



موسسه تحقیقات علوم دامی



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

# اصلاح نژاد گوسفند در ایستگاه‌های تحقیقاتی

نویسندگان: جواد احمدپناه، علی جوانروح

همکار: مجید توکلی

۱۴۰۱

**عنوان: اصلاح نژاد گوسفند در ایستگاه‌های تحقیقاتی**

**نویسندگان: جواد احمدپناه و علی جوانروح**

**همکار: مجید توکلی**

**طراح روی جلد: مجید توکلی**

**صفحه‌آرا: رقیه شکری**

**مدیر داخلی: ویدا همتی**

**تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور- دفتر شبکه**

**دانش و رسانه‌های ترویجی**

**ناشر: نشر آموزش کشاورزی**

**شمارگان: ۱۰۰۰**

**نوبت چاپ: اول / ۱۴۰۱**

**قیمت: رایگان**

**مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.**

شماره ثبت در مرکز فن‌آوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۶۱۵۰۹ به تاریخ ۱۴۰۱/۰۲/۱۴ است.

نشانی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

صندوق پستی: ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵، تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳-۰۲۱

## مخاطبان:

- ایستگاه‌های تحقیقاتی اصلاح نژاد گوسفند و بز
- کارشناسان و مروجان مسئول پهنه‌های تولیدی
- دامداران پیشرو در صنعت گوسفند و بز کشور

## اهداف:

- پس از مطالعه این دستنامه با چگونگی اصلاح نژاد گوسفند از مرحله رکوردگیری و ثبت مشخصات، تعیین هدف اصلاح نژاد، ارزیابی ژنتیکی تا مرحله تکثیر دام‌های برتر به گله‌های مردمی آشنا می‌شوید.



|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| مقدمه .....                                                     | ۱   |
| نژادهای گوسفند در ایران .....                                   | ۳   |
| سیستم‌های پرورش گوسفند در ایران .....                           | ۷   |
| ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند .....            | ۱۳  |
| اهمیت ایجاد ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند ...  | ۲۱  |
| نقش ایستگاه‌های تحقیقاتی در حفظ نژادهای بومی .....              | ۲۵  |
| تعیین هدف اصلاح نژاد .....                                      | ۲۷  |
| محاسبه ارزش اقتصادی صفات .....                                  | ۳۴  |
| تابع هدف اصلاحی .....                                           | ۴۳  |
| صفات مهم اقتصادی در گوسفندان ایران .....                        | ۴۵  |
| رکوردبرداری و ثبت مشخصات .....                                  | ۵۸  |
| ارزیابی ژنتیکی .....                                            | ۶۲  |
| صفات همبسته .....                                               | ۶۹  |
| استراتژی اصلاح نژادی .....                                      | ۷۱  |
| معیار انتخاب .....                                              | ۸۲  |
| سیستم آمیزشی .....                                              | ۸۴  |
| همخونی .....                                                    | ۸۶  |
| استفاده از اطلاعات مولکولی در اصلاح نژاد گوسفند .....           | ۹۴  |
| آمیخته‌گری و سنتز نژاد در شرایط ایستگاه تحقیقاتی .....          | ۹۶  |
| ارزیابی نتایج آمیخته‌گری و سنتز نژاد در ایران .....             | ۱۰۱ |
| وضعیت موجود ایستگاه‌های اصلاح نژاد گوسفند .....                 | ۱۰۳ |
| پیشنهادهای جهت احیای ایستگاه‌های اصلاح نژاد گوسفند و بز کشور .. | ۱۱۱ |
| خلاصه مطلب .....                                                | ۱۲۰ |
| منابع .....                                                     | ۱۲۱ |



## مقدمه

پرورش گوسفند یکی از مشاغل اقتصادی مهم در ایران بوده که پیشرفت و گسترش آن سبب بهبود وضعیت معیشت روستاییان و عشایر عزیز کشور خواهد شد. از خصوصیات مهم گوسفند، قابلیت پرورش بر روی مراتع ضعیف و سازگاری با شرایط سخت محیطی می‌باشد. بنابراین حفظ و گسترش این سرمایه ارزشمند، علاوه بر افزایش میزان انواع تولیدات دامی، اهمیت بسزایی در ایجاد اشتغال، ایجاد درآمد پایدار و حفظ خرده فرهنگ‌های محلی دارد. گوسفند حیوانی چند منظوره بوده و از نظر تولید گوشت، شیر، پوست و پشم از اهمیت بالایی برخوردار است. در ایران، پرورش گوسفند و بز از گذشته تاکنون به عنوان یکی از مشاغل تولیدی مدنظر بوده است. نژادهای مختلف گوسفند در ایران، پشم ضخیم داشته و دنبه‌دار هستند. در حال حاضر بیش از ۳۰ درصد از کل گوشت قرمز تولیدی کشور توسط بیش از ۴۷ میلیون رأس گوسفند در قالب ۳۰ نژاد سازگار با شرایط اقلیمی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی مناطق مختلف تولید می‌گردد. بعد از کشورهای استرالیا، چین، زلاند نو، انگلستان و ترکیه، ایران در زمره شش کشور اول تولیدکننده گوشت گوسفند در جهان قرار دارد. حدود ۷ تا ۸ هزار سال پیش و برای اولین بار، اهلی

کردن گوسفند در ایران انجام گرفته و به نقاط مختلف دنیا منتقل شده است. مصرف گوشت گوسفند به عنوان یک منبع رایج تأمین پروتئین در ایران خصوصاً در مناطق غرب و شمال غرب، بیشتر از گوشت گاو و بز می‌باشد و به نوعی ذائقه مردم مناطق مذکور بیشتر به سمت مصرف گوشت گوسفند در مقایسه با گوشت گاو و مرغ سوق دارد. با توجه به تنوع شرایط آب و هوایی در ایران، علوفه تولیدی در مراتع مختلف، متغیر می‌باشد. در طی سال‌های اخیر، به علت بروز خشکسالی‌های مکرر و عدم احیای مراتع، جمعیت گوسفند و بز تقریباً ثابت مانده و کمیت و کیفیت علوفه تولیدی مراتع نیز کاهش یافته است. در واقع نوعی فشار چرا به وجود آمده و ادامه روند فعلی منجر به تخریب هر چه بیشتر مراتع استان‌ها و ایجاد آسیب‌های زیست محیطی و بروز خسارت‌های غیرقابل پیش‌بینی و جبران‌ناپذیر در کشور خواهد شد.

علاوه بر مشکلات مرتعی و زیست محیطی، اغلب نژادهای گوسفندان ایران به دلیل تمایل پرورش‌دهندگان برای افزایش راندمان تولیدی و تولیدمثل و افزایش درآمد حاصل از پرورش گوسفند، خلوص خود را از دست داده و یا در اثر آمیخته‌گری با نژادهای داخلی و خارجی، به صورت ناخالص در آمده‌اند. یکی از شیوه‌های افزایش بهره‌وری در شرایط حاکم، اصلاح نژاد گوسفند است. علم اصلاح نژاد گوسفند از قرن هیجدهم در کشور انگلستان آغاز شده

است. در ایران نیز گوسفند به دلیل تنوع نژادی و شرایط مختلف زیست محیطی و پراکنش وسیع، در جهت اصلاح نژاد و افزایش تولید پیش رفته است. از اهداف عملیات اصلاح نژاد دام سبک در کشور می‌توان به موارد بهبود رشد و افزایش وزن روزانه، افزایش بازده لاشه و کیفیت چربی و پروتئین گوشت، بهبود کیفیت و مقدار تولید پشم و پوست، کاهش درصد چربی موجود در لاشه و افزایش دوقلو یا چند قلو زایی در گله‌ها اشاره نمود. علی‌رغم اجرای پروژه‌های اصلاح نژادی در گوسفند از جمله طرح محوری قوچ و انتخاب برخی از صفات اقتصادی در ایستگاه‌های پرورش و اصلاح نژاد، موفقیت چندانی در اصلاح نژاد گوسفند در ایران حاصل نشده است. از دلایل عدم موفقیت را می‌توان به عدم وجود برنامه مدون و منظم، هدف اصلاح نژاد مشخص بر اساس شرایط نژادی، پایین بودن دقت رکوردگیری و همچنین کمبود منابع و بودجه اشاره نمود.

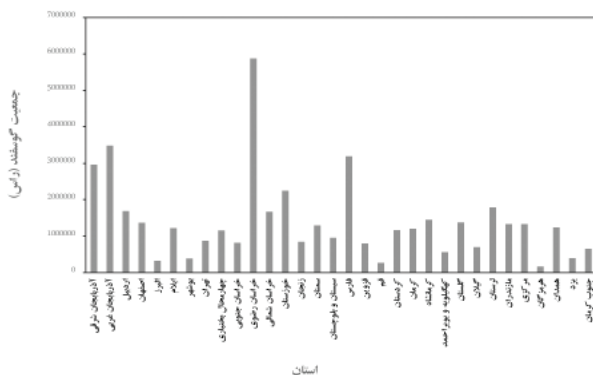
### نژادهای گوسفند در ایران

پرورش گوسفند در ایران علاوه بر اشتغال مولد (۱/۲) میلیون بهره‌بردار، با بهره‌برداری از پوشش گیاهی مراتع، زمین‌های لم‌یزرع و پس‌چر مزارع و باغات، سالانه مقدار قابل توجهی از گوشت قرمز تولیدی در کشور را به خود اختصاص داده است. گوسفندان نژادهای مختلف کشور به شرایط مناطق پرورش خود سازگار شده‌اند که این سازگاری

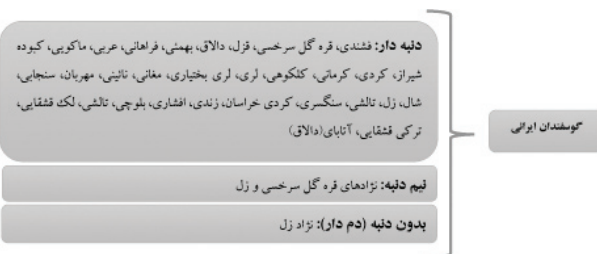
در طی سالیان متمادی حاصل گردیده است. تعداد دام سبک کشور هر ساله در حال تغییر بوده و در برخی از سال‌ها به علت وقایعی از قبیل خشکسالی، کمبود علوفه و گران بودن نهاده‌های دامی تغییرات معنی‌داری را از نظر جمعیتی نشان می‌دهند. در شکل ۱ جمعیت گوسفندان کشور اعم از قوچ، میش، شیشک و بره به تفکیک هر استان بر اساس آمار سال ۱۳۹۹ ارائه شده است (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۹). همانطور که مشاهده می‌شود بیشترین تعداد گوسفند مربوط به استان‌های خراسان رضوی، فارس، آذربایجان غربی و شرقی می‌باشد. کمترین جمعیت گوسفند نیز در استان‌های البرز، قم و هرمزگان وجود دارند.

نژادهای بومی گوسفند در ایران، از نظر خصوصیات ژنتیکی و فنوتیپی با منطقه زیست بوم خود سازگاری پیدا نموده‌اند. از جمله نژادهای گوسفند ایرانی می‌توان به فشندی، قره گل، قزل، دالاق، بهمنی، فراهانی، عربی، ماکویی، کبوده شیراز، کردی، کرمانی، هرکی، کلکوهی، لری، لری بختیاری، مغانی، نائینی، مهربان، سنجابی، شال، زل، تالشی، سنگسری، کردی خراسان، زندی، افشاری، بلوچی، تالشی، لک قشقایی، ترکی قشقایی و آتابای (دالاق) اشاره نمود. دسته‌بندی‌های مختلفی از نظر فنوتیپ ظاهری برای گوسفندان ایران ذکر شده است که از آن جمله می‌توان به نوع دنبه، نوع کاربری (گوشت، شیر، پشم)، رنگ، وضعیت

شاخ، رنگ صورت و نوع پشم آنها اشاره نمود. همچنین، از نظر نوع دنبه به سه دسته گوسفندان دنبه‌دار، نیم‌دنبه و بدون دنبه تقسیم شده‌اند که در شکل ۲ نژادهایی که در هر کدام از این دسته‌ها قرار می‌گیرند، نشان داده شده است. نژاد گوسفند زل در نظام تقسیم‌بندی‌ها براساس دنبه هم در دسته دم‌دار و هم در دسته نیم‌دنبه قرار گرفته است. در بسیاری موارد دیده شده که در اطراف دم گوسفند زل به میزان متغیری چربی ذخیره شده که می‌توان به عنوان نیم‌دنبه مدنظر قرار داد و این عامل سبب شده است که این نژاد را در هر دو دسته جای دهند. از نظر نوع تولید و کاربری، سه دسته شامل گوسفندان گوشتی، پوستی یا پشمی و شیری قابل شناسایی است. تمرکز بر تولید گوشت در اکثر نژادهای گوسفند ایران دیده شده است. در واقع هدف اصلی از پرورش گوسفند در ایران تولید گوشت بوده و تولید پشم، پوست و شیر در درجه بعدی اهمیت قرار می‌گیرند. از جمله گوسفندان نوع گوشتی می‌توان به نژادهای شال، افشاری، سنجابی، مغانی، لری و مهربان اشاره نمود.



شکل ۱. جمعیت گوسفند کشور به تفکیک هر استان در سال ۱۳۹۹



شکل ۲. تقسیم‌بندی نژادهای گوسفند ایران بر اساس دلبه

قطر تار پشم در اکثر نژادهای گوسفند در ایران ضخیم بوده و در صنعت قالیبافی از اهمیت بسزایی برخوردار است. تولید پشم برخی از نژادهای گوسفند مناسب بوده و می‌توان آنها را در یک گروه متمایز قرار داد. این گوسفندان دارای بدنی کشیده و کم عرض‌تر از گوسفندان گوشتی هستند. گوسفندان پشمی با توجه به توزیع پشم در نقاط مختلف بدن و فشرده بودن شناسایی می‌گردند. گوسفندان

بلوچی و ماکویی از نوع پشمی هستند. از جمله گوسفندان پوستی می‌توان به نژاد قره‌گل و از جمله گوسفندان نسبتاً شیری می‌توان به گوسفند نژاد قزل اشاره نمود. تولید شیر گوسفند قزل در مقایسه با سایر نژادها بیشتر است. در نژادهای شیری لگن پهن و عریض است، پستان‌ها کاملاً قرینه و بافت آنها هنگام شیردهی کاملاً پرشیر می‌باشد.

### سیستم‌های پرورش گوسفند در ایران

چهار سیستم پرورش گوسفند در ایران شناسایی شده که شامل سیستم‌های پرورش عشایری (شکل ۳)، پرورش باز، روستایی- مزرعه‌ای و پرورش بسته یا صنعتی (شکل ۴) می‌باشند (جدول ۱) (نوروزی و سیددخت، ۱۳۹۹). در سیستم پرورش عشایری، گوسفندان جهت تأمین غذا و انرژی مورد نیاز، روزانه مسافت زیادی را می‌پیمایند. میانگین تولید گوسفندان در سیستم عشایری پایین بوده اما با توجه به کاهش هزینه تأمین نهاده و وابستگی به مراتع، مقرون به صرفه می‌باشد. بره‌های تولیدی در این سیستم پس از شیرگیری به فروش گذاشته شده و پرواربندی به علت عدم تأمین نهاده از سوی دامدار صورت نمی‌گیرد. در واقع بخش اعظمی از بره‌های مورد نیاز جهت پروار در سیستم‌های صنعتی از سیستم پرورش عشایری و روستایی تأمین می‌شوند.

## جدول ۱. سیستم‌ها و سامانه‌های پرورش گوسفند در ایران

| نوع پرورش                          | درصد | نوع پرورش      | درصد |
|------------------------------------|------|----------------|------|
| پرورش عشایری (حداقل ۹ ماه در مرتع) | ۲۵   | سامانه مرتعی   | ۳۳   |
| پرورش باز (حدود ۷ ماه در مرتع)     | ۸    | سامانه روستائی | ۶۵   |
| پرورش روستائی (حدود ۳ ماه در مرتع) | ۶۵   | سامانه بسته    | ۲    |
| پرورش صنعتی (صد در صد تغذیه دستی)  | ۲    | -              | -    |

معمولاً گوسفندان پرورش یافته تحت سیستم عشایری دارای دنبه بزرگی هستند و وجود دنبه عامل کمکی برای بهبود مقاومت حیوان محسوب می‌گردد. نظر به پیمایش مسافت طولانی در این روش و فقیر بودن مراتع خصوصاً مراتع میان‌بند، دنبه به عنوان منبع ذخیره انرژی و آب متابولیکی عمل کرده و موجب مقاومت دام در برابر گرمای محیط می‌گردد. نکته حائز اهمیت در این سیستم دوشیدن میش‌ها و فروش شیر و محصولات لبنی تولیدی (ماست، کره، کشک و روغن حیوانی) است. بنابراین علاوه بر فروش بره هنگام شیرگیری، بخشی از درآمد از فروش لبنیات حاصل می‌شود. مقداری از شیر و لبنیات تولیدی توسط خود دامدار مصرف شده و مازاد آن فروخته می‌شود.

گله از اواسط بهار تا تابستان در مراتع ییلاقی و از اواسط پاییز تا زمستان، در مراتع قشلاقی و بقیه سال را در مراتع میان‌بند می‌گذرانند. در سیستم عشایری تغذیه

دستی رایج نیست و به ندرت برخی دامدارن خصوصاً در فصل بهار و پاییز اقدام به تغذیه دستی به صورت کمکی می‌کنند. استفاده از تغذیه دستی به شرایط آب و هوایی منطقه پرورش بستگی دارد. مرابعی که در سیستم پرورش عشایری استفاده می‌شوند ممکن است در داخل استان محل سکونت یا در استان همجوار واقع باشند که بر این اساس تمام کوچ داخل استانی و یا تمام کوچ منطقه‌ای (فرااستانی) نامگذاری می‌شوند (جعفری و همکاران، ۱۳۹۷).



شکل ۳. تصویر گله در سیستم پرورش عشایری

در سیستم پرورش باز، گوسفندان به مدت حداقل ۲۰۰ روز در سال از مراتع چرا نموده و مابقی سال در جایگاه بسته تغذیه دستی می‌شوند. میانگین تولید دام‌ها در این سیستم نسبت به سیستم عشایری بیشتر و به نسبت میزان نهاده بیشتری نیز مورد نیاز است. در سیستم باز بره‌های

از شیر گرفته شده یا فروخته شده و یا پروار می‌گردند. در این سیستم امکانات برای پروار بره‌ها در مقایسه با سیستم عشایری فراهم بوده و لذا بخشی از بره‌های تولیدی به سمت پروار تا سن ۶ ماهگی سوق داده شده و نهایتاً به بازار عرضه می‌شوند (نوروزی و سیددخت، ۱۳۹۹).

در سیستم مخلوط مزرعه‌ای-روستایی، پرورش گوسفند شغل فرعی محسوب شده و شغل اصلی افراد زراعت و یا باغداری می‌باشد. سیستم پرورشی که در اکثر ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند پیاده‌سازی شده است به این سیستم مشابه بوده و هدف آنها شبیه‌سازی سیستم مذکور است به دلیل اینکه بخش اعظمی از جمعیت گوسفند تحت این سیستم پرورش می‌یابند. بنابراین پیشرفت ژنتیکی که برای صفات مختلف در شرایط ایستگاه (گله هسته) به وجود می‌آید، تا حدودی قابل تعمیم به دام‌های موجود در این سیستم می‌باشد. همچنین هنگام استفاده از طرح‌های اصلاح نژادی هسته باز، شرایط گله‌های همکار گله هسته و در واقع پوسته دوم گله هسته، شرایط نسبتاً مشابهی هم از نظر تغذیه‌ای و هم مدیریتی با گله هسته دارد. در این سیستم از مراتع اطراف روستا، مزارع آیش و کم بازده دیم و نیز پس چر مزارع برای تغذیه گوسفندان استفاده می‌شود. مقدار نهاده مورد نیاز در این سیستم بیشتر از سیستم‌های پرورش عشایری و باز بوده و بایستی بازدهی پرورش به خصوص تعداد بره متولد شده به

ازای هر میش افزایش یابد. در این سیستم اقدام به پرورار بره‌ها و سپس عرضه به بازار می‌شود. علاوه بر استفاده از مرتع و پس چر، بره‌های پروراری در این سیستم به صورت کمکی با استفاده از کنسانتره و علوفه تغذیه می‌گردند. به طور معمول ۵ درصد وزن بدن خوراک منظور می‌شود. در سیستم پرورش بسته یا صنعتی که کاملاً به صورت دستی تغذیه صورت می‌گیرد، نیاز به نهاده بیشتری است. بنابراین این سیستم، زمانی از نظر اقتصادی توجیه دارد که عملکرد گله هم از نظر رشد و هم از نظر تولیدمثل بالا باشد. همچنین کمترین میزان تلفات وجود داشته باشد تا گله سودده بوده و تراز مالی آن مثبت باشد. معمولاً این سیستم در مجتمع‌های کشت و صنعت رایج است. اما در سال‌های اخیر به دلیل بازارپسندی گوشت گوسفند و افزایش سرانه مصرف گوشت گوسفند، بسیاری از افراد اقدام به پرورش گوسفند به صورت صنعتی و خصوصاً جهت پرورابندی نموده‌اند و تعداد آنها روز به روز در حال افزایش است. در این روش نهاده مورد نیاز نسبت به سایر روش‌ها بیشتر بوده و لذا جهت جبران هزینه‌ها و سودآوری پرورش گوسفند، میانگین تولیدات بالاتری نسبت به سایر سیستم‌های تولید و پرورش مدنظر است. افزایش بازدهی خصوصاً بازدهی تولیدمثل به علت ارتباط مستقیم با سود سیستم پرورش مورد نیاز است. برای رسیدن به چنین سطح تولیدی، مدیریت گله از لحاظ چند قلوژی و جفتگیری خارج از

فصل به نحوی که از هر رأس میش در سال حدود دو یا تعداد بیشتری بره حاصل گردد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کیفیت و بازده لاشه، کاهش اندازه دنبه و افزایش تولید گوشت بایستی مد نظر قرار گیرد. با توجه به اینکه در این سیستم پرورشی گوسفندان پربازده مورد نیاز است، لذا می‌توان تکنیک‌های اصلاح نژادی و روش‌های شناخته شده علمی در زمینه بهبود مدیریت تغذیه و تولیدمثل را به خوبی در گله‌ها اجرا نمود (نوریان سرور، ۱۳۹۸). در سال‌های اخیر به دلیل خشکسالی، کاهش منابع و مراتع قابل بهره‌برداری و تغییر ذائقه مصرف‌کنندگان به مصرف گوشت با چربی کمتر، نیاز به این سیستم بیش از پیش احساس می‌شود. از طرفی استفاده از سامانه‌های متراکم و بسته پرورش گوسفند به احیای مراتع و کاهش فشار بر منابع موجود نیز کمک می‌نماید. برخی از نژادهای بومی کشور پتانسیل این را دارند که در چنین سامانه‌هایی پرورش یابند. از طرفی می‌توان با استفاده از ترکیب‌های ژنتیکی حاصل از نژادهای بومی و خالص وارداتی، مولدین پربازده مورد نیاز این سامانه را تولید نماییم (جعفری و همکاران، ۱۳۹۷).



شکل ۴. سیستم بسته پرورش گوسفند

### ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند

اولین ایستگاه‌های پرورش گوسفند کشور (مغان، عباس‌آباد مشهد و سرخس) در طی سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۵۰ احداث گردید و تا سال ۱۳۷۸ تعداد ۵۸ ایستگاه در کشور راه‌اندازی شده است که تحت نظارت معاونت امور تولیدات دامی و یا سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اداره می‌شوند. ایستگاه‌های مورد نظر به فعالیت اصلاح نژادی گوسفند و بز مشغول هستند (۱۷ ایستگاه)، برخی از آنها به بخش خصوصی و شرکت‌های دانش بنیان واگذار شده‌اند (۹ ایستگاه)، برخی از آنها غیرفعال (۹ ایستگاه) و یا به فعالیت‌های دیگری به غیر از اصلاح نژاد گوسفند و بز (۲۳ ایستگاه) مشغول می‌باشند (زکی‌زاده و اسماعیل خانیان، ۱۳۹۹).

ایستگاه‌های پرورش و اصلاح نژاد گوسفند در ایران بر اساس معیارهای مختلفی مانند جمعیت، سیستم پرورش در منطقه، پتانسیل پرورش و اصلاح نژاد در منطقه و ... تاسیس شده‌اند. مشخصات جغرافیایی و سال تأسیس برخی ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش گوسفند در جدول ۲ نشان داده شده است. قدمت ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند مغانی از سایر ایستگاه‌ها بیشتر بوده به طوری که در سال ۱۳۳۱ تاسیس شده است. به طور کلی اهداف ایستگاه‌های اصلاح نژادی دام سبک شامل شناسایی خصوصیات زیستی و پتانسیل‌های ژنتیکی گوسفند، خالص‌سازی، توسعه و گسترش پرورش گوسفند، حفظ نژاد بومی به عنوان منبع ژنتیکی و بانک ژن زنده در منطقه، اصلاح نژاد در جهت بهبود راندمان غذایی، افزایش سرعت رشد، و بهبود کیفیت پشم و پوست، تولید و توزیع مواد ژنتیکی شناسنامه‌دار که به گسترش ژن‌های مطلوب برای توده نژادی مربوط منجر می‌شود و همچنین توزیع قوچ و شیشک‌های خالص اصلاح شده بین دامداران منطقه در جهت افزایش راندمان تولیدی و اقتصادی بوده است.

## جدول ۲. مشخصات برخی ایستگاه‌های پرورش و اصلاح نژاد گوسفند

| ردیف | نام ایستگاه   | شهر       | نژاد        | سال تاسیس | وضعیت   |
|------|---------------|-----------|-------------|-----------|---------|
| ۱    | عباس‌آباد     | مشهد      | بلوچی       | ۱۳۴۹      | فعال    |
| ۲    | سرخس          | سرخس      | قره‌گل      | ۱۳۳۴      |         |
| ۳    | مهرگان        | کرمانشاه  | سنجابی      | ۱۳۵۹      | فعال    |
| ۴    | شریف‌آباد     | دامغان    | سنگسری      | ۱۳۷۳      |         |
| ۵    | خجیر          | تهران     | زندى        | ۱۳۷۰      | فعال    |
| ۶    | میان‌دوآب     | میان‌دوآب | قزل         | ۱۳۷۰      | فعال    |
| ۷    | مغان          | جعفر‌آباد | مغانی       | ۱۳۳۱      | فعال    |
| ۸    | ماکو          | ماکو      | ماکویی      | ۱۳۶۶      |         |
| ۹    | شولی          | شهرکرد    | لری بختیاری | ۱۳۶۸      |         |
| ۱۰   | شهر بابک      | شهر بابک  | کرمانی      | ۱۳۷۲      |         |
| ۱۱   | علی‌آباد کمین | سعادت‌شهر | کیوده شیراز | ۱۳۷۰      |         |
| ۱۲   | شیرنگ         | فاضل‌آباد | زل و دالاق  | ۱۳۷۲      |         |
| ۱۳   | شیروان        | شیروان    | کردی        | ۱۳۶۸      | غیرفعال |

از اهداف دیگر احداث این ایستگاه‌ها می‌توان به ایجاد گله‌های رکورددار و شجره‌دار، حمایت و پشتیبانی از گله‌های بومی منطقه و ایجاد یک مرکز جهت ارتباط نزدیک با مراکز علمی و تحقیقات دانشگاهی در کشور اشاره نمود. به طور معمول در اکثر ایستگاه‌ها برنامه مشابه پرورشی دنبال می‌شود به طوری که تا حد ممکن شرایط پرورش دام‌های آن منطقه خاص جغرافیایی شبیه‌سازی گردد. فصل قوچ اندازی معمولاً در تابستان و اواخر مرداد ماه و مدت زمان جفتگیری ۵۱ روز معادل ۳ دوره فحلی مدنظر است. سن

در اولین جفتگیری میش و قوچ ۱۸ ماهگی، دوره زایش اواسط دی ماه تا اواخر بهمن ماه می‌باشد. جهت تطابق شرایط پرورش و نگهداری گوسفندان ایستگاه‌ها با وضعیت و شرایط منطقه، گوسفندان فصل بهار در مرتع و در فصل تابستان از پس‌چر زراعی (شکل ۵) استفاده می‌کنند.



شکل ۵. تصویری از گله گوسفند سنجابی ایستگاه مهرگان در پس‌چر مزارع گندم

در تمام طول سال بجز زمان‌هایی که شرایط جوی نامساعد است، دام‌ها به طور آزاد در مرتع چرا می‌کنند، ولی در بعضی از شرایط خصوصاً زمانی که علوفه مرتع و پس‌چر زراعی کم باشد، از جیره کمکی به صورت تغذیه دستی استفاده می‌شود. جیره کمکی در زمان برگشت دام‌ها از چرای روزانه به مصرف می‌رسد. این جیره یک ماه قبل از جفتگیری و زایمان و در زمان شیردهی میش‌ها، زمان

قوچ‌اندازی برای قوچ‌ها و بره‌های نر و ماده در حال رشد، مورد توجه بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بره‌های نر و ماده معیار تعیین مقدار مصرف جیره کمکی، کنترل وزن و مشخص کردن میزان افزایش وزن مناسب روزانه است. به این ترتیب که بره‌ها در فواصل زمانی منظم توزین شده و داشتن افزایش وزن مناسب نشان‌دهنده کفایت جیره و نداشتن افزایش وزن یا کاهش وزن نشان‌دهنده متعادل نبودن جیره است.

در ایستگاه‌های پرورش و اصلاح نژاد گوسفند اقدامات بهداشتی به طور دقیق و دائم انجام می‌شود. واکسن‌های شاربن و آنتروتوکسمی و تکرار آن بعد از ۱۵ روز، واکسن تب برفکی، بروسلوز، طاعون و آبله نیز تزریق می‌گردد. استفاده از داروهای آلبندازول، نیکلوزامید به عنوان ضد انگل، حمام دادن دام‌ها با استفاده از آکتومین و فوگسیم، شعله دادن منظم سالن و محوطه، سم‌پاشی سالن‌ها و آهک‌پاشی بستر صورت می‌گیرد. کار توزیع دام‌های اصلاحی در ایستگاه‌های اصلاح نژادی از ابتدای تاسیس در دستور کار بود و در سال‌های گذشته تحت عنوان طرح محوری قوچ به صورت فروش دام‌های مازاد به صورت ترویجی و یا به صورت معاوضه قوچ با گله‌های مردمی اجرا شد اما متأسفانه در سال‌های اخیر و مصادف با شروع ایجاد ترکیب‌های ژنتیکی در گوسفند، پروژه‌های اصلاح نژادی در ایستگاه‌ها متوقف شده است.

در ایستگاه‌های اصلاح نژاد گوسفند اطلاعات شجره‌ای، عوامل محیطی سیستماتیک و صفات وزن بدن شامل وزن‌های تولد، از شیرگیری، شش، نه و دوازده ماهگی در نژادهای مختلف گوسفند، تلفات و دلایل آن ثبت می‌شوند. بررسی‌های مختلفی روی داده‌های حاصل از ایستگاه‌ها در زمینه‌های مختلف چون برآورد پارامترها و روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی، محاسبه پاسخ به انتخاب برای صفات مختلف، تعیین هدف اصلاح نژاد و شاخص انتخاب مناسب و استراتژی مناسب اصلاح نژادی انجام گردیده است. این در حالی است که تعداد اندکی کار علمی در زمینه اصلاح نژاد در سیستم روستایی یا عشایری و یا سایر تولیدات مانند شیر، پشم و پوست منتشر شده است. آنچه مسلم است این گونه تحقیقات ضمن شناسایی ظرفیت تولیدی و تولیدمثلی نژادهای مختلف گوسفند کشور، دستمایه‌ای برای تربیت متخصصین اصلاح نژاد دام در کشور بوده است (وطن‌خواه، ۱۳۹۱).

تعیین روند ژنتیکی صفات مختلف، مهمترین عامل در ارزیابی بازدهی طرح‌های اصلاح نژادی به شمار می‌رود و برای اکثر نژادهای گوسفند بومی کشور که در شرایط ایستگاهی اقدام به پرورش و اصلاح نژاد آنها شده محاسبه گردیده است. در ادامه خلاصه‌ای از روند ژنتیکی صفات وزن بدن و تولیدمثل ترکیبی در برخی نژادها که بر اساس مدل‌های مختلف حیوان تجزیه و تحلیل شده‌اند، در جداول ۳ و ۴ آورده شده است (زکی‌زاده و اسماعیل‌خانین، ۱۳۹۹).

جدول ۳. روند ژنتیکی صفات وزن بدن برخی از گوسفندان بومی

| منبع                          | تغییرات (گرم در سال) |        |         |          |      | سال       | گله                      | نژاد        | ردیف |
|-------------------------------|----------------------|--------|---------|----------|------|-----------|--------------------------|-------------|------|
|                               | یکسالگی              | ۹ماهگی | ۶ ماهگی | شیر گیری | تولد |           |                          |             |      |
| حسینی و همکاران، ۱۳۸۸         | ۸۸                   | ۷۷     | ۷۲      | ۵۵       | ۱۱   | ۱۳۸۸-۱۳۶۱ | گله ۱ ایستگاه عباس‌آباد  | بلوچی       | ۱    |
| محمدی و همکاران، ۱۳۹۰         | ۴۹/۸۳                | ۳۲/۲۲  | ۹۵/۴۷   | ۱۰۶/۴    | ۳/۹  | ۱۳۸۶-۱۳۷۰ | ایستگاه خجیر             | زندگی       | ۲    |
| مولائیان و همکاران، ۱۳۸۴      | ۱۰۱                  | ۱۰۲    | ۸۸      | ۵۶       | ۱۰   | ۱۳۶۹-۱۳۷۹ | ایستگاه مهرگان           | سنجانی      | ۳    |
| ساور سفلی و همکاران، ۱۳۹۵     | -۲/۴۴                | -۱۵/۷۳ | -۳۷/۴۵  | -۱۰/۱۹   | ۰/۸۶ | ۱۳۷۶-۱۳۹۲ | ایستگاه اسماعیل آباد     | شال         | ۴    |
| شهادتی و ساقی، ۱۳۹۶           | ۱۳۲/۲۱               | ۱۱۰/۰۱ | ۱۴۸/۲۴  | ۱۱۷/۰۱   | ۴/۱۳ | ۱۳۷۵-۱۳۹۲ | ایستگاه حسین‌آباد شیروان | کردی خراسان | ۵    |
| خسروی و همکاران، ۱۳۹۶         | ۴۲۰                  | ۴۲۰    | ۸۱۰     | ۸۳۰      | ۲۰۰  | ۱۳۷۲-۱۳۸۹ | ایستگاه گوسفند کرمانی    | کرمانی      | ۶    |
| عمو پشت مساری و همکاران، ۱۳۹۷ | -                    | -      | ۱۱۰     | ۶۹       | ۶    | ۱۳۷۴-۱۳۹۰ | ایستگاه شولی شهرکرد      | لری پختیاری | ۷    |
| بانه و احمدپناه، ۲۰۱۸         | ۲۴/۰۱                | ۳۳/۴۰  | ۵۵/۱۱   | ۴۶/۳۰    | ۷/۳۴ | ۱۳۶۵-۱۳۸۸ | ایستگاه قزل میاندوآب     | قزل         | ۸    |
| احمدپناه و همکاران، ۲۰۱۶      | ۱۳۷/۶۱               | ۸۷/۲۹  | ۸۱/۷۲   | ۴۳/۷۴    | ۰/۹۳ | ۱۳۶۵-۱۳۸۵ | ایستگاه عباس آباد        | ایران بلک   | ۹    |
| حسینی و همکاران، ۱۳۸۹         | ۱۱۹                  | ۱۲۷    | ۸۷      | ۱۱۹      | ۱۳   | ۱۳۷۳-۱۳۸۱ | ایستگاه قره گل سرخس      | قره گل      | ۱۰   |
| بانی سعادت و همکاران، ۱۳۹۶    | ۲۳                   | ۲۲     | ۵۹      | ۲۶       | ۲۵   | ۱۳۶۸-۱۳۹۲ | ایستگاه گوسفند ماکویی    | ماکویی      | ۱۱   |

در برخی موارد روند ژنتیکی منفی بوده است که دلایل مختلفی برای آن ارائه شده و برخی صفات روند ژنتیکی مثبت کوچکی نشان داده که حاکی از پیشرفت ژنتیکی کند این صفات است. برخی نتایج در مورد یک نژاد نیز تطابق ندارند که به حجم داده‌های مورد استفاده، نوع ویرایش داده‌ها و همچنین مدل‌های تجزیه و تحلیل ژنتیکی که استفاده نموده‌اند، بستگی دارد.

جدول ۴. روند ژنتیکی صفات تولیدمثل ترکیبی برخی گوسفندان بومی ایران

| منبع                    | تغییرات (گرم در سال) |        |        |        |        |        | سال       | گله                       | نژاد      | ردیف |
|-------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------------------------|-----------|------|
|                         | TLWW                 | TLWB   | LMWLW  | LMWLB  | LSW    | LSB    |           |                           |           |      |
| بانه و همکاران، ۲۰۲۰    | -۶/۴۵۰               | -۰/۱۳۳ | -۰/۰۶۳ | -۵/۱۷۴ | -۰/۰۱۷ | -۰/۰۰۱ | ۱۳۶۸-۱۳۸۸ | ایستگاه قزل میاندوآب      | قزل       | ۱    |
| بانه و همکاران، ۲۰۲۰    | -۰/۰۰۴               | ۰/۰۲۷  | -۰/۰۵۵ | ۰/۱۸۸  | ۰/۰۱   | ۰/۰۱۰  | ۱۳۶-۱۳۸۴  | ایستگاه عباس آباد         | ایران بلک | ۲    |
| ساورسقی و همکاران، ۱۳۹۳ | ۰/۰۰۹                | -۰/۰۰۱ | -      | -      | ۰/۰۰۰  | -۰/۰۰۰ | ۱۳۷۴-۱۳۸۷ | ایستگاه جعفرآباد دشت مغان | مغانی     | ۳    |
| بیرآوند و همکاران، ۱۳۹۳ | ۰/۰۰۳                | -      | -      | -      | -      | ۰/۰۰۹  | ۱۳۸۰-۱۳۸۹ | گله‌های عشایری            | لری       | ۴    |

\*TLWW، LMWLW، LSW، LSB به ترتیب شامل تعداد بزه در هر زایمان، تعداد بزه شیرگیری شده، میانگین وزن بزه در هر زایمان، میانگین وزن بزه شیرگیری شده، کل وزن بزه در هر زایمان و کل وزن بزه شیرگیری شده به ازای هر میش هستند.

## اهمیت ایجاد ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند

ایستگاه‌های تحقیقات گوسفند نه تنها در ایران بلکه در اکثر کشورهای آسیایی تأسیس و بهره‌داری شده‌اند. گوسفند در نقاط دیگر جهان نیز مهم است، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه آفریقا و آسیا، که بسیاری از نژادهای بومی سازگار شده دارند. آفریقا و آسیا تعداد گوسفند بیشتری نسبت به استرالیا دارند و علیرغم تولید کمتر در سرانه، سالانه گوشت گوسفند بیشتری تولید می‌کنند. تعداد گوسفندان در دهه گذشته به میزان ۱۷/۱ درصد در آفریقا و ۶/۵ درصد در آسیا افزایش یافته است که میزان آن در کشورهای مختلف متفاوت بوده است.

ایران از جمله کشورهایی است که طیف وسیعی از نژادها و محیط‌های گوناگون را در خود دارد. لازم است تا از ذخایر ژنتیکی حیوانی موجود حفاظت گردد. اگرچه برخی از ویژگی‌های نژادهای بومی هنوز باید ثبت شوند، اما یافته‌ها نشان می‌دهند نژادهای بومی ویژگی‌های برجسته‌ای داشته که مهم‌ترین آنها سازگاری با شرایط اغلب سخت محیطی است که با بقای آنها مرتبط بوده و در طی نسل‌های متمادی حاصل شده است.

رشد روزافزون جمعیت و تمایل به شهرنشینی و از طرفی افزایش مصرف پروتئین حیوانی خصوصاً گوشت گوسفند موجب شده است تا در زمینه افزایش میانگین

تولید نژادهای گوسفند کشور در هر منطقه، تمهیداتی در راستای اصلاح نژاد اندیشیده شود که این مهم از ابتدای تاسیس ایستگاه‌های اصلاح نژاد گوسفند مدنظر بوده است. اصلاح نژاد کلیه دام‌های یک منطقه به خودی خود امکان‌پذیر نبوده و هزینه‌بردار است اما ایجاد ایستگاه تحقیقاتی و اصلاح نژاد گوسفند نژاد خاص قابل انجام بوده و می‌توان ژرم پلاسسم تولید شده را از طریق قوچ و میش به گله‌های مردمی انتقال و از این طریق زمینه اصلاح نژاد دام‌های منطقه را فراهم آورد. به منظور اجرای برنامه اصلاح نژادی نیاز به گله متمرکز، رکوردگیری و ثبت مشخصات و سایر مراحل اجرای برنامه اصلاح نژادی است. در بخش خصوصی شانس سرمایه‌گذاری در این زمینه کم بوده است به دلیل اینکه بازگشت سرمایه دیرتر از سایر فعالیت‌های دامپروری اتفاق افتاده و این مهم یکی از دلایل عدم رغبت بخش خصوصی در این زمینه خصوصاً در مورد گوسفند بوده است و دلیل عمده آن درآمد پایین آنها است. لذا زمانی درآمد این مراکز بالا می‌رود که بتواند دام اصلاح شده با قیمت مناسب به گله‌های مردمی به فروش برساند.

برای پیشبرد اهداف اصلاح نژاد و افزایش تولید و تولیدمثل نژادهای گوسفند نیاز به یک گله هسته جهت رکوردگیری، ثبت مشخصات، ارزیابی فنوتیپی و ژنتیکی و انتخاب می‌باشد. بنابراین در ابتدا بخش دولتی اقدام به تاسیس این ایستگاه‌ها نمود و عملیات اصلاحی نژادهای

مختلف گوسفند شروع گردید. اکثر ایستگاه‌های اصلاح نژادی، اگرچه با هدف انتخاب ژنتیکی برای صفات مهم اقتصادی تاسیس شدند اما در عمل انتخاب ژنتیکی انجام نشده است و بیشتر انتخاب‌ها فنوتیپی بوده‌اند. وجود روند ژنتیکی صفات مختلف گوسفندان بومی کشور خصوصاً صفات وزن بر این امر تاکید دارد، چرا که روند ژنتیکی صفات حول و حوش میانگین در حال تغییر بوده است. به نظر می‌رسد در برخی سال‌ها که دام‌های با فنوتیپ برتر انتخاب شده‌اند میانگین ارزش اصلاحی صفات بالای میانگین کل و در سال‌هایی که دقت انتخاب فنوتیپی پایین بوده است و یا تنها بر اساس ظاهر دام‌ها انتخاب انجام شده است کمتر از میانگین برآورد شده است.

نتایج ارزیابی ایستگاه‌ها و پیشرفت ژنتیکی مورد انتظار حاصل نشد که دلایل متعددی داشته است. یکی از دلایل عدم موفقیت برنامه‌های اصلاح نژاد گوسفند در ایستگاه‌های تحقیقاتی، نبودن هدف اصلاح نژادی مشخص بوده است. این در حالی است که اولین قدم در علم اصلاح نژاد تعیین برنامه اصلاحی است. لازم به ذکر است که در مواردی ممکن است اهداف اصلاح نژاد ناکارآمد سبب شکست برنامه‌های اصلاح نژاد دام سبک شده باشد.

در واقع هدف اصلاح نژاد باید بر اساس شرایط (فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی) هر منطقه خاص تعیین و مبنای انتخاب قرار می‌گرفت. بنابراین بدیهی است زمانی که هدف

اصلاح نژاد مشخص نبوده است معیار انتخاب نیز به درستی تعیین نگردیده است. یکی دیگر از مشکلات موجود در ایستگاه‌های تحقیقات در واقع کم بودن دقت رکوردگیری از صفات مورد نظر بوده است که دلایل مختلفی اعم از فرسوده بودن امکانات و زیرساخت، عدم داشتن نیروی تکنسین و ... دارد. به دنبال کاهش دقت رکوردگیری، نتایج حاصل از ارزیابی ژنتیکی و محاسبه ارزش اصلاحی دام‌ها دچار اریبی شده و روند ژنتیکی سالانه به درستی قابل پیش‌بینی نمی‌باشد.

با توجه به مشخص شدن اهداف اصلاحی در اکثر نژادهای گوسفند در کشور، بایستی انتخاب براساس ارزش اصلاحی برای صفات با ارزش اقتصادی بالاتر مانند زنده‌مانی، آبستنی و چندقلوزایی انجام گردد. در واقع تعیین شاخص انتخاب مناسبی که براساس تابع هدف اصلاحی پیش‌بینی شده و دام‌ها بر اساس آن انتخاب می‌گردند، می‌تواند حداکثر پیشرفت ژنتیکی برای صفات مذکور را فراهم نماید. تعیین استراتژی اصلاح نژادی شامل هسته باز، هسته بسته و نر مرجع جهت تعیین سرعت پیشرفت ژنتیکی صفات نیز حایز اهمیت بوده و استراتژی مناسب با توجه به امکانات و نوع گله‌های موجود در منطقه انتخاب می‌گردد.

## نقش ایستگاه‌های تحقیقاتی در حفظ نژادهای بومی

نژادهای بومی در مناطق سخت جغرافیایی که نژادهای پرتولید قادر به پرورش و تولید نیستند، توسط افراد محلی پرورش داده می‌شوند. این نژادها نقش بسیار پررنگی در شکل‌گیری سنت‌ها، فرهنگ، جشن‌ها و آداب مذهبی داشته و لذا از بین رفتن آنها به معنی از دست رفتن هویت فرهنگی جوامع محلی و به این ترتیب از دست رفتن بخشی از میراث بشریت محسوب می‌شود. بنابراین حفظ و توسعه نژادهای بومی گوسفند از دیدگاه فرهنگی، ایجاد همبستگی محلی و پایداری خرده فرهنگ‌ها که نقش بسیار مهمی در غنای فرهنگی جامعه دارند، بایستی بیش از گذشته مورد توجه قرار گیرد.

تنوع ژنتیکی درون یک گونه از دام‌های اهلی از جمله گوسفندان بومی، منبعی برای اعمال تغییرات مورد نیاز در خصوصیات فنوتیپی جمعیت‌های دامی محسوب می‌شود. این خصوصیات شامل صفات تولیدی (کمی و کیفی) و صفات مربوط به شایستگی (سازگاری و مقاومت به بیماری‌ها) می‌باشند. تنوع ژنتیکی موجود، مبنای انتخاب در برنامه‌های اصلاح نژاد برای پیشرفت ژنتیکی در جمعیت‌های دامی می‌باشد. همچنین تنوع ژنتیکی در صفات مربوط به شایستگی باعث تطبیق‌پذیری بهتر جمعیت‌های دامی در اثر اجرای برنامه‌های اصلاح نژادی خواهد شد. لذا با توجه به تنوع نژادی زیاد و نیز تنوع ژنتیکی در داخل هر یک از

نژادهای بومی و با استفاده از تکنولوژی‌های نوین مولکولی از جمله ژنومیکس، ترانسکریپتومیکس و پروتئومیکس، می‌توان از ظرفیت‌های ژنتیکی نژادهای بومی در جهت افزایش تولید و بهره‌وری بهتر استفاده بهینه و حداکثری داشته باشیم. استفاده از روش‌های مذکور باعث سرعت بخشیدن به رویه اصلاح نژاد خواهد شد. دلایلی چون افزایش جمعیت و نیاز به افزایش میانگین تولید و تولیدمثل دام‌های بومی بیش از پیش اهمیت ایستگاه‌های تحقیقاتی را به تصویر می‌کشد. ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند به عنوان کانون تغییرات ژنتیکی در سایه حفظ تنوع ژنتیکی موجود، توزیع مواد ژنتیکی برتر و در نهایت بهبود میانگین تولید در نژاد مربوطه عمل می‌کنند. علاوه بر موارد ذکر شده ایستگاه‌های تحقیقاتی، می‌تواند به عنوان کانون سنتز نژاد و آمیخته‌گری در شرایطی که نیاز به تولید بیشتر از ظرفیت دام‌های بومی، با وارد کردن نژادهای خارجی مطرح است، عمل نماید. بنابراین اهمیت ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند در زمینه حفظ ذخیره ژنتیکی، خالص‌سازی و بهبود میانگین تولید نژادهای بومی سازگار با منطقه و همچنین سنتز نژادهای پرتولید بر کسی پوشیده نیست. در ایستگاه‌های تحقیقاتی، می‌توان به مدیریت ذخائر ژنتیکی نژادهای در معرض خطر انقراض پرداخت به گونه‌ای که با نگهداری تعداد مناسبی از والدین نر و ماده از کاهش تنوع ژنتیکی

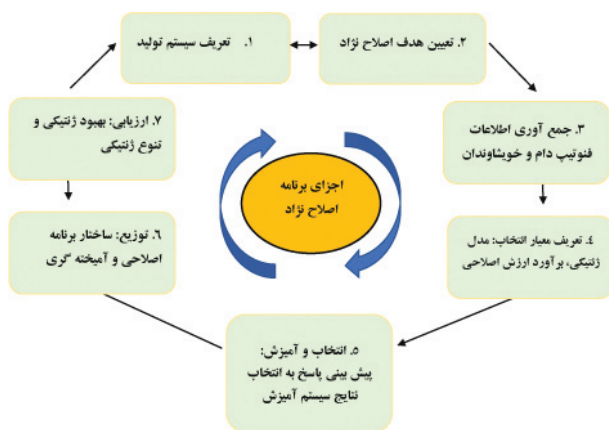
و افزایش همخونی در این جمعیت‌های کوچک جلوگیری نمود. همچنین از ایستگاه‌های تحقیقاتی می‌توان برای جمع‌آوری، ذخیره‌سازی نمونه‌های بیولوژیکی از جمله اسپرم، جنین، تخمک و سلول‌های سوماتیک استفاده نمود و به حفظ و توسعه یک نژاد بومی کمک کرد.

### تعیین هدف اصلاح نژاد

مطلوب نبودن اهداف اصلاحی بزرگترین عامل در ناکارآمدی برنامه‌های اصلاح نژاد گوسفند است. مشخص نبودن هدف اصلاح نژاد سبب می‌شود تا انتخاب روی صفات نادرست اعمال شده و صفات مطلوب دچار پسرفت شوند. بنابراین تعیین هدف اصلاح نژاد پس از مشخص شدن سیستم پرورش و تولید، اولین قدم در برنامه‌های اصلاح نژادی است (شکل ۶). بین شرایط اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی مناطق مختلف تفاوت زیادی وجود دارد، بنابراین اهداف اصلاح نژاد، لازم است برای هر نژادی و در هر منطقه‌ای تعیین گردند.

اهداف اصلاح نژاد شامل حداکثر نمودن پیشرفت در راندمان اقتصادی سیستم تولید از طریق افزایش در میانگین صفات است و می‌توان آن را به صورت تابعی خطی از ارزش ارثی برای صفات دارای اهمیت اقتصادی تعریف کرد. در صورتی که ارزش ارثی هر حیوان بر اساس عملکرد تجمعی چند صفت محاسبه شود، هدف اصلاح نژاد بر مبنای میزان

اهمیت اقتصادی آن صفات می‌باشد. اثر عوامل اکولوژیک و جغرافیایی بر اهداف اصلاح نژاد در قالب مواردی که به سیستم پرورش تحمیل می‌شود، تعریف می‌گردند. به عنوان مثال در مناطقی که مراتع ضعیف هستند و یا فواصل مراتع ییلاقی و قشلاقی زیاد بوده و همچنین دام‌ها مجبور به پیاده‌روی بسیار جهت تغذیه می‌باشند، وجود دنبه به عنوان منبع انرژی برای دام در مواقع عدم دسترسی به غذای کافی به مرور زمان، اهمیت پیدا نموده و یکی از ویژگی‌های مطلوب آن نژاد به شمار می‌رود.



شکل ۶. اجزای یک برنامه اصلاح نژادی

در مناطقی از کشور که شرایط آب و هوایی خشک می‌باشد، صفاتی که مقاومت به خشکی را ایجاد می‌کنند، به صورت طبیعی انتخاب می‌گردند. مورد مذکور برای

شرایط اجتماعی و اقتصادی نیز صادق است. به‌طوری که ذائقه مردم یک منطقه در نوع محصولات دامی تولیدی، موجبات تغییر هدف اصلاح نژاد را فراهم می‌آورد. در برخی از مناطق گوشت با چربی کمتر و در برخی مناطق نیز لاشه چرب و دنبه بزرگ مدنظر است. بنابراین ذائقه مردم یک منطقه نیز می‌تواند بر هدف اصلاح نژاد موثر باشد. در سال‌های اخیر به علت کمبود علوفه و کاهش سطح زیر کشت محصولات علوفه‌ای و همچنین کاهش ذخایر آب و بارندگی نیاز است تا سیستم‌هایی از پرورش گوسفند در مناطق مختلف کشور که براساس حداقل نهاده انجام می‌گیرد مدنظر قرار گیرد. به عنوان مثال در مناطقی از کشور که گوسفندان به شرایط پرورش کم نهاده عادت نموده‌اند انتخاب برای افزایش وزن بدن مناسب به نظر نمی‌رسد چرا که شرایط بروز این پتانسیل موجود نمی‌باشد و در چنین سیستمی حداقل انرژی نگهداری لازم به نظر می‌رسد. گاهی اوقات در این شرایط انتخاب در جهت کاهش وزن بدن دام نیز ممکن است انجام گردد و در نهایت از دام‌های مذکور جهت استفاده از آمیخته‌گری و ترمینال کراس جهت تولید گوشت استفاده می‌گردد.

نوع محصولات تولیدی دام نیز تعیین‌کننده هدف اصلاح نژاد می‌باشد. با توجه به اینکه اکثر نژادهای گوسفند در کشور به دلیل ذائقه مردم و علاقه به مصرف گوشت گوسفند، پرورش می‌یابند صفات مربوط به کمیت و کیفیت

گوشت و تعداد بره تولیدی به ازای هر میش در سال می‌توانند صفات مورد تاکید اصلاح‌گران باشند و همچنین می‌تواند از گسترش نژادهای وارداتی ممانعت کند.

در بیشتر کشورهای دنیا برنامه‌های اصلاحی مدون و منظمی وجود دارد که موجبات پیشرفت ژنتیکی صفات اقتصادی در نژادهای مختلف گوسفند را فراهم آورده است. بنابراین به‌منظور افزایش تولید و درآمد دامداران و انتخاب حیوانات برتر از نظر ژنتیکی، نیاز است تا صفات اقتصادی مناسب به عنوان اهداف پرورش گله‌های گوسفند تعریف گردد و همچنین روش‌های انتخاب مناسب جهت بهبود صفات مذکور را گزینش نمود. متنوع بودن اهداف اصلاحی بر اساس شرایط هر منطقه، بهبود ژنتیکی را به سمت سازگار شدن نژادها به محل خود سوق می‌دهد (وطن‌خواه، ۱۳۸۹). این در حالی است که مشخص نبودن اهداف و برنامه اصلاحی به عنوان مهم‌ترین عامل موثر بر عدم پیشرفت ژنتیکی در نژادهای گوسفند ایران شناخته شده است.

اهداف اصلاح نژادی برای هر نژاد گوسفند با توجه به سیستم تولید، بازارپسندی محصولات و شایستگی گله‌ها طراحی و اجرا می‌گردد. در سیستم پرورش سنتی، گله‌داران بر خلاف موارد تجاری و صنعتی، تنها دام‌ها را برای رفع نیازهای اقتصادی خانوار نگهداری می‌کنند و از گله‌داری به عنوان یک سرمایه‌گذاری صنعتی دور مانده‌اند.

بنابراین معرفی یک شاخص انتخاب مناسب و توجیه دامداران از نتایج اصلاح نژاد هدفمند از نظر اقتصادی، سبب می‌گردد تا دامداران به افزایش سود برای گله خود، توجه بیشتری داشته باشند. شایان ذکر است که اصلاح نژاد در این سیستم می‌بایست متناسب با امکانات و شرایط آن انجام گردد نه اینکه اصلاح نژاد جهت تغییر به سیستم تولید متمرکز انجام شود.

در سال‌های اخیر برای نژادهای مختلف گوسفند در ایران اهداف اصلاحی تعریف شده‌اند که به برخی از آنها اشاره می‌گردد. عباسی و ساورسفلی (۱۳۹۴)، شاخص انتخاب مناسب برای گوسفند نژاد افشاری در سیستم پرورش روستایی را ترکیب‌های گوناگونی از سه صفت وزن بدن میش در زمان جفت‌گیری، وزن بیده پشم سالیانه و کل وزن از شیرگیری به ازای هر میش در معرض آمیزش گزارش نمودند. ساورسفلی و همکاران (۱۳۹۵) اهداف اصلاحی گوسفندان دالاق در سیستم پرورش غیرمتمرکز را صفات میزان آبستنی، زنده‌مانی میش و دفعات زایش در سال اعلام کردند. این صفات بر مبنای ارزش اقتصادی انتخاب و معرفی شده‌اند. در واقع صفاتی که در این مطالعات به عنوان هدف اصلاحی برای نژاد مذکور اعلام شده‌اند، بیشترین ارزش اقتصادی و در واقع بیشترین اثر اقتصادی بر سیستم تولید خود در شرایط غیرمتمرکز را داشته‌اند. سیدشریفی و همکاران (۱۳۹۷)، اهداف اصلاحی گوسفند

مغانی در سیستم پرورش عشایری را صفات بازده لاشه، وزن دوازده ماهگی، زنده‌مانی میش، وزن شیرگیری بره اعلام نمودند. در گوسفند زندی هدف اصلاح نژاد شامل دو صفت مجموع وزن بره از شیر گرفته شده از هر میش تحت آمیزش و صفت وزن بدن میش اهمیت بیشتری نسبت به سایر صفات تولیدی و تولیدمثل داشته‌اند (خجسته‌کی و همکاران، ۱۳۹۱). احمدپناه و همکاران (۱۴۰۰) هدف اصلاحی گوسفند نژاد سنجابی در سیستم پرورش روستایی را ترکیبی از صفات وزن بدن در شش ماهگی، تعداد بره در هر زایمان و زنده‌مانی میش گزارش نمودند. صفدریان و همکاران (۱۳۹۳) اهداف و برنامه اصلاحی برای گوسفند کبوده فارس را بررسی کردند. شاخص انتخابی که شامل صفات مجموع وزن‌های شیرگیری شده از هر میش در معرض آمیزش و وزن میش در هنگام جفتگیری بود، به عنوان شاخص انتخاب برتر برای نژاد کبوده شیراز معرفی شد. اهداف اصلاحی برای گوسفند نژاد هرکی به ترتیب شامل طول عمر مفید، وزن تولد، تولید شیر، میانگین نرخ زنده‌مانی، میانگین نرخ آبستنی میش‌ها، میانگین تعداد بره‌دهی، تولید پشم و افزایش وزن روزانه می‌باشد (محمدرحیمی و همکاران، ۱۳۹۴).

در نژادهای گوسفند در مناطق مختلف کشور، صفات تولیدمثل ارزش‌های اقتصادی بیشتری نسبت به صفات رشد دارند. صفات تولیدمثل مانند تعداد بره در هر زایمان،

نرخ آبستنی، مجموع وزن بره‌های شیرگیری شده به ازای هر میش در معرض آمیزش و صفت زنده‌مانی میش که به طور مستقیم با درآمد دامدار مرتبط هستند، از اهمیت بیشتری برخوردارند. در سال‌های گذشته به دنبال افزایش نرخ دوقلو زایی، بحث آمیخته‌گری نژادهای بومی با نژادهای خارجی مانند سافولک، رامنی مارش، رومانف و ... مطرح گردید. برنامه‌های آمیخته‌گری مذکور در برخی موارد نتایج موفقیت آمیزی داشته و در برخی موارد نیز با شکست روبرو شدند. از جمله دلایل شکست برنامه‌های آمیخته‌گری می‌توان به بدون هدف بودن آنها، آمیخته‌گری بی‌رویه بدون توجه به سازگاری نژادها با محیط پرورش، نگرش تک بعدی به آمیخته‌گری خصوصاً استفاده از هتروزیس فردی، آمیخته‌گری صرفاً در جهت کاهش اندازه دنبه بدون توجه به صفات تولیدمثل و کیفیت لاشه و ... اشاره نمود. یکی از برنامه‌های آمیخته‌گری در ایران تلاقی رومانف و نژاد شال بود که موجب بهبود بازدهی لاشه تا حدود ۵۵ درصد شده است. این در حالی است که وزن چربی دنبه در یک گوسفند ۹۰ کیلوگرمی به ۹۰۰ گرم نیز رسیده است و در واقع حدود ۱ درصد وزن زنده مربوط به چربی بوده است. با توجه به سیاست‌های وزارت جهاد کشاورزی مبنی بر حفظ ذخیره ژنتیکی و نگهداری دام‌های بومی منطبق و سازگار با شرایط محیطی، به نظر می‌رسد نژادهای بومی از اهمیت ویژه‌ای هم در راستای تولید و تولیدمثل و هم

سازگاری با شرایط تغذیه و مدیریت پرورش برخوردارند. نژادهای وارداتی شرایط ویژه‌ای جهت نگهداری و تغذیه داشته و لذا هزینه‌های سیستم پرورش آنها در مقایسه با نژادهای بومی به مراتب بیشتر است و این پارامترها در محاسبات هزینه-فایده لازم است در نظر گرفته شوند.

### محاسبه ارزش اقتصادی صفات

شایستگی اقتصادی، تابعی از مقادیر ژنتیکی افزایشی صفات به علاوه عوامل تصحیح روی سطوح ژنتیکی صفات می‌باشد. عوامل تصحیح غالباً ارزش‌های اقتصادی<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند. ارزش‌های اقتصادی زمانی که چند صفت در شایستگی اقتصادی حیوانات مد نظر قرار دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این موارد از شاخص انتخاب که می‌تواند مشتمل بر چند صفت باشد، استفاده می‌گردد. اشتباه در برآورد ارزش‌های اقتصادی، به‌طور معنی‌داری بازدهی شاخص انتخاب را کاهش می‌دهد.

برای محاسبه ارزش‌های اقتصادی دو روش عینی<sup>۲</sup> و غیرعینی<sup>۳</sup> وجود دارد. در روش عینی، اثر تغییر میانگین یک صفت بر افزایش راندمان سیستم، به صورت مستقیم محاسبه می‌شود. در روش غیرعینی از یک مدل در محاسبه ارزش‌های اقتصادی استفاده می‌شود. مدل مورد نظر شامل

1- Economic weights

1- Objective method

2- Non Objective method

یک یا مجموعه‌ای از معادلات است که رفتار سیستم را در مقابل تغییرات عوامل تولید نشان می‌دهد. منشأ این عوامل از درون یا بیرون سیستم است و شامل صفات تولیدی حیوان، مدیریت، تغذیه و بازار می‌باشد. روش ذکر شده برای بررسی سیستم‌های پیچیده تولید در طول زمان است که تمامی نهاده‌ها و محصولات عمده آن به وسیله مدل‌های ریاضی به هم مرتبط می‌گردند. در این روش سیستم تولید بوسیله یک معادله جبری (معادله سود) و یا مجموعه معادلات (مدل زیست اقتصادی) شبیه‌سازی می‌شود. بنابراین می‌توان با استفاده از یک مدل مناسب به بررسی اثر تغییر هر یک از عوامل تولید بر راندمان سیستم پرداخت و برای سطوح مختلف این عوامل ارزش‌های اقتصادی را برآورد کرد (Krupova et al., 2008).

بر اساس روش استاندارد یا شبیه سازی داده‌ها، سه روش کلی برای برآورد ارزش اقتصادی صفات وجود دارد که عبارت از روش حسابداری به صورت درآمد منهای هزینه، تابع سود و مدل زیست-اقتصادی هستند. تابع سود تابعی است که تغییر در درآمد اقتصادی خالص را به عنوان تابعی از یکسری مولفه‌های فیزیکی، بیولوژیکی و اقتصادی توصیف می‌کند. تابع سود باید براساس شرایط آینده، مدل‌سازی شود. نظر به اینکه در برخی از موارد ممکن است روابط پیچیده‌ای بین صفات مورد نظر و عوامل تولید وجود داشته باشد و تابع سود قادر به بیان روابط ذکر

شده نباشد. لذا از مجموعه‌ای از معادلات (مدل زیست-اقتصادی) استفاده به عمل خواهد آمد.

مدل زیست-اقتصادی<sup>۱</sup>: در مواردی که سیستم‌های تولید پیچیده بوده و نتوان توسط یک تابع سود روابط بین اجزای سیستم را توصیف کرد، از مدل زیست اقتصادی استفاده می‌شود. در یک مدل زیست اقتصادی، جنبه‌های بیولوژیکی و اقتصادی سیستم تولید به صورت مجموعه‌ای از معادلات توصیف می‌شوند. مدل‌های زیست اقتصادی به منظور برآورد ارزش‌های اقتصادی صفات در گاو شیری، گاو گوشتی و جوجه گوشتی استفاده شده است (Krupova et al., 2008). جهت تشکیل تابع سود و در نهایت محاسبه ارزش اقتصادی صفات، لازم است کلیه درآمدها و هزینه‌های سالانه گله محاسبه شوند و معادلاتی که برای آنها شکل می‌گیرد در نهایت مدل زیست اقتصادی نام دارد. به عنوان مثال برای محاسبه درآمد ناشی از فروش بره از حاصل ضرب تعداد بره فروشی در نقاط زمانی مختلف، وزن بره‌های قابل فروش و همچنین قیمت هر کیلوگرم بره قابل فروش محاسبه می‌گردد.

ارزش اقتصادی صفات تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله پارامترهای تولیدی، اقتصادی و مدیریتی سیستم تولید قرار می‌گیرد. بنابراین آنالیز حساسیت ارزش‌های اقتصادی به قیمت نهاده‌ها و محصولات تولیدی از مراحل مهم محاسبه

1- Bio-economic model

ارزش اقتصادی صفات و استفاده در معادله هدف انتخاب می‌باشد. شرایط تولیدی همواره در حال تغییر بوده که این تغییرات به صورت ناگهانی یا تدریجی می‌باشند. بوسیله آنالیز حساسیت ارزش‌های اقتصادی صفات به عوامل مختلف می‌توان هدف اصلاح نژاد را به مقدار کافی تغییر داد. نتایج آنالیز حساسیت، به صورت درصد تغییر در ارزش هر متغیر خروجی بر درصد تغییر در ارزش پارامترها بیان می‌گردد. در اکثر مطالعات، حساسیت ارزش‌های اقتصادی صفات با تغییر  $\pm 20$  درصد در قیمت نهاده‌ها مورد محاسبه قرار می‌گیرد تا بتوان شرایط آینده را در هر دو جهت کاهش و افزایش قیمت‌ها پیش‌بینی کرد.

ارزش اقتصادی نسبی صفات (ارزش اقتصادی نسبت به یک صفت خاص و یا مجموع ارزش اقتصادی کل صفات) در مقابل کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد محصولات به اندازه ۲۰ درصد، دارای پایداری نسبی بوده ولی نسبت به افزایش هزینه‌ها و کاهش قیمت محصولات پایدار نبوده و به شدت تغییر می‌کند. با مطالعه نژادهای مختلف گوسفند نشان داده اند که اولاً با افزایش هزینه‌ها، ضرایب اقتصادی نسبی افزایش می‌یابد و با کاهش سطح درآمدها، ضرایب اقتصادی نسبی افزایش می‌یابند. ثانیاً ضرایب اقتصادی صفات نسبت به تغییر هزینه‌ها دارای حساسیت کمتری بوده ولی نسبت به تغییر سطح قیمت محصولات، حساسیت بیشتری نشان می‌دهند. در صورتی که تغییر قیمت نهاده‌ها و ستانده‌ها

به طور یکسان صورت گیرد، ضرایب اقتصادی نسبی برآورد شده صفات، نسبت به این تغییرات پایدار خواهد بود. ولی اگر فقط هزینه‌ها کاهش و قیمت محصولات افزایش یابند (افزایش سودآوری)، به لحاظ پایداری نسبی ضرایب اقتصادی، دوباره می‌توان با اعمال ۲۰ درصدی تغییرات، از همین ضرایب در برنامه‌های اصلاحی آینده استفاده نمود، ولی وقتی که هزینه‌ها افزایش یا قیمت‌ها کاهش یابند (کاهش سودآوری)، به خاطر این که درصد تغییرات ضرایب اقتصادی نسبی صفات مورد بررسی نسبت به حالت پایه زیاد می‌باشد و ممکن است رتبه‌بندی صفات از نظر اهمیت آنها در سودآوری نیز تغییر یابد، بایستی با تشکیل معادله سود براساس قیمت‌های جدید، ضرایب اقتصادی نسبی صفات را برآورد و مورد استفاده قرار داد (عباسی و همکاران، ۱۳۸۹).

ارزش اقتصادی مطلق هر صفت به صورت تغییر در سود حاصل به ازای یک واحد تغییر در صفت مورد نظر در حالی که سایر صفات در حد میانگین جامعه ثابت باقی بمانند، محاسبه گردید. برای محاسبه ارزش اقتصادی مطلق صفت  $i$  از رابطه زیر استفاده می‌گردد:

$$v_i = \frac{P(\mu_i + \Delta) - P(\mu_i)}{\Delta_i} = \frac{\Delta_P}{\Delta_i}$$

در این معادله،  $v_i$  ارزش اقتصادی مطلق صفت  $i$ ام،  $P(\mu_i + \Delta)$  تغییر در سود بعد از یک واحد تغییر ژنتیکی در

میانگین صفت  $\lambda_i$ ،  $P(\mu_i)$  سود سیستم در حالت اولیه (قبل از تغییر ژنتیکی در میانگین صفت) و  $\Delta$  نیز میزان تغییر در میانگین صفت  $\lambda_i$  می‌باشد. جهت محاسبه ارزش اقتصادی، یک سال تولیدی را در نظر می‌گیرند سپس کلیه هزینه‌ها و درآمدهای گله را محاسبه می‌نمایند بدین ترتیب تابع سود تشکیل می‌گردد. جهت محاسبه ارزش اقتصادی یک صفت خاص، میانگین آن را یک واحد تغییر داده و دوباره اقدام به محاسبه سود گله می‌گردد در واقع تغییر در سود گله در یک سال تولیدی به عنوان ارزش اقتصادی صفت مذکور ثبت می‌گردد.

در مورد نژادهای داخلی گوسفند نیاز است تا برای هر نژاد در هر منطقه‌ای و با توجه به نوع سیستم تولید، ارزش‌های اقتصادی صفات برآورد گردد. در سیستم‌های مختلف، هزینه‌ها و درآمدها متفاوت بوده و همین عامل سبب تغییر در ارزش اقتصادی صفات می‌گردد. با توجه به اینکه هر ساله قیمت نهاده‌ها و محصولات تغییر می‌کنند، لازم است ارزش‌های اقتصادی هر سال و یا حداکثر دو سال یکبار برآورد شده و در تابع هدف انتخاب استفاده گردند. محاسبه ارزش اقتصادی صفات برای استفاده در گله ایستگاه تحقیقاتی، باید بر اساس سیستمی تعریف شود که در منطقه رایج بوده و بخش اعظم گوسفندان در منطقه بر اساس آن سیستم پرورش می‌یابند. بنابراین برای محاسبه ارزش اقتصادی صفات، نیاز است گله‌هایی از منطقه انتخاب

گردند که شرایط پرورش آنها مشابه شرایط پرورش گله ایستگاه بوده و همچنین از نقاط مختلف آن منطقه باشند که تا حد امکان کلیه شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی آن منطقه را پوشش دهد. در مطالعات مختلف جهت محاسبه ارزش اقتصادی، نیاز است تا تعداد دام‌های مولد به اندازه کافی انتخاب شود تا اریبی به وجود نیاید. به عنوان مثال می‌توان میزان حداقلی برای تعداد دام مولد تعیین شده و براساس آن اقدام نمود. تعداد ۱ تا ۲ هزار راس میش مولد، به نظر می‌رسد تعداد مناسبی باشد. چرا که محاسبه ارزش اقتصادی صفات، معمولاً به داده‌های واقعی نیاز دارند، زیرا مفروضات دلخواه در مورد سود اقتصادی بالقوه می‌تواند گمراه‌کننده باشد.

ارزش اقتصادی یک صفت در سیستم‌های مختلف پرورش گوسفند و همچنین در نژادهای مختلف با هم متفاوت است. به عنوان مثال در یک نژادی، ارزش اقتصادی صفت وزن شش ماهگی برابر ۵ هزار تومان به ازای یک واحد تغییر در صفت است اما برای همین صفت در نژاد دیگری ارزش اقتصادی کمتر برآورد می‌شود چون در نژاد مذکور هدف فروش بره در این سن نمی‌باشد و بنابراین تغییرات اقتصادی روی این صفت کمتر بوده و در نهایت ارزش اقتصادی کمتری برای آن برآورد می‌گردد. ارزش اقتصادی صفات مهم در برخی گوسفندان بومی ایران بر اساس گرایش حداکثر سود در مطالعات مختلفی برآورد

گردیده که در جدول ۵ ارائه شده است.

براساس اطلاعات جدول ۵، صفات تولیدمثل و زنده‌مانی به علت ارتباط مستقیم با سود سیستم، ارزش اقتصادی نسبتاً بالاتری دارند. صفت تعداد بچه در زایمان، آبستنی و زنده‌مانی مربوط به میش از اهمیت بالای اقتصادی برخوردارند. صفات تولید شیر و پشم به علت تاثیر کمتری که بر سود سیستم پرورش دارند، ارزش اقتصادی کمتری برای آنها برآورد شده است. اما در برخی نژادها که شیر در اولویت اول پرورش قرار دارد، مانند نژاد قزل می‌توان در هدف اصلاح نژاد گنجانده شود. با نگاهی به جدول ۵ می‌توان به اهمیت رتبه‌بندی صفات در نژادهای مختلف پی برد. به عنوان مثال صفت تعداد بچه در هر زایمان برای نژادهای سنجابی، کرمانی، مغانی، دالاق، زل، افشاری و قزل به ترتیب رتبه ۵، ۴، ۶، ۴، ۱، ۴ و ۶ را داشته است. رتبه‌بندی برای سایر صفات در نژادهای مختلف مشهود می‌باشد. اختلاف در رتبه بندی صفات در تعیین هدف اصلاح نژاد، بیانگر تفاوت فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مناطق مختلف با همدیگر و همچنین پتانسیل نژادهای مختلف گوسفند است. بنابراین بر اساس ارزش اقتصادی صفات در هر کدام از نژادهای گوسفند، هدف اصلاحی تعیین می‌گردد.

جدول ۵. ارزش اقتصادی مطلق (ریال/واحد) صفات مهم گوسفندان بومی ایران بر اساس گرایش حداکثر سود

| فصل      | افشاری   | زل      | دالاق    | مغابی    | کرمانی   | سنجایی    | سال برآورد ارزش اقتصادی   |
|----------|----------|---------|----------|----------|----------|-----------|---------------------------|
|          |          |         |          |          |          |           |                           |
| ۱۳۸۹     | ۱۳۹۱     | ۱۳۹۶    | ۱۳۹۵     | ۱۳۹۱     | ۱۳۹۰     | ۱۴۰۰      |                           |
| ۵۲۵۷/۸۲  | ۵۵۴۸/۷۵  | ۲۰۳۸۴   | ۲۶۰۲۶/۹  | ۱۲۸۸۲/۶۷ | ۲۶۴۳۲/۸۳ | ۱۴۴۹۱۶/۷۵ | میزان آبستنی (درصد)       |
| ۵۴۸۴/۴۵  | ۱۳۹۶۹/۳۰ | ۴۵۸۲۲   | ۳۰۶۰۴/۶۰ | ۱۴۴۷۱/۳۳ | ۲۳۵۳۲/۵۶ | ۱۲۵۲۹۲/۶۱ | زنده‌مانی میش (درصد)      |
| ۴۱۵۲/۳۳  | ۴۶۸۷۴۰   | ۱۶۷۷۹۵۷ | ۱۵۳۵۵/۷  | ۸۴۵۶/۱۴  | ۲۲۵۱۶/۸۴ | ۱۱۱۳۵۴/۸۷ | تعداد بچه در هر زایمان    |
| ۵۳۱۹/۹۲  | -        | -       | ۱۶۴۸۳/۷  | ۹۸۷۰/۵۸  | ۱۷۹۴۸/۳۱ | ۹۷۷۸۹/۳۵  | دفعات زایش در سال         |
| ۴۹۴۷/۴۶  | ۵۷۶۹/۸۷  | ۱۹۷۸۷   | -        | -        | ۳۰۵۷۸/۴۳ | ۱۳۰۷۲۰/۹۴ | زنده‌مانی بچه تا شیرگیری  |
| -        | ۵۱۸۴/۴۵  | ۱۵۰۲۰   | ۱۷۷۸۰/۲  | ۳۵۱۰۳۸۶  | -        | -         | زنده‌مانی بچه تا شش ماهگی |
| -        | -        | -       | ۳۱۶۸۰/۱  | ۸۹۴۵/۳۴  | -        | ۲۲۱۴۸۲/۲۷ | وزن شش ماهگی بچه          |
| ۴۳۷۱/۳۳  | ۳۲۰۱۳۹   | -       | ۹۶۳۰/۷   | ۴۲۳۹/۳۶  | -        | ۸۸۲۰/۵۸   | شیر تولیدی (کیلوگرم)      |
| ۲۲۳      | ۳۲۸۴/۵۹  | ۱۲۰۰۰   | ۵۰۰۰     | ۱۶۰۰     | ۹۲۰۰     | ۳۸۰۰۰/۰۰  | پشم تولیدی (کیلوگرم)      |
| ۳۳۶۳/۳۳  | ۳۸۶۱/۵۵  | ۲۴۰۰۰   | -۳۱۰۰۰   | -۱۷۵۰    | -۱۸۰۰۰   | -۷۰۰۰۰/۰۰ | وزن میش                   |
| -۴۶۶۹/۴۲ | -        | -       | -۴۴۰۰    | -۴۹۶۰    | -۱۰۱۵۰   | -۴۶۲۵۰/۰۰ | وزن جایگزین               |

## تابع هدف اصلاحی

تابع هدف اصلاح نژاد (H)، در واقع ترکیبی از ارزش اصلاحی پیش‌بینی شده در ارزش اقتصادی صفات مورد نظر می‌باشد. برای تشکیل این تابع، معمولاً صفاتی در نظر گرفته می‌شوند که وراثت‌پذیری، ارزش اقتصادی، و تنوع ژنتیکی آنها بالا و همچنین رکوردگیری این صفات یا سایر صفات همبسته با آنها امکان‌پذیر و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه بوده و همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین آن صفات با صفات موجود در معیار انتخاب، معلوم باشد. برای یکی از نژادهای داخلی گوسفند (زل) که ارزش اقتصادی صفات آن در بخش قبل محاسبه گردید، می‌توان تابع هدف اصلاح نژاد به صورت زیر تعریف نمود:

$$H=1677957g\_NLB+45822g\_SEWE+24000g\_EWEBW+20384g\_EWep+19787g\_SLAMB+15020 g\_L6MBW+ 12000 g\_WoolP$$

در این معادله ارزش‌های اقتصادی مطلق صفات در ارزش اصلاحی پیش‌بینی شده صفات ضرب شده‌اند.  $g\_NLB$ ،  $g\_SEWE$ ،  $g\_EWEBW$ ،  $g\_EWep$ ،  $g\_SLAMB$ ،  $g\_L6MBW$ ،  $g\_WoolP$  به ترتیب ارزش اصلاحی پیش‌بینی شده برای صفات تعداد بره در هر زایمان، زنده‌مانی میش، وزن میش، میزان آبستنی (درصد)، زنده‌مانی بره تا شیرگیری (درصد)، وزن شش ماهگی بره (کیلوگرم)، و وزن پشم تولیدی (کیلوگرم) هستند.

در عمل استفاده از همه صفات مذکور به دلایلی از قبیل پیچیده شدن محاسبات، کاهش دامنه انتخاب در جمعیت گوسفندان ایستگاه‌ها که تعداد محدود دارند و همچنین هزینه رکوردبرداری و ثبت مشخصات، امکان‌پذیر نمی‌باشد. هنگامی که انتخاب بر اساس چند صفت انجام می‌شود، در مقایسه با هنگامی که انتخاب براساس یک صفت انجام می‌شود، دامنه انتخاب کاهش پیدا کرده و تعداد دام‌هایی که قرار است برای نسل آینده انتخاب شوند به شدت کاهش پیدا کرده و مشکلاتی از قبیل همخونی و رانش ژنتیکی بروز می‌نماید. از طرفی افزایش تعداد دام‌های ایستگاه‌ها به بیش از اندازه موثر جمعیت، موجبات افزایش هزینه نگهداری و تولید را فراهم می‌آورد. بنابراین در شرایط عملی و در بیشتر ایستگاه‌های تحقیقاتی، استفاده از دو الی سه صفت و انتخاب براساس آنها امکان‌پذیر می‌باشد. برای تعیین هدف اصلاح نژاد در این نژادها و تعیین برخی صفات برای قرار گرفتن در تابع هدف انتخاب، نیاز است تا ارزش اقتصادی صفات محاسبه شود و بر اساس آن رتبه‌بندی انجام گردیده و صفاتی که از نظر اقتصادی اهمیت بیشتری دارند تعیین گردند. در برخی نژادها که فتوتیپ صورت و یا رنگ پشم از اهمیت ویژه‌ای در منطقه برخوردارند نیز، می‌توان در هنگام انتخاب از آنها استفاده نمود. لازم است ارزیابی اقتصادی از اهداف اصلاح نژاد نیز انجام گردد تا تابعی که کمترین هزینه و در عین حال بیشترین پیشرفت ژنتیکی را فراهم می‌نماید، انتخاب گردد.

## صفات مهم اقتصادی در گوسفندان ایران

در میان صفات اقتصادی گوسفند، می‌توان به افزایش وزن روزانه در دوره‌های زمانی مختلف، وزن بدن در سنین مختلف، نسبت کلیبر، کمیت و کیفیت پشم، زنده‌مانی و طول عمر، میزان آبستنی، باروری و صفات تولیدمثل ترکیبی شامل تعداد بره در هر زایمان، مجموع وزن بره های متولد شده به ازای هر میش، تعداد بره شیرگیری شده به ازای هر میش و مجموع وزن بره‌های از شیر گرفته شده به ازای هر میش، میانگین وزن بره‌های متولد شده به ازای هر میش و میانگین وزن بره‌های از شیر گرفته شده به ازای هر میش اشاره نمود. به‌طور کلی، رکوردهای عملکرد صفات اقتصادی در ۷ گروه اصلی دسته‌بندی می‌شوند که در جدول ۶ آورده شده‌اند (زکی‌زاده و وطن‌خواه، ۱۳۹۹).

جدول ۶. گروه‌های اصلی رکوردهای عملکرد در گوسفند

| ردیف | گروه         | صفات                                                                                                                                                                                                                 |
|------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | تولیدمثل     | میزان آبستنی، سن اولین بره‌زایی، تعداد دفعات بره زایی در سال، فاصله دو زایش، آسان‌زایی، تعداد بره زنده متولد شده در هر زایمان، تعداد بره شیرگیری شده در هر زایمان، تعداد بره متولد شده یا شیرگیری شده به ازای هر میش |
| ۲    | قابلیت مادری | وزن تولد، وزن یک ماهگی، وزن شیرگیری، نوع پرورش (تک قلو، دوقلو،...)، رفتار مادری میش (مادر خوب یا بد)، وزن میش، وضعیت بدنی میش                                                                                        |
| ۳    | صفات رشد     | وزن تولد، افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری، وزن شیرگیری (۳ ماهگی)، وزن پروار (۶ ماهگی)، افزایش وزن روزانه بعد از شیرگیری، وزن کشتار (چین فروش)، نسبت کلیبر                                                           |
| ۴    | پشم          | وزن پشم ناشور یا شسته، طول تار، قطر الیاف                                                                                                                                                                            |
| ۵    | لاشه         | وزن لاشه گرم و سرد، بازده لاشه، وزن دنبه، وزن چربی کل، وزن استخوان، وزن ماهیچه راسته                                                                                                                                 |
| ۶    | شیردهی       | تولید شیر روزانه، طول دوره شیردهی، ترکیبات شیر (چربی، پروتئین ...)                                                                                                                                                   |
| ۷    | ماندگاری     | زنده مانن بره‌ها تا شیرگیری و یک سالگی، مقاومت به بیماری‌ها و انگل‌ها در میش و بره، طول عمر تولیدی میش                                                                                                               |

## وزن بدن

از صفات مهم در دام‌های اهلی که از نظر اقتصادی اهمیت فراوانی دارند، وزن بدن در سنین مختلف می‌باشد که شامل وزن تولد، شیرگیری، شش ماهگی، نه ماهگی و دوازده ماهگی بوده و نقش مؤثری بر میزان تولیدات در واحدهای دامپروری دارند. وزن بدن در سنین مختلف به آسانی قابل اندازه‌گیری بوده و می‌تواند به عنوان یک پارامتر در شاخص رشد بکار گرفته شود. صفات وزن در سنین مختلف، وراثت‌پذیری مناسبی دارند، به طوری که در برنامه‌های انتخاب از این صفات جهت تغییر الگوی نمودار رشد و بهبود آن استفاده می‌شود. در اکثر ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند، اقدام به وزن‌گیری دام‌ها در سنین تولد، شیرگیری، ۶، ۹ و ۱۲ ماهگی می‌شود.

وزن بره قبل از شیرگیری، بیشتر تحت تاثیر شیر مادر است و کمتر تحت تاثیر ظرفیت ژنتیکی خود بره است. لذا میش‌هایی که شیر بیشتری تولید می‌کنند، بره‌های سنگین‌تری نیز می‌توان از آنها گرفت. این مورد در میش‌های دوقلوزا بشتر دیده می‌شود. چرا که در صورت وقوع دوقلوزایی، شیر بیشتری جهت رشد بره‌ها نیاز است و در این حالت قابلیت مادری و پتانسیل تولید شیر، تعیین‌کننده وزن نهایی بره‌ها خواهد بود.

## افزایش وزن روزانه

افزایش وزن روزانه در اکثر نژادهای گوسفند، با توجه به وزن‌گیری در سنین مختلف محاسبه می‌گردد. تفاوت وزن در دو نقطه زمانی تقسیم بر تعداد روزهای موردنظر:

۹۰ / (وزن بدن در تولد بر حسب گرم - وزن بدن در ۳ ماهگی بر حسب گرم) = افزایش وزن روزانه از تولد تا ۳ ماهگی (گرم)

۹۰ / (وزن بدن در ۳ ماهگی بر حسب گرم - وزن بدن در ۶ ماهگی بر حسب گرم) = افزایش وزن روزانه از ۳ تا ۶ ماهگی (گرم)

صفتی که به صورت نسبت و درصد هستند، مانند افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی توزیع نرمال ندارند. در مورد صفت ضریب تبدیل غذایی، هنگامی که ضریب تغییرات وزن بدن افزایش می‌یابد (مخرج کسر در محاسبه ضریب تبدیل غذایی) نرمال نبودن توزیع آن تشدید می‌شود. در مقایسه صفات مربوط به کارایی خوراک مانند افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک و مقدار غذای باقیمانده<sup>۱</sup> (تفاوت مصرف غذای حقیقی از مصرف غذای مورد انتظار) پیشنهاد شده است که از مقدار غذای باقیمانده استفاده گردد چون این صفت به صورت اختلاف بین غذای مصرفی حقیقی و غذای مصرفی پیش‌بینی شده براساس متوسط احتیاجات رشد و نگهداری تعیین می‌شود. سرعت رشد روزانه قبل از پروار، ارتباط مستقیم با وزن بدن در زمان کشتار و فروش دارد. در واقع با بهبود افزایش وزن روزانه، وزن شیرگیری و متعاقباً وزن کشتار و فروش نیز بیشتر می‌گردد. وراثت‌پذیری افزایش وزن روزانه بعد از

1- Residual feed intake

شیرگیری مناسب و بنابراین توجه به این صفت از لحاظ اصلاح نژاد، حایز اهمیت است. زیرا در این دوره وابستگی بره به مادر از بین می‌رود و ظرفیت ژنتیکی خود حیوان، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. وراثت‌پذیری این صفت در منابع مختلف حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد گزارش شده است. لذا انتخاب بر مبنای این صفت، پیشرفت ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت.

### نسبت کلیبر

انتخاب برای افزایش سرعت رشد سبب افزایش وزن و اندازه بلوغ دام می‌شود و لذا هزینه‌های نگهداری آن افزایش می‌یابد که متعاقباً بازدهی کل سیستم تولید، کاهش نشان می‌دهد. در گوسفند نژاد مرینوس نشان داده شده است که انتخاب برای سرعت رشد و یا وزن در سن خاصی مانند شیرگیری و ۶ ماهگی، سبب افزایش وزن بالغ دام خصوصاً در گله‌دستی، افزایش ذخیره چربی و افزایش وزن تولد نتاج می‌شود. افزایش وزن بالغ دام در گله‌دستی به دلیل افزایش هزینه خوراک یا افزایش فشار چرا بر مرتع برای نگهداری دام با وزن بیشتر، نشان‌دهنده کاهش بازده اقتصادی آن گله است. با توجه به اینکه دام‌های با وزن بیشتر انتخاب شده‌اند، این دام‌ها ذخیره چربی بیشتری داشته که آثار نامطلوبی بر تعادل هموستازی بدن و کاهش باروری دارد. بنابراین در این حالت دام‌هایی که بدون توجه

به اندازه جثه بتوانند با مصرف خوراک کمتر، تولید وزن بیشتری داشته باشند، بازده استفاده از منابع غذایی افزایش می‌یابد. برای این منظور نسبت کلیبر که شامل نسبت افزایش وزن روزانه به وزن متابولیکی دام است، به عنوان یک معیار برای اندازه‌گیری غیر مستقیم بازده خوراک، معرفی شده است. نسبت کلیبر بر این اساس است که رابطه مستقیمی بین وزن دام و احتیاجات نگهداری و تولید وجود دارد. احتیاجات نگهداری تابعی از وزن متابولیکی است و حدود ۸۰ درصد کل احتیاجات غذایی گوسفند داشته را تشکیل می‌دهد (Eskandarinasab et al., 2010). میزان سوخت و ساز پایه شامل ۷۵ درصد از کل انرژی روزانه دام است و میزان سوخت و ساز تقریباً نزدیک به میزان سوخت و ساز بدن دام در حال استراحت می‌باشد.

### زنده‌مانی و طول عمر

فاکتورهای کلیدی مؤثر بر زنده‌مانی بره‌ها قبل از شیرگیری تحت تاثیر نژاد و سیستم پرورش است. بیشتر بره‌ها در طی ۱۰ روز اول زندگی، هنگامی که تغییرات محیطی برای مادر و بره شدید است، تلف شده و در واقع یک عامل حذف غیر ارادی از گله می‌باشد. هر شیوه مدیریتی که موجبات جلوگیری از گسترش بیماری در بره‌ها را فراهم آورد، باعث افزایش نرخ زنده‌مانی تا شیرگیری خواهد شد

(اسلمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۰). از جمله عوامل محیطی و ژنتیکی که بر تلفات بره‌ها موثر است، می‌توان به شرایط آب و هوایی، تغذیه، مدیریت، بیماری‌ها و عوامل عفونت‌زا، عوامل غیرژنتیکی از جمله سال تولد، سن و وضعیت بدنی میش در زمان بره‌زایی، نوع تولد، جنس تولد، وزن تولد بره و اثر ژنتیکی افزایشی بره اشاره نمود (بحری بینا باج و همکاران، ۱۳۹۱). لازم به ذکر است که بزرگترین عامل تعیین‌کننده تلفات بره‌ها، وزن تولد است. توجه مادر به بره می‌تواند فشار ناشی از عوامل محیطی را به حداقل برساند اما مشکل در مادران دوقلوها به این سادگی نبوده و با افزایش تعداد بره‌ها در هر زایش، مادر باید توان بیشتری برای نگهداری از نتاج داشته باشد. زنده‌مانی بره‌های چند قلو بیش‌تر از بره‌های تک قلو تحت تاثیر قرار دارد، زیرا در این حالت، اغلب زمان بیش‌تری نیاز است تا میش برای هر بره تازه متولد شده سپری کند. همچنین به علت محدود بودن استفاده از شیر مادر در بره‌های چند قلو متولد شده، به دلیل استفاده کم از شیر مادر و دریافت کمتر مواد مغذی موجود در شیر، بره‌های چند قلو با خطر مرگ بیش‌تری روبه‌رو هستند. فهم بهتر شرایط محیطی و مدیریتی در دوران آبستنی و هنگام زایش می‌تواند به کاهش مرگ و میر بره‌ها در میش‌های چندقلوزا منجر شود. در سیستم‌های سنتی می‌توان با انتخاب ژنتیکی و اجرای برنامه‌های اصلاح نژادی منجر به افزایش چند قلو زایی و

تمرکز بر بهبود رفتار مادرانه نژادهای بومی و پیاده کردن سیستم متناسب، موجبات بهبود زنده‌مانی بره‌ها را فراهم نمود (وطن‌خواه و همکاران، ۱۳۹۴). زنده‌مانی بره‌ها تا سنی خاص را می‌توان به صورت صفتی گسسته یا پیوسته تجزیه نمود. طول عمر در زمان حذف دام با کم کردن تاریخ تولد از تاریخ حذف و به روز محاسبه می‌شود. برای تهیه رکوردهای صفت زنده‌مانی، اگر دام قبل از زمان مورد نظر تلف شده باشد کد ۰ و اگر زنده مانده باشد کد ۱ داده می‌شود. در تولید میش، طول عمر مهم‌ترین اثر را بر بازده اقتصادی دارد. به طور کلی دو صفت در رابطه با ماندگاری در میش‌ها مد نظر قرار می‌گیرد که شامل طول عمر واقعی (مدت زمان عمر از تولد تا حذف) و طول عمر تولیدی (مدت زمان بین اولین زایش تا حذف) می‌باشد. طول عمر اقتصادی یا طول عمر تولیدی در میش، یک صفت با اهمیت اقتصادی بالا می‌باشد، زیرا افزایش طول عمر اقتصادی منجر به کاهش نرخ حذف و نیز هزینه‌های جایگزینی در گله می‌شود (Mekki et al., 2009). از فواید طول عمر می‌توان به افزایش میانگین سن گله، داشتن میش‌ها و بره‌های بیشتر برای فروش و افزایش تولید اشاره کرد. متوسط نرخ مرگ و میر در اغلب کشورهای تولیدکننده گوسفند تا ۲۰ درصد گزارش شده است که بیانگر اهمیت آن در کاهش درآمد دامدار است. دلایل

مرگ و میر میش‌ها شامل بیماری، سخت‌زایی، گرسنگی، جراحات و مسمومیت می‌باشد. توانایی جلوگیری از حذف شدن به دلیل تولید پایین، باروری پایین و یا بیماری از بازتاب‌های طول عمر بیشتر می‌باشد. از فاکتورهای مهم و تأثیرگذار بر اقتصاد دامپروری، تعداد دام‌هایی است که قابلیت ماندگاری تا زمان عرضه به بازار را دارند، اما این امر کمتر مورد توجه بوده و برای رکوردبرداری، ارزیابی ژنتیکی و عوامل مدیریتی موثر بر آن هیچ برنامه‌ای طراحی نشده است. در شرایط کشور ما، مطالعات محدودی بر روی عوامل موثر بر طول عمر اقتصادی در گله‌های ایستگاه‌های تحقیقاتی انجام شده است.

### نرخ آبستنی

یکی از چالش‌های اصلی در بخش گله‌داری (گوسفند و بز)، کم بودن بهره‌وری و ظرفیت تولیدمثل آن‌ها است. چون درآمد عمده‌ی حاصل از گوسفند و بز، تولید نسل سالانه‌ی آن‌ها است. بدیهی است تولیدیک بره در سال نمی‌تواند هزینه تغذیه و دیگر هزینه‌های جانبی را تأمین نماید و در نتیجه رضایت دامدار از فعالیت خود فراهم نمی‌شود. گوسفند از نظر جفتگیری، حیوانی یکبار فحل شونده برای امر تولید مثل در فصل پاییز است. لذا معمولاً گوسفند، زایش یکبار در سال را دارد. ندرتاً بعضی از نژادهای گوسفند مانند مرینوس و دورست هورن می‌توانند تحت

شرایط خاص دو مرتبه در سال بهره‌زایی کنند. به طور کلی و صرف نظر از تنوع نژادی، میش‌ها از ۱۸ ماهگی و قوچ‌ها از ۱۵ ماهگی در شرایط خوب تغذیه‌ای آماده برای تولید نسل می‌باشند. وراثت‌پذیری صفت باروری در گوسفند کم بوده و مقدار آن را ۱۰ تا ۱۵ درصد برآورد کرده‌اند. نسبت بهره‌زایی نیز در گوسفند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تعداد بره‌ای که هر ساله از یکصد راس میش بدست می‌آید (درصد تعداد بره که به هنگام زایش زنده مانده‌اند) به نام بهره‌زایی یا نرخ بهره‌زایی معروف است که عوامل بسیاری بر روی آن تاثیر دارد. توارث، سن بلوغ، سن میش، میزان نور، حرارت، رطوبت نسبی، فصل، سال، تماس با قوچ، قابلیت باروری قوچ، بره داشتن و شیردهی میش، بیماری‌های عفونی و بویژه امراض انگلی، از جمله عواملی می‌باشند که بر روی نسبت بهره‌زایی میش تاثیر عمده می‌گذارند. درصد باروری از طریق رابطه  $C/A \times 100$  محاسبه می‌گردد که در آن C تعداد میش‌هایی است که زایش داشته‌اند و A تعداد میش‌هایی است که در فصل جفتگیری وجود داشته‌اند. تعداد بره‌های هر میش در هر زایش، بطور معنی‌داری بر روی وزن تولد و نیز اضافه وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری تاثیر می‌گذارد. محققین گزارش کرده‌اند که بره‌های تک قلو در مقایسه با بره‌های دوقلو و سه قلو از رشد بیشتری تا زمان شیرگیری برخوردارند. در برخی از ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند از روش‌های

همزمانی فعلی، جهت افزایش نرخ آبستنی و بهره‌زایی استفاده می‌کنند. استفاده از همزمانی فعلی جهت افزایش بازدهی تولیدمثل در منابع مختلفی پیشنهاد شده است، اما این پیشنهاد برای گله‌های مردمی بوده است. در شرایط ایستگاه تحقیقاتی وضعیت متفاوت است. در ایستگاه‌های تحقیقاتی با توجه به اینکه انتخاب روی دام‌ها در جهت بهبود تولید و تولیدمثل انجام می‌شود استفاده از همزمانی فعلی یک عامل دخالت مصنوعی در پتانسیل دام محسوب شده و لذا رکوردهای حاصل از دام دچار اریبی هستند. این اریبی خصوصاً روی صفات تولیدمثل حساسیت بیشتری دارد چرا که همزمانی فعلی به صورت مستقیم روی صفات تولیدمثل تاثیر می‌گذارد. لذا استفاده از همزمانی فعلی در گله‌های ایستگاه سبب می‌شود تا تغییراتی که در نرخ آبستنی و از نظر ژنتیکی به وجود می‌آید قابل تفکیک از بخش غیرژنتیکی نباشد. در برخی مطالعات، همزمانی فعلی را به عنوان یک اثر ثابت در مدل‌های تجزیه و تحلیل ژنتیکی منظور می‌نمایند تا اثر آن روی رکوردهای گرفته شده، تصحیح گردد. این موضوع در مورد صفات رشد، می‌تواند قابل قبول باشد اما در ارتباط با صفات تولیدمثل، به علت اثر فیزیولوژیکی هورمون درمانی روی دستگاه تولیدمثل ماده و فراهم نمودن شرایط مصنوعی تولیدمثل، ممکن است اثرات آن در غالب مدل به طور کامل تصحیح نگردد. با توجه به موارد ذکر شده به نظر می‌رسد چون

در گله‌های موجود در ایستگاه‌های تحقیقاتی هدف تغییر ژنتیکی صفات و خالص‌سازی ژن‌های برتر در نژاد موجود می‌باشد، هر چقدر عوامل محیطی سیستماتیک موثر بر صفات کمتر باشند، دقت برآورد پارامترهای ژنتیکی و متعاقبا پاسخ به انتخاب صفات بالاتر خواهد بود.

### صفات تولیدمثل ترکیبی

صفات تولیدمثل ترکیبی که در برنامه‌های اصلاح نژاد گوسفند مدنظر قرار دارد شامل تعداد بره متولد شده به ازای هر میش در هر زایمان، کل وزن بره‌های هر میش در هر زایمان، میانگین وزن بره‌های هر میش در هر زایمان، تعداد بره شیرگیری شده به ازای هر میش در هر زایمان، کل وزن بره شیرگیری شده به ازای هر میش در هر زایمان و میانگین وزن بره شیرگیری شده به ازای هر میش در هر زایمان می‌باشند. با افزایش تعداد بره‌هایی که به وسیله هر میش زاییده می‌شود، مخارج و هزینه‌های تولید پایین می‌آید. در این حالت اهمیت چندقلوزایی نمود پیدا می‌کند. بیشتر نژادهای گوسفند، سالی یکبار جفتگیری و زایش دارند. اما برخی نژادها، قادرند سالانه دوبار جفتگیری و زایش نمایند. در برنامه اصلاح نژاد گوسفندان ایران و در ایستگاه‌های تحقیقاتی مختلف روی صفات تولیدمثل ترکیبی تاکید شده است. تولیدمثل فرآیند پیچیده‌ای است که تحت تأثیر بسیاری از مؤلفه‌ها از

جمله بلوغ، تخمک‌گذاری، فحلی، لقاح، لانه‌گزینی جنین، بارداری، زایمان، شیردهی و توانایی مادری قرار می‌گیرد (Safari et al., 2005). با این حال، سودآوری سیستم‌های پرورش گوسفند، به شدت تحت تاثیر ویژگی‌های تولیدمثلی است. بنابراین، کارایی تولیدمثل ماده، احتمالاً جزء اصلی بهره‌وری کلی در گوسفند است. تقاضا برای محصول پشم در سال‌های اخیر کاهش یافته است و توجه بیشتری به تولید گوشت شده است. بنابراین افزایش تعداد و وزن بره‌های از شیر گرفته شده به ازای هر میش در سال، به عنوان موثرترین استراتژی برای تقویت محصولات گوشتی توصیه شده است (Olivier et al., 2005). ویژگی‌های باروری نه تنها تحت تاثیر ژن‌های فرد برای تولیدمثل و محیطی که حیوان در آن پرورش می‌یابد بوده، بلکه تحت تاثیر اثرات نر تلاقی‌گر و اثرات محیطی دائمی مادر نیز قرار می‌گیرد. برآورد پارامترهای ژنتیکی و روند عملکرد تولیدمثلی در گوسفند، بر اساس جمعیت‌های مختلف و داده‌های میدانی توسط نویسندگان مختلفی گزارش شده است. وراثت‌پذیری صفات تولیدمثل کم برآورد شده است. برآورد پایین وراثت‌پذیری برای صفات مورد مطالعه، می‌تواند به دلیل تاثیر عوامل محیطی بر تنوع آنها باشد. از سوی دیگر، برآوردها ممکن است تحت تاثیر مدل مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل قرار گیرند. برخی از محققان بیان کرده‌اند که مدل‌های آستانه تک متغیره برای تخمین پارامترهای

ژنتیکی و پیش‌بینی ارزش اصلاحی صفات تولیدمثلی بهتر از مدل‌های خطی تک متغیره هستند. در بیشتر مقالاتی که در مورد روند ژنتیکی صفات تولیدمثل ترکیبی انجام شده، روند ژنتیکی صفر تا منفی گزارش شده است (Baneh and Ahmadpanah, 2020). به نظر می‌رسد تولیدی و بدون لحاظ کردن ضرایب اقتصادی صفات و به دلیل همبستگی ژنتیکی آنها با صفات تولیدمثلی، روند ژنتیکی منفی برای صفات تولیدمثل رقم زده است. انتخاب می‌تواند منجر به بهبود ژنتیکی در کارایی تولیدمثل در گله شود. به نظر می‌رسد بهبود در عوامل غیرژنتیکی و مدیریت، در گله‌ها از جمله بهبود تغذیه میش قبل از جفت‌گیری و در اواخر آبستنی، باعث بهبود در تولیدمثل می‌شود. در جدول ۷ توصیف آماری و پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدمثل ترکیبی برخی از نژادهای گوسفند در ایران که بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده از ایستگاه‌های تحقیقاتی در حالت انتخاب تک صفتی برای صفات برآورد گردیده، نشان داده شده است (Amou Posht-e- Masari et al., 2013; Yavarifard et al., 2015; Baneh et al., 2020).

## رکوردبرداری و ثبت مشخصات

هویت‌گذاری مناسب دام‌های گله، اولین قدم در هر برنامه اصلاح نژادی است. همه سیستم‌های رکوردگیری با هویت بخشی به حیوان آغاز می‌شوند. هر حیوان در گله چه خالص و چه آمیخته، باید یک شماره شناسایی منحصر به فرد و دائمی داشته باشد که در هنگام تولد اختصاص داده می‌شود. معمولاً برای شناسایی گوسفندان در ایران از پلاک‌های گوش استفاده می‌شود که به سادگی قابل تعویض هستند، اگر چه ممکن است به آسانی هم مفقود گردند. شماره گوش در پلاک‌های پلاستیکی که امروزه عرضه می‌شوند ۱۵ رقمی بوده و دارای پیش شماره ثابت می‌باشند. در شکل ۷ نمونه‌هایی از پلاک‌های پلاستیکی نشان داده شده است. پلاک‌های پلاستیکی بزرگتر از پلاک‌های فلزی هستند و توسط انبر مخصوص در گوش نصب می‌شود. خواندن شماره این پلاک‌ها آسان‌تر از نوع فلزی است (شکل ۸). پلاک‌های پلاستیکی باید کنترل شوند تا در صورت مفقود شدن جایگزین شوند.



شکل ۷. نمونه‌هایی از پلاک‌های پلاستیکی گوش گوسفند



شکل ۸. نمونه‌ای از پلاک گوش پلاستیکی بره

در جدول ۸ نمونه‌ای از شناسنامه گوسفند و بز ارائه شده است. در این شناسنامه مواردی شامل نام دامدار، شماره دام، جنس، تیپ تولد، تاریخ و وزن تولد، مشخصات نژادی دام، تاریخ حذف دام و علت آن، شجره دام شامل شماره پدر و مادر حیوان، عملکرد دام از لحاظ تولید محصولات و ثبت محصولات فروخته شده ثبت می‌شود. در قسمت پشت شناسنامه یا دفاتر مخصوص موارد زیر ثبت می‌شود: مشخصات بره و بزغاله شامل تاریخ تولد، شماره گوش، تیپ تولد، جنس، تاریخ و وزن تولد، شیرگیری، شش و دوازده ماهگی، تاریخ پشم چینی، مقدار الیاف تولیدی و تاریخ حذف و علت آن، اقدامات بهداشتی نظیر تاریخ واکسیناسیون، نوع واکسن، نوع بیماری و نوع درمان. در برنامه‌های آینده که صفات کیفی نیز مد نظر قرار دارد، نیاز است تا به شناسنامه مذکور اضافه گردند.

## جدول ۸. نمونه شناسنامه گوسفند و بز

|                                     |                                       |                                                        |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| نام گله دار .....                   | شماره گوسفند .....                    | جنس .....                                              |
| نوع زایش (از نظر چندقلو زایی) ..... | وزن تولد .....                        | تاریخ تولد .....                                       |
| نژاد و مشخصات ظاهری .....           | تاریخ فروش یا مرگ .....               | علت فروش یا مرگ .....                                  |
| مشخصات دوره بهره برداری             |                                       |                                                        |
| عملکرد دوره بهره‌برداری             |                                       |                                                        |
| ردیف                                | شرح                                   | سال اول    سال دوم    سال سوم    سال چهارم    سال پنجم |
| ۲                                   | وزن پشم بهاره (کیلوگرم)               |                                                        |
| ۳                                   | وزن پشم پاییزه (کیلوگرم)              |                                                        |
| ۴                                   | جمع کل پشم (کیلوگرم)                  |                                                        |
| ۵                                   | تاریخ جفت گیری                        |                                                        |
| ۶                                   | شماره قوچ                             |                                                        |
| ۷                                   | وزن میش (کیلو گرم)                    |                                                        |
| ۸                                   | قطر تار پشم به میکرون                 |                                                        |
| ۹                                   | طول دوره شیردهی (ماه)                 |                                                        |
| ۱۰                                  | مقدار شیر تولیدی در یک دوره (کیلوگرم) |                                                        |
| ۱۱                                  | تاریخ تولد                            |                                                        |
| ۱۲                                  | شماره گوش                             |                                                        |
| ۱۳                                  | جنس                                   |                                                        |
| ۱۴                                  | تیپ زایش (از نظر چندقلو بودن)         |                                                        |
| ۱۵                                  | وزن در موقع تولد (کیلوگرم)            |                                                        |
| ۱۶                                  | وزن در پایان شیرخوارگی (کیلوگرم)      |                                                        |
| ۱۷                                  | وزن در دوازده ماهگی (کیلوگرم)         |                                                        |
| ۱۸                                  | وزن در ۲۴ ماهگی (کیلوگرم)             |                                                        |
| ۱۹                                  | تاریخ چیدن پشم                        |                                                        |
| ۲۰                                  | وزن پشم بهاره (کیلوگرم)               |                                                        |
| ۲۱                                  | وزن پشم پاییزه (کیلوگرم)              |                                                        |
| ۲۲                                  | جمع کل پشم (کیلوگرم)                  |                                                        |
| ۲۳                                  | تاریخ فروش یا مرگ                     |                                                        |

پس از ثبت اطلاعات پایه، باید رکوردگیری از صفات مورد نظر صورت گیرد. تعداد بره متولد شده و تعداد بره شیرگیری شده در اغلب گله‌ها، اهمیت اقتصادی دارند. صفات وزن نیز از لحاظ اقتصادی مهم هستند؛ برای مثال، وزن یک ماهگی دقیق‌ترین اندازه از توان شیردهی میش می‌باشد. وزن شیرگیری و متوسط افزایش وزن روزانه بعد از شیرگیری، فرصت انتخاب دقیق‌تر را برای صفات رشد و راندمان تبدیل غذایی (بره‌هایی که متوسط افزایش وزن روزانه بیشتری دارند، دارای راندمان تبدیل غذایی بهتری هستند) فراهم می‌کند. حداکثر تولید شیر گوسفند در هفته ۳-۲ و بز در هفته ۴ می‌باشد و سپس به تدریج کاهش می‌یابد. به طوری که حدود ۲۸ درصد از کل شیر تولیدی در ماه اول و ۳۰، ۲۱ و ۱۱ درصد آن به ترتیب در ماه‌های دوم، سوم و چهارم تولید می‌شود. شیردوشی گوسفند و بز باید در زمان معینی از روز انجام شود. در اوایل زایش حداقل هر ۱۲ ساعت یک نوبت و با کم شدن تولید شیر هر شبانه روز (۲۴ ساعت) یک نوبت گوسفند و بز دوشیده می‌شوند. برای رکوردگیری شیر در گوسفند از یکی از روش‌های وزن‌کشی بره قبل و بعد از شیرخوردن و دوشیدن شیر باقیمانده، تزریق اکسی‌توسین و دوشش معمولی استفاده می‌شود.

در فرایند استفاده از رکوردهای عملکرد، لازم است که آنها را برای اثرات محیطی و مدیریتی مشخص، تصحیح

کنیم. این تصحیحات مقایسه عادلانه بین گوسفندان در گله را امکان‌پذیر می‌نمایند. هنگام استفاده از روش بهترین پیش‌ناریب خطی این تصحیحات برای صفات انجام می‌شوند. با توجه به قوچ‌اندازی و در نظر گرفتن سه دوره فحلی برای قوچ‌اندازی، بره‌ها در سه دوره متوالی به فاصله ۱۷ روز متولد می‌شوند. از طرفی برای وزن‌گیری در سنین مختلف در یک روز خاصی اقدام به وزن‌گیری می‌شود که بره‌ها سن یکسانی ندارند و لذا لازم است تا این اوزان تصحیح گردند. برای استفاده منصفانه در فرایند انتخاب، وزن همه بره‌ها باید براساس یک پایه مشترک تصحیح شوند. تصحیح وزن بدن هنگام شیرگیری به صورت زیر انجام می‌گردد:

وزن تولد + ۹۰ \* ((سن بره هنگام شیرگیری / (وزن تولد - وزن بره هنگام شیرگیری)) = وزن شیرگیری در ۹۰ روزگی

## ارزیابی ژنتیکی

در برنامه اصلاح نژاد دام یکی از اهداف مهم، برآورد ارزش اصلاحی حیوانات است. دام‌ها را می‌توان بر اساس ارزش ارثی برآورد شده آنها برای صفات مختلف انتخاب و برای تولید نسل آینده استفاده نمود. ارزش اصلاحی یا ارزش ژنتیکی افزایشی را می‌توان از رکورد یا فوتیپ صفت موردنظر در خود دام یا خویشاوندان او برآورد نمود. فرض می‌شود هر صفت تحت تاثیر تعداد بسیار زیادی ژن قرار دارد و هر ژن سهم بسیار کوچکی در ارزش ژنتیکی

کل صفات دارد. همچنین فرض است که در یک جامعه با آمیزش تصادفی که در آن انتخاب انجام نمی‌شود ارزش‌های ژنتیکی حیوانات دارای توزیع نرمال می‌باشند.

به‌طور کلی برآورد مؤلفه‌های واریانس-کواریانس و پارامترهای ژنتیکی شامل وراثت‌پذیری (سهمی از تفاوت‌های فنوتیپی ناشی از تفاوت‌های ژنوتیپی را نشان می‌دهد) و همبستگی ژنتیکی برای صفات اقتصادی در حیوانات به منظور اجرای برنامه‌های اصلاح نژادی حائز اهمیت زیادی می‌باشد، چرا که پیش‌بینی ارزش‌های ژنتیکی و چگونگی توارث صفات، نیازمند برآورد مؤلفه‌های ژنتیکی افزایشی برای صفات و کوواریانس‌های بین آنها می‌باشد. امروزه با استفاده از مدل‌های آماری مختلف پارامترهای ژنتیکی را برآورد می‌کنند. مؤلفه‌های واریانس که قابل برآورد می‌باشند شامل واریانس فنوتیپی<sup>۱</sup>، واریانس ژنتیکی افزایشی مستقیم<sup>۲</sup>، واریانس ژنتیکی افزایشی مادری<sup>۳</sup>، واریانس محیطی دائمی مادری<sup>۴</sup>، واریانس محیطی موقت<sup>۵</sup>، واریانس اپیستازی<sup>۶</sup>، واریانس غلبه<sup>۷</sup> و واریانس اثر نر تلاقی‌گر است. در برآورد ارزش اصلاحی، بسته به در دسترس بودن رکورد خود فرد یا خویشاوندان فرد، از روش‌های مختلفی مانند

1- phenotypic variance

2- Additive direct genetic variance

3- Additive maternal genetic variance

4- Maternal permanent environmental variance

5- Temporary Environmental variance

6- Epistatic variance

7- Dominance variance

رگرسون فنوتیپ بر ژنوتیپ، رگرسیون نتاج بر والدین، همبستگی بین برادران و خواهران تنی یا ناتنی، شاخص انتخاب و روش بهترین پیش‌بینی نااریب خطی و روش بیزی استفاده می‌شود. برآورد مؤلفه‌های واریانس-کوواریانس و پارامترهای ژنتیکی و اهمیت نسبی مؤلفه‌های ژنتیکی برای طراحی برنامه‌های اصلاح نژادی، درک بهتر مکانیسم توارث صفات، پیش‌بینی ارزش اصلاحی، پیش‌بینی پاسخ مورد انتظار از برنامه‌های انتخاب و بکارگیری روش مناسب انتخاب برای صفات مهم اقتصادی ضروری است. مدل‌های مختلفی برای برآورد مؤلفه‌های واریانس-کوواریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات اقتصادی در گوسفند استفاده شده است که معمول‌ترین آنها مدل حیوانی است.

مدل حیوانی، دارای خاصیت بهترین پیش‌بینی نااریب خطی است که تصحیح برای اثرات ثابت انجام می‌دهد، مشروط به این که شجره حیوانات کامل باشد. روند ژنتیکی در نظر گرفته می‌شود، یعنی تفاوت بین گروه‌های همزمان را بحساب می‌آورد. برخلاف شاخص انتخاب که فقط از انواع محدودی از اطلاعات خویشاوندی استفاده می‌کند، در مدل حیوانی همه اطلاعات و ارتباطات بین افراد، استفاده می‌شود. در این مدل اثر آمیزش تصادفی در نظر گرفته می‌شود. پیش‌بینی‌های ژنتیکی مولدین نر و ماده به طور همزمان انجام می‌گیرد و حل معادلات چند مجهولی باعث می‌شود که هر پیش‌بینی، سایر پیش‌بینی‌ها را نیز در نظر

بگیرد. در این مدل، اربیی حاصل از حذف به خاطر عملکرد ضعیف را در نظر گرفته می‌شود، در صورتی که شدت حذف نتاج برخی از پدران بیش از سایرین باشد، سبب اربیی خواهد شد. ولی مدل حیوانی چند صفتی اربیی حاصل از حذف را در نظر می‌گیرد (یعنی اگر صفتی که حذف براساس آن انجام گرفته، در تجزیه‌ها منظور شود و اگر همبستگی ژنتیکی بین صفات در نظر گرفته شود، پیش‌بینی‌ها برای صفت دوم تحت تاثیر عمل حذف قرار نخواهد گرفت). پیش‌بینی جداگانه برای مولفه‌های ژنتیکی مستقیم، مادری و پدری صفات انجام می‌گردد. تمامی صفات دارای مولفه مستقیم هستند که بیانگر تاثیر ژن‌های فرد بر عملکرد او می‌باشد. برخی از صفات دارای مولفه‌های مادری یا حتی پدری نیز هستند، که نمایانگر اثر ژن‌های مادر یا پدر فرد بر عملکرد او از طریق محیط فراهم شده توسط مادر یا پدر می‌باشد. از جمله این صفات می‌توان به وزن شیرگیری در گوسفند که دارای مولفه مستقیم و مادری است یا میزان باروری که دارای مولفه مستقیم، مادری و پدری می‌باشد اشاره نمود. برای صفات تکرارپذیر، اثرات محیطی دائمی نیز می‌تواند پیش‌بینی گردد. پیش‌بینی ارزش‌های اصلاحی برای تمامی حیوانات در یک جمعیت، یعنی برای حیوانات نر، ماده، مرده، زنده، آبستن، غیرآبستن و حیواناتی که دارای رکورد نیستند، صورت می‌گیرد و رتبه‌بندی حیوانات در محیط‌های متفاوت مد نظر قرار می‌گیرد و به این ترتیب،

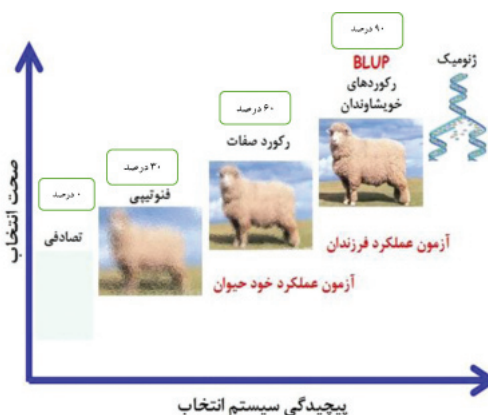
صحیح‌ترین مقایسه در میان حیوانات مهیا می‌شود. در هنگام ارزیابی ژنتیکی صفات، نیاز است ماهیت صفات مدنظر قرار گیرد. به عنوان مثال، صفاتی مانند زنده‌مانی، تعداد بره در هر زایمان و سخت‌زایی صفات آستانه هستند و در واقع فنوتیپ قابل دسته‌بندی دارند. اگرچه این صفات کمی بوده و توزیع ذاتی نرمال دارند. لذا استفاده از مدل‌های خطی که در برآورد مولفه‌های کوواریانس صفات مختلف رایج هستند، برای این صفات کاربرد ندارد. چرا که به علت ماهیت این صفات پارامترهای ژنتیکی دچار اریبی می‌گردند. بنابراین لازم است که برای این قبیل صفات از مدل‌های آستانه‌ای استفاده نمود. یک روش دیگر استفاده از مدل‌های خطی برای این صفات و تبدیل مقادیر وراثت‌پذیری بر اساس رابطه زیر می‌باشد:

$$h^2_{\text{underlying}} = \frac{h^2_{\text{observed}} (p(1-p))}{z^2}$$

در این رابطه  $h^2_{\text{underlying}}$  وراثت‌پذیری تصحیح شده،  $h^2_{\text{observed}}$  وراثت‌پذیری مشاهده شده،  $p$  نسبت افراد در کلاس‌ها،  $z$  ارتفاع (در واحدهای انحراف استاندارد) منحنی نرمال در نقطه آستانه و برابر است با  $i \times p$ ، که در آن  $i$  میانگین انحراف از میانگین جمعیت حیوانات با مقادیر بیش از آستانه است. یکی از اهداف اصلی در برنامه‌های اصلاح نژادی، بالا بردن میانگین ارزش اصلاحی صفات اقتصادی مهم می‌باشد که به این تغییرات ایجاد شده در میانگین جمعیت انتخاب

شده، اصطلاحاً پیشرفت ژنتیکی گفته می‌شود. پیشرفت ژنتیکی در صورتی حاصل می‌گردد که افراد انتخاب شده به عنوان والدین نسل آینده، توانایی بالاتری نسبت به دیگر افراد جامعه برای انتقال ژن‌های مطلوب به نتاج را داشته باشند. بنابراین انتخاب افراد به عنوان والدین نسل بعد نبایستی فقط براساس ارزش فنوتیپی بوده بلکه بایستی بر اساس ارزش ژنی یا همان ارزش اصلاحی باشد. موفقیت برنامه‌های اصلاح نژادی به وسیله اندازه‌گیری میزان تغییرات ارزش اصلاحی صفات تحت انتخاب بیان می‌گردد. روند ژنتیکی به صورت میانگین ارزش اصلاحی صفت در گله برای هر سال بیان می‌شود. برای اکثر نژادهای مختلف گوسفند در ایران بر اساس داده‌های ایستگاه‌های تحقیقاتی، روند ژنتیکی در سال‌های مختلف بررسی شده است. نقطه مشترک همه روش‌ها، برآوردهای نااریب از ارزش‌های اصلاحی است. این بدین معنی است که امید ریاضی (میانگین) ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده در یک گروه بزرگ از حیوانات، برابر با امید ریاضی ارزش‌های اصلاحی حقیقی آن‌ها است (نه این که ارزش اصلاحی پیش‌بینی شده برای هر حیوان مساوی با ارزش اصلاحی حقیقی آن حیوان باشد). ویژگی دیگر این است که خطای پیش‌بینی ارزش‌های اصلاحی وقتی که متوسط همه حیوانات گرفته شود، صفر باشد. صحت پیش‌بینی به صورت همبستگی بین ارزش‌های اصلاحی حقیقی و پیش‌بینی شده تعریف

می‌گردد. واریانس ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده برابر با قابلیت اطمینان ضرب در واریانس ارزش‌های اصلاحی حقیقی است. با توجه به این که واریانس ژنتیکی افزایشی معمولاً ثابت است، این فرمول اهمیت صحت را نشان می‌دهد. صحت بالاتر، واریانس بزرگتری از ارزش‌های اصلاحی حیوانات در یک جمعیت را نشان می‌دهد و می‌تواند به شکل بهتری حیوانات برتر را تشخیص داد. اگر صحت برابر با صفر باشد، واریانس ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده برابر با صفر خواهد شد و همه حیوانات در جمعیت دارای ارزش‌های اصلاحی یکسانی خواهند بود و در این صورت نمی‌توان یک انتخاب موثر اعمال نمود. اگر صحت برابر با ۱ باشد، واریانس ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده برابر با واریانس ژنتیکی افزایشی خواهد شد و در این صورت واریانس خطای پیش‌بینی صفر خواهد شد. هرچه تعداد رکورد دام و خویشاوندانش بیشتر باشد، دقت محاسبه ارزش اصلاحی و صحت انتخاب نیز بالاتر می‌رود (شکل ۹).



شکل ۹. اثر منبع اطلاعات بر صحت ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده

### صفات همبسته

صفات چند ژنی همبسته تحت تأثیر چندین ژن با اثر پلیوتروپیک هستند. لذا اطلاع از همبستگی‌های بین این صفات، نحوه‌ی انتخاب و برنامه‌های پیشرفت ژنتیکی را بهبود می‌بخشند. همبستگی ژنتیکی بین دو صفت، همبستگی بین ارزش‌های اصلاحی آن دو صفت است. در برخی صفات مانند تولید شیر و درصد چربی آن، مشخص شده است که با افزایش مقدار تولید شیر، چربی آن کاهش می‌یابد، به عبارتی بین آنها همبستگی منفی وجود دارد. همبستگی ممکن است مثبت، منفی یا صفر باشد (Bourdon, 1997). در صفات همبسته، انتخاب برای یک صفت سبب ایجاد تغییر در صفات دیگر می‌شود. تغییر در یک یا چند صفت در نتیجه انتخاب برای صفت دیگر،

نشانگر این واقعیت است که بین صفات همبستگی وجود دارد. تخمین همبستگی بین دو صفت می‌تواند تغییرات احتمالی یک صفت را در اثر تغییر صفت دیگر تعیین نماید و برای اتخاذ تصمیم در زمینه انتخاب غیرمستقیم مورد استفاده قرار گیرد. بر همین اساس انتخاب غیرمستقیم عبارت از تغییر میانگین جامعه برای یک صفت از طریق انتخاب برای صفت دیگر می‌باشد که با صفت مورد نظر همبستگی ژنتیکی دارد.

گاهی ممکن است ارزش ارثی یک صفت که رکوردگیری از آن مشکل بوده یا پرهزینه باشد، با استفاده از مشاهده روی صفت دیگری برآورد شود. البته، این در صورتی است که بین دو صفت همبستگی ژنتیکی وجود داشته باشد. با اطلاع از همبستگی بین صفات، می‌توان از کاهش عملکرد صفت همبسته جلوگیری یا اثر منفی آنرا محدود کرد. از سوی دیگر، این امکان وجود دارد که حتی بدون انجام انتخاب در مورد یک صفت، به دلیل وجود همبستگی مثبت آن با صفت دیگر، پاسخ همبسته یا بهبود ژنتیکی در صفت دوم را نیز بدست آورد. گاهی اوقات به این دلیل که نمی‌توان برای صفتی رکوردگیری و انتخاب مستقیم انجام داد، در این صورت با انتخاب روی صفت دیگری که با آن همبستگی ژنتیکی دارد، می‌توان به طور غیرمستقیم انتخاب انجام داد. البته، در صورتی انتخاب غیرمستقیم برای یک صفت ارجحیت خواهد داشت که از خود صفت موردنظر

رکوردی در اختیار نباشد. به عنوان مثال برای انتخاب روی صفات لاشه که نیاز به کشتار دام و تجزیه لاشه می‌باشد، از صفت همبسته از جمله صفات رشد جهت انتخاب و بهبود ژنتیکی صفات لاشه استفاده می‌شود. معمولاً صفات رشد و بازده غذایی، همبستگی ژنتیکی مثبتی دارند. به عنوان مثال صفات وزن بدن در سنین مختلف، با افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک همبستگی ژنتیکی مثبتی دارند. در حالی که بین صفات رشد و تولیدمثل، همبستگی ژنتیکی منفی وجود دارد. به این معنی است که با افزایش وزن بدن، عملکرد تولیدمثل کاهش می‌یابد. البته این مسئله در همه نژادها قابل تسری نیست و در برخی نژادها، همبستگی بین صفات رشد و تولیدمثل مثبت گزارش شده است. همچنین بین صفات رشد و مقاومت به بیماری، همبستگی ژنتیکی منفی دیده می‌شود. بنابراین در برنامه‌های انتخاب باید همبستگی ژنتیکی بین صفات به گونه‌ای در نظر گرفته شود که انتخاب در جهت بهبود یک صفت، سبب پاسخ منفی همبسته در سایر صفات نشود.

### استراتژی اصلاح نژادی

از مهمترین استراتژی‌های اصلاح نژاد گوسفند، می‌توان به برنامه هسته باز (شکل ۱۰)، هسته بسته (شکل ۱۱) و نر مرجع اشاره نمود. برنامه‌های هسته با تعداد محدودی از حیوانات ماده با برتری ژنتیکی مشخص می‌شوند. در

بسیاری از کشورها، سیستم اصلاح نژاد هسته‌ای را به عنوان یک برنامه مناسب برای پیشرفت ژنتیکی می‌دانند (Kosgey and Okeyo, 2007). این سیستم از یک گله حیوانات ممتاز (هسته) و یک یا چند گله مرتبط (پایه) تشکیل می‌شود. در طرح‌های اصلاح نژاد هسته‌ای فرض می‌شود که واریانس‌های ژنتیکی جامعه ثابت می‌باشد. در هسته‌های بسته، تبادلات ژنتیکی تنها در یک جهت انجام می‌گیرد و هیچ جریان ژنی از لایه‌های پایین به هسته وجود ندارد، اما در هسته باز، جریان ژنی دو طرفه است و از حیوانات ممتاز لایه پایه به عنوان بخشی از جایگزین‌های هسته استفاده می‌شود. در طرح هسته بسته، چگونگی فائق آمدن بر مشکل اندازه جمعیت موثر و کاهش همخوانی بیان نشده و جریان ژنی فقط در آن به شکل خروجی است.

ابراهیمیان و همکاران (۱۳۹۱) اثر تغییر نرخ انتقال قوچ از هسته به پایه و نیز میش از پایه به هسته در گوسفند نژاد مغانی را بررسی کردند و دریافتند که در صورتی که ۷۵ درصد قوچ‌های پایه از هسته تأمین شوند و نیز ۲۵ درصد میش‌های مورد نیاز برای جایگزینی در هسته، از جمعیت پایه آورده شوند، حداکثر پیشرفت ژنتیکی سالانه حاصل می‌شود. در تحقیق دیگری در ایران، با افزایش اندازه هسته تا ۱۱/۷ درصد از کل جمعیت، پیشرفت ژنتیکی افزایش یافت (عسگری همت و همکاران، ۱۳۹۱). در بیشتر مطالعاتی که طرح‌های هسته باز و هسته بسته را با هم

مقایسه کرده‌اند، سیستم‌های باز اصلاح نژاد در مقایسه با سیستم هسته بسته، پیشرفت ژنتیکی بیشتر و همخوانی کمتری ایجاد نموده‌اند. بیشترین پیشرفت ژنتیکی زمانی به دست می‌آید که اندازه هسته بین ۱۰ تا ۱۵ درصد کل جمعیت نژاد باشد و نیمی از ماده‌های جایگزین در هسته از جمعیت پایه انتخاب گردند. به نظر می‌رسد یکی از روش‌های بهبود صحت و پیشرفت ژنتیکی در گوسفند استفاده از آزمون نتاج باشد. اما برخلاف گاو بخش اعظمی از گله جهت پروار و فروش از سیستم خارج می‌شوند و عملاً امکان رکوردگیری از بین می‌رود.

عباسی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش نمودند که در گوسفند بلوچی پیشرفت ژنتیکی حاصل از اجرای برنامه اصلاح نژاد نر مرجع برای کلیه صفات مورد مطالعه، بیشتر از گله مولد باز و بسته می‌باشد. میانگین افزایش سالانه ضریب همخوانی در برنامه‌های گله مولد بسته، گله مولد باز و نر مرجع به ترتیب ۰/۰۹۵، ۰/۲۴۷ و ۰/۱۷۵ درصد محاسبه شده که ضریب همخوانی حاصل از اجرای برنامه گله مولد بسته باز کمتر از دو برنامه دیگر بوده است.

علاوه بر انتقال مواد ژنتیکی بین گله هسته و گله‌های مردمی به عنوان گله همکار هسته، لازم است بین گله‌های همکار با خودشان نیز انتقال مواد ژنتیکی تبادل شود که در این صورت ژن‌های مورد نظر با سرعت بیشتری به گله‌های مذکور منتقل خواهند شد. به دلیل پایین بودن تعداد

میش مولد در گله‌های هسته (ایستگاه‌ها) مشکل اندازه کوچک گله برقرار است که برای رفع آن نیاز است تا با چند گله مردمی همکاری شود (شکل ۱۲). در این صورت هم مشکل اندازه کم گله رفع می‌گردد و هم اقدام به انتقال مواد ژنتیکی برتر هسته به گله‌های مردمی می‌شود. معمولاً تعداد ۱۰ الی ۲۰ گله به عنوان پوسته دوم گله هسته کافی به نظر می‌رسد.

نکته‌ای که در اینجا حایز اهمیت است، انتخاب گله‌های همکار طرح هست که بر اساس چه معیارهایی انتخاب گردند. در نگاه اول به نظر می‌رسد، استفاده از دامداران خرده پا (کمتر از ۴۰ راس میش مولد) و انتقال مواد ژنتیکی به گله‌های آنها در برابر گله هسته مفید واقع گردد. برای این منظور، توجه به شرایط دامدار و اینکه آیا فعالیت گوسفندداری برای این افراد به عنوان یک فعالیت اصلی مطرح است یا خیر؟ ضروری است. اگر به انتخاب گله‌های کوچک به عنوان گله مشارکت‌کننده در اصلاح نژاد اقدام گردد، مشکلاتی از قبیل تغییر شغل دامدار به علت اقتصادی نبودن و فروختن کلیه دام‌های گله، از بین رفتن بخش زیادی از دام‌ها به دلایل مختلف و همچنین مشارکت کمتر گله موردنظر با سایر گله‌های مردمی و محدود بودن انتقال ژرم پلاسما به دلیل محدود بودن تعداد قوچ‌های گله به وجود آید. اما در این حالت هم شجره به راحتی قابل ثبت است و هم اینکه رکوردگیری با مشکل مواجه نخواهد

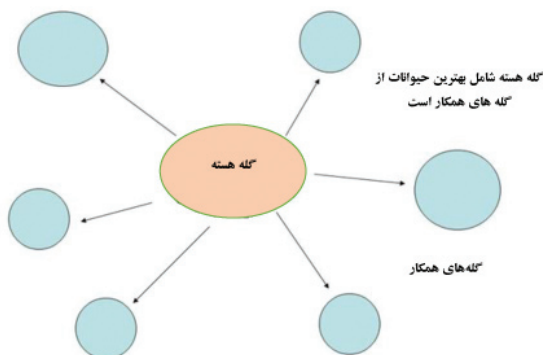
شد. از طرفی نیاز به تعداد کمتری قوچ در گله‌های مردمی می‌باشد. در حالت استفاده از گله کوچک، جهت حفظ تنوع مورد نیاز، باید تعداد گله‌های همکار را افزایش داد. در واقع جهت انتقال قوچ یا میش به گله‌ی هسته نیاز به ثبت شجره و رکورد داریم.



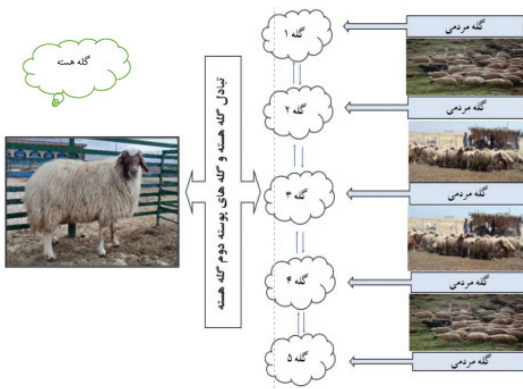
شکل ۱۰. طرح اصلاح نژادی هسته باز

استفاده از گله‌های خالص و بزرگ (بیشتر از ۲۰۰ راس میش مولد) در منطقه به عنوان پوسته دوم گله هسته می‌تواند به افزایش سرعت انتشار مواد ژنتیکی در گله‌های مردمی کمک نماید. در گله‌های بزرگتر که معمولاً از نظر اقتصادی مقرون به صرفه هستند، دامدار به مسایلی از قبیل اصلاح نژاد و افزایش تولید اهمیت داده و از طرف دیگر مشارکت بهتری از طرف دامدار صورت می‌گیرد. به علت بزرگ بودن گله و شناخته شده بودن آن در منطقه، اکثر دامداران خرده پا اقدام به خریداری قوچ از گله ایشان

نموده و یا به تبادل قوچ با آن دامدار می‌پردازند. همچنین اگر از گله‌های شاخص و برتر منطقه استفاده شود، تعداد گله کمتری را می‌توان به عنوان همکار انتخاب نمود، که در این صورت تنوع کاهش می‌یابد. اما در گله‌های بزرگ، مشکل کنترل آمیزش‌ها و رکوردگیری نیز وجود دارد. بنابراین گله‌هایی که حدود ۵۰ تا ۱۰۰ رأس می‌ش مولد دارند برای این کار مناسب‌تر هستند.



شکل ۱۰. طرح اصلاح نژادی هسته بسته  
(با توجه به جهت پیکان‌ها، انتقال مواد فقط از هسته به گله‌ها می‌باشد)



شکل ۱۱. تبادل مواد ژنتیکی بین گله هسته و گله‌های مردمی در طرح اصلاح نژاد گروهی گوسفند سنجابی (پیکان‌ها نشان‌دهنده انتقال قوچ هستند)

فاکتورهای مهمی که در طرح هسته باز باید رعایت گردد شامل؛ اندازه هسته: اندازه بهینه هسته تابعی از شدت انتخاب در نر و ماده است. در جمعیت گاو و گوسفند، بیشترین میزان افزایش پیشرفت ژنتیکی زمانی حاصل می‌شود که اندازه هسته ۵ تا ۱۰ درصد کل جمعیت باشد. با کاهش شدت انتخاب ماده و افزایش شدت انتخاب نر، اندازه هسته بهینه کاهش می‌یابد. در هسته‌های کوچکتر، نسل‌های بیشتری مورد نیاز است (عسگری همت و همکاران، ۱۳۹۱).

نرخ مهاجرت: طبق گفته شپرد (۱۹۹۱)، نرخ مهاجرت در طول دوره انتخاب متفاوت است تا پاسخ را به حداکثر برساند. نرخ مهاجرت ماده‌ها از گله‌های همکار به سمت هسته، برای مدت طولانی مطلوب است، اگر پاسخ به

انتخاب صفات در کوتاه مدت به حداکثر برسد.

معیارهای بهینه‌سازی: شامل میزان همخونی، اندازه موثر جمعیت هسته، پیشرفت ژنتیکی و بازده اقتصادی هستند.

مدل‌های طرح هسته باز: مدل جکسون و ترنر (۱۹۷۲)، مدل جیمز (۱۹۷۷) و مدل هاپکینز و جیمز (۱۹۷۷). (Bourdon, 1997).

مزیت اصلی طرح هسته باز این است که می‌توان آن را با همکاری دامداران کوچک یا بزرگ اجرا کرد و در واقع هر دوی آنها می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. با توجه به اینکه امکان انتقال دام برتر از گله‌های پایه به گله هسته وجود دارد، لذا چنین سیستمی امکان انعطاف‌پذیری در معرفی ژن‌های جدید از منابع خارج گله هسته را فراهم کرده و گله هسته را جوان نگه می‌دارد.

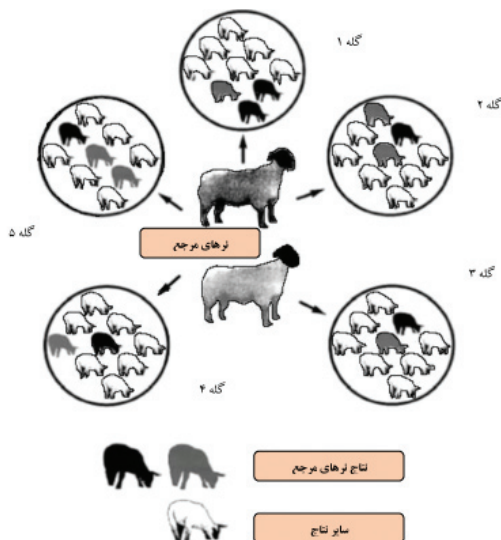
در طرح هسته باز، امکان بهبود سریع میانگین ژنتیکی هسته فراهم می‌شود. از آنجایی که شایستگی نرها بر اساس عملکرد تنی و ناتنی آنها ارزیابی می‌شود و نه براساس عملکرد فرزندان آنها، لذا فاصله نسل به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. اگرچه، دقت انتخاب بر اساس عملکرد تنی و ناتنی کمتر از آزمون نتاج است، اما مزایای کاهش فاصله نسل، بیشتر از کاهش دقت است. پیشرفت ژنتیکی در یک طرح هسته باز خوب، می‌تواند به اندازه‌ی پیشرفت ژنتیکی حاصل شده در برنامه آزمون نتاج باشد. از آنجایی که انتخاب و آزمایش در چند گله انجام می‌شود، کنترل بیشتری بر روی عوامل تعیین‌کننده تغییرات ژنتیکی یعنی

شدت انتخاب، فاصله نسل و دقت انتخاب امکان‌پذیر است (Shrivastava et al., 2018).

در گاو شیری با توجه به اینکه اطلاعات از گله‌های مختلف مردمی جمع‌آوری می‌شود و گوساله‌های به دنیا آمده اکثراً به پروسه تولید وارد می‌شوند، لذا عملکرد نتاج موجود است. اما در گله گوسفند ایستگاه بره‌های که جایگزین، نگهداری و مازاد بره‌ها به فروش می‌رسند. بنابراین رکوردگیری عملکرد فرزندان امکان‌پذیر نمی‌باشد. در صورت نگهداری و گرفتن رکورد هزینه‌های اضافی نیاز است. در روش هسته بسته ثبت اطلاعات شجره، رکوردگیری صفات، پیش‌بینی ارزش اصلاحی و انتخاب به طور کامل انجام می‌گیرد. ولی برای سایر دام‌های موجود در گله‌های اقماری، نیازی به جمع‌آوری اطلاعات و رکوردبرداری نیست. در واقع جریان ژنی یک‌طرفه و تنها از هسته نر مرجع به گله‌های اقماری است. بهبود ژنتیکی در گله هسته، از طریق انتقال مولدهای نر و یا اسپرم نرهای هسته به گله‌های اقماری انتقال می‌یابد. افراد تشکیل‌دهنده هسته، باید از نظر شایستگی ژنتیکی بهترین باشند. از تعداد زیادی گله جمع‌آوری شوند. در ابتدا سیستم از دو لایه، هسته و گله‌های اقماری تشکیل شود. سپس این سیستم به سه لایه هسته، گله‌های تکثیرکننده و گله‌های تجاری افزایش می‌یابد. اگر برنامه اصلاح نژاد در ابتدا با هسته بسته شروع و سپس به هسته باز تبدیل گردد، بهترین حالت

است. در روش هسته بسته برای کنترل همخونی و اثرات ناشی از آن نیاز است تا آمیزش‌ها کنترل شده و با کمترین رابطه خویشاوندی اتفاق بیافتد و اندازه گله نسبت به روش هسته باز نیاز است تا بزرگتر باشد.

در روش نر مرجع (شکل ۱۳)، هر سال تعدادی نر مرجع جدید انتخاب خواهد شد. پرورش‌دهندگان در برنامه خود، حداقل ۱۵ میش ثبت شده را به هر قوچ مرجع اختصاص خواهند داد. نتاج گرفته شده از نرهای مرجع با توجه به موجودی گله، ثبت شده و با پدر(های) گله پرورش داده می‌شوند. سپس وارد برنامه نظارت نر مرجع شده و از بره‌های به دنیا آمده، رکوردگیری منظم انجام می‌شود.



شکل ۱۳. استراتژی نر مرجع در برنامه اصلاح نژاد گوسفند

در استراتژی نر مرجع علاوه بر توزیع قوچ در بیشتر گله‌ها، از تلقیح مصنوعی اسپرم قوچ‌های مرجع در میان گله‌های مختلف نیز استفاده می‌شود. توزیع قوچ‌های مرجع و تلقیح مصنوعی، سبب ایجاد ارتباط ژنتیکی بین گله‌ها می‌شود. علاوه بر ایجاد ارتباط ژنتیکی میان گله‌ها و افزایش صحت ارزیابی ژنتیکی بین گله‌ای، خود نرهای مرجع انتخاب شده نیز سبب پیشرفت ژنتیکی برای صفات موجود در هدف اصلاح نژاد می‌شوند. این تاثیر در زمانی که اندازه گله‌ها کوچکتر است بیشتر می‌باشد. تفاوت روش نر مرجع با روش هسته بسته در گستره استفاده از مواد ژنتیکی است. در روش نر مرجع همانند آنچه در گاو شیری اتفاق می‌افتد، نرهای ممتازی تولید می‌شود و هدف استفاده از آنها در کلیه گله‌های مردمی است که می‌تواند از طریق اسپرم‌گیری و تلقیح مصنوعی جهت سرعت بخشیدن به تکثیر مواد ژنتیکی استفاده نمود.

مراحل عملیات اجرایی استراتژی نر مرجع به صورت شامل (۱) انتخاب مجموعه‌ای از نرهای مرجع برای استفاده در میان گله‌های عضو بر اساس ارزش اصلاحی، شجره، شکل ظاهری بدن و نوع نژاد (در برخی موارد اسپرم قوچ‌های منتخب بدون تغییر مالکیت قوچ جهت تلقیح مصنوعی خریداری می‌شوند، ۲) استفاده از ۲ یا ۳ نر مرجع در هر گله از طریق تلقیح مصنوعی و یا جفت‌گیری طبیعی (در گله‌هایی با گستردگی جغرافیایی زیاد تلقیح

مصنوعی با اسپرم تازه غیرعملی است و در این گله‌ها تلقیح مصنوعی لاپاراسکوپیک اسپرم منجمد اجرا می‌شود (حدود ۳۰ میش در هر گله با قوچ‌های مرجع جفت‌گیری می‌نمایند)، (۳) رکوردگیری صفات، (۴) ارزیابی ژنتیکی چند صفتی بین گله ای برای پیش‌بینی ارزش اصلاحی قوچ‌ها و میش‌های گله‌های مختلف (این ارزش‌های اصلاحی در میان گله‌ها و سال‌های مختلف قابل مقایسه می‌باشند)، (۵) استفاده از نتایج ارزیابی ژنتیکی برای انتخاب نرهای مرجع سال بعد و میش‌های جایگزین در گله‌های عضو (Simm et al., 2001).

### معیار انتخاب

صفاتی که براساس آنها انتخاب انجام می‌شود، باید دارای ویژگی‌هایی باشند که شامل: اندازه‌گیری آنها ساده و کم هزینه بوده و روی تعداد زیادی از دام‌ها قابل اندازه‌گیری باشد و نیز وراثت‌پذیری مناسبی داشته باشند. همچنین در ابتدای دوران زندگی دام قابل اندازه‌گیری بوده و همبستگی ژنتیکی بالایی با صفات تابع هدف انتخاب داشته باشند. زمانی که وراثت‌پذیری صفتی کم باشد، پیشرفت ژنتیکی برای آن صفت در طی انتخاب کند می‌باشد. این امر در مورد صفات تولیدمثل که وراثت‌پذیری پایینی دارند، دیده شده است. صفاتی که وراثت‌پذیری پایینی دارند، نیاز است تا عوامل محیطی برای آنها تصحیح

و بهبود یابد. در نژادهای گوشتی گوسفند، معمولاً یکی از صفات رشد و کارایی تبدیل غذا به عنوان معیار انتخاب در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال وزن بدن در شش ماهگی در برخی نژادها، به عنوان معیار انتخاب برای صفات رشد مدنظر بوده است. برای انتخاب گوسفندان گوشتی از نظر ظاهری باید به نکاتی چون پیشانی پهن، گردن کوتاه و عضلانی، سینه عمیق و عریض، پشت و کمر مستقیم و پهن، کپل کوتاه، ساق‌های درشت و ران‌های حجیم و عضلانی توجه نمود.

معیار انتخاب در گله‌های ایستگاه‌ها در طی سال‌های مختلف، مشخص نبوده است و در واقع انتخاب بر اساس ارزش اصلاحی صفات مختلف دام‌ها انجام نشده است. در گله‌های مردمی نیز انتخاب‌ها نه تنها ژنتیکی نبوده بلکه به دلیل عدم وجود اطلاعات، انتخاب فنوتیپی بر اساس عملکرد تولید و تولیدمثل نیز انجام نمی‌گردد. در اکثر گله‌های مردمی، خصوصیات ظاهری از قبیل تیپ، سلامت دام، رنگ، اندازه بدن، و اندازه دنبه مهم بوده است.

یکی از صفاتی که روی آن تاکید شده است صفت تولیدمثل ترکیبی کل وزن شیرگیری به ازای هر میش در معرض آمیزش به عنوان بازده خالص تولیدمثل، می‌باشد. این صفت ترکیبی از صفات میزان آبستنی، تعداد بچه در هر زایمان، زنده مانده میش، زنده مانده بچه تا شیرگیری و وزن شیرگیری بچه ها می‌باشد. کل وزن شیرگیری به

ازای هر میش در معرض آمیزش و وزن بدن میش هنگام آمیزش، کانداید‌های مناسبی برای انتخاب هستند اما به دلایلی قابل اعتماد نیست. با توجه به اینکه بره‌ها در سن شیرگیری، رکوردی برای این صفت ندارند و نتاجی هم ندارند و تنها منبع اطلاعاتی، متوسط والدینش می‌باشد، لذا ارزش اصلاحی بره مساوی با متوسط ارزش اصلاحی پدر و مادرش است که دو مشکل عمده به وجود می‌آید که شامل افزایش همخونی در گله و کاهش صحت برآورد ارزش اصلاحی می‌باشد. معیار انتخاب را در این حالت، می‌توان به صورت معادله زیر تعریف نمود (وطن‌خواه، ۱۳۹۹):

ارزش اصلاحی وزن متابولیکی میش  $\times$  ضریب اقتصادی وزن بدن میش - ترکیب ارزش اصلاحی مستقیم و مادری برای وزن شیرگیری  $\times$  ضریب اقتصادی وزن شیرگیری = معیار انتخاب

### سیستم آمیزشی

سیستم آمیزش را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از روش‌ها برای تصمیم‌گیری در مورد انتخاب تعریف نمود. لذا محدودیتی در مورد سیستم‌های آمیزش وجود ندارد. برخی از سیستم‌های آمیزش بر اساس عملکرد خود دام می‌باشد که در واقع آمیزش بین حیوانات خاص است. این سیستم‌ها شامل آمیزش جور شده مثبت، جور شده منفی و آمیزش تصادفی هستند. گاهی آمیزش بر اساس مفهوم جامعه، بررسی می‌شود که در این حالت آمیزش داخل

نژاد و بین نژادها موضوعیت دارد. انتخاب داخل نژادها یا سویه‌ها در مورد ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند برقرار است.

در واقع انتخاب داخل نژاد و بین نژاد، دو تکنیک برای اصلاح نژاد دام را تشکیل می‌دهند. برای انتخاب داخل نژاد، واریانس ژنتیکی برای صفات شناسایی شده اهمیت داشته و هدف اصلی، پیشرفت ژنتیکی برای آن صفات در جمعیت است. در این حالت واریانس ژنتیکی صفت کاهش می‌یابد. این استراتژی در هر جمعیت دامی قابل اجرا است. هدف از این کار، افزایش میانگین شایستگی ژنتیکی یک جمعیت، برای افزایش بهره‌وری است (Bourdon, 1997). سازوکارهای عملی لازم در این استراتژی، اغلب شامل ثبت مشخصات، رکوردگیری، برآورد پارامترهای ژنتیکی، پیش‌بینی ارزش اصلاحی افراد جامعه و انتخاب افراد برتر برای تولیدمثل می‌باشد. استراتژی انتخاب داخل نژاد در ایران دارای محدودیت‌هایی بوده است که شامل کم بودن اندازه مؤثر جمعیت در بیشتر گله‌ها، وجود گله‌های تک پدری، عدم ثبت مشخصات و تشخیص هویت دام، عدم رکوردگیری و یا رکوردگیری نامناسب از عملکرد دام، عدم آموزش کشاورزان و سازمان‌ها برای رکوردگیری، زیرساخت‌های ضعیف سازمان‌ها و نهادهای مربوطه، بی‌سوادی، عدم مشارکت دامداران و کمبود دستگاه‌های اندازه‌گیری در جمعیت‌های کوچ رو می‌باشد که معمولاً

بستر مناسب برای جمع‌آوری اطلاعات شجره و رکوردهای عملکردی فراهم نیست.

### هم‌خونی

در برنامه‌های اصلاح نژادی، با توجه به اهداف اصلاحی، برنامه‌های آمیزشی خاصی طراحی می‌شود. برای مثال، می‌توان به آمیزش حیوانات خویشاوند و حتی هم‌خون برای ایجاد لاین‌های خالص و آمیخته‌گری به منظور کسب حداکثر تولید با استفاده از پدیده هتروزیس و یا ایجاد نژادهای جدید مختلف اشاره نمود. نظر به اینکه گله‌های اصلاح نژادی گوسفند در ایستگاه‌های تحقیقاتی اندازه کوچکی داشته و اکثراً گله‌های بسته‌ای هستند، لذا احتمال افزایش هم‌خونی در این جمعیت‌ها بالا بوده و نیاز است تا میزان هم‌خونی در این جمعیت‌ها محاسبه شود. تکمیل بودن شجره، اولویت اول در محاسبه میزان هم‌خونی این گله‌ها می‌باشد. در واقع در نتیجه استفاده بیش از حد از نرهای ممتاز، احتمال آمیزش افراد خویشاوند افزایش پیدا می‌کند که ممکن است سبب افزایش هم‌خونی در جمعیت‌های دامی شود.

هم‌خونی به آمیزش افرادی اطلاق می‌شود که رابطه خویشاوندی دارند. درجه نسبت بین افراد در یک جمعیت، به اندازه جمعیت بستگی داشته و از طریق تعداد اجداد احتمالی آنان بدست می‌آید. در یک جمعیت با موجودات

دو جنسی، هر فرد دارای یک جفت والد، دو جفت جد، چهار جفت جد بزرگ و ... می‌باشد و از  $t$  نسل به عقب  $t^2$  جد خواهد داشت. هر زوج افراد، بایستی از طریق یک یا چند جد، در گذشته کم و بیش دور به هم مرتبط باشند و هر چه اندازه جمعیت در نسل‌های قبلی کوچکتر باشد، جدهای مشترک کمتر دور خواهد بود یا تعداد آنها بیشتر خواهد بود. بنابراین در تلاقی زوج‌های یک جمعیت کوچک، نسبت خویشاوندی بسیار نزدیکتر از یک جمعیت بزرگ است (Falconer and Mackay, 1996).

میزان همخونی در یک جمعیت، تابعی از اندازه جمعیت و ساختار اصلاح نژادی آن می‌باشد. در اندازه جمعیت نامحدود، افراد به صورت تصادفی آمیزش می‌کنند و جریان‌های تکاملی نظیر جهش، مهاجرت و انتخاب اهمیت چندانی ندارد. لذا ساختار ژنتیکی جمعیت به همان شکل نسل قبل، باقی می‌ماند. در این حالت به علت اندازه بزرگ جمعیت، احتمال آمیزش خویشاوندی پایین بوده و همخونی هیچ پیامدی نامطلوبی ندارد. از طرف دیگر در جمعیت با اندازه محدود، فراوانی ژن به طور تصادفی از نسلی به نسل دیگر به واسطه نمونه‌برداری گامتی محدود، در نوسان است (Caballero, 1994). معیار اندازه‌گیری همخونی، ضریب هم‌خونی است. این معیار با  $F$  نمایش داده می‌شود و احتمال یکسان بودن الل‌های یک موجود ناشی از منشأ مشترک را نشان می‌دهد (Wright, 1992).

توجه به اطلاعات شجره‌ای در محاسبه ضریب هم خونی در سال ۱۹۱۳ توسط پیرل<sup>۱</sup> آغاز گردید. در مورد محاسبه ضریب هم خونی با استفاده از اطلاعات شجره‌ای بررسی‌هایی به وسیله پیرل ارائه شده بود (Pearl, 1917). او ضریب هم خونی را ابداع کرد و فرمولی را برای محاسبه ضریب هم خونی نتاج در نسل  $n$  به واسطه آمیزش والدین آنها در نسل  $n-1$  را ارائه کرد:

$$Z_n = \frac{100(p_{n-1} - q_{n-1})}{p_{n-1}}$$

در این رابطه،  $p_{n-1}$  و  $q_{n-1}$  حداکثر تعداد ممکن و واقعی افراد مختلف در نسل  $n-1$  شجره نتاج و  $Z_n$  ضریب هم خونی برای افراد خاصی است. قاعده کلی در مشتق‌گیری از  $Z_n$  به این صورت است که  $p_{n-1}$  ارزش‌های ۲، ۴، ۱۶، ...،  $2^n$  که به ترتیب نشان‌دهنده تعداد والدین، پدربزرگ‌ها، ... و اجداد در نسل  $n$  است، را شامل می‌شود. به طور کلی  $q_{n-1}$  نسبت به  $p_{n-1}$  برای هم خون‌ها در مقایسه با حیوانات غیر هم‌خون، کوچکتر می‌باشد. با توجه به یافته‌های رایت (۱۹۹۲)، ضریب هم خونی پیرل برای ساختار شجره‌ای یکسان نیست. به عنوان مثال، ضریب هم خونی پیرل برای فرد تولید شده به وسیله آمیزش‌های پی در پی نخستین عموزاده‌ها، مانند افراد تولید شده به وسیله آمیزش لاین‌های مختلف که به وسیله آمیزش برادر-خواهری ایجاد شده‌اند، می‌باشد (Maiwashe, 2004).

---

1- Pearl

از آنجایی که شرایط جمعیت واقعی از شرایط جمعیت ایده‌آل انحراف دارد، بنابراین اندازه مؤثر جمعیت در این جمعیت‌ها می‌تواند تفاوت داشته باشد. عوامل متعددی در این انحراف نقش دارند که عبارتند از تعداد متفاوت مولدین نر و ماده، تعداد نامساوی مولدین در نسل‌های متوالی، و توزیع غیرتصادفی اندازه خانواده‌ها.

اطلاعات ناقص شجره، هم‌خونی تخمین زده شده را کاهش می‌دهد. تعیین افت ناشی از هم‌خونی به تخمین صحیح‌تری از هم‌خونی وابسته است. هم‌خونی ارزیابی ژنتیکی را تحت تاثیر قرار می‌دهد، شجره ناقص، مدل‌های حیوانی را که واریانس ژنتیکی افزایشی و غیرافزایشی را مدنظر قرار می‌دهند، دچار اشکال می‌کند. اطلاعات شجره ناقص، اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه پس‌روی هم‌خونی را محدود کرده و هم‌خونی حاصل از چنین اطلاعاتی، کمتر برآورد می‌شود. یک جد مشترک گمشده در چندین نسل عقب‌تر در شجره، اثر کمی روی هم‌خونی دارد، ولی جد گمشده نزدیک‌تر در شجره می‌تواند سبب تخمین پایین‌تر شود. در حالات وسیع‌تر که هم‌والد نر و هم‌والد ماده گمشده هستند، تعیین اجداد مشترک و تخمین میزان افزایش هموزیگوسیتی امکان‌پذیر نیست. در شجره کامل‌تر، هم‌خونی برآورد شده در روشی که متوسط روابط خویشاوندی برای اجداد گمشده در نظر گرفته می‌شود، با حالتی که اجداد گمشده در نظر گرفته نمی‌شود، یکسان

است. اما اگر شجره نقص داشته باشد، هم‌خونی برای حالت در نظر نگرفتن اجداد گمشده، تقریباً نصف تخمین حاصل از در نظر گرفتن متوسط روابط خویشاوندی برای اجداد گمشده است.

یکی از عوامل افزایش هم‌خونی، آمیزش حیوانات خویشاوند می‌باشد. ظهور اثرات هم‌خونی می‌تواند به سادگی پس از دو نسل جفتگیری حیوانات خویشاوند دیده شود. این نوع جفتگیری‌ها با رکوردبرداری صحیح شجره و اطلاع از میزان خویشاوندی‌های موجود در گله، قابل پیشگیری است. مهمترین انواع آمیزش‌ها در پستانداران، آمیزش برادر و خواهر تنی، برادر و خواهر ناتنی، نتاج و والد و آمیزش‌های برگشتی<sup>۱</sup> است. این نوع جفتگیری‌ها بعد از چند نسل، منجر به افزایش شدید هم‌خونی در جمعیت می‌شوند. زمان شروع ثبت شجره یک جمعیت بر میزان هم‌خونی موثر است. هر چه شجره به عقب باز گردد، شانس یافتن حیوانات خویشاوند بیشتر شده و در نتیجه، میزان هم‌خونی افزایش می‌یابد. با توجه به سطح کامل بودن شجره در بین نژادهای متفاوت، هم‌خونی با دقت‌های متفاوتی تخمین زده می‌شود.

فاصله نسلی، مقدار زمان مورد نیاز برای جایگزینی یک نسل با نسل بعد است. در جمعیت‌های بسته، فاصله نسلی می‌تواند به عنوان متوسط سن والدین به هنگام تولد نتاج

آنها تعریف شود. فاصله نسلی عاملی است که بر میزان افزایش هم‌خونی سالانه تاثیر می‌گذارد. هرچه فاصله نسلی کمتر باشد، میزان افزایش هم‌خونی سالانه افزایش می‌یابد. اگرچه استفاده از برنامه‌های انتخاب ژنتیکی به میزان زیادی پاسخ انتخاب سالیانه را افزایش می‌دهد، ولی متعاقبا به‌طور قابل توجهی میزان هم‌خونی هم افزایش می‌یابد. با پیشرفت روش‌های آماری و استفاده از مدل حیوانی و BLUP، که از اطلاعات شجره استفاده می‌کند، احتمال انتخاب حیوانات خویشاوند افزایش می‌یابد. چون احتمال خویشاوند بودن حیوانات دارای ارزش اصلاحی بالا، بیشتر از حیواناتی است که ارزش اصلاحی پایین‌تر دارند، خواهد بود. این امر منجر به افزایش هم‌خونی در بلندمدت خواهد شد. از طرف دیگر انتخاب، باعث تغییر اندازه خانواده و در نتیجه اندازه موثر جمعیت می‌شود. در جمعیت‌هایی که تحت انتخاب قرار دارند، انتخاب باعث افزایش واریانس اندازه خانواده می‌شود. در نتیجه اندازه موثر جمعیت، کوچکتر از اندازه جمعیت واقعی حیوانات شده و لذا مقدار هم‌خونی افزایش می‌یابد. یکی از آثار هم‌خونی، افزایش هموزیگوسیتی می‌باشد. این امر در نتیجه افزایش فراوانی آلل‌های مغلوب ایجاد می‌گردد. آمیزش خویشاوندی، هموزیگوت بودن نتاج را برای آن آلل افزایش می‌دهد؛ بنابراین هم‌خونی باعث می‌شود، نسبت جایگاه‌های هموزیگوت یک حیوان افزایش و در نتیجه نسبت جایگاه‌های هتروزیگوت آن حیوان

کاهش یابد. یکی دیگر از آثار هم‌خونی، ظهور آل‌های مغلوب نامطلوب است که بیشتر از سایر آثار هم‌خونی بارز می‌باشد. بیشتر گونه‌های حیوانی فراوانی کمی از ژن‌های کشنده و نیمه‌کشنده را به صورت مخفی در شکل هتروزیگوت حمل می‌کنند که بروز آنها در نتیجه هم‌خونی موجب تلفات می‌شود. این تلفات ممکن است در اوایل دوران جنینی و یا در اواخر دوران آبستنی برای جنین رخ دهد. چنانچه این ژن، نیمه کشنده باشد، ممکن است حیوان زنده بماند اما، این حیوان در آینده سودمندی لازم را نخواهد داشت. اگر چه اغلب نقص‌های ژنتیکی در جمعیت هم‌خون، توسط آل‌های مغلوب ایجاد می‌گردد اما، هم‌خونی خود باعث ایجاد آل‌های مغلوب مضر نمی‌شود. بلکه آل‌های مغلوب در جمعیت وجود داشته و هم‌خونی از طریق افزایش ژنوتیپ‌های هموزیگوت مغلوب، باعث بروز آنها در جمعیت می‌شود. هم‌خونی در یک جمعیت، منجر به کاهش واریانس ژنتیکی داخل یک فامیل یا لاین شده و در نتیجه باعث افزایش واریانس ژنتیکی، بین فامیل‌ها یا لاین‌ها می‌شود. به این فرآیند، توزیع مجدد واریانس ژنتیکی گفته می‌شود. افت ناشی از هم‌خونی شامل کاهش در محصولات دامی است و ناشی از افزایش هموزیگوسیتی در لوکوس‌ها می‌باشد. افت ناشی از هم‌خونی برای برخی از نژادهای گوسفند ایران بر اساس داده‌های حاصل از گله‌های ایستگاه‌های تحقیقاتی برآورد شده که نتایج آن در جدول

۹ ارائه شده است. بنا بر اطلاعات منتشر شده در ارتباط با همخونی و افت ناشی از همخونی در نژادهای داخلی گوسفند بیش از پیش اندازه کوچک گله‌ها و بروز همخونی در آنها محرز می‌باشد. لذا راهکارهایی چون تبدیل هسته بسته اصلاح نژاد به هسته باز و همچنین ورود ژرم پلاسما از گله‌های ممتاز مردمی به گله ایستگاه‌ها در این رابطه، مفید است. در راستای برنامه اصلاح نژاد گروهی، در برخی نژادهای گوسفند اقدام به ورود خون جدید به گله ایستگاه‌ها شده که سبب کاهش همخونی شده است و نیاز است تا این رویه در اکثر گله ایستگاه‌ها که دچار اندازه کوچک جمعیت و بروز همخونی شده‌اند، اجرا گردد.

**جدول ۹. افت ناشی از همخونی برای صفات اقتصادی برخی گوسفندان بومی کشور**

| منبع                            | افت ناشی از همخونی صفت (گرم به ازای یک درصد افزایش همخونی) |         |         |         |      | نژاد        |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|------|-------------|
|                                 | یکسالگی                                                    | ۹ ماهگی | ۶ ماهگی | شیرگیری | تولد |             |
| حسین‌زاده و همکاران، ۲۰۱۲       | -۱۵۹                                                       | -۴۵     | -۸۰     | ۵۷      | -۹   | مغانی       |
| قلی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۶        | -۱۳۱                                                       | -۱۰     | -۳۰     | -۱۰     | -۱   | بلوچی       |
| پانه و همکاران، ۲۰۱۹            | -۲۳/۷                                                      | -۴۴/۳   | -۱۴/۴   | -۳۲/۱   | -۳/۴ | ایران بلک   |
| اعتقادی و همکاران، ۲۰۱۶         | -                                                          | -       | ۲۰      | ۳۸      | ۵/۵  | گیلانی      |
| مرادی و همکاران، ۲۰۱۴           | -۷۵                                                        | -۸۳     | -۱۰۰    | -۶۶     | ۱/۲  | ماکونی      |
| یابری‌فرد و همکاران، ۲۰۱۴       | ۹۸                                                         | ۴       | ۴۸      | ۱۴      | ۶    | مهربان      |
| یگانه‌پور و همکاران، ۱۳۹۴       | -                                                          | -۴/۵    | -۲۴۷    | -۲۰/۳   | -۴   | لری         |
| راشدی ده صحرایی و همکاران، ۱۳۹۲ | -۲۳۴                                                       | -۱۹۲/۱  | -۲۸۳/۶  | -۱۰۹/۸  | -۰/۵ | لری بختیاری |

## استفاده از اطلاعات مولکولی در اصلاح نژاد گوسفند

اثر همه ژن‌های موثر بر صفات، کوچک نبوده و بعضی از ژن‌ها تاثیر بیشتری بر تنوع صفات دارند. یکی از روش‌های اصلاح نژاد، انتخاب دام‌های برتر به کمک نشانگرهای مولکولی است که با اختصاص دادن وزن بیشتری به ژن‌های با اثر بیشتر، می‌تواند موجب افزایش صحت پیش‌بینی ارزش اصلاحی شود. با توجه به وراثت‌پذیری پایین صفات تولیدمثل، استفاده از اطلاعات ژن‌های بزرگ اثر به عنوان یک ابزار کمکی، می‌تواند در بهبود صحت ارزش‌های اصلاحی و انتخاب صحیح دام‌های با پتانسیل ژنتیکی بالاتر، مورد استفاده قرار گیرد. در گوسفند تنوع زیادی از نظر پدیده چند قلو زایی در بین نژادهای مختلف، مشاهده شده است. در بعضی از نژادها، چندقلو زایی و میزان تخمک گذاری می‌تواند تحت تاثیر ژن‌های با اثر عمده باشد (Meuwissen and Goddard, 1996). از جمله ژن‌های بزرگ اثر روی چندقلو زایی شامل FecB است که در پروژه‌ای تحقیقاتی در دانشگاه زنجان، به گوسفند نژاد افشاری منتقل شده است.

اولین بار در سال ۱۹۸۲ در نیوزیلند، فتوتیپ چند قلو زایی در یکی از میش‌های برولامرینو با مجموع ۳۳ بره مشاهده شد. در سال ۱۹۹۴ مونت گومری و همکاران، این ژن را بروی کروموزوم ۶ گوسفند مرتبط با دو نشانگر ریزماهواره گزارش نمودند. مطالعات برای شناسایی دقیق

ژن مورد نظر ادامه یافت و در نهایت در سال ۲۰۰۱ سه گروه به طور همزمان علت بروز چنین فتوتیپی را جهش تک نوکلئوتیدی ژنی بنام BMPR1B اعلام کردند. به ازاء هر آلل از این ژن در هر میش حامل، بطور میانگین یک بره بیشتر و با دو کپی از این ژن (ژنوتیپ هموزیگوت BB) ۱/۵ بره بیشتر در هر زایمان مشاهده می‌شود. این ژن بخاطر اینکه در نژاد برولا بروز کرد Fecundity Booroola یا FecB نام گرفت. بدلیل پایین بودن وارث‌پذیری صفات باروری و کارآیی پایین انتخاب در این صفات، پروژه‌های وارد نمودن این ژن به تعدادی از نژادهای مهم گوشتی و شیری در برخی کشورها تعریف و اجرا گردید (Walling et al., 2000).

باید توجه نمود که در کشور ایران، نژادهای بومی گوسفند بر اساس تعداد و تنوع آن، ویژگی‌های خاص نظام دامپروری همچون ساختار سنتی زندگی عشایری و روستایی و نیز فرهنگ غذایی و اعتقادی مردم، جزو لاینفک دامپروری مطرح بوده و هدف اصلی از پرورش گوسفند در ایران، تولید گوشت می‌باشد. از دیدگاه اصلاح نژادی برای بالا بردن بهره‌وری در سیستم‌های پرورشی با هدف تولید گوشت، باید استفاده از نژادهای مستعد گوشتی و یا افزایش توان تولیدمثلی و تعداد بره در هر زایمان مدنظر قرار گیرد.

## آمیخته‌گری و سنتز نژاد در شرایط ایستگاه تحقیقاتی

آمیخته‌گری زمانی اتفاق می‌افتد که دو نژاد مختلف گوسفند با یکدیگر جفت‌گیری کنند. غالباً تولیدکنندگان به دلیل امتحان نژادهای مختلف از نظر سود اقتصادی، اقدام به آمیخته‌گری می‌کنند. در دنیا نژادهای متنوعی از گوسفند وجود دارد. همچنین نژادهای زیادی هم از آنها سنتز شده است که دارای ویژگی‌های تولیدی و تولیدمثلی مطلوبی هستند. دامداران تمایل دارند که از قوچ نژاد جدید برای جفت‌گیری میش‌های خود استفاده کنند که نتیجه کاملاً متفاوتی را در بره‌ها ایجاد می‌کند.

آمیخته‌گری در برخی موارد ضرورت دارد و می‌توان به عنوان راه حل اصلی در بهبود تولید بهره‌برداری نمود. در جایی که ارزیابی ژنتیکی مناسب به دلایل مختلف انجام نشده است و برنامه اصلاح نژاد دام بومی یا امکان‌پذیر نبوده و یا انجام نشده است می‌توان از آمیخته‌گری استفاده نمود. همچنین برای بهبود صفاتی که وراثت‌پذیری پایین و متعاقباً پاسخ به انتخاب ضعیفی دارند آمیخته‌گری راه‌حل مناسبی است. به طور کلی از آمیخته‌گری می‌توان به طور موثر برای انجام موارد زیر استفاده کرد:

بهبود عملکرد کل سیستم تولید با استفاده از ویژگی نژادهای مکمل: اغلب این کار با استفاده از نژادهایی که برای پایه مادری استفاده می‌شود و نژادهای انتهایی برای پایه پدری که به عنوان قوچ استفاده می‌شود.

برای ارتقاء به یک نژاد خالص متفاوت: بسیاری از تولیدکنندگان از این روش برای تغییر نژاد استفاده می‌کنند. گاهی اوقات یک نژاد تولید پایینی داشته و از طرفی سازگاری به شرایط پرورش خاصی دارد لذا استفاده از نژادهایی که سبب افزایش تولید آنها شوند در دستور کار دامدار خواهد بود تا هم سازگاری دام حفظ شود و هم تولید آن افزایش یابد.

به عنوان یک گام در ایجاد یک نژاد سنتز شده جدید: نژادهای جدید عموماً از ترکیبی از نژادهای موجود تشکیل شده اند بنابراین آمیخته‌گری اولین مرحله در ایجاد نژاد جدید است. معرفی یک ژن واحد به نژاد موجود: نمونه‌ای از آن، انتقال FecB به گوسفند نژاد افشاری است.

برای استفاده از هتروزیس: هتروزیس یا هیبرید ویگور به افزایش توان تولیدی نتاج که با آمیزش افراد غیرخویشاوند بوجود می‌آید و نسبت به متوسط والدین عملکرد بالاتری نشان می‌دهند، اطلاق می‌شود. اگر عملکرد نتایج بهتر از میانگین والدین باشد آن را هتروزیس مثبت (هیبرید ویگور) و اگر کمتر باشد هتروزیس منفی می‌گویند. هنگامی که دو حیوان با یکدیگر تلاقی داده می‌شوند، انتظار می‌رود که عملکرد فرزندان متوسط عملکرد والدین باشد. اصطلاح هتروزیس به افزایش عملکرد فرزندان نسبت به میانگین والدین است که هنگام تلاقی دو نژاد مختلف بدست خواهد آمد. هتروزیس برعکس هم‌خونی است. این امر به حیواناتی

منجر می‌شود که عملکرد بالاتری دارند. قابل توجه‌ترین اثر هتروزیس در صفات تولیدمثل و ماندگاری مشاهده می‌شود. بسیاری از تولیدکنندگان برای افزایش اثر بخشی سیستم تولید، دو یا چند نژاد را با هم آمیخته می‌کنند. مهم‌ترین بخش این سیستم، برنامه‌ریزی برای نحوه تولید بره‌های میش جایگزین است.

در برخی ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش گوسفند، اقدام به آمیخته‌گری با نژادهای داخلی و خارجی شده است که به صورت تلاقی پایانی و جعت عرضه به بازار انجام شده است در برخی نیز به نسل‌های دوم و سوم کشیده شده و هدف تثبیت یک ژن بزرگ اثر یا سنتز نژاد بوده است. در اکثر این آمیخته‌گری‌ها برای تولید گوشت در نژادهای داخلی، از گوسفند نژاد شال به عنوان پایه پدری استفاده شده است. در طی سال‌های گذشته، جهت بهبود تولیدمثل و چندقلوزایی (شکل ۱۴) در نژادهای بومی، اقدام به آمیخته‌گری برخی نژادهای بومی مانند افشاری، لری بختیاری، سنجابی و چند نژاد دیگر بومی با نژاد رومانف شده است که نتایج آنها در برخی موارد رضایت‌بخش (شکل ۱۵) و در برخی دیگر راضی‌کننده نبوده است.



شکل ۱۴. میش آمیخته لری بختیاری-رومانف با سه بره

به نظر می‌رسد با توجه به درجه خلوص گوسفندان نژادهای بومی در ایستگاه‌های تحقیقاتی، استفاده از طرح آمیخته‌گری به منظور تولید گوشت به صورت ترمینال کراس مفید به نظر برسد که نیاز به بررسی بیشتری در این زمینه می‌باشد. یک بحث دیگر در ارتباط با آمیخته‌های خارجی-داخلی، بازارپسندی گوشت آنها است. نظر به اینکه ذائقه مردم به سمت مصرف گوشت نژادهای داخلی و بومی گرایش دارد، لذا ترکیب نژادی که سبب تغییر ترکیبات لاشه دام می‌گردد، معمولاً مورد پسند عامه مردم نمی‌باشد. اگرچه لازم است تا تغییرات ترکیب لاشه و همچنین خصوصیات حسی لاشه بررسی گردد. یک نمونه از این آمیخته‌ها استفاده از نژاد رومانف روسی است که بدون دنبه می‌باشد. آمیخته‌های رومانف دنبه نداشته از طرفی چربی لاشه کمتری نیز دارند. در بیشتر نقاط کشور

لاشه گوسفند را با دنبه شناخته و مورد پسند می‌باشد و حذف دنبه با آمیخته‌گری مورد استقبال قرار نگرفته است. بنابراین در صورت رضایت بخش بودن نتایج آمیخته‌گری و افزایش تولید، جهت عامه‌پسند بودن محصولات تولیدی آمیخته نیاز است تا نسبت به مصرف گوشت این دام‌ها فرهنگ‌سازی صورت گیرد.

| رتوب                          |             | صفت                          |
|-------------------------------|-------------|------------------------------|
| لری بختیاری - رومانف کانادایی | لری بختیاری |                              |
| ۵۰/۳۳                         | ۵۰/۱۲       | وزن زنده (کیلوگرم)           |
| ۲۸/۰۷                         | ۲۷/۷۰       | وزن لاشه (کیلوگرم)           |
| ۵۵/۷۳                         | ۵۵/۱۵       | پازدهی لاشه (C)              |
| ۲۵/۹۴                         | ۲۳/۵۳       | وزن لاشه بدون چربی (کیلوگرم) |
| ۵۱/۵۱                         | ۴۶/۸۹       | پازدهی لاشه بدون چربی (C)    |
| ۲/۱۳                          | ۴/۱۷        | وزن کل چربی (کیلوگرم)        |
| ۷/۵۸                          | ۱۴/۹۰       | درصد کل چربی لاشه            |

شکل ۱۵. خصوصیات کمی و کیفی لاشه در بره‌های خالص لری بختیاری و بره‌های آمیخته لری بختیاری - رومانف کانادایی

استفاده از نژادهای خارجی زمانی مورد توجه قرار می‌گیرد که عملکرد حیوانات بومی را بیش از آستانه اختیاری ۳۰ درصد افزایش دهد. انتخاب استراتژی آمیخته‌گری نیز حائز اهمیت فراوانی است. عواملی چون ظرفیت ژنتیکی دام‌های اصلاح نژاد شده و دسترسی به مولدین بر انتخاب استراتژی موثر هستند. در واقع انتخاب استراتژی آمیخته‌گری تابعی از محدودیت‌های محیطی و دسترسی به مولدین برای آمیزش است (وطن‌خواه، ۱۴۰۰).

## ارزیابی نتایج آمیخته‌گری و سنتز نژاد در ایران

دو نژاد سنتزی شامل ایران بلک حاصل از دو نژاد بلوچی و کیوسی و آرمان حاصل از چهار نژاد کیوسی، سافوک، قزل و بلوچی در ایران معرفی شده است. برنامه ترکیب نژادی با اهداف شایستگی نژادها<sup>۱</sup> برای صفات اقتصادی مدنظر، قدرت تکمیل‌کنندگی نژادها<sup>۲</sup>، و برتری آمیخته‌گری<sup>۳</sup> عملیاتی می‌شوند.

نژاد ایران بلک که ترکیبی از دو نژاد بلوچی و کیوسی یونان است، به منظور افزایش بازده تولیدمثل و دوقلو زایی در گوسفند بلوچی سنتز شده است. اگر چه توفیقاتی در افزایش بازده تولیدمثل در این نژاد سنتز شده حاصل شده است، اما مشکلاتی از قبیل هم‌خونی به علت شدت انتخاب زیاد در قوچ‌ها، به وجود آمده است. پیشتر در بخش هم‌خونی در ارتباط با افت ناشی از هم‌خونی در صفات رشد و تولیدمثل این نژاد سنتزی بحث شده است. افزایش نرخ دوقلو زایی با روش‌های مختلف اصلاح نژادی، نیازمند بهبود توان مادری جهت تولیدشیر و همچنین عوامل محیطی دائمی مادری دارد. در نژادهای که مخصوصاً تولید شیر ضعیفی دارند، اهمیت موضوع بیشتر نمایان است.

حسین‌زاده (۱۳۹۷) نتایج حاصل از آمیخته‌گری گوسفند نژاد شال و رومانوف را گزارش نمود. میانگین وزن

1- Breed Merits

2- Breeds Complementary

3- Hybrid Vigor

بره‌ها، میانگین تولید پشم، سن بلوغ و نرخ چند قلوزایی در گوسفندان نژاد شال به ترتیب  $3/8$  کیلوگرم،  $0/9$  کیلوگرم، ۷ ماه و ۳۵ درصد و در گوسفند آمیخته شال و رومانوف به ترتیب  $3/9$  کیلوگرم،  $0/8$  کیلوگرم، ۴ ماه و ۶۵ درصد در دو معیار اول اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، در سن بلوغ و نرخ چندقلوزایی تفاوت معنادار بوده است. خجسته‌کی و همکاران (۱۳۹۵) در برنامه آمیخته‌گری میش‌های زندی با قوچ رومانوف عملکرد بره‌های دورگ و خالص زندی تا سن شیرگیری را بررسی نمودند. آمیخته‌گری میش‌های زندی با قوچ رومانوف منتج به تولید بره‌های دورگه‌ای با قدرت زنده‌مانی مناسب و سرعت رشد قبل از شیرگیری و وزن شیرگیری بالاتر نسبت به بره‌های زندی شد. لذا گزارش کردند که آمیخته‌گری کنترل شده با رعایت حفظ ذخایر ژنتیکی بومی می‌تواند به افزایش بازده تولید در واحدهای پرورش گوسفند کمک کند. روش لاپاراسکوپي برای باروری میش‌های زندی با اسپرم رومانوف بازده مناسبی نداشته و به منظور افزایش بازده آمیخته‌گری گوسفند زندی با رومانوف، شاید بهتر باشد تدابیر لازم برای استفاده مستقیم از قوچ‌های رومانوف در داخل کشور اندیشیده شود. کرمی و باقری (۱۳۹۹) عملکرد پروار و خصوصیات لاشه بره‌های لری بختیاری و آمیخته‌های رومانف X لری بختیاری را مقایسه نمودند. نتایج نشان داد که میانگین افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری و نیز وزن در سن ۱۰۰ روزگی

(پایان شیرگیری) در بره‌های آمیخته رومانف X لری بختیاری بیشتر از بره‌های لری بختیاری بود. اما میانگین افزایش وزن روزانه طی دوره پروار، وزن دوره پروار، مصرف خوراک، وزن لاشه و درصد دنبه بره‌های لری بختیاری بیشتر از آمیخته‌های رومانف X لری بختیاری بود. بره‌های نر، میانگین افزایش وزن روزانه دوره پروار بیشتر و ضریب تبدیل کمتری نسبت به بره‌های ماده داشتند. درصد دنبه و چربی لاشه بره‌های نر بیشتر از ماده‌ها بوده است. عملکرد قبل از شیرگیری بره‌های آمیخته از بره‌های لری بختیاری بهتر ولی عملکرد دوره پروار آنها کمتر مشاهده گردیده است. لذا به نظر می‌رسد پروار بره‌های لری بختیاری مناسب‌تر از آمیخته‌های لری بختیاری و رومانف در استان چهارمحال و بختیاری باشد.

### وضعیت موجود ایستگاه‌های اصلاح نژاد گوسفند

در ابتدای تاسیس ایستگاه‌های پرورش و اصلاح نژاد گوسفند برنامه مدونی تعریف شد، به صورتی که ابتدا هدف اصلاح نژاد باید بر اساس شرایط نژادی، منطقه محل پرورش و همچنین سیستم غالب پرورش گوسفند تعیین و سپس اقدام رکوردگیری و ثبت مشخصات و همچنین ارزیابی ژنتیکی دام‌های گله برای صفات هدف انتخاب صورت گرفت و برنامه انتخاب بر اساس ارزش اصلاحی

دام‌ها برای صفات مذکور صورت گرفت. جهت توزیع مواد ژنتیکی گله ایستگاه باید طرح اصلاح نژاد هسته باز اجرا شود. برای این منظور چندین گله به عنوان همکار گله هسته جهت تبادل قوچ و میش از منطقه انتخاب و به صورت مداوم همکاری شده است. طرح مذکور تحت عنوان طرح محوری قوچ در اکثر ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش گوسفند اجرا می‌شده است. بدین‌منظور می‌توان عنوان کرد که مواد ژنتیکی تولیدی گله ایستگاه در طول زمان به دام‌های منطقه منتقل و عملیات اصلاح نژاد جاری بوده است. بخشی از ایستگاه‌های تحقیقاتی پرورش و اصلاح نژاد گوسفند و بز تحت معاونت بهبود تولیدات دامی وزارت جهاد کشاورزی و بخشی نیز تحت مدیریت سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (تات) هستند. از جمله ایستگاه‌های زیر مجموعه سازمان تات که مربوط به پرورش و اصلاح نژاد گوسفند هستند شامل ایستگاه تحقیقاتی مهرگان (گوسفند سنجابی)، ایستگاه تحقیق و توسعه گاودشت (گوسفند زل)، ایستگاه تحقیقاتی صفی آباد دزفول (لری-بختیاری) در استان خوزستان، ایستگاه اسماعیل آباد قزوین (گوسفند شال) و ایستگاه علی‌آباد کمین (گوسفند کبوده شیراز) هستند. هدف اصلاح نژاد برای نژادهای نگهداری شده در این ایستگاه‌ها تعیین شده است. همچنین با توجه به برنامه محوری قوچ در سال‌های گذشته دامداران منطقه، با گله ایستگاه‌ها در ارتباط بوده

و به صورت ترویجی کوچ خریداری می‌کردند. در سال‌های اخیر به علت تغییر سیاست‌ها، برنامه ایجاد ترکیب ژنتیکی جدید با استفاده از نژاد رومانف به عنوان پایه پدری و ۱۳ نژاد بومی گوسفند به عنوان پایه مادری در دستور کار قرار گرفته است. ارزیابی‌های اولیه این برنامه نشان می‌دهد که متاسفانه پس از گذشت ۱۰ سال از اجرای برنامه، هیچ ترکیب ژنتیکی جدیدی ایجاد نشده است و اغلب آمیخته‌های تولید شده در سطح F1 و F2 باقی مانده‌اند. نتایج ارزیابی اولیه این آمیخته‌ها نشان می‌دهد که در سیستم‌های پرورشی بسته و نیمه بسته که از مدیریت تغذیه و بهداشت نسبتاً خوبی برخوردار بوده‌اند، آمیخته‌گری گوسفند بومی با نژاد خارجی رومانف تقریباً رضایت بخش بوده است. اما در سیستم‌های پرورشی باز و حتی مزرعه‌ای، نتایج بدست آمده از آمیخته‌ها مطلوب نبوده است. ضمن آنکه کیفیت گوشت آمیخته‌های تولید شده چندان مورد استقبال مصرف‌کنندگان قرار نگرفته است. لذا به نظر می‌رسد، قبل از شروع هر برنامه اصلاح نژادی در گوسفند، در وهله اول بایستی برنامه آمیخته‌گری بصورت کنترل شده در محیط‌های تحقیقاتی از جمله ایستگاه‌های پرورش و اصلاح نژاد گوسفند در قالب پروژه تحقیقاتی انجام گیرد و پس از ارزیابی آمیخته‌ها در نسل‌های مختلف و مقایسه آن با پایه‌های مادری و پدری، در صورت رضایت‌بخش بودن اقدام به توزیع ترکیب ژنتیکی جدید

در بین دامداران علاقمند نمود که متأسفانه این روند در برنامه ایجاد ترکیب نژادی جدید در گوسفندان بومی ایران اجرا نشده است و پیامد آن، آمیخته‌گری گسترده و کنترل نشده در کشور می‌باشد که علاوه بر ایجاد زیان اقتصادی به دامداران، باعث اختلاط نژادی زیادی در گله‌های مردمی شده است و تهدیدی جدی برای ذخائر ژنتیکی بومی کشور می‌باشد. به نظر می‌رسد توقف فعالیت‌های اصلاح نژادی در سال‌های ۱۳۹۱ با ورود نژادهای خارجی و آغاز پروژه‌های ترکیب نژادی با استفاده از نژادهای خارجی اتفاق افتاده باشد. این رویه تا جایی پیش رفته که رسالت اصلی ایستگاه‌های تحقیقاتی مبنی بر حفظ ذخایر ژنتیکی دام‌های بومی و سازگار و همچنین اصلاح نژاد در راستای بهبود وضعیت تولید و تولیدمثل آنها به فراموشی سپرده شود. لازم به ذکر است در چند سال اخیر برنامه اصلاح نژاد گروهی با مشارکت بهره‌برداران، با همکاری موسسه تحقیقات علوم دامی کشور و سازمان ایکاردا در استان‌های کرمانشاه، زنجان و قزوین برای سه نژاد بومی گوسفند شامل سنجابی، افشاری و شال طراحی و در حال انجام است. در راستای طرح اصلاح نژاد گروهی اقدام به تبادل قوچ با گله‌های مردمی شده و به منظور کاهش همخونی در گله‌های ایستگاه، اقدام به ورود قوچ و میش برتر از گله‌های مردمی به گله ایستگاه‌ها می‌شود. به طور کلی ۱۸ ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند (۱۲ ایستگاه)

و بز (۶ ایستگاه) زیر مجموعه معاونت امور دام وجود دارد که اطلاعات تکمیلی آن در جدول ۱۰ ارائه شده است. مالکیت ۸ ایستگاه گوسفند و بز به صورت اجاره‌ای از منابع طبیعی (۷ ایستگاه) و آستان قدس رضوی (۱ ایستگاه) هستند. کاهش فعالیت‌های اصلاح نژادی در ایستگاه‌های گوسفند، نگرانی‌هایی را در خصوص حفظ ذخایر ژنتیکی دام‌های بومی ایجاد کرده است، چرا که دام‌های موجود در ایستگاه‌ها، به صورت تصادفی و بسته آمیزش داشته و در این صورت احتمال افزایش همخونی و رانش ژنتیکی وجود دارد.

جدول ۱۰. اطلاعات ایستگاه‌های گوسفند و بز زیر مجموعه معاونت امور دام وزارت جهاد کشاورزی

| نام ایستگاه    | کد گله    | استان              | شهرستان   | مالکیت ایستگاه           | سال بهره برداری | نوع و نژاد دام      | مساحت ایستگاه (هکتار) | ظرفیت براساس پروانه بهره برداری (راس) |
|----------------|-----------|--------------------|-----------|--------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| عباس آباد      | ۹۶۳۰۰۰۵۲  | خراسان رضوی        | مشهد      | تعلک-واگذاری             | ۱۳۳۹            | گوسفند باجی         | ۳۰۰                   | ۳۰۰۰                                  |
| شیروان         |           | خراسان شمالی       | شیروان    | اجاره از منابع طبیعی     | ۱۳۶۳            | گوسفند کردی         | ۱۰                    | ۴۰۰                                   |
| سرخس           |           | خراسان رضوی        | سرخس      | اجاره از استان فارس رضوی | ۱۳۴۷            | گوسفند قره گل       | ۱۰                    | ۲۰۰۰                                  |
| دامغان         | ۲۰۹۴۱۹۲۱۶ | سمنان              | دامغان    | تعلک                     | ۱۳۷۱            | گوسفند سنگسری       | ۰/۵                   | ۱۰۰۰                                  |
| ورامین         | ۳۳۷۰۰۰۲۵۰ | تهران              | ورامین    | تعلک-واگذاری             | ۱۳۷۰            | گوسفند زاهدی        | ۲                     | ۱۰۰۰                                  |
| نوشی           |           | چهارمحال و بختیاری | شهرکرد    | تعلک-واگذاری             | ۱۳۶۸            | گوسفند لری بختیاری  | ۵                     | ۵۰۰                                   |
| شهرپایک        | ۸۱۵۰۲۱۶۸  | کرمان              | شهرپایک   | تعلک-واگذاری             | ۱۳۷۲            | گوسفند کرمانی       | ۴                     | ۱۰۰۰                                  |
| علی آباد       |           | فارس               | پاسارگاد  | اجاره از منابع طبیعی     | ۱۳۷۰            | گوسفند کبوده شیراز  | ۰/۵                   | ۵۰۰                                   |
| قرن میلادروپ   |           | آذربایجان غربی     | میلادروپ  | اجاره از منابع طبیعی     | ۱۳۷۲            | گوسفند قرن          | ۴                     | ۱۰۰۰                                  |
| ماکوئی         |           | آذربایجان غربی     | ماکو      | اجاره از منابع طبیعی     | ۱۳۶۸            | گوسفند ماکویی       | ۷                     | ۱۰۰۰                                  |
| چغندر آباد     |           | اردبیل             | بيله سوار | اجاره از منابع طبیعی     | ۱۳۷۷            | گوسفند هادلی        | ۳                     | ۲۰۰۰                                  |
| شیرنگ          | ۳۷۹۲۰۰۱۲۶ | گلستان             | علی آباد  | تعلک                     | ۱۳۷۲            | گوسفند زل و داللی   | ۲                     | ۵۰۰                                   |
| بز مرغوز       | ۱۳۶۹۰۰۲۴۲ | کردستان            | سنندج     | تعلک                     | ۱۳۵۷            | بز مرغوز            | ۴                     | ۵۰۰                                   |
| بز کرکی سرپیشه | ۳۹۷۹۰۰۲۹۲ | خراسان جنوبی       | سرپیشه    | اجاره از منابع طبیعی     | ۱۳۷۸            | بز کرکی جنوب خراسان | ۶                     | ۱۵۰۰                                  |
| بز رایجی بافت  | ۸۱۵۰۲۱۶۵  | کرمان              | بافت      | تعلک-واگذاری             | ۱۳۴۲            | بز رایجی            | ۱۸                    | ۱۵۰۰                                  |
| بز سنان اردکان | ۳۱۶۹۰۰۰۲۱ | یزد                | اردکان    | اجاره از منابع طبیعی     | ۱۳۷۴            | بز سنان             | ۱                     | ۲۵۰                                   |
| بز عدلی بوشر   |           | بوشر               | تنگستان   | تعلک                     | ۱۳۸۲            | بز عدلی             | ۵                     | ۵۰۰                                   |
| بز تالی باغو   |           | هرمزگان            | بندر عباس | تعلک                     | ۱۳۷۳            | بز تالی             | ۳                     | ۳۰۰                                   |

عملیات رکوردگیری در برخی از این ایستگاه‌ها در سال‌های اخیر انجام نشده و موجب بلا استفاده شدن اطلاعات قبلی به موازات تاسیس ایستگاه‌ها در کشور شده است. در برخی از ایستگاه‌ها جمعیت به اندازه‌ای کوچک شده که احتمالاً دچار رانش ژنتیکی و از حالت خلوص نژادی خارج گردیده‌اند. بنابراین لازم است تا راهکارهایی جهت برون رفت از وضعیت موجود اندیشیده شود. متأسفانه طرح محوری قوچ که در سال‌های ابتدایی با قوت به پیش می‌رفت نیز، در برخی ایستگاه‌ها به طور کامل متوقف شده است. اطلاعات مربوط به رکوردگیری ایستگاه‌های اصلاح نژاد گوسفند و بز زیر مجموعه معاونت امور دام بر اساس اطلاعات گرفته شده از سامانه اصلاح نژاد دام در سال ۱۳۹۷ در جدول ۱۱ نشان داده شده است.

جدول ۱۱. گزارش عملکرد استانی ایستگاه‌های زیر مجموعه معاونت امور دام

| نسل اول نر | نسل اول ماده | نسل شیر | رکورد زایش | رکورد تلقیح | رکورد فعلی | رکورد همزمانی | رکورد همزمانه | شناسنامه | نام استان                                                                      |
|------------|--------------|---------|------------|-------------|------------|---------------|---------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ۴,۶۳۳      | ۵,۳۶۲        | ۰       | ۲,۰۲۷      | ۲,۸۶۸       | ۳,۳۰۹      | ۳,۳۳۱         | ۱۳,۱۸۵        |          | همدان                                                                          |
| ۱,۲۴۲      | ۱,۲۴۷        | ۱,۳۷۵   | ۷۷۸        | ۱,۲۱۱       | ۰          | ۹۴۴           | ۳,۶۶۴         |          | تهران - ۲۵۰ - ۲۳۷۰۰ - ایستگاه خجیر (زندی)                                      |
| ۱          | ۱            | ۰       | ۰          | ۰           | ۰          | ۰             | ۲۱,۰۹۰        |          | خراسان جنوبی - ۳۹۲ - ۲۹۷۹۰ - ایستگاه پرورش بز کرکی                             |
| ۲,۱۴۵      | ۲,۱۱۹        | ۰       | ۶۱۸        | ۱,۰۵۷       | ۱,۰۶۰      | ۸۲            | ۷,۸۹۲         |          | خراسان رضوی - ۵۲ - ۹۶۳۰۰ - ایستگاه عباس آباد                                   |
| ۱,۲۳۰      | ۱,۴۴۹        | ۰       | ۰          | ۱,۵۰۴       | ۰          | ۰             | ۵,۱۳۰         |          | سمنان - ۱۶ - ۲۰۹۴۱۹۳۱۶ - ایستگاه پرورش قوچ                                     |
| ۴۸۶        | ۴۸۳          | ۰       | ۳۱         | ۳۲          | ۰          | ۰             | ۶,۵۴۵         |          | سنگری                                                                          |
| ۹۱۱        | ۹۰۸          | ۰       | ۶۰         | ۰           | ۰          | ۰             | ۳,۴۹۳         |          | کردستان - ۲۴۲ - ۱۲۶۹۰۰ - محله بز مورخ ایستگاه دامپروزی                         |
| ۸۶         | ۱۳۲          | ۰       | ۰          | ۰           | ۰          | ۲۴            | ۱,۰۷۴         |          | کرمان - ۲۱۶۵ - ۰۸۹۵۰ - ایستگاه بز کرکی راینی بافت                              |
| ۴۳۸        | ۴۵۲          | ۱       | ۲۶۳        | ۵۶۶         | ۶۰۸        | ۶۲۵           | ۲,۴۳۲         |          | کرمان - ۲۱۶۸ - ۰۸۹۵۰ - ایستگاه بزبان گوسفند کرمانی شهرپاک                      |
| ۳۳۸        | ۴۵۲          | ۱       | ۲۶۳        | ۵۶۶         | ۶۰۸        | ۶۲۵           | ۱,۰۷۴         |          | یزد - ۲۱ - ۲۱۶۱۰۰ - ایستگاه بز سلن (معاونت امور دام)                           |
| ۴۳۸        | ۴۵۲          | ۱       | ۲۶۳        | ۵۶۶         | ۶۰۸        | ۶۲۵           | ۲,۴۳۲         |          | گلستان - ۱۶ - ۲۷۱۰۰ - ایستگاه پرورش و اصلاح بزاد محمد (از و فانی استان گلستان) |

همانطور که در جدول ۱۱ مشاهده می‌شود رکورد همزمانی فحلی برای برخی از نژادها ثبت شده است. استفاد از همزمانی فحلی در گله‌های ایستگاه‌ها نیاز است مورد بررسی مجدد قرار گیرد.

### پیشنهادهای جهت احیای ایستگاه‌های اصلاح نژاد گوسفند و بز کشور

به منظور احیای ایستگاه‌های تحقیقاتی و بازگشت آنها به ریل اصلی خود که حفظ ذخیره ژنتیکی نژادهای بومی و اصلاح نژاد جهت بهبود صفات تولیدی و تولیدمثلی است، نیاز به طراحی برنامه مشخص می‌باشد. حفظ تنوع ژنتیکی و اصلاح نژاد دام دو مقوله متمایز و ضروری که در عین حال نقطه مقابل همدیگر نیز می‌باشند. هدف از اصلاح نژاد تغییر ساختار ژنتیکی حیوانات اهلی در راستای افزایش تولید است تا نیازهای ما را بهتر برآورده کنند. افزایش کمیت و کیفیت تولید، با انتخاب صفات مختلف در بین نژادها یا استفاده از تفاوت بین نژادها از طریق تلاقی، تشکیل یک نژاد جدید امکان‌پذیر است. بنابراین بهبود ژنتیکی در آینده، به تنوع ژنتیکی در داخل نژادها و بین نژادها بستگی دارد، لذا از دست دادن تنوع ژنتیکی، گزینه‌های موجود را برای برآورده کردن نیازهای آینده غیرقابل پیش‌بینی و محدود می‌کند. نیاز است تا برنامه اصلاح نژاد به گونه‌ای طراحی شود که در راستای افزایش

کمیت و کیفیت تولید و نیز حفظ تنوع ژنتیکی باشد که این مهم با تکنیک‌های اصلاح نژادی از قبیل اندازه موثر جمعیت، سیستم آمیزشی مناسب، و شدت انتخاب مناسب قابل حصول است.

از جمله راهکارهایی که می‌توان جهت برون رفت از وضعیت موجود برای ایستگاه‌های اصلاح نژاد گوسفند و بز کشور ارائه نمود شامل:

تامین اعتبار: لازمه هر گونه تغییر در سیستم‌های دامپروری، اعتبار مالی می‌باشد که برای تهیه نهاده‌های دامی بخصوص خوراک دام، نیروی کار، محل پرورش و تجهیزات مورد نیاز پرورش و مدیریت دام‌ها مورد نیاز است. با توجه به اینکه بیشتر ایستگاه‌های تحقیقاتی زمین زراعی نیز در اختیار دارند لذا نیاز به مدیریت منابع خواهد بود. این در حالی است که بخش زیادی از ایستگاه‌ها غیرفعال و یا واگذار شده‌اند.

انجمن‌های نژادی: یکی از راهکارها، ایجاد انجمن‌های نژادی برای هر یک از نژادهای بومی می‌باشد. این انجمن‌های نژادی که توسط نیروهای متخصص هر منطقه و دامداران پیشرو مدیریت می‌شوند، نیاز است اقدام به ایجاد شرکت دانش بنیان نموده و در قالب ارائه برنامه جامع اصلاح نژادی و بهبود مدیریت تغذیه و عملکرد تولیدمثلی، برای دریافت تسهیلات کم بهره توسط معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، مورد حمایت قرار گیرند. ایستگاه‌های

تحقیقاتی پرورش گوسفند در مجموعه معاونت امور تولیدات دامی و سازمان تات در قالب قراردادهای مشخص با تشریح تعهدات به شرکت‌های دانش بنیان واگذار شود. این شرکت‌های دانش بنیان موظف شوند که برنامه اصلاح نژادی ارائه شده را پس از ارزیابی و داوری متخصصین خبره، در سطح ایستگاه (در مرحله اول) و گله‌های مردمی (دامداران پیشرو) آن نژاد بومی اجرا نمایند. صحت داده‌های جمع‌آوری شده و نتایج اجرای برنامه اصلاح نژادی توسط شرکت دانش بنیان، مرحله به مرحله توسط افراد متخصص که به عنوان ناظر این پروژه‌ها هستند، ارزیابی شده و در صورت قابل قبول بودن عملیات اصلاح نژادی انجام شده، تخصیص‌های بعدی اعتبارات به این شرکت‌ها اعطا گردد. به هر حال یکی از مشکلات اصلی و شکست اغلب پروژه‌ها، ضعف نظارت می‌باشد که بایستی در این پروژه‌ها به صورت جدی پیگیری شود. در صورت رضایت بخش بودن نتایج برنامه اصلاح نژادی ایجاد شده، مشوق‌های مختلفی از جمله تخصیص نهاده‌های دامی با قیمت مناسب و تسهیلات بانکی با شرایط مناسب در اختیار این شرکت‌ها قرار گیرد. این شرکت‌های دانش بنیان که اعضای آن افراد متخصص و دامداران پیشرو همان منطقه هستند، در صورت موفقیت در اجرای برنامه اصلاح نژاد در هر یک از نژادهای بومی، امکان توسعه فعالیت‌ها و تحت پوشش قرار

دادن گله‌های مردمی بیشتری را داشته باشند. همچنین دولت کمک نماید و امکان ثبت این نژادهای اصلاح شده را فراهم نموده و حق مالکیت بهره‌برداری تجاری و مجوز فروش مواد ژنتیکی اصلاح شده با قیمت مناسب را به این شرکت‌ها اعطا نماید. برگزاری جشنواره‌های دام اصلاح شده برتر و ارزش‌گذاری دام‌ها بر اساس پتانسیل ژنتیکی و ارائه تسهیلات به دامداران مشارکت‌کننده در برنامه‌های اصلاح نژادی، از سایر اقداماتی است که می‌تواند به توسعه و بهره‌برداری مناسب از نژادهای بومی کمک شایانی نماید.

واگذاری به بخش خصوصی: استفاده از بخش خصوصی و به نوعی خصوصی سازی شرکت‌ها و بنگاه‌های دولتی مطابق اصل ۴۴ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران است و ایستگاه‌های اصلاح نژاد گوسفند و بز نیز به عنوان واحدهای عملیاتی از این قاعده مستثنی نیستند اما در راستای واگذاری آنها به بخش خصوصی نیاز است به شیوه‌ای باشد تا به هدف اصلی آنها لطمه وارد نشود. در صورتی که هدف، واگذاری به بخش خصوصی باشد نیاز است مسائل اصلاح نژاد دام‌ها نیز جزو مفاد واگذاری قرار گیرد. از جمله اینکه ثبت مشخصات و رکوردگیری، ارزیابی ژنتیکی، دنبال نمودن هدف اصلاح نژاد ویژه‌ای که توسط معاونت امور دام و موسسه تحقیقات علوم دامی کشور در قالب طرح تحقیقاتی تعیین گردیده است، انتقال قوچ و میش برتر به گله‌های مردمی و همچنین همکاری با برخی

گله‌های مردمی به جهت کاهش همخونی دام‌های گله ایستگاه و اجرای طرح اصلاح نژاد هسته باز و به طور کلی رصد نمودن اعمال اصلاح نژاد گله موجود مدنظر قرار گیرد. در برخی ایستگاه‌ها اقدام به واگذاری به بخش خصوصی شد از جمله آن ایستگاه اصلاح نژاد گوسفند کردی شیروان بود که با هدف حفظ، پرورش و اصلاح نژاد، اصلاح نژاد دام سبک منطقه، حفظ ترکیب گله وفق دستورالعمل‌های صادره از سوی معاونت بهبود تولیدات دامی اعلام شده است. براساس قرارداد مطروحه، بخش خصوصی در طول قرارداد موظف به افزایش سالیانه ۲۰ درصد جمعیت ژن دار مولد در گله، فروش ۶۰ راس قوچ (۲۰ راس ژن دار و ۴۰ راس بدون ژن) براساس نظر کارفرما، اجرای طرح تحقیقاتی و اصلاح نژادی، اختصاص ۳۰ درصد مبلغ حاصله از فروش دام‌های اصلاح شده (حداقل ۲۰ راس قوچ ژن دار، ۴۰ راس قوچ خالص کردی) مابین دامداران برای اجرای طرح‌های تحقیقاتی و اصلاح نژادی است.

هدف اصلاح نژاد: یکی از دلایل عدم موفقیت برنامه‌های اصلاح نژاد گوسفند در کشور نبودن هدف اصلاح نژاد مشخص و شاخص انتخاب مناسب است. بنابراین لازم است برای همه ایستگاه‌های اصلاح نژاد گوسفند هدف اصلاحی تعیین گردد و هدف اصلاحی باید به گونه‌ای باشد تا شرایط فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و ذائقه مردم در منطقه را پوشش دهد. همچنین نیاز است تا رکوردگیری و برنامه

انتخاب حتما براساس هدف تعیین شده انجام گردد و به صورت مداوم از طرف نهادهای بالا دستی پایش و نظارت دقیق صورت گیرد. اجرای طرح اصلاح نژادی هسته باز: در منابع مختلف توصیه شده است که در ابتدای کار اصلاح نژاد گوسفند و بز، سیستم به صورت بسته و پس از چند دوره انتخاب و حصول پیشرفت ژنتیکی، به سیستم هسته باز تغییر یابد. با توجه به اینکه تعداد دام‌های گله در ایستگاه‌ها حداقل است، بنابراین جهت جلوگیری از افزایش همخونی نیاز است، تا با گله‌های مردمی تبادل ژرم پلاسم صورت گیرد که در راستای اجرای طرح اصلاح نژادی هسته باز می‌باشد. برای این منظور نیاز است تا چند گله به‌صورت همکار با گله ایستگاه ارتباط ژنتیکی داشته باشند. گله‌های مذکور باید به گونه‌ای انتخاب شوند که به صورت پیوسته و در یک پروسه زمانی مشخص با گله ایستگاه همکاری و تبادل ژنتیکی داشته باشند. برای این منظور نیاز است تا دامدارن تحت پوشش را با مسایل مختلفی اعم از آموزش، کمک مالی و ... توجیه نمود. اندازه گله‌های همکار طرح نیز، بسیار مورد توجه بوده و در قسمت‌های پیشین در ارتباط با آن اطلاعات تفصیلی ارائه شده است. مدیریت پرورش و تغذیه مناسب دام‌های گله ایستگاه: پتانسیل ژنتیکی زمانی توان بروز دارد که دام از نظر تغذیه و مدیریت در مضيقه نباشد. بنابراین یکی از راهکارها استفاده از متخصصین امر جهت مدیریت بهتر تغذیه و بهداشت دام‌های گله ایستگاه‌ها

می‌باشد. شرایط پرورش دام‌های گله ایستگاه: یکی از اهداف اصلاح نژاد در گله‌های ایستگاه‌ها، اصلاح نژاد دام برای استفاده در سیستم پرورش غالب منطقه است. محدود نمودن دام‌ها در داخل ایستگاه موجب می‌شود تا ژنتیک رفتاری دام‌ها دستخوش تغییر گردد که این پدیده سبب اریبی نتایج اصلاح نژاد برای دام‌های منطقه خواهد شد. یکی از دلایل شبیه‌سازی شرایط پرورش منطقه موضوع سازگاری دام‌ها است. سازگاری دام‌های اصلاح شده در ایستگاه به شرایط گله‌های مردمی و سیستم پرورش غالب در هر منطقه بسیار حایز اهمیت بوده و می‌توان با اجرای سیستم هسته باز و انتخاب دام‌های برتر از گله‌های مردمی و ایستگاه، تا حدودی به رفع این مشکل اقدام نمود، چراکه در نظر نگرفتن موضوع سازگاری، می‌تواند تمام زحمات انجام شده برای اصلاح نژاد در شرایط ایستگاهی را به خطر اندازد. هدفمند نمودن طرح‌های تحقیقاتی در ایستگاه‌ها: اصلاح نژاد پروسه زمان‌بری بوده و دارای روش‌های متنوع می‌باشد بنابراین تعریف طرح‌های تحقیقاتی در خلال انجام پروژه اصلاح نژاد، سبب بهبود پاسخ ژنتیکی دام‌ها و نمود پیدا کردن نتایج آن می‌شود.

تداوم برنامه‌های ترویجی: یکی از اهداف اصلی ایستگاه‌های اصلاح نژاد دام، ترویج دام‌های برتر به گله‌های مردمی و در واقع تکثیر ژن‌های برتر تجمع یافته در آن نژاد است. بنابراین یک برنامه اصلاح نژاد زمانی موفق خواهد

بود که بخش بیشتری از برتری ژنتیکی به دام‌های منطقه تکثیر گردد. از جمله این برنامه برگزاری جشنواره قوچ‌های برتر در هر نژاد با مشارکت دامداران هر منطقه است که در گذشته هر چند ناقص وجود داشته ولی سال‌هاست که این برنامه‌ها نیز به فراموشی سپرده شده است. برگزاری جشنواره قوچ برتر دو مزیت اصلی دارد که شامل ایجاد انگیزه در دامداران و اهمیت دادن آنها به مسائل اصلاح نژادی گله خود و شناسایی گله‌های ممتاز جهت همکاری با گله ایستگاه می‌باشد.

استفاده از اطلاعات مولکولی در برنامه اصلاح نژاد: اطلاعات مولکولی برای صفات اقتصادی جز لاینفک برنامه‌های اصلاح نژادی می‌باشند. تلفیق اطلاعات مولکولی سبب افزایش دقت برآورد پارامترهای ژنتیکی و انتخاب خواهد شد. برای این منظور استفاده از پتانسیل آزمایشگاهی موسسات و مراکز ذیربط و نیز دانشگاه‌ها و تعریف طرح‌های تحقیقاتی در این زمینه مورد نظر خواهد بود که نیاز به اعتبار تحقیقاتی دارد و به نوعی به مورد اول باز می‌گردد. استفاده از ظرفیت دانشجویان: در این راستا می‌توان با هدایت کارآموزی دانشجویان در ایستگاه‌ها و گله‌های تحت پوشش حداکثر بهره‌وری از نیروی انسانی دریافت نمود. برای این منظور دانشگاه‌ها موظف شوند، با حمایت مالی از پروژه‌های تحقیقاتی مشترک با ایستگاه‌ها و مشارکت در عملیات رکوردبرداری و ثبت شجره توسط

دانشجویان، از این ظرفیت موجود در ایستگاه‌ها، در جهت توانمندسازی دانشجویان و انجام پایان نامه و رساله در محیط‌های ایستگاهی نمایند. ظرفیت بسیج سازندگی: استفاده از ظرفیت بسیج سازندگی در رکوردگیری و مدیریت گله‌های تحت پوشش بسیار سازنده خواهد بود. کما اینکه در حال حاضر بسیج سازندگی در امر پرورش نیمچه و توزیع در مناطق روستایی و عشایری در نقاط مختلف کشور نقش اساسی ایفا می‌نماید. سیستم ثبت اطلاعات: حتی‌الامکان از سیستم‌های برخط و نوین ثبت اطلاعات و رکوردگیری در گوسفند و بز استفاده شود و همچنین شناسنامه ملی برای گوسفند طراحی و تدوین گردد. به عنوان مثال می‌توان اپلیکیشن‌های با کاربری ساده در زمینه ثبت رکورد و شجره در گوشی‌های هوشمند طراحی نمود که براحتی توسط دامداران قابل اجرا باشد. به طوری که هر دامدار پس از آموزش لازم، بتواند براحتی وقایع گله خود و اطلاعات مورد نیاز را در این اپلیکیشن ثبت کرده و برای سامانه‌های اطلاعاتی طراحی شده ارسال نمود.

## خلاصه مطالب

کشور ایران دارای نژادهای مختلف گوسفند است که هر کدام به شرایط منطقه پرورشی خود سازگاری پیدا نموده‌اند. وجود نژادهای مختلف گوسفند یک موهبت الهی در زمینه ذخیره ژنتیکی موجود است. با توجه به رشد روزافزون جمعیت و نیاز به پروتئین حیوانی و خصوصاً به علت ذائقه مردم ایران در مصرف گوشت گوسفند نیاز است تا نسبت به اصلاح نژاد گوسفندان بومی ایران در جهت بهبود عملکرد متناسب با سازگاری و منابع در دسترس آنها اقدام شود. اولین قدم ایجاد گله‌های هسته اصلاح نژادی در قالب ایستگاه تحقیقاتی و تعیین هدف اصلاح نژاد با تکیه بر فرهنگ، آداب و اقتصاد منطقه موردنظر است. برای دام‌های گله هسته، هویت بخشی صورت می‌گیرد و به نوعی رکوردگیری، ثبت مشخصات و ثبت شجره انجام می‌شود. سپس استراتژی اصلاح نژادی و هدف اصلاح نژاد تعریف می‌شود و اقدام به ارزیابی ژنتیکی و انتخاب دام‌های برتر شده و پاسخ به انتخاب برای صفات مختلف اقتصادی نژاد مورد نظر، کسب خواهد شد. پس از رسیدن به دام‌های برتر از نظر ژنتیکی، اقدام به تکثیر آنها در گله‌های مردمی و ارزیابی عملکرد در سطح جمعیت موردنظر، می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** گوسفند، اصلاح نژاد، صفات اقتصادی، ایستگاه‌های تحقیقاتی

## منابع

- ۱- احمدپناه، جواد، ساورسغلی، سیما، جوانروح علی آباد، علی، صفری، عباس. ۱۴۰۰. برآورد ضرایب اقتصادی صفات مهم گوسفند نژاد سنجابی در سیستم پرورش روستایی. محیط‌زیست جانوری. در حال چاپ.
- ۲- بی نام. ۱۳۹۹. آمارنامه کشاورزی جلد دوم. وزارت جهاد کشاورزی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۴۸۰ ص.
- ۳- جعفری، مجید. ۱۳۹۷. برنامه مدیریت پرورش گوسفند در استان خراسان رضوی، گزارش معاونت بهبود تولیدات دامی، سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی. ۵۸ ص.
- ۴- حسین‌زاده، امیرحسین. ۱۳۹۷. نتایج حاصل از آمیخته‌گری گوسفند نژاد شال و رومانوف. تحقیقات آزمایشگاهی دامپزشکی. ۱: ۱۶۴ تا ۱۶۹.
- ۵- خجسته‌کی، مهدی، یگانه پرست، محمد، کلانتر نیستانکی، مجید. ۱۳۹۵. بررسی آمیخته‌گری میش‌های زندی با قوچ رومانوف و مقایسه عملکرد بره‌های دورگ و خالص زندی تا سن شیرگیری. پژوهش در نشخوارکنندگان. ۴(۲): ۱۳۳-۱۴۴.
- ۶- زکی‌زاده، سونیا، اسماعیل خانیان، سعید. ۱۳۹۹. وضعیت اصلاح نژاد گوسفند در کشور. گزارش علمی - فنی. گروه فناوری اطلاعات موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.
- ۷- ساورسغلی، سیما، عباسی، مختارعلی، کاویان، عبدالله. ۱۳۹۵. تعیین اهداف اصلاحی و ضرایب اقتصادی صفات

مهم گوسفندان دالاق در سیستم پرورش غیرمتمرکز. پژوهش‌های تولیدات دامی. ۷ (۱۳): ۱۳۶-۱۴۲.

۸- سلیمانی، بیژن، رحیمی میانجی، قدرت‌اله. و چهارآیین، برومند. ۱۳۹۰. بررسی اثر پلی مورفیسم در اگزون ژن BMP15 روی دو قلوزایی و صفات وزن در گوسفند سنجایی. مجله زیست‌شناسی ایران. ۴: ۴۹۳-۴۸۷.

۹- سیدشریفی، رضا، نور افکن، فاطمه، فولادی، مصطفی، سیف دواتی، جمال. ۱۳۹۷. تعیین اهداف اصلاحی گوسفند مغانی در سیستم پرورش عشایری. پژوهش‌های علوم دامی ایران. ۱۰: ۸۱-۹۵.

۱۰- صفدریان، مظاهر. ۱۳۹۳. تعیین اهداف و برنامه اصلاحی برای گوسفند کبوده فارس. گزارش‌های پروژه. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

۱۱- عباسی. مختارعلی، وطن‌خواه. محمود. و نعمتی، محمد. ۱۳۸۹. برآورد ضرایب اقتصادی صفات مهم تولیدی و تولیدمثل گوسفند افشاری در شرایط پرورش روستایی. گزارش‌های طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، ۵۳ صفحه.

۱۲- عباسی، مختارعلی. و ساورسغلی، سیما. ۱۳۹۴. تعیین شاخص انتخاب مناسب برای گوسفند نژاد افشاری در شرایط پرورش روستایی. ۱۷: ۱. ۱-۸.

۱۳- عالمی، حسین، صیدی، داود. ۱۳۹۵. راهنمای پرورش گوسفند و بز. کرج- انتشارات نشر آموزش کشاورزی.

۱۴- کرمی، مرتضی، باقری، محسن. ۱۳۹۹. بررسی مقایسه‌ای عملکرد پروار و خصوصیات لاشه بره‌های لری بختیاری و آمیخته‌های رومانف × لری بختیاری. تولیدات دامی. ۴: ۶۸۹ تا ۶۹۵.

۱۵- محمدآبادی، محمدرضا. ۱۳۹۴. تنوع آللی ژن کالپاستاتین در گوسفند سنجابی. مجله پژوهش‌های سلولی و مولکولی (مجله زیست‌شناسی ایران). ۳: ۴۰۲-۳۹۵.

۱۶- محمدرحیمی، ساناز، شیرو، ناصر، رافت، سیدعباس، صفری، اسکندر. و شجاع، جلیل. ۱۳۹۴. تعیین ضرایب اقتصادی در گوسفند نژاد هرکی تحت سیستم پرورش روستایی با نرم افزار اکوویت. پژوهش‌های علوم دامی (دانش کشاورزی). شماره ۲: ۱۴۹-۱۵۹.

۱۷- نوریان سرور، محمدابراهیم. ۱۳۹۸. کتاب الکترونیکی، پرورش و بهداشت گوسفند و بز داشتی. دانشکده علوم مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی. ۱۶۵ ص.

1- Amou Posht-e- Masari, H., Shadparvar, A. A., Ghavi Hossein-Zadeh, N. and Hadi Tavatori, M. H. 2013. Estimation of genetic parameters for reproductive traits in shall sheep. Tropical Animal Health and Production. 45: 1259-1263.

2- Bourdon, R. M. 1997. Understanding animal breeding. Prentice. Hall. Inc., New Jersey. 531pp.

3- Eskandarinasab, M. P., Ghafouri-Kesbi, F., Ab-

- basi, M. A. 2010. Different models for evaluation of growth traits and Kleiber ratio in an experimental flock of Iranian fat-tailed Afshari sheep. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 127(1):26-33.
- 4- Kosgey, I. S. and Okeyo, A. M. 2007. Genetic improvement of small ruminant in low-input, small-holder production systems: technical and infrastructural issues. *Small Ruminant Research*. 70:76-88.
- 5- Krupova, Z., Oravcova, M., Krupa E. and Peskovicova, D. 2008. "Methods for calculating economic weights of important traits in sheep". *Journal of Animal Science*. 41: 4- 29.
- 6- Mekkiawy, W., R. Roehe., R. M. Lewis., M. H. Davies., L. Bünger., G. Simm., and W. Haresign. 2009. Genetic relationship between longevity and objectively or subjectively assessed performance traits in sheep using linear censored models. *Journal of Animal Science*. 87(11): 3482-3489.
- 7- Olivier, J., Cloete, S., Schoeman, S. and Muller, C. 2005. Performance testing and recording in meat and dairy goats. *Small Ruminant Research*. 60 (1):83-93.
- 8- Safari, E., Fogarty, N. and Gilmour, A.R. 2005. A review of genetic parameter estimates for wool, growth, meat and reproduction traits in sheep. *Live-stock production science*. 92(3):271-289.
- 9- Simm, G., Lewis, R. M., Collins J. E. and Nieuwhof, G. J. 2001. "Use of sire referencing schemes to select for improved carcass composition in sheep". *Journal of Animal Science*. 79: 225-259.

- 10- Shrivastava, K., Sinha, R., Pathak, P. and Kumar Nayak, V. 2018. Open Nucleus Breeding System to Improve Livestock Population: A Review. Indian Journal of Pure & Applied Biosciences. 6 (5): 892-899.
- 11- Walling, G.A., Dodds, K.G., Galloway, S.M., Beattie, A.E., Lord, E.A., Lumsden, J.M., Montgomery, G.W. and McEwan, J.C. 2000. The consequences of carrying the Booroola fecundity (FecB) gene on sheep liveweight. Programme for introgressing fecB into Romney sheep. Proceedings of the British Society of Animal Science .pp.43.

**یادداشت**