

مطالعه تغییرات، پیش‌بینی مؤلفه‌های واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی تابع توزیع زنده‌مانی در میش‌های نژاد کرمانی

محبوبه کرد¹، محمدرضا محمدآبادی^{2*}، علی اسمعیلی زاده کشکونیه²، ارسلان برازنده³

تاریخ دریافت: 1397/03/02

تاریخ پذیرش: 1397/10/15

چکیده

در این مطالعه از رکوردهای طول عمر 772 رأس میش داشتی ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند کرمانی واقع در شهرستان شهربابک استان کرمان که طی سال‌های 1368 تا 1387 جمع‌آوری شده بودند، استفاده شد. توزیع فراوانی علل حذف و تابع توزیع زنده‌مانی میش‌ها با استفاده از نرم افزار R پیش‌بینی شد. همچنین، از مدل ویبال و نرم افزار Matvec برای پیش‌بینی اجزای واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی صفت طول عمر به عنوان بقاء، استفاده شد. متوسط طول عمر تولیدی میش‌ها در این مطالعه 4/72 سال به دست آمد که به‌طور متوسط 3/4 بره در طول عمر خود داشته‌اند. بیماری بالاترین علت حذف میش‌ها (53 درصد) را به خود اختصاص داد. پس از بیماری به ترتیب پیری، مشکلات باروری، تولید پایین شیر، مشکلات پستانی، کشتار آزمایشی، حادثه فیزیکی و در آخر تیپ نامناسب (0/5 درصد) بیشترین درصد حذف میش‌ها را شامل شدند. با افزایش سن احتمال شرطی تلفات روند افزایشی را نشان داد، ولی برعکس آن میزان زنده‌مانی تجمعی روند کاهشی نشان داد. نسبت خطر مرگ تا سن چهار سالگی به طور جزئی، ولی بعد از آن به شدت افزایش نشان داد. وراثت‌پذیری‌ها در مقیاس لگاریتمی، مقیاس اولیه و وراثت‌پذیری موثر نسبت خطر حاصل شده از مدل پدری و دارای تابع ویبال در حد کم به بالا (0/002 تا 0/145) پیش‌بینی شدند. نتایج حاصله بیانگر آن است که جهت افزایش طول عمر و زنده‌مانی میش‌ها باید علاوه بر بهبود شرایط محیطی و بهداشتی و تصمیمات مدیریتی و کاربردی به اصلاح ژنتیکی نیز اهتمام ورزید.

واژه‌های کلیدی: طول عمر اقتصادی، علل حذف، میش کرمانی.

مقدمه

این رو توجه به بحث اصلاح نژاد این دام و بهبود شرایط محیطی و ژنتیکی گوسفند کرمانی کمک بسزایی در تأمین بخشی از نیاز به محصولات دامی مردم کرده است.

به طور کلی دو صفت در رابطه با ماندگاری در حیوانات مد نظر قرار می‌گیرد که شامل طول عمر واقعی (مدت زمان عمر از تولد تا حذف) و طول عمر تولیدی (مدت زمان بین اولین زایش تا حذف) می‌باشد. طول عمر تولیدی یا اقتصادی در گوسفند داشتی، فاصله زمانی از اولین بره‌زایی تا زمان مرگ یا حذف میش تعریف می‌شود (4، 11، 12، 28 و 36). طول عمر تولیدی در میش یک صفت با اهمیت اقتصادی بالا می‌باشد، زیرا افزایش طول عمر اقتصادی منجر به کاهش نرخ حذف و نیز هزینه‌های جایگزینی در گله می‌شود (25) و (31). با افزایش طول عمر، خطر حذف اجباری کاهش می‌یابد و

بالغ بر 26 توده جمعیتی گوسفند در ایران وجود دارد که با مناطق مختلف سازگار شده‌اند (21). در حال حاضر، تولید گوشت مهمترین دلیل پرورش گوسفند در ایران است و تولیدات دیگر مانند پشم، شیر و پوست در درجات بعدی اهمیت قرار دارند (16). گوسفند کرمانی یکی از مهمترین نژادهای گوسفند بومی ایران است و به خوبی با شرایط محیطی خشن و نامطلوب قسمت جنوب شرقی کشور که عمدتاً آب و هوای گرم و خشک غالب است و مراتع کم و کم‌کیفیت هستند سازگار شده است (20). این گوسفند دنبه‌دار دو منظوره (گوشت و پشم) با اندازه متوسط و پشم سفید است (20) و در استان کرمان بسیاری از نیازهای مردم عشایر و دامپروران این استان را تأمین می‌کند (16). از

* - ایمیل نویسنده مسئول: mrm@uk.ac.ir>Email:
DOI: 10.22067/ijasr.v11i4.72943

1. دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح نژاد دام، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
2. استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
3. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از رکوردهای طول عمر تعداد 772 رأس میش، حاصل از 68 رأس قوچ و 541 رأس میش، مربوط به گله ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند کرمانی واقع در شهرستان شهراباک استان کرمان، جمع آوری شده طی سال‌های 1368 تا 1387 برای بررسی طول عمر اقتصادی استفاده گردید. این منطقه دارای اقلیم بیابانی است، متوسط بارندگی آن 150 میلی‌متر در سال و میانگین رطوبت نسبی آن 34 درصد می‌باشد. این منطقه به صورت دشت مرتعی و مسطح بوده و متوسط ارتفاع آن از سطح دریا 170 متر می‌باشد. طول عمر کلی برابر با فاصله زمانی بین تولد تا حذف میش بر حسب روز محاسبه گردید (6). در فایل داده‌های ثبت شده، میش‌های داشتی با سن دو سال شناسایی شده و رکوردهای آنها به عنوان پایه جهت برآورد احتمال ماندگاری مورد استفاده قرار گرفت. معمولاً میش‌ها به دلیل ناباروری، تولید کم، بیماری، سن یا مرگ از گله حذف می‌شوند. همچنین میش‌هایی که در n سال از سن بره‌زایی داشتند، اما در سال n+1 از سن بره‌زایی نداشتند از گله حذف شدند. همه ماده‌ها پس از رسیدن به سن 8 سالگی از گله حذف و جای خود را به جایگزین‌ها می‌دادند. در این مطالعه ماندگاری کلی (ماندگاری میش‌ها از هر زایش نسبت به زایش اول) اندازه گیری شد.

صفات ماندگاری (زایش n/2) به‌عنوان احتمالی که یک میش تا سن nام در گله حضور داشته به شرط اینکه در سن دو سالگی بره‌زایی داشته باشد و برای n مساوی است با 3، 4، 5، 6، 7 و 8 سالگی میش‌ها تعریف گردید (25). جهت پیش‌بینی فراسنجه‌های ژنتیکی صفت طول عمر اقتصادی در هر یک از سنین علل حذف میش‌ها پس از هر زایش بررسی و سپس برای میش‌های باقیمانده در گله مقدار صفر و میش‌های حذف شده مقدار یک به‌عنوان صفت ماندگاری در هر زایش اختصاص یافت. همچنین طول عمر میش‌ها از تفاضل تاریخ تولد و تاریخ حذف محاسبه گردید (یعنی هر رکورد زنده مانی برای هر میش شامل دو ستون، سن در حین حذف بر حسب سال و کد سانسور بود) (6). تمام ویرایش‌های لازم و عملیات مختلف برای ایجاد فایل‌های مناسب برای تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزارهای Excel و Sql server انجام گردید. جهت تعیین توزیع فراوانی علل حذف میش‌ها از نرم افزار R و همچنین جهت تعیین تابع توزیع زنده‌مانی S(t) (32) از بسته آماری Survival (29) این نرم‌افزار استفاده گردید.

$$S(t) = \prod_{j=1}^{t_j \leq t} \left[1 - \frac{d_j}{n_j} \right]$$

می‌توان با تولید فرزندان بیشتر از مادران برتر، شدت انتخاب و میزان پیشرفت ژنتیکی گله و در نتیجه سود دامدار را افزایش داد (2 و 10). با توجه به این موضوع پیش‌بینی پارامترهای ژنتیکی این صفات برای برآورد ارزش اصلاحی حیوان و استفاده در برنامه‌های اصلاح نژادی به منظور حداکثر کردن بهبود ژنتیکی لازم است (27). وراثت‌پذیری صفات طول عمر در مطالعات نذاف فهمیده و همکاران (23) در گوسفندان گیلانی، وطن خواه (31) در گوسفندان لری بختیاری، رضایی و قوی‌حسین زاده (24) در گوسفندان مهربان و نوید قوی حسین زاده و همکاران (14) در گوسفندان مغانی در دامنه 0/002 تا 0/22 پیش‌بینی گردیده است. مدل سازی صفت طول عمر با استفاده از مدل‌های غیرخطی نظیر تجزیه زنده‌مانی (بقاء) با مدل‌های نسبت خطر مناسب‌تر است، زیرا ماهیت توزیع‌های غیرنرمال، خصوصیات رکوردهای سانسور شده و همچنین اثرات وابسته به زمان بر بقاء برای عوامل محیطی را در نظر می‌گیرند (1، 6، 10 و 22). نظر به این که گوسفند حساس به بسیاری از بیماری‌ها و انگل‌ها است، کاهش تلفات در این حیوان در مقایسه با سایر دام‌های اهلی دارای اهمیت بالایی است. متوسط طول عمر میش در خارج از گله‌های تجاری 10 تا 12 سال می‌باشد و قوچ نیز قادر است تا سن 14 سالگی زنده بماند (6، 29 و 32). دستیابی به این سنین در سیستم‌های تولیدی معمولاً امکان پذیر نیست. طول عمر تولیدی میش براساس سیاست‌های مختلف حذف در نژادهای مختلف متفاوت و در محدوده 4 تا 6 سال قرار دارد (7).

متوسط طول عمر تولیدی در میش‌های نژاد آواسی، نجدی و لری بختیاری به ترتیب 6/04، 4/48 و 4/86 گزارش شده است (1 و 32). مطالعه روی سایر نژادهای گوسفند نیز نشان داده که طول عمر اقتصادی با افزایش سن میش بهبود می‌یابد (4، 6 و 26). در مطالعه‌ای بر روی صفات طول عمر اقتصادی گوسفند کردی نتیجه گرفتند که حدود 99 درصد از میش‌های گله به دلایل دیگری غیر از سن از گله حذف شده‌اند. این محققین میانگین طول عمر تولیدی میش‌های مورد بررسی را 4/27 سال گزارش نمودند که بیانگر آن است که هر گوسفند به طور تقریبی 1/8 شکم زایش نموده و سپس حذف گردیده است (25). نظر به این که بررسی و شناسایی عوامل مهم حذف میش‌ها از گله که منجر به کاهش عملکرد و طول عمر اقتصادی حیوان می‌شود، می‌تواند در ارایه و تدوین راهبرد مناسب جهت ارتقا ماندگاری و طول عمر اقتصادی میش مورد استفاده قرار گیرد و علاوه بر این عدم وجود فراسنجه‌های ژنتیکی صفات طول عمر گوسفند کرمانی، هدف از این پژوهش مطالعه تغییرات، پیش‌بینی مؤلفه‌های واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی تابع توزیع زنده‌مانی در میش‌های نژاد کرمانی می‌باشد.

2 نزدیک باشد، برآورد وراثت‌پذیری از هر دو فرمول تقریباً یکسان خواهد شد.

$$h^2_{eff} = \frac{4 \times \sigma_s^2}{\sigma_s^2 + 1}$$

نتایج و بحث

متوسط طول عمر تولیدی میش‌های مورد بررسی در این پژوهش 4/72 سال به دست آمد که به‌طور متوسط 3/4 بره در طول عمر خود داشته‌اند. در مطالعات انجام شده بر روی گوسفند نژاد کردی میانگین طول عمر تولیدی میش‌ها 4/27 سال با متوسط بره‌زایی 1/8 (25) و در گوسفند نژاد اتیوپی متوسط طول عمر تولیدی میش‌ها 5/32 با متوسط بره‌زایی 2/6 (13) پیش‌بینی گردیده است. در مقایسه با این دو نژاد گوسفند کرمانی دارای عملکرد طول عمر تولیدی بهتری است. در مطالعه‌ای دیگر روی میش نژاد آواسی و نجدی متوسط طول عمر تولیدی این دو نژاد به ترتیب 6/04 و 4/48 سال پیش‌بینی شد که به ترتیب 4/1 و 3/3 بره در طول عمر خود داشتند (1). این آمار نشان می‌دهد که طول عمر میش‌های کرمانی کمتر از آواسی و مشابه نجدی می‌باشد. فراوانی علل حذف میش‌ها در جدول 1 آورده شده است. همانگونه که مشخص است، مهمترین عامل تلف شدن و حذف دام در این گله بیماری است که تعداد 399 رأس (53 درصد) را به خود اختصاص داده است. عوامل پیری، مشکلات باروری (قصر بودن و مشکلات سخت زایی)، تولید پایین (تولید شیر و مشکلات پستانی)، کشتار آزمایشی، حادثه فیزیکی و تیپ نامناسب (مشکلات ظاهری) به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار دارند.

در مطالعه وطن خواه و طالبی (32) بر روی نژاد لری بختیاری و ساقی و همکاران (25) در نژاد کردی نیز بیماری مهمترین عامل حذف بود. با توجه به نتایج مطالعات این محققین و مطالعه حاضر شاید بتوان گفت که در گله‌های داشتی ایران عدم رعایت مسائل بهداشتی و مدیریتی از مهم‌ترین عوامل تلف شدن دام هستند. با توجه به این که حذف به علت بیماری بیش از نصف تلفات را به خود اختصاص می‌دهد (53 درصد)، عملیات مدیریتی که منجر به حفاظت، پیشگیری، عدم گسترش و درمان بیماری‌ها می‌گردد در نژاد کرمانی اهمیت دارد. بحری بیناباج (3) در مطالعه‌ای بر روی میش‌های قره‌گل و بلوچی بیان کرد که به ترتیب حدود 10 تا 30 درصد از حذف‌ها در این نژادها به علت شیوع بیماری‌های مختلف می‌باشد. همچنین، در میش‌های میول حذف در اثر بیماری 6/2 درصد گزارش گردیده است (18). هر چند نتایج این سه مطالعه تلفات را در اثر بیماری بسیار کمتر از مطالعه حاضر گزارش کردند، ولی در میش‌های تارگی (6) و لری بختیاری (33) گزارش شد که به ترتیب نزدیک به 66 و 72 درصد از میش‌ها به خاطر عواملی غیر از سنن (پیری) گله را ترک نموده‌اند. بنابراین،

که در مدل بالا، $S(t)$ احتمال زنده‌مانی در زمان t ، n_j تعداد افراد در معرض خطر، d_j تعداد افرادی که در زمان t تلف شده‌اند، $\frac{d_j}{n_j}$ نسبت مرگ و میر و $1 - \frac{d_j}{n_j}$ نسبت زنده‌مانی در زمان t است.

علاوه بر این، احتمال شرطی حذف و نسبت خطر نیز محاسبه گردید. احتمال شرطی حذف (نسبت افرادی که در هر فاصله زمانی یک ساله حذف شده‌اند به شرط این که در ابتدای دوره زمانی مربوطه زنده بوده‌اند) برابر است با تعداد میش‌های حذف شده در فاصله زمانی یک ساله تقسیم بر اندازه مؤثر (تعداد میش‌های زنده در ابتدای هر گروه سنی). نسبت خطر نیز برابر است با

$$h(t_{im}) = \frac{d_i}{b_i \left(n_i - \frac{w_i}{2} - \frac{d_i}{2} \right)}$$

در معادله بالا، $h(t_{im})$ نسبت خطر در حدوسط فاصله زمانی نام؛ d_i تعداد تلفات در زمان نام؛ b_i عرض فواصل زمانی و w_i تعداد افرادی که در فاصله زمانی نام سانسور شده از راست‌اند (25 و 32).

برای پیش‌بینی مؤلفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفات طول عمر به عنوان صفات بقا از مدل ویبال زیر (12) و نرم افزار Matvec (34) استفاده گردید. در این مدل β بردار اثرات ثابت، x_i ماتریس طرح، s بردار اثرات ژنتیکی افزایشی بین پدران با توزیع چندمتغیره نرمال $s \approx N(0, A\delta_s^2)$ ، A ماتریس روابط ژنتیکی افزایشی بین پدران، δ_s^2 واریانس ژنتیکی افزایشی بین پدران و z_1 ماتریس طرح می‌باشد.

$$h(t; x; z_1) = h_0(t) \times \exp(x'\beta + z_1's)$$

میزان وراثت‌پذیری بر پایه مقیاس لگاریتم برای مدل پدری ویبال به صورت زیر برآورد شد (25 و 34)

$$h^2_{log} = \frac{4 \times \sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \frac{\pi^2}{\sigma^2}}$$

برای تبدیل وراثت‌پذیری از مقیاس لگاریتمی به مقیاس پایه اولیه نیز از فرمول زیر استفاده شد (25 و 34)

$$h^2_{ori} = (\exp(v/\rho) - 2) h^2_{log}$$

که v مقدار ثابت $v=0/5772$ است و ρ نیز پارامتر شکل توزیع ویبول پایه می‌باشد.

روش دیگری که برای برآورد وراثت‌پذیری بر پایه مقیاس اولیه پیشنهاد شد و به پارامترهای تابع ویبال نیز وابسته نمی‌باشد، استفاده از فرمول زیر است که به عنوان وراثت‌پذیری مؤثر نامیده شده است (35). با توجه به این که مقدار پارامتر شکل تابع بین 1 و 2 می‌باشد، اگر به

83 درصد از کل تلفات را به خود اختصاص می‌دهند، می‌توان نتیجه گرفت که بخش عمده حذف‌ها غیراختیاری بوده و عملاً توان انتخاب می‌ش‌ها و حذف به‌خاطر کمی تولید بسیار اندک بوده است.

بایستی نوع و زمان شیوع بیماری‌ها بررسی و اقدامات پیشگیرانه و درمانی در خصوص بیماری‌ها انجام گیرد. از طرفی با توجه به این که مجموع حذف‌های غیراختیاری (بیماری، حادثه فیزیکی و پیری) حدود

جدول 1- فراوانی علل حذف می‌ش‌ها از گله

Table 1- Frequency of the culling causes of ewe in the herd

دلیل Cause	فراوانی(حیوان) Frequency(animal)	(درصد) فراوانی نسبی Relative frequency (%)
بیماری Disease	399	53
پیری Oldness	196	26
مشکلات تولیدمثلی Reproductive problems	38	5.07
تولید پایین Low production	68	9.04
کشتار آزمایشی Experimental slaughter	19	5.2
حادثه فیزیکی Physical phenomenon	29	3.89
تیپ نامناسب Bad type	4	0.5
کل All	753	100

اوج تولید از گله حذف می‌شوند. در مطالعه وطن خواه و طالبی (32) بخش عمده‌ای از تلفات در اثر بیماری‌ها قبل از بلوغ کامل می‌ش، به خصوص شکم دوم زایش اتفاق افتاد. این محققین بیان کردند که شاید یکی از مهم‌ترین دلایل پایین بودن عملکرد طول عمر می‌ش‌ها در این نژاد، بالا بودن تلفات در ابتدای عمر تولیدی آنها می‌باشد. شکل 3 تابع توزیع تجمعی زنده‌مانی طول عمر می‌ش‌ها را نشان می‌دهد. این تابع کاهش زنده‌مانی با افزایش سن می‌ش را به صورت پلکانی نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود کاهش زنده‌مانی با افزایش سن می‌ش‌ها یکسان نمی‌باشد. در محدوده چهار تا شش سالگی (1500 تا 2000 روزگی) میزان افت بیشتر از سایر سنین مشاهده می‌شود. در بررسی می‌ش‌های لری بختیاری و تارگی نتایج مشابهی گزارش شد (6 و 32).

توزیع فراوانی زنده‌مانی و نسبت خطر با جزئیات بیشتر در جدول 2 آورده شده است. در ستون دوم این جدول تعداد می‌ش‌های حذف شده در فواصل زمانی یک ساله نشان داده شده است. تعداد می‌ش‌های حذف شده ابتدا با افزایش سن می‌ش تا سن پنج سالگی افزایش یافته، ولی از این سن به بعد کاهش یافته به طوری که در هشت سالگی به کمترین مقدار خود یعنی 19 راس رسیده است. تعداد می‌ش‌های زنده در ابتدای هر گروه سنی (اندازه مؤثر) در ستون سوم جدول نشان داده شده است. اندازه مؤثر دارای روند کاهشی بوده و از 772 راس در ابتدا

میزان حذف می‌ش‌ها در سنین مختلف در شکل 1 نشان داده شده است. در سن دو و سه سالگی درصد حذف کم و تقریباً مثل هم بوده، در سن چهار سالگی به اوج خود رسیده، از این سن به بعد دوباره روند کاهشی داشته به طوری که نوسانات جزئی در سن 5 تا 6 سالگی داشته و در سن 7 و 8 سالگی کاهش اتفاق افتاده است. نتایج نشان می‌دهد که اکثر می‌ش‌ها قبل از رسیدن به سن 8 سالگی از گله حذف شده‌اند. در تحقیقی گزارش شده که می‌ش‌های چهار ساله ماندگاری بیشتری نسبت به می‌ش‌های جوان‌تر و پیرتر دارند (18) که با نتایج ما مغایرت دارد. نظر به این که در این مطالعه بیشترین عامل حذف می‌ش‌ها مربوط به بیماری (53 درصد) است، شاید بتوان با تعیین سن حذف می‌ش‌ها در اثر بیماری با اقدامات پیشگیرانه و درمانی حذف غیراختیاری را کاهش داد.

همان‌گونه که شکل 2 نشان می‌دهد بالاترین درصد حذف به‌واسطه بیماری مربوط به گروه می‌ش‌های چهار ساله (شکم سوم زایش) بود. هر چند پس از این سن، میزان تلفات می‌ش‌ها در اثر بیماری دارای روند نسبتاً نزولی بوده، ولی شیوع بیماری در گروه‌های سنی پنج و شش سال نیز بالا بود. بیش از نیمی از تلفات می‌ش‌ها در سنین پیش از بلوغ کامل جسمی و پیک تولید در اثر ابتلا به بیماری‌های مختلف تلف و از گله حذف شده‌اند که باید مورد توجه قرار گیرد، زیرا بیانگر آن است که این تعداد می‌ش قبل از رسیدن به

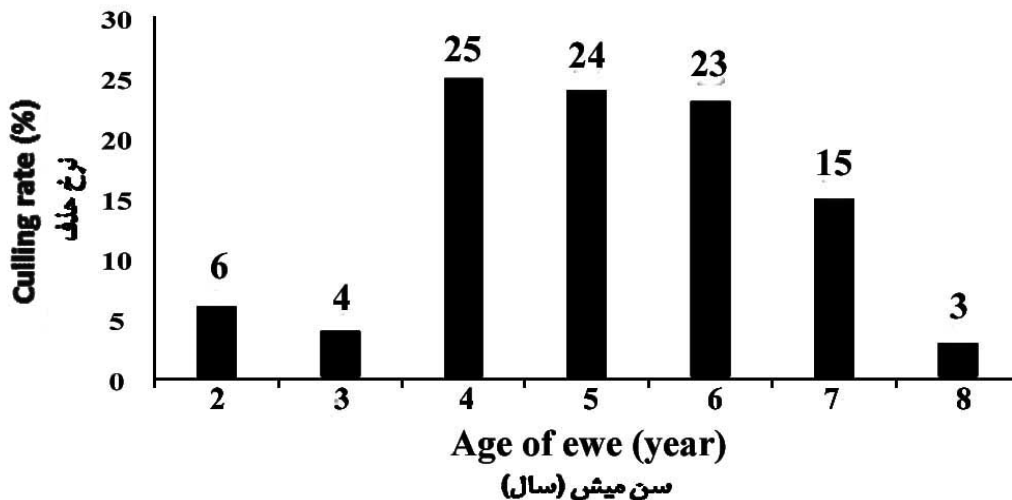
معادل 0/5 سال خواهد بود و بیانگر آن است اگر میزان خطرات در این فاصله‌ی زمانی ثابت باقی بماند، طول عمر میش فقط شش ماه خواهد بود و میش‌های زنده مانده در این گروه پس از شش ماه تلف خواهند شد.

در مطالعه وطن خواه و طالبی (32) بر روی نژاد لری بختیاری و بورگ (6) بر روی نژاد تارگی روند افزایش خطر مرگ تقریباً مشابه نتایج مطالعه حاضر است. همانگونه که مشاهده گردید تابع توزیع زنده‌مانی، جدول توزیع زنده‌مانی و نسبت خطر حاصل شده در این پژوهش به طور مفصل روند زنده‌مانی و نسبت خطر را در سنین مختلف میش بیان نمودند که می‌تواند به عنوان الگو در اختیار پرورش دهندگان این نژاد قرار گیرد.

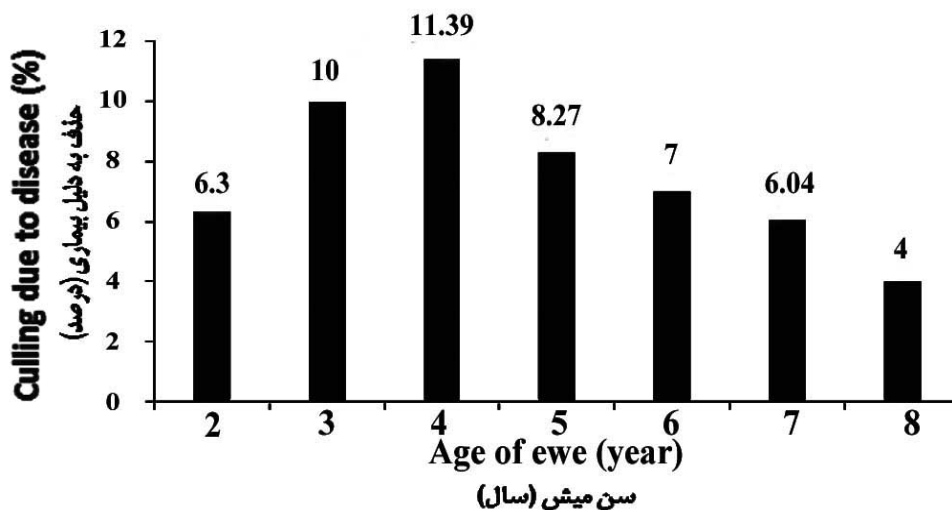
پیش‌بینی مؤلفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی زنده‌مانی حاصل از تجزیه با مدل‌های مختلف دارای تابع ویبال در جدول 3 نشان داده شده است. مؤلفه واریانس ژنتیکی بین پدرها، وراثت‌پذیری در مقیاس لگاریتمی، وراثت‌پذیری در مقیاس اولیه و وراثت‌پذیری موثر حاصل از تجزیه با مدل پدری با افزایش سن گوسفندان کاهش یافته و در سن 6 و 7 سالگی به کمترین مقدار خود رسیده، در سن 8 سالگی بیشتر از 6 و 7 سالگی شده است. میزان وراثت‌پذیری حاصل شده از مدل پدری، در مقیاس لگاریتمی از کم به بالا (0/002 تا 0/081)، در مقیاس اولیه از کم به بالا (0/003 تا 0/145) و وراثت‌پذیری موثر نیز در حد کم به بالا (0/003 تا 0/132) برآورد شده است.

برای میش‌های یک ساله به 19 رأس در میش‌های هشت ساله کاهش یافته است. در ستون چهارم احتمال شرطی تلفات، که بیانگر نسبت افرادی که در هر فاصله زمانی تلف شده‌اند مشروط بر این که در ابتدای دوره زمانی زنده بوده‌اند را نشان می‌دهد. این معیار نیز با افزایش سن روند افزایشی نشان داده و در میش‌های هشت ساله به یک (100 درصد) رسیده است. میزان زنده‌مانی تجمعی برخلاف احتمال شرطی تلفات روند کاهشی نشان داده و از یک در ابتدای دوره زمانی به دو در انتهای سن هشت سالگی رسیده است. این فراسنجه نسبتی از افراد را نشان می‌دهد که در یک فاصله زمانی و بیشتر از آن زنده مانده‌اند. میزان (تابع) خطر در ستون آخر جدول 2 آورده شده است. نسبت خطر در هر فاصله زمانی در واقع بیانگر احتمال وقوع رخداد (مرگ یا حذف) در فاصله زمانی مربوطه است. این فراسنجه با افزایش سن تا چهار سالگی به‌طور یکنواخت و جزئی افزایش یافته است، ولی از سن چهار سالگی به بعد به طور فزاینده‌ای افزایش یافته، به‌گونه‌ای که در سن هفت تا هشت سالگی به دو رسیده است.

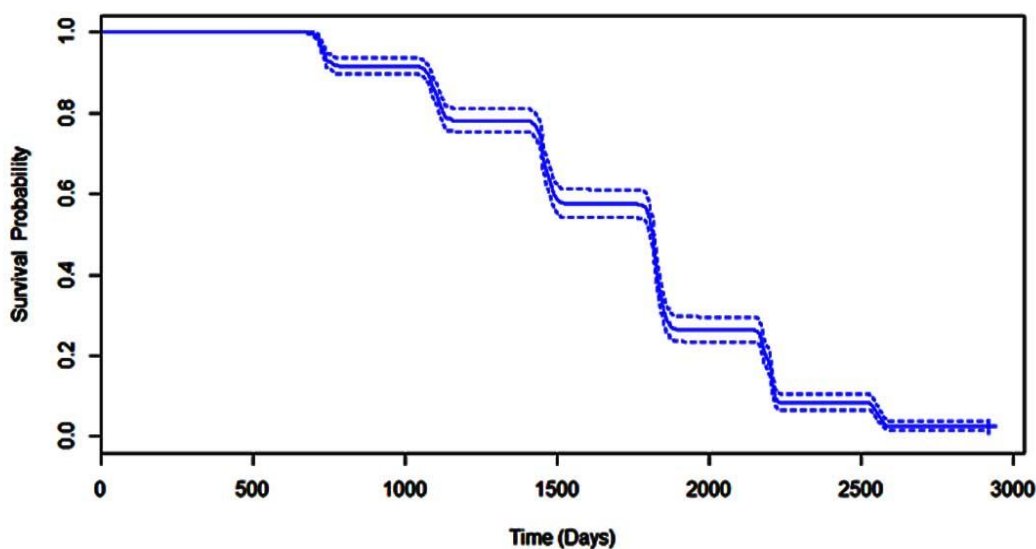
میزان خطر بالا نشان دهنده‌ی وقوع زود هنگام مرگ خواهد بود، یعنی این که طول عمر کوتاه خواهد بود. معمولاً معکوس این نسبت اطلاعات مفیدی را بیان می‌کند. زیرا معکوس این نسبت در یک فاصله زمانی خاص، مشروط بر این که میزان خطر در این فاصله زمانی ثابت باقی بماند، مدت زمانی که طول می‌کشد تا حادثه (مرگ) رخ دهد را نشان خواهد داد (32). به عنوان مثال، در فاصله زمانی سه تا چهار سال طول عمر میش برابر با معکوس 0/5298 یعنی دو سال خواهد بود. ولی، برای میش‌های هفت تا هشت ساله معکوس دو،



شکل 1- نمودار نرخ مرگ و میر گوسفندان کرمانی در خلال سال‌های مختلف عمر
Figure 1- Mortality rate at different ages of Kermani sheep



شکل 2- میزان حذف در اثر بیماری به تفکیک سن میش‌ها
Figure 2- Culling rate of ewes due to disease by age



شکل 3- نمودار تابع توزیع زنده مانگی گوسفند کرمانی از دو تا هشت سالگی
Figure 3-The survival distribution function in Kermani sheep from two to eight years' old

پیش بینی وراثت‌پذیری صفت طول عمر در این مطالعه با نتایج مطالعه نداف فهمیده و همکاران (23) در گوسفندان گیلانی (0/059-0/002)، وطن خواه (31) در گوسفندان لری بختیاری (0/01-0/08)، و نوید قوی حسین زاده و همکاران (14) در گوسفندان مغانی (0/004-0/061) همخوانی و کمتر از پژوهش رضانی و قوی حسین زاده (24) در گوسفندان مهربان (0/16-0/22) و مک کوی و همکاران (18) در میش‌های میول (0/27) پیش‌بینی گردیده است.

در بسیاری از تحقیقات انجام شده وراثت‌پذیری برآورد شده بر مبنای لگاریتمی بین 0/05 الی 0/10 و وراثت‌پذیری تغییر یافته به مبنای معمولی بین 0/18 تا 0/22 گزارش شده است (8). در بررسی‌های انجام شده در این تحقیق وراثت‌پذیری برآورد شده بر مبنای لگاریتمی در 7 سالگی با 0/002 کمترین مقدار و در 2 سالگی با 0/081 بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده اند که نسبت به نتایج دیگر کمتر برآورد گردید.

جدول 2- توزیع زنده مانی و نسبت خطر از تولد تا هشت سالگی در گوسفند کرمانی

Table 2- Distribution of relative survival and risk ratio from birth to eight years old in Kermani sheep

سن (سال) Age (year)	تعداد حذف (راس) Number of culling (animal)	اندازه موثر Effective number	احتمال شرطی حذف (درصد) Conditional culling probability (%)	زنده‌مانی تجمعی (درصد) Cumulative survival (%)	میزان خطر Risk ratio
0 to 2	65	772	8.42±0.67	100.0±0.00	0.1683±0.0094
2 to 3	103	707	14.14±0.86	91.58±0.23	0.2914±0.0172
3 to 4	160	604	26.49±1.00	78.23±0.78	0.5298±0.0401
4 to 5	241	444	54.28±1.28	57.51±1.29	1.0865±0.0865
5 to 6	138	203	67.98±1.80	26.29±1.53	1.3596±0.0606
6 to 7	46	65	70.76±2.29	8.42±0.89	1.4153±0.0835
7 to 8	19	19	100.0±0.00	2.46±0.14	2.0000±0.0000

جدول 3- برآورد مؤلفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی زنده‌مانی تجمعی با استفاده از مدل پدري و ویال.

Table 3- Estimates of variance components and heritabilities obtained from Weibul sire model

Productive life length trait صفت طول عمر اقتصادی	واریانس پدري σ_s^2	وراثت‌پذیری در مقیاس لگاریتمی h_{log}^2	وراثت‌پذیری در مقیاس اولیه h_{ori}^2	وراثت‌پذیری موثر h_{eff}^2
2 سالگی 2 year	0.34012	0.081	0.145	0.132
3 سالگی 3 year	0.03010	0.072	0.128	0.117
4 سالگی 4 year	0.2715	0.065	0.0116	0.106
5 سالگی 5 year	0.02424	0.058	0.103	0.095
6 سالگی 6 year	0.00104	0.003	0.005	0.004
7 سالگی 7 year	0.00073	0.002	0.003	0.003
8 سالگی 8 year	0.02679	0.064	0.114	0.104

نتیجه جهت ارتقاء و بهبود طول عمر تولیدی باید عوامل محیطی و مدیریتی نظیر تغذیه سالم، بهداشت بهبود و در مورد نوع و زمان وقوع بیماری‌ها بررسی‌های لازم انجام و پیشگیری و درمان‌های لازم صورت بگیرد و به لحاظ ژنتیکی نیز در صورت امکان به دنبال ایجاد مقاومت ژنتیکی به بیماری‌ها و شرایط نا مساعد محیطی بود. از طرفی نتیجه حاصل از مدل‌های دارای تابع ویال بیانگر آن است که جهت ارتقاء میزان زنده‌مانی و طول عمر شاید علاوه بر بهبود عوامل غیرژنتیکی باید به انتخاب در داخل نژاد نیز توجه نمود. همچنین صفات دارای وراثت‌پذیری بالا که همبستگی ژنتیکی بالایی با صفات طول عمر دارند را شناسایی و انتخاب غیرمستقیم براساس آنها انجام شود.

برآورد وراثت‌پذیری بالاتر نرخ بقاء از طریق مدل حیوانی ویال نسبت به مدل پدري می‌تواند تا حدی به علت تعداد کمتر پدرها در مقایسه با تعداد حیوانات در آنالیز باشد، و تا حدی به علت این واقعیت است که واریانس پدري برای فقط یک چهارم از واریانس ژنتیکی حساب شده است، در حالی که کل واریانس ژنتیکی برای مدل حیوانی حساب شده است (22، 26 و 31). هر چند برآورد وراثت‌پذیری برای صفت طول عمر کم می‌باشد، با این حال ممکن است بتوان پیشرفت ژنتیکی را با انتخاب دام‌های دارای ارزش اصلاحی بالاتر افزایش داد.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که موثرترین عامل کوتاه بودن طول عمر و کاهش نسبت زنده‌مانی در میش‌های نژاد کرمانی حذف در اثر بیماری، به خصوص در سنین قبل از بلوغ کامل است. در

منابع

1. Abdelqader, A., A. Al Yacoub, and M. Gaily. 2012. Factors influencing productive longevity of Awassi and Najdi ewes in intensive production systems at arid regions. *Small Ruminant Research*, 104:37-44.
2. Abdulmohammadi, A., M. Moradi-shahrbabac, S. R. Mirae Ashtiani, and M. B. Sayyadnezhad. 2004. Estimation of Genetic parameters of longevity and its relationship with production traits in Holstein cows. Proceedings of the first Iranian congress of Animal Science, 2932-2935. (In Persian).
3. Bahri Binabaj, F. 2014. Genetic study of survival criteria at different ages and their relationship with reproductive traits in Karakul and Baluchi sheep. Ms.c thesis, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
4. Beygi, M., M. Vatankeh, and M. Faghani. 2014. Estimation of genetic, environmental and phenotypic trends for economic lifetime of the Lori-Bakhtiari ewes. *Journal of Animal Science*, 45:273-278. (In Persian).
5. Boettcher, P. J., L. K. Jairath, and J. C. M. Dekkers. 1999. Comparison of methods for genetic evaluation of sires for survival of their daughters in the first three lactations. *Journal of Dairy Science*, 82:1034-1044.
6. Borg, R. C. 2007. Phenotypic and genetic evaluation of fitness characteristics in sheep under a range environment. PhD Thesis, Blacksburg: Virginia Polytechnic Institute and State University.
7. Brash, L. D., N. M. Fogarty, and A. R. Gilmour. 1994. Reproductive performance and genetic parameters for Australian Dorset sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 45:427-441.
8. Caraviello, D. Z., K. A. Weigel, and D. Gianola. 2004. Comparison between a Weibull proportional hazards model and a liner model for predicting the genetic merit of US Jersey sires for daughter longevity. *Journal of Dairy Science*, 87(10):3518-3525.
9. Conington, J. S., C. Bishop, A. Waterhouse, and G. Simm. 2004. A bioeconomic approach to derive economic values for pasture-based sheep genetic improvement programs. *Journal of Animal Science Research*, 82(5):1290-1304.
10. Dadar, M., F. Eftekharsahrudi, and SH. Moshref. 2007. Investigation of the factors affecting the birth weight, weaning and the pregnancy period of Golpayegani cattle. Proceedings of the second Iranian congress on Animal and Aquatic Sciences. 1674-1677. (In Persian).
11. Dastaniyan Khalejzadeh, S., M. Sayyadnejad. 2011. Genetic and phenotypic traits of longevity in Holstein cows in Iran. The first national conference modern topics in agriculture. (In Persian).
12. Ducrocq, V. R., L. Quaas, E. J. Pollak, and G. Casella. 1988. Length of productive life of dairy cows. 2. Variance component estimation and sire evaluation. *Journal of Dairy Science*, 71(11):3071-3079.
13. Getachew, T., S. Gizaw, M. Wurzinger., A. Haile., B. Rischkowsky., A. M. Okeyo., J. Silkner, and G. Meszaros. 2015. Survival analysis of genetic and non-genetic factors influencing ewe longevity and lamb survival of Ethiopian sheep breeds. *Livestock Science*, 176:22-32
14. Ghavi Hossein-Zadeh, N., R. Noori, and A. A. Shadparvar. 2018. Genetic analysis of longevity and lamb survival from birth to yearling in Moghani sheep. *Journal of Applied Animal Research*, 46:1363-1369. (In Persian).
15. Kaplan, E. L., and P. Meier. 1958. Nonparametric estimation from incomplete observations. *Journal of the American statistical association*, 53:457-481.
16. Khodabakhshzadeh, R., M. R. Mohammadabadi, A. Esmailzadeh Koshkoieh, H. Moradi-Shahrehabak, F. Bordbar, and S. Ansari Namin. 2016. Identification of point mutations in exon 2 of GDF9 gene in Kermani sheep. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 19(2):281-289.
17. Matos, C. A., C. Ritter, D. Gianola, and D. L. Thomas. 1993. Bayesian analysis of lamb survival using Monte Carlo numerical integration with importance sampling. *Journal of Animal Science Research*, 71(8):2047-2054.
18. Mekkawy, W. R., R. M. Roehe, M. Lewis, H. Davies, L. Bünger, G. Simm, and W. Haresign. 2009. Genetic relationship between longevity and objectively or subjectively assessed performance traits in sheep using linear censored models. *Journal of Animal Science Research*, 87(11):3482-3489.
19. Mohammadabadi, M. R. 2017. Role of clostridium perfringens in pathogenicity of some domestic animals. *Journal of Advances in Agriculture*, 7(3):1117-1121.
20. Mohammadabadi, M. R., and R. Sattayimokhtari. 2013. Estimation of (co)variance components of ewe productivity traits in kermani sheep. *Slovak Journal of Animal Science*, 46:45-51.
21. Mohammadabadi, M. R., E. Esfandyarpoor, and A. Mousapour. 2017. Using inter simple sequence repeat multi-loci markers for studying genetic diversity in Kermani Sheep. *Journal of Research and Development*, 5:154-157.
22. Mohammadinejad, F., M. Mohammadabadi, A. Barazandeh, M. Asadi Fozi. 2017. Estimating genetic parameters of kid survival in Raini Cashmere goat using linear and Weibul models. *Iranian Journal of Animal Science*, 48:297-304. (In Persian).
23. Nadaf Fahmideh, M., N. Ghavi Hossein-Zadeh, and M. Golshani. 2017. Study of genetic relationship between longevity and body weights in Guilan province native sheep. *Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi)*. 30(115):93-102. (In Persian).

24. Ramezani, S., and N. Ghavi Hossein-Zadeh. 2017. Genetic and non-genetic factors affecting longevity of Mehraban sheep. *Research Animal Production*, 8(17):157–165. (In Persian).
25. Saghi, R., A. Aslami Nezhad, D. A. Saghi, and M. M. Shariati. 2016. Investigating factors affecting economic lifetime traits in Kurdi sheep. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 7:478-485. (In Persian).
26. Schneider, M. del. P., E. Strandberg, V. Ducrocq, and A. Roth. 2005. Survival analysis applied to genetic evaluation for female fertility in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 88:2253–2259.
27. Shairy, S. A., M. Tahmorespour, and M. M. Shariati. (2015). Estimation of genetic and environmental parameters of growth traits and percentage of deaths and livestock in Karakul lambs. *Iranian Journal of Animal Science*, 34(3-4),13-33. (In Persian).
28. Simmons, P., and C. Ekarius. 2009. *Storey's guide to raising sheep*: North Adams, MA: Storey Publishing LLC.
29. Therneau, T. M. and Lumley, T. 2017. *Survival: Survival analysis*. R package version 2.42.3 <https://github.com/therneau/survival>.
30. Vajed Ebrahimi, M. T., M. R. Mohammad Abadi, and A. Esmailzadeh Koshkoieh. 2016. Analysis of genetic diversity in five Iranian sheep population using microsatellites markers. *Journal of Agricultural Biotechnology*, 7:143-158.
31. Vatankhah, M. 2013. Estimation of the genetic parameters for survival rate in Lori-Bakhtiari lambs using linear and Weibull proportional hazard models. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 15:1133-1143.
32. Vatankhah, M., and M. A. Talebi. 2014. The study of the causes of culling and survival distribution function in Lori-Bakhtiari ewes. *Journal of Ruminant Research*, 2:145-156. (In Persian).
33. 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.
34. Wang, T., Fernando, R. L. and Kachman, S. D. 2002. *Matvec User's Guide*. Version 1.03. Available: <http://statistics.unl.edu/faculty/steve/software/matvec/>.
35. Yazdi, M. H., Visscher, P. M., Ducrocq, V. and Thompson, R. 2002. Heritability, reliability of genetic evaluations and response to selection in proportional hazard models. *Journal of Dairy Science*, 85:1563-1577.
36. Zamani, P., M. Akhondi, and M. R. Mohammadabadi. 2015. Associations of Inter-Simple Sequence Repeat loci with predicted breeding values of body weight in sheep. *Small Ruminant Research*, 132:123-127.

Study of variations, prediction of variance components and genetic parameters of survival distribution function in Kermani ewes

Kord M.¹, Mohammadabadi M.R.^{2*}, Esmailizadeh Koshkoieh A.², Barazandeh A.³

Received: 23-05-2018

Accepted: 05-01-2019

Introduction: The Kermani sheep breed is one of the most important native breeds in Iran. It is well adapted to the harsh and undesirable environmental conditions of the southeastern part of the country. Therefore, consideration to the breeding of Kermani sheep and the improvement of the environmental and genetic conditions of this breed can contribute greatly to providing a part of the livelihood needs of the people. The longevity in the ewe is a high economic trait, because increasing the longevity will lead to a reduction in the culling rate as well as replacement costs in the herd and increasing of number of lambs. Considering that the investigation and identification of the important factors influence culling of ewes from the herd, which leads to a decrease in the yield and longevity of the animal, can be used to provide and develop a suitable strategy to promote the survival and longevity of the ewes. In addition, due to the absence of genetic parameters of production life length in Kermani sheep, the aim of this study was to study changes, prediction of components of variance and genetic parameters of survival distribution function in Kermani ewes.

Materials and Methods: In this research, longevity records of 772 heads of Kermani ewes (collected from 1989 to 2008) at the Kermani sheep station (Shahr Babak, Kerman province) were studied. The overall production life length was equal to the time between births to ewe culling. Frequency distribution for causes of culling and survival distribution function for ewes were estimated using R software. The Weibull model and Matvec software were also used for estimating variance component and genetic parameters of longevity traits as survival.

Results and Discussion: The results showed that the mean of ewe's longevity was 4.72 years with average lambing of 3.4 in life time. The most important cause of culling was disease (53%), especially in the first three parity of the ewe. After disease, oldness, reproductive problems, low production, physical phenomenon, experimental slaughter, selling additional ewes and bad type (0.5%) are the accounted causes for remaining ewe culling, respectively. Considering that culling due to disease accounts for more than half of the deaths, prevention and treatment of diseases are important in this breed. Therefore, the type and timing of the prevalence should be investigated and preventive and therapeutic proceeding should be taken for diseases. The total amount of non-optional culling (illness, physical incidence, and aging) was about 83% of total casualties. It can be concluded that the deletion due to the low production was very small. At the age of two and three, the mortality rate was low, reaching its peak at the age of four, has declined since this age, with partial fluctuations between the ages of 5 and 6, and at the age of 7 and 8 years decline have happened. Therefore, most ewes were culled from the herd before reaching the age of 8. Most culling has occurred in pre-maturity ages, so it should be taken into consideration because it indicates that the ewes were eliminated before they reach the peak of production.

The conditional culling probability increases with age, while cumulative survival rate decreased with age of ewe. The hazard ratio of death increased with age up to 6 years of old steadily and then increased strongly, and reached two at 7 to 8 years of old. The high hazard ratio indicated an early death or short longevity. Normally, inverse of this ratio expresses useful information. The reversal of this ratio at a certain time interval, provided that the hazard level remains constant at this interval, will indicate the time it takes to occur (death). For example, at a time interval of 3 to 4 years, the ewe's longevity will be equal to a reversal of 0.5298, equivalent to two years. But, for 7 to 8 years old, the reciprocal of two will be 0.5 years that indicating if the dangers remain constant at this interval, the ewe's life will be only 6 months, and ewes remaining in this group will be lost after 6 months. Trend of survival and hazard ratio at different ages of ewes can be provided as a model to breeders of this breed. Heritability on the logarithmic scale, the original scale and effective heritability of the risk ratio obtained from the

1- MSc Student, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

2- Professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Jiroft, Jiroft, Iran.

(*-Corresponding Author Email: mrm@uk.ac.ir)

DOI:10.22067/ijasr.v11i4.72943

sire model with the Weibull function was predicted at low to high (0.002-0.145). Although heritability estimates for longevity are low, but genetic improvement may be increased by selecting animals with higher inbreeding values.

Conclusion: The results of this study showed that the most effective factor in shortening the longevity and decreasing survival in Kermani ewes is culling due to disease, especially in pre-maturity. Therefore, in order to improve the longevity, necessary studies and necessary preventive should be taken regarding the type and timing of the disease. Genetically, if possible, it would seek to create genetic resistance to diseases and environmental conditions. On the other hand, the results of models with the Weibull function indicate that in order to improve the survival rate and longevity, in addition to improving the non-genetic factors, the selection should be considered within the breed. Also, high heritability traits with high genetic correlation with longevity traits are identified and indirect selection be done based on them.

Keywords: Cause of culling, Economic life length, Kermani ewe.