



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گorgan

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد سوم، شماره سوم، ۱۳۹۴

<http://ejrr.gau.ac.ir>

برآورد پسروری ناشی از هم‌خونی در صفات مرتبط با رشد در بزغاله‌های مرخز

محمد الماسی^۱، *امیر رشیدی^۲ و محمد رزم‌کبیر^۳

^۱دانشجوی دکتری گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا

^۲استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان

^۳استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۲۹

چکیده

سابقه و هدف: بز مرخز یک نژاد چند منظوره است که بیشتر به منظور تولید موهر پرورش داده می‌شود. تعداد این نژاد در سال‌های اخیر کاهش شدیدی داشته است که این کاهش احتمال ایجاد هم‌خونی را افزایش می‌دهد. بر اساس تعریف، آمیزش بین افرادی که رابطه خویشاوندی آنها بیشتر از متوسط جمعیت است هم‌خونی گفته می‌شود. هم‌خونی باعث افزایش واریانس ژنتیکی بین فامیل‌ها، کاهش واریانس ژنتیکی داخل یک فامیل، افزایش هموزیگوتی، کاهش هتروزیگوتی و افزایش ظهور اثر آلل‌های مغلوب مضر و در نتیجه کاهش پاسخ به انتخاب در صفات اقتصادی می‌شود. نتایج تحقیقات متعددی که در زمینه اثرات ناشی از هم‌خونی بر عملکرد صفات مرتبط با رشد دام‌ها انجام گرفته در اغلب موارد اثر منفی هم‌خونی بر این صفات را گزارش کرده است. لذا هدف از این پژوهش برآورد پسروری ناشی از هم‌خونی در صفات وزن تولد، وزن از شیرگیری، وزن ۶ ماهگی، وزن ۹ ماهگی، وزن یک سالگی و میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری در گله بزهای مرخز ایستگاه دامپروری سنندج بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه از شجره ۴۱۸۶ رأس بزغاله حاصل از ۲۰۱ بز نر و ۱۳۲۳ رأس بز ماده که طی ۲۰ سال (۱۳۷۱-۱۳۹۱) از گله بزهای مرخز ایستگاه دامپروری سنندج جمع‌آوری شده بود، برای برآورد پسروری ناشی از هم‌خونی در صفات مرتبط با رشد استفاده شد. ضریب هم‌خونی برای هر دام با استفاده از

*نویسنده مسئول: arashidi@uok.ac.ir

نرم افزار CFC برآورد شد. برای تجزیه و تحلیل اثر هم‌خونی بر صفات مورد مطالعه از روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده و ۱۲ مدل حیوانی استفاده شد، بطوری که ضریب هم‌خونی افراد و مادران به عنوان متغیر کمکی وارد مدل شد. برای این منظور نرم‌افزار ASReml 3.0 به کار برده شد.

یافته‌ها: ۵۸/۰۷ درصد از حیوانات گله همخون بودند. میانگین ضریب هم‌خونی کل جمعیت و جمعیت همخون به ترتیب ۳/۰۳ و ۵/۲۱ درصد بود. بیش‌ترین ضریب هم‌خونی ۳۱/۲۵ درصد بود. در بین افراد، بیش‌ترین فراوانی مربوط به افرادی با ضریب هم‌خونی بین صفر تا ۱۰ درصد بود (۴۷/۰۴ درصد). همچنین ۵۵۳ رأس از مادران نیز هم‌خون بودند که ضریب هم‌خونی کل مادران و مادران همخون به ترتیب ۲/۰۵ و ۴/۹۱ درصد بود. ضریب هم‌خونی در هر سال به طور میانگین $۰/۰۴ \pm ۰/۲۴$ درصد افزایش یافته بود که از نظر آماری معنی‌دار بود. پس‌روی ناشی از هم‌خونی و خطای استاندارد مربوطه در صفات وزن تولد، وزن از شیرگیری، میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری، وزن ۶ ماهگی، وزن ۹ ماهگی و وزن یک سالگی به ازای یک درصد افزایش در هم‌خونی دام به ترتیب $۱/۵۷ \pm ۰/۵۰$ ، $۷/۲۱ \pm ۲۰/۲۰$ ، $۰/۱۳ \pm ۰/۱۱$ ، $۱۲/۳۸ \pm ۳۰/۴۹$ ، $۱۷/۸۷ \pm ۹/۴۹$ و $۲۴/۴۰ \pm ۵۸/۶۷$ گرم برآورد شد. همچنین پس‌روی ناشی از هم‌خونی در این صفات به ازای یک درصد افزایش در هم‌خونی مادر به ترتیب $۲/۰۸ \pm ۰/۰۵$ ، $۹/۷۴ \pm ۶/۶۲$ ، $۰/۱۶ \pm ۰/۰۳$ ، $۹/۷۶ \pm ۱۳/۹۰$ ، $۳۹/۲۷ \pm ۴۹/۳۷$ و $۲۵/۱۲ \pm ۴۹/۳۷$ گرم برآورد شد.

نتیجه‌گیری: در همه صفات افراد غیرهمخون میانگین بیشتری نسبت به افراد هم‌خون داشتند. بنابراین، با توجه به افزایشی بودن روند هم‌خونی در سال‌های مورد مطالعه و کاهش میانگین صفات در افراد هم‌خون، به منظور جلوگیری از افزایش اثرات زیان‌آور ناشی از هم‌خونی در این گله باید با حذف آمیزش‌های خویشاوندی بسیار نزدیک و افزایش آمیزش‌های دور، هم‌خونی را در این گله کنترل و مدیریت نمود.

واژه‌های کلیدی: بز مرخز، هم‌خونی، وزن بدن، حداکثر درست‌نمایی محدود شده

مقدمه

بز مرخز بیشتر در مناطق کردنشین استان‌های آذربایجان غربی، کرمانشاه و کردستان پرورش داده می‌شود. این نژاد یکی از مهم‌ترین نژادهای بومی ایران بوده که حیوانی چندمنظوره (موهر، گوشت و شیر) است و بیشتر به منظور تولید موهر پرورش داده می‌شود (۱۹). الیاف این نژاد به چهار رنگ اصلی سیاه، قهوه‌ای، قهوه‌ای روشن (نباتی) و سفید و رنگ‌های ابرش (ترکیبی از این چهار رنگ اصلی) دیده می‌شود. جمعیت این نژاد در سال ۱۳۷۷ در حدود ۲۲ تا ۲۵ هزار رأس بوده که هم‌اکنون به کمتر از ۵ هزار رأس رسیده است (۱۵). با توجه به کاهش تعداد این نژاد در سال‌های اخیر و همچنین کوچک و بسته بودن گله‌های پرورشی، احتمال ایجاد هم‌خونی و اثرات زیان‌بار آن بر روی صفات تولیدی و تولید مثلی وجود دارد. هم‌خونی را می‌توان به صورت آمیزش افرادی که رابطه خویشاوندی آنها بیشتر از متوسط رابطه خویشاوندی موجود در جمعیت است تعریف کرد (۱۴). در جمعیت‌های کوچک انتخاب شدیدتر باعث کاهش تنوع ژنتیکی می‌شود. همچنین کاهش تنوع ژنتیکی در یک نژاد، در نتیجه استفاده از چندین حیوان برتر به‌عنوان والدین نسل بعد ایجاد می‌شود که این کاهش تنوع ژنتیکی سبب افزایش هم‌خونی می‌شود. هم‌خونی سبب افزایش واریانس ژنتیکی بین فامیل‌ها، کاهش واریانس ژنتیکی داخل یک فامیل، افزایش هموزیگوتی و کاهش هتروزیگوتی می‌شود. هم‌خونی همچنین ظهور اثر آل‌های مغلوب مضر و در نتیجه کاهش پاسخ به انتخاب در صفات را در پی دارد (۹). امروزه مشکلات مربوط به هم‌خونی به دلیل استفاده از روش بهترین پیش‌بینی نااریب خطی در برآورد ارزش‌های اصلاحی، به منظور بیشینه کردن پاسخ به انتخاب، بیشتر شده است (۲۷). تحقیقات متعددی در زمینه اثرات ناشی از هم‌خونی بر عملکرد صفات مرتبط با رشد دام‌ها انجام گرفته که در اغلب موارد اثر منفی هم‌خونی بر این صفات گزارش شده است.

میرزا و همکاران (۱۹۹۹) در مطالعه خود بر روی گوسفندان نژاد لوهی کاهش در وزن یک‌سالگی را ۳۹ گرم به ازای یک درصد افزایش در هم‌خونی گزارش کردند (۱۸). در مطالعه سجاد خان و همکاران (۲۰۰۳) بر روی بزهای تالی افت ناشی از هم‌خونی صفات وزن تولد، وزن شیرگیری و وزن یک‌سالگی به ازای یک درصد افزایش در هم‌خونی به ترتیب ۴-، ۲/۸- و ۳- گرم گزارش شد (۲۱). الشیخ (۲۰۰۵) در مطالعه روی یک گله گوسفند بارکی مصری گزارش کرد که به ازای ۱ درصد افزایش در ضریب هم‌خونی دام، وزن تولد و وزن شیرگیری به ترتیب ۶ و ۱۵ گرم و به ازای ۱ درصد افزایش در ضریب هم‌خونی مادر، ۶ و ۳ گرم کاهش یافت (۳). حسین و همکاران (۲۰۰۶) در

مطالعه‌ای بر روی گوسفندان تالی ضریب تابعیت وزن تولد، وزن شیرگیری و میانگین افزایش وزن قبل از شیرگیری از هم‌خونی را ۵۱-، ۸۳- و ۱۰۵- گرم گزارش کردند (۱۲). مندل و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای بر روی گوسفند مظفرنگاری ضریب تابعیت وزن ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و یک‌سالگی از هم‌خونی را به ترتیب ۷۵-، ۱۲۵- و ۱۱۲- گرم گزارش کردند (۱۶). ستایش و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای در بزهای راینی ضریب تابعیت وزن تولد، وزن شیرگیری، ۶ ماهگی و ۹ ماهگی از هم‌خونی را به ترتیب ۲/۲۰-، ۷/۸۲-، ۴/۰۳- و ۱/۸۵- گرم گزارش کردند (۲۵). کاسلاس و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای بر روی بره‌های ریپولسا گزارش کردند که به ازای ۱ درصد افزایش در هم‌خونی وزن تولد ۱۴ گرم کاهش یافت (۷). ونویک و همکاران (۲۰۰۹) با مطالعه گوسفندان دورمر نشان دادند که وزن تولد و وزن شیرگیری با یک درصد افزایش در ضریب هم‌خونی دام به ترتیب به میزان ۶ و ۹۳ گرم و با یک درصد افزایش در ضریب هم‌خونی مادر به ترتیب به میزان ۶ و ۴۱ گرم کاهش یافت (۲۷). سلواگی و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای بر روی بره‌های لکسز پسروری ناشی از هم‌خونی را در وزن تولد و وزن شیرگیری به ترتیب ۱۹- و ۳۱- گرم گزارش کردند (۲۴). در مطالعه غلام‌بابائیان و همکاران (۲۰۱۲) بر روی گوسفند مغانی، ضریب تابعیت وزن تولد، وزن شیرگیری و میانگین افزایش وزن روزانه از هم‌خونی ۴-، ۶۸- و ۰/۸- گرم گزارش شد (۱۰). الماسی و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه خود در گوسفند زندی ضریب تابعیت وزن تولد، وزن شیرگیری، ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و یک‌سالگی از هم‌خونی را به ترتیب ۳/۵-، ۴۲/۲۰-، ۶۰/۳۵-، ۴۰/۷- و ۷۶/۵۵- گرم گزارش کردند (۲). بحری بیناباج و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای بر روی بره‌های قره‌گل پسروری ناشی از هم‌خونی را برای صفات وزن تولد، وزن شیرگیری، ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و یک‌سالگی به ازای ۱ درصد افزایش در هم‌خونی دام به ترتیب ۵-، ۳۹-، ۱۱۷-، ۱۶۸- و ۱۷۰- گرم و به ازای ۱ درصد افزایش در هم‌خونی مادر به ترتیب ۰، ۵-، ۱۴-، ۴۲- و ۵۵- گرم گزارش کردند (۵). در پرورش حیوانات مزرعه‌ای به صورت گله‌های بسته و کوچک در ایستگاه‌های تحقیقاتی، احتمال ایجاد هم‌خونی و مشکلات ناشی از آن وجود دارد (۹). از آنجایی که هم‌خونی سبب کاهش عملکرد در صفات اقتصادی می‌شود، لازم است میزان و تاثیر آن در جوامع حیوانی مشخص گردد. به این منظور هدف از مطالعه حاضر برآورد پسروری ناشی از هم‌خونی در صفات مرتبط با رشد در بزغاله‌های مرخز بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش برای برآورد پسروری ناشی از هم‌خونی در صفات مرتبط با رشد در بزغاله‌های مرخز از داده‌های ثبت شده ایستگاه دامپروری سنندج استفاده شد. این ایستگاه در محدوده شهر سنندج قرار گرفته که فعالیت اجرایی خود را از سال ۱۳۶۷ آغاز کرده، ولی جمع‌آوری اطلاعات به صورت مداوم از سال ۱۳۷۰ آغاز شده است. این ایستگاه دارای ۳ سالن نگهداری و پرورش بز مرخز به ظرفیت ۶۰۰ رأس و به مساحت ۲۴۰۰ متر مربع می‌باشد. متوسط ارتفاع شهرستان سنندج از سطح دریا ۱۳۷۳ متر و دارای تابستان‌های معتدل و زمستان‌های سرد می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالیانه ۱۳/۱ درجه سانتی‌گراد، میانگین دما در سردترین ماه سال (بهمن ماه) ۱/۱- درجه سانتی‌گراد و میانگین دما در گرمترین ماه سال (مرداد) ۲۸/۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد. از مشخصات اقلیم سنندج خشکی ماه‌های تابستان و بارندگی قابل توجه در ماه‌های زمستان است. متوسط رطوبت نسبی هوا در صبح ۶۹٪ و در ظهر ۳۸٪ می‌باشد. فصل رشد گیاهان در این ناحیه حدود ۷/۵-۷ ماه است که از اوایل فروردین ماه شروع شده و تا اواسط آبان ماه به طول می‌انجامد. بزغاله‌ها بعد از تولد تا ۱۵ روزگی همراه مادران خود هستند. بعد از آن از مادر جدا شده و برای خوردن شیر در طول شبانه‌روز دو نوبت صبح و عصر به مدت یک ساعت نزد مادر برده می‌شوند. از ۱۵ روزگی به بعد علاوه بر شیر مادر به بزغاله‌ها تغذیه تکمیلی داده می‌شود. شیر بز فقط به بزغاله داده می‌شود و تا زمان شیرگیری (حدوداً ۹۰ روزگی) یونجه مرغوب بطور آزاد در اختیار بزغاله‌ها قرار گرفته و پس از آن روانه مرتع می‌شوند. در مدتی از سال که شرایط جوی مناسب باشد، دام‌ها از پوشش گیاهی مراتع و پس چر ایستگاه استفاده می‌کنند. از اوایل آذر تا اوایل اردیبهشت تغذیه دستی در آغل صورت می‌گیرد. جیره بزها مطابق با سن، جنس و وضعیت تولیدمثلی تنظیم می‌شود. بزهای نر و ماده یک ماه قبل از جفت‌گیری بطور متوسط روزانه ۴۰۰ گرم کنسانتره و ۱/۵ کیلوگرم یونجه دریافت می‌کنند. آمیزش‌ها معمولاً در ماه‌های مهر و آبان صورت می‌گیرد که برای این کار یک گروه ۱۰ تا ۱۵ رأس بز ماده با یک رأس بز نر آمیزش داده می‌شوند.

ثبت اطلاعات و رکوردگیری از آغاز فصل آمیزش شروع شده و در دفاتر مختلف ثبت اطلاعات آمیزش، ثبت اطلاعات شجره و ثبت اطلاعات مربوط به وزن بدن تنظیم و رکوردبرداری می‌شود. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل رکوردهای ۴۱۸۶ رأس بزغاله برای وزن تولد، ۳۵۰۴ رأس برای وزن شیرگیری و میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری، ۳۲۰۴ رأس برای وزن ۶

ماهگی، ۲۹۶۳ رأس برای وزن ۹ ماهگی و ۲۵۴۴ رأس برای وزن یکسالگی بود که طی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۱ جمع‌آوری شده بود. ساختار شجره در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. ساختار شجره

Table 1. The pedigree structure

4186	تعداد کل حیوانات No. of total animal
2431	تعداد حیوانات همخون No. of inbred animal
1323	مادران دارای نتاج Dam with progeny
201	پدران دارای نتاج Sire with progeny
426	حیوانات پایه Base animal

برای بررسی اثر عوامل محیطی و مقایسه میانگین‌ها از رویه GLM و رویه T-test نرم‌افزار SAS (9.1) و برای ویرایش داده‌ها از نرم‌افزار Microsoft Visual Fox Pro (9.0) استفاده شد. برای ویرایش داده‌ها، دام‌هایی با جنس و نوع تولد نامعلوم حذف شدند.

برای محاسبه ضرایب هم‌خونی ابتدا فایل شجره حیوانات گله تشکیل شده، سپس با استفاده از نرم افزار CFC که ظرفیت محاسبه شجره‌های بزرگ با تعداد زیاد حیوان را دارد ضرایب هم‌خونی هر حیوان برآورد شد (۲۲). بر اساس ضریب هم‌خونی برآورد شده، حیوانات در سه گروه (شامل حیوانات با $F=0$ ، $0 < F \leq 10$ و $F > 10$ درصد) دسته‌بندی شده و عملکرد آنها در این گروه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت (۲۴). تجزیه و تحلیل اثر هم‌خونی بر صفات مورد مطالعه با استفاده از نرم‌افزار ASReml 3.0 (۱۱) و روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده با استفاده از ۱۲ مدل حیوانی انجام شد، بطوری‌که ضرایب هم‌خونی برآورد شده برای هر حیوان و مادر آن حیوان به‌عنوان متغیر کمکی در مدل‌ها وارد شد.

$y = Xb + Z_a a + e$		Model 1
$y = Xb + Z_a a + Z_c c + e$		Model 2
$y = Xb + Z_a a + Z_m m + e$	Cov(a,m)=0	Model 3
$y = Xb + Z_a a + Z_m m + e$	Cov(a,m)=Aσ _{am}	Model 4
$y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_c c + e$	Cov(a,m)=0	Model 5
$y = Xb + Z_a a + Z_m m + Z_c c + e$	Cov(a,m)=Aσ _{am}	Model 6

$y=Xb+Z_a a+Z_l l+e$		Model 7
$y=Xb+Z_a a+Z_c c+Z_l l+e$		Model 8
$y=Xb+Z_a a+Z_m m+Z_l l+e$	$Cov(a,m)=0$	Model 9
$y=Xb+Z_a a+Z_m m+Z_l l+e$	$Cov(a,m)=A\sigma_{am}$	Model 10
$y=Xb+Z_a a+Z_m m+Z_c c+Z_l l+e$	$Cov(a,m)=0$	Model 11
$y=Xb+Z_a a+Z_m m+Z_c c+Z_l l+e$	$Cov(a,m)=A\sigma_{am}$	Model 12

در این مدل‌ها y بردار مشاهدات، b بردار اثرات عوامل ثابت (شامل سال تولد (۱۳۷۱-۱۳۹۱)، جنس (نر و ماده)، تیپ تولد (یک‌قلو، دوقلو و سه‌قلو)، سن مادر (۲ تا ۷ سال) و سن از شیرگیری، ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و یک سالگی به عنوان متغیر کمکی به ترتیب برای وزن از شیرگیری، وزن ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و یک سالگی)، a, m, c, l و e به ترتیب بردار اثرات ژنتیک افزایشی مستقیم، بردار اثرات ژنتیک افزایشی مادری، بردار اثرات محیطی دائمی مادری، بردار اثرات محیطی مشترک و بردار اثرات باقیمانده است. A ماتریس روابط خویشاوندی است، X, Z_a, Z_c, Z_m و Z_l ماتریس‌های طرح هستند، که به ترتیب ارتباط اثرات عوامل ثابت، اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثرات محیطی دائمی مادری، اثرات ژنتیک افزایشی مادری و اثرات محیطی مشترک را با بردار مشاهدات برقرار می‌کنند. همچنین σ_{am} ، کواریانس بین اثرات ژنتیکی افزایشی مستقیم و اثرات ژنتیکی افزایشی مادری را نشان می‌دهد. مناسب‌ترین مدل از رابطه آکائیک به صورت زیر تعیین شد (۱):

$$AIC_i = -2\log L_i + 2P_i$$

در این رابطه: AIC_i معیار آکائیک، $\log L_i$ لگاریتم حداکثر درست‌نمایی و P_i تعداد پارامترهای موجود در مدل است. در نهایت مدلی که کم‌ترین مقدار آکائیک را داشت به عنوان مناسب‌ترین مدل در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

هم‌خونی: آمار توصیفی رکوردهای مورد استفاده در جدول ۲ نشان داده شده است. در شجره حیوانات این ایستگاه ۱۳۲۳ رأس از بزهای ماده و ۲۰۱ رأس از بزهای نر دارای نتاج بودند. از تعداد ۴۱۸۶ رأس حیوان موجود در شجره، ۲۴۳۱ رأس (۵۸/۰۷ درصد) هم‌خون بودند. همچنین ۵۵۳ رأس از مادران نیز هم‌خون بودند. در بین افراد بیش‌ترین فراوانی مربوط به افرادی با ضریب هم‌خونی بین صفر تا ۱۰ درصد بود (۴۷/۰۴ درصد). میانگین ضریب هم‌خونی کل جمعیت و جمعیت هم‌خون به ترتیب ۳/۰۳ و ۵/۲۱ درصد و بیشترین ضریب هم‌خونی ۳۱/۲۵ درصد بود. همچنین ضریب هم‌خونی کل مادران و مادران هم‌خون به ترتیب ۲/۰۵ و ۴/۹۱ درصد بود.

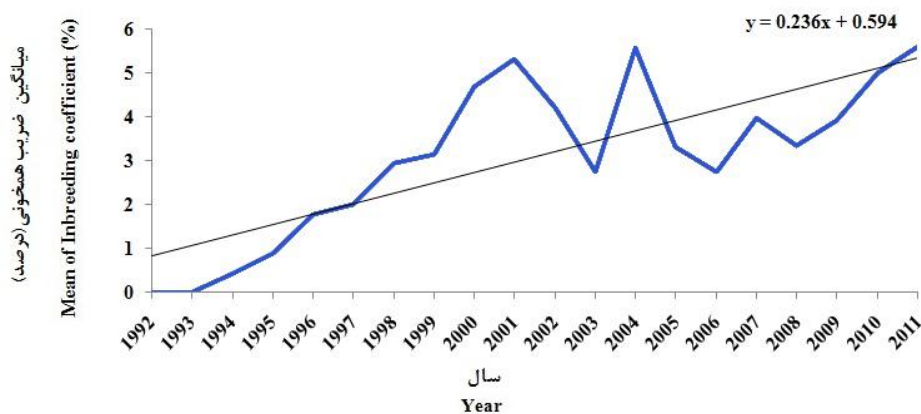
جدول ۲. آمار توصیفی صفات مرتبط با رشد در بزهای مرخز.

Table 2. descriptive statistics of traits in Markhoz goats

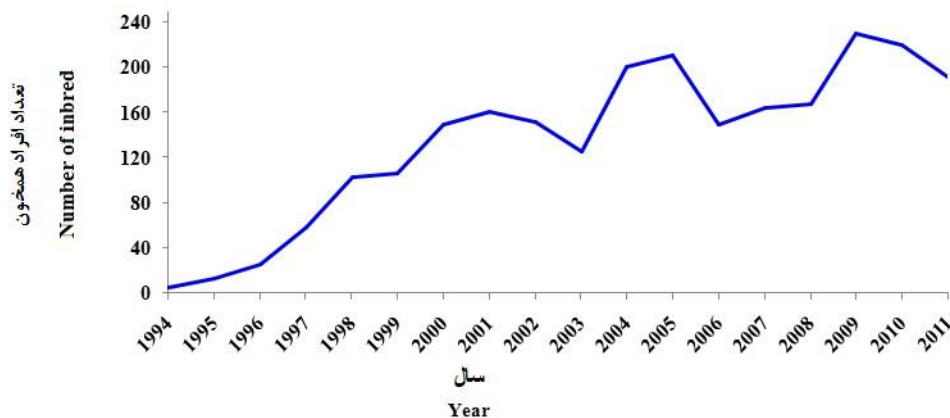
وزن	وزن	وزن	افزایش	وزن	وزن	صفات
یک سالگی	۹ ماهگی	۶ ماهگی	وزن روزانه	شیرگیری	تولد	Traits *
YW	9MW	6MW	ADG	WW	BW	
2544	2963	3204	3504	3504	4186	تعداد رکورد No. records
26.44	21.56	18.53	0.115	15.91	2.53	میانگین Mean (kg)
6.45	4.97	4.39	0.037	4.42	0.47	انحراف معیار SD (kg)
15.00	13.00	10.00	0.050	7.50	1.10	حداقل Minimum(kg)
46.00	36.00	35.00	0.251	31.00	4.50	حداکثر Maximum(kg)

*: BW: birth weight, WW: weaning weight, ADG: average daily gain to weaning, 6MW: 6 month weight, 9MW: 9 month weight, YW: yearling weight

میانگین ضریب هم‌خونی در هر سال به‌طور میانگین $0/24 \pm 0/04$ درصد افزایش یافته بود (شکل ۱) که از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/01$). در سال‌های ۷۱ و ۷۲ هیچ فرد هم‌خونی در کل جمعیت مشاهده نشد، ولی از سال ۷۳ به بعد تعداد افراد هم‌خون به تدریج افزایش یافته بود، بطوری‌که درصد افراد هم‌خون، از ۶/۹۹ درصد در سال ۷۴ به ۹۷/۴۶ درصد در سال ۹۰ افزایش یافته بود. از آنجایی‌که در این گله حیوانات نر مولد برای جفت‌گیری از خارج گله انتخاب نشده و همیشه از داخل گله انتخاب شده‌اند، همچنین نتاج نسل‌های قبل که در آمیزش شرکت داشته‌اند، برای مولدهای نر انتخاب شده‌اند، در نتیجه ضریب هم‌خونی افزایش یافته است. فراوانی حیوانات هم‌خون در سال‌های مختلف در شکل ۲ نشان داده شده است. ضریب هم‌خونی در سال‌های ۸۲ و ۸۵ با کاهش همراه بود که علت آن احتمالاً جلوگیری از تلاقی‌های نزدیک در گله می‌باشد.



شکل ۱. روند تغییرات میانگین ضریب هم‌خونی نژاد مرکز بر اساس سال تولد
Figure 1. Mean of inbreeding coefficient by year of birth for Markhoz Goats



شکل ۲. فراوانی بزغاله های همخون بر اساس سال تولد
Figure 2. Number of inbred kids by year of birth

میانگین صفات در کل جمعیت و جمعیت همخون در جدول ۳ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، میانگین همه صفات در کل جمعیت بیشتر از جمعیت همخون بود که این تفاوت برای همه صفات به جز میانگین افزایش وزن روزانه معنی‌دار بود.

جدول ۳. میانگین صفات در کل جمعیت و جمعیت همخون

Table 3. Mean of traits in Whole and Inbred population

وزن تولد	وزن شیرگیری	وزن روزانه	افزایش	وزن ۶ ماهگی	وزن ۹ ماهگی	وزن یکسالگی
BW	WW	ADG		6MW	9MW	YW
2.53 ^{a*}	15.91 ^a	0.115		18.53 ^a	21.56 ^a	26.44 ^a
2.46 ^b	15.77 ^b	0.114		18.44 ^b	21.21 ^b	25.75 ^b

*؛ حروف غیر مشترک: تفاوت معنی دار (در سطح ۰/۰۵)

*؛ values with different superscript letters differ significantly (P < 0.05)

فراوانی افراد و میانگین صفات در گروه‌های همخون در جدول ۴ نشان داده شده است. در همه صفات افراد غیرهمخون میانگین بیشتری نسبت به گروه‌های دیگر هم‌خونی داشتند که برای همه صفات بجز میانگین افزایش وزن روزانه تفاوت معنی دار بود ولی برای میانگین افزایش وزن روزانه تفاوت معنی داری بین گروه‌های همخون مشاهده نشد. میانگین وزن تولد در بین افراد همخون تفاوت معنی داری را نشان نداد. سلوآگی و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای در بره‌های لکسز نشان دادند که میانگین وزن تولد و وزن شیرگیری بره‌های غیرهم‌خون از بره‌هایی با ضریب هم‌خونی بالای ۱۰ درصد بیش تر بود (۲۴). در مطالعه بحری بیناباج و همکاران (۲۰۱۵) در صفات مرتبط با رشد بره‌های قره‌گل نتایج مشابهی گزارش شد (۵).

جدول ۴. میانگین صفات در گروه‌های همخون.

Table 4. The mean of traits for inbreeding groups

گروه‌های همخون	تعداد	فراوانی	وزن تولد	وزن شیرگیری	وزن روزانه	افزایش	وزن ۶ ماهگی	وزن ۹ ماهگی	وزن یکسالگی
inbreeding groups	number	frequency	BW	WW	ADG		6MW	9MW	YW
F=0	1755	41.93	2.62 ^{a*}	16.09 ^a	0.117		18.65 ^a	22.05 ^a	27.39 ^a
0<F≤10	1969	47.04	2.45 ^b	15.82 ^b	0.115		18.51 ^b	21.26 ^b	25.76 ^b
F>10	462	11.03	2.46 ^b	15.58 ^c	0.112		18.13 ^c	21.59 ^b	25.70 ^b

*؛ حروف غیر مشترک: تفاوت معنی دار (در سطح ۰/۰۵)

*؛ values with different superscript letters differ significantly (P < 0.05)

انتخاب مدل آماری: برای تعیین مناسب‌ترین مدل از معیار آکائیک استفاده شد. جدول ۵ نتایج حاصل از معیار آکائیک را برای تعیین مناسب‌ترین مدل در صفات مرتبط با رشد در بزهای مرخز نشان

می‌دهد. مناسب‌ترین مدل برای وزن تولد، وزن شیرگیری، افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری، وزن ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و یک‌سالگی به ترتیب مدل های ۱۲، ۵، ۶، ۳، ۳ و ۳ می‌باشد.

جدول ۵. معیار آکائیک* برای تعیین مناسب‌ترین مدل در صفات مرتبط با رشد در بزهای مرخز

Table 5. The AIC values for determination most appropriate model

مدل	وزن تولد	وزن شیرگیری	افزایش وزن روزانه	وزن ۶ ماهگی	وزن ۹ ماهگی	وزن یک‌سالگی
Model	BW	WW	ADG	6MW	9MW	YW
1	259.7	17.70	16.78	58.00	21.38	10.76
2	204.8	0.96	21.70	66.96	13.48	31.74
3	204.8	1.04	12.92	0	0	0
4	220.4	2.94	10.98	49.52	25.66	12.76
5	216.9	0	20.88	23.12	24.36	24.76
6	201.2	1.88	0	18.42	15.48	7.63
7	16.66	16.24	16.56	9.74	16.50	33.74
8	10.86	2.76	31.18	32.18	19.86	21.70
9	24.32	2.50	25.82	21.04	21.98	22.00
10	23.10	4.36	31.90	42.82	8.42	25.32
11	31.18	1.88	18.58	31.60	33.86	13.70
12	0	3.68	9.50	53.20	25.28	18.00

*: تمام اعداد هر ستون در جدول ۵ از کمترین عدد (مناسب ترین مدل) کسر شد.

*: All numbers in each column in Table 5 was deducted from the lowest number (the most appropriate model).

پسروی ناشی از همخونی در صفات مرتبط با رشد: پسروی ناشی از همخونی در صفات وزن تولد، وزن شیرگیری، افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری، وزن ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و یک‌سالگی به ازای یک درصد افزایش در همخونی دام به ترتیب $1/57 \pm 0/50$ ، $7/21 \pm 20/20$ ، $0/13 \pm 0/11$ ، $12/38 \pm 30/49$ ، $17/87 \pm 9/49$ و $24/40 \pm 58/67$ گرم برآورد شد که برای وزن تولد، میانگین افزایش وزن روزانه و وزن ۹ ماهگی معنی‌دار نبوده ($P > 0/05$) ولی برای وزن شیرگیری، ۶ ماهگی و یک‌سالگی معنی‌دار بود ($P < 0/05$). همچنین پسروی ناشی از همخونی در این صفات به ازای یک درصد افزایش در همخونی مادر به ترتیب $2/08 \pm 0/05$ ، $9/74 \pm 6/62$ ، $0/16 \pm 0/03$ ، $9/76 \pm 13/90$ ، $39/27 \pm 13/59$ و $49/37 \pm 25/12$ گرم برآورد شد که فقط برای وزن ۹ ماهگی و یک‌سالگی معنی‌دار بود ($P < 0/05$). در مطالعات انجام شده از تاثیر همخونی بر صفات مرتبط با رشد نتایج متفاوتی گزارش شده است. در مطالعه ارکنبراک و نایت (۱۹۹۱) که بر روی سه نژاد رامبویه، تارگی و کلمبیا انجام شد ضریب تابعیت وزن تولد از همخونی دام به ترتیب $0/8$ ، 14 و 2 گرم و

ضریب تابعیت وزن شیرگیری از هم‌خونی دام به ترتیب ۱۱۴-، ۱۱۶- و ۸۷- گرم برآورد شد. همچنین این پژوهشگران ضریب تابعیت صفت وزن تولد از هم‌خونی مادر را در این سه نژاد به ترتیب ۴-، ۱- و ۱+ گرم و ضریب تابعیت وزن شیرگیری از هم‌خونی مادر را به ترتیب ۳۳-، ۱۱- و ۱- گرم گزارش کردند (۸). ونویک و همکاران (۱۹۹۳) با مطالعه ۹۵۵۱ رأس گوسفند السنبورگ دورمر نشان دادند که وزن تولد و وزن شیرگیری با یک درصد افزایش در ضریب هم‌خونی دام به ترتیب به میزان ۸ و ۹۹ گرم و با یک درصد افزایش در ضریب هم‌خونی مادر به ترتیب به میزان ۴ و ۳۸ گرم کاهش یافت (۲۶). بجنون و چامی (۱۹۹۷) در مطالعه‌ای ضریب تابعیت وزن تولد از هم‌خونی دام را در دو نژاد ساردی و بنی گوئیل به ترتیب ۰/۱ و ۶/۱- گرم و ضریب تابعیت وزن شیرگیری از هم‌خونی دام را به ترتیب ۵/۶ و ۴۶/۹- گرم گزارش کردند. همچنین این پژوهشگران ضریب تابعیت وزن تولد از هم‌خونی مادر را در دو نژاد ساردی و بنی گوئیل به ترتیب ۵- و ۲۲/۲- گرم و ضریب تابعیت وزن شیرگیری از هم‌خونی مادر را به ترتیب ۱۵/۵ و ۵۲/۷- گرم گزارش کردند (۶). آنالا و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که به ازای ۱ درصد افزایش در هم‌خونی گوسفند مرینو وزن تولد و وزن شیرگیری بره‌ها به ترتیب ۱۳۰ و ۱۵۰ گرم کاهش یافت (۴). میرزا و همکاران (۱۹۹۹) در مطالعه خود بر روی گوسفندان نژاد لوهی کاهش در وزن یک‌سالگی را ۳۹ گرم به ازای یک درصد افزایش در هم‌خونی گزارش کردند (۱۸). مهمان‌نواز (۲۰۰۲) ضریب تابعیت وزن تولد، وزن شیرگیری و وزن یک‌سالگی از هم‌خونی را در یک گله گوسفند بلوچی ۰/۵۲-، ۲۶- و ۲۴- گرم گزارش کرد (۱۷). سجاد خان و همکاران (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای افت ناشی از هم‌خونی صفات وزن تولد، وزن شیرگیری و وزن یک‌سالگی را در بزهای تالی به ازای یک درصد افزایش در هم‌خونی دام به ترتیب ۴، ۲/۸ و ۳ گرم گزارش شد (۲۱). الشیخ (۲۰۰۵) در مطالعه روی یک گله گوسفند بارکی مصری گزارش کرد که به ازای ۱ درصد افزایش در ضریب هم‌خونی دام، وزن تولد و وزن شیرگیری به ترتیب ۶ و ۱۵ گرم و به ازای ۱ درصد افزایش در ضریب هم‌خونی مادر، وزن تولد و وزن شیرگیری به ترتیب ۶ و ۳ گرم کاهش یافت (۳). در مطالعه ستایش و همکاران (۲۰۰۷) در بزهای رائینی ضریب تابعیت وزن تولد، وزن شیرگیری، ۶ ماهگی و ۹ ماهگی از هم‌خونی دام به ترتیب ۲/۲۰-، ۷/۸۲-، ۴/۰۳- و ۱/۸۵- گرم گزارش شد (۲۵). مندل و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای بر روی گوسفند مظفرنگاری پسروری ناشی از هم‌خونی را به ازای یک درصد افزایش در هم‌خونی برای صفات وزن ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و یک‌سالگی به ترتیب ۷۵-، ۱۲۵- و ۱۱۲- گرم گزارش کردند (۱۶). حسین و همکاران (۲۰۰۶) در

مطالعه‌ای بر روی گوسفندان تالی ضریب تابعیت وزن تولد، وزن شیرگیری و میانگین افزایش وزن قبل از شیرگیری از هم‌خونی را ۵۱-، ۸۳- و ۱۰۵- گرم گزارش کردند (۱۲). کاسلاس و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که ۱ درصد افزایش در هم‌خونی بره‌های ریپولسا وزن تولد را ۱۴ گرم کاهش داد (۷). ون‌ویک و همکاران (۲۰۰۹) با مطالعه گوسفندان دورمر نشان دادند که وزن تولد و وزن شیرگیری با یک درصد افزایش در ضریب هم‌خونی دام به ترتیب به میزان ۶ و ۹۳ گرم و با یک درصد افزایش در ضریب هم‌خونی مادر به ترتیب به میزان ۶ و ۴۱ گرم کاهش یافت (۲۷). سلواگی و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای بر روی بره‌های لکسز ضریب تابعیت وزن تولد و وزن شیرگیری از هم‌خونی را به ترتیب ۱۹- و ۳۱- گرم گزارش کردند (۲۴). در مطالعه غلام‌بابائیان و همکاران (۲۰۱۲) بر روی گوسفند مغانی، ضریب تابعیت وزن تولد، وزن شیرگیری و میانگین افزایش وزن روزانه از خونی ۴-، ۶۸- و ۰/۸- گرم گزارش شد (۱۰). الماسی و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه خود در گوسفند زندی ضریب تابعیت وزن تولد، وزن شیرگیری، ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و یک‌سالگی از هم‌خونی را به ترتیب ۳/۵-، ۴۲/۲۰-، ۶۰/۳۵-، ۴۰/۷- و ۷۶/۵۵- گرم گزارش کردند (۲). بحری بیناباج و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای بر روی بره‌های قره‌گل پسروی ناشی از هم‌خونی را برای صفات وزن تولد، وزن شیرگیری، ۶ ماهگی، ۹ ماهگی و یک‌سالگی به ازای ۱ درصد افزایش در هم‌خونی دام به ترتیب ۵-، ۳۹-، ۱۱۷-، ۱۶۸- و ۱۷۰- گرم و به ازای ۱ درصد افزایش در هم‌خونی مادر به ترتیب ۰، ۵-، ۱۴-، ۴۲- و ۵۵- گرم گزارش کردند (۵). نتایج پژوهش حاضر با مطالعات انجام شده در زمینه اثر هم‌خونی بر صفات مرتبط با رشد در نژادهای مختلف گوسفند و بز مطابقت داشت. تفاوت نتایج به دست آمده در این پژوهش با نتایج گزارش شده توسط پژوهش‌گران مختلف می‌تواند به علت تفاوت در نژاد، میزان هم‌خونی و روند متفاوت هم‌خونی در گله‌های تحت مطالعه، اندازه جمعیت گله‌ها و یا مدل‌های آماری مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها باشد.

نتیجه‌گیری

داده‌های حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که آمیزش‌ها در این گله بیشتر از نوع آمیزش خویشاوندی بوده است که این امر باعث افزایشی بودن روند میانگین ضریب هم‌خونی در سال‌های تحت مطالعه شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اثر هم‌خونی بر صفات مورد نظر اثر منفی هم‌خونی بر این صفات را نشان داد. بنابراین، به‌منظور جلوگیری از افزایش بیش از حد هم‌خونی و

اثرات زیان‌بار آن بر این صفات، پیشنهاد می‌شود با حذف آمیزش‌های خویشاوندی خیلی نزدیک و افزایش آمیزش‌های دور و استفاده کمتر از مادران همخون، هم‌خونی را در این گله مدیریت کرد. برای این منظور می‌توان به‌طور متناوب از حیوانات برتر سایر گله‌ها به‌عنوان والدین نسل بعد استفاده نمود.

سپاسگزاری

در پایان از تمامی افرادی که به ما در انجام این پژوهش و نگارش این مقاله یاری رسانده‌اند قدردانی به عمل می‌آوریم. هم‌چنین از مسئولین محترم ایستگاه دامپروری سنندج که در تهیه فایل داده‌ها زحمات زیادی را متحمل شدند تشکر می‌نماییم.

منابع

1. Akaike, H. 1974. "A New Look at the Statistical Model Identification" IEEE Trans. Automat. Contr. 19, pp: 716-723.
2. Almasi, M., Rashidi, A., Razmkabir, M., and Gholambabaeian, M.M. 2014. Estimation of inbreeding coefficient and its effects on growth traits in Zandi sheep. J. Rumin. Res. 3: 109-120. (In Persian)
3. Alsheikh, S. 2005. Effect of inbreeding on birth and weaning weights and lamb mortality in a flock of Egyptian Barki sheep. Proc. 12nd Congress on Animal Hygiene. Warsaw, Poland. 1: 187-197.
4. Analla, M., Montilla, J.M, and Serradilla, J.M. 1999. Study of the variability of the response to inbreeding for meat production in Merino sheep. J. Anim. Breed. Genet. 116: 481-488.
5. Bahri Binabaj, F., Faraji Arough, H., Rokuei, M., Jafari, M., and Sheikhloo, M.R. 2015. Estimation of inbreeding depression on growth correlated traits in Karakul lambs. J. Rumin. Res. 4: 137-156. (In Persian)
6. Boujenane, I., and Chami, A. 1997. Effects of inbreeding on reproduction, weights and survival of Sardi and Beni Guil sheep. J. Anim. Breed. Genet. 114: 23-31.
7. Casellas, J., Piedrafita, J., Caja, G. and Varon, L. 2009. Analysis of founder-specific inbreeding depression on birth weight in Ripollesa lambs. J. Anim. Sci. 87: 72-79.
8. Ercanbrack, S.K. and Knight, A.D. 1991. Effects of inbreeding on reproduction and wool production of Rambouillet, Targhee and Columbia ewes. J. Anim. Sci. 69: 4734-4744.
9. Falconer, D.S. and Mackay, T.F.C. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 3th edition. Longman, London, pp 464.
10. Gholambabaeian, M.M., Rashidi, A., Razmkabir, M., and Mirzamohammadi, E. 2012. Inbreeding coefficient estimate and its effects on pre-weaning traits in Moghani sheep. 5th Congress on Animal Science. Esfahan. (In Persian)

11. Gilmour, A.R., Gogel, B.J., Cullis, B.R., and Thompson, R. 2009. ASReml User Guide Release 3.0 VSN International Ltd, Hempstead, HP1 1ES, UK.
12. Hussain, A., Akhtar, P., Ali, S., Younas, M., and Shafiq, M. 2006. Effect of inbreeding on pre-weaning growth traits in Thalli sheep. Pak. Vet. J. 26: 138-140.
13. Lamberson, W.R., Thomas, D.L., and Rowe, K.E. 1982. The effects of inbreeding in a flock of Hampshire sheep. J. Anim. Sci. 55: 780-786.
14. Lush, J.L. 1945. Animal Breeding Plans. Iowa State College, Ames. 443p.
15. Mafakheri, Sh. 2005. Calculation of inbreeding and its effect on economically important traits in Markhoz goats. M.Sc. Thesis, Ferdowsi University, Iran. (In Persian)
16. Mandal, A., Prasad, H., and Kumar, A. 2007. Factors associated with lamb mortalities in Muzaffarnagari sheep. Small Rumin. Res. 71: 273-279.
17. Mehmannaavaz, Y. 2002. Inbreeding and its impact on production traits in Iranian Baluchi sheep. M.Sc. Thesis, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran. (In Persian)
18. Mirza, R.H., Abdullah, M., Ali, I., and Hussain, R. 1999. Effect of inbreeding on body weight in Lohi sheep. J. Anim. Plant Sci. 9: 25-27.
19. Rashidi, A., Bishop, S.C., and Matika, O. 2011. Genetic parameter estimates for pre weaning performance and reproduction traits in Markhoz goats. Small Rumin. Res. 100: 100-106.
20. Rioux Paquette, E., Bianchet, M., and Coltman, D.W. 2010. Sex-differential effects of inbreeding on overwinter survival, birth date and mass of Bighorn lambs. J. Evolution Biol. 24: 121-131.
21. Sajjad khan, M., Afzal, A., Asad, U.H., and Amjad, I.C. 2003. Effect of inbreeding on growth and reproduction traits of Beetal goats. Arch. Tierz., Dummerstorf 2: 197-203.
22. Sargolzaei, M., Iwaisaki, H., and Colleau, J.J. 2006. CFC. A tool for monitoring genetic diversity, Common 27-28 in proceeding of the 8th WCGALP, Brazil.
23. SAS Institute Inc. 2003. SAS 9.1.3 Help and documentation, Cary, NC: SAS Institute Inc.
24. Selvaggi, M., Dario, C., Peretti, V., Ciotola, F., Carnicella, D., and Dario, M. 2010. Inbreeding depression in Leccese sheep. Small Rumin. Res. 89: 42-46.
25. Setayesh, M.R., Eskandari nasab, M.P., Memareian, M., and Jahanshahi, A.S. 2007. The effect of inbreeding on economic traits of Rayini goat. J. Tech. Agric (Animal Science). 136-147. (In Persian)
26. Van Wyk, J.B., Erasmus, G.J., and Konstantinov, K.V. 1993. Inbreeding in the Elsenburg Dormer sheep stud. S. Afr. J. Anim. Sci. 23: 77-80.
27. Van Wyk, J.B., Fair, M.D. and Cloete, S.W.P. 2009. Case study: The effect of inbreeding on the production and reproduction traits in the Elsenburg dormer sheep stud. Livest. Sci. 120: 218-224.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Ruminant Research, Vol. 3(3), 2015
<http://ejrr.gau.ac.ir>

Estimation of inbreeding depression on growth traits in Markhoz kids

M. Almasi¹, *A. Rashidi² and M. Razmkabir³

¹ Ph.D. student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture,
University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran

² Professors, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture,
University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

³ Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture,
University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

Received: 05/14/2015; Accepted: 10/20/2015

Abstract

Background and objectives: The Markhoz goat is one of the most important breeds in Iran. These animals had an important cultural role in Kurdistan because the mohair obtained from these animals is used for making national clothes. The mating of related individuals produces an inbred offspring and leads to an increased homozygosity in the progeny, genetic variance decrease within families and increase between families. The ratio of homozygosity for individuals was calculated by inbreeding coefficient. The trend of inbreeding is an indicator for determination of inbreeding level in the herd. Result of researches showed increasing of inbreeding resulted to decrease of phenotypic value in some of production and reproduction traits. So the aims of this study were estimation of inbreeding coefficients and its effects on birth weight (BW), weaning weight (WW), average daily gain to weaning (ADG), 6 month weight (6MW), 9 month weight (9MW) and yearling weight (YW) of Markhoz goats.

Materials and methods: In this study, pedigree data of 4186 Markhoz goats which were collected from 1992-2012 by Markhoz Goat breeding center located in Sanandaj, were used. Inbreeding coefficient was estimated by the CFC software program. Inbreeding depressions in growth traits were estimated by restricted maximum likelihood (REML) method under 12 animal models that animal and dam's inbreeding coefficients added to models as a covariate. The most appropriate model for each trait was determined by Akaike's information criterion (AIC).

*Corresponding author; arashidi@uok.ac.ir

Results: The 58.07% of animal were inbred. The mean inbreeding coefficient for the herd and inbred population was 3.03 and 5.21% respectively. Maximum inbreeding coefficient was 31.25%. The 47.04% of animal was inbreeding coefficient between 0 to 10 percent. 553 head of dams were inbred and inbreeding coefficient for the whole and inbred dams was 2.05 and 4.91% respectively. Inbreeding coefficient was increased 0.24 ± 0.04 percent in each year ($P < 0.01$). Inbreeding depression per 1 percent increase in individual inbreeding for BW, WW, ADG, 6MW, 9MW and YW were -0.5 ± 1.57 , -20.20 ± 7.21 , -0.11 ± 0.13 , -30.49 ± 12.38 , $+9.49 \pm 17.87$ and -58.67 ± 24.40 gr, respectively. Inbreeding depression per 1 percent increase in dam inbreeding for these traits were -0.05 ± 2.08 , -6.62 ± 9.74 , -0.03 ± 0.16 , -13.90 ± 9.76 , -39.27 ± 13.59 and -49.37 ± 25.12 gr, respectively.

Conclusion: Estimated inbreeding coefficients for this breed showed high degree of close mating in this flock and due to significant effect of inbreeding on some growth traits it is suggested that this breeding station should use a breeding plan to avoid mating of close relative animals.

Keywords: Growth traits, Inbreeding, Markhoz goat, Restricted maximum likelihood

