نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۱۲۴-۱۱۳

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 1, Spring 2017, p. 113-124

# بررسی اثر همخونی بر افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گوسفند نژاد مهربان

رویا یاوری‌فرد[۱]- نوید قوی حسین‌زاده[۲*]- عبدالاحد شادپرور[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۱۱

## چکیده

هدف از این پژوهش ارزیابی اثر همخونی بر افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گوسفند مهربان بود. اطلاعات داده‌ای (مشتمل بر ۶۵۵۰ رکورد) و شجره حیوانات مورد استفاده طی سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۰ به وسیله سازمان جهاد کشاورزی استان همدان جمع‌آوری شده بود. صفات مورد مطالعه شامل میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری ($ADG_a$)، از شیرگیری تا شش ماهگی ($ADG_b$)، از شیر گیری تا نه ماهگی ($ADG_c$) و از شیر گیری تا یک سالگی ($ADG_d$) و به طور متناظر نسبت‌های کلیبر مربوطه ($KR_a$، $KR_b$، $KR_c$ و $KR_d$) بود. حیوانات با توجه به ضرایب همخونی به دست آمده از شجره به سه گروه دسته‌بندی شدند: گروه اول شامل حیوانات غیر همخون و گروه دوم و سوم شامل حیوانات همخون بودند. برای ویرایش داده‌ها از نرم افزار Foxpro، برای برآورد اثر همخونی بر صفات از نرم افزار SAS استفاده شد و افت همخونی به صورت رگرسیون خطی با استفاده از رویه Reg نرم افزار SAS محاسبه شد. روند معنی‌دار ضرایب رگرسیون $ADG_a$، $KR_a$، $ADG_b$، $KR_b$، $ADG_d$ و $KR_d$ از همخونی همه بره‌ها به ازای افزایش ۱٪ همخونی مشاهده شد. ضریب رگرسیون تمام صفات بجز $KR_c$ بر همخونی بره‌های تک قلو و صفات $ADG_a$ و $KR_a$ بر همخونی بره‌های دو قلو معنی‌دار بود. با توجه به جنس بره، ضریب رگرسیون تمام صفات بجز $ADG_c$ و $ADG_d$ بر همخونی بره‌های نر و $ADG_c$ و $KR_d$ بر همخونی بره‌های ماده معنی‌دار بود. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که همخونی بر میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گوسفند نژاد مهربان مؤثر بوده است و معنی‌دار و مثبت برآورد شد.

**واژه‌های کلیدی:** گوسفند دنبه‌دار مهربان، میانگین افزایش وزن روزانه، نسبت کلیبر، همخونی.

## مقدمه

برنامه‌های بهبود ژنتیکی مورد استفاده در دام بر دو رویکرد اصلی انتخاب و آمیزش استوار شده است. انتخاب‌های فشرده در داخل یک جمعیت تنوع ژنتیکی را کاهش می‌دهد و باعث افزایش نرخ همخونی می‌شود (۱۹). همخونی از جفت‌گیری افرادی که ارتباط بین آنها بیشتر از درجه متوسط روابط موجود در جامعه می‌باشد حاصل می‌شود، که قادر به تغییر فراوانی‌های ژنوتیپی یک جمعیت بدون تغییر فراوانی ژن است. افزایش همخونی به دلیل استفاده فراوان یک تعداد معدودی حیوانات همخون منتج می‌شود که در این حالت شدت انتخاب بالا است. بنابراین تعداد کمی از حیوانات دارای روابط خویشاوندی بالا مسئول نگهداری تقریبا تمام منبع ژنتیکی در جمعیت هستند (۱۹). تنوع ژنتیکی موجود در جمعیت باید به حدی باشد که این اطمینان به وجود آید حیوانات در آینده می‌توانند به انتخاب و تغییرات در محیط زیست پاسخ دهند. بدون تنوع ژنتیکی، حیوانات نمی‌توانند با این تغییرات سازگار شوند (۲۸).

کاهش تنوع و افزایش هموزیگوسیتی ممکن است به کاهش تولیدات و یا سلامتی حیوانات منتج شود. افزایش همخونی باعث اختلال در رشد، تولید، سلامتی، صفات تولیدمثل (مانند باروری) و بقا می‌شود. همچنین ممکن است اختلالات مربوط به عمل ژن مغلوب رخ دهد (۲۸). بدیهی است که نژادها و جمعیت‌های مختلف و همچنین صفات مختلف به همخونی عکس‌العمل‌های مختلفی نشان می‌دهند. برخی از جمعیت‌ها ممکن است آثار بسیار مشخص در قبال افزایش همخونی برای یک صفت از خود نشان دهند، در حالی که برخی دیگر ممکن است آثار کمتری بروز دهند (۲، ۳، ۶، ۱۴ و ۱۷).

با افزایش ضریب همخونی در گله میانگین صفات اقتصادی با

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان،
۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان،
۳- استاد گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان.
(*- نویسنده مسئول: Email: nhosseinzadeh @guilan.ac.ir)
DOI: 10.22067/ijasr.v2i1.51685

وراثت‌پذیری متوسط و کم به شدت کاهش می‌یابد (۱۵). علاوه بر این چنانچه وراثت‌پذیری یک صفت زیاد باشد، احتمال انتخاب حیوانات خویشاوند به عنوان مولدین نسل آینده افزایش یافته و احتمال جفت شدن ژن‌های مغلوب نامطلوب نیز افزایش می‌یابد (۷). اگرچه در این صورت با انتخاب حیوانات با ارزش اصلاحی بالا، احتمال بهبود ژنتیکی در جمعیت بالا می‌رود اما در دراز مدت میزان همخونی در جمعیت افزایش می‌یابد (۷ و۲۳). این مسئله در اصلاح نژاد یک عامل منفی محسوب می‌گردد، زیرا آمیزش خویشاوندی علاوه بر افزایش تلفات و بروز ناهنجاری‌های ژنتیکی سبب کاهش واریانس ژنتیکی نیز می‌شود، که پس از چند نسل میزان تغییرات ژنتیکی در جهت مطلوب را کاهش می‌دهد (۷ و۲۰). اندازه‌گیری اثر همخونی بر صفات تولیدی به منظور برآورد مقدار تغییر همراه با افزایش در همخونی مهم است. گزارش پژوهشگران مختلف برای اکثر نژادهای داخلی و خارجی نشان می‌دهد این صفات تحت تأثیر میزان همخونی گله قرار می‌گیرند (۲، ۶، ۸، ۱۴، ۱۵ و ۲۸).

با وجود مشکل مقدور نبودن انتخاب مستقیم برای افزایش بازده غذایی، نسبت کلیبر به ما اجازه شناخت حیوانات کارآمد را می‌دهد. این نسبت، به صورت نسبت نرخ رشد (ADG) به وزن متابولیکی بدن ($Weight^{0.75}$) تعریف شده و برای اندازه‌گیری بهره‌وری رشد پیشنهاد شده است (۱۲). نسبت کلیبر بر این پایه است که رابطه مستقیمی بین وزن حیوان و احتیاجات نگهداری و تولید آن وجود دارد. احتیاجات نگهداری تابعی از وزن متابولیکی بدن می‌باشد و حدود ۸۰ درصد کل احتیاجات غذایی گوسفند گوشتی را تشکیل می‌دهد (۴).

گوسفند نژاد مهربان یکی از نژادهای مهم گوسفند ایرانی است. منشأ این نژاد در یکی از استان‌های غربی ایران به نام استان همدان می‌باشد. عمده نژاد گوسفند در این استان نژاد مهربان است، که تقریبا حدود ۲/۱ میلیون رأس می‌باشند (۱). گوسفند مهربان گوسفندی دنبه‌دار با پشم‌های قهوه ای کمرنگ، چهره و گردن تیره است که به آب و هوای ناملایم و مراتع سنگلاخی واقع در مناطق غربی ایران سازگار شده ( ۲۶ و ۳۱) و دارای کارایی بالا برای تولید شیر، پشم و راندمان تولیدمثل می‌باشد. مهم‌ترین صفت تولیدی در این نژاد گوشت است (۱). تا به حال هیچ مطالعه‌ای در رابطه با بررسی اثر همخونی بر صفات میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در این نژاد انجام نشده است. هدف از این مطالعه بررسی اثر همخونی بر میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گوسفند نژاد مهربان طی یک دوره ۱۶ ساله از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۰ بود.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش از ۶۵۵۰ رکورد افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر گوسفند نژاد مهربان از ۴۰۵ رأس قوچ و ۸۱۱۴ رأس میش که طی سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۰ به وسیله سازمان جهاد کشاورزی استان همدان جمع‌آوری شده بود استفاده شد. در ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد این گوسفند واقع در شهرستان همدان، گوسفندان در طول روز در طبیعت چرانده و در شب به جایگاه منتقل می‌شدند. بره‌ها در طول زمستان داخل جایگاه نگهداری و به صورت دستی تغذیه می‌شوند. صفات مورد مطالعه شامل میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیر گیری ($ADG_a$)، از شیر گیری تا شش ماهگی ($ADG_b$)، از شیر گیری تا نه ماهگی ($ADG_c$) و از شیر گیری تا یک سالگی ($ADG_d$) و بطور متناظر نسبت‌های کلیبر ($KR_a$، $KR_b$، $KR_c$ و $KR_d$) بود. نسبت کلیبر برای صفات مورد مطالعه به شکل زیر محاسبه شدند.

$$KR_a=ADG_a / WW^{0.75} \quad (۱)$$

$$KR_b=ADG_b / 6MW^{0.75} \quad (۲)$$

$$KR_c=ADG_c / 9MW^{0.7} \quad (۳)$$

$$KR_d=ADG_d / YW^{0.75} \quad (۴)$$

که در این روابط، WW وزن از شیر گیری، 6MW وزن شش ماهگی، 9MW وزن نه ماهگی و YW وزن یکسالگی می‌باشد. نسبت کلیبر به‌عنوان یک شاخص مفید بازده رشد و همچنین به‌عنوان یک معیار انتخاب غیر مستقیم برای بازده غذایی تحت شرایط مزرعه پیشنهاد شده است (۲۴). نسبت کلیبر بالا نشان دهنده اضافه وزن بالاتر با در نظر گرفتن وزن متابولیکی یکسان می‌باشد، که به معنی به دست آوردن رشد بیشتر بدون افزایش هزینه برای انرژی نگهداری می‌باشد (۲۷).

اطلاعات مربوط به جنس بره، نوع تولد، وزن تولد، شماره پدر و مادر در مجموعه داده‌ها ثبت شده بود. علاوه بر آن در سنین سه ماهگی، شش ماهگی، نه‌ماهگی و یک سالگی بره‌ها وزن‌کشی شدند و رکورد آن‌ها ثبت شده بود. ویرایش و آماده سازی داده‌ها با استفاده از نرم افزار Foxpro انجام شد. طی ویرایش داده‌ها حذف داده‌های پرت، انطباق پراکنش صفات با توزیع نرمال و حفظ داده‌های بیشتر تا حد امکان صورت گرفت. با توجه به اینکه تعداد بره‌های سه قلو و چهار قلو کم بود رکوردهای این بره‌ها از فایل داده‌ها حذف شد. از نرم افزار CFC برای محاسبه آماری شجره و ضرایب همخونی برای افراد موجود در شجره استفاده شد (۲۱). بر اساس ضریب همخونی فردی، حیوانات در سه گروه قرار گرفتند: گروه اول شامل حیوانات غیر همخون ($F=۰$) و گروه دوم ($۰/۰۵>F>۰$) و گروه سوم ($F\geq ۰/۰۵$) که شامل حیوانات همخون بودند.

اثر نرخ همخونی بر میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر با استفاده از مدل خطی عمومی و رویه GLM نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل شد (۲۲). سطح معنی‌داری برای اثرات در مدل تجزیه و تحلیل ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. مدل نهایی شامل اثر ترکیبی گله-سال-

فصل، اثر جنسیت (نر و ماده)، اثر تیپ تولد (تک قلو، دوقلو)، اثر سن میش در زمان زایش (۲ تا ۷ سال)، اثر گروه همخونی (در سه سطح) و اثر سن حیوان در هنگام وزن کشی (برای صفات وزن شیرگیری به بعد) بود. مدل آماری نهایی برای تجزیه داده‌ها به شکل زیر بود.

$$y_{ijklmn} = \mu + hys_i + s_j + t_k + a_l + f_m + b_1 (w_{ijklmn} - \bar{w}) + e_{ijklmn} \quad (۵)$$

در این مدل، $y_{ijklmn}$ مشاهده مربوط به افزایش وزن روزانه یا نسبت کلیبر، $\mu$ میانگین صفت مورد نظر، $hys_i$ اثر ترکیبی گله–سال–فصل، $s_j$ اثر جنسیت بره، $t_k$ اثر تیپ تولد، $a_l$ اثر سن میش در زمان زایش، $f_m$ اثر گروه همخونی، $b_1$ ضریب رگرسیون خطی صفت مربوطه از سن در هنگام وزن کشی، $w_{ijklmn}$ اثر متغیر همبسته سن حیوان در زمان وزن کشی، $\bar{w}$ متوسط سن حیوانات در زمان وزن کشی و $e_{ijkmn}$ اثر تصادفی باقیمانده است. افت ناشی از همخونی به صورت رگرسیون خطی میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر برای هر حیوان به ضرایب همخونی فردی با استفاده از رویه Reg نرم افزار SAS تخمین زده شد.

## نتایج و بحث

اطلاعات شجره‌ای مورد مطالعه بطور خلاصه در جدول ۱ آورده شده است. طبق آنالیز شجره این نژاد میزان همخونی طی سال‌های ذکر شده متغییر بین۰ تا ۲۷٪ می‌باشد و میانگین ضریب همخونی ۱/۶۹٪ برآورد گردید که توسط همین نویسندگان گزارش شده است (۲۹). برآورد سطح همخونی شدیدا به دو فاکتور اصلی وابسته است: ۱) عمق و تکمیل بودن شجره و ۲) شدت انتخاب. شدت انتخاب اغلب توسط فناوری‌های تولید مثل متمرکز شده بر چند حیوان برتر و استفاده از روش‌های پیشرفته ارزیابی ژنتیکی افزایش یافته است. سطح بالای همخونی مشاهده شده برای جمعیت‌ها از تعداد کم بنیان‌گذارها نشأت می‌گیرد، اگر چه صحت این مورد به شدت توسط تکمیل نبودن شجره تعیین می‌شود (۳).

میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد صفات افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر به تفکیک گروه همخونی حیوانات در جدول ۲ و ۳ نشان داده شده است. $ADG_a$ و $KR_a$ بره‌های همخون گروه‌های دوم نسبت به $ADG_a$ و $KR_a$ بره‌های غیر همخون گروه اول بطور معنی‌داری بیشتر بود (P<۰/۰۵)، هر چند که بین گروه‌های اول و دوم با گروه سوم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بنابراین با افزایش همخونی تا سطح اول (۰/۰۵>F>۰) میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری در این نژاد افزایش یافته است. سلواگی و همکاران (۲۴) در نژاد لیسز میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیرگیری را در گروه سوم همخونی (F ≥ ۰/۱) در مقایسه با گروه‌های اول (F=۰) و دوم (۰/۱ > F > ۰) همخونی به طور معنی‌داری پایین گزارش کردند و کاهش بالای صفات را با افزایش همخونی در این نژاد گزارش کردند. $ADG_b$ و $KR_b$ حیوانات همخون گروه دوم و سوم نسبت به $ADG_b$ و $KR_b$ بره‌های غیر همخون گروه اول دارای اختلاف معنی‌دار بیشتر بود (P<۰/۰۵)، اما بین گروه‌های همخون اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. $ADG_c$ و $KR_c$ حیوانات غیر همخون گروه اول نسبت به $ADG_c$ و $KR_c$ بره‌های همخون گروه‌های دوم و سوم دارای اختلاف معنی‌دار بیشتر بود (P <۰/۰۵)، همچنین بین گروه‌های همخون دوم و سوم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همچنین در خصوص $ADG_d$ و $KR_d$، میان گروه‌های مختلف همخونی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. همان‌طور که مشاهده می‌شود از سن قبل از شیرگیری تا شش ماهگی با افزایش همخونی در این نژاد میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر افزایش یافته است.

**جدول ۱**- اطلاعات فایل شجره کل

**Table 1**- Summary Information of total pedigree

| | تعداد Number | درصد Percentage |
|---|---|---|
| کل حیوانات Total animals | 26990 | 100% |
| پدرها Sires | 405 | 15% |
| مادرها Dams | 8114 | 30% |
| حیوانات با پدر نامشخص Animals with sire known | 304 | 11% |
| حیوانات با مادر نامشخص Animals with dam known | 11339 | 42% |
| حیوانات با هر دو والد نامشخص Animals with both parents known | 3683 | 14% |
| بنیان‌گذار Founder | 11665 | 43% |
| غیر بنیان‌گذار Non-Founder | 15325 | 57% |
| افراد همخون Inbred individuals | 18872 | 70% |

میرزا محمدی و همکاران (۱۶) افت ناشی از همخونی برای افزایش یک درصد ضریب همخونی در گله گوسفندان ایران بلک برای افزایش وزن روزانه از تولد تا از شیرگیری را معنی‌دار گزارش کردند (P<۰/۰۵). قوی حسین‌زاده (۱۰) اثر کم همخونی را بر اضافه وزن روزانه و نسبت کلیبر در گوسفند مغانی گزارش کرده است. بر خلاف مطالعه حاضر حسین و همکاران (۱۱) اثر غیر معنی‌دار

همخونی بر اضافه وزن روزانه صفات قبل از شیرگیری در گوسفند تالی گزارش کرده است.

میانگین صفات افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گروه‌های مختلف همخونی در دو جنس نر و ماده به ترتیب در جداول ۴ و ۵ نشان شده است. در بره‌های نر و ماده اختلاف معنی‌داری میان گروه‌های هم‌خونی در $ADG_d$ و $KR_d$ مشاهده نشد. در بره‌های نر $ADG_a$ و $KR_a$ در حیوانات با همخونی بالا نسبت به حیوانات غیر همخون دارای اختلاف معنی‌دار بیشتر بود ($P<0/05$)، $ADG_b$ و $KR_b$ در حیوانات غیر همخون نسبت به دو گروه دیگر دارای اختلاف معنی‌دار کمتر بود ($P<0/05$) و $ADG_c$ و $KR_c$ در حیوانات غیر همخون نسبت به دو گروه دیگر دارای اختلاف معنی‌دار بیشتر بود ($P<0/05$).

**جدول ۲**- میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد صفت افزایش وزن روزانه به تفکیک گروه همخونی[۱]

**Table 2**- Least squares means and their standard errors for average daily gains in different inbreeding classes[1]

| گروه همخونی Inbreeding class | صفات (کیلوگرم) Traits (kg) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیر گیری $ADG_a$[2] | | میانگین افزایش وزن روزانه از شیرگیری تا شش ماهگی $ADG_b$[3] | | میانگین افزایش وزن روزانه از شیرگیری تا نه ماهگی $ADG_c$[4] | | میانگین افزایش وزن روزانه از شیرگیری تا یک سالگی $ADG_d$[5] | |
| | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans±SE |
| همخونی=۰ $F^6=0$ | 590 | $0.18\pm0.001^b$ | 146 | $0.11\pm0.004^b$ | 3 | $0.18\pm0.02^a$ | 1 | $0.12\pm0.01^a$ |
| ۰<همخونی<۰/۰۵ $0 < F < 0.05$ | 5950 | $0.20\pm0.001^a$ | 4700 | $0.17\pm0.001^a$ | 2946 | $0.13\pm0.001^b$ | 1978 | $0.11\pm0.002^a$ |
| همخونی≥۰/۰۵ $F\geq 0.05$ | 10 | $0.19\pm0.001^{ab}$ | 9 | $0.17\pm0.02^a$ | 9 | $0.13\pm0.01^b$ | 7 | $0.11\pm0.005^a$ |

[۱] در هر ردیف بین میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P<0/05$).

[1] Means within same row with different superscripts differ ($P<0.05$).
[2] Average daily gain from birth to weaning, [3] Average daily gain from weaning to 6 months, [4]Average daily gain from weaning to 9 months, [5] Aaverage daily gain from weaning to yearling and [6] Inbreeding coefficient.

**جدول ۳**- میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد صفت نسبت کلیبر به تفکیک گروه همخونی[۱]

**Table 3**- Least squares means and their standard errors for Kleiber ratios in different inbreeding classes[1]

| گروه همخونی Inbreeding class | صفات(کیلوگرم) Traits (kg) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | نسبت کلیبر از تولد تا شیر گیری $KR_a$[2] | | نسبت کلیبر از شیر گیری تا شش ماهگی $KR_b$[3] | | نسبت کلیبر از شیر گیری تا نه ماهگی $KR_c$[4] | | نسبت کلیبر از شیر گیری تا یک سالگی $KR_d$[5] | |
| | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans±SE |
| همخونی=۰ $F^6=0$ | 590 | $0.045\pm0.0003^b$ | 146 | $0.007\pm0.0002^b$ | 3 | $0.009\pm0.0003^a$ | 1 | $0.006\pm0.001^a$ |
| ۰<همخونی<۰/۰۵ $0 < F < 0.05$ | 5950 | $0.048\pm0.0001^a$ | 4700 | $0.011\pm0.0005^a$ | 2946 | $0.007\pm0.0003^b$ | 1978 | $0.005\pm0.0001^a$ |
| همخونی≥۰/۰۵ $F\geq 0.05$ | 10 | $0.047\pm0.002^{ab}$ | 9 | $0.011\pm0.001^a$ | 9 | $0.007\pm0.0004^b$ | 7 | $0.005\pm0.0002^a$ |

[۱] در هر ردیف بین میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P<0/05$).

[1] Means within same row with different superscripts differ ($P<0.05$).
[2] Kleiber ratios from birth to weaning, [3] Kleiber ratios from weaning to 6 months, [4] Kleiber ratios from weaning to 9 months, [5] Kleiber ratios from weaning to yearling. [6] Inbreeding coefficient.

در بره‌های ماده $ADG_a$ و $KR_a$ در حیوانات با همخونی متوسط نسبت به دو گروه دیگر دارای اختلاف معنی‌دار بیشتری بود ($P<0/05$)، $ADG_b$ و $KR_b$ در بین سه گروه همخونی دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P<0/05$) و $ADG_c$، $ADG_d$، $KR_c$ و $KR_d$ در حیوانات غیر همخون به دلیل صفر بودن تعداد حیوانات در این گروه، برآوردی انجام نشد و در حیوانات با همخونی بالا نسبت به حیوانات با همخونی متوسط دارای اختلاف معنی‌دار بیشتری بود ($P<0/05$). بنابراین با افزایش همخونی میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیر گیری در دو جنس نر و ماده دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد و افزایش یافته است. مطابق نتایج فعلی قوی حسین‌زاده (۱۰) با افزایش همخونی افزایش $ADG_a$ و $ADG_b$ بره‌های نر گوسفند مغانی را گزارش کرده است و اما برخلاف مطالعه حاضر $ADG_a$ و $ADG_b$ بره‌های ماده بدون اختلاف معنی‌داری گزارش کرده است.

میانگین صفات افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گروه‌های مختلف همخونی تفکیک شده بر اساس تیپ تولد به ترتیب در جداول ۶ و ۷ ارائه شده است. در بره‌های تک قلو اختلاف معنی‌داری در $ADG_d$ و $KR_d$ بین سه گروه غیر همخون و همخون مشاهده نشد. در حالی که در بره‌های دو قلو در همه صفات تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($P<0/05$). در بره‌های تک قلو $ADG_a$ و $KR_a$ در حیوانات با همخونی بالا نسبت به حیوانات غیر همخون دارای اختلاف معنی‌دار بیشتر بود ($P<0/05$)، $ADG_b$ و $KR_b$ در حیوانات با همخونی متوسط نسبت به دو گروه دیگر دارای اختلاف معنی‌دار بیشتر بود ($P<0/05$) و $ADG_c$ و $KR_c$ در حیوانات غیر همخون نسبت به دو گروه دیگر دارای اختلاف معنی‌دار بیشتر بود ($P<0/05$). در بره‌های دو قلو $ADG_a$ و $KR_a$ در حیوانات با همخونی متوسط نسبت به دو گروه دیگر دارای اختلاف معنی‌دار بیشتری بود ($P<0/05$)، $ADG_b$ و $KR_b$ در بین سه گروه همخونی دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P<0/05$) و $ADG_c$، $ADG_d$، $KR_c$ و $KR_d$ در حیوانات غیر همخون به دلیل صفر بودن تعداد حیوانات در این گروه صفر برآورد شد و در حیوانات با همخونی بالا نسبت به حیوانات با همخونی متوسط دارای اختلاف معنی‌دار بیشتری بود ($P<0/05$). در نتیجه با افزایش همخونی میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر قبل از شیرگیری در بره‌های تک قلو و دوقلو افزایش داشته و بعد از شیرگیری در بره‌های دوقلو افزایش و در بره‌های تک قلو تا سطح اول همخونی افزایش مشاهده شد. مطابق نتایج فعلی قوی حسین‌زاده (۱۰) با افزایش همخونی معنی‌داری و افزایش $ADG_a$، $ADG_c$، $KR_a$ و $KR_c$ دوقلو را گزارش کرده است و اما برخلاف مطالعه حاضر $ADG_a$ بره‌های ماده بدون اختلاف معنی‌داری گزارش کرده است.

ضرایب رگرسیون میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر بین صفات وزن بدن روی همخونی بره‌ها به ازای تغییر ۱٪ همخونی در جداول ۸ و ۹ ارائه داده شده است. نتایج نشان داد روند معنی‌داری ($P<0/01$) برای ضرایب رگرسیون $ADG_a$، $KR_a$، $ADG_b$، $KR_b$، $ADG_d$ و $KR_d$ روی همخونی برای همه بره‌ها وجود دارد که با افزایش ۱٪ همخونی به ترتیب ۰/۳۵، ۰/۰۹، ۱، ۰/۰۶، ۰/۲ و ۰/۲ کیلوگرم افزایش می‌یابند. ضریب رگرسیون $ADG_c$ و $KR_c$ بر همخونی به ازای تغییر ۱٪ همخونی در تمام بره‌ها معنی‌دار نشد.

با توجه به تیپ تولد، ضریب رگرسیون $ADG_a$، $ADG_b$، $ADG_c$، $KR_a$، $KR_b$، $ADG_d$ و $KR_d$ بر همخونی بره‌های تک قلو معنی‌دار بود ($P<0/01$) که به ازای تغییر ۱٪ همخونی به ترتیب ۰/۵۰، ۱/۱۳، ۱، ۰/۲۶، ۰/۰۷ کیلوگرم افزایش و ۰/۳۱ و ۰/۰۱ کیلوگرم کاهش می‌یابند. همچنین روند معنی‌داری ($P<0/01$) برای ضریب رگرسیون $ADG_b$، $ADG_c$، $ADG_d$، $KR_b$، $KR_c$ و $KR_d$ بر همخونی بره‌های دو قلو مشاهده شد که به ازای تغییر ۱٪ همخونی به ترتیب ۰/۸۴، ۰/۳۰، ۰/۱۵، ۰/۰۵، ۰/۰۱ و ۰/۰۱ کیلوگرم افزایش می‌یابند.

با توجه به جنس بره، ضریب رگرسیون $ADG_a$، $ADG_b$، $KR_a$، $KR_b$ و $KR_d$ بر همخونی بره‌های نر معنی‌دار بود ($P<0/01$) که به ازای تغییر یک درصد همخونی به ترتیب ۰/۲۸، ۰/۵۶، ۰/۰۶، ۰/۰۴ و ۰/۰۱ کیلوگرم افزایش می‌یابند. از طرفی ضریب رگرسیون معنی‌داری ($P<0/01$) برای $ADG_a$، $ADG_b$، $ADG_d$، $KR_a$، $KR_b$ و $KR_c$ بر همخونی بره‌های ماده وجود داشت که به ازای تغییر ۱ درصد همخونی به ترتیب ۰/۵۲، ۱/۶۹، ۰/۵۲، ۰/۱۲، ۰/۱۰ و ۰/۰۲ کیلوگرم افزایش می‌یابند.

حسین و همکاران (۱۰) اثر منفی و معنی‌دار همخونی بر افزایش وزن روزانه بعد از شیر گرفتن به ازای هر یک درصد فزایش در نرخ همخونی را در گوسفند تالی گزارش کردند در حالی که نتایج حاصل از مطالعه حاضر اثر مثبت و معنی‌داری از همخونی صفات نشان داد. قوی حسین‌زاده (۹) ضریب رگرسیون $ADG_a$ بر همخونی بره‌ها را به ازای تغییر یک درصد همخونی مثبت و معنی‌دار گزارش کرد که مطابق نتایج مطالعه حاضر می‌باشد. خان و همکاران (۱۲) گزارش کردند افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری در بره‌های همخون بیتال بهبود داشته است، در حالی که افزایش وزن روزانه بعد از شیرگیری کاهش یافته است ($P<0/01$). نوربرگ و سورنسن (۱۷) اثر مثبت و معنی‌دار همخونی را بر افزایش وزن روزانه در سن تولد تا ۲ماهگی به دلیل ۱۰ درصد افزایش همخونی بره‌ها در جمعیت‌های دانمارکی تکسل گزارش کردند.

نتایج مطالعه حاضر اثرات معنی‌دار و غیرمعنی‌دار همخونی را بر صفات افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر نشان داد. مطابق با نتایج فعلی، بارچاک و همکاران (۳) اثرات مثبت همخونی بر صفات رشد را در یک جمعیت از چند نژاد گوسفند گزارش کردند، در حالی‌که نگاسی و همکاران (۱۶) اثرات پایین همخونی بر عملکرد رشد گوسفند

دنبه‌دار گرمسیری را گزارش کردند.

اغلب برنامه‌های اصلاح نژادی برای بـه حـداقل رسـاندن تجمـع همخونی و کمیت افزایش، توسط محاسبه تغییر در همخـونی در هـر نسل به منظور محدود کردن اثر منفی همخـونی بـر صـفات تولیـد و تولیدمثلی تلاش می‌کنند (۴). ویگل (۲۸) خلاصـه‌ای از روی کنتـرل همخونی در برنامه‌های اصلاح دام در مطالعات متعددی بررسی کرد و نشان داد که کاهش اندازه جمعیت و افـزایش تعـداد نـر و مـاده‌هـای انتخاب شده، همخونی را تنهـا بـا کـاهش انـدک در بهبـود ژنتیکـی کاهش داد. سطح بالای همخونی مشاهده شـده بـرای جمعیـت‌هـا از تعداد کم بنیان‌گذارها نشأت می‌گیرد (۳).

**جدول ٤-** میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد آن برای صفت افزایش وزن روزانه در گروه‌های مختلف همخونی تفکیک شده بر اساس جنسیت[۱]

**Table 4-** Least squares means and their standard errors for daily gains traits (kg) of lambs grouped by the sex and inbreeding coefficient (F)[1]

| جنس بره lamb sex | گروه همخونی Inbreeding class | صفات (کیلوگرم) Traits (kg) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیر گیری ADGa[2] | | میانگین افزایش وزن روزانه از شیر گیری تا شش ماهگی ADGb[3] | | میانگین افزایش وزن روزانه از شیر گیری تا نه ماهگی ADGc[4] | | میانگین افزایش وزن روزانه از شیر گیری تا یک سالگی ADGd[5] | |
| | | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE |
| نر Male | F[6]=0 | 292 | 0.18±0.03[b] | 64 | 0.12±0.05[b] | 3 | 0.17±0.02[a] | 1 | 0.13±0.01[a] |
| | 0 < F < 0.05 | 3024 | 0.19±0.05[ab] | 2398 | 0.17±0.07[a] | 1510 | 0.13±0.03[b] | 1075 | 0.11±0.003[a] |
| | F≥ 0.05 | 6 | 0.21±0.02[a] | 6 | 0.15±0.08[a] | 6 | 0.12±0.02[b] | 5 | 0.10±0.01[a] |
| ماده Female | F=0 | 298 | 0.18±0.03[b] | 82 | 0.10±0.04[c] | - | - | - | - |
| | 0 < F < 0.05 | 2926 | 0.20±0.05[a] | 2302 | 0.16±0.10[b] | 1436 | 0.12±0.03[b] | 903 | 0.11±0.01[a] |
| | F≥ 0.05 | 4 | 0.16±0.02[b] | 3 | 0.21±0.01[a] | 3 | 0.16±0.01[a] | 2 | 0.12±0.01[a] |

[۱] در هر ردیف بین میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵).

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).
[2] Average daily gain from birth to weaning, [3] Average daily gain from weaning to 6 months, [4] Average daily gain from weaning to 9 months, [5] Average daily gain from weaning to yearling. [6] Inbreeding coefficient.

**جدول ۵-** میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد آن برای صفت نسبت کلیبر در گروه‌های مختلف همخونی تفکیک شده بر اساس جنسیت[۱]

**Table 5-** Least squares means and their standard errors for Kleiber ratios trait of lambs grouped by the sex and inbreeding coefficient (F)[1]

| جنس بره lamb sex | گروه همخونی Inbreeding class | صفات (کیلوگرم) Traits (kg) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | نسبت کلیبر از تولد تا شیر گیری $KR_a$[2] | | نسبت کلیبر از شیر گیری تا شش ماهگی $KR_b$[3] | | نسبت کلیبر از شیر گیری تا نه ماهگی $KR_c$[4] | | نسبت کلیبر از شیر گیری تا یک سالگی $KR_d$[5] | |
| | | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE |
| نر Male | F[6]=0 | 292 | 0.045±0.01[b] | 64 | 0.008±0.00[b] | 3 | 0.009±0.00[a] | 1 | 0.007±0.00[a] |
| | 0 < F < 0.05 | 3024 | 0.048±0.05[ab] | 2398 | 0.011±0.009[a] | 1510 | 0.007±0.00[b] | 1075 | 0.006±0.00[a] |
| | F≥ 0.05 | 6 | 0.05±0.00[a] | 6 | 0.010±0.00[a] | 6 | 0.007±0.00[b] | 5 | 0.006±0.00[a] |
| ماده Female | F=0 | 298 | 0.044±0.01[b] | 82 | 0.007±0.00[c] | - | - | - | - |
| | 0 < F < 0.05 | 2926 | 0.049±0.01[a] | 2302 | 0.010±0.00[b] | 1436 | 0.007±0.00[b] | 903 | 0.006±0.00[a] |
| | F≥ 0.05 | 4 | 0.043±0.00[b] | 3 | 0.013±0.00[a] | 3 | 0.009±0.00[a] | 2 | 0.006±0.00[a] |

[۱] در هر ردیف بین میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵).

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).
[2] Kleiber ratios from birth to weaning, [3] Kleiber ratios from weaning to 6 months, [4] Kleiber ratios from weaning to 9 months, [5] Kleiber ratios from weaning to yearling. [6] Inbreeding coefficient.

**جدول ٦**- میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد آن برای صفت افزایش وزن روزانه در گروه‌های مختلف همخونی تفکیک شده بر اساس تیپ تولد[۱]

**Table 6-** Least squares means and their standard errors for average daily gain of lambs grouped by the type of birth and inbreeding coefficient (F)[1]

| تیپ تولد Birth type | گروه همخونی Inbreeding class | صفات (کیلوگرم) Traits (kg) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیر گیری ADGa[2] | | میانگین افزایش وزن روزانه از شیر گیری تا شش ماهگی ADGb[3] | | میانگین افزایش وزن روزانه از شیر گیری تا نه ماهگی ADGc[4] | | میانگین افزایش وزن روزانه از شیر گیری تا یک سالگی ADGd[5] | |
| | | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE |
| تک قلو Single | F[6]=0 | 503 | 0.18±0.03[b] | 104 | 0.11±0.05[b] | 3 | 0.17±0.02[a] | 1 | 0.13±0.01[a] |
| | 0 < F < 0.05 | 4447 | 0.19±0.06[a] | 3361 | 0.17±0.38[a] | 2038 | 0.13±0.03[b] | 1408 | 0.11±0.003[a] |
| | F≥ 0.05 | 6 | 0.20±0.04[a] | 5 | 0.13±0.07[b] | 5 | 0.12±0.02[b] | 3 | 0.10±0.01[a] |
| دو قلو Twin | F=0 | 87 | 0.18±0.03[b] | 42 | 0.10±0.03[c] | - | - | - | - |
| | 0 < F < 0.05 | 1503 | 0.20±0.04[a] | 1339 | 0.16±0.06[b] | 908 | 0.12±0.03[b] | 570 | 0.11±0.02[b] |
| | F≥ 0.05 | 4 | 0.17±0.01[b] | 4 | 0.22±0.01[a] | 4 | 0.16±0.01[a] | 4 | 0.13±0.02[a] |

[۱] در هر ردیف بین میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵).

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).
[2] Average daily gain from birth to weaning, [3] Average daily gain from weaning to 6 months, [4] Average daily gain from weaning to 9 months, [5] Average daily gain from weaning to yearling. [6] Inbreeding coefficient.

**جدول ۷**- میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد آن برای صفت نسبت کلیبر در گروه‌های مختلف همخونی تفکیک شده بر اساس تیپ تولد[۱]

**Table 7-** Least squares means and their standard errors for Kleiber ratios trait of lambs grouped by the type of birth and inbreeding coefficient (F)[1]

| تیپ تولد Birth type | گروه همخونی Inbreeding class | صفات (کیلوگرم) Traits (kg) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | نسبت کلیبر از تولد تا شیر گیری $KR_a$[2] | | نسبت کلیبر از شیر گیری تا شش ماهگی $KR_b$[3] | | نسبت کلیبر از شیر گیری تا نه ماهگی $KR_c$[4] | | نسبت کلیبر از شیر گیری تا یک سالگی $KR_d$[5] | |
| | | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE | تعداد N | میانگین حداقل مربعات Lsmeans ±SE |
| تک قلو Single | F[6]=0 | 503 | 0.045±0.01[a] | 104 | 0.007±0.00[b] | 3 | 0.009±0.00[a] | 1 | 0.006±0.00[a] |
| | 0 < F < 0.05 | 4447 | 0.048±0.01[ab] | 3361 | 0.011±0.02[a] | 2038 | 0.007±0.00[b] | 1408 | 0.006±0.00[a] |
| | F≥ 0.05 | 6 | 0.049±0.00[a] | 5 | 0.008±0.00[b] | 5 | 0.006±0.00[b] | 3 | 0.005±0.00[a] |
| دو قلو Twin | F=0 | 87 | 0.044±0.01[b] | 42 | 0.007±0.00[c] | - | - | - | - |
| | 0 < F < 0.05 | 1503 | 0.049±0.01[a] | 1339 | 0.011±0.02[b] | 908 | 0.007±0.00[b] | 570 | 0.005±0.00[b] |
| | F≥ 0.05 | 4 | 0.046±0.00[b] | 4 | 0.014±0.00[a] | 4 | 0.009±0.00[a] | 4 | 0.006±0.00[a] |

[۱] در هر ردیف بین میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵).

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).
[2] Kleiber ratios from birth to weaning, [3] Kleiber ratios from weaning to 6 months, [4] Kleiber ratios from weaning to 9 months,[5] Kleiber ratios from weaning to yearling. [6] Inbreeding coefficient

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که بالای ۹۰ درصد حیوانات سطح همخونی بین ۰ تا ۵۰ درصد داشتند. اگر چه میانگین ضریب همخونی در این جمعیت پایین است ولی نمی‌توان گفت که در جمعیت گوسفندان مهربان، آمیزش‌های خویشاوندی نزدیک صورت نگرفته است. در این جمعیت تعداد ۷۴۰ حیوان غیر همخون بوده و دارای ضرایب همخونی برابر صفر بودند. در این شجره تعداد زیادی از حیوانات دارای یک یا دو والد ناشناخته بودند. این تعداد والد ناشناخته در شجره به معنای ناشناخته ماندن تعداد زیادی جد مشترک است و ناشناخته ماندن اجداد مشترک به معنای حذف آنها از شجره بوده، که این امر سبب پایین بودن میزان ضریب همخونی محاسبه شده در نسل‌های بعد شده است. همچنین تعداد کمی از حیوانات جمعیت مطالعه شده سطح بالای همخونی داشتند، که این مورد، استفاده

متعدد از تعدادی از پدرها را در جمعیت مورد مطالعه نشان می‌دهد و همین‌طور فقدان استفاده از برنامه‌های آمیزشی طراحی شده برای جلوگیری از سطح بالای همخونی در گوسفند مهربان می‌باشد.

**جدول ۸**- ضرایب رگرسیون (±SE) صفت افزایش وزن روزانه روی همخونی بره‌ها برای تغییر ۱٪ در همخونی

**Table 8**- Regression coefficients (±SE) of average daily gain trait on inbreeding of lambs for a change of 1% in inbreeding

| مورد Item | میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شیر گیری $ADG_a$[1] | میانگین افزایش وزن روزانه از شیر گیری تا شش ماهگی $ADG_b$[2] | میانگین افزایش وزن روزانه از شیرگیری تا نه ماهگی $ADG_c$[3] | میانگین افزایش وزن روزانه از شیر گیری تا یک سالگی $ADG_d$[4] |
|---|---|---|---|---|
| تک قلو Single | 0.50±0.08** | 1.13±0.17** | -31.50±0.11** | 0.26±0.09** |
| دو قلو Twin | 0.03±0.10 | 0.84±0.15** | 0.30±0.09** | 0.15±0.05** |
| نر Male | 0.28±0.09** | 0.56±0.16** | -0.08±0.09 | 0.09±0.06 |
| ماده Female | 0.52±0.10** | 1.69±0.19** | 0.22±0.12 | 0.52±0.10** |
| همه All | 0.35±0.07** | 1.00±0.12** | 0.01±0.07 | 0.20±0.05** |

[1] Average daily gain from birth to weaning, [2] Average daily gain from weaning to 6 months, [3] Average daily gain from weaning to 9 months,[4] Average daily gain from weaning to yearling.
** P < 0.01.

**جدول ۹**- ضرایب رگرسیون (±SE) صفت نسبت کلیبر روی همخونی بره‌ها برای تغییر ۱٪ در همخونی

**Table 9**- Regression coefficients (±SE) of Kleiber ratios trait on inbreeding of lambs for a change of 1% in inbreeding

| مورد Item | نسبت کلیبر از تولد تا شیرگیری $KR_a$[1] | نسبت کلیبر از شیرگیری تا شش ماهگی $KR_b$[2] | نسبت کلیبر از شیرگیری تا نه‌ماهگی $KR_c$[3] | نسبت کلیبر از شیرگیری تا یکسالگی $KR_d$[4] |
|---|---|---|---|---|
| تک قلو Single | 0.10±0.01** | 0.07±0.01** | -0.01±0.005 | -0.01±0.004** |
| دو قلو Twin | 0.04±0.02 | 0.05±0.01** | 0.01±0.004** | 0.01±0.002** |
| نر Male | 0.06±0.02** | 0.04±0.01** | -0.0002±0.004 | 0.01±0.002** |
| ماده Female | 0.12±0.02** | 0.10±0.01** | 0.02±0.01** | 0.01±0.004 |
| همه All | 0.09±0.01** | 0.06±0.01** | 0.005±0.003 | 0.20±0.05** |

[1] Kleiber ratios from birth to weaning, [2] Kleiber ratios from weaning to 6 months, [3] Kleiber ratios from weaning to 9 months,[4] Kleiber ratios from weaning to yearling.
** P < 0.01.

## نتیجه گیری کلی

با توجه به این که هر دو اثر مثبت و منفی برای همخونی در جوامع حیوانی وجود دارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که همخونی بر میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گوسفند نژاد مهربان مؤثر بوده است و معنی‌دار و مثبت برآورد شد. در این نژاد بر خلاف سایر مطالعات، همخونی منجر به بهبود صفات مذکور شده است که علت تنوع در آثار مشاهده شده همخونی می‌تواند به دلیل تفاوت میان نژادها، میزان تنوع ژنتیکی در جمعیت پایه، موقعیت، مدیریت و تنوع بنیان‌گذاران در گله‌های مورد آزمایش باشد.

## سپاسگزاری

از سازمان جهاد کشاورزی استان همدان به جهت در اختیـار قـرار دادن اطلاعات داده‌ای مورد استفاده در این تحقیق تشـکر و قـدردانی می‌شود.

## منابع

1- Aghaali Gamasaee, V., S. H. Hafezian., A. Baneh., H. Ahmadi., A. Farhadi, and A. Mohamadi. 2010. Estimation of genetic parameters for body weight at different ages in Mehraban sheep. African Journal of Biotechnology, 9(32): 5218-5223.
2- Analla, M., J. M. Montilla, and J. M. Serradilla. 1998. Analyses of lamb weight and ewe litter size in various lines of Spanish Merino sheep. Small Ruminant Research, 29: 255-259.
3- Barczak, E., A. Wolc., J. Wojtowski., P. Slosarz, and T. Szwaczkowski. 2009. Inbreeding and inbreeding depression on body weight in sheep. Journal of Animal and Feed Science, 18: 42-50.
4- Bedier, A. A., N. Z. Younis., E. S. E. Galal, and M. M. Mokhtar. 1992. Optimum ewe size in desert Barki sheep. Small Ruminant Research, 7: 1-7.
5- Boichard, D., L. Maignel, and E. Verrier. 1997. The value of using probabilities of gene origin to measure genetic variability in a population. Genetics Selection Evolution, 29: 5-23.
6- Dario, C, and G. Bufano. 2003. Efecto de la endogamia sobre la producción láctea en la raza ovina Altamurana (Effect of inbreeding on milk production in Altamurana sheep breed). Archivos de Zootecnia, 52:401-404.
7- Falconer, D. S. 1989. Introduction to Guantitative Genetics. 3rd edition. Longman Group (FE) Ltd, England.
8- Ercanbrack, S. K, and A. Knight. 1991. Effects of inbreeding on reproduction and wool production of Rambouillet, Targhee, and Columbia ewes. Journal of Animal Science, 69: 4734-4744.
9- Ghavi Hossein Zadeh, N. 2013. Inbreeding Effects on Average Daily Gains and Kleiber Ratios in Iranian Moghani Sheep. Iranian Journal of Applied Animal Science, 3(3): 545-551. (In Persian).
10- Hussain, A., P. Akhtar., S. Ali., M. Younas, and M. Shafiq. 2006. Effect of inbreeding on pre-weaning growth traits in Thalli sheep. Pakistan Veterinary Journal, 26(3): 138-140.
11- Hussain, A., P. Akhtar., S. Ali., M. Younas, and K. Javed. 2006. Inbreeding effects on post-weaning growth traits of Thalli sheep in Pakistan. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 43(1-2): 89-92.
12- Kleiber, M. 1947. Body size and metabolic rate. Physiolological Review, 27: 511–541.
13- Khan, M., S. Ali., A. Hyder, and A. I. Chatta. 2007. Effect of inbreeding on growth and reproduction traits of Beetal goats. Archives Animal Breeding, 50: 197-203.
14- Lamberson, W. R, and D. L. Thomas. 1984. Effects of inbreeding in sheep: a review. Animal Breeding Abstracts, 52: 287-297.
15- Mohammadi, K., A. Rashidi., M. S. Mokhtari, and M. T. BeigiNassiri. 2011. The estimation of (co)variance components for growth traits and Kleiber ratios in Zandi sheep. Small Ruminant Research, 99: 116-121.
16- Mirza Mohammadi, A., M. Vatankhah, and M. Jafari. 2010. Evaluate the effects of inbreeding on pre-weaning growth traits and survival of lamb in Black Iran sheep. Iranian Journal of Animal Science, 25: 15-24. (In Persian).
17- Negussie, E., S. Abegaz, and J. E. O. Rege. 2002. Genetic trend and effects of inbreeding on growth performance of tropical fat-tailed sheep. Pages 25-35 in Proc. 7th World Congress Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France.
18- Norberg, E, and A. C. Sorensen. 2007. Inbreeding trend and in-breeding depression in the Danish populations of Texel, Shropshire, and Oxford down. Journal of Animal Science, 85: 299-304.
19- Pedrosa, V. B., Jr. M. L. 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: 135-139.
20- Rashidi, A., S. C. Bishop, and O. Matika. 2011. Genetic parameter estimates for pre-weaning performance and reproduction traits in Markhoz goats. Small Ruminant Research, 100: 100-106.
21- Sargolzaei, M., H. J. Iwaisaki, and J. Colleau. 2006. CFC: A tool for monitoring genetic diversity. Page 27 in Proc. 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Belo Horizonte, Brazil.
22- SAS Institute. 2002. SAS User's Guide v. 9.1. Statistics. SAS Institute, Inc., Cary, NC.
23- Sawalha, R. M., J. Conington., S. Brotherstone, and B. Villanueva. 2007. Analyses of lamb survival of Scottish Blackface sheep. Animal, 1: 151–157.
24- Scholtz, M. M., and C. Z. Roux. 1988. The Kleiber ratio (growth rate/metabolic mass) as possible selection criteria in the selec-tion of beef cattle. Pages 373-375 in Proc. 3rd World Cong. on Sheep and Beef Cattle Breed, Paris, France.
25- Selvaggi, M., C. Dario., V. Peretti., F. Ciotola., D. Carnicella, and M. Dario. 2010. Inbreeding depression in

Leccese sheep. Small Ruminant Research, 89: 42-46.
26- Souri, M. and E. Nourian sarvar. 2006. Manual of Sheep Breeding in Various Breeds. Razi University Press, Kermanshah, Iran. (In Persian).
27- Tedeschi, L. O., D. G. Fox., M. J. Baker, and D. P. Kirschten. 2006. Identifying differences in feed efficiency among group-fed cattle. Journal of Animal Science, 84: 767-776.
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 Dormer sheep stud. Livestock Science, 120: 218-224.
29- Weigel, K. A. 2001. Controlling inbreeding in modern breeding programs. Journal of Dairy Science, 84: 177-184.
30- Yavarifard, R., N. Ghavi Hossein-Zadeh, and A. A. Shadparvar. 2014. Population genetic structure analysis and effect of inbreeding on body weights at different ages in Iranian Mehraban sheep. Journal of Animal Science and Technology, 56: 31-40.
31- Zamani, P, and H. Mohammadi. 2008. Comparison of different models for estimation of genetic parameters of early growth traits in the Mehraban sheep. Journal of Animal Breeding and Genetics, 125: 29-34.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 1, Spring 2017, p. 113-124

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۱۲۴-۱۱۳

# Inbreeding Effects on Average Daily Gain and Kleiber Ratio in Mehraban Sheep

**R. Yavarifard[1]- N. Ghavi Hossein-Zadeh[2*]- A. A. Shadparvar[3]**

Received: 24-11-2015
Accepted: 31-12-2016

**Introduction** Along with increase in genetic progress, maintaining genetic diversity in any population is very important to adapt with the economic and environmental changes in the future and ensure long-term response to selection for traits that are very important. Intensive use of a few breeding animals, where the selection intensity is high, could result in greater rates of inbreeding in the population. Therefore, a small number of seedstock, with a strong family relationship, is responsible for the maintenance of almost the whole genetic pool in the population. This is an aspect of great influence in the genealogical analysis of a population structure, because of its effect on the probability of genes lost between generations and the consequent reduction in genetic variability. The unavoidable mating of related animals in closed populations leads to accumulation of inbreeding and decreased genetic diversity. Measurement of the effect of inbreeding on these traits is important in order to estimate the magnitude of changes associated with increases in inbreeding although direct selection for lower maintenance requirements is difficult. Some populations may show a very pronounced effect of increased inbreeding for a trait, whereas others may not display much of an effect. The rate of inbreeding needs to be limited to maintain diversity at an acceptable level, so that genetic variation will ensure that future animals can respond to changes in the environment and to selection. Without genetic variation, animals cannot adapt to these changes. Commonly, negative inbreeding effects, or inbreeding depression, are thought to most frequently occur because of an increase in frequencies of recessive alleles that adversely affect the traits of interest. The increased frequency of recessive alleles leads to a larger number of individuals that are homozygous for the recessive alleles, whereas in non-inbred populations, the recessive allele would more frequently be masked by an advantageous dominant allele. Kleiber ratio (KR) allows us to identify efficient animals. This ratio, defined as growth rate/ metabolic weight (body weight$^{0.75}$), was suggested for measuring growth efficiency. One of the most important breeds of Iranian sheep is Mehraban sheep which is reared in Hamedan province. This breed is adapted to harsh climate and rocky environments in the western regions of Iran. The Mehraban is a fat-tailed carpet wool sheep with light brown, cream or grey color, dark face and neck and primarily used for meat production. The objective of this study was to evaluate the inbreeding effects on daily weight gain and Kleiber ratio in Mehraban sheep.

**Materials and Methods** Data and pedigree information used in this research were collected from 1994 to 2011 in Jihad Agriculture Organization of Hamedan province. Studied traits were average daily gains from birth to weaning ($ADG_a$), average daily gain from weaning to 6 months ($ADG_b$), average daily gain from weaning to 9 months ($ADG_c$), average daily gain from weaning to yearling ($ADG_d$) and corresponding Kleiber ratios ($KR_a$, $KR_b$, $KR_c$ and $KR_d$). All animals were grouped into three classes according to their inbreeding coefficients: the first class included non-inbred animals (F=0) and the second and third classes included inbred animals ($0 < F <$ 0/05 and F≥0/05, respectively). In this study, the Foxpro software was used for editing data set, the SAS software was used for estimating inbreeding effect on the traits, and the Reg procedure of SAS software was used for estimating inbreeding depression.

**Results and Discussion** Significant regression coefficients $ADG_a$, $KR_a$, $ADG_b$, $KR_b$, $ADG_d$ and $KR_d$ on inbreeding of all lambs were observed for 1% increase of inbreeding. According to the birth type, the regression coefficient of all traits except $KR_c$ on inbreeding of single-born lambs and $ADG_a$ and $KR_a$ on inbreeding of twin-born lambs was significant for a 1%. increase in inbreeding. According to lamb sex, the regression coefficient of

1 - MSc. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran,

2- Associate Professor of Animal Science Department, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran,

3- Professor of Animal Science Department, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

(*- Corresponding Author Email: nhosseinzadeh@guilan.ac.ir)

all traits except $ADG_d$ and $ADG_c$ on inbreeding of male lambs and $ADG_c$ and $KR_d$ on inbreeding inbreeding of female lambs was significant for a 1% increase in inbreeding.

The results showed both significant and non-significant effects of inbreeding on daily weight gain and kleiber ratio traits. The results of this study showed that inbreeding level of over 90% of animals was between 0 and 50%. These results indicate multiple use of a small number of sires in the herd, also the lack of use of mating programs designed for prevent high levels of inbreeding in Mehraban sheep.

**Conclusion** The results showed positive and significant effects of inbreeding on average daily gains and Kleiber ratios in Mehraban sheep.

**Keywords:** Average daily gain, Inbreeding, Kleiber ratio, Mehraban fat-tailed sheep.