

تحلیل هزینه-فایده، بازدهی اقتصادی و بیولوژیکی در گاوهای هلشتاین استان چهارمحال و بختیاری با سطوح مختلف تولید شیر

محمود وطن خواه^{۱*} و مهرباب فرجی نافچی^۲

۱- دانشیار بخش علوم دامی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرکرد

۲- کارشناس ارشد علوم دامی، سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری

(تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۱۴- تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۲۷)

چکیده

در این مطالعه پارامترهای تولیدی، تولیدمثلی، جمعیتی، مدیریتی و اقتصادی حاصل از رکوردگیری تعداد ۱۲ واحد گاوداری صنعتی واقع در استان چهارمحال و بختیاری با اندازه ۲۰ تا ۲۵۰ رأسی با ظرفیت ۱۲۴۰ رأس گاو مولد، طی یک چرخه کامل تولیدی در خلال سالهای ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ به منظور تحلیل هزینه-فایده و تعیین بازدهیهای اقتصادی و بیولوژیکی مورد استفاده قرار گرفت. منابع درآمدها عبارت از فروش شیر تولیدی، وزن زنده، حیوانات داشتی و حیوانات حذفی بودند. هزینهها نیز شامل هزینههای متغیر تغذیه‌ای، مدیریت و نیروی انسانی، بهداشت و دامپزشکی، سوخت و انرژی، سود سرمایه و هزینههای ثابت بودند. نتایج نشان داد که متوسط سود سالانه در هر رأس گاو از ۱۵۲۰۶۸۴۳ تا ۲۵۹۲۱۸۳۴ ریال، نسبت درآمد به هزینه از ۱/۱۸ تا ۱/۲۷ و بازدهی بیولوژیکی نیز از ۵۷/۴۳ تا ۶۵/۳۸ درصد متغیر بودند و همه این پارامترها با افزایش سطح تولید شیر افزایش یافتند. در کل فروش شیر تولیدی، وزن زنده و دام داشتی به ترتیب بیشترین سهم از کل درآمد حاصل را به خود اختصاص دادند و سهم تولید شیر با افزایش سطح تولید آن افزایش نشان داد. هزینههای تغذیه، سود سرمایه، مدیریت و نیروی انسانی، بهداشت و دامپزشکی، هزینههای ثابت و سوخت و انرژی به ترتیب بیشترین سهم از هزینههای کل را شامل شدند و سهم هزینههای تغذیه با سطح تولید شیر افزایش نشان داد. نتایج به دست آمده در این مطالعه می‌تواند در کمک به پژوهشگران، سیاست‌گذاری‌های کلان، تعیین استراتژی‌های گاو شیری و تصمیم‌سازی گاوداران برای بهبودی پایدار و سودآوری واحد گاوداری مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: بازدهی اقتصادی و بیولوژیکی، تحلیل هزینه-فایده، گاو شیری

مقدمه

پرورش گاو شیری به عنوان یکی از مهمترین بخش‌های صنعت دامپروری کشور به لحاظ تولید پروتئین حیوانی، ایجاد امنیت غذایی، میزان اشتغال‌زایی و تولید سرمایه اهمیت ویژه‌ای دارد، به طوری که در حال حاضر با بیش از ۸/۲ میلیون رأس گاو سالیانه حدود ۱۰ میلیون تن شیر در ایران تولید می‌شود (Jihad-Agriculture, 2011). گاو نژاد هلشتاین با جمعیت حدود یک میلیون رأسی خود ۱۸/۸ درصد از کل واحد دامی گاو و گوساله و ۷/۶ درصد از کل واحد دامی کشور را دارا است که عمدتاً به صورت صنعتی پرورش یافته و سالانه با تولید ۷۲ هزار تن گوشت قرمز و ۳۲۷۶ هزار تن شیر به ترتیب ۷/۷ و ۳۲ درصد از کل تولیدات این محصولات در کشور را بخود اختصاص می‌دهد (Jihad-Agriculture, 2011). استان چهارمحال و بختیاری نیز 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 که علاوه بر تولید شیر و گوشت بعضاً به عنوان یک مخزن ژنی برتر، بهبود حاصله را نیز به باقی مانده جمعیت پرورش یافته در سیستم سنتی انتقال می‌دهند.

یکی از مهمترین اهداف پرورش گاو شیری و خواسته‌های گاوداران، افزایش سودآوری از طریق ارتقاء درآمدها و کاهش هزینه‌های تولید است. تحلیل هزینه-فایده یک نیاز اساسی برای ارزیابی اقتصادی پرورش گاو، بودجه‌ریزی و همچنین محاسبه میزان سود و بازدهی اقتصادی و مشخص کردن راه‌های افزایش سودآوری بشمار می‌رود. علاوه بر مزایایی که در بالا اشاره شد، تحلیل هزینه-فایده و بررسی بازدهی اقتصادی و بیولوژیکی در گاو شیری، در سطح کلان اطلاعات ارزشمندی را برای قیمت‌گذاری محصولات و همچنین سایر سیاست‌های بخش کشاورزی و دامپروری نظیر تعیین استراتژی توسعه، پرداخت یارانه و غیره ایجاد خواهد کرد. در خصوص تحلیل هزینه-فایده واحدهای گاو شیری در کشور و همچنین میزان سودآوری سالانه و بازدهی اقتصادی هر رأس گاو مولد در هر سال گزارش‌های اندکی منتشر شده است. برای مثال متوسط سود سالانه هر رأس گاو مولد هلشتاین استان فارس ۸۹۴۴۵۹۳ ریال گزارش شد که میزان بازدهی

اقتصادی آن معادل ۲۵ درصد به دست می‌آید (زحمتکش و امین افشار، ۱۳۸۸). با توجه به متفاوت بودن شرایط اقتصادی در مناطق و کشورهای مختلف و به خصوص نوسانات اقتصادی طی سال‌های مختلف، بازدهی اقتصادی و بیولوژیکی نسبت به سود سالانه، پارامترهای مناسب‌تری برای مقایسه هستند. میزان بازدهی بیولوژیکی (سهم ماده خشک مصرفی برای تولید شیر) معادل ۵۵ تا ۶۷ درصد برای گاوهای نژاد جرسی و ۵۵ تا ۶۱ درصد برای گاوهای هلشتاین (Oldenbrok, 1986; 1988)، از ۳۷/۹ تا ۳۹/۱ درصد برای آمیخته‌های هلشتاین با جرسی و ایرشایر (Lopez-Villalobos et al., 2000) و از ۱۳/۶ تا ۱۵/۸ درصد برای گاوهای مختلف بومی و آمیخته در واحدهای گاوداری خرده پا با تولید پایین در بنگلادش (Khan, 2009) گزارش شده است. لذا با توجه به نبود چنین گزارش‌های جامعی در خصوص گاوهای شیری ایران و اهمیت اینگونه اطلاعات در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های خرد و کلان برای گاو شیری، هدف از این مطالعه تحلیل هزینه-فایده و بازدهی اقتصادی و بیولوژیکی در گاوهای هلشتاین با سطوح مختلف تولید شیر و پرورش یافته در گاوداری‌های صنعتی استان چهارمحال و بختیاری به عنوان نمونه‌ای از جمعیت گاوهای هلشتاین کشور بود.

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 رأسی با ظرفیت کل ۱۲۴۰ رأس گاو مولد، طی یک چرخه کامل تولیدمثلی در خلال سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ رکوردگیری به عمل آمد (جدول ۱). در این مطالعه از یک مدل ثابت قطعی^۱ که فرض می‌کند تنوعی در میان حیوانات برای صفات وجود ندارد، استفاده شد. 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

1. Deterministic static model

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

Table 1. The average production, reproduction and durability parameters obtained from studied herds

Trait	Mean
Production	
Milk 305 d (low production), kg	7625
Milk 305 d (medium production), kg	9150
Milk 305 d (high production), kg	10675
Milk fat, %	3.2
Milk protein, %	3
Calf birth weight, kg	40
Calf weaning weight, kg	81
Male fattening weight, kg	450
Reproduction	
Conception rate, %	97
Live birth rate, %	96
Calving difficulty, %	15
Calving interval, d	433
Age at first calving, m	25.5
Durability	
Cow survival, %	98
Calf survival to 3 m, %	97
Heifer survival from 3m to parturition, %	98
Heifer weight replacement, kg	420
Longevity, yr	3.5
Cow body weight, kg	650

مصنوعی آبستن نمی‌شدند (میزان حذف ناخواسته تلیسه‌ها ۳ درصد)، برای کشتار به فروش می‌رسیدند. مابقی تلیسه‌ها در گله نگهداری شده و بعد از اجرای برنامه حذف در گله، تلیسه‌های مازاد آبستن به عنوان داشتنی به فروش می‌رسیدند. همچنین گاوهای ماده حذفی به لحاظ پیری یا کمی تولید، به ترتیب برای کشتار و یا به عنوان داشتنی (به گاوداران روستایی) به فروش رسیدند. 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 از طریق کارخانجات لبنی مبلغ ۸۰۰۰ ریال و به ازای هر ۰/۱ درصد افزایش یا کاهش در میزان چربی شیر پایه، مبلغ ۱۳۰ ریال به‌ازای هر کیلوگرم شیر به ترتیب اضافه یا کسر می‌شد.

سود سالانه کل گله از اختلاف بین هزینه‌ها و درآمدها استخراج شد. 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. در این مطالعه تابع سود به صورت زیر تشکیل شد:

$$P = \sum_{i=1}^4 \left(\sum_{j=1}^5 R_{ij} - \sum_{l=1}^6 C_{il} \right)$$

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 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 می‌رسند. مابقی گوساله‌های نر و ماده در گله باقی‌مانده و گوساله‌های ماده برای تولید تلیسه و گوساله‌های نر برای پروار 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 درگوساله‌های متولد شده یکسان (۵۰ درصد نر و ۵۰ درصد ماده) بوده و تقریباً همه گوساله‌های نر (بجز ۲ درصد از آنها که به عنوان داشتنی فروخته می‌شدند) بعد از طی دوره پروار و در سن ۱۲ تا ۱۴ ماهگی به فروش 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

جدول ۲- برخی پارامترهای اقتصادی مورد استفاده در تابع سود

Table 2. Some economic parameters used in profit function

Item	Price of sale per kg (Rials)	Cost of production per kg (Rials)
Three months calf	140000	77790
Breeding heifer	240000	104979
Culled heifer	125000	100236
Male calf fattening	125000	73967
Male breeding calf	150000	73967
Base milk	8000	7340
Extra fat	130000	160600
Extra protein	-	171300

بررسی، سهم نسبی گروه‌های مختلف حیوانات از هزینه‌های مدیریتی و کارگری، به صورت ۵۰ درصد برای گاوها، ۲۰ درصد برای تلیسه‌های جایگزین، ۲۰ درصد برای گوساله‌های نر پرواری و ۱۰ درصد برای گوساله‌ها تا حین شیرگیری در نظر گرفته شد. با توجه به این که متوسط اندازه گله‌های مورد بررسی ۶۰ رأس بود، هزینه ماهانه مدیریت (۱۲ میلیون ریال در هر ماه) و کارگری (۹ میلیون ریال در ماه برای هر نفر) معادل ۴۸ میلیون ریال و در هر سال معادل ۶۲۴ میلیون ریال محاسبه شد. یعنی به‌ازای هر رأس گاو مولد ۱۰/۴ میلیون ریال در سال است که سهم هر رأس گاو، تلیسه جایگزین، گوساله نر پرواری و گوساله تا شیرگیری به ترتیب ۵/۲، ۲/۰۸، ۲/۰۸ و ۱/۰۴ میلیون ریال به‌دست می‌آید.

ج) هزینه‌های دامپزشکی و بهداشتی: این هزینه‌ها شامل هزینه‌های دامپزشکی، خرید دارو، واکسیناسیون، مواد ضدعفونی کننده، هزینه خرید اسپرم و تلقیح مصنوعی هستند. میانگین تعداد اسپرم و تلقیح منجر به آبستنی معادل ۲/۶۳ یعنی متوسط گله‌های مورد بررسی در نظر گرفته شد. بر اساس اطلاعات حاصل از گله‌های مورد بررسی، هزینه‌های سالانه دامپزشکی و بهداشتی برای گروه‌های مختلف حیوانات به صورت ۲ میلیون ریال برای هر رأس گاو، ۶۰۰ هزار ریال برای هر رأس گوساله نر پرواری و ۴۰۰ هزار ریال برای هر رأس گوساله تا شیرگیری به‌دست آمد.

د) هزینه‌های سوخت و انرژی: در این بخش هزینه‌های مربوط به برق، گازوئیل، نفت سفید، آب، گاز شهری و یا گاز مایع (کپسول گاز) برای گروه‌های مختلف حیوانات بر اساس اطلاعات گرفته شده از گاوداری‌های مورد بررسی محاسبه شد. این بخش از هزینه‌ها به‌ازای هر رأس در هر سال به ترتیب ۵۰۰ هزار ریال برای گاو، ۲۰۰ هزار ریال

که $P =$ سود کل به ازای هر رأس گاو در هر سال، $i = \bar{i}$ امین گروه حیوانات (گوساله‌های نر و ماده از تولد تا ۳ ماهگی، تلیسه‌ها از سن ۳ ماهگی تا اولین زایمان، گوساله‌های نر پرواری از ۳ ماهگی تا کشتار، گاوهای ماده)، $R_j =$ درآمد حاصل از j امین ستانده (شیر با ۳/۲ درصد چربی، چربی اضافی، پروتئین اضافی، وزن زنده شامل دام‌های حذفی و گوساله‌های پرواری، دام‌داشتی شامل تلیسه و گوساله نر داشتی) و $C_1 =$ هزینه I امین نهاده (تغذیه، مدیریت و نیروی انسانی، دامپزشک و بهداشتی، سوخت و انرژی، سود سرمایه، هزینه ثابت) هستند. قیمت نهاده‌ها و ستانده‌های مورد استفاده در تابع سود، در جدول ۲ ارائه شده است. این ارقام متوسط قیمت‌ها و هزینه‌های واقعی در طول اجرای پروژه هستند. نحوه محاسبه برخی از مهمترین اقلام هزینه‌ای به صورت زیر است.

الف) هزینه تغذیه: هزینه‌های تغذیه‌ای بر اساس نیازهای انرژی و پروتئین گروه‌های مختلف حیوانات (NRC, 2001) و قیمت ماده خشک اقلام غذایی مورد استفاده و همچنین میزان انرژی و پروتئین آنها محاسبه شد. بدین منظور برای گروه‌های مختلف حیوانات جیره‌های متعادل با استفاده از اقلام غذایی رایج و مورد استفاده در گاوداری‌های مورد بررسی، تهیه شد. فرض شد که این جیره‌های غذایی نیازهای انرژی و پروتئین مصرفی روزانه هر گروه از حیوانات را برای نگهداری، رشد، سطوح مختلف شیردهی (تولید روزانه ۲۵، ۳۰ و ۳۵ کیلوگرم) و آبستنی تامین نمایند.

ب) هزینه مدیریت و کارگری: بر اساس نتایج حاصل از گله‌های مورد بررسی، به‌ازای هر واحد گاوداری ۱ نفر به عنوان مدیر واحد و به ازای هر ۱۵ رأس گاو مولد ۱ نفر کارگر دائم مشغول فعالیت بودند. همچنین با توجه به مشاهدات حضوری در حین رکوردبرداری از گله‌های مورد

نتایج و بحث

با توجه به عملکرد صفات تولیدمثلی و ماندگاری در گله‌های مورد بررسی به ازای هر رأس گاو مولد در سال، ۰/۷۷ رأس گوساله متولد خواهد شد که ۰/۷۵ رأس از شیر گرفته می‌شود و ۰/۰۲ باقی مانده قبل از شیرگیری برای کشتار به فروش می‌رسد. از این میزان ۰/۳۵ رأس تلیسه حاصل خواهد شد که پس از کسر جایگزینی و ۰/۰۲ حذف ناخواسته به میزان ۰/۰۸۷ رأس به عنوان تلیسه مازاد داشتی به فروش رسانیده می‌شود. همچنین ۰/۳۶ رأس گوساله نر پروراری به‌دست خواهد آمد که ۰/۰۲ آن به عنوان نر داشتی و ۰/۳۴ باقی مانده به عنوان گوساله پروراری برای کشتار به فروش می‌رسند. علاوه بر اینها به ازای هر رأس گاو مولد در سال ۰/۲۴ رأس گاو حذفی برای کشتار به فروش رسانیده می‌شود. لازم به ذکر است که این نسبت گروه‌های مختلف حیوانات که میانگین حاصل شده از کل گله‌های مورد بررسی بود، 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) بطور مجزا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

تحلیل هزینه-فایده به تفکیک هر گروه از حیوانات به‌ازای هر رأس گاو مولد در هر سال برای سطوح مختلف تولید شیر در جداول ۳ تا ۵ نشان داده شده است. همان گونه که از این جداول بر می‌آید هزینه‌های تغذیه‌ای و غیرتغذیه‌ای برای گوساله‌ها و تلیسه‌ها بیش از درآمدهای حاصل از این دو گروه از حیوانات بوده و سودآوری این دو گروه منفی شده است. با توجه به اینکه درآمد حاصل از گوساله‌ها فقط ناشی از گوساله‌های حذف شده بطور ناخواسته (۰/۰۲ رأس) است و درآمد حاصل از تلیسه‌ها نیز ناشی از حذف ناخواسته (۰/۰۲ رأس) و مازاد داشتی (۰/۰۸۷ رأس) است، سودآوری این دو گروه منفی و میزان بازدهی اقتصادی (درآمد حاصل از هر گروه تقسیم بر هزینه‌های هر گروه از حیوانات) برآورد شده برای این دو گروه از حیوانات کمتر از ۱ به‌دست آمده است. بازدهی اقتصادی نشان می‌دهد که درآمد حاصل از فروش گوساله‌های حذفی فقط ۱۰ درصد از هزینه‌های این گروه را پوشش می‌دهد و همچنین درآمد حاصل از تلیسه‌های حذفی و مازاد فقط ۶۵ درصد از هزینه‌های این گروه از حیوانات را پوشش می‌دهد. نتایج ارائه شده در جداول

برای تلیسه، ۲۰۰ هزار ریال برای گوساله پروراری و ۱۰۰ هزار ریال برای گوساله تا حین شیرگیری به دست آمد.

(و سود سرمایه: در این بخش هزینه‌های مربوط به سود سرمایه برای ساخت بناها و تاسیسات، خرید تجهیزات و گاو در نظر گرفته شد. بر اساس نتایج حاصل از گله‌های مورد بررسی اغلب واحدهای گاو‌داری طی سالیان گذشته ایجاد شده‌اند و اغلب با استفاده از تسهیلات ارزان قیمت با نرخ سود کمتر از ۱۰ درصد برای ساخت بناها و خرید تجهیزات و همچنین گاو ایجاد شده‌اند. بر این اساس هزینه ساخت تاسیسات و خرید تجهیزات و گاو به ازای هر رأس گاو مولد مبلغ ۱۰۰ میلیون ریال برآورد شد که با نرخ سود ۱۰ درصد سهم هر رأس گاو، تلیسه، گوساله پروراری و گوساله شیرگیری در هر سال به ترتیب ۶۵۰۰، ۱۵۰۰، ۱۵۰۰ و ۵۰۰ هزار ریال برآورد شد.

ه) هزینه‌های ثابت: هزینه‌های ثابت آن دسته از هزینه‌هایی هستند که با سطح تولید مرتبط نبوده و شامل استهلاک ساختمان، تاسیسات و تجهیزات، تعمیر و نگهداری ساختمان و تاسیسات هستند. میزان هزینه‌های ثابت سالانه به ازای هر رأس گاو مولد ۳۰۰۰ هزار ریال برآورد شد که سهم گروه‌های مختلف حیوانات به صورت ۱۵۰۰ هزار ریال برای گاو، ۶۰۰ هزار ریال برای تلیسه، ۶۰۰ هزار ریال برای گوساله نر پروراری و ۳۰۰ هزار ریال برای گوساله تا شیرگیری در نظر گرفته شده است. لازم به توضیح است که عمر متوسط ساختمان و تاسیسات و تجهیزات ۲۰ ساله و ۷۵ درصد قیمت کل 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 تحلیل هزینه-فایده و بازدهی اقتصادی و بیولوژیکی، عملکرد همه صفات لحاظ شده در تابع سود بجز میزان شیر تولیدی روزانه یکسان و 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 شد. همچنین بازدهی اقتصادی به صورت نسبت درآمد به هزینه برای هر گروه از حیوانات و به ازای هر رأس گاو مولد در هر سال محاسبه شد. بازدهی بیولوژیکی نیز به صورت نسبت انرژی مصرف شده (یا ماده خشک مصرفی) برای تولید شیر به کل انرژی مصرفی (یا ماده خشک مصرفی) محاسبه شد.

جدول ۳- تحلیل هزینه-فایده (ریال) برای گله‌های کم تولید (روزانه ۲۵ کیلوگرم)
Table 3. Cost-benefit analysis (Rials) for low production (25 kg daily) herds

Item	Group of animals				Overall sum	Relative proportion (%)
	Calf	Heifer	Male fattening calf	Cow		
Revenue (R)						
Milk	-	-	-	55667136	55667136	55.56
Breeding	-	8754719	1137991	-	9892710	9.87
Live weight	253851	1106380	19116982	14161663	34638876	34.57
Overall sum	253851	9861099	20254973	69828799	100198722	100
Costs (C)						
Feeding	1538306	13470061	8584271	42722683	66315321	78.02
Management and labor	403899	716360	630807	4816576	6567643	7.73
Health and veterinary	155346	206642	181964	1852529	2396481	2.82
Fuel and energy	38837	68881	60654	463133	631504	0.74
Interest of investment	194182	516606	454909	6020720	7186418	8.46
Fixed	116510	206642	181964	1389397	1894512	2.23
Overall sum	2447080	15185192	10094569	57265038	84991879	100
Profit	-2193228	-5324093	10160404	12563761	15206843	
Efficiency (R/C)	0.10	0.65	2.01	1.22	1.18	

جدول ۴- تحلیل هزینه-فایده (ریال) برای گله‌ها با تولید متوسط (روزانه ۳۰ کیلوگرم)
Table 4. Cost-benefit analysis (Rials) for medium production (30 kg daily) herds

Item	Group of animals				Overall sum	Relative proportion (%)
	Calf	Heifer	Male fattening calf	Cow		
Revenue (R)						
Milk	-	-	-	66800563	66800563	60.00
Breeding	-	8754719	1137991	-	9892710	8.89
Live weight	253851	1106380	19116982	14161663	34638876	31.11
Overall sum	253851	9861099	20254973	80962226	111332149	100
Costs (C)						
Feeding	1538306	13470061	8584271	47165164	70757802	79.12
Management and labor	403899	716360	630807	4816576	6567643	7.34
Health and veterinary	155346	206642	181964	1852529	2396481	2.68
Fuel and energy	38837	68881	60654	463132	631505	0.71
Interest of investment	194182	516606	454909	6020720	7186417	8.03
Fixed	116510	206642	181964	1389397	1894512	2.12
Overall sum	2447080	15185192	10094569	61707519	89434360	100
Profit	-2193228	-5324093	10160404	19254707	21897789	
Efficiency (R/C)	0.10	0.65	2.01	1.31	1.25	

جدول ۵- تحلیل هزینه-فایده (ریال) برای گله‌های پر تولید (روزانه ۳۵ کیلوگرم)
Table 5. Cost-benefit analysis (Rials) for high production (35 kg daily) herds

Item	Group of animals				Overall sum	Relative proportion (%)
	Calf	Heifer	Male fattening calf	Cow		
Revenue (R)						
Milk	-	-	-	77933990	77933990	63.64
Breeding	-	8754719	1137991	-	9892710	8.08
Live weight	253851	1106380	19116982	14161663	34638876	28.28
Overall sum	253851	9861099	20254973	92095653	122465576	100
Costs (C)						
Feeding	1538306	13470061	8584271	54274546	77867184	
Management and labor	403899	716360	630807	4816576	6567643	
Health and veterinary	155346	206642	181964	1852529	2396481	
Fuel and energy	38837	68881	60654	463133	631504	
Interest of investment	194182	516606	454909	6020720	7186417	
Fixed	116510	206642	181964	1389397	1894512	
Overall sum	2447080	15185192	10094569	68816901	96543741	
Profit	-2193228	-5324093	10160404	23278752	25921834	
Efficiency (R/C)	0.10	0.65	2.01	1.34	1.27	

درصد بوده که در گله‌های پر تولید به ۶۳/۶۴ درصد افزایش یافته است. لازم به ذکر است با توجه به این که متوسط درصد چربی و پروتئین شیر تولیدی در گله‌های مورد بررسی به ترتیب ۳/۲ و ۳ درصد به دست آمد، چربی و پروتئین اضافه بر شیر پایه تولید نشده و این دو محصول اگرچه بر سودآوری موثر بوده ولی سهمی از درآمد را بخود اختصاص ندادند. همچنین از بین اقلام هزینه‌ای در همه گله‌های مورد بررسی، بیشترین سهم نسبی مربوط به تغذیه و کمترین آن مربوط به سوخت و انرژی بود و بعد از تغذیه به ترتیب سهم نسبی مربوط به سود سرمایه، مدیریت و بخش کارگری، دامپزشکی و بهداشتی و هزینه‌های ثابت در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند. با افزایش سطح تولید شیر سهم نسبی هزینه تغذیه از کل هزینه‌ها بیشتر بود به طوری که این مقدار برای گله‌های کم تولید ۷۸/۰۲ درصد و برای گله‌های پر تولید ۸۰/۶۵ درصد برآورد شد.

کل سود سالانه حاصل از هر رأس گاو مولد با افزایش سطح تولید شیر، افزایش و از ۱۵۲۰۶۸۴۳ ریال برای هر رأس گاو کم تولید (روزانه ۲۵ کیلوگرم تولید شیر) تا ۲۵۹۲۱۸۳۴ ریال برای هر رأس گاو پر تولید (روزانه ۳۵ کیلوگرم تولید شیر) متغیر بود. نسبت درآمد به هزینه نیز همانند سود سالانه هر رأس گاو، با افزایش سطح تولید شیر هر رأس گاو، روند صعودی نشان داده (جداول ۳ تا ۵) و برای گاوهای کم تولید، متوسط و پر تولید به ترتیب ۱/۱۸، ۱/۲۵ و ۱/۲۷ برآورد شد. این بدین معنی است که بازدهی اقتصادی هر رأس گاو در هر سال به ترتیب ۱۸، ۲۵ و ۲۷ درصد است.

روند افزایشی سودآوری و بازدهی اقتصادی با افزایش سطح تولید شیر در هر رأس گاو را می‌توان به یکسان بودن هزینه‌های غیرتغذیه‌ای برای هر رأس گاو با سطوح مختلف تولید شیر و همچنین کاهش هزینه تغذیه تولید هر کیلوگرم شیر با افزایش تولید شیر نسبت داد، زیرا در گاوهای پر تولید، هزینه تغذیه‌ای مربوط به نگهداری گاو به ازای تولید هر کیلوگرم شیر کاهش می‌یابد.

در خصوص تحلیل هزینه-فایده واحدهای گاو شیری در کشور و همچنین میزان سودآوری سالانه و بازدهی اقتصادی هر رأس گاو مولد در هر سال گزارش‌های اندکی منتشر شده است. زحمتکش و امین افشار (۱۳۸۸) مجموع درآمدها، هزینه‌ها و کل سود حاصل شده هر رأس گاو مولد در سال را برای گاوهای هلشتاین استان فارس با متوسط

نشان می‌دهند با توجه به این که درآمد حاصل از گوساله‌های نر پرواری (تخمی و کشتاری) بیشتر از هزینه‌های این گروه از حیوانات است، سودآوری گوساله‌های نر پرواری به ازای هر رأس گاو مولد در هر سال مثبت به دست آمده است. بازدهی اقتصادی حاصل شده برای این گروه از حیوانات (۲/۰۱) نشان می‌دهد که درآمد حاصل از فروش گوساله‌های نر پرواری و تخمی بیش از دو برابر هزینه‌های این گروه از حیوانات است. از جمله دلایل اصلی بالا بودن میزان بازدهی اقتصادی این گروه از حیوانات این است که هزینه‌های گوساله تا زمان شیرگیری در هزینه‌های گوساله محسوب شده است، در حالیکه درآمد حاصل از فروش گوساله شیرگیری شده با متوسط وزن ۸۱ کیلوگرم به درآمد حاصل از گوساله نر پرواری منتقل شده است زیرا گوساله‌ها پس از طی دوران پروار به فروش رسانیده می‌شوند. همچنین با توجه به بالا بودن قیمت گوشت، پروار بندی گوساله به خودی خود، حرفه‌ای با بازدهی اقتصادی مناسب محسوب می‌شود، بر همین اساس تقریباً همه گاوداران تولید کننده شیر، گوساله‌های نر را پروار نموده و سپس به فروش می‌رسانند، به گونه‌ای که می‌توان ادعان داشت پرورش گاو شیری یک حرفه دو منظوره محسوب می‌شود. جداول نشان می‌دهند که درآمد حاصل از گاوهای شیری (حذفی و تولید شیر) بیشتر از هزینه‌های این گروه از حیوانات بوده و در نتیجه سوددهی این گروه از حیوانات مثبت است. جداول نشان می‌دهند که با افزایش سطح تولید شیر میزان سود حاصل شده برای این گروه از حیوانات افزایش یافته است. با توجه به این که درآمد حاصل از فروش گاوهای حذفی برای سطوح مختلف تولید شیر یکسان در نظر گرفته شده است، این افزایش سودآوری فقط ناشی از افزایش تولید شیر در این گروه از حیوانات است. دامنه نسبت درآمد به هزینه این گروه از حیوانات (گاو شیری) برای سطوح مختلف تولید شیر از ۱/۲۲ تا ۱/۳۴ بوده و با افزایش تولید روند صعودی نشان داده است. جداول نشان می‌دهند که از بین اقلام درآمدزا، فروش شیر، وزن زنده (دام‌های حذفی زنده و گوساله پرواری) و فروش دام‌های داشتی به ترتیب اولویت بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند. با افزایش سطح تولید شیر سهم نسبی درآمد حاصل از فروش شیر در مقایسه با فروش وزن زنده و دام داشتی افزایش یافته است به طوری که در گله‌های کم تولید سهم درآمد نسبی حاصل از فروش شیر ۵۵/۵۶

درصد برای آمیخته‌های هلشتاین با جرسی و ایرشایر (Lopez-Villalobos *et al.*, 2000) و از ۱۳/۶ تا ۱۵/۸ درصد برای گاوهای مختلف بومی و آمیخته در واحدهای گاوداری خرده‌پا با تولید پایین در بنگلادش (Khan, 2009) گزارش شده است. نتایج حاصل برای بازدهی بیولوژیکی در این مطالعه در حد مقادیر گزارش شده برای گاوهای هلشتاین و جرسی پرورش یافته در سیستم صنعتی و خیلی بزرگتر از مقادیر گزارش شده برای گاوهای هلشتاین پرورش یافته به صورت سنتی است.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که پرورش گاو شیری یک رشته فعالیت سودآور و دارای توجیه اقتصادی است. میزان سودآوری، نسبت درآمد به هزینه و بازدهی اقتصادی و بیولوژیکی به ازای هر رأس گاو در هر سال با افزایش سطح تولید شیر روزانه افزایش یافت. تحلیل هزینه-فایده به دست آمده برای گاوهای هلشتاین با سطوح مختلف تولید در این مطالعه می‌تواند در تعیین استراتژی، طرح‌ریزی واحدهای گاو شیری و سیاست‌گذاری‌های خرد و کلان این زیربخش مورد استفاده قرار گیرد.

تولید روزانه ۲۴/۵ کیلوگرم شیر به ترتیب ۴۴۳۱۴۸۳۲، ۳۵۳۷۰۲۳۹ و ۸۹۴۴۵۹۳ ریال گزارش نمودند که نسبت درآمد به هزینه ۱/۲۵ و میزان بازدهی اقتصادی ۲۵ درصد به دست می‌آید. با استفاده از ارقام ارائه شده در گزارش این محققین، مشخص شد که هزینه‌های تغذیه‌ای ۷۷ درصد از کل هزینه‌ها را به خود اختصاص داده است و همچنین فروش شیر نیز ۶۲ درصد از کل درآمدها را به خود اختصاص داده است. اگر چه به دلیل تغییر شرایط اقتصادی مبالغ درآمد و هزینه‌های برآورد شده در این مطالعه با ارقام گزارش شده برای گاوهای استان فارس متفاوت هستند، ولی نسبت درآمد به هزینه، بازدهی اقتصادی و سهم نسبی اقلام مختلف درآمد و هزینه در این دو مطالعه تقریباً مشابه هستند.

بازدهی بیولوژیکی (سهم انرژی مصرفی برای تولید شیر از کل انرژی مصرفی) با افزایش تولید شیر روند صعودی نشان داد به طوری که برای گاوهای با متوسط تولید شیر روزانه ۲۵، ۳۰ و ۳۵ کیلوگرم در طی ۳۰۵ روز شیردهی به ترتیب ۵۷/۴۳، ۶۱/۸۲ و ۶۵/۳۸ درصد به دست آمد. میزان بازدهی بیولوژیکی معادل ۵۵ تا ۶۷ درصد برای گاوهای نژاد جرسی و ۵۵ تا ۶۱ درصد برای گاوهای هلشتاین (Oldenbrok, 1986; 1988)، از ۳۷/۹ تا ۳۹/۱

فهرست منابع

زحمتکش ر. و امین افشار م. ۱۳۸۸. طراحی سیستم زیست اقتصادی برای گاوهای شیری نژاد هلشتاین در استان فارس. مجله دانش و پژوهش علوم دامی، ۵: ۹۱-۹۹.

Jihad-Agriculture. 2011. Statistics of Agriculture. <http://www.maj.ir>.

Khan M. K. I. 2009. Development of models for the genetic improvement of dairy cattle under cooperative dairying conditions in Bangladesh. Ph. D. Thesis, Massey University, Palmerston North, New Zealand, P. 342.

Lopez-Villalobos N., Garrick D. J., Holmes C. W., Blair H. T. and Spelman R. J. 2000. Profitability of some mating systems for dairy herds in New Zealand. *Journal of Dairy Science*, 83: 144-153.

National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition. P. 401.

Oldenbrok J. K. 1986. The performance of Jersey heifers and heifers of larger dairy breeds on two complete diets with different roughage contents. *Livestock Production Science*, 14: 1-14.

Oldenbrok J. K. 1988. The performance of Jersey cows and cows of larger dairy breeds on two complete diets with different roughage contents. *Livestock Production Science*, 18: 1-17.

Cost-benefit analysis, economical and biological efficiencies of Holstein cows in Chaharmahal-va-Bakhtiari province with different levels of milk production

M. Vatankhah¹, M. Faraji Nafchi²

1. Associate Professor, Department of Animal Science, Agriculture and Natural Resources Research Center, Shahrekord

2. M. S. Animal Science, Jihad-Agriculture Organization of Chaharmahal and Bakhtiari Province

(Received: 4-5-2013- Accepted: 19-10-2013)

Abstract

In this study, production, reproduction, population, management and economic parameters resulted from recording of 12 industrial dairy farms in Chaharmahal-va-Bakhtiari province with herd size 20 to 250 and a total of 1240 head of Holstein cows in a cycle of production, during 2010 to 2012 were used for cost-benefit analysis and determination of the economical and biological efficiency values. Revenue was derived from milk, live weight, breeding animals and cull animals. Costs were included to feed, management and labor, health and veterinary, fuel and energy, interest rate and fixed. The results showed that the annually average profits per cow were ranged from 15206843 to 25921834 Rials (507 to 864 US\$), revenue to cost ratio were 1.18 to 1.27 and biological efficiency ranged from 57.43 to 65.38 and all of them increased by milk production level. In general, the sale of milk yield, animal live weight and stock animal accounted the highest proportion of total revenue, respectively and the proportion of milk yield from total revenue increase by increasing milk level. The cost of feeding, interest rate, management and labor, health and veterinary, fixed and energy had the highest percent of total cost, respectively and the proportion of feeding cost increased with level of milk yield. The estimated cost- benefit analysis and efficiencies obtained in this study could be used to assist researchers, macro policy makers, determination of dairy cattle strategy and farmers in making decisions that will improve sustainability and also farm profitability.

Keywords: Cost– benefit analysis, Dairy cattle, Economic and biological efficiency