



## اثر همخونی بر میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گوسفندان استان گیلان

بهاره اعتقادی<sup>۱</sup>، نوید قوی حسین زاده<sup>۲\*</sup>، عبدالاحد شادپرور<sup>۳</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد 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

(تاریخ دریافت: ۹۵/۰۵/۱۶ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۹/۱۸)

### چکیده

هدف از این پژوهش بررسی اثر همخونی روی صفات رشد گوسفندان استان گیلان بود. صفات مورد مطالعه شامل میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه ماهگی ( $ADG_1$ )، از تولد تا شش ماهگی ( $ADG_2$ ) و از سه ماهگی تا شش ماهگی ( $ADG_3$ ) و همچنین نسبت‌های کلیبر منطبق با افزایش وزن‌های روزانه فوق‌الذکر (به ترتیب  $KR_1$ ،  $KR_2$  و  $KR_3$ ) بود. در این پژوهش، از اطلاعات شجره و داده‌های جمع‌آوری شده به وسیله سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان در طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۰ استفاده شد. برای بررسی اثر همخونی بر صفات مورد مطالعه (میزان تغییر صفات به ازای یک درصد افزایش همخونی) از رویه نرم افزار SAS به تفکیک برای تیپ تولد، جنس و کل جمعیت استفاده شد. اثر همخونی بر تمامی صفات به جز  $ADG_1$  مثبت بود. ضریب رگرسیون  $ADG_1$  و  $ADG_2$  به ترتیب  $-0/138$  گرم،  $0/101$  گرم و  $0/0053$  بودند ( $P < 0/01$ ). ضریب رگرسیون  $ADG_3$  و  $KR_3$  به ترتیب برابر  $0/071$  و  $0/0096$  گرم بودند ( $P < 0/05$ ) و همچنین ضریب رگرسیون  $KR_1$  برابر با  $0/0023$  بود و روند معنی‌داری نداشت. اگر چه تاکنون افت همخونی در عملکرد صفات رشد گوسفندان استان گیلان مشاهده نشده است اما استفاده از سیستم جفت‌گیری طراحی شده در گله می‌تواند یک روش مناسب برای حفظ سطح همخونی تحت کنترل باشد.

**واژه‌های کلیدی:** افت همخونی، ضریب همخونی، گوسفندان استان گیلان، میانگین افزایش وزن روزانه، نسبت کلیبر

## مقدمه

همخونی به معنی آمیزش افرادی است که قرابت آنها با یکدیگر بیشتر از متوسط خویشاوندی در جامعه مورد بررسی باشد (Lush, 1945)، یا به عبارت دیگر به آمیزش بین افراد خویشاوند یا افرادی که جد مشترک دارند، خویش‌آمیزی یا همخونی گویند. سطح تکامل شجره تأثیر مستقیمی در برآورد ضرایب همخونی 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 بر برآورد ضریب همخونی نشان داده است که در حالتی که شجره ثبت شده برای یک جمعیت ناقص باشد، مقادیر ضرایب همخونی تا حد زیادی کمتر از مقدار واقعی برآورد می‌شوند (Cassell et al., 2003; Lutaaya et al., 1999).

افت همخونی، اصطلاحی است که به وسیله Dickerson (1963) پیشنهاد شد و به صورت کاهش میانگین عملکرد رشد، تولید، سلامت، باروری و بقاء حیوانات جامعه در اثر رشد میزان مشخصی از همخونی (مثلاً افزایش ۱ درصد همخونی) در جمعیت تعریف می‌شود. بدیهی است که نژادها و جمعیت‌های مختلف به همخونی عکس‌العمل‌های مختلفی نشان می‌دهند. برخی از جمعیت‌ها ممکن است اثرات بسیار مشخص در برابر افزایش همخونی برای یک صفت از خود نشان دهند، درحالی‌که برخی دیگر ممکن است اثرات کمتری بروز دهند (Barczak et al., 2009; Negussie et al., 2002).

به منظور حفظ تنوع در سطح قابل قبول در جمعیت باید سطح همخونی کنترل شود تا واریانس ژنتیکی این اطمینان را حاصل نماید که حیوانات نسل‌های بعدی به تغییرات ایجاد شده در محیط و انتخاب واکنش بهتری نشان دهند. بدون واریانس ژنتیکی، حیوانات نمی‌توانند خود را با این تغییرات سازگار کنند (Van Wyk et al., 2009). بنابراین بررسی اثر همخونی روی صفات اقتصادی برای حداقل کردن آثار زیان‌بار آن امری مهم و ضروری تلقی می‌شود (فرهادی و همکاران، ۱۳۸۹).

گوسفندان استان گیلان دارای گرایش تولید گوشت بوده و همچنین جثه‌ای ریز و دنبه‌ای کوچک دارند. رنگ بدن این گوسفندان نخودی تا سفید یا قسمتی از سر و صورت و انتهای دست و پاها دارای لکه‌های قهوه‌ای روشن تا

قهوه‌ای تیره است و به ندرت سیاه نیز دیده می‌شود. این گوسفندان در بخش‌های شمالی و غربی استان گیلان، از جنوب تالش تا آستارا و ارتفاعات حیران و دهات کوهستانی این منطقه پراکنده هستند و همچنین در نواحی مرزی گیلان - زنجان نیز یافت می‌شوند. با توجه به وجود مراتع فقیر، عدم تناسب تعداد دام با ظرفیت مرتع که منجر به رفع نشدن کامل نیازهای حیوان در طول تابستان می‌شود و همچنین با در نظر گرفتن شرایط سخت جوی در زمستان که در طول آن حیوان تنها با مقداری علوفه دستی غیرمرتعی، پس‌چر مزارع و برگ درختان تغذیه می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که مقاومت این نژاد در برابر کمبود غذا نیز در حد مطلوبی است. در این استان به واسطه نزدیک بودن سلسله جبال و وجود نواحی دارای مرتع در دامنه کوه‌ها، سیستم پرورش به‌صورت چرای نیمه آزاد است. در این روش گله جهت چرا از اواسط بهار تا اواخر تابستان به مرتع برده می‌شود و همچنین به مدت دو ماه در سال از اواسط تا اواخر پاییز از پس‌چر نباتات زراعی و نیز جنگل استفاده می‌شود. زمان قوچ‌اندازی با هنگام عزیمت به سوی مرتع کوهستانی ارتباط دارد. قوچ‌اندازی معمولاً در اواخر تابستان تا اواسط پاییز انجام می‌شود. در هنگام بلوغ، میانگین وزن زنده قوچ و میش به ترتیب ۳۵ و ۳۱ کیلوگرم است. طول دوره آبستنی در این نژاد ۱۴۲ تا ۱۵۱ روز (به طور میانگین ۱۴۸ روز) است. تاکنون تحقیق منتشر شده‌ای در خصوص بررسی اثر همخونی بر صفات میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر در گوسفندان استان گیلان انجام نشده است. بنابراین، هدف این پژوهش، بررسی اثر همخونی بر صفات میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر گوسفندان استان گیلان طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۰ بود.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش از اطلاعات شجره و داده‌هایی که به وسیله سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان در طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۰ جمع‌آوری شده بود، استفاده شد. صفات مورد مطالعه شامل میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه‌ماهگی ( $ADG_1$ )، از تولد تا شش‌ماهگی ( $ADG_2$ ) و از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی ( $ADG_3$ ) و همچنین نسبت‌های کلیبر منطبق با افزایش وزن‌های روزانه فوق‌الذکر

وزن‌های روزانه و نسبت‌های کلیبر از رویه GLM نرم‌افزار SAS (SAS Institute, 2003) انجام شد و جهت برآزش اثرات در مدل نهایی تجزیه، سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. میانگین‌های حداقل مربعات برای صفات مورد مطالعه با روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده (REML) نرم افزار Wombat (Meyer, 2006) برآورد شدند. مدل نهایی تمامی صفات مورد مطالعه شامل اثر ترکیبی گله-سال- فصل، جنس بره در دو کلاس (نر و ماده)، تیپ تولد در سه کلاس (تک قلو، دوقلو و سه‌قلو)، شکم زایش در سه کلاس (شکم اول، شکم دوم و شکم سوم)، سن مادر در هنگام زایش در شش کلاس (۲ تا ۷ سال)، گروه همخونی و اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی مستقیم حیوان بود، ولی مدل نهایی برای صفت  $ADG_1$  علاوه بر اثرات ذکر شده برای سایر صفات، اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی مادری و کواریانس بین دو اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم حیوان و مادری را نیز شامل می‌شد. جهت بررسی اثر همخونی بر صفات مورد مطالعه (میزان تغییر صفات به‌ازای یک درصد افزایش همخونی)، از رویه Reg نرم‌افزار SAS 9.1 به تفکیک برای تیپ‌های مختلف تولد، جنس‌های مختلف و کل جمعیت استفاده شد.

### نتایج و بحث

میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد صفات مورد مطالعه به تفکیک سه گروه همخونی در جدول ۱ نشان داده شده است. اولین گروه همخونی صفت میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه‌ماهگی ( $ADG_1$ ) تفاوت معنی‌داری با دومین و سومین گروه همخونی داشت ( $P < 0/05$ ). سومین گروه همخونی صفات میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شش‌ماهگی ( $ADG_2$ ) و از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی ( $ADG_3$ ) و نسبت کلیبر از تولد تا سه‌ماهگی ( $KR_1$ ) تفاوت معنی‌داری با دیگر گروه‌های همخونی داشت ( $P < 0/05$ ). عملکرد گروه غیرهمخون در صفت میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه‌ماهگی بهتر از گروه‌های همخون بود، زیرا همخونی سبب افت عملکرد در گروه‌های همخون می‌شود. به طور کلی همخونی با کاهش عملکرد صفات رشد و تولیدمثل در نشخوارکنندگان کوچک همراه است (Lamberson and Thomas, 1984; Wocac, 2003). در تحقیقی اثر گروه همخونی بر تمامی صفات مورد مطالعه به جز نسبت کلیبر

(به‌ترتیب  $KR_1$ ،  $KR_2$  و  $KR_3$ ) بود. نسبت‌های کلیبر از فرمول‌های زیر محاسبه شدند:

$$KR_1 = ADG_1 / (3MW)^{0.75}$$

$$KR_2 = ADG_2 / (6MW)^{0.75}$$

$$KR_3 = ADG_3 / (6MW)^{0.75}$$

در این رابطه، 3MW و 6MW به‌ترتیب وزن سه‌ماهگی و وزن شش‌ماهگی هستند. نسبت کلیبر به عنوان یک شاخص مفید جهت افزایش بازده رشد و همچنین یک معیار انتخاب مستقیم برای بازده غذایی تحت شرایط مزرعه پیشنهاد شده است (Scholtz and Roux, 1988). مقادیر بالای نسبت کلیبر، افزایش در میانگین افزایش وزن روزانه با وزن متابولیکی ثابت را نشان می‌دهد که به معنای بدست آوردن رشد بیشتر بدون افزایش هزینه برای انرژی نگهداری است. علاوه بر این، رقت بیشتر نیازهای انرژی برای نگهداری را نشان می‌دهد (Ghavi Hossein-Zadeh, 2013; Tedeschi et al., 2006).

با استفاده از نرم‌افزار CFC (Sargolzaei, 2006)، ضریب همخونی هر حیوان در شجره محاسبه و میانگین ضریب همخونی در کل گله برآورد شد. تعداد کل حیوانات، حیوانات همخون، پدرها، مادرها، افراد بنیانگذار و غیر بنیانگذار در شجره به‌ترتیب ۲۸۹۴۴، ۸۵۱۴، ۴۵۳، ۹۹۶۷، ۸۸۶۲ و ۲۰۰۸۲ بود و همچنین ۲۵۳ برادر-خواهر تنی با متوسط ۲/۰۵ فرد درون هر خانواده وجود داشت. با توجه به اینکه به‌دلیل وضعیت حیوانات، به‌نظر می‌رسید که شجره موجود کامل نباشد، حیوانات بر حسب سال تولد گروه‌بندی شده و والدین فرضی در نظر گرفته شد و سپس از نرم‌افزار Inbupgf 90 (Aguilar and Misztal, 2012) برای بدست آوردن میزان همخونی بر اساس شجره با در نظر گرفتن گروه‌های والدین فرضی استفاده شد. این نرم‌افزار با فرض همخونی غیرصفر برای والدین ناشناخته، ضریب همخونی را با استفاده از الگوریتم بازگشتی محاسبه می‌کند. میزان همخونی از صفر تا ۲۵ درصد تغییر کرد. بر اساس ضریب همخونی، همه حیوانات به سه گروه تقسیم شدند، گروه اول شامل حیوانات غیرهمخون ( $F=0$ ) و گروه دوم و سوم شامل حیوانات همخون (به‌ترتیب  $0 < F \leq 0/05$  و  $F > 0/05$ ) بودند. بررسی اثر عوامل ثابت مؤثر بر صفات میانگین افزایش

از تولد تا سه‌ماهگی ( $KR_1$ ) در گوسفندان مغانی معنی‌دار گزارش شده است (Ghavi Hossein-Zadeh, 2013) که مطابق با پژوهش حاضر است. Ghavi Hossein-Zadeh (2013) سومین گروه همخونی ( $F \geq 10\%$ ) صفت میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه‌ماهگی ( $ADG_1$ ) را به طور معنی‌داری بیشتر از اولین و دومین گروه همخونی (به ترتیب  $F=0$  و  $0 < F < 10\%$ ) برای این صفت گزارش نمود، در حالی که تفاوت معنی‌داری بین اولین و دومین گروه همخونی وجود نداشت. Hussain *et al.* (2006a) اثر همخونی بر میانگین افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری را در گوسفند تالی غیرمعنی‌دار گزارش نمودند که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت نداشت.

جدول ۱- میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد صفات مورد مطالعه به تفکیک گروه همخونی

Table 1. Least squares means and standard error<sup>1</sup> for the studied traits<sup>2</sup> in different inbreeding classes

Trait	Class 1 $F = 0$	Class 2 $0 < F \leq 0.05$	Class 3 $F > 0.05$
$ADG_1(g)$	122.99 <sup>a</sup> ±0.052	114.27 <sup>b</sup> ± 0.048	106.59 <sup>b</sup> ± 0.742
$ADG_2(g)$	92.83 <sup>b</sup> ±0.093	94.15 <sup>b</sup> ± 0.062	100.23 <sup>a</sup> ± 0.691
$ADG_3(g)$	70.78 <sup>b</sup> ±0.074	70.32 <sup>b</sup> ± 0.065	81.85 <sup>a</sup> ± 0.700
$KR_1$	14.89 <sup>a</sup> ±0.052	15.38 <sup>a</sup> ± 0.048	13.75 <sup>b</sup> ± 0.742
$KR_2$	9.43 <sup>a</sup> ± 0.093	9.59 <sup>a</sup> ± 0.062	9.48 <sup>a</sup> ± 0.691
$KR_3$	6.85 <sup>b</sup> ±0.074	7.16 <sup>ab</sup> ±0.065	7.90 <sup>a</sup> ± 0.700

<sup>1</sup>Means within a row with different superscript are significantly different ( $P < 0.05$ ).

<sup>2</sup> $ADG_1$ = average daily gain from birth to 3 months;  $ADG_2$ = average daily gain from birth to 6 months;  $ADG_3$ = average daily gain from 3 months to 6 months;  $KR_1$  = Kleiber ratios from birth to 3 months;  $KR_2$  = Kleiber ratios from birth to 6 months;  $KR_3$ = Kleiber ratios from 3 months to 6 months.

روند تغییرات همخونی در گروه‌های مختلف همخونی در ۲ نشان داده شده است. سومین گروه همخونی یک‌قلوها در میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شش‌ماهگی و از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی تفاوت معنی‌داری با اولین و دومین گروه همخونی داشت ( $P < 0.05$ ). همچنین اولین گروه همخونی یک‌قلوها در میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه‌ماهگی تفاوت معنی‌داری با دومین و سومین گروه همخونی داشت ( $P < 0.05$ ). Selvaggi *et al.* (2010) روند تغییرات همخونی میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه‌ماهگی را در بره‌های مختلف همخونی نشان داد. Ghavi Hossein-Zadeh (2013) روند تغییرات همخونی میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شش‌ماهگی را در بره‌های مختلف همخونی نشان داد. Ghavi Hossein-Zadeh (2013) روند تغییرات همخونی میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شش‌ماهگی را در بره‌های مختلف همخونی نشان داد. Ghavi Hossein-Zadeh (2013) روند تغییرات همخونی میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شش‌ماهگی را در بره‌های مختلف همخونی نشان داد.

روند تغییرات همخونی صفات میانگین افزایش وزن روزانه به تفکیک تیپ تولد برای گروه‌های مختلف همخونی در جدول ۲ نشان داده شده است. سومین گروه همخونی یک‌قلوها در میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شش‌ماهگی و از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی تفاوت معنی‌داری با اولین و دومین گروه همخونی داشت ( $P < 0.05$ ). همچنین اولین گروه همخونی یک‌قلوها در میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه‌ماهگی تفاوت معنی‌داری با دومین و سومین گروه همخونی داشت ( $P < 0.05$ ). Selvaggi *et al.* (2010) روند تغییرات همخونی میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه‌ماهگی را در بره‌های مختلف همخونی نشان داد. Ghavi Hossein-Zadeh (2013) روند تغییرات همخونی میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شش‌ماهگی را در بره‌های مختلف همخونی نشان داد. Ghavi Hossein-Zadeh (2013) روند تغییرات همخونی میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شش‌ماهگی را در بره‌های مختلف همخونی نشان داد.

جدول ۲- میانگین افزایش وزن روزانه به تفکیک تیپ تولد برای گروه‌های مختلف همخونی

Table 2. Average daily gain in different inbreeding classes grouped by the litter size

Litter size	Inbreeding class	ADG <sub>1</sub> (g)		ADG <sub>2</sub> (g)		ADG <sub>3</sub> (g)	
		N	Mean±SE	N	Mean±SE	N	Mean±SE
Single	$F = 0$	4764	123 ± 0.03 <sup>a</sup>	2700	92 ± 0.03 <sup>b</sup>	3239	71 ± 0.04 <sup>b</sup>
	$0 < F \leq 0.05$	6172	114 ± 0.04 <sup>b</sup>	4973	94 ± 0.02 <sup>b</sup>	4398	70 ± 0.03 <sup>b</sup>
	$F > 0.05$	27	108 ± 0.03 <sup>b</sup>	24	100 ± 0.02 <sup>a</sup>	22	82 ± 0.02 <sup>a</sup>
Twin	$F = 0$	116	126 ± 0.04 <sup>a</sup>	69	106 ± 0.02 <sup>a</sup>	83	75 ± 0.03 <sup>a</sup>
	$0 < F \leq 0.05$	292	117 ± 0.03 <sup>a</sup>	242	93 ± 0.02 <sup>b</sup>	222	70 ± 0.03 <sup>a</sup>
	$F > 0.05$	1	74 ± 0.00 <sup>b</sup>	-	-	-	-

The means within a column with different superscript are significantly different ( $P < 0.05$ ).

ADG<sub>1</sub>= average daily gain from birth to 3 months; ADG<sub>2</sub>= average daily gain from birth to 6 months; ADG<sub>3</sub>= average daily gain from 3 months to 6 months; SE= Standard error.

جدول ۳- میانگین افزایش وزن روزانه به تفکیک جنس بره برای گروه‌های مختلف همخونی

Table 3. Average daily gain in different inbreeding classes grouped by the lamb sex

Lamb sex	Inbreeding class	ADG <sub>1</sub> (g)		ADG <sub>2</sub> (g)		ADG <sub>3</sub> (g)	
		N	Mean±SE	N	Mean±SE	N	Mean±SE
Male	$F = 0$	2317	125 ± 0.03 <sup>a</sup>	1235	96 ± 0.03 <sup>a</sup>	1447	76 ± 0.04 <sup>ab</sup>
	$0 < F \leq 0.05$	2993	118 ± 0.04 <sup>a</sup>	2275	97 ± 0.02 <sup>a</sup>	2000	73 ± 0.03 <sup>b</sup>
	$F > 0.05$	14	103 ± 0.03 <sup>b</sup>	11	98 ± 0.01 <sup>a</sup>	10	89 ± 0.03 <sup>a</sup>
Female	$F = 0$	2564	121 ± 0.03 <sup>a</sup>	1534	89 ± 0.02 <sup>b</sup>	1875	67 ± 0.04 <sup>a</sup>
	$0 < F \leq 0.05$	3477	111 ± 0.03 <sup>ab</sup>	2941	92 ± 0.02 <sup>b</sup>	2621	68 ± 0.03 <sup>a</sup>
	$F > 0.05$	14	110 ± 0.03 <sup>b</sup>	13	102 ± 0.02 <sup>a</sup>	12	76 ± 0.02 <sup>a</sup>

The means within a column with different superscript are significantly different ( $P < 0.05$ ).

ADG<sub>1</sub>= average daily gain from birth to 3 months; ADG<sub>2</sub>= average daily gain from birth to 6 months; ADG<sub>3</sub>= average daily gain from 3 months to 6 months; SE= Standard error.

یک‌قلو گوسفند مغانی معنی‌دار گزارش کرد که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی نداشت. سومین گروه همخونی یک‌قلوها در نسبت کلیبر از تولد تا سه‌ماهگی تفاوت معنی‌داری با اولین و دومین گروه همخونی داشت ( $P < 0.05$ ). دوقلوها تفاوت معنی‌داری در صفات نسبت کلیبر از تولد تا سه‌ماهگی و از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی بین گروه‌های همخونی نداشتند که با گزارش Ghavi Hossein-Zadeh (2013) در بره‌های دوقلو گوسفند مغانی مطابقت ندارد.

روند تغییرات همخونی صفات نسبت کلیبر به تفکیک جنس بره برای گروه‌های مختلف همخونی در جدول ۵ ارائه شده است. جنس نر و ماده تفاوت معنی‌داری در صفات نسبت کلیبر از تولد تا شش‌ماهگی و از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی بدون در نظر گرفتن نرخ همخونی ندارند. Ghavi Hossein-Zadeh (2013) روند تغییرات همخونی نسبت کلیبر از تولد تا شش‌ماهگی را در بره‌های نر گوسفند مغانی معنی‌دار گزارش کرد که با نتایج پژوهش

همخوانی نداشت. سومین گروه همخونی جنس نر در میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا سه‌ماهگی تفاوت معنی‌داری با اولین و دومین گروه همخونی داشت ( $P < 0.05$ ). جنس ماده تفاوت معنی‌داری در میانگین افزایش وزن روزانه از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی در بین گروه‌های مختلف همخونی ندارد که با گزارش Ghavi Hossein-Zadeh (2013) در بره‌های ماده گوسفند مغانی مطابقت دارد. سومین گروه همخونی جنس ماده در میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا شش‌ماهگی تفاوت معنی‌داری با اولین و دومین گروه همخونی داشت ( $P < 0.05$ ).

روند تغییرات همخونی صفات نسبت کلیبر به تفکیک تیپ تولد برای گروه‌های مختلف همخونی در جدول ۴ نشان داده شده است. یک‌قلوها تفاوت معنی‌داری در نسبت کلیبر از تولد تا شش‌ماهگی بین گروه‌های همخونی نداشتند. Ghavi Hossein-Zadeh (2013) روند تغییرات همخونی نسبت کلیبر از تولد تا شش‌ماهگی را در بره‌های



Zadeh و Barczak *et al.* (2009) اثرات مثبت همخونی بر صفات رشد را به ترتیب در گوسفند مغانی و جمعیت گوسفندان چند نژادی گزارش کردند. Negussie *et al.* (2002) اثرات کمتر همخونی بر عملکرد رشد گوسفندان دنبه‌دار گرمسیری را گزارش کردند. اثر خالص همخونی در یک برنامه انتخاب، وابسته به میزان پاسخ انتخاب نسبت به افت همخونی به دلیل همخونی زیاد است. اغلب برنامه‌های اصلاح نژادی ممکن است تجمع همخونی را به حداقل رسانده و میزان افزایش همخونی را به وسیله محاسبه تغییر در همخونی به ازای هر نسل اندازه‌گیری نمایند (Boichard *et al.*, 1997) تا اثر منفی احتمالی همخونی بر صفات تولیدی و تولیدمثلی محدود شود. Weigel (2001) اطلاعات موجود خلاصه شده در مطالعات متعدد روی کنترل همخونی در برنامه‌های اصلاح دام را مرور کرد و نشان داد که کاهش اندازه خانواده و افزایش تعداد نر و ماده‌های انتخاب شده، همخونی را فقط با کاهش‌های اندکی در افزایش ژنتیکی، کاهش می‌دهد. در نتایج این مطالعه مشخص شد که فقط کمتر از ۰/۱۵٪ از حیوانات، سطح همخونی بیشتر از ۱۰٪ دارند. این نتایج استفاده غیر متراکم از تعداد کمی از پدرها و استفاده از برنامه‌های جفت‌گیری برنامه‌ریزی شده برای جلوگیری از سطوح بالای همخونی در گوسفند استان گیلان را نشان می‌دهند.

### نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج این پژوهش، همخونی بر صفات میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر آنها اثر جزئی گذاشته است، اما با این وجود نیز گاهاً در بین حیوانات گله، آمیزش بین خویشاوندان نزدیک صورت گرفته است. اگر چه تاکنون افت همخونی علت احتمالی کاهش در عملکرد رشد گوسفندان استان گیلان نبوده است، اما استفاده از سیستم جفت‌گیری طراحی شده در گله می‌تواند یک روش مناسب برای جلوگیری از تلاقی‌های خویشاوندی و حفظ سطح همخونی تحت کنترل باشد.

### سپاسگزاری

از سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان به جهت فراهم نمودن داده‌های مورد استفاده در این مطالعه تشکر و قدردانی می‌شود.

افزایش وزن روزانه از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی در گوسفند مغانی را برای تغییرات یک درصدی در همخونی، منفی و غیرمعنی‌دار گزارش نمود که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت نداشت. ضریب رگرسیون صفات نسبت کلیبر بر همخونی بره‌ها برای تغییرات یک درصدی در همخونی در جدول ۷ ارائه شده است. ضریب رگرسیون نسبت کلیبر از تولد تا سه‌ماهگی بر همخونی همه بره‌ها مثبت بود ( $0/004 \pm 0/023$ ) و روند معنی‌داری نداشت. اثر همخونی بر صفات نسبت کلیبر از تولد تا شش‌ماهگی و از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی مثبت بود و به ازای یک درصد افزایش در همخونی به ترتیب  $0/0053$  و  $0/0096$  افزایش پیدا کردند. ضرایب رگرسیون نسبت کلیبر از تولد تا شش‌ماهگی و از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی بره‌های یک‌قلو، مثبت و معنی‌دار بودند (به ترتیب  $0/001 \pm 0/0053$  و  $0/004 \pm 0/0096$ ،  $P < 0/01$ ،  $P < 0/05$ ). بنابراین نسبت کلیبر از تولد تا شش‌ماهگی و از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی یک‌قلوها به ترتیب  $0/0053$  و  $0/0096$  به ازای یک درصد افزایش در همخونی، افزایش پیدا کرد. ضریب رگرسیون نسبت کلیبر از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی بره‌های دوقلو، منفی و غیر معنی‌دار برآورد شد و به ازای یک درصد افزایش در همخونی،  $0/0459$  کاهش پیدا کرد. ضرایب رگرسیون نسبت کلیبر از تولد تا شش‌ماهگی و از سه‌ماهگی تا شش‌ماهگی بره‌های نر و ماده، مثبت و معنی‌دار بود ولی ضریب رگرسیون نسبت کلیبر از تولد تا سه‌ماهگی آنها مثبت و غیرمعنی‌دار بود که با گزارش Ghavi Hosseini (2013) در ضریب رگرسیون نسبت کلیبر از تولد تا سه‌ماهگی بره‌های نر و ماده گوسفند مغانی مطابقت دارد. (Sørensen and Norberg 2007) ضریب رگرسیون میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا دوماهگی به ازای ده درصد افزایش در همخونی در جمعیت‌های دانمارکی گوسفندان Shropshire، Texel و Oxford Down را منفی و معنی‌دار گزارش کردند. چندین عامل روش‌شناختی و زیستی برای تعیین اثر همخونی برآورد شده بر صفات عملکردی وجود دارد. همیشه اثرات مثبت و منفی همخونی به صورت مخلوط در جمعیت مشاهده می‌شوند (Barczak *et al.*, 2009). نتایج این پژوهش، اثرات معنی‌دار و غیرمعنی‌دار همخونی بر صفات میانگین افزایش وزن روزانه و نسبت کلیبر را نشان داد. مطابق با نتایج این تحقیق، Ghavi Hosseini (2012)

جدول ۶- ضریب رگرسیون ( $\pm$  خطای استاندارد) صفات میانگین افزایش وزن روزانه بر همخونی بره ها برای تغییرات یک درصدی در همخونی

Table 6. Regression coefficients ( $\pm$ SE) of average daily gains on inbreeding of lambs for a change of 1% in inbreeding

Item	ADG <sub>1</sub>	ADG <sub>2</sub>	ADG <sub>3</sub>
Single	- 0.131 $\pm$ 0.045**	0.105 $\pm$ 0.033**	0.074 $\pm$ 0.049*
Twin	- 0.379 $\pm$ 0.257*	- 1.392 $\pm$ 0.735*	- 1.795 $\pm$ 1.056*
Male	- 0.141 $\pm$ 0.065*	0.061 $\pm$ 0.049*	0.045 $\pm$ 0.074
Female	- 0.133 $\pm$ 0.062*	0.138 $\pm$ 0.043**	0.092 $\pm$ 0.064*
All	- 0.138 $\pm$ 0.045**	0.101 $\pm$ 0.033**	0.071 $\pm$ 0.048*

ADG<sub>1</sub>= average daily gain from birth to 3 months; ADG<sub>2</sub>= average daily gain from birth to 6 months; ADG<sub>3</sub>= average daily gain from 3 months to 6 months.

\*Significant at  $P<0.05$ ; \*\* Significant at  $P<0.01$  and \*\*\* Significant at  $P<0.0001$ .

جدول ۷- ضریب رگرسیون ( $\pm$  خطای استاندارد) صفات نسبت کلیبر بر همخونی بره ها برای تغییرات یک درصدی در همخونی

Table 7. Regression coefficients ( $\pm$ SE) of Kleiber ratios on inbreeding of lambs for a change of 1% in inbreeding

Item	KR <sub>1</sub>	KR <sub>2</sub>	KR <sub>3</sub>
Single	0.0023 $\pm$ 0.004	0.0053 $\pm$ 0.001**	0.0096 $\pm$ 0.004*
Twin	0.0010 $\pm$ 0.021	0.0387 $\pm$ 0.039*	-0.0459 $\pm$ 0.091
Male	0.0026 $\pm$ 0.006	0.0029 $\pm$ 0.003*	0.0071 $\pm$ 0.006*
Female	0.0017 $\pm$ 0.006	0.0075 $\pm$ 0.002**	0.0117 $\pm$ 0.006*
All	0.0023 $\pm$ 0.004	0.0053 $\pm$ 0.002**	0.0096 $\pm$ 0.004*

KR<sub>1</sub>= kleiber ratio from birth to 3 months; KR<sub>2</sub>= kleiber ratio from birth to 6 months; KR<sub>3</sub>= kleiber ratio from 3 months to 6 months.

\*Significant at  $P<0.05$ ; \*\* Significant at  $P<0.01$  and \*\*\* Significant at  $P<0.0001$ .

## فهرست منابع

- فرهادی م.، اسدی خشویی ا. و محرری ع. ۱۳۸۹. بررسی اثر همخونی بر روی صفات تولیدمثلی در گله گوسفند لری بختیاری. مجموعه مقالات چهارمین کنگره علوم دامی ایران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج)، ۲۹-۳۰ شهریور ماه، ۳۳۵۷-۳۳۶۱.
- Aguilar I. and Misztal I. 2012. INBUPGF90. Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria, Uruguay University of Georgia, US. Available at: <http://nce.ads.uga.edu/wiki/doku.php?id=readme.inbugf90>.
- Barczak E., Wolc A., Wojtowski J., Slosarz P. and Szwaczkowski T. 2009. Inbreeding and inbreeding depression on body weight in sheep. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 18: 42-50.
- Boichard D., Maignel L. and Verrier E. 1997. The value of using probabilities of gene origin to measure genetic variability in a population. *Genetics Selection Evolution*, 29: 5-23.
- Cassell B. G., Adames V. and Pearson R. E. 2003. Effect of incomplete pedigree on estimates of inbreeding depression for days to first service and summit milk yield in Holsteins and Jersey. *Journal of Dairy Science*, 86: 2967-2976.
- Dickerson G. E. 1963. Experimental evaluation of selection theory in poultry. *Genetics Today*. Int. Congress of Genetics, vol. 11. Proceedings, The Hague, The Netherland, 747-761.
- Falconer D. S. and Mackay T. F. C. 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. 4<sup>th</sup> edn., Longman Group, LTD, Harlow, Essex, UK, pp. 480.
- Ghavi Hossein-Zadeh N. 2012. Inbreeding effects on body weight traits of Iranian Moghani sheep. *Archiv Tierzucht*, 2: 171-178.
- 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.
- Hussain A., Akhtar P., Ali S., Younas M. and Shafiq M. 2006a. Effect of inbreeding on pre-weaning growth traits in Thalli sheep. *Pakistan Veterinary Journal*, 26(3): 138-140.
- Hussain A., Akhtar P., Ali S., Younas M. and Javed K. 2006b. Inbreeding effects on post-weaning growth traits of Thalli sheep in Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 43(1-2): 89-92.
- Lamberson W. R. and Thomas D. L. 1984. Effects of inbreeding in sheep: a review. *Animal Breeding Abstracts*, 52: 287-297.



- Lush J. L. 1945. Animal breeding plans. Iowa State College, Ames, 443 pp.
- Lutaaya E., Misztal I., Bertrand J. K. and Mabry J. W. 1999. Inbreeding in populations with incomplete pedigree. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 116: 475-480.
- Meyer K. 2006. WOMBAT- A program for mixed model Analyses by Restricted Maximum Likelihood. User Notes. Animal Genetics and Breeding Unit, Armidale, 55 pp.
- Negussie E., Abegaz S. and Rege J. E. O. 2002. Genetic trend and effects of inbreeding on growth performance of tropical fat-tailed sheep. pp: 25-35 in Proc. 7<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production Montpellier, France.
- Norberg E. and Sørensen A. C. 2007. Inbreeding trend and in-breeding depression in the Danish populations of Texel, Shropshire, and Oxford down. *Journal of Animal Science*, 85: 299-304.
- Sargolzaei M., Iwaisaki H. and Colleau J. J. 2006. CFC: A tool for monitoring genetic diversity. Proc. 8th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., CD-ROM Communication 27-28. Belo Horizonte, Brazil, Aug. 13-18, 2006.
- SAS Institute. 2003. User's Guide: Statistics, Version 9.1 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Scholtz M. M. and Roux C. Z. 1988. The Kleiber ratio (growth rate/metabolic mass) as possible selection criteria in the selection of beef cattle. pp. 373-375 in Proc. 3<sup>rd</sup> World Congress on Sheep and Beef Cattle Breeding, Paris, France.
- Selvaggi M., Dario C., Peretti V., Ciotola F., Carnicella D. and Dario M. 2010. Inbreeding depression in Leccese sheep. *Small Ruminant Research*, 89: 42-46.
- Tedeschi L. O., Fox D. G., Baker M. J. and Kirschten D. P. 2006. Identifying differences in feed efficiency among group-fed cattle. *Journal of Animal Science*, 84: 767-776.
- 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. *Livestock Science*, 120: 218-224.
- Weigel K. A. 2001. Controlling inbreeding in modern breeding programs. *Journal of Dairy Science*, 84: 177-184.
- Wocac R. M. 2003. On the importance of inbreeding at Tauernschecken goats. *Archiv Tierzucht*, 46: 455-469.



## Inbreeding effects on average daily gains and Kleiber ratios in Guilan province sheep

B. Eteqadi<sup>1</sup>, N. Ghavi Hossein-Zadeh<sup>2\*</sup>, A. A. Shadparvar<sup>3</sup>

1. Graduated MS.c Student, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

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

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

(Received: 06-08-2016 – Accepted: 09-12-2017)

### Abstract

The objective of the present study was to evaluate the effects of inbreeding on growth traits in Guilan province sheep. Traits included average daily gain from birth to 3 months ( $ADG_1$ ), average daily gain from birth to 6 months ( $ADG_2$ ), average daily gain from 3 months to 6 months ( $ADG_3$ ) and corresponding Kleiber ratios ( $KR_1$ ,  $KR_2$  and  $KR_3$ , respectively). Data and pedigree information used in this study were collected during 1994 to 2011 by the Agriculture Organization of Guilan Province. The effects of inbreeding rate on the traits investigated (for a change of 1% in inbreeding) were analyzed using the Reg procedure of SAS for type of birth, lamb's sex and all lambs. The effects of inbreeding on all traits except  $ADG_1$  were positive. The regression coefficients of  $ADG_1$ ,  $ADG_2$  and  $KR_2$  were estimated to be -0.138, 0.101 and 0.0053 g, respectively ( $P < 0.01$ ). The regression coefficients of  $ADG_3$  and  $KR_3$  were estimated to be 0.071 and 0.0096 g, respectively and were significantly ( $P < 0.05$ ) and also the regression coefficients of  $KR_1$  was estimated to be 0.0023 and was non-significant. Inbreeding depression was not observed in the performance of growth traits of Guilan province sheep until now, therefore, it seems that the utilization of mating strategies at the flock could be a suitable approach to maintain the rate of inbreeding under control.

**Keywords:** Inbreeding depression, Inbreeding coefficient, Guilan province sheep, Average daily gain, Kleiber ratio

\*Corresponding author: [nhosseinzadeh@guilan.ac.ir](mailto:nhosseinzadeh@guilan.ac.ir)