التحسين الوراثي للدواجن

مقدمة:

تتحدد القدرات الإنتاجية للطيور بتأثير كلٍ من العوامل الوراثية والعوامل البيئية، وبالتالي إن تحسين القدرات الإنتاجية ممكن من خلال العوامل الوراثية والبيئية كلٍ على حدة أو كليهما معاً. ومن الضروري تأمين الظروف البيئية المثالية وتوحيدها بالتزامن مع برامج الانتخاب والتحسين الوراثي ليمكن تقييم القدرات الإنتاجية الوراثية.

أولاً ــ القواعد الأساسية للتحسين الوراثي:

1 ــ قوانين ماندل في السيادة والانعزال:

يمكن من خلال الخبرات العملية التي توصل إليها ماندل تحديد المورثات السائدة Domminant والمورثات المتنحية Recessive وبهذا يتم التعرف من خلال تزاوجات محددة على الحيوانات التي تحمل المورثات المطلوبة وإكثارها واستبعاد الأفراد التي تحمل مورثات غير مرغوبة من برامج التربية. وتوجد أمثلة عديدة توضح مبدأ السيادة التامة.

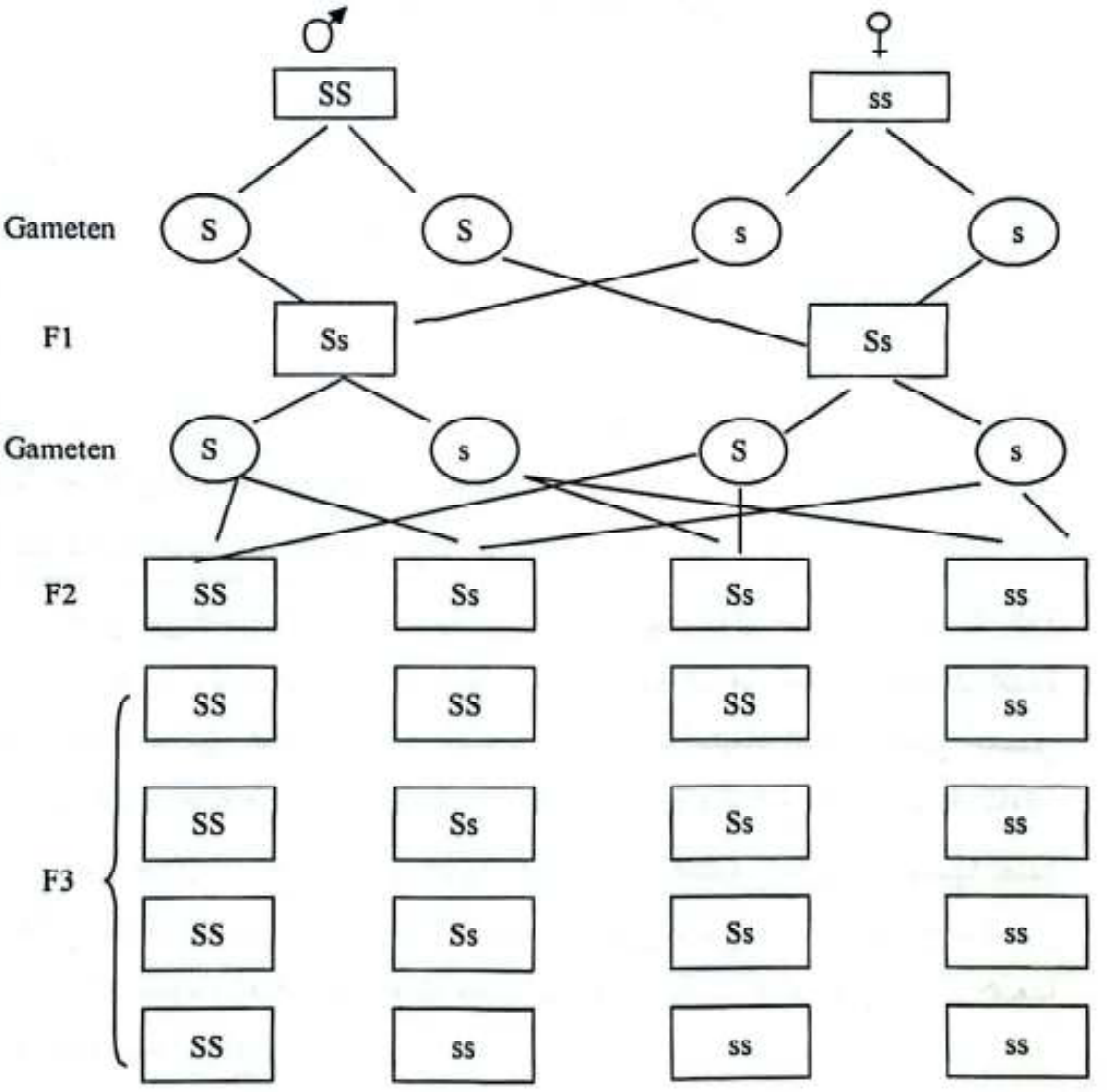
فمن خلال تزاوج أفراد تتبع عروق أو سلالات مختلفة وتتباين عن بعضها بصفة ما يمكن معرفة المورثة السائدة والمورثة المتنحية. وعلى سبيل المثال إن تزاوج ذكور من السلالة السوداء لعرق الوانيدوت مع إناث بيضاء تكون أفراد الجيل الأول جميعها سوداء متخالفة اللواقح.

وهذا يعني السيادة التامة للون الأسود على اللون الأبيض وعند تزاوج أفراد الجيل الأول Ss المتخالفة اللواقح فيحصل انعزال للمورثات في الجيل الثاني لصفتي اللون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بنسبة 1:3، لأن 75% من النسل الناتج يحمل صفة المورثة السائدة و25% من النسل تحمل صفة المورثة المتنحية.

وهذا تسمى المورثة ss المسؤولة عن اللون أبيض متنحية والمورثة SS المسؤولة عن اللون الأسود سائدة. إن تزاوج أفراد الجيل الثاني المتماثلة اللواقح SS, ss تعطي نسلاً متماثل اللواقح دون أية انعزالات للصفة، أما تزاوج الأفراد Ss مع بعضها سيؤدي إلى انعزال للمورثات المسؤولة عن اللون بنسبة 75% أسود سائدة و25% أبيض متنحية وهكذا (شكل 6 ــ 1).



شكل (6–1): مخطط يوضح توريث اللون الساند والمتنحي في الوانيدوت (Wyandot)

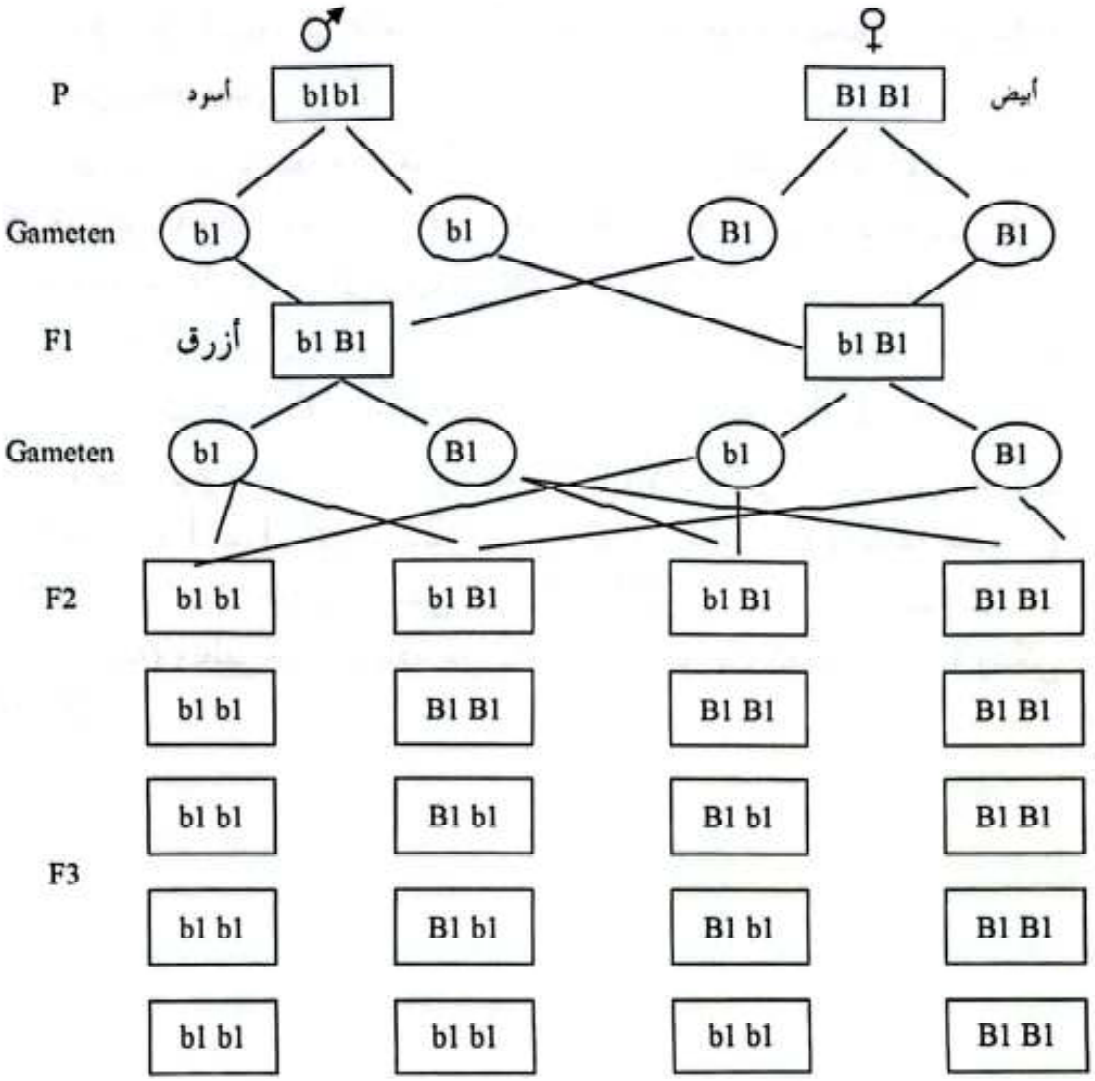
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وفي حال السيادة غير التامة، لا يمكن الحديث عن مورثة متنحية وأخرى سائدة لأن النسل الناتج متمايز عن كلا الأبوين متماثلي اللواقح.

في المثال السابق يتضح أن مورثة اللون الأسود سائدة على مورثة اللون الأبيض، لكن قد تكون أحياناً هذه السيادة غير تامة، وبالتالي لا تظهر عند أفراد الجيل الأول سيادة لصفة ما على الصفة الأخرى، بل تظهر صفة جديدة تمثل حالة وسط. ومثال على ذلك وراثة اللون في عرق الأندلسي الأزرق. إن تزاوج أفراد السلالة السوداء مع البيضاء يعطي في الجيل الأول نسلاً مغايراً للأبوين هو الأندلسي الأزرق.

ويعطي تزاوج أفراد الجيل الأول مع بعضها (الأندلسي الأزرق) إلى انعزال المورثات بنسبة 1:2:1، أي أن 25% ذات لون يشبه لون الأم (صفة سائدة) و50% تمثل الصفة الجديدة الوسطى بين الآباء و25% ذات لون يشبه لون الأب (صفة متنحية) وتظهر حالة السيادة غير التامة غالباً في توريث الصفات الكمية (شكل 6 ــ 2).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل (6 ــ 2): يوضح السيادة غير التامة في الأندلسي

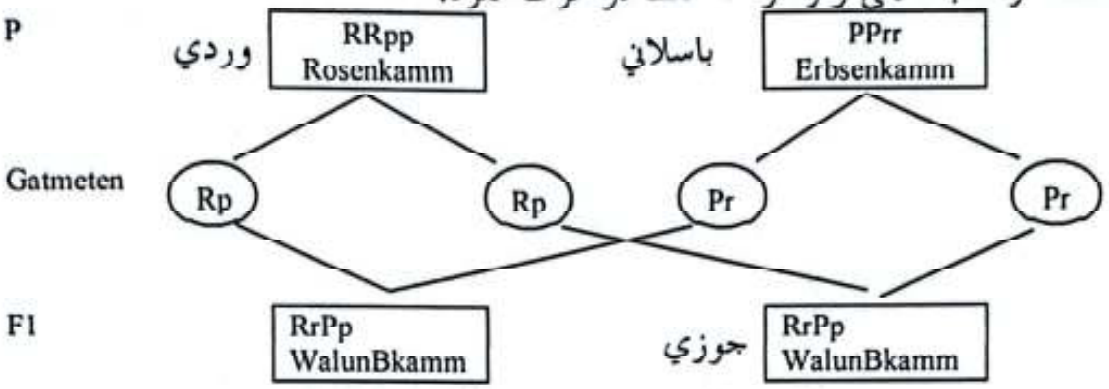
2 ــ الارتباط للمورثات غير القرينة (المستقلة):

إن تزاوج أفراد من عرقين يختلفان بصفة ما، ويعود هذا الاختلاف لتأثير زوجين من العوامل الوراثية فإن أفراد الجيل الأول تحمل صفة جديدة وسط بين الأبوين.

وينتج عن تزاوج أفراد الجيل الأول ستة عشر تركيباً وراثياً تنعزل ظاهريـــاً في أربع صفات مظهرية بنسبة 1:3:3:9.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ومن أشهر الأمثلة على ذلك تزاوج أفراد ذات عرف وردي تحمل الطابع الوراثي RRpp مع أفراد ذات عرف باسلائي تحمل الطابع الوراثي rrPP فتكون أفراد الجيل الأول جميعها ذات عرف جوزي (RrPp). وينتج عن تزاوج أفراد الجيل الأول مع بعضها 9 أفراد ذات عرف جوزي، وثلاثة أفراد ذات عرف وردي، و ثلاثة أفراد ذات عرف باسلائي وفرد واحد فقط ذو عرف مفرد.



F2

Gameten	RP	Rp	rP	rp
RP	RRPP WalunBkamm	RRPp WalunBkamm	RrPP WalunBkamm	RrPp WalunBkamm
Rp	RRPp WalunBkamm	RRpp Rosenkamm	RrPp WalunBkamm	Rrpp WalunBkamm
rP	RrPP WalunBkamm	RrPp WalunBkamm	rrPP Erbsenkamm	rrPp WalunBkamm
rp	RrPp WalunBkamm	Rrpp WalunBkamm	rrPp WalunBkamm	rrpp Eintachkamm

شكل (6 ــ 3): يوضح ارتباط المورثات غير القرينة

إن اجتماع العاملين الوراثيين السائدين غير القرينين RP يعطي دائماً العرف الجوزي، أما اقتران العاملين الوراثيين المتنحيين rrpp يعطي العرف المفرد. أي أن الاقتران الحر للعوامل الوراثية السائدة أو المتنحية للمورثات غير القرنية أدى لظهور صفات جديدة (عرف جوزي، عرف مفرد) في النسل الناتج شكل (6-3). وبناء على ما تقدم فإن عدد التراكيب الوراثية وكذلك عدد الأنماط الظاهرية الناتجة يعود إلى عدد الأشفاع الوراثية المتباينة كما في الجدول التالي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (26): يبين اختلاف التراكيب والأنماط الوراثية والمظهرية حسب نوع الهجونة

عدد الأشفاع n	نماذج الأعراس المحتملة F1	التراكيب الوراثية			الأنماط المختلفة F2		نسب الانعزال المظهري للجيل f2
		الكلي	المتجانسة	المتخالفة	وراثيا	مظهريا	
1	2	4	2	2	3	2	3:1
2	4	16	4	12	9	4	1:3:3:9
3	8	64	8	56	27	8	1:3:3:3:9:9:9:27
4	16	256	16	240	81	16	9:9:9:27:27:27:27:81: 1:3:3:3:3:9:9:9
n	n^2	n^4	n^2	n^2-n^4	n^3	n^2	11.....:n-23:n-13:n3

Bransddi (1988)

3 ــ التهجين الاختباري:

يجرى التهجين الاختباري للتأكد من خلو الحيوان المختبر من مورثة متنحية. وتتطلب هذه العملية زمناً طويلاً عند الأبقار وذلك لطول فترة الحمل والنضج الجنسي ودخول أفراد النسل F1 بالعملية الإنتاجية. لكن من السهل إجراء التهجين الاختباري عند الدواجن. وكمثال على ذلك:

تملك قطعان دجاج الوايندوت عادة عرفاً ورديا، ليس من الممكن معرفة فيما إذا كان الطابع الظاهري ناتجاً عن أي من الطابعين الوراثيين RR أو Rr. ويمكن ذلك بإجراء تهجين اختباري مع أفراد تحمل العرف المفرد rr، أن هذه الصفة متنحية.

نقوم بتهجين ديوك ذات عرف وردي مع إناث ذات عرف مفرد، فإذا كانت أفراد النسل F1 ذات عرف وردي دل ذلك على أن الأب ذو عرف وردي متماثل اللواقح RR. ولا تستغرق هذه العملية أكثر من شهراً. ولتكون هذه العملية قطعية يجب على الأقل تهجين الذكر مع 6 دجاجات الحصول على 12 فرداً من F1. وللتخلص قطعياً من المورثة r في قطعان الوايندوت يجب اختبار الإناث أيضاً بنفس

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الطريقة. وتستغرق هذه العملية نحو ستة أشهر على الأقل إذا أردنا معرفة لون قشرة البيضة الناتجة لأفراد F1 لأن ذلك يتطلب الانتظار حتى البلوغ الجنسي.

ويجب أن لا يفهم من المثال السابق أن أي صفة ناتجة عن مورثات متنحية غير مرغوبة ويجب التخلص منها، إذ إن صفة العرف المفرد في الليجهورن rr هي الصفة الطبيعية. وفي بعض الأحيان لا يمكن إجراء التهجين الاختياري في حال كانت المورثة المتنحية متماثلة اللواقح تسبب موت الحيوان.

4 ــ المورثات المميتة وشبه المميتة:

المورثات المميتة هي المورثات التي تسبب نفوق الطير أو الجنين، أما المورثات شبه المميتة فتسبب عاهة دائمة أو تشوهاً خلقياً ما. وتكون المورثات المميتة بحالة متنحية متماثلة اللواقح غالباً. إن موت الأجنة الحاملة للمورثات المميتة سيؤدي غالباً لتغير نسبة الانعزال مثلاً في حالة الهجونة الثنائية والمعروفة 1:3 إلى 1:2 وذلك لموت الجنين الحامل للعامل المميت المتنحي بصورة نقية.

ويعرف حالياً نحو 34 عاملاً وراثياً مميتٍ وشبه مميتاً عند الدجاج مقابل أربع معروفة فقط عند الحبش و3 عند الحمام.

ونذكر أمثلة على المورثات المميتة عند الدجاج:

ــ المورثة المسؤولة عن طول الأرجل عند الدجاج، إذ تسبب المورثة السائدة CP قصر الأرجل عند وجودها بحالة متخالفة اللواقح CPcp وتسبب نفوق الأجنة في حال وجودها بحالة متجانسة اللواقح متنحية cpcp. وبالتالي فإن تصالب أفراد متخالفة اللواقح يؤدي إلى موت 25% من النسل الناتج (في اليوم الثالث أو الرابع من حياة الجنين) الناتج وظهور صفة الأرجل القصيرة بنسبة 50% و25% من الطيور تكون ذات أرجل عادية. ومن المورثات المميتة الأخرى:

انعدام القسم العلوي من المنقار ــ انعدام الجناح ــ قصر القسم العلوي من المنقار (نصف مميت) ــ انعدام الريش (نصف مميت) ــ التعري (نصف مميت) ــ العمى (نصف مميت) ــ قصر الرقبة ــ اعوجاج المنقار ــ الارتعاش ــ عدم تطور الرئتين ــ ارتداد الرأس إلى الخلف ــ اندمال القناة الناقلة للبيوض**.

** مميتة عند الوصول إلى النضج الجنسي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ومن الأمثلة على المورثات المميتة عند الحبش نذكر: الإغراب التام (نصف مميت) قصر العمود الفقري ــ ارتداد الرأس للخلف* ــ قصر العظام القصبية.

ويجدر الذكر أن المورثات المميتة تظهر غالباً في أثناء تربية الأقارب.

5 ــ الصفات المرتبطة بالجنس:

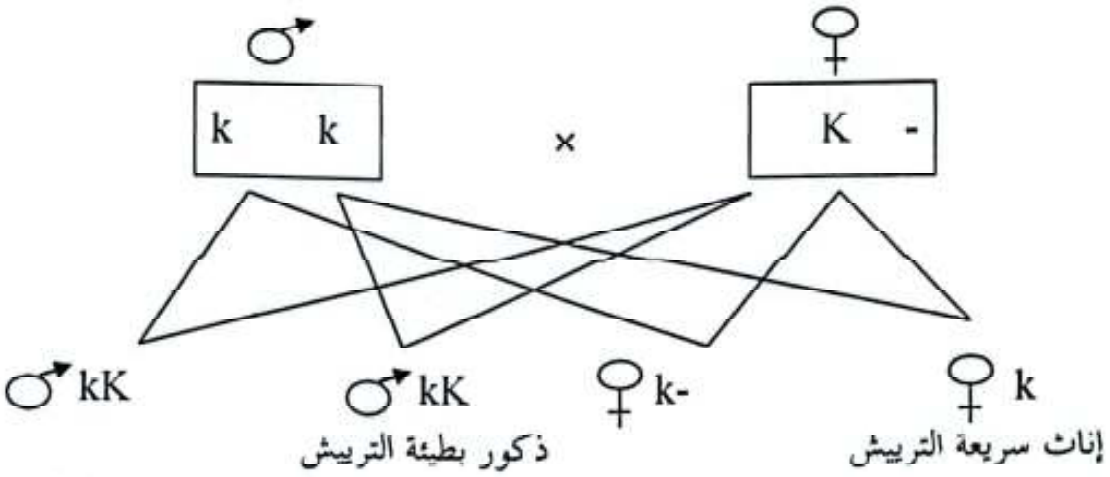
يبلغ عدد الصبغيات 80 شفعاً عند الحبش والحمام والإوز والبط و78 شفعاً عند الدجاج و44 عند الأرنب مقابل 38 عند الخنزير و54 عند الغنم، وبهذا تملك الطيور عدداً أكبر من الصبغيات مقارنة مع الثدييات. إن معظم الصبغيات عند الطيور صغيرة الحجم جداً ويتراوح حجمها بين 0.2 – 0.7 ميكرومتر، وستة أزواج منها فقط كبيرة الحجم وتحمل عليها معظم المورثات المسؤولة عن الصفات الفردية ومن هذه الصبغيات الكبيرة الحجم زوج الصبغيات الجنسية المتماثلة ZZ عند الذكور والمتخالفة ZW عند الإناث. وتسمى المورثات المحمولة على الصبغيات الجنسية بالمورثات المرتبطة بالجنس، لأنها تختص بأحد الجنسين.

ويستفاد من ظاهرة عدم تماثل الأشفاع عند الإناث في تمييز الجنس عند النسل الناتج إذا كانت الصفة المحمولة على الصبغي Z عند الأنثى سائدة، إذ تورث هذه الصفة إلى أبنائها الذكور، بينما ترث الإناث الناتجة الصفة المتنحية من الأب.

ومن أشهر الأمثلة على ذلك توريث صفة التريش البطيء السائدة لدى إناث البلايموث روك البيضاء إلى أبنائها الذكور إذ ما لقحت الإناث بديوك تحمل مورثة متنحية للتريش السريع مثل ذكور الكورنيش، وينتج عن هذا التزاوج نسل مجنس ذاتياً، إذ تكون الإناث سريعة التريش وتمتاز بطول أرياش الجناح لديها مقارنة مع أرياش الجناح لدى الذكور بطيئة التريش (شكل 6 ــ 4).

* مميتة بعد الفقس بيومين.

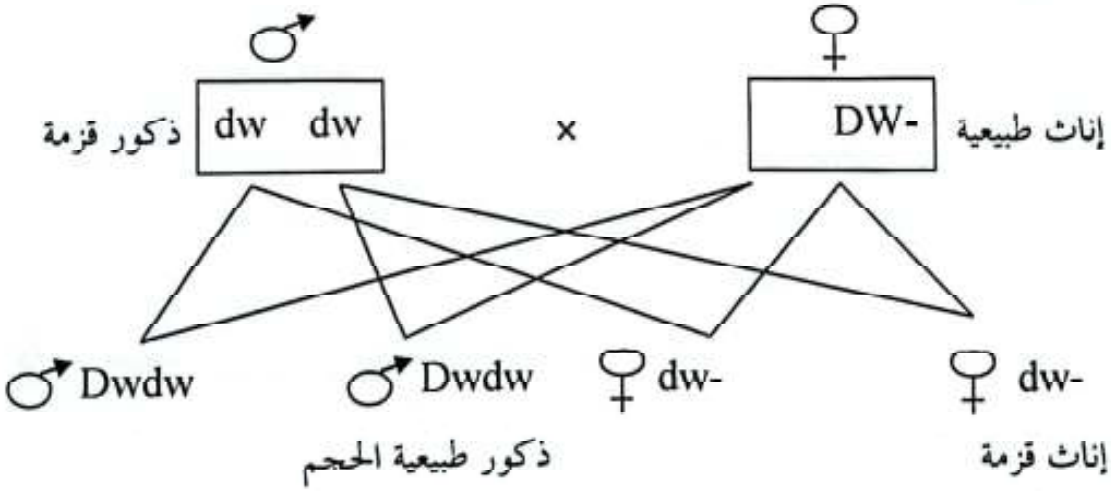
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



مخطط (6-4): يبين إنتاج صيصان مجنسة ذاتياً بالاعتماد على المورثات المرتبطة بالجنس

ومن الصفات السائدة والمرتبطة بالجنس نذكر صفة لون الريش الفضي مقابل الريش الذهبي وصفة النمو الطبيعي .DW DW مقابل التقزم dwdw.

فإذا استخدمت الإناث الحاملة للمورث السائدة DW بالتهجين مع ذكور تحمل المورثة dw يكون النسل الناتج منفصل جنسياً حسب الوزن، إذ تكون الإناث صغيرة الحجم والذكور عادية الحجم.

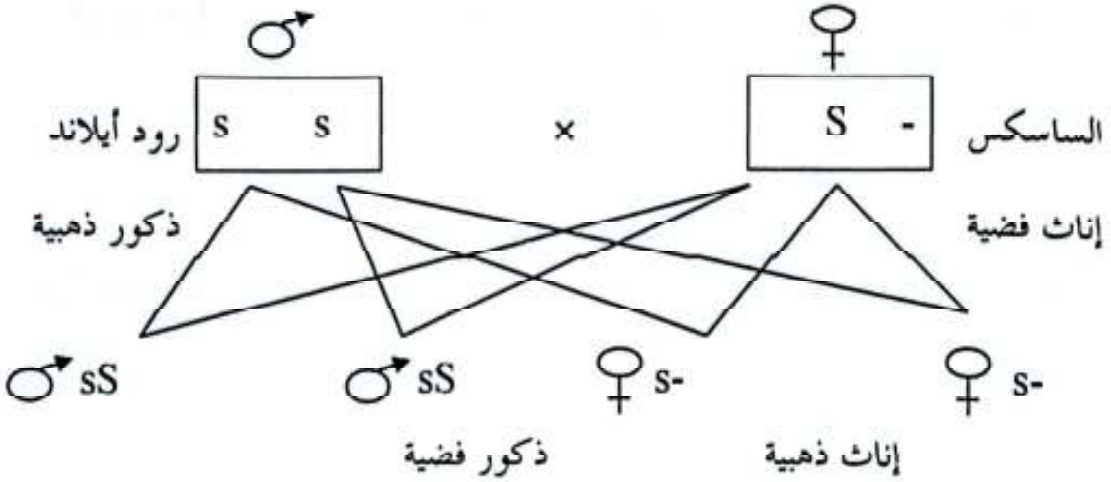


المخطط (6-5): يبين طريقة إنتاج أمات قزمة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ويستفاد من المورثة dw في تكوين خطوط أمات الفروج وذلك للاقتصاد في نفقات تغذية قطعان الأمات. وإذا تزاوجت الإناث القزمة dw- مع ذكور حاملة لصفة النمو الطبيعي DWDW يكون النسل الناتج جميعه ذا حجم طبيعي.

كذلك يستفاد من المورثات المرتبطة بالجنس في تمييز الجنس للنسل الناتج تبعاً للون، إذ يستفاد من المورثة المسؤولة عن اللون الذهبي المتنحية الموجودة كخط آباء لدى بعض السلالات مثل الوانيدوت الذهبي والساسكس الأحمر والأوربنغتون الأصفر والرود آيلاند الأحمر والنيوهامبشير مقابل المورثة السائدة المسؤولة عن اللون الفضي كخط أمهات لدى سلالات الساسكس الأبيض الولانيدوت الفضي.



شكل (6-5): يبين طريقة إنتاج صيصان مجنسة لونياً

وبذلك يكون لون الإناث الناتجة ذهبياً كالآباء ولون الذكور فضياً كالأمهات.

6 ــ القيمة الوراثية Heitability:

تعبر القيمة الوراثية أو المكافئ الوراثي (h2) عن قدرة الآباء والأمهات على توريث صفاتهم الكمية إلى نسلهم، أن الصفات الكمية مثل صفة إنتاج البيض والوزن الحي ومعدل الزيادة بالوزن الحي ليست مرتبطة فقط بالعوامل الوراثية المسؤولة عنها إنما أيضاً بالعوامل البيئية المختلفة (تغذية ــ حالة مرضية ــ عوامل مناخية). ويمكن من خلال تقدير المكافئ الوراثي لصفة ما معرفة إلى أي مدى يتعلق التباين الظاهري

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

لهذه الصفة بالعوامل الوراثية σ^2G منسوباً إلى التباين الكلي σ^2p الذي يتكون من التباين الوراثي σ^2G + التباين البيئي $\sigma2u$.

المكافئ الوراثي $h^2 = \frac{\sigma^2G}{\sigma^2G+\sigma^2u} = \frac{\sigma^2G}{\sigma^2p}$

وبالتالي يعبر هذا المقياس عن النسبة المئوية للتباين الوراثي المنتقل من الآباء إلى الأبناء وتتراوح قيمته بين 0-1.

إن قيمة h^2 لمعظم الصفات الإنتاجية منخفضة نسبياً مما يدل على أهمية تأمين العوامل البيئية الملائمة لتحقيق الصفة الإنتاجية بكفاءة عالية. وتفيد قيمة h^2 في تحديد مدى نجاح عملية الانتخاب بهدف التحسين الوراثي، إذ كلما ارتفعت قيمة h^2 لصفة ما كلما أمكن تحسين هذه الصفة وبسرعة بواسطة الانتخاب. وعلى العكس من ذلك كلما انخفضت قيمة h^2 كان من الصعب تحقيق التحسين الوراثي بواسطة الانتخاب، إنما يمكن ذلك بشكل أفضل عن طريق تحسين الظروف البيئية.

7 ــ قوة الهجين hybrid vigor:

تعتمد ظاهرة قوة الهجين على تفوق طيور الجيل الأول بصفاتها الإنتاجية على الأبوين غير القريبين. ولهذه العملية أهمية كبيرة في إنتاج هجن البياض والفروج التجارية، إذ إن عملية الخلط بين خطوط العروق المختلفة ذات فائدة كبيرة في زيادة الإنتاج كنتيجة لظاهرة قوة الهجين.

ثانياً ــ طرائق التحسين الوراثي:

1 ــ الانتخاب Selection:

يقصد بهذه العملية انتخاب أفراد معينة تتميز بقدراتها الإنتاجية العالية ومواصفاتها الشكلية المميزة والسماح لها بالتزاوج بهدف إكثار تراكيبها الوراثية المرغوبة وبالتالي عدم إتاحة هذه الفرصة للحيوانات غير المرغوبة، ويتم ذلك بعدة طرائق:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أ ــ الانتخاب الفردي:

إذ يتم انتخاب كل فرد بمفرده تبعاً لصفات إنتاجية محددة أو لميزات شكلية مرغوبة. ولطريقة الانتخاب هذه فعالية كبيرة عندما تكون قيمة المكافئ الوراثي مرتفعة (>40 %) وكذلك الصفات التي تظهر في الجنسين مثل صفة الوزن الحي، عرض الصدر وشكل العرف.

ولا يمكن اعتماد طريقة الانتخاب الفردي للصفات الإنتاجية المرتبطة بالجنس، مثل صفة إنتاج البيض عند الديوك، إذ يجب أن تقوّم هذه الصفة اعتماداً على الأخوة أو النسل.

ب ــ الانتخاب العائلي:

وبهذه الطريقة لا يتم تقييم الأفراد بصورة مستقلة إنما يتم تقويم الأسرة كاملة أو العائلة أو العشيرة. أي ضمن هذا المفهوم يتم تقييم الأبوين مع الأبناء أو الأبوين مع الأبناء الأشقاء ونصف الأشقاء أو الأبوين مع الأبناء الأشقاء ونصف الأشقاء العائدة للجد.ويجرى الانتخاب العائلي بعدة طرق:

ــ الانتخاب اعتماداً على القدرة الوراثية للأسلاف (الأب والأم والجد والجدة)، إذ تُقوم سجلات أو بيانات الأسلاف وبناءً عليها ننتخب الفرد، وتسمى هذه الطريقة اختبار النسب. وتنخفض دقة هذه العملية كلما ابتعدت صلة القرابة بين الفرد وأسلافه، وهذه الطريقة شائعة عند الدواجن وذلك لسرعة تكاثرها ونضجها الجنسي المبكر مقارنة مع الحيوانات الأخرى.

ــ الانتخاب اعتماداً على القدرة الوراثية للنسل، في هذه الطريقة يقيم الفرد من خلال قدرته على توريث صفاته الإنتاجية لنسله. وتفيد هذه الطريقة في تقييم صفة إنتاج البيض عند الديوك من خلال قدرات بناتها الإنتاجية.

ــ الانتخاب اعتماداً على نتائج الأخوة، أي تقييم الفرد من خلال القدرات الإنتاجية لأخوته، وتفيد هذه الطريقة في تقييم القدرات الإنتاجية المرتبطة بالجنس مثل صفة إنتاج البيض ومتوسط وزن البيضة عند الذكور: وتؤخذ القيم الوسطى لإنتاج الأخوة الإناث كقيمة متوسطة لإنتاج الذكر الأخ. وفي هذه الطريقة اختصاراً للوقت وتسريعاً للعملية الانتخابية، إذ لا حاجة لانتظار تقويم إنتاج البنات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ويجدر الذكر أن الانتخاب العائلي أكثر جدوى في حال كانت قيمة المكافئ الوراثي منخفضة.

ج ــ الانتخاب المزدوج:

وهي طريقة تجمع بين الانتخاب الفردي والعائلي معاً، أي انتخاب الفرد حسب مواصفاته ومواصفات عائلته معاً. وهي أكثر نجاحاً، إذ يكمل كلٍ منهما الآخر وبذلك تتكون فكرة أدق في الحكم على الفرد المنتخب.

2 ــ التربية Breeding:

بعد نجاح عملية الانتخاب لابد من إتباع أسلوب تربية محدد للوصول إلى الهدف المنشود، وهناك طريقتان أساسيتان للتربية هما:

أ ــ التربية الداخلية Inbreeding:

وهي طريقة تزاوج أفراد منتخبة تجمع بينها صلة القربى وبذلك يتم تركيز المورثات الخاصة بالسلالة أو الأسرة أو العائلة مما يؤدي إلى تقارب الصفات المظهرية والإنتاجية إلى حدٍ كبير. وتتبع هذه الطريقة لتثبيت الصفات في السلالة، وبما أن عدد أفراد السلالة كبيرٌ عادة فيمكن مع ذلك إعادة الانتخاب وتحقيق تقدم انتخابي على الرغم من تشابه الصفات الإنتاجية والمظهرية. ويمكن اتباع التربية الداخلية على مستويين:

1 ــ تربية أقارب من الدرجة الأولى، أي تزاوج أفراد منتخبة من الأسرة أو العائلة ويمكن اعتماد هذا النمط من التزاوج لتكوين الخطوط النقية ضمن السلالة.

2 ــ تربية أقارب من الدرجة الثانية، أي تزاوج أفراد منتخبة من السلالة، ويفيد ذلك في تشكيل الخطوط المتباينة ضمن السلالة. ومن خلال متابعة الانتخاب ضمن الخط يمكن إنتاج العوائل المتمايزة ضمن كل خط.

ولتربية الأقارب وخاصة من الدرجة الأولى آثار سلبية على صحة الحيوانات الناتجة وحيويتها وخصوبتها، وأحياناً ظهور آثار المورثات شبه المميتة التي قد تتجلى في قصر المنقار، ارتفاع نسبة النفوق، وتشوهات الأرجل وضمور الصدر. يمكن التغلب على هذه الآثار السلبية بإعادة الخلط مباشرة. لذلك لا ينصح بتربية الأقارب في حال تربية أعداد قليلة من الحيوانات على هامش المزرعة، بينما تتبع هذه الطريقة في مراكز

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأبحاث لأن النسل التجاري ليس نتيجة للتربية الداخلية إنما كناتج لعمليات خلط مختلفة.

فوائد تربية الأقارب:

1 ــ تركيز التجانس الوراثي وبذلك تثبيت الصفات المرغوبة.

2ــ إمكانية تشكيل الخطوط النقية والعوائل المتباينة ضمن السلالة التي يستفاد منها لإنتاج الهجن التجارية.

3 ــ الكشف عن العوامل الوراثية المميتة أو شبه المميتة والتخلص منها.

4 ــ طريقة سريعة لتركيز صفة ما في القطيع.

ويقاس مدى انخفاض نسبة التراكيب الوراثية الخليطة بواسطة معامل تربية الأقارب، وعلى سبيل المثال تنخفض نسبة التراكيب الوراثية الخليطة بنسبة 12.5% في حال تزاوج الأخوة نصف الأشقاء و50% في حال تزاوج الأخوة الأشقاء.

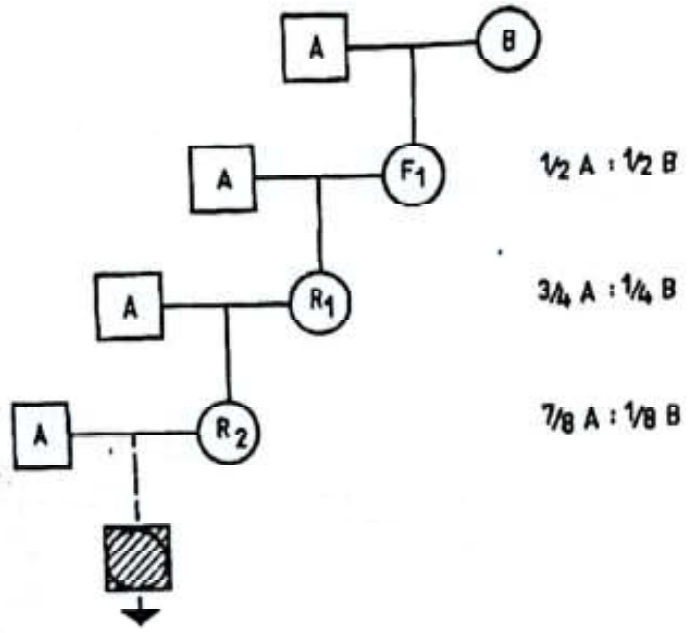
ب ــ التربية الخارجية Cross Breeding:

وهي طريقة يتم فيها تزاوج أفراد لا توجد فيما بينها صلة قرابة مباشرة، وهي الأكثر استخداماً وانتشاراً لإنتاج الهجن التجارية لدجاج اللحم وإنتاج البيض. ويوجد لتربية الأباعد (الخارجية) عدة طرق هي:

أ ــ التدريج Grading:

تتبع هذه الطريقة في تحسين السلالات أو العروق المحلية المنخفضة الإنتاج والتي تتمتع بنفس الوقت بتأقلمها مع الظروف المحلية وخاصة مقاومتها للأمراض المستوطنة. ويتم ذلك بتزاوج ذكور سلالة محسنة مع إناث السلالة المحلية المراد تحسينها، وبهذا تزداد نسبة دم السلالة المحسنة في النسل الناتج جيل بعد جيل كما في الشكل التالي. ويجب استبدال الذكور في كل مرحلة وذلك لمنع حدوث تربية أقارب. وبعد أربعة أجيال يتوقف الخلط للمحافظة على نسبة 8/1 من دم السلالة المحلية في دم السلالة المحسنة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل (6 ــ 6): يوضح طريقة التدريج ونسبة الدم في الجيل الناتج

ب ــ الخلط Hybridization:

وهو تهجين أفراد منتخبة لعروق وسلالات وخطوط مختلفة، وذلك للاستفادة من ظاهرة قوة الهجين في النسل الناتج. وتعتبر عملية الخلط بين الخطوط النقية. من أهم طرق إنتاج الهجن التجارية على النحو التالي:

ــ الخلط الثنائي: وهو الخلط بين خطين مختلفين وتظهر قوة الهجين في الجيل الأول، وقد يكون هذا الخلط منقطع أو مستمر بشكل دوري، إذ يتم تهجين النسل F1 مرة مع خط الأمهات ومرة مع خط الذكور وبشكل دوري.

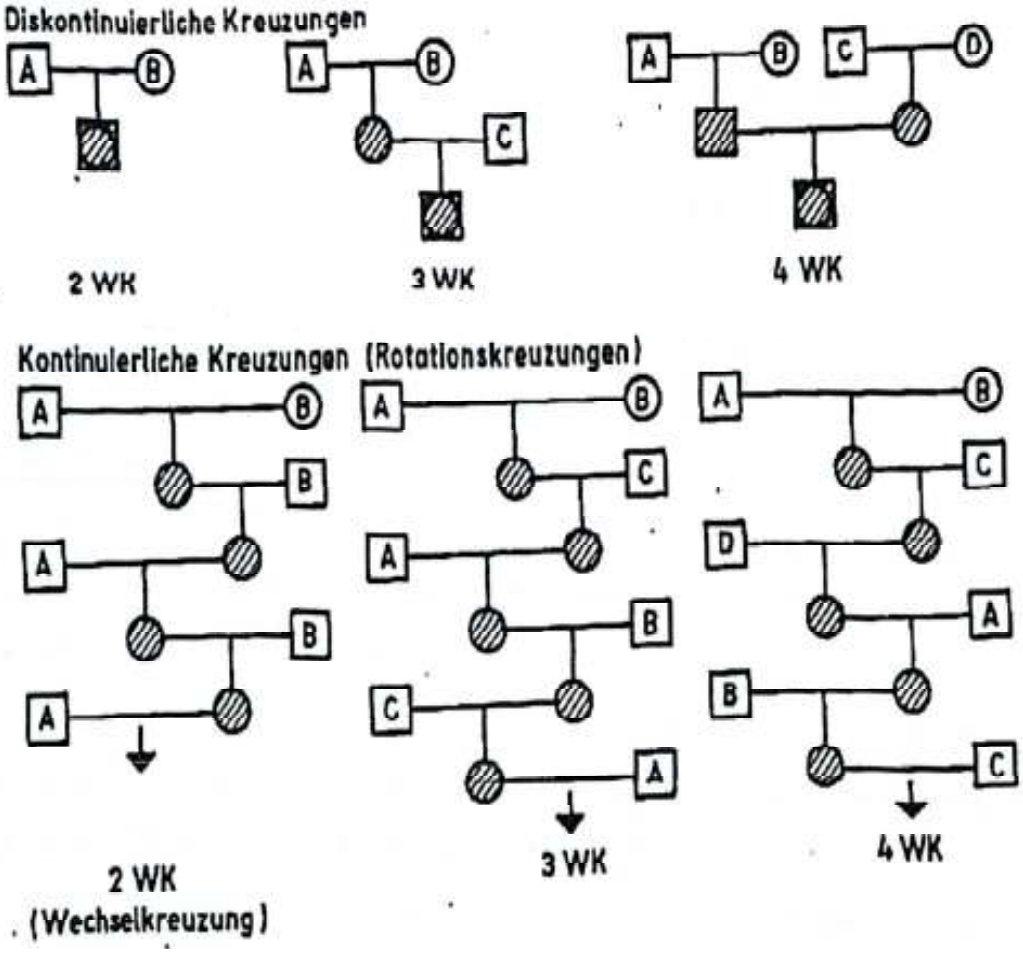
ــ الخلط الثلاثي: ويتم باستعمال 3 خطوط، إذ يتم تزاوج خطين ثم تزاوج النسل F1 مع الخط الثالث للحصول على النسل التجاري. ويمكن أن يتم ذلك بشكل دوري أيضاً أي بتزاوج النسل f1 على التوالي في كل مرة مع أحد خطوط الأصل، وهي طريقة شائعة لإنتاج صيصان إنتاج اللحم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ـــ الخلط الرباعي: ويتم باستعمال 4 خطوط، إذ يتم تزاوج كل خطين على حدة لإنتاج الجيل الأول ومن ثم تزاوج النسل من كل خطين مع بعضهما لإنتاج الجيل التجاري.

وبهذا تكون طريقة الخلط الرباعي طريقة مضاعفة لعملية الخلط الثنائي.

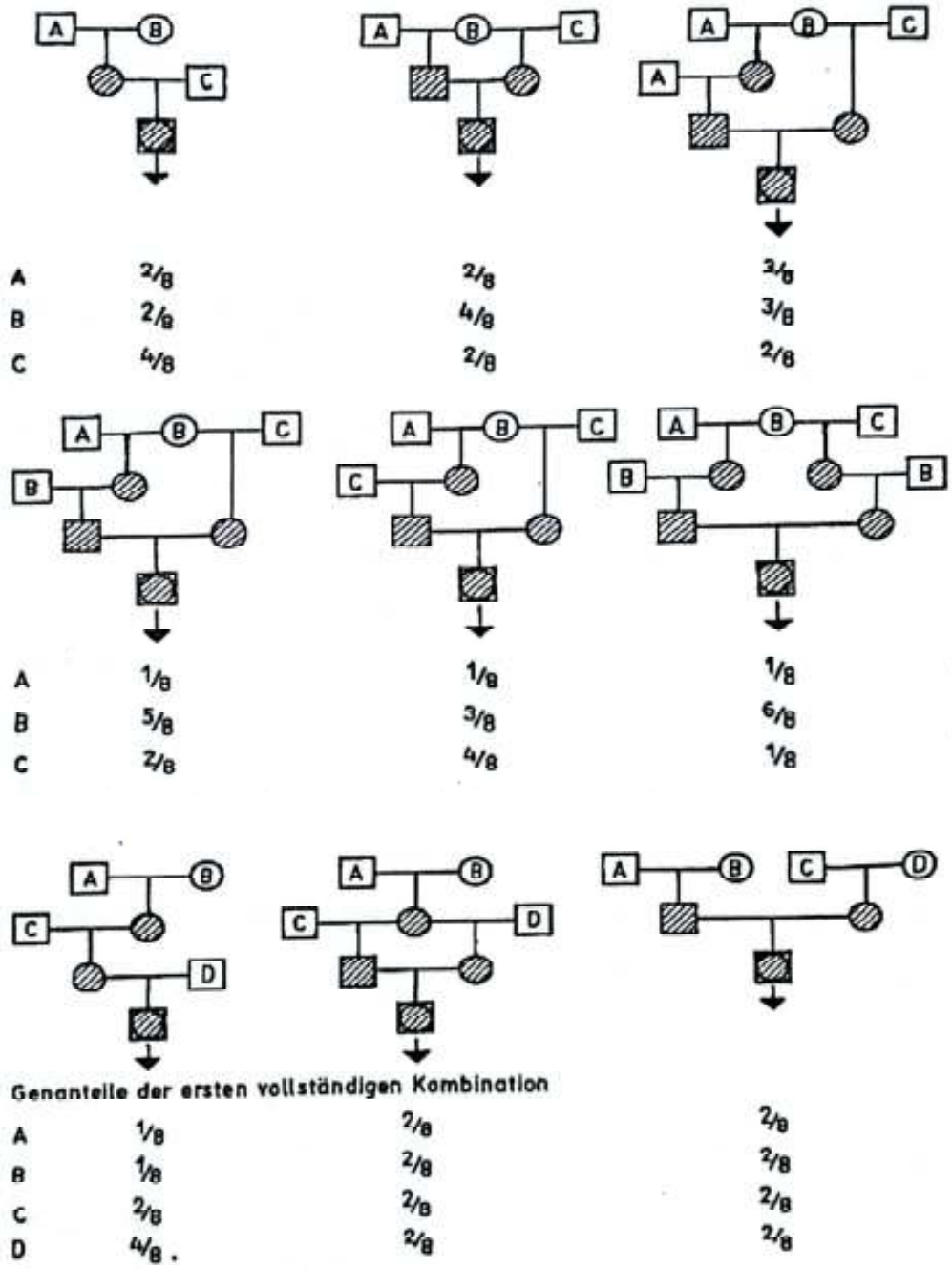
ويمكن لهذه العملية أن تكون دورية أيضاً وهي طريقة شائعة لإنتاج هجن الدجاج البياض (شكل 6 ـــ 7).



شكل (6 ـــ 7): يبين طرائق الخلط الثنائي والثلاثي والرباعي المنقطعة والمتبادلة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وتختلف نسبة الدم بطريقتي الخلط الثلاثي والرباعي باختلاف طريقة الخلط، إذ ليس من الضروري أن تكون نسبة دم كل خط مساوية للخط الآخر (شـــكل 6 ــ 8).



شكل (6 ــ 8): يبين نسبة الدم حسب طريقة الخلط (الثلاثي والرباعي)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أهداف التحسين الوراثي:

لا تعتمد برامج التحسين الوراثي حالياً على إنتاج العروق الأصلية كهدف نهائي يستخدم في الإنتاج، إذ إن هذه العروق لم تعد قادرة على المنافسة من حيث إنتاجها مع الهجن التجارية الناتجة عن تهجين العروق الأصلية وخطوط الإنتاج. لذلك تلاشت مؤخراً أهمية التقسيم الكلاسيكي للعروق تبعاً للمنشأ (آسيوي - أوروبي).

وتحمل الهجن التجارية الحديثة وخطوط الآباء والأجداد أسماء الشركات المنتجة لها، ويضاف إلى الاسم الأساسي رقم أو رمز ليعبر عن الطرز الحديثة وتتابع عمليات التحسين الوراثي.

أولاً: التحسين الوراثي لإنتاج البيض:

يتجلى الهدف الرئيسي في إنتاج هجن تجارية يفوق إنتاجها 300 بيضة في العام والتمتع بحيوية عالية طول فترة الإنتاج إضافة إلى مقاومتها الجيدة للأمراض. ويسعى المربون لأن تكون مواصفات البيض الناتج جيدة، بحيث يفوق متوسط وزن البيضة 60 غ وأن تكون القشرة الكلسية قوية وملساء يتوزع فيها الكلس بتجانس ومقاومتها جيدة للصدمات، وذات شكل بيضاوي مألوف، بحيث يكون معامل الشكل نحو 1.3 تقريباً.

ويؤخذ بالتقويم إضافة إلى ما سبق كلٍ من استهلاك العلف وكفاءة تحويل العلف وعمر النضج الجنسي ودليل الصفار واحتواء البيضة بقعاً دموية ونسبة البيض الشاذ والمشروخ والمكسور.

وقد وجد في هذا الإطار أن صفة النضج الجنسي تخضع لتأثير عاملين وراثيين أحدهما مرتبط بالجنس وأن صفة النضج الجنسي المبكر سائدة على صفة النضج الجنسي المتأخر. أما صفة غزارة وضع البيض، فقد وجد أنها تخضع لتأثير عامل وراثي واحد غير مرتبط بالجنس وهي صفة سائدة. ويتأثر حجم البيضة بتوافر ثلاثة عوامل وراثية متضامنة وبالتالي يختلف حجم البيضة حسب توافر تلك العوامل.

خطوط إنتاج البيض:

و هي خطوط الآباء والأمهات التي يتم تزاوجها بطريقة الخلط الثنائي أو الثلاثي أو الرباعي لإنتاج هجن البياض التجارية المخصصة لإنتاج البيض، وتختلف هذه

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الخطوط بعضها عن بعض بلونها ولون قشرة البيضة، وبناء عليه تقسم هذه الخطوط إلى قسمين أساسين هما:

1 ـ خطوط إنتاج بيض مائدة أبيض اللون:

ويمثلها عرق الليجهورن الأبيض الشائع الاستعمال، ويتم إنتاج الهجن التجارية منه على عدة مراحل:

- تكوين الخطوط الفردية المغلقة ضمن العرق ثم انتخاب أفضل الطيور من كل خط على أساس صفاتها الإنتاجية المرتبطة بإنتاج البيض (غزارة الإنتاج - وزن البيضة - مواصفات القشرة - النضج الجنسي..) وقد يلجأ المربون إلى تربية الأقارب من الدرجة الأولى أو الثانية من أجل زيادة تركيز مورثات بعض الصفات ثم يتم التزاوج بين الأفراد المنتخبة من خطين مختلفين لإنتاج الجيل التجاري.

- تتخذ الخطوط الفردية كخطوط آباء أو أمهات ويتم الخلط بينها حسب برنامج معين للوصول إلى الهجين التجاري.

2 ـ خطوط إنتاج بيض مائدة بني اللون:

على الرغم من أن لون القشرة الكلسية لا يشكل أي تأثير في القيمة الغذائية للبيضة، إلا أنه يؤدي دوراً حسياً هاماً بالنسبة للمستهلك، إذ تتكون لدى المستهلك رغبة في قبول هذا اللون أو ذلك لاعتبارات حسية وشكلية فقط.

ولا تختلف العمليات التربوية من حيث المبدأ لإنتاج خطوط آباء وأمهات هجن إنتاج البيض بني اللون مقارنة مع هجن إنتاج البيض الأبيض اللون. تمتاز هجن إنتاج البيض البني بزيادة وزنها بمقدار 25% تقريباً مقارنة مع البيضاء اللون و كذلك انخفاض معدل إنتاج البيض قليلاً، ولكن تمتاز بمواصفات جيدة للقشرة الكلسية ومتوسط وزن البيضة وبمواصفات تسويقية جيدة للقطيع المنسق.

ويستفاد من صفة لون الريش المرتبطة في الجنس في تحديد جنس الصوص بعد الفقس، ولهذه العملية أهمية كبيرة في سهولة فرز الجنسين منذ اليوم الأول دون خطأ. إن تزاوج إناث من سلالة الردأيلاند (حمراء) مع ذكور بلايموث روك المخططة تعطي نسلاً تكون ذكوره سوداء اللون بنقطة بيضاء على الرأس وإناثه حمراء اللون. وكذلك تزاوج ذكور الردأيلاند (حمراء) مع إناث بيضاء اللون يعطي نسلاً تكون ذكوره بيضاء نقية وإناثه حمراء برتقالية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانياً: التحسين الوراثي لإنتاج اللحم:

تهدف عمليات التحسين الوراثي لإنتاج اللحم إلى إنتاج طيور تتميز بكفاءتها المرتفعة في تحويل العلف أقل من 2 كغ وسرعة نموها لتصل إلى متوسط وزن حي لايقل عن 2 كغ في عمر ستة أسابيع، إضافة إلى مقاومتها الجيدة للأمراض والنسبة الحياتية المرتفعة والحيوية الجيدة. ولطيور إنتاج اللحم صفات شكلية هامة مثل الصدر العريض المكتنز والأرجل القصيرة.

تخضع سرعة النمو عند هجن الفروج وخطوط آباء وأمهات الفروج إلى فعل مجموعة من العوامل الوراثية السائدة المتضامنة وكذلك الحال بالنسبة لكفاءة تحويل العلف ونسبة التصافي، ويدل على ذلك تحقيق نتائج إيجابية سريعة عند الانتخاب لهذه الصفات وكذلك تفوق بعض الخطوط المنتخبة بهذه الصفات على غيرها.

الخطوط الحديثة لدجاج اللحم:

تتم تربية سلالات وخطوط نقية من الدجاج مخصصة لإنتاج اللحم تتميز بنموها السريع وكفاءتها المرتفعة في تحويل العلف. ويبدو أنه من المتعذر إنتاج خطوط نقية متميزة بإنتاجها الغزير من اللحم والبيض معاً، ويتم بواسطة عمليات الخلط المعروفة إنتاج خط إناث اللحم وخط ذكور اللحم، التي يتم تزاوجها لإنتاج هجين اللحم التجاري.

تتصف إناث اللحم إضافة لسرعة نموها بإنتاجها الغزير من البيض وارتفاع نسبة الفقس، أما الذكور فتتميز بسرعة نموها وقدرتها العالية على الاستفادة من العلف ونسبة التصافي المرتفعة والصدر العريض المكتنز. ويدخل دم الكورنيش في جميع خطوط ذكور اللحم لميزاتها الجيدة من حيث إنتاج اللحم. ويستفاد من صفة اللون المرتبطة بالجنس في تميز صيصان ذكور وإناث خطوط اللحم عند الفقس. إن تزاوج ذكر ذهبي اللون مع أنثى فضية اللون يعطي نسلاً تكون ذكورة فضية اللون وإناثه ذهبية.

وكذلك إن تزاوج ذكور سريعة التريش مع إناث بطيئة التريش يعطي نسلاً ذكوره بطيئة التريش وإناثه سريعة التريش، و بهذا يستفاد من بعض الصفات الظاهرية المرتبطة بالجنس في فصل الجنسين بعضهما عن بعض بعد الفقس مباشرة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

صفة التقزم عند الدواجن:

انتشرت في العالم الكثير من السلالات الصغيرة الحجم التي لاقت رواجاً وخاصة من قبل الهواة. وتعود صفة التقزم إلى عامل وراثي متنحٍ dw مرتبط بالجنس (-dw عند الأنثى) و (DWDW سائد عند الذكر) ويسبب ذلك عند دجاج الليجهورن:

1 - انخفاض في الوزن الحي بمقدار 10% حتى عمر 8 أسابيع و25% حتى عمر 25-30 أسبوعاً. ويعود ذلك إلى انخفاض إنتاج هرمونات الدرق وهرمون النمو.

2 - قصر طول الساق بمقدار 20% مقارنة مع الدجاج العادي.

3 - انخفاض استهلاك العلف بمقدار 10-20% وذلك حسب المرحلة العمرية.

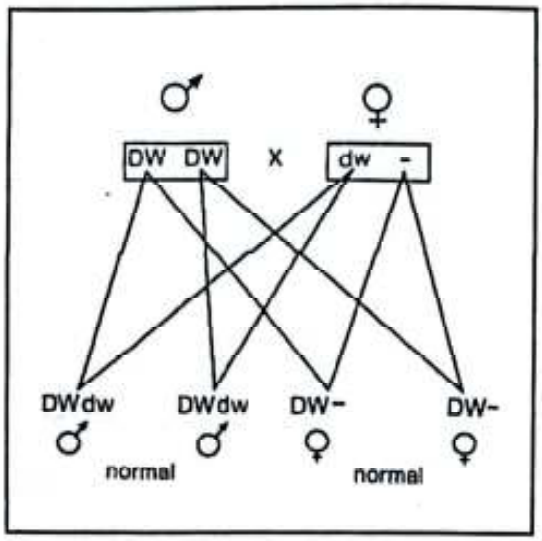
4 - انخفاض معدل إنتاج البيض ومتوسط وزن البيضة بنحو 10%.

5 - انخفاض احتياجها من المساحة مما يسمح بتربية عددٍ أكبر من الطيور في وحدة المساحة.

وعلى الرغم من ميزات الدجاج القزمي فإنه لم يلقَ انتشاراً يضاهي انتشار الليجهورن العادي.

وأدخل جنين التقزم إلى معظم خطوط أمات إنتاج اللحم، وذلك بهدف تخفيض تكاليف تغذية ورعاية أمهات اللحم وبالتالي انخفاض تكاليف إنتاج بيض التفريخ، إذ تحتاج أمهات اللحم الحاملة لمورثة التقزم إلى مساحة أقل بنمو 35% وغذاء أقل بنسبة 10-15%. ويتم تزاوج الأمات الحاملة لمورثة التقزم مع ذكور عادية كبيرة الحجم لإنتاج نسل تجاري يتمتع بالحجم الكبير وسرعة النمو وذلك لأن صفة التقزم متنحية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (13): يبين طريقة الاستفادة من الأمات الحاملة لمورثة التقزم

انتخاب طيور التربية:

يسعى المربون دائماً لانتخاب أفضل الطيور من حيث إنتاج البيض أو سرعة النمو والمواصفات الشكلية القياسية وغيرها من المواصفات مع مراعاة النقاط الأساسية التالية:

1 – إنتاج الطير المنتخب:

يتم انتخاب الطير فردياً حسب إنتاجه من البيض أو اللحم ويتم ذلك بواسطة حساب متوسط إنتاج القطيع أو العائلة لكل صفة من الصفات المدروسة على حدة ومن ثم انتخاب الأفراد التي تتفوق في إنتاجها على المتوسط العام. وكلما كان المكافئ الوراثي للصفة المدروسة مرتفعاً (أكبر من 40%) أمكن انتخاب الطيور فردياً، أما إذا كان المكافئ الوراثي منخفضاً (نسبة خصوبة البيض) فيتم الانتخاب العائلي لتحسين الصفة عند العائلة ككل.

ومن أهم الصفات التي تعتمد في الانتخاب الفردي: معدل إنتاج البيض – متوسط وزن البيضة – وزن الجسم – نسبة النفوق.

2 – القدرة على التكاثر:

تؤخذ قدرة الطير على التكاثر بالحسبان عند الانتخاب لصفتي نسبة الخصوبة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ونسبة التفريخ، إذ كلما ارتفعت هاتان القيمتان زادت إمكانية توريث الصفات الجيدة للطيور المنتخبة إلى عددٍ أكبر من نسلها. وإذا أراد المربي اختيار الطيور لعدة صفات معاً يفضل القيام بذلك اعتماداً على قيمة معامل الانتخاب. يحسب معامل الانتخاب لكل صفة من الصفات المدروسة وبناءً على قيمة معامل الانتخاب يعطى الطير رقماً يعبر عن ترتيبه ضمن القطيع بالنسبة لهذه الصفة، وهكذا لباقي الصفات. ثم يتم جمع الأرقام التي تعبر عن ترتيب كل طير بالنسبة لكل صفة لتكوين المجموع العام بالنسبة لكل طير. ترتب أرقام المجموع العام تنازلياً ليتم الانتخاب على أساس هذا الترتيب ضمن القطيع، والطير الأفضل هو الذي يحصل على أعلى مجموع.

3 - الصفات الشكلية والحيوية:

ويقصد بها الشكل العام وعرض الصدر وعمق البطن وطول الساق واكتناز الفخذ. ويؤخذ بالتقويم أمور أخرى مثل حالة الصحة العامة والشهية واستهلاك العلف والسلوك ولمعان الريش والأعين ولون العرف.

تزاوج طيور التربية Mating:

هناك عدة طرق وهي:

1 - تزاوج العش Pen Mating: وذلك بوضع ديك واحد مع مجموعة من الإناث ومن ثم دراسة النسل الناتج واستخدام الذكور الجيدة من النسل الجديد في التلقيح على نطاقٍ واسع.

2 - تزاوج القطيع Flock Mating: ويتم بوضع عددٍ من الديوك مع مجموعة كبيرة من الإناث بمعدل ديك لكل عشر إناث. وتتبع هذه الطريقة في إنتاج خطوط الآباء والمهجن التجارية.

3 - طريقة عش الذكر: وفيها يتم إحضار الإناث إلى عش خاص للذكر مرتين أسبوعياً.

4 - طريقة تبادل التزاوج: وفيها يتم استخدام أكثر من ديك على فترات متعاقبة، إذ يجري استبدال الديوك بشكل دوري. ويجب أن لا يجمع البيض الناتج لفترة تسعة أيام من وضع الديك الجديد ليكون الإخصاب مؤكداً.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السجلات وعملية التنسيب:

ويكون ذلك باتباع الخطوات التالية:

1 - ترقيم الآباء والأمهات باستخدام لوحات الأرقام المعدنية على الساق أو البلاستيكية التي تعلق في مقدمة الجناح.

2 - تسجيل إنتاج كل من الأمهات على حدة وكذلك إنتاج عائلاتها وعائلات الآباء.

3 - تسجيل التزاوجات في كل بيت أو عش وذلك بتسجيل رقم الديك والإناث التي لقحها.

4 - المحافظة على النسب بواسطة التفريخ المستقل كي لا تختلط الصيصان بعضها ببعض عند الفقس.

5 - تسجيل نسبة الخصوبة والتفريخ وترقيم الصيصان الناتجة.

6 - متابعة تسجيل المؤشرات الإنتاجية الخاصة بالصيصان أسبوعياً ولغاية 10-12 أسبوعاً.

7 - حساب متوسطات إنتاج العوائل ثم الانتخاب من هذه العوائل آباء وأمهات الجيل التالي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner