وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی
همه باهم جهاد کشاورزی
سال ۱۴۰۱
تولید، دانش‌بنیان و اشتغال‌آفرین

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

آمیخته گری (Crossbreeding)

سخنران:

جواد رحمانی نیا

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

۷ اردیبهشت ۱۴۰۱– ساعت: ۹:۱۵ – ۸:۳۰

محدود بودن منابع غذایی دام، طیور و آبزیان و عدم امکان افزایش تولیدات دامی و خودکفایی ← **راهکار** بهره مندی از علم ژنتیک و اصلاح نـژاد دام بـرای بالا بردن راندمان در هر واحد تولیدی

هدف از ژنتیک و اصلاح نژاد، **تغییر عملکرد** و **افزایش تولید** مطلوب به منظور **افزایش بازده اقتصادی** می باشد.

↓ **ابزار**

تنوع و **انتخاب** (و **آمیزش**) دو رکن اصلی در اصلاح نژاد دام می باشند.❋

مراحل برنامه های اصلاح نژادی

شناخت اولیه جمعیت؛ با شناخت وضعیت دام مشخص می شود که کدام صفات باید طی برنامه های اصلاح نژادی مورد توجه قرار گیرد، اهمیت اقتصادی صفات چگونه است و از چه صفاتی رکوردبرداری شود.

تعیین اهداف انتخاب؛ در واقع باید بدانیم هدف چیست و چگونه به هدف مورد نظر برسیم؟ تعیین هدف برنامه های 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❋.

تعیین معیار انتخاب

رکوردگیری و ثبت شجره و مشخصات

ارزیابی ژنتیکی و انتخاب

آمیزش افراد انتخاب شده و ایجاد نسل جدید

بر آورد پیشرفت ژنتیکی، بازبینی برنامه و اعمال تغییرات لازم

سیستم های آمیزش در اصلاح نژاد دام

تصادفی : تشابهات فنوتیپی و ژنوتیپی نقشی در آمیزش ندارد.

غیر تصادفی : تشابهات فنوتیپی و ژنوتیپی در آمیزش اثر دارند.

آمیزش غیر تصادفی در حیوانات مزرعه ای، ممکن است بر اساس تشابهات فنوتیپی یا تشابهات ژنتیکی انجام گیرد.

آمیزش بر اساس تشابهات فنوتیپی به صورت آمیزش های **جورشده مثبت** مثل آمیزش افراد قد بلند با قد بلند با سیاه رنگ با سیاه رنگ و آمیزش **جور شده منفی** مثل آمیزش افراد قد بلند با قد کوتاه، سیاه یا سفید و دام کم تولید با پر تولید انجام می گیرد*.

آمیزش براساس تشابهات ژنتیکی هم به دو صورت آمیزش **خویشاوندی** و آمیزش **غیر خویشاوندی** انجام می گیرد. در آمیزش خویشاوندی فراوانی هموزیگوت ها و در آمیزش غیر خویشاوندی فراوانی هتروزیگوت ها افزایش می یابد*

آمیخته گری؛

تلافی بین دو یا چند نژاد و یا گونه و افراد غیر خویشاوند در داخل یک نژاد می باشد. از آمیخته گری دو نژاد در نسل اول نتاج مطلوب به دست می آید ولی از آنجا که در نسل های بعد مجزا شدن و تفرق ژن ها صورت می گیرد تغییراتی از نظر رنگ و صفات اقتصادی در نتاج ظاهر می شود.

آمیخته گری یک روش متداول برای افزایش قابلیت انفرادی در بین نژادهای مختلف است. آمیخته گری برای ارتقای صفات تولیدی و تولید مثل گاوهای بومی مناسب است. از آمیخته گری برای بهره بردن از اثر ترکیبی ژنها استفاده می شود.

پیامدهای آمیخته گری؟❋

دلایل آمیخته گری؟❋

هدف اصلی آمیخته گری؟❋

موفقیت آمیخته گری؟*

انتخاب صحیح نژادها

- نژادهای مورد استفاده باید ازنظر اثر افزایشی ژنها مطلوب باشند.
- ترکیب ژنهای این نزادها هم با یکدیگر باید اثر ترکیبی مناسبی داشته باشند.

نحوه جایگزینی مولدها و انتخاب صحیح آنها

دوره زمانی بلند مدت

حفظ هتروزیس

پیامدهای آمیخته گری؟*
افزایش هتروزیگوسیته (ناخالصی)
افزایش هتروزیس (عملکرد)
تلفیق صفات مطلوب دو یا چند نژاد
مخفی شدن اثر آلل های زیان آور مغلوب
عکس همخونی*
افزایش ناخالصی های ژنتیکی
جلوگیری از بروز اثر ژن های نامطلوب
تلفیق صفات
هتروزیس
افزایش عملکرد آمیخته ها نسبت به والدین

اثرات ژنتیکی و فنوتیپی Out breeding

تاثیراصلی Out breeding افزایش heterozygosity در جایگاه های ژنی است.جدول ۱،درصد هتروزیگوسیتی و هموزیگوسیتی در نتیجه تلاقی های مختلف دو نژاد را از نظر جایگاه ژنی نمایش می دهد.

جدول- ۱

والدین	نتاج	درصد هموزیگوسیته	درصد هتروزیگوسیته
آنگوس* آنگوس	آنگوس	100	0
هرفورد* هرفورد	هرفورد	100	0
آنگوس* هرفورد	F1	0	100
F1 *آنگوس	B1(اولین تلاقی برگشتی)	50	50
B1 *آنگوس	B2(اولین تلاقی برگشتی)	75	25
F1*F1	F2	50	50
F2*F2	F3	50	50

مثال: صفتی با **یک جایگاه ژنی** و **دوآللی**

B= +4
b= -2

ژنوتیپ	ارزش اصلاحی (BV)	ارزش ژنتیکی (G)	ارزش ترکیبی ژن ها(G-BV)
جمعیت اولیه BB=0.25 Bb=0.50 bb=0.25	۲	۵	۳
لاین ها BB Bb	۸ -۴	۸ -۴	۰ ۰
آمیخته های ناشی از تلاقی دو لاین(BB*bb) Bb	۲	۸	۶

برآورد هتروزیس

تفاوت عملکرد فرزندان آمیخته و والدین خالص

$$HV=\overline{P_{F1}} - \overline{P_p}$$

هتروزیس اغلب به صورت درصد محاسبه می شود

$$HV=\frac{\overline{P_{F1}}-\overline{P_p}}{\overline{P_p}} *100$$

اساس ژنتیکی هتروزیس

- غلبه
- اپیستازی

انواع هتروزیس

- ساختار ژنتیکی نتاج آمیخته
- وضعیت آمیخته بودن یا نبودن والدین
  - هتروزیس پدری
  - هتروزیس مادری

هتروزیس مادری + هتروزیس پدری + هتروزیس فردی = هتروزیس کل

? ? ?

هتروزیس فردی ← برتری آمیخته ها ، حاصل از ترکیب ژنتیکی خود (افزایش هتروزیگوسیته)

هتروزیس مادری ← اگر در صفاتی اثر مادر موثر باشد، عموماً آمیختگی مادرها باعث **بهبود صفات مادری** و آنگاه **افزایش عملکرد فرزندانشان** می شود

هتروزیس پدری ← آمیختگی پدرها نیز علاوه بر تاثیر بر ساختار ژنتیکی فرزندان، در عملکرد آنها هم موثر است ولی کمتر از مادرها

چه صفاتی ؟

آیا درصد هتروزیس در گونه ها و صفات مختلف فرقی دارد؟

آیا هتروزیس منفی هم داریم ؟ ← Outbreeding depression

پیش بینی هتروزیس ← Infinitesimal بودن صفات ← لذا قابل برآورد برای تک تک افراد نیست و این مقدار پیش بینی شده ، **میانگین بهبود حاصله** در افراد آمیخته است.

لذا میزان هتروزیس هر برنامه آمیخته گری، بر اساس **ترکیب هر نژاد** قابل پیش بینی است

AB * AB

$\frac{1}{4}AA$ $\frac{1}{2}AB$ $\frac{1}{4}BB$

AB * B

$\frac{1}{2}AB$ $\frac{1}{2}BB$

هتروزیس باقیمانده؟ ← میزان هتروزیس در نسل های مختلف است و عموماً نسبت به هتروزیس نسب F1 بیان می شود.

$$\widehat{RHV} = (1 - \sum_{i=1}^{k} P_{si}P_{di})\, HV_{F1}$$

P_{si} ← درصد i امین نژاد در پدرها

P_{di} ← درصد i امین نژاد در مادرها

HV_{F1} ← هتروزیس نسل F1

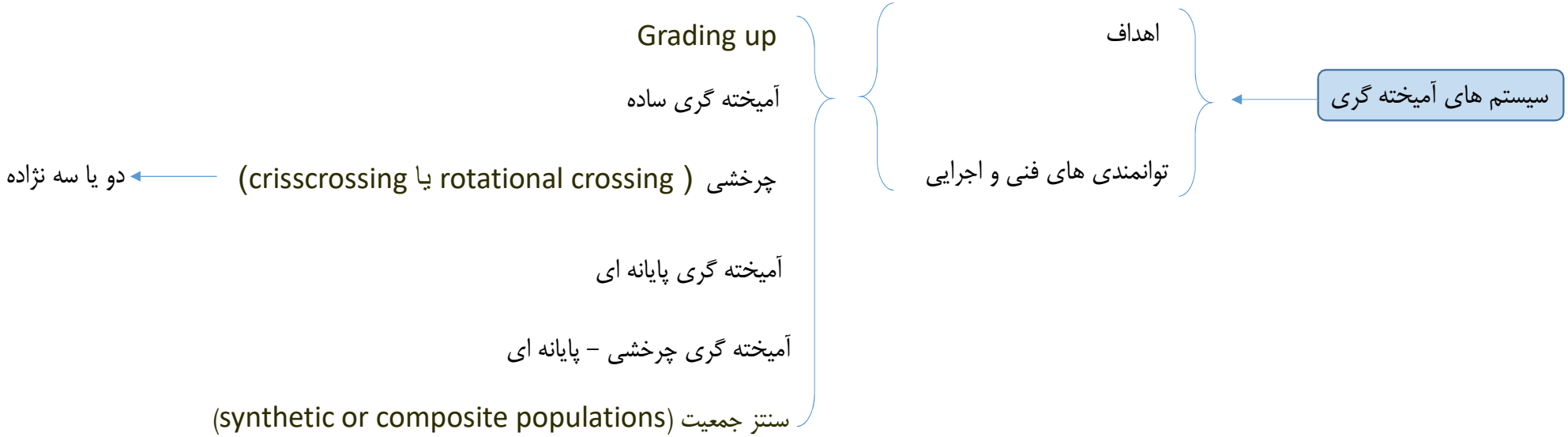
عوامل موثر در هتروزیس

- فاصله ژنتیکی یا تفاوت فراوانی آلل ها در دو جمعیت
- نوع صفت

اثر متقابل هتروزیس و محیط

معیارهای ارزیابی سیستم های آمیخته گری

- شایستگی نژادهای مورد استفاده در آمیخته گری
- هتروزیس
- تکمیل نژادی
- پایداری تولید
- جایگزینی مولدها
- صحت انتخاب مولدها
- آسانی


سیستم های آمیخته گری
اهداف
توانمندی های فنی و اجرایی
Grading up
آمیخته گری ساده
چرخشی (rotational crossing یا crisscrossing)
دو یا سه نژاده
آمیخته گری پایانه ای
آمیخته گری چرخشی – پایانه ای
سنتز جمعیت (synthetic or composite populations)

Grading up

این یک استراتژی متداول آمیخته گری است که در بیشتر مناطق به کار می رود. معمولاً یک حیوان ماده بومی با یک نر وارداتی جفت می‌شود.

اولین نسل آمیخته (F1) در ویژگی های باروری و تولید مثل بسیار خوب عمل می کند: عملکرد شیر بالاتری دارد، CI کوتاه تری دارد و حیوانات در سن کمتری نسبت به دام بومی زایمان می کنند.

- با این حال، upgrading(ارتقاء) بیشتر (ادامه این فرآیند)، معمولاً منجر به نتایج متفاوتی می شود. این نتایج به دلیل کاهش هتروزیگوسیتی با پیشرفت نسل ها است.

- اگرچه متوسط عملکرد F1 معمولاً از عملکرد نژادهای بومی در تولید شیر فراتر می رود، عملکرد حیوانات آمیخته می تواند متغیر باشد. این می تواند به دلیل تنوع زیاد در شرایط محیطی موجود و نتیجه دو ژنوتیپ دخیل باشد.

آمیخته گری چرخشی

آمیخته گری چرخشی به عنوان یک استراتژی برای حفظ سطوح بالای هتروزیگوسیتی و در عین حال دستیابی به نسبتهای خاصی از نژادهای بومی و وارداتی مورد استفاده قرار می گیرد یا توصیه می شود.

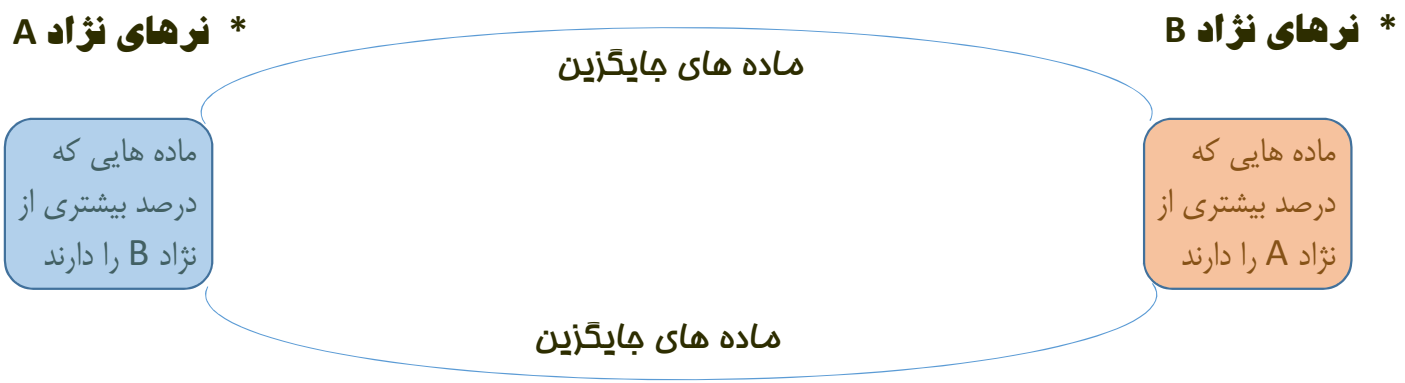
مادالنا (۱۹۸۱) چهار شکل از این روش را توصیف می کند.

۱- در اولین، دو گاو نر (یکی وارداتی و دیگری بومی) در نسل های متناوب استفاده می شود. گاو وارداتی با گاو بومی آمیزش داده می شود سپس گاو بومی با گاوهای آمیخته آمیزش داده می شود و الی آخر. ظرف چند نسل، سیستم در دو نوع خونی (2/3 و 1/3)، که همزمان در یک مزرعه موجود هستند، به تثبیت می رسد.

۲- شکل دوم هم شامل دو نژاد (یک گاو وارداتی و یک گاو بومی) است. در این سیستم ، گاو نرهای بومی فقط با گاوهایی با بیش از ۷۵ درصد خون وارداتی جفت می شوند. این منجر به گله ای می شود که از سه درجه همزمان (3/7، 5/7 و 6/7) تشکیل شده است. به عبارت دیگر، گاو وارداتی برای دو نسل استفاده می شود و پس از آن یک گاو بومی برای یک نسل استفاده می شود.

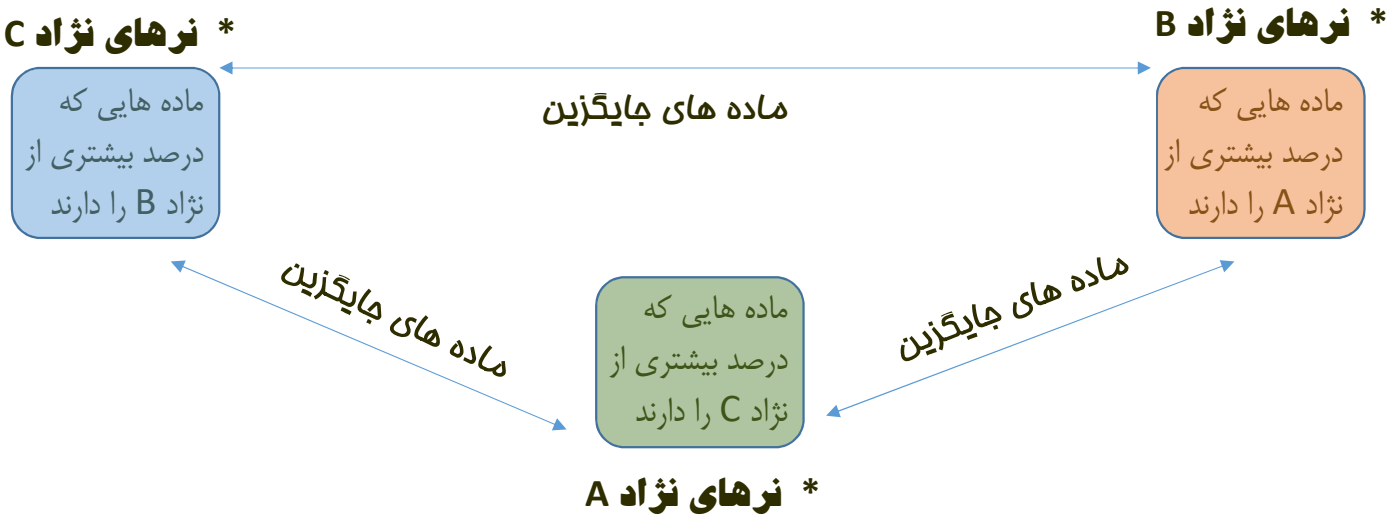
۳- شکل سوم مشابه شکل اول است، اما به جای گاو بومی، از گاو آمیخته استفاده می شود.

۴- در شکل چهارم، از سه نژاد استفاده می شود: دو گاو وارداتی و یک گاو بومی. در مرحله اول ، نژاد وارداتی با نژاد بومی جفت می شود تا جمعیت F1 را تولید کند. این نژاد جدید با دومین نژاد وارداتی جفت می شود تا فرزندی با ۷۵ درصد ژن وارداتی تولید کند. برای تکمیل چرخه، آنها با نژاد محلی جفت می شوند تا فرزندی با ۳۷/۵ درصد ژن وارداتی تولید کنند*.



آمیخته گری چرخشی دونژادی

هتروزیس باقیمانده در زمان تعادل $\widehat{RHV} = \left(\frac{2^2-2}{2^2-1}\right)*100$



آمیخته گری چرخشی سه نژادی

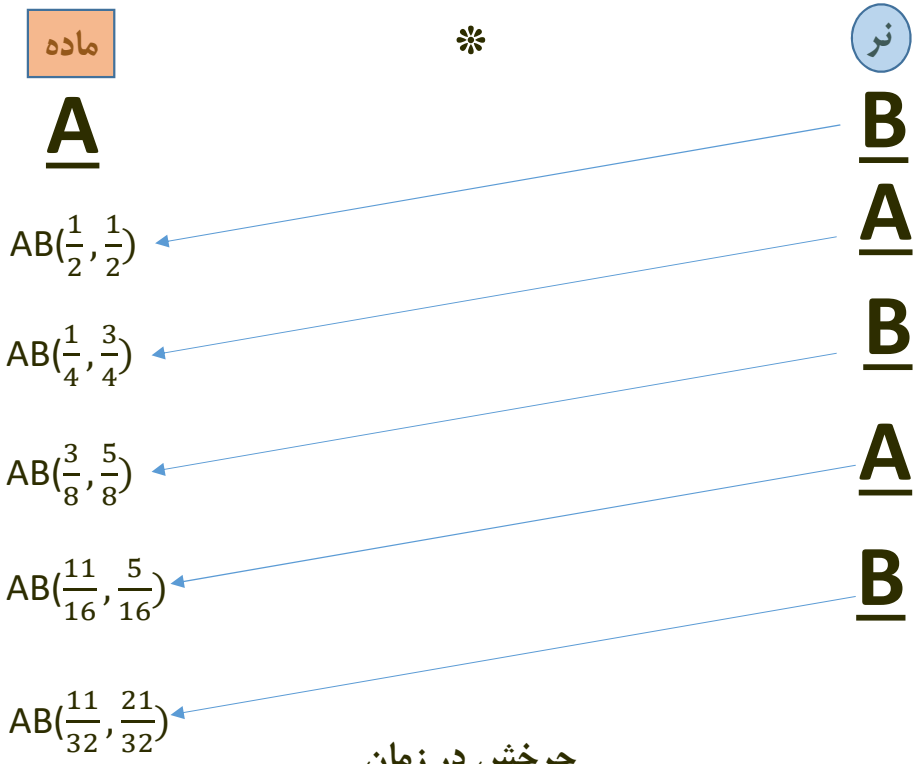
هتروزیس باقیمانده در زمان تعادل $\widehat{RHV} = \left(\frac{2^3-2}{2^3-1}\right)*100$

آمیخته گری چرخشی با استفاده از نرهای آمیخته

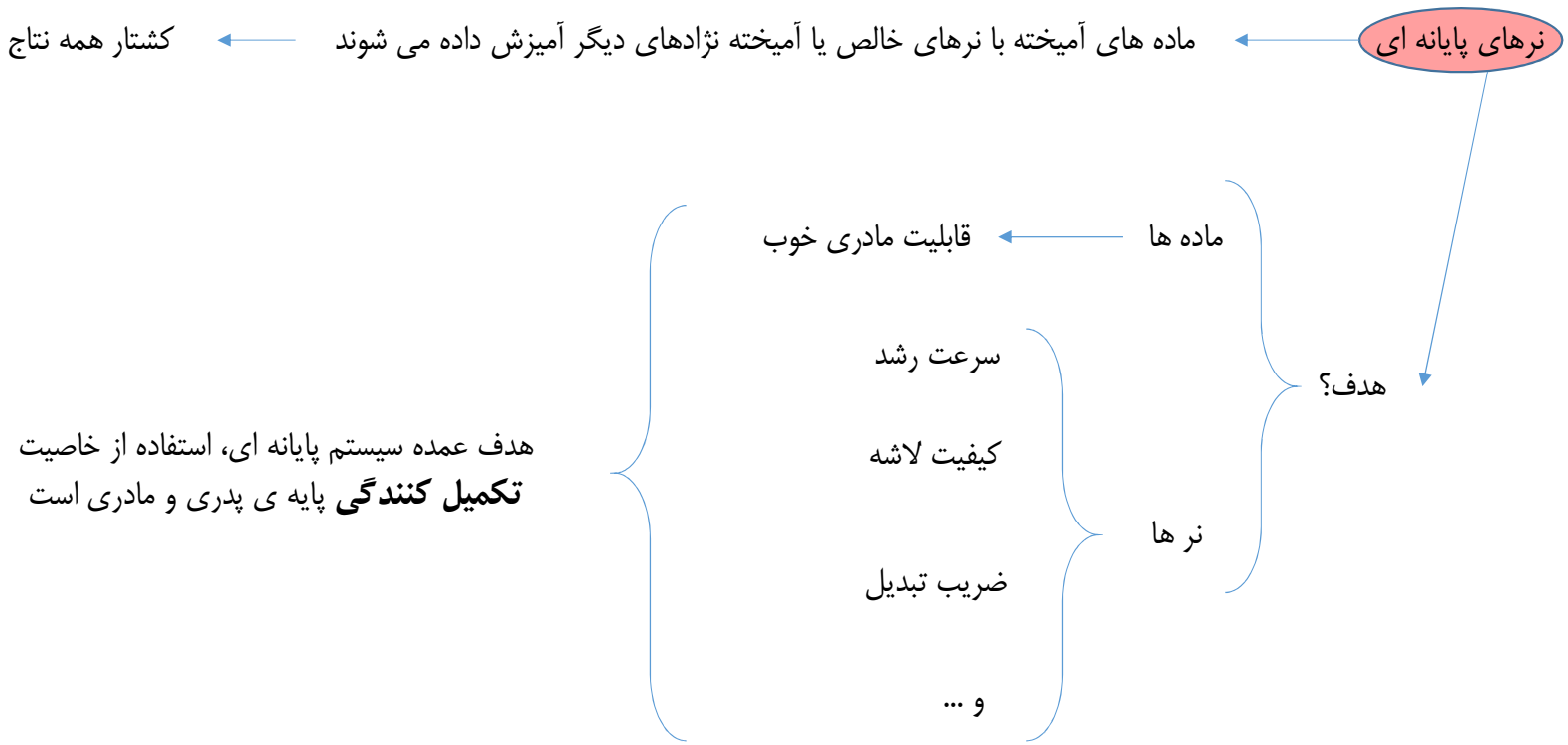
در قسمت قبل نرهای مورد استفاده خالص بودند ولی در اینجا آمیخته اند

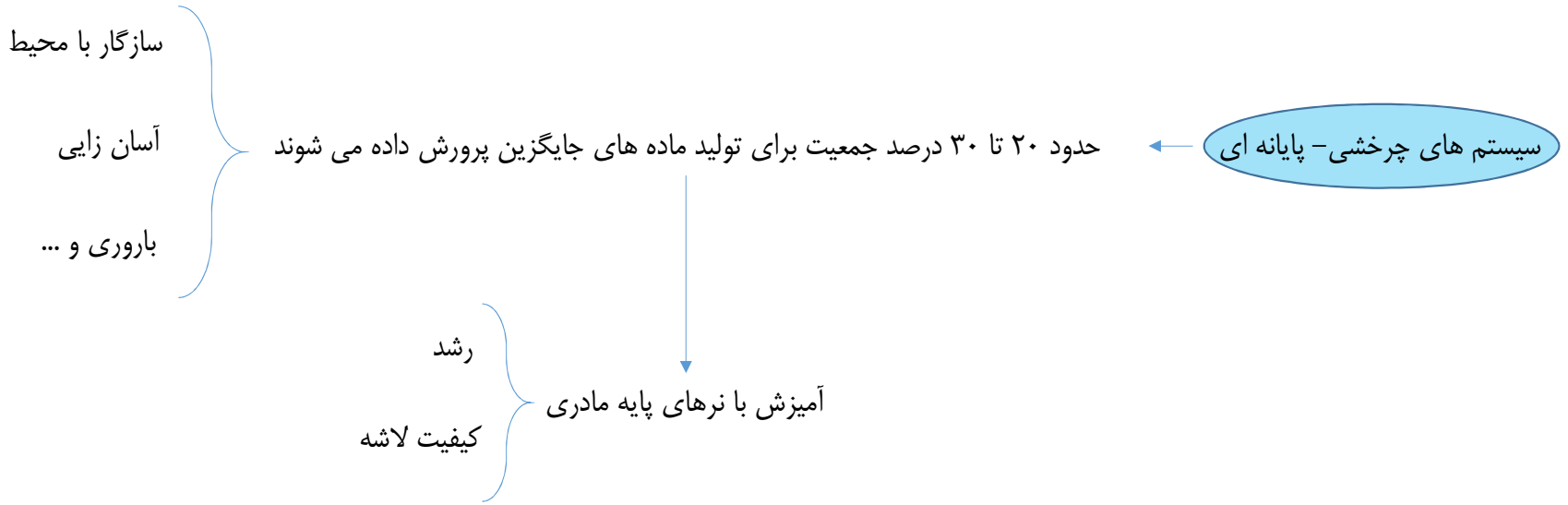
آمیخته گری چرخش در زمان

در قسمت قبل نرهای مورد استفاده همزمان استفاده می شوند ولی در اینجا نرها بطور متوالی در فواصل زمانی مشخص وارد سیستم می شوند



چرخش در زمان


نرهای پایانه ای
ماده های آمیخته با نرهای خالص یا آمیخته نژادهای دیگر آمیزش داده می شوند
کشتار همه نتاج
هدف؟
ماده ها
قابلیت مادری خوب
نر ها
سرعت رشد
کیفیت لاشه
ضریب تبدیل
و ...
هدف عمده سیستم پایانه ای، استفاده از خاصیت
تکمیل کنندگی پایه ی پدری و مادری است


سیستم های چرخشی- پایانه ای
حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد جمعیت برای تولید ماده های جایگزین پرورش داده می شوند
سازگار با محیط
آسان زایی
باروری و ...
آمیزش با نرهای پایه مادری
رشد
کیفیت لاشه

نژادهای مصنوعی (سنتتیک)

نژادهای مصنوعی از دو یا چند نژاد تشکیل شده اند و طوری طراحی شده اند که از hybrid vigour بدون آمیخته گری با سایر نژادها بهره مند شوند

ساده ترین شکل شامل دو نژاد والدین است که برای تولید نسل F1 از هم جدا شده اند. سپس افراد منتخب F1 برای تولید نسل F2 با یکدیگر در ارتباط هستند.

مزیت؟

هدف؟

ایجاد یک نژاد (synthetic breed) ← یکی از روشهای آمیخته گری به منظور ایجاد ترکیب ژنتیکی پایدار با صفات مورد قبول اصلاحگر

فرآیند اجرا:

دو نژاد با هم آمیخته (ایجاد F1) و سپس آمیزش ها در درون هرکدام از نسل ها اجرا و نسلهای F2، F3 و . .. ایجاد خواهند شد. در این شیوه، یک نژاد سنتز شده جدید ایجاد می گردد که حاوی نسبت برابری (۵۰ درصد) از آللهای دو نژاد بنیانگذار آن است. این فرآیند را می توان با تعداد بیشتری نژاد هم اجرا کرد.

← آمیزش نرها و ماده ها در نسل F2 در واقع شروع سنتز و ایجاد نژاد جدید می باشد. بنابراین انتظار است که آمیزش دام بومی و وارداتی سبب ایجاد حیواناتی با مقاومت و تولید مناسب گردند

نتایج:

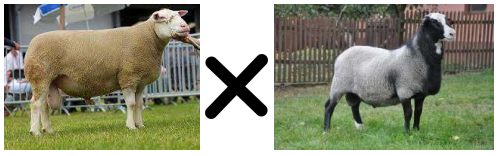
- استفاده همزمان از خصوصیات مکملی یا هتروزیس دو یا چند نژاد
- استفاده از خصوصیات مکمل نژادی
- کمک به ترکیب صفاتی که آنها را بطور همزمان و به آسانی نمی توان در یک نژاد بهبود بخشید

مثالهایی از نژادهای سنتز شده دنیا

- رومن (INRA 401) (فرانسه): باروری و رشد
- White Suffolk (استرالیا): کیفیت گوشت
- Baghdale (پاکستان): پشم
- Elliotdale (استرالیا): پشم مناسب قالی بافی
- FSL (فرانسه) : شیر

اثربخشی اجرای سنتز نژاد:

ایجاد دامی که بلحاظ تولید بهره‌مند از ژنهای برتر نژادهای وارداتی بوده و همچنین بلحاظ سازگاری و مقاومت بدلیل دارا بودن ژنهای نژادهای داخلی، عملکرد مناسبی داشته باشد. با این روش اصلاح نژاد میتوان سطح تولید دامهای بومی را افزایش داد و به میانگین تولید والدین نزدیک نمود.



Berrichon du Cher (گوشتی) × romanov(چندقلوزایی)

Romane (INRA 401)

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

آمیخته گری (Crossbreeding)

سخنران:

جواد رحمانی نیا

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

۷ اردیبهشت ۱۴۰۱– ساعت: ۹:۱۵ – ۸:۳۰