17(2) 1-8, Summer 2025

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Investigating losses caused by delay in calving and abortion on herd life and economic values of traits in cattle farms of Ardabil city

Reza Seyed Sharifi *, Nasim hossein pour, Nemat Hedayat evrigh, Jamal Seif Davati, Hossein Abdi Benamar, Fatemeh ala noshahr

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Key Words

Dairy cow
Fertility problems
Optimal herd life
Abortion
Economic value

Abstract

Introduction: Due to the importance of more than one trait in the goals of animal breeding programs, the relative importance of each of them in changing the economic efficiency of the production system should be determined by calculating the economic coefficients of different traits. The economic value of a trait shows how much the change of the average trait in the herd by one unit affects the change of system efficiency. The decision to cull a cow is primarily based on economic considerations made by the rancher. Therefore, replacement management decisions largely determine the average productive lifespan of dairy cows.

Materials & Methods: This study was conducted based on data collected through a questionnaire from dairy cattle farms in Ardabil city. The financial information and data used are based on market conditions in a production period from 2022 to 2023. In this research, the economic system of the dairy cow herd was divided into income and cost components, and an algorithm was designed to simulate the bio-economic system of the dairy cow herd using Matlab programming language. With the help of status variables, including production power in 3 levels (low production, medium production and high production) and abortion with three conditions (normal, light abortion, severe abortion) dairy cows were grouped and pregnancy delay in three grouping situations and in the planning horizon with 10 lactation periods were investigated. In order to investigate the effect of change in input values on the response of the model, a sensitivity test was used, so that the effect of a 10% change in price-related parameters on the average life of the herd was investigated.

Results: The results It was also observed that the optimal decision at each production level was the same for different abortion situations. The results showed that with the increase in the price of heifers and the discount rate and decrease in the price of milk, the optimal life of the herd increases. By comparing the results of this research in the systems of production, reproduction and abortion for the studied traits with the mentioned different reports, it was observed that economic values are subject to economic conditions. So that if there is a change in the ratio of income and expenses over time, the values of the economic values will be different from the previously reported values.

Conclusion: Increasing the lifespan of the herd can play a significant role in increasing the profitability of the herd through the reduction of replacement costs and the increase in the abundance of productive animals. Estimating the financial losses caused by abortion and pregnancy delay can also help in making the optimal decision to remove or keep, and improve the reproductive performance and, as a result, the profitability of the herd. The wide range of changes in the economic values of different traits over time is due to the drastic change in the prices of inputs and outputs.

* Corresponding Author's email: reza_seyedsharifi@yahoo.com
Received: 7 October 2023; Reviewed: 10 November 2023; Revised: 11 January 2024; Accepted: 12 February 2024
(DOI): 10.70102/AEJ.2025.17.2.1

مقاله پژوهشی

بررسی ضرر و زیان ناشی از تأخیر در گوساله‌زایی و سقط جنین بر عمر گله و ارزش‌های اقتصادی صفات در گاوداری‌های شهرستان اردبیل

رضا سیدشریفی، نسیم حسین‌پور، نعمت هدایت‌ایوریق، جمال سیف‌دواتی، حسین عبدی‌بنمار، فاطمه علاءنوشهر*

گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

کلمات کلیدی

گاوشیری
مشکلات باروری
عمر بهینه
سقط جنین
ارزش اقتصادی

چکیده

مقدمه: به‌دلیل اهمیت بیش از یک صفت در اهداف برنامه‌های اصلاح نژادی دام بایستی با محاسبه ضرایب اقتصادی صفات مختلف، میزان اهمیت نسبی هر یک ازآن‌ها در تغییر راندمان اقتصادی سیستم تولید، معین شود. ارزش اقتصادی یک صفت نشان می‌دهد که تغییر میانگین صفت در جامعه به اندازه یک واحد تا چه میزان بر تغییر راندمان سیستم تأثیر می‌گذارد. تصمیم برای حذف کردن یک گاو در درجه اول بر اساس ملاحظات اقتصادی است که توسط دامدار اتخاذ می‌شود. بنابراین، تصمیمات مدیریت جایگزینی تاحد زیادی میانگین طول عمر تولیدی گاوهای شیری را تعیین می‌کند.

مواد و روش‌ها: این مطالعه بر مبنای داده‌های جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه از گاوداری‌های فعال شهرستان اردبیل انجام گرفت. اطلاعات مالی و داده‌های مورد استفاده بر مبنای شرایط بازار در یک دوره تولیدی از سال ۱٤۰۰ تا ۱٤۰۱ می‌باشد. در این پژوهش سیستم اقتصادی گله گاو شیری به مؤلفه‌های درآمدی و هزینه‌ای تجزیه‌شده و با استفاده زبان برنامه‌نویسی نرم‌افزارمتلب الگوریتمی برای شبیه‌سازی سامانه زیست اقتصادی گله گاو شیری طراحی گردید. به کمک متغیرهای وضعیتی شامل توان تولیدی در ۳ سطح (کم تولید، متوسط تولید و پر تولید) و سقط جنین با سه وضعیت (نرمال، سقط سبک، سقط سنگین) و تاخیر در آبستنی در سه وضعیت گروه‌بندی و در افق برنامه ریزی با ۱۰ دوره شیردهی مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور بررسی اثر تغییر در مقادیر ورودی روی پاسخ مدل از تست حساسیت استفاده شد، به‌طوری‌که اثر تغییر۱۰ درصدی پارامترهای مرتبط با قیمت بر میانگین عمر گله بررسی شد.

نتایج: نتایج مدل مورد بررسی نشان داد که تصمیم بهینه در هر سطح تولیدی برای وضعیت‌های مختلف سقط جنین و وضعیت‌های تاخیر در آبستنی یکسان بود. نتایج نشان داد که با افزایش قیمت تلیسه و نرخ تنزیل و کاهش قیمت شیر، عمر بهینه گله افزایش می‌یابد. با مقایسه نتایج این تحقیق در سیستم‌های تولید، تولیدمثل و سقط جنین برای صفات مورد بررسی با گزارشات مختلف اشاره شده، ملاحظه گردید که ارزش‌های اقتصادی تابع شرایط اقتصادی هستند. به‌طوری‌که اگر تغییر در نسبت درآمدها و هزینه‌ها در طی زمان ایجاد شود، مقادیر ارزش‌های اقتصادی با مقادیر قبلی گزارش شده متفاوت خواهند بود.

بحث و نتیجه‌گیری: افزایش طول عمر گله می‌تواند از طریق کاهش هزینه‌های جایگزینی و ازدیاد فراوانی حیوانات پر تولید نقش به‌سزایی در افزایش سوددهی گله داشته باشد. برآورد زیان‌های مالی ناشی از سقط جنین و تاخیر در آبستنی نیز می‌تواند در اتخاذ تصمیم بهینه برای حذف یا نگه‌داری کمک نموده و سبب بهبود عملکرد تولیدمثلی و در نتیجه سودآوری گله شود. گسترده بودن دامنه تغییرات ارزش‌های اقتصادی صفات متفاوت در طی زمان بدلیل تغییر شدید در قیمت نهاده‌ها و ستانده‌ها می‌باشد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: reza_seyedsharifi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۵ مهر ۱٤۰۲؛ تاریخ داوری: ۱۹ آبان ۱٤۰۲؛ تاریخ اصلاح: ۲۱ دی۱٤۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۱٤

(DOI):10.70102/AEJ.2025.17.2.1

مقدمه

ارزیابی اقتصادی سیستم تولید با بررسی دو دسته متغیر درآمد و هزینه آغاز می‌شود. هزینه‌ها، ارزش کل نهاده‌هایی را مشخص می‌کند که در سیستم تولید مورد نیاز هستند و درآمدها ارزش کل محصولی است که در سیستم تولیدی، تولید می‌شود. ارزش اقتصادی دام بر پایه دو صنعت تولید و تولیدمثل استوار است. تولیدمثل از فاکتورهای اصلی صنعت گاوداری است و ادامه حیات این صنعت به رونق اقتصادی آن بستگی‌دارد. سود به‌دست آمده از یک واحد بهبود ژنتیکی در میانگین یک صفت به شرط ثابت ماندن سایر صفات در اندازه میانگین خود را ارزش اقتصادی (ضریب) آن صفت می‌نامند (۱). برای محاسبه ارزش اقتصادی صفات روش‌های مختلفی وجود دارد که یکی از آن‌ها استفاده از تابع سود است. در این روش سود به صورت تابعی از ارزش ژنتیکی صفات مختلف تعریف شده و با محاسبه مشتق درجه اول آن برحسب هر صفت، ارزش اقتصادی آن صفت به دست می‌آید (۷). روش دیگر برآورد ارزش اقتصادی از طریق مدل زیست اقتصادی است (۱۶)، که در آن از مجموعه معادلات استفاده می‌شود. برای بهینه کردن سیستم تولید از برنامه‌ریزی پویا استفاده می‌شود. در روش برنامه‌ریزی پویا سامانه تولید در طول افق زمانی محدود یا نامحدود به دوره‌ها یا مراحل تقسیم‌می‌شود. تصمیم گرفته شده به‌صورت قطعی یا تصادفی، وضعیت سامانه در مرحله بعد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۱). در روش برنامه‌ریزی پویای احتمالی، رویدادوضعیت با عدم حتمیت رو به رو می‌باشد. بنابراین تصمیم‌های گرفته شده بستگی به احتمال رویداد وضعیت‌ها و تصمیم‌هایی که در دوره پیش گرفته شده دارند. در این روش بنابر هر یک از وضعیت‌هایی که با آن می‌توان رو به رو شد یک ارزش انتظاری محاسبه می‌شود و تصمیم گیرنده بر پایه وضعیت‌های پیش رو، بهترین تصمیم را بر پایه ارزش‌های انتظاری محاسبه شده گزینش می‌کند (۹). طول عمر اقتصادی و ماندگاری گاو شیری در گله از مهم‌ترین موضوعات در پرورش گاو شیری است که روز به روز مورد توجه بیش تری قرار می‌گیرد. علت این امر افزایش میزان حذف گاوهای شیری‌در بسیاری از گله‌ها می‌باشد. طول‌عمر یک‌گاو شیری را می‌توان به‌عنوان طول عمر یک گاو یا طول عمر تولیدی تعریف کرد (۱۳). باروری در گاوهای شیری روی کاهش هزینه‌های ورودی تأثیر مهمی‌دارد (۸). گزارش شده است‌که بهبودباروری نه‌تنها منجر به کاهش هزینه‌ها می‌شود، بلکه با افزایش درآمد حاصل از فروش شیر و فواصل زایش، سوددهی را افزایش می‌دهد (۵). سقط جنین به معنی ضرر و زیان به دامدار است، علاوه بر این، ناباروری ناشی از سقط و افزایش فاصله تا آبستنی بعدی از دیگر زیان‌هایی است که به گله‌های مبتلا به سقط وارد می‌آیند. سقط جنین می‌تواند به‌طور معنی‌داری سبب کاهش درآمد و از بین‌رفتن سرمایه تولیدکننده شود. سقط جنین از فراسنجه‌های تولیدمثلی تأثیرگذار بر سوددهی گله‌های شیری می‌باشند. بارزترین زیان‌های اقتصادی ناشی‌از سقط عبارتنداز تلف‌شدن گوساله، تغذیه‌اضافی، خسارت‌اسپرم، هزینه‌های دامپزشکی و آزمایشگاهی، جفت‌ماندگی، عفونت‌های‌رحمی، باروری کم‌تر، سقط مکرر در آبستنی‌های بعدی، افزایش روزهای باز، افزایش فاصله گوساله‌زایی و کاهش تولید شیر می‌باشند (۳). کاهش‌عمر بهینه و حذف گاوها یک فرایند پرهزینه در صنعت دامپروری است. به‌طوری که مهم‌ترین هزینه‌ای که فرایند حذف به یک‌واحد دامداری‌وارد می‌کند، خرید تلیسه‌های جایگزین است که پس از هزینه‌های مرتبط با تغذیه، عمده‌ترین عامل در هزینه دامداری‌ها محسوب می‌شود. در مقابل افزایش عمر منجر به کاهش هزینه‌های مرتبط با پرورش و خرید تلیسه‌های جایگزین در گله می‌شود. لذا هدف از این پژوهش بررسی ضرر و زیان ناشی از تأخیر در گوساله‌زایی و سقط بر عمر گله و نیز محاسبه ارزش‌های اقتصادی در شرایط بهینه برای برخی از صفات تولیدی‌وعملکردی در گاوداری‌های شهرستان اردبیل می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از داده‌های جمع آوری شده گله گاوهای شیری موجود در ۴ گاوداری شهرستان اردبیل که توسط مرکز اصلاح نژاد دام‌کشور تحت رکوردبرداری قرارگرفته بودند، استفاده شد. داده‌های مورد استفاده مدل بر مبنای شرایط بازار در یک دوره تولیدی از سال ۱۴۰۰تا ۱۴۰۱ بود. جمع آوری آمار و اطلاعات در این پژوهش با روش مطالعه اسنادی، مشاهده و مصاحبه حضوری بود. در این تحقیق سیستم اقتصادی گله گاو به مؤلفه‌های درآمدی و هزینه‌ای تجزیه شد که مؤلفه‌های هزینه‌ای شامل هزینه‌های متغیر و ثابت و هزینه‌های‌متغیر نیز شامل‌هزینه‌های تغذیه، پرورش تلیسه، بازاریابی و مدیریت بود که مدیریت خود شامل هزینه بهداشتی،کارگری و تولیدمثلی گاو بود. سپس با بهره‌گیری از مدل‌های ریاضی و به‌کمک زبان برنامه‌نویسی متلب نسبت به شبیه‌سازی زیست اقتصادی اقدام شد. درآمدها طبق رابطه زیر محاسبه گردید:

$$R = R_{milk} + R_{male\ calves} + R_{cows_age} + R_{culled\ heifer}$$

که در این رابطه درآمد تولیدکنندگان از فروش شیر R_{milk}، گوساله نر $R_{male\ calves}$، گاو حذفی R_{cows_age} و تلیسه مازاد $R_{culled\ heifer}$ می باشند.

هزینه‌ها نیز بر اساس رابطه زیر بیان شدند:

$$C = (C_{Mmale\ calves} + C_{Fheifers} + C_{Hheifers} + C_{Rheifers} + C_{lheifer} + C_{Mculled\ heifers} + C_{Fcows} + C_{Hcows} + C_{Rcows} + C_{lcows} + C_{Mmilk} + C_{Mcows-age} fixedcosts$$

که هزینه بازاریابی گوساله نر $C_{Mmale\ calves}$، مجموع هزینه‌های تغذیه تلیسه از تولد تا اولین زایش $C_{Fheifers}$، مجموع هزینه‌های بهداشتی تلیسه از تولد تا اولین زایش $C_{Hheifers}$، هزینه‌های تولیدمثلی تلیسه $C_{Rheifers}$، هزینه‌های نیروی انسانی تلیسه $C_{lheifer}$، هزینه‌های بازاریابی تلیسه $C_{Mculled\ heifers}$، هزینه‌های تغذیه هر رأس گاو C_{Fcows}، هزینه سلامتی گاو C_{Hcows} ، هزینه تولید مثلی گاو C_{Rcows}، هزینه‌های نیروی انسانی گاو C_{lcows}، هزینه‌ی بازاریابی شیر C_{Mmilk}، هزینه بازاریابی گاوهای حذفی $C_{Mcows-age}$ و هزینه‌های ثابت $fixedcosts$ می‌باشند.

برای بهینه سازی سامانه تولید در مرحله اول متغیرهای حالت تعداد دوره شیردهی، ظرفیت تولید و وضعیت تولیدمثل دام در نظر گرفته شد.

$$X_t=[X_t^{prod}, X_t^{reprod}, X_t^{parity}]$$

که در آن X_t^{parity} تعداد دوره شیردهی گاوشیری وضعیت زمان آبستن شدن ($X_t^{reprod} = 1,2,3,4$)؛ که یک حالت ایده‌ال است (هیچ تأخیری در آبستنی وجود ندارد)، ۲ و۳ و ۴ تأخیرهای ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ روزه در آبستنی می‌باشند، X_t^{prod} ظرفیت تولید ($S_t^{prod} = 1,2,3$) که ۱ برای گاوشیری کم تولید، ۲ برای متوسط و ۳ برای تولید بالا می‌باشد.

در مرحله دوم متغیرهای حالت تعداد دوره شیردهی، ظرفیت تولید و وضعیت سقط جنین دام در نظر گرفته شد.

$$X_t=[X_t^{prod}, X_t^{abortion}, X_t^{parity}]$$

که در آن X_t^{parity} تعداد دوره شیردهی گاو شیری، $X_t^{abortion}$ وضعیت سقط جنین است، وضعیت سقط جنین شامل (۱ عدم سقط جنین، ۲ سقط سبک (سقط بین روزهای ۶۰ تا ۲۶۰ آبستنی بدون شروع یک دوره شیردهی جدید)، ۳ سقط سنگین (یعنی سقط بعد از ۲۰۰ روز آبستنی با شروع دوره شیردهی جدید). X_t^{prod} ظرفیت تولید که (۱ برای گاوشیری کم تولید، ۲ برای گاوشیری با تولید متوسط و۳ برای دام شیری پر تولید می‌باشد). در این تحقیق افق برنامه ریزی برابر با ۱۰ دوره شیردهی و هر دوره شیردهی به‌عنوان یک مرحله برای تصمیم‌سازی در نظر گرفته شد. سرانجام تابع هدفی برای حداکثرسازی ارزش خالص فعلی گاو تعریف گردید و مسئله بهینه‌سازی به‌صورت زیر فرموله گردید:

$$V_t(X_t)=\max\{\sum P_t(K_t)\,[r_t(X_t,a_t,K_t)+V_{t+1}(r_t(X_t,a_t,K_t))]\}$$
$$t=T-1,\ldots..,1$$
$$\sum_K P_t(K_t)=1$$
$$V_T(X_T)=F_t(X_T)$$
$$X_1=X'_1$$

که در آن $V_t(X_t)$ حداکثر ارزش انتظاری تابع هدف در طول افق برنامه‌ریزی تحت سیاست بهینه جایگزینی درحالت S_t و دوره شیردهی t می‌باشد. T طول افق برنامه‌ریزی و برابر با حداکثر تعداد دوره شیردهی ممکن در مدل و نرخ تنزیل[۵] می‌باشد. پس از تعیین تصمیمات بهینه نگه‌داری یا حذف دام با استفاده از برنامه‌ریزی پویا اغلب به‌دست آوردن جریان تغییرات در گاوها و گله در طول زمان مورد نظر است، لذا به این منظور از شبیه‌سازی زنجیره مارکوف استفاده گردید. احتمال آبستن شدن و سقط دام در اولین، دومین، سومین و دوره‌های شیردهی بالاتر براساس تحلیل داده‌ها و رگرسیون لوجستیک و با استفاده از رویه GenMod نرم‌افزار SAS حاصل شد. برای محاسبه زیان مالی ناشی از تاخیر در آبستنی هزینه کاهش تولید شیر، هزینهٔ تاخیر در تولید گوساله، هزینه اسپرم و هورمون‌ها بر اساس متوسط قیمت سال بررسی شناسایی شد، هم‌چنین زیان مالی ناشی از هر مورد وقوع سقط برابر مجموع خسارت ناشی از کاهش در تولید شیر، خسارت ناشی از کاهش باروری، خسارت جایگزینی ناشی از سقط و خسارت ناشی از مرگ و میر گوساله است که در فرایند بهینه‌سازی مورد استفاده قرار گرفت (جداول ۱ و ۲).

جدول ۱: فهرست هزینه‌های تأخیر در آبستنی

متغییر	تاخیر ۶۰ روز	تاخیر ۱۲۰ روز	تاخیر ۱۸۰ روز
هزینه هورمون های دامپزشکی	۶۵۸۷۵۰	۹۸۱۲۵۰	۱۳۴۲۵۰۰
هزینه اسپرم	۸۹۳۷۵۰۰	۱۹۰۳۵۰۰	۲۵۶۱۸۷۵
هزینه تاخیر در تولید گوساله	۲۰۸۳۳۳۳.۳۷۵	۴۱۶۶۶۶۶.۷۵	۶۲۵۰۰۰۰.۱۲۵
برآیند زیان ناشی از کاهش تولید شیر	۱۵۳۲۳۷۵۰	۲۵۴۶۱۰۰۰	۳۸۴۲۷۲۵۰
مجموع زیان دوره تاخیر	۲۷۰۰۳۳۳۳.۳۷۵	۲۸۷۶۲۴۱۶.۷۵	۴۸۵۸۱۶۲۵.۱۲۵

جدول ۲: محاسبه زیان مالی ناشی از هر مورد وقوع سقط جنین

گله	درصد سقط		زیان مالی(ریال)	
	سقط سبک	سقط سنگین	سقط سبک	سقط سنگین
۱	۱۰/۱	۲/۸	۷۷۷۲۱۰۰۰/۳	۱۱۲۰۱۴۰۰۰/۴

تصمیم بهینه به‌صورت عددی با یک روش تکرار پشت سرهم (۲) با استفاده از جعبه ابزار compecon در نرم‌افزار MATLAB محاسبه شد (۱۲). تکرار پشت سرهم را می‌توان برای بهینه‌سازی تحت یک افق برنامه‌ریزی بی‌نهایت و زمانی که تعدادی از حالات نسبتاً کوچک است استفاده کرد. پس از بهینه کردن سیستم تولید برای سیاست‌های جایگزینی و حذف در سطح گله، برای محاسبه ارزش اقتصادی یک صفت یک واحد به میانگین صفت اضافه کرده و با توجه به این تغییر، سیستم مجدداً بهینه گردید. ارزش حال سیستم در شرایط بهینه قبل و بعد از ایجاد تغییر صفت بر مبنای حیوانات حفظ شده محاسبه و از اختلاف آن‌ها ارزش اقتصادی در شرایط بهینه حاصل شد.

نتایج

در هر دو سیستم مورد بررسی شامل تولید و تاخیر در آبستنی و تولید و سقط جنین ملاحظه گردید (جداول ۳ و ۴) که از جمله عوامل تأثیرگذار بر عمر بهینه گله قیمت تلیسه است به‌طوری‌که با افزایش قیمت تلیسه، عمر بهینه گله افزایش و با کاهش آن عمر بهینه کاهش می‌یابد. در این بررسی کاهش قیمت شیر باعث افزایش عمر بهینه گله شد که با نتایج Kalantari و همکاران (۱۰) مطابقت داشت. از آن‌جائی‌که مدل مورد استفاده در پی حداکثر کردن سود ناشی از گاوشیری است، لذا با کاهش قیمت شیر، جبران هزینه جایگزینی دام یا همان هزینه تلیسه مشکل می‌شود. هم‌چنین با افزایش نرخ تنزیل (کاهش فاکتور تنزیل) عمر بهینه افزایش یافت.

جدول ۳: اثرات تغییرات ۲۰ درصدی پارامترهای مؤثر بر درصد حذف روی عمر بهینه گله و نرخ جایگزینی تحت شرایط تأخیر در آبستنی

پارامتر	درصد تغییرات	عمر بهینه گله(سال)	نرخ جایگزینی
سناریوی پایه		۳/۹۶	۲۵/۲۵
قیمت تلیسه	+۲۰	۴/۲۲	۲۳/۶۹
	-۲۰	۳/۸۲	۲۶/۱۹
قیمت شیر	+۲۰	۳/۸۲	۲۶/۱۹
	-۲۰	۴/۲۲	۲۳/۶۹
نرخ تنزیل	+۲۰	۴/۲۲	۲۳/۶۹
	-۲۰	۳/۸۲	۲۶/۱۹

جدول ۴: اثرات تغییرات ۲۰ درصدی پارامترهای مؤثر بر درصد حذف بر روی عمر بهینه گله و نرخ جایگزینی تحت شرایط سقط جنین

پارامتر	درصد تغییرات	عمر بهینه گله (سال)	نرخ جایگزینی
سناریوی پایه		۴/۴۷	۲۲/۳۷
قیمت تلیسه	+۲۰	۴/۷۷	۲۰/۹۶
	-۲۰	۴/۳۲	۲۳/۱۵
قیمت شیر	+۲۰	۴/۳۲	۲۳/۱۵
	-۲۰	۴/۷۷	۲۰/۹۶
نرخ تنزیل	+۲۰	۴/۷۷	۲۰/۹۶
	-۲۰	۴/۳۲	۲۳/۱۵

طبق جداول ۵ و ۶ ملاحظه گردید که ارزش اقتصادی مثبت برای تولید شیر در هر دو سیستم نشان می‌دهد که بهبود ژنتیکی صفت تولید شیر، اثر مثبتی بر سود سیستم دارد. از آن‌جائی‌که تولید شیر یکی از صفات عمده در اقتصاد گاوداری‌ها می‌باشد، هر عاملی که سبب کاهش هزینه‌های تمام شده شیر شود یا درآمد حاصل از فروش شیر را افزایش دهد، منجر به افزایش ارزش اقتصادی صفت تولید شیر می‌شود. به‌طورکلی افزایش میانگین تولید چربی موجب افزایش قیمت‌هر کیلوگرم شیر و درآمد حاصل از فروش آن می‌شود. از سویی این افزایش در همه سیستم‌ها سبب افزایش احتیاجات غذایی گاو و در نتیجه افزایش هزینه تغذیه آن می‌شود. با توجه به این‌که پاداش یکسانی به چربی مازاد از سطح پایه تعلق می‌گیرد، لذا عامل عمده‌ای که در هر دو سیستم سبب تفاوت ارزش اقتصادی این صفت در گله‌های مختلف می‌شود، هزینه‌های غذایی مربوط به تولید چربی می‌باشد که متأثر از کیفیت و ترکیب جیره غذایی می‌باشد. به طوری‌که در گله‌هایی که از مواد غذایی ارزان‌تر استفاده می‌شود، به دلیل پایین‌تر بودن هزینه‌های تمام شده تولید چربی، ارزش اقتصادی این صفت بزرگ‌تر می‌باشد. ارزش اقتصادی سن نخستین زایش را می‌توان به‌صورت هزینه‌های مازاد ناشی از یک روز تأخیر در سن نخستین زایش به‌طوری‌که بیانگر تغییر نهایی در سود آوری بازای یک‌واحد تغییرنهایی در متغیر باشد، بیان کرد. سن زایش اول کم‌تر، به‌دلیل این‌که هزینه‌های پرورش را کاهش داده و برگشت سرمایه را تسریع می‌کند، مطلوب می‌باشد. هم‌چنین هرچه سن اولین زایش کم‌تر باشد امکان جایگزینی تلیسه‌ها با گاوهای شیرده حذفی بیش‌تر

جدول ۵: برآورد ارزش‌های اقتصادی صفات در شرایط بهینه (تاخیر در آبستنی)

صفت	شرایط بهینه (سناریوی پایه)	شراط بهینه (پس از یک واحد افزایش به میانگین صفت)	ارزش اقتصادی بهینه
تولید شیر	۱۱۷۴۱۲۳۰۲۶	۱۱۷۴۴۴۲۰۹۶	۳۱۹۰۷۰
چربی شیر	۱۱۷۴۱۲۳۰۲۶	۱۱۷۴۲۴۲۰۹۶	۱۱۹۰۷۰
سن نخستین زایش	۱۱۷۴۱۲۳۰۲۶	۱۱۷۴۱۰۲۰۹۶	-۲۰۹۳۰
فاصله زایش	۱۱۷۴۱۲۳۰۲۶	۱۱۷۴۰۰۲۰۹۶	-۱۲۰۹۳۰
نرخ زنده مانی قبل از شیرگیری	۱۱۷۴۱۲۳۰۲۶	۱۱۷۴۱۴۲۰۹۶	۱۹۰۷۰
نرخ زنده مانی بعد از شیرگیری	۱۱۷۴۱۲۳۰۲۶	۱۱۷۴۲۰۲۰۹۶	۷۹۰۷۰
وزن بدن	۱۱۷۴۱۲۳۰۲۶	۱۱۷۴۳۲۳۰۱۴	۱۹۹۹۸۸
افزایش وزن قبل از شیر گیری	۱۱۷۴۱۲۳۰۲۶	۱۱۷۴۴۳۵۱۱۸	۳۱۲۰۹۲
افزایش وزن بعد از شیرگیری	۱۱۷۴۱۲۳۰۲۶	۱۱۷۴۴۶۶۱۰۲	۳۴۳۰۷۶

جدول ۶: برآورد ارزش‌های اقتصادی صفات در شرایط بهینه (سقط جنین)

صفت	شرایط بهینه (سناریوی پایه)	شراط بهینه (پس از یک واحد افزایش به میانگین صفت)	ارزش اقتصادی بهینه
تولید شیر	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۶۷۶۱۵۹۷	۴۲۷۲۰
چربی شیر	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۶۹۲۷۰۵۰	۲۰۸۱۷۲
سن نخستین زایش	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۶۶۸۰۰۵۵	-۳۸۸۲۱
فاصله زایش	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۶۵۰۶۹۷۵	-۲۱۱۹۰۱
نرخ زنده مانی قبل از شیرگیری	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۶۷۶۱۰۲۸	۴۲۱۵۰
نرخ زنده مانی بعد از شیرگیری	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۶۸۴۹۸۷۷	۱۳۱۰۰۰
وزن بدن	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۷۱۲۸۸۷۷	۴۱۰۰۰۰
افزایش وزن قبل از شیر گیری	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۷۱۸۱۸۷۸	۴۶۳۰۰۱
افزایش وزن بعد از شیرگیری	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۷۲۱۸۹۲۷	۵۰۰۰۵۰

و پیشرفت ژنتیکی در گله سریع‌تر خواهد بود. در هر دو سیستم افزایش سن نخستین زایش بدون تأثیر بر روی درآمد سالانه منجر به افزایش هزینه می‌شود. با افزایش میانگین این صفت درآمد سالانه حاصل از فروش شیر به دلیل کاهش تولید شیر سالانه و درآمد سالانه‌حاصل از گوساله نر و تلیسه مازاد به‌دلیل کاهش تعداد گوساله زائیده شده در سال کاهش می‌یابد. هم‌چنین هزینه‌های تغذیه‌ای تولید شیر گاوهای شیرده به‌دلیل کاهش تولید شیر سالانه کاهش می‌یابد. به‌طوری‌که در هر دو سیستم با کاهش بیش‌تر درآمد سالانه نسبت به هزینه سالانه سود سیستم کاهش می‌یابد. ارزش اقتصادی صفت‌نرخ‌زنده‌مانی پس‌از شیرگیری بزرگ‌تر از ارزش‌اقتصادی صفت نرخ زنده‌مانی قبل از شیرگیری بود. زیرا با افزایش نرخ زنده‌مانی قبل از شیرگیری‌هزینه‌های‌تغذیه‌ای گوساله‌ها در دوران شیرخوارگی به مقدار بیش‌تری افزایش می‌یابد. با افزایش نرخ زنده‌مانی قبل از شیرگیری تعداد گوساله نر و تلیسه مازاد قابل فروش سالانه افزایش یافته و این امر منجر به افزایش درآمد سالانه می‌شود و از سویی افزایش میانگین صفت نرخ زنده‌مانی منجر به افزایش هزینه پرورش گوساله‌ها و تلیسه‌ها می‌شود. لذا با افزایش میانگین این صفت در هر دو سیستم درآمدکل نسبت به هزینه کل به مقدار بیش‌تری افزایش یافته و به تبع آن سود سالانه افزایش می‌یابد. با افزایش صفت وزن بدن می‌توان انتظار داشت‌که سودآوری کاهش یابد. افزایش میانگین این صفت در هر دو سیستم منجر به افزایش احتیاجات نگه‌داری گاو مولدو افزایش احتیاجات غذایی به‌صورت‌افزایش در مقدار انرژی‌برای نگه‌داری و رشد تلیسه جایگزین می‌شود. هم‌چنین وزن لاشه گاو حذفی را افزایش می‌دهد. به‌طوری‌که میزان هزینه ایجاد شده در اثر افزایش یک کیلوگرم به وزن بدن بیش‌تر از درآمد حاصله می‌باشد. ارزش اقتصادی مثبت‌وزن بدن بالغ بدین‌معنی است‌که درآمدحاصل

از وزن زنده سنگین‌تر، هزینه‌های غذایی بیش تر ناشی از پرورش تلیسه‌های درشت‌تر و نگه‌داری گاوهای شیرده سنگین‌تر را پوشش داده است. در مورد افزایش وزن قبل و بعد از شیرگیری با افزایش یک گرم در میانگین این صفت، وزن فروش گوساله نر و تلیسه مازاد به‌مقدار جزیی افزایش یافته و در نتیجه درآمد حاصل از فروش آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. هم‌چنین هزینه‌های گوساله‌های نر و تلیسه‌ها در دوره قبل از شیرگیری و بعد از شیرگیری نیز افزایش می‌یابد. به طوری‌که در هر دو سیستم هزینه کل به‌مقدار جزیی بیش‌تر از درآمد کل افزایش می‌یابد. لذا افزایش میانگین این صفت منجر به کاهش مقدار سود سالانه سیستم تولید می‌شود. لازم بذکر است که وزن از شیرگیری و وزن در سن فروش تابعی از افزایش وزن روزانه قبل و بعد از شیرگیری است. در سیستم‌هایی که در آن‌ها فروش دام بر اساس هر کیلوگرم وزن زنده است، به‌ازای یک‌واحد افزایش در اضافه وزن روزانه، وزن از شیرگیری و وزن فروش افزایش می‌یابد. این امر منجر به افزایش هزینه‌های تغذیه‌ای حاصل از پرورش تلیسه و گوساله نر می‌شود به‌طوری‌که درآمد حاصل از فروش دام جبران‌کننده هزینه‌های پرورشی نیست.

بحث

با مقایسه نتایج این تحقیق در سیستم‌های تولید، تولیدمثل و سقط جنین برای صفات مورد بررسی با گزارشات مختلف اشاره شده، ملاحظه گردید که ارزش‌های اقتصادی تابع شرایط اقتصادی هستند. به طوری‌که اگر تغییر در نسبت درآمدها و هزینه‌ها در طی زمان ایجاد شود، مقادیر ارزش‌های اقتصادی با مقادیر قبلی گزارش شده متفاوت خواهند بود. ارزش اقتصادی یک صفت تابع عوامل مختلفی نظیر پارامترهای تولیدی، اقتصادی و تغذیه‌ای سیستم تولید می‌باشد. به‌طوری‌که ارزش‌های اقتصادی صفات در سطح گاوداری‌های مختلف که نماینده تنوع سیستم تولید هستند، متفاوت می‌باشند و نمی‌توان از ارزش‌های اقتصادی برآوردشده برای یک گله در گله دیگر استفاده کرد. گسترده‌بودن دامنه تغییرات ارزش‌های اقتصادی صفات متفاوت در طی زمان به‌دلیل تغییر شدید در قیمت نهاده‌ها و ستانده‌ها می‌باشد. یکی از مشکلات باروری سقط جنین است. هزینه‌های سقط صرفاً هزینه‌های مربوط به از دست دادن آبستنی نیست، بلکه سقط باعث افزایش فاصله گوساله‌زایی، افزایش روزهای باز، کاهش تولید شیر و افزایش وقوع بیماری‌های تولیدمثلی مانند متریت می‌شود که این موارد سبب تحمیل زیان‌های اقتصادی قابل توجهی به دامدار می‌شوند. سقط بر دو نوع تعریف بیان می‌شود سقط سبک یعنی سقط بین روزهای ۶۰ تا ۲۶۰ آبستنی بدون شروع یک دوره شیردهی جدید، سقط سنگین یعنی سقط بعد از ۲۰۰ روز آبستنی با شروع دوره شیردهی جدید. دامداران اغلب گاوهای با سقط سنگین را از گله حذف می‌کنند، مگر این‌که گاو جوان باشد، به‌طوری‌که گاوهای با سقط سنگین که در گله می‌مانند بیش‌تر جوان و با عملکرد تولیدمثلی بهتر می‌باشند. گاوهای با سقط سبک ممکن است چندین بار در یک دوره شیردهی سقط داشته باشند که این امر منجر به افزایش روزهای باز می‌شود. در حالی که گاوهای با سقط سنگین روزهای باز کم‌تری نسبت به گاوهای دارای زایش طبیعی دارا هستند. بیش‌ترین زیان مالی ناشی از سقط به‌دلیل کاهش باروری است و زیان‌ناشی از کاهش تولید شیر در رتبه بعدی قرار دارد. مؤلفه‌های تولیدی و تولیدمثلی با حذف گاوهای شیری رابطه مستقیم دارند و با کنترل این مؤلفه‌ها و مدیریت صحیح در دامداری می‌توان ریسک حذف را در گاوهای شیری کاهش داد و به‌دنبال آن باعث افزایش سودآوری مزرعه شد. حذف در گله‌های گاوشیری به‌دلایل مختلفی باعث تحمیل هزینه‌های زیادی می‌گردد. مهم‌ترین این دلایل عبارتند از هزینه پرورش تلیسه‌های جایگزین و حذف زود هنگام که منجر به استفاده کم تر از حد بهینه منابع محدود می‌گردد. آمار حذف نشان می‌دهد که پس‌از تولید پایین شیر، مشکلات عدم باروری و بیماری‌های تولیدمثلی علت اصلی حذف گاوها می‌باشند. طول عمر اقتصادی و ماندگاری گاو شیری در گله از مهم‌ترین موضوعات در پرورش گاو شیری است که روز به روز مورد توجه بیش‌تری قرار می‌گیرد. علت این‌امر افزایش میزان حذف گاوهای شیری در بسیاری از گله‌ها می‌باشد. تصمیم برای حذف کردن یک گاو در درجه اول براساس ملاحظات اقتصادی است که توسط دامدار اتخاذ می‌شود. بنابراین،تصمیمات مدیریت جایگزینی تاحد زیادی میانگین طول عمر تولیدی گاوهای شیری را تعیین می‌کند (۶). یکی از عوامل تأثیرگذار بر عمر بهینه گله قیمت تلیسه است. به‌طوری‌که با افزایش قیمت تلیسه، تعداد کم تری گاو حذف و عمر بهینه گله افزایش می‌یابد که این‌امر مرتبط با نرخ پایین جایگزینی است. در این حالت ارزش نگه داری گاو موجود در گله بیش تر از حالتی می‌شود که

قیمت تلیسه پایین باشد. محققان تأثیر قیمت تلیسه بر عمر بهینه را گزارش کرده‌اند، به‌طوری‌که افزایش ۱۰ درصدی قیمت تلیسه یک تغییر ۲۵ ماهه را روی عمر بهینه گله داشته است (۴). در تحقیقی دیگر گزارش‌شده‌که کاهش در قیمت تلیسه جایگزین، منجر به کاهش عمر بهینه گله می‌گردد (۱۵). در این بررسی کاهش قیمت شیر به افزایش عمر بهینه گله و حذف کم‌تر گاوها منجر شد که با نتایج پیشین (۴، ۱۱) مطابقت داشت. از آن‌جائی‌که مدل در پی حداکثر کردن سود ناشی از گاو شیری در طول زندگی دام است و در پایان هر دوره ارزش خالص دام موجود در گله با تلیسه جایگزین مقایسه می‌شود، با کاهش قیمت‌شیر و کاهش ارزش حال خالص دام موجود در گله جبران هزینه جایگزینی دام یا همان هزینه تلیسه مشکل می‌شود. محققان بیش‌ترین تغییر در متوسط سن بهینه گله را وقتی قیمت شیر ۱۰ درصد کاهش داشت، گزارش کرده‌اند (۴). با توجه به این‌که جریان نقدینگی (هزینه ها و درآمدها) در طول زمان مساوی نیست، نیاز به استفاده از نرخ تنزیل ضرورت می‌یابد تا مجموع ارزش‌ها به قیمت روز که قابل مقایسه باشد، تبدیل شود. در مدل مورد بررسی حاضر نیز تنها عاملی که تحت تأثیر نرخ تنزیل قرار داشت، فاکتور تنزیل بود. به‌طوری‌که با افزایش این فاکتور (کاهش نرخ تنزیل) درصد گاوهای حذفی بالا رفته و عمر بهینه گله کاهش یافت. محققان با استفاده از مدل برنامه‌ریزی پویا در یک افق زمانی ۱۰ ساله اثر تغییرات نرخ تنزیل به ۱۵ و ۷ درصد را بررسی و دریافتند که میزان حذف با کاهش نرخ تنزیل بیش‌تر می‌شود (۱۱). لازم به‌ذکر است‌که کاهش نرخ‌تنزیل، نیازمند ایجاد ثبات در ساختار کلی اقتصاد هر کشور می‌باشد. کاهش عمر بهینه و حذف گاو یک فرایند پرهزینه در صنعت دامپروری است و مهم‌ترین هزینه‌ای که فرایند حذف به واحد دامداری وارد می‌کند، خرید تلیسه‌های جایگزین می‌باشد. برآورد زیان‌های مالی ناشی از سقط و تاخیر در آبستنی می‌تواند در اتخاذ تصمیم بهینه برای حذف یا نگه‌داری گاو شیری کمک نموده و سبب بهبود عملکرد تولیدمثلی و در نتیجه سودآوری گله شود.

منابع

1. **Berenjfeoosh, P., Seyed Sharifi, R., Hedayat evrigh, N., Seif Davati, J. and Abdi Benamar, H., 2021.** Evaluation of Culling and Replacement rate in two different optimization systems for reproductive and reproductive traits and reproductive and health traits in dairy herds. Journal of Animal Environment. 13(1): 71-80. (In Persian)
2. **Bertsekas, D.P., 2001.** Dynamic Programming and Optimal Control. Vol. 2: Dynamic Programming. 2nd ed. Athena Scientific, Belmont, MA.
3. **Bicalho, R.C., Galvao, K.N., Warnick, L.D. and Guard, C.L., 2008.** Stillbirth parturition reduces milk production in Holstein cows. J Prevent Vet Med. 84: 112-120.
4. **Cardoso, V.L., Nogueria, J.R. and VanArendonk, J., 1999.** Optimal replacement and insemination policies for Holstein cattle in the southeastern region of Brazil. The effect of selling animals for production. J Dairy Sci. 82(7): 1449-1458.
5. **Dekkers, J.C.M., 1991.** Estimation of economic values for dairy cattle breeding goals: Bias due to sub-optimal management policies. Live Prod Sci. 29: 131.
6. **De Vries, A., 2020.** Symposium review: why revisit dairy cattle productive lifespan? J Dairy Sci. 103: 3838-3845.
7. **Gibson, J.P., 1987.** The option and prospects for genetically altering milk composition in dairy cattle. Anim Breed. 55: 231-243.
8. **Groen, A.F., 1989.** Cattle Breeding Goals and Production Circumstances. Ph.D. Thesis,Wageningen Agricuiture University, The Netherlands.
9. **Heikkilä, A.M., Nousiainen, J.I. and Jauhiainen, L., 2008.** Optimal replacement policy and economic value of dairy cows with diverse health status and production capacity. J Dairy Sci. 91(6): 2342-2352.
10. **Kalantari, A., 2008.** Evaluation of Economic Losses Due to Abortion and Decision Making Process for Culling Aborted Cow. M.Sc. Thesis. Animal Science Department, University of Tehran, Iran.
11. **Kalantari, A., 2010.** Determining the optimum replacement policy for Holstein dairy herds in Iran. J Dairy Sci. 93: 2262-2270.

12. **Miranda, M.J. and Fackler, P.L., 2002.** Applied computational economics and finance. MIT Press, Cambridge, MA.

13. **Schuster, J.C., Barkema, H.W., De Vries, A, Kelton, D.F. and Orsel, K., 2020.** Invited review: Academic and applied approach to evaluating longevity in dairy cows. J Dairy Sci. 103: 11008-11024.

14. **Shadparvar, A., 2012.** A review on estimate of economic values of traits in Iran. The 5th Iranian Congress on Animal Science, Isfahan University of Technology. 8-15. (In Persian)

15. **Van Arendonk, J.A.M., 1985.** Studies on the replacement policies in dairy cattle. PhD Thesis, Wageningen Agric. University, Wageningen, The Netherlands.

16. **Wolfová, M., Wolf, J., Přibyl, J., Zahrádková, R., Kica, J., 2005.** Breeding objectives for beef cattle used in different production systems. 1. Model development. Live Prod Sci. 95: 201-215.