زیست‌شناسی جانوری، سال شانزدهم، شماره اول، پاییز ۱۴۰۲، صفحات ۱۹۸- ۱۸۷

مقاله پژوهشی

تاثیر تعداد روز غیرآبستن در گاوهای هلشتاین بر رتبه بندی ژنتیکی مولدهای نر

روح‌الله برزه‌کار[۱]، ناصر امام جمعه کاشان[۱*]، مسعود اسدی فوزی[۲]، محمد چمنی[۱]

۱- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران

[*]مسئول مکاتبات: Nasser_ejk@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۱۲

DOI: 10.22034/ascij.2023.1982339.1478

چکیده

باروری و تولید شیر از صفات مهم مورد استفاده در ارزیابی ژنتیکی گاوهای نر در برنامه‌های اصلاح نژاد دنیا هستند. لذا برای برآورد ارزش ارثی مولدهای نر ازرکوردهای ثبت شده صفات تولید و تولیدمثل دختران آنها استفاده می‌شود و میزان دقت برآورد برچگونگی رتبه بندی و انتخاب آنها تاثیر دارد. هدف از این تحقیق بررسی وضعیت تولیدمثل و باروری در گله‌های گاو هلشتاین ایران و تاثیر زمان باروری بر تولید شیر و رتبه‌بندی مولدهای نر بود. برای این منظور تعداد ۷۰۶۶۵۳ رکورد روزآزمون زایش اول ۷۸۵۱۷ راس گاو هلشتاین در ٤٤٨ گله در سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹٤ استفاده شد. رابطه فنوتیپی و ژنتیکی تولید شیر۲۷۰ روز و تعداد روز غیرآبستن و پارامترهای ژنتیکی آن از طریق یک مدل دام دو صفتی برآورد شد. همچنین داده‌ها با یک مدل رگرسیون تصادفی آنالیز و ارزش ارثی مولدهای نر پیش‌بینی شد. نتایج نشان داد در جمعیت مورد مطالعه ۷/۷ و ٦۰ درصد گاوها در گله‌ها به ترتیب تا ٤٥ و ۱۱۲ روز بعد زایش آبستن شده‌اند و ٥٤/٦ درصد آبستنی‌ها در بازه زمانی بیشتر از ۹۰ روز بوده است. وراثت پذیری تولید شیر ۲۷۰ روز و تعداد روز غیرآبستن به ترتیب (±۰/۰۱٦)۰/۲٥۷ و (±۰/۰۰٤)۰/۰۳۱٤ و همبستگی ژنتیکی آن (±۰/۰٦) ۰/٥۳۸ برآورد شد. دامنه تغییرات وراثت‌پذیری تولید شیر ۲۷۰ روز برای گروه های مختلف ۰/۲٦-۰/۱۱ برآورد شد که تفاوت‌های آنها تحت تاثیر تعداد روز غیرآبستن بود. نتایج نشان داد تعداد روز غیرآبستن بر مقدار پیش بینی ارزش ارثی مولدهای نر برای صفت تولید شیر تاثیر دارد و موجب تغییر در رتبه بندی آنها می‌شود. لذا در برنامه‌های ارزیابی ژنتیکی و انتخاب باید برای افزایش دقت برآورد ارزش ارثی مولدهای نر متغیر تعداد روز غیرآبستن دختران گاوهای نر در مدل‌های ارزیابی ژنتیکی منظور شود.

کلمات کلیدی: گاو شیری، تولیدمثل، تولید شیر، مولدهای نر، ارزش ارثی.

مقدمه

باروری و تولید شیر از صفات مهم و موثر در سوددهی واحدهای پرورش گاو و از اهداف اصلی برنامه های انتخاب و اصلاح نژاد گاو شیری هستند (۹). درآمد اقتصادی از یک گاو پس از زایش اول و با تولید شیر آغاز می شود. به طور کلی اگر گاوها به طور میانگین ۹۰ روز بعد از زایش آبستن شوند و ۲۷۵ روز طول

دوره آبستنی باشد و ۲ ماه خشک در آخر دوره آبستنی منظور شود انتظار این است که هر گاو در یک سال، ۳۰۵ روز شیر تولید کرده و یک گوساله نیز متولد شود. متفاوت بودن تعداد روز غیرآبستن گاوها در گله‌ها باعث تنوع در تعداد روزهای شیردهی و فاصله زایش و همچنین مقدار تولید شیر کل برای هر دام می شود. به عنوان مثال گاوهای با تعداد روز غیرآبستن کم نسبت به هم‌گله‌ای‌های خود زودتر خشک شده و طول دوره شیردهی آنها کوتاه تر از ۳۰۵ روز استاندارد است. در طی سال‌های متوالی با افزایش شدت انتخاب برای تولید شیر باعث انتخاب گاوهای پرتولید شد ولی به صفات مرتبط با تولید مثل کمتر توجه شد (٦). در آمریکا میزان آبستنی در طی ۲۰ سال ۰/٤٥ درصد (۳) و در انگلستان یک درصد در هر سال کاهش یافته است (۲۰). در یک تحقیق در آمریکا مشخص شد که در سال‌های ۲۰۰۹-۱۹۹۷ درصد باروری در اولین تلقیح از ٥٤ به ٤٥ درصد کاهش یافته است (۱۸). همچنین در یک تحقیق دیگر در استرالیا در سال‌های ۲۰۰۹-۱۹۹۷ درصد باروری در اولین تلقیح از ٦۳ به ٥۰ درصد کاهش یافته است (۱۳) نامناسب بودن عملکرد تولیدمثل در گله سبب افزایش فاصله زایش و افزایش حذف اجباری، کاهش تولید شیر و گوساله حاصل از هر راس گاو در سال و افزایش هزینه‌های جایگزینی در گله و نهایتا کاهش درآمد دامدار می شود. باروری در گاوهای شیری به عوامل متعدد نظیر تغذیه و وضعیت بدنی دام (۷) کیفیت جایگاه پرورش (١٤) سلامت گله از نظر ابتلا به بیماری های عفونی و غیرعفونی، سلامت دستگاه تولیدمثل (٥) و ژنتیک (٤) بستگی دارد. تولید مثل در حیوانات اهلی یک صفت مرکب و تحت تاثیر تعداد زیادی از عوامل غیرژنتیکی و محیطی است (٤). وراثت‌پذیری کم صفات مرتبط با باروری (کمتر از ٥ درصد) (٢٤)، فاصله نسل طولانی در گاو، شدت انتخاب کم و تعداد محدود صفات همبسته از عوامل موثر در کم بودن پیشرفت ژنتیکی باروری در گاوهای شیری هستند (۱۱). همچنین همبستگی ژنتیکی میزان تولید شیر، پروتئین و چربی با بیشتر صفات مرتبط با باروری منفی گزارش شده است (٤) و از اجزای فیزیولوژیکی اصلی این رابطه منفی میزان مصرف خوراک دام‌ها، تعادل انرژی، غلظت متابولیت‌های انرژی مانند انسولین، هورمون‌های متابولیک و هورمون‌های تولید مثل می‌باشند (۲۳). از صفات مرتبط با تولید مثل می‌توان تعداد روز غیرآبستن (فاصله زایش تا تلقیح منجر به آبستنی) یا فاصله زایش تا تلقیح مصنوعی را نام برد که یک عامل موثر در فاصله زمانی بین شروع یک دوره شیردهی تا شروع دوره شیردهی بعد، می باشد (۲۱). تعداد روز غیرآبستن می تواند بر تعداد روزهای شیردهی و کل تولید شیر دام در یک دوره تاثیر داشته باشد. این امر بر راندمان تولید مثل و دقت ارزیابی ژنتیکی گاوهای شیری و مولدهای نر موثر است . در دهه‌های اخیر در برنامه‌های اصلاح نژاد دام از مدل‌های متنوع برای ارزیابی ژنتیکی دام‌ها استفاده می شود و در کلیه مدل‌ها سعی بر این است که با استفاده از داده‌های مربوط به دختران گاوهای شیری وسایر منابع رکورد مرتبط با صفات ماندگاری، تیپ، تولید و تولید مثل، ارزش ارثی مولدهای نر برآورد و بهترین آن ها انتخاب شوند. در حقیقت نحوه طراحی مدل های آنالیز و نوع داده‌های مورد استفاده در مدل می

تواند در برآورد دقیق و ناااریب ارزش ارثی مولدهای نر و پیشرفت ژنتیکی صفات مطلوب موثر باشد. هدف از این تحقیق بررسی عملکرد تولیدمثل در گله‌های گاو شیری نژاد هشتاین ایران و همچنین استفاده از صفت تعداد روز غیرآبستن در مدل‌های ارزیابی برای بررسی چگونگی تاثیر آن بر پیش‌بینی ارزش ارثی مولدهای نر و رتبه بندی آنها بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق از اطلاعات شجره، تولید شیر و تولیدمثل گاوهای شیری نژاد هلشتاین ایران مربوط به سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۷۰ موجود در مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور استفاده شد. فایل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS24 و با در نظر گرفتن معیارهای زیر ویرایش شد:

- حذف گاوهای فاقد شماره ثبت پدر و مادر - حذف گاوهای با شماره شناسایی کمتر از شماره پدر و مادر
- حذف گاوهای فاقد تاریخ تولد، زایش و خشکی - انتخاب حیوانات با سن زایش اول در دامنه ۱۸ تا ۳۶ ماه
- انتخاب فاصله زایش در دامنه ۳۰۰ تا ۶۰۰ روز - انتخاب گله‌های دارای حداقل ۱۰۰ گاو و مولدهای نر با حداقل ۱۰۰ دختر -استفاده از اطلاعات زایش اول گاوها

برای محاسبه متغیر تعداد روز غیرآبستن برای گاوهای زایش اول، از تاریخ زایش دوم هر گاو طول دوره آبستنی (۲۷۰ روز) کسر گردید و تاریخ حاصل به عنوان تاریخ آمیزش منجر به آبستنی در نظر گرفته شد. سپس عدد مزبور از تاریخ زایش اول گاو کسر گردید. بطور کلی اگر تعداد روز غیرآبستن یک گاو کمتر از ۴۵ روز و برای این گاو دو ماه دوره خشک منظور شود، حداکثر تعداد روزآزمون برای او ۹ مرتبه و تعداد روزهای شیردهی نیز ۲۷۰ روز است. لذا تعداد ۹ رکورد اول از مجموع رکوردهای روز آزمون ثبت شده هر گاو از فایل اصلی انتخاب گردید و از تولید شیر ۲۷۰ روز برای انجام محاسبات استفاده شد. همچنین برای بررسی اثر تعداد روز غیرآبستن بر پیش بینی ارزش ارثی و رتبه بندی ژنتیکی مولدهای نر، حیوانات براساس تعداد روز غیرآبستن در ۹ گروه تقسیم‌بندی شدند. عموما پس از زایش به دلیل وجود شرایطی نظیر ضرورت دفع جفت و برگشت و بهبود رحم و بر طرف شدن آلودگی‌های عفونی و غیرعفونی اولین فحلی آشکار و تلقیح منجر به آبستنی در گاوها تاخیر دارد. لذا در گروه بندی حیوانات یک فاصله زمانی ۴۵ روز و کمتر از آن برای گاوهای گروه اول محاسبه شد. ولی در سایر گروه‌ها تعداد روز غیرآبستن با فاصله زمانی ۲۱ روز از یکدیگر (۲۱ روز چرخه فحلی گاو) در نظر گرفته شد (جدول۱). همچنین پس از گروه بندی حیوانات داده‌ها به نحوی ویرایش شدند که از هر مولد نر در هر نه گروه دختر وجود داشته باشد. یعنی از کلیه مولدهای نر در هر یک از ۹ گروه تعدادی دختر دارای تولید شیر ۲۷۰ روز وجود داشت. فایل داده‌ها پس از انتخاب پدرهای مشترک برای ۹ گروه روز غیرآبستن شامل تعداد ۷۰۶۶۵۳ رکورد روزآزمون تولید شیر از ۷۸۵۱۷ راس گاوشیری مربوط به ۷۹۳ مولد نر در ۴۴۸ گله بود (جدول ۲). برای بررسی یکنواختی و نرمال بودن توزیع داده‌ها در ۹ گروه تعداد روز غیرآبستن آزمون نرمال بودن داده‌ها به روش-های عددی (جدول ۳) و گرافیکی (شکل ۱) انجام شد. پارامترهای ژنتیکی تولید شیر۲۷۰ روز و تعداد روز غیرآبستن با استفاده از یک مدل مختلط (مدل ۱) برآورد شد.

مدل ۱: $\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 & 0 \\ 0 & x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_1 & 0 \\ 0 & z_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix}$

در این مدل: y_1 و y_2 بردارهای مربوط به مشاهدات صفات تولید شیر۲۷۰ روز و تعداد روز غیرآبستن. b_1 و b_2 بردارهای مربوط به اثرات ثابت (گله–سال–فصل)، a_1 و a_2 بردارهای اثرات ژنتیکی افزایشی برای صفات تولید شیر۲۷۰ روز و تعداد روز غیرآبستن. e_1 و e_2 بردارهای اثرات تصادفی باقیمانده به ترتیب برای صفات تولید شیر ۲۷۰ روز و تعداد روز غیرآبستن. x_1 و x_2 (Z_1 و Z_2) ماتریس هایی که عناصر b_1 و b_2 (a_1 و a_2) را به ترتیب به رکوردهای y_1 و y_2 مرتبط می‌نمایند. مقادیر مورد انتظار y_1 و y_2 و X_1b_1 و X_2b_2 و واریانس–کوواریانس عوامل تصادفی به صورت زیر است:

$$V\begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ e_1 \\ e_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\sigma_{a_1}^2 & A\sigma_{a_{12}} & 0 & 0 \\ A\sigma_{a_{21}} & A\sigma_{a_2}^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I\sigma_{e_1}^2 & I\sigma_{e_{12}} \\ 0 & 0 & I\sigma_{e_{21}} & I\sigma_{e_2}^2 \end{bmatrix}$$

در این دستگاه معادلات $\sigma_{a_1}^2$ و $\sigma_{a_2}^2$ واریانس‌های ژنتیکی افزایشی به ترتیب برای صفات تولید شیر۲۷۰ روز و تعداد روز غیرآبستن، $\sigma_{e_1}^2$ و $\sigma_{e_2}^2$ واریانس‌های باقیمانده به ترتیب برای صفات تولید شیر۲۷۰ روز و تعداد روز غیرآبستن، $\sigma_{a_{12}}$ و $\sigma_{e_{12}}$ به ترتیب کوواریانس‌های ژنتیکی افزایشی و باقیمانده بین صفات تولید شیر۲۷۰ روز و تعداد روز غیرآبستن، A ماتریس روابط خویشاوندی و I ماتریس واحد می‌باشند. برای محاسبه ارزش ارثی مولدهای نر در هر یک از گروه‌های تعداد روز غیرآبستن از یک مدل رگرسیون تصادفی (مدل ۲) (۱۵) و نرم افزار WOMBAT استفاده شد. مدل ۲:

$$Y_{tijk} = F_i + \sum_{k=0}^{nf=2} \emptyset_{jtk}\,\beta_k + \sum_{k=0}^{nr=2} \emptyset_{jtk} U_{jk} + \sum_{k=0}^{nr=2} \emptyset_{jtk} PEe_{jk} + \varepsilon_{tijk}$$

در این مدل: Y_{tijk}= رکورد kام از گاو j ام در روز آزمون t از زیر گروه اثرات ثابت i، F_i = اثر ثابت گله–سال–فصل ، β_k= ضریب رگرسیون ثابت تعداد روز شیردهی، U_{jk}= ضرایب رگرسیون تصادفی اثرات حیوان j ام، PEe_{jk}= ضرایب رگرسیون تصادفی اثرات محیط دائمی حیوان jام، $\emptyset_{jtk}$= چندجمله‌ای لژاندر k برای روزآزمون t برای گاو j ، nf = درجه چندجمله‌ای‌های برازش شده به عنوان رگرسیون ثابت، nr = درجه چندجمله‌ای‌ها برای اثرات تصادفی حیوان و محیطی دائمی، ε_{tijk} = اثرات تصادفی باقیمانده

جدول ۱– تعداد گاو در گروه‌های مختلف روز غیرآبستن

گروه	تعداد روز غیرآبستن	تعداد گاو	درصد
۱	≥ ٤٥	٦٠٧٣	۷/۷
۲	٤٦–٦٧	١٥٤١٧	۱۹/٦
۳	٦٨–٨٩	١٤١٧٩	۱۸/۱
٤	٩٠–١١١	١١٤٣٧	١٤/٦
٥	١١٢–١٣٣	٨٣٧١	۱۰/۷
٦	١٣٤–١٥٥	٦٨٨١	۸/۸
۷	١٥٦–١٧٧	٥٤٧٣	۷/۰

۸	۱۷۸–۱۹۹	٤٤٦٩	٥/٧
۹	≤ ۲۰۰	٦٢١٧	٧/٨
کل		٧٨٥١٧	١٠٠

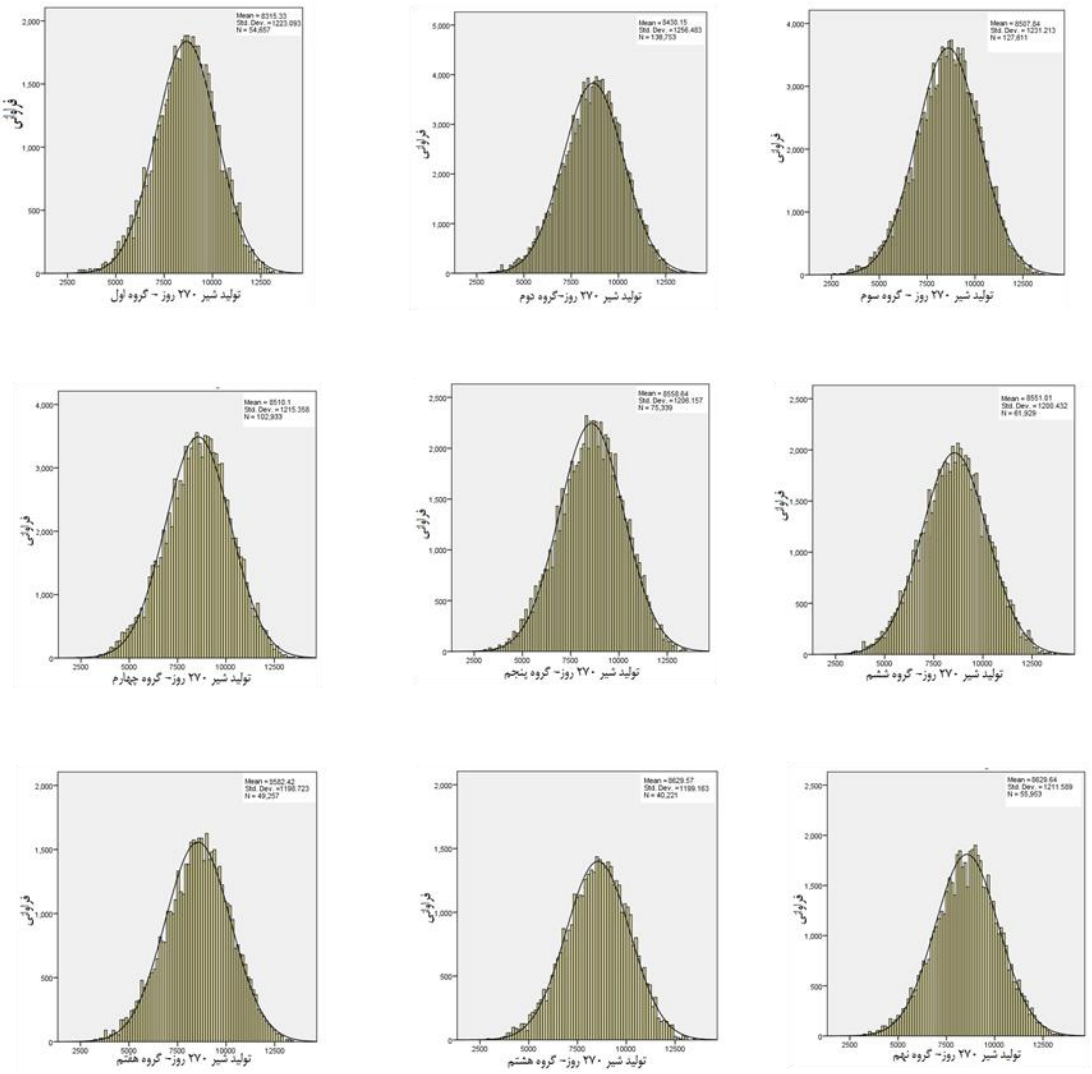
جدول ۲- اطلاعات مربوط به ترکیب جمعیت، تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن

تعداد گاو شیری	تعداد مولد نر مشترک	تعداد مولد ماده	میانگین ± انحراف معیار تولید شیر ۲۷۰ روز	تعداد رکورد روزآزمون	تعداد گله	تعداد روز غیرآبستن
٧٨٥١٧	٧٩٣	٧١٨٥١	٨٦٥٩ ±١٥٨٢	٧٠٦٦٥٣	٤٤٨	١٠٩ ±٥٣

جدول ۳- اطلاعات مربوط به تولید شیر ۲۷۰ روز، ضرایب چولگی و کشیدگی برای ۹ گروه روز غیرآبستن

گروه	میانگین ± انحراف معیار تولید شیر ۲۷۰ روز (کیلوگرم)	ضریب چولگی*		ضریب کشیدگی*	
		مقدار	خطای استاندارد	مقدار	خطای استاندارد
۱	٨٣١٥ ± ١٢٢٣	-۰/۲۳	۰/۰۱	-۰/۰۰۸	۰/۰۲
۲	٨٤٣٠ ± ١٢٥٦	-۰/۱۸۹	۰/۰۰۷	-۰/۰۸٤	۰/۰۱۳
۳	٨٥٠٧ ± ١٢٣١	-۰/۱۸۸	۰/۰۰۷	-۰/۰۸	۰/۰۱٤
٤	٨٥١٠ ± ١٢١٥	-۰/۱۷۷	۰/۰۰۸	-۰/۱٥۳	۰/۰۱٥
٥	٨٥٥٨ ± ١٢٠٦	-۰/۱٤٥	۰/۰۰۹	-۰/۲۳۲	۰/۰۱۸
٦	٨٥٥١ ± ١٢٠٠	-۰/۱۳۲	۰/۰۱	-۰/۱۸٥	۰/۰۲
۷	٨٥٨٢ ± ١١٩٨	-۰/۱۷۱	۰/۰۱	-۰/۱۷۳	۰/۰۲۲
۸	٨٦٢٩ ± ١١٩٩	-۰/۲۰۷	۰/۰۱۲	-۰/۱٤٥	۰/۰۲٤
۹	٨٦٢٩ ± ١٢١١	-۰/۱۲۲	۰/۰۱۰	-۰/۱۱٦	۰/۰۲۱

* وجود ضرائب چولگی و کشیدگی در محدوده بین مقادیر ۱+ و ۱- نشانه نرمال بودن توزیع داده‌ها است.



شکل ۱- نمودار هیستوگرام و منحنی توزیع نرمال تولید شیر۲۷۰ روز (کیلوگرم) مربوط به ۹ گروه تعداد روز غیرآبستن

نتایج

عملکرد تولید مثل: نتایج نشان داد که در جمعیت مورد مطالعه ۷/۷ و ٦۰ درصد از گاوها در گله‌ها به ترتیب تا ٤٥ و ۱۱۲ روز پس از زایش آبستن شده اند (جدول ٤). همچنین ٤٥/٤ درصد از گاوها زودتر از ۹۰ روز بعد از زایش آبستن شده اند. نتایج حاصل از برآورد وراثت‌پذیری دو متغیر تولید شیر ۲۷۰ روز و تعداد روز غیرآبستن و همبستگی آن ها در جدول ۵ ارائه شده است. نتایج نشان می دهد که انتخاب ژنتیکی برای افزایش تولید شیر می‌تواند سبب افزایش میانگین تعداد روز غیرآبستن در جمعیت شود.

برآورد مولفه‌های ژنتیکی: نتایج حاصل از برآورد ارزش ارثی مولدهای نر در گروه‌های تعداد روز غیرآبستن در جدول ٦ ارائه شده است. برای بررسی تاثیر تعداد روز غیرآبستن بر پیش بینی ارزش ارثی مولدهای نر گروه بندی به نحوی انجام شد که از دختران هر یک از مولدهای نر در هر ۹ گروه رکورد تولید شیر ۲۷۰ روز

وجود داشت. بدین ترتیب ارزش ارثی هر مولد نر برای هر یک از گروه‌ها با استفاده از رکورد روزآزمون تولید شیر دختران آن ها در آن گروه محاسبه گردید و میانگین ارزش ارثی مولدهای نر مشترک برای هر گروه جداگانه محاسبه شد.

جدول ٤- وضعیت آبستنی گاوها در جمعیت مورد مطالعه

فاصله زمانی زایش تا آبستنی (روز)	درصد
گاوهای با تعداد روز غیرآبستن کمتر از ٤٥ روز	٧/٧
گاوهای با تعداد روز غیرآبستن کمتر از ٩٠ روز	٤٥/٤
گاوهای با تعداد روز غیرآبستن بیشتر از ٩٠ روز	٥٤/٦
گاوهای با تعداد روز غیرآبستن کمتر از ١١٢ روز	٦٠

جدول ٥- وراثت‌پذیری و همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن

صفت	وراثت‌پذیری	همبستگی ژنتیکی	همبستگی فنوتیپی
تولید شیر ۲۷۰ روز	۰/۲۵ ± ۰/۰۱٦	۰/٥٤ ± ۰/۰٦	۰/۰٦٦
تعداد روز غیرآبستن	۰/۰۳ ± ۰/۰۰٤		

جدول ٦- میانگین ارزش ارثی تولید شیر و رتبه بندی مولدهای نر مشترک برای گروه‌های مختلف

گروه	٤٥≤	٤٦-٦٧	٦٨-٨٩	٩٠-١١١	١١٢-١٣٣	١٣٤-١٥٥	١٥٦-١٧٧	١٧٨-١٩٩	٢٠٠≥
تعداد مولد نر مشترک	٧٩٣	٧٩٣	٧٩٣	٧٩٣	٧٩٣	٧٩٣	٧٩٣	٧٢١	٧١٤
وراثت‌پذیری تولید شیر	٠/٢٤	٠/٢٦	٠/٢٣	٠/٢١	٠/١٨	٠/١٩	٠/١٦	٠/١٧	٠/١١
میانگین ارزش ارثی	٥٠٤/٥	٧٧٠/٤	٦٠١/٧	٥١٨/٧	٥١٤/٦	٢٩٤/٧	٣١٠/٥	١٩٦/٣	١٠٠/٨
اشتباه استاندارد	١٤/٦٥	١٧/١٥	١٥/٩٢	١٤/٠٩	١٢/٦٧	١٣/٢٩	١٠/٧٣	١٣/٠١	٧/٦٠
رتبه	٥	١	٢	٣	٤	٧	٦	٨	٩

بحث

در جمعیت مورد مطالعه تعداد روز غیرآبستن ٥٤/٦ درصد از بیش از ٣ ماه بود. این امر می‌تواند به دلایل مختلف نظیر تغذیه نامناسب، بیماری‌های عفونی و غیرعفونی، جایگاه نامناسب، عدم تشخیص فحلی، عدم تلقیح به موقع و سایر عوامل محیطی و مدیریتی باشد که سبب می‌شوند گاوها دیرتر از زمان مناسب آبستن شوند. آبستنی دیرهنگام در گله به این معنی است که دامدار نمی تواند به طور میانگین در یک سال یک گوساله از هر گاو داشته باشد. این افزایش فاصله زمانی می تواند موجب افزایش حذف و کاهش طول عمر اقتصادی گاو و زیاد شدن هزینه جایگزینی در گله و کاهش درآمد دامدار شود. در یک تحقیق بر روی گله های گاو شیری در کشور کانادا مشخص شد در ٥ درصد از آبستنی ها تعداد روز غیرآبستن کمتر از ٥٠ روز و ٢٦ درصد از

آبستنی‌ها قبل از روز ۸۵ شیردهی است. همچنین در ۳۰ درصد از موارد فاصله زایش‌ها کمتر از ۱۲ ماه و در ۵۱ درصد کمتر از ۱۳ ماه است (۲۱). نتایج یک تحقیق روی گاوهای هلشتاین در ایران نشان داد میانگین فاصله زایش ۱۳/۳ ماه است (۱۰). در یک تحقیق دیگر روی گاوهای هلشتاین ایران میانگین تعداد روز غیرآبستن ۱۰۸/۳ روز و فاصله زایش ۱۳ ماه برآورد شد (۱). نتایج برخی از مطالعات نشان داده که عوامل دیگری نظیر امتیاز وضعیت بدن، مصرف ماده خشک، تعادل انرژی، مقدار تولید شیر و ترکیبات آن (مقدار پروتئین و اسیدهای چرب زنجیر بلند) و غلظت پلاسمایی فاکتور رشد شبه انسولین I بر فاصله زمانی زایش تا آبستنی گاو موثر هستند (۲، ۱۹). نتایج برآورد وراثت پذیری تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن با نتایج سایر تحقیقات مطابقت داشت. در یک تحقیق وراثت پذیری تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن در گاوهای هلشتاین منطقه شمال ایران به ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۰۱۶ گزارش شد (۱۷). در یک تحقیق روی گاوهای هلشتاین استان اصفهان وراثت‌پذیری تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن به ترتیب ۰/۳ و ۰/۰۲ گزارش گردید (۱). در مورد صفات مرتبط با تولید مثل، واریانس اثرات باقیمانده سهم بیشتری از واریانس کل را تشکیل می‌دهد لذا کم بودن برآورد وراثت پذیری صفات مرتبط با باروری (نظیر تعداد روز غیرآبستن) نشان می‌دهد که اثر عوامل محیطی بر تغییرات این صفات بیشتر از اثر تفاوت‌های ژنتیکی است و تغییر میانگین این صفات با اجرای برنامه انتخاب در جمعیت زیاد نیست.

همبستگی ژنتیکی مثبت بین صفات تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن نشان می‌دهد که انتخاب ژنتیکی برای افزایش تولید شیر می‌تواند سبب افزایش میانگین تعداد روز غیرآبستن در جمعیت شود. در یک تحقیق بر روی گاوهای نژاد هلشتاین ایران همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن به ترتیب ۰/٤٦ و ۰/۰٤ گزارش شده است (۱۵). در تحقیق دیگری همبستگی ژنتیکی تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن ۰/۵۱ گزارش شده است (۲). در یک تحقیق دیگر همبستگی تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن برای گاوهای هلشتاین آلمان ۰/٤۱ گزارش شده است (۱۲). نتایج یک تحقیق نشان داد که تعداد روز غیرآبستن دختران مولدهای نر دارای ارزش ارثی زیاد برای تولید شیر در مقایسه با سایر هم‌گله‌ای‌ها بیشتر بود. همچنین این ارتباط بین ارزش ارثی گاوهای ماده برای تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن دختران آنها نیز وجود داشت (۲۲). همبستگی ژنتیکی مثبت بین تولید شیر و تعداد روز غیرآبستن به این معنی است که در حیوانات با تولید شیر بیشتر تعداد روز غیرآبستن بیشتر بوده و لذا راندمان باروری آنها کمتر است. در حقیقت چون در اثر انتخاب برای افزایش تولید شیر فراوانی ژن‌های مطلوب برای تولید شیر زیاد می‌شود سهم انرژی و مواد مغذی برای تولید هورمون‌های مرتبط با تولید مثل کمتر شده و تاثیر منفی بر صفات مربوط به باروری دارد و منجر به افزایش تعداد روز غیرآبستن می شود.

در این تحقیق ارزش ارثی محاسبه شده برای مولدهای نر مشترک در گروه‌های مختلف با یکدیگر متفاوت بود و میانگین ارزش ارثی مولدهای نر برای گروه‌های با تعداد بیشتر روز غیرآبستن کمتر بود. این امر می تواند به دلیل تفاوت ضریب وراثت‌پذیری تولید شیر برای گروه های مختلف باشد. به طور کلی ارزش ارثی یک صفت در دام‌ها با استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف نظیر یک یا چند رکورد از خود دام و یا اطلاعات حاصل از

رکوردهای خواهر-برادران، رکوردهای نتاج و همچنین تلفیقی از مجموعه این اطلاعات پیش‌بینی می‌شود. در ضمن در معادله برآورد ارزش ارثی، رگرسیون ارزش ژنتیکی افزایشی بر فنوتیب صفت براورد می‌شود. این رگرسیون در حالت وجود یک رکورد از خود حیوان برابر با ضریب وراثت‌پذیری است. در صورتی که بیش از یک رکورد از خود حیوان موجود باشد و یا از داده-های خویشاوندان حیوان برای پیش‌بینی ارزش ارثی استفاده شود مضربی از وراثت‌پذیری در فرمول استفاده می‌شود. لذا در کلیه حالت‌های وجود منابع رکورد برای محاسبه ارزش ارثی، ضریب وراثت‌پذیری (h^2) نقش دارد (۸).

$$\hat{A} = b_{AP}(\text{P-}\overline{\text{P}}_{\text{pop}}) = h^2(\text{P-}\overline{\text{P}}_{\text{pop}})$$
$$\hat{A} = b_{A\bar{P}}(\text{P-}\overline{\text{P}}_{\text{pop}}) = \left[\frac{nh^2}{1+(n-1)re}\right](\text{P-}\overline{\text{P}}_{\text{pop}})$$
$$\hat{A} = b_{A\bar{S}}(\overline{\text{S}}\text{-}\overline{\text{P}}_{\text{pop}}) = \left[\frac{nrh^2}{1+(n-1)t}\right](\overline{\text{S}}\text{-}\overline{\text{P}}_{\text{pop}})$$
$$\hat{A} = b_{A\bar{P}}(\overline{\text{P}}\text{-}\overline{\text{P}}_{\text{pop}}) = \left[\frac{nrh^2}{1+(n-1)t}\right](\overline{\text{P}}\text{-}\overline{\text{P}}_{\text{pop}})$$

تفاوت در میانگین ارزش ارثی محاسبه شده برای مولدهای نر مشترک موجب تغییر رتبه آن‌ها در گروه های مختلف شد. همبستگی ارزش ارثی تولید شیر مولد های نر مشترک برای ۹ گروه مختلف در دامنه ۰/۷۵ – ۰/٦ محاسبه شد که نشان می‌دهد اثر متقابل ژنتیک و محیط وجود دارد. یعنی عامل عمده تفاوت بین گروه‌ها اثرات محیطی و مدیریت است.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق نتایج گروه‌بندی دام‌ها براساس تعداد روز غیرآبستن نشان داد که ٥٤/٦ درصد از آبستنی‌ها در بازه زمانی بیشتر از ۹۰ روز بعد از زایش است. این امر در افزایش تعداد دفعات و هزینه تلقیح، افزایش فاصله زایش، کاهش تعداد گوساله از هر راس گاو، کاهش ماندگاری در گله و کاهش درآمد دامدار تاثیر دارد. در ضمن چون برای ارزیابی ژنتیکی مولدهای نر از اطلاعات دختران آن ها استفاده می‌شود و تفاوت مقادیر تعداد روز غیرآبستن گاوها موجب زیاد بودن تفاوت مقادیر پیش بینی ارزش ارثی تولید شیر برای مولدهای نر می‌شود لذا لازم است تعداد روز غیرآبستن به عنوان یک متغیر مستقل در مدل‌های ارزیابی ژنتیکی برای پیش بینی ارزش ارثی مولدهای نر منظور گردد. در این حالت دقت پیش‌بینی ارزش ارثی و رتبه‌بندی مولدهای نر بیشتر می‌شود.

منابع

1. Aghajari Z. Ayatollahi Mehrgardi A., Tahmasbi R., Moghbeli M. 2015. Genetic and phenotypic trends of productive and reproductive traits in Iranian Holstein dairy cattle of Isfahan province. *Iranian Journal of Applied Animal Sciences*, 5(4):819-825.

2. Bastin C., Berry D.P., Soyeurt H., Gengler N. 2012. Genetic correlations of days open with production traits and contents in milk of major fatty acids predicted by mid-infrared spectrometry. *Journal of Dairy Science*, 95:6113-6121.

3. Beam SW., Butler WR. 1999. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *Journal of Reproduction and Fertility*, 54:411-424.

4. Berry D.P., Wall E., Pryce J.E. 2014. Genetics and genomics of reproductive performance in dairy and beef cattle. *Animal*, 8(Supplements1):105-121.

5. Bisinotto R.S., Ribeiro E.S., Santos J. E.P. 2014. Synchronisation of ovulation for management of reproduction in dairy cows. *Animal*, 8(Supplements1):151- 159.

6. Bousquet D., Bouchard E., DuTremblay D. 2004. Decreasing fertility in dairy cows:

at calving time. *Veterinary Clinics of North America*: *Food Animal Practice,* 20:521-546.

14. Mehraban H., Esmaeili Fard S.M., Najafi M., Mashaei BF., Khoshoi E.A. 2014. Genetic analysis of milk yield and open days traits of Holstein dairy cattle in Iran for first five lactation. *Iranian Journal of Animal Sci*ences, 45(1):27-36. (In Farsi)

15. Mrode R.A. 2014. Linear models for the prediction of animal breeding values. 3rd ed. CABI.

16. Nafez M., Zerehdaran S., Hassani S., Samiei R. 2012. Genetic evaluation of productive and reproductive traits of Holstein dairy cows in the north of Iran. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 4(1):69-77. (In Farsi)

17. Norman, H.D., Wright, J.R., Hubbard, S.M., Miller, R. H., Hutchison, J. L. 2009. Reproductive status of Holstein and Jersey cows in the United States. *Journal of Dairy Science*, 92(7):3517-3528.

18. Patton, J., Kenny, D.A., Mc Namara, S., Mee, J.F., O'Mara, F.P., Diskin, M.G., Murphy, J.J. 2007. Relationships among milk production, energy balance, plasma analytes, and reproduction in Holstein-Friesian cows. *Journal of Dairy Science*, 90:649-658.

19. Royal, M.D., Mann, G.E., Flint, A.P.F. 2000. Strategies for reversing the trend towards subfertility in dairy cattle. *Veterinary Journal*, 160:53-60.

20. Van Doormaal, B., Beavers, L. 2016. Balancing reproductive performance and lactation yields. Canadian Diary Network, Avalible from https://www.cdn.ca/articles .php;Internet; Accessed May 2016.

21. Vanek D. 2004. A relationship between production and reproduction traits in cows of Czech Pied cattle. *Czech Journal of Animal Science*, 49:131-136.

myth or reality? *Proceedings of the WBC Congress, Québec*, 34:59-61.

7. Butler S.T. 2014. Nutritional management to optimize fertility of dairy cows in pasture-based systems. *Animal*, 8(Supplements1):15-26.

8. Cameron N.D. 1997. Selection indices and prediction of genetic merit in animal breeding. CABI. Wallingford. UK

9. Cammack K.M, Thomas M.G., Enns R. M. 2009. Review: Reproductive traits and their heritabilities in beef cattle. *Professional Animal Scientist*, 25:517-528.

10. Chegini A., Shadparvar A.A., Ghavi Hossein-Zadeh N. 2015. Genetic parameter estimates for lactation curve parameters, milk yield, age at first calving, calving interval and somatic cell count in Holstein cows. *Iranian Journal of Applied Animal Sciences*, 5(1):61-67.

11. Johnston, D.J., Barwick, S.A., Fordyce, G., Holroyd, R.G., Williams, P.J., Corbet, N.J. & Grant, T. 2014. Genetics of early and lifetime annual reproductive performance in cows of two tropical beef genotypes in northern Australia. *Animal Production Sciences*, 54:1-15.

12. Liu Z., Jaitner J., Reinhardt F., Pasman E., Rensing S., Reents R. 2008. Genetic evaluation of fertility traits of dairy cattle using a multiple-trait animal model. *Journal of Dairy Science*, 91:4333-4343.

13. Macmillan KL 2012. The InCalf Project: improving reproductive performance of cows in Australian dairy herds. In Dairy cow fertility: reproductive performance for efficient pasture-based systems (ed. S Butler), pp. 6-18. Teagasc, Ireland. Retrieved October 29, 2013, from http://www.agresearch.teagasc.ie/moorepark/ publications/pdfs/DairyCowFertilityConferen ce.pdfMee, J. 2004. Managing the dairy cow

22. Veerkamp R.F., Beerda B., Van der Lende T. 2003. Effects of genetic selection for milk yield on energy balance, levels of hormones, and metabolites in lactating cattle, and possible links to reduced fertility. *Livestock Production Science*, 83(2-3):257-275.

23. Windig, J. J., M. P. Calus, B. Beerda, and R. F. Veerkamp. 2006. Genetic correlations between milk production and health and fertility depending on herd environment. *Journal of Dairy Science*, 89:1765-1775.

Effect of Open Days in Holstein Dairy Cows on Genetic Ranking of the Bulls

Roohallah Barzehkar[1], Nasser Emam-Jomeh Kashan[1]*, Masuod Asadi Fozi[2], Mohammad Chamani[1]

1- Department of Animal Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2- Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Abstract:
Milk production and fertility are important traits for genetic evaluation of bulls in breeding programs. The goal of this research was to investigate the reproduction and fertility status in Iranian Holstein dairy cattle and effect of days open on the milk production and genetic ranking of bulls. A total number of 706,653 test day records of first parity of 78,517 Holstein cows in 448 herds during the years from 1991 to 2016 were used. The phenotypic and genetic relationship of the amount of milk production in 270 days and the number of open days and their genetic parameters were estimated through a two-trait model. Also data were analyzed using a random regression model and predicted the breeding values of bulls. The results showed that in the studied population, 7.7 and 60% of the cows in the herds became pregnant by 45 and 112 days after calving, respectively and 54.6% of successful pregnancies occur after 90 days in milk. The heritability of 270 days milk and open days and their genetic correlation were estimated of to be 0.257 (±0.016) and 0.0314 (±0.004) and 0.538 (±0.06) respectively. The range of estimated heritability of 270 days milk for first to ninth groups were 0.11-0.26. Days open was a source of variation of the parameter. The results showed that number of open days affected the predicted breeding value of bulls and their ranking. It is concluded that, in sire evaluation programs in order to increase the accuracy of breeding value prediction of the sires it is necessary to include the variable of number of open days in the statistical models.

Keywords: Dairy Cattle, Reproduction, Milk Production, Bulls Breeding Value.