

تعیین ارزش اقتصادی صفات مهم در گاوهای هلستاین استان چهارمحال و بختیاری با سطوح مختلف تولید شیر

- محمود وطن خواه (نویسنده مسئول)
استاد بخش علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری.
- مهرباب فرجی نافچی
کارشناس ارشد علوم دامی، سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری.

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۴

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۱۸۴۱۲۸۶

Email: vatankhah_mah@yahoo.com

چکیده

در این مطالعه پارامترهای تولیدی، تولیدمثلی، جمعیتی، مدیریتی و اقتصادی حاصل از رکوردگیری تعداد ۱۲ واحد گاوداری صنعتی با اندازه ۲۰ تا ۲۵۰ رأس و با ظرفیت ۱۲۴۰ رأس گاو مولد، طی یک چرخه کامل تولیدی در خلال سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ به منظور تعیین ارزش‌های اقتصادی صفات مهم، مورد استفاده قرار گرفتند. صفات اقتصادی موجود در معادله سود شامل صفات ماندگاری و بقاء (شامل زنده‌مانی گاو، زنده‌مانی گوساله تا ۳ ماهگی، زنده‌مانی تلیسه از ۳ ماهگی تا زایمان، وزن تلیسه‌داشتی، طول عمر اقتصادی گاو و وزن بدن گاو)، صفات تولیدمثلی و بهداشتی (شامل میزان آبستنی، میزان زنده‌زایی، فاصله گوساله‌زایی، میزان سخت‌زایی و سن تلیسه در اولین گوساله‌زایی) و صفات تولیدی (شامل وزن شیرگیری گوساله، وزن گوساله‌زایی، تولید شیر، تولید چربی و تولید پروتئین) بودند. ضرایب اقتصادی و اهمیت نسبی صفات به ازای یک انحراف استاندارد ژنتیکی افزایش در هر صفت با استفاده از گرایش حداکثر سود برآورد شد. نتایج نشان دادند که مجموع اهمیت نسبی گروه‌های مختلف صفات برای سطوح مختلف تولید شیر ۳۸/۱۵ تا ۳۶/۰۵ درصد برای صفات ماندگاری و بقاء، ۳۴/۸۰ تا ۳۶/۵۹ درصد برای صفات تولیدمثلی و بهداشتی و ۲۷/۰۵ تا ۲۷/۸۰ درصد برای صفات تولیدی بدست آمد. با افزایش تولید شیر اهمیت نسبی صفات ماندگاری و بقاء کاهش و صفات تولیدمثلی و بهداشتی افزایش یافتند. اهمیت نسبی برآورد شده برای گروه‌های مختلف صفات در این مطالعه، می‌تواند در تشکیل شاخص‌های انتخاب چند صفتی برای اصلاح نژاد گاوهای شیری با سطوح مختلف تولید شیر استفاده شوند.

واژه‌های کلیدی: اهداف اصلاحی، ارزش اقتصادی، اهمیت نسبی، گاو شیری.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 110 pp: 17-30

Determination of economic values of important traits for Holstein cows in Chaharmahal-va-Bakhtiari province with different levels of milk productionMahmood Vatankhah¹, Mahrab Faraji Nafchi²

1*:Prof. Department of Animal Science, Chaharmahal va Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shahrekord, IRAN

2:Jahad-Agriculture Organization of Chaharmahal and Bakhtiari Province

Received: February 2014**Accepted: September 2015**

In this study, production, reproduction, population, management and economic parameters resulted from recording of 12 industrial dairy farms with herd size 20 to 250 and a total of 1240 head of Holstein cows in a cycle of reproduction, during 2010 to 2012 were used to determine the economic values of important traits. The traits of economic importance that appeared in profit equation were durability traits (including survival rate in cow, calf to 3 months of age and heifer from 3 mo to parturition; cow and heifer weight and longevity of cow), health and reproduction traits (including conception rate, live birth rate, calving interval, calving difficulty rate, and age at first calving) and production traits (including calf weaning weight, weight of male fatten calf, milk, fat and protein yield). The economic values and the relative emphasis of traits estimated using maximizing profit by increasing one genetic standard deviation of each trait. The results showed that the sum of relative emphasis of different group of traits for different milk production levels were 38.15 to 36.05 percent for durability traits, 34.80 to 36.59 percent for reproduction and health traits and 27.05 to 27.80 percent for production traits, respectively. The relative emphasis of durability traits and reproduction and health traits decreasing and increasing respectively, with increasing milk production. The estimated relative emphasis of different traits, could be used to construct multiple trait selection indices in dairy cattle breeding programs.

Key words: Breeding objective, Economic values, Relative emphasis, Dairy cattle**مقدمه**

اگرچه اغلب این شاخص ها فقط حاوی صفات تولیدی بوده‌اند، ولی طی دهه گذشته صفات مهم دیگری نظیر صفات تولید مثلی، طول عمر اقتصادی و بهداشتی را نیز شامل شده‌اند (Miglior et al., 2005). پژوهشگران طی سال‌های اخیر به برآورد اهداف اصلاحی و ارزش‌های اقتصادی صفات مختلف با استفاده از روش‌های متفاوت برای طیف وسیعی از شرایط اقتصادی و تولیدی و بعضاً مناطق متفاوت کشور ایران پرداخته‌اند، که توسط شادپرور جمع بندی شده است (Shadparvar, 2012). نتایج این مطالعات نشان می‌دهند که اولاً اهداف اصلاحی و اهمیت نسبی آن‌ها به‌طور جامع مورد بررسی قرار نگرفته است و ثانیاً به لحاظ تنوع قابل ملاحظه در سیستم‌های تولیدی، مدیریت، سطح تولید و همچنین شرایط بازار و اقتصاد محلی، تفاوت‌های بسیار زیادی در اهداف و ضرایب اقتصادی در مناطق مختلف وجود دارد. برای

در اصلاح نژادگاوهای شیری به علت محدودیت منابع تولید (سرمایه، علوفه و ...) بایستی ابتدا در جهت بهبود راندمان اقتصادی تلاش نمود. چنین بهبودی با انتخاب حیواناتی که از والدین خود سودآوری بیشتری دارند، حاصل خواهد شد. سودآوری در گاو شیری تحت تاثیر چند صفت مختلف می‌باشد. علاوه بر عملکرد شیر و اجزاء آن، صفات دیگری نظیر هزینه‌های تغذیه، طول عمر اقتصادی، مقاومت به بیماری‌ها و صفات تولید مثلی بر درآمد یا هزینه‌های تولید موثر هستند و بایستی در اهداف اصلاحی گاو شیری در نظر گرفته شوند. روش شاخص انتخاب تا به امروز برتر از سایر روش‌های انتخاب چند صفتی بوده است (Sölkner and Fuerst, 2002). مطالعات اخیر نشان می‌دهند که شاخص‌های شایستگی کل به‌طور وسیع و فزاینده‌ای در جمعیت گاوهای شیری سرتاسر دنیا به‌کار برده می‌شوند (VanRaden, 2002; Zahmatkesh and Amin)

قطعی^۱ که فرض می‌کند تنوعی در میان حیوانات برای صفات وجود ندارد، استفاده گردید. نحوه مدیریت گله‌ها به صورت سیستم صنعتی و تغذیه کاملاً دستی بود. در این مدل، جفتگیری و گوساله‌زایی در کل ماه‌های سال و با فراوانی یکسان به‌وقوع می‌پیوندد و همه گاوها از طریق تلقیح مصنوعی آبستن می‌شوند. گاوهایی که به هر دلیلی بعد از چند بار تلقیح مصنوعی (حداکثر ۷ بار) آبستن نمی‌شدند، بعد از اتمام دوره شیردهی جاری حذف می‌شدند و حداکثر تعداد دوره شیردهی ۸ بود. فرض شده است که اندازه گله ثابت باشد. گوساله‌ها از شیر مادر تغذیه نموده و فرض شده است که در سن ۲/۵ تا ۳ ماهگی از شیر گرفته شوند و از سن ۳ روزگی به بعد نیز علاوه بر شیر مادر به جیره استارتر و گل یونجه به صورت آزاد نیز دسترسی داشته باشند. میزان حذف ناخواسته گوساله‌ها به علت نامناسب بودن تیپ و غیره ۳ درصد در نظر گرفته شد که برای کشتار به فروش رسانیده می‌شوند. مابقی گوساله‌های نر و ماده در گله باقی مانده و گوساله‌های ماده برای تولید تلیسه و نر برای پرورار استفاده می‌شدند. نرخ جایگزینی برابر با تلفات به‌علاوه میزان حذف در نظر گرفته شد و همه تلیسه‌های جایگزین در گله تولید می‌شدند. فرض شده است که نسبت جنسی در گوساله‌های متولد شده یکسان (۵۰ درصد نر و ۵۰ درصد ماده) بوده و تقریباً همه گوساله‌های نر (به جز ۲ درصد از آن‌ها که به عنوان تخمی فروخته می‌شدند) بعد از طی دوره پرورار و در سن ۱۲ تا ۱۴ ماهگی به‌فروش رسانیده شوند. تلیسه‌هایی که دارای مشکلات بهداشتی و بیماری بوده و یا از نظر شکل و تیپ نامناسب بودند و آن‌هایی که بعد از چند بار تلقیح مصنوعی آبستن نمی‌شدند (میزان حذف ناخواسته تلیسه‌ها ۳ درصد)، برای کشتار فروخته می‌شدند. مابقی تلیسه‌ها در گله نگهداری شده و بعد از اجرای برنامه حذف در گله، تلیسه‌های مازاد آبستن به عنوان داشتنی فروخته می‌شدند. همچنین گاوهای ماده حذفی به لحاظ پیری یا کمی تولید، به ترتیب برای کشتار و یا به عنوان داشتنی (به گاوداران روستایی) فروخته می‌شدند. نحوه قیمت گذاری شیر در خلال زمان رکوردگیری به این صورت بود که متوسط قیمت خرید هر کیلوگرم شیر پایه با ۳/۲ درصد چربی و ۳ درصد پروتئین

مثال تحت شرایط اقتصادی و تولیدی سال ۱۳۷۹ در استان زنجان ضرایب اقتصادی تولید شیر بین ۰/۲۵- تا ۰/۳۲-، درصد چربی شیر بین ۱۰/۶۸- تا ۱۵۲/۶۲، درصد پروتئین شیر بین ۲۶/۸۴ تا ۲۱۴/۰۹ و طول عمر بین ۰/۷۰- تا ۰/۷۹- متغیر بودند (Shadparvar et al., 2004). همچنین ضرایب اقتصادی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین استان فارس با استفاده از گرایش حداکثر سود و تعداد ثابت دام به صورت ۵۶۷/۸۹، ۳۱۸۹/۶۲، ۴۵۵۴/۵۷- ریال به ترتیب برای تولید شیر، چربی و پروتئین برآورد شد (Zahmatkesh and Amin Afshar, 2009).

استان چهارمحال و بختیاری با دارا بودن ۲۰۵۸۸۷ رأس گاو بیش از ۲/۳۵ درصد از جمعیت گاو و ۲/۴۵ درصد از کل تولید شیر در کشور را به خود اختصاص می‌دهد. از این جمعیت، نزدیک به ۱۳ هزار رأس گاو هلشتاین در ۳۶۱ واحد گاوداری صنعتی در حال تولید هستند (تعداد ۹ واحد گاوداری با ظرفیت ۲۳۸۲ راس تحت پوشش ثبت مشخصات و رکوردگیری هستند) که علاوه بر تولید شیر و گوشت بعضاً به عنوان یک مخزن زنی برتر، بهبودی حاصله را نیز به باقی مانده جمعیت پرورش یافته در سیستم سنتی انتقال می‌دهند. با توجه به این که اطلاع از ارزش اقتصادی هر یک از صفات موجود در اهداف اصلاحی، پیش نیاز تشکیل شاخص شایستگی کل به منظور بهبود راندمان اقتصادی و سودآوری پرورش گاو هلشتاین در سیستم صنعتی می‌باشد، هدف از این مطالعه تعیین ارزش های اقتصادی صفات مهم در گاوهای هلشتاین استان چهارمحال و بختیاری با سطوح مختلف تولید شیر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور کسب پارامترهای تولیدی، تولیدمثلی، جمعیتی، مدیریتی و اقتصادی مورد نیاز برای شبیه‌سازی متوسط عملکرد و تشکیل تابع سود، از تعداد ۱۲ واحد گاوداری صنعتی واقع در شهرستان‌های مختلف استان چهارمحال و بختیاری با اندازه ۲۰ تا ۲۵۰ رأس و با ظرفیت کل ۱۲۴۰ رأس گاو مولد، طی یک چرخه کامل تولیدمثلی در خلال سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ رکوردگیری به‌عمل آمد (جداول ۱ و ۲). در این مطالعه از یک مدل ثابت

¹ - Deterministic static

در این صورت اگر تمامی صفات ظاهر شده در تابع سود به غیر از i امین صفت ثابت باشند، تغییر جزئی سود در اثر تغییر میانگین i امین صفت به اندازه یک واحد که به دلیل تغییر ژنتیکی آن حاصل می گردد، به عنوان ضریب اقتصادی مطلق آن صفت می باشد. با توجه به این که تابع سود کل شامل چهار تابع سود جزئی برای گروه‌های مختلف حیوانات بود، توابع سود جزئی برای گروه‌های مختلف حیوانات به صورت زیر تشکیل و مورد استفاده قرار گرفت.

تابع سود گوساله‌ها: همه گوساله‌های نر و ماده متولد شده در همه گله‌های مورد بررسی تا سن شیرگیری (۳ ماهگی) در گله نگهداری شده و فقط گوساله‌های نر و ماده ضعیف، دارای مشکلات بهداشتی و نامناسب از نظر شکل ظاهری، بعد از شیرگیری برای کشتار به فروش می رسند. سود حاصل از فروش ناخواسته گوساله‌های نر و ماده تا سن شیرگیری $P_1 = R_1 - C_1$ (به صورت زیر محاسبه شد).

$$R_1 = SrCo \times Cr \times LB \times SrC3 \times CC3 \times LWC3 \times PLWC3 \times 365 / CI$$

$$C_1 = SrCo \times Cr \times \left(LB \times SrC3 \times \sum_{j=1}^6 C_j + (1-LB) \times 0.25 \sum_{j=1}^6 C_j + (1-SrC3) \times 0.5 \sum_{j=1}^6 C_j \right) \times (LWC3 - 40) \times 365 / CI$$

تابع سود تلیسه‌ها: این گروه از حیوانات شامل گوساله‌های ماده بعد از شیرگیری (۳ ماهگی) تا اولین گوساله‌زایی می‌باشند. درصد کمی از این حیوانات در خلال این دوره زمانی تلف می‌شوند. برخی از این گوساله‌ها به لحاظ مشکلات بهداشتی یا عدم باروری و یا نداشتن ظاهر و تیپ مناسب به عنوان تولید گوشت و کشتار فروخته می‌شوند. از بین تلیسه‌های باقی مانده، به میزان نسبت جایگزینی (۲۸/۵۷ درصد) در گله نگهداری شده و مابقی قبل از زایمان و در ماه‌های ۵ تا ۷ آبستنی به عنوان جایگزین داشتنی به سایر واحدهای گاوداری صنعتی جدید و یا گاوداران روستایی فروخته می‌شوند. سود سالیانه حاصل از فروش این گروه از حیوانات $(P_2 = R_2 - C_2)$ به ازای هر رأس گاو به صورت زیر محاسبه شد:

$$R_2 = \{(SrCo \times Cr \times LB \times SrC3 \times SrH \times 0.5 - 0.5 * CC3 - CH - 1/L) \times BHW \times PBH + (CH \times CHW \times PCH)\} \times 365 / CI$$

$$C_2 = \{(SrCo \times Cr \times LB \times SrC3 \times SrH \times 0.5 \times CHW \times 1/L \sum_{j=1}^6 C_j) + (1 - SrH) \times CHW \times 0.5 / L \sum_{j=1}^6 C_j\} \times 365 / CI$$

از طریق کارخانجات لبنی مبلغ ۸۰۰۰ ریال و به ازای هر ۰/۱ درصد افزایش یا کاهش در میزان چربی شیر پایه، مبلغ ۱۰۰ ریال به ازای هر کیلوگرم شیر به ترتیب اضافه یا کسر می‌شد. سود سالانه کل گله از اختلاف بین هزینه‌ها و درآمدها استخراج گردید.

در این مطالعه همه هزینه‌ها و قیمت‌ها به ریال بود. واحد تولیدی یک رأس گاو مولد و واحد زمان نیز ۱ سال در نظر گرفته شد. ارزش اقتصادی صفاتی که در تابع سود ظاهر شدند با استفاده از گرایش حداکثر سود یعنی $P = R - C$ (حداکثر سود) محاسبه شدند. که P سود، R درآمدها (شیر با ۳/۲ درصد چربی، چربی اضافی، پروتئین اضافی، وزن زنده شامل دام‌های حذفی و گوساله‌های پرواری، دام داشتنی شامل تلیسه و گوساله نر تخمی) و C هزینه‌ها (تغذیه، مدیریت و کارگری، دامپزشکی و بهداشتی، سوخت و انرژی، سود سرمایه، هزینه ثابت) می باشد (Vatankhah and Faraji Nafchi, 2013).

که $SrCo$ ، زنده‌مانی گاو؛ Cr ، میزان آبستنی گاو؛ LB ، میزان زنده‌زایی گاو؛ $SrC3$ ، زنده‌مانی گوساله تا ۳ ماهگی؛ $CC3$ ، میزان حذف ناخواسته تا سن ۳ ماهگی؛ $LWC3$ ، میانگین وزن زنده گوساله‌ها در سن ۳ ماهگی (متوسط وزن تولد ۴۰ کیلوگرم بود)؛ $PLWC3$ ، قیمت هر کیلوگرم وزن زنده گوساله ۳ ماهه؛ CI ، فاصله گوساله‌زایی به روز؛ C_j ، [امین هزینه (تغذیه، مدیریت و کارگری، دامپزشکی و بهداشتی، سوخت و انرژی، سود سرمایه، هزینه ثابت) هر کیلوگرم وزن زنده گوساله ۳ ماهه می‌باشند.

فرض شده که هزینه گوساله‌های مرده‌زا و تلف شده به ترتیب ۲۵ و ۵۰ درصد هزینه‌های گوساله زنده باشد (Sadeghi-Sefidmazgi et al., 2012).

تابع سود گوساله‌های نر پرواری: این گروه از حیوانات شامل گوساله‌های نر بعد از شیرگیری (۳ ماهگی) تا سن ۱۵ ماهگی می‌باشند. درصد کمی از این حیوانات در خلال این دوره زمانی تلف می‌شوند.

درصد کمی نیز به عنوان گوساله‌های نر تخمی به فروش رسانیده می‌شوند و مابقی بعد از طی دوره پروار برای تولید گوشت روانه کشتارگاه می‌شوند. سود سالیانه حاصل از فروش این گروه از حیوانات ($P_3 = R_3 - C_3$) به ازای هر رأس گاو به صورت زیر محاسبه شد:

$$R_3 = \{(SrCo \times Cr \times LB \times SrC \times SrM \times 0.5 - 0.5 * CC3 - MR) \times BMW \times PM + (MR \times BMW \times PBM)\} \times 365 / CI$$

$$C_3 = \{(SrCo \times Cr \times LB \times SrC \times SrM \times 0.5 \times BMW \times \sum_{j=1}^6 C_j) + (1 - SrM) \times BMW \times 0.5 \sum_{j=1}^6 C_j\} \times 365 / CI$$

گله‌های مورد بررسی مشخص شد که گاوها حداکثر تا شکم زایش هشتم در گله نگهداری می‌شوند.

در هر چرخه تولید مثلی بخشی از گاوها به خاطر کمی تولید و یا مشکلات تولید مثلی یا بهداشتی از گله حذف می‌شوند و به عنوان داشتی یا کشتاری فروخته می‌شوند. سود سالیانه حاصل از فروش این گروه از حیوانات ($P_4 = R_4 - C_4$) به ازای هر رأس گاو به صورت زیر محاسبه شد (Van Raden, 2002).

$$R_4 = \{[SrCo \times Cr \times LB] \times [MY \times pbm] + (FY - FYB) \times paf + (PY - PYB) \times pap\} + SrCo \times 1/L \times CCLW \times PCCLW * 365 / CI$$

$$C_4 = [SrCo + 0.5(1 - SrCo)] \times ACBW \times \sum_{j=1}^6 CMG_j$$

$$+ \{[SrCo \times Cr \times LB + 0.5(1 - SrCo)]\}^{-1}$$

$$\times [(Pn \times MY \times \sum_{j=1}^6 Cbm_j) + (Pn \times (FY - FYB) \times \sum_{j=1}^6 Caf_j) + (Pn \times (PY - PYB) \times \sum_{j=1}^6 Cap_j)]$$

$$+ (Pd \times MY \times \sum_{j=1}^6 Cdm_j) + (Pd \times (FY - FYB) \times \sum_{j=1}^6 Cdaf_j) + (Pd \times (PY - PYB) \times \sum_{j=1}^6 Cdap_j)\}$$

چربی پایه ($MY \times 0.032$) محاسبه شد؛ paf ، پرداختی اضافی برای هر کیلوگرم چربی شیر مازاد؛ PYB ، میزان پروتئین شیر پایه به کیلوگرم که به صورت عملکرد شیر ضربدر درصد پروتئین پایه ($MY \times 0.03$) محاسبه شد؛ pap ، پرداختی اضافی برای هر

که SrH ، زنده‌مانی تلیسه‌ها از سن شیرگیری تا اولین زایمان؛ CH ، میزان حذف ناخواسته تلیسه‌ها؛ L ، طول عمر اقتصادی (متوسط طول عمر حیوان از اولین گوساله‌زایی تا حذف یا مرگ است که به صورت مجموع تعداد گاوهای مولد خشک و شیرده تقسیم بر تعداد تلیسه‌های جایگزین محاسبه شد)؛ BHW ، وزن تلیسه داشتی به کیلوگرم؛ PBH ، قیمت هر کیلوگرم تلیسه داشتی؛ CHW ، وزن تلیسه حذفی و PCH ، قیمت هر کیلوگرم تلیسه حذفی است. فرض شده است که هزینه تلیسه‌های تلف شده معادل نصف هزینه تلیسه‌های زنده‌مانده باشد.

که SrM ، زنده‌مانی گوساله‌های نر از سن شیرگیری تا ۱۳ ماهگی؛ MR ، نسبت گوساله‌های نر تخمی؛ BMW ، وزن گوساله‌های نر پروار شده به کیلوگرم؛ PM ، قیمت هر کیلوگرم وزن زنده گوساله پرواری و PBM ، قیمت هر کیلوگرم گوساله نر تخمی است. فرض شده که هزینه گوساله‌های نر تلف شده معادل نصف هزینه گوساله‌های زنده‌مانده باشد.

تابع سود گاوها: این گروه از حیوانات شامل گاوها (شیرده یا خشک) از اولین گوساله‌زایی تا زمان حذف یا مرگ می‌باشد. در

که MY ، FY و PY ، به ترتیب عملکرد تولید شیر، چربی و پروتئین ۳۰۵ روز به کیلوگرم؛ pbm ، قیمت هر کیلوگرم شیر پایه با ۳/۲ درصد چربی و ۳ درصد پروتئین؛ FYB ، میزان چربی شیر پایه به کیلوگرم که به صورت عملکرد شیر ضربدر درصد

سپس، درآمد حاصل از فروش یک کیلوگرم افزایش در وزن بدن گاوهای حذفی به دست آمد و تفاضل این دو سود حاصل، به عنوان ضریب اقتصادی وزن بدن گاو در نظر گرفته شد.

با توجه به تنوع در میزان شیر تولیدی در گله‌های مورد بررسی و به منظور بررسی تاثیر میزان تولید شیر بر ضرایب اقتصادی و اهمیت نسبی صفات مختلف، سود حاصل از سه گروه اول حیوانات یعنی گوساله‌ها، تلیسه‌ها و گوساله‌های نر پروراری و همچنین میزان سود حاصله از فروش گاوهای حذفی برای همه گله‌ها، معادل میانگین کل گله‌ها در نظر گرفته شد. در حالی که میزان تولید شیر روزانه در سه سطح ۲۵، ۳۰ و ۳۵ کیلوگرم در معادله سود لحاظ گردید و ضرایب اقتصادی و اهمیت نسبی صفات برآورد شدند. به منظور مقایسه شاخص انتخاب پیشنهاد شده در این مطالعه با سایر مناطق و همچنین سایر کشورهای پرورش دهنده گاو شیری، اهمیت نسبی صفات به صورت زیر برآورد شد:

$$RE_i = \frac{EV_i \times GSD_i}{\sum_{i=1}^t |EV_i \times GSD_i|} \times 100$$

که RE_i ، EV_i و GSD_i = به ترتیب اهمیت نسبی، ضریب اقتصادی مطلق و انحراف استاندارد ژنتیکی برای آمین صفت و t = تعداد صفات موجود در لیست اهداف اصلاحی (صفات ظاهر شده در تابع سود) بودند.

لازم به ذکر است که انحراف استاندارد ژنتیکی صفات از منابع مربوط به تجزیه صفات مختلف گاوهای هلشتاین استان و ایران گرفته شد (Sadeghi-Sefidmazgi et al., 2012).

برای صفاتی که به صورت ناپیوسته و دارای توزیع برنولی بودند (مثل آبستنی)، ابتدا واریانس فنوتیپی صفت از ضرب نسبت وقوع (p) در نسبت عدم وقوع ($q = 1-p$) محاسبه شد. سپس، در میزان وراثت‌پذیری گرفته شده از منابع برای صفت ضرب شد تا واریانس ژنتیکی حاصل گردید و از جذر آن انحراف استاندارد ژنتیکی محاسبه و مورد استفاده قرار گرفت.

کیلوگرم پروتئین شیر مازاد؛ $CCLW$ ، متوسط وزن زنده گاوهای حذفی به کیلوگرم؛ $PCCLW$ ، قیمت هر کیلوگرم وزن زنده گاو حذفی؛ $ACBW$ ، متوسط وزن بدن گاوها به کیلوگرم؛

$\sum_{j=1}^6 CMG_j$ ، مجموع هزینه‌های نگهداری و رشد برای هر

کیلوگرم وزن بدن گاو؛ Pn ، درصد زایمان طبیعی در گاوها؛

$\sum_{j=1}^6 Cbm_j$ ، هزینه‌های تولید هر کیلوگرم شیر پایه؛ $\sum_{j=1}^6 Caf_j$ ،

هزینه‌های تولید هر کیلوگرم چربی شیر اضافی؛ $\sum_{j=1}^6 Cap_j$ ،

هزینه‌های تولید هر کیلوگرم پروتئین شیر اضافی؛ Pd ، متوسط درصد سخت‌زایی (میانگین وزنی درصد زایمان با کمک کارگر و

سخت‌زایی)؛ $\sum_{j=1}^6 Cdm_j$ ، هزینه‌های تولید هر کیلوگرم شیر پایه

در گاوهای سخت‌زا؛ $\sum_{j=1}^6 Cdaf_j$ ، هزینه‌های تولید هر کیلوگرم

چربی اضافی در گاوهای سخت‌زا و $\sum_{j=1}^6 Cdap_j$ ، هزینه‌های تولید

هر کیلوگرم پروتئین اضافی در گاوهای سخت‌زا می‌باشند.

هزینه‌های شش گانه در گاوهای سخت‌زا، ۱۰ درصد بیشتر از هزینه‌های متناظر در گاوهای آسان‌زا در نظر گرفته شد. لازم به

ذکر است که هزینه گاوهای تلف شده معادل نصف هزینه گاوهای زنده‌مانده در نظر گرفته شد. برای محاسبه هزینه‌های

تغذیه‌ای بر اساس میزان تولید و شرایط فیزیولوژیکی دام در طول یک چرخه تولیدمثلی و با استفاده از منابع غذایی قابل دسترس و

معمول، جیره‌های متعادل تنظیم و در محاسبات مورد استفاده قرار گرفتند.

ضریب اقتصادی سن تلیسه در اولین گوساله‌زایی، به صورت میزان هزینه‌های تغذیه‌ای و غیر تغذیه‌ای برای یک روز افزایش در این

سن محاسبه شد. همچنین برای محاسبه ضریب اقتصادی وزن بالغ

گاو به این صورت عمل شد که ابتدا هزینه مورد نیاز برای

نگهداری یک کیلوگرم افزایش در وزن بدن گاو محاسبه شد،

جدول ۱- متوسط پارامترهای تولیدی، تولید مثلی و ماندگاری حاصل از گله‌های مورد بررسی

میانگین	واحد	صفت
تولیدی		
۷۶۲۵	کیلوگرم	شیر ۳۰۵ روز (کم تولید)
۹۱۵۰	کیلوگرم	شیر ۳۰۵ روز (تولید متوسط)
۱۰۶۷۵	کیلوگرم	شیر ۳۰۵ روز (پر تولید)
۳/۲	%	درصد چربی
۳	%	درصد پروتئین
۴۰	کیلوگرم	وزن تولد
۸۱	کیلوگرم	وزن شیرگیری
۴۵۰	کیلوگرم	وزن گوساله نر پرواری
تولید مثلی		
۹۷	%	میزان آبستنی
۹۶	%	میزان زنده‌زایی
۱۵	%	میزان سخت‌زایی
۴۳۳	روز	فاصله گوساله‌زایی
۲۵/۵	ماه	سن تلیسه در اولین گوساله‌زایی
ماندگاری		
۹۸	%	زنده‌مانی گاو
۹۷	%	زنده‌مانی گوساله تا ۳ ماهگی
۹۸	%	زنده‌مانی تلیسه از ۳ ماهگی تا زایمان
۴۲۰	کیلوگرم	وزن تلیسه جایگزین
۳/۵	سال	طول عمر اقتصادی
۶۵۰	کیلوگرم	وزن بدن گاو

جدول ۲- برخی پارامترهای اقتصادی مورد استفاده در تابع سود

عنوان	قیمت فروش هر کیلوگرم (ریال)	هزینه تولید هر کیلوگرم (ریال)
گوساله ۳ ماهه	۱۴۰۰۰	۷۷۷۹۰
تلیسه داشتی	۲۴۰۰۰	۱۰۴۹۷۹
تلیسه حذفی	۱۲۵۰۰	۱۰۰۲۳۶
گوساله نر پرواری	۱۲۵۰۰	۷۳۹۶۷
گوساله نر تخمی	۱۵۰۰۰	۷۳۹۶۷
شیر پایه	۸۰۰۰	۷۳۴۰
چربی مازاد	۱۳۰۰۰	۱۶۰۶۰۰
پروتئین مازاد	-	۱۷۱۳۰۰

نتایج و بحث

با توجه به عملکرد صفات تولید مثلی و ماندگاری در گله‌های مورد بررسی به ازای هر راس گاو مولد در سال، ۰/۷۷ راس گوساله متولد خواهد شد که ۰/۷۵ راس شیرگیری شده و ۰/۰۲ باقی مانده قبل از شیرگیری برای کشتار به فروش می‌رسد. از این میزان ۰/۳۵ راس تلیسه حاصل خواهد شد که پس از کسر جایگزینی و ۰/۰۲ حذف ناخواسته به میزان ۰/۰۸۷ راس به عنوان تلیسه مازاد داشتی به فروش رسانیده می‌شود. همچنین ۰/۳۶ راس گوساله نر پرواری به دست خواهد آمد که ۰/۰۲ آن به عنوان نر تخمی و ۰/۳۴ باقی مانده به عنوان گوساله پرواری برای کشتار به فروش می‌رسند.

علاوه بر این‌ها به ازای هر راس گاو مولد در سال، ۰/۲۴ راس گاو حذفی برای کشتار به فروش رسانیده می‌شود. لازم به ذکر است که نسبت گروه‌های مختلف حیوانات که میانگین حاصل شده از کل گله‌های مورد بررسی بودند، یکسان در نظر گرفته شد و فقط میزان تولید شیر برای گله‌های کم تولید (روزانه ۲۵ کیلوگرم)، با تولید متوسط (روزانه ۳۰ کیلوگرم) و پر تولید (روزانه ۳۵ کیلوگرم) به طور مجزا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تابع سود تشکیل شده در این مطالعه نشان داد که صفات ماندگاری و بقاء (شامل زنده‌مانی گاو، زنده‌مانی گوساله تا ۳ ماهگی،

زنده‌مانی تلیسه از ۳ ماهگی تا زایمان، وزن تلیسه داشتی، طول عمر اقتصادی گاو و وزن بدن گاو)، صفات تولید مثلی و بهداشتی (شامل میزان آبستنی، میزان زنده‌زایی، فاصله گوساله‌زایی، میزان سخت‌زایی و سن تلیسه در اولین گوساله‌زایی) و صفات تولیدی (شامل وزن شیرگیری گوساله، وزن گوساله نر پرواری، تولید شیر، تولید چربی و تولید پروتئین) بر سود آوری مؤثر بوده، در تابع سود ظاهر شده‌اند و به عنوان اهداف اصلاحی می‌باشند.

سایر پژوهشگران نیز در بررسی اهداف اصلاحی گاوهای هلشتاین مناطق مختلف و جمعیت گاوهای هلشتاین ایران، اغلب همین صفات را به عنوان اهداف اصلاحی پیشنهاد داده‌اند ولی برخی از صفات ماندگاری (زنده‌مانی گاو و گوساله و تلیسه) و تولید مثلی (میزان آبستنی و زنده‌زایی) را مورد بررسی قرار نداده‌اند (Sadeghi-Sefidmazgi et al., 2012; Zahmatkesh and Amin Afshar, 2009; Mirmahdavi Chabok et al., 2007; Mirmahdavi Chabok et al., 2006).

ضریب اقتصادی، وزن اقتصادی (افزایش میزان سود به ازای یک انحراف استاندارد ژنتیکی) و اهمیت نسبی صفات مورد بررسی برای سطوح مختلف تولید شیر در گله‌ها با گرایش حداکثر سود در جداول ۳ تا ۵ نشان داده شده‌اند. ضرایب اقتصادی مطلق وزن

تولید شیر اهمیت نسبی صفات ماندگاری و بقاء کاهش و اهمیت نسبی صفات تولید مثلی و بهداشتی افزایش یافته است. به طوری که جمع اهمیت نسبی صفات مربوط به ماندگاری و بقاء از ۳۸/۱۵ درصد در گاوهای کم تولید به ۳۶/۰۵ درصد در گاوهای پر تولید کاهش یافته و در مقابل جمع اهمیت نسبی صفات تولید مثلی و بهداشتی از ۳۴/۸ درصد در گاوهای کم تولید به ۳۶/۵۹ درصد در گاوهای پر تولید افزایش یافته است، در حالی که جمع اهمیت نسبی گروه صفات تولیدی تقریباً با افزایش سطح تولید شیر یکسان و دارای تغییرات جزئی می‌باشد. همچنین، اهمیت نسبی صفات تولید مثلی و بهداشتی برای گله‌های پر تولید قدری بالاتر از ماندگاری و بقاء است در حالی که برای سایر سطوح تولید (تولید کم و متوسط) اهمیت نسبی صفات مربوط به ماندگاری و بقاء بیشتر از صفات تولید مثلی و بهداشتی است و اهمیت صفات تولیدی برای همه سطوح مختلف تولید در رتبه سوم قرار گرفت. سایر پژوهشگران طی سال‌های اخیر به برآورد اهداف اصلاحی و ارزش‌های اقتصادی صفات مختلف با استفاده از روش‌های متفاوت برای طیف وسیعی از شرایط اقتصادی و تولیدی برای جمعیت گاوهای هلشتاین کشور و برخی از استان‌ها پرداخته‌اند. تحت شرایط اقتصادی و تولیدی سال ۱۳۷۹ در استان زنجان، ضرایب اقتصادی تولید شیر بین ۰/۲۵- تا ۰/۳۲-، درصد چربی شیر بین ۱۰/۶۸- تا ۱۵۲/۶۲، درصد پروتئین شیر بین ۲۶/۸۴ تا ۲۱۴/۰۹ و طول عمر بین ۰/۷۰- تا ۰/۷۹- متغیر بودند (Shadparvar et al., 2004).

همچنین ضرایب اقتصادی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین استان فارس با استفاده از گرایش حداکثر سود و تعداد ثابت دام به صورت ۵۶۷/۸۹، ۳۱۸۹/۶۲، ۴۵۵۴/۵۷- ریال به ترتیب برای تولید شیر، چربی و پروتئین برآورد شدند (Zahmatkesh and Amin Afshar, 2009). ضرایب اقتصادی صفات تولید شیر برای سه گله در استان های گیلان و مازندران به ترتیب ۷۴۵، ۵۸۱/۵ و ۷۹۰/۵؛ برای چربی شیر به ترتیب ۴۶۰۱۰۵، ۴۹۲۶۳۰ و ۱۶۱۸۷۷؛ برای پروتئین شیر به ترتیب ۴۵۴۸۵۷، ۹۰۵۳۳۶ و ۴۸۸۲۳۴ و برای طول عمر به ترتیب ۵۰۶/۷، ۱۶/۲- و ۵۷۱/۸- به

تلیسه و وزن بدن گاو از گروه مربوط به ماندگاری و بقاء منفی و سایر صفات این گروه نظیر زنده‌مانی گاو، گوساله و تلیسه و همچنین طول عمر اقتصادی گاو مثبت بودند. از بین صفات مربوط به تولید مثلی و بهداشتی ضرایب اقتصادی میزان آبستنی و زنده‌زایی مثبت و سایر صفات این گروه یعنی فاصله گوساله‌زایی، میزان سخت‌زایی و سن تلیسه در اولین گوساله‌زایی ضرایب اقتصادی منفی به خود گرفتند.

همچنین، وزن گوساله نر پروراری و تولید شیر ۳۰۵ روز از گروه صفات تولیدی دارای ضرایب اقتصادی مثبت و وزن شیرگیری گوساله، تولید چربی و پروتئین از این دسته دارای ضرایب اقتصادی منفی بودند. بدیهی است با افزایش هر یک واحد به صفاتی که دارای ضرایب اقتصادی مثبت و منفی هستند، به ترتیب معادل ضریب اقتصادی صفت مربوطه سودآوری افزایش و کاهش خواهد یافت. با توجه به متفاوت بودن انحراف استاندارد ژنتیکی صفات مختلف، رتبه‌بندی هر گروه از صفات بر اساس ضرایب اقتصادی مطلق، متفاوت از رتبه‌بندی آن‌ها بر اساس وزن‌های اقتصادی می‌باشد.

نتایج نشان دادند که برای سطوح مختلف تولید شیر، بالاترین اهمیت نسبی مربوط به تولید شیر و پایین‌ترین آن مربوط به وزن شیرگیری گوساله به دست آمد، ولی از حیث میزان اهمیت نسبی صفات در هر گروه، در دسته صفات ماندگاری و بقاء به ترتیب اولویت، زنده‌مانی گاو، طول عمر اقتصادی گاو، زنده‌مانی گوساله تا ۳ ماهگی، زنده مانن تلیسه از ۳ ماهگی تا زایمان، وزن بدن گاو و وزن بدن تلیسه قرار داشتند.

در گروه صفات تولید مثلی و بهداشتی به ترتیب میزان زنده‌زایی، فاصله گوساله‌زایی، میزان آبستنی، سن در اولین گوساله‌زایی و میزان سخت‌زایی بیشترین اهمیت نسبی را به خود اختصاص دادند. در گروه صفات تولیدی نیز تولید شیر، تولید پروتئین، تولید چربی، وزن گوساله نر پروراری و در نهایت وزن شیرگیری گوساله به ترتیب بیشترین اهمیت نسبی را داشتند.

مرور مجموع اهمیت نسبی گروه‌های مختلف صفات برای سطوح مختلف تولید شیر نشان می‌دهد (جداول ۳ تا ۵)، با افزایش سطح

حاصل شده در این پژوهش مطابقت ندارند. البته از حیث علامت (مثبت یا منفی)، ضرایب اقتصادی همه صفات مورد بررسی به جز برای تولید چربی و پروتئین حاصل شده در پژوهش حاضر با دیگر مطالعات گزارش شده برای جمعیت گاوهای هلشتاین کشور و سایر استان‌ها مطابقت دارد.

ضرایب اقتصادی تولید چربی و پروتئین در اغلب گزارشات مثبت ولی در این پژوهش منفی برآورد شده‌اند. علت منفی شدن ضرایب اقتصادی این دو صفت را می‌توان به نحوه قیمت گذاری شیر نسبت داد. به گونه ای که به ازای هر ۰/۱ درصد افزایش در میزان چربی شیر پایه (با ۳/۲ درصد چربی و ۳ درصد پروتئین) فقط مبلغ ۱۰۰ ریال به قیمت هر کیلوگرم شیر اضافه می‌شود، در حالی که هزینه تغذیه برای تولید این مقدار چربی مازاد، بالاتر از قیمت فروش چربی مازاد می‌شود. همچنین، هیچ گونه مبلغ اضافی برای تولید پروتئین بالاتر از مقدار شیر پایه پرداخت نمی‌شود.

از بررسی منابع گزارش شده مشخص می‌شود که در اغلب مطالعات به برآورد ضرایب اقتصادی صفات تولیدی و تعداد یک یا دو صفت از گروه صفات ماندگاری و یا تولید مثلی پرداخته‌اند و به لحاظ متفاوت بودن تعداد صفات لحاظ شده در تابع سود، اهمیت نسبی صفات مختلف در گزارشات منتشر شده برای کشور و سایر استان‌ها نیز یکسان نمی‌باشند. براین اساس برای مقایسه با اهمیت نسبی صفات گزارش شده برای جمعیت گاوهای هلشتاین کل کشور (Sadeghi-Sefidmazgi et al., 2012)، با حذف برخی از صفات اضافی لحاظ شده در این مطالعه و محاسبه مجدد اهمیت نسبی صفات (جدول ۴ مشخص شد که تقریباً اهمیت نسبی گروه‌های مختلف صفات در محدوده مقادیر گزارش شده برای کشور و حتی سایر کشورها می‌باشد.

دست آمدند (Mirmahdavi Chabok et al., 2007). این محققین، تنوع قابل ملاحظه در ضرایب اقتصادی به دست آمده برای هر صفت در گله های مختلف را به تفاوت عملکرد اجزای سیستم تولید در این گاوداری‌ها نسبت دادند. در تحقیق دیگری که بر روی گاوهای هلشتاین استان گیلان انجام شد، ضرایب اقتصادی فاصله بین دو زایش، تولید شیر و تداوم شیردهی به ترتیب ۲۱۷۳۴-، ۷۳۰، و ۶۵۲۴۴۲۹- ریال به دست آمد (Miglior, et al., 2005).

در مطالعه‌ای در سال ۱۳۸۳ با استفاده از داده‌های جمع آوری شده از تعداد دو گله گاو شیری در استان تهران، متوسط ارزش‌های اقتصادی مطلق با فرض محدود بودن اندازه گله برای تولید شیر، چربی، پروتئین (بر حسب ریال بر کیلوگرم) و طول عمر (بر حسب ریال بر ماه) به ترتیب ۹۳۸/۳، ۸۰۲۱/۹، ۲۰۸۶/۵- و ۵۵۸۴۱/۵ گزارش گردیدند (Sefidmazgi et al., 2008).

همچنین Sadeghi-Sefidmazgi et al. (2012)، متوسط اهمیت نسبی صفات مختلف در گاوهای هلشتاین ایران را به صورت ۵۰ درصد برای صفات تولیدی، ۱۴ درصد برای ماندگاری و ۳۶ درصد برای بهداشتی و تولید مثلی برآورد نمودند و گزارش کردند که متوسط اهمیت نسبی این صفات در کشورهای صادر کننده اسپرم به ایران به ترتیب ۴۱، ۳۷/۵ و ۲۱/۵ درصد می‌باشند. با توجه به متفاوت بودن شرایط اقتصادی و تولیدی و بخصوص تغییرات شدید قیمت نهاده‌ها و ستانده‌ها طی سال‌های اخیر، ضرایب اقتصادی مطلق صفات مختلف گزارش شده برای جمعیت گاوهای هلشتاین کشور (Sadeghi-Sefidmazgi et al., 2012) و سایر استان‌های گیلان و مازندران (Mirmahdavi Chabok et al., 2006, 2007) و فارس (Zahmatkesh and Amin Afshar, 2009) با ضرایب اقتصادی مطلق

جدول ۳- ضریب اقتصادی، وزن اقتصادی و اهمیت نسبی صفات مختلف در گله‌های کم تولید

صفت	ضریب اقتصادی مطلق † (ریال)	انحراف استاندارد ژنتیکی	وزن اقتصادی مطلق ‡ (ریال)	اهمیت نسبی (درصد)
ماندگاری و بقاء				۳۸/۱۵
زنده‌مانی گاو (درصد)	۴۶۹۴۷۹	۲	۹۱۸۹۵۷	۱۱/۳۶
زنده‌مانی گوساله تا ۳ ماهگی (درصد)	۳۴۸۱۳۵	۲	۶۹۶۲۷۰	۸/۶۱
زنده‌مانی تلیسه از ۳ ماهگی تا زایمان (درصد)	۲۲۴۸۹۴	۲	۴۴۹۷۸۹	۵/۵۶
وزن تلیسه داشتی (کیلوگرم)	-۱۱۲۲۷	۸/۶۱	-۹۶۶۶۴	-۱/۱۹
طول عمر اقتصادی گاو (سال)	۲۷۱۹۸۴۵	۰/۲۹	۷۹۴۱۹۵	۹/۸۲
وزن بدن گاو (کیلوگرم)	-۹۷۹۳	۱۳/۳۲	-۱۳۰۴۴۳	-۱/۶۱
تولید مثلی و بهداشتی				۳۴/۸۰
میزان آبستنی (درصد)	۳۱۸۲۱۹	۲	۶۳۶۴۳۸	۷/۸۷
میزان زنده‌زایی (درصد)	۳۲۸۲۵۵	۲	۶۵۶۵۱۰	۸/۱۲
فاصله گوساله‌زایی (روز)	-۳۸۷۲۱	۱۶/۵۰	-۶۳۸۸۹۰	-۷/۹۰
میزان سخت‌زایی (درصد)	-۵۶۴۱۹	۵	-۲۸۲۰۹۴	-۳/۴۹
سن تلیسه در اولین گوساله‌زایی (روز)	-۴۰۰۰۰	۱۵/۰۰	-۶۰۰۰۰۰	-۷/۴۲
تولیدی				۲۷/۰۵
وزن شیرگیری گوساله (کیلوگرم)	-۱۷۸۴۱	۱/۶۶	-۲۹۶۱۷	-۰/۳۷
وزن گوساله نر پرواری (کیلوگرم)	۲۱۰۱۲	۹/۲۲	۱۹۳۷۳۴	۲/۳۹
تولید شیر ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	۱۶۹۸	۵۶۱/۷۰	۹۵۳۵۶۲	۱۱/۷۹
تولید چربی ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	-۳۰۱۲۳	۱۴/۹۰	-۴۴۸۸۳۶	-۵/۵۵
تولید پروتئین ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	-۴۰۰۳۴	۱۴/۰۰	-۵۶۰۴۷۹	-۶/۹۳

†) افزایش میزان سود به ازای یک واحد (یک درصد یا یک کیلوگرم) افزایش در صفت مربوطه در حالی که سایر صفات در حد میانگین ثابت نگه داشته شدند.

‡) افزایش میزان سود به ازای یک انحراف استاندارد ژنتیکی افزایش در صفت مربوطه در حالی که سایر صفات در حد میانگین ثابت نگه داشته شدند.

جدول ۴- ضریب اقتصادی، وزن اقتصادی و اهمیت نسبی صفات مختلف در گله‌ها با تولید متوسط

صفت	ضریب اقتصادی مطلق (ریال)	انحراف استاندارد ژنتیکی	وزن اقتصادی مطلق (ریال)	اهمیت نسبی (درصد)
ماندگاری و بقاء			۳۶/۷۲	
زنده‌مانی گاو (درصد)	۵۲۷۷۵۴	۲	۱۰۵۵۵۰۷	۱۲/۰۳
زنده‌مانی گوساله تا ۳ ماهگی (درصد)	۳۴۸۱۳۵	۲	۶۹۶۲۶۹	۷/۹۳
زنده‌مانی تلیسه از ۳ ماهگی تا زایمان (درصد)	۲۲۴۸۹۴	۲	۴۴۹۷۸۹	۵/۱۳
وزن تلیسه داشتی (کیلوگرم)	-۱۱۲۲۷	۸/۶۱	-۹۶۶۶۴	-۱/۱۰
طول عمر اقتصادی گاو (سال)	۲۷۱۹۸۴۵	۰/۲۹	۷۹۴۱۹۵	۹/۰۵
وزن بدن گاو (کیلوگرم)	-۹۷۵۴	۱۳/۳۲	-۱۲۹۹۲۳	-۱/۴۸
تولید مثلی و بهداشتی			۳۵/۴۸	
میزان آبستنی (درصد)	۳۸۷۱۹۸	۲	۷۷۴۳۹۶	۸/۸۳
میزان زنده‌زایی (درصد)	۳۹۷۹۵۲	۲	۷۹۵۹۰۵	۹/۰۷
فاصله گوساله‌زایی (روز)	-۳۸۷۲۱	۱۶/۵۰	-۶۳۸۸۹۰	-۷/۲۸
میزان سخت‌زایی (درصد)	-۶۰۷۹۶	۵	-۳۰۳۹۷۸	-۳/۴۶
سن تلیسه در اولین گوساله‌زایی (روز)	-۴۰۰۰۰	۱۵/۰۰	-۶۰۰۰۰۰	-۶/۸۴
تولیدی			۲۷/۸۰	
وزن شیرگیری گوساله (کیلوگرم)	-۱۷۸۴۱	۱/۶۶	-۲۹۶۱۶/۷۹	-۰/۳۴
وزن گوساله نر پرواری (کیلوگرم)	۲۱۰۱۲	۹/۲۲	۱۹۳۷۳۳/۸۱	۲/۲۱
تولید شیر ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	۲۱۴۶	۵۶۱/۷۰	۱۲۰۵۳۷۶	۱۳/۷۴
تولید چربی ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	-۳۰۱۲۳	۱۴/۹۰	-۴۴۸۸۳۶	-۵/۱۱
تولید پروتئین ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	-۴۰۰۳۴	۱۴/۰۰	-۵۶۰۴۸۰	-۶/۳۹

جدول ۵- ضریب اقتصادی، وزن اقتصادی و اهمیت نسبی صفات مختلف در گله‌های پر تولید

اهمیت نسبی (درصد)	وزن اقتصادی مطلق (ریال)	انحراف استاندارد ژنتیکی	ضریب اقتصادی مطلق (ریال)	صفت
۳۶/۰۵				ماندگاری و بقاء
۱۲/۵۶	۱۱۳۷۶۳۰	۲	۵۶۸۸۱۵	زنده‌مانی گاو (درصد)
۷/۶۹	۶۲۶۹۶۹	۲	۳۴۸۱۳۵	زنده‌مانی گوساله تا ۳ ماهگی (درصد)
۴/۹۷	۴۴۹۷۸۹	۲	۲۲۴۸۹۴	زنده‌مانی تلیسه از ۳ ماهگی تا زایمان (درصد)
-۱/۰۷	-۹۶۶۶۴	۸/۶۱	-۱۱۲۲۷	وزن تلیسه‌داشتی (کیلوگرم)
۸/۷۷	۷۹۴۱۹۵	۰/۲۹	۲۷۱۹۸۴۵	طول عمر اقتصادی گاو (سال)
-۰/۹۹	-۸۹۵۱۱	۱۳/۳۲	-۶۷۲۰	وزن بدن گاو (کیلوگرم)
۳۶/۵۹				تولید مثلی و بهداشتی
۹/۴۷	۸۵۷۳۶۶	۲	۴۲۸۶۸۳	میزان آبستنی (درصد)
۹/۷۱	۸۷۹۷۳۹	۲	۴۳۹۸۶۹	میزان زنده‌زایی (درصد)
-۷/۰۵	-۶۳۸۸۹۰	۱۶/۵۰	-۳۸۷۲۱	فاصله گوساله‌زایی (روز)
-۳/۷۴	-۳۳۸۹۹۹	۵	-۶۷۸۰۰	میزان سخت‌زایی (درصد)
-۶/۶۲	-۶۰۰۰۰۰	۱۵/۰۰	-۴۰۰۰۰	سن تلیسه در اولین گوساله‌زایی (روز)
۲۷/۳۶				تولیدی
-۰/۳۳	-۲۹۶۱۷	۱/۶۶	-۱۷۸۴۱	وزن شیرگیری گوساله (کیلوگرم)
۲/۱۴	۱۹۳۷۳۴	۹/۲۲	۲۱۰۱۲	وزن گوساله نر پرواری (کیلوگرم)
۱۳/۷۴	۱۲۴۴۹۱۸	۵۶۱/۷۰	۲۲۱۶	تولید شیر ۳۰۵ روز (کیلوگرم)
-۴/۹۵	-۴۴۸۸۳۶	۱۴/۹۰	-۳۰۱۲۳	تولید چربی ۳۰۵ روز (کیلوگرم)
-۶/۱۹	-۵۶۰۴۷۹	۱۴/۰۰	-۴۰۰۳۴	تولید پروتئین ۳۰۵ روز (کیلوگرم)

جدول ۶- اهمیت نسبی (%) برخی از صفات رایج برای سطوح مختلف تولید شیر

صفت	کم تولید	تولید متوسط	پر تولید
ماندگاری و بقاء	۱۸/۳۳	۱۶/۹۴	۱۵/۸۶
طول عمر اقتصادی گاو (سال)	۱۵/۷۴	۱۴/۵۶	۱۴/۲۵
وزن بدن گاو (کیلوگرم)	-۲/۵۸	-۲/۳۸	-۱/۶۱
تولید مثلی و بهداشتی	۴۲/۷۵	۴۲/۴۷	۴۳/۶۸
میزان آبستنی (درصد)	۱۲/۶۱	۱۴/۱۹	۱۵/۳۸
فاصله گوساله‌زایی (روز)	-۱۲/۶۶	-۱۱/۷۱	-۱۱/۴۶
میزان سخت‌زایی (درصد)	-۵/۵۹	-۵/۵۷	-۶/۰۸
سن تلیسه در اولین گوساله‌زایی (روز)	-۱۱/۸۹	۱۱/۰۰	۱۰/۷۶
تولیدی	۳۸/۹۲	۴۰/۵۹	۴۰/۴۶
تولید شیر ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	۱۸/۹۰	۲۲/۰۹	۲۲/۳۴
تولید چربی ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	-۸/۹۰	-۸/۲۳	-۸/۰۵
تولید پروتئین ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	-۱۱/۱۱	-۱۰/۲۷	-۱۰/۰۶

نتیجه گیری

صفات به ترتیب اهمیت نسبی شامل گروه صفات ماندگاری و بقاء، تولید مثلی و بهداشتی و در نهایت صفات تولیدی بودند و در گله های پر تولید اهمیت نسبی گروه صفات تولید مثلی و بهداشتی قدری بالاتر از صفات ماندگاری و بقاء بود. نتایج حاصل از این مطالعه می توانند در تشکیل شاخص انتخاب چند صفتی برای افزایش سودآوری و بازدهی اقتصادی گاوهای هلشتاین پرورش یافته در گاوداری های صنعتی با سطح تولید شیر متفاوت مورد استفاده قرار گیرند.

این مطالعه نشان داد که اهداف اصلاحی گاوهای هلشتاین شامل صفات ماندگاری و بقاء (شامل زنده مانگی گاو، زنده مانگی گوساله تا ۳ ماهگی، زنده مانگی تلیسه از ۳ ماهگی تا زایمان، وزن تلیسه داشتی، طول عمر اقتصادی گاو و وزن بدن گاو)، صفات تولید مثلی و بهداشتی (شامل میزان آبستنی، میزان زنده زایی، فاصله گوساله زایی، میزان سخت زایی و سن تلیسه در اولین گوساله زایی) و صفات تولیدی (شامل وزن شیرگیری گوساله، وزن گوساله نر پرواری، تولید شیر، تولید چربی و تولید پروتئین) بودند. مهم ترین

منابع

- Miglior, F., Muir, B. L. and Van Doormaal, B. J. (2005). Selection indices in Holstein cattle of various countries. *Journal of Dairy Science*. 88:1255-1263.
- Mirmahdavi Chabok, S. A., Eskandari Nasab, M., Shadparvar, A. and Ghorbani, A. (2006). Estimate of economic values for milk production and longevity traits in minimize cost and limited input in three Hostein farms. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 2, 169-179. (In Persian).
- Mirmahdavi Chabok, S. A., Shadparvar, A., Eskandari Nasab, M. and Ghorbani, A. (2007). Estimate of economic values for milk production, fat and protein percent and longevity traits in maximize profit and using profit equation. *Journal of Agriculture Science*, 17, 2, 145-156. (In Persian).
- Sadeghi-Sefidmazgi, A., Moradi-Shahrbabak, M., Nejati-Javaremi, A. and Shadparvar, A. (2008). Estimate of economic values for production and longevity traits in Holstein cows. *Iranian Journal of Agriculture Science*, 39, 2, 227-235. (In Persian).
- Sadeghi-Sefidmazgi, A., Moradi-Shahrbabak, M., Nejati-Javaremi, A., Miraei-ashtiani, S. R. and Amer, P. R. (2012). Breeding objectives for Holstein dairy cattle in Iran. *Journal of Dairy Science*, 95: 3406-3418.
- Shadparvar, A., Mahmoudi, B. and Eskandari, M. (2004). Defining economic values of production and longevity traits to Iranian Holstein cows' selection index. *The first Iranian Congress on Animal Science*, Vol. 2, 756-759. (In Persian).
- 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).
- Sölkner, J. and Fuerst, C. (2002). Breeding for functional traits in high yielding dairy cows. *Proc. 7th Wrld. Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.*, Montpellier, France, 291: 107-114.
- VanRaden, P. M. (2002). Selection of dairy cattle for lifetime profit. *Proc. 7th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.* 29:127-130.
- Vatankhah, M. and Faraji Nafchi, M. (2013). Cost-benefit analysis and economical and biological efficiencies of Holstein cows in Chaharmahal-va-Bakhtiari province with different level of milk production. *Animal Production Research*, Vol. 2, No. 3, 1-9. (In Persian).
- Wesseldijk, B. (2004). Secondary traits make up 26% of breeding goal. *Holstein Interbull*, 11(6):8-11.
- Zahmatkesh, R. and Amin Afshar, M. (2009). Planning bio-economic system for Holstein dairy cattle in Fars province. *Animal Science and Research*.