نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰، ص. ۴۵۸-۴۵۳

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 3, No. 4, Winter 2012, p. 453-458

بررسی همخونی گوسفندان بلوچی ایستگاه اصلاح نژاد عباس آباد مشهد

محمدرضا شیخلو[1*]- مجتبی طهمورث پور[2]- علی اصغر اسلمی نژاد[3]

تاریخ دریافت:۸۹/۹/۲۱
تاریخ پذیرش:۹۰/۹/۲۳

چکیده

در این تحقیق از شجره ۲۱۷۲۱ گوسفند بلوچی که در طی ۳۰ سال (۱۳۵۸ تا ۱۳۸۷) در ایستگاه اصلاح نژاد عباس آباد مشهد جمع آوری گردیده بود، جهت برآورد سطح تکامل شجره، ضریب همخونی و متوسط ضریب خویشاوندی دامها استفاده گردید. در طول سالهای مورد مطالعه سطح تکامل شجره روند افزایشی داشت بطوریکه تعداد نسلهای معادل کامل بره های متولد شده در سال ۱۳۸۷ برابر با ۶/۲ بود. در طول سالهای مورد مطالعه متوسط ضریب همخونی دامها نیز روند افزایشی داشت بطوریکه با برازش رگرسیون خطی همخونی بر سال تولد میزان افزایش سالانه همخونی ۰/۱۵ درصد در سال برآورد گردید. سطح همخونی در گله شماره ۲ نسبت به گله شماره ۱ بیشتر بود ($P<0.01$). متوسط ضریب همخونی دامها در جمعیت دامهای زنده مرکز ۱/۹۵ درصد برآورد گردید. جهت پیش بینی همخونی در نسلهای آینده متوسط ضریب خویشاوندی بین دامهای زنده برآورد گردید. متوسط ضریب خویشاوندی بین قوچها، بین میشها و بین قوچها و میشها در دامهای زنده به ترتیب ۴/۱۲، ۲/۵ و ۲/۴۴ درصد برآورد گردید. با توجه به نمودار پراکنش متوسط ضریب خویشاوندی بره های نر تازه متولد شده با دامهای زنده گله ها، دو گله کاملا با هم خویشاوند تشخیص داده شدند و جهت تعویض قوچها بین گله ها باید متوسط رابطه خویشاوندی قوچها با حیوانات گله ها محاسبه گردد.

واژه های کلیدی: گوسفند، همخونی، ضریب خویشاوندی، سطح تکامل شجره

مقدمه

گوسفند نژاد بلوچی که بخش بزرگی از جمعیت گوسفندان ایران را به خود اختصاص می دهد در بخش های وسیعی از کشور شامل نواحی مرکزی و جنوبی استان خراسان، سیستان و بلوچستان، یزد و کرمان پرورش داده می شود. گوسفند بلوچی به دلیل برخورداری از خصوصیاتی چون قدرت راهپیمایی مناسب و کم توقع بودن و مقاومت در برابر کم آبی، قابلیت زیست در مناطق کویری و نیمه کویری را داشته و در عین حال با توجه به دوقلوزایی بالاتر نسبت به دیگر نژادهای ایرانی و سرعت رشد مناسب می تواند نقش مهمی در تأمین گوشت قرمز مورد نیاز ایران داشته باشد.

از سال ۱۳۴۹ مرکز اصلاح نژاد و پرورش شمال شرق کشور واقع در عباس آباد مشهد به منظور ایجاد گله خالص نژاد بلوچی و شناسایی خصوصیات تولیدی و بهبود ژنتیکی صفات اقتصادی این نژاد شروع به کار کرده است (۲).

معمولا برنامه های انتخاب که جهت بهبود ژنتیکی صفات طراحی می شوند با افزایش همخونی در دامها همراه هستند. برای مثال میزان افزایش سالانه همخونی در گوسفندان نژادهای تحت انتخاب تگزل، شروپشایر و آکسفورد داون دانمارک در حدود ۱ درصد در سال و در نژادهای چارولایز و لیموزین فرانسه به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۳۶ درصد و در نژاد فینشیپ فنلاند ۰/۱ درصد در سال گزارش گردیده است (۱۰، ۱۲و ۱۷). همچنین در تحقیقات انجام گرفته بر روی نژادهای داخلی میزان همخونی در گله های تحت انتخاب گوسفندان نژاد لری بختیاری و زندی بترتیب ۰/۸۲ و ۱/۴۶ درصد برآورد گردیده است (۱ و ۸).

همچنین تحقیقات زیادی در زمینه تأثیر همخونی بر صفات اقتصادی دامها انجام پذیرفته است و در اغلب موارد اثر منفی همخونی بر صفات اقتصادی دامها گزارش گردیده است که مقدار این تأثیر بسته به نژاد و صفت مورد مطالعه متفاوت می‌باشد. نوربرگ و سورنسن (۱۷)، تأثیر منفی همخونی بر صفات وزن تولد، افزایش وزن از تولد تا دو ماهگی و چند قلوزایی را در گوسفندان نژاد تگزل، شروپشایر و آکسفورد داون دانمارک گزارش نمودند. در مورد نژادهای داخلی متقی نیا و همکارارن (۳)، تأثیر همخونی بر وزن شیرگیری

۱،۲و۳- به ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار و استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: M.sheikhlou@yahoo.com)

Archive of SID
www.SID.ir

گوسفندان نژاد بلوچی را در جنس نر و ماده به ترتیب ۳/۴۹ – و ۵/۰۷– کیلوگرم به ازای یک درصد افزایش همخونی گزارش کردند. همچنین فرهادی و همکاران (۱)، تأثیر همخونی بر صفت چند قلوزایی را در این نژاد ۲/۳۸ – به ازای یک درصد افزایش همخونی گزارش نمودند.

از سوی دیگر همخونی ارتباط مستقیمی با اندازه موثر جمعیت و تنوع ژنتیکی جمعیت دارد به طوری که افزایش همخونی در یک جمعیت می تواند نشاندهنده کاهش اندازه موثر جمعیت و در نتیجه کاهش تنوع ژنتیکی باشد. بهینه سازی پیشرفت ژنتیکی و همخونی در گله های بسته تحت انتخاب به علت انتقال دامها از گله هسته به گله های تحت پوشش و در نتیجه تأثیر مستقیم بر میزان همخونی و تنوع ژنتیکی در کل جمعیت این نژاد، از عمده دغدغه های متخصصین اصلاح نژاد بوده است (۱۱ و ۱۶). همچنین تنوع ژنتیکی بین دامها اساس و پایه اجرای برنامه انتخاب و نائل آمدن به پیشرفت ژنتیکی می باشد. هدف از اجرای تحقیق حاضر بررسی وضعیت همخونی و ضریب خویشاوندی دامها در ایستگاه اصلاح نژاد گوسفند بلوچی عباس آباد مشهد و ارائه راهکار مناسب برای مدیریت ژنتیکی گله های این مرکز در جهت حفظ میزان همخونی در سطح مطلوب بود.

مواد و روش ها

اطلاعات شجره ای

در این تحقیق از فایل شجره ایستگاه عباس آباد مشهد که حاوی ۲۱۷۲۱ (۱۰۲۲۰ قوچ و ۱۱۵۰۱ میش) رکورد شجره جمع آوری شده در طی سالهای ۱۳۵۸ تا ۱۳۸۷ بود، جهت برآورد ضرائب همخونی و خویشاوندی دامها استفاده گردید.

سطح تکامل شجره

سطح تکامل شجره تأثیر مستقیمی در برآورد ضرائب همخونی جمعیت دارد چرا که با افزایش سطح تکامل شجره احتمال یافتن جد مشترک برای افراد نسل حاضر بیشتر می شود. تحقیقات انجام شده در زمینه تأثیر تکامل شجره بر برآورد ضریب همخونی نشان داده است که در حالتی که شجره ثبت شده برای یک جمعیت ناقص باشد مقادیر ضرایب همخونی تا حد زیادی کمتر از مقدار واقعی برآورد می شوند (۵ و ۱۳). برای بررسی سطح تکامل شجره از دو معیار استفاده گردید. برای کل حیوانات موجود در شجره درصد حیواناتی که دارای هر دو والد معلوم بودند، برآورد گردید. همچنین برای هر حیوان موجود در شجره معیار تعداد نسلهای معادل کامل[1] از طریق فرمول زیر برآورد گردید:

$$CGE_i = \sum\left(1/2\right)^n$$

که در آن n تعداد نسلهایی است که حیوان را از هر والد معلومش جدا می کند (۱۴)، سپس میانگین تعداد نسلهای معادل کامل گوسفندان متولد شده در هر سال محاسبه گردید.

محاسبه ضرایب همخونی و خویشاوندی

همخونی عبارتست از اتحاد یک جفت گامت با منشا ژنتیکی مشابه (مشابه نسبی) و احتمال چنین ترکیبی نیز ضریب همخونی (F) نامیده می شود. ضریب همخونی تمام حیوانات موجود در شجره با استفاده از الگوریتم مویسون و لو (۱۵)، و نرم افزار Endog v4.8 (۹)، محاسبه گردید. سپس تغییرات میانگین همخونی در طی سالهای مورد مطالعه بررسی و میزان افزایش سالانه همخونی بوسیله برازش رگرسیون خطی همخونی بر سال تولد برآورد گردید.

متوسط ضریب خویشاوندی بین حیوانات می تواند برای پیش بینی ضریب همخونی در نسل آینده مورد استفاده قرار گیرد. به همین جهت متوسط ضریب خویشاوندی بین دامهای زنده محاسبه گردید. علاوه بر این نمودار پراکنش نشان دهنده متوسط ضریب خویشاوندی هر بره نر تازه متولد شده با بره های تازه متولد شده و دامهای زنده گله ای که در آن متولد شده و بره های تازه متولد شده و دامهای زنده گله دیگر رسم گردید. با استفاده از این نمودار بره های نری که دارای کمترین متوسط ضریب خویشاوندی با دامهای هر یک از گله ها بودند، شناسایی گردیدند.

برای هر سال تولد، تعداد قوچهایی که به عنوان پدر دامهای متولد شده در این سال استفاده شده بودند محاسبه گردید سپس درصدی از این قوچها که بین گله ها جابجا شده بودند برآورد گردید.

نتایج و بحث

سطح تکامل شجره

۸۸ درصد حیوانات موجود در شجره دارای پدر و مادر معلوم بودند. سطح تکامل شجره در سالهای ابتدایی شروع به کار مرکز پایین بوده بطوریکه قسمت اعظم حیواناتی که پدر و مادرشان نامعلوم بود (۷۵ درصد) مربوط به سالهای ۱۳۵۸ و ۱۳۵۹ بودند، البته سطح تکامل شجره رفته رفته بهبود یافته است بطوریکه ۹۵ درصد دامهای متولد شده در سال ۱۳۸۷ دارای پدر و مادر معلوم بوده اند. متوسط تعداد نسلهای معادل کامل دامها در سالهای مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. این شاخص نیز در طول سالهای مورد بررسی روند افزایشی داشته است بطوریکه متوسط تعداد نسلهای معادل کامل بره های متولد شده در سال ۱۳۸۷ در حدود ۶/۲ نسل می‌باشد.

1- (Complete Generation Equivalent)

Archive of SID

www.SID.ir

ضریب همخونی و خویشاوندی

متوسط ضریب همخونی دامهای متولد شده بین سالهای ۱۳۵۸ تا ۱۳۸۷ به همراه متوسط تعداد نسلهای معادل کامل آنها در شکل ۱ نشان داده شده است. مقادیر صفر یا کم همخونی در بین سالهای ۱۳۵۸ تا ۱۳۶۱ به علت عدم وجود اطلاعات شجره ای در سالهای ابتدایی شروع به کار مرکز می باشد. از سال ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۸ متوسط ضریب همخونی دامها افزایش یافته است بطوریکه با برازش رگرسیون خطی همخونی بر سال تولد میزان افزایش سالانه همخونی ۰/۱۵ درصد در سال برآورد گردید ($P<0.01$).

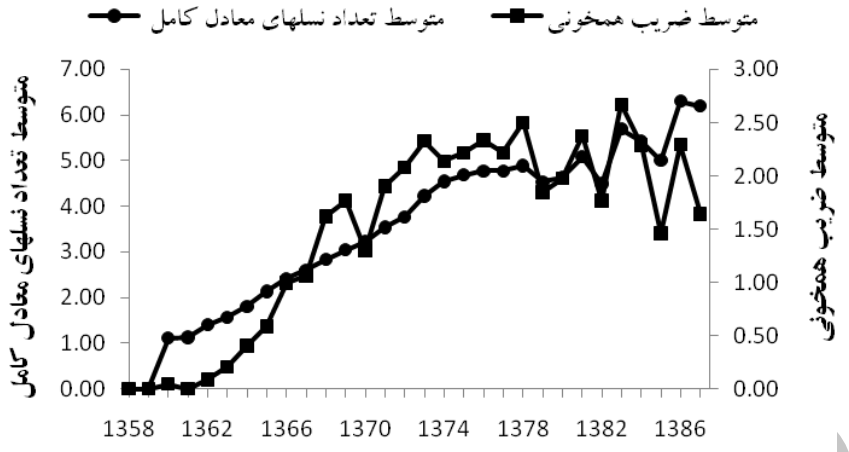
بعد از سال ۱۳۷۸ متوسط ضریب همخونی دامها دارای نوسانات زیادی بوده و روند منظمی نداشته است. این نوسانات می توانند ناشی از عوامل مختلفی چون نسبت قوچهای مولد به میش های مولد، درصد جابه جایی قوچها در گله ها و سطح تکامل شجره والدین استفاده شده باشند. در بین اینها روند نوسانات CGE در این سالها با روند نوسانات همخونی مطابقت زیادی دارد و می توان گفت از عمده علل نوسانات همخونی در این سالها کاهش و افزایش مجدد سطح تکامل شجره حیواناتی است که در این سالها به عنوان والدین استفاده شده اند (شکل ۱).

جدول ۱- سطح تکامل شجره، همخونی، ضریب خویشاوندی و درصد قوچهای تعویضی استفاده شده به تفکیک سال تولد

سال تولد	متوسط تعداد نسلهای معادل کامل	همخونی	همخونی حیوانات همخون	متوسط ضریب خویشاوندی	درصد قوچهای تعویضی استفاده شده
۱۳۵۸	۰	۰	۰	۰/۰۶	۰
۱۳۵۹	۰	۰	۰	۰/۰۴	۰
۱۳۶۰	۱/۱۱	۰/۰۴	۲۵	۰/۹۳	۷۸
۱۳۶۱	۱/۱۳	۰	۰	۰/۹۱	۷۴
۱۳۶۲	۱/۴۰	۰/۰۸	۱۳/۲۸	۱/۳۱	۷۷
۱۳۶۳	۱/۵۷	۰/۲۱	۹/۳۷	۱/۲۶	۵۵
۱۳۶۴	۱/۸	۰/۴۰	۷/۴۶	۱/۵۰	۵۳
۱۳۶۵	۲/۱۳	۰/۵۸	۶/۲۶	۱/۶۶	۴۶
۱۳۶۶	۲/۴۲	۱/۰۰	۴/۹۴	۱/۸۶	۳۸
۱۳۶۷	۲/۶	۱/۰۶	۴/۵۸	۱/۹۶	۴۹
۱۳۶۸	۲/۸۳	۱/۶۲	۴/۷	۲/۰۷	۴۶
۱۳۶۹	۳/۰۵	۱/۷۷	۴/۳۵	۲/۵۷	۴۳
۱۳۷۰	۳/۲۲	۱/۳۰	۲/۸۹	۲/۲۲	۴۰
۱۳۷۱	۳/۵۴	۱/۹۰	۳/۴۶	۲/۳۴	۳۱
۱۳۷۲	۳/۷۷	۲/۰۸	۳/۲۴	۲/۵۸	۳۱
۱۳۷۳	۴/۲۳	۲/۳۳	۲/۹۵	۲/۹۵	۶۰
۱۳۷۴	۴/۵۴	۲/۱۴	۲/۴۴	۲/۸۵	۵۰
۱۳۷۵	۴/۶۹	۲/۲۲	۲/۵	۲/۸۶	۴۶
۱۳۷۶	۴/۷۷	۲/۳۳	۲/۸۵	۲/۸۱	۸۱
۱۳۷۷	۴/۷۸	۲/۲۲	۲/۵۷	۲/۷۹	۲۰
۱۳۷۸	۴/۸۹	۲/۵۰	۲/۸۹	۲/۶۸	۱۰
۱۳۷۹	۴/۵۳	۱/۸۴	۲/۶۴	۲/۳۶	۹
۱۳۸۰	۴/۶۴	۱/۹۸	۲/۵۴	۲/۳۶	۲۴
۱۳۸۱	۵/۰۸	۲/۳۷	۲/۸۵	۲/۵۴	۱۹
۱۳۸۲	۴/۴۹	۱/۷۷	۲/۷۷	۲/۰۲	۲۹
۱۳۸۳	۵/۶۹	۲/۶۷	۳/۰۳	۲/۵۴	۱۳
۱۳۸۴	۵/۴۳	۲/۲۹	۲/۵۶	۲/۳۱	۱۵
۱۳۸۵	۵/۰۱	۱/۴۶	۲/۱۹	۱/۹۵	۰
۱۳۸۶	۶/۳۰	۲/۲۹	۲/۳۹	۲/۴۲	۸۴
۱۳۸۷	۶/۱۹	۱/۶۴	۱/۸۶	۲/۲۴	۱۰۰

Archive of SID

www.SID.ir

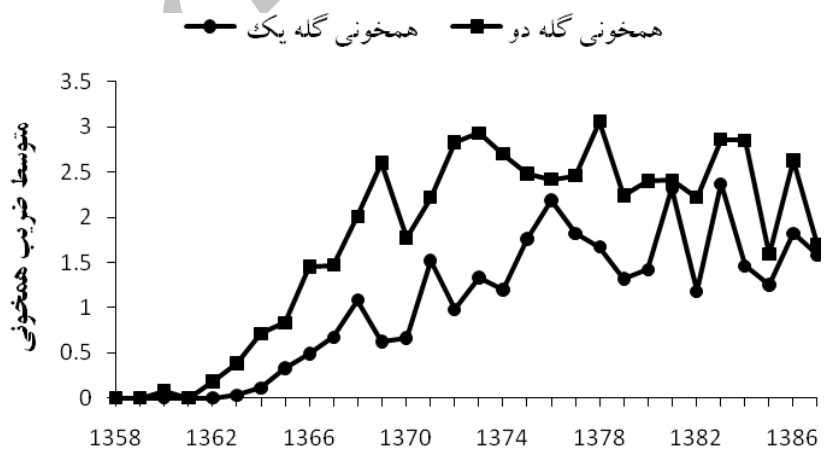


شکل ۱- متوسط ضریب همخونی و تعداد نسلهای معادل کامل به تفکیک سال تولد

درصد جابه جایی قوچها در گله ها نیز بر همخونی حیوانات در این سالها تأثیر داشته است به عنوان مثال حیوانات متولد ۱۳۸۶ با وجود CGE بیشتر نسبت به متولدین سال ۱۳۸۳ از همخونی کمتری برخوردار می باشند چرا که ۸۴ درصد پدران بره های متولد شده در سال ۱۳۸۶ از گله دیگر می باشند درنتیجه ضریب خویشاوندی بین نرها و ماده ها کمتر بوده و نتاج آنها نیز کمتر همخون بوده اند (جدول ۱).

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می گردد با افزایش متوسط همخونی در کل حیوانات موجود در شجره، متوسط همخونی در حیوانات همخون کاهش پیدا می کند. علت این مسئله این است که در سالهای ابتدایی، سطح تکامل شجره دامها پایین می باشد و اجداد مشترکی که باعث بوجود آمدن همخونی شده اند به نسل حیوانات همخون نزدیک بوده اند و در نتیجه همخونی دامهای همخون بالا می باشد ولی با گذشت سالها و افزایش سطح تکامل شجره دامها، اجداد مشترک دامهای همخون بیشتر به نسلهای قبلی مربوط می شوند و در نتیجه با وجود افزایش کل تعداد دامهای همخون، میانگین همخونی در حیوانات همخون کمتر است.

در طول سالهای مورد مطالعه سطح همخونی در گله شماره ۲ نسبت به گله شماره ۱ بیشتر بوده است (شکل ۲). علت این امر می تواند ناشی از تفاوت در جابه جایی قوچها بین گله ها باشد. در گله شماره ۱ در طول سالهای مورد بررسی ۴۴۳۱ بره حاصل از آمیزش قوچهایی بوده اند که از گله شماره دو آمده اند در حالیکه در گله شماره ۲ فقط ۷۲۴ بره حاصل ازقوچ خارج گله ای بوده اند و نسبت بیشتری از آمیزشها داخل گله ای بوده است.



شکل ۲- متوسط همخونی گله یک و دو به تفکیک سال تولد

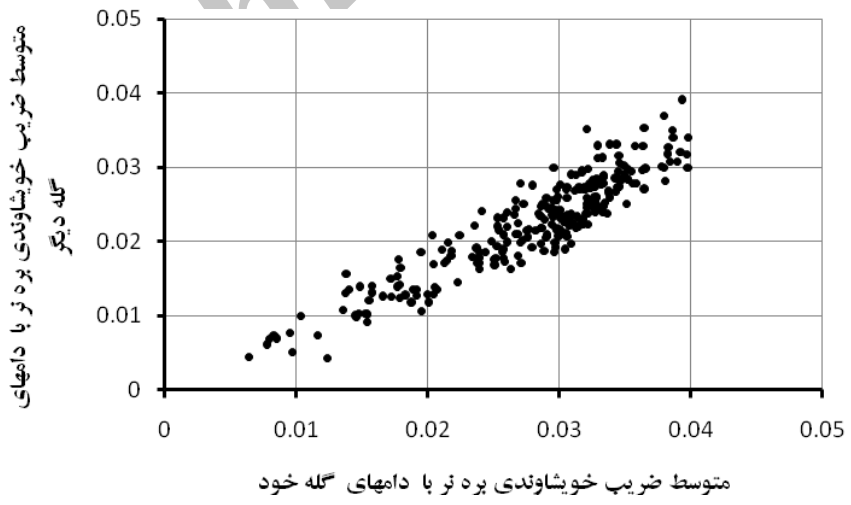
www.SID.ir

متوسط ضریب همخونی دامها در جمعیت دامهای زنده کنونی مرکز ۱/۹۵ درصد برآورد گردید. ۸۷ درصد دامهای زنده دارای ضریب همخونی کمتر از ۳/۱۲۵ درصد بودند و تعداد دامهای با ضریب همخونی بیشتر از ۶/۲۵ درصد حدود ۳/۷ درصد جمعیت دامهای زنده را تشکیل می دهد. با توجه به این نتایج متوسط ضریب همخونی دامهای زنده این مرکز کمتر از مقادیر بحرانی می باشد. طبق پیشنهادات فالکونر و مک کی (۶)، و بیجما (۴)، از دیدگاه مدیریت ژنتیکی جمعیت، مطالعه روند افزایش همخونی خیلی مهم تر از همخونی موجود در نسل کنونی می باشد. روند برآورد شده برای افزایش سالانه همخونی در این جمعیت (۰/۱۵ درصد در سال) کمتر از مقادیر بحرانی اعلام شده توسط FAO (۶)، و همچنین بیجما (۴)، می باشد. در مقایسه با تحقیقاتی که بر روی نژادهای دیگر انجام گرفته، روند افزایش همخونی برآورد شده در این تحقیق کمتر از مقادیر برآورد شده برای گوسفندان نژاد تگزل، شروپشایر و آکسفورد داون دانمارک می باشد (۱۷). از سوی دیگر روند افزایش همخونی در این تحقیق بیشتر از مقادیر برآورد شده در نژادهای چارولایز و لیموزین فرانسه و فینشیپ فنلاند می باشد (۱۰ و ۱۲). در مقایسه با نژادهای داخلی، روند افزایش همخونی بدست آمده در این تحقیق از میزان افزایش همخونی گزارش شده توسط غفوری کسبی و همکاران (۱۳۸۹) برای گوسفندان نژاد زندی (۰/۲۲ درصد در سال) کمتر می باشد.

متوسط ضریب خویشاوندی دامها در سالهای مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. به علت بسته بودن جمعیت و عدم ورود دام از خارج گله اکثر حیوانات خویشاوند می باشند و به سختی می توان آمیزش بین حیوانات غیر خویشاوند را طراحی نمود. متوسط ضریب خویشاوندی بین قوچها، بین میشها و بین قوچها و میشها در دامهای زنده به ترتیب ۴/۱۲، ۲/۵ و ۲/۴۴ درصد برآورد گردید. ضریب خویشاوندی بالاتر بین نرها می تواند نشانگر شدت انتخاب بالاتر بین قوچ ها نسبت به میش ها باشد.

نمودار پراکنش نشان دهنده متوسط ضریب خویشاوندی هر بره نر تازه متولد شده با بره های تازه متولد شده و دامهای زنده گله ای که در آن متولد شده و گله دیگر در شکل ۳ نشان داده شده است. با استفاده از نتایج بدست آمده از این نمودار می‌توان بره های نری که کمترین ضریب خویشاوندی را با جمعیت کنونی گله ها دارند را شناسایی و به عنوان والدین نسل بعد انتخاب نمود که این امر می تواند در کنترل سطح همخونی گله ها در آینده مفید واقع شود.

علاوه بر این با توجه به این نمودار می توان در مورد جابجایی قوچها بین گله ها در آینده تصمیم گیری صحیح بعمل آورد. با توجه به این نمودار از بین ۳۰۰ بره نر متولد شده در سال ۱۳۸۷، ۴۵ بره دارای متوسط ضریب خویشاوندی کمتر از ۲ درصد با دامهای زنده هر دو گله بودند. از بین بره های نر تازه متولد شده، ۵۱ بره دارای متوسط ضریب خویشاوندی کمتر از ۲ درصد با دامهای گله ای بودند که در آن متولد نشده اند. بدین ترتیب اگر هر کدام از این ۵۱ بره به عنوان والدین نسل بعد انتخاب شوند باید به گله دیگر انتقال داده شوند تا از افزایش همخونی در آینده جلوگیری بعمل آید.



شکل ۳- نمودار پراکنش متوسط ضریب خویشاوندی بر های نر تازه متولد شده با دامهای گله خود و گله دیگر

www.SID.ir

نتیجه گیری

در طول سالهای گذشته کارشناسان مرکز برای جلوگیری از افزایش همخونی در این جمعیت، اقدام به جابجایی قوچها در بین گله ها نموده اند. با مطالعه آمار مربوط به جابجایی قوچها در گله ها (جدول ۱) مشاهده می گردد که جابجایی قوچها از روند خاصی برخوردار نبوده است و درصد قوچهای تعویض شده بین گله ها در سالهای مختلف متفاوت بوده است. ولی آنچه که هم اکنون برای کنترل همخونی در این مرکز انجام می شود جابجایی ۱۰۰ درصد بره های نر انتخاب شده در بین گله ها می باشد (ارتباطات شخصی با کارشناسان مرکز). هر چند که این روش در کنترل سطح همخونی گله ها تا به حال موثر بوده است ولی با توجه به نتایج این تحقیق (پراکنش نقاط در شکل ۳) می توان نتیجه گیری کرد که یک رابطه خطی بین خویشاوندی قوچها با حیوانات دو گله وجود دارد بطوریکه می توان گفت که قوچهایی که با یک گله رابطه خویشاوندی بالایی دارند با گله دیگر نیز تقریبا رابطه خویشاوندی بالایی دارند. در واقع دامهای دو گله کاملا با هم خویشاوند شده اند و در چنین جمعیتهایی، تعویض قوچها بین گله ها بدون محاسبه متوسط ضریب خویشاوندی قوچها با دامهای دو گله نمی تواند معیار مناسبی برای مدیریت همخونی در جمعیت باشد و باید متوسط رابطه خویشاوندی قوچها با حیوانات گله ها محاسبه گردد که نتایج این تحقیق می تواند درتحقق این امر مفید باشد.

منابع

۱- فرهادی، م.، ا. اسدی، و ع. محرری. ۱۳۸۹. بررسی اثر همخونی بر روی صفات تولید مثلی در گوسفند نژاد لری بختیاری. چهارمین کنگره علوم دامی کشور. صفحه ۱۲۱.

۲- عباسی، م. ع.، ا. نجاتی جوارمی، ر. واعظ ترشیزی، و ر. عصفوری. ۱۳۸۵. تعیین استراتژی اصلاح نژاد گوسفند بلوچی. مجله پژوهش و سازندگی. امور دام و آبزیان. شماره ۷۶: ۱۴۳ - ۱۳۸.

۳- متقی نیا، م.، ه. فرهنگ فر، م. باشتنی، ع. شاد پرور، د. ساقی، و م. جعفری. ۱۳۸۹. بررسی اثر پسروی ناشی از تبارآمیزی بر وزن از شیرگیری گوسفندان بلوچی ایستگاه اصلاح نژاد عباس آباد مشهد. چهارمین کنگره علوم دامی کشور. صفحه ۳۳۰۸.

4- Bijma, P. 2000. Long-term genetic contributions: Predictions of rates of inbreeding and genetic gain in selected populations. Ph.D. Thesis. Wageningen Univ. Press, Veenendaal, the Netherlands.

5- Cassell, B. G., V. Adamec, and R. E. Pearson. 2003. Effects of incomplete pedigree on estimates of inbreeding and inbreeding depression for days to first service and summit milk yield in Holsteins and Jerseys. J. Dairy Sci. 86: 2967–2976.

6- Falconer, D. S., and T. F. C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. Longman, Harlow, UK.England.

7- Food and Agriculture Organization. 1998. Secondary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans. Page 63 in Management of Small Populations at Risk. Food Agric. Org. United Nations, Rome, Italy.

8- Ghafouri-Kesbi, F., M. P. Eskandarinasab, and A. Hassanabadi. 2008. Investigation of genetic variability and inbreeding characteristics in a population of Zandi sheep. Can. J. Anim. Sci. 88: 409–417.

9- Gutiérrez, J. P., and F. Goyache. 2005. A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. J. Anim. Breed. Genet. 122: 172–176.

10- Huby, M., L. Griffon, S. Moureaux, H. De Rochambeau, C. Danchin-Burge, and E. Verrier. 2003. Genetic variability of six French meat sheep breeds in relation to their genetic management, Genet. Sel. Evol. 35: 637–655.

11- Klieve, H. M., B. P. Kinghorn, and S. A Barwick. 1994. The joint regulation of genetic gain and inbreeding under mate selection. J. Anim. Breed. Genet. 111: 81-88.

12- Li, M. H., I. Stranden, and J. Kantanen. 2009. Genetic diversity and pedigree analysis of the Finnsheep breed. J. Anim. Sci. 87: 1598–1605.

13- Lutaaya, E., I. Misztal, J. K. Bertrand, and J. W. Mabry. 1999. Inbreeding in populations with incomplete pedigree. J. Anim. Breed. Genet. 116: 475–480.

14- Maignel, L., D. Boichard, and E. Verrier. 1996. Genetic variability of French dairy breeds estimated from pedigree information. Interbull. Bull. 14: 49–54.

15- Meuwissen, T. H. E., and Z. Luo. 1992. Computing inbreeding coefficient in large populations. Genet. Sel. Evol. 24: 305–313.

16- Meuwissen, T. H. E., and A. K. Sonesson. 1998. Maximizing the response of selection with a predefined rate of inbreeding: overlapping generations. J. Anim. Sci. 76: 2575-2583.

17- Norberg, E., and A. C. Sorensen. 2007. Inbreeding trend and inbreeding depression in the Danish populations of Texel, Shropshire, and Oxford Down. J. Anim. Sci. 85: 299–304.

Archive of SID

www.SID.ir