة القرابة بينهما ، أكثر رابطة مما هو عليه في المتوسط ، في المجموعة التي جاءت منها ، والمعروف أن هذه الوسيلة من التربية لها تأثيرها الوراثي والمظهري ، على كثير من الصفات الاقتصادية الهامة .

وسنوضح فيما يلي الطرق المستعملة في قياس معامل تربية الأقارب ، ومعامل القرابة ، ويقاس الأول مدى النقص في العوامل الوراثية الخليطة زيادة على ما كان عليه قبل استعمال هذه الطريقة من التربية ، ويقاس الثاني النسبة المئوية من العوامل الوراثية المتماثلة بين فردين تربطهما صلة قرابة .

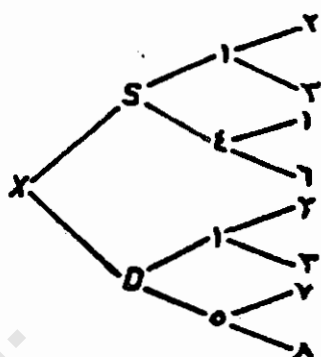
التخطيط السهمي

ونحضر التخطيط السهمي من سلسلة نسب الحيوان ، وذلك قبل تحليل النتائج ، فإذا كان لدينا سلسلة نسب للحيوان (X) كما في الشكل (٥ أو ٦) . فنبدأ التخطيط السهمي بوضع (X) ثم (S) ، (D) في أماكنهما العادية من سلسلة النسب ، ونصل الأسهم من (S) إلى (X) ، ومن (D) إلى (X) ، كما في الشكل (٧) ، ثم نحدد الجد الأول المشترك في هذا النسب ، والجد المشترك هو ما يظهر في كل من نسب الأب والأم ، ونرسم

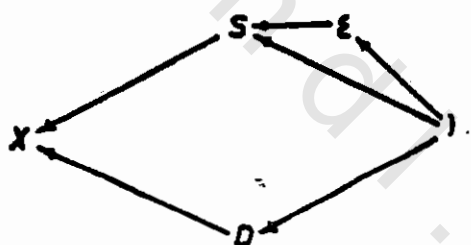


شكل (٥) : يوضح سلسلة نسب الحيوان (X) ، ويشمل حروف وأرقام بدلا من أسماء الآباء والأجداد .

الاسم من الجد المشترك (١) إلى الاب (S) ، وتشير الأسهم تجاه الاب ، وتتبع نفس النظام بالنسبة للأم ، وإذا كان هناك بعض الافراد التي تقع بين الجد المشترك والاب ، أو الأم ، فانه يجب أن يضمها الممر السهمي في الوضع المناسب لها ، ويبين شكل (٧) التخطيط السهمي لنسب الحيوان (X) وتبين منه وجود جد مشترك واحد فقط ، وهو الفرد رقم (١) ، الذي يمكن ملاحظة أن مسالك رابطته بالفرد (X) ثلاث ، اثنتين منها عن طريق الاب ، والآخر عن طريق الأم .



شكل (٦) : سلسلة نسب الحيوان (x) في شكل (٥) ، ويشمل العروف والأرقام بدلا من أسماء الآباء والأولاد.



شكل (٧) : التخطيط السهمي لسلسلة نسب الحيوان (x) شكل (٥)

حساب معامل تربية الأقارب

فما يلي المعادلة التي تستعمل في حساب معامل تربية الأقارب :

$$F_x = \frac{1}{2} \approx [(\frac{1}{2})^n (1 + F_a)]$$

حيث أن :

- F_x معامل تربية الأقارب للفرد (X)
 $\approx$ الرمز اليوناني الذي يفيد بالجمع أو إضافة كل المعابر
 n الأس الذي يرفع اليه (٢) ، ويساوى عدد الأسهم التي تربط الأب والأم عبر الجد المشترك (وفي الطريق الواحد الذي يصل الابوين لا يأتي أى فرد سوى مرة واحدة) .
 F_a معامل تربية الأقارب للجد المشترك .

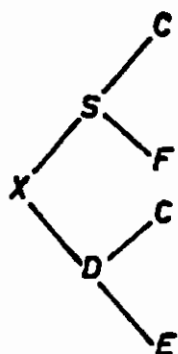
وإذا كان الجد المشترك لم يتبع في تكوينه تربية الأقارب ، فإن المعادلة التي تستعمل لحساب معامل تربية الأقارب تصبح كالآتي :

$$F_x = \frac{1}{2} \approx [(\frac{1}{2})^n]$$

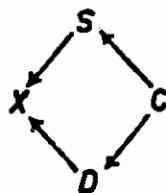
وتشمل الأمثلة الآتية وسائل تقدير معامل تربية الأقارب لطرق التزاوج المختلفة حينما لا يكون الجد المشترك قد انبعت في تكوينه تربية الأقارب :

تزاوج الأخوة (بنين وبنات) الغير أشقاء

وفيما يلي سلسلة النسب والشكل السهمي الذي يبين تلقيحات الأخوة الغير أشقاء ، وفيه نلاحظ أن الطلوقه (G) والد لآباء الفرد (X) ، لأن هذه الطلوقه تظهر في سلسلة نسب كل من أب وأم الفرد (X) .



سلسلة النسب



التخطيط السهمي

ويبين التخطيط السهمي أنه لا يوجد سوى معبر واحد من (C) إلى (X) عن طريق الـاب، ومعبر آخر فقط عن طريق الـام، ويمكن توضيح هذا للطريق في صورة خط مستقيم كالآتي :

$$X \leftarrow S \xleftarrow{1} C \xrightarrow{2} D \rightarrow X$$

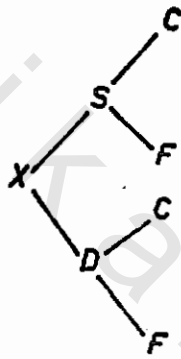
وبعد ذلك نرقم الأسهم التي تمر من الـاب (S) عن طريق الجذ المشترك (C) إلى الـام (D)، ولا يدخل في حسابنا الأسهم التي تمر من الفرد (X) إلى الـاب والـام، ونلاحظ في هذه الحالة أن عدد الأسهم التي تربط الآباء مع الجذ المشترك هي اثنين، وهذا العدد يعبر عن (n)، في المعادلة، وعند ذلك يكون حسابنا لمعامل تربية الأقارب كالآتي :

$$\frac{1}{4} \left(\frac{1}{4} \right)^2 \text{ أو } \frac{1}{4} (0.25) \text{ أو } 0.125$$

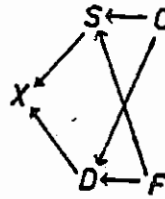
ولهذا يكون معامل تربية الأقارب للفرد (X) هو ١٢.٥٪، وذلك بضرب المعامل في ١٠٠.

تزاوج الأخوة الأشقاء

وتتشابه طريقة حساب معامل تربية الأقارب في حالة تزاوج الأخوة
الأشقاء مع الطريقة المتبعة في حالة تزاوج الأخوة الغير أشقاء ، فيما عدا
زيادة وجود معبر واحد مشترك آخر ، وفيما يلي سلسلة النسب والتخطيط
السهمي لتوضيح طريقة حساب مثل هذا التزاوج .



سلسلة النسب



التخطيط السهمي

وكلا طريقي العبور هما :

$$0.25 = \frac{1}{4} = X \xleftarrow{1} S \xleftarrow{2} C \rightarrow D \rightarrow X$$

$$0.25 = \frac{1}{4} = X \xleftarrow{1} S \xleftarrow{2} F \rightarrow D \rightarrow X$$

$$0.50 = \text{المجموع}$$

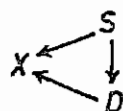
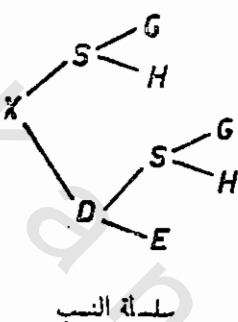
وبذلك يكون معامل تربية الأقارب للفرد (X) $\frac{1}{4} = (0.25)$

$0.25 = 25\%$ تربية أقارب ، ولاحظ في سلسلة النسب الأخيرة وجود

اثنين من الجدود المشتركة هما (C) ، (F) .

تزاوج الأب مع ابنته

وبحسب معامل تربية الأقارب حين تزاوج الأب مع ابنته بنفس الطريقة كما في الأخوة الغير أشقاء والأخوة الأشقاء ، مع اختلاف بسيط ، وفيما يلي سلسلة النسب لفرد جاء نتيجة لتزاوج الأب مع ابنته ، ويبلغ معامل تربية الأقارب في مثل هذا الزواج ٢٥٪ ، على إعتبار أن الأب لم يتبع في تكوينه تربية الأقارب .



وطريق العبور هو :

$$٠.٥٠ = \frac{1}{2} = X \leftarrow S \rightarrow D \rightarrow X$$

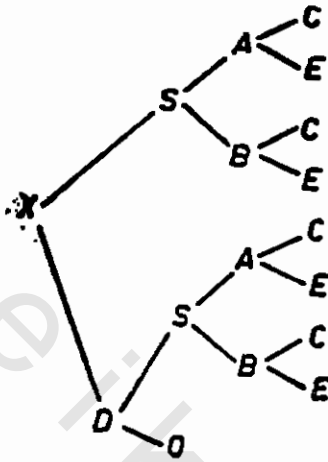
ولذلك فان معامل تربية الأقارب = $\frac{1}{2}$ (٠.٥٠) أو ٢٥٪ أي ٢٥٪ تربية أقارب .

وبحسب معامل تربية الأقارب حين تزاوج الأم والابن بنفس الطريقة ، فيما عدا أن التخطيط السهمي يتجه من الأم التي تكون الجدة المشتركة .

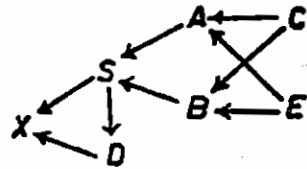
تزاوج الأب وابنته حينها يكون الأب قد اتبع في تكوينه تربية الأقارب :

نوضح فيما يلي سلسلة النسب والتخطيط السهمي حين تزاوج الأب

وابنته ، ويكون الطلقة قد اتبع في تكوينه تربية الأقارب .



سلسلة النسب



التخطيط السهمي

ويبدأ حساب معامل تربية الأقارب لمثل هذا الفرد باستكمال التخطيط السهمي كما هو موضح ، ومن الطبيعي أن أول جد مشترك في سلسلة هذا النسب هو الفرد (S) ، وهو أب كل من (X) ، (D) ، وهنا يجب ملاحظة وجود أجداد مشتركة أخرى هي (A) ، (B) ، (C) ، (E) مما يترتب عليه حساب معامل تربية الأقارب للفرد (S) ، أو الاب ، ويتم هذا بنفس الطريقة كما في حالة تلقينات الاخوة الأشقاء ، وطريق العبور هما

$$٠.٢٥٠ = {}^r(\frac{1}{4}) = S \leftarrow A \xleftarrow{1} C \xrightarrow{2} B \rightarrow S$$

$$٠.٢٥٠ = {}^r(\frac{1}{4}) = S \leftarrow A \xleftarrow{1} E \xrightarrow{2} B \rightarrow S$$

$$٠.٥٠٠ = \text{المجموع}$$

وعليه يكون معامل تربية الاقارب للقرود (S) يساوى $\frac{1}{4}$ (٠.٢٥٠) أو ٠.٢٥٠ أى $\frac{1}{4}$ تربية أقارب ، وبعد ذلك تقدر معامل تربية الاقارب للقرود (X) الذى يصل أبويه معبر واحد .

$$0.50 = \left(\frac{1}{4}\right) = X \leftarrow S \rightarrow D \rightarrow X$$

ونظرا لان الجد المشترك (S) ، قد اتبع في تكوينه تربية الاقارب ، فاننا نستعمل المعادلة الكاملة التى سبق ذكرها ، وبذلك يكون معامل تربية الاقارب للقرود (X) هو

$$\frac{1}{4} = [(0.25) (0.50)] \frac{1}{4} \text{ أى } 0.3125 \text{ } \frac{1}{4}$$

معامل القرابة

معامل القرابة بين الاقارب الجانبية

تشابه طرق تقدير القرابة مع الطرق المتبعة في تقدير معامل تربية الاقارب . ويكون للتخطيط السهمى الاهمية في هذا الشأن ونستعمل في هذه الاحوال المعادلة التالية :

$$R_{xy} = \frac{\sum \left[\left(\frac{1}{2}\right)^n (1 + F_o) \right]}{\sqrt{(1 + F_x)(1 + F_y)}}$$

حيث أن

R_{xy} معامل القرابة بين الحيوان (x)،(y)

$\sum$ الرمز اليوناني الذى يعنى الجمع أو الاضافة

n عدد الاسهم التي تربط الفرد (x) مع (y) ، عن طريق الجذ المشترك لكل
 عمر (وفي الطريق الواحد الذي يصل الحيوانين (x) ، (y) ، لا يأتي أى
 فرد سوى مرة واحدة)

F_x معامل تربية أقارب الحيوان (x)

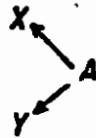
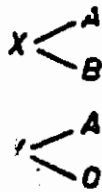
F_y معامل تربية أقارب الحيوان (y)

F_o معامل تربية أقارب الجذ المشترك

وعندما يكون الفرد (x) ، (y) وجدهم المشترك لم يتبع في تكوينهم
 تربية الاقارب ، فان المعادلة تصبح

$$R_{xy} = \sum \left[\left(\frac{1}{2} \right)^n \right]$$

وفما يلى مثال لطريقة حساب معامل القرابة بين الاخوة الغير أشقاء
 ويمثل (x) ، الذكر ، (y) الانثى ، وإن كان هذا المعامل يمكن حسابه
 للحيوانات التي من نفس الجنس ، ونظرا لان الافراد المذكورة لم يتبع في
 تكوينها تربية الاقارب ، لذلك نستعمل المعادلة البسيطة لحساب المعامل



$$X \xrightarrow{1} A \xrightarrow{2} Y$$

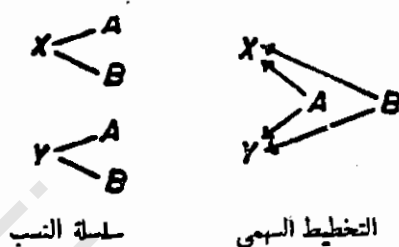
سلسلة النسب

التخطيط السهمي

طريق العبور

وبذلك يكون معامل القرابة بين (x) ، (y) يساوي $\left(\frac{1}{2} \right)^2$ أو ٢٥٠٪ .
 ويبين هذا أن العلاقة بين هذين الفردين تبلغ حوالى ٢٥٪ ، وهو احتمال
 زيادة نسبة العوامل المتماثلة بينهما بهذا القدر علامة على ما هو عليه في المجموعة

التي يتميان إليها ، أو التي لم يتبع في تكوينها تربية الاقارب .
وتتشابه طريقة حساب معامل القرابة بين الاخوة الاشقاء مع طريقة
الاخوة الغير أشقاء ، فيما عدا وجود اثنين من الاجداد المشتركة ، وما يجمعه
من وجود اثنين من طرق العبور ، وبحسب معامل القرابة كالآتي :



طريقى العبور

$$٠.٢٥٠ = ٢ \left(\frac{1}{4} \right) = X \xrightarrow{1} A \xrightarrow{2} Y$$

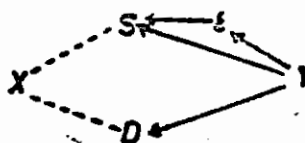
$$٠.٢٥٠ = ٢ \left(\frac{1}{4} \right) = X \xrightarrow{1} B \xrightarrow{2} Y$$

$$٠.٥٠٠ =$$

المجموع

ويكون معامل القرابة بين الفرد (X) ، (Y) في هذا المثل يساوى
٥٠٪ .

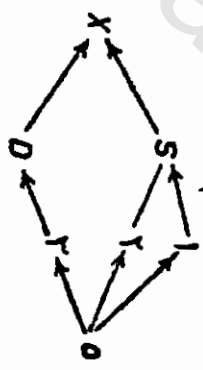
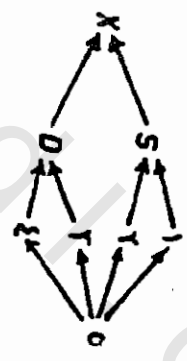
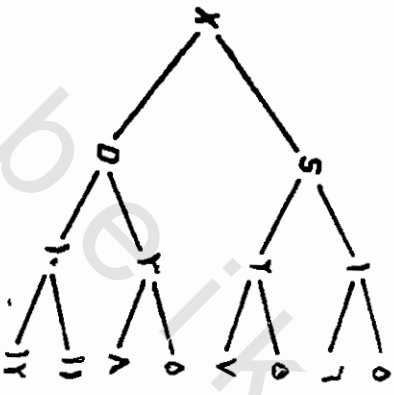
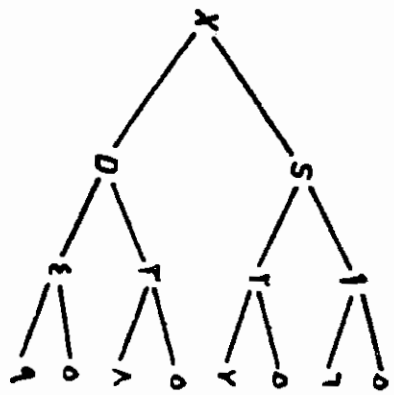
معامل القرابة بين آباء الحيوان (X) في سلسلة النسب شكل (٥)
نبين فيما يلي التخطيط السهمى لسلسلة النسب للحيوان (X) شكل (٥) .

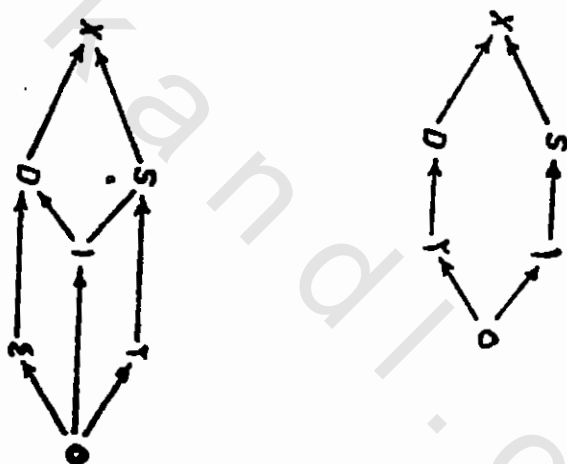
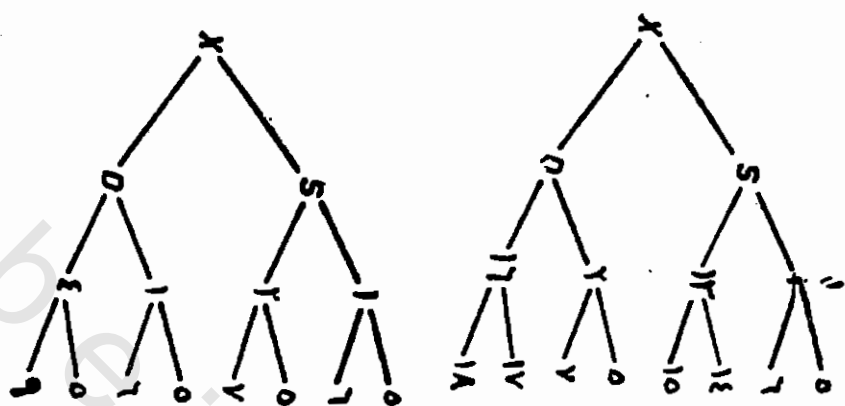


وسبق توضيح أن (S) ، وهو أب الفرد (X) قد اتبع في تكوينه تربية

مسألة النسب

الخطط السبع





شكل (٨) : بعض الطرق المختلفة للترتيب نحو أب معين (ترتيب الأناطرب درجة ثانية)

الأقارب ، وأن معامل تربية الأقارب ٠.٢٥ ، والخطوة التالية هي حصر عدد المرات عن طريق الجد المشترك (١) ، لتصل الأب والأم وهذه تكون

$$0.125 = {}^3(\frac{1}{2}) = S \xleftarrow{1} \xleftarrow{2} I \xrightarrow{3} D$$

$$0.250 = {}^2(\frac{1}{2}) = S \xleftarrow{1} I \xrightarrow{2} D$$

$$0.375 = \text{المجموع}$$

وبذلك يكون معامل القرابة بين (S) ، (D) يساوى

$$\% 37.5 = \frac{0.375}{0.125 \vee} = \frac{0.375}{0.125 + 1 \times 0.250 + 0.125 \vee}$$

العلاقة المباشرة

ونود في كثير من الحالات أن نعرف مدى العلاقة بين فرد (X)، وأحد الأجداد الممتازة (a) في سلسلة النسب ، ومع امكان استخدام الطريقة المعروفة لتقدير هذه العلاقة، إلا أن المعادلة المستعملة في مثل هذه الأحوال هي:

$$R_{xa} = \sum (\frac{1}{2})^n \sqrt{\frac{1 + F_a}{1 + F_x}}$$

وبين شكل (٨) سلسلة النسب والتخطيط السهمى لبعض الطرق التي يمكن اتباعها للتربية نحو أب معين (تربية أقارب درجة ثانية) .

التربية الخارجية والخلط

وبعبر الخلط عن تزاوج حيوانات تنتمى إلى إثنين أو أكثر من الأنواع المختلفة ، بينما تعبر تربية الأبعاد عن تزاوج حيوانات . لا توجد بينها قرابة في داخل النوع الواحد ، وبالرغم من اختلاف التزاوج في كلا الحالتين ، فإن التأثير الوراثي لهما متشابه ، ويعتبر هذا التأثير عكس ما هو عليه حين تربية الأقارب ، نظراً لأنه يعمل على زيادة الخليط لجميع أزواج العوامل الوراثية حيناً تحتوى الآباء على الاليلات المختلفة ، وتؤدي التربية الخارجية والخلط ، من ناحية أخرى ، إلى زيادة التماثل في الناحية المظهرية في الجيل الأول ، وذلك في بعض الصفات الكمية .

وبشير اصطلاح قوة الخليط ، إلى زيادة البنية في التاج على آباءه ، وذلك حين تزاوج الأفراد التي لا توجد قرابة بينها ، ويشمل هذا التعريف أكثر من معنى ، فهو يعنى الحيوية ، وزيادة سرعة النمو ، وارتفاع إنتاج اللبن ، والخصوبة وهذه الظاهرة معروفة من سنين طويلة ، ويحتمل أن تتكشف مع بعض الصفات دون غيرها ، ومن الأهمية معرفة طريقة قياسها ، حتى تبين الصفات التي يمكن تحسينها بالتربية الخارجية والخلط ، ويتعذر تقدير هذه الظاهرة بدقة حين التزاوج الفردي ، وذلك لاحتمال أن يكون للعوامل الغير وراثية تأثيرات كبيرة على صفة معينة في حالة مثل هذا التزاوج ، ويمكن تقديرها بمزيد من الدقة بمقارنته بمجاميع من الحيوانات الخليط والنقية ، ويرى بعض المربين أن قياس قوة الخليط يكون بتحديد مدى تفوق الجيل الأول على الأحسن من الآباء ، بينما يرى البعض الآخر ، أن أفضل مقياس يعتمد على مقارنة معدل نتاج هذا الجيل ، مع ما هو عليه في الآباء النقية باستخدام المعادلة .

$$\text{نسبة قوة الخليط} = \frac{(\text{متوسط نتاج الجيل الاول}) - (\text{متوسط الآباء في الانواع})}{\text{متوسط الآباء في الانواع}} \times 100$$

وتقدير نسبة قوة الخليط بهذه الطريقة يعتبر معقولا من الناحية الوراثية. والمعروف أن أحد الميزات في تفاعلات العوامل الوراثية، المضيفة، أن متوسط الافراد في الجيل الأول، يتفق تماما مع متوسط الآباء حينما لا يكون للاختلافات البيئية تأثيرها، ومن ذلك فإن العوامل المضيفة لا يكون لها تأثيرها على هذه الظاهرة، ومتى كانت العوامل الوراثية الغير مضيفة لها شأنها، فإن متوسط الجيل الأول، لا يتفق مع متوسط الآباء ولكنه لا يكون أعلى منها أو دونها، ويحتمل في بعض الحالات أن يكون هذا المتوسط أعلى من أعلاها أو أقل من أدناها.

وجاءت نظريات مختلفة لتفسير ظاهرة قوة الخليط، منها نظرية العوامل الوراثية السائدة، والعوامل ذات السيادة الزائدة والعوامل المتنوقة.

ويستخدم الخلط عادة لانتاج الحيوانات التي للتسويق، ويكون أساسا لتحقيق قوة الخليط، التي لا يمكن تثبيتها في العروق النقية أو الانواع، ويستعمل بكثرة في إنتاج ماشية اللحم، وبناء قاعدة وراثية لتكوين الانواع الجديدة، ويتبع الخلط عادة عمليات تربية الاقارب والانتخاب، للنوع المرغوب فيه، كما تفيد تربية الاباء في موازنة تأثيرات تربية الاقارب الجارية.

وتشمل التربية الخارجية كلامن: (أ) التدرج، أو تزاوج الذكور الممتازة مع إناث مدرجة أو ذات كفاءة إنتاجية منخفضة، (ب) وتزاوج الذكور ذات التربية الداخلية، مع إناث لا توجد لها علاقة معها، ويحقق

التدريج تحسينا واضحا في الجيل الأول ، وتقل سرعة التحسين تدريجيا بتقدم الأجيال ، ومع استمرار ارتفاع مستوى القطيع ، ويعزى بعض التحسين في الجيل الأول إلى قوة الخليط ، كما يرجع العامل الذي من أجله يستمر التحسين بالتدريج إلى إدخال عوامل وراثية اضافية مرغوب فيها ، وعوامل جيدة أخرى يفتقر القطيع إليها ، ولهذا يؤدي الانتخاب للميزات العالية في الاجيال المتابعة ، إلى التحفظ على العوامل الوراثية في حيوانات الترية ، ويكون ذلك صحيحا تماما بالنسبة للصفات التي لها معامل تورث مرتفع ، ويجب علينا تركيز الانتخاب بالنسبة لهذه الصفات ، إذا كنا نود استمرار تحسينها .

obeikandi.com

٢ - ماشية اللحم