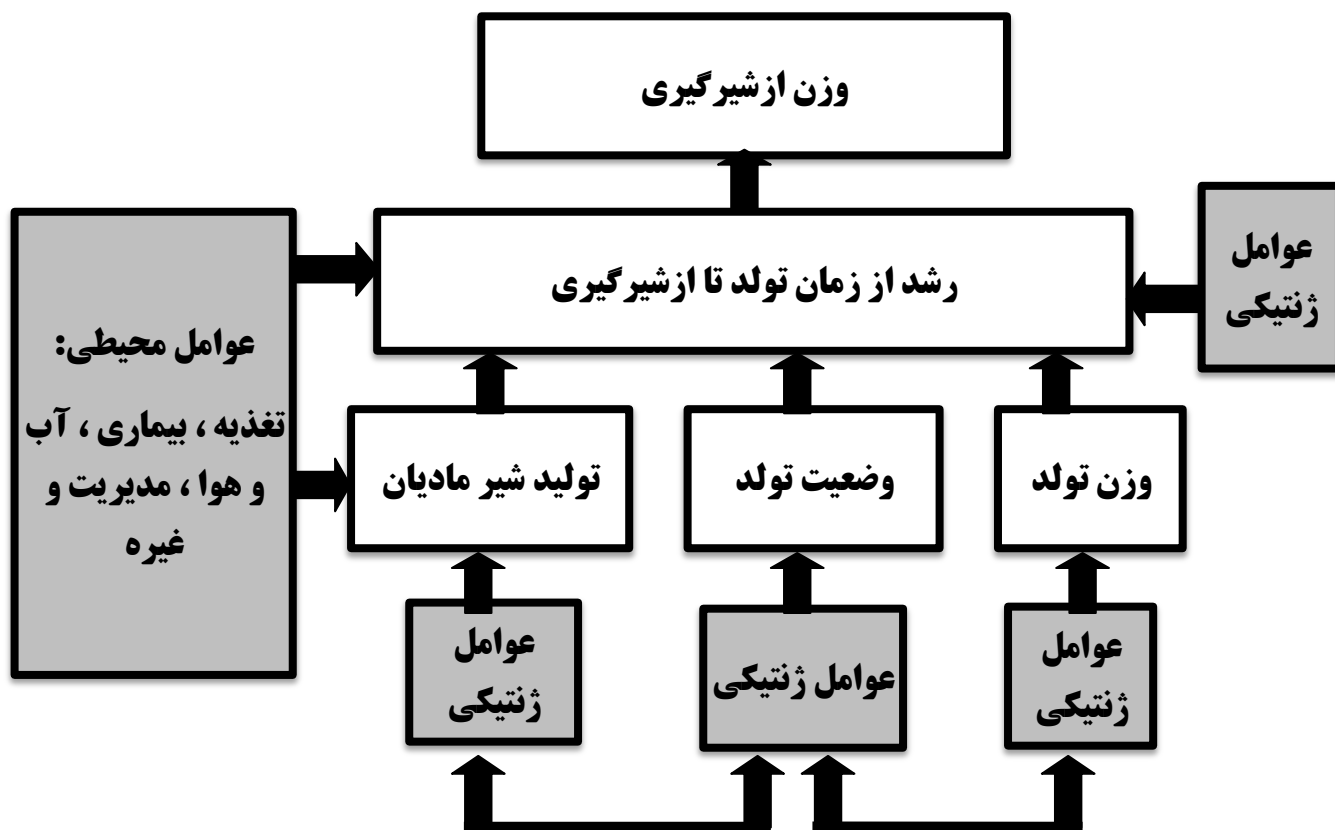


## انتخاب و اصلاح دام

### پیچیده‌گی صفات در دام‌ها:

اغلب صفات اقتصادی دام‌ها که پرورش دهندگان مورد توجه قرار می‌دهند، ساده نیستند و توارث آن‌ها را نمی‌توان با قوانین مندل بیان نمود. برای مثال صفت ساده‌ی "وزن از شیرگیری" در کره را در نظر بگیرید. عوامل مختلفی که بر روی آن اثر می‌گذارند در نمودار زیر نشان داده شده‌اند.



نمودار: عوامل تاثیرگذار بر روی وزن از شیرگیری کره

انتخاب:

انتخاب وسیله‌ای مهم جهت تغییر دادن فراوانی ژنی و ایجاد افراد مناسب‌تر (شایسته‌تر) برای یک منظور ویژه می‌باشد. انتخاب، ممکن است به عنوان فرآیندی که در آن بعضی از افراد جامعه نسبت به افراد دیگر برای تولید نسل ترجیح داده می‌شوند، تعریف شود. انتخاب به دو شکل کلی صورت می‌گیرد: (الف) انتخاب طبیعی که در آن نیروهای طبیعت دخالت دارد، (ب) انتخاب مصنوعی که با نیروهای انسانی صورت می‌گیرد.

انتخاب طبیعی:

در طبیعت، بقای حیوانات در یک محیط ویژه، به خاطر شایستگی شان (به عبارت دیگر، به خاطر سازگاری بهتر آن‌ها با محیط شان) عامل اصلی انتخاب طبیعی به شمار می‌رود. انتخاب طبیعی ممکن است در رابطه با اکولوژی بعضی از گونه‌های حیوانات وحشی، نشان داده شود.

کشف شده که تعدادی از افراد گروه‌های خونی A، سرطان معده و افراد گروه O، زخم معده (Peptic ulcers) بیشتری نسبت به سایر گروه‌ها دارند. این موضوع نشان می‌دهد که انتخاب طبیعی در حال حاضر در میان این تفاوت‌های خونی وجود دارد و فراوانی ژن‌های A و O ممکن است به تدریج کاهش یابد. البته عوامل دیگری هستند که اثرات مخالف داشته و فراوانی این ژن‌ها را به حالت تعادل در می‌آورند.

انتخاب طبیعی یک فرآیند خیلی پیچیده‌ای است و عوامل بسیاری نسبت افرادی را که دوباره به وجود خواهند آمد، تعیین می‌کنند. در میان این عوامل، تفاوت در میزان مرگ و میر افراد در جمعیت به ویژه در اوایل زندگی، تفاوت در طول مدت فعال از نظر جنس و میزان فعالیت جنسی افراد و تفاوت میزان باروری افراد جمعیت وجود دارد.

ذکر این نکته جالب است که در حیوان‌های وحشی و حتی در حیوانات اهلی به میزان معینی، به منظور بقای شایسته‌ترین فرد، تمایل به حذف ژن‌های زیان‌آور (Defective or Detrimental) که از طریق جهش به وجود می‌آیند، وجود دارد.

#### انتخاب مصنوعی:

انتخاب مصنوعی انتخابی است که به وسیله انسان اعمال می‌شود. این انتخاب ممکن است به عنوان کوشش انسان برای افزایش فراوانی ژن‌های مطلوب یا ترکیبات ژنی مورد نظر در گله یا رمه از طریق جدا کردن و حفظ افرادی که توان تولیدی برتر دارند یا آن‌هایی که وقتی با افراد حاصل از لاین‌ها یا نژادهای دیگر آمیزش می‌کنند، توانایی به وجود آوردن نتاج با توان تولیدی برتر دارند، تعریف شود.

#### اثر ژنتیکی انتخاب:

انتخاب، ژن‌های جدید به وجود نمی‌آورد، بلکه انتخاب برای افزایش ژن‌های مطلوب در جمعیت و کاهش ژن‌های نامطلوب در جمعیت عمل می‌کند. این امر به وسیله‌ی مثال زیر تشریح می‌گردد. در اینجا A ژن مطلوب و a نامطلوب می‌باشد:

P <sub>1</sub>	AA	X	aa
F <sub>1</sub>	Aa (فراوانی A <sup>+</sup> ، ۵۰٪ می‌باشد)		
F <sub>2</sub>	Aa	X	Aa
نتاج		۱ AA	
		۲ Aa	
		۱ aa	
	(فراوانی ژن A در نسل F <sub>2</sub> نیز ۵۰٪ می‌باشد)		

اجازه بدهید که فرض کنیم ما تمام افراد aa را در نسل F<sub>2</sub> حذف می‌کنیم. اگر این کار صورت گیرد، ژن‌های باقی مانده، ۴A و ۲a خواهد بود. از این رو فراوانی ژن A تا ۰/۶۷ افزایش و فراوانی ژن a به ۰/۳۳ کاهش خواهد یافت.

اگر انتخاب موثر باشد، اثرات ژنتیکی انتخاب، افزایش فراوانی ژن انتخاب شده به نفع آن و کاهش فراوانی ژن انتخاب شده بر علیه آن خواهد بود. اگر فراوانی ژن مطلوب افزایش یابد، نسبت افراد هموزیگوت برای ژن مطلوب نیز افزایش می‌یابد.

### سیستم‌های انتخاب برای انواع مختلف عمل ژنی

بعضی از صفات کمی ممکن است به وسیله‌ی بسیاری از جفت ژن‌ها تحت تاثیر قرار گیرد که بعضی از آن‌ها اثرات فنوتیپی افزایشی و بعضی اثرات غیر افزایشی دارند.

اصول اصلاح نژاد دام بر پایه‌ی درک ظهور فنوتیپی استوار است. به طور کلی ظهور فنوتیپی ژن‌ها به دو شکل افزایشی (Additive) و غیر افزایشی (Non additive) صورت می‌گیرد.

عمل افزایشی ژن: بدین معنی است که اثر فنوتیپی یک ژن، به اثر فنوتیپی آلل خودش یا سایر ژن‌های ژنوتیپی که ظهور صفتی را تحت تاثیر قرار می‌دهند، افزوده گردد.

عمل غیر افزایشی ژن: در عمل غیر افزایشی ژن، اثر فنوتیپی یک ژن به ظهور فنوتیپی ژن دیگر افزوده نمی‌شود، بلکه اجزای جفت آلل‌ها امکان دارد برای بروز یک اثر فنوتیپی معین، واکنش (اثر متقابل) نشان دهند، یا احتمال دارد دو جفت ژن کاملاً مجزا برای تولید یک فنوتیپ ویژه با یکدیگر واکنش نشان دهند.

چون صفات کمی و کیفی هر دو ممکن است به وسیله‌ی انواع بسیار مختلفی از عمل ژنی به شدت تحت تاثیر قرار گیرند، به نظر مهم می‌رسد که در اینجا روش‌هایی که در انتخاب کردن بر له یا علیه این صفات بکار می‌روند، توضیح داده شوند.

#### ۱ - انتخاب برای ژن غالب،

عملاً در اغلب موارد ما باید به دنبال انتخاب ژن‌های غالب باشیم، چون صفاتی که به وسیله‌ی این چنین ژن‌های کنترل می‌شود، معمولاً مطلوب هستند. افرادی که حامل ژن غالب هستند آن را نشان خواهند داد، ولی مشکل اصلی تشخیص بین افراد هموزیگوت غالب و هتروزیگوت است. افراد هتروزیگوت را قبل از اینکه بتوان حذف کرد، باید به وسیله‌ی آمیزش با افراد هموزیگوت مغلوب (Breeding test-Test cross) یا آگاهی از فنوتیپ والد در بعضی از موارد شناسایی کرد. انتخاب بر له یک ژن غالب شامل اصول مشابه با انتخاب بر علیه ژن مغلوب می‌باشد.

## ۲ - انتخاب علیه ژن غالب،

انتخاب بر علیه ژن غالب نسبتاً آسان است، مشروط بر اینکه نفوذ ژن صِد در صِد بوده و در ظهورش متفاوت نباشد. چون حیوان دارای یک صفت غالب آن را باید در فتوتیپش نشان دهد، حذف کردن ژن غالب کلاً بدین معنی است که تمام حیوانات نشان دهنده‌ی آن صفت باید حذف شوند.

اگر نفوذ ژن پایین بوده و ظهور اثر ژن‌ها متغیر باشد، انتخاب بر علیه ژن غالب بسیار کم موثر خواهد بود. اگر بخواهیم که انتخاب موفقیت آمیز باشد، انتخاب برای صفت نمی‌تواند تنها براساس فتوتیپ فرد قرار گیرد، بلکه توجه به فنوتیپ اجداد، نتاج و خویشاوندان مستقیم (Collateral Relatives) نیز ضروری خواهد بود.

## ۳ - انتخاب برای ژن مغلوب،

انتخاب برای ژن مغلوب نسبتاً ساده است، در صورتی که نفوذ آن کامل باشد. اگر ژن‌ها در ظهورشان تغییر زیاد نداشته باشند و اگر فراوانی ژن مغلوب نسبتاً بالا باشد، انتخاب در این شرایط فقط نگهداری افرادی است که صفت مغلوب را نشان می‌دهند. یک مثال خوب از این مورد انتخاب ژن شاخداری در گاو خواهد بود. برای ایجاد گاوهای تماماً شاخدار شخص فقط باید حیوان داشتی شاخدار را به دست بیاورد و آن‌ها را با همدیگر آمیزش دهد.

## ۴ - انتخاب بر علیه ژن مغلوب،

انتخاب بر علیه ژن مغلوب مشابه انتخاب برای ژن غالب است. در هر دو مورد افراد مغلوب هموزیگوت می‌توانند شناسایی و حذف گردند. با وجود این کار، ژن مغلوب هنوز در گله یا جمعیت باقی است که به وسیله‌ی افراد هتروزیگوت حمل می‌گردند. برای حذف کلی ژن مغلوب، اولاً افراد هموزیگوت مغلوب و هتروزیگوت هر دو باید حذف شوند و فقط افراد هموزیگوت غالب باقی بمانند. حذف یا جدا کردن همه‌ی افراد هموزیگوت مغلوب، فراوانی ژن مغلوب را کاهش می‌دهد، ولی آن ژن را از بین نمی‌برد. اما اگر افراد هموزیگوت غالب در جمعیت مورد انتخاب، ترجیح داده شوند، فراوانی ژن مغلوب می‌تواند افزایش یابد، علی‌رغم اینکه همه افراد هموزیگوت مغلوب حذف بشوند. اما، فراوانی ژن مغلوب نمی‌تواند بیش از ۰/۵۰ باشد، چون فراوانی این ژن، اگر همه‌ی افراد هتروزیگوت باشند فقط ۰/۵۰ خواهد بود. وقتی که افراد غالب هتروزیگوت در انتخاب مطلوب باشند و تمام افراد مغلوب بسته به اینکه چه مقداری از افراد هتروزیگوت مطلوب هستند، حذف شوند، مقدار فراوانی ژن مغلوب (تا سطح ۰/۵۰) افزایش می‌یابد.

در زیر فرمولی است برای تعیین فراوانی ژن در جمعیتی که تمام افراد هموزیگوت مغلوب در انتخاب حذف شوند، به شرطی که فرض شود افراد هتروزیگوت در انتخاب حذف نشوند:

در این فرمول:

$F_n$  = فراوانی ژن مغلوب بعد از حذف تمام افراد هموزیگوت مغلوب برای  $n$  نسل می‌باشد.

$F_0$  = فراوانی اولیه ژن مغلوب قبل از حذف افراد هموزیگوت مغلوب می‌باشد.

$N$  = تعداد نسل‌هایی است که انتخاب بر علیه افراد هموزیگوت مغلوب صورت گرفته است.

### مسئله‌ی شماره‌ی یک:

فراوانی یک ژن مغلوب در جمعیتی ۰/۱۰ می‌باشد. فراوانی این ژن مغلوب ( $F_n$ ) بعد از چهار نسل انتخاب که در آن همه‌ی افراد هموزیگوت مغلوب حذف بشوند، چه خواهد بود؟

۵ - انتخاب برای ژن با اثر پوشاندگی،

۶ - انتخاب برای ژن با اثر فوق غلبه (غلبه‌ی ماورایی)،

۷ - انتخاب برای ژن‌های با اثرات افزایشی،

انتخاب برای صفت کمی:

پیشرفت انتخاب در سال:

۱ - طول فاصله‌ی نسل،

همبستگی ژنتیکی میان صفات،

### انتخاب حیوان برتر اصلاحی (داشتی)

انتخاب براساس فرد:

۱ - انتخاب برای صفات کیفی،

۲ - انتخاب برای صفات کمی،

۳ - انتخاب برای صفات کمی که عمدتاً با عمل افزایشی ژنی تحت تاثیر قرار می‌گیرند،

انتخاب بر اساس شجره:

۱ - شجره نامه در انتخاب برای صفات کیفی،

۲ - شجره نامه در انتخاب برای صفات کمی،

انتخاب بر اساس آزمون نتاج:

۱ - آزمون نتاج در انتخاب برای صفات کیفی،

۲ - آزمون نتاج در انتخاب برای صفات کمی،

انتخاب براساس خویشاوندان غیر مستقیم (موازی):

انتخاب برای قدرت ترکیب پذیری مخصوص:

روش‌های انتخاب برای بیش از یک صفت:

۱ - روش تاندوم، (Tandem)

۲ - روش سطوح حذفی مستقل (Independent Culling)

۳ - روش شاخص (Selection Index)

مقایسه مادرها با تعداد متفاوتی از رکوردها: