



دانشگاه کیلان

تحقیقات تولیدات دامی

سال دهم/شماره سوم/پاییز ۱۴۰۰ (۳۲-۲۱)



مقاله پژوهشی

برآورد میزان هم‌خونی و اثر آن بر برخی صفات تولیدی و تولیدمثلی مرغ‌های بومی آذربایجان غربی

شعله قربانی^{۱*}، سونیا زکی زاده^۲

۱- استادیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، کرج، ایران

۲- دانشیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، کرج، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۹/۰۸/۱۷ - تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۰۴)

چکیده

هدف از این پژوهش، برآورد میزان ضریب هم‌خونی و اثر آن بر صفات اقتصادی مهم در مرغ‌های بومی آذربایجان غربی بود. در این پژوهش از رکوردهای ۶۱۵۶۳ پرنده استفاده شد که طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۶ (۲۱ نسل) در ایستگاه اصلاح نژادی مرغ بومی آذربایجان غربی جمع‌آوری شده بودند. ضریب هم‌خونی هر پرنده محاسبه و اثر صفات از هم‌خونی فردی و مادری برآورد شد. یافته‌ها نشان داد ۵۴۹۸۱ پرنده هم‌خون (۸۹/۳۱ درصد) در ایستگاه مرغ بومی آذربایجان غربی وجود دارد و میانگین ضریب هم‌خونی فردی و مادری به ترتیب ۰/۰۶ و ۰/۰۵ بودند. افت هم‌خونی (به ازای یک درصد افزایش هم‌خونی پرنده‌ها) برای صفات وزن بدن در یک روزگی، هشت و ۱۲ هفتگی، سن بلوغ جنسی، وزن بلوغ جنسی، تعداد تخم‌مرغ (در ۱۲ هفته اول تولید)، میانگین وزن تخم‌مرغ (در هفته ۳۰، ۳۲ و وزن اولین تخم‌مرغ به ترتیب ۰/۰۴، -۱/۵۲، -۲/۴۹، ۰/۱۲، -۱/۲۲، -۰/۰۱، -۰/۰۲ و -۰/۰۱ محاسبه شد. نتایج نشان داد که مقدار هم‌خونی با وجود بسته بودن جمعیت در ایستگاه مرغ بومی آذربایجان غربی به دلیل آمیزش‌های کنترل شده، کم است. با توجه به اینکه نبود پرنده غیرهم‌خون در جمعیت‌های بسته تقریباً غیرممکن است، اما می‌توان با انجام آمیزش‌های کنترل شده در جهت کاهش آثار احتمالی نامطلوب ناشی از هم‌خونی اقدام نمود.

واژه‌های کلیدی: افت هم‌خونی، جمعیت هم‌خون، صفات اقتصادی، مرغ بومی، مولفه واریانس

* نویسنده مسئول: sholehghorbani@gmail.com

مقدمه

مرغ‌های بومی از جمله ذخایر ژنتیکی و سرمایه ملی مهم هر کشور بوده که پس از سالیان دراز انتخاب طبیعی و تحمل شرایط محیطی، امروزه به عنوان یک سرمایه ملی مطرح هستند که حفاظت و تکثیر آنها برای نسل‌های آینده ضروری است (Ghorbani *et al.*, 2013). با وجود تولید گسترده محصولات دامی از گله‌های اصلاح شده در جهان، همچنان بیشتر مردم تمایل نسبی ویژه‌ای در مصرف محصولات و فرآورده‌های محلی نشان می‌دهند. در این راستا، مرغ‌های بومی نقش مهمی را در تأمین بخشی از احتیاجات پروتئینی مردم در بیشتر کشورهای جهان سوم و در حال توسعه به خود اختصاص داده‌اند (Tongsiri *et al.*, 2019). به علاوه، مرغ‌های بومی هنوز با ارزش‌های فرهنگی مرتبط بوده و با شرایط محیطی محلی سازگار هستند (Larivière *et al.*, 2011). اگرچه بهره‌وری پرندگان بومی در شرایط روستا پایین است، اما مزایای زیادی از قبیل عدم نیاز به فن‌آوری‌های خاص پرورشی، هزینه نگهداری کم، مقاومت در برابر برخی از بیماری‌ها و شرایط سخت آب و هوایی دارند و باعث افزایش درآمد خانوارهای روستایی می‌شوند. از طرف دیگر، به دلیل بازارپسندی و کیفیت مطلوب این نوع تولیدات، تقاضای جوامع شهری برای مصرف گوشت و تخم مرغ پرندگان بومی افزایش یافته است (Pym and Hoffmann, 2006; Tongsiri *et al.*, 2019).

ارتقاء تولیدات در دام‌های بومی از راه بهبود وضعیت محیطی (عمدتاً شامل تغذیه و شرایط پرورش) و بهبود ژنتیکی امکان‌پذیر است. لذا، طی چند دهه گذشته، برنامه‌های منسجم و کارآمدی در مجموعه وزارت جهاد کشاورزی (معاونت بهبود تولیدات دامی و مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور) به منظور بهبود کمی و کیفی تولیدات طیور بومی انجام شده است. در این راستا، به منظور افزایش بهره‌وری مرغ‌های بومی کشور، برنامه اصلاح صفات مهم اقتصادی با روش انتخاب مورد توجه قرار گرفت و در شش استان، ایستگاه‌هایی با نام ایستگاه اصلاح نژاد مرغ‌های بومی احداث شد. اهم فعالیت این مراکز، افزایش راندمان تولید و پرورش مرغ‌های بومی هر منطقه است که با شرایط طبیعی منطقه سازگاری داشته و عملیات به‌گزینی در هر نسل انجام

می‌شود. هر کدام از این مراکز، تعدادی از مراکز تکثیری و به تبع آن، مراکز ترویجی بر حسب شرایط منطقه، برای توزیع توده‌های مرغ‌های بومی اصلاح شده را زیر پوشش دارند. اجرای این برنامه‌ها موجب افزایش تعداد مرغ‌های بومی کشور در حدود ۵۲ میلیون قطعه در سال ۱۳۸۵ شده است (Kamalzadeh *et al.*, 2008).

در برنامه‌های اصلاح نژاد دام و طیور، انتخاب مولدین نسل بعد بر اساس ارزش‌های اصلاحی صفات انجام می‌شود؛ به همین علت، ساختار ژنتیکی جمعیت دام‌های اهلی متأثر از انتخاب و آمیزش‌های انتخابی به‌طور مداوم در حال تغییر است (Oleforuh-Okoleh *et al.*, 2011). در راهبردهای انتخاب به روش بهترین پیش‌بینی ناریب خطی یا BLUP، به دلیل اینکه ارزش اصلاحی هر پرنده به کمک رکوردهای فنوتیپی خود پرنده و خویشاوندانش، مقدار روابط خویشاوندی و در نظر نگرفتن واریانس نمونه‌گیری مندلی برآورد می‌شود، معمولاً ارزش‌های اصلاحی افراد خویشاوند نزدیک به هم برآورد شده که این امر می‌تواند منجر به حذف و یا انتخاب گروهی این پرندگان و در نهایت افزایش تشابهات ژنتیکی و هم‌خونی در گله شود (Oleforuh-Okoleh *et al.*, 2011). ساختار ژنتیکی جمعیت با بروز هم‌خونی تغییر می‌کند. بنابراین، بررسی ساختار شجره گله‌ها و کنترل آمیزش بین حیوانات برای جلوگیری از کاهش عملکرد آنها اهمیت بسیار زیادی دارد (Kim *et al.*, 2007). از آنجایی که استفاده از افراد خویشاوند به دلیل کاهش تعداد والدین موثر می‌تواند سبب بالا رفتن خویشاوندی، افزایش هموزیگوسیتی، کاهش شایستگی و کاهش پاسخ به انتخاب در آینده شود؛ بنابراین، ضروری است که میزان هم‌خونی در جمعیت‌هایی که به‌صورت بسته نگهداری می‌شوند، برآورد شده و نیز میزان تاثیر آن بر صفات مهم بررسی شود تا به‌طور شایسته در برنامه‌های اصلاح نژادی مدنظر قرار گیرند (Larivière *et al.*, 2011). در این صورت، علاوه بر بهبود ژنتیکی ناشی از انتخاب افراد برتر، از آثار منفی و مضر هم‌خونی نیز جلوگیری خواهد شد (Norberg and Sørensen, 2007; Eteqadi *et al.*, 2015).

از این رو، هدف از انجام پژوهش کنونی، محاسبه ضریب هم‌خونی، بررسی روند تغییرات آن در سال‌های مختلف و

هدف اصلاح نژادی در این ایستگاه، تولید مرغ دومنظوره برای پرورش در شرایط نیمه صنعتی و سنتی در سطح روستا است. لذا، برای تحقق این هدف، معیار انتخاب، بهبود عملکرد صفات اقتصادی وزن بدن در ۱۲ هفتگی، سن بلوغ جنسی، تعداد تخم‌مرغ در سه ماهه اول تولید و میانگین وزن تخم‌مرغ (در ۲۸، ۳۰ و ۳۲ هفتگی) در نظر گرفته شد. صفات مورد مطالعه در این پژوهش، شامل صفات وزن بدن (در یک روزگی، هشت و ۱۲ هفتگی و وزن بلوغ جنسی)، سن بلوغ جنسی، تعداد تخم‌مرغ (در ۱۲ هفته اول تولید)، میانگین وزن تخم‌مرغ (در هفته ۲۸، ۳۰ و ۳۲) و وزن اولین تخم‌مرغ بودند. از کل اطلاعات و روابط خویشاوندی ثبت شده بین پرندگان برای محاسبه هم‌خونی فردی و مادری استفاده شد. ضریب هم‌خونی فردی و مادری برای تمام پرندگان با استفاده از نرم افزار CFC (Sargolzaei et al., 2006) برآورد و آماره‌های توصیفی این ضرایب بر اساس درصد در کل جمعیت و جمعیت پرندگان هم‌خون در کل دوره و نیز بر اساس نسل محاسبه شد. سپس فراوانی ضرایب هم‌خونی انفرادی به فواصل طبقات پنج درصد تقسیم‌بندی شد.

پس از محاسبه ضرایب هم‌خونی پرندگان موجود در شجره، ضریب رگرسیون هم‌خونی بر نسل به وسیله برازش رگرسیون خطی با نرم افزار SPSS (نسخه ۱۵) برآورد شد. هم‌خونی از راه الگوریتم میوسن و لو و با استفاده از نرم افزار CFC محاسبه شد. در این نرم افزار به جای استفاده از خود ماتریس خویشاوندی از معکوس آن استفاده می‌شود که در نتیجه، این روش بسیار سریع است و حافظه کم‌تری مصرف می‌کند (Sargolzaei et al., 2006). برای محاسبه مقدار رگرسیون صفات از هم‌خونی فردی و مادری، از نرم افزار Wombat (Meyer, 2007) و روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده^۱ با استفاده از مدل‌های حیوانی مختلف، با در نظر گرفتن ضریب هم‌خونی فردی و مادری به عنوان متغیر کمکی در مدل، استفاده شد. در این آزمون، لگاریتم درست‌نمایی هر مدلی که بیشترین مقدار را دارا بود به عنوان مبنا انتخاب شد. سپس با استفاده از تفاوت لگاریتم

برآورد تاثیر هم‌خونی بر عملکرد صفات تولیدی و تولیدمثلی در مرغ‌های بومی ایستگاه اصلاح نژاد مرغ بومی آذربایجان غربی بود.

مواد و روش‌ها

مکان انجام این پژوهش، مرکز اصلاح نژاد و تکثیر مرغ بومی آذربایجان غربی بود که با اهداف ترویج و اصلاح نژاد مرغ بومی در سال ۱۳۷۲ تاسیس شد. برای ایجاد گله مولد مرغ و خروس‌های بومی هر منطقه از دورترین نقاط شهرستان‌ها و روستاهایی که کمترین احتمال ورود نژادهای مرغان صنعتی و خارجی را داشتند، جمع‌آوری و پس از قرنطینه و انجام عملیات بهداشتی لازم، گله اولیه تشکیل شد. عملیات رکوردگیری در این گله به صورت انفرادی بود و شیوه آمیزش‌ها بر مبنای کمترین مقدار هم‌خونی و با استفاده از نرم افزار CFC (Sargolzaei et al., 2006) اجرا شد. باکس‌های جفت‌گیری جداگانه بود و به ازای هر خروس، ۱۱ مرغ در نظر گرفته شد. شیوه آمیزش‌ها به گونه‌ای بود که هم‌خونی در گله، کم‌ترین مقدار باشد. هر مرغ فقط با یک خروس جفت‌گیری کرد و تمامی افراد هر نسل نیز فقط در همان نسل نگهداری می‌شدند. روی تخم‌مرغ‌های جمع‌آوری شده، شماره پدر و مادر ثبت شد و پس از توزین و درجه‌بندی در ماشین جوجه‌کشی قرار داده شدند. جوجه‌ها پس از تولد، شماره‌گذاری و به سالن‌های پرورش منتقل شدند. در پژوهش کنونی از اطلاعات ۶۱۵۶۳ پرنده طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۶ (۲۱ نسل) در ایستگاه اصلاح نژادی مرغ بومی آذربایجان غربی برای بررسی روند هم‌خونی و تاثیر آن بر صفات اقتصادی مهم استفاده شد. ساختار شجره این ایستگاه در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- اطلاعات شجره در ایستگاه اصلاح نژاد مرغ‌های

بومی آذربایجان غربی

Table 1. Pedigree information in the breeding station of West Azerbaijan native fowls

Item	Number
Animals in pedigree	61563
Inbreds	54981
Sires	1792
Dams	9861
Animals with offspring	11653
Animals without offspring	50324

1. Restricted maximum likelihood (REML)

کشی (GH) موثر بر همه صفات و اثر جنس مؤثر بر صفات وزن بدن در یک روزگی، وزن بدن در هشت و ۱۲ هفتگی و متغیر کمکی تعداد روزهای رکوردگیری مؤثر بر صفت تعداد تخم‌مرغ، \mathbf{a} : بردار آثار ژنتیکی مستقیم، \mathbf{m} : بردار آثار ژنتیکی افزایشی مادری، \mathbf{c} : بردار آثار محیطی دائمی مادری، \mathbf{X} : ماتریس ضرایب که آثار ثابت را به مشاهدات مربوط می‌کند، \mathbf{Z}_1 : ماتریس ضرایب که آثار ژنتیکی افزایشی مستقیم را به مشاهدات مربوط می‌کند، \mathbf{Z}_2 : ماتریس ضرایب که آثار ژنتیکی افزایشی مادری را به مشاهدات مربوط می‌کند، \mathbf{Z}_3 : ماتریس ضرایب که آثار محیطی دائمی مادری را به مشاهدات مربوط می‌کند، \mathbf{e} : بردار آثار باقیمانده و $\text{Cov}(\mathbf{a}, \mathbf{m})$: کواریانس اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری.

نتایج و بحث

آماره‌های توصیفی صفات تولیدی و تولیدمثلی مرغ‌های بومی در جدول ۲ ارائه شده است. ضریب تغییرات صفات مورد بررسی در این جمعیت نشان می‌دهد که واریانس فنوتیپی برای وزن بدن در سنین بالاتر نسبتاً زیادتر است. همچنین بالاترین ضریب تغییرات در صفت تعداد تخم‌مرغ تولیدی مشاهده شد. به‌طور کلی، ضریب تغییرات یک صفت، معیاری برای بررسی مقدار تغییرات آن صفت است که تغییرات زیاد آن می‌تواند به دلیل اختلافات فردی، شرایط محیطی، مدیریتی و تغذیه‌ای باشد.

درست‌نمایی، χ^2 به شکل زیر برای بررسی وجود تفاوت معنی‌دار بین مدل‌ها محاسبه شد:

$$\chi^2 = -2(\text{Log likelihood} - \text{Log likelihood})$$

(مدل حداکثر likelihood)

این تفاوت برای کلیه مدل‌ها محاسبه شده و با χ^2 جدول مقایسه شد. مدلی که در هر حالت، بیشترین مقدار لگاریتم درست‌نمایی را دارد، مناسب‌ترین مدل است، ولی در صورتی بر سایر مدل‌ها از نظر آماری برتری دارد که آزمون χ^2 آن معنی‌دار باشد. در صورت عدم معنی‌دار بودن تفاوت بین این مدل‌ها از نظر آماری، ساده‌ترین مدل به عنوان مناسب‌ترین مدل استفاده شد. همچنین مقدار ضریب رگرسیون از هم‌خونی فردی و مادری برای هر صفت بر اساس نتایج مدل مناسب گزارش شد. مدل‌های مورد استفاده عبارت هستند از:

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Z}_1\mathbf{a} + \mathbf{e} \quad \text{مدل ۱}$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Z}_1\mathbf{a} + \mathbf{Z}_3\mathbf{c} + \mathbf{e} \quad \text{مدل ۲}$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Z}_1\mathbf{a} + \mathbf{Z}_2\mathbf{m} + \mathbf{e} \quad \text{مدل ۳} \quad \text{Cov}(\mathbf{a}, \mathbf{m}) = 0$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Z}_1\mathbf{a} + \mathbf{Z}_2\mathbf{m} + \mathbf{e} \quad \text{مدل ۴} \quad \text{Cov}(\mathbf{a}, \mathbf{m}) \neq 0$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Z}_1\mathbf{a} + \mathbf{Z}_2\mathbf{m} \quad \text{مدل ۵} \quad \text{Cov}(\mathbf{a}, \mathbf{m}) = 0$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Z}_1\mathbf{a} + \mathbf{Z}_2\mathbf{m} + \mathbf{Z}_3\mathbf{c} + \mathbf{e} \quad \text{مدل ۶} \quad \text{Cov}(\mathbf{a}, \mathbf{m}) \neq 0$$

که، \mathbf{y} : بردار مشاهدات برای صفت مورد نظر، \mathbf{b} : بردار آثار ثابت و متغیرهای کمکی (حاوی اثر ثابت نسل-نوبت جوجه-

جدول ۲- آماره‌های توصیفی صفات تولیدی و تولید مثلی در مرغ‌های بومی ایستگاه استان آذربایجان غربی

Table 2. Description of production and reproduction traits in the breeding station of West Azerbaijan native fowls

Item	Traits*							
	BW1 (g)	BW8 (g)	BW12 (g)	ASM (d)	WSM (g)	EN (n)	EW1 (g)	AEW (g)
No. Records	53611	56171	59056	28776	28857	26711	28727	28745
Mean (g)	42.45	812.78	1388.37	176.47	2193.16	33.94	47.09	52.54
SD	3.58	179.78	255.68	17.53	194.09	14.30	6.22	3.28
Minimum	26	300	600	127	1200	1	20.10	30.80
Maximum	63.80	9201	2560	244	3380	86	87.40	88.56
CV (%)	8.43	22.12	18.42	9.94	8.85	42.13	13.20	6.25

*BW1: Body weight at hatch, BW8: Body weight at 8 weeks of age, BW12: Body weight at 12 weeks of age, ASM: Age at sexual maturity, WSM: Weight at sexual maturity, EN: Egg number in the first 12 weeks of production, EW1: Egg weight at the first day of laying, AEW: Average egg weight at weeks of 28, 30 and 32 in laying period.

برآورد هم‌خونی

کنترل شده و یا نگرانی مدیران ایستگاه نسبت به افزایش ضریب هم‌خونی باشد که آنها را مجبور به جلوگیری از آمیزش خویشاوندی کرده است.

جدول ۳- توزیع جمعیت پرندگان به تفکیک گروه‌های

مختلف هم‌خونی

Table 3. Distribution of birds in different classes of inbreeding (F)

Category (%)	No.	Frequency (%)
F=0	6582	10.69
0< F≤5	16174	26.27
5< F≤10	28144	45.72
10< F≤15	9891	16.07
15< F≤20	659	1.07
20< F≤25	67	0.11
25< F≤30	44	0.07
30< F≤35	2	0.003

در بررسی ۲۱ نسل از مرغ‌های بومی مازندران مشخص شد که روند هم‌خونی فردی و مادری به ترتیب برابر ۰/۵۳ و ۰/۵۵ درصد و روند سالانه ۰/۷ درصد و بیشترین مقدار هم‌خونی در پرندگان و مادران هم‌خون برابر با ۱۲/۵ درصد بود. میانگین ضریب هم‌خونی کل جمعیت و والدین ماده به ترتیب ۴/۶۷ و ۴/۱۲ درصد برآورد شد. همچنین، بیشترین فراوانی هم‌خونی در کل جمعیت، نرها و ماده‌ها مربوط به دامنه هم‌خونی ۶/۲۵ تا ۱۲/۵ درصد بود که به ترتیب ۴۶/۴، ۳۶/۲ و ۳۶/۲ درصد بود. میانگین هم‌خونی این دسته در این سه گروه تقریباً برابر و از ۷/۸۰ تا ۷/۸۵ درصد متغیر بود (Rahmani et al., 2015).

در مطالعه دیگری با بررسی عملکرد و فراسنجه‌های ژنتیکی صفات اقتصادی در مرغ بومی فارس، میانگین ضریب هم‌خونی این جمعیت طی هشت نسل، ۰/۰۴۸ درصد برآورد شد. همچنین در همین جمعیت، هشت درصد پرندگان هم‌خون و با میانگین ضریب هم‌خونی ۰/۶۷ درصد بودند (قربانی و همکاران، ۱۳۸۶). میانگین ضریب هم‌خونی در ۱۸ نسل از مرغان بومی مازندران معادل ۰/۰۵۸ در هر نسل برآورد شده است (Niknast et al., 2013). در نژاد بومی کابین‌بوری تایلند، مقدار هم‌خونی سالانه برابر با ۰/۰۹ درصد برآورد شد (Tongsiri et al., 2019). تحقیقات روی دو لاین مرغ تخم‌گذار نشان داد که مقدار میانگین هم‌خونی جمعیت در نسل‌های اولیه صفر است و در نسل‌های بالاتر افزایش

برای برآورد هم‌خونی از اطلاعات شجره‌ای ۲۲۴۶۲ پرنده نر و ۳۹۱۰۱ پرنده ماده در ایستگاه مرغ بومی آذربایجان غربی استفاده شد که به ترتیب ۳۶/۴۹ و ۶۳/۵۱ درصد از کل جمعیت را شامل شدند. نتایج تجزیه و تحلیل شجره نشان داد که از ۶۱۵۶۳ پرنده، تعداد ۵۴۹۸۱ پرنده هم‌خون بودند. مقدار هم‌خونی گله در نسل‌های ابتدایی (یک تا سه) صفر بود، که یکی از دلایل آن می‌تواند ناشناخته بودن اطلاعات شجره به عنوان مهم‌ترین عامل و نیز آمیزش تصادفی بین افراد غیرخویشاوند در سال‌های ابتدایی باشد. در پژوهش حاضر، میانگین هم‌خونی در کل جمعیت در بین پرندگان نر و پرندگان ماده به ترتیب برابر با ۷ و ۶ درصد بود. همچنین، در جمعیت مورد بررسی، ۱۰/۶۹ درصد (۶۵۸۲ پرنده) از جمعیت دارای ضریب هم‌خونی صفر بودند که می‌تواند به علت نامعلوم بودن برخی از والدین و یا حتی کنترل آمیزش‌های صورت گرفته در این جمعیت باشد. تنها ۰/۰۷ درصد از کل پرندگان، دارای ضریب هم‌خونی بیشتر از ۲۵ درصد بودند که دلیل آن می‌تواند آمیزش‌های خویشاوندی نزدیک باشد (جدول ۳). روند میانگین تغییرات هم‌خونی فردی و مادری طی ۲۱ نسل (سال‌های ۷۳ تا ۹۶) در شکل-های ۱ و ۲ ارائه شده است. طی سال‌های مورد بررسی، متوسط ضریب هم‌خونی فردی پرندگان در کل جمعیت و جمعیت هم‌خون روند افزایشی نشان داد، به طوری که بیشترین میانگین ضریب هم‌خونی در کل جمعیت مربوط به نسل ۲۱ (۰/۱۲۹) بود. علت این امر آن است که جمعیت مرغ‌های این ایستگاه در معرض انتخاب ژنتیکی بوده‌اند و در نتیجه استفاده از روش‌های پیش‌بینی ژنتیکی حیوانات مانند BLUP، به دلیل استفاده از رکوردهای خود فرد و افراد خویشاوند، معمولاً ارزش‌های اصلاحی افراد خویشاوند نزدیک به هم برآورد شده که این امر می‌تواند به حذف و یا انتخاب گروهی این افراد و در نهایت افزایش خویشاوندی درون جمعیت منجر شود. با برآورد رگرسیون خطی هم‌خونی بر نسل، مقدار تغییرات هم‌خونی فردی و مادری در کل جمعیت به ترتیب ۰/۰۰۶ و ۰/۰۰۵ در نسل برآورد شدند. پایین بودن مقدار هم‌خونی در گله اصلاحی مذکور می‌تواند به دلیل کامل بودن شجره ایستگاه، آمیزش‌های

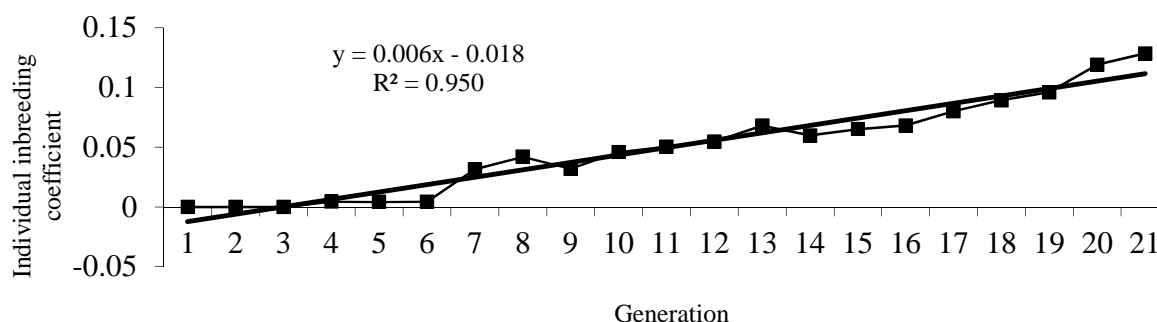


Fig. 1. Trend of individual inbreeding in whole populations in different generations

شکل ۱- روند تغییرات هم‌خونی فردی در کل جمعیت در طی نسل‌ها

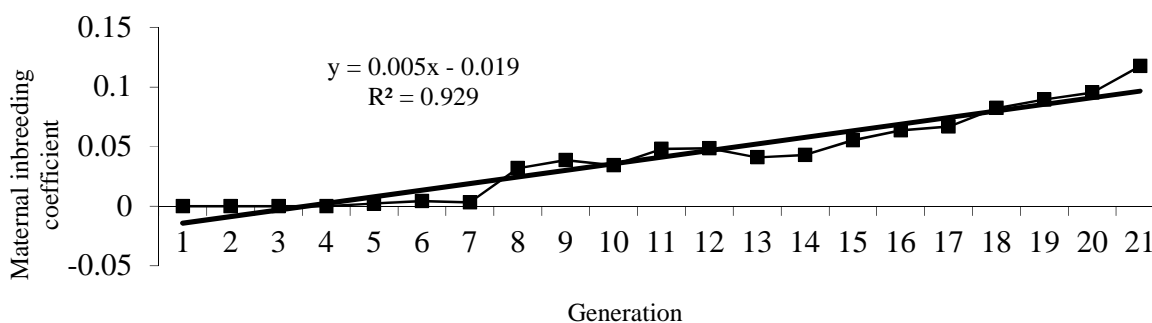


Fig. 2. Trend of maternal inbreeding in whole populations in different generations

شکل ۲- روند تغییرات هم‌خونی مادری در کل جمعیت در طی نسل‌ها

بستگی دارد. ناقص بودن شجره در برنامه‌های اصلاح نژادی موجب پیدایش خطا در برآورد میانگین هم‌خونی و برنامه‌ریزی ناصحیح در جمعیت خواهد شد (Cassell *et al.*, 2003). همچنین، تحقیقات نشان داده است که در صورت ناقص بودن شجره، مقدار ضریب هم‌خونی کمتر از مقدار واقعی برآورد می‌شود که ممکن است ارزیابی‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. علاوه بر کیفیت شجره، عمق شجره نیز عامل دیگری در برآورد دقیق‌تر ضریب هم‌خونی در گله است (Miglior and Burnside, 1995).

تأثیر هم‌خونی بر صفات مهم اقتصادی

تاکنون مطالعات متعددی برای بررسی‌های صفات اقتصادی در نژادهای مرغ بومی ایران انجام شده است (امامقلی‌بگلی و همکاران، ۱۳۸۸؛ قره داغی و همکاران، ۱۳۹۳؛ Kamali *et al.*

می‌یابد که این به علت عمق کم و ناشناخته بودن اسلاف مشترک است (Szwaczkowski *et al.*, 2003). همچنین، گزارش شده است که برآورد دقیق مقدار هم‌خونی در یک گله اصلاح شده به کیفیت و دقت ثبت شجره بستگی دارد (Roswitha and Johann, 2003). در پژوهشی که روی دو لاین لگهورن سفید انجام شد، برآورد درصد هم‌خونی برابر با ۰/۶۷ و ۰/۷۳ بود که این مقدار هم‌خونی در دامنه بحرانی قرار داشت (Gowe and Fairfull, 1985). نرخ هم‌خونی تا سطح ۰/۵ درصد در هر سال در گله‌هایی که تحت برنامه‌های اصلاح نژادی هستند، قابل قبول گزارش شده است (Nicholas, 1989).

برآورد صحیح مقدار هم‌خونی در یک جمعیت به کنترل دقیق آمیزش‌ها یا به نحوه ثبت شجره (کامل و ناقص)

تخم مرغ و میانگین وزن تخم مرغ در ۳۰،۲۸ و ۳۲ هفتگی، به ترتیب مدل ۲، مدل ۱، مدل ۶ و مدل ۴ بود (جدول ۴). تاثیرپذیری صفات وزن بدن، تولیدی و تولیدمثلی از ضریب هم‌خونی فردی و مادری در سطح ۵ درصد و برآورد مولفه‌های واریانس و کوواریانس با بهترین مدل حیوانی در جداول ۵ و ۶ ارائه شده است.

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، به ازای یک درصد افزایش هم‌خونی فردی در مرغ‌های بومی آذربایجان غربی، تعداد و وزن تخم‌مرغ به ترتیب ۰/۰۱ عدد و ۰/۰۲ گرم، کاهش یافت. به طوری که به ازای هر ۱۰ درصد افزایش هم‌خونی، ۰/۳۶ گرم کاهش در میانگین وزن تخم‌مرغ (Alipour, 2000) و ۰/۱ گرم کاهش وزن تخم لگهورن

et al., 2007; Emamgholi Begli et al. 2010; Ghorbani et al. 2012; Ghorbaniet al., 2013; Niknafs et al., 2013; Ghorbani and Jelokhani, 2019). در پژوهش حاضر، نتایج تجزیه و تحلیل مقدار تاثیر صفات مورد بررسی از مقدار هم‌خونی فردی و هم‌خونی مادری به وسیله مدل‌های مختلف انجام و بر اساس مقدار لگاریتم درست‌نمایی، بهترین مدل برای هر صفت انتخاب شد (جدول ۴). بر اساس نتایج گزارش شده در جدول ۴، مدل ۶ مناسب‌ترین مدل برآورد مولفه‌های واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی برای صفات وزن یک روزگی، وزن هشت هفتگی، وزن ۱۲ هفتگی و وزن بلوغ جنسی است، در حالی که مناسب‌ترین مدل برآورد مولفه‌های واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی برای صفات سن بلوغ جنسی، تعداد تخم‌مرغ در ۸۴ روز اول تولید، وزن اولین

جدول ۴- مقدار لگاریتم درست‌نمایی برای صفات اقتصادی مورد مطالعه*

Table 4. Log likelihood of studied economic traits

Traits*	Models					
	1	2	3	4	5	6
BW1	-89340.84	-87060.32	-87083.85	-87072.60	-86903.89	-86897.40
BW8	-287340.99	-287315.37	-287344.09	-287286.63	-287307.21	-287273.53
BW12	-316843.56	-316809.99	-316828.65	-316826.72	-316809.17	-316801.96
WSM	-157285.04	-157278.90	-157280.37	-157267.76	157277.67	-157265.22
EW1	-61686.53	-61678.44	-61685.10	-61679.62	-61678.44	-61674.45
ASM	-88723.03	-88715.46	-88721.80	-88618.55	88715.46	-88615.96
EN	-69741.36	-69741.28	-69741.37	-69739.50	-69741.29	-69739.30
AEW	-42228.97	-42228.66	-42228.33	-42213.59	-42228.30	-42213.60

*BW1: Body weight at hatch, BW8: Body weight at 8 weeks of age, BW12: Body weight at 12 weeks of age, ASM: Age at sexual maturity, WSM: Weight at sexual maturity, EN: Egg number in the first 12 weeks of production, EW1: Egg weight at the first day of laying, AEW: Average egg weight at weeks of 28, 30 and 32 in laying period
-Best model is shown as bold

جدول ۵- برآورد مولفه‌های (کو) واریانس و تاثیر هم‌خونی فردی و مادری بر صفات وزن بدن

Table 5. Variance component estimation and the impact of individual and maternal inbreeding on body weight traits

Item	BW1*	BW8*	BW12*	WSM*
Impact of individual inbreeding	-0.04±0.0002	-1.52±0.003	-2.49±0.002	-1.22±0.002
Impact of maternal inbreeding	0.006±0.0001	-0.17±0.002	-0.25±0.006	1.72±0.003
σ_a^2	2.40	3182.8	4972.7	6545.2
σ_c^2	2.06	211.03	673.88	417.29
σ_m^2	2.03	370.34	221.42	704.75
σ_e^2	6.62	8160.8	21878	24253
σ_p^2	12.61	11213	27163	30476
σ_{am}	-0.50	-712.27	-583.69	-1444.5
r_{am}	-0.23	-0.66	-0.56	-0.67
h_a^2	0.19±0.02	0.28±0.02	0.18±0.01	0.21±0.02
C^2	0.16±0.01	0.02±0.004	0.02±0.004	0.01±0.01
h_m^2	0.16±0.02	0.03±0.01	0.01±0.004	0.02±0.01

* $P < 0.05$, σ_a^2 : Additive genetic variance, σ_m^2 : Maternal additive genetic variance, σ_c^2 : Maternal permanent environmental variance, σ_e^2 : Residual variance, σ_p^2 : Phenotypic variance, σ_{am} : Direct-maternal genetic covariance, r_{am} : Direct-maternal genetic correlation, h_a^2 : Direct heritability, h_m^2 : Maternal heritability, C^2 : Ratio of maternal permanent environmental effect

جدول ۶- برآورد مولفه‌های (کو) واریانس و تاثیر هم‌خونی فردی و مادری روی صفات تولیدی و تولیدمثلی

Table 6. Variance component estimation and the impact of individual and maternal inbreeding on production and reproduction traits

	ASM*	EN*	EW1*	AEW*
Impact of individual inbreeding	0.12±0.0002	-0.01±0.0002	-0.01±0.0002	-0.02±0.0003
Impact of maternal inbreeding	0.16±0.0001	0.02±0.0003	0.02±0.0002	0.02±0.0002
σ_a^2	52.55	4.80	3.06	1.75
σ_c^2	4.91	-	0.60	-
σ_m^2	-	-	0.31	0.30
σ_e^2	174.77	88.14	28.30	7.32
σ_p^2	232.23	92.94	31.63	8.87
σ_{am}	-	-	-0.64	-0.49
r_{am}	-	-	-0.65	-0.69
h_a^2	0.23±0.01	0.05±0.01	0.10±0.01	0.20±0.02
C^2	0.02±0.01	-	0.02±0.01	-
h_m^2	-	-	0.01±0.01	0.03±0.01

* $P < 0.05$, σ_a^2 : Additive genetic variance, σ_m^2 : Maternal additive genetic variance, σ_c^2 : Maternal permanent environmental variance, σ_e^2 : Residual variance, σ_p^2 : Phenotypic variance, σ_{am} : Direct-maternal genetic covariance, r_{am} : Direct-maternal genetic correlation, h_a^2 : Direct heritability, h_m^2 : Maternal heritability, C^2 : Ratio of maternal permanent environmental effect

هم‌خونی کاهش موثری بر صفات تولیدمثلی در گونه‌های مختلف پرندگان نشان داده است. در این پژوهش، اثر افت هم‌خونی بر سن بلوغ جنسی نامطلوب بود، به طوری که به ازای افزایش یک درصد هم‌خونی به مقدار ۰/۱۲ روز سن بلوغ جنسی افزایش و ۱/۲۲ گرم وزن بلوغ جنسی کاهش یافت که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد (Sewalem *et al.*, 1999a; Niknaft *et al.*, 2013; Rahmanian *et al.*, 2015).

بیشترین اثر هم‌خونی بر صفاتی مانند جوجه‌دهی تخم مرغ‌های بارور، توان زنده‌مانی پرندگان جوان، تعداد و وزن تخم‌مرغ و افزایش سن بلوغ جنسی گزارش شده است (Sewalem *et al.*, 1999a). اگرچه گزارش تاثیر نداشتن هم‌خونی روی وزن تخم‌مرغ نیز وجود دارد (Besbes and Gibson, 1998). این محققان گزارش کردند که هم‌خونی موجب کاهش محدود تعداد تخم‌مرغ و افزایش سن بلوغ جنسی در همه لاین‌های شاهد و یا در معرض انتخاب برای صفت تولید تخم‌مرغ در مرغ لگهورن سفید شد (Besbes and Gibson, 1998). در پژوهشی روی مرغ‌های بومی مازندران گزارش شده است که افزایش یک درصد هم‌خونی باعث افزایش ۰/۱۵ روز سن بلوغ جنسی و ۰/۵۹ گرم وزن بلوغ جنسی شده است (Rahmanian *et al.*, 2015). علاوه بر این، (Szwaczkowski *et al.*, 2003) نیز گزارش مشابهی در مرغ‌های لگهورن سفید (۰/۱۵۹ روز) ارائه دادند و پیشنهاد

گزارش شده است (Flock *et al.*, 1991). اما در پژوهش دیگری که روی شش سویه مورد انتخاب انجام شد، هیچ افت هم‌خونی برای این صفات گزارش نشد (Gowe *et al.*, 1993). تحقیقات نشان داده است که به ازای هر یک درصد افزایش هم‌خونی فردی، چهار گرم وزن بدن در یک لاین مرغ تخم‌گذار لگهورن کاهش می‌یابد که به نتایج بدست آمده از پژوهش کنونی در مورد صفات وزن بدن نزدیک بود (Szwaczkowski *et al.*, 2003). در مرغ بومی تایلد نیز افزایش یک درصد هم‌خونی منجر به کاهش وزن بدن در یک روزگی به مقدار ۰/۰۹ گرم (۲۹٪ میانگین) شد، اما بر دیگر صفات وزن بدن در ۴، ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰ و ۲۴ هفتگی تاثیری نداشت، اما افزایشی در وزن بدن در هفته دوازدهم (سه گرم) مشاهده شد (Tongsiriet *et al.*, 2019). کاهش وزن بدن در یک روزگی، هفته هشتم و دوازدهم، وزن تخم‌مرغ در اولین تخم‌گذاری و میانگین وزن تخم‌مرغ در هفته‌های ۲۸، ۳۰ و ۳۲ تولید در مرغ‌های بومی مازندران نیز گزارش شده است، به طوری که به ازای افزایش یک درصد هم‌خونی فردی، مقادیر این صفات به ترتیب ۰/۱۱، ۳/۱، ۱/۳، ۰/۰۵ و ۰/۰۳ گرم کاهش یافت (Rahmanian *et al.*, 2015). به ازای یک درصد افزایش هم‌خونی در مرغ‌های بومی مازندران، صفت تعداد تخم‌مرغ و وزن بدن در هفته دوازدهم کاهش یافته است (Kamali *et al.*, 2007).

تولیدی و تولیدمثلی با شش مدل مختلف نشان داد که انتخاب بر اساس ارزش‌های اصلاحی مستقیم بدون توجه به اثر ژنتیکی افزایشی مادری سبب می‌شود که قابلیت‌های ژنتیکی مادری مؤثر بر صفات تولیدی و تولیدمثلی در این مرغ‌ها طی هر نسل انتخاب کاهش یابد. اگر چه این کاهش به علت کم بودن آثار ژنتیکی افزایشی مادری می‌تواند بسیار ناچیز باشد. لذا، با بررسی کلیه جوانب، می‌توان نتیجه گرفت که نرخ هم‌خونی در این ایستگاه مرغ بومی در سطح بحرانی قرار ندارد.

میزان افت هم‌خونی به عوامل مختلفی چون میزان هم‌خونی، صفت مورد بررسی، ساختار ژنتیکی جمعیت، تاثیر انساب و شرایط محیط بستگی دارد، به طوری که هر چه بروز صفت بیشتر تابع آثار غیر افزایشی باشد، افت هم‌خونی در آن صفت نیز بیشتر خواهد بود (MacKinnon and Notter, 2003; Larivière et al., 2011). معمولاً صفات مرتبط با شایستگی به میزان بیشتری تحت تاثیر آثار هم‌خونی قرار می‌گیرند. شایستگی به عنوان ترکیبی از تمام صفات مرتبط با سلامتی، تندرستی، توانایی فرد برای زنده‌مانی و تولید نتاج سالم تعریف می‌شود که روی صفات تولیدمثلی مانند تعداد جوجه‌ها که از هر مرغ و راندمان تولیدمثلی در طیور تاثیر منفی می‌گذارد (Larivière et al., 2011; Niknafs et al., 2013). بنابراین، حفظ تنوع ژنتیکی و جلوگیری از بروز آثار سوء ناشی از هم‌خونی در مرغ‌های بومی مهم است (Szwaczkowski et al., 2003).

نتیجه‌گیری کلی

اگر چه در ایستگاه اصلاح نژاد مرغ آذربایجان غربی، سیستم بسته پرورشی وجود دارد که احتمال بروز هم‌خونی و مشکلات ناشی از آن را افزایش می‌دهد، اما نتایج پژوهش کنونی نشان داد که مقدار هم‌خونی در پرندگان موجود در ایستگاه پایین بوده و در شرایط بحرانی قرار ندارد. مقدار پایین هم‌خونی ممکن است به دلیل اعمال آمیزش‌های هدفمند و کنترل شده باشد. با توجه به نتایج حاصل از پژوهش حاضر، بیشترین تاثیر هم‌خونی فردی و مادری برای صفات رشد مشاهده شد. بیشترین افت ناشی از افزایش هم‌خونی فردی و مادری در صفات وزن هشت و ۱۲ هفتگی

آنها این بود که در جمعیت‌های بسته و کوچک تلاقی‌هایی طراحی شود تا هم‌خونی کنترل شود. افزایش درصد مرگ جوجه در هنگام هج در لاین‌های مورد انتخاب و افزایش مرگ و میر جنین در لاین‌هایی که برای وزن تخم‌مرغ انتخاب شده‌اند، در پژوهشی گزارش شده است (Sewalem et al., 1999b).

در پژوهش حاضر، تاثیر هم‌خونی مادری برای صفات وزن اولین تخم‌مرغ و میانگین وزن تخم‌مرغ در مرغ‌های بومی آذربایجان غربی به میزان ۰/۰۲ گرم حاصل شد، که نشان داد این صفات کمتر تحت تاثیر اثر هم‌خونی مادری قرار گرفتند و هم‌خونی مادری کمتر از هم‌خونی فردی توانسته بر این صفات تاثیر بگذارد. کاهش وزن بدن در یک روزگی، هفته هشتم و دوازدهم، وزن تخم‌مرغ و میانگین وزن تخم‌مرغ در هفته‌های ۲۸، ۳۰ و ۳۲ تولید در مرغ‌های بومی مازندران گزارش شده است، به طوری که به ازای افزایش یک درصد هم‌خونی مادری، مقادیر این صفات به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۰۶، ۰/۰۶، ۰/۰۷ و ۰/۰۹ گرم تغییر کرده است (Rahmanian et al., 2015). از طرف دیگر، بی‌تاثیر بودن هم‌خونی مادری بر مقدار مرگ و میر جوجه در هنگام هج شدن در لاین‌هایی که در معرض انتخاب قرار داشته‌اند نیز گزارش شده است (Sewalem et al., 1999b).

در پژوهش حاضر، تعداد خروس‌های استفاده شده در تلاقی‌های نژاد بومی آذربایجان غربی در ۲۱ نسل، ۱۷۹۲ قطعه بود که به‌طور میانگین معادل ۸۵ خروس در سال است (جدول ۱). لذا، میانگین هم‌خونی در نژاد بومی آذربایجان غربی معادل ۰/۰۴۱ است که اندکی از محدوده قابل قبول یک درصد هم‌خونی در هر نسل، بیشتر است (Tongsiri et al., 2019). اگرچه، همین مقدار هم‌خونی فردی و مادری نیز تاثیر اندکی روی صفات گذاشته است، باید برای اجتناب از افزایش هم‌خونی، طراحی برنامه آمیزش پرندگان با دقت بیشتری در نسل‌های بعدی ادامه یابد. در این پژوهش، مقدار ضریب رگرسیون میانگین هم‌خونی در سال (۰/۰۳) بسیار پایین‌تر از نتایج ضرایب هم‌خونی هر نسل در چهار لاین مرغ لگهورن تخم‌گذار (۰/۱۸ تا ۱/۵) در تحقیق دیگر بود (Sewalem et al., 1999a). به‌طور کلی، نتایج بدست آمده در خصوص تجزیه و تحلیل صفات

تشکر و قدردانی

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند تا از تمامی همکاران محترم معاونت بهبود تولیدات دامی و کارکنان ایستگاه مرکز اصلاح نژاد مرغ بومی آذربایجان غربی که در حین اجرای مراحل مختلف این پروژه همکاری بسیار خوبی داشتند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

و وزن بلوغ جنسی برآورد شد. همچنین، کمترین افت ناشی از افزایش هم‌خونی فردی مربوط به صفات تعداد تخم‌مرغ، وزن اولین تخم‌مرغ و میانگین وزن تخم‌مرغ بود. در گله‌های بسته کوچک، نبود حیوان غیرهم‌خون تقریباً غیرممکن است، ولی می‌توان با کنترل و کاهش آن از آثار نامطلوب احتمالی جلوگیری کرد.

فهرست منابع

- امامقلی بگلی ح.، زره داران س.، حسنی س.، و عباسی م. ع. ۱۳۸۸. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات مهم اقتصادی در مرغ‌های بومی استان یزد. علوم دامی ایران، ۴: ۶۳-۷۰.
- قربانی ش.، مرادی م.، ضمیری م. ج.، و کمالی م. ع. ۱۳۸۶. بررسی عملکرد و پارامترهای ژنتیکی صفات اقتصادی مرغ بومی استان فارس و تخمین هم‌خونی در آنها. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، ۲۶: ۲۵-۳۲.
- قره داغی ع. ا.، قربانی ش.، کمالی م. ع.، و عباسی م. ع. ۱۳۹۳. برآورد پارامترها و روند ژنتیکی و فنوتیپی صفات اقتصادی در مرغان بومی استان آذربایجان غربی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، ۱۰۴: ۲۴۳-۲۵۴.
- Alipour A. A. 2000. The estimation of inbreeding and its effect on production and reproduction traits in a commercial broiler line. MSc Thesis, Imam Khomeini Higher Education Center, Tehran.
- Besbes B. and Gibson J. P. 1998. Genetic variability of egg production traits in purebred and crossbred laying hens. Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Armidale. pp: 459-462.
- Cassell B. G, Amec V. and Pearson R. E. 2003. Effect of Incomplete Pedigrees 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.
- Emamgholi Begli H., Zerehdaran S., Hassani S., Abbasi M. A. and Khan Ahmadi A. R., 2010. Heritability, genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in Iranian native fowl. British Poultry Science, 5: 740-744.
- Eteqadi B., Ghavi Hossein-Zadeh N. and Shadparvar A. 2015. Inbreeding effects on reproductive traits in Iranian Guilan sheep. Tropical Animal Health and Production, 47: 533-539.
- Flock D. K., Ameli H. and Glodek P. 1991. Inbreeding and heterosis effects on quantitative traits in a White Leghorn population under long-term reciprocal recurrent selection. British Poultry Science, 32: 451-462.
- Ghorbani Sh., Kamali M. A., Abbasi M. A. and Ghafouri-Kesbi F. 2012. Estimation of maternal effects on some economic traits of north Iranian native fowls using different models. Journal of Agricultural Science and Technology, 14: 95-103.
- Ghorbani Sh., Tahmoorespur M., Maghsoudi A. and Abdollahi-Arpanahi R. 2013. Estimates of (co)variance components for production and reproduction traits with different models in Fars native fowls. Livestock Science, 151: 115-123.
- Ghorbani Sh. and Jelokhani-Niaraki S. 2019. Estimation of genetic trends and parameters for some economic traits using different linear models in Mazandaran native chickens. Animal Science Papers and Reports, 37: 179-193.
- Gowe R. S. and Fairfull R. W. 1985. The direct response to long term selection for multiple traits in egg stocks and changes in genetic parameters with selection, in: HILL, W.G., MANSON, J.M. & HEWITT, D. (Eds) Poultry Genetics and Breeding, Poultry Science Symposium, 18: 125-146.
- Gowe R. S., Fairfull R. W., Mcmillan I. and Schmidt G. S. 1993. A strategy for maintaining high fertility and hatchability in a multiple-trait egg stock selection program. Poultry Science, 72 (8): 1433-1448.
- Kamali M. A., Ghorbani Sh., Moradi Sharbabak M. and Zamiri M. J. 2007. Heritabilities and genetic correlations of economic traits in Iranian native fowl and estimated genetic trend and inbreeding coefficients. British Poultry Science, 48: 443-448.

- Kamalzadeh A., Rajabbaigy M. and Kiasat A. 2008. Livestock production systems and trends in livestock industry in Iran. *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 4: 183-188.
- Kim S. H., Cheng K. M. T., Ritland C., Ritland K. and Silversides F. G. 2007. Inbreeding in Japanese quail estimated by pedigree and microsatellite analyses. *Journal of Heredity*, 98(4): 378-381.
- Larivière J.-M., Detilleux J. and Leroy P. 2011. Estimates of inbreeding rates in forty traditional Belgian chicken breeds populations. *Archive für Geflügelkunde*, 75: S. 1-6,
- MacKinnon K. M. and Notter D. R. 2003. Analysis of inbreeding in a closed population of crossbred sheep. MSc Thesis of the Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg, Virginia, USA.
- Meyer K. 2007. WOMBAT, A tool for mixed model analyses in quantitative genetics by REML. *Journal of Zhejiang University Science B*, 8: 815-821.
- Miglior F. and Burnside E. B. 1995. Inbreeding of Canadian Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 78: 1163-1167.
- Nicholas F. W. 1989. Incorporation of new reproductive technology in genetic improvement programmes) in: HILL, W. G. & MACKAY, T. F. C. (Eds) *Evolution and Animal Breeding*, pp. 201-209 (Wallingford, CAB International).
- Niknafs S., Abdi H., Fatemi S. A., Zandi M. B. and Baneh H. 2013. Genetic trend and inbreeding coefficients effects for growth and reproductive traits in Mazandaran indigenous chicken. *Research Journal of Biology*. 3: 25-31.
- Norberg E. and Sørensen A. C. 2007. Inbreeding trend and inbreeding depression in the Danish populations of Texel, Shropshire, and Oxford Down. *Journal of Animal Science*, 85: 299-304.
- Oleforuh-Okoleh V. U. 2011. Estimation of genetic parameters and selection for egg production traits in a Nigerian local chicken ecotype. *ARNP Journal of Agricultural and Biological Science*, 6: 12.
- Pym R. A. E., Guerne-Bleich E. and Hoffmann L. 2006. The relative contribution of indigenous chicken breeds to poultry meat and egg production and consumption in the developing countries of Africa and Asia. In: Romboli, I., Flock, D., and Franchini, A. eds. *Proceedings of the XII European Poultry Conference*, September 10-14, 2006, Verona, Italy. World's Poultry Science Association, p. 197.
- Rahmanian A., Hafezian H., Rahimi G. H., Farhadi A. and Baneh H. 2015. Inbreeding depression for economically important traits of Mazandaran native fowls. *British Poultry Science*, 56: 22-29.
- Roswitha B. and Johann S. 2003. Pedigree and marker information requirements to monitor genetic variability. *Genetics Selection Evolution*, 35: 369-384.
- Sargolzaei M., Iwaisaki H. and Colleau J. J. 2006. CFC: A tool for monitoring genetic diversity. In proceeding of the 8th World Congress Genetics Applied to Livestock Production. Belo Horizonte, Brazil. pp. 13-18.
- Sewalem A., Johansson K., Wilhelmson M. and Lillpers K. 1999a. Inbreeding and inbreeding depression on reproduction and production traits of White Leghorn lines selected for egg production traits. *British Poultry Science*, 40: 203-208.
- Sewalem A. and Wilhelmson M. 1999b. Genetic study of embryonic mortality in white leghorn lines selected for egg production traits. *British Poultry Science*, 40: 467-471.
- Szwaczkowski T., Cywa-Benko K. and Wezyk S. 2003. A note on inbreeding effect on productive and reproductive traits in laying hens. *Animal Science Papers and Reports*, 21 :121-129.
- Tongsiri S., Jeyaruban G. M., Hermesch S., van der Werf J. H. J., Li L. and Chormai T. 2019. Genetic parameters and inbreeding effects for production traits of Thai native chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 32: 930-938.



Research paper

Estimation of inbreeding effects and its impact on some production and reproduction traits in West Azerbaijan native fowls

Sh. Ghorbani^{1*}, S. Zakizadeh²

1. Assistant Professor, Animal Science Research Institute of Iran, Agriculture Research, Education, and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

2. Associate professor, Animal Science Research Institute of Iran, Agriculture Research, Education, and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

(Received: 07-11-2020 – Accepted: 24-12-2020)

Abstract

The present study aimed to estimate the inbreeding coefficient and its impact on the economically important traits in West Azerbaijan native fowls. In this research, 61563 records collected from 1994 to 2018 (21 generations) from the breeding station of West Azerbaijan native fowls was used. The inbreeding coefficient of birds and the impacts of individual and maternal inbreeding on traits were estimated. Pedigree analysis showed that 54981 (89.31 %) of all chickens were inbred in the breeding station of West Azerbaijan native fowls and the averages of individual and maternal inbreeding coefficients were estimated to be 0.06 and 0.05, respectively. Inbreeding depression for body weight at hatch, at eight weeks and 12 weeks of age, age and weight at sexual maturity, egg number (the first 12 weeks of production), an average of egg production in 28th, 30th, and 32nd weeks of production, and weight at the first egg-laying due to one percent increase in individual inbreeding was as -0.04, -1.52, -2.49, 0.12, -1.22, -0.01, -0.01 and -0.02, respectively. The results showed despite close population in Azerbaijan native chicken station, the inbreeding rate was low because of implementing appropriate mating designs. Although, the absence of inbred birds is almost impossible in the closed population, it is possible to have a suitable mating design for reducing the probable undesirable effects of inbreeding.

Keywords: Inbreeding depression, Inbreed population, Economic traits, Native fowl, Variance component

*Corresponding author: sholehghorbani@gmail.com