نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۱۱۲-۱۰۴

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 1, Spring 2017, p. 104-112

تجزیه ژنتیکی صفت طول عمر تولیدی در گله‌های گاو هلشتاین استان اصفهان

حامد امیرپور نجف آبادی[۱]- سعید انصاری مهیاری[۲*]- محمدعلی ادریس[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۷

چکیده

از جمله اهداف اصلاح نژاد در گاوهای شیری افزایش طول عمر تولیدی است. افزایش این صفت از طریق کاهش هزینه‌های جایگزینی تلیسه‌ها و ازدیاد فراوانی حیوانات پرتولید نقش بسزایی در افزایش سودآوری دارد. این مطالعه به منظور بررسی تنوع ژنتیکی طول عمر تولیدی گاوهای شیری هلشتاین با استفاده از مدل‌های تجزیه بقا انجام گرفت. داده ها شامل ۳۵۱۳۷ رکورد طول عمر تولیدی از زایش اول در گله‌های استان اصفهان طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۱ بود. حیوانات حذف شده و حذف نشده به ترتیب به صورت سانسور نشده و سانسور شده درنظر گرفته شد. همچنین هر گله دارای حداقل ۲۰ رکورد بود و اطلاعات حداقل ۱۰ دختر برای هر پدر در دسترس قرار داشت. برآورد فراسنجه‌های ژنتیکی با استفاده مدل پدری و کاربرد مدل ویبول در نرم افزار Survival Kit انجام شد. وراثت‌پذیری صفت طول عمر تولیدی براساس مقیاس لگاریتمی ۰/۰۷۴ و بر اساس مقیاس اولیه ۰/۱۸ برآورد شد. تغییرات فنوتیپی این صفت با ضریب رگرسیون ۰/۰۱ ± ۰/۰۳ - نشان داد کاهش خطر نسبی حذف در هر سال در گله‌های مورد مطالعه روی داده است. با توجه به تغییرات ارزش اصلاحی برآوردشده طول عمر تولیدی امکان افزایش این صفت از طریق انتخاب گاوهای برتر وجود دارد. بنابراین لازم است توجه بیشتری به صفت طول عمر تولیدی در برنامه‌های اصلاح نژاد گاو شیری انجام گیرد. روند منفی فنوتیپ احتمال خطر حذف نسبی نشان از بهبود فنوتیپی طول عمر تولیدی است اما روند ژنتیکی افزایش احتمال خطر حذف مؤید کاهش ژنتیکی طول عمر تولیدی در گله‌های مورد مطالعه است.

واژه‌های کلیدی: طول عمر تولیدی، گاو شیری هلشتاین، وراثت‌پذیری.

مقدمه

از جمله اهداف اصلاح نژاد در گاوهای شیری افزایش طول عمر تولیدی و اقتصادی هر دام است. صفت ماندگاری در گله ضمن آنکه معیاری از میزان باروری است، بیانگر مقاومت حیوان به بیماری‌ها نیز می‌باشد (۱۱) گاهی اوقات این ویژگی به صورت بقا یا طول عمر تولیدی[۴] بیان می‌شود. طبق آمار شرکت تعاونی وحدت در استان اصفهان، میانگین طول عمر گله‌های گاو شیری استان درسال ۱۳۸۸ برابر با ۵/۶ و در سال ۸۹ و ۹۰ به ترتیب ۵/۴ و ۴/۹سال گزارش گردید. این مقادیر نشان دهنده خسارت‌های زیادی است که از این ناحیه به گله‌های گاوشیری استان تحمیل می‌شود. بیشترین مقدار طول عمر مربوط به گله‌های کوچک با متوسط ۵/۹ سال بوده است. بنابراین می‌توان اذعان داشت صفات ماندگاری و طول عمر تولیدی یکی از مسائل جدی دربیشتر گاوداری‌های صنعتی بوده و به نظر می‌رسد که ارتباط مستقیم با وضعیت در آمد و سودآوری دارد. طول عمر تولیدی از زمان اولین زایش تا زمان حذف یا مرگ تعریف می‌شود و ماندگاری بیانگر مدت زمانی است که یک گاو می‌تواند در گله تولیدی بماند و یا به توانایی حیوان در مقابل حذف غیر اختیاری اشاره می‌کند (۱۲). ویژگی منحصر به فرد رکورد طول عمر وجود داده‌های ناقص یا اصطلاحا داده‌های سانسور شده است. داده‌های سانسور شده مربوط به حیواناتی است که در زمان ارزیابی ژنتیکی زنده و در حال تولید بوده و یا به دلایلی نظیر فروش، صادرات، انتقال به گله‌های دیگر و یا خروج از سیستم رکوردگیری از ادامه ثبت طول عمر رکورد آنها اطلاعاتی در دسترس نیست. در این روش از تجزیه بقا برای ارزیابی ژنتیکی طول عمر تولیدی استفاده می‌شود. وندرلینده و دجونگ نحوه ارزیابی ژنتیکی ماندگاری را در ۱۴ کشور عضو اینتربول مورد مقایسه قرار داده و پارامترهای ژنتیکی را برآورد کردند (۱۳). روند ژنتیکی ماندگاری از ۰/۰۲- (برحسب انحراف معیار

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان،
۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان،
۳- استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
(*- نویسنده مسئول: Email: s.ansari@cc.iut.ac.ir)
DOI: 10.22067/ijasr.v2i1.51561
4- Length of productive life

ژنتیکی) در سوئیس تا ۰/۰۸ (برحسب انحراف معیار ژنتیکی) در آمریکا برآورد شده است. ستار و ولر در گاوهای هلشتاین اسرائیل روند فنوتیپی ماندگاری را ۱۵- روز و روند ژنتیکی را ۹ روز در سال گزارش کردند (۱۰). مدل‌های خطر نسبی ویبول، به عنوان یکی از مدل‌های مبتنی بر واکاوی مانایی، به سبب برآورد بالاتر وراثت‌پذیری (۰/۲۰-۰/۱۵)، در نظر گرفتن تغییر عوامل محیطی با گذشت زمان و رکوردهای سانسور شده، نسبت به سایر روش‌ها که وراثت‌پذیری طول عمر را بین ۰/۰۵ تا ۰/۱۰ برآورد می‌کنند، برای تجزیه و تحلیل داده‌های طول عمر، اولویت دارند (۲). با پیشرفت علوم کامپیوتری و دسترسی به نرم افزارهایی، که استفاده از روش‌های پیشرفته آماری و واکاوی داده‌های زیاد را ممکن می‌کند، فرصت جدیدی برای بهبود ژنتیکی طول عمر یا طول عمر تولیدی در گاوهای شیری، به وجود آمده است (۲). مدل‌های مبتنی بر واکاوی مانایی در بسیاری از کشورها، به‌علت پیش‌بینی‌های صحیح‌تر و برازش بهتر، جایگزین روش‌های مدل های خطی برای ارزیابی ژنتیکی طول عمر تولیدی گاوهای شیری شده است (۳) . این تحقیق با هدف برآورد فراسنجه‌های ژنتیکی صفت طول عمر تولیدی گاوهای شیری استان اصفهان با استفاده از مدل‌های نسبی تجزیه بقا انجام شد. علاوه بر این روند ژنتیکی و فنوتیپی طول عمر تولیدی گاوهای هلشتاین استان اصفهان مورد بررسی قرار گرفت تا در نهایت بتوان امکان استفاده از این صفت در برنامه‌های ارزیابی ژنتیکی و انتخاب را مورد ارزیابی قرار داد.

مواد و روش‌ها

داده‌های مربوط به طول عمر تولیدی گاوهای هلشتاین استان اصفهان از بانک اطلاعاتی شرکت تعاونی دامپروری و کشاورزی وحدت اصفهان ازسال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۱ مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات جمع‌آوری شده مربوط به ۵۰۰۹۰ حیوان بود که ۲۴۵۳۵ مادر دارای ۳۴۲۷۳ دختر و ۱۳۹۰ پدر دارای ۳۳۹۲۷ دختر بودند.

ویرایش داده ها منطبق بر سایر گزارشات انجام شده (۱۲ و ۱۵) و با استفاده از نرم افزار SQL[1] و FoxPro انجام گردید. بر این اساس، رکوردهای مربوط به سن اولین زایش خارج از محدوده ۲۰ الی ۴۰ ماه حذف شد. همچنین حیوانات فاقد تاریخ زایش اول حذف شد. در نهایت تعداد ۳۵۱۳۷ رکورد طول عمر تولیدی که زایش اول خود را طی سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۱ میلادی انجام داده بودند استفاده گردید. در این مطالعه طول عمر تولیدی به صورت سن اولین زایش تا زمان حذف یا مرگ یا آخرین رکوردگیری یا سانسور داده‌ها تعریف شد. اطلاعات حیواناتی که حذف شده بودند سانسور نشده و در تجزیه اطلاعات درنظر گرفته شد. داده‌های مربوط به حیواناتی که در زمان استخراج داده‌ها در گله حضور داشته‌اند، رکوردهای حیوانات فروخته شده، گله‌هایی که از سیستم رکوردگیری خارج شده و یا به گله‌های دیگر منتقل شده بودند، سانسور شده تلقی شد. در واقع حیواناتی که حذف نشده بودند و لیکن تا زمان بررسی حاضر (بهمن ۱۳۹۱) زنده بودند سانسور شده در نظر گرفته شد. تعداد مشاهدات هر گله حداقل ۲۰ در نظر گرفته شد و حداقل ۱۰ دختر برای هر پدر در نظر گرفته شد. پدرهایی که تنها در یک گله دختر داشتند حذف شد. حداقل رکوردهای سانسور نشده برای هر پدر ۵ در نظر گرفته شد.

مدل آماری مورد استفاده برای ارزیابی طول عمر تولیدی توسط معادله شماره یک انجام پذیرفت.

$$H_{ijklmn}(t) = h_0(t)\exp[hys(t) + p_j(t_1,t_2) + AFC_k + m_l(t) + D_m(t) + S_n] \quad (1)$$

اجزای معادله عبارت است از:

$h_{ijklmn}(t)$: تابع خطر در زمان t

$h_0(t)$: تابع خطر پایه ویبول با پارامترهای شکلρ ومقیاس λ که به ترتیب به ترتیب نشان‌دهنده مقیاس و یا اندازه خطر و تعیین کننده شکل منحنی تابع خطر هستند.

$hys_i(t)$: اثر تصادفی و وابسته به زمان i مین گله-سال-فصل- که فرض شد دارای توزیع لوگ-گامابا پارامتر گاما و گاما (γ,γ) است که چهار فصل برای هر سال در نظر گرفته شد.(۵)

$p_j(t_1+t_2)$: اثر متقابل j امین دوره شیردهی [2] و مرحله شیردهی[3] در هر دوره می‌باشد. t_1، t_2 بترتیب نشان دهنده تعداد روز از شروع شیردهی اول و تعداد روز از آغاز شیردهی جاری هستند. هر دوره شیردهی شامل چهار مرحله و به ترتیب شامل روزهای ۱ تا ۱۵۰،۱۵۰ تا ۲۷۰،۲۷۱ تا ۳۶۵ و ۳۶۵ به بالاتر هر دوره شیردهی می‌باشد.

AFC_k: اثر ثابت و مستقل از زمان k مین دسته سن اولین زایش گاوها بر اساس سن اولین زایش به هشت گروه به صورت زیر تقسیم شدند:

گروه اول بین ۲۰ تا ۲۲ ماه ، گروه دوم تا هفتم از سن ۲۲ تا ۳۴ ماه به فاصله ۲ ماه و گروه هشتم به سن بالاتر از ۳۴ ماه اختصاص یافت.

$D_m(t)$: اثر وابسته به زمان m امین سلول‌های سوماتیک بر روی طول عمر.

گاوهایی که متوسط سلول‌های سوماتیک در رکوردها آنها کمتر از ۲۰۰ میلی‌لیتر بود در کلاس یک قرار داده شدند. کلاس‌های دوم تا پنجم به گاوهایی با سول‌های سوماتیک ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌لیتر به اندازه ۲۰۰ واحد اختصاص یافت و در کلاس ششم گاوهایی که متوسط سلول‌های سوماتیک آنها بیشتر از ۱۰۰۰ میلی‌لیتر بود قرار

1- Structured Query Language

2- Milk period

3- Milk days

داده شدند.

جدول ۱- خصوصیات آماری مربوط به صفات طول عمرتولیدی

Table 1- Summary of statistics for productive life

صفات Traits	حداکثر Max	حداقل Min	میانگین Average	رکورد (٪) Records (%)
طول عمر حیوانات حذف شده (روز) Length of productive life of culled cows (day)	4893	1	937.8	65.4
طول عمر حیوانات سانسور شده (روز) Length of productive life of censored cows (day)	4649	32	1002.8	34.6

$m_l(t)$: اثر ثابت و وابسته به زمان l مین کلاس تولید شیر.

گاوها بر اساس تولید شیر معادل بلوغ گله –سال– زایش مربوطه به ۵ گروه تقسیم شدند. گاوهایی که تولید شیر آنها کمتر از ۱/۵– انحراف معیار میانگین بود در کلاس یک قرار داده شدند ، گاوهایی که تولید شیرشان بین ۱/۵– انحراف معیار میانگین تا ۰/۵– انحراف معیار میانگین بود در کلاس دو در نظر گرفته شد ، در کلاس سوم گاوهایی با تولید شیر بین ۰/۵ – انحراف معیار تا ۰/۵ انحراف معیار (کلاس میانگین) قرار گرفتند. در کلاس چهارم تولید شیر به فاصله بین ۰/۵ انحراف معیار تا۱/۵ انحراف معیار میانگین در نظر گرفته شد و در کلاس آخر (پنجم) به تولید شیر بیشتر از ۱/۵ انحراف معیار اختصاص یافت.

S_n: اثر ژنتیکی پدری.

تجزیه ژنتیکی

همچنین برآورد فراسنجه‌های ژنتیکی و ارزیابی‌های ژنتیکی با استفاده از مدل ویبول و استفاده از نرم افزار Survival Kit نسخه ۶/۱ انجام شد (۸). وراثت‌پذیری از طریق مقیاس لگاریتمی به صورت معادله شماره ۲ محاسبه شد (۱۶).

$$h^2_{log} = \frac{4Var(s)}{Var(s) + \frac{\pi^2}{6}} \quad (۲)$$

در این معادله، $\frac{\pi^2}{6}$ واریانس توزیع مقدار حدی تعمیم یافته [1] می‌باشد.

از معادله شماره ۳ برای محاسبه وراثت‌پذیری بر اساس مقیاس اولیه استفاده شد (۱۶).

$$h^2_{orig} = \frac{4Var(s)}{Var(s) + 1} \quad (۳)$$

در این معادله، Var (s) واریانس پدری می‌باشد.

روند تغییرات فنوتیپی و ژنتیکی از طریق تابعیت وزنی میانگین فنوتیپ و برآورد ارزش اصلاحی براساس سال تولد برآورد شد.

نتایج و بحث

خصوصیات آماری داده‌های طول عمر در جدول ۱ نشان داده شده است. بدیهی است که برخی از حیوانات به علت مشکلات زایمان در اولین روز زایش حذف شدند و در نتیجه طول عمر تولیدی یک برای آنها در نظر گرفته شده است.

برآوردگر کاپلان میر منحنی بقا در جدول ۲ و شکل ۱ نشان داده شده است. این منحنی در واقع فرایند حذف حیوانات جمعیت را در طول زمان و به طور مستقل از عوامل مؤثر نشان می‌دهد. بر اساس این تابع، تا روز ۲۳۵ از طول عمر تولیدی حدود ۲۵ درصد از جمعیت گاوهای هلشتاین حذف می شوند. میانه تابع بقا [2] یعنی زمانی که ۵۰ درصد از جمعیت گاوهای هلشتاین حذف می‌شوند برابر با ۶۴۰ روز طول عمر تولیدی که کرانه پایین آن برابر با ۶۲۹ روز و کرانه بالا برابر با ۶۵۳ روز می باشد و زمانی‌که ۷۵ درصد جمعیت گاو شیری هلشتاین حذف شدند برابر با روز ۹۵۵ از طول عمر تولیدی می‌باشد. همچنین برآوردگر کاپلان–میر در شکل ۱ نشان می‌دهد که شیب خط روند نزولی دارد و با افزایش طول عمر، خطر نسبی حذف نیز کاهش می‌یابد. در این بررسی فقط دام‌های شکم اول مورد بررسی قرار گرفتند. در برآوردگر کاپلان–مایر به طور مستقل از عوامل مؤثر بیان می‌کند و نتیجه‌گیری در مورد کاهش طول عمر با این برآوردگر دقیق نیست و باید عوامل مؤثر بر طول عمر تولیدی با توجه به گذشت زمان بررسی شود. نتایج به دست آمده از تحقیقات زکی‌زاده و همکاران (۱۸)، عبدالمحمدی و همکاران (۱)، دادپسند طارمسری (۵)، پرز و همکاران (۱۰) با این بررسی مطابقت داشت که میانگین طول عمر تولیدی را در محدوده ۴۰/۷–۳۵/۶ ماه گزارش کردند. در بررسی حاضر هم میزان طول عمر تولیدی برای دام‌های حذف شده و سانسور شده به ترتیب ۹۳۷/۸ و ۱۰۰۲/۸ روز بود که کمتر از محدوده گزارش شده مطالعات قبلی بود که می‌تواند به دلیل شرایط آب و هوایی گرم استان اصفهان و یا اصرار دامداران بر تولید زیاد باشد.

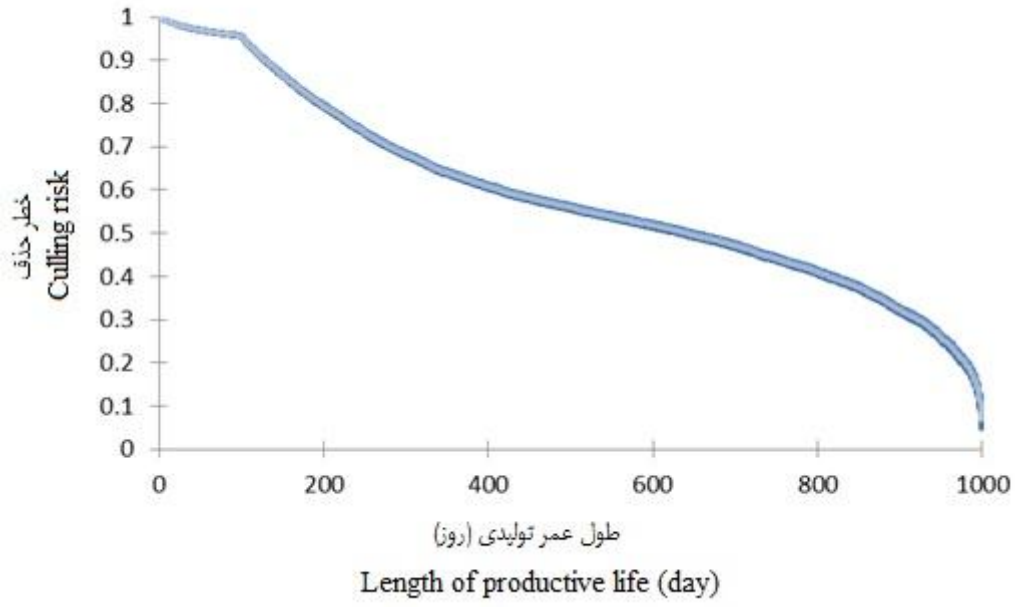
1- Variance of the standard extreme value distribution

2- Median Survival Curve

جدول ۲- مقادیر برآورد شده تابع بقا کاپلان- میر

Table 2- Kaplan-Meier survival function estimated values

چارک Quarter	برآورد (روز) Estimation (day)	کرانه پایین (روز) Lower bound (day)	کرانه بالا (روز) Upper bound (day)
%25	235	231	240
%50	640	629	653
%75	)955	949	960



شکل ۱- منحنی تابع بقا با استفاده از برآوردگر کاپلان- میر برای طول عمر تولیدی

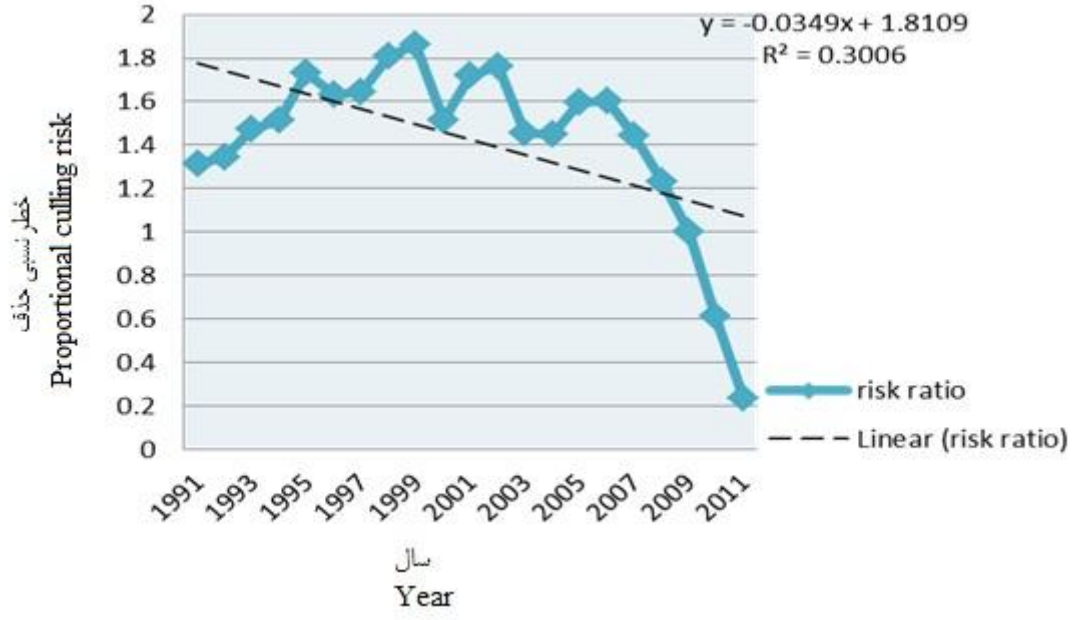
Figure 1 -Survival function curve using Kaplan Meier estimator for length of productive life

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود ضریب رگرسیون تابع حذف ۰/۰۳- با خطای معیار ۰/۰۱ بودکه خطر حذف در سال ۱۹۹۱ از ۱/۳۱۵ به ۰/۲۳۸ در سال۲۰۱۱ رسیده است که بیانگر کاهش خطر حذف در سنوات اخیر می‌باشد. علی‌رغم نوسانات حذف در بعضی سال‌ها، کاهش خطر نسبی حذف می‌تواند به علت بهبود عملکرد مدیریتی در گاوداری ، خرید اسپرم مرغوب و همچنین افزایش تولید و اصرار دامدار مبنی بر حفظ گاوهای پرتولید درگله باشد. انتخاب گاوهای نری که ارزش اصلاحی بالایی دارند منجر به افزایش طولانی طول عمرتولیدی شده است. داستانیان و همکاران (۶) با انجام تجزیه رگرسیون نشان دادند که برآورد روند فنوتیپی طول عمر تولیدی ۰/۱۸۹±۲/۳۷- ماه برای هر سال (p<۰/۰۰۱) و مقدار روند ژنتیکی طول عمر تولیدی برای هر سال ۰/۰۰۲±۰/۰۱۵۷ ماه برای هر سال بود (p<۰/۰۰۱).

روند ژنتیکی

ضریب تابعیت مقدار خطر حذف در سال‌های تولد برای داده‌های مطالعه حاضر برابر با ۰/۰۰۱ ± ۰/۰۰۱ و معنی‌دار بود (p<۰/۰۰۱). هرچند در شکل ۳ افت و خیز قابل توجهی در ارزش اصلاحی از سالی به سال دیگر مشاهده می‌شود ولی در کل تغییر چندانی مشاهده نمی‌شود. بنابراین باتوجه به وجود تفاوت ارزش‌های اصلاحی برآورد شده جهت صفت طول عمر تولیدی، امکان افزایش طول عمر از طریق انتخاب گاوهایی که از نظر ارزش اصلاحی طول عمر برتر هستند وجود دارد و این امر می‌تواند منجر به افزایش طول عمر گاوهای هلشتاین استان اصفهان شود. با توجه به اینکه مقادیر کمتر ارزش‌های اصلاحی نشان‌دهنده برتری حیوانات مذکور از لحاظ طول

عمر تولیدی است، میانگین ارزش‌های اصلاحی برآورد شده نشان می‌دهد که میانگین طول عمر تولیدی تغییر محسوسی داشته است. به عبارت دیگر مقادیر کمتر نشان‌دهنده خطر حذف کمتر دختران ارزیابی شده و برتر بودن ارزش اصلاحی از لحاظ افزایش طول عمر می‌باشد.

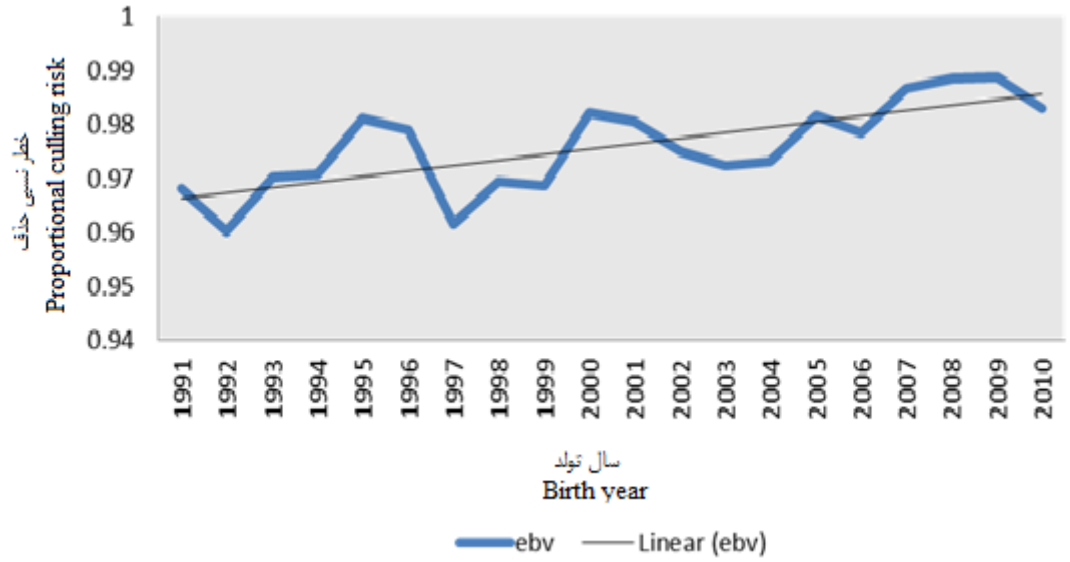


شکل ۲- روند فنوتیپی خطر نسبی حذف بر اساس سال

Figure 2 - Phenotypic trend of proportional culling risk over the years

علی‌رغم این که هیچ انتخابی برای افزایش طول عمر تولیدی وجود نداشت، انتظار می‌رفت که انتخاب برای سایر صفات موجب تغییر ژنتیکی طول عمر تولیدی در جمعیت گاوهای هلشتاین استان اصفهان شده باشد اما در دوره‌های مورد بررسی تفاوت زیادی در میانگین ارزش اصلاحی ایجاد نشد و روند ژنتیکی خطر نسبی حذف طول عمر تولیدی حالت افزایشی کمی داشت. در آنالیز بقا هرچه خطر حذف بیشتر ارزش اصلاحی حیوان کمتر است پس اگر روند صعودی باشد نشان‌دهنده کاهش ارزش اصلاحی است. در مقابل مشکلات تولید مثلی، استرس ناشی از تولید شیر بالا و متعاقب آن بیماری‌های متابولیکی در گاوهای پرتولید بالا می‌باشد از این رو انتظار می‌رود که افزایش تولید موجب کاهش خطر حذف طول عمر تولیدی از نظر فنوتیپی شود. زکی‌زاده و همکاران (۱۸) با تحقیق بر روی گاوهای نژاد براون سوئیس در استان خراسان رضوی روند فنوتیپی طول عمر تولیدی را منفی گزارش کردند. ونرادن و ویگانز (۱۵) با مطالعه بر روی گاوهای آمریکا روند ژنتیکی طول عمر تولیدی را مثبت (کاهش خطر نسبی حذف) و روند فنوتیپی طول عمر تولیدی را منفی (افزایش خطر نسبی حذف) برآورد کردند که متفاوت از نتایج به دست آمده در این پژوهش می‌باشد. در این مطالعه برای فنوتیپ روند منفی برای احتمال خطر حذف نسبی به دست آمد که نشان از بهبود فنوتیپی طول عمر تولیدی است اما برای روند ژنتیکی افزایش برای احتمال خطر حذف گزارش کردید که به مفهوم کاهش طول عمر تولیدی است.

لولر و همکاران (۹) نشان دادند که پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی ، تیپ و طول عمر تولیدی در طول زمان تغییر می‌کند. تصمیمات مدیران مزرعه مهم‌ترین علت این تغییرات ذکر شده است. پارامترهای ژنتیکی در این تحقیق نیز برآورد شد. مقدار ρ برابر یک به معنی ثابت ماندن خطر حذف با افزایش طول عمر، مقادیر کوچکتر از یک به معنی کاهش خطر نسبی حذف و مقادیر بیشتر از یک به معنای افزایش خطر حذف حیوان با افزایش طول عمر حیوان می‌باشد. در این تحقیق این میزان برابر با ۱/۳۲۶ بود که به معنای افزایش خطر حذف در جمعیت مورد مطالعه در کل می‌باشد . این پارامتر با نتایج روند ژنتیکی مبنی بر افزایش خطر حذف تطابق دارد در نتیجه توجه بیشتری به این صفت در جمعیت مورد بررسی باید صورت گیرد. در سایر گزارش‌های ارائه شده میزان ρ بین ۰/۵۶ تا ۲/۲۵ بوده است (۳و۱۵). وراثت‌پذیری تحت تأثیر اجزای مختلفی از پارامترهای شکل(ρ) و مقیاس (λ) ممکن است متفاوت باشد که در این تحقیق براساس وراثت‌پذیری لگاریتمی و اولیه به ترتیب ۰/۰۷۴ و ۰/۱۸ برآورد گردید. در برخی دیگر از پژوهش‌های قبلی صورت گرفته، وراثت‌پذیری برآورد شده بر مبنای لگاریتمی بین ۰/۰۵ الی ۰/۱۰ و بر مبنای معمولی ۰/۱۸ تا ۰/۲۲ درصد گزارش شده است.



شکل ۳- روند ژنتیکی طول عمر تولیدی بر اساس سال تولد دختران

Figure 3 –Genetic trend of length of productive life during the years

جدول ۳- پارامترهای مربوط به طول عمر تولیدی

Table 3- Genetic parameters of productive life

پارامتر Parameters	مقدار Estimates
ρ	1.326
عرض از مبدا Y-intercept	-7.7693
پارامتر گامای گله–سال–فصل The Gama parameter for herd-year-season	0.482
وراثت پذیری(لگاریتمی) Heritability(Log scale)	0.074
وراثت پذیری(اولیه) Heritability(Original scale)	0.18

(۳، ۸ و ۱۶). دادپسند و همکاران (۵) وراثت‌پذیری بر مبنای لگاریتمی و معمولی را به ترتیب برای طول عمر تولیدی مفید[1] (طول عمر تولیدی تصحیح شده برای تولید شیر و یا ترکیبات آن) ۰/۰۶۳ و ۰/۱۸۰ و برای طول عمر تولیدی واقعی[2] (وابسته به تولید شیر و ترکیبات آن) ۰/۱۸۰ و ۰/۱۶۴ برآورد کردند.

نتیجه گیری کلی

وراثت‌پذیری تحت تأثیر اجزای مختلفی از پارامترهای شکل (ρ) و مقیاس (λ) ممکن است متفاوت باشد که در این تحقیق براساس وراثت‌پذیری لگاریتمی و اولیه به ترتیب ۰/۰۷۴ و ۰/۱۸ برآورد گردید. از آنجایی که در داده‌های موجود، انتخابی برای طول عمر تولیدی صورت نگرفته است، لذا انتظار می‌رفت که با انتخاب برای صفات دیگر، موجب تغییر ژنتیکی طول عمر تولیدی در جمعیت گاوهای هلشتاین شود. همچنین اگرچه در روند ژنتیکی طول عمر تولیدی تغییرات قابل توجهی مشاهده شده است لیکن در کل از روند ثابتی برخوردار است. در این مطالعه برای فنوتیپ روند منفی برای احتمال خطر حذف نسبی به دست آمد که نشان از بهبود فنوتیپی طول عمر تولیدی است اما برای روند ژنتیکی افزایش برای احتمال خطر حذف گزارش گردید که به مفهوم کاهش طول عمر تولیدی است. بنابراین به نظر می‌رسد باید توجه بیشتری با توجه به میزان افزایش خطر

1- Functional Productive life
2- True Productive life

حذف بر اساس روند ژنتیکی و همچنین میزان تابع خطر بیشتر از یک شیری انجام گیرد.
به صفت طول عمر تولیدی در برنامه‌های اصلاح نژاد در گله‌های گـاو

منابع

1- Abdolmohammadi, A., M. Moradi Shahrebabak, and R. Ashtiani. 2002. Page 628-630 in Proc. 1st Congress of Animal Science. Iran. (In Persian).
2- Caraviello, D. Z., K. A. Weigel, and D. Gianola. 2004. Prediction of longevity breeding values for US Holstein sires using survival analysis methodology. Journal of Dairy Science, 87: 3518-3525.
3- Caraviello, D. Z., K. A. Weigel, and D. Gianola. 2004. Comparison between a weibull proportional hazards model and a linear model for predicting the genetic merit of US Jersey sires for daughter longevity. Journal of Dairy Science, 87: 1469-1476.
4- Chirinos, Z., D. Hernández, and M. J. Carabaño. 2005. Effect of somatic cell scores on functional longevity of dairy cattle assessed by survival analysis. Archives Latinoamericanos de Produccion Animal, 13: 56-62.
5- Dadpasand, M. 2005. Survival using life productive of trend genetic and parameters genetic of evaluation analysis. PhD Thesis. University of Tehran, Iran. (In Persian).
6- Dastanian, M., S. Khalajzade, and M. Sayadnejad. 2011 . Estimation the genetic and phenotypic parameters of milk yield and its correlation with age at first calving in Iranian Holstein dairy cows. 1st Congress of modern ideas in Agriculture, Tehran, Iran. (In Persian)
7- Dekkers, J. C. M, and L. M. Jairath. 1994. Requirements and uses of genetic evaluations for conformation and herd life. Pages 61-68. 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Guelph, Ontario, Canada.
8- Ducrocq, V, and J. Solkner. 1998. "The survival Kit-V3.0" A package for large analysis of survival data. Pages 447-448 in Proc. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Genet. Appl. Armidale, New South Wales, Australia.
9- Lawlor, T. J., S. Tsuruta., L. Klei, and Misztal, I. 2002. Analysis of age specific predicted transmitting abilities for final scores in Holsteins with a random regression model. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France.
10- Perez, M. A., D. Hernandez., R. Alenda., M. J. Carabano, and N. Charfeddine.1999. Genetic analysis of true profit for Spanish dairy cattle. Available at http://www.interbull.slu.se/bulletins/bulletin23/ perez.pdf.
11- Settar, P, and J. I. Weller. 1999. Genetic analysis of cow survival in the Israeli dairy cattle population. Journal of Dairy Science, 82: 2170-2177.
12- Tsuruta ,S., I. Misztal, and T. J. Lawlor. 2005. Changing definition of productive life in US Holsteins: effect on genetic correlations. Journal of Dairy Science, 88: 1156-1165 .
13- Van Arendonk, J. A. M. 1991. Use of profit equations to determine relative economic value of dairy cattle herd life and production from field data. Journal of Dairy Science, 74: 1101-1107.
14- Van der Linde, C., and G. D. Jong. 2003. MACE for longevity traits. Pages 20-24 in Proc. Interbull Technical Workshop. Beltsville, MD, USA.
15- Vanraden, P. M, and G. R. Wiggans. 1995. Productive life evaluations: calculation, accuracy and economic value. Journal of Dairy Science, 78: 631-638.
16- Vukasinovic, N., J. Moll, and L. Casanova. 2001. Implementation of a routine genetic evaluation for longevity based on survival analysis techniques in dairy cattle populations in Switzerland. Journal of Dairy Science, 84: 2073-2080.
17- Yazdi, M. H., P. M. Visscher., V. Ducrocq, and R. Thompson. 2002. Heritability, reliability of genetic evaluations and response to selection in proportional hazard models. Journal of Dairy Science, 85: 1563-1577.
18- Zakizade, S., S. Saver, and A. Foroughi. 2010. Heritability estimation and factors affecting on true and productive longevity in Brown Swiss cattle breed. Page 2932-2935 in Proc. 4th Congress of Animal Science. Iran. (In Persian).

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 1, Spring 2017, p. 104-112

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۱۱۲-۱۰۴

Genetic Analysis for Length of Productive Life in Holstein Dairy Herds in Isfahan Province

H. Amirpour Najafabadi[1]- S. Ansari Mahyari[2*]- M. A. Edriss[3]

Received: 02-011-2015
Accepted: 18-10-2016

Introduction One of the important breeding goals in dairy cattle is increasing length of productive life (LPL). In the recent decades, genetic evaluations of dairy cattle longevity have been a major concern for breeders. The trait LPL is defined as the number of days from the first calving to culling, death or censoring. Increasing LPL by reducing the costs of replacement of the heifers and increasing the number of high producing cows plays an important role in increasing the herd incomes and profitability.

Materials and Methods This study aimed to evaluate genetic variations for LPL based on the survival analysis models was used to evaluate the impact of environmental and genetic factors on the risk of culling and to estimate the genetic parameters for longevity in Holstein dairy herds. Data included 35,137 records of productive lifetime from the first calving during 1991 and 2012, collected from dairy herds in Isfahan province. Culled and un-culled animals were assigned as uncensored and censored cows, respectively. However, it may be of interest to distinguish between disposal mostly beyond the control of dairy managers such as the sale of profitable but sterile can (involuntary culling) and voluntary disposal of a healthy but not profitable cow. The number of observations was considered with at least 20 records per herd and at least 10 daughters per sire. The last lactation was considered for the animals whose culling date was missed. In this case, cow assigned as culled animal only if the time interval between end of the last lactation and date of recording exceeds 365 days. Three types of cows were excluded in this study: sold, without any records and transferred to other herds. The sires with one daughter in a herd were removed. Genetic parameters were estimated based on a sire model which was implemented in Weibull model in Survival Kit software Survival analysis using proportional hazard model was used to analyze data on LPL. The existence analysis models are the best for the genetic PL evaluation; these models are referred to as the Proportional Risk Models, which are categorized in two semi-parametric Cox and Weibull. Following the designed algorithm in this software, the records with known longevity and low FHL limit were used. Hence, the records were considered uncensored data if the cows were either culled or died for any reason. Therefore, censoring the records represented the cows were sold, exported or leased to other herds. Both Cox and Weibull models were implemented in Survival Kit, and they could be used for continuous and discontinuous (time-dependent) variables.

Results and Discussion The average lifetime in uncensored and censored cows were 937.8 and 1002.8 days, respectively. It is obvious that some cows are culled due to calving difficulties on day one, therefore LPL of One day is considered for them. Heritability could change based on the estimates of ρ and scale (λ). Estimates of heritability of LPL according to logarithmic scale and original scale were 0.074 and 0.18, respectively. In many studies on different populations, the heritability evaluated through survival analysis is higher than what is determined through linear models. Regression of phenotypic changes was -0.03±0.01, which showed that the reduction of relative culling risk has occurred slowly across the studied herds. The genetic trends of culling risk showed that regression coefficient was close to zero and therefore, it can be concluded that according to variance of the estimated breeding values in LPL, it would be possible to increase LPL by selecting the high ranked cows. The range of culling risk were calculated from 0.96 to 0.99. An attempt to estimate the genetic trend for sires was made by grouping sires according to their year of birth. Besides, negative phenotypic trends in this study for the proportional culling risk was achieved which demonstrated that LPL was phenotypically improved but based on the genetic trend, an increase in culling risk was observed that indicated a genetically decreasing in productive lifetime in studied dairy herds. More research is needed to analyze more data in other dairy farms in Iran.

Conclusion Based on the variation of the obtained breeding value, it is possible to increase the lifetime of

1- Former MSc. Student of Genetics and Animal Breeding, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural, Isfahan University of Technology, Iran,
2- Associate Professor of Animal Science Department, Faculty of Agricultural, Isfahan University of Technology, Iran,
3- Professor of Animal Science Department, Faculty of Agricultural, Isfahan University of Technology, Iran.
(*- Corresponding Author Email: s.ansari@cc.iut.ac.ir)

cows via selecting the higher breeding value cows.

Keywords: Productive lifetime, Heritability, Holstein dairy cattle.