دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

برآورد هم‌خونی و بررسی ساختار شجره جمعیت اسب اصیل ترکمن ایران

سکینه نقویان[۱]، داود علی ساقی[۲] و علی مبارکی[۳]

۱- کارشناس امور دام جهاد کشاورزی استان خراسان شمالی، بجنورد، (نویسنده مسول: naghavians@gmail.com)
۲- استادیار پژوهشی، بخش علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات کشاورزی
۳- معاون بهبود تولیدات دامی سازمان جهاد کشاورزی خراسان شمالی

تاریخ دریافت: ۹۷/۷/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۷/۹/۱۱

چکیده

در این پژوهش از شجره ۲۱٦٤ اسب اصیل ترکمن که متولدین سال‌های ۱۹۷۰الی ۲۰۱٦ بودند، جهت برآورد سطح تکامل شجره، ضریب هم‌خونی و متوسط ضریب خویشاوندی دام‌ها استفاده گردید. میانگین نسل معادل کامل به عنوان معیاری از سطح تکامل شجره برای این جمعیت ۰/٤۹ برآورد شد. جهت پیش‌بینی هم‌خونی در نسل‌های آینده متوسط ضریب خویشاوندی بین دام‌های زنده و متوسط ضریب خویشاوندی جمعیت ۰/۵۲ درصد برآورد گردید. ۰/۵ درصد از کل اسب‌های ثبت شده هم‌خون بودند. میانگین، حداقل و حداکثر ضریب هم‌خونی برای کل حیوانات به ترتیب ۰/۰٦، صفر و ۰/۲۵ درصد و میانگین و حداقل و حداکثر ضریب هم‌خونی برای حیوانات هم‌خون به ترتیب ۰/۱۲۵، ۰/۰۳۱۲۵ و ۰/۲۵ درصد برآورد شدند. پایین بودن میزان هم‌خونی در این تحقیق نشان داد که شدت آمیزش‌های خویشاوندی پایین بوده ولی با کنترل شجره‌ای لازم در زمان جفت‌گیری، می‌توان از هم‌خونی بالا در برخی افراد جمعیت جلوگیری کرد.

واژه‌های کلیدی: اسب اصیل ترکمن، هم‌خونی، ضریب خویشاوندی، سطح تکامل شجره

مقدمه

اسب یکی از گونه‌های مهم خانواده اسب‌سانان می‌باشد، که در تمدن انسان نقش مهمی داشته است. هنوز هم در بسیاری از نقاط دنیا به‌ویژه در مناطق کوهستانی و کوهپایه‌ها که استفاده از سایر امکانات حمل و نقل میسر نبوده و یا اقتصادی نیست، از اسب جهت حمل و نقل استفاده می‌شود. امروزه در بسیاری از کشورها از اسب در فعالیت‌های مختلف فرهنگی، اجتماعی، ورزشی و تفریحی استفاده می‌شود (۱۶). امروزه نژادهای مختلفی از اسب در جهان وجود دارد که از نظر نوع فعالیت، تیپ، رنگ، وزن، شکل و غیره با یکدیگر تفاوت‌های زیادی دارند (۲۱). همچنین رشته‌های زیادی مربوط به صنعت اسب و سوارکاری وجود دارد که براساس توانایی اسب‌ها در انجام وظیفه‌ای خاص می‌باشد، از این‌رو اصلاح نژاد در صنعت پرورش اسب امری ضروری است (۱۷،۱). نژادهای بومی در هر کشور به‌عنوان سرمایه‌های ملی و ذخایر کلیدی بوده و وحفظ و تکثیر آنها از ارزش و اهمیت زیادی برخوردار است (۲۱). یکی از این نژادهای بومی در کشور، اسب ترکمن می‌باشد. اسب ترکمن زیبا، لاغر اندام و کشیده از ذخیره‌های ژنتیکی خالص و با ارزش کشور ایران است که در منطقه ترکمن صحرا و در نواحی شرق دریای خزر زندگی کرده و پرورش می‌یابد. اسب ترکمن شامل اکوتیپ یموت، آخال‌تکه و جرگلان (گوگلان) می‌باشد. از ویژگی‌های منحصر به فرد این نژاد، تحمل حرکات سنگین ورزشی و استقامت در مسیرهای طولانی می‌باشد. (۸). امروزه خالص ترین اسب‌های ترکمن ایران را در منطقه راز و جرگلان از توابع استان خراسان شمالی می‌توان یافت که بیشترین جمعیت این اسب محسوب می‌شود (۲). از آنجاییکه اسب و اسب سواری ریشه در فرهنگ و تمدن ایرانی دارد، اهمیت توجه به این حیوان را افزایش می‌دهد. در فرآیند اهلی شدن اسب برحسب نیاز در زمینه‌های مختلف مثل کشاورزی، نقل و انتقالات و اهداف نظامی از این حیوان استفاده شده‌است. همین امر سبب به وجود آمدن تنوع وسیعی در این حیوان شده است .به‌طوریکه، نتیجه این تنوع تثبیت شدن یا نزدیک به تثبیت شدن برخی از صفات در بیشتر این نژادها شده‌است (۸). ایران به علت شرایط خاص جغرافیایی دارای اقلیم‌های متنوعی است و انتخاب‌های طبیعی و مصنوعی در چنین شرایطی موجب شده‌است که نژادهای حیوانات اهلی با استعدادهای متنوع در این کشور بوجود آید (۲). اهلی کردن حیوانات به طور وسیعی مورفولوژی، خصوصیات رفتاری و عملکردی حیوانات امروزی را تغییر داده است. به‌طوریکه، امروزه حیوانات هر نژاد با طرح یا شکل خاص و ویژگی‌های همان نژاد برای دست‌یابی به تولیدی خاص مورد انتخاب قرار می‌گیرند. دانش گسترده امروزی این امکان را فراهم نموده که با تکنولوژی موجود بتوان نواحی از ژنوم را که سبب این ویژه‌گی‌ها شده‌است را شناسایی کرد (۸).

هم‌خونی عبارت است از آمیزش افرادی که از لحاظ اجداد با همدیگر خویشاوند باشند و به‌طور کلی آمیزش حیواناتی می‌باشد که رابطه خویشاوندی بالاتری نسبت به میانگین رابطه خویشاوندی جامعه دارد (۹) که منجر به تغییر فراوانی‌های ژنوتیپی یک جمعیت بدون تغییر فراوانی‌های ژنی می‌شود. در اثر هم‌خونی خلوص ژنتیکی فرزندان افزایش و ناهمگنی ژنتیکی در آن‌ها کاهش می‌یابد (۴). افزایش هم‌خونی در بلندمدت علاوه بر تحت تاثیر قراردادن پاسخ به انتخاب صفات، به دلیل کاهش هتروزیگوسیتی و به تبع آن کاهش تنوع ژنتیکی، کاهش رشد، تولید، سلامتی، باروری و بقای حیوان را نیز به دنبال دارد. سطح هم‌خونی به‌طور قابل توجهی تحت تاثیر نسبت نرها به ماده‌ها، توانایی تولید مثل، سیستم جفت‌گیری و اندازه جمعیت می‌باشد (۱۴). از سوی

دیگر هم‌خونی ارتباط مستقیمی با اندازه موثر جمعیت و تنوع ژنتیکی جمعیت دارد به‌طوری که افزایش هم‌خونی در یک جمعیت می‌تواند نشان‌دهنده کاهش اندازه موثر جمعیت و در نتیجه کاهش تنوع ژنتیکی باشد. تنوع ژنتیکی بین دام‌ها اساس و پایه اجرای برنامه انتخاب و دستیابی به پیشرفت ژنتیکی می‌باشد (۲۲).

زمانی که تعداد اندکی از حیوانات به‌عنوان والدین نسل بعد انتخاب و در فرآیند تولیدمثل وارد شوند، تنوع ژنتیکی در جمعیت کاهش خواهد یافت و مخزن ژنتیکی جمعیت کوچک خواهد شد. آگاهی از وضعیت تنوع ژنتیکی درجمعیت برای برنامه‌ریزی طرح‌های اصلاح‌نژادی، که هم بهبود ژنتیکی در صفات و هم حداقل نزول تنوع ژنتیکی را تضمین نماید، ضروری است (۵).

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 شده است که مقدار این تأثیر بسته به نژاد و صفت مورد مطالعه متفاوت می‌باشد. مطالعات محدودی در زمینه برآورد هم‌خونی در اسب اصیل ترکمن انجام شده است.

پجونتک و همکاران (۱۹) در تحقیقی بر روی چهار گله در معرض انقراض اسب اسلواکی، میانگین ضریب هم‌خونی را از ۲/۶۷ درصد الی ۶/۲۶ درصد برای اسب‌های پونی اسلواک و هوکول گزارش نمودند. همچنین میانگین ضریب خویشاوندی از ۳/۰۸ درصد برای شاگیا عربی و ۹/۳۴ درصد برای اسب‌های هوکول برآورد نمودند. ولک و همکاران (۲۲) در مطالعه هم‌خونی در جمعیت محلی اسب‌های پرزوالسکی، نرخ میانگین هم‌خونی را ۰/۰۹۴ گزارش دادند. قره ویسی و ایرانی (۶) در بررسی هم‌خونی در جمعیت اسب‌های عرب ایران میانگین ضریب هم‌خونی برای کل جمعیت و جمعیت هم‌خون را به ترتیب ۲/۱ و ۷/۸ درصد گزارش نمودند.

وجود نژادهای مختلف دام در کشور و بروز اختلاط ژنتیکی بین آن‌ها، نیاز به جمع‌آوری و ثبت مشخصات هریک را اجتناب‌ناپذیر می‌نماید تا در صورت لزوم، امکان شناسایی و تفکیک آن‌ها از یکدیگر وجود داشته باشد (۲۰). آگاهی از ساختار شجره و یا روابط بین افراد در یک جمعیت دامی برای برآورد پارامترهای ژنتیکی (وراثت‌پذیری و همبستگی ژنتیکی) و پیش‌بینی ارزش‌های ارثی ضروری است. همچنین این اطلاعات در جلوگیری از کاهش تنوع ژنتیکی و افزایش هم‌خونی مؤثر بوده و به‌نوبه خود قابلیت زنده‌مانی جوامع دامی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۱۵).

به منظور نگهداری تنوع ژنتیکی گله در سطح قابل قبول باید میزان هم‌خونی محدود شود تا تنوع ژنتیکی موجود باعث گردد حیوانات آینده به تغییرات محیطی و انتخاب پاسخ مطلوب‌تری نشان دهند. هم‌خونی به دلیل اثرگذاری در واریانس ژنتیکی افزایشی و نیز ارزش‌های فنوتیپی که پسروی ناشی از هم‌خونی نامیده می‌شود، یک نگرانی عمده در اصلاح دام محسوب می‌گردد (۱۸).

جهت بررسی هم‌خونی، تنوع ژنتیکی و دیگر پارامترهای مهم جمعیت، وجود یک شجره کامل ضروری می‌باشد. فقدان اطلاعات، شجره ناقص و ورود جدید حیوانات به جمعیت، می‌تواند منجر به برآورد کم یا بیش از حد ضریب هم‌خونی و دیگر پارامترهای مهم جمعیت شود و درنتیجه منجر به تفاسیر نادرست از جمعیت و صفات تحت بررسی گردد. از طرفی برای حفظ ساختار ژنتیکی هر جمعیت و جلوگیری از آثار زیانبار ناشی از هم‌خونی، لازم است مقدار ضریب هم‌خونی و تابعیت صفات از هم‌خونی محاسبه شود تا از افزایش بیش از حد آن جلوگیری گردد (۱۴). لذا لازم است به بررسی شجره حیوانات و تجزیه و تحلیل آن پرداخته شود. بنابراین هدف از اجرای تحقیق حاضر بررسی وضعیت هم‌خونی و ضریب خویشاوندی اسب های اصیل ترکمن و ارائه راهکار مناسب برای مدیریت ژنتیکی در جهت حفظ میزان هم‌خونی در سطح مطلوب بود.

مواد و روش‌ها

اطلاعات شجره‌ای

در این تحقیق از اطلاعات ثبت شده درجلد اول کتاب تبارنامه اسب ترکمن سال ۱۳۹۵توسط فدراسیون سوارکاری جمهوری اسلامی ایران که حاوی اطلاعات مربوط به ۲۱۶۴ سر اسب ترکمن (۸۴۶ نر و۱۳۲۰ ماده) متولدین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۶ بود به منظور بررسی ضرائب هم‌خونی، خویشاوندی و ساختار شجره استفاده گردید. فایل شجره برای هر اسب شامل شماره فرد، پدر، مادر، جنس و تاریخ تولد برای هر حیوان بود.

سطح تکامل شجره

سطح تکامل شجره تأثیر مستقیمی در برآورد ضرائب هم‌خونی و خویشاوندی جمعیت دارد چرا که با افزایش سطح تکامل شجره احتمال یافتن جد مشترک برای افراد نسل حاضر بیشتر می‌شود تحقیقات انجام شده در زمینه تأثیر تکامل شجره برآورد ضریب هم‌خونی نشان داده است که درحالتی که شجره ثبت شده برای یک جمعیت ناقص باشد مقادیر ضرایب هم‌خونی تا حد زیادی کمتر از مقدار واقعی برآورد می‌شوند (۱۰،۳).

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 (Complete Generation Equivalent) از طریق فرمول زیر به صورت مجموع نسبت اجداد معلوم در طول نسل‌های ترسیم شده و طبق معادله (۱) محاسبه شد.

$$EqGi = \sum(1/2)n \qquad (۱)$$

در این فرمول، n تعداد نسل‌هایی است که حیوان را از هر والد معلومش جدا می‌کند (۱۲). سپس میانگین تعداد نسل‌های معادل کامل اسب‌های متولد شده در هر سال محاسبه گردید. همچنین سطح تکامل شجره که به صورت نسبت اجداد معلوم در هر نسل والدینی تعریف می‌گردد (۱۱) با استفاده از رابطه زیر به دست آمد.

$$PCI\ animal = \frac{2C\ sire\ C\ dam}{C\ sire + C\ dam}$$

در این رابطه C sire و C dam به ترتیب سهم خطوط پدری و مادری و $C = 1/d\sum_{i=1}^{d} a\,i$ می‌باشد که ai معرف نسبت اجداد شناخته شده حیوان در نسل I و d معرف تعداد نسل‌های در نظر گرفته شده است.

محاسبه ضرایب هم‌خونی و خویشاوندی

ضریب هم‌خونی تمام حیوانات موجود در شجره و ساختار جامعه با استفاده از الگوریتم میوسین و لو (۱۳) و نرم‌افزار Endog v4.8 (۷) محاسبه گردید. سپس تغییرات میانگین هم‌خونی در طی سال‌های مورد مطالعه بررسی گردید. متوسط ضریب خویشاوندی بین حیوانات می‌تواند برای پیش‌بینی ضریب هم‌خونی در نسل آینده مورد استفاده قرار گیرد. به همین جهت متوسط ضریب خویشاوندی بین دام‌های زنده محاسبه گردید.

نتایج و بحث

ساختار شجره‌ای جمعیت مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. در شجره تحت مطالعه از ۲۱۶۵ حیوان، تعداد ۴۶۶ حیوان از کل شجره (۲۱/۵ درصد) دارای پدر و مادر معلوم بودند و نسبت کمی از اسب‌های ثبت شده ۱۱ اسب (که ۰/۰۰۵۱ درصد کل شجره را شامل می‌شدند) هم‌خون بودند و میانگین ضریب هم‌خونی آن‌ها ۰/۱۲۵ درصد بود. با توجه به اینکه ۱۶۹۸ حیوان (۷۸ درصد)، دارای یک یا هر دو والد نامعلوم ناشناخته بودند، لذا ممکن است تعداد واقعی حیوانات هم‌خون بیشتر از این تعداد باشد. میانگین ضریب هم‌خونی کل جمعیت اسب‌های اصیل ترکمن ایران تحت مطالعه، برابر ۰/۰۶ درصد برآورد شد. حداقل و حداکثر میزان ضریب هم‌خونی در کل گله به ترتیب برابر با صفر و ۰/۲۵ درصد بود جدول ۲ فراوانی جمعیت اسب‌های اصیل ترکمن ایران به تفکیک گروه‌های مختلف هم‌خونی را به طور خلاصه نشان می‌دهد.

جدول ۱- ساختار شجره‌ای جمعیت اسب‌های اصیل ترکمن ایران

Table 1. Genealogical structure of Turkmen horses

مقدار	شاخص	مقدار	شاخص
۰/۱۲۵	میانگین هم‌خونی در حیوانات هم‌خون (٪)	۲۱۶۵	تعداد حیوانات کل جمعیت
۴۸/۸۷	متوسط تعداد نسل‌های معادل	۴۶۶	تعداد حیوانات با هر دو والد معلوم
۲۳۱/۲۵	حداکثر تعداد نسل‌های معادل	۱۱	تعداد حیوانات هم‌خون
۰	حداقل تعداد نسل‌های معادل	۱۶۹۸	تعداد افراد جمعیت پایه (یک یا هر دو والد نامعلوم)
۰/۲۲	میانگین نسل کامل	۰/۰۶	میانگین هم‌خونی (٪)
۰/۴۹	میانگین نسل معادل	۰/۵۲	میانگین خویشاوندی (٪)

جدول ۲- فراوانی جمعیت اسب های اصیل ترکمن ایران به تفکیک سطوح مختلف هم‌خونی

Table 2. The abundance of Turkmen horses in Iran according to various levels of inbreeding

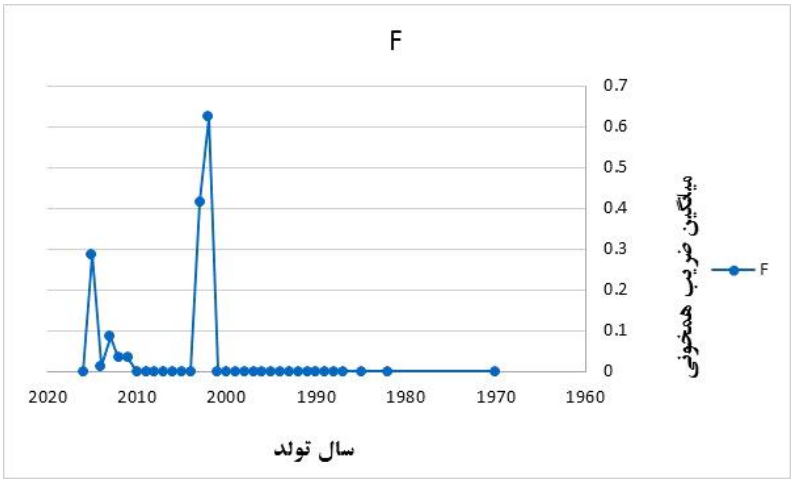
سطوح هم‌خونی	تعداد در هر سطح	درصد از کل	درصد از هم‌خون‌ها
F = ۰	۲۱۵۴	۹۹/۴۸	۰
۰ < F ≤ ۶/۲۵	۵	۰/۲۴	۴۵/۴۶
۶/۲۵ < F ≤ ۱۲/۵	۳	۰/۱۴	۲۷/۲۷
۱۲/۵ < F ≤ ۱۸/۷۵	۰	۰	۰
۱۸/۷۵ < F ≤ ۲۵	۳	۰/۱۴	۲۷/۲۷
F> ۲۵	۰	۰	۰
کل	۲۱۶۵	۱۰۰	۱۰۰

همان‌طور که مشاهده می‌شود ۹۹/۴۸ درصد از کل جمعیت دارای ضریب هم‌خونی صفر هستند. در این جمعیت فراوانی‌های حیوانات دارای گروه‌های ضریب هم‌خونی ۶/۲۵ ≤ F < ۰، ۱۲/۵ ≤ F < ۶/۲۵، ۱۸/۷۵ ≤ F < ۱۲/۵، ۲۵ ≤ F < ۱۸/۷۵ و F > ۲۵ به‌ترتیب ۰/۲۴، ۰/۱۴، صفر، ۰/۱۴ و صفر درصد کل جمعیت بود.

در این جمعیت تعداد ۲۱۵۴ حیوان غیر هم‌خون بودند و ضریب هم‌خونی برابر صفر داشتند. ۴۵/۴۶ درصد از حیوانات هم‌خون دارای ضریب هم‌خونی کوچکتر و مساوی ۶/۲۵ درصد بودند که نشان می‌دهد قسمت عمده‌ای از افراد هم‌خون دارای ضریب هم‌خونی کم می‌باشند. تعداد دام‌هایی با ضریب هم‌خونی ۶/۲۵ درصد الی ۱۲/۵ درصد حدود ۲۷/۲۷ درصد و همچنین دام‌هایی با ضریب هم‌خونی ۱۸/۷۵ الی ۲۵ درصد معادل ۲۷/۲۷ درصد از کل جمعیت هم‌خون می‌باشد. با وجود این، میانگین ضریب هم‌خونی در کل جمعیت پایین بوده (۰/۰۶ درصد) و می‌توان گفت که علت عمده پایین بودن میانگین هم‌خونی می‌تواند مربوط به تعداد زیاد حیوانات دارای ضریب هم‌خونی صفر باشد، که این نیز به سبب نامعلوم بودن بخش عمده‌ای از اسلاف مشترک حیوانات شجره تحت مطالعه بوده است.

روند تغییرات میانگین هم‌خونی در سال‌های مورد مطالعه برای کل جمعیت اسب اصیل ترکمن ایران در طی سال‌های

۱۹۷۰ تا ۲۰۱۶ در شکل ۱ نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل ۱ نشان می‌دهد، میزان هم‌خونی جمعیت در بیشتر سال‌های مورد مطالعه صفر می‌باشد اما دربرخی سال‌ها میزان هم‌خونی افزایش و کاهش یافته‌است. بعد از سال ۲۰۰۳ متوسط ضریب هم‌خونی دام‌ها دارای نوسانات زیادی بوده و روند منظمی نداشته است. این نوسانات می‌توانند ناشی از عوامل مختلفی چون نسبت سیلمی‌ها به مادیان‌ها، درصد جابه جایی سیلمی‌ها میان مادیان‌ها و سطح تکامل شجره والدین استفاده شده باشند. با توجه به اینکه در جمعیت تحت مطالعه، بالاترین ضریب هم‌خونی ۰/۲۵ درصد بوده، می‌توان گفت که در این جمعیت آمیزش‌های بسیار نزدیک وجود داشته است. اما به دلیل میانگین پایین ضریب هم‌خونی این جمعیت، می‌توان نتیجه گرفت که تعداد این آمیزش‌ها در کل جمعیت کم بوده است.



شکل ۱- روند تغییرات هم‌خونی در سال‌های مختلف تولد در کل جمعیت
Figure 1. Trend of inbreeding changes in different birthdays in the entire population

تعداد کل حیوانات نر و ماده شجره به ترتیب ۸۴۲ و ۱۳۲۳ سر بوده که به ترتیب، ۳۸/۹ و ۶۱/۲ درصد کل حیوانات شجره بودند. میانگین ضریب هم‌خونی در دو جنس نر و ماده به ترتیب ۰/۰۸ و ۰/۰۶ درصد برآورد شد. میانگین ضریب هم‌خونی در حیوانات هم‌خون در دو جنس نر و ماده به ترتیب ۰/۱۳ و ۰/۱۲ درصد برآورد شد. میانگین هم‌خونی حیوانات نر نسبت به میانگین کل جمعیت ۰/۰۵ درصد بیشتر و میانگین حیوانات ماده ۰/۰۶ درصد بیشتر از میانگین کل جمعیت بود. جدول ۳ درصد ضریب هم‌خونی جمعیت اسب‌های اصیل ترکمن ایران را به تفکیک جنس نشان می‌دهد.

جدول ۳- درصد ضریب هم‌خونی جمعیت اسب‌های اصیل ترکمن ایران به تفکیک جنس
Table 3. Percentage of inbreeding rate of Turkmen horses in Iran by gender

خونی‌هم	نر	ماده
تعداد کل افراد	۸۴۲	۱۳۲۳
خون‌تعداد افراد هم	۵	۶
خونی کل جمعیت‌میانگین ضریب هم	۰/۰۸	۰/۰۶
خون‌خونی در حیوانات هم‌میانگین هم	۰/۱۳	۰/۱۲
خونی‌حداقل ضریب هم	۰/۰۳۱۲۵	۰/۰۳۱۲۵
خونی‌حداکثر ضریب هم	۰/۲۵	۰/۲۵

درصد ضریب هم‌خونی اسب‌های اصیل ترکمن ایران به تفکیک نوع رنگ بدن به همراه میانگین ضریب هم‌خونی آن‌ها در جدول ۴ نشان داده شده است. بیشترین تعداد اسب‌های هم‌خون با بیشترین ضریب هم‌خونی (۰/۱۲) در کل جمعیت مربوط به رنگ بدن CHEST بود. بالاترین ضریب هم‌خونی در کل جمعیت مربوط به اسب‌هایی با رنگ بدن CHEST بود. بیشترین ضریب هم‌خونی در بین افراد هم‌خون متعلق به اسب‌هایی با رنگ بدن BAY با میانگین ضریب هم‌خونی ۰/۱۸۷۵ درصد بود.

جدول ۴- درصد ضریب هم‌خونی جمعیت اسب های اصیل ترکمن ایران به تفکیک نوع رنگ بدن
Table 4. Percentage of inbreeding rate of Turkmen horse population of Iran according to the type of body color

شاخص رنگ بدن	تعداد کل افراد	تعداد افراد هم‌خون	میانگین ضریب هم‌خونی کل جمعیت	میانگین هم‌خونی در حیوانات هم‌خون	حداقل ضریب هم‌خونی	حداکثر ضریب هم‌خونی
BAY	۶۶۶	۳	۰/۰۸	۰/۱۸۷۵	۰/۰۶۲۵	۰/۲۵
BAY/GREY	۴۱	۰	۰	۰	۰	۰
BLACK	۱۳	۰	۰	۰	۰	۰
BLACK/GREY	۵	۰	۰	۰	۰	۰
CHEST	۳۸۳	۴	۰/۱۲	۰/۱۱۷۲	۰/۰۳۱۲۵	۰/۲۵
D.BAY	۱۵۳	۰	۰	۰	۰	۲
DUN	۲۵۴	۱	۰/۰۲	۰/۰۶۲۵	۰/۰۶۲۵	۰/۰۶۲۵
GREY	۶۲۴	۳	۰/۰۵	۰/۰۹۳۷۵	۰/۰۳۱۲۵	۰/۱۲۵
نامشخص	۸	۰	۰	۰	۰	۰

میانگین ضریب هم‌خونی جمعیت اسب‌های اصیل ترکمن ایران براساس نسل کامل در جدول ۵ نشان داده شده است. مقادیر پایین ضریب هم‌خونی عمدتا به دلیل عدم وجود و یا ناقص بودن اطلاعات شجره‌ای است. میانگین حداکثر نسل‌ها ۰/۸۹ و میانگین نسل‌های کامل ۰/۲۲ و میانگین نسل‌های معادل کامل ۰/۴۹ و میانگین ضریب خویشاوندی۰/۵۲ درصد برآورد شد.

جدول ۵- میانگین ضریب هم‌خونی جمعیت اسب های اصیل ترکمن ایران براساس نسل کامل
Table 5. The average inbreeding rate of Turkmen horses in Iran is based on full generation

نسل	۰	۱	۲
تعداد افراد	۱۶۹۸	۴۶۱	۵
میانگین هم‌خونی (٪)	۰	۰/۲۸	۰
درصد هم‌خون‌ها		۱/۹۵	
میانگین ضریب هم‌خونی برای هم‌خون‌ها (٪)		۱۴/۵۸	
میانگین ضریب خویشاوندی (٪)	۰/۳۶	۱/۱۰	۱/۵۰
اندازه موثر جامعه		۱۷۵/۶	

در مقایسه با تحقیقاتی که بر روی نژادهای دیگراسب انجام گرفته، میزان ضریب هم‌خونی برآورد شده در این تحقیق کمتر از مقادیر برآورد شده برای اسب‌های اسلواکی (۱۹) و پرزوالسکی (۲۳) و اسب‌های عرب ایران می‌باشد (۶). میانگین ضریب خویشاوندی برآورد شده در این تحقیق (۰/۵۲) در مقایسه با تحقیق (۱۹) برای اسب‌های شاگیای عربی (۳/۰۸) و هوکول (۹/۳۴) درصد خیلی کمتر بود. نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین ضریب هم‌خونی در جمعیت اسب‌های اصیل ترکمن ایران نسبت به مقادیر منتشر شده در نژادهای دیگر پایین تر است که می‌تواند به دلیل عدم وجود اطلاعات مشخص از تعدادی والدین حیوانات و اجداد مشترک و نیز تا حدی آمیزش‌های هدفدار و کنترل شده باشد. با این وجود با کنترل شجره ای لازم در زمان جفت‌گیری می‌توان از هم‌خونی بالا در برخی از افراد جمعیت جلوگیری کرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از فدراسیون سوارکاری جمهوری اسلامی ایران بخاطر استفاده از اطلاعات کتاب تبارنامه اسب ترکمن کمال تشکر را دارند.

منابع

1. Amanlu, V. 2005. Genetic modification of livestock. Zanjan University Press, 600 pp (In Persian).
2. Behruzi niya, S., S.Z. Mirhoseyni, F. Afraz, A.R. Sohrabi, S.A. Mohamadi and S. Shahbazi. 2011. Genetic description of two Iranian Turkmen horse populations of Turkmen Sahra and Turkmen Jergalan regions using microsatellite markers. Iranian Journal of Animal Science Research, 3(1): 63-66 (In Persian).
3. 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. Journal of Dairy Science, 86: 2967-2976.
4. Edris, M. and H.A. Khosraviniya. 2000. Introduction to Breast Enlargement. 1rd edn Isfahan University of Technology Press, 550 pp (In Persian).
5. Ghafouri-Kesbi, F., P. Zamani and A. Ahmadi. 2018. Assessing Inbreeding Depression in growth traits and efficiency of feed utilization of Moghani sheep. Research on Animal Production, 9(19): 63-70 (In Persian).
6. Gharahveysi, Sh. and M. Irani. 2011. Inbreeding study on the Iranian Arab horse population. World Journal of Zoology, 6(1): 01-06 (In Persian).
7. Gutiérrez, J.P. and F. Goyache. 2005. A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. Journal of Animal Breed, Genet, 122: 172-176.
8. Khan Ahmadi, A. 2017. Genomic exploration to track selection patterns in Turkmen and Kurdish horses using high density SNP markers. Ph.D. Thesis, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran, 140 pp (In Persian).
9. Lush, J.L. 1945. Animal breeding plans. 3rd edition, Iowa State University Press, Iowa, U.S.A. 443 pp.
10. Lutaaya, E., I. Missal, J.K. Bertrand and J.W. Mabry. 1999. Inbreeding in populations with incomplete pedigree. Journal of Animal. Breed. Genet, 116: 475-480.
11. MacCluer, J.W., A.J. Boyce, B. Dyke, L.R. Weitkamp, D.W. Pfenning and C.J. Parsons.1983. In breeding and pedigree structure in Standardbred horses. Journal of Heredity, 74: 394-399.
12. Maigne, L., D. Boichard and E. Verrier. 1996. Genetic variability of French dairy breeds estimated from pedigree information. Interbull. Bull, 14: 49-54.
13. Meuwissen, T.H.E. and Z. Luo. 1992. Computing inbreeding coefficient in large populations. Genet. Sel. Evol, 24: 305-313.
14. Mirzaei Ilaly, M., S. Hassani, M. Ahani Azari, R. Abdullahpour and S. Naghavian. 2017. Estimation of inbreeding and its effects on growth traits in Sangsari sheeps. Iranian Journal of Animal Science Research, 9(1): 135-145 (In Persian).
15. Mohamadi, E. 2010. Genetic similarities in Afshari sheep based on genealogy and molecular data. 4th Iranian Congress of Animal Sciences, Campus of Agriculture and Natural Resources of Tehran University,Karaj, Iran, 3468-3472 pp (In Persian).
16. Mosapour Kaleibar, P., A.M. Aghazade, A. Hassanpour, H.A. Mahpeikar and M. Ebrahimi Hamed. 2007. A study on some phenotypic characteristics of the Karabakh horse in comparison with the Kurdish and Arabian horses. Journal of Veterinary Science Islamic Azad University of Tabriz, 1(1): 27-34 (In Persian).
17. Noshary, A. and A. Lavvaf. 2017. Identification of Myostatin gene polymorphism by PCR-RFLP and its association with some morphological traits in sime breeds. Journal of Animal Production Research, 5(4): 58-69 (In Persian).
18. Pati Abadi, Z., Sh.V. Varkuhi and S. Savar Sofla. 2015. Terend of inbreeding study on the Afshari sheep. Research Institute of Animal Science Research Institute, Journal of Applied Research in Animal Sciences, 16: 85-92 (In Persian).
19. Pjontek, J., O. Kadlečik, R. Kasarda and M. Horny. 2012. Pedigree analysis in four Slovak endangered horse breeds. Czech Journal of Animal Science, 57(2): 54-64
20. Salari, A., S. Amiri Niya, A. Lavvaf, A.A. Gharedaghi, S.A. Shiri and S. Khadarzade. 2010. 4th Iranian Congress of Animal Sciences. Campus of Agriculture and Natural Resources of Tehran University, Karaj, Iran, 3528-35328 pp (In Persian).
21. Samuzad, M., M.R. Nasiri, A. Aslami Nezhad, M. Tahmurs Pur, M. Dusti, A. GHiyadi and Sh. Ghovati. 2013. Investigation of genetic diversity in Iranian Turkmen horse using 4 microsatellite markers. Iranian Journal of Animal Science Research, 4(4): 345-351 (In Persian).
22. Sheykhlu, M.R., M. Tahmurs Pur and A. Aslami Nezhad. 2012. Investigation of inbreeding of Baluchi sheep at Abbas Abad Station in Mashhad. Iranian Journal of Animal Science Research, 3(4): 453-458 (In Persian).
23. Wolc, A., M. Jozwiakowska- Nitka, P. Szablewski and T. Szwaczkowsk. 2008. Inbreeding in captive bred Przewalski horses from local populations. Folia Zool, 57(3): 300-307.

Estimation of Inbreeding and Survey of the Pedigree Structure of Iranian Turkmen Horses Population

Sakineh Naghavian[1], Davoudali Saghi[2] and Ali Mobaraki[3]

1- Livestock Expert, Agriculture Jihad Organization of North Khorasan Prainse, Bojnord, Iran (Corresponding author: naghavians@gmail.com)
2- Department of Animal Science, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran
3- Assistance, Agriculture Jihad Organization of North Khorasan Prainse, Bojnord, Iran
Received: October 6, 2018 Accepted: December 2, 2018

Abstract

In this research, the pedigree of 2164 Turkmen horses born in 1970 to 2016 were used to estimate the pedigree completeness level, inbreeding coefficients and mean average relatedness of livestock. The average equivalent complete generation, as a measure of pedigree completeness level, estimated as 0.49. In order to predict the incidence of inbreeding in the future generations, the average correlation coefficient between live animals was estimated. The average relatedness of the population was estimated to be 0.52%. 0.5 percent of the total registered horses were inbred. Mean, minimum and maximum of inbreeding coefficients were 0.06 , 0 and 0.25 percent for whole animals, respectively. Also mean, minimum and maximum inbreeding coefficients for inbred animals were 0.125, 0.03125 and 0.25 percent, respectively. Low average coefficient of inbreeding in this study showed that the severity of kinship is low, but with the necessary genetic control at the time of mating, it is possible to prevent high inbreeding in some individuals.

Keywords: Turkoman horse, Nbreeding coefficient, Relatedness coefficient, Pedigree Completeness level