

برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات مهم اقتصادی درمرغان بومی مازندران با استفاده از روش آماری بیزی

مهدی جسوری^۱، صادق علیجانی^{۲*}، نصراله پیرانی^۳، جلیل شجاع^۴، مهدی پورطهماسبیان^۱، حسین دقیق کیا^۱، امین یوسفی زنوز^۱، رامین جعفر زاده قدیمی^۱ و سید موسی کریمی^۵

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۰/۱۴

^۱دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه تبریز

^۲استادیار گروه علوم دامی دانشگاه تبریز

^۳دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه شهرکرد

^۴استاد گروه علوم دامی دانشگاه تبریز

^۵کارشناس ارشد جهاد کشاورزی استان مازندران

*مسئول مکاتبه: E-mail: saeidsbry@yahoo.com

چکیده

هدف اصلی این تحقیق برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات مهم اقتصادی درمرغان بومی استان مازندران بود. برای این منظور از چهار مدل مختلف حیوانی با و بدون در نظر گرفتن اثرات مادری استفاده شد. برای آنالیز داده‌ها از روش آماری بیزی مبتنی بر تکنیک نمونه‌گیری گیبس استفاده گردید. در این مطالعه جهت برآورد مولفه‌های واریانس از تعداد ۷۳۴۳۲ رکورد مربوط به ۱۹ نسل، که در خلال سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ توسط مرکز اصلاح نژاد مرغان بومی مازندران جمع‌آوری شده بود، استفاده شد. صفات مورد مطالعه شامل وزن بدن در هشت هفتگی، سن بلوغ جنسی، وزن تخم مرغ در ۳۰ هفتگی، میانگین وزن تخم مرغ هفتگی در ۲۸، ۳۰ و ۳۲ هفتگی، شدت تخم‌گذاری و تعداد تخم مرغ بود. مقادیر وراثت‌پذیری برآورد شده بر اساس مدل مناسب برای میانگین وزن تخم مرغ، وزن تخم مرغ در سی هفتگی، سن بلوغ جنسی، وزن بدن در هشت هفتگی، تعداد تخم مرغ و شدت تخم‌گذاری به ترتیب ۰/۵۴، ۰/۳۹، ۰/۳۰، ۰/۲۳، ۰/۱۵ و ۰/۱۵ برآورد گردید. همبستگی ژنتیکی مثبت و بالا بین وزن بدن در ۸ هفتگی و متوسط وزن تخم مرغ برآورد شد که برابر (۰/۴۶) بود که این همبستگی بین سن بلوغ جنسی و تعداد تخم مرغ منفی و برابر (۰/۳۵-) بود. با توجه به مقادیر وراثت‌پذیری برآورد شده در این تحقیق برای صفات مورد مطالعه امکان اجرای انتخاب اصلاح نژادی در این مرکز وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: بیزی، پارامترهای ژنتیکی، مرغان بومی مازندران، مولفه‌های واریانس

Estimation of genetic parameters of some important economical traits in Mazandaranian native chicken

M jasouri¹, S alijani^{2*}, N pirani³, J shodja⁴, M pourtahmasebian¹, H daghigh kia², A yousefi¹, R jafarzadeh¹ and M karimi⁵

Received: December 22, 2010 Accepted: January 4, 2012

¹ MSc Graduated Student, Department of Animal Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran

² Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran

³ Associate Professor, Department of Animal Science, University of Shahrekord, Shahrekord, Iran

⁴ Professor, Department of Animal Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran

⁵ MSc, J Agriculture Organization of Mazandaran Province, Iran

*Corresponding author: E-mail: saeidsbry@yahoo.com

Abstract

The main aim of present research was estimation of genetic parameters of some economic traits in Mazandaran native fowl. For reach this goal 4 different animal model with considering and ignoring maternal effects was used. For data analysis the Bayesian statistic methods via Gibbs sampling technique was used. In this study for estimation of variance components 73432 records of 19 generations of chickens that were collected between (1991 to 2010) in Mazandaran breeding center were used. The studied traits were body weight at 8 weeks of age, age at sexual maturity, egg weight at 30 weeks age, average egg weight in (28, 30 and 32 weeks of age), laying intensity and egg number. Estimated heritability's for average egg weight, egg weight in 30 weeks of age, age at sexual maturity, body weight at 8 weeks of age, egg number and intensity of egg production based on best model were 0.54, 0.39, 0.30, 0.23, 0.15 and 0.15 respectively. Positive and high genetic correlation between body weight at 8 weeks of age and average egg weight was estimated (0.45) that the estimated genetic correlation between age at sexual maturity and egg number was negative and equal to -0.35. According to the value of estimated heritability's for studied traits there are multiple breeding programs possible in this center.

Keywords: Bayesian, Genetic Parameters, Mazandaranian Native Chicken, Variance Components

مقدمه

بهینه و مطلوب از مازاد مواد غذایی و محصولات زراعی بلااستفاده در خانوارهای روستایی، ایجاد اشتغال بین نیروهای مازاد بخش کشاورزی، افزایش درآمد خانوارهای روستایی و کاهش مهاجرت روستاییان به شهرها می‌گردد. در نتیجه می‌توان گفت مناسب ترین خاستگاه محیطی پرورش مرغان بومی در شرایط ایران روستاها می‌باشند (کوهی و زارع، ۱۳۸۷). تقریباً تمامی برنامه‌های اصلاح نژادی به مؤلفه‌های (کو) واریانس نیازمند می‌باشند، که از آن جمله می‌توان به پیش‌بینی ارزش اصلاحی، محاسبه پیشرفت ژنتیکی،

در طی سالیان اخیر بحث‌هایی درمورد مدیریت ذخایر ژنتیکی دامهای اهلی در سطح بین المللی شروع شده و این بحثها عموماً بر روی استراتژیهای حفظ نژادهای کمیاب متمرکز گردیده است. نژادهای بومی در هر کشور به عنوان یک سرمایه ملی و محصول استراتژیک مطرح می‌باشند، زیرا این نژادها پس از هزاران سال انتخاب طبیعی و گذر از بسیاری از موانع و ناملایمات محیطی همچنان به بقای خود ادامه داده و با شرایط آب و هوایی و بیماریهای منطقه سازگاری یافته‌اند. از طرفی پرورش مرغ بومی در سطح روستاها سبب استفاده

در این الگوریتم معمولاً نمونه‌های ابتدایی حذف می‌شوند (دوره‌های قلق گیری^۱)، بطور خلاصه کاربرد روش نمونه گیری گیبس شامل تعریف توزیع های پیشین و چگالی پسین توام و سپس تشکیل توزیع های پسین شرطی کامل و نمونه گیری از آنها می‌باشد، چون در این روش از توزیع های پیشین استفاده می‌شود انتظار می‌رود نتایج دقیق‌تری بدست آید. معیار بسیار مهم بعدی جهت نیل به نتایج ناریب و در نهایت پیشرفت ژنتیکی موثر، نوع مدل مورد استفاده می‌باشد، در این ارتباط نیز هر چه اثرات موثر در برآورد مولفه‌های واریانس شناسایی و به مدل وارد شوند نتایج دقیق تری حاصل خواهد شد. نتایج حاصل از تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که در نظر گرفتن اثر عوامل مادری باعث برآورد های بهتری از مولفه‌های (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی انواع صفات اقتصادی بویژه در مورد طیور خواهد گردید (فتحی و همکاران، ۱۳۸۴؛ شفعت و همکاران ۱۳۸۷ و سراج و همکاران، ۱۳۸۷). هدف اصلی این تحقیق برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات مهم اقتصادی در مرغان بومی مازندران با استفاده از روش آماری بیزی مبتنی بر تکنیک نمونه گیری گیبس و انجام آنالیزهای تک و چند صفتی بود.

مواد و روش‌ها

به منظور برآورد مولفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی با استفاده از روش بیزی مبتنی بر تکنیک نمونه‌گیری گیبس، از رکوردهای صفات اقتصادی شامل وزن بدن در هشت هفتگی (BW8)، سن بلوغ جنسی (ASM)، تعداد تخم مرغ (NE)، میانگین وزن تخم مرغ در ۲۸، ۳۰ و ۳۲ هفتگی (AEW)، وزن تخم مرغ در ۳۰ هفتگی (EW) و شدت تخم گذاری در کل دوره (EI)، که توسط مرکز اصلاح نژاد و ترویج مرغ بومی مازندران جمع آوری شده بود، استفاده

بدست آوردن پیش‌بینی‌های BLUP^۱ با استفاده از معادلات مدل مختلط، تخمین وراثت‌پذیری و همبستگی‌های فنوتیپی، ژنتیکی و محیطی، درک بهتر مکانیسم ژنتیکی و تشکیل شاخص انتخاب اشاره نمود (هندرسون، ۱۹۸۹). جهت نیل به این اهداف، محاسبه مولفه‌های (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی ضروری است. پارامترهای ژنتیکی خود تابعی از مؤلفه‌های (کو) واریانس هستند، لذا این مؤلفه‌ها بایستی بطور دقیق و صحیح با استفاده از مدل‌ها و روش‌های آماری مناسب و داده‌های صحیح و کافی توسط فرد اصلاح‌گر برآورد گردند تا در نهایت با انتخاب حیوانات برتر از لحاظ ژنتیکی و استفاده از آنها بعنوان والدین نسل بعدی میانگین تولید بهبود یابد. داده‌های صحیح عملکردی و ثبت مطمئن شجره دو عامل کلیدی برای به ثمر رساندن طرح‌های اصلاح نژادی می‌باشند. توسعه و پیشرفت روش‌های آماری در چند دهه گذشته بعنوان یک موضوع ثابت در اکثر مطالعات اصلاح نژادی مد نظر بوده و در این ارتباط روش بیزی مبتنی بر تکنیک نمونه‌گیری گیبس^۲ به عنوان روشی نوین و بسیار قدرتمند امروزه در سراسر دنیا و در اکثر رشته‌های علوم مورد توجه قرار گرفته است (وانگ و همکاران ۱۹۹۳ و ۱۹۹۴، جنسن و همکاران ۱۹۹۴، سورنسون و همکاران ۱۹۹۴ و ون تسل ۱۹۹۶). یکی از تکنیک‌های متداول روش بیزی نمونه‌گیری گیبس می‌باشد. نمونه گیری گیبس یک روش انتگرال گیری عددی بوده و یکی از انواع روش‌های مونت کارلوی زنجیره مارکوف^۳ (MCMC) می‌باشد. در نمونه گیری گیبس، نمونه های تصادفی از توزیع پسین حاشیه ای^۴ با استفاده از نمونه گیری های تکراری از توزیع های پسین شرطی^۵ تولید می‌شوند (جمن و همکاران ۲۰۰۱).

^۱ Best Linear Unbiased Prediction

^۲ Gibbs sampling

^۳ MarkovChain Monte Carlo

^۴ Marginal posterior

^۵ Conditional posterior distribution

^۶ Burn in period

گردید. کلیه اطلاعات و رکوردهای جمع آوری شده در این مرکز در قالب نرم افزار اکسل ۲۰۰۷ آماده‌سازی و نخیره شده‌اند. در فایل مربوط به صفات حدود ۷۶۰۰۰ رکورد مربوط به سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ وجود داشت که مربوط به ۱۹ نسل اطلاعات بود. در این تحقیق معنی‌دار بودن اثرات شناخته شده موثر بر صفات توسط رویه GLM نرم افزار SAS 9.2 با سطح معنی داری ۰ درصد بررسی شد و در نهایت ترکیب نسل-نوبت جوجه کشی در تمامی صفات، جنسیت بعنوان اثرات ثابت فقط در صفت وزن بدن در هشت هفتگی، طول دوره تخم‌گذاری بعنوان متغیر کمکی صرفاً در صفت تعداد تخم‌گذاریو اثر ژنتیکی افزایشی مرغان، اثرات

ژنتیک مادری و اثرات محیط دائمی مادری به عنوان اثرات تصادفی در مدل‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفتند. این اثرات در بیشتر مطالعات قبلی همانند یوسفی (۱۳۹۰)، دیمی (۱۳۸۹)، علیجانی و همکاران (۱۳۸۸) و قربانی و همکاران (۱۳۸۹ و ۱۳۸۶) نیز معنی‌دار گزارش شده بودند. جهت اعمال ویرایش رکوردهای مورد بررسی، در ابتدا برای بالا بردن دقت و صحت محاسباتی، با توجه به خصوصیات توزیع نرمال، رکوردهایی که کمتر یا بیشتر از سه انحراف معیار از میانگین صفت مربوطه فاصله داشتند به عنوان داده‌های پرت حذف گردیدند (جدول ۱).

جدول ۱- آماره‌های توصیفی برای صفات اقتصادی مرغان بومی استان مازندران (۱۹ نسل)

صفات	تعداد رکورد	میانگین	ضریب تغییرات %	بیشترین	کمترین
وزن بدن در ۸ هفتگی (گرم)	۷۳۴۳۲	۵۷۳/۰۴	۲۸/۲۰	۱۲۵۰	۱۶۷
سن بلوغ جنسی (روز)	۴۴۴۴۷	۱۶۲/۱۶	۱۱/۱۱	۲۳۵	۹۰
میانگین وزن تخم مرغ (گرم)	۴۴۲۳۹	۴۷/۶۴	۸/۷۷	۷۸	۲۱
وزن تخم مرغ در سی هفتگی (گرم)	۲۱۵۲۱	۴۷/۸۶	۱۳/۱۱	۶۱/۱	۳۴/۷
شدت تخم‌گذاری (درصد)	۳۶۸۴۴	۵۶/۶۶	۴/۸۱	۹۸/۸	۴

در این تحقیق جهت برآورد مولفه‌های واریانس از چهار مدل مختلف زیر استفاده گردید که در نماد ماتریسی به فرم زیر می‌باشند:

مدل (الف)

$$y = Xb + Zu + e$$

$$y = Xb + Zu + Spe + e \quad \text{مدل (ب)}$$

$$y = Xb + Zu + Wm + e \quad \text{مدل (ج)}$$

$$y = Xb + Zu + Wm + Spe + e \quad \text{مدل (د)}$$

که در این معادلات y بردار مشاهدات، b بردار اثرات ثابت، u بردار اثرات ژنتیک افزایشی، m بردار اثرات ژنتیکی مادری، pe بردار اثرات محیطی دائمی مادری، e بردار اثرات عوامل باقی‌مانده و X, Z, W, S و e بترتیب ماتریس‌های طرحی که مشاهدات را به اثرات ثابت،

اثرات ژنتیک افزایشی حیوانات، اثرات ژنتیکی مادری و اثرات محیطی دائمی مادری مرتبط می‌نماید. به منظور مقایسه و انتخاب بهترین مدل در روش بیزی مبتنی بر تکنیک نمونه‌گیری گیبس از شاخص، معیار اطلاع بخشی انحراف (DIC)^۷ استفاده گردید. برای محاسبه DIC از معادله زیر استفاده شد:

$$DIC = 2 * \bar{D} - D(\bar{\theta})$$

در این رابطه \bar{D} برابر با امید ریاضی تابع انحراف یعنی $D(\theta) = -2 \text{Log}(p(y|\theta)) + C$ ، که از طریق میزاندست‌نمایی محاسبه می‌شود، می‌باشد و $D(\bar{\theta})$ نیز برابر با میزان انحراف با استفاده از

^۷ Deviance information criterion

نمودارهای میانگین توزیع پسین واریانس‌های ژنتیکی افزایشی بدست آمده از مدل (الف) برای برخی صفات آورده شده است (شکل‌های ۱ تا ۴). با مقایسه معیار اطلاع بخشی انحراف مدل‌های مورد مطالعه، مدل (د) در تمامی صفات مورد بررسی بعنوان مناسب‌ترین مدل، انتخاب گردید، یوسفی (۱۳۹۰) و سراج و همکاران (۱۳۸۷) نیز با انجام مقایسات لگاریتم درست‌نمایی مدل (د) را بعنوان بهترین مدل جهت برآورد پارامترهای ژنتیکی مرغان بومی مازندران انتخاب نمودند. مقادیر وراثت‌پذیری بر اساس مدل (د) برای صفات میانگین وزن بدن در هشت هفتگی، سن بلوغ جنسی، میانگین وزن تخم مرغ، وزن تخم مرغ در سی هفتگی، شدت تخم‌گذاری و تعداد تخم مرغ بترتیب ۰/۲۳۰، ۰/۳۰۸، ۰/۵۴۰، ۰/۳۹۳، ۰/۱۵۹ و ۰/۱۵۰ برآورد گردید. در ارتباط با مقادیر همبستگی ژنتیکی نیز بیشترین مقدار (۰/۴۶) برای صفات وزن بدن در هشت هفتگی با میانگین وزن تخم مرغ و کمترین آن برای صفات سن بلوغ جنسی با تعداد تخم مرغ (۰/۳۵) بدست آمد. این نتایج همخوانی مناسبی در مقایسه با نتایج بدست آمده از مطالعات پیشین که بر روی مرغان بومی مازندران انجام گرفت دارند (یوسفی ۱۳۹۰؛ نجاتی و کیانی-منش ۱۳۷۸؛ سراج و همکاران ۱۳۸۷ و صفاری و همکاران ۱۳۸۹)، تفاوت‌های مشاهده شده عمدتاً بدلیل حجم متفاوت داده‌ها (۱۹ نسل)، روش آماری (بیزی) و پیشرفت ژنتیکی ناشی از انجام برنامه‌های اصلاح نژادی در طی سالیان اخیر در این مرکز می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده مدل (ب) در صفت وزن بدن، معیار اطلاع بخشی انحراف، کمتری نسبت به مدل (ج) داشت بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اثرات محیط مادری بر روی این صفت بیشتر از اثرات ژنتیک مادری می‌باشد، اما برای سایر صفات اثرات ژنتیک مادری نسبت به محیط مادری دارای تاثیر بیشتری بودند. فتحی (۱۳۸۴) در مطالعه خود بر روی یک لاین گوشتی تجاری برای صفت وزن شش هفتگی، مدل (د) را به

میانگین^۸ (مولفه‌های واریانس) می‌باشد. لازم به ذکر است که در رابطه بالا C مقدار ثابتی است که در مقایسات مدل‌ها غیر ضروری می‌باشد. شاخص DIC هر اندازه کوچکتر باشد، مطلوب می‌باشد، بنابراین مدل‌هایی با کمترین مقدار این شاخص به عنوان مدل‌های مطلوب در نظر گرفته شدند (میشل ۱۹۹۹).

جهت عملی نمودن آنالیزهای چند متغیره با توجه به محدودیت‌های محاسبات رایانه‌ای و نیز بررسی رابطه بین صفات در ترکیبات مختلف، از سه گروه چهار صفتی برای هر مدل استفاده گردید که برای گروه اول صفات وزن بدن در هشت هفتگی، سن بلوغ جنسی، میانگین وزن تخم مرغ، تعداد تخم مرغ و برای گروه دوم صفات وزن بدن در هشت هفتگی، سن بلوغ جنسی، میانگین وزن تخم مرغ، شدت تخم‌گذاری و در نهایت برای گروه سوم صفات وزن بدن در هشت هفتگی، سن بلوغ جنسی، وزن تخم مرغ در سی هفتگی، شدت تخم‌گذاری انتخاب شدند. برای اعمال روش بیزی مبتنی بر تکنیک نمونه‌گیری گیبس نیز از نرم افزار GIBBS3F90 (میسززال ۱۹۹۹) با طول سیکل^۹ ۱۰۰۰۰۰، دوره‌های قلق‌گیری ۳۰۰۰۰ و فواصل نمونه‌گیری^۹ ۲۰۰ استفاده گردید (جسوری و همکاران ۱۳۸۹).

نتایج و بحث

با انجام ۳۶ مورد تجزیه و تحلیل تک و چند متغیره، مولفه‌های واریانس صفات مورد نظر با استفاده از روش آماری بیزی و چهار مدل مختلف محاسبه و در نهایت مقادیر مولفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی (وراثت‌پذیری‌ها و همبستگی‌های ژنتیکی) به شرح جداول ۲ تا ۵ برآورد گردیدند. برآوردهای روش بیزی مبتنی بر تکنیک نمونه‌گیری گیبس با استفاده از میانگین توزیع پسین انجام می‌گیرد، در این مطالعه به دلیل تعداد زیاد انواع نمودارهای میانگین توزیع پسین واریانس‌ها، فقط

^۸Total Cycles

^۹ Thinning intervals

عنوان مناسب‌ترین مدل برای این صفت پیشنهاد داد. همچنین در این تحقیق (فتحی ۱۳۸۴) برای صفات تعداد تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ و سن بلوغ جنسی مدل (ج) به عنوان مناسب‌ترین مدل در نظر گرفته شد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت نداشت. بطور کلی اعمال اثرات مادری (ژنتیکی و محیطی) در مدل‌های آماری، باعث برآورد دقیق‌تر مولفه‌های (کو)واریانس و پارامترهای ژنتیکی می‌شود. در این مطالعه نسبت واریانس محیط دائم مادری به واریانس فنوتیپی و مقدار وراثت‌پذیری مادری برای صفات مورد بررسی پایین بدست آمد، نتایج مشابهی در گزارشات سایر محققین گزارش شده است (یوسفی ۱۳۹۰؛ نجاتی و کیانی‌منش ۱۳۷۸). یوسفی (۱۳۹۰) در تحقیقی مقادیر مولفه‌های (کو)واریانس و وراثت‌پذیری‌های مشابهی با نتایج این تحقیق بر روی مرغان بومی مازندران با استفاده از دو روش آماری حداکثر درست‌نمایی محدود شده و بی‌زی مبتنی بر تکنیک نمونه‌گیری گیبس بدست آورد. در این مطالعه تفاوت‌های مشاهده شده بین برآوردهای بدست آمده با استفاده از انواع مدل‌ها نیز می‌تواند ناشی از ماهیت مدل‌ها باشد، در مدل (د) هر دو اثر محیط دائمی مادری و اثرات ژنتیک غیر مستقیم مادری همزمان به اثرات ژنتیکی افزایشی مرغان اضافه شده بنابراین عامل اشتباه آزمایشی نسبت به سایر مدل‌ها مورد بررسی محدودتر می‌شود. جهت عملی نمودن آنالیزهای چند متغیره با توجه به محدودیت‌های محاسباتی رایانه‌ای و نیز بررسی رابطه بین صفات، صفات در ترکیبات مختلف در قالب مدل‌های مورد مطالعه مورد آنالیز قرار گرفتند، در این آنالیزها، وزن بدن در هشت هفتگی و سن بلوغ جنسی در همه ترکیبات وجود داشتند، نتایج برآوردها نشان دهنده تفاوت‌های نامنظم در مقادیر برآورد شده‌ی وراثت‌پذیری‌ها و همبستگی‌های بین صفات، در مدل‌های مورد بررسی می‌باشد که می‌تواند ناشی از تاثیرگذاری، تفاوت بین مدل‌ها و ترکیب متفاوت صفات باشد، در داخل هر مدل نیز مقادیر

برآورد شده‌ی وراثت‌پذیری‌ها و همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات وزن بدن در هشت هفتگی و سن بلوغ جنسی (صفات موجود در همه ترکیبات) متفاوت بود که نشان دهنده اهمیت ترکیب صفات در آنالیزهای چند صفتی می‌باشد، در این خصوص می‌بایستی دقت نمود که مقادیر طول سیکل، دوره‌های قلق‌گیری و فواصل نمونه‌گیری یکسانی در برآوردهای هر مدل استفاده گردد. دقت تجزیه و تحلیل چند متغیره در صورتیکه قدر مطلق تفاوت همبستگی‌های ژنتیکی و باقی‌مانده بین صفات زیاد باشد بیشتر از آنالیز تک صفتی خواهد بود، در تجزیه و تحلیل چند متغیره از منابع مختلف اطلاعاتی به نحو مطلوب استفاده می‌شود و حتی در صورتیکه که برای حیوانی یک یا چند صفت به هر دلیل، رکوردی موجود نباشد (با توجه به مقادیر انواع همبستگی‌ها) می‌توان ارزش اصلاحی محاسبه نمود (بوردن ۱۹۹۶). در ارتباط با مقدار همبستگی‌های ژنتیکی برآورد شده در این مطالعه، مقدار عددی مثبت و بالای بین صفات وزن بدن در هشت هفتگی و وزن تخم‌مرغ (در سی هفتگی و میانگین ۲۸، ۳۰ و ۳۲ هفتگی) نشان می‌دهد که با انتخاب برای وزن بدن، وزن تخم‌مرغ نیز افزایش خواهد یافت. در نقطه مخالف، همبستگی ژنتیکی بین صفات تعداد تخم‌مرغ و شدت تخم‌گذاری با سایر صفات و در همه ترکیبات منفی برآورد شد که نشان دهنده کاهش روند ژنتیکی دو صفت در صورت انتخاب حیوان به نفع سایر صفات می‌باشد، (کمترین مقدار آن مربوط به صفات تعداد تخم‌مرغ با سن بلوغ جنسی می‌باشد)، در واقع همبستگی ژنتیکی متوسط و منفی بین صفات سن بلوغ و تعداد تخم‌مرغ بیانگر این نکته است که در صورت کاهش سن بلوغ جنسی می‌توان تا حدودی سبب افزایش تعداد تخم‌مرغ گردید که بسیار مطلوب است. بنابراین در انتخاب حیوانات بعنوان والدین نسل بعد، می‌بایستی همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات را بعنوان پارامتر بسیار مهم در نظر گرفت تا شاهد پیشرفت ژنتیکی موثری در صفات مورد نظر باشیم.

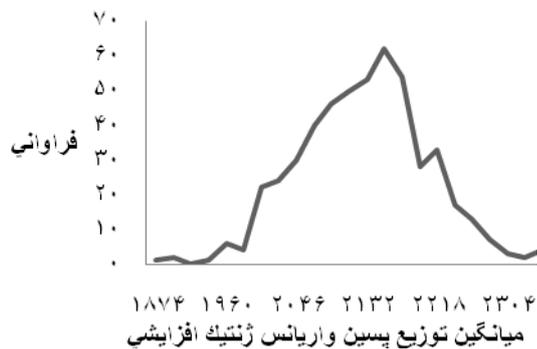
می‌دهد که امکان اجرای انواع برنامه‌های اصلاح نژادی در این مرکز بر روی این صفات زیاد و بر روی صفات شدت و تعداد تخم‌گذاری متوسط می‌باشد.

مقادیر وراثت‌پذیری برآورد شده برای صفات وزن بدن در هشت هفتگی، سن بلوغ جنسی، وزن تخم مرغ در سی هفتگی و میانگین وزن تخم مرغ در این تحقیق نشان

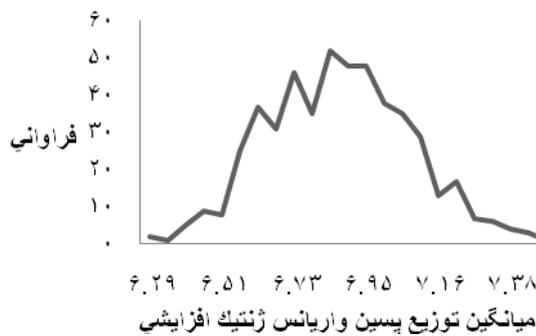
جدول ۲- مقادیر میانگین توزیع پسین مولفه‌های واریانس برآورد شده با استفاده از مدل تک صفتی

DIC	$h_a^2 \pm S.E$	$C^2 \pm S.E$	$h_m^2 \pm S.E$	σ_p^2	σ_e^2	σ_c^2	σ_m^2	σ_a^2	مدل
وزن بدن در ۸ هفتگی									
۸۹۹۸۶۷	۰/۲۲۸ ± ۰/۰۲۱	-	-	۷۵۱۱/۷۰	۵۳۹۰/۵۰	-	-	۲۱۲۱/۲۰	۱
۸۵۶۱۲۴	۰/۲۰۲ ± ۰/۰۲۲	۰/۰۴۳ ± ۰/۰۱۳	-	۷۴۴۸/۶۲	۵۶۱۰/۷۰	۳۱۶/۵۲	-	۱۵۲۱/۴۰	۲
۸۹۸۱۷۵۳	۰/۲۳۸ ± ۰/۰۱۹	-	۰/۰۴۶ ± ۰/۰۰۶	۷۶۰۵/۱۴	۵۴۴۷/۸۰	-	۳۴۷/۱۴	۱۸۱۰/۲۰	۳
۷۹۸۱۳۲	۰/۲۳۰ ± ۰/۰۱۸	۰/۰۴۵ ± ۰/۰۰۹	۰/۰۰۵ ± ۰/۰۰۱	۷۵۱۴/۸۲	۵۴۳۵	۳۳۴/۱۹	۴۰/۱۲۸	۱۷۰۵/۵۰	۴
سن بلوغ جنسی									
۲۷۱۵۸۹	۰/۳۷۶ ± ۰/۰۱۹	-	-	۲۰۳/۸۲	۱۲۷/۰۸	-	-	۷۶/۷۴	۱
۲۲۶۲۷۱	۰/۲۹۹ ± ۰/۰۲۱	۰/۰۶۰ ± ۰/۰۰۹	-	۲۰۶/۹۱	۱۳۲/۵۷	۱۲/۴۹	-	۶۱/۸۵	۲
۲۱۹۵۰۰	۰/۳۹۸ ± ۰/۰۲۲	-	۰/۰۸۶ ± ۰/۰۰۹	۲۲۵/۳۹	۱۱۶/۱۷	-	۱۹/۳۴	۸۹/۸۸	۳
۱۶۰۵۳۸	۰/۳۰۸ ± ۰/۰۲۰	۰/۰۴۳ ± ۰/۰۰۷	۰/۰۳۸ ± ۰/۰۰۵	۲۵۱/۸۴	۱۴۴/۸۰	۱۰/۸۸	۹/۵۶	۸۶/۶۰	۴
میانگین وزن تخم مرغ									
۲۵۸۱۸۸	۰/۵۰۰ ± ۰/۰۲۱	-	-	۱۳/۶۷	۶/۸۴	-	-	۶/۸۳	۱
۲۲۹۵۰۰	۰/۴۸۰ ± ۰/۰۲۰	۰/۰۲۶ ± ۰/۰۰۶	-	۱۳/۵۹	۶/۷۱	۰/۳۵	-	۶/۵۳	۲
۲۰۴۰۷۸	۰/۵۲۰ ± ۰/۰۲۲	-	۰/۰۳۰ ± ۰/۰۰۴	۱۵/۵۸	۶/۵۴	-	۰/۴۷۰	۸/۵۷	۳
۲۰۴۰۱۲	۰/۵۴۰ ± ۰/۰۱۹	۰/۰۲۷ ± ۰/۰۰۶	۰/۰۱۳ ± ۰/۰۰۲	۱۴/۴۸	۶/۱۲	۰/۳۸۷	۰/۱۸۴	۷/۷۹	۴
وزن تخم مرغ در سی هفتگی									
۲۹۶۸۵۴	۰/۴۰۲ ± ۰/۰۱۸	-	-	۱۵/۱۲	۹/۰۴	-	-	۶/۰۸	۱
۲۹۵۶۳۱	۰/۳۷۷ ± ۰/۰۱۹	۰/۰۱۷ ± ۰/۰۰۵	-	۱۵/۰۴	۹/۱۰	۰/۲۶	-	۵/۶۸	۲
۲۸۳۲۱۰	۰/۴۰۰ ± ۰/۰۲۳	-	۰/۰۲۱ ± ۰/۰۰۶	۱۵/۴۷	۸/۸۸	-	۰/۳۲۰	۶/۲۷	۳
۲۶۴۹۱۱	۰/۳۹۳ ± ۰/۰۲۳	۰/۰۱۶ ± ۰/۰۰۷	۰/۰۰۸ ± ۰/۰۰۱	۱۵/۱۲	۸/۹۴	۰/۲۴	۰/۱۲۳	۶/۰۳	۴
شدت تخم گذاری									
۲۸۳۵۶۲	۰/۱۶۷ ± ۰/۰۲۵	-	-	۲۸۶/۷۹	۲۳۸/۸۹	-	-	۴۷/۹۰	۱
۲۸۳۲۲۰	۰/۱۳۷ ± ۰/۰۱۹	۰/۰۲۱ ± ۰/۰۰۸	-	۲۸۵/۰۵	۲۴۰/۱۰	۵/۹۲	-	۳۹/۰۳	۲
۲۷۳۸۹۲	۰/۱۶۸ ± ۰/۰۱۸	-	۰/۰۳۰ ± ۰/۰۰۵	۲۹۵/۴۰	۲۳۶/۸۶	-	۸/۷۴	۴۹/۸۰	۳
۲۶۲۵۴۱	۰/۱۵۹ ± ۰/۰۱۸	۰/۰۲۴ ± ۰/۰۰۴	۰/۰۱۷ ± ۰/۰۰۳	۲۹۵/۲۲	۲۳۵/۹۹	۷/۰۰	۵/۰۰	۴۷/۲۳	۴
تعداد تخم مرغ									
۲۹۳۶۰۲	۰/۱۴۵ ± ۰/۰۱۵	-	-	۱۲۶/۴۱	۱۰/۸۰۱	-	-	۱۸/۴۰	۱
۲۷۶۲۳۲	۰/۱۹۶ ± ۰/۰۲۱	۰/۰۲۸ ± ۰/۰۱۱	-	۱۵۲/۳۹	۱۱۸/۱۷	۴/۲۶	-	۲۹/۹۶	۲
۲۷۵۴۱۱	۰/۱۵۵ ± ۰/۰۱۷	-	۰/۰۳۰ ± ۰/۰۰۷	۱۴۲/۸۲	۱۰۶/۷۰	-	۴/۲۸	۲۰/۳۷	۳
۲۰۶۱۷۸	۰/۱۵۰ ± ۰/۰۲۳	۰/۰۲۴ ± ۰/۰۰۸	۰/۰۱۹ ± ۰/۰۰۶	۱۳۱/۱۴	۱۰۵/۷۵	۳/۱۹	۲/۴۲	۱۹/۷۸	۴

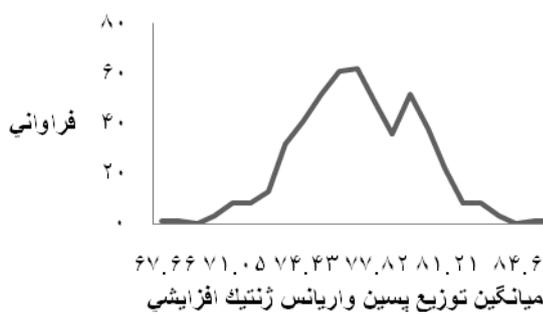
σ_a^2 : واریانس ژنتیکی افزایشی، σ_m^2 : واریانس ژنتیکی مادری، σ_c^2 : واریانس محیط دائم مادری، σ_e^2 : واریانس باقی مانده، σ_p^2 : واریانس فنوتیپی، h_a^2 : وراثت‌پذیری مستقیم، h_m^2 : وراثت‌پذیری مادری، C^2 : سهم واریانس محیط دائم مادری به واریانس فنوتیپی.



شکل ۴- میانگین توزیع واریانس ژنتیک افزایشی صفت میانگین وزن تخم مرغ با مدل (الف).



شکل ۵- میانگین توزیع واریانس ژنتیک افزایشی صفت وزن بدن در هشت هفتهگی با مدل (الف).



شکل ۶- میانگین توزیع واریانس ژنتیک افزایشی صفت شدت تخم گذاری با مدل (الف).

جدول ۳-مقادیر پارامترهای ژنتیکی برای صفات گروه یک با استفاده از مدل (د).

صفات	BW8	ASM	AV	NE
BW	۰/۲۳			
ASM	-۰/۰۰۵	۰/۳۸		
AV	۰/۴۱	۰/۲۵	۰/۵۰	
NE	-۰/۱۱	-۰/۳۵	۰/۲۱	۰/۱۶

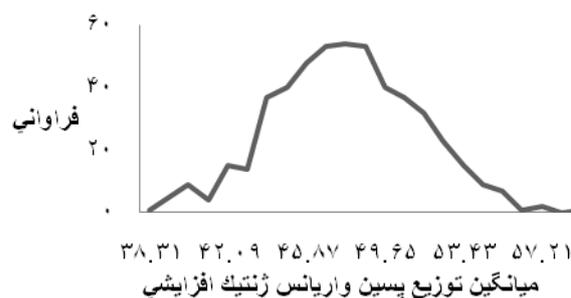
جدول ۴- مقادیر پارامترهای ژنتیکی برای صفات گروه دو با استفاده از مدل (د).

صفات	BW8	ASM	AV	EI
BW8	۰/۲۲			
ASM	۰/۰۰۷	۰/۳۹		
AV	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۵۰	
EI	-۰/۲۳	-۰/۱۵	-۰/۱۷	۰/۱۷

جدول ۵- مقادیر پارامترهای ژنتیکی برای صفات گروه سه با استفاده از مدل (د).

صفات	BW8	ASM	EI	EW
BW8	۰/۲۱			
ASM	۰/۰۰۹	۰/۳۶		
EI	-۰/۰۸	-۰/۰۰۸	۰/۱۶	
EW	۰/۳۷	۰/۲۴	-۰/۱۹	۰/۴۰

در جداول ۳ تا ۵ کلیه اعداد زیر قطر مقادیر همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات و اعداد روی قطر مقادیر وراثت پذیری می‌باشند. BW: وزن بدن، ASM: سن بلوغ جنسی، AV: میانگین وزن تخم مرغ، EI: شدت تخم گذاری، NE: تعداد تخم مرغ و EW: وزن تخم مرغ در سی هفتهگی می‌باشند.



شکل ۷- میانگین توزیع واریانس ژنتیک افزایشی صفت سن بلوغ جنسی با مدل (الف).

منابع مورد استفاده

- جسوری م، ۱۳۸۹. مقایسه دو روش بیزین و REML در برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات مهم اقتصادی گاوهای هلشتاین ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.
- دیمی پ، ۱۳۸۹. ردیابی ژنهای عمده در برخی صفات اقتصادی مرغان بومی فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.
- سراج ا، واعظ ترشیزی ر و نجاتی جوارمی ا، ۱۳۸۷. اثرات مادری بر روی صفات تولیدی و تولید مثلیدر مرغان بومی استان مازندران. مجله کشاورزی ایران، شماره ۳۸، صفحات ۵۴۲-۵۳۵.
- سراج ا، واعظ ترشیزی ر و نجاتی جوارمی ا، ۱۳۸۷. برآورد همبستگی های ژنتیکی صفات تولید و تولید مثل مرغان بومی استان مازندران. مجموعه مقالات سومین کنگره علوم دامی کشور، مشهد مقدس.
- شفعت ک، واعظ ترشیزی ر و امام جمعه ن، ۱۳۸۷. بررسی اثرات متقابل سال و اثر نر بر روی همبستگی بین اثرات ژنتیکی مستقیم ومادری صفت وزن بدن در شش هفتگی در یک لاین جوجه گوشتی تجاری، ۱۶-۱۵، مجموعه مقالات سومین کنگره علوم دامی کشور، مشهد مقدس.
- صفری م، عسگری ق، امین افشار م و فاطمی ج، ۱۳۸۹. بررسی اثرات عوامل مادری بر صفات مهم اقتصادی در مرغان بومی استان مازندران. صفحه ۲۸۱. مجموعه چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم دامی ایران. ۲۷ الی ۲۹ شهریور، دانشگاه تهران.
- علیجانی ص، ۱۳۸۸. ردیابی ژنهای عمده در حیوانات مزرعه ای با استفاده از روش های آماری بیزی و نشانگرهای ژنتیکی. پایان نامه دکتری ژنتیک و اصلاح دام. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- فنجی ر، ترشیزی ر و امام جمعه ن، ۱۳۸۴. اثرات مادری بر روی صفات تولیدی و تولید مثلی یک لاین تجاری گوشتی. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۷، صفحات ۲۱-۱۶.
- قربانی ش، کمالی ع و عباسی ع، ۱۳۸۹. برآورد وراثت پذیری و همبستگی های ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولیدی در مرغان بومی استان فارس. صفحه ۲۸۶. مجموعه چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم دامی ایران. ۲۷ الی ۲۹ شهریور، دانشگاه تهران.
- قربانی ش، مرادی شهربابک م، ضمیری ج و کمالی ع، ۱۳۸۶. بررسی عملکرد و پارامترهای ژنتیکی صفات اقتصادی مرغ بومی فارس و تخمین میزان ضریب هم خونی در آنها. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۷۵ (تابستان)، صفحات ۲۲-۲۶.
- کوهیم و زارع ع، ۱۳۸۷ معرفی نامه. انتشارات جهاد کشاورزی استان مازندران.
- نجاتی او کیانی منشع، ۱۳۷۸. برآورد پارامترهای ژنتیکی و محیطی صفات مهم اقتصادی در مرغان بومی مازندران. معاونت امور دام و آبزیان. صفحه ۱۵.

یوسفی ا.، ۱۳۹۰. مقایسه دو روش بی‌زین و REML در برآورد پارامترهای ژنتیکی و اثرات مادری برخی صفات مهم مرغان بومی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

Bordon, RM, 1996. Understanding of animal breeding. Springer-verlage.

Geman S, and Geman D, 2001. Stochastic relaxation, Gibbs sampling distribution, and the Bayesian restoration of image. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 6: 721-741.

Henderson CR, 1989. Recent development in variance and covariance estimation. Journal of Animal Science. 68: 208-216.

Jensen J, Wang CS, Sorensen DA and Gianola D. 1994. Bayesian inference on variance and covariance components for traits influenced by maternal and direct genetic effects, using the Gibbs sampler. Journal of Acta Agriculture 44: 193-201.

Misztal ML, 1999. GIBBS3F90 Manual. Available at:

<http://nce.ads.uga.edu/igancy/numpub/bilupf90/docs/gibbs3f90.pdf>

SAS, Users guide: statistics, Version 9.2 edition. 2005. SAS Inst., Inc., Cary, NC.

Sorensen DA, Wang CS, Jensen J, Gianola D. 1994. Bayesian analysis of genetic change due to selection using Gibbs sampling. Journal of Genetic Selection and Evolution 26: 333-360.

Van Tassell CP, and Van Vleck LD, 1996. Multiple-trait Gibbssampler for animal model: flexible program for Bayesian and likelihood based (co) component inference. Journal of Animal Science 74: 2597-2586.

Wang CS, Rutledge JJ and Gianola D, 1993. Marginal inferences about variance components in a mixed linear model using Gibbs sampling. Journal of Genetic Selection and Evolution 25: 41-61.

Wang CS, Rutledge JJ and Gianola D, 1994. Bayesian analysis of mixed linear model via Gibbs sampling with an application to litter size in Iberian pigs Journal of Genetic Selection and Evolution. 26: 91-115.