



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): [10.22034/AEJ.2024.440896.3097](https://doi.org/10.22034/AEJ.2024.440896.3097)

مقاله پژوهشی

بررسی ضرر و زیان ناشی از تأخیر در گوساله زایی و سقط جنین بر عمر گله و ارزش های اقتصادی صفات در گاوداری های شهرستان اردبیل

رضا سیدشریفی*، نسیم حسین پور، نعمت هدایت/ایوریک، جمال سیف دواتی، حسین عبدی بنمار، 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: به دلیل اهمیت بیش از یک صفت در اهداف برنامه های اصلاح نژادی دام بایستی با محاسبه ضرایب اقتصادی صفات مختلف، میزان اهمیت نسبی هر یک از آن ها در تغییر راندمان اقتصادی سیستم تولید، معین شود. ارزش اقتصادی یک صفت نشان می دهد که تغییر میانگین صفت در جامعه به اندازه یک واحد تا چه میزان بر تغییر راندمان سیستم تأثیر می گذارد. تصمیم برای حذف کردن یک گاو در درجه اول بر اساس ملاحظات اقتصادی است که توسط دامدار اتخاذ می شود. بنابراین، تصمیمات مدیریت جایگزینی تا حد زیادی میانگین طول عمر تولیدی گاوهای شیری را تعیین می کند.

مواد و روش ها: این مطالعه بر مبنای داده های جمع آوری شده از طریق پرسشنامه از گاوداری های فعال شهرستان اردبیل انجام گرفت. اطلاعات مالی و داده های مورد استفاده بر مبنای شرایط بازار در یک دوره تولیدی از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۱ می باشد. در این پژوهش سیستم اقتصادی گله گاو شیری به مؤلفه های درآمدی و هزینه ای تجزیه شده و با استفاده از برنامه نویسی نرم افزار متلب الگوریتمی برای شبیه سازی 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 تأخیر در آبستنی در سه وضعیت گروه بندی و در افق برنامه ریزی با ۱۰ دوره شیردهی مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی اثر تغییر در مقادیر ورودی روی پاسخ مدل از تست حساسیت استفاده شد، به طوری که اثر تغییر ۱۰ 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 وضعیت های مختلف سقط جنین و وضعیت های تأخیر در آبستنی یکسان بود. نتایج نشان داد که با افزایش قیمت تلیسه و نرخ تنزیل و کاهش قیمت شیر، عمر بهینه گله افزایش می یابد. با مقایسه نتایج این تحقیق در سیستم های تولید، تولید مثل و سقط جنین برای صفات مورد بررسی با گزارشات مختلف اشاره شده، ملاحظه گردید که ارزش های اقتصادی تابع شرایط اقتصادی هستند. به طوری که اگر تغییر در نسبت درآمدها و هزینه ها در طی زمان ایجاد شود، مقادیر ارزش های اقتصادی با مقادیر قبلی گزارش شده متفاوت خواهند بود.

بحث و نتیجه گیری: افزایش طول عمر گله می تواند از طریق کاهش هزینه های جایگزینی و ازدیاد فراوانی حیوانات پر تولید نقش به سزایی در افزایش سوددهی گله داشته باشد. برآورد زیان های مالی ناشی از سقط جنین و تأخیر در آبستنی نیز می تواند در اتخاذ تصمیم بهینه برای حذف یا نگه داری کمک نموده و سبب بهبود عملکرد تولید مثلی و در نتیجه سودآوری گله شود. گسترده بودن دامنه تغییرات ارزش های اقتصادی صفات متفاوت در طی زمان بدلیل تغییر شدید در قیمت نهاده ها و ستانده ها می باشد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: reza_sayedsharifi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۵ مهر ۱۴۰۲؛ تاریخ داوری: ۱۹ آبان ۱۴۰۲؛ تاریخ اصلاح: ۲۱ دی ۱۴۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۲۳ بهمن ۱۴۰۲

(DOI): 10.22034/AEJ.2024.440896.3097

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 بستگی دارد. سود به دست 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 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 تقسیم می‌شود. تصمیم گرفته شده به صورت قطعی یا تصادفی، وضعیت سامانه در مرحله بعد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۱). در روش برنامه‌ریزی پویای احتمالی، رویداد وضعیت 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 شده‌گزینه 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 شیری در بسیاری از گله‌ها می‌باشد. طول عمر یک گاو شیری را می‌توان به عنوان طول عمر یک گاو یا طول عمر تولیدی تعریف کرد (۱۳). باروری در گاوهای شیری روی کاهش هزینه‌های ورودی تأثیر مهمی دارد (۸). گزارش شده است که بهبود باروری نه تنها 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 به طور معنی‌داری سبب کاهش درآمد و از بین رفتن سرمایه تولیدکننده شود. سقط جنین از فراسنجه‌های تولیدمثلی تأثیرگذار بر سوددهی گله‌های شیری می‌باشند. بارزترین زیان‌های اقتصادی ناشی از سقط عبارتند از تلف شدن گوساله، تغذیه اضافی، خسارت اسپرم، هزینه‌های دامپزشکی و آزمایشگاهی، جفت‌ماندگی، عفونت‌های رحمی، باروری کم‌تر، سقط مکرر در آبستنی‌های بعدی، افزایش روزهای باز، افزایش فاصله گوساله‌زایی و کاهش تولید شیر می‌باشند (۳). کاهش عمر بهینه و حذف گاوها یک فرایند پرهزینه در صنعت دامپروری است. به طوری که مهم‌ترین هزینه‌ای که فرایند حذف به یک واحد دامداری وارد 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 تولیدی و عملکردی 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 دام کشور تحت رکوردبرداری قرار گرفته بودند، استفاده شد. داده‌های مورد استفاده مدل بر مبنای شرایط بازار در یک دوره تولیدی از سال ۱۴۰۰ تا 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 هزینه‌های متغیر نیز شامل هزینه‌های 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 به کمک 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 $R_{culled\ heifer}$ می‌باشند. هزینه‌ها نیز بر اساس رابطه زیر بیان شدند:

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 و ۳ برای دام شیری پر تولید می باشد). در این تحقیق افق برنامه ریزی برابر با ۱۰ دوره شیردهی و هر دوره شیردهی به عنوان یک مرحله برای تصمیم سازی در نظر گرفته شد. سرانجام تابع هدفی برای حداکثرسازی ارزش خالص فعلی گاو تعریف گردید و مسئله بهینه سازی به صورت زیر فرموله گردید:

$$V_t(X_t) = \max \{ \sum P_t(K_t) [r_t(X_t, a_t, K_t) + V_{t+1}(r_t(X_t, a_t, K_t))] \}$$

$$t = T-1, \dots, 1$$

$$\sum_K P_t(K_t) = 1$$

$$V_T(X_T) = F_t(X_T)$$

$$X_1 = X'_1$$

که در آن $V_t(X_t)$ حداکثر ارزش انتظاری تابع هدف در طول افق برنامه ریزی تحت سیاست بهینه جایگزینی در حالت S_t و دوره شیردهی t می باشد. T طول افق برنامه ریزی و برابر با حداکثر تعداد دوره شیردهی ممکن در مدل و نرخ تنزیل می باشد. پس از تعیین تصمیمات بهینه نگه داری یا حذف دام با استفاده از برنامه ریزی پویا اغلب به دست آوردن جریان تغییرات در گاوها و گله در طول زمان مورد نظر است، لذا به این منظور از شبیه سازی زنجیره مارکوف استفاده گردید. احتمال آبستن شدن و سقط دام در اولین، دومین، سومین و دوره های شیردهی بالاتر براساس تحلیل داده ها و رگرسیون لجستیک و با استفاده از رویه GenMod نرم افزار SAS حاصل شد. برای محاسبه زیان مالی ناشی از تاخیر در آبستنی هزینه کاهش تولید شیر، هزینه تاخیر در تولید گوساله، هزینه اسپرم و هورمون ها 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 بهینه سازی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۱ و ۲).

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

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

برای بهینه سازی سامانه تولید در مرحله اول متغیرهای حالت تعداد دوره شیردهی، ظرفیت تولید و وضعیت تولید مثل 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 ایده ال است (هیچ تأخیری در آبستنی وجود ندارد)، ۲ و ۳ و ۴ تأخیرهای ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ روزه در آبستنی می باشند، 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 می باشد.

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

جدول ۱: فهرست هزینه های تأخیر در آبستنی

متغیر	تأخیر ۶۰ روز	تأخیر ۱۲۰ روز	تأخیر ۱۸۰ روز
هزینه هورمون های دامپزشکی	۶۵۸۷۵۰	۹۸۱۲۵۰	۱۳۴۲۵۰۰
هزینه اسپرم	۸۹۳۷۵۰۰	۱۹۰۳۵۰۰	۲۵۶۱۸۷۵
هزینه تاخیر در تولید گوساله	۲۰۸۳۳۳۳۳۷۵	۴۱۶۶۶۶۶۶۷۵	۶۲۵۰۰۰۰۰۱۲۵
برآیند زیان ناشی از کاهش تولید شیر	۱۵۳۲۳۷۵۰	۲۵۴۶۱۰۰۰	۳۸۴۲۷۲۵۰
مجموع زیان دوره تاخیر	۲۷۰۰۳۳۳۳۳۷۵	۲۸۷۶۲۴۱۶۷۵	۴۸۵۸۱۶۲۵۰۱۲۵

جدول ۲: محاسبه زیان 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

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 آنجائی که 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. به‌طور کلی افزایش میانگین تولید چربی موجب افزایش قیمت هر 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 این که 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 طوری که 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 به صورت هزینه‌های مازاد ناشی از یک روز تأخیر در سن نخستین زایش به طوری که بیانگر تغییر نهایی در سود آوری بازاری یک واحد تغییر نهایی در متغیر باشد، بیان کرد. سن زایش اول کم‌تر، به دلیل این که هزینه‌های پرورش را کاهش داده و برگشت سرمایه را تسریع می‌کند، مطلوب می‌باشد. هم چنین هرچه سن اولین زایش کم‌تر باشد امکان جایگزینی تلیسه‌ها با گاوهای شیرده حذفی بیش‌تر

تصمیم بهینه به صورت عددی با یک روش تکرار پشت سرهم (۲) با استفاده از جعبه ابزار compecon در نرم افزار 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 تأخیر 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 به طوری که 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 آنجائی که 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. هم چنین 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 ۵: برآورد ارزش های اقتصادی صفات در شرایط بهینه (تاخیر در آبستنی)

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

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

صفت	شرایط بهینه (سناریوی پایه)	شرایط 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 مانگی قبل از شیرگیری	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۶۷۶۱۰۲۸	۴۲۱۵۰
نرخ زنده مانگی بعد از شیرگیری	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۶۸۴۹۸۷۷	۱۳۱۰۰۰
وزن بدن	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۷۱۲۸۸۷۷	۴۱۰۰۰۰
افزایش وزن قبل از شیرگیری	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۷۱۸۱۸۷۸	۴۶۳۰۰۱
افزایش وزن بعد از شیرگیری	۱۲۹۶۷۱۸۸۷۷	۱۲۹۷۲۱۸۹۲۷	۵۰۰۰۵۰

و پیشرفت ژنتیکی در گله سریع تر خواهد بود. در هر دو سیستم افزایش سن نخستین زایش بدون تأثیر بر روی درآمد سالانه منجر به افزایش هزینه می شود. با افزایش میانگین این صفت درآمد سالانه حاصل از فروش شیر به دلیل کاهش تولید شیر سالانه و درآمد سالانه حاصل از گوساله نر و تلیسه مازاد به دلیل کاهش تعداد گوساله زائیده شده در سال کاهش می یابد. هم چنین هزینه های تغذیه ای تولید شیر گاوهای شیرده به دلیل کاهش تولید شیر سالانه کاهش می یابد. به طوری که در هر دو سیستم با کاهش بیش تر درآمد سالانه نسبت به هزینه سالانه سود سیستم کاهش می یابد. ارزش اقتصادی صفت نرخ زنده مانگی پس از شیرگیری بزرگ تر از ارزش اقتصادی صفت نرخ زنده مانگی قبل از شیرگیری بود. زیرا با افزایش نرخ زنده مانگی قبل از شیرگیری هزینه های تغذیه ای گوساله ها در دوران شیرخوارگی به مقدار بیش تری افزایش می یابد. با افزایش نرخ زنده مانگی قبل از

شیرگیری تعداد گوساله نر و تلیسه مازاد قابل فروش سالانه افزایش یافته و این امر منجر به افزایش درآمد سالانه می شود و از سویی افزایش میانگین صفت نرخ زنده مانگی منجر به افزایش هزینه پرورش گوساله ها و تلیسه ها می شود. لذا با افزایش میانگین این صفت در هر دو سیستم درآمد کل نسبت به هزینه کل به مقدار بیش تری افزایش یافته و به تبع آن سود سالانه افزایش می یابد. با افزایش صفت وزن بدن می توان انتظار داشت که سودآوری کاهش یابد. افزایش میانگین این صفت در هر دو سیستم منجر به افزایش احتیاجات نگهداری گاو مولد و افزایش احتیاجات غذایی به صورت افزایش در مقدار انرژی برای نگهداری و رشد تلیسه جایگزین می شود. هم چنین وزن لاشه گاو حذفی را افزایش می دهد. به طوری که میزان هزینه ایجاد شده در اثر افزایش یک کیلوگرم به وزن بدن بیش تر از درآمد حاصله می باشد. ارزش اقتصادی مثبت وزن بدن بالغ بدین معنی است که درآمد حاصل

از وزن زنده سنگین تر، هزینه های غذایی بیش تر ناشی از پرورش تلیسه های درشت تر و نگه داری گاوهای شیرده سنگین تر 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 به مقدار جزئی افزایش یافته و در نتیجه درآمد حاصل از فروش آن ها نیز افزایش می یابد. هم چنین هزینه های گوساله های نر و تلیسه ها در دوره قبل از شیرگیری و بعد از شیرگیری نیز افزایش می یابد. به طوری که در هر دو سیستم هزینه کل به مقدار جزئی بیش تر از درآمد کل افزایش می یابد. لذا افزایش میانگین این صفت منجر به کاهش مقدار سود سالانه سیستم تولید می شود. لازم بذکر است که وزن از شیرگیری و وزن در سن فروش تابعی از افزایش وزن روزانه قبل و بعد از شیرگیری است. در سیستم هایی که در آن ها فروش دام بر اساس هر کیلوگرم وزن زنده است، به ازای یک واحد افزایش در اضافه وزن روزانه، وزن از شیرگیری و وزن فروش افزایش می یابد. این امر منجر به افزایش هزینه های تغذیه ای حاصل از پرورش تلیسه و گوساله نر می شود به طوری که درآمد حاصل از فروش دام جبران کننده هزینه های پرورشی نیست.

بحث

با مقایسه نتایج این تحقیق در سیستم های تولید، تولیدمثل و سقط جنین برای صفات مورد بررسی با گزارشات مختلف اشاره شده، ملاحظه گردید که ارزش های اقتصادی تابع شرایط اقتصادی هستند. به طوری که اگر تغییر در نسبت درآمدها و هزینه ها در طی زمان ایجاد شود، مقادیر ارزش های اقتصادی با مقادیر قبلی گزارش شده متفاوت خواهند بود. ارزش اقتصادی یک صفت تابع عوامل مختلفی نظیر پارامترهای تولیدی، اقتصادی و تغذیه ای سیستم تولید می باشد. به طوری که ارزش های اقتصادی صفات در سطح گاوداری های مختلف که نماینده تنوع سیستم تولید هستند، متفاوت می باشند و نمی توان از ارزش های اقتصادی برآورد شده برای یک گله در گله دیگر استفاده کرد. گسترده بودن دامنه تغییرات ارزش های اقتصادی صفات متفاوت در طی زمان به دلیل تغییر شدید در قیمت نهاده ها و ستانده های می باشد. یکی از مشکلات باروری سقط جنین است. هزینه های سقط صرفاً هزینه های مربوط به از دست دادن آبستنی نیست، بلکه سقط باعث افزایش فاصله گوساله زایی، افزایش روزهای باز، کاهش تولید شیر و

افزایش وقوع بیماری های تولیدمثل مانند متريت می شود که این موارد سبب تحمیل زیان های اقتصادی قابل توجهی به دامدار می شوند. سقط بر دو نوع تعریف بیان می شود سقط سبک یعنی سقط بین روزهای ۶۰ تا ۲۶۰ آبستنی بدون شروع یک دوره شیردهی جدید، سنگین یعنی سقط بعد از ۲۰۰ روز آبستنی با شروع دوره شیردهی جدید. دامداران اغلب گاوهای با سقط سنگین را از گله حذف می کنند، مگر این که گاو جوان باشد، به طوری که گاوهای با سقط سنگین که در گله می مانند بیش تر جوان و با عملکرد تولیدمثل بهتر می باشند. گاوهای با سقط سبک ممکن است چندین بار در یک دوره شیردهی سقط داشته باشند که این امر منجر به افزایش روزهای باز می شود. در حالی که گاوهای با سقط سنگین روزهای باز کم تری نسبت به گاوهای دارای زایش طبیعی دارا هستند. بیش ترین زیان مالی ناشی از سقط به دلیل کاهش باروری است و زیان ناشی از کاهش تولید شیر در رتبه بعدی قرار دارد. مؤلفه های تولیدی و تولیدمثل با حذف گاوهای شیری رابطه مستقیم دارند و با کنترل این مؤلفه ها و مدیریت صحیح در دامداری می توان ریسک حذف را در گاوهای شیری کاهش داد و به دنبال آن باعث افزایش سودآوری مزرعه شد. حذف در گله های گاوگیری به دلایل مختلفی باعث تحمیل هزینه های زیادی می گردد. مهم ترین این دلایل عبارتند از هزینه پرورش تلیسه های جایگزین و حذف زود هنگام که منجر به استفاده کم تر از حد بهینه منابع محدود می گردد. آمار حذف نشان می دهد که پس از تولید پایین شیر، مشکلات عدم باروری و بیماری های تولیدمثل علت اصلی حذف گاوها می باشند. طول عمر اقتصادی و ماندگاری گاو شیری در گله از مهم ترین موضوعات در پرورش گاو شیری است که روز به روز مورد توجه بیش تری قرار می گیرد. علت این امر افزایش میزان حذف گاوهای شیری در بسیاری از گله ها می باشد. تصمیم برای حذف کردن یک گاو در درجه اول براساس ملاحظات اقتصادی است که توسط دامدار اتخاذ می شود. بنابراین، تصمیمات مدیریت جایگزینی تا حد زیادی میانگین طول عمر تولیدی گاوهای شیری را تعیین می کند (۶). یکی از عوامل تأثیرگذار بر عمر بهینه گله قیمت تلیسه است. به طوری که با افزایش قیمت تلیسه، تعداد کم تری گاو حذف و عمر بهینه گله افزایش می یابد که این امر مرتبط با نرخ پایین جایگزینی است. در این حالت ارزش نگه داری گاو موجود در گله بیش تر از حالتی می شود که

منابع

1. **Berenjfeooosh, 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., Nogueira, 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 Agriculture 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.

قیمت تلیسه پایین باشد. محققان تأثیر قیمت تلیسه بر عمر بهینه را گزارش کرده‌اند، به طوری که افزایش ۱۰ درصدی قیمت تلیسه یک تغییر ۲۵ ماهه را روی عمر بهینه گله داشته است (۴). در تحقیقی دیگر گزارش شده که 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 آن جایی که 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 قیمت شیر 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 این که جریان نقدینگی (هزینه‌ها 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. به طوری که 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 به ذکر است که کاهش نرخ تنزیل، 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.

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.