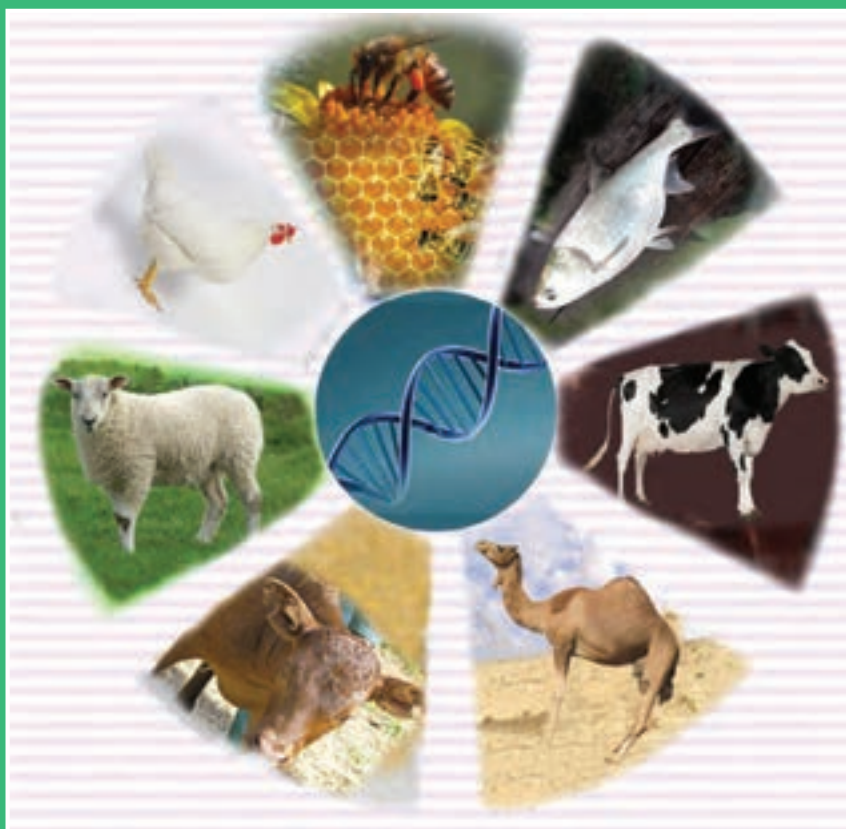


## پودمان ۴

### ژنتیک و اصلاح نژاد دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان



در سال‌های اخیر با توجه به محدودیت زمین‌های قابل کشت جهت تأمین احتیاجات غذایی جمعیت در حال افزایش، دیگر نمی‌توان غذای بیشتری تولید کرد؛ ولی می‌توان با به کار بردن اصول و روش‌هایی در واحد سطح، تولید را افزایش داد؛ همین‌طور برای تأمین احتیاجات غذایی با منشأ حیوانی نیز تعداد حیوانات را نمی‌توان به شدت افزایش داد بلکه باید از روش‌هایی که سبب افزایش تولیدات دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان می‌شود، استفاده کرد. مجموعه اقدامات مربوط به ژنتیک و اصلاح نژاد حیوانات بر دو اصل بهتر کردن ژنوتیپ و بهبود شرایط محل پرورش استوار است. به طوری که امروزه از طریق ارزیابی ژنتیکی حیوانات و استفاده از روش‌های صحیح اصلاح نژاد، تولید دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان نسبت به گذشته چندین برابر شده است. بنابراین با اصلاح نژادهای بومی هر منطقه و ایجاد گونه‌های مقاوم با توان تولیدی بالا می‌توان در زمینه تولیدات دامپروری به خودکفایی رسید.

## واحد یادگیری ۱

### کاربرد ژنتیک در تولید و پرورش دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان

#### آیا می‌دانید که:

- ۱ علت شباهت و تفاوت فرزندان به والدین در چیست؟
- ۲ علم ژنتیک چیست؟
- ۳ ژنتیک در پرورش دام، طیور، آبزیان و زنبور عسل چه کاربردی دارد؟
- ۴ مواد وراثتی چگونه انتقال می‌یابند؟

#### مقدمه

حیوانات در زندگی بشر و به‌طور خاص در دامپروری از اهمیت ویژه و جایگاه خاصی برخوردار هستند. از مهم‌ترین عواملی که پیشرفت در هر فعالیت تولیدی و اقتصادی را تضمین می‌کند، تلفیق دانسته‌های علمی با امکانات عملی است و این امر به‌ویژه در برخی رشته‌های تولیدی مانند فعالیت‌های دامپروری، ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

با توجه به محدود بودن منابع غذایی دام، طیور و آبزیان و عدم امکان افزایش تولیدات دامی و خودکفایی، بهره‌مندی از علم ژنتیک و اصلاح نژاد دام برای بالا بردن راندمان در هر واحد تولیدی، نقش مهمی را بر عهده خواهد داشت. بنابراین هدف از ژنتیک و اصلاح نژاد دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان تغییر عملکرد و افزایش تولید مطلوب به‌منظور افزایش بازده اقتصادی می‌باشد. تنوع و انتخاب دو رکن اصلی در اصلاح نژاد دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان می‌باشند.

## مبانی ژنتیک

ژنتیک علمی است که در آن، از نحوه انتقال عوامل وراثتی از یک سلول به سلول دیگر، از والدین به فرزندان یا از نسلی به نسل دیگر بحث می‌کند. انتقال صفات از یک نسل به نسل دیگر، اساس اختلاف‌ها یا شباهت‌های افراد گوناگون است (شباهت زیاد فرزندان به والدین).

### علم ژنتیک را می‌توان به گروه‌های زیر طبقه‌بندی کرد:

**۱ ژنتیک کلاسیک (کیفی یا مندلی):** نحوه توارث صفات کیفی مانند رنگ چشم، که به دو یا چند شکل متفاوت و قابل تشخیص وجود دارد و از طریق شمارش و نسبت افراد، مطالعه می‌شود، ژنتیک کلاسیک نام دارد.

**۲ ژنتیک سلولی:** عوامل توارث صفات در سطح سلول را مورد مطالعه قرار می‌دهد.

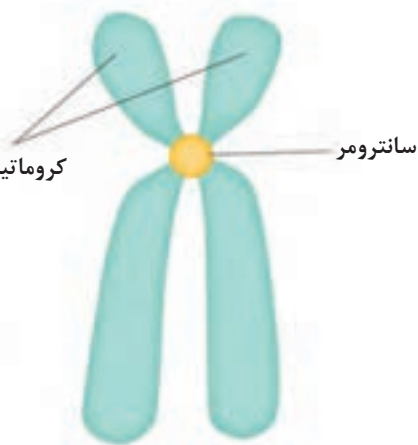
**۳ ژنتیک بیوشیمی:** نحوه فعالیت ژن‌ها و نقش آنها از نظر بیوشیمیایی (نظیر ساخته شدن پروتئین و غیره) را بررسی می‌کند.

**۴ ژنتیک کمی:** نحوه توارث صفات کمی نظیر تولید شیر، تخم‌مرغ و عسل را که قابل اندازه‌گیری بوده و با پارامترهای آماری مطالعه می‌شود، مدنظر قرار می‌دهد.

**۵ ژنتیک جامعه:** در این بخش، فراوانی ژن‌ها و ژنوتیپ‌ها و چگونگی تغییرات آنها در جامعه مطالعه می‌شود.

### اصطلاحات و مفاهیم اولیه ژنتیک

**۱ صفت:** صفت عبارت است از خصوصیات قابل مشاهده و قابل توارث نظیر تولید تخم‌مرغ، تولید شیر، افزایش وزن روزانه، رنگ چشم، نوارهای شکمی زنبور نر، شکل گل یا نوع گروه خونی. بعضی صفات با شدت‌های متفاوت و مقابل هم، نظیر بلندی و کوتاهی یا سیاهی و سفیدی بروز می‌کنند که مربوط به ویژگی ظاهری است. ولی صفاتی نظیر میزان تخم‌گذاری، میزان شیر، رفتار تهاجمی و میزان تخم‌گذاری ملکه فیزیولوژیک بوده و به صورت پیوسته (از کم به زیاد) بروز می‌کند.



شکل کروموزوم مضاعف شده

کروموزوم

**۲ کروموزوم:** کروموزوم در داخل هسته قرار دارد و حاوی مواد وراثتی است که اطلاعات ژنتیکی تنظیم‌کننده تمام پدیده‌های سلولی موجودات زنده و عامل وراثت را شامل می‌شود. تعداد و شکل آنها در هر یک از گونه‌های موجودات زنده ثابت است.

**۳ کروماتید:** کروماتید دورشته یکسان هر کروموزوم است که در اثر همانندسازی DNA<sup>۱</sup> به وجود می‌آیند.

۱- Deoxy ribonucleic acid

۴ ژن: ژن قسمتی از کروموزوم‌ها است که اطلاعات معین ژنتیکی را برای یک وظیفه مشخص (در موجود زنده) در خود ضبط و نگهداری می‌کند و آنها را به صورت حروف لاتین  $w$  یا  $A$  و غیره نشان می‌دهند و با



میکروسکوپ‌های نوری قابل مشاهده نیستند.

۵ آلل: فرم‌ها یا اشکال متفاوت یک ژن نظیر  $w$  و  $W$  یا  $A_1$  و  $A_2$  است که به یک مکان ژنی در کروموزوم‌های مشابه تعلق دارد و ویژگی خاصی نظیر رنگ چشم را کنترل می‌کند.

۶ مکان یا جایگاه ژنی: سراسر کروموزوم محل قرار گرفتن ژن‌ها است.

۷ سانترومر: قسمتی از کروموزوم‌ها که در آن، دو کروماتید به هم متصل هستند.

۸ خالص: موجود زنده‌ای که آلل‌های مکان‌های ژنی آن نظیر  $WW$  یا  $ww$  مشابه باشند (هموزیگوت).

۹ ناخالص: موجود زنده‌ای که آلل‌های مکان‌های ژنی آن نظیر  $Ww$  یا  $A_1A_2$  غیرمشابه باشد (هتروزیگوت).

۱۰ ژنوتیپ: به کل یا قسمتی از اطلاعات ژنتیکی یک موجود زنده، ژن نمو یا ژنوتیپ یا ژن‌مانه گفته می‌شود.

به عبارت دیگر، ژنوتیپ ساختار آلی ژن‌های موجود زنده است. به طور کلی به چپ‌ش همه ژن‌های یک موجود زنده روی همه کروموزوم‌های آن موجود را ژنوتیپ می‌گویند.

۱۱ فنوتیپ: رُخ‌نمود یا فنوتیپ یا رُخ‌مانه، خصوصیات قابل مشاهده یا صفت یک موجود زنده است. این صفت ممکن است مانند رنگ چشم قابل مشاهده باشد.

۱۲ کاریوتیپ: اگر جفت کروموزوم‌های مشابه در یک موجود زنده، به ترتیب اندازه در کنار هم قرار داده شود، کاریوتیپ نام دارد.

صفت رنگ در گاو هلشتاین دارای دو فنوتیپ سیاه و سفید و قرمز و سفید است آیا این صفت کیفی است؟

بحث  
کلاسی



۱۳ صفات کیفی: صفاتی که بروز آنها نظیر رنگ یا شکل، کاملاً مشخص و قابل تفکیک است و معمولاً یک یا تعداد کمی ژن آنها را کنترل می‌کنند. محیط بر بروز این گونه صفات اثری ندارند. در گاو شیری، رنگ مو و در گوسفند شاخ‌داری در مقابل بی‌شاخی جزو صفات کیفی می‌باشند.

۱۴ صفات کمی: در مقابل صفات کیفی دسته دیگری از صفات وجود دارند که نمی‌توان آنها را در گروه‌های فنوتیپی طبقه‌بندی کرد. این صفات را صفات کمی می‌گویند. بروز صفات کمی تحت تأثیر ژن‌های زیادی بوده و به شدت تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند. اغلب این گونه صفات از نظر اقتصادی مهم هستند مثل تولید

شیر، افزایش وزن روزانه، تولید تخم مرغ، تولید عسل و تولید پشم جزو این صفات می باشند. این صفات قابل اندازه گیری هستند.

تحلیل کنید



### متن زیر را بخوانید و در مورد آن توضیح دهید.

هر صفت کمی تحت تأثیر ژنتیک حیوان و عوامل محیطی و همچنین اثرات متقابل ژنتیک و محیط قرار دارد. به عبارت دیگر فنوتیپ یک حیوان وابسته به استعداد ژنتیکی حیوان و مجموعه عوامل محیطی است که روی حیوان اثر می گذارد. بنابراین از نظر صفات کمی، تنوع فنوتیپی در یک جمعیت نتیجه تفاوت های ژنتیکی بین افراد و تأثیر عوامل محیطی روی افراد آن جمعیت می باشد. اثرات متقابل ژنتیک و محیط + اثرات محیطی + اثرات ژنتیکی = فنوتیپ

بیشتر بدانیم



### مقایسه صفات کیفی و کمی

صفات کیفی	صفات کمی
توارث آنها به وسیله یک یا تعداد کمی ژن کنترل می شود و اثر یک ژن منفرد، قابل تشخیص است.	توارث آنها به وسیله ژن های زیادی کنترل می شود و اثر هر ژن بسیار کم است و معمولاً قابل تشخیص نیست.
گروه های فنوتیپی مشخص، متمایز و توزیع آنها ناپیوسته است.	تنوع تظاهر این صفات، توزیع پیوسته دارد و معمولاً نرمال است.
واحد مطالعه، افراد هستند.	واحد مطالعه، جامعه است.
عوامل محیطی، بر تظاهر آنها اثر زیادی ندارد.	عوامل محیطی بر تظاهر آنها مؤثر است.
نحوه توارث با استفاده از شمارش و محاسبه نسبت ها بررسی می شود.	با استفاده از پارامترهای آماری جامعه مطالعه می شوند.

**۱۵ رابطه خویشاوندی:** رابطه خویشاوندی احتمال تشابه ژن های دو موجود به سبب وجود والد (والدین) مشترک است.

**۱۶ انتخاب:** طی فرایند انتخاب مشخص می شود کدام افراد به عنوان والدین نسل بعدی باید در تولید نسل شرکت داشته باشند و چه تعداد نتاج تولید کرده و برای چه مدت در گله به عنوان مولد مورد استفاده قرار گیرد. انتخاب یکی از عوامل تغییر دهنده فراوانی ژنی و ژنوتیپی در جمعیت های دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان می باشد. انتخاب به دو شکل طبیعی و مصنوعی وجود دارد. انتخاب طبیعی اثر خود را به وسیله عوامل محیطی اعمال می کند و بیشتر بر صفاتی که به طور مستقیم بر بقای موجود زنده نقش دارند مانند طول عمر،

قدرت زنده‌مانی، بلوغ جنسی و باروری اثر می‌گذارد. این انتخاب از زمان پیدایش موجودات زنده شروع شده، همچنان ادامه دارد و سبب تغییر و سازگاری موجودات در برابر شرایط محیطی می‌شود. انتخاب مصنوعی به وسیله انسان به منظور بهبود صفت یا صفاتی در یک جمعیت با هدف افزایش بازده اقتصادی انجام می‌گیرد. در واقع اصلاح نژاد دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان نوعی انتخاب مصنوعی می‌باشد که شدت و جهت این انتخاب مشخص بوده و با توجه به نیاز جامعه انجام می‌گیرد. در عمل انتخاب، جمعیت‌های برتر اجازه تولید مثل پیدا می‌کنند و در مقابل دام‌هایی با صفات نامطلوب از گله حذف می‌شوند.

**۱۷ آمیخته‌گری:** تلاقی بین دو یا چند نژاد و یا گونه و افراد غیرخویشاوند در داخل یک نژاد می‌باشد. از آمیخته‌گری دو نژاد در نسل اول نتایج مطلوب به دست می‌آید ولی از آنجا که در نسل‌های بعد مجزا شدن ژن‌ها صورت می‌گیرد تغییراتی از نظر رنگ و صفات اقتصادی در نتایج ظاهر می‌شود.

**۱۸ وراثت:** ژنوتیپ هر فرد در هنگام لقاح شکل می‌گیرد و در بقیه عمر ثابت باقی می‌ماند. ساختار ژنتیکی هر حیوان از طریق ژن‌های دریافتی از والدین تعیین می‌شود. برای صفاتی که وراثت‌پذیری آنها بالاست، چنانچه والدین دارای عملکرد مطلوب برای یک صفت باشند، نتایج این والدین نیز دارای عملکرد مطلوبی خواهند بود.

عموماً وراثت‌پذیری صفات تولید مثلی کم، صفات تولیدی در حد متوسط و کمیت و کیفیت الیاف پشم در حد بالا می‌باشند.

توجه



وراثت‌پذیری یک عدد مثبت و دامنه تغییرات آن بین صفر تا یک می‌باشد. اگر وراثت‌پذیری صفت نزدیک به یک باشد به این مفهوم است که آن صفت دارای وراثت‌پذیری بالاست. ولی اگر وراثت‌پذیری صفت بسیار کم و نزدیک به صفر باشد نشان می‌دهد که آن صفت دارای وراثت‌پذیری پایین است.

بیشتر بدانیم



### وراثت‌پذیری مهم‌ترین صفات در دام‌ها

وراثت‌پذیری ( $h^2$ )	صفات	گونه
۰/۱۲	تعداد روزهای خشک	گاو شیری
۰/۱۰	فاصله دو زایش	
۰/۲۵	تولید شیر	
۰/۲۰	درصد چربی	
۰/۱۵	درصد پروتئین	
۰/۰۵	فاصله دو زایش	گاو گوشتی
۰/۴۰	وزن تولد	

۰/۳۰	وزن از شیرگیری	گاو گوشتی
۰/۴۰	وزن یکسالگی	
۰/۶۵	وزن هنگام بلوغ	
۰/۴۰	ضریب تبدیل رشد	
۰/۱۵	چند قلوزایی	گوسفند
۰/۳۰	وزن تولد	
۰/۲۰	وزن از شیرگیری	
۰/۴۰	وزن یکسالگی	
۰/۲۵	تعداد تخم مرغ در سال اول	مرغ
۰/۴۵	وزن تخم مرغ	
۰/۲۳	ضریب تبدیل غذایی	
۰/۴۵	وزن بلوغ	
۰/۲۵	وزن گوشت سینه	

وراثت پذیری دو صفت تولیدی و تولید مثلی در گاو شیری، گوسفند و مرغ را بررسی کنید.

تحقیق کنید



## مشخصات کروموزوم‌ها

کروموزوم‌ها در هسته سلولی که در حال تقسیم نیست، به صورت رشته‌های نامشخص بوده و به آنها شبکه کروماتینی می‌گویند. در حقیقت هر یک از رشته‌های شبکه کروماتینی یک کروموزوم است. در طی مرحله تقسیم سلولی، این رشته‌های کروماتینی متراکم و ضخیم می‌شوند و در زیر میکروسکوپ قابل مشاهده هستند. در این هنگام، هر کروموزوم به صورت دو رشته مجاور هم (کروماتید) ظاهر می‌شوند که در قسمتی به نام سانترومر متصل می‌شوند.

کاریوتیپ یا شکل و تعداد کروموزوم‌ها به گونه‌های موجودات زنده بستگی دارد و معمولاً در یک گونه ثابت است.

توجه



نصف کروموزوم‌ها در هسته سلول بدنی موجودات عالی از پدر و نصف دیگر از مادر به ارث می‌رسد. این موجودات را اصطلاحاً  $2n$  کروموزومی (دیپلوئید) می‌نامند. به عبارت دیگر، در هر سلول این موجودات،  $n$  کروموزوم از پدر و  $n$  کروموزوم از مادر به ارث می‌رسد.

در هسته سلول بدنی موجودات دیگر نیز  $n$  کروموزوم وجود دارد (مثل جنس نر زنبور عسل) که به آنها هاپلوئید یا  $n$  کروموزومی می‌گویند. در هسته سلول‌های جنسی (گامت نر و ماده) نیز  $n$  کروموزوم وجود دارد. تعداد کروموزوم بعضی موجودات هاپلوئیدی و دیپلوئیدی به صورت زیر است:

انسان  $2n=46$

گاو  $2n=30$

گوسفند  $2n=27$

بز  $2n=30$

مرغ  $2n=39$

زنبور عسل: جنس ماده  $2n=32$ ، جنس نر  $n=16$



آدنین A  
گوانین G  
تیمین T  
سیتوزین C

رشته DNA

### ساختمان بیوشیمیایی ژن و کروموزوم

کروموزوم‌های موجودات عالی حاوی نوکلئوپروتئین می‌باشند و ساختمان شیمیایی نوکلئوپروتئین‌ها از اسید نوکلئیک و پروتئین‌ها (مثل هیستون‌ها) تشکیل شده است.

ساختار شیمیایی کروموزوم‌ها از اجزای زیر تشکیل شده است.

■ اسید دی‌اکسی ریبونوکلئیک (DNA)

■ اسید ریبونوکلئیک (RNA)

■ هیستون‌ها (پروتئین‌هایی که دارای مقادیر زیادی اسیدهای آمینه لیزین و آرژنین هستند).

■ سایر پروتئین‌ها

■ منیزیم و کلسیم

در تمام موجودات زنده (به غیر از برخی از ویروس‌ها)، اسید نوکلئیک (DNA) حاوی اطلاعات ژنتیک می‌باشد و شامل اجزای زیر است:

**الف) قند دی‌اکسی ریبوز:** شبیه قند ریبوز است که فقط یک اکسیژن کم دارد.

**ب) بازها:** دو دسته باز پورین و پیریمیدین وجود دارند که عبارت‌اند از:

■ **پورین‌ها:** شامل آدنین (A) و گوانین (G)

■ **پیریمیدین:** شامل سیتوزین (C) و تیمین (T)

**ج) اسید فسفریک ( $H_2PO_4$ )**

به این صورت که از مجموع یک باز و قند دی‌اکسی ریبوز، نوکلئوزید و از یک نوکلئوزید و اسید فسفریک، نوکلئوتید ایجاد می‌شود.

باز + قند (دی‌اکسی) ریبوز ← نوکلئوزید + مولکول آب

نوکلئوزید + اسید فسفریک ← نوکلئوتید

آدنین + قند ← آدنوزین



کوچک‌ترین واحد وراثت نوکلئوتید است.

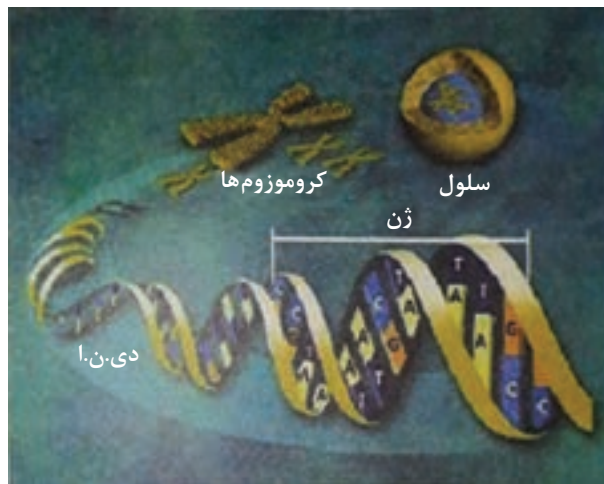
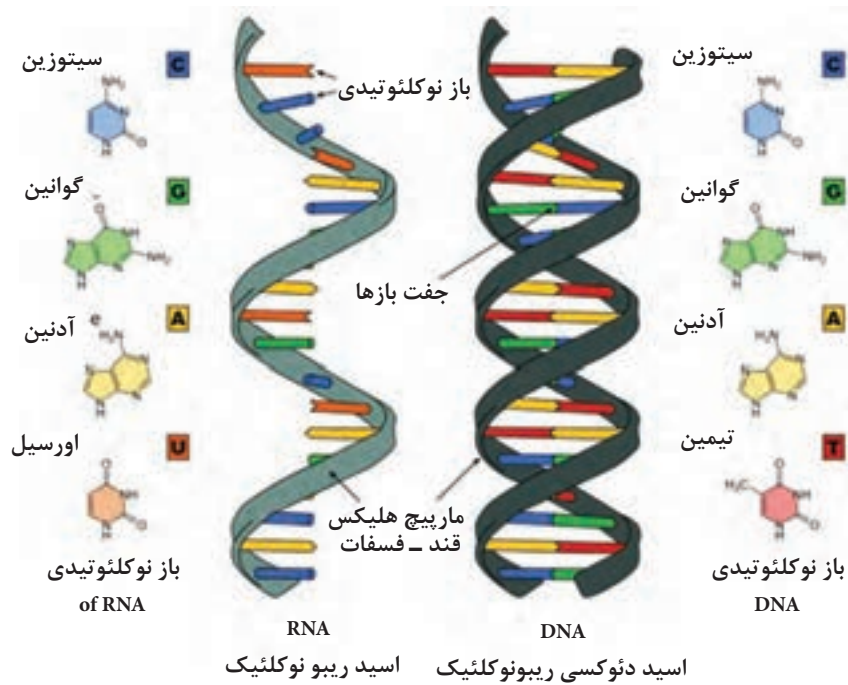


ساختمان RNA شبیه DNA است، ولی با آن سه تفاوت دارد.

۱ RNA به جای باز تیمین، دارای باز اوراسیل است.

۲ RNA تک رشته‌ای و DNA دو رشته‌ای است.

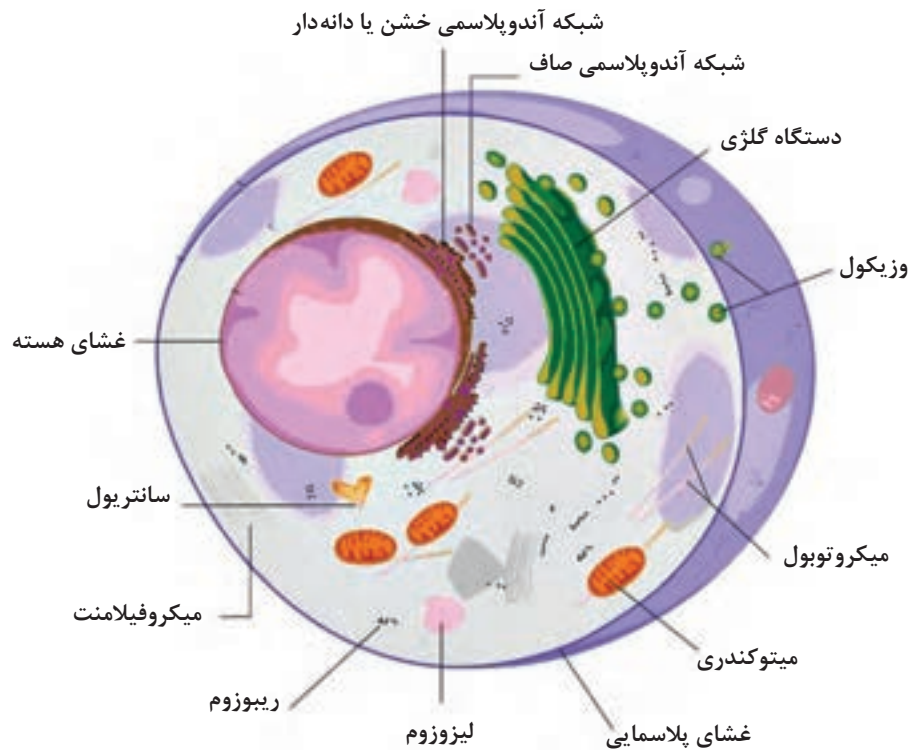
۳ RNA به جای قند دی‌اکسی‌ریبوز، ریبوز دارد.



کروموزوم

## ژنتیک سلولی حیوانات

بدن موجودات زنده از تعداد بسیار زیادی سلول و مواد محتوی آنها تشکیل شده است. این سلول‌ها، اشکال و وظایف متفاوتی دارند و هر یک از آنها دارای دیواره سلولی و حاوی مایع غلیظی به نام پروتوپلاسم می‌باشد. پروتوپلاسم، سیتوپلاسم دارد و در وسط آن یک هسته کروی دیده می‌شود. هسته سلول، حاوی ماده‌ای است که بیشتر از سایر قسمت‌های سلول خاصیت رنگ‌پذیری دارد. هسته به صورت شبکه کروماتین بوده و حاوی عوامل ارثی (ژن‌ها) است.



ساختار یک سلول حیوانی

رشد یک موجود زنده در اثر افزایش تعداد سلول‌های بدن آن صورت می‌گیرد. بنابراین، برای رشد و نمو یک موجود زنده، به سازوکاری نیاز است که سبب افزایش تعداد سلول‌ها و تولید شبکه کروماتین کاملاً یکسانی در آنها شود. این سازوکار با یک تقسیم سلولی به نام میتوز انجام می‌شود که طی آن، یک سلول به دو سلول مشابه تقسیم می‌گردد. این فرایند تا بلوغ کامل موجود، ادامه دارد.

اندام تولید مثل جنسی در جنس ماده (تخم‌دان)، سلول جنسی ماده (اوول) و اندام تولید مثل جنسی در جنس نر (بیضه)، سلول جنسی نر (اسپرماتوزوئید) تولید می‌کند و به این سلول‌های جنسی، گامت می‌گویند. تعداد سلول‌های جنسی از طریق تقسیم میوز افزایش می‌یابد. اما قبل از تبدیل به گامت فعال، مرحله بلوغ را طی می‌کند. نصف کروموزوم‌های موجود در تخم بارور به واسطه سلول جنسی مادر (اوول) و نصف دیگر کروموزوم‌ها از طریق سلول جنسی پدر (اسپرماتوزوئید) منتقل می‌شود.

## سیستم‌های آمیزش در اصلاح نژاد دام

سیستم آمیزش در اصلاح نژاد دام به صورت تصادفی و غیر تصادفی می‌باشد. در آمیزش تصادفی تشابهات فنوتیپی و ژنوتیپی نقشی در آمیزش ندارد. ولی در آمیزش غیر تصادفی تشابهات فنوتیپی و ژنوتیپی در آمیزش اثر دارند. آمیزش غیر تصادفی در حیوانات مزرعه‌ای، ممکن است بر اساس تشابهات فنوتیپی یا تشابهات ژنتیکی انجام گیرد. آمیزش بر اساس تشابهات فنوتیپی به صورت آمیزش‌های جور شده مثبت مثل آمیزش افراد قد بلند با قد بلند یا سیاه رنگ با سیاه رنگ و آمیزش جور شده منفی مثل آمیزش افراد قد بلند با قد کوتاه، سیاه با سفید و دام کم تولید با پر تولید انجام می‌گیرد.

هم‌اکنون برای اصلاح تیپ در گاو شیری از روش آمیزش‌های جور شده منفی استفاده می‌شود. در آمیزش‌های جور شده مثبت تا حدی خلوص افزایش می‌یابد و باعث کاهش تولید نمی‌شود، چون فقط در همان صفت مورد نظر خلوص ایجاد می‌گردد. در آمیزش‌های جور شده منفی، هتروزیس افزایش می‌یابد. آمیزش بر اساس تشابهات ژنتیکی هم به دو صورت آمیزش خویشاوندی و آمیزش غیرخویشاوندی انجام می‌گیرد. در آمیزش خویشاوندی فراوانی هموزیگوت‌ها و در آمیزش غیرخویشاوندی فراوانی هتروزیگوت‌ها افزایش می‌یابد.

به‌طور کلی در ژنتیک و اصلاح دام برای تغییر فراوانی ژن از انتخاب و سیستم آمیزش استفاده می‌شود.

توجه



### اهداف اصلاح نژاد

- بهبود صفات کیفی
- افزایش رشد
- بهبود ضریب تبدیل غذایی
- افزایش کیفیت گوشت
- افزایش مقاومت‌های محیطی
- کنترل جنسیت
- افزایش مقاومت ژنتیکی در مقابل بیماری‌ها

### مراحل برنامه‌های اصلاح نژادی

**1 شناخت اولیه جمعیت:** با شناخت وضعیت دام، طیور، ماهی و زنبور عسل مشخص می‌شود که کدام صفات باید طی برنامه‌های اصلاح نژادی مورد توجه قرار گیرد، اهمیت اقتصادی صفات چگونه است و از چه صفاتی رکوردبرداری شود.

**2 تعیین اهداف انتخاب:** در واقع باید بدانیم هدف چیست و چگونه به هدف مورد نظر برسیم؟ تعیین هدف برنامه‌های اصلاح نژادی، مشخص کردن صفاتی است که باید در این زمینه مورد بررسی قرار گیرند. هدف اصلاح نژاد بسته به گونه حیوان و شرایط اقتصادی - اجتماعی و الگوی مصرف جامعه مورد نظر متفاوت خواهد بود.

۳ تعیین معیار انتخاب

۴ رکوردگیری و ثبت شجره و مشخصات

۵ ارزیابی ژنتیکی و انتخاب

۶ آمیزش افراد انتخاب شده و ایجاد نسل جدید

۷ برآورد پیشرفت ژنتیکی، بازبینی برنامه و اعمال تغییرات لازم: میزان تغییر عملکرد نتاج والدین انتخاب شده، پیشرفت ژنتیکی نامیده می‌شود. پیشرفت ژنتیکی معیار اصلی کارایی برنامه‌های اصلاح‌نژادی است. پیشرفت ژنتیکی به‌دست آمده همیشه با میزان مورد انتظار مقایسه می‌شود.

## واحد یادگیری ۲

### اصلاح نژاد دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان

#### آیا می‌دانید که:

- ۱ اصلاح نژاد در پرورش دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان چه ضرورتی دارد؟
- ۲ در اصلاح نژاد زنبور عسل چه نکاتی را باید در نظر گرفت؟
- ۳ تولید نژاد مرغ گوشتی و تخم‌گذار چگونه صورت می‌گیرد؟
- ۴ در اصلاح نژاد گوسفند چه نکاتی را باید در نظر گرفت؟

#### مقدمه

به‌طور کلی اصلاح نژاد به جز ایجاد تغییرات و تنوع ژنتیکی در جوامع حیوانی اهداف دیگری نظیر بهره‌برداری و افزایش توان تولیدی را دنبال می‌کند. این علم در حقیقت کاربرد علم ژنتیک است تا بتواند یک جامعه زنده در حال تغییر را مورد بررسی قرار دهد. به همین دلیل ارتباط نزدیکی بین اصلاح نژاد و ژنتیک جمعیت وجود دارد.

اصلاح نژاد یک فرایند بسیار کند و مستلزم صرف وقت، هزینه و تلاش فراوان است اما در بلند مدت بهبود ژنتیکی اثر تجمعی دارد و هزینه‌های صرف شده را جبران می‌کند. همچنین اصلاح نژاد یک فرایند مستمر است یعنی این‌طور نیست که جمعیتی در یک مقطع زمانی مشخص تحت برنامه‌های اصلاح نژادی باشد و پس از بهبود آن به یک میزان مشخص کار اصلاح نژاد خاتمه یابد.



انتخاب مرغ و خروس به عنوان والدین (نسل آینده را تشکیل بدهند و همچنین نسلی به وجود آورند که بر نسل فعلی برتری ژنتیکی داشته باشند)، باید براساس قوانین ژنتیکی و نحوه توارث آنها باشد. باید سعی شود آن دسته از طیوری که برای صفات موردنظر، دارای ژن‌های مطلوب هستند، انتخاب و مورد استفاده قرار گیرند.

صفاتی که ارزش اقتصادی بیشتری دارند جزو برنامه‌های مهم اصلاح نژاد مدنظر قرار گرفته و طرح‌های اصلاحی بر اساس آنها برنامه‌ریزی می‌شوند که به شرح زیر می‌باشند:

■ **صفات تولید تخم مرغ:** برای اصلاح صفت تولید تخم مرغ، علاوه بر در نظر گرفتن بیشترین تولید مرغان، باید به اصلاح مجموعه‌ای از صفات دیگر که با تولید تخم مرغ همبستگی دارند توجه نمود؛ این صفات شامل سن بلوغ جنسی، کم بودن یا نداشتن حالت کرچی (کوتاه بودن حالت کرچی یا نداشتن آن)، عدم توقف یا کوتاه بودن دوره توقف در تخم‌گذاری، مداومت طولانی در تخم‌گذاری و پایین بودن ضریب تبدیل غذا می‌باشند.

■ **صفات مربوط به کیفیت تخم مرغ:** برای اصلاح صفت کیفیت تخم مرغ باید به صفات وزن و قالب تخم مرغ، رنگ پوسته، ضخامت پوسته، زیاد بودن سفیده غلیظ نسبت به وزن کل تخم مرغ و فقدان لکه‌های خونی و گوشتی تخم مرغ توجه کرد.

■ **قدرت باروری:** قدرت باروری که تحت تأثیر دو گروه از عوامل ژنتیکی و محیطی می‌باشد، یکی از صفات مهم اقتصادی در صنعت مرغداری است. به طوری که با روش‌های مختلف اصلاح نژاد و همچنین بهبود شرایط محیطی می‌توان قدرت باروری را افزایش داد.

■ **جوجه‌درآوری:** جوجه‌درآوری تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار و یا به عبارت دیگر قدرت تفریح و یا قابلیت جوجه‌کشی، که عبارت است از نسبت جوجه‌های تولید شده به تعداد کل تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار خوابانیده شده در ماشین جوجه‌کشی، یکی دیگر از صفات مهم اقتصادی است.

■ **صفات مربوط به تولید گوشت:** برای اصلاح این صفت باید به اصلاح صفات سرعت رشد و افزایش وزن، سرعت رویش پرها، مناسب بودن ضریب تبدیل غذا به گوشت، تجمع و فراوانی گوشت در نواحی مخصوص بدن و مناسب بودن شکل و قالب بدن توجه نمود.

■ **مقاومت در مقابل بیماری‌ها:** همواره در اصلاح نژاد طیور عوامل مهم اقتصادی مانند تولید تخم مرغ، میزان سرعت رشد و غیره مورد توجه متخصصان اصلاح نژاد و پرورش‌دهندگان بوده و از اهمیت بسیار خاصی برخوردار است. در مسیر اصلاح نژاد عدم توجه به مسئله سلامتی و مقاومت‌های ارثی طیور می‌تواند خسارات

شدیدی به صنعت مرغداری وارد نماید. واکسیناسیون مختلف و داروهای گوناگون مورد استفاده تا حدودی به امر مقاومت و کاهش تلفات کمک می‌کند ولی روش‌های یاد شده نمی‌توانند با توجه به هزینه‌های اقتصادی آن، تنها راه قطعی و مطلوب باشند.

### طبقه‌بندی طیور از لحاظ شجره‌ای



**نژاد:** جمعیتی از مرغ‌ها که برای مدت زمانی طولانی در یک منطقه خاص پرورش یافته و نگهداری می‌شوند و دارای منشأ ژنتیکی مشترکی هستند.

**سویه:** آن دسته از مرغ‌هایی که برای تولید گوشت، تخم‌مرغ و یا هر صفت دیگری از لاین‌های خاصی ایجاد شده‌اند و دارای اسامی تجاری خاصی می‌باشند، سویه نام دارند. مانند سویه راس (یک سویه از مرغ نژاد گوشتی) و سویه هایلین (یک سویه از مرغ نژاد تخم‌گذار).

در جدول زیر حلقه‌های عمودی تولید در دو گروه گوشتی و تخم‌گذار نشان داده شده است. صنعت طیور به‌طور کلی به دو زیرگروه گوشتی و تخم‌گذار تقسیم‌بندی می‌شود. در گروه گوشتی، هدف تولید گوشت و در گروه تخم‌گذار، هدف تولید تخم‌مرغ می‌باشد.

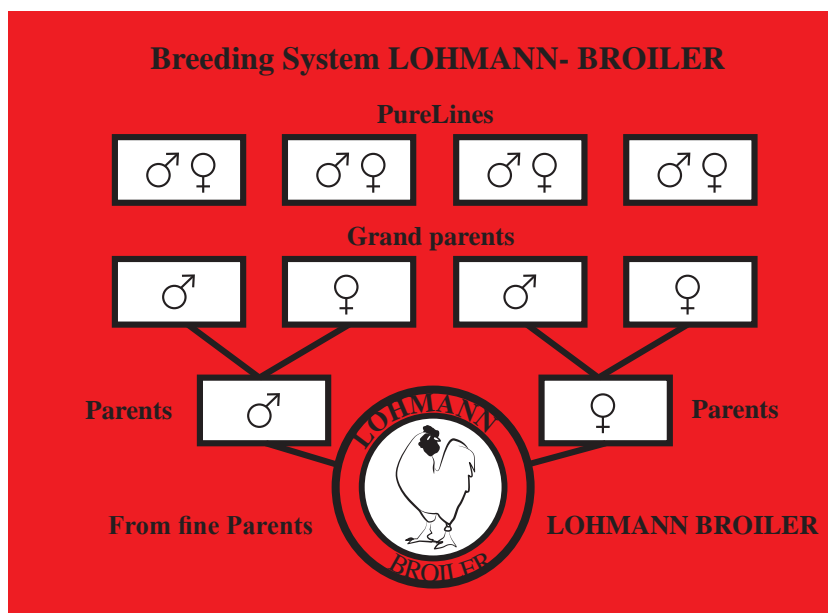
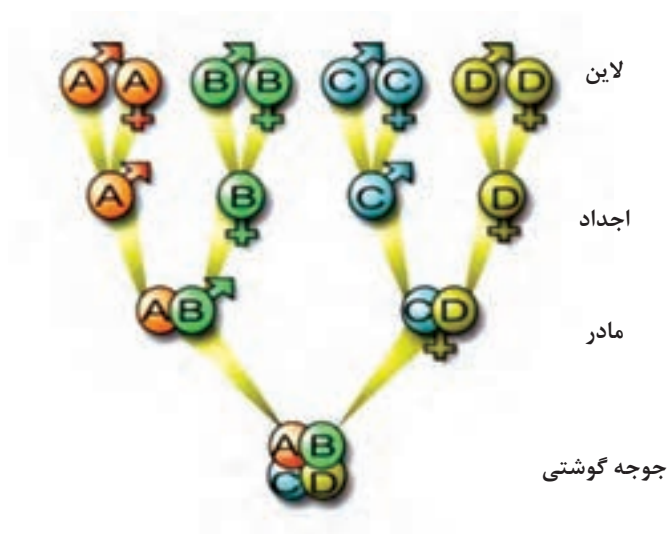
گروه گوشتی	گروه تخم‌گذار
مزارع لاین گوشتی	مزارع لاین تخم‌گذار
مزارع اجداد گوشتی	مزارع اجداد تخم‌گذار
مزارع مادر گوشتی	مزارع مادر تخم‌گذار
مزارع مرغ گوشتی تجاری	مزارع تخم‌گذار تجاری

**مزارع لاین:** گروه‌های ژنتیکی خالصی هستند که در بالاترین نقطه هرم تولید قرار دارند. بیشترین انتخاب‌ها در لاین‌ها انجام می‌گیرد و در گروه‌های بعدی نظیر اجداد و مادر نیز انتخاب‌هایی صورت می‌گیرد ولی اهمیت آنها کمتر از انتخاب‌های صورت گرفته در لاین می‌باشد. در مزارع لاین، هر لاین (گوشتی یا تخم‌گذار) به طور جداگانه پرورش و تکثیر می‌شود. مهم‌ترین نوع استفاده از لاین‌ها در طیور استفاده از سیستم چهار خطه

است که در تصاویر زیر به آنها اشاره شده است.

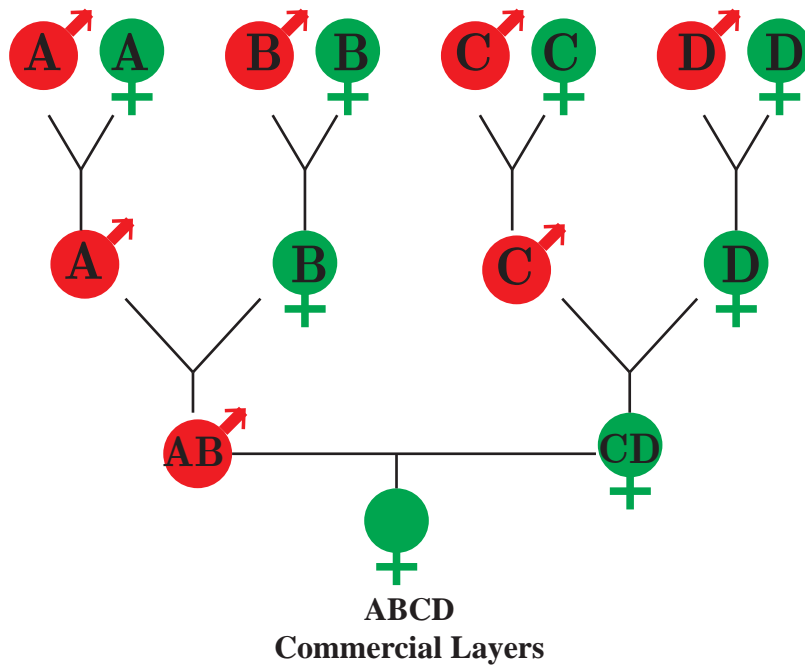
### تلاقی چهارلایینی:

در روش تلاقی چهارلایینی، ابتدا در مزارع مرغ اجداد دو لاین از خط پدری و دو لاین از خط مادری به طور جداگانه باهم آمیزش داده می‌شوند و سپس جوجه‌های حاصل از هر تلاقی پس از تعیین جنسیت و حذف جنسی آنهایی که برای تلاقی نهایی، کاربردی ندارد، در مزارع مرغ مادر پرورش یافته و نتیجه آمیزش آنها که همان جوجه‌های تجاری یا محصول نهایی برنامه اصلاح نژادی هستند، تولید می‌گردند. برنامه اصلاح نژادی آراین و لوهمن مشابه این روش است.

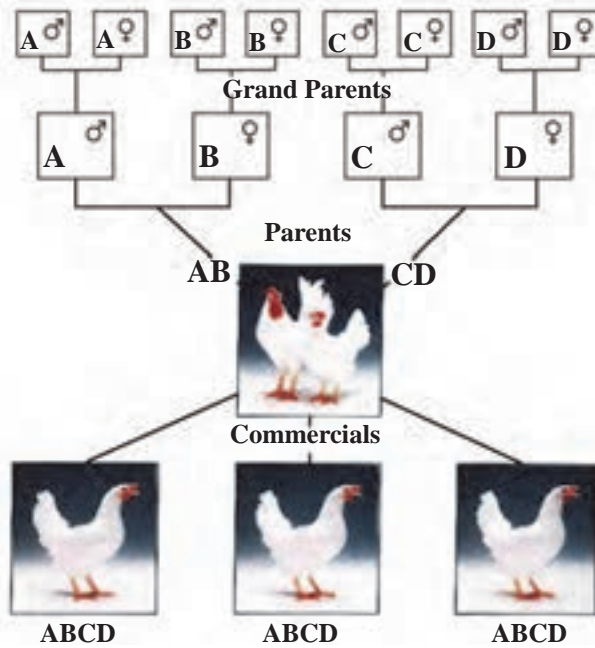


زنجیره عمودی برای تولید جوجه گوشتی





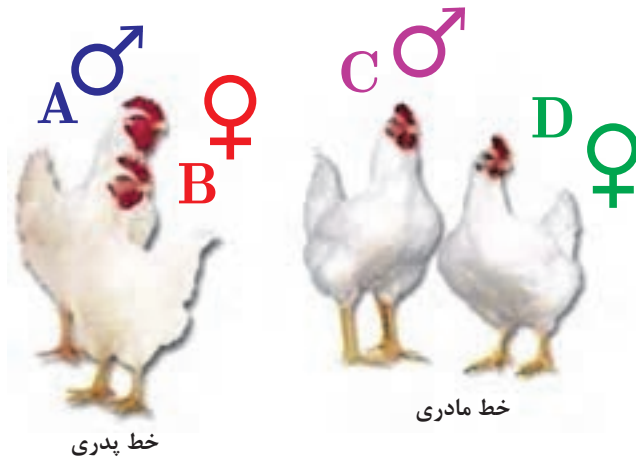
**BREEDING SYSTEM  
PURE LINES**



زنجیره عمودی برای تولید مرغ تخم‌گذار تجاری

### تلاقی سه لاینی:

در این روش به منظور بهره‌گیری از صفات مطلوب، سه لاین مختلف که هر یک از نظر برخی صفات ممتاز هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند و روش کار بدین ترتیب است که ابتدا دو لاین را با هم آمیزش داده و سپس نتایج حاصلی از این تلاقی را با لاین سوم آمیزش می‌دهند. این تلاقی آخر در مزارع پرورش مرغ مادر انجام می‌شود. برنامه اصلاح نژادی در مرغ گوشتی نژاد راس (ROSS) به این شیوه می‌باشد.



نمونه طیور موجود در یک گله اجداد

**مزارع اجداد:** در مزارع اجداد از هر لاین فقط از یک جنس (نر یا ماده) استفاده می‌شود. این کار به دلیل تلاقی لاین‌ها به منظور دستیابی به ترکیب ژنتیکی جدید می‌باشد. به طور کلی در رده اجداد دو خط مادری و پدری وجود دارد. در خط پدری صفاتی نظیر سرزندگی، تولید گوشت، باروری و غیره و در خط مادری صفاتی از قبیل تولید تخم مرغ، جوجه‌درآوری، سلامتی و مقاومت در برابر بیماری‌ها و غیره مورد توجه می‌باشد. در مزارع اجداد خط‌های مختلف در دوره پرورش به طور

مجزا با برنامه مخصوص پرورش یافته و در دوره تولید، مرغ و خروس‌های هر خط با یکدیگر تلاقی داده شده و تخم‌مرغ‌های تولیدی هر خط به‌طور جداگانه جمع‌آوری و جوجه‌کشی می‌گردد. در پایان دوره جوجه‌کشی از تخم‌مرغ‌های اجداد از هر خط فقط یک جنس انتخاب و به مزارع پرورش مرغ مادر ارسال می‌گردد. **مزارع مادر:** در این مزارع جوجه‌های مرغ و خروس در دوره پرورش به‌صورت جداگانه پرورش یافته و در دوره تولید با یکدیگر مخلوط شده و جوجه‌های حاصل از این گروه در مرغ‌های مادر گوشتی تبدیل به جوجه‌های گوشتی خواهند شد که در مزارع گوشتی پرورش خواهند یافت (هر دو جنس نر و ماده) و در مرغ‌های مادر تخم‌گذار تبدیل به جوجه‌های تخم‌گذار خواهند شد که در مزارع تخم‌گذار تجاری پرورش خواهند یافت (فقط جنس ماده).



نمونه مرغ مادر تخم‌گذار تجاری



نمونه مرغ مادر گوشتی

مزارع مرغ گوشتی و یا تخم‌گذار تجاری: این مزارع به عنوان آخرین سطح تولید طیور (به منظور تولید گوشت و یا تخم‌مرغ) استفاده می‌شوند.



نمونه مرغ تخم‌گذار تجاری



نمونه مرغ گوشتی

انواع سویه تجاری مرغ گوشتی و تخم‌گذار که در صنعت مرغداری کشور پرورش می‌یابند را بررسی کرده و در کلاس درس در مورد خصوصیات و میزان فراوانی آنها گزارش دهید.

تحقیق کنید



## اصلاح نژاد زنبور عسل

معمولاً هدف اصلی اجرای برنامه‌های اصلاح نژاد در زنبور عسل، افزایش تولید محصولاتی مانند عسل، گرده، ژله رویال، زهر، موم و بره‌موم است. در ضمن، آرام بودن و تمایل کمتر به بچه‌دهی، از ویژگی‌های یک کلنی زنبور عسل است. مقدار تولید عسل به جمعیت و فعالیت کلنی بستگی دارد. جمعیت کلنی نیز به ظرفیت تخم‌گذاری ملکه، قابلیت زنده ماندن نوزادان و طول عمر زنبورهای کارگر وابسته است. با اجرای برنامه‌های خاص اصلاح نژادی، تمایل به بچه‌دهی و رفتار تهاجمی زنبورهای کلنی‌ها کاهش و تولید محصولات به مقدار زیادی افزایش می‌یابد. برای رسیدن به چنین هدفی باید با آگاهی از نحوه توارث صفات، وراثت‌پذیری و همبستگی ژنوتیپی و فنوتیپی بین آنها، برای انتخاب و آمیزش برنامه‌ریزی شود. اغلب صفات اقتصادی در زنبور عسل با چند ژن کنترل می‌شود و چون تغییرات ژنتیک یک صفت کمی در جامعه، به تعداد ژن‌های مؤثر بر آن بستگی دارد، برآورد پارامترهای ژنتیکی برای صفات گوناگون، دارای اهمیت بسیار است.



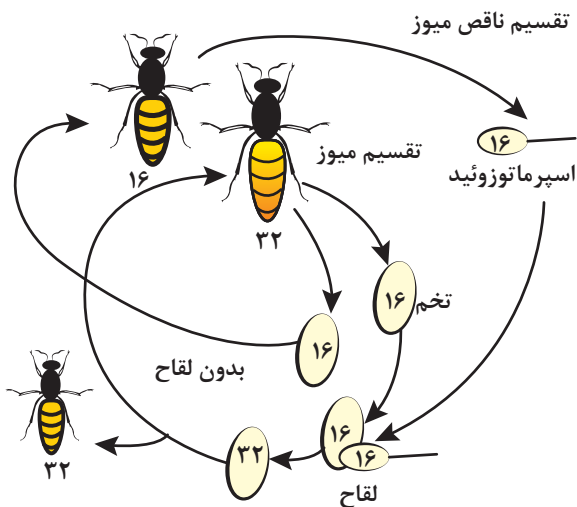
در زمینه اصلاح نژاد زنبور عسل، نکته مهم این است که این حشره از نظر خصوصیات زیست‌شناختی، با سایر حیوانات دیپلوئید، تفاوت دارد. زندگی زنبور عسل به صورت اجتماعی است و باعث افزایش اثرات محیطی مشترک می‌شود. دیگر آنکه تغییرات تظاهر صفات کمی در زنبور عسل به شدت تحت تأثیر محیط قرار دارد. به علاوه صفات مهمی نظیر تولید عسل نتیجه عملکرد مجموع زنبورهای کارگر و ملکه موجود در یک کلنی است و نمی‌توان آن را برای یک زنبور عسل کارگر اندازه‌گیری کرد.

یکی از تفاوت‌های دیگر در زنبور عسل، وجود سیستم هاپلوئید - دیپلوئیدی است. به دلیل هاپلوئید بودن زنبور عسل نر، استفاده از اصول و قوانین ژنتیک در مورد این حشره، با سایر موجودات تفاوت دارد. اگر تخمی که ملکه گذاشته است، بارور شود، زنبور حاصل جنس ماده و دیپلوئید است و بر حسب موقعیت و تغذیه لارو، به زنبور کارگر یا ملکه تبدیل می‌شود. با توجه به این موارد، روش اندازه‌گیری صفات، برآورد پارامترهای ژنتیکی و روش‌های انتخاب در زنبور عسل، منحصر به فرد است.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که تاکنون در ایران، فعالیت زیادی در مورد اصلاح نژاد زنبور عسل صورت نگرفته است؛ اما به سبب واردات ملکه‌های خارجی بدون کنترل صحیح، برنامه‌ریزی برای اصلاح نژاد زنبور عسل بسیار ضروری است.



تخم‌گذاری ملکه



تعداد کروموزوم در سلول‌های بدنی، گامت‌ها و تخم بارور زنبور عسل

یک ملکه در طول زندگی خود هزاران تخم و نیز یک زنبور نر حدود ۱۰ میلیون اسپرماتوزوئید تولید می‌کند. در سلول‌های بدنی زنبورهای ماده ۱۶ جفت کروموزوم وجود دارد که به آنها دیپلوئید می‌گویند. تخم غیربارور (یا زنبور نر) فقط یک مجموعه کروموزومی ملکه (۱۶ عدد) را دریافت کرده است، هاپلوئید نام دارد. سلول‌های تناسلی ماده (اوول) در هنگام بلوغ فقط یک دسته کروموزوم (۱۶ عدد) دارند که در اثر تقسیم سلولی با کاهش تعداد کروموزوم طی تقسیم میوز به وجود می‌آید.

هر کروموزوم زنبور عسل وظایفی دارد که برخی از آنها شناسایی شده است. به عنوان مثال کروموزوم‌های شماره ۲، ۵ و ۱۰ در رفتار صحراگردی و کروموزوم‌های شماره ۳، ۴ و ۶ رفتار دفاعی (نیش‌زدن) را کنترل می‌کنند.



وظایف و کاربوتیپ برخی کروموزوم‌های زنبور عسل

کروموزوم‌های شماره ۳ و ۱۰، علاوه بر وظایف قبلی گفته شده، به ترتیب تعیین جنسیت و یادگیری را نیز کنترل می‌کنند. کروموزوم شماره ۱۱ اندازه بدن و تولید فرمون‌های خطر را کنترل می‌کند.

### بعضی از اصول اساسی توارث در زنبور عسل

معمولاً در نژادهای زنبور عسل، شباهت‌های ویژه‌ای مشاهده می‌شود؛ برای مثال زنبورهای نژاد ایتالیایی، شباهت زیادی به هم دارند. تمام زنبورهای این نژاد، یک لکه شکمی زردرنگ دارند. زنبورهای ایتالیایی نه فقط با زنبورهای نژادهای دیگر در لکه‌های بدنی تفاوت دارند، بلکه در رنگ نیز با هم متفاوت هستند. عامل تشابه نسل‌های متوالی یک نژاد توارث است. گاهی اوقات بین زنبورهای یک نژاد نیز تفاوت وجود دارد که در اثر تنوع اتفاق می‌افتد.

بررسی وراثت صفات در زنبور عسل، به سبب تغییرات گسترده در ظاهر، در اثر عوامل محیطی و مشکل بودن تشخیص یک صفت در ملکه، زنبورهای کارگر و نر پیچیده است.

## اصلاح نژاد گوسفند و بز

صنعت پرورش گوسفند و بز در اقتصاد ملی کشور نقش قابل ملاحظه‌ای دارد، به طوری که بخش عمده‌ای از تولیدات گوشت قرمز، شیر، پشم و کرک از این صنعت تأمین می‌شود. در حال حاضر جمعیت گوسفند و بز کشور حدود ۴۷ درصد از کل تولید گوشت قرمز کشور، حدود ۷ درصد از کل شیر خام تولیدی کشور، ۶۰ هزار تن الیاف دامی و حدود ۲۰ میلیون جلد پوست توسط این بخش تأمین می‌شود.



اصلاح نژاد گوسفند و بز

حرفه پرورش گوسفند و بز به روش سنتی موجود به دلایل مختلف در مسیر غیر اقتصادی شدن و حذف تدریجی پرورش دهنده از چرخه تولید قرار گرفته است. آمارها از افزایش میانگین سنی پرورش دهندگان حکایت دارد؛ در کنار این موضوع، نگرانی کاهش سهم تولید گوشت قرمز و شیر مورد نیاز کشور مطرح است. ایجاد واحدهای پرورش صنعتی گوسفند و بز با استفاده از نژادهای پرتولید و همچنین تولید ترکیب‌های ژنتیکی جدید گوسفند و بز بر پایه نژادهای بومی در حقیقت راهکار اجرایی تأمین دام پرتولید مورد نیاز کشور به شمار می‌رود. در بین حیوانات اهلی، گوسفند و بز یکی از متنوع‌ترین دام‌هاست زیرا در مناطق جغرافیایی متنوع رشد می‌کند. مهم‌ترین صفات اقتصادی که در گوسفند و بز وجود دارند، شامل صفات مربوط به تولید گوشت و شیر، کیفیت لاشه، کیفیت پشم، مو و کرک و صفات تولید مثلی از جمله چندقلوزایی می‌باشند. صفاتی که در زمینه رشد و تولید گوشت در گوسفند و بز اهمیت دارند شامل وزن تولد، میانگین افزایش وزن روزانه، وزن از شیرگیری و بازده غذایی می‌باشند.

## باروری

در گوسفند و بز تولید مثل فصلی است. افزایش تعداد زایش در سال بر افزایش بازده تولید گوشت بسیار

مؤثر خواهد بود. بنابراین با وجود اینکه طول دوره آبستنی در گوسفند و بز فقط پنج ماه است، بنابراین امکان آبستنی بیش از یک بار در هر سال وجود دارد، ولی به دلیل فصلی بودن تولید مثل در گوسفند و بز معمولاً هر میش یا ماده بز هر سال فقط یک بار آبستن می‌شود و معمولاً برای درصد کمی از میش‌ها و ماده بزها، دو بار زایش در یک سال اتفاق می‌افتد که آن هم بیشتر در سال‌هایی رخ می‌دهد که شرایط تغذیه مناسب است و در نتیجه تا حدودی محدودیت فصلی بودن تولید مثل را تعدیل می‌کند.

از آنجایی که بازده تولید مثل در اقتصاد گله بسیار مهم است، از این رو به‌کارگیری ابزارهای مدیریتی برای برطرف کردن موانع فصلی و کاهش فاصله زایش و افزایش تولید بزه و بزغاله بسیار حائز اهمیت است و امروزه برنامه سه زایش در دو سال بسیار مورد توجه دامداران قرار گرفته است. در این برنامه میش یا ماده بز طی دو سال سه بار زایش کرده، به عبارتی هر سال ۱/۵ بار زایمان خواهند داشت. باروری در گوسفند از وراثت‌پذیری پایینی برخوردار است. بنابراین باید با استفاده از روش‌های تغذیه‌ای (فلاشینگ)، مدیریت گله داشتی و مانند آن بهره‌زایی را افزایش داد.

### وزن از شیرگیری

سنی که بره‌ها از شیر گرفته می‌شوند، تحت شرایط مختلف متغیر است، ولی سن ۹۰ روزگی اغلب به‌منظور کاربرد آن در انتخاب مورد استفاده قرار می‌گیرد. بره‌ها در سن ۹۰ روزگی توزین می‌شوند. سن میش می‌تواند به‌طور قابل توجهی روی وزن از شیرگیری بره‌هایش مؤثر باشد. بره‌های از شیر گرفته شده حاصل از میش‌های دو ساله، سبک‌تر از بره‌های حاصل از میش‌های بالغ هستند. وزن تولد بره‌ها تا سن پنج‌سالگی افزایش می‌یابد و باید میش‌های تولیدکننده بره‌های ضعیف برای دوره‌های بعدی حذف شوند.

وزن از شیرگیری بره در گوسفند وراثت‌پذیری متوسطی دارد، بنابراین با انتخاب این صفت، مقداری بهبود حاصل خواهد شد.

### افزایش وزن بعد از زمان از شیرگیری

افزایش وزن بعد از شیرگیری در گوسفند از وراثت‌پذیری بالایی برخوردار است. وزن از شیرگیری در بره‌های حاصل از میش‌های سنگین وزن یک ساله، بالاتر بوده و پشم بیشتری نیز تولید می‌کنند.

### تیپ بدن

مانند سایر حیوانات اهلی، تیپ مطلوب در گوسفند نیز مورد توجه است؛ دام‌هایی که دارای نقایص بسیار آشکاری از جمله آرواره‌های فوقانی و تحتانی عقب‌تر و جلوتر از حالت طبیعی، الیاف سیاه، کوری ناشی از پشم زیاد در صورت، چین‌های پوست، بدن‌های کم عمق و کیفیت پایین گوشت هستند، لذا باید از گله حذف شوند. اگر دام‌هایی که دارای این نقایص هستند، از گله داشتی حذف شوند و انتخاب‌ها، به‌ویژه در انتخاب قوچ‌ها، بر اساس وزن بدن، کمیت و کیفیت پشم صورت گیرد، در این صورت شاید توجه کافی به تیپ بدن انجام شود.



کوری ناشی از پشم

### لاشه

وراثت‌پذیری صفت لاشه در گوسفند از متوسط تا زیاد متغیر است. این امر نشان می‌دهد که انتخاب برای این صفات باید منجر به بهبود ژنتیکی آنها گردد. صفات مربوط به لاشه تنها بعد از کشتار حیوان قابل اندازه‌گیری هستند.

### تولید شیر

میزان شیر تولیدشده در دنیا به ترتیب مربوط به گاو (۸۳ درصد)، گاو میش (۱۳ درصد)، بز (۲ درصد)، گوسفند (۱ درصد)، شتر (۰/۴ درصد) و سایر حیوانات (۰/۶ درصد) است. در طول هزاران سال گذشته، گوسفند و بز دو منبع مهم تولید شیر به شمار رفته و پرورش این گونه‌ها تنها در مناطقی که از نظر آب‌وهوایی محل مناسبی برای پرورش و نگهداری گاو نمی‌باشد، محدود شده است. اما همچنان فراورده‌های شیر گوسفند و بز به‌طور فزاینده‌ای توجه بسیاری را به خود جلب نموده است. این توجه روزافزون تا حدی مرهون بازار موفق فروش انواع پنیرهای تهیه شده از شیر گوسفند و بز و مقداری به علت محدودیت‌های ناشی از سهمیه‌بندی تولید شیر گاو می‌باشد. به این ترتیب در صورتی که راهکار مناسبی برای جایگزینی پرورش سنتی پیدا نشود، دام‌های سبک و فراورده‌های حاصل از آن با خطر حتمی مواجه خواهد شد. محدود شدن تولید شیر دام سبک در کشور دلایل متعددی دارد که عدم وجود نژاد دام سبک با ضرایب فنی مناسب برای تولید شیر به شیوه بسته و صنعتی یکی از مهم‌ترین دلایل آن است. استفاده از نژادهای پرتولید بومی و خارجی در این امر مؤثر خواهد بود.

### وزن و کیفیت پشم

کل درآمد ناخالص سالانه یک گله به‌طور تقریبی ۲۰ درصد از پشم و ۸۰ درصد از فروش بره‌ها به‌دست می‌آید. این نسبت از سالی به سال دیگر در مناطق مختلف و در گله‌هایی که تولید بره هر میش بالاتر از میانگین گله است، تغییر خواهد کرد. تولید پشم، به مقدار زیادی به وزن پشم و طول تار آن بستگی دارد.



صفات مربوط به پشم در گوسفند به طور کلی به دو دسته کمی و کیفی تقسیم بندی می شوند. صفات کمی پشم شامل وزن، طول و تراکم پشم است. صفات کیفی پشم شامل قطر الیاف، استحکام، رنگ پشم و تعداد جعد در واحد طول آن است. اغلب خصوصیات پشم به شدت قابل توارث هستند که این موضوع بیانگر این است که آمیزش بهترین افراد با یکدیگر، باعث بهبود ژنتیکی این صفات می شود.

### تلاقی گری در گوسفند و بز

نژادهای مختلف گوسفند و بز از لحاظ برخی از صفات اقتصادی برتر هستند، بعضی از نژادها برای تولید پشم ظریف و برخی دیگر برای تولید گوشت یا شیر برتری دارند، بعضی به شدت بارور بوده و چند قلو زایی بیش از حد معمول دارند. از آنجایی که نژادهای موجود به طور گسترده ای در شایستگی برای صفات مختلف متفاوت هستند، ممکن است آنها بتوانند در یک برنامه تلاقی گری برای تولید مؤثرتر پشم، گوشت و تولید شیر ترکیب شوند.

در پرورش گوسفند و بز از آمیخته گری به طور خیلی گسترده ای استفاده می شود و دوره های حاصل به منظور تأمین پروتئین مورد نیاز بازار پرورش می یابند. در تلاقی گری مناسب، میزان بازده تولید مثلی، تولید شیر، میزان وزن از شیرگیری بره ها یا بزغاله ها و وزن میش یا بز بالغ، کمیت و کیفیت پشم یا مو و کیفیت لاشه افزایش می یابد.

توجه



### مشکلات ناشی از آمیخته گری

در صفات کمی مشکلاتی همچون کاهش وزن دنبه، کاهش میزان باروری، افزایش سخت زایی، تغییر در میزان شیر تولیدی در نتاج و کاهش نسبت بره زایی را می توان مشاهده کرد. در صفات کیفی مشکلاتی از قبیل تغییر در کیفیت لاشه، تغییر در عادت پذیری نسبت به محیط و کاهش کیفیت پشم، مو و کرک را می توان مشاهده نمود. با توجه به این مطالب می توان نتیجه گرفت که استفاده غیراصولی از آمیخته گری مشکلاتی را در پی خواهد داشت و باید طی یک برنامه اصولی این کار را پیگیری نمود. چند نمونه از آمیخته گری های اجرا شده در کشور:

- نژاد رومانف × با نژادهای گوشتی سنگین وزن مانند شاروله
- رومانف × لری بختیاری
- پاکستانی × لری بختیاری
- گوسفند لری × نژاد روسی
- میش های زندی × قوچ رومانوف
- بز ماده بومی × بز نر سانن

در منطقه شما پرورش دهندگان دام سبک چه اقداماتی در خصوص افزایش تولید انجام می دهند؟

تحقیق کنید



## برنامه‌های اصلاح نژاد در پرورش گوسفند و بز

نکات زیر برای طراحی یک برنامه اصلاح نژاد در پرورش گوسفند و بز پیشنهاد می‌شود:

- ۱ شناسایی تمام افراد گله به وسیله روش‌های خال‌کوبی، شماره گوش و غیره.
- ۲ استفاده از سیستم‌های رکوردگیری برای تمام افراد گله.
- ۳ حذف میش‌ها یا بزهایی که دارای رکورد باروری ضعیف، نقایص آشکار و نتاج ضعیف هستند.
- ۴ در جایی که بیش از یک قوچ یا بز نر در گله مورد استفاده قرار می‌گیرد، رکورد نتاج هر یک را با یکدیگر مقایسه کنید و نرهایی را که نتاج آنها پایین‌تر از میانگین صفات مورد نظر می‌باشند را حذف کنید. آنها را با نتاج حاصل از نرهایی که پدر و مادر آنها رکوردهای بالایی از لحاظ وزن از شیرگیری، نوع گوشت و تولید شیر و ... دارند، جایگزین کنید. نتاج باید بر اساس وزن از شیرگیری، سرعت و بازده افزایش وزن بعد از شیرگیری، کیفیت و کمیت پشم و میزان گوشت و تولید شیر انتخاب شوند.

در حال حاضر ۱۸ ایستگاه دولتی در توسعه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند و بز در کشور فعالیت می‌کند. این ایستگاه‌ها سالانه با توزیع حدود ۳۶۰۰ رأس دام اصلاح شده و با هدف حفظ و حراست از نژادهای بومی به فعالیت خود ادامه می‌دهند. آنچه مسلم است راه نجات حرفه و صنعت پرورش گوسفند و بز در بسیاری از مناطق کشور، تولید و توزیع قوچ یا بز نر مولد اصلاح شده‌ای است که بتواند پیشرفت ژنتیکی مناسبی را در گله‌های بومی ایجاد کند. این پیشرفت ژنتیکی باید منجر به اقتصادی شدن این حرفه برای پرورش دهنده شود.

بیشتر  
بدانیم



## اصلاح نژاد گاو شیری

در میان حیوانات مزرعه، به بهبود توان تولیدی گاوهای شیری از طریق اصلاح نژاد نسبت به سایر دام‌ها بیشتر توجه شده است. یکی از دلایل توجه بیشتر به گاوهای شیری این است که توان تولیدی این حیوان در مقایسه با سایر حیوانات مزرعه می‌تواند نسبتاً راحت و دقیق‌تر اندازه‌گیری شود.



گاو شیری اصیل

از مهم‌ترین صفات اقتصادی مورد نظر در اصلاح نژاد گاوهای شیری، می‌توان به تولید مثل، تولید شیر، تولید چربی شیر، تیپ و طول عمر تولیدی اشاره کرد.

### تولید مثل

تولید مثل طبیعی و منظم در گاوهای شیری از اهمیت زیادی برخوردار است، چون دوره شیردهی هم‌زمان با تولد گوساله شروع می‌شود. وراثت‌پذیری صفت باروری در گاوهای شیری خیلی پایین است و این مطلب نشان می‌دهد که بیشترین تغییرات مشاهده شده در باروری مرتبط با محیط بوده و برای بهبود این صفت، انتخاب تا حد زیادی مؤثر نخواهد بود. بیشترین بهبود در میزان باروری یک گله، از توجه مناسب به عوامل محیطی مانند تغذیه، مدیریت و کنترل بیماری‌ها حاصل خواهد شد.

### تولید شیر و چربی شیر

در سال‌های اخیر بهبود تولید شیر، چربی و پروتئین شیر مورد توجه متخصصین قرار گرفته است. وراثت‌پذیری تولید شیر و چربی شیر در حد متوسط تا بالا می‌باشد و عمل انتخاب می‌تواند به تدریج باعث افزایش آنها گردد (انتخاب برای درصد چربی شیر باید مؤثرتر باشد، چون وراثت‌پذیری این صفت ۶۰ تا ۶۵ درصد است).

توجه

در عمل انتخاب باید به همبستگی ژنتیکی بین صفات توجه داشت. در گاو شیری بین مقدار تولید شیر، درصد چربی و پروتئین شیر همبستگی منفی وجود دارد؛ یعنی اگر مقدار شیر تولیدی افزایش یابد، درصد چربی شیر کاهش می‌یابد. برای مثال نژاد هلشتاین مقدار زیادی شیر، ولی با درصد چربی پایین تولید می‌کند. نژاد جرسی مقدار شیر کمتری تولید کرده، ولی درصد چربی شیر آن بسیار بالاتر است.

راه افزایش تولید شیر، استفاده صحیح و علمی از اصول دامپروری مانند تغذیه، مدیریت و بهداشت و اصلاح نژاد است. گاودار باید در مورد تعیین بهترین گاوها تصمیم‌گیری نماید. در این مورد معمولاً رکورد حیوان اهمیت اساسی دارد.



رکوردگیری گاو شیری

رکوردگیری ابزار مهمی در اجرای برنامه‌های اصلاح نژادی در گاو می‌باشد، زیرا به منظور رسیدن به اهداف مهم اقتصادی مورد نظر در اصلاح نژاد، هر کدام از این صفات اقتصادی به دقت باید رکوردبرداری شده و در شناسنامه گاو ثبت شود. با تجزیه و تحلیل رکوردهای به دست آمده، می‌توان در مورد حذف یا انتخاب گاو نر یا ماده تصمیم‌گیری کرد. مهم‌ترین صفات گاو شیری که در اصلاح نژاد این حیوان مهم می‌باشند شامل صفات باروری، میزان و کیفیت تولید شیر، تیپ و طول دوره شیردهی است که باید در فواصل زمانی معین رکوردگیری صورت گیرد.

با انجام رکوردگیری صحیح و علمی می‌توان پارامترهای ژنتیکی جامعه مانند وراثت‌پذیری و ارتباط بین صفات را اندازه‌گیری کرد و از آن به منظور انتخاب گاوهای نر و ماده استفاده کرد. از سوی دیگر، با ثبت تاریخ زایمان، می‌توان به بررسی فاصله گوساله‌زایی و مشکلات تولیدمثلی پی برد. همچنین، نمونه‌گیری شیر برای تعیین اجزای آن می‌تواند به طور غیرمستقیم در کنترل ورم پستان و آلودگی‌های شیر مؤثر باشد. رکوردهای دقیق مصرف خوراک و درآمد حاصل از تولید، بخش مهمی از برنامه است و این رکوردها به گاودار کمک می‌کنند تا دام‌های دارای کمترین تولید و سود را حذف و دام‌های خوب را انتخاب کند.

### طول عمر تولیدی

طول عمر تولیدی یکی دیگر از صفات مهم در اصلاح نژاد گاو شیری است و مدت زمان سپری شده از اولین زایش تا زمان حذف دام را شامل می‌شود. از دلایل حذف گاوهای شیری در گله می‌توان به تولید پایین شیر، مشکلات باروری، بیماری‌های تولیدمثلی، لنگش و ورم پستان اشاره کرد. به دلیل پایین بودن وراثت‌پذیری صفت طول عمر تولیدی و وجود همبستگی این صفت با صفات تولید شیر و تیپ، می‌توان با انتخاب غیرمستقیم نسبت به افزایش طول عمر تولیدی اقدام نمود.

### تیپ یا وضعیت ظاهری

در قضاوت و انتخاب گاوهای شیری صفت تیپ همواره مورد توجه است. از جمله صفات مهم تیپ گاو شیری عرض شانه، ارتفاع جدوگاه، عمق بدن، طرز قرارگیری استخوان‌های پین و صفات مربوط به سیستم پستانی نظیر محل قرارگیری سر پستانک‌ها، لیگامنت‌های پستان و سرعت شیردوشی می‌باشد. وراثت‌پذیری صفات تیپ متوسط می‌باشد و لذا انتخاب برای این صفات می‌تواند باعث بهبود تیپ در گله‌های گاو شیری شود. برتری دام‌ها در این صفت منجر به افزایش طول عمر تولیدی آنها و میزان تولید گله خواهد شد. در گاوهای شیری بین شکل بدن و تولید شیر ارتباط مستقیم وجود دارد.

## نقش تلقیح مصنوعی در اصلاح نژاد گاوهای شیری

متخصصان عقیده دارند تلقیح مصنوعی یکی از پیشرفت‌هایی است که در عصر حاضر می‌تواند کمک زیادی به دامداران نماید. استفاده از گاوهای ممتاز برای افزایش انتقال توان تولید، کنترل بیماری‌ها و مهم‌تر از همه اصلاح نژاد تعداد بی‌شماری دام، همگی با انجام تلقیح مصنوعی امکان‌پذیر است. اصلاح نژاد و افزایش بهره‌وری تولید دام بهترین راه مقابله با خطر گرسنگی و کمبود مواد غذایی است. اجرای طرح‌ها و پژوهش‌ها در خصوص



افزایش تولید و پرورش گاوهای پرتولید در اکثر کشورهای پیشرفته دنیا شروع شده است و در حال حاضر شاهد تولید و پرورش گاوهای پرتولید در دنیا هستیم.

### اهمیت تلقیح مصنوعی

- ۱ گسترش سریع صفات مورد نظر در گله
- ۲ امکان استفاده از اسپرم حیوانات نر دارای مشکلات حرکتی و ...
- ۳ جلوگیری از گسترش بیماری‌های تولیدمثلی
- ۴ کاهش هزینه‌ها و خطرات کارکردن با

حیوان نر

- ۵ کاهش بروز همخونی
- ۶ امکان نگهداری طولانی مدت اسپرم
- ۷ امکان حمل و نقل اسپرم به نقاط مختلف دنیا
- ۸ رکوردبرداری دقیق تولیدمثلی

در روش تلقیح مصنوعی می‌توان با استفاده از اسپرم یک دام نر تعداد زیادی دام ماده را بارور کرد به طور مثال می‌توان با رقیق کردن و نگهداری صحیح اسپرم گاو نر در سال تعداد ۴۰۰۰۰ الی ۶۰۰۰۰ ماده گاو را بارور نمود. البته استفاده از اسپرم دام‌هایی با تولید گوساله‌های درشت جهت تلقیح مصنوعی دام‌های بومی می‌تواند مشکلات تولیدمثلی و سخت‌زایی را به همراه داشته باشد.

آمیخته‌گری یک روش متداول برای افزایش قابلیت انفرادی در بین نژادهای مختلف است. آمیخته‌گری برای ارتقای صفات تولیدی و تولیدمثل گاوهای بومی مناسب است. چند نمونه از تلاقی‌های اجرا شده در کشور:

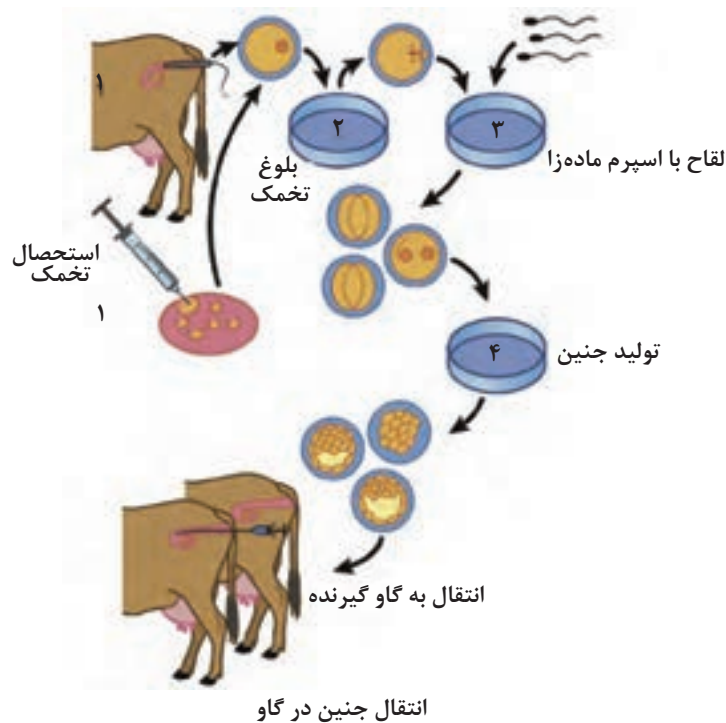
- بومی × هلشتاین
- براون سوئیس × بومی

توجه



## انتقال جنین در گاو

در این روش تخمک لقاح یافته یا جنین را قبل از جایگزینی از گاو ماده‌ای به عنوان دهنده جنین (donor) جمع‌آوری کرده و به یک ماده گاو گیرنده (recipient) انتقال می‌دهند.



به ازای هر یک گاو دهنده ۱۸ - ۱۴ رأس گاو گیرنده جنین باید در نظر گرفته شود. طی این عمل، جنین‌ها از شاخ رحم گاوهای دهنده جنین جمع‌آوری شده و برای تکامل مراحل آبستنی تا تبدیل شدن به یک گوساله کامل در شاخ‌های رحم گاو گیرنده جنین انتقال می‌یابند. در واقع، گاوهای گیرنده جنین نقش دایه را برای نتاج گاو دهنده ایفا می‌کنند.

گاو دهنده جنین، گاو است با صفت ژنتیکی برتر و گاو اصیل، ولی گاوهای گیرنده جنین، گاوهایی با صفت ژنتیکی متوسط یا پایین می‌باشند. اگرچه گاوهای گیرنده از لحاظ فنوتیپی و محیطی ممکن است روی نتاج اثر گذارند ولی بر ساختار ژنتیکی گوساله، تأثیری نخواهند داشت و از ارزش گوساله برای مقاصد اصلاح‌نژادی کاسته نمی‌شود.

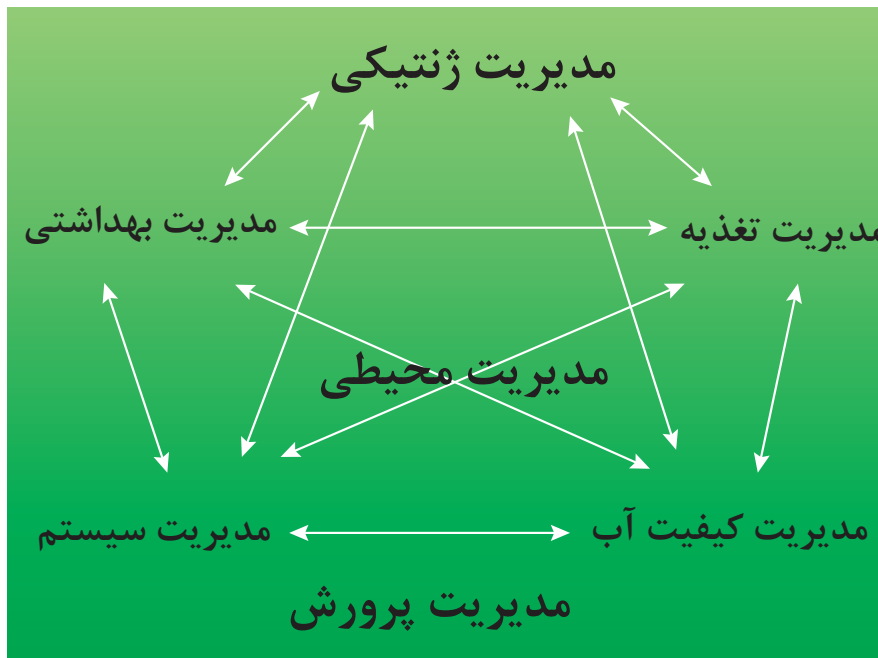
## اصلاح نژاد ماهی

علم اصلاح‌نژاد ماهی نسبت به اصلاح نژاد دام از سابقه طولانی‌تری برخوردار نیست و فقط در نیم قرن اخیر به آن توجه زیادی شده است.

در خصوص تصویر صفحه بعد با کمک هنرآموز خود به بحث و بررسی پردازید؟

بحث  
کلاسی





هدف کلی برنامه‌های اصلاح نژاد ماهی افزایش پتانسیل بیولوژیک یک جمعیت می‌باشد. در ماهی خصوصیات قابل مشاهده یا اندازه‌گیری رنگ، طول، وزن، تعداد خارهای باله پشتی و غیره است. به‌طور کمی، ماهیانی برای پرورش مقرون به صرفه‌تر هستند که دارای رشد سریع‌تر، درصد گوشت بالاتر (لاشه)، ضریب تبدیل غذایی پایین‌تر باشند و مقاومت بیشتری به بیماری از خود نشان دهند، همه این مزایا در مدیریت کارگاه تکثیر با رعایت اصول ژنتیک و اصلاح نژاد امکان‌پذیر است. بسیاری از خصوصیات رشد وزنی و طولی در ماهیان جزء صفات کمی است ولی برخی از صفات نظیر رنگ، نوع چشم و شکل باله‌ها می‌تواند به عنوان صفات کیفی مورد توجه باشد.

برای پرورش دهندگان ماهی صفات کمی نسبت به صفات کیفی از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند، اما برای کسانی که در صنایع تکثیر ماهیان زینتی (تکثیر و ازدیاد) مشغول به فعالیت هستند، هدف افزایش وزن ماهی نیست بلکه پیدا کردن شکل ظاهری زیبا و رنگ مناسب است، بنابراین صفات کیفی مورد توجه هستند. در طبیعت دو ماهی کاملاً یکسان وجود ندارد و تنوع موجود در ماهیان در برگیرنده تمام فتوتیپ‌های واقعی آنها است. فقط بر اساس اصول ژنتیک می‌توان بر علل بنیادی تنوع موجود در ماهیان پرداخت و به روش توارث این صفات از والدین به فرزندان پی برد. سابقه پرورش ماهی هر چند خیلی زیاد است اما سابقه اصلاح نژاد ماهیان بسیار کوتاه است و فقط شاید منحصر به چند گونه کپور ماهی اصلاح شده و یک یا دو گونه ماهی قزل‌آلا باشد و بیشتر ماهیان مورد استفاده یا به‌طور مستقیم از ذخایر وحشی به‌وجود آمده‌اند یا فقط چند نسل از انتخاب آنها در محیط‌های طبیعی می‌گذرد. بیشتر پرورش دهندگان برای افزایش تولید، بر کنترل بهبود غذا و جلوگیری از بروز بیماری‌ها تأکید دارند و شاید ندانند که می‌توانند با یک نظارت و کنترل صحیح و بهنگام باعث افزایش پتانسیل بیولوژیک ماهیان شوند.

به‌طور کلی در ایران، ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان نسبت به دیگر گونه‌های ماهی از سرعت رشد بالاتری

برخوردار است و به همین دلیل پرورش آن توجیه اقتصادی بیشتری دارد. البته برای این گونه ماهی وارداتی به ایران تاکنون اصلاح ژنتیکی صورت نگرفته است. ماهی قزل آلابی که در ایران به صورت بومی تولید می‌شود به دلیل عدم اصلاح نژاد از نظر رشد، سرعت کمتری نسبت به قزل آلابی وارداتی دارد.

قزل آلابی ایرانی وقتی به بلوغ جنسی می‌رسد، بیشتر انرژی دریافتی آنها صرف تولید هورمون‌های جنسی و تخمک می‌شود و به این دلیل رشد آنها کاهش یافته و متوقف می‌گردد. اما در کشورهای پیشرفته با تغییرات ژنتیکی به موفقیت‌های زیر دست یافته‌اند:



ماهی قزل آلابی

- اغلب ماهیان ماده تولید کرده‌اند که بلوغ جنسی دیررس و رشد بیشتری دارند.
- ژن رشد ماهیان قزل آلابی را تغییر داده‌اند که باعث رشد سریع‌تر این ماهی‌ها می‌گردد.
- ماهی‌های عقیم تولید کرده‌اند تا هیچ‌گاه رشد آنها متوقف نشود.

در منطقه شما پرورش دهندگان ماهی چه اقداماتی در خصوص افزایش تولید انجام می‌دهند؟

تحقیق کنید



## جدول ارزشیابی پودمان

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
ژنتیک و اصلاح نژاد دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان	کاربرد ژنتیک در تولید و پرورش دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان	تحلیل کاربرد ژنتیک و اصلاح نژاد در تولید و پرورش دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان براساس استانداردهای بین‌المللی و ملی	بالاتر از حد انتظار	تحلیل کاربرد ژنتیک و اصلاح نژاد در دامپروری بین‌المللی و ملی	۳
	اصلاح نژاد دام، طیور، زنبور عسل و آبزیان		در حد انتظار	تحلیل کاربرد ژنتیک و اصلاح نژاد در دامپروری	۲
	پایین‌تر از حد انتظار		تحلیل روش‌های نظری استفاده از ژنتیک و اصلاح نژاد در دامپروری	۱	
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					