نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، ص. ۲۶۷-۲۵۵

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 2, Summer 2017, p. 255-267

برآورد همبستگی ژنتیکی بین سخت‌زایی با صفات تولیدی، تولید مثل و وزن تولد در گاوهای هلشتاین ایران با استفاده از مدل خطی آستانه‌ای بیزی

مهدیه رخشانی نژاد[۱]- محمد رکوعی[۲*]- مریم صفدری شاهرودی[۳]- هادی فرجی آروق[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/٤/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۷/۱۷

چکیده

گوساله‌زایی یک رویداد مهم در هر گله است که به هنگام سخت بودن زایمان با عوارض اقتصادی و رفاهی حیوان همراه است. هدف از این تحقیق برآورد همبستگی ژنتیکی و محیطی بین سخت‌زایی با صفات تولیدی (تولید شیر، چربی و پروتئین ۳۰۵ روز شیردهی)، تولید مثلی (فاصله گوساله‌زایی، فاصله زایش تا اولین تلقیح و فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی) و وزن تولد در گاوهای هلشتاین ایران با مدل خطی – آستانه‌ای بیزی بود. به این منظور، داده‌های جمع‌آوری شده بین سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۱ توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور مورد استفاده قرار گرفت. سخت‌زایی (به‌عنوان صفت آستانه‌ای) با صفات دیگر (صفات خطی) به‌صورت تجزیه و تحلیل دو صفتی توسط نمونه‌گیری گیبس با استفاده از نرم افزار DMU مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همبستگی ژنتیکی سخت‌زایی با تولید شیر، پروتئین و فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی منفی و با بقیه صفات مثبت به دست آمد. بالاترین همبستگی ژنتیکی بین سخت‌زایی با وزن تولد و فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی برآورد شد (به ترتیب ۰/۵۱۶ و ۰/۴۰۶-). همبستگی محیطی بین سخت‌زایی و صفات تولید منفی (۰/۰۱۶- تا ۰/۰۱۹-) و برای بقیه صفات مثبت با مقادیر ناچیز بود. نتایج نشان می‌دهد وزن بالای تولد گوساله منجر به بالا بودن سخت‌زایی شده و از طرف دیگر، افزایش سخت‌زایی منجر به افزایش فاصله زایش تا اولین تلقیح و کاهش فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سخت‌زایی، صفات تولید مثلی، صفات تولیدی، گاو هلشتاین ایران، مدل آستانه‌ای.

مقدمه

هدف اصلی صنعت گاو شیری تأمین شیر کافی برای مصرف‌کنندگان است، به همین خاطر، افزایش قابلیت تولید شیر از اهداف مهم اصلاح نژادی در گاوهای هلشتاین بوده است. صفات تولید مثلی به عنوان صفات ارزشمند اقتصادی در واحدهای گاوداری، همواره مورد توجه هستند چرا که سود آوری در گله‌های گاو شیری متأثر از عملکرد تولید مثلی دام‌ها می‌باشد (۱۵). طی دهه‌های گذشته در اثر اعمال برنامه‌های انتخاب، پیشرفت زیادی در صفت تولید شیر حاصل شده است. با این حال افزایش تولید گاوهای شیری و بزرگ‌تر شدن اندازه گله‌ها به خاطر همبستگی ژنتیکی منفی بین صفات تولیدی و تولید مثلی توأم با کاهش عملکرد تولید مثلی گاوهای هلشتاین بوده است (۳۷).

زایمان مرحله‌ی بسیار مهمی در زندگی گاو و گوساله است که ارتباط زیادی با سلامت آینده دام دارد. سلامتی زایمان و دوری از سخت‌زایی مهم‌ترین موضوعی است که نیاز به توجه در مزارع پرورش گاو شیری دارد (۲۷). طولانی شدن و مشکلات زایمان، سخت‌زایی نامیده می‌شود و بر سود دهی گله‌ها، رفاه حیوان، مقبولیت سیستم تولیدی توسط مصرف کنندگان تأثیر می‌گذارد به طوری که شیر تولیدی می‌تواند به دلیل افزایش داروهای مصرف شده جهت درمان بیماری‌های بعد زایمان از کیفیت پایینی برخوردار باشد (۱۱). سخت‌زایی به‌عنوان صفت غیر تولیدی، به‌واسطه هزینه‌های بالا بر اقتصاد مزارع مؤثر است (۱۳). این موضوع برای تلیسه‌هایی که

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل،
۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل،
۳- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی شهریار، تهران،
۴- استادیار ژنتیک و اصلاح نژاد دام، پژوهشکده دام‌های خاص، پژوهشگاه کشاورزی دانشگاه زابل.
(*- نویسنده مسئول: Email: rokouei@uoz.ac.ir)
DOI: 10.22067/ijasr.v3i1.56969

احتمال بالای سخت‌زایی را در نخستین گوساله‌زایی دارند مهم‌تر است (۵).

سخت‌زایی عامل اصلی مرده‌زایی، مرگ و میر گاو و گوساله، کاهش باروری بوده و دارای تأثیر منفی بر صفات تولید مثلی (مانند روزهای باز و تعداد سرویس به ازای هر آبستنی) است. این وضعیت همچنین می‌تواند موجب باعث افزایش احتمال عقیمی در مادر، افزایش وقوع بیماری‌های بعد از زایمان، افزایش احتمال حذف مادر از گله و افزایش هزینه‌های دامپزشکی شود (۲۴). به موازات تأثیر عامل سخت‌زایی روی عملکرد صفات تولید مثلی، تأثیر این عامل روی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین نیز در مطالعات مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است. کاهش کل مقدار تولید شیر (بر اساس ۳۰۵ روز شیر دهی) ناشی از سخت‌زایی در حدود۳۰۰ کیلوگرم است (۱۶).

در مطالعات انجام شده دامنه وراثت پذیری سخت‌زایی در بیشتر مطالعات بین ۰/۰۶ تا ۰/۳۱ گزارش شده است (۲، ۱۲، ۲۹، ۳۰، ۳۹، ۴۱ و ۵۳). برای گاوهای هلشتاین هلند و اصفهان با استفاده از یک مدل دام نر و با منظور کردن صفت سخت‌زایی برای گوساله، وراثت پذیری صفت سخت زایی به ترتیب ۰/۰۸ و ۰/۰۷ به دست آمد (۱۷ و ۲۰).

همبستگی ژنتیکی بین سخت‌زایی و صفات تولید شیر، چربی و پروتئین برای گاوهای شیری اسپانیا به ترتیب ۰/۱۳-، ۰/۰۱ و ۰/۰۱ گزارش شده است (۱۲). در مطالعه بر روی گله گوشتی اسپانیا و گاوهای هلشتاین ایران، همبستگی ژنتیکی بین سخت‌زایی با فاصله گوساله‌زایی و فاصله زایش تا اولین تلقیح به ترتیب ۰/۱۳۷ و ۰/۱۹۷ گزارش شد (۲۹ و ۳۹). دامنه همبستگی ژنتیکی بین وزن تولد و سخت‌زایی برای گاوهای گوشتی امریکا، نژاد گوشتی استرالیا و گاوهای شیری ایالت متحده امریکا ۰/۶۳ تا ۰/۸ برآورد شده است (۲، ۳۰‘‘ ۳۱). همبستگی ژنتیکی پایین‌تر بین وزن تولد و سخت‌زایی برای هلشتاین فریزین یوگسلاوی (۰/۲۳۲) و هلشتاین ایران (۰/۴۳) مشاهده شده است (۱۶ و ۳۸).

با توجه به روند نا مطلوب مشاهده شده در صفات تولید مثلی آشکار است که برنامه‌های اصلاح نژادی باید تمام صفات مهم اقتصادی را به‌منظور به دست آوردن بیشترین بهره ژنتیکی در نظر بگیرد (۴ و ۴۲). اگرچه سخت‌زایی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مشکلات در سیستم تولید گاو شیری مطرح بوده است و خسارات اقتصادی عمده‌ای را در صنعت گاو شیری به همراه دارد، در ایران مطالعات کافی با استفاده از مدل‌های مناسب در این زمینه انجام نشده است و به طور جامع بررسی ارتباط این ناهنجاری با پارامترهای مهم اقتصادی گاو شیری چندان مورد مطالعه قرار نگرفته است. بنابراین این تحقیق به منظور برآورد همبستگی ژنتیکی بین سخت‌زایی با صفات تولیدی (تولید شیر، چربی و پروتئین)، صفات تولید مثلی (فاصله گوساله‌زایی، فاصله زایش تا اولین تلقیح، فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی) و وزن تولد گاوهای هلشتاین ایران انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق، از اطلاعات شکم اول زایش گاوهای هلشتاین تحت پوشش مرکز اصلاح نژاد دام کشور، که طی سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۱ جمع‌آوری شده بود، استفاده شد. این رکوردها شامل صفات تولیدی (شیر، چربی و پروتئین ۳۰۵ روز شیر دهی)، تولید مثلی (فاصله زایش، فاصله زایش تا اولین تلقیح و فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی) و اطلاعات گله، سال و فصل زایش، تاریخ تولد، تاریخ زایش، وزن تولد، نوع زایش (درجه سخت‌زایی)، شماره اسپرم، درصد خلوص ژن هلشتاین، سن گاو و فایل شجره بود. اطلاعات خام طی مراحلی مورد ارزیابی قرار گرفت و داده‌های نامرغوب و پرت و تاریخ‌های نامناسب (با در نظر گرفتن سایر تاریخ‌ها و عدم همخوانی با آنها) از مجموعه داده‌ها حذف گردید و فقط حیواناتی با سن اولین زایش ۲۰ تا ۴۰ ماه در تجزیه و تحلیل وارد شدند (۳).

برای آماده کردن شجره به منظور تجزیه و تحلیل ژنتیکی، کد گذاری مجدد برای شماره حیوانات به نحوی انجام شد که شماره هر حیوان بزرگتر از شماره والدینش باشد. همچنین برخی از حیواناتی که به عنوان پدر یا مادر حیوانات در شجره وجود داشتند و خود این حیوانات دارای والدین نامشخص بودند شناسایی شده و به شجره به عنوان حیوانات دارای والدین نامشخص یا اجداد اضافه شدند. ویرایش داده‌ها و حذف داده‌های پرت به کمک نرم‌افزار R (۱۴) و درست کردن شجره و ویرایش آن با CFC (۴۵) انجام شد. خلاصه آمار توصیفی صفات بعد از ویرایش در جدول ۱ آورده شده است.

برای برآورد پارامترهای ژنتیکی و همبستگی بین صفت سخت‌زایی و صفات تولیدی، تولید مثل و وزن تولد یک مدل دو صفتی خطی- آستانه‌ای به‌صورت معادله ۱ در نظر گرفته شد.

$$y_i = Xb_i + Za_i + e_i \qquad (۱)$$

در مدل فوق y_i دو صفت مورد مطالعه در هر تجزیه و تحلیل و i شامل ۱ و ۲ که به ترتیب صفت سخت‌زایی که به صورت آستانه‌ای با ۵ درجه مختلف (۱= بدون کمک، ۲= با کمک بدون صدمه، ۳= با کمک زیاد و صدمه کم، ۴= با کمک زیاد و کشش و صدمه زیاد، ۵= سخت‌زایی سخت و عمل سزارین)، و صفت دوم که شامل صفات تولیدی (مقدار شیر، مقدار چربی و مقدار پروتئین ۳۰۵ روز شیر دهی)، صفات تولید مثلی (فاصله گوساله‌زایی، فاصله زایش تا اولین تلقیح و فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی) و وزن تولد؛ b_i اثرات ثابت شامل اثرات همزمان گله-سال-فصل زایش و تابعیت خطی درصد خلوص ژن هلشتاین و سن در اولین زایش به ماه برای

هر دو صفت؛ a_i اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی حیوان برای هر دو صفت؛ e_i آثار تصادفی باقی مانده؛ X و Z به ترتیب ماتریس‌های ارتباط دهنده اثرات ثابت و تصادفی به مشاهدات بودند. برای صفت سخت‌زایی یک اثر تصادفی نر تلاقی‌گر (اسپرم استفاده شده برای مادر گوساله) نیز در نظر گرفته شد. در ضمن صفت سخت‌زایی به‌عنوان صفت برای مادر در نظر گرفته شد.

جدول ۱- آمار توصیفی صفات مورد بررسی و تعداد حیوانات شجره

Table 1- Descriptive statistics of the studied traits and number of pedigree animals

صفات Traits	رکورد Record	میانگین Mean	انحراف معیار SD	حداقل Minimum	حداکثر Maximum	شجره Pedigree
شیر (کیلوگرم) Milk (kg)	385502	7945.64	2401.93	1502.20	18839.63	582692
چربی (کیلوگرم) Fat (kg)	328331	249.90	84.56	7.31	724.60	495568
پروتئین (کیلوگرم) Protein (kg)	235673	253.31	75.48	8.00	578.43	393845
فاصله گوساله‌زایی (روز) Calving interval (day)	305898	413.12	83.99	279.00	689.00	505120
فاصله زایش تا اولین تلقیح (روز) Calving to first service (day)	185846	87.93	41.96	21.00	210.00	471807
فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی (روز) First service to conception (day)	183036	98.21	138.74	0	419.00	467463
وزن تولد (کیلوگرم) Birth weight (kg)	261352	40.01	4.94	20	70	474727

توزیع پیشین برای اثرات ژنتیکی و باقی‌مانده به‌صورت توزیع ویشارت معکوس[1] در نظر گرفته شد به طوری که توزیع‌های پسین شرطی کامل نیز دارای توزیع ویشارت معکوس باشند (۴۷).

$$\beta \propto constant$$

$$\alpha|G \sim MVN[0,(G\otimes A)] \quad (۲)$$

$$G|S_g,\upsilon_g \sim IW[S_g\upsilon_g,\upsilon_g] \quad (۳)$$

$$R|S_r,\upsilon_r \sim IW[S_r\upsilon_r,\upsilon_r] \quad (۴)$$

در معادله‌های فوق؛ A، G و R به ترتیب ماتریس روابط خویشاوندی، (کو) واریانس ژنتیکی و باقی‌مانده بین صفات هستند، $\otimes$ ضرب کرونکر، S_g، υ_g، S_r و V_r به ترتیب ارزش‌های پیشین و درجه آزادی برای واریانس- کوواریانس ژنتیکی و باقیمانده است. برای برآورد پارامترهای ژنتیکی بر اساس روش نمونه‌برداری گیبس با طول زنجیره ۱۲۰ نمونه و دوره سوخته ۲۰۰۰۰ و تعداد ۳۰۰۰۰۰ بار نمونه‌گیری به کمک موتور محاسباتی rjmc نرم افزار DMU (۳۵) استفاده شد. جهت بررسی صحت به همگرایی رسیدن تجزیه و تحلیل‌ها از بسته نرم افزار BOA (۴۶) استفاده شد.

نتایج و بحث

توزیع فراوانی درجه سخت‌زایی برای کل داده‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود بیشترین فراوانی مربوط به زایش‌های بدون کمک است (۸۰/۳۵ درصد). تنها ۱۹/۶۵ درصد از زایش‌های گاوهای هلشتاین ایران مربوط به زایش‌هایی است که نیاز به کمک دارد. در میان زایش‌های نیاز به کمک، بیشترین تعداد مربوط به زایش‌های با کمک بدون صدمه (۱۱/۴۳ درصد) و ۸/۲۲ درصد نیاز به کمک زیاد و در برخی مواقع عمل سزارین (۰/۰۶ درصد) است. فروانی زایش‌های بدون کمک، با کمک بدون صدمه و درجه‌های بالاتر برای گاوهای هلشتاین ایران به ترتیب ۷۴/۰۶، ۲۱/۵۰ و ۴/۴۴ درصد گزارش شده است که نسبت به نتایج این تحقیق متفاوت است (۳۹). دلیل متفاوت بودن می‌تواند به دلیل تعداد گله‌های محدود در نظر گرفته برای گاوهای هلشتاین در تجزیه و تحلیل‌های انجام شده توسط مختاری و همکاران (۳۹) باشد. در تحقیق حاضر از گله‌های شیری کل مناطق ایران استفاده شده است که می‌تواند بیانگر فراوانی ایده‌آل درجه سخت‌زایی گاوهای هلشتاین ایران باشد. فراوانی زایش‌ها برای گاوهای هلشتاین- فریزین هلند برای درجه‌های آسان‌زا، طبیعی، سخت و خیلی سخت به ترتیب ۴۲/۰۷، ۵۰/۱۷، ۷/۴۶ و ۰/۲۹ درصد گزارش شده است (۱۷) که ۷/۷۵ درصد از زایش‌ها دچار سخت‌زایی بودند که نزدیک به ۸/۲۲ درصد یافته‌های این تحقیق است.

1 - Inverted Wishart Distribution

جدول ۲- توزیع فراوانی درجه سخت‌زایی[۱]

Table 2- Frequency distribution of dystocia scores[1]

درجه Score	فراوانی (درصد) Frequency (%)
بدون کمک Unassisted calving	80.35
با کمک بدون صدمه Assistance with no damage	11.43
با کمک زیاد و صدمه کم Heavy assistance and low damage	7.12
با کمک زیاد و کشش و صدمه زیاد Heavy assistance and pull and great damage	1.04
سخت‌زایی سخت و عمل سزارین extreme difficulty and caesarean section	0.06

[۱] فراوانی مربوط به کل داده‌ها است.

[1] Frequencies refers to the all data set.

جدول ۳- میانگین پسین و ناحیه بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) مؤلفه‌های واریانس و وراثت پذیری برای صفات تولید، تولیدمثلی، وزن تولد و سخت‌زایی

Table 3- Posterior means and highest posterior density (95 %) region of variance components and heritability for production and reproduction traits, birth weight and dystocia

صفات Traits	پارامتر[۱] Parameter[1]	میانگین Mean	انحراف معیار Standard Deviation	بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) Highest posterior density (95 %)	
				حد پایین Low limit	حد بالا High limit
شیر Milk	σ_a^2	510312	15039.880	479371	538950
	σ_r^2	2404066	11780.900	2380430	2426370
	h^2	0.175	0.005	0.165	0.184
چربی Fat	σ_a^2	372.980	15.303	346.437	405.085
	σ_r^2	2792.572	13.139	2703.86	2754.93
	h^2	0.120	0.005	0.111	0.129
پروتئین Protein	σ_a^2	347.523	15.534	318.490	379.510
	σ_r^2	2413.141	13.356	2386.730	2439.250
	h^2	0.126	0.005	0.115	0.136
فاصله گوساله‌زایی Calving Interval	σ_a^2	325.809	19.534	292.810	368.070
	σ_r^2	6175.317	22.341	6134.960	6221.150
	h^2	0.050	0.003	0.045	0.056
فاصله زایش تا اولین تلقیح Calving to first service	σ_a^2	53.914	5.012	44.340	64.335
	σ_r^2	1285.829	5.797	1274.730	1297.410
	h^2	0.040	0.004	0.033	0.047
فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی First service to conception	σ_a^2	59.965	16.709	27.480	87.790
	σ_r^2	16726.960	60.509	16605.700	16838.500
	h^2	0.004	0.001	0.002	0.005
وزن تولد Birth weight	σ_a^2	2.303	0.113	2.090	2.530
	σ_r^2	15.723	0.092	15.534	15.901
	h^2	0.128	0.006	0.116	0.139
سخت‌زایی Dystocia	σ_a^2	0.0007	0.0004	0.0006	0.0008
	σ_r^2	0.0580	0.0001	0.0580	0.0580
	σ_s^2	0.0001	0	0.00011	0.00014
	h^2	0.0120	0.0007	0.011	0.013

[۱] σ_a^2 واریانس ژنتیک افزایشی؛ σ_e^2 واریانس باقیمانده؛ σ_s^2 واریانس اثر اسپرم و h^2 وراثت‌پذیری

[1] σ_a^2 Additive genetic variance; σ_e^2 Residual variance; σ_s^2 Sperm variance and h^2 Heritability

بعد از تشخیص به همگرایی رسیدن آنالیزها توسط روش جی-ویک[1]، ۲۵۰۰ نمونه برای برآورد میانگین پسین و بالاترین تراکم پسین مؤلفه‌های واریانس-کوواریانس و پارامترهای ژنتیکی استفاده شد. نتایج حاصل از میانگین پسین و ناحیه بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) مؤلفه‌های واریانس و وراثت پذیری برای صفات تولید، تولید مثلی، سخت‌زایی و وزن تولد در جدول ۳ آورده شده است. وراثت پذیری برای صفات تولیدی و وزن تولد بالای ۱۰ درصد، اما برای صفات تولید مثلی و سخت‌زایی پایین‌تر از ۱۰ درصد برآورد شده است که نشان‌دهنده کم بودن واریانس افزایشی صفات و اهمیت کنترل عوامل محیطی و مدیریتی جهت بهبود صفات تولید مثلی و سخت‌زایی است. با توجه به وراثت پذیری برآورد شده انتظار می‌رود که انتخاب ژنتیکی برای صفات تولیدی و وزن تولد تا حدودی مؤثر بوده اما برای صفات تولید مثلی و سخت‌زایی پاسخ مناسبی مشاهده نشود.

وراثت پذیری برای صفات تولید شیر، چربی و پروتئین به ترتیب ۰/۱۷۵، ۰/۱۲۰ و ۰/۱۲۶ برآورد شد. وراثت پذیری برآورد شده برای تولید شیر در دامنه گزارش شده برای گاوهای هلشتاین در ایران است (۱، ۲۱، ۲۳، ۴۳ و ۵۰). وراثت پذیری ۰/۱۲ برای تولید چربی از نتایج ۰/۰۵۹ (۲۱) و ۰/۰۵- ۰/۱۱ (۴۳) بالاتر و از نتایج ۰/۱۴ (۱) ، ۰/۱۴۹ (۵۰) و ۰/۲۸۷ (۴۰) پایین‌تر می‌باشد. نتایج برای تولید پروتئین در این تحقیق نیز پایین‌تر از سایر نتایج می‌باشد (۱، ۲۱، ۴۰ و ۵۰) اما در دامنه گزارش شده توسط رزم کبیر (۴۳) برای گاوهای هلشتاین ایران می‌باشد.

وراثت پذیری گزارش شده برای صفات تولید مثلی پایین می‌باشد (۱۸). در این تحقیق وراثت پذیری برای صفات فاصله گوساله‌زایی، فاصله زایش تا اولین تلقیح و فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی به ترتیب ۰/۰۵، ۰/۰۴ و ۰/۰۰۴ برآورد شد. مقادیر مشابه برای فاصله زایش تا اولین تلقیح گاوهای هلشتاین ایران در تحقیق مختاری و همکاران (۳۹) گزارش شده است. اما برای فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی، مقدار وراثت پذیری به دست آمده در این تحقیق پایین‌تر از نتایج دیگران برای گاوهای هلشتاین ایران بود (۳۹). مقدار وراثت پذیری برآورد شده برای فاصله گوساله‌زایی بالاتر از سایر گزارش‌های دیگر است (۶، ۷ و ۴۴). بر اساس گزارش‌های منتشرشده وراثت پذیری فاصله گوساله‌زایی برای گله‌های گوشتی و شیری در دامنه ۰/۰۵ تا ۰/۳۹ است و برآورد تحقیق حاضر نیز در دامنه گزارش شده است (۸، ۹، ۱۹، ۲۵، ۲۸، ۴۴، ۵۲ و ۵۵). دامنه وراثت پذیری فاصله زایش تا اولین تلقیح ۰/۰۱ تا ۰/۱۳۶ است (۶، ۷، ۸، ۲۵، ۲۸ و ۳۲) که مشابه یافته‌های این تحقیق است. وراثت پذیری برآورد شده برای فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی برای هلشتاین ایران (۰/۰۳) و مقدار آن برای گاوهای شیری کانادا و اسپانیا (به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۳) بیشتر از ۰/۰۰۴ برای تحقیق حاضر است (۱۹، ۲۵، ۲۶ و ۳۲) .

دامنه وراثت پذیری گزارش شده برای وزن تولد گله‌های گوشتی بین ۰/۱۷- ۰/۴۹ بالاتر از یافته ۰/۱۲۸ در این تحقیق است (۲، ۲۹، ۳۰، ۴۱ و ۵۳) اما گزارش‌ها برای گله‌های شیری ایران (۰/۱۲) و هلشتاین- فریزین یوگسلاوی (۰/۱۴۹) نزدیک به برآورد این تحقیق است (۱۶ و ۳۸). اگرچه وزن تولد نشانگر خوبی برای آسان‌زایی است اما همه تغییرات آسان‌زایی را نشان نمی‌دهد در نتیجه تولیدکننده‌ها باید فشار انتخاب را بر روی آسان‌زایی بگذارند تا سخت‌زایی کاهش یابد (۲).

در همه تحقیقات انجام‌شده صفت سخت‌زایی صفتی برای گوساله در نظر گرفته شده و با در نظر گرفتن اثرات مادری در مدل تجزیه و تحلیل شده است. در این تحقیق این صفت به‌عنوان صفتی برای مادر منظور گردید و با در نظر گرفتن اثر نر تلاقی‌گر تجزیه و تحلیل شد. با توجه به نتایج وراثت پذیری برآورد شده برای این صفت ۱/۲ درصد برآورد شد و اثر نر تلاقی‌گر بسیار پایین به دست آمد (۰/۲ درصد واریانس فنوتیپی). بنابراین می‌توان گفت سخت‌زایی یک گاو ماده تحت کنترل ژنتیک افزایشی زیادی نبوده و یا تغییرات محیطی آن قابل‌توجه است و بنابراین با تغییر مدیریت و شرایط محیطی می‌توان این صفت را تا حدودی در حیوان ماده بهبود بخشید.

با استفاده از یک مدل دام نر و با منظور کردن صفت سخت‌زایی برای گوساله، وراثت پذیری صفت سخت‌زایی برای گاوهای هلند و اصفهان به ترتیب ۰/۰۸ و ۰/۰۷ گزارش شده است (۱۷ و ۲۰). دامنه وراثت پذیری سخت زایی در بیشتر مطالعات بین ۰/۰۶ تا ۰/۰۹ است (۱۰، ۱۲، ۳۶، ۳۸، ۳۹، ۴۱، ۴۸ و ۵۱). وراثت پذیری بالای ۱۰ درصد نیز برای نژادهای گوشتی امریکا (۰/۲۹)، نژادهای گوشتی استرالیا (۰/۱۷-۰/۳۱)، گله گوشتی اسپانیا (۰/۲۱) و گاوهای شارولز (۰/۱۹) گزارش شده است (۲، ۲۹، ۳۰ و ۵۳).

وراثت پذیری کمتر از ۱ درصد برای صفت سخت‌زایی در شکم زایش دوم گاوهای هلشتاین سوئد و شکم اول زایش گاوهای هلشتاین کره نیز گزارش شده است که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (۳۴ و ۴۸). دلیل متفاوت بودن بیشتر نتایج با نتایج این تحقیق می‌تواند ناشی از متفاوت بودن نژادی، تفاوت‌های محیطی و مدیریتی تأثیر گذار بر واریانس محیطی و ژنتیکی، تفاوت در روش به کار رفته برای برآورد مؤلفه‌های واریانس- کوواریانس، اندازه و ساختار داده‌های مورد استفاده است.

کوواریانس ژنتیکی سخت‌زایی با صفات تولید شیر، پروتئین و فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی منفی و برای بقیه

1- Geweke

صفات مثبت به دست آمد. بالاترین مقدار کوواریانس ژنتیکی برای شیر و سخت‌زایی و کمترین مقدار برای چربی و سخت‌زایی برآورد شد (جدول ۴). کوواریانس باقی‌مانده بین صفات تولیدی و سخت‌زایی منفی و برای بقیه صفات مثبت به دست آمد (جدول ۵). بالاترین و پایین‌ترین مقدار کوواریانس باقیمانده به ترتیب برای تولید شیر و فاصله اولین تلقیح تا تلقیح منجر به آبستنی بود.

جدول ٤- میانگین پسین و ناحیه بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) کوواریانس ژنتیکی بین صفات با سخت‌زایی

Table 4- Posterior means and highest posterior density (95 %) region of genetic covariance between traits with dystocia

صفات Traits	میانگین Mean	انحراف معیار Standard Deviation	بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) Highest posterior density (95 %)	
			حد پایین Low limit	حد بالا High limit
شیر Milk	- 0.239	0.019	- 1.960	1.589
پروتئین Protein	- 0.007	0.003	- 0.065	0.048
چربی Fat	0.011	0.003	- 0.043	0.073
فاصله گوساله‌زایی Calving Interval	0.045	0.030	- 0.016	0.102
فاصله زایش تا اولین تلقیح Calving to first service	0.040	0.017	0.010	0.075
فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی First service to conception	- 0.068	0.029	- 0.121	- 0.015
وزن تولد Birth weight	0.022	0.003	0.017	0.028

همبستگی ژنتیکی بین سخت‌زایی با تولید شیر و پروتئین منفی و مقدار آن پایین برآورد شد (جدول ۶). همبستگی ژنتیکی بین چربی و سخت‌زایی مثبت بود و مثل بقیه صفات تولیدی مقدار همبستگی کم برآورد شد (۰/۰۱۲- تا ۰/۰۱۳-). همبستگی ژنتیکی پایین بین صفات نشان می‌دهد که ژن‌های تأثیرگذار برای این صفات یکسان نیست. بالاترین همبستگی ژنتیکی بین وزن تولد گوساله و سخت‌زایی برآورد شد (۰/۵۱۶) که نشان می‌دهد ژن‌های تأثیرگذار بر وزن تولد و سخت‌زایی مشابه بوده و افزایش وزن تولد گوساله باعث افزایش وقوع سخت‌زایی می‌شود.

همبستگی ژنتیکی متوسط و منفی نیز بین سخت‌زایی و فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی به دست آمد. افزایش وقوع سخت‌زایی باعث کاهش فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی می‌شود. همبستگی ژنتیکی بین سخت‌زایی و فاصله زایش تا اولین تلقیح مثبت بود که نشان‌دهنده این است که سخت‌زایی باعث افزایش فاصله زایش تا اولین تلقیح می‌شود. افزایش این فاصله می‌تواند دلیلی برای کاهش فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی شود. همبستگی منفی بین سخت‌زایی و فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی غیر قابل انتظار بود و بیشتر انتظار بر این بود که این همبستگی مانند فاصله بین زایش تا اولین تلقیح مثبت باشد. اما به نظر می‌رسد تاثیر سخت‌زائی در فاصله بین زایش تا اولین تلقیح نسبت به فاصله بین اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی بیشتر باشد، با توجه به اینکه میانگین دوره تولید مثلی در گاو ماده ۳ هفته است به تعویع افتادن هر یک فحلی، فاصله زمانی مناسبی برای بهبود و برگشت وضعیت آناتومیکی رحم و سیستم تولید مثلی گاو ماده فراهم می‌آورد. بنابراین نرخ گیرایی بالاتر رفته با افزایش نرخ گیرایی تعداد تلقیح به ازای آبستنی کاهش خواهد یافت. بنابراین شاید دلیل منفی برآورد شدن این همبستگی به خاطر طولانی‌تر شدن فاصله زایش تا اولین تلقیح باشد.

جدول ۷ همبستگی محیطی بین سخت‌زایی با صفات تولید، تولید مثل و وزن تولد را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود همبستگی محیطی بین صفات تولیدی با سخت‌زایی منفی (۰/۰۱۶- تا ۰/۰۱۹-) و با بقیه صفات مثبت است (۰/۰۰۳ تا ۰/۱۱۰). مقدار همبستگی محیطی بین سخت‌زایی با صفات مدنظر خیلی کم بود و تنها برای وزن تولد مقدار آن بالاتر از ۰/۱ است.

همبستگی ژنتیکی بین سخت‌زایی و صفات تولید شیر، چربی و پروتئین برای گاوهای شیری اسپانیا به ترتیب ۰/۱۳-، ۰/۰۱ و ۰/۰۱ گزارش شده است که برای تولید شیر مقدار گزارش‌شده بالاتر از نتایج این تحقیق (۰/۰۱۲-) و برای تولید چربی (با علامت متفاوت) و پروتئین مشابه نتایج این تحقیق است (۱۲). متفاوت بودن نوع نژاد، شرایط مدیریتی، شرایط آب و هوایی، نوع مدل و روش مورد استفاده

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌تواند دلیلی برای متفاوت بودن نتـایج باشد. همبستگی ژنتیکی سخت‌زایی با تولید شیر و چربی (بـه ترتیـب ۰/۰۳۹- و ۰/۰۱۱) برای هلشتاین کشور کره نزدیک به یافته‌های این تحقیق است (۳۴).

همبستگی ژنتیکی بین فاصله گوساله‌زایی با سخت‌زایی برای گله گوشتی اسپانیا ۰/۱۳۷ گزارش شده است (۲۹) که نسـبت بـه ۰/۰۹۹ این تحقیق بالاتر است. همبستگی ژنتیکی بین فاصله زایش تا اولـین تلقیح با سخت‌زایی برای گاوهای هلشتاین ایـران (۰/۱۹۷) بـا نتـایج ایـن تحقیـق مطابقـت دارد (۳۹). گـزارش ۰/۲۰۱ بـرای همبسـتگی ژنتیکی سخت‌زایی با فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبسـتنی (۳۹) هم از نظر علامت و هم مقدار با یافته‌های این تحقیق مطابقـت ندارد.

جدول ۵- میانگین پسین و ناحیه بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) کوواریانس محیطی بین صفات با سخت‌زایی

Table 5- Posterior means and highest posterior density (95 %) region of environmental covariance between traits with dystocia

صفات Traits	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) Highest posterior density (95 %)	
			حد پایین Low limit	حد بالا High limit
شیر Milk	- 7.122	0.948	- 8.897	- 5.328
پروتئین Protein	- 0.188	0.034	- 0.256	- 0.123
چربی Fat	- 0.219	0.003	- 0.282	- 0.152
فاصله گوساله‌زایی Calving Interval	0.436	0.004	0.355	0.525
فاصله زایش تا اولین تلقیح Calving to first service	0.164	0.025	0.113	0.211
فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی First service to conception	0.081	0.008	- 0.093	0.226
وزن تولد Birth weight	0.100	0.003	0.095	0.105

جدول ٦- میانگین پسین و ناحیه بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) همبستگی ژنتیکی بین صفات با سخت‌زایی

Table 6- Posterior means and highest posterior density (95 %) region of genetic correlation between traits with dystocia

صفات Traits	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) Highest posterior density (95 %)	
			حد پایین Low limit	حد بالا High limit
شیر Milk	- 0.012	0.010	- 0.102	0.080
پروتئین Protein	- 0.013	0.010	- 0.129	0.084
چربی Fat	0.021	0.015	- 0.089	0.138
فاصله گوساله‌زایی Calving Interval	0.099	0.065	- 0.034	0.225
فاصله زایش تا اولین تلقیح Calving to first service	0.198	0.082	0.048	0.350
فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی First service to conception	- 0.406	0.196	- 0.820	- 0.135
وزن تولد Birth weight	0.516	0.0003	0.416	0.634

جدول ۷- میانگین پسین و ناحیه بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) همبستگی محیطی بین صفات با سختزایی

Table 7- Posterior means and highest posterior density (95 %) region of environmental correlation between traits with dystocia

صفات Traits	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	بالاترین تراکم پسین (۹۵ درصد) Highest posterior density (95 %)	
			حد پایین Low limit	حد بالا High limit
شیر Milk	- 0.019	0.002	- 0.023	- 0.014
پروتئین Protein	- 0.016	0.003	- 0.022	- 0.010
چربی Fat	- 0.017	0.003	- 0.022	- 0.012
فاصله گوسالهزایی Calving Interval	0.023	0.002	0.019	0.028
فاصله زایش تا اولین تلقیح Calving to first service	0.019	0.003	0.013	0.025
فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی First service to conception	0.003	0.002	- 0.003	0.007
وزن تولد Birth weight	0.110	0.003	0.104	0.115

بالاترین همبستگی ژنتیکی در این تحقیق بین وزن تولد و سختزایی (۰/۵۱۶) برآورد شد. همبستگی ژنتیکی بین وزن تولد و سختزایی برای گاوهای گوشتی امریکا (۰/۶۳) (۲)، ۵ نژاد گوشتی استرالیا (۰/۶۲ تا ۰/۸) (۳۰)، نژاد گوشتی اسپانیا (۰/۶) (۲۹)، گاوهای شیری ایالت متحده امریکا (۰/۷۳) (۳۱)، شارولز و هرفورد سوئد (۰/۶۲ و ۰/۷۲) (۲۲) گزارش شده است. همبستگی ژنتیکی منفی ۰/۷۴- نیز بین آسانزایی و وزن تولد گزارش شده است (۳۳). این گزارشها بالاتر از برآورد ۰/۵۱۶ در این تحقیق است. همبستگی ژنتیکی وزن تولد و سختزایی برای هلشتاین فریزین یوگسلاوی (۰/۲۳۲) و هلشتاین ایران (۰/۴۳) (۱۶ و ۳۸) پایینتر از نتایج این تحقیق است. همبستگی ژنتیکی بالا بین وزن تولد و سختزایی فرصتی را تأمین میکند که سختزایی گوساله را با کاهش وزن تولد کاهش داد. زمانی که همبستگی ژنتیکی بین دو صفت مثبت است بهبود در سطح ژنتیکی یک صفت منجر به بهبود صفت دیگر میشود اما همبستگی ژنتیکی منفی باعث تغییرات معکوس در اثرات افزایشی دو صفت را به دنبال خواهد داشت.

نتیجه گیری کلی

در این تحقیق، صفت سختزایی بهعنوان صفتی برای مادر بهصورت آستانهای همراه با صفات تولیدی، تولید مثلی و وزن تولد با روش بیزی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. وراثت پذیری برای صفات تولیدی و وزن تولد بالا و برای صفات تولید مثلی و سختزایی کم برآورد گردید. نتایج بیانگر بهبود مدیریتی و محیطی جهت بهبود صفات تولید مثلی و سختزایی است. بالاترین همبستگی ژنتیکی بین سختزایی با وزن تولد بود که پیشنهاد میکند بهبود وزن تولد گوساله باعث افزایش سختزایی در گاو میشود. افزایش فاصله زایش تا اولین تلقیح بعد سختزایی و کاهش فاصله اولین سرویس تا تلقیح منجر به آبستنی با توجه به همبستگی ژنتیکی برآورد شده برای سختزایی با این صفات در این تحقیق مورد انتظار است.

منابع

1- Abdullahpour, R., M. M. Shahrbabak., A. Nejati-Javaremi., R. V. Torshizi, and R. Mrode. 2013. Genetic analysis of milk yield, fat and protein content in Holstein dairy cows in Iran: Legendre polynomials random regression model applied. Archiv Tierzucht, 48: 497-508.

2- Ahlberg, C. M., L. A. Kuehn., R. M. Thallman., S. D. Kachman, and M. L. Spangler. 2012. Genetic Parameter Estimates for Calving Difficulty and Birth Weight in a Multi-breed Population. Pages 1-3 in Proc. 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production, Vancouver, Canada.

3- Albarran- Portillo, B, and G. Pollott. 2011. Environmental factors affecting lactation curve parameters in the United Kingdom's commerical dairy herds. Archivos de Medicina Veterinaria, 43(2): 145-153.

4- Albera, A., P. Carnier, and A. F. Groen. 2004. Definition of a breeding goal for the Piemontese breed: economic

and biological values and their sensitivity to production circumstances. Livestock Production Science, 89(1):66-77.
5- Berry, D. P., J. M. Lee., K. A. Macdonald, and J. R. Roche. 2007. Body condition score and body weight effects on dystocia and stillbirths and consequent effects on postcalving performance. Journal of Dairy Science, 90(9): 4201-4211.
6- Berry, D. P., E. Wall, and J. E. Pryce. 2014. Genetics and genomics of reproductive performance in dairy and beef cattle. Animal, 8(1): 105-121.
7- Berry, D. P., J. F. Kearney., K. Twomey, and R. D. Evans. 2013. Genetics of reproductive performance in seasonal calving dairy cattle production systems. Irish Journal of Agricultural and Food Research, 52(1): 1-16.
8- Biffani, S., A. Canavesi, and A. B. Samore. 2005. Estimates of genetic parameters for fertility traits of Italian Holstein-Friesian cattle. Stočarstvo, 59(2): 145-153.
9- Buzanskas, M. E., R. P. Savegnago., D. A. Grossi., G. C. Venturini., S. A. Queiroz., L. O. C. Silva., R. A. A. T. Júnior., D. P. Munari, and M. M. Alencar. 2013. Genetic parameter estimates and principal component analysis of breeding values of reproduction and growth traits in female Canchim cattle. Reproduction, Fertility and Development, 25(5): 775-781.
10- Canavesi, F., S. Biffani, and A. B. Samore. 2003. Revising the genetic evaluation for calving ease in the Italian Holstein Friesian. Interbull Bulletin, 30: 82-86.
11- Carnier, P., A. Albera., R. Dal Zotto., A. F. Groen., M. Bona, and G. Bittante. 2000. Genetic parameters for direct and maternal calving ability over parities in Piedmontese cattle. Journal of Animal Science, 78: 2532-2539.
12- De Maturana, E. L., E. Ugarte., J. Komen, and J. A. M Van Arendonk. 2007. Consequences of selection for yield traits on calving ease performance. Journal of Dairy Science, 90(5): 2497-2505.
13- Dematawena, C. M. B, and P. J. Berger. 1997. Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. Journal of Dairy Science, 80(4): 754-761.
14- De Mendiburu, F. 2015. Agricolae: statistical procedures for agricultural research. R package version 1.2.4. Available at https://cran.r-project.org/web/packages/agricolae/agricolae.pdf.
15- De Vries, A. 2006. Econimic value of pregnancy in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 89: 3876- 3885.
16- Djemali, M., P. J. Berger, and A. E. Freeman. 1987. Ordered categorical sire evaluation for dystocia in Holsteins. Journal of Dairy Science, 70(11): 2374-2384.
17- Eaglen, S. A. E, and P. Bijma. 2009. Genetic parameters of direct and maternal effects for calving ease in Dutch Holstein-Friesian cattle. Journal of Dairy Science, 92(5): 2229-2237.
18- Eaglen, S. A. E., M. P. Coffey., J. A. Woolliams, and E. Wall. 2013. Direct and maternal genetic relationships between calving ease, gestation length, milk production, fertility, type, and lifespan of Holstein-Friesian primiparous cows. Journal of Dairy Science, 96(6): 4015-4025.
19- Eghbalsaied, S. 2011. Estimation of genetic parameters for 13 female fertility indices in Holstein dairy cows. Tropical Animal Health and Production, 43(4): 811-816.
20- Eghbalsaied, S., R. Abdullahpour, and M. Honarvar. 2012. Genetic evaluation for calving ease trait using linear and threshold models in first parity dairy cows. African Journal of Agricultural Research, 7(9): 1395-1399.
21- Erfani-Asl, Z., A. Hashemi, and M. Farhadian. 2015. Estimates of repeatability and heritability of productive trait in Holstein dairy cattle. Iranian Journal of Applied Animal Science, 5(4):827-832.
22- Eriksson, S., A. Näsholm., K. Johansson, and J. Philipsson. 2004. Genetic parameters for calving difficulty, stillbirth, and birth weight for Hereford and Charolais at first and later parities. Journal of Animal Science, 82(2): 375-383.
23- Faraji-Arough, H., A. A. Aslaminejad., M. Tahmoorespur., M. Rokouei, and M. M. Shariati. 2015. Bayesian inference of (co) variance components and genetic parameters for economic traits in Iranian Holsteins via Gibbs sampling. Iranian Journal of Applied Animal Science, 5(1): 51-60.
24- Fetrow, J., K. V. Nordlund, and H. D. Norman. 2006. Invited review: culling: nomenclature, definitions, and recommendations. Journal of Dairy Science, 89(6): 1896-1905.
25- Ghiasi, H., A. Pakdel., A. Nejati-Javaremi., H. Mehrabani-Yeganeh., M. Honarvar., O. González-Recio., M. J. Carabaño, and R. Alenda. 2011. Genetic variance components for female fertility in Iranian Holstein cows. Livestock Science, 139(3): 277-280.
26- González-Recio, O, and R. Alenda. 2005. Genetic parameters for female fertility traits and a fertility index in Spanish dairy cattle. Journal of Dairy Science, 88(9): 3282-3289.
27- González-Recio, O., E. L. De Maturana, and J. P. Gutiérrez. 2007. Inbreeding depression on female fertility and calving ease in Spanish dairy cattle. Journal of Dairy Science, 90(12): 5744-5752.
28- Guo, G., X. Guo., Y. Wang., X. Zhang., S. Zhang., X. Li., L. Liu., W. Shi., T. Usman, and X. Wang. 2014. Estimation of genetic parameters of fertility traits in Chinese Holstein cattle. Canadian Journal of Animal Science, 94(2): 281-285.

29- Gutiérrez, J. P., F. Goyache., I. Fernández., I. Álvarez, and L. J. Royo. 2007. Genetic relationships among calving ease, calving interval, birth weight, and weaning weight in the Asturiana de los Valles beef cattle breed. Journal of Animal Science, 85(1): 69-75.
30- Jeyaruban, M. G., D. J. Johnston., B. Tier, and H. U. Graser. 2015. Genetic parameters for calving difficulty using complex genetic models in five beef breeds in Australia. Animal Production Science, 56(5): 927-933.
31- Johanson, J. M., P. J. Berger., S. Tsuruta, and I. Misztal. 2011. A bayesian threshold-linear model evaluation of perinatal mortality, dystocia, birth weight, and gestation length in a Holstein herd. Journal of Dairy Science, 94(1): 450-460.
32- Koeck, A., F. Miglior., J. Jamrozik., D. F. Kelton, and F. S. Schenkel. 2014. Genetic relationships of fertility disorders with reproductive traits in Canadian Holsteins. Pages 1-3 in Proc. 10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Vancouver, Canada.
33- Koots, K. R., J. P. Gibson., C. Smith, and J. W. Wilton. 1994. Analyses of published genetic parameter estimates for beef production traits. 1. Heritability. Animal Breeding Abstracts (United Kingdom).
34- Lee, D. H, and K. J. Han. 2004. Genetic relationship between milk production, calving ease and days open at first parity in Holstein cows. Asian Australasian Journal of Animal Sciences, 17(2): 153-158.
35- Madsen, P, and J. Jensen. 2008. A user's guide to DMU: a package for analysing multivariate mixed models, Version 6, release 4.7. DJF, Foulum, Denmark.
36- Manfredi, E., V. Ducrocq, and J. L. Foulley. 1991. Genetic analysis of dystocia in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 74(5): 1715-1723.
37- Miglior, F., B. Muir, and B. Van Doormaal. 2005. Selection indices in Holstein cattle of various countries. Journal of Dairy Science, 88: 1255-1263.
38- Mokhtari, M. S., M. Moradi Shahrbabak., A. Nejati Javaremi, and G. J. M. Rosa. 2015. Bayesian threshold-linear model for genetic evaluation of direct and maternal calving traits in Iranian primiparous Holstein cattle. Journal of Livestock Science and Technologies, 3(2): 39-49.
39- Mokhtari, M. S., M. Moradi Shahrbabak., A. Nejati Javaremi, and G. J. M. Rosa. 2016. Relationship between calving difficulty and fertility traits in first-parity Iranian Holsteins under standard and recursive models. Journal of Animal Breeding and Genetics, 133: 513-522.
40- Nistor, E., V. A. Bampidis., M. Pentea., M. Matiuti., V. Ciolac, and F. Adebambo. 2011. Genetic and phenotypic parameters for milk production traits in the first and second lactation in Romanian Simmental dairy cows. Iranian Journal of Applied Animal Science, 1(4): 257-263.
41- Olson, K. M., B. G. Cassell., A. J. McAllister, and S. P. Washburn. 2009. Dystocia, stillbirth, gestation length, and birth weight in Holstein, Jersey, and reciprocal crosses from a planned experiment. Journal of Dairy Science, 92(12): 6167-6175.
42- Phocas, F., C. Bloch., P. Chapelle., F. Bécherel., G. Renand, and F. Ménissier. 1998. Developing a breeding objective for a French purebred beef cattle selection programme. Livestock Production Science, 57(1): 49-65.
43- Razmkabir, M. 2011. Genetic evaluation of production traits with random regression models in Holstein dairy cattle. Department of Animal Science, PhD Thesis. University of Tehran, Iran. (In Persian).
44- Roughsedge, T., P. R. Amer., R. Thompson, and G. Simm. 2005. Genetic parameters for a maternal breeding goal in beef production. Journal of Animal Science, 83(10): 2319-2329.
45- Sargolzaei, M., H. Iwaisaki, and J. J. Colleau. 2006. CFC: a tool for monitoring genetic diversity. Pages 13- 18 in Proc. 8th World Congress Genetic Appllied Livestock Production, Belo Horizonte- MG, Brazil.
46- Smith, B. J. 2007. Boa: an R package for MCMC output convergence assessment and posterior inference. Journal of Statistical Software, 21(11): 1-37.
47- Sonesson, A. K, and T. H. Meuwissen. 2000. Mating schemes for optimum contribution selection with constrained rates of inbreeding. Genetics Selection Evolution, 32(3): 1-18.
48- Steinbock, L., A. Näsholm., B. Berglund., K. Johansson, and J. Philipsson. 2003. Genetic effects on stillbirth and calving difficulty in Swedish Holsteins at first and second calving. Journal of Dairy Science, 86(6): 2228-2235.
49- Tenhagen, B. A., A. Helmbold, and W. Heuwieser. 2007. Effect of various degrees of dystocia in dairy cattle on calf viability, milk production, fertility and culling. Journal of Veterinary Medicine Series A, 54(2): 98-102.
50- Toghiani, S. 2012. Genetic relationships between production traits and reproductive performance in Holstein dairy cows. Archiv Tierzucht, 55(5): 458-468.
51- Vanderick, S., T. Troch., A. Gillon., G. Glorieux, and N. Gengler. 2014. Genetic parameters for direct and maternal calving ease in Walloon dairy cattle based on linear and threshold models. Journal of Animal Breeding and Genetics, 131(6): 513-521.
52- Veselá, Z., L. Vostrý, and A. Svitáková. 2013. Genetic analysis of female fertility traits in beef cattle in the Czech Republic. Interbull Bulletin, (47): 172-175.

53- Vostrý, L., E. K. Milerski, and H. V.V. ZdeňkaVeselá. 2015. Genetic relationships among calving ease, birth weight and perinatal calf survival in Charolais cattle. Animal Science Papers and Reports, 33(3): 233-242.
54- Wall, E., R. Mrode., G. Banos, and M. Coffey. 2010. Development of calving ease evaluations for UK Holstein-Friesian cows. Advances in Animal Biosciences, 1(1): 69-69.
55- Zambrano, J. C, and J. Echeverri. 2014. Genetic and environmental variance and covariance parameters for some reproductive traits of Holstein and Jersey cattle in Antioquia (Colombia). Revista Brasileira de Zootecnia, 43(3): 132-139.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 2, Summer 2017, p. 255-267

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، ص. ۲۶۷-۲۵۵

Estimation of Genetic Correlation Between Dystocia with Production, Reproduction and Birth Weight Traits in Holstein Cattle of Iran using Bayesian Linear-Threshold Model

M. Rakhshani Nejad[1] -M. Rokouei[2*]– M. Safdari Shahroudi[3]– H. Faraji-Arough[4]

Received: 21-06-2016
Accepted: 08-10-2016

Introduction The parturition is a very important stage in the longevity of cows and related to future animal health. The health parturition and avoid dystocia are main issues that needed to attention in farms. Prolonged or difficult parturition called dystocia and effects on the profitability of herds, animal welfare and admissibility of the production system of consumers. Dystocia is the main cause of stillbirth, death of cattle and calves and decreasing fertility, also have a negative effect on the reproductive traits (such as higher days open and number of inseminations per conception). This situation can also lead to increasing risk of infertility, the outbreak of diseases after parturition, culling probability and cost of veterinary. Although dystocia is one of the most important problems in dairy cattle production system and had major economic losses in the dairy industry. Thus, the objective of this study was to estimate genetic and environmental correlations between dystocia and production traits (milk, fat and protein production), reproduction (calving interval, calving to first service, fist service to conception) and birth weight in Holstein cattle of Iran with Bayesian linear- threshold model.

Materials and Methods In this study, data collected by Animal breeding center of Iran during 1989 to 2012 were used. The dystocia was considered as traits for the mother and the service sire was fitted for this trait as an additional random effect. After edition of records, dystocia (threshold with 5 scores) with other traits (linear) were analyzed as bivariate analysis by Gibbs sampling method via DMU software. Gibbs chains with 300000 iterations were generated, with an initial discard of 20000 samples and a sampling interval of 120 iterations. Therefore, each analysis 2500 samples of (Co) variance components were obtained. The convergence checking of the chains generated by the Gibbs sampler was done using graphical analysis and diagnosis tests available in the Bayesian output analysis program (BOA).

Results and Discussion Maximum frequency of dystocia was related to unassisted calvings (80.35%) and only 19.65 % of calving were performed with assistance. Among calving that require to assistance, the highest number was for assistance with no damage (11.43 %) and 8.22 % of calvings require a lot of assistance. The posterior mean of heritabilities for milk, fat, protein, calving interval, calving to first service, first service to conception, birth weight and dystocia were 0.175, 0.120, 0.126, 0.050, 0.040, 0.004, 0.128 and 0.012, respectively. According to the estimated heritability, the genetic selection for production traits and birth weight can be somewhat effective, but it will not observe appropriate response for reproductive traits and dystocia. The genetic correlation between dystocia with production traits were estimated low and negative (exception of fat). Low genetic correlations between traits showed that these traits were not influenced by same genes. The highest genetic correlation was estimated between dystocia and birth weight that showing similar genes affected for these traits and dystocia was increased due to increasing of birth weight. The genetic correlation between dystocia with calving to first service and first service to conception were obtained positive and negative, respectively, indicating that dystocia can be increase calving to first service and decreased first service to conception. Increasing of calving to first service interval can be created opportunity for improvement of anatomical conditions of the animal, thus first service to conception could be decreased due to the improvement of the conception rate.

Conclusion Recent study showed that estimated heritability for production traits and birth weight were high and it was low for reproduction traits and dystocia. The results indicated that improvement of environmental

1- Former MSc. Student of Animal Science Department, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Iran,
2- Associate Professor of Animal Science Department, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Iran,
3- Assistant Professor of Animal Science Department, Agricultural University of Shahriyar, Tehran, Iran,
4- Assistant Professor of Genetics and Animal Breeding, Research Center of Special Domestic Animals, Agricultural Research Institute, University of Zabol, Iran.
(*- Corresponding Author Email: Rokouei@uoz.ac.ir)

conditions was necessary for the improvement of reproduction traits and dystocia. The highest genetic correlation between dystocia and birth weight suggested that improvement of birth weight increases dystocia. Increasing of calving to first service and reducing first service to conception after dystocia is expected due to genetic correlation estimates for these traits with dystocia.

Keywords: Dystocia, Iranian Holstein cow, Production traits, Reproduction traits, Threshold model.