دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

بررسی کارایی فنی و ارزش اقتصادی برخی از صفات تولیدی، تولید مثلی، ماندگاری و رشد گاوهای هلشتاین در کشت و صنعت پارس استان اردبیل

نیر سیمانور [۱]، رضا سید شریفی [۲]، نعمت هدایت ایوریق [۳] و جمال سیف دواتی [۳]، علیرضا عبدپور [۴] و زینب رشتبری [۱]

۱- دانشجوی ارشد اصلاح نژاد، دانشگاه محقق اردبیلی
۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، (نویسنده مسوول: reza_seyedsharifi@yahoo.com)
۳- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی
۴- استادیار گروه مدیریت کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۳/۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۴/۵
صفحه: ۱۶۲ تا ۱۷۱

چکیده

به‌منظور مصرف بهینه نهاده‌ها، کارآمد سازی واحدهای اقتصادی از اهمیت فراوانی برخوردار است. هدف پژوهش حاضر، بررسی کارایی فنی و ارزش اقتصادی برخی از صفات تولیدی، تولید مثلی، ماندگاری و رشدی گاوهای هلشتاین کشت و صنعت پارس می‌باشد. بدین منظور، اطلاعات مورد نیاز شامل: نیروی انسانی، اندازه جمعیت گاو مورد نگهداری، مصرف خوراک و مقادیر تولید شیر با روش مطالعه اسنادی، مشاهده و مصاحبه حضوری از واحد گاوداری پارس جمع‌آوری و میزان کارآیی آنها بر اساس عملکرد تولیدی و اقتصادی محاسبه شد. متغیرهای مورد استفاده در تحقیق شامل، اندازه گله بر حسب رأس، خوراک و کنسانتره بر حسب کیلوگرم، نیروی انسانی بر حسب نفر مرد روز، بهداشت بر حسب دفعات در روز، تولید شیر و تولید کود دامی بر حسب کیلوگرم و درآمدها برحسب ریال که شامل درآمد حاصل از فروش شیر، ارزش ریالی کود دامی تولید شده، درآمد حاصل از فروش حذف اختیاری و اجباری دام‌ها، درآمد حاصل از فروش گاوهای نر و تلیسه در دام‌های شیری بود، مورد بررسی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل‌های مربوط به محاسبات کارایی از نرم‌افزار Deap 2.1 استفاده شد. تصمیم بهینه بصورت عددی با یک روش تکرار پشت سرهم با استفاده از جعبه ابزار compecon در برنامه MATLAB محاسبه شد احتمال آبستنی در اولین، دومین، سومین و دوره‌های شیردهی بالاتر بر اساس تحلیل داده‌ها و با استفاده از رگرسیون لوجستیک و رویه GenMod نرم‌افزار SAS به دست آمد. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس ۰/۸۳، میانگین کارایی با بازده متغیر نسبت به مقیاس ۰/۸۶ و کارایی مقیاس این شرکت ۰/۹۶ برآورد شد. مقدار کارایی فنی در حالت کلی ۰/۸۳، کارایی تخصیصی ۰/۸۷ و کارایی اقتصادی ۰/۷۲ محاسبه شد. این واحد در اسفند ماه از لحاظ انواع کارایی در بازه کارا بود بدین معنی که در طی این ماه علاوه بر اینکه با مصرف حداقل نهاده‌ها مقدار مشخصی محصول تولید شده حداقل هزینه‌ها نیز در ترکیب نهاده‌ها در نظر گرفته شده است، لذا واحد در این ماه از لحاظ فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس کارا بوده و از بازدهی ثابت نسبت به مقیاس برخوردار بوده است. همچنین بیشترین ارزش اقتصادی در شرایط نابهینه در صفات ماندگاری، تولید مثلی، تولیدی و رشد به ترتیب برای صفات نرخ بقاء بعد از شیرگیری، سن نخستین زایش، چربی شیر و وزن بدن دام بالغ برابر ۲۳۴۲۹۷/۳۰، ۴۱۸۳۵/۱۶-، ۱۲۸۶۶۴/۱۲ و ۴۵۴۲۷/۹۳ ریال برآورد شد و در شرایط بهینه بیشترین ارزش اقتصادی صفات ماندگاری، تولید مثلی، تولیدی و رشد مربوط به مجموعه صفات طول عمر تولیدی، فاصله زایش، تولید چربی شیر و صفت افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری به ترتیب برابر ۴۵۹۴/۸۸، ۹۰۸۴/۶۷، ۱۵۸۲۲۶۴/۰۹ و ۱۴۶۴/۸۷- ریال برآورد شد. دلیل تفاوت ارزش‌های اقتصادی صفات در شرایط بهینه در مقایسه با شرایط نابهینه بدلیل اعمال استراتژی جایگزینی بهینه دام است بطوری که سیاست دامدار در حذف و جایگزینی، سود گله را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: ارزش‌اقتصادی، برنامه‌ریزی پویا، تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی، گاوشیری

مقدمه

کارایی، مهمترین عامل حیات و دوام همه واحدهای تولیدی در بخش‌های مهم اقتصادی در جوامع مختلف است. به منظور مصرف بهینه نهاده‌ها، کارآمدسازی واحدهای اقتصادی از اهمیت فراوانی برخوردار است. واحدهای کارآمد نه تنها منابع را هدر نمی‌دهند، بلکه تخصیص منابع را نیز به درستی انجام می‌دهند. یکی از عوامل موفقیت کشورهای پیشرفته، توجه به کارآمدی واحدهای اقتصادی است (۷،۲). کارایی فنی، عبارت است از دستیابی به حداکثر محصول از طریق مقادیر مشخصی از عوامل تولید و یا حداقل‌سازی میزان استفاده از عوامل تولید در سطح معینی از محصول می‌باشد. کارایی مدیریتی، بیانگر ترکیب صحیح عوامل تولید برای افزایش بهره‌وری می‌باشد. کارایی مقیاس، میزان کارایی فنی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس[۱](CRS) تقسیم بر کارایی مدیریتی در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس[۲](VRS) می‌باشد. به منظور بررسی کارایی، فنون زیادی برای تخمین مرز کارا مطرح شده است که روش‌های پارامتریک[۳] و ناپارامتریک[۴] را شامل می‌شود. روش پارامتریک، تحلیل تابع تولید مرز تصادفی[۵] است. روش ناپارامتریک، روش تحلیل پوششی داده‌ها است که در حقیقت یک روش برنامه‌ریزی خطی است که اولین بار فارل (۶)، الگوی اولیه آن را بیان کرد. در روش تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی با انجام

1- Constant Return to Scale (CRS)
2- Variable Return to Scale(VRS)
3- Parametric
4- Non parametric
5- Stochastic Frontier Analysis (SFA)

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.18.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.162]

یک سری بهینه‌سازی‌ها به طور مجزا برای هر بنگاه محاسبه می‌شود. در این روش، برای عوامل تولید و محصولات، واحدهای اندازه‌گیری متفاوتی وجود دارد. از آنجایی که این فن، همه ارقام و اطلاعات را تحت پوشش قرار می‌دهد، به آن تحلیل پوششی داده‌ها اطلاق می‌شود (۶).

بهترین راه برای حداکثر کردن سودآوری از طریق اصلاح‌نژاد، استفاده از ضرایب اقتصادی صفات می‌باشد. در واقع، ارزش اقتصادی صفات نشان می‌دهد که یک واحد تغییر در میانگین صفت تا چه میزان بر تغییر راندمان سیستم تولید در جامعه تأثیر می‌گذارد. به عبارت دیگر، تغییر در سود در اثر تغییر یک واحد در یک صفت وقتی که بقیه صفات ثابت بوده باشند (۱۴). یکی از چالش‌های عمده در برآورد ارزش اقتصادی صفات بهینه نبودن سیستم تولید است. به دلیل دراز مدت بودن اثر اصلاح‌نژاد، لازم است که آن را برای سیستم‌های بهینه اجرا نمود. نابهینه[1] بودن سیستم تولید به برآورد اریب از ارزش اقتصادی منجر می‌شود (۱۵). برای محاسبه ارزش‌های اقتصادی، چندین روش وجود دارد یکی از آن‌ها استفاده از مدل زیست اقتصادی است. مدل زیست اقتصادی، مجموعه‌ای از معادلات است که درآمدها و هزینه‌های سیستم تولید را به صورت تابعی از صفات مختلف تعریف می‌کند در این روش ارزش اقتصادی صفات با شبیه‌سازی یک واحد تغییر در یکی از اجزاء عملکرد صفت (سایر اجزاء ثابت نگه داشته می‌شوند) و ارزیابی تأثیر آن بر روی برون‌ده اقتصادی واحد تولیدی محاسبه می شوند (۳). بهینه‌سازی[2] عبارت است از دستیابی به بهترین مقدار هدفگذاری شده از یک تابع هدف از قبل تعریف شده در دامنه معین از متغیرهای مؤثر است. به طور گسترده برای تعیین تصمیم جایگزینی بهینه تحت شرایط مختلف تولید، از برنامه‌ریزی پویا استفاده می‌شود (۱۲). 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(۹). برنامه‌ریزی پویا به دو دسته قطعی و احتمالی تقسیم می‌شود. در روش برنامه‌ریزی پویای احتمالی، رویداد وضعیت با عدم حتمیت رو به رو می‌باشند. بنابراین تصمیم‌های گرفته شده بستگی به احتمال رویداد وضعیت‌ها و تصمیم‌هایی که در دوره پیش گرفته شده دارند. در این روش بنابر هر یک از وضعیت‌هایی که با آن می‌توان رو به رو شد یک ارزش انتظاری محاسبه می‌شود و تصمیم گیرنده بر پایه وضعیت‌های پیش رو، بهترین تصمیم را بر پایه ارزش‌های انتظاری محاسبه شده گزینش می‌کند. در برنامه‌ریزی پویای احتمالی جهت گیری به سمتی است که در نهایت بتوان عدم قطعیت موجود در تحلیل را به نحو موثرتری در فرآیند تصمیم گیری دخالت داد (۱۰). هدف از پژوهش حاضر، بررسی کارایی فنی و تعیین ارزش‌های اقتصادی برخی از صفات در شرایط نابهینه و بهینه واحد پرورش گاو شیری کشت صنعت پارس استان اردبیل می‌باشد.

مواد و روش‌ها

برای طراحی مدل تحلیل پوششی از داده‌ها و اطلاعاتی که با روش مطالعه اسنادی، مشاهده و مصاحبه حضوری از گاوداری کشت و صنعت پارس استان اردبیل در سال ۱۳۹۸ جمع‌آوری شد، استفاده گردید. متغیر های مورد استفاده در تحقیق شامل، اندازه گله بر حسب رأس، خوراک و کنسانتره بر حسب کیلوگرم، نیروی انسانی بر حسب نفر مرد روز، بهداشت بر حسب دفعات در روز، تولید شیر و تولید کود دامی بر حسب کیلوگرم و درآمدها برحسب ریال که شامل درآمد حاصل از فروش شیر، ارزش ریالی کود دامی تولید شده، درآمد حاصل از فروش حذف اختیاری و اجباری دام‌ها، درآمد حاصل از فروش گاوهای نر و تلیسه در دام‌های شیری می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل‌های مربوط به محاسبات کارایی از نرم‌افزار Deap 2.1 استفاده شد (۱). در این تحقیق، جهت فراهم آوردن امکان مقایسه، کارایی‌های بدست آمده با استفاده از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار، به چهار بازه بر اساس معیار (ISDM)[3] تقسیم شده است. که در روابط زیر نشان داده شده است.

A: Min≤A<Mean-Sd(بازه ناکارا)

B: Mean-Sd≤B<Mean(بازه تمایل به ناکارا)

C: Mean≤C< Mean+Sd(بازه تمایل به کارا)

D: Mean+Sd≤D<Max(بازه کارا)

مدل بازدهی ثابت نسبت به مقیاس از رابطه زیر به دست آمد (۵).

$$Min\ Y_0 = \theta$$
$$St:$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \geq Y_{ro} \quad (r = 1,2,3, \dots \dots, s)$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \leq \theta X_{io} \quad (i = 1,2,3, \dots \dots, m)$$
$$\lambda \geq 0 \quad (j = 1,2, \dots, n)$$

θ آزاد در علامت

در مدل فوق θ یک اسکالر که بیان کننده کارایی فنی تحت فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس است. مقدار بدست آمده برای θ امتیاز کارایی را برای زامین واحد نشان می‌دهد که این مقدار همواره در بازه $0 \leq \theta \leq 1$ قرار می‌گیرد. امتیاز یک، نشان‌دهندهٔ نقطه‌ای روی تابع تولید مرزی است که طبق تعریف فارل، بنگاه دارای کارایی نسبی صد در صد است. λ یک بردارN×1 شامل اعداد ثابت می‌باشد، که وزن‌های مجموعه مرجع برای واحدهای ناکارا را نشان می‌دهد. مقدار λ مجهول است که با حل الگو، مقادیر بهینه‌ی آن به دست می‌آید. Y یک ماتریس T×N، از ستانده‌هاست و X یک ماتریس M×N از نهاده است. N تعداد بنگاه‌های مورد بررسی و M تعداد نهاده‌ها و T تعداد ستاده‌ها است. Xi و Yj به ترتیب بردارهایی (T×1 و M×1) از ستانده‌ها و نهاده‌های بنگاه jام است (۱۳). مدل بازدهی متغیر نسبت به مقیاس از رابطه زیر به دست آمد.

$$Min\ Y_0 = \theta$$

1- Sub Optimum Performance 2- Optimization 3- Interval of Standard Deviation from the Mean

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.18.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.162]

St:
$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{ro} \qquad (r = 1,2,3, \dots \dots, s)$
$\theta X_{io} - \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \geq 0$
$(i = 1,2,3, \dots \dots, m)$
$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1 \qquad (j = 1,2, \dots \dots, n)$
$\lambda \geq 0$

استفاده از بازده متغیر نسبت به مقیاس باعث می‌شود محاسبه کارایی فنی بر حسب مقادیر کارایی ناشی از مقیاس و کارایی ناشی از مدیریت، با تحلیل بسیار دقیق تر ارائه شود. در رابطه زیر مدل بازده به مقیاس غیرافزایشی به صورت زیر تعریف شد:

$Min\ Y_0 = \theta$
St:
$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{rj} \qquad (r = 1,2,3, \dots \dots, s)$
$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \leq \theta X_{io} \qquad (i = 1,2,3, \dots \dots, m)$
$\sum \lambda_j \leq 1 \qquad (j=1,2,\dots\dots,n)$
$\lambda_j \geq 0$

θ آزاد در علامت

همانطور که قابل مشاهده است، محدودیت $\sum \lambda_j \leq 1$ این اطمینان را می‌دهد که واحد زام تنها با واحدهای کوچکتر یا مساوی خود از نظر مقیاسی مورد مقایسه قرار گیرد (۲). اگر اطلاعات مربوط به قیمت‌ها در دسترس و هدف بنگاه حداقل‌سازی هزینه باشد، در این صورت اندازه‌گیری کارایی تخصیصی علاوه بر اندازه گیری کارایی فنی امکان‌پذیر است که این امر مستلزم تدوین یک مدل برنامه ریزی خطی دیگر بعد از محاسبات کارایی فنی می‌باشد که در رابطه زیر نشان داده شده است.

$\text{Min}\ C_o = \sum_{j=1}^{m} W_{io} X_{io}^{*}$
St:
$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \leq X_{io}^{*}$
$(i = 1,2,3, \dots \dots, m)$
$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{ro}$
$(r = 1,2,3, \dots \dots, s)$
$\sum \lambda_j = 1$
$(j = 1,2, \dots \dots, n)$
$\lambda_j \geq 0$

θ آزاد در علامت

پارامتر W_{io} قیمت ورودی iام برای واحد تحت بررسی است و متغیر X_{io}^{*} بیانگر حداقل میزان ورودی iام این واحد را نشان می‌دهد که بعد از محاسبه حاصل شد. X_{ij} و Y_{rj} مقادیر معلوم ورودی‌ها و خروجی‌های مورد نظر را ارائه می‌کند. کارایی هزینه یا کارایی اقتصادی واحد تحت بررسی به صورت زیر محاسبه شد (۱۶).

$$\text{کارایی اقتصادی} = \frac{\sum_{i=1}^{m} W_{io} X_{io}^{*}}{\sum_{i=1}^{m} W_{io} X_{io}}$$

از آنجا که کارایی اقتصادی از حاصلضرب "کارایی فنی" در "کارایی تخصیصی" حاصل می‌شود، می‌توان از تقسیم مقدار کارایی اقتصادی به کارایی فنی مقدار کارایی تخصیصی را محاسبه نمود. برای تعیین ارزش‌های اقتصادی صفات در این پژوهش از داده‌ها و اطلاعات گاوداری کشت و صنعت پارس استان اردبیل که توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور تحت رکورد برداری قرار گرفته بودند استفاده شد. جامعه آماری این تحقیق ۲۰۰۰ رأس گاو شیری نژاد هلشتاین بود. داده‌های مورد استفاده مدل بر مبنای شرایط بازار در سال ۱۳۹۸ می‌باشد با استفاده از نرم‌افزار MATLAB، الگوریتمی برای شبیه‌سازی سامانه زیست اقتصادی طراحی گردید. هزینه‌ها و ارزش‌های استفاده شده جهت مدل‌سازی در جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱- پارامترهای اقتصادی و زیستی مورد استفاده جهت مدل‌سازی
Table 1. Economic and biological parameters used for modeling

پارامتر	مقدار
وزن تولد (کیلوگرم)	۳۷
وزن بدن بالغ (کیلوگرم)	۷۳۰
افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری(گرم)	۷۸۷
افزایش وزن روزانه بعد از شیرگیری (گرم)	۵۴۳
نرخ بقا قبل از شیرگیری (درصد)	۹۵
نرخ بقا بعد از شیرگیری (درصد)	۹۷
نرخ بقا در ۲۴ ساعت بعد از تولد (درصد)	۹۷
فاصله گوساله زایی (روز)	۴۶۹
سن در نخستین زایش (روز)	۷۴۴
قیمت فروش یک کیلوگرم شیر (ریال)	۲۲۵۰۰
قیمت یک کیلوگرم ماده خشک علوفه سیلو شده (ریال)	۱۰۰۰۰
قیمت یک کیلوگرم ماده خشک کنسانتره (ریال)	۲۵۰۰۰
قیمت هر کیلوگرم وزن زنده گاوهای حذفی (ریال)	۲۳۰۰۰۰
طول عمر تولیدی (روز)	۱۲۷۵
تولید شیر به ازای هر گاو در سال (کیلوگرم)	۱۲۱۵۸/۱۵
قیمت فروش یک کیلوگرم چربی (ریال)	۲۰۰۰۰۰
هزینه تولید مثلی هر رأس تلیسه در روز (ریال)	۲۵۰۰۰
هزینه بهداشتی هر رأس تلیسه در روز (ریال)	۲۵۰۰۰
هزینه کارگری هر رأس تلیسه در روز (ریال)	۴۵۰۰۰
مقدار علوفه خشک مصرفی در روز (کیلوگرم)	۲۳
مقدار کنسانتره مصرفی در روز (کیلوگرم)	۱۴
قیمت یک کیلوگرم ماده خشک علوفه مرتعی (ریال)	۱۱۰۰۰

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.18.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.162]

در این تحقیق سیستم اقتصادی گله گاو به مؤلفه‌های درآمدی و هزینه‌ای تجزیه شد که مؤلفه‌های درآمدی شامل فروش شیر، گوساله‌ی نر، تلیسه‌ی مازاد و گاو حذفی بودند. مؤلفه‌های هزینه‌ای شامل هزینه‌های متغیر و ثابت بود که هزینه‌های متغیر نیز شامل هزینه‌های تغذیه، پرورش تلیسه، بازاریابی و مدیریت بود که مدیریت خود شامل هزینه بهداشتی، کارگری و تولید مثلی گاو بود (۱۱). درآمد کل طبق رابطه زیر محاسبه شد.

(۱)

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

که در این رابطه درآمد شامل درآمد حاصل از فروش شیر، گوساله نر، گاوحذفی و تلیسه مازاد می‌باشند. هزینه‌ها نیز بر اساس رابطه زیر بیان شدند (۲).

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

که هر مؤلفه بیانگر موارد زیر است:

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

برای تعیین استراتژی جایگزینی بهینه از مدل برنامه‌ریزی پویا استفاده گردید. برنامه‌ریزی پویا یک مدل ریاضی است که برای حل مسائلی با چندین مرحله تصمیم‌سازی پی در پی استفاده می‌شود (۴). برای مدل کردن زندگی تولیدی گاو شیری مسئله بهینه به صورت زیر بیان شد (۹).

(۳)

$$\begin{aligned} &V_t(X_t)=\max\{\sum P_t(K_t)[r_t(X_t,a_t,K_t)+\beta \\ &V_{t+1}\ (r_t(X_t,a_t,K_t))]\} \\ &t= T\text{-}1\ ,\ldots..,\ 1 \\ &\sum_K P_t(K_t) = 1 \end{aligned}$$

که در آن $V_t(X_t)$ حداکثر ارزش انتظاری تابع هدف در طول افق برنامه‌ریزی تحت سیاست بهینه جایگزینی درحالت S_t و دوره شیردهی t می‌باشد. T طول افق برنامه‌ریزی و برابر با حداکثر تعداد دوره شیردهی ممکن در مدل و β نرخ تنزیل می‌باشد. احتمال آبستنی در اولین، دومین، سومین و دوره‌های شیردهی بالاتر بر اساس تحلیل داده‌ها و با استفاده از رگرسیون لوجستیک و رویه GenMod نرم‌افزار SAS به دست آمد.

متغیرهای حالت شامل تعداد دوره شیردهی، ظرفیت تولید و وضعیت آبستنی دام در نظر گرفته شد.

(۴)

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

که در آن X_t^{parity} تعداد دوره شیردهی گاو شیری، X_t^{prod} ظرفیت تولید (۱ برای گاوشیری کم تولید، ۲برای گاوشیری با تولید متوسط و۳ برای دام شیری پر تولید می‌باشد). X_t^{reprod} وضعیت آبستن شدن به صورت ۱،۲،۳،۴ می‌باشد که ۱ در مواردی به‌کار می‌رود که هیچ تاخیری در آبستنی وجود نداشته باشد (حالت ایده ال). ۲، ۳ و۴ به ترتیب برای تاخیرهای ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ روز در آبستنی می‌باشند. تصمیم بهینه بصورت عددی با روش تکرار پشت سرهم با استفاده از جعبه ابزار compecon در برنامه MATLAB محاسبه شد (۸،۹). برای تعیین ارزش اقتصادی صفات در شرایط بهینه، ابتدا ضرایب مربوط به وضعیت‌های مختلف تولیدی و تولیدمثلی دوره‌های مختلف شیردهی از حاصلضرب فروانی سطوح تولید کم، متوسط و پر تولید (به ترتیب ۰/۲۲، ۰/۳۰، ۰/۴۸) در جدول احتمال وضعیت آبستنی حاصل گردید و سپس میانگین وزنی مجموع ارزش حال انتظاری در فراوانی ترکیب گله برای تعیین مقدار سود حالت بهینه در سناریوی پایه محاسبه گردید. بعد از بهینه کردن سیستم تولید برای سیاست‌های جایگزینی و حذف در سطح گله برای محاسبه ارزش اقتصادی یک صفت، یک واحد به میانگین صفت مورد نظر اضافه شده و با توجه به این تغییر، سیستم تولید مجددا بهینه شد ارزش حال سیستم در شرایط پایه وشرایط یک واحد افزایش در میانگین صفات مورد نظر محاسبه گردید و از اختلاف آن‌ها ارزش اقتصادی صفات در شرایط بهینه حاصل شد. لازم بذکر است که تعیین ارزش‌های اقتصادی صفات بر اساس گاوهای حفظ شده انجام گرفت.

نتایج و بحث

آمار توصیفی متغیرهای استفاده شده برای تعیین کارایی که شامل میانگین، انحراف معیار، بیشینه و کمینه مربوط به نهاده‌ها و ستانده‌ها در این تحقیق در جدول ۲ آورده شده است. نتایج حاصل در این جدول نشان می‌دهد در طول دوره تحقیق مقدار نیروی انسانی شاغل در ایستگاه پرورش ثابت بوده و اندازه گله و بهداشت دام‌ها کمترین تغییر را در مدت زمان تحقیق داشته است. دیگر نهاده‌ها و ستانده‌های تحقیق شامل خوراک و کنسانتره، تولید شیر و تولید کود دامی براساس انحراف معیار بدست آمده بیشترین تغییرات را در

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.18.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.162]

طول تحقیق از خود نشان داده‌اند. از طرف دیگر، تغییرات حاصل در مقادیر ریالی نهاده‌ها و ستانده نیز بیانگر تغییرات بیشتر در خوراک و کنسانتره دام‌ها و تغییرات کمتر در متغیرهای نیروی انسانی و بهداشت دام‌ها بوده است. تغییرات درآمدی بیانگر تغییرات فیزیکی و ریالی حاصل از فروش شیر، کود، حذف اختیاری و اجباری دام‌ها و فروش گاوهای نر و تلیسه می‌باشد.

جدول ۲- توصیف آماری نهاده ها و ستاده ها در کشت و صنعت پارس
Table 2. Statistical description of inputs and outputs in Pars Agriculture and Industry

متغییرها	واحد اندازه‌گیری	میانگین	انحراف معیار	بیشینه	کمینه
اندازه گله	رأس	۲۰۲۰/۸۳	۶۷/۱۵	۲۱۲۸	۱۹۲۴
خوراک و کنسانتره	کیلوگرم	۱۰۹۹۱/۶۴	۲۷۰/۳۳	۱۱۴۶۹/۰۴	۱۰۵۴۴/۲۰
خوراک و کنسانتره	ریال	۱۴۸۰۱۳۱۳۵/۳۵	۱۹۸۱۳۳۴۳/۲۵	۱۸۶۴۲۹۱۶۵/۸۴	۱۱۶۷۸۵۲۶۱/۷۱
نیروی انسانی	نفر مرد در روز	۳۶/۵۰	۰	۳۶/۵۰	۳۶/۵۰
نیروی انسانی	ریال	۱۷۳۶۵۹۴۷/۸۰	۲۱۱۱۴۴۴/۱۵	۲۰۴۴۰۰۰۰	۱۳۶۹۱۱۵۰
بهداشت	دفعات	۹۴/۳۳	۰	۴۲۵/۳	۳۴/۶۸
بهداشت	ریال	۷۱۹۴۷۶۹/۸۹	۱۳۴۸۶۴۱/۸۴	۹۳۰۷۵۰۰	۵۱۸۳۰۰۰
تولید شیر	کیلو گرم	۱۲۷۵۸/۷۷	۷۸۴/۳۰	۱۳۳۲/۰۴	۱۰۲۳۹/۹۳
تولید کود	کیلوگرم	۱۲۷۷/۵۰	۵۹۳/۵۱	۳۲۸۵	۱۲۷۷/۵۰
درآمد	ریال	۲۶۷۲۱۶۴۲۵/۴۵	۴۲۷۲۳۵۰۲/۴۹	۳۵۴۸۵۸۵۲۸/۵۳	۲۱۴۱۵۴۴۷۰/۷۰

توزیع کارایی‌های مختلف در جدول ۳ آورده شده است. براساس نتایج بدست آمده میانگین کارایی فنی واحد تحت فرض بازده ثابت به مقیاس و بازده متغیر به مقیاس (کارایی مدیریتی) به ترتیب ۸۲/۹۸ و ۸۶/۴۹ درصد است. به عبارت دیگر ظرفیت ارتقای تولید و کارایی در این گاوداری بدون هیچ گونه افزایشی در هزینه‌ها و بکارگیری نهاده‌های بیشتر تحت فرض‌های CRS و VRS به ترتیب برابر ۱۷/۰۲و ۱۳/۵۱ درصد برآورد شد. در میان کارایی‌های اندازه‌گیری شده، کارایی مقیاس دارای بیشترین میانگین و معادل ۹۶/۴۳ درصد می‌باشد، انحراف معیار معادل ۰/۰۶۴ برای کارایی مقیاس نشان می‌دهد که از لحاظ مقیاس تنوع چندانی در واحد دامداری در طول زمان مورد بررسی وجود ندارد. همچنین نتایج نشان داد که متوسط کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی واحد به ترتیب برابر با ۰/۸۷ و ۰/۷۲ است. متوسط کارایی فنی محاسبه شده برای واحد پرورش گاو شیری ۰/۸۲ بوده و نشان می‌دهد که این واحد در طول دوره مورد بررسی هر چند کارا نبوده، اما با عدد یک (کارایی مناسب) فاصله زیادی نداشته است. این مطلب بیانگر این امر است که همراه با بهبود مدیریت مصرف نهاده‌ها و تخصیص بهینه نهاده‌های تولید امکان افزایش بازدهی تولید وجود دارد و نیز انحراف معیار کارایی فنی در طول زمان مورد بررسی نشان می‌دهد که پراکندگی زیادی در نرخ کارایی فنی واحد وجود ندارد.

جدول ۳- توزیع کارایی‌های مختلف در ماه‌های مختلف در کشت و صنعت پارس
Table 3. Distribution of different efficiencies in different months in Pars agro-industry

ماه های مورد بررسی	کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس	کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس	کارایی مقیاس	کارایی فنی بر پایه هزینه	کارایی تخصیصی	کارایی اقتصادی
۱	۰/۸۰۷	۰/۸۰۷	۱	۰/۸۰۷	۰/۷۶۷	۰/۶۲۰
۲	۰/۷۹۶	۰/۷۹۶	۱	۰/۷۹۶	۰/۷۳۷	۰/۵۸۷
۳	۰/۷۱۶	۰/۷۱۶	۱	۰/۷۱۶	۰/۹۲۹	۰/۶۶۵
۴	۰/۷۶۹	۰/۷۶۹	۱	۰/۷۶۹	۰/۷۸۳	۰/۶۰۲
۵	۰/۷۷۱	۰/۷۷۱	۱	۰/۷۷۱	۰/۸۶۳	۰/۶۶۵
۶	۱	۱	۱	۱	۰/۷۰۰	۰/۷۰۰
۷	۰/۸۲۱	۱	۰/۸۲۱	۰/۸۲۱	۰/۸۹۶	۰/۷۳۶
۸	۰/۸۴۷	۱	۰/۸۴۷	۰/۸۴۷	۰/۹۰۵	۰/۷۶۷
۹	۰/۸۳۳	۰/۹۲۱	۰/۹۰۵	۰/۸۳۳	۰/۹۳۸	۰/۷۸۲
۱۰	۰/۷۱۹	۰/۷۲۰	۰/۹۹۹	۰/۷۱۹	۰/۹۸۱	۰/۷۰۵
۱۱	۰/۸۷۹	۰/۸۷۹	۱	۰/۸۷۹	۰/۹۸۳	۰/۸۶۴
۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱
میانگین	۰/۸۲۹۸	۰/۸۶۴۹	۰/۹۶۴۳	۰/۸۲۹۸	۰/۸۷۳۵	۰/۷۲۴۴
انحراف معیار	۰/۰۸۹	۰/۱۱	۰/۰۶۴	۰/۰۸۹	۰/۰۹۹	۰/۱۱۳
بیشینه	۱	۱	۱	۱	۱	۱
کمینه	۰/۷۱۶	۰/۷۱۶	۰/۸۲۱	۰/۷۱۶	۰/۷۰۰	۰/۵۸۷

در جدول ۴ توزیع کارایی مقیاس در بازه‌های مختلف آورده شده است که میانگین کارایی مقیاس۰/۹۶ برآورد گردید. که دوره‌های مختلف مورد بررسی در ۴ ماه یا ۱۲۰ روز دارای بازدهی افزایشی نسبت به مقیاس (Irs) بودند این معیار نشان می‌دهد که افزایش در تمامی عوامل تولید منجر به افزایش بیشتری در محصولات واحد تولیدی می‌شود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.18.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.162]

همچنین در بقیه روزهای سال این واحد گاوداری دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس (Crs) بوده به عبارتی در پر بازده‌ترین مقیاس تولید خود قرار گرفته، لذا در مقیاس بهینه فعالیت می‌نمایند. بدین معنی که چنانچه در این ماه‌ها عوامل تولید افزایش یابد مقدار تولید نیز به همان مقدار افزایش می‌یابد یعنی تغییر مقیاس تولید در کارایی فنی آنها تاثیر ندارد.

جدول ۴- توزیع کارایی مقیاس با تحلیل بازده متغیر نسبت به مقیاس
Table 4. Scale efficiency distribution with analysis of variable returns to scale

بازده	بازه کارا	میانگین	انحراف معیار	فراوانی	درصد فراوانی	تعداد مقیاس	
						Irs*	Crs**
کارایی مقیاس	۰/۸۲۱-۰/۸۶۹	۰/۸۳۴	۰/۰۱۳	۶۰	۱۶/۴۳۸	۲	
	۰/۸۷۰-۰/۹۱۵	۰/۹۰۵	۰	۳۰	۸/۲۱۹	۱	
	۰/۹۱۶-۰/۹۶۱	۰	۰	۰	۰	۰	
	۰/۹۶۲-۱	۱	۰/۰۰۰۳	۲۷۵	۷۵/۳۴۲	۱	۸
کل	۰/۸۲۱-۱	۰/۹۶۴	۰/۰۶۴	۳۶۵	۱۰۰	۴	۸

*: Increasing return to scale
**: Constant Returns to Scale.

محاسبات مربوط به اندازه‌گیری میزان کارایی فنی با تحلیل بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس در جدول ۵ آورده شده است. کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس و متغیر نسبت به مقیاس در چهار بازه کارا، تمایل به کارا، تمایل به ناکارا و روزهای ناکارا تقسیم بندی شده است. میانگین کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس در کل برابر ۰/۸۳۰ بود که بیشترین مقدار آن با ۱ در ۶۰ روزکارا و کمترین مقدار آن ۰/۷۴ در ۱۲۳ روز ناکارا محاسبه شده است. همچنین میانگین مقدار کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس در کل ۰/۸۶۵ بوده که بیشترین آن با در ۱۲۰ روز کارا و کمترین مقدار آن با ۰/۷۴ در ۱۲۳ روز ناکارا حاصل شد. از آن جایی که در محاسبات، کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس بیشتر از کارایی فنی با بازده ثابت می‌باشد و با توجه به اینکه مقدار کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس یک کارایی مدیریتی می‌باشد نیاز به تغییرات در فرآیند ورودی‌های تولید شیر در طول ۳۶۵ روز را بیشتر و با اهمیت‌تر نشان می‌دهد.

از نظر تکنولوژی تولید و مدیریت، شکاف بین بهترین و ضعیف‌ترین زمان کارایی در این واحد ۲۸/۴ درصد تحت شرایط CRS و VRS بیانگر پتانسیل افزایش تولید شیر در این کشت و صنعت می‌باشد. لذا از طریق بهبود کارایی فنی و بدون وارد کردن تکنولوژی جدید و با همان منابع موجود، می‌توان فاصله بین بهترین روزهای کارا و ناکارا را تا حد زیادی کاهش داد که نتیجه آن منجر به افزایش تولید در طول سال در واحد گاوداری کشت و صنعت خواهد بود. افزایش کارایی همان افزایش تولید با مصرف همان مقدار می‌باشد که علاوه بر کاهش هزینه‌ها و سودآوری بیشتر سبب افزایش قدرت رقابتی واحدهای تولیدی هم می‌شود.

جدول ۵- توزیع کارایی فنی با تحلیل بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس
Table 5. Distribution of technical efficiency by analyzing fixed and variable returns to scale

بازده	بازه کارایی	میانگین	انحراف معیار	فراوانی	درصد فراوانی
کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس	۰/۷۱۶-۰/۷۸۷	۰/۷۴۴	۰/۰۲۶	۱۲۳	۳۳/۶۹۹
	۰/۷۸۸-۰/۸۵۹	۰/۸۲۱	۰/۰۱۸	۱۵۲	۴۱/۶۴۴
	۰/۸۶۰-۰/۹۳۱	۰/۸۷۹	۰	۳۰	۸/۲۱۹
	۰/۹۳۲-۱	۱	۰	۶۰	۱۶/۴۳۸
کل	۰/۷۱۶-۱	۰/۸۳۰	۰/۰۸۹	۳۶۵	۱۰۰
کارایی فنی با بازده متغیر به مقیاس	۰/۷۱۶-۰/۷۸۷	۰/۷۴۴	۰/۰۲۶	۱۲۳	۳۳/۶۹۹
	۰/۷۸۸-۰/۸۵۹	۰/۸۰۲	۰/۰۰۶	۶۲	۱۶/۹۸۶
	۰/۸۶۰-۰/۹۳۱	۰/۹	۰/۰۲۱	۶۰	۱۶/۹۸۶
	۰/۹۳۲-۱	۱	۰	۱۲۰	۳۲/۸۷۷
کل	۰/۷۱۶-۱	۰/۸۶۵	۰/۱۱	۳۶۵	۱۰۰

بررسی جدول ۶ نشان می‌دهد، که میانگین کل کارایی فنی با بیشترین مقدار ۰/۸۳ و کارایی اقتصادی با کمترین مقدار ۰/۷۲ بوده است. نتایج نشان داد که این واحد از لحاظ کارایی فنی تنها در ۶۰ روزکاملا کارا بوده و از منابع خود در سطح بالایی استفاده به عمل آورده است. از لحاظ کارایی تخصیصی ۱۵۰ روز کارا بوده است و مجموعه نهاده‌های مصرفی را در حداقل هزینه مصرف می‌کند. میانگین کل کارایی تخصیصی این واحد ۰/۸۷ برآورد شد که از میانگین کارایی اقتصادی و فنی این واحد بالاتر بوده است. بالا بودن کارایی تخصیصی نشان‌دهنده توانایی این واحد در تخصیص بهینه‌ی منابع با حداقل هزینه‌ها می‌باشد. کارایی اقتصادی، توانایی واحد تولیدی را در بدست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به مقدار و قیمت نهاده‌ها نشان می‌دهد که در این واحد ۰/۷۲ می‌باشد. لذا با توجه به فن‌آوری موجود امکان افزایش سود این واحد به اندازه ۲۷/۶ درصد مقدور می‌باشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.18.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.162]

جدول ۶- نحوه توزیع کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی

Table 6. Distribution of technical, allocative and economic efficiency

بازه	بازه کارایی	میانگین	انحراف معیار	فراوانی	درصد فراوانی
کارایی فنی	۰/۷۱۶ -۰/۷۸۷	۰/۷۴۴	۰/۰۲۶	۱۲۳	۳۳/۶۹۹
	۰/۷۸۸ -۰/۸۵۹	۰/۸۲۱	۰/۰۱۸	۱۵۲	۴۱/۶۴۴
	۰/۸۶۰-۰/۹۳۱	۰/۸۷۹	۰	۳۰	۸/۲۱۹
	۰/۹۳۲-۱	۱	۰	۶۰	۱۶/۴۳۸
کل	۰/۷۱۶-۱	۰/۸۳۰	۰/۰۸۹	۳۶۵	۱۰۰
کارایی تخصیصی	۰/۷-۰/۷۷۵	۰/۷۳۵	۰/۰۱۵	۹۳	۲۵/۴۷۹
	۰/۷۷۶-۰/۸۵۱	۰/۷۸۳	۰	۳۱	۸/۴۹۳
	۰/۸۵۲-۰/۹۲۷	۰/۸۸۸	۰/۰۱۸	۹۱	۲۴/۹۳۲
	۰/۹۲۸-۱	۰/۹۶۶	۰/۰۲۸	۱۵۰	۴۱/۰۹۶
کل	۰/۷۰۰-۱	۰/۸۷۴	۰/۰۹۹	۳۶۵	۱۰۰
کارایی اقتصادی	۰/۵۸۷-۰/۶۹۰	۰/۶۲۸	۰/۰۳۲	۱۵۵	۴۲/۴۶۶
	۰/۶۹۱-۰/۷۹۴	۰/۷۳۸	۰/۰۳۳	۱۵۱	۴۱/۳۷۰
	۰/۷۹۵-۰/۸۹۸	۰/۸۶۴	۰	۳۰	۸/۲۱۹
	۰/۸۹۹-۱	۱	۰	۲۹	۷/۹۴۵
کل	۰/۵۸۷-۱	۰/۷۲۴	۰/۱۱۳	۳۶۵	۱۰۰

تعیین میزان تغییرات ممکن در نهاده‌های تولید به جهت رساندن روزهای ناکارا به سطح روزهای کارا در کشت وصنعت پارس در جدول ۷ آورده شده است. نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که با احتساب کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس بطور میانگین روزهای ناکارا در پرورش گاو شیری این شرکت با افزایش ۱/۲۲ درصدی در اندازه گله و کاهش ۲/۴۵- درصدی خوراک و کنسانتره و افزایش۰/۲۶ و ۲/۷۳درصدی در هزینه نیروی انسانی و بهداشت و حفظ سطح تولید موجود می‌توانند عدم کارایی خود را برطرف نموده و با قرارگیری در مرز تولید کارا شوند. و همچنین با احتساب کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس به طور میانگین روزهای ناکارا در پرورش گاو شیری این شرکت با افزایش ۳/۲۰ درصدی اندازه گله و کاهش ۱/۶۰ درصدی خوراک و کنسانتره و افزایش ۸/۱۹ درصدی هزینه نیروی انسانی و ۱۳/۷۶ درصدی هزینه بهداشت و درمان دام‌ها و حفظ سطح موجود می‌توانند به مرز کارا برسند. در رابطه با کارایی تخصیصی این مقادیر به ترتیب کاهش ۱/۴۷ درصدی اندازه گله، کاهش ۱/۴۱ درصدی خوراک و کنسانتره و کاهش ۴/۴۱ درصدی هزینه‌های نیروی انسانی و کاهش ۸/۰۷ درصد در هزینه بهداشت و درمان به مرز کارا می‌رسند. در نهایت با احتساب کارایی اقتصادی می‌توان با کاهش ۰/۸۳ درصدی اندازه گله و ۴/۵۸ درصدی هزینه نیروی انسانی و کاهش ۴/۰۷ درصدی خوراک و کنسانتره و کاهش ۸/۶۸ درصدی هزینه‌های بهداشت با حفظ سطح تولید موجود می‌توانند عدم کارایی را برطرف نموده و با قرارگیری در مرز تولید کارا شوند. نتایج محاسبات کارایی نشان داد که عدم مدیریت صحیح در تغذیه دام‌ها و عدم فعالیت دامداری‌ها در مقیاس بهینه دلایل اصلی ناکارآمد بودن می‌باشند (۱).

جدول ۷- تعیین میزان تغییرات ممکن در نهاده‌های تولید به جهت رساندن روزهای ناکارا به سطح روزهای کارا در کشت و صنعت پارس

Table 7. Determining the amount of possible changes in production inputs in order to bring inefficient days to the level of efficient days in Pars Agriculture and Industry

نهاده ها	کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس		کارایی فنی با بازده متغییر نسبت به مقیاس		کارایی تخصیصی		کارایی اقتصادی	
	اختلاف بازه های کارایی ۱- ۰/۹۳۲ و ۰/۷۱۶-۱	درصد	اختلاف بازه های کارایی ۱- ۰/۹۳۲ و ۰/۷۱۶-۱	درصد	اختلاف بازه های کارایی ۱-۰/۹۲۸ و ۰/۷۰۰-۱	درصد	اختلاف بازه های کارایی ۱- ۰/۸۹۹ و ۰/۵۸۷-۱	درصد
اندازه گله (راس)	۲۴/۶۷	۱/۲۲	۶۴/۶۷	۳/۲۰	-۲۹/۶۳	-۱/۴۷	-۱۶/۸۳	-۰/۸۳
خوراک و کنسانتره (کیلوگرم)	-۲۶۹/۰۲	-۲/۴۵	-۱۷۶/۳۶	-۱/۶۰	-۱۵۵/۲۹	-۱/۴۱	-۴۴۷/۴۴	-۴/۰۷
هزینه نیروی انسانی	۴۴۵۵۲/۲۰	۰/۲۶	۱۴۲۲۴۲۷/۲۰	۸/۱۹	-۷۶۵۰۱۷/۸۰	-۴/۴۱	-۷۹۴۹۴۷/۸۰	-۴/۵۸
هزینه بهداشت	۱۹۶۴۸۰/۱۱	۲/۷۳	۹۹۰۳۵۵/۱۱	۱۳/۷۶	-۵۸۰۹۶۹/۸۹	-۸/۰۷	-۶۲۴۷۶۹/۸۹	-۸/۶۸

طبق نتایج بدست آمده از جدول ۸ بیشترین درآمد، در آمد حاصل از فروش شیر می‌باشد که ۷۸ درصد درآمد را در برمی‌گیرد. در بین هزینه‌ها نیز بیشترین مقدار مربوط به هزینه تغذیه با ۹۰ درصد می‌باشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.18.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.162]

جدول ۸- هزینه‌ها و درآمدهای واحد مورد بررسی

Table 8. Expenses and revenues of the unit under review

هزینه‌ها	علامت اختصاری	مقدار(ریال)
هزینه تغذیه	C_F	۲۱۵۷۲۷۷۱۵/۵
هزینه بازاریابی	C_M	۱۲۵۹۸۷۱۸/۲۰
هزینه بهداشت و درمان	C_H	۳۱۴۷۸۴۲/۹۵
هزینه تولید مثل	C_R	۲۷۵۲۱۰۰
هزینه انسانی	C_L	۳۶۶۸۱۳۷/۰۸
هزینه کل	C_T	۲۳۷۸۹۴۵۱۴/۱۷
درآمدها		
در آمد از شیر	R_{milk}	۲۶۸۴۵۱۳۲۵
درآمد از گوساله نر	$R_{malecalves}$	۱۱۲۲۹۱۹۷/۷۶
درآمد از گاو حذفی	$R_{cows\text{-}age}$	۵۸۵۱۴۵۰۹/۸۰
تلیسه مازاد	$R_{culledheifers}$	۹۱۷۹۹۱/۶۶
درآمد کل	R_T	۳۴۲۳۲۲۵۷۳/۸۴

ارزش اقتصادی در شرایط نابهینه مربوط به مجموعه صفات ماندگاری یعنی زنده‌مانی قبل و بعد از شیرگیری و صفت طول عمر تولیدی به ترتیب ۱۶۷۱۷۵/۰۴، ۲۳۴۲۹۷/۳۰، ۹۰۵۳/۲۲- ریال برآورد گردید، با افزایش نرخ ماندگاری تعداد گوساله‌ها افزایش می‌یابد که باعث افزایش هزینه نگهداری می‌شود ولی این امر با افزایش درآمد حاصل از فروش دام جبران می‌شود و به همین دلیل ارزش اقتصادی نرخ زنده‌مانی قبل و بعد از شیرگیری دارای ضریب مثبت است ارزش اقتصادی طول عمر تولیدی منفی برآورد گردید این امر بدان معنی است که اگر حیوان بیشتر در گله بماند هزینه نگهداری آن بیشتر از درآمد حاصل از فروش شیر آن دام می‌باشد (۱۴). ارزش اقتصادی برای صفات مربوط به تولید مثل که شامل صفات سن نخستین زایش و فاصله زایش بودند به ترتیب ۴۱۸۳۵/۱۶-، ۶۳۱۲۷/۱۹- ریال گزارش شد بطوری که با افزایش میانگین این صفت درآمد سالانه حاصل از فروش شیر بدلیل کاهش تولید شیر سالانه و درآمد سالانه حاصل از گوساله نر و تلیسه مازاد بدلیل کاهش تعداد گوساله زائیده شده در سال کاهش می‌یابد (۱۱). همچنین هزینه‌های تغذیه‌ای تولید شیر گاوهای شیرده بدلیل کاهش تولید شیر سالانه کاهش می‌یابد. بطوری که با کاهش بیشتر درآمد سالانه نسبت به هزینه سالانه سود سیستم کاهش می‌یابد. به همین دلیل ارزش اقتصادی این صفت منفی است. افزایش میانگین سن نخستین زایش بدون تاثیر بر روی درآمد سالانه منجر به افزایش هزینه می‌شود به همین دلیل ارزش اقتصادی این صفت منفی است (۱۱). ارزش اقتصادی برای مجموعه صفات تولیدی که شامل صفت تولید شیر و چربی می‌باشد به ترتیب ۱۲۵۹۷/۸۲ و ۱۲۸۶۶۴/۱۲ریال برآورد گردید که مثبت بودن ارزش اقتصادی صفات تولیدی نشان‌دهنده این است که بهبود ژنتیکی صفت تولید شیر، اثر مثبت روی سود سالانه دارد. با افزایش میانگین تولید شیر مقدار مصرف خوراک در زمان شیردهی افزایش می‌یابد و باعث افزایش هزینه تغذیه‌ای می‌شود که این هزینه‌ها با افزایش درآمد حاصل از فروش شیر جبران می‌شود (۱۴). ارزش اقتصادی برای مجموعه صفات رشد شامل صفات وزن دام بالغ و صفات افزایش وزن روزانه بعد و قبل از شیرگیری به‌ترتیب ۴۵۴۲۷/۹۳، ۴۵۱۰/۰۵-، ۱۷۲۴۸/۳۸- ریال برآورد شد ارزش اقتصادی منفی افزایش وزن روزانه قبل و بعد از شیرگیری بیانگر این امر است که به ازای یک واحد افزایش در وزن روزانه درآمد حاصل از فروش گوساله افزایش می‌یابد ولی افزایش هزینه تغذیه تلیسه‌ها و گوساله‌های نر بیشتر از درآمد حاصل از فروش دام می‌باشد. ارزش اقتصادی وزن زنده دام مثبت بود که نشان‌دهنده آن است که هزینه ایجاد شده در اثر افزایش یک کیلوگرم به وزن بدن کمتر از درآمد حاصل می‌باشد و افزایش هزینه تغذیه‌ای گاو در پی افزایش میانگین صفت وزن بدن بالغ با افزایش درآمد حاصل از فروش گاو حذفی جبران می‌شود (۱۴). ارزش اقتصادی در شرایط بهینه مربوط به مجموعه صفات ماندگاری یعنی صفات طول عمر تولیدی و بقا قبل و بعد از شیرگیری به‌ترتیب ۴۵۹۴/۸۸، ۴۲۸۲۳/۷۷-، ۱۰۷۷۸/۲۱- ریال برای صفات مربوط به تولید مثل که شامل صفات سن نخستین زایش و فاصله زایش به‌ترتیب ۱۲۹۸۳/۶۵-، ۹۰۸۴/۶۷ ریال و برای مجموعه صفات تولیدی که شامل صفت تولید شیر و چربی می‌باشد به‌ترتیب ۹۰۰/۶۹-، ۱۵۸۲۲۶۴/۰۹ ریال و برای مجموعه صفات رشد که شامل صفات وزن دام بالغ و صفات افزایش وزن روزانه بعد و قبل از شیرگیری به‌ترتیب ۱۰۷۷۸/۲۱-، ۱۴۶۴/۸۷-، ۷۶۶۱۳۲/۳۰- ریال برآورد شد. دلیل تفاوت ارزش‌های اقتصادی صفات در شرایط بهینه و نابهینه به دلیل سیاست‌های جایگزینی و حذف در سطح گله می‌باشد و این سیاست گذاری سود را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در شرایط بهینه برای بهبود سود آوری آینده گاو تصمیم گیری به حذف دام براساس درآمدهای پیش بینی شده آینده گاو است (۳). برآورد ارزش اقتصادی در شرایط بهینه و نابهینه در جدول شماره ۳ آورده شده است. با مقایسه نتایج این تحقیق برای صفات مورد بررسی با گزارشات مختلف (۱۴،۱۱) ملاحظه گردید که ارزش‌های اقتصادی تابع شرایط اقتصادی هستند. بطوری که اگر تغییر در نسبت درآمدها و هزینه‌ها در طی زمان ایجاد شود مقادیر ارزش‌های اقتصادی با مقادیر قبلی گزارش شده متفاوت خواهند بود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.18.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.162]

جدول ۹- ارزش‌های اقتصادی صفات در شرایط بهینه و نابهینه
Table 9. Economic values of traits in optimal and non-optimal conditions

صفت	ارزش اقتصادی بهینه	ارزش اقتصادی نابهینه
تولید شیر	-۹۰۰/۶۹۹۳۵۳۵	۱۲۵۹۷/۸۲
چربی شیر	۱۵۸۲۲۶۴/۰۹۵	۱۲۸۶۶۴.۱۲
سن نخستین زایش	-۱۲۹۸۳/۶۵۵۵۳	-۴۱۸۳۵/۱۶
فاصله زایش	۹۰۸۴/۶۷۳۳۰۶	-۶۳۱۲۷/۱۹
افزایش وزن قبل از شیر گیری	-۱۴۶۴/۸۷۷۱۲۴	-۴۵۱۰/۰۵
افزایش وزن بعد از شیرگیری	-۷۶۶۱۳۲/۳۰۸۳	-۱۷۲۴۸/۳۸
وزن بدن	-۱۰۷۷۸/۲۱۸۴۲	۴۵۴۲۷/۹۳
نرخ زنده مانی قبل از شیرگیری	-۴۲۸۲۳/۷۷۷۸	۱۶۷۱۷۵/۰۴
نرخ زنده مانی بعد از شیرگیری	۲۰۰۳۹/۴۸۶۲	۲۳۴۲۹۷/۳
طول عمر	۴۵۹۴/۸۸۴۸۴۸	-۹۰۵۳/۲۲

نتیجه‌گیری کلی

محاسبات کارایی فنی در این مطالعه نشان داد که می‌توان در گاوداری کشت وصنعت پارس با اعمال مدیریت مناسب، مصرف نهاده‌ها را برای حفظ همین سطح فعلی تا حدود ۱۷ درصد کاهش داد. در صورت عملی شدن این تغییر، انتظار می‌رود که هزینه تولید محصول کاهش یابد. همچنین از طریق بهره گیری از نژادهای اصلاح شده با بازده بالا، به کارگیری اسپرم گاوهای نر ممتاز، مدیریت تولید مثل، مدیریت جیره و مدیریت بهداشت دام، کارایی فنی را بهبود بخشید. در ضمن دلیل تفاوت ارزش‌های اقتصادی صفات در شرایط بهینه و نابهینه به دلیل سیاست‌های جایگزینی و حذف در سطح گله می‌باشد و این سیاست گذاری سود را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بطوری که تعیین ارزش‌های اقتصادی صفات در شرایط بهینه بر اساس گاوهای حفظ شده انجام می‌گیرد. نابهینه بودن سیستم تولید به برآورد اریب از ارزش اقتصادی منجر می‌شود.

منابع

1. Abdpour, A., R. Seyedsharifi and H. Ashayeri. 2019. Evaluation of technical, allocative and economic efficiency of Dairy Cattle Breeding units in Moghan Agro-Industry with the approach of data envelopment analysis and tobit regression. Journal of Research on Animal Production, 10(26): 132-141 (In Persian).
2. Cabrera, V.E., D. Solís and J. Del Corral. 2010. Determinants of technical efficiency among dairy farms in Wisconsin. Journal of Dairy Science.93:387-393. https://doi.org/10.3168/jds.2009-2307.
3. Dekkers, J.C.M. 2001. Economic aspects of applied breeding programs. Department of Animal Science. Iowa State University.
4. De Vries, A. 2004. Economic Value of delayed replacement when cow performance is seasonal. Journal of Dairy Science, 87: 2947-2958.
5. Emami Meibodi, A. 2000. Principles of efficiency and productivity measurement (Applied Science), Institute of Business Studies and Research of Tehran. (In Persian abstract in English).
6. Farrell, M.J. 1957. The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), 120(3): 153-281.
7. Gloy, B.A., J. Hyde and E.L. LaDue. 2002. Dairy farm management and long-term farm financial performance. Agricultural and Resource Economics Review, 31: 233-247.
8. Gabrea, V. 2012. A simple formulation and solution to the replacement problem: A practical tool to assess the economic cow value, the value of a new pregnancy, and the cost of a pregnancy loss. Journal of Dairy Science, 95: 4683-4698.
9. Heikkila, A.M. 2008. Optimal replacement policy and economic value of dairy cows with diverse health status and production capacity. Journal of Dairy Science, 91: 2342-2352.
10. Kalantari, A.S.Y., H. Mehrabani-Yeganeh, M. Moradi, A.H. Sanders and A. Devries. 2010. Determining the optimum replacement policy for Holstein dairy herds in Iran, Journal of Dairy Science, 80: 477-487.
11. Kahi, A.K. and G. Nitter. 2004. Developing breeding schemes for pasture based dairy production systems in Kenya I. Derivation of economic values using profit functions, Journal of Livestock Production Science, 88: 161-177.
12. Qasemi A, R. Seyedsharifi, N. Hedayat Evrigh, J. Seif davati and H. Abdi Benemar. 2020. Investigation of Biological and Economic Changes in Herd of Dairy Cows Using Optimization Models, Journal of Research on Animal Production, 11(29): 124-134 (In Persian).
13. Rahbar-Dehghan, A., A. Esmaili Dastjerdi-pour and N. Dehmardeh. 2013. Measurement of types of scale efficiencies in milk industry: Case study of Kerman province. The Journal of Planning and Budgeting, 17(4): 145-159 (In Persian).
14. Seyed Sharifi, R., F. Nurafkan, N. Hedayat Evrigh and J. Seifdavati. 2017. Estimation of economic value for productive and reproductive traits of Moghan Agro-Industrial Holstein cows by using simulation and bio-economic Mmodel. Iranian Journal of Animal science Research, 9(2): 240-254 (In Persian).
15. 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).
16. Yawe, B. 2010. Hospital performance evaluation in Uganda: A super-efficiency data envelope analysis model. Zambia Social Science Journal, 1(1): 79-105.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.18.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.162]

Investigation of Technical Efficiency and Economic Value of Some Production, Reproductive, Survival and Growth Traits of Holstein Cows in Pars Agriculture and Industry of Ardabil Province

Nayer Simanoor[1], Reza Seyedsharifi[2], Nemat Hedayat-Evrigh[3], Jamal Seifdavati[3], Alireza Abdpour[4] and Zeinab Rshtbari[1]

1- Masters student University of Mohaghegh Ardabili, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Department of Animal Sciences, Ardabil
2- Associate Professor University of Mohaghegh Ardabili, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Department of Animal Sciences, Ardabil, (Corresponding Author: reza_seyedsharifi@yahoo.com)
3- Associate Professor University of Mohaghegh Ardabili, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Department of Animal Sciences, Ardabil
4- Assistant Professor University of Mohaghegh Ardabili, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Department of Animal Sciences, Ardabil
Received: May 29, 2021 Accepted: June 26, 2021

Abstract

In order to optimally use the inputs, the efficiency of economic units is of great importance. The purpose of this study is to investigate the technical efficiency and economic value of some traits of production, reproduction, survival and growth of Holstein cows in Pars agro-industry. For this purpose, required information including: manpower, cattle population, feed consumption and milk production quantities were collected from Pars Livestock Unit by documentary study, observation and face-to-face interview and their efficiency was calculated based on production and economic performance. The variables used in the research include herd size in terms of head, feed and concentrate in terms of weight, manpower in terms of men per day, health in terms of number of days per day, milk production and production of manure in terms of kilograms and incomes in Rials, which include Income from milk sales, Rial value of livestock manure produced, income from sales of voluntary and forced elimination of livestock, income from sales of bulls and heifers in dairy farms were examined. Deap 2.1 software was used for performance calculations. Optimal decision was calculated numerically by a iterative method using compecon toolbox in MATLAB program. Probability of pregnancy in the first, second, third and higher lactation periods based on data analysis and using logistic regression and GenMod procedure of SAS software Obtained, the results showed that the average of technical efficiency with constant efficiency compared to the scale was 0.83; the average efficiency with variable efficiency compared to the scale was 0.86 The scale efficiency of this company was estimated to be 0.96. The amount of technical efficiency in general was 0.83, allocation efficiency was 0.87 and economic efficiency was 0.72. This unit was efficient in March in terms of types of efficiency, which means that during this month, in addition to consuming a certain amount of product produced with a minimum of inputs, the minimum costs are also considered in the composition of inputs, so the unit in this month was technically, allocative, economically and economically efficient and has a constant return on scale. Also, the highest economic value in non-optimal conditions in survival, reproductive, productive and growth traits, and also for survival rate after weaning, first calving age, milk fat and body weight of adult animals was equal to 234297.30, -41835.16, 128664.12 and 454227.93 Rials, respectively. In optimal conditions, the highest economic value for survival, reproduction, production and growth traits was related to the set of traits of production lifespan, and the calving interval, milk fat production and daily weight gain before weaning were estimated at 4594.88,9084.67, 1582264.09 and -1464.87 Rials, respectively. The reason for the difference in economic values of traits in optimal conditions compared to non-optimal conditions is due to the application of optimal livestock replacement strategy, so that the farmer's policy in eliminating and replacing, affect herd profit.

Keywords: Dairy cattle, Data envelopment analysis, Dynamic programming, Economic value, Efficiency

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-30]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.33.18.3]
[DOI: 10.52547/rap.12.33.162]