

برآورد ارزش اقتصادی برای تداوم شیردهی در گاوهای شیری هلشتاین ایران

سمیه حسونند^۱ و علی صادقی سفید مزگی^{۱*}

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۲۲

^۱ برترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

*مسئول مکاتبه: E-mail: Sadeghism@cc.iut.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: در شاخص انتخاب چند صفتی، اهمیت نسبی صفات مورد نیاز است. هدف: این پژوهش به منظور ارائه مدلی جهت برآورد ارزش اقتصادی برای تداوم شیردهی در گاوهای شیری هلشتاین ایران انجام شد. روش کار: از داده‌های تولیدی ثبت شده توسط مرکز اصلاح دام کشور استفاده شد در حالی که داده‌های عملکردی و اقتصادی مورد نیاز از سطح ۳ گله بزرگ گاو شیری کشور جمع آوری گردید. مجموعه داده‌های نهایی شامل ۱۸۲،۵۲۱ رکورد گاو هلشتاین شکم یک بود که بین سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ در ۲۵۸۱ گله زایمان داشتند. برای محاسبه تداوم شیردهی از پارامترهای برآورد شده تابع وود استفاده گردید. ضریب تابعیت سود سالانه بر تداوم شیردهی به عنوان ارزش اقتصادی تعریف شد که با استفاده از آنالیز کواریانس چندگانه محاسبه شد. تمام آنالیزهای آماری به کمک رویه‌های مختلف نرم افزار آماری SAS 9.1 انجام شد. **نتایج:** بر اساس اطلاعات اقتصادی ۱۳۹۰ به عنوان سال پایه، میانگین درآمدها، هزینه‌ها و سود تنزیل یافته بر حسب هر گاو در سال به ترتیب ۶۵۵۸۱، ۳۷۰۸۳ و ۲۸۴۹۷ هزار ریال برآورد شدند. ارزش اقتصادی هر کیلوگرم تداوم شیردهی ۶۹۰ ریال به ازای یک گاو در سال برآورد گردید. نتیجه گیری نهایی: یافته‌های این پژوهش می‌تواند در تدوین استراتژی‌های انتخاب برای تداوم شیردهی در گاوهای شیری هلشتاین ایران مفید باشد.

واژگان کلیدی: سودآوری، آنالیز کواریانس، هدف اصلاح نژادی

مقدمه

مورد توجه در اصلاح نژاد گاو شیری محسوب می‌شود (سولکنر و فاچز ۱۹۸۶). به طور کلی انتخاب برای افزایش تولید شیر منجر به کاهش کارایی تولیدمثلی (دیماتووتا و همکاران ۱۹۹۸)، افزایش حساسیت در برابر بیماری و خطر حذف ناشی از بیماری‌های عفونی و ناهنجاری‌های متابولیکی می‌گردد (دیماتووا و همکاران ۱۹۹۸ و هاردر و همکاران ۲۰۰۳). هایل مریم و همکاران (۲۰۰۳) علت اصلی رابطه متضاد بین تولید شیر با تولیدمثل و سلامت دام را اینطور بیان کردند که

برای پرورش دهندگان گاو شیری، تولید شیر منبع اصلی درآمد و مهمترین صفت اقتصادی محسوب می‌شود. یکی از مهمترین خصوصیات تولیدی شیر، تداوم شیردهی است که به صورت توانایی گاوها در نگه‌داری سطح تولید بعد از رسیدن به اوج شیردهی تعریف می‌شود (اسمیت و ون ولک ۱۹۷۴). به دلیل ارتباط تداوم شیردهی با تولید، تولیدمثل، هزینه‌های سلامت و تغذیه، این صفت از جمله صفات اقتصادی

پژوهش‌هایی صورت گرفته (ایزد خواه و همکاران ۱۳۹۰، بختیاری زاده و همکاران ۱۳۸۹، مرادی شهر بابک و همکاران ۱۳۸۰). اما بدون محاسبه ارزش اقتصادی تداوم شیردهی نمی‌توان آن را در اهداف اصلاحی گاوهای شیری در نظر گرفت. از این رو هدف از تحقیق حاضر، ارائه مدلی جهت برآورد ارزش اقتصادی برای تداوم شیردهی در گاوهای هلشتاین ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

داده‌های تولیدی مورد استفاده در این تحقیق شامل ۲۴۸۷۳۷۸ رکورد روزآزمون متعلق به ۳۳۶۱۶۴ راس گاو هلشتاین شکم اول بودند که در طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۱ توسط مرکز اصلاح نژاد کشور از تعداد ۲۵۸۱ گله جمع‌آوری گردید. با استفاده از این داده‌ها و تابع وود تداوم شیردهی برآورد گردید. برای برآورد سود گاوهای هلشتاین شکم اول از داده‌های اقتصادی و زیستی مورد نیاز (از قبیل نرخ مرده‌زایی و مرگ و میرگوساله، نرخ مرگ و میر گاو مولد یا نرخ حذف گاوهای شکم اول) مورد نیاز از سطح ۳ گله بزرگ گاو شیری کشور واقع در استان اصفهان جمع‌آوری گردید. ویرایش داده‌ها و محاسبه سود با استفاده از نرم‌افزار Visual Foxpro 6.0 انجام گرفت. در نهایت برای برآورد ارزش اقتصادی تداوم شیردهی از داده‌های سود و تداوم شیردهی ۱۸۲۵۲۱ راس گاو هلشتاین شکم اول بین سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ استفاده شد (گاوهای که هم داده‌های سود و هم داده‌های تداوم شیردهی را دارا بودند). آمار توصیفی متغیرهای زیستی در نظر گرفته شده برای محاسبه سود گاوهای هلشتاین ایران در جدول ۱ خلاصه شده است. جدول ۲ آمار توصیفی قیمت‌ها و هزینه‌های هر واحد از متغیرهای در نظر گرفته شده در مدلسازی را نشان می‌دهد. کلیه محاسبات آمار توصیفی به کمک رویه‌های میانگین (Proc Means) و تک متغیره (ProcUnivariate) نرم‌افزار آماری SAS 9.1 انجام گرفت.

حداکثر تولید گاوها زمانی بروز می‌کند که انتظار می‌رود دام فعلی نشان داده و آبستن شود، در نتیجه یک راه ممکن برای افزایش تولید شیر بدون اینکه وقوع بیماری‌ها و مشکلات تولیدمثلی افزایش یابد این است که در کنار انتخاب برای کل تولید شیر، برای تداوم شیردهی نیز انتخاب صورت گیرد. چنین استراتژی انتخابی باید تلاش نماید تا استرس اوج تولید را کم نموده و تولید بالای بعد از مرحله اوج را حفظ نماید. در نتیجه چنین انتخابی منحنی دوره شیردهی تخت‌تر خواهد شد (هایل مریم و همکاران ۲۰۰۳).

ارزش اقتصادی یک صفت به صورت تغییر در سود به ازای یک واحد تغییر در میانگین یک صفت در حالی که سایر صفات در حد میانگین ثابت باقی بمانند تعریف می‌شود (هیزل و لاش ۱۹۴۳). در انتخاب چند صفت به طور همزمان باید میزان اهمیت نسبی صفات مورد توجه قرار گیرد. در شاخص ژنتیکی-اقتصادی کل، ارزش اقتصادی نشان می‌دهد برای بدست آوردن پیشرفت ژنتیکی بهینه همراه با حداکثر سودآوری، میزان تاکید انتخاب برای هر صفت باید به چه میزان باشد (صادقی سفیدمزی و همکاران ۲۰۱۲).

تاکنون تحقیقات اندکی در رابطه با ارزش اقتصادی تداوم شیردهی صورت پذیرفته است. دکرز و همکاران (۱۹۹۸) ارزش اقتصادی تداوم شیردهی را با استفاده از مدل زیست-اقتصادی در دوره‌های شیردهی مختلف مورد ارزیابی قرار دادند. در یک مطالعه که توسط فلاح پور و همکاران (۱۳۹۱) انجام گرفت ارزش اقتصادی تداوم شیردهی را با استفاده از تجزیه رگرسیونی برآورد کردند.

با توجه به اینکه تداوم شیردهی در گاوهای شیری به عنوان یک مشخصه مهم منحنی شیردهی بر سودآوری تاثیر دارد، گنجاندن آن در اهداف اصلاحی گاو شیری در کنار صفات دیگر ضروری به نظر می‌رسد (هاردر و همکاران ۲۰۰۳ و اسمیت و ون ولک ۱۹۷۴). تاکنون درباره پارامترهای ژنتیکی تداوم شیردهی در ایران

برآورد تداوم شیردهی

پارامترهای منحنی شیردهی با استفاده از رکوردهای روزآزمون هر گاو، به وسیله تابع وود برآورد شدند. شکل ریاضی تابع وود به صورت زیر می‌باشد (وود ۱۹۶۷):

$$y_t = at^b e^{-ct} \quad [۱]$$

که در این تابع y_t تولید در زمان t ، a پارامتری در ارتباط با تولید اولیه، b پارامتر مربوط به شیب مرحله افزایشی منحنی شیردهی و c پارامتر مربوط به شیب مرحله کاهش منحنی شیردهی است. با استفاده از نرم‌افزار R برنامه‌ای تهیه شد و با استفاده از آن و رکوردهای روزآزمون، پارامترهای منحنی شیردهی برآورد گردید. روش کار برنامه مذکور به این صورت بود که در مرحله اول رکوردهای روزآزمون تولید شیر، زمان رکوردگیری، زمان زایش و شماره دام از فایل ورودی برنامه خوانده می‌شد. در مرحله بعد: (۱) حیواناتی که دارای دو تاریخ زایش بودند، از ادامه محاسبات حذف شدند، (۲) تنها حیواناتی که دارای چهار رکورد روزآزمون در زایش اول بودند مورد ارزیابی قرار گرفتند، زیرا حداقل رکورد مورد نیاز برای تابع گامای ناقص به منظور برآورد پارامترهای منحنی شیردهی چهار رکورد می‌باشد (آتشی و همکاران ۲۰۰۹، ۳). دوره‌ی شیردهی گاو بین ۳۰۵-۶۰ روز در نظر گرفته شد، (۴) روز شیردهی از کسر تاریخ رکوردگیری از تاریخ زایش محاسبه گردید، حیواناتی که روز شیردهی منفی و یا تاریخ زایش نامعلوم داشتند، از ادامه محاسبات حذف شدند، (۵) اولین رکورد روزآزمون مورد استفاده بعد از روز پنج شیردهی بود. در این مرحله از تحقیق برای هر راس گاو، پارامترهای تابع (a, b, c) برآورد گردید. میزان تولید در مرحله اوج تولید با استفاده از معادله زیر محاسبه شد:

$$PY_{ijk} = a(b/c)^b e^{-bt} \quad [۲]$$

با استفاده از تابع زیر میزان تداوم شیردهی برآورد شد:

$$S_{ijk} = -(b+1) \ln(c) \quad [۳]$$

به طوری که S نشان دهنده تداوم شیردهی بوده و پارامترهای b و c در بالا تشریح شده‌اند. تابع شماره یک را می‌توان با تبدیل لگاریتمی به شکل خطی و به صورت زیر نشان داد:

$$\ln(y) = \ln(a) + b \ln(t) - ct \quad [۴]$$

در تحقیق حاضر از شکل خطی تابع استفاده گردید.

محاسبه سود

برای این منظور، درآمدها و هزینه‌ها بر حسب هر گاو در سال بیان شدند. در این تحقیق فرضیات زیر در نظر گرفته شد: (۱) کلیه گوساله‌ها (نر و ماده) در سن سه ماهگی به فروش می‌رسند، (۲) نسبت گوساله‌های نر و ماده برابر است، (۳) قیمت فروش هر رأس گوساله ماده در سه ماهگی معادل با ۱/۵ برابر قیمت فروش گوساله نر در این سن است، (۴) به ازاء هر مورد وقوع مرده‌زایی هزینه‌ای معادل با ۲۵٪ هزینه پرورش هر رأس گوساله تا سه ماهگی در نظر گرفته شد، (۵) به ازاء هر مورد وقوع مرگ گوساله از تولد تا سه ماهگی هزینه‌ای معادل با ۵۰٪ هزینه پرورش یک راس گوساله تا ۳ ماهگی در نظر گرفته شد، (۶) نرخ حذف گاوهای مولد در اولین دوره شیردهی معادل ۲۰٪ است.

سود محاسبه شده به صورت کل درآمدها منهای کل هزینه‌ها، به عنوان معیار بازده اقتصادی سیستم تولید تعریف شد. در این مطالعه، کل سود در نظر گرفته شده به شرح زیر بود:

$$P = R - C \quad [۵]$$

که P ، R ، C به ترتیب هزینه‌ها، درآمدها و سود به ازای یک گاو در سال می‌باشد. درآمدها (R) به شرح زیر محاسبه شدند:

$$R = (1 - PCM)[LMY \times pm + (1 - SB) \times (1 - CM)CICR \times ccap + 0.5(1 - SB) \times (1 - CM) \times (1 - CICR) \times bcp + 0.5 \times (1 - SB) \times (1 - CM) \times$$

مورد نظر (از ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰): $r =$ نرخ بهره سال مورد نظر و $t =$ تعداد سال است.

لازم به ذکر است، در این مطالعه نرخ تورم در نظر گرفته نشد چون در شرایط فعلی اقتصاد ایران نرخ تورم بزرگتر از نرخ بهره است، در نتیجه نرخ تنزیل منفی خواهد بود که از نظر اقتصادی بی مفهوم است.

برآورد ارزش اقتصادی تداوم شیردهی

برای برآورد ارزش اقتصادی تداوم شیردهی از داده‌های سود و تداوم شیردهی متعلق به ۱۸۲۵۲۱ راس گاو هلشتاین شکم اول از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ استفاده شد. آنالیز عوامل محیطی توسط رویه مدل خطی تعمیم یافته (Proc GLM) نرم‌افزار آماری SAS 9.1 انجام گرفت که همگی از لحاظ آماری معنی دار بود ($P < 0.05$). سپس با استفاده از آنالیز کورایانس چندگانه، ضریب تابعیت سود سالانه بر تداوم شیردهی، به عنوان ارزش اقتصادی برای تداوم شیردهی محاسبه گردید.

بدین منظور معادله زیر مورد استفاده قرار گرفت:

$$P_{ijklmnk} = \mu + \text{Herd}_i + \text{Year}_j + \text{Season}_k + \text{MF}_l + \text{MY}_m + \sum_{n=1}^2 b_n (\text{AFC}_{ijk})^n + \sum_{n=1}^2 b_n (\text{DIM}_{ijk})^n + \sum_{n=1}^2 b_n (\text{A}_{ijk})^n + \sum_{n=1}^2 b_n (\text{PY}_{ijk})^n + \sum_{n=1}^2 b_n (\text{S}_{ijk})^n + e_{ijklmnk} \quad [10]$$

که $P_{ijklmnk}$ = سود سالانه؛ μ = میانگین؛ Season_k = اثر ثابت فصل زایش ($k = 1 \dots 4$)؛ MF_l = اثر ثابت نوبت دوشش ($l = 1 \dots 3$)؛ MY_m = اثر ثابت تولید شیر ۳۰۵ روز ($m = 1 \dots 3$)؛ AFC_{ijk} = اثر ثابت سن نخستین زایش به عنوان کواریت؛ DIM_{ijk} = اثر تعداد روز شیردهی به عنوان کواریت؛ A_{ijk} = اثر تولید اولیه به عنوان کواریت؛ PY_{ijk} = اثر میزان تولید شیر در اوج شیردهی به عنوان کواریت؛ S_{ijk} = اثر ثابت تداوم شیردهی به عنوان کواریت؛ b_1 و b_2 = ضرایب تابعیت تصادفی خطی و درجه دو برای سن نخستین زایش، تعداد روز شیردهی، میزان تولید اولیه شیر، میزان تولید شیر در اوج شیردهی و تداوم شیردهی.

در این مطالعه تولید شیر به دلیل هم راستایی شدید آن با سود و تداوم شیردهی به صورت اثر ثابت در سه

$$(1 - \text{CICR}) \times \text{hcp} + 0.2 \times \text{ccop} + \text{LMAY} \times \text{pma} \times \frac{365}{CI} [6]$$

PCM = میزان مرگ و میر گاوهای مولد؛
 LMY = میزان تولید شیر ۳۰۵ روز؛ pm = قیمت یک کیلوگرم شیر؛ SB = نرخ مرده زایی؛ CM = نرخ مرگ و میر گوساله‌ها؛ CICR = نرخ حذف غیر اختیاری گوساله‌ها از تولد تا ۳ ماهگی (یکسان برای گوساله‌های نر و ماده)؛ LMAY = میزان تولید کود دوره شیردهی؛ ccap = قیمت فروش گوساله حذفی؛ bcp = قیمت فروش گوساله نر تا ۳ ماهگی؛ hcp = قیمت فروش گوساله ماده تا ۳ ماهگی؛ ccop = قیمت فروش گاو حذفی؛ pma = قیمت کود؛ $\frac{365}{CI}$ = نسبتی از گاوهایی که در یک سال زایش داشته‌اند (زایش به ازای هر گاو در سال) و CI = فاصله گوساله‌زایی است.

هزینه‌ها به صورت زیر محاسبه شد:

$$C = (1 - \text{PCM}) [\text{LMY} \times \text{cm} + (1 - 0.25 \times \text{SB} - 0.5 \times \text{CM}) \times \text{crc} + 0.2 \times \text{hrc}] \times \frac{365}{CI} [7]$$

که cm = هزینه تولید یک کیلوگرم شیر؛ crc = هزینه پرورش گوساله تا ۳ ماهگی و hrc = هزینه پرورش یک راس تلیسه جایگزین است.

برای محاسبه کود تولیدی دوره شیردهی (LMUY) از معادله ۸ استفاده شد:

$$\text{LMUY} = (\text{BW} \times 0.075) \times \text{CI} \quad [8]$$

که BW = وزن بدن گاو شکم یک است.

پارامترهای مورد استفاده جهت به دست آوردن ارزش اقتصادی، بر مبنای شرایط بازار در سال ۱۳۹۰ استوار است. برای مقایسه سود حاصل از یک گاو طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ و استفاده از آن در آنالیز تابعیت، سود های انفرادی محاسبه شده برای هر گاو با استفاده از معادله ۹ بر حسب سال ۱۳۹۰ به عنوان سال پایه به روز رسانی شد:

$$X_t = X_0 \times (1 + r)^t \quad [9]$$

که X_t = سود به روز شده یک گاو در سال آتی (در این مطالعه ۱۳۹۰)؛ X_0 = سود محاسبه شده در سال

پژوهشی که توسط بختیاری زاده و همکاران (۱۳۸۹) انجام گرفت مقادیر تداوم شیردهی، میزان تولید شیر اولیه، شیب مرحله افزایشی، شیب مرحله کاهش و میزان تولید در اوج شیردهی را به ترتیب ۷/۲۸، ۷/۱۳، ۲۹/۰، ۰۰۴/۰، و ۳۰ کیلوگرم برآورد کردند. آتشی و همکاران (۱۳۸۶) مشاهده کردند تولید شیر روزانه در گاوهای زایش اول ۸۵/۰۴ روز پس از زایش اول به حداکثر مقدار خود می‌رسد و میزان تولید در این مرحله (اوج تولید) برابر با ۳۰/۳۲ کیلوگرم می‌باشد. میزان تداوم شیردهی برآورد شده ۷/۲۹ و میزات تولید اولیه ۱۲/۶۷ کیلوگرم بود. در پژوهش‌های پیشین میزان تولید در اوج شیردهی بین ۱۷/۴۷ تا ۲۹/۳۱ کیلوگرم، تداوم شیردهی بین ۶/۷۰ تا ۷/۴۱، و میزان تولید اولیه بین ۱۰/۴۷ تا ۱۶/۳۹ گزارش شده است (رکیک و همکاران ۲۰۰۳ و تکرلی و همکاران ۲۰۰۰).

کلاس در نظر گرفته شد. سه کلاس آن به‌صورت زیر می‌باشد: ۱ = کمتر از ۶۰۰۰ کیلوگرم (کم تولید)، ۲ = متوسط تولید (بین ۶۰۰۰ تا ۸۰۰۰ کیلوگرم)، و ۳ = پرتولید (بیشتر از ۸۰۰۰ کیلوگرم).

نتایج و بحث

برآورد پارامترهای تابع وود

آمار توصیفی پارامترهای برآورد شده تابع وود مورد استفاده در این تحقیق در جدول ۳ نشان داده شده است. میانگین تولید شیر در ابتدای دوره شیردهی گاوهای هلستاین ایران در زایش اول به طور میانگین ۱۴/۴۹ کیلوگرم و شیب افزایشی و کاهش منحنی آن‌ها به ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۰۰۳ بود. میانگین اوج شیردهی ۹۱ روز پس از زایش با تولید ۳۳ کیلوگرم در روز بود و میانگین تداوم شیردهی ۷/۴۵ (ln کیلوگرم) برآورد شد. در

جدول ۱ - آمار توصیفی متغیرهای زیستی در نظر گرفته شده در محاسبه سود گاوهای هلستاین ایران

متغیر	علامت اختصاری	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
تولید شیر ۳۰۵ روز، کیلوگرم	LMY	۷۳۶۱/۱۸	۱۶۱۲/۴۱	۲۰۰۰	۱۲۴۹۸
سن نخستین زایش، ماه	AFC	۲۵	۷۱/۲	۲۱	۳۶
مرده زایی، %	SB	۴/۸	۰/۸	۳/۷	۶/۱
مرگ و میر گوساله‌ها، %	CM	۲/۳	۰/۵۸	۱/۷	۴/۰۴
مرگ و میر گاوهای مولد، %	PCM	۰/۵۹	۰/۱۲	۰/۴۴	۰/۸۷
نرخ حذف غیر اختیاری گوساله‌ها از تولد تا ۳ ماهگی	CICR	۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۱	۰/۴
فاصله گوساله‌زایی	CI	۴۰۵/۵	۳/۶	۴۰۰	۴۱۱
تولید کود دوره شیردهی ^۱ ، کیلوگرم	LMAY	۱۷۹۶۵			

^۱ برای همه گاوها، میزان کود تولیدی دوره شیردهی یکسان در نظر گرفته شده است.

برآورد سود اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین
 میانگین درآمد، هزینه و سود تنزیل یافته (بر حسب سال پایه ۱۳۹۰) هر راس گاو هلشتاین شکم اول به ترتیب ۶۵۵۸۱، ۳۷۰۸۳ و ۲۸۴۹۷ هزار ریال برآورد شد که در جدول ۴ نشان داده شده است. فلاح پور و همکاران (۲۰۱۳) سود هر گاو در سال را به طور میانگین ۹۵/۴۶ دلار (معادل ۲۷۶۸ هزار ریال با فرض ۱ دلار = ۲۹۰۰۰ ریال در سال ۱۳۹۲) برآورد کردند که نسبت به تحقیق حاضر کمتر می‌باشد. پرزکپل و آلتا (۲۰۰۲)، میانگین سود هر راس گاو در هر سال را

۷۸/۵۶ یورو (معادل ۹۰/۳۴ دلار یا ۷۲۳ هزار ریال با فرض ۱ دلار = ۸۰۰۰ ریال در سال ۱۳۸۱) برآورد کردند. همچنین در تحقیق دیگری که توسط پرزکپل و همکاران (۱۹۹۹) انجام گرفت سود به ازای هر گاو در طول عمر تولیدی را ۴۱۰/۶۴ یورو (معادل ۴۸۰/۵ دلار یا ۴۱۸۰ هزار ریال با فرض ۱ دلار = ۸۷۰۰ ریال) برآورد کردند که بیشتر از مقدار برآورد شده توسط پرزکپل و آلتا (۲۰۰۲) و کمتر از مقدار برآورد شده در تحقیق حاضر می‌باشد.

جدول ۲- آمار توصیفی قیمت‌ها و هزینه‌های هر واحد از متغیرهای در نظر گرفته شده در محاسبه سود گاوهای هلشتاین ایران

متغیر	علامت اختصاری	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
قیمت‌ها					
قیمت یک کیلوگرم شیر (ریال)	pm	۷۶۵۸/۹۶	۱۱۶۶/۱۱	۵۸۲۴/۳۳	۹۷۲۶/۲۶
قیمت گوساله نر در ۳ ماهگی، به ازای هر راس (هزار ریال)	bcp	۸۴۸۷/۳۲	۱۲۷۳/۱۹	۶۶۵۴/۱۰	۱۱۲۰۹/۴۲
قیمت گوساله ماده در ۳ ماهگی، به ازای هر راس (هزار ریال)	hcp	۱۲۸۶۷/۰۷	۱۹۸۳/۱۹	۹۹۸۱/۱۶	۱۶۸۱۴/۱۳
قیمت گوساله حذفی، به ازای هر راس (هزار ریال)	ccap	۸۹۸/۲۲	۱۸۰/۵۴	۶۶۰/۰۰	۱۲۶۶/۶۳
قیمت گاو حذفی، به ازای هر راس (هزار ریال)	ccop	۱۸۱۱۲/۵۲	۲۵۱۶/۳۶	۱۴۵۰۰/۳۳	۲۳۴۳۹/۶۷
قیمت هر کیلوگرم کود (ریال)	pma	۲۰۸/۱۸	۱۰۷/۴۱	۱۱۷/۰۰	۵۳۶/۷۶
هزینه‌ها					
هزینه تولید یک کیلوگرم شیر (ریال)	cm	۵۳۴۹/۹۹	۷۴۲/۱۱	۴۳۲۵/۳۳	۶۹۵۹/۷۶
هزینه پرورش یک راس گوساله تا ۳ ماهگی (هزار ریال)	crc	۸۶۷۶/۸۶	۱۳۷۹/۸۰	۶۶۳۵/۹۱	۱۱۲۲۲/۵۷
هزینه پرورش یک راس تلیسه از سه ماهگی تا زایش (هزار ریال)	hrc	۹۱۱۶/۲۰	۴۸۰۹/۳۱	۵۹۰۶/۱۱	۱۰۰۵۸/۹۲
نرخ بهره*	-	۰/۱۹	۰/۰۰۸	۰/۱۸	۰/۲

*این اطلاعات بر مبنای مصاحبه حضوری با فعالان اقتصادی صنعت گاو شیری در استان اصفهان جمع‌آوری شده است.

جدول ۳- خصوصیات آماری پارامترهای برآورد شده تابع وود

صفت	علامت اختصاری	میانگین	انحراف معیار
میزان تولید اولیه (کیلوگرم)	A	۱۴/۴۹	۳۷/۷
شیب افزایشی منحنی شیردهی (کیلوگرم در روز)	B	۰/۲۷۸	۰/۱۷۶
شیب کاهش منحنی شیردهی (کیلوگرم در روز)	C	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲
اوج تولید (کیلوگرم)	Y _{max}	۳۳/۰۱	۶/۸۸
تداوم شیردهی (کیلوگرم)	S	۷/۴۵	۰/۶۴

جدول ۴- میانگین درآمد، هزینه و سود هر گاو هلشتاین شکم اول از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۱ (هزار ریال)

سال	درآمد	هزینه	سود
۷۹	۷۶۴۴۹/۶۶	۴۲۰۰۵/۴۵	۳۴۴۴۴/۲۱
۸۰	۶۹۶۹۳/۵۸	۳۸۲۵۰/۳۳	۳۱۴۴۳/۲۵
۸۱	۶۴۲۲۹/۷۷	۳۵۴۵۹/۵۸	۲۸۷۷۰/۱۹
۸۲	۷۱۷۰۰/۰۵	۴۰۰۲۷/۹۵	۳۱۶۷۲/۱۰
۸۳	۷۰۴۴۶/۰۲	۴۱۲۴۱/۱۲	۲۹۲۰۴/۸۹
۸۴	۶۴۸۸۵/۷۵	۳۸۳۵۹/۰۲	۲۶۵۲۶/۷۳
۸۵	۶۸۱۰۴/۸۰	۳۵۰۱۹/۳۱	۳۳۰۸۵/۴۹
۸۶	۶۷۹۲۹/۱۵	۳۴۸۹۱/۸۳	۳۳۰۳۷/۳۲
۸۷	۶۴۶۴۳/۳۴	۳۸۱۱۳/۴۸	۲۶۵۲۹/۸۵
۸۸	۶۰۷۰۰/۵۷	۳۶۱۰۶/۲۱	۲۴۵۹۴/۳۶
۸۹	۵۵۸۶۴/۳۸	۳۴۰۱۹/۵۷	۲۱۸۴۴/۸۸
۹۰	۵۲۳۲۶/۲۷	۳۱۵۰۹/۴۹	۲۰۸۱۶/۷۸

درآمد، هزینه و سود هر گاو از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ بر اساس سال ۱۳۹۰ به روز رسانی شده است.

جدول ۵- ارزش اقتصادی برآورد شده برای تداوم شیردهی در گاوهای هلشتاین ایران

ارزش اقتصادی (ریال)	مقدار	SE	R ²
به ازای هر کیلوگرم تداوم شیردهی	۶۹۰	۰/۰۰۰۲	۰/۹۶
به ازای هر انحراف معیار فنوتیپی تداوم شیردهی	۱,۱۹۶,۷۵۰	۶۰۱,۶۴	۰/۹۶

برآورد ارزش اقتصادی برای تداوم شیردهی

ارزش اقتصادی تداوم شیردهی برای گاوهای هلشتاین ایران در جدول ۵ نشان داده شده است. ارزش اقتصادی به ازای هر کیلوگرم تداوم شیردهی ۶۹۰ ریال برآورد شد. این بدین معنی است که بر اساس اطلاعات اقتصادی سال پایه ۱۳۹۰، به ازای هر کیلوگرم افزایش تداوم شیردهی، سود دامدار به مقدار ۶۹۰ ریال به ازای هر گاو در سال افزایش پیدا کرده است.

در رابطه با ارزش اقتصادی تداوم شیردهی مطالعات اندکی صورت گرفته است. ارزش اقتصادی تداوم شیردهی در مطالعه فلاح پور و همکاران (۲۰۱۳) ۱۱۸/۲۰- دلار (معادل ۳۴/۸- هزارریال) برآورد گردید. با توجه به این که گاوهایی که تداوم شیردهی بیشتری دارند، به دلیل تولید شیر بیشتر، مشکلات سلامت و تولید مثلی کمتر (هایلمریم و همکاران ۲۰۰۳، سولکنر و فاچز ۱۹۸۶)، می توان انتظار داشت از نظر اقتصادی مناسب تر باشند، بنابراین برآورد ارزش اقتصادی منفی

برای این صفت منطقی به نظر نمی رسد. علت این برآورد منفی را می توان به معادله اقتصادی نامناسب مورد استفاده در برآورد ارزش اقتصادی نسبت داد. دکرز و همکاران (۱۹۹۸) با استفاده از یک مدل برنامه نویسی پویا، تحت سناریوهای مختلف تغذیه ای و تولیدمثلی در شرایط مبنا، ارزش اقتصادی هر واحد انحراف معیار تداوم شیردهی را بین ۱۷/۷۰ تا ۳۲۰۰ دلار کانادا و به صورت میانگین ۱۳/۶ دلار کانادا تخمین زدند. در تحقیق حاضر ارزش اقتصادی تداوم شیردهی به ازای هر انحراف معیار فنوتیپی ۱,۱۹۶,۷۵۰ ریال (معادل ۷۴/۷۹ دلار) برآورد شد که در دامنه مقادیر گزارش شده توسط دکرز و همکاران (۱۹۹۸) قرار دارد. با توجه به مطالعات انجام گرفته ارزش های اقتصادی متفاوتی برای تداوم شیردهی برآورد شده است. چنین تفاوتی در ارزش اقتصادی برآورد شده برای تداوم شیردهی، علاوه بر متفاوت بودن تعریف صفت تداوم شیردهی،

نتیجه گیری

مدلی جهت برآورد ارزش اقتصادی برای تداوم شیردهی پیشنهاد شد. با برآورد ارزش اقتصادی این صفت امکان گنجاندن آن در شاخص ژنتیکی-اقتصادی ایران وجود خواهد داشت. به هر حال، نتایج بدست آمده در این تحقیق به دلیل نوسانات اقتصادی کشور باید با احتیاط تفسیر شده و یا ترجیحاً مجدداً محاسبه شوند.

تشکر و قدرانی

از مرکز اصلاح نژاد کشور به خاطر فراهم نمودن بخشی از داده‌های مورد استفاده در این تحقیق و همچنین دامدارانی که در این مطالعه مشارکت نمودند، متشکریم. همچنین از دانشگاه صنعتی اصفهان به خاطر در اختیار گذاشتن پژوهانه برای انجام این پروژه سپاسگزارم.

می‌تواند تا حدودی ناشی از مدل‌های متفاوت مورد استفاده در ارزیابی اقتصادی باشد.

شایان ذکر است که در عمل روش‌های مختلفی برای برآورد ارزش اقتصادی یک صفت مورد وجود دارد. در این پژوهش تلاش شد تا با یک مدلسازی زیست اقتصادی تک صفت بر اساس سال پایه ۱۳۹۰، اطلاعات جمعیتی و اقتصادی یک بازه زمانی ۱۱ ساله (۱۳۹۰-۱۳۷۹)، ارزش اقتصادی تداوم شیردهی تخمین زده شود. مدل ارائه شده در این پژوهش را می‌توان با جمع آوری اطلاعات اقتصادی و زیستی مورد نیاز جهت تخمین به روز ارزش اقتصادی برای این صفت در سال‌های آتی نیز، مورد استفاده قرار داد.

منابع مورد استفاده

- آتشی ه، مرادی شهربابک م و مقیمی اسفند آبادی الف، ۱۳۸۶. بررسی روند تغییرات تولید شیر با استفاده از توابع ریاضی در گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۸، شماره ۱، صفحه: ۷۶-۷۷.
- ایزد خواه، ر، فرهنگ فر ه، فتحی نسری م و نعیمی پور یونسی ح، ۱۳۹۰. کاربرد تابع نمایی ویلمینک در تحلیل ژنتیکی صفات تولید ۳۰۵ روز و تداوم شیردهی گاوهای هلشتاین خراسان رضوی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران، جلد ۲، شماره ۳، صفحه: ۲۹۷-۳۰۳.
- بختیاری زاده م و مرادی شهر بابک م، ۱۳۸۹. برآورد پارامترهای منحنی شیردهی توسط تابع گامای ناقص و تعیین رابطه ژنتیکی آنها با صفات پستانی تپ در گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی ایران. جلد ۴۱، شماره ۱، صفحه: ۱۰-۱.
- مرادی شهربابک م، ۱۳۸۰. تداوم شیردهی در گاوهای شیری. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۲، شماره ۱، صفحه: ۲۰۲-۱۹۳.
- Atashi H, Sharbabak MM and Shahrababak HM, 2009. Environmental factors affecting the shape components of the lactation curves in Holstein dairy cattle of Iran. *Livest Res Rural Develop* 21, Art. 60. <http://www.Irrd.org/Irrd21/5/atas21060.htm>
- Dekkers J, Ten Hag J and Weersink A, 1998. Economic aspects of persistency of lactation in dairy cattle. *Livest Prod Sci* 53: 237-252
- Dematawewa C and Berger P, 1998. Genetic and phenotypic parameters for 305-day yield, fertility, and survival in Holsteins. *J Dairy Sci* 81: 2700-2709
- Falahpour S, Shadparvar A, Hossein-Zadeh NG and Kohi M, 2013. An optimum regression model to estimate economic values for milk yield, milk yield persistency and calving interval in dairy cattle. *Iranian J Appl Anim Sci* 3: 343-350.
- Haile-Mariam M, Bowman P and Goddard M, 2003. Genetic and environmental relationship among calving interval, survival, persistency of milk yield and somatic cell count in dairy cattle. *Livest Prod Sci* 80: 189-200.

- Harder B, Bennewitz J, Hinrichs D and Kalm E, 2006. Genetic parameters for health traits and their relationship to different persistency traits in German Holstein dairy cattle. *J Dairy Sci* 89: 3202-3212.
- Hazel LN, and Lush JL, 1942. The efficiency of three methods of selection. *J Hered* 33: 393-399.
- Pérez-Cabal M and Alenda R, 2002. Genetic relationships between lifetime profit and type traits in Spanish Holstein cows. *J Dairy Sci* 85: 3480-3490.
- Ponzoni RW, 1992. Genetic improvement of hair sheep in the tropics, Vol, ed, No132-144....
- Rekik, B, Gara AB, Hamouda MB and Hammami H, 2003, Fitting lactation curves of dairy cattle in different types of herds in Tunisia. *Livest Prod Sci* 83: 309-315
- Sadeghi-Sefidmazgi A, Moradi-Shahrbabak M, Nejati-Javaremi A, Miraei-Ashtiani S and Amer PR, 2012. Breeding objectives for Holstein dairy cattle in Iran. *J Dairy Sci* 95: 3406-3418.
- Schmidt GH and Van Vleck LD, 1974. Principles of dairy science. Vol. ed. No. WH Freeman and Company.
- Sölkner J and Fuchs W, 1987. A comparison of different measures of persistency with special respect to variation of test-day milk yields. *Livest Prod Sci* 16: 305-319.
- Tekerli MZ, Akinci Z, Dogan I and Akcan A, 2000. Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows from the Balikesir province of Turkey. *J Dairy Sci* 83: 1381-1386.
- Wood P, 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Nature* 216: 164-165.

.....Estimation of economic value for milk persistency in Holstein dairy cattle of Iran

SHassanvand¹ and A Sadeghi Sefidmazgi*¹

Received: February 07, 2015 Accepted: July 13, 2015

¹MSc Graduated Student and Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

*Corresponding author: Email: Sadeghism@cc.iut.ac.ir

Abstract

BACKGROUND: Relative importance of traits is required in multiple traits selection index. **OBJECTIVES:** this study was conducted to propose a model to estimate economic value for milk persistency in Holstein dairy cattle of Iran. **METHODS:** Production data recorded by Animal Breeding Center of Iran were used whereas the required functional and economic data were gathered on 3 large dairy farms. Final dataset included a total of 18, 2521 records of first parity cows calved from 2003 to 2011 on 2, 581 farms. The estimated parameters of Wood function were used to calculate milk persistency. Annual profit was regressed on milk persistency to estimate an economic value for the trait using a multi-covariance analysis. All analyses were performed using different procedures of SAS 9.1 software. **RESULTS:** In term of economic conditions of 2011 as a base-year, discounted revenues, costs and profit were US \$ 4098.82, 2317.73 and 1781.09 per cow per year on average, respectively. The economic value per kg of milk persistency was estimated to be US\$0.043. **CONCLUSIONS:** The findings of the research can be useful to define breeding strategies for Holstein dairy cattle of Iran.

Keywords: Profitability, Covariance analysis, Breeding objective