نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴، ص. ۲۰۷-۱۹۹

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 7, No. 2, Summer 2015, p. 199-207

مطالعه ساختار شجره و اثرات ناشی از افت همخونی بر صفات رشد در گوسفندان بومی استان لرستان

زهرا یگانه‌پور[1*]- هدایت الله روشنفکر[2]- جمال فیاضی[2]- میر حسن بیرانوند[3]- محمد قادرزاده[4]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱/۲۹

چکیده

هدف از مطالعه حاضر بررسی شجره و افت همخونی بر صفات رشد در گوسفند لری می‌باشد. برای انجام پژوهش حاضر از اطلاعات شجره و رکوردهای مرتبط با صفات رشد شامل وزن تولد، وزن‌شیرگیری، وزن شش‌ماهگی و وزن‌نه‌ماهگی ۶۴۴۰ رأس بره حاصل از ۲۷۳ رأس قوچ و ۱۹۵۵ رأس میش که طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹ از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان جمع‌آوری شده بود، استفاده گردید. تجزیه شجره از برنامه Pedigree، برآورد ضریب‌همخونی از برنامه CFC و برای محاسبه میزان تابعیت صفات از همخونی، از نرم افزار WOMBAT استفاده گردید. در کل جمعیت تعداد حیوانات همخون ۲۱۲۶ دام بودند که ۳۳ درصد گله را شامل می‌شد. میانگین ضریب‌همخونی کل جمعیت ۰/۶۹ درصد و میانگین ضریب همخونی جمعیت همخون ۲/۲۴ درصد برآورد گردید. روند تغییرات سالیانه ضریب همخونی ۰/۲۱ درصد بود که به لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد. کمترین و بیشترین مقدار همخونی به ترتیب صفر و ۲۶/۸۵ درصد محاسبه شد. پایین بودن ضریب‌همخونی گله می‌تواند ناشی از نامعلوم بودن شجره برخی حیوانات، نوسانات مدیریتی و تا حدی ممانعت از آمیزش خویشاوندان نزدیک باشد. اثر همخونی در جمعیت گوسفندان لری با استفاده از مدل‌های حیوانی مناسب برای هر صفت تولیدی بررسی شد. با افزایش هر یک درصد افزایش در همخونی، وزن‌تولد ۴ گرم، وزن‌شیرگیری ۲۰/۳ گرم، شش ماهگی ۲۴۷ گرم و نه‌ماهگی ۴/۵ گرم کاهش پیدا کرده است. استفاده از یک برنامه آمیزش مستقیم تحت کنترل در گله حاضر می‌تواند جایگزینی مناسب برای حفظ سطح همخونی شود.

واژه‌های کلیدی: افت ناشی از همخونی، روند همخونی، صفات رشد، گوسفند نژاد لری، مدل دام.

مقدمه

مطالعه ساختار جمعیت توسط آنالیز شجره در شناخت اثر پیشینه ژنتیکی یک جمعیت مفید است. استفاده از تعداد کمی از افراد برتر ممکن است تنوع ژنتیکی جمعیت را کاهش دهد. از آنجا که صفات رشد از جمله اهداف اصلاحی در اکثر ایستگاه های پرورش و اصلاح نژاد گوسفند هستند، برخی از پژوهشگران روند همخونی بعضی از صفات رشد گله‌های موجود در این ایستگاه‌ها را بررسی نموده‌اند (۴، ۶، ۲۷).

گوسفند لری یک گوسفند چند منظوره (گوشتی، شیری و پشمی) بوده و به شرایط سخت محیطی (شرایط دمایی نامساعد، مسیرهای طولانی و بیماری‌ها) مقاوم بوده و مناسب برای پرواربندی می‌باشد (۱۳). گوسفند لری یکی از نژادهای گوسفندان ایرانی می‌باشد که هدف اصلی پرورش آن تولید گوشت می‌باشد. اهمیت پرورش گوسفند بیشتر بخاطر تولیدات اصلی شیر و گوشت آنها می‌باشد. گله‌ها معمولاً ۸-۶ ساعت در روز را صرف راه رفتن و چرا می‌کنند و آب در جایگاه‌های نگهداری در شب برای آنها فراهم شده است. فصل تولد بره‌ها معمولاً در بهار زمانیکه شرایط مرتعی بهبود و تضمین یافته برای مادر و بره می‌باشد. در نتیجه با بررسی میزان همخونی و انجام برنامه‌های مدیریتی در این نژاد می‌توان وضعیت ژنتیکی این نژاد را بهبود بخشید.

از نظر لغوی، همخونی به معنای آمیزش افراد خویشاوند است. در اصلاح دام همخونی از آمیزش حیواناتی که درجه خویشاوندی آنها

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان،
۲- دانشیارگروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان،
۳- عضو هیئت علمی مرکزتحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان،
۴- دانشجوی دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.
(* نویسنده مسئول: Email: zahra_yeganeh67@yahoo.com)

نسبت به متوسط خویشاوندی داخل‌نژادی با جامعه بالاتر است، حاصل می‌شود و حیوان زمانی خویشاوند است که در شجره خود حداقل دارای یک جد مشترک باشد (۲۲). همخونی در واقع موجب کاهش واریانس ژنتیکی داخل یک فامیل، افزایش واریانس ژنتیکی بین فامیل‌ها، کاهش هتروزیگوتی و به تبع آن افزایش هموزیگوتی، افزایش ظهور اثرات ژنهای زیان آور، تغییر ساختار ژنتیکی جمعیت، کاهش اندازه مؤثر جمعیت، تغییر فراوانی‌های ژنوتیپی یک جمعیت بدون تغییر فراوانی‌های ژنی و در نتیجه کاهش تنوع ژنتیکی و کاهش عملکرد صفات مرتبط با شایستگی و تولید می‌شود که مقدار این کاهش نیز به میزان همخونی بستگی دارد. هر چه همخونی بیشتر باشد، مقدار کاهش در عملکرد نیز بیشتر می‌شود و میزان این کاهش بسته به نژاد و صفات مختلف متفاوت است (۸). همخونی دارای آثار زیان‌آوری بر روی واریانس ژنتیکی افزایشی و همچنین واریانس فنوتیپی دارد (۱۰).

افت همخونی [۱] یا کاهش ناشی از همخونی اصطلاحی است که به صورت کاهش در میانگین عملکرد رشد، تولید، سلامت، باروری و بقاء حیوانات جامعه نمود پیدا می‌کند. همخونی باعث اختلال در رشد، تولید، بهداشت، صفات تولید مثل (مانند باروری) و بقاء می‌شود. پیدایش اختلالات ناشی از عمل ژنهای مغلوب نیز ممکن است رخ دهد. روشن است که نژاد، جوامع مختلف و صفات متفاوت در پاسخ به همخونی متفاوت می‌باشند. بعضی از جمعیت‌ها ممکن است اثر همخونی برای یک صفت را زیاد نشان دهند در حالیکه بعضی دیگر ممکن است کمتر نشان دهند (۵). بنابراین از چشم انداز کنونی میزان همخونی به عنوان یک مورد منفی، به ویژه برای جمعیت‌های کوچک و بسته، مورد ملاحظه قرار گرفته است. بنابراین طرح‌های آمیزشی با محدود کردن سطح همخونی پیشرفت نموده‌اند (۲۱).

نگرانی اصلی متخصصین اصلاح نژاد دام در رابطه با افزایش بی رویه‌ی هم خونی در گله‌های حیوانات می‌باشد لذا آنان از آمیزش‌های خویشاوندی ممانعت می‌نمایند. جلوگیری از افزایش نرخ همخونی در جوامع حیوانی باعث کاهش اثرات منفی ضریب همخونی بر صفات تولیدی می‌گردد. معمولاً برنامه‌های انتخاب که جهت بهبود ژنتیکی صفات طراحی می‌شوند با افزایش همخونی در دام‌ها همراه هستند. در سال‌های اخیر مطالعات زیادی روی اثر همخونی در حیوانات اهلی انجام شده است. تحقیقات زیادی در زمینه تأثیر همخونی بر عملکرد صفات اقتصادی دام‌ها انجام گرفته و در اغلب موارد اثر منفی همخونی بر این صفات گزارش شده است که مقدار این تأثیر بر حسب نژاد و صفت مورد مطالعه متفاوت می‌باشد.

بوجنان و همکاران [۲] (۵)، در مطالعه‌ای که روی گوسفندان ساردی و بنی گل انجام دادند گزارش نمودند که میزان ۳ گرم کاهش وزن تولد به ازای هر یک درصد افزایش همخونی به دست می‌آید. پدروسا و همکاران (۲۱) در پژوهشی روی گوسفند سانتا آینس میانگین ضریب همخونی کل جمعیت را ۰/۷۳ درصد و میانگین ضریب همخونی جمعیت همخون را ۲/۳۳ درصد گزارش کردند و نشان دادند که با افزایش میزان همخونی، عملکرد صفات رشد کاهش پیدا می‌کنند. بحری بیناباج و همکاران (۴) در پژوهشی نشان دادند که میزان همخونی موجب کاهش عملکرد صفات رشد می‌گردد. وان‌ویک و همکاران (۲۷) گزارش کردند که عملکرد صفات رشد با افزایش میزان همخونی کاهش پیدا کرده است.

از آنجایی که هدف از پرورش دام عموماً افزایش تولید و سود اقتصادی و برطرف نمودن نیاز های غذایی جامعه است. بنابراین، با مطالعه جمعیت گوسفندان گله‌ها و بررسی روند همخونی در آنها می توان تا حدودی به وضعیت ژنتیکی دام‌ها پی برد و در صورت نیاز، جهت جلوگیری از افت عملکرد ناشی از همخونی به ارائه راهکارهای مناسب پرداخت. این واقعیت مورد توجه بسیاری از محققین در سرتا سر جهان بوده و تلاش آنها بر آن است تا میزان آثار مخرب همخونی بر عملکرد حیوانات را تعیین نموده و راه حلی برای غلبه بر آن پیدا کنند (۱۳).

میزان همخونی نیاز به حفظ تنوع در یک محدوده قابل قبول دارد به طوری که تنوع ژنتیکی تضمین خواهد داد که حیوانات در آینده می‌توانند به تغییرات در محیط و به انتخاب پاسخ دهند. بدون تنوع ژنتیکی، حیوانات نمی‌توانند خود را با این تغییرات وفق دهند (۲۷). لذا هدف از این پژوهش بررسی روندهمخونی و تأثیر آن بر روی صفات رشد گوسفند لری استان لرستان در طی یک دوره ۱۰ساله در سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹ بود.

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر از ۶۴۴۰ رکورد مربوط به جمعیت گوسفند لری برای برآورد همخونی و اثر آنها بر صفات رشد شامل وزن تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی و وزن نه‌ماهگی جمع آوری شده طی سال‌های ۱۳۸۰ تا۱۳۸۹ توسط مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان استفاده گردید. جمعیت مورد مطالعه مربوط به گله‌های شهرستان‌های خرم آباد، الشتر و روستاهای اطراف هستند که به صورت نیمه صنعتی و روستایی پرورش داده می‌شوند. جهت بررسی اثرات ثابت بر صفات مذکور، از رویه‌ی GLM نرم افزار SAS 9.1 استفاده گردید. ابتدا تمامی اثرات ثابت در مدل قرار گرفت،

۱- Inbreeding depression

۲- Boujenane and et al

اما در مدل نهایی فقط عواملی که اثرات معنی دار بر صفات دارند وارد گردید. محاسبه ضرایب همخونی و گروه‌بندی ضرایب همخونی با نرم افزارهای Pedigree سرگلزایی و همکاران (۲۲) وCFC سرگلزایی و همکاران (۲۲) انجام گرفت. تجزیه و تحلیل آماری و برازش مدل مناسب با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد. گروه‌بندی ضرایب همخونی شامل ۰ تا ۵، ۵ تا ۱۰، ۱۰ تا ۱۵، ۱۵ تا ۲۰، ۲۰ تا ۲۵، ۲۵ تا ۳۰ درصد بودند. برای محاسبه میزان تابعیت صفات از همخونی و اثرات همخونی بر صفات مورد مطالعه، از نرم افزار WOMBAT و روش حداکثر درست نمایی محدود شده (REML) با استفاده از آنالیز تک‌صفتی در غالب ۶ مدل با در نظر گرفتن ضریب همخونی در مدل به عنوان متغیرکمکی همراه استفاده شد. سپس با استفاده از آزمون آکایاک مدل مناسب انتخاب گردید و میزان تابعیت از همخونی برای هر صفت، براساس بهترین مدل گزارش شد (۱۵). افت ناشی از همخونی نیز از تابعیت ارزش‌های اصلاحی صفات از ضریب همخونی برآورد شد. انواع مدل‌های دام مورد استفاده در نظر گرفتن ضریب همخونی در مدل به عنوان متغیر کمکی عبارتند از:

$$Y = Xb + Z_1a + e \quad \text{(مدل ۱)}$$

$$Y = Xb + Z_1a + Z_2c + e \quad \text{(مدل ۲)}$$

$$Y = Xb + Z_1a + Z_3m + e \qquad Cov(a, m) = 0 \quad \text{(مدل۳)}$$

$$Y = Xb + Z_1a + Z_3m + e \qquad Cov(a, m) = A\sigma_{am} \quad \text{(مدل ٤)}$$

$$Y = Xb + Z_1a + Z_2c + Z_3m + e \qquad Cov(a, m) = 0 \quad \text{(مدل ٥)}$$

$$Y = Xb + Z_1a + Z_2c + Z_3m + e \qquad Cov(a, m) = A\sigma_{am} \quad \text{(مدل ٦)}$$

در مدل‌های بالا y بردار مشاهدات برای صفت مورد نظر، بردارهای b، a، m، c و e به ترتیب دربرگیرنده اثرات ثابت، اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثرات ژنتیکی افزایشی مادری، اثرات محیطی دائمی مادری و اثرات باقیمانده می‌باشند. X، Z_1، Z_2 و Z_3 ماتریس‌های ضرایبی هستند که مشاهدات را به ترتیب به اثرات ثابت، اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثرات محیطی دائمی مادری و اثرات ژنتیکی افزایشی مادری مرتبط می‌سازند. Cov (a, m) کوواریانس اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری می‌باشد.

انتخاب بهترین مدل با استفاده از معیار آکایاک انجام گرفت

$AIC_i=-2\log L_i+2P$ (فرمول ۱)

نتایج و بحث

نتایج همخونی

از تعداد ۶۴۴۰ رأس حیوان حاصل از ۲۷۳ دام نر و ۱۹۵۵ دام ماده موجود در شجره، ۲۱۲۶ حیوان همخون بودند که تقریباً برابر ۳۳ درصد گله می‌باشد. میانگین ضریب همخونی کل جمعیت گوسفندان مورد مطالعه از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹، ۰/۶۹درصد برآورد شد. بالاترین ضریب همخونی ۲۶/۸۵ درصد و بیشترین گروه حیوانات همخون را حیوانات با ضریب‌همخونی ۰تا ۵ درصد تشکیل دادند که این نتایج میزان پایین همخونی در گله‌های گوسفند لری تحت مطالعه را تأیید می‌کند. گروه‌بندی و فراوانی گروه های با ضرایب همخونی متفاوت در کل جمعیت در جدول ۱ ارائه شده است. تجزیه شجره نشان داد که ۶۶/۹۸ درصد جمعیت دارای ضریب‌همخونی صفر هستند. ۲۹/۷۳ درصد از کل جمعیت دارای ضریب‌همخونی بین صفر تا ۵ درصد هستند. ۱/۵۳ درصد از کل جمعیت دارای ضریب همخونی بین ۵ تا ۱۰ درصد، ۱/۴۴ درصد دارای ضریب‌همخونی ۱۰ تا ۱۵ درصد، ۰/۰۳ درصد دارای ضریب همخونی ۱۵ تا ۲۰ درصد، ۰/۲ درصد دارای ضریب‌همخونی بین ۲۰ تا ۲۵ درصد و ۰/۰۶ درصد دارای ضریب همخونی ۲۵ تا ۳۰ درصد می‌باشند. در گله مورد بررسی، تنها ۰/۰۶ درصد از کل حیوانات، دارای ضریب همخونی بیشتر از ۲۵ درصد بودند. به دلیل ناقص بودن شجره مورد استفاده (وجود جمعیت پایه) و نا معلوم بودن تعدادی از اجداد مشترک و نوسانات مدیریتی ممکن است میزان همخونی کمتر از مقدار واقعی برآورد شده باشد، که این امر مربوط به روش محاسبه بر اساس شجره است. غلام‌بابائیان و همکاران (۱۰) در مطالعه‌ای روی گوسفند مغانی مقدار ضریب همخونی کل جمعیت را ۰/۵۱ درصد برآورد نمودند که از مقادیر به دست آمده در این مطالعه کمتر می‌باشد. همچنین متقی‌نیا و همکاران (۱۸) در پژوهشی روی گوسفندان ایران بلک میانگین ضریب همخونی کل جمعیت را ۸/۷۸ درصد گزارش کردند که از نتایج این پژوهش بیشتر می‌باشد. بحری بیناباج (۴) در مطالعه‌ای روی گوسفند قره گل میانگین ضریب همخونی را برای کل جمعیت ۱/۵۲ درصد محاسبه نمودند که از مقادیر بدست آمده در این تحقیق بیشتر می‌باشد. میرزا محمدی و همکاران (۱۷) در مطالعه‌ای روی گوسفند زندی مقدار همخونی را برای کل جمعیت ۰/۹ درصد محاسبه نمودند که از مقدار برآورد شده در این پژوهش بیشتر می‌باشد. راشدی و همکاران (۲۲) در مطالعه‌ای روی گوسفند لری بختیاری میانگین ضریب همخونی در کل جمعیت را ۰/۹۴محاسبه کردند که به نتایج این پژوهش نزدیک است. رزیوسکا و همکاران (۲۳)، ون ویک و همکاران (۲۸)، عادلی خواه و همکاران (۱)، شیخلو و همکاران(۲۶)، بحری بیناباج و همکاران(۴)، پدروسا و همکاران (۲۱) پژوهش‌هایی را

برای برآورد ضریب‌همخونی و تأثیر آن بر برخی صفات رشد به ترتیب روی نژادهای، برولا، السنبورگ، زندی، بلوچی، قره گل، سانتاآینس انجام داده‌اند، این محققین میانگین همخونی را به ترتیب ۹/۸۱، ۲۲، ۱/۰۶، ۱/۹۵، ۱/۵۲، ۲/۳۳ درصد برای کل جمعیت گزارش کرده‌اند.

جدول۱- فراوانی گروه‌های ضرایب همخونی گله گوسفند مورد مطالعه

Table 1- Inbreeding coefficient of frequency flock of sheep studied

گروه‌های ضرایب همخونی Inbreeding coefficient groups	تعداد حیوانات Number of animals	درصد حیوانات Animal percent
F=0	4314	66.98
0<F≤5	1915	29.73
5<F≤10	99	1.53
10<F≤15	93	1.44
15<F≤20	2	0.03
20<F≤25	13	0.02
25<F≤30	4	0.06
کل Total	6440	100

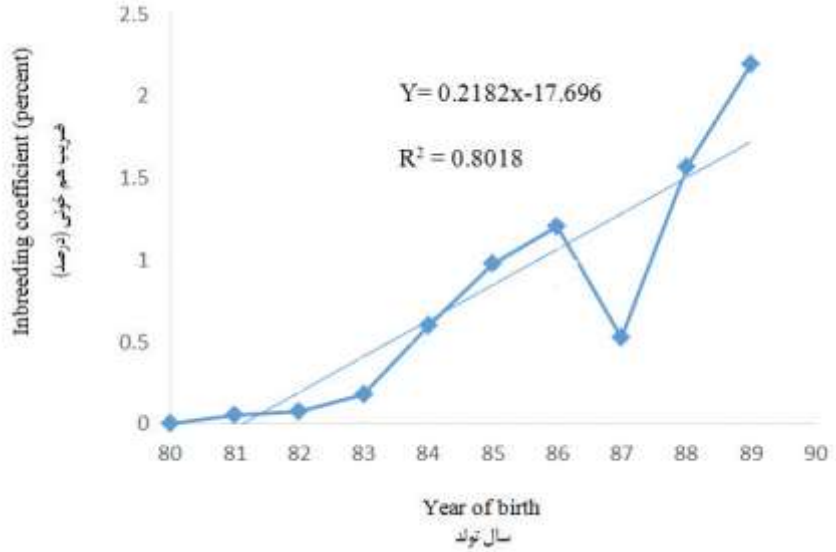
جمعیت حیوانات همخون: میانگین ضریب همخونی جمعیت همخون گوسفندان مورد مطالعه از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹، ۲/۲۴ درصد برآورد شد. غلام بابائیان و همکاران (۱۰) در مطالعه‌ای روی گوسفند مغانی مقدار ضریب همخونی در جمعیت همخون را ۱/۷۴ درصد برآورد نمودند که از مقادیر به دست آمده در این مطالعه کمتر می‌باشد. بحری بیناباج (۴) در مطالعه‌ای روی گوسفند قره گل میانگین ضریب همخونی را برای جمعیت همخون ۴/۱۵ درصد محاسبه نمودند که از مقادیر بدست آمده در تحقیق بیشتر می‌باشد. همچنین، متقی‌نیا و همکاران (۱۸) در پژوهشی روی گوسفندان ایران بلک میانگین ضریب همخونی جمعیت همخون را ۹/۳۳ درصد گزارش نمودند که از نتایج این پژوهش بیشتر می‌باشد. میرزا محمدی و همکاران (۱۷) در مطالعه‌ای روی گوسفند زندی مقدار همخونی را برای جمعیت همخون ۱/۷۴ درصد محاسبه نمودند که از مقدار برآورد شده در این پژوهش کمتر می‌باشد. راشدی و همکاران (۲۲) در مطالعه‌ای روی گوسفند لری بختیاری میانگین ضریب همخونی جمعیت همخون را ۲/۴ درصد محاسبه کردند که به نتایج این پژوهش نزدیک است که دلایل نزدیک بودن این ضریب همخونی با ضریب همخونی در گوسفند لری می‌تواند ناشی از سیستم‌های مدیریتی یکسان در این دو نژاد باشد و یا به دلیل اینکه این دو نژاد در مناطق نزدیک به هم زیاد باشند آمیزش بین این دو نژاد زیاد صورت گرفته و این چنین باعث تنوع و جلوگیری از همخونی بیش از حد در این دو نژاد شده است.

روند همخونی

کل جمعیت: روند تغییرات میانگین ضریب همخونی در جمعیت گوسفندان لری بر مبنای هر سال، در شکل۱ نشان داده شده است. همخونی واقعی در فاصله زمانی سال‌های مختلف متفاوت بود. میانگین ضریب همخونی در سال‌های مورد مطالعه روند افزایشی داشت (نمودار۱). میزان همخونی گله در سال ابتدایی (۸۰) به دلیل حضور جمعیت پایه در این سالها صفر بوده، اما در سالهای بعدی میزان همخونی با یک روند ملایم افزایش یافته است. میانگین ضریب همخونی از سال ۸۰ تا ۸۳ روند افزایشی کندی دارد. بالاترین ضریب همخونی مربوط به سال ۸۹ بوده که علت آن بالا بودن تلاقی‌های خویشاوندان نزدیک در این سال می‌باشد زیرا این سال دارای حداکثر میانگین همخونی (۲/۱۹) نسبت به سالهای قبل بود. همخونی در سال ۸۷ کمترین مقدار بوده است که مقدار آن برابر ۰/۵۲ بود. دلایل کاهش این میزان ضریب همخونی را می‌توان به کاهش تعداد افراد همخون و همچنین پایین بودن مقدار ضریب همخونی افراد همخون نسبت داد که می‌تواند به علت افزایش آمیزش غیرخویشاوندی باشد. در طول سالهای دارای حداکثر میانگین همخونی مورد بررسی، میانگین ضریب همخونی دامها رو به افزایش بود. به طوری که با برازش رگرسیون خطی همخونی بر سال تولد، میزان افزایش همخونی ۰/۲۱درصد در سال برآورد گردید و به لحاظ آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۰۱). غلام‌بابائیان و همکاران (۱۰) در مطالعه‌ای روی گوسفندان مغانی، این مقدار را ۰/۰۲ درصد در سال گزارش کردند که از مقدار برآورد شده در این پژوهش کمتر بود. شیخلو و همکاران(۲۶) این مقدار را برای گوسفندان بلوچی ۰/۱۵درصد در سال محاسبه کردند که از مقدار سالانه افزایش همخونی در این تحقیق نیز کمتر می‌باشد. در بررسی روند همخونی در کل جمعیت به دلیل اینکه تعداد افراد غیر همخون در هر سال بر میزان همخونی تأثیر می‌گذارد لذا همخونی در هر سال کاهش می‌یابد. ممکن است در یک سال تعداد افراد غیر همخون بیشتر شود در این صورت میزان همخونی کاهش می‌یابد و یا اگر تعداد افراد همخون در یک سال بیشتر شود لذا همخونی در آن سال افزایش می‌یابد.

جمعیت حیوانات همخون: میانگین ضریب‌همخونی بره‌های همخون ۲/۲۴ براورد شد. روند تغییرات همخونی در هر سال در جمعیت همخون در شکل۲ نشان داده شده است. روند تغییرات همخونی در جمعیت همخون در سال‌های ۸۱ و ۸۲ بالاترین مقدار همخونی را داشته‌اند که مقدار آن برابر ۲۵ درصد می‌باشد که دلایل افزایش آن استفاده از آمیزش خویشاوندی در این گله در آن سالها بوده است و بعد از آن در سال ۸۲ کاهش چشمگیری داشته است به طوری که از مقدار ۲۵ درصد به ۱۰ درصد در سال ۸۳ کاهش پیدا کرده است که دلیل این کاهش چشمگیر در طی این سال می‌تواند ناشی از کاهش آمیزش خویشاوندی در گله مذکور باشد و یا به

عبارتی آمیزش غیر خویشاوندی در گله بیشتر صورت گرفته است.



شکل۱- روند تغییرات همخونی در هر سال در کل جمعیت

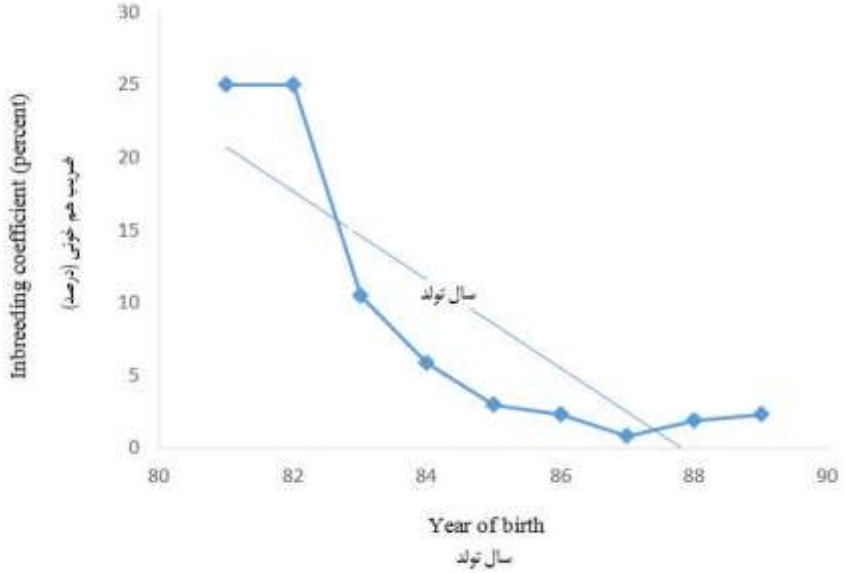
Figure 1- Changes inbreeding trend in any year in total population

در سال ۸۷ کمترین میزان همخونی را گزارش شده است که مقدار آن برابر با ۰/۷۹درصد می‌باشد و در سال ۸۹ مقدار آن به ۲/۳۲ درصد رسیده است. در طول سال‌های مورد بررسی برای همخونی، میانگین ضریب‌همخونی دام‌ها رو به کاهش بود. به طوری که با برازش رگرسیون خطی همخونی بر سال تولد، میزان کاهش همخونی ۳/۰۴ درصد در سال برآورد گردید و به لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P<۰/۰۱$). با افزایش متوسط همخونی در کل حیوانات موجود در شجره، متوسط همخونی در حیوانات همخون کاهش پیدا می‌کند. علت این مسئله این است که در سال‌های ابتدایی، سطح تکامل شجره دام‌ها پایین می‌باشد و اجداد مشترکی که باعث بوجود آمدن همخونی شده‌اند به نسل حیوانات همخون نزدیک بوده‌اند و در نتیجه همخونی دام‌های همخون بالا می‌باشد ولی با گذشت سال‌ها و افزایش سطح تکامل شجره دام‌ها، اجداد مشترک دام‌های همخون بیشتر به نسل‌های قبلی مربوط می‌شوند و در نتیجه با وجود افزایش کل تعداد دام‌های همخون، میانگین همخونی در حیوانات همخون کمتر است.

آمار توصیفی ضرایب همخونی، گروه‌های مختلف همخونی و میزان تابعیت از همخونی برای صفات وزن بدن در سنین گوسفند لری در جدول ۲ ارائه شده است. برای کلیه صفات مورد بررسی، بیشتر حیوانات دارای رکورد، دارای ضرایب همخونی صفر بودند. اکثر حیوانات همخون در هر گروه سنی، دارای ضریب همخونی بین صفر تا ۵ درصد بودند. ضریب تابعیت صفات مورد مطالعه از همخونی گزارش شد. در این پژوهش ضریب تابعیت (میزان پسروی ناشی از همخونی) در جدول ۳ نشان داده شده است، برای صفات وزن‌تولد۰/۰۰۴-، وزن شیرگیری ۰/۰۲۰۳-، وزن شش ماهگی ۰/۲۴۷-، وزن نه ماهگی ۰/۰۰۴۵- محاسبه شد. در نتیجه میزان تابعیت از همخونی برای صفات ذکر شده نشان می‌دهد که ۴ گرم وزن‌تولد، ۲۰/۳ گرم وزن شیرگیری، ۲۴۷ گرم وزن شش ماهگی و ۴/۵ گرم وزن نه ماهگی به ازای هر یک درصد افزایش همخونی کاهش یافته است. تحقیقات زیادی در زمینه تأثیر همخونی بر صفات اقتصادی دام‌ها انجام گرفته و در اغلب موارد اثر منفی همخونی بر این صفات گزارش شده است، که مقدار این تأثیر بر حسب نژاد و صفت مورد مطالعه متفاوت می‌باشد. پدروسا و همکاران (۲۱) در مطالعه‌ای روی گوسفند سانتاآینس گزارش کردند که تمام صفات رشد مورد مطالعه در این تحقیق تحت تأثیر همخونی قرار گرفتند ($p<۰/۰۵$) و به ازای هر یک درصد افزایش همخونی در گله وزن تولد ۰/۰۰۳۴ کیلوگرم کاهش پیدا می‌کند. مک کینون (۱۴) افت همخونی ۰/۰۱۲-کیلوگرم را برای گوسفند نژاد کراس گزارش کرد. هم‌چنین مک کینون بیان نمودند که، علت تفاوت اثر همخونی می‌تواند ناشی از تفاوت نژادها، میزان تنوع ژنتیکی در جمعیت پایه ، محل و مدیریت گله باشد (۱۴).

مهمان‌نواز و همکاران (۱۵) در مطالعه‌ای روی گوسفند بلوچی، ضریب تابعیت وزن شش ماهگی ۱۳۹- گرم، وزن یک‌سالگی ۲۴- گرم گزارش نمودند. نورنبرگ و سورنسن (۱۹) تأثیر منفی همخونی را بر وزن‌تولد گوسفندان شروپ شایر و آکسفورد دانمارک را گزارش

نمودند. حسین و همکاران (۱۲) افت ناشی از همخونی گوسفند تالی پاکستان را برای وزن‌تولد ۵/۱ و برای وزن شیرگیری ۸/۳ گرم گزارش کردند.



شکل۲- روند تغییرات همخونی در هر سال در جمعیت همخون

Figure 2- Inbreeding trend in any year in inbreeding population

وان ویک و همکاران (۲۷) در مطالعه‌ای که روی گوسفندان نژاد دورمر انجام دادند، ضرایب تابعیت وزن‌تولد و وزن شیرگیری از ضریب همخونی را به ترتیب ۶۴- و ۹۲- گرم گزارش کردند که از نتایج این پژوهش بیشتر می‌باشند. بحری و همکاران (۴) در پژوهشی روی گوسفند قره‌گل میزان افت همخونی را برای وزن‌تولد به ازای یک درصد افزایش در میزان همخونی ۴-گرم، برای وزن شیرگیری ۳۸ گرم، برای وزن شش ماهگی ۱۳۹- گرم، برای وزن نه ماهگی ۱۵۰گرم و برای وزن یک سالگی۱۷۸- گرم برآورد نمودند که به نتایج این پژوهش برای وزن تولد وزن شیرگیری نزدیک است. الماسی و همکاران (۲) ضریب تابعیت وزن‌تولد از همخونی را برای بز مرخز ۰/۹۲-، میزان افت همخونی را برای وزن شیرگیری در بز مرخز ۴/۸ گرم گزارش نمودند که از نتایج این تحقیق کمتر می‌باشند. راشدی و همکاران (۲۲) در پژوهشی روی گوسفند لری بختیاری میزان تابعیت از همخونی را برای وزن تولد ۰/۵، وزن یک ماهگی ۳۴/۴-، وزن شیرگیری ۱۰۹/۸-، وزن شش ماهگی ۲۸۳/۶-، وزن نه ماهگی ۱۹۳/۱- و برای وزن یک سالگی ۲۳۴- گزارش نمودند. غلام بابائیان و همکاران (۱۰) گزارش کردند با افزایش هر یک درصد ضریب‌همخونی در گوسفند نژاد مغانی افت ناشی از همخونی برای وزن‌تولد ۴ گرم می‌باشد برای وزن شیرگیری ۰/۰۶۸- کیلوگرم که برابر ۶۸ گرم کاهش در وزن شیرگیری می‌باشد. میرزا محمدی و همکاران (۱۷) در پژوهشی روی گوسفند زندی میزان پسروی ناشی از همخونی برای افزایش یک درصد ضریب همخونی در گله را برای وزن‌تولد ۳/۵- گرم برآورد کردند. عادلی خواه و همکاران (۱) افت همخونی برای گوسفندان زندی به ترتیب ۹، ۲۹، ۹۷، ۸۵، ۱۰۷ گرم و درستکار و همکاران (۷) برای گوسفند مغانی به ترتیب ۷، ۲۹۱، ۲۶، ۱۹، ۴۲ گرم برای وزن‌تولد، وزن ۳، ۶، ۹، ۱۲ ماهگی گزارش شده است. همخونی از پارامترهای مخصوص به هر جامعه است و طبیعی است که در گله‌های مختلف متفاوت باشد. تفاوت در نتایج بدست آمده توسط محققان مختلف، می‌تواند به علت روند متفاوت همخونی در گله‌های تحت مطالعه، نژاد و یا مدل‌های مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها باشد (۱۱). بنابراین جهت کاهش وزن‌تولد، وزن شیرگیری، وزن شش ماهگی و وزن نه ماهگی ضرورت دارد میزان همخونی در گله کنترل شود. افت همخونی برآورد شده در این تحقیق نسبت به برآوردهای سایر نژادها در ایران کمتر بوده این می‌تواند ناشی از سطوح پایین همخونی، تفاوت نژادی، مدل مورد استفاده و کامل نبودن شجره باشد. با توجه به افت همخونی پایین صفات رشد که اثر مطلوبی می‌باشد پیشنهاد می‌شود طوری که در حال حاضر آمیزش‌های خویشاوندی در گله کمتر است از این بعد نیز از آمیزش‌های خویشاوندان نزدیک جلوگیری شود و با برازش آن در مدل‌های آماری مورد استفاده برای برآورد ارزشهای اصلاحی، اثر آن برای تصحیح عملکرد در نظر گرفته شود. با توجه به متوسط همخونی در این گله، باید سیستم‌های آمیزشی طراحی گردد که متوسط میزان

همخونی در این گله را در سطح قابل قبولی نگه دارد. با توجه به اثرات معنی‌دار همخونی در روی صفات وزن، توصیه می‌شود که از آمیزش‌های خیلی نزدیک در این گله جلوگیری شود.

جدول۲- فراوانی و میانگین همخونی حیوانات دارای رکورد صفات رشد در گله گوسفند لری

Table 2- Frequently and animal inbreeding average with growth trait records in flock of Lori sheep

درصد percent		تعداد در گروه های مختلف درصد همخونی Count in inbreeding percent different groups							تعداد(رأس) Number (Individual)		
همخون Inbreed	کل Total	20<F≤25	20<F≤25	15<F≤20	10<F≤15	5<F≤10	0<F≤5	F=0	همخون Inbreed	N	صفت Trait
2.24	0.67	4	13	2	93	99	1915	4314	2126	6440	BW
4.5	0.26	1	17	3	53	27	265	5280	366	5646	W3
6.43	0.17	0	16	3	28	10	96	4920	153	5073	W6
2.45	0.21	1	8	1	39	20	396	4292	465	4757	W9

جدول۳- ضریب تابعیت صفات رشد از همخونی

Table 3- Regression coefficient growth traits from inbreeding

صفت Trait	تعداد رکورد Number of record	میانگین رکورد (kg) Record average (kg)	ضریب تابعیت صفت ازهمخونی (g) Regression coefficient trait from inbreeding (g)
وزن‌تولد(کیلوگرم) Birth weight (Kg)	6440	0.007±3.49	-4±0.33
وزن‌شیرگیری(کیلوگرم) Weaning weight (Kg)	5646	0.015±20.30	0.5±-20.3
وزن شش‌ماهگی(کیلوگرم) Six months weight (Kg)	5073	0.51±25.37	8.63±-247
وزن‌نه‌ماهگی(کیلوگرم) Nine months weight(Kg)	4757	0.107±29.79	5.57±-4.5

انتخاب مدل مناسب

مدل مناسب برای برآورد اثر همخونی بر صفات مورد مطالعه و نتایج مربوط به آزمون آکایاک برای تعیین مناسب‌ترین مدل در جدول ۴ نشان داده شده است. مدل مناسب برای آنالیز وزن‌تولد شامل اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثرات محیطی دائمی مادری، اثرات ژنتیکی افزایشی مادری، کوواریانس بین اثرات ژنتیکی مستقیم و مادری (مدل۶)، مدل مناسب برای صفت وزن شیرگیری شامل اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثرات ژنتیکی افزایشی مادری (مدل۳)، مدل مناسب برای صفت وزن شش‌ماهگی و وزن نه‌ماهگی شامل اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم بود.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد روند همخونی نژاد گوسفند لری با شیب ملایمی رو به افزایش بوده است. در سالهای ابتدایی تعداد حیوانات همخون کم، اما به مرور زمان به علت آمیزش خویشاوندی میانگین ضریب همخونی بالاتر رفته است. میزان همخونی این نژاد نسبت به سایر نژادها در سطح کمتری قرار دارد زیرا آمیزش‌های خویشاوندی و طرح‌های اصلاح نژادی کمتری بر روی این گوسفندان انجام شده است. همخونی در این گله ناچیز بوده و در حال حاضر امری نگران کننده محسوب نمی‌شود. نرخ همخونی می‌تواند با توجه به اینکه این مسئله یک عامل منفی برای اصلاح نژاد این دام می‌باشد، لذا صفات رشد تأثیر بگذارد که مطالعه روی صفات رشد نشان داد که اهمیت آن برای تولیدات حیوانات مهم است.

جدول ٤- معیار آکایک برای تعیین مدل حیوانی مناسب

Table 4- Akaike index for determination optimum animal model

شماره مدل Model number	وزن‌تولد Birth weight	وزن‌شیرگیری Weaning weight	وزن‌شش‌ماهگی Six months weight	وزن‌نه‌ماهگی Nine months weight
1	-2544.91	3527.75	-8828.70	-11593.06
2	-2634.52	3523.90	-8827.69	-11593.03
3	-2665.38	3523.40	-8826.73	-11590.62

4	-2666.07	3524.02	-8826.37	-11588.44
5	-2668.98	3523.53	-8827.53	-11591.62
6	-2669.95	3524.19	-8827.00	-11589.42

توصیه می‌شود به دلیل اثرات زیان‌آور همخونی روی صفات رشد از افزایش آن در سالهای آتی جلوگیری شود. با مدیریت صحیح و افزایش آمیزش خویشاوندی درگله و استفاده از نرهای مولد برتر در گله می‌توان از اثرات زیان‌آور همخونی تا حدودی جلوگیری کرد. نظارت بر پارامترهای مرتبط با تنوع ژنتیکی در این جمعیت باید به طور مداوم انجام شود که کاهش تنوع ژنتیکی، ناشی از افزایش همخونی استفاده از سیستم جفت‌گیری کنترل شده طراحی شود که در گله حاضر می‌تواند یک جایگزین مناسب برای حفظ سطح همخونی باشد در واقع با مدیریت همخونی به صورت افزایش آمیزش‌های دور در گله و استفاده از آمیزش نرهای مولد برتر در گله به صورت کنترل شده، میتوان از اثرات زیان‌آور احتمالی ناشی از افزایش بیش از حد همخونی جلوگیری نمود.

سپاسگزاری

از کلیه کارکنان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان جهت جمع‌آوری رکوردها و در اختیار قرار دادن اطلاعات لازم در اختیار نویسندگان این پژوهش صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1- Adelikhah, M., R. Vaeztorshizi., M. Rokouei, and D. Tohidi. 2008. Inbreeding and its effect on productive traits in Zandi sheep. The 3th Congress on Animal Science. 2008.
2- Almasi, M., A. Rashidi., M. Razmkabir, and A. Mirza Mohammadi. 2012. Effects of inbreeding coefficient on pre-weaning traits in Markhoz goats The 5th Congress on Animal Science, August, 386-391.
3- Analla, M., J. M. Montilla, and J. M. Serradilla. 1998. Analysis of lamb weight and ewe litter size in various lines of Spanish Merino sheep. Small Ruminant Research, 29 (3):255-259.
4- Bahri Binabaj, F., H. Faraji Arogh., M. Rokuei., M. Jafari, and A. Mohammad Hashemi. 2012. Estimation of inbreeding trend and its effect on growth traits, longevity and skin score of Karakul Sheep breed. The 5th Congress on Animal Science August, 760-764.
5- Boujenane, I, and A. Chami. 1997. Effects of inbreeding on reproduction, weights and survival of Sardi and Beni Guil sheep. Journal of Animal Breeding and Genetics, 114(1-6): 23-31.
6- Dickerson, G. E. 1973. Inbreeding and heterosis in animals. Journal of Animal Science, 16(4) 73:54- 77.
7- Dorostkar, M., H. Faraji., A. Rough., J. Shodja., S. A. Rafat., M. Rokouei, and H. Esfabdyari. 2012. Inbreeding and inbreeding depression in Iranian Moghani sheep breed. Journal of Agricultural Science and Technology, 14(3): 549-556.
8- Falconer, D. S, and T. F. C. Mackay. 1996. Introduction to quantitative genetics. Forth edition, Longmans Green، Harlow, Essex, UK. Chapter 14, 15.
9- Farhadi, M. 2010. Study of inbreeding on productive and reproductive traits in Lori-Bakhtiari sheep. End of letter Masters Animal Sciences. Faculty of Agriculture. Shahrekord University.90pp.
10- Gholambabaeian, M., A. Rashidi., M. Razmkabir, and A. Mirza Mohammadi. 2012. Inbreeding coefficient estimate and its effects on pre-weaning traits in Moghani sheep. The 5th Congress on Animal Science, August, 71-75.
11- Gomez, M. D., M. Valera., A. Molina., J. P. Gutierrez, and F. Goyache. 2008. Assessment of inbreeding depression for body measurements in Spanish Purebred (Andalusian) horses. Livestock Science, 122: 149-155.
12- Hussain, A., P. Akhtar, S. Ali, M. younas., and M. Shafiq. 2006. Effect of inbreeding on pre weaning growth traits in thalli sheep. Pakistann Veterinary Journal, 26(3): 138-140.
13- Khaldari, M. 2006. Principles of sheep and goat breeding.Tehran Jahad daneshgahi Publications. 503 pages. (In Persian).
14- Mackinnon K. M. 2003. Analysis of Inbreeding in a Closed Population of Crossbred Sheep. MSc Thesis, Virginia Polytechnic Institute and StateUniversity Blacksburg, Virginia.
15- Mehman Navaz, Y., R. Vaeztorshizi., A. Salehi, and A. Shourideh. 2000. Inbreedind and its effect on productive traits in Baluchi sheep. The First Seminar on Genetics and Breeding Applied to Livestock, Poultry & Aquatics Faculty of Agriculture, Tehran University, Feb, 20-21.
16- Meyer, K. 2000. DFREML. Version 3. 0 â Program to estimate variance components by Restricted Maximum Likelihood using a derivative-free algorithm. User notes. Animal and breeding dept. university of New-England, Armidale, N. S. W. 84.
17- Mirza Mohammadi, A, and A. Rashidi. 2012. Estimation of genetic parameters and evaluation of inbreeding

effects on birth weight and mortality in Zandi sheep. The 5th Congress on Animal Science, August, 561-565.
18- Mottaghinia, G., H. Farhangfar, and M. Janati. 2009. A study of inbreeding trend and its effect on wool weight of Baluchi sheep in Abbas Abad breeding center of Mashhad. Animal Science Researches, 22(2): 129-121.
19- Norberg. E., and A. C. Sørensen. 2007. Inbreeding trend and inbreeding depression in the Danish populations of Texel, Shropshire, and Oxford Down. Journal of Animal Science, 85(2):299–304.
20- Oyama, K., and F. Mukai. 1998. Determination of the optimum mating design with constraints on inbreeding level and mating frequency of sires via a simple genetic algorithm. Journal of Animal Science and Technology, 69(4): 333- 340
21- Pedrosa, V. B., J. R. Santana., P. S. Oliveira., J. P. Eler, and J. B. S. Ferraz. 2010. Population structure and inbreeding effects on growth traits of Santa Inês sheep in Brazil**.** Small Ruminant Research, 93(2): 139-135.
22- Rashedi Dehsahraei, A., J. Fayazi, and M. Vatankhah. 2013. Investigating inbreeding trend and its impact on growth traits of Lori-Bakhtiari Sheep. Journal of Ruminant Research, 1(3):65-78. (In Persian).
23- Rzewuska, K., J. Klewiec, and E. Martyniuk. 2005. Effect of Inbred on reproduction and body weight of sheep in a closed Booroola flock. J Animal Science Papers and Reports, 23:237-247.
24- Sargolzaei, M., H. Iwaisaki, and Jacques Colleau, J. 2006. A software packagefor pedigree analysis and monitoring genetic diversity.
25- SAS. 2003. Users Guide Statistics. Version 9.1, SAS Institute I nc., Cary, NC., USA
26- Sheikhlu, M., M. Tahmurespoor, and A. Aslaminejad. 2012. Study inbreeding of Baluchi sheep in Mashhad Abbas Abad station. Iranian Journal of Animal Science Research, 3(4): 453-458.
27- Van Wyk, J. B., M. D Fair, and S. W. P. Clorte. 2006. The effect of inbreeding on the production and reproduction traits in the Elsenburg dormer sheep stud. Livestock Science, 120 (3):19:21-28.
28- Van Wyk, J. B., M. D. Fair, and S. W. P. Cloete. 2009. Case Study: The effect of inbreeding on the production and reproduction traits in the Elsenburg Donner sheep stud. Livestock Science, 120: 218-224.