

ارزیابی شاخص‌های انرژی در گاو‌داری‌های گوشتی استان قزوین با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها

سروش اصفهانی^۱، داود محمدزمانی^{۲*} و احسان شهرامی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۵/۱۸

چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی و محاسبه شاخص‌های انرژی در گاو‌داری‌های گوشتی استان قزوین و تعیین میزان کارایی این واحدها در استان قزوین بود. برای انجام این تحقیق پرسشنامه‌هایی تنظیم شد و به صورت حضوری مصاحبه از دام‌داران به عمل آمد. در مجموع از ۲۰ واحد پرورش گاو گوشتی داده‌برداری انجام گرفت. به منظور تعیین میزان کارایی گاو‌داری‌های گوشتی استان قزوین از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) استفاده شد. دوره پروار بندی گوساله در استان قزوین معمولاً بین ۱۰ تا ۱۲ ماه است. وزن شروع پروار بندی بین ۱۴۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم است و وزن کشتار بین ۴۵۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم می‌باشد. واحدهای بررسی شده شامل ۱۰۱۹ راس گوساله بود. محاسبات برای یک دوره یک ساله پروار بندی در سال ۹۴-۱۳۹۳ انجام شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین سهم مصرف انرژی در گاو‌داری‌های مورد مطالعه، مربوط به خوراک دام بود به نحوی که ۲۲/۴۶۸ گیگا ژول انرژی مصرف شد. بعد از خوراک دام بیشترین مصرف انرژی در گاو‌داری‌های گوشتی مربوط به سوخت بود که ۵۱/۴۹ گیگا ژول انرژی مصرف شد. نسبت انرژی برای گاو‌داری‌های مورد مطالعه ۰/۱۵۲، بهره‌وری انرژی ۰/۰۱۲ کیلوگرم بر مگاژول و افزوده خالص انرژی ۲۷/۴۰۵-گیگا ژول به دست آمد. از ۲۰ واحد مورد مطالعه در استان، ۴ واحد کارا و ۱۶ واحد دیگر ناکارا بودند. میانگین ناکارایی واحدهای ناکارا در این تحقیق ۸۲/۶۹ بود.

واژه‌های کلیدی: گاو‌داری‌های گوشتی، شاخص‌های انرژی، پروار بندی گوساله، تحلیل پوششی داده‌ها

^۱ فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان

^۲ استادیار گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

^۳ استادیار علوم دامی- مرکز تحقیقات کشاورزی، قزوین

* نویسنده مسئول: dr.dmamani@gmail.com

مقدمه

بخش کشاورزی به عنوان مهمترین بخش تولید کننده مواد غذایی کشور نه تنها مصرف کننده انرژی است بلکه مهم ترین عرضه کننده انرژی نیز محسوب باید تعادل و توازن بین جریان برداشت و بهره برداری از منابع تولید و میزان تولید محصولات کشاورزی ایجاد شود. در واقع روند استفاده از منابع تولید باید به گونه ای باشد که علاوه بر رفع نیازهای غذایی نسل کنونی، امنیت غذایی نسل آینده نیز تهدید نشود. این مساله مبنای آنچه امروزه به آن کشاورزی پایدار گفته می شود، را تشکیل می دهد (الماسی و همکاران، ۱۳۸۴).

سیستم های سنتی به دلیل شباهت زیاد با اکوسیستم های طبیعی و استفاده از انرژی های انسانی و حیوانی، مخارج انرژی کمتری دربرداشته، لذا از بازده انرژی بالاتری برخوردار است. با این حال در این سیستم ها عملکرد محصولات کشاورزی پایین است و نمی تواند پاسخگوی نیاز جمعیت در حال رشد دنیا به ویژه در مورد تأمین غذای مورد نیاز باشد. بنابراین اکوسیستم های فشرده جایگزین اکوسیستم های سنتی شده که به دلیل استفاده از فناوری های جدید، سوخت های فسیلی، نیروی الکتریسیته و غیره، دارای بازده تولید محصول بیشتری می باشد (عامری، ۱۳۷۹).

در چند دهه اخیر به دنبال شناخت بیشتر اهمیت تغذیه مناسب، بحث امنیت غذایی به یکی از مهمترین چالش های مطرح در جهان تبدیل شده است. بررسی ها نشان می دهد میزان مواد غذایی تولید شده در ایران از

می شود. نظر به اینکه بخش کشاورزی از یک طرف با محدودیت منابع تولید روبه رو بوده و از سوی دیگر تامین کننده امنیت غذایی جمعیت در حال رشد می باشد.

نظر کمی کافی می باشد اما از نظر کیفی در سطح مطلوبی نمی باشد (قاسمی و همکاران، ۱۳۷۷).

مهم ترین عامل کاهش کارایی و بهره وری بیشتر واحدهای گاو داری، ناآشنایی و نیز نبود منابع اطلاعاتی در زمینه شیوه صحیح تغذیه گاو است. اگر برنامه تغذیه، خوراک دادن و مدیریت عمومی در گاو داری ها مناسب نباشند، امکان آلوده کردن محیط را دارند.

گوشت گوساله اهمیت خاصی در تامین پروتئین مورد نیاز جامعه دارد. غذا و تغذیه مهمترین مساله در پرورش گاو های گوشتی می باشد. از میان منابع متعدد تامین پروتئین، گوشت و شیر از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. گوشت قرمز و مصرف به اندازه آن، در سلامت انسان اثر گذار است. درصد پروتئین گوشت گوساله ۲۱ درصد (گوسفند ۲۰ درصد) و چربی آن کمتر از گوشت گوسفند است. گاو نر گوشت لذیذتری نسبت به گاو ماده دارد. قیمت گوشت و میزان فراوانی آن، از عوامل تعیین کننده میزان مصرف آن در نقاط مختلف جهان می باشد.

برای بهینه سازی مصرف انرژی تعیین الگوی مصرف شاخص های انرژی و تعیین حد و مرز کمی کاربرد انرژی ورودی مصرفی در گاو داری های گوشتی، نهاده هایی شامل سوخت، ماشین ها، الکتریسیته، خوراک دام و نیروی انسانی و گوشت تولیدی و فضولات بستر

به عنوان ستانده به ازای یک راس گاو در نظر گرفته می‌شود.

براساس نتایج طرح میزان تولید گوشت قرمز در کشتارگاه های کشور، وزن گوشت قرمز تولیدی انواع دام های ذبح شده در کشتارگاه های کشور در سال ۱۳۹۲ جمعا ۳۷۷ هزار تن گزارش شده است که سهم گوشت گاو و گوساله بیش از سایر انواع دام بوده است. سهم گوشت گاو و گوساله با ۱۹۸ هزار تن وزن لاشه حدود ۵۲ درصد، گوسفند و بره با ۱۳۸ هزار تن (۳۷ درصد)، بز و بزغاله با ۳۳ هزار تن (۹ درصد) و سایر انواع دام ها با ۸ هزار تن (۲ درصد) از کل لاشه قابل مصرف بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱).

تغذیه گاوهای گوشتی

سه ماهه اول دوره پروار (۳ تا ۶ ماهگی) در این دوره، استخوان ها و اعضای غیرماهیچه ای مانند اندام های گوارشی گوساله ها رشد می کنند. بنابراین گوساله ها به خوراک هایی نیاز دارند که پروتئین زیادی داشته باشد. استفاده از یونجه مرغوب و کنجاله تخم پنبه در این دوره برای رشد گوساله ها بسیار مفید است. همچنین حتما از پودر استخوان، DCP، کربنات کلسیم یا پودر آهک و خوراک های کلسیم دار استفاده شود تا گوساله ها رشد استخوانی مناسبی داشته و قد بلند شوند. اضافه وزن روزانه نژادهای اصیل در این دوره، حدود ۷۰۰ تا ۸۰۰ گرم با ضریب تبدیل حدود ۵، با هزینه کمتر و سرعت بیشتر انجام می شود. بنابراین، پروار دام های جوان از نظر اقتصادی با صرفه تر است.

سه ماهه دوم پروار (۶ تا ۹ ماهگی) در این دوره با وجود اینکه گوساله ها رشد ابتدایی خود را انجام داده اند ولی رشد استخوانی هنوز ادامه دارد.

بنابراین نیاز به پروتئین کمتر، و انرژی بیشتری برای رشد دارند. پس برای پروار و چاق شدن گوساله ها باید از خوراک های پر انرژی (غلات و سیلوی ذرت) و علوفه هایی ارزانتر استفاده کرد. هزینه اضافه وزن در این دوره بیشتر از دوره قبلی اما بسیار با صرفه است. در این زمان می تواند ۷۰ درصد غذای دام از کنسانتره دامی که حاوی مواد پرانرژی است، تشکیل شود. ۱- میانگین افزایش وزن در این دوره چیزی حدود ۱۰۰۰ گرم و ضریب تبدیل حدود ۷ است. ۲- برای کاهش قیمت خوراک مصرفی، بیشتر از سیلوی ذرت و کنسانتره حاوی غلات با ۱۲ درصد پروتئین استفاده نمایید. اگر تمایل به خوراندن کاه دارید حتماً آن را خرد و غنی کرده و به تدریج وارد جیره نمایید.

سه ماه سوم پروار بندی (۹ تا ۱۲ ماهگی) با توجه به اینکه در این دوره حداکثر رشد ملاک کار است بهترین روش استفاده حداکثری از سیلوی ذرت (حدود ۱۵ کیلوگرم) و کنسانتره همراه با فقط ۲ کیلوگرم یونجه است. گاوداران باید در این زمان نیز باید مراقب بیماری های تغذیه ای مانند نفخ باشند. میانگین رشد روزانه در این دوره حدود ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ گرم و ضریب تبدیلی غذایی حدود ۹ تا ۱۰ می باشد. در سن ۱۲ ماهگی گوساله ها باید حدود ۴۰۰ کیلوگرم وزن داشته باشند. در پایان این دوره، هر ۱۵ روز یکبار حدود ۵ تا ۱۰ درصد گوساله ها را وزن کشی نموده (نمونه گیری) و یا با استفاده از متروزن (نوعی متر نواری برای اندازه گیری وزن)، افزایش وزن گاوها را تخمین زده و با مقایسه مقدار خوراک روزانه زمان کشتار گوساله ها را تعیین می نماید.

۱- روش پرورش گاو در مرتع: در این روش گاو در طول سال در مرتع چرا می‌کند و شیر ماده گاوها فقط به مصرف تغذیه گوساله‌ها می‌رسد. این روش پرورش بیشتر در کشورهایی که مراتع طبیعی یا در دست کاشت فراوانی دارند متداول است.

کیفیت لاشه و گوشت

لاشه گاوهای گوشتی ۳ تا ۴ ساله ای که در مرتع پرورش می‌یابند و غذای اصلی آنان را علف تشکیل می‌دهد به شرح زیر طبقه بندی می‌شود: لاشه مرغوب لاشه‌ای است که بهترین بازده گوشت را (۴۰۰ تا ۴۵۰ کیلوگرم) از وزن زنده (۸۰۰ تا ۹۰۰ کیلوگرم) داشته باشد. لاشه مرغوب لاشه‌ای است که بهترین شکل بدن را از نظر خواص گوشتی داشته باشد و همچنین دارای کمترین میزان استخوان باشد. لاشه مرغوب لاشه است که گوشت آن پر رنگ، رسیده، نرم و آبدار باشد و بعد از پختن نیز بسیار لذیذ باشد. کیفیت نامرغوب برای قصاب عبارت است از وزن زیاد قسمت‌های دنده و چربی‌های مربوط به آن و تردی کمتر گوشت گاو در مقابل گوشت گوساله. کیفیت نامرغوب برای پرورش دهنده دام عبارت است از طولانی بودن دوره پرورش همراه با گردش کند سرمایه‌ای که به کار گرفته شده است .

۲- روش پرورش گاو در جایگاه: این دسته از دامها را گاوهای جوان پیش‌رس می‌نامند. این دامها در کشورهای انگلیسی زبان به Baby beef معروفند. مشخصات این دامها بصورت زیر خلاصه می‌شوند: بیشتر آنها از گاوهای نر جوان تشکیل شده است و به ندرت تلیسه در بین آنها دیده می‌شود. به علت تغذیه خوب و فشرده از رشد بسیار سریع و فراوان برخوردار

- استفاده از آنزیم یا ژئولیت در جیره پروراری سبب بهبود رشد و بازدهی غذایی خواهد شد.
- استفاده از نان خشک و یا گندم بیش از ۲ کیلوگرم در روز سبب مشکلات گوارشی می‌شود.
- از سنگ نمک و آجر لیسیدنی درآخور گوساله‌ها استفاده می‌نمایند.
- با وجودیکه خوراک گوساله‌ها باید وزن کشتی شده باشد، اما آخور گاوهای پروراری نباید خالی بماند. حداقل ۳ بار در روز خوراک می‌ریزند.

نیازمندی‌های گاوهای گوشتی

ضریب تبدیل غذایی: به مقدار خوراکی که سبب یک کیلوگرم افزایش وزن می‌شود، ضریب تبدیل غذایی می‌گویند. مثلاً مرغ گوشتی با خوردن هر ۲ کیلوگرم دان یک کیلوگرم افزایش وزن دارد لذا ضریب تبدیل آن مساوی ۲ است. ضریب تبدیل گوساله پروراری ۶/۵ تا ۷ است. پس هرچه ضریب تبدیل غذایی کمتر باشد هزینه خوراک کمتر بوده و سودآوری بیشتر می‌شود. ضریب تبدیل غذایی با افزایش سن زیاد می‌شود. مثلاً این ضریب برای گوساله‌های پروراری در سن ۳ تا ۶ ماه معادل ۴، برای ۶ تا ۹ ماهه معادل ۶ تا ۸ و برای گوساله‌های ۹ تا ۱۲ ماهه معادل ۸ تا ۱۰ می‌باشد. با افزایش سن دام ضریب تبدیل غذایی بیشتر شده و بعد از مدتی پرورابندی دیگر سودآوری نخواهد داشت.

پرورش گاوهای گوشتی

گاوهای گوشتی به دو روش مرتع و جایگاه پرورش داده می‌شوند:

می‌باشند. خیلی زود به کشتارگاه روانه می‌شوند و به این علت بازده اقتصادی بالایی دارند، حدوداً ۹ تا ۱۸ ماهگی (بطور متوسط یک سالگی) و در این حالت وزن آنها بین ۳۰۰ تا ۵۵۰ کیلوگرم (بطور متوسط ۴۵۰ کیلوگرم) است.

پروراندی گوساله

پروراندی عبارت است از تغذیه متعادل دام برای تامین سرعت رشد کافی در مدت زمان مشخص برای رسیدن به وزن معین که در اصطلاح همان تولید گوشت برای رفع نیازها می‌باشد.

اهمیت پروراندی دارای دو جنبه می‌باشد :

۱- پروراندی صنعتی

۲- پروراندی سنتی

در پروراندی صنعتی دام‌های نر جوان مورد پرور قرار می‌گیرند که با توجه به اینکه در سن و وزن مناسب کشتار می‌شوند باعث افزایش عملکرد می‌شود .

اما پروراندی سنتی خود بر دو نوع می‌باشد :

الف) کشتار بره‌ها و گوساله‌های کم سن و سال ، که این کار توصیه نمی‌شود .

ب) پرور دام‌های شیری حذفی (گاوهای نازا و گاوهایی با شیردهی ضعیف)، که این روش نیز به خاطر اینکه فقط ذخیره چربی می‌باشد و باعث اتلاف منابع بی جهت می‌شود توصیه نمی‌شود .

دلایل انتخاب حیوانات نر جوان برای پروراندی نسبت

به حیوانات پیر و ماده موارد زیر می‌باشد :

۱. ضریب تبدیل غذایی پایین

۲. سرعت رشد بالا

۳. افزایش وزن به صورت ذخیره پروتئین

(عضله و ماهیچه)

۴. بازار پسندی بالای گوشت

۵. ارزش ریالی بیشتر

مزایای پروراندی به شرح زیر می‌باشد :

۱. مزایای اقتصادی و اجتماعی نظیر ایجاد

فرصت شغلی، کسب درآمد و تامین گوشت

برای مصارف خانگی

۲. استفاده از حد اکثر ظرفیت تولید گوشت

دام (افزایش تولید در واحد سطح).

۳. افزایش مرغوبیت گوشت

۴. برگشت سریع سرمایه

۵. کمک به حفظ مراتع

انواع دام‌هایی که پرور می‌شوند شامل :

• گاو که خود بر سه نوع ، نژادهای گوشتی

، نژادهای گوشتی شیری (آمیخته) و

نژادهای شیری می‌باشد

• گوسفند

• بز

• خوک

• شتر

• گاو میش

انواع گوساله‌های پروراندی شده در ایران شامل :

۱- گوساله‌های بومی (با میانگین ۶۰۰ گرم افزایش

وزن روزانه)

۲- گوساله‌های دورگ (۷۰۰ تا ۸۰۰ گرم افزایش وزن

روزانه)

۳- گوساله‌های اصیل شیری (حدود ۱۰۰ گرم افزایش

وزن روزانه)

گوساله‌های اصیل (مثل هلشتاین) دارای سرعت افزایش وزن بیشتری هستند. بطور کلی در تمام نژادها نرها دارای سرعت رشد بیشتری می‌باشند.

هدف از پرواربندی گوساله‌ها تولید گوشت قرمز است. پرواربندی گوساله اهمیت خاصی در تامین پروتئین مورد نیاز جامعه دارد. غذا و تغذیه مهمترین مسئله در پرواربندی است. زیرا وقتی حیوان بیشینه تولید را خواهد داشت که نیازهایش از لحاظ انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی تأمین شده باشد. می‌توان گفت در گاوداری گوشتی بیش از ۶۰ درصد هزینه‌های جاری مربوط به خوراک و ۲۵ درصد از آن بابت خرید گوساله لاغر مصرف می‌باشد. بنابراین هرچه گوساله‌ها دارای تغذیه بهتری (نه گرانتر) بوده و سالم‌تر باشند حرفه پرواربندی دارای سودآوری بیشتری خواهد بود.

سن کشتار دام

رشد و نمو گاو و گوساله تا حد زیادی به میزان و کیفیت تغذیه بستگی دارد و همین امر مستقیماً در تعیین سن کشتار دام نیز دخالت دارد. با توجه به اهمیتی که سن کشتار در امر تولید گوشت دارد، چهار سن برای کشتار دام مناسب تشخیص داده شده است. سن هشت تا دوازده ماهگی برای گوساله‌های نر جوانی که بلافاصله بعد از شیرگیری پروار شده‌اند، سن ۲۴ تا ۳۰ ماهگی برای گوساله‌هایی که ابتدا خوب تغذیه شده‌اند ولی سپس در زمستان از کیفیت تغذیه آنها کاسته شده است، سن سه تا چهار سالگی برای گاوهایی که در مراتع تغذیه می‌کنند و بالاخره دام‌هایی که باید بوسیله ماده گاوهای جوانتر جانشین شوند.

میزان تولید گوشت قرمز در کشتارگاه‌های کشور

مقایسه عملکرد کشتارگاه‌ها در سال ۹۲ نسبت به سال ماقبل آن بیانگر کاهش ۹ درصدی مقدار تولید گوشت در کشتارگاه‌های رسمی کشور بوده است، به طوری که این کاهش عمدتاً متأثر از کاهش مقدار تولید گوشت گاو و گوساله می‌باشد. (مرکز آمار امور دام ایران، ۱۳۹۱).

جدول ۱ نتایج طرح آمارگیری از کشتار دام مرکز آمار را نشان می‌دهد که مقدار کشتار "گوسفند و بره"، "بز و بزغاله" در سال ۱۳۹۱ نسبت به سال ۱۳۹۰ افزایش یافته و کشتار "گاو و گوساله"، "گاو میش و بچه گاو میش" نیز با کاهش همراه بوده است. (مرکز آمار امور دام ایران، ۱۳۹۱).

براین اساس مقدار تولید گوشت قرمز در سال ۹۱ نسبت به سال قبل برای گوسفند و بره ۱۰ درصد و برای بز و بزغاله ۳ درصد افزایش یافته است. این در حالی است که مقدار تولید گوشت "گاو و گوساله"، "گاو میش و بچه گاو میش" کشتار شده در سال ۹۱ نسبت به سال قبل به ترتیب ۲۰ و ۴۰ درصد کاهش یافته است. (مرکز آمار امور دام ایران، ۱۳۹۲).

همچنین بررسی روند تعداد و وزن لاشه کشتاری گاو و گوساله حاکی از کاهش قابل توجه کشتار این نوع دام در سال ۱۳۹۱ است که دلایل اصلی این موضوع از سوی ادارات کل دامپزشکی استان‌ها در گزارش مرکز آمار به شرح ذیل اعلام شده است:

- ۱) افزایش قیمت گوشت گاو و گوساله
- ۲) افزایش مصرف گوشت‌های منجمد وارداتی
- ۳) افزایش مصرف گوشت سفید

جدول ۱ میزا تولید گوشت دامها در کشتارگاهها(بر وزن هزار تن) (مرکز آمار امور دام ایران، ۱۳۹۱).

سال	جمع	گوسفند و بره	بز و بزغاله	گاو و گوساله	گاو میش و بچه گاو میش
۸۳	۳۸۱	۱۳۱	۳۱	۲۰۷	۷
۸۴	۴۳۰	۱۴۶	۳۵	۲۳۷	۸
۸۵	۴۶۳	۱۶۶	۳۹	۲۴۶	۷
۸۶	۴۲۹	۱۶۱	۳۴	۲۲۳	۶
۸۷	۴۸۷	۱۷۰	۳۳	۲۶۹	۸
۸۸	۴۰۳	۱۱۴	۲۷	۲۴۷	۵
۸۹	۳۴۷	۹۰	۲۵	۲۲۲	۳
۹۰	۳۹۱	۱۰۴	۲۷	۲۵۰	۴
۹۱	۴۱۶	۱۲۶	۳۲	۲۴۸	۵
۹۲	۳۷۷	۱۳۸	۳۳	۱۹۸	۳
درصد تغییر سال ۹۱ به ۹۰	-۹	۱۰	۳	-۲۰	-۴۰

تن برآورد کرده و از پیش بینی افزایش ۶۶ هزار تنی مصرف این ماده غذایی در سال ۲۰۱۳ در کشور خبر داده است.

میزان گوشت تولیدی در جهان در سال ۲۰۱۲ بالغ بر ۳۱۲ میلیون تن برآورد شده است که بیش از ۱۹۰ میلیون تن آن محصول کشورهای در حال توسعه و حدود ۱۲۲ میلیون تن آن تولید کشورهای توسعه یافته عنوان شده است. به نوشته این گزارش، در سال ۲۰۱۲ میلادی، چین با تولید ۸۶ میلیون تن، بزرگترین تولیدکننده گوشت در جهان است. اتحادیه اروپا با ۴۵ میلیون تن و آمریکا با ۴۲۲ میلیون تن دومین و سومین تولیدکنندگان بزرگ گوشت جهان هستند.

نتایج آمار کشتار دام مرکز آمار ایران نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۱ مقدار تولید گوشت قرمز در کشتارگاه‌های کشور برحسب وزن لاشه‌های کشتار شده ۳۷۷ هزار تن بوده است.

مرکز آمار ایران، متوسط وزن یک لاشه گوسفند و بره را ۱۸/۵ کیلوگرم، بز و بزغاله ۱۵ کیلوگرم، گاو و گوساله ۱۹۱ کیلوگرم، گاو میش و بچه گاو میش ۱۶۶ کیلوگرم گزارش کرده است. (مرکز آمار امور دام ایران، ۱۳۹۱).

بررسی میزان تولید گوشت ایران و جهان بر اساس گزارش فائو

فائو در جدیدترین گزارش خود، میزان مصرف گوشت در ایران در سال ۲۰۱۲ میلادی را ۲۶۴۵ هزار

جدول ۲ سهم تولید گوشت گاو در ایران و جهان (هزار تن)

شرح	تولید		واردات		صادرات		مصرف	
	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۳	۲۰۱۴
ایران	۲۵۱	۲۵۰	۱۰۵	۱۲۱	۳	۳	۳۵۴	۳۶۸
جهان	۶۷/۶۷۹	۶۸/۰۳۳	۸/۳۳۵	۸/۶۵۵			۹/۰۵۳	۹/۳۶۸
سهم ایران								
از	۰/۴	۰/۴	۱/۳	۱/۴	۰	۰	۰/۵	۰/۵
جهان								

مگاژول انرژی ورودی در دستیابی به انرژی حاصل

شده در خروجی را نشان می‌دهد. (Kitani, 1999).

$$ER = E_{ou}/E_{in}$$

که در این رابطه: $ER =$ نسبت انرژی، $E_{ou} =$ انرژی معادل گوشت گاو تولید شده (انرژی خروجی) (مگاژول) و $E_{in} =$ انرژی معادل ورودی (مگاژول) می‌باشد.

افزوده خالص انرژی (NEG^2)

بازده خالص انرژی یا انرژی خالص تولیدی تفاضل بین انرژی معادل گوشت گاو تولید شده و کل انرژی معادل ورودی‌ها است. در واقع نشان می‌دهد در فرآیند تولید گوشت آیا انرژی ذخیره شده است یا انرژی از دست دامدار خارج شده است.

$$NEG = E_{ou} - E_{in}$$

که در این رابطه: $NEG =$ سود خالص انرژی (مگاژول)، $E_{ou} =$ انرژی معادل گوشت گاو تولید شده

شاخص‌های انرژی

شاخص‌ها به عنوان ابزاری هستند که امکان مطالعه و مقایسه سیستم‌ها با یکدیگر را فراهم می‌کنند. در مکانیزاسیون کشاورزی سه شاخص مهم انرژی وجود دارد که امکان شناخت جامع از وضعیت انرژی در کشاورزی و مقایسه بازدهی انرژی در تولید محصولات مختلف با شیوه‌های متفاوت در مناطق گوناگون با یکدیگر را فراهم می‌کند. این شاخص‌ها شامل نسبت انرژی، بازده خالص انرژی و بهره‌وری انرژی می‌باشند که از آنها در این تحقیق به شرح زیر استفاده شده است.

نسبت انرژی (ER^1)

نسبت انرژی برابر است با انرژی معادل گوشت گاو تولید شده (انرژی خروجی) تقسیم بر انرژی ورودی. این شاخص فاقد واحد بوده و تاثیر هر

² Net Energy Gain (NEG)

¹ Energy Ratio (ER)

(مگاژول) و E_{in} = انرژی معادل ورودی (مگاژول) می باشد.

بهره‌دهی انرژی (EP^1)

شاخصی از مقدار محصول استحصالی در واحد انرژی ورودی است. این شاخص نشان می‌دهد با هر مگاژول انرژی ورودی چند کیلوگرم گوشت گاو تولید شده است. این شاخص می‌تواند به عنوان شاخصی برای ارزیابی کارایی انرژی سیستم‌های مختلف تولید گوشت باشد. برای بهبود بهره‌وری انرژی در یک فرآیند می‌توان انرژی مصرفی در تولید نهاده را کاهش داد و یا عملکرد محصول را بهبود بخشید و یا از ضایعات کاست (Kitani, O.1999).

$$EP = Y/E_{in}$$

که در این رابطه: EP = بهره‌وری انرژی (مگاژول)، Y = میزان گوشت تولیدی (عملکرد) (کیلوگرم) و E_{in} = انرژی معادل ورودی (مگاژول) می باشد.

میزان انرژی که برای تولید یک واحد از محصول مصرف می‌شود انرژی ویژه می‌باشد که عکس بهره‌وری انرژی است. در این تحقیق عملکرد بر حسب کیلوگرم و انرژی مصرفی بر حسب مگاژول بیان شده است.

بررسی منابع

پاکروان و همکاران (۱۳۸۸) انواع کارایی تولیدکنندگان کلزا در شهرستان ساری را با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها تعیین نمودند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی‌های فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس بهره‌برداران کلزا در منطقه به ترتیب ۰/۸۰، ۰/۵۸، ۰/۴۶ و ۱۳/۷٪ است.

چوهان و همکاران (۲۰۰۶) با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، بهبود بهره‌وری انرژی را در شالیزارهای مناطق آبرفتی ایالت بنگال غربی در هند مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که اگر کشاورزان نهاده‌ها را به میزان پیشنهاد شده در این پژوهش مصرف کنند، به طور متوسط در حدود ۱۱/۶ درصد می‌توان مصرف انرژی را کاهش داد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده بهینه از توان تیلرها و ماشین‌ها بازده مصرف انرژی و به دنبال آن بهره‌وری انرژی در سامانه تولید برنج را در منطقه بهبود می‌بخشد.

مواد و روش‌ها

به طور کلی هدف از این تحقیق بررسی وضعیت انرژی نهاده‌های مصرفی و بررسی کارایی گاو‌داری‌های گوشتی می‌باشد. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از ۲۰ واحد گاو‌داری گوشتی از طریق پرسشنامه و با مصاحبه حضوری به دست آمد. اطلاعات حاصل از گاو‌داران وارد نرم افزار Excel شد و توسط نرم افزار GAPS تحلیل شد. گاو‌داری‌ها از نظر مصرف انرژی و عملکرد تولید مورد ارزیابی قرار گرفته، گاو‌داری‌های کارا و ناکارا مشخص شده و میزان مصرف نهاده‌های آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

پارامترهایی که به عنوان ورودی در نظر گرفته شدند، شامل انرژی معادل سوخت، انرژی معادل ماشین‌ها، انرژی معادل خوراک مصرفی، انرژی معادل نیروی کار، انرژی معادل گوساله، انرژی معادل آب مصرفی و انرژی معادل الکتریسیته بودند و به عنوان خروجی، انرژی معادل گوشت و فضولات بستر به DEA داده شدند. پس از استفاده از DEA یک نسبت واحد برای حذف ناکارایی همه ورودی‌ها برای هر

¹ Energy Productivity(EP)

شود. پس از ضرب ورودی‌ها در نمره ناکارایی، مازاد ورودی که برای هر ورودی از هر گاوداری ناکارا منحصر به فرد است از ورودی کم می‌شود تا مقدار ورودی کارا حاصل شود.

محاسبه انرژی مصرفی ورودی‌ها و انرژی خروجی

انرژی‌های معادل نهاده‌های ورودی و همچنین گوشت و فضولات بستر گاو از منابع مختلف استخراج شد که در جدول ۳ نشان داده شده است. با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده توسط پرسش‌نامه‌ها انرژی‌های معادل ورودی هر گاوداری بصورت جداگانه محاسبه شد. سپس برای محاسبه انرژی نهاده‌ها و ستانده‌ها مراحل زیر طی شد و روابطی که در ادامه آمده است استفاده شدند.

گاوداری بدست آمد که نمره ناکارایی نام دارد. با ضرب تمام ورودی‌ها در نمره ناکارایی، ناکارایی گاوداری حذف شده و میزان ورودی‌های کارا به دست آمد. این نوع از ناکارایی که بدون تغییر در نسبت برای پارامترهای هر گاوداری جبران می‌شود ناکارایی تکنیکی نامیده می‌شود. کارایی یک گاوداری نشان می‌دهد که تا چه میزان از نهاده‌ها به طور بهینه برای تولید ستاده‌ها استفاده شده است و به عبارتی نشان دهنده « انجام صحیح کار » است. به این معنی که از کمینه نهاده‌ها بیشینه محصول برداشت شود.

این امکان وجود دارد که پس از حل مسئله برای بعضی گاوداری‌ها نوع دیگری از ناکارایی وجود داشته باشد. در این حالت تعدادی از ورودی‌ها (و نه همه آن‌ها) دارای ناکارایی بیشتر از نمره ناکارایی هستند. این نوع ناکارایی، ناکارایی ترکیبی نامیده می-

جدول ۳ انرژی معادل نهاده‌های مورد استفاده و خروجی گاوداری‌های گوشتی

منبع	مگاژول بر واحد	واحد	نهاده های انرژی
(کرانز، ۲۰۱۲)	۱/۹۶	ساعت	۱- نیروی انسانی
		کیلوگرم	۲- ماشین‌ها و ادوات
(کرانز، ۲۰۱۲)	۹-۱۰		تراکتورها
(کرانز، ۲۰۱۲)	۸-۱۰		تجهیزات ثابت
(کرانز، ۲۰۱۲)	۶۴/۸		موتور الکتریکی
			۳- سوخت های فسیلی
(کرانز، ۲۰۱۲)	۴۷/۸	لیتر	گازوئیل
(کرانز، ۲۰۱۲)	۴۹/۵	مترمکعب	گاز طبیعی
(دیویا و همکاران، ۲۰۱۲)	۱۱/۹۳	کیلووات ساعت	۴- الکتریسیته
		کیلوگرم ماده خشک	۵- خوراک دام
(Atilgan et al., 2006)	۱۲/۳		کنجاله سویا
(پالپدز و همکاران، ۱۹۹۳)	۲/ ۲		سیلو
(شورتال، ۲۰۱۳)	۱/۵		یونجه
(Atilgan et al., 2006)	۷/۹		ذرت
(سپتاز، ۲۰۰۳)	۱۲/۵		کاه و کلش
(سپتاز، ۲۰۰۳)	۶/۳		کنسانتره
میانگین مطالعات	۱۰/۸۲	کیلوگرم	۷-گوساله تازه متولد شده
(Kaltschmitt,1997)	۱/۰۲	لیتر	۸-آب
میانگین مطالعات	۱۰/۸۲	کیلوگرم	۸ - گوشت
میانگین مطالعات	۰/۴	کیلوگرم	۹- کود

انرژی معادل سوخت

برای محاسبه انرژی معادل سوخت گاوداری‌ها از رابطه استفاده شد.

$$E_f = F_c \times E_c$$

(۱)

که در این رابطه:

E_f = انرژی معادل سوخت مصرفی (مگاژول)، F_c میزان سوخت مصرفی (لیتر) و E_c = محتوی انرژی سوخت دیزل (مگاژول بر لیتر) می‌باشد.

انرژی معادل الکتریسیته

برای محاسبه انرژی معادل الکتریسیته هر گاوداری از رابطه زیر استفاده شد.

$$E_{el} = E_{lc} \times E$$

(۲)

که در این رابطه:

E_{el} = انرژی معادل الکتریسیته مصرفی (مگاژول) و E_{lc} = میزان الکتریسیته مصرفی (کیلووات ساعت) و E = محتوی انرژی الکتریسیته (مگاژول بر کیلووات ساعت) می‌باشد.

انرژی معادل نیروی کار در گاوداری

برای محاسبه انرژی معادل نیروی کار در گاوداری از رابطه (۳) استفاده شد. انرژی هر کارگر مرد باتوجه به جدول (۳) به ازای هر ساعت ۱/۹۶ مگاژول در نظر گرفته شد. شیفت کاری کارگرهای گاوداری دوازده ساعت در شبانه روز است اما بدلیل آنکه کارگرها در تمام شیفت کاری مشغول به کار نمی‌باشند برای هر کارگر روزکار یا شب کار هشت ساعت کار در هر شبانه روز در نظر گرفته شد.

$$E_{la} = n_{la} \times h \times e_{cla}$$

(۳)

که در این رابطه:

E_{la} = انرژی معادل کارگر (مگاژول) و n_{la} = تعداد کارگر و h = ساعت کاری کارگرها در روز (ساعت) و e_{cla} = محتوی انرژی کار کارگری (مگاژول بر ساعت) می‌باشد.

انرژی معادل ماشین‌ها

برای به دست آوردن انرژی ماشین، وزن ادوات و ماشین‌ها، عمر ادوات و ماشین‌ها، سطح متوسط کار سالیانه هر یک از ادوات و ماشین‌ها مورد نیاز می‌باشد. برای برآورد انرژی نهاده برای ماشین‌ها و ادوات به عنوان انرژی غیرمستقیم از رابطه زیر استفاده شد (الماسی و همکاران، ۱۳۸۰).

$$E$$

(۴)

که در رابطه:

E_m انرژی مصرفی بر حسب مگاژول بر سال، W وزن ماشین بر حسب کیلوگرم، E_e انرژی مصرفی توسط ماشین‌ها / مگاژول بر کیلوگرم بر سال است.

انرژی معادل خوراک دام

برای به دست آوردن خوراک دام، وزن خوراک و محتوای انرژی آن‌ها مورد نیاز می‌باشد.

$$E_f = W \cdot E_f$$

(۵)

که در این رابطه:

E_f انرژی مصرفی بر حسب مگاژول بر کیلوگرم، W وزن خوراک بر حسب کیلوگرم، E_f انرژی مصرفی توسط برحسب نوع خوراک مصرفی (کنسانتره، یونجه، سیلو و کاه و کلش) مگاژول بر کیلوگرم است.

انرژی معادل گوساله

با استفاده از رابطه میزان انرژی معادل گوساله محاسبه گردید.

$$E_c = n_c \times W_c \times e_c \quad (6)$$

که در این رابطه:

E_c = انرژی معادل گوساله (مگاژول)، W_c = وزن هر گوساله (کیلوگرم)، n_c = تعداد گوساله و e_c = محتوی انرژی گوساله (مگاژول بر کیلوگرم) می باشد. هر گوساله یکروزه باتوجه به سن گله مادر آن بین ۴۰ تا ۴۵ کیلوگرم وزن دارد و میانگین این دو عدد یعنی ۴۲/۵ کیلوگرم به عنوان میزان وزن گوساله در نظر گرفته شد.

انرژی ستانده مصرفی

انرژی ستانده در این تحقیق شامل انرژی ذخیره شده در بافت های گوشت گاو و انرژی حاصل از فضولات بستر گاوداری ها می باشد.

$$E_{ou} = W_{ou} \times e_{ou} \quad (7)$$

که در این رابطه:

E_{ou} = انرژی معادل گوشت گاو تولید شده (مگاژول)، W_{ou} = وزن گوشت گاو تولید شده (کیلوگرم) و e_{ou} = محتوای انرژی گوشت گاو (مگاژول بر کیلوگرم) می باشد.

$$E_{mn} = W_{mn} \times e_{mn} \quad (8)$$

که در این رابطه:

E_{mn} = انرژی معادل فضولات بستر (مگاژول)، W_{mn} = وزن فضولات بستر تولید شده (کیلوگرم) و e_{mn} = محتوای انرژی فضولات بستر (مگاژول بر کیلوگرم) می باشد.

تحلیل پوششی داده ها (DEA)

برای ارزیابی عملکرد و اندازه گیری کارایی واحدهای تولیدی روش های مختلفی وجود دارد که به دوگروه پارامتری و غیرپارامتری تقسیم می شوند. در روش های پارامتری با استفاده از روش های مختلف آماری و اقتصادسنجی، تابع تولید مشخصی تخمین زده می شود. سپس با به کارگیری این تابع، نسبت به تعیین کارایی اقدام می گردد. روش پارامتریک نیازمند یک تابع ریاضی است که بر اساس آن، با به کارگیری متغیرهای مستقل، متغیر وابسته تخمین زده می شود. گروه دوم روش های ناپارامتری می باشد. مهمترین ویژگی روش های ناپارامتری این است که نیاز به توزیع یا شکل خاص ریاضی ندارد.

از مهمترین روش های ناپارامتری، تحلیل پوششی داده هاست. تحلیل پوششی داده ها نوعی مدل برنامه ریزی خطی است که کارایی نسبی گروهی از واحدهای تصمیم گیری را اندازه گیری می کند. تحلیل پوششی داده ها یک روش ناپارامتری است که به کمک برنامه ریزی خطی به تعیین مرز کارایی آن دسته از واحدهای تصمیم گیری (DMU¹) می پردازد که ستانده ها و نهاده های مشابه دارد. در روش DEA نیاز به فرض، شکل ریاضی خاص و یا شناخت تابع تولید نیست. تحلیل پوششی داده ها روش مناسبی برای اندازه گیری کارایی می باشد. کارایی به دست آمده نسبی است و مرز کارایی را ترکیبی از واحدهای کارا تشکیل می دهند. اگر هر DMU (در اینجا گاوداری) روی مرز کارایی قرار داشته باشد، کارا و در غیر این صورت ناکاراست. برای کارا شدن یک واحد ناکارا باید تغییراتی در نهاده ها و ستانده های آن واحد صورت

¹ Decision Making Unit

W_r = وزن ستانده Γ ام، O_{rj} = مقدار ستانده Γ ام، V_i = وزن نهاده i ام و I_{ij} = مقدار نهاده i می باشد.

پارامترهایی که در این پژوهش به عنوان ورودی به DEA داده شد، شامل انرژی معادل سوخت (گازوییل)، انرژی معادل ماشین‌ها، انرژی معادل خوراک مصرفی دام، انرژی معادل گوساله، انرژی معادل نیروی کار، انرژی معادل برق و انرژی معادل آب مصرفی بود و همچنین انرژی معادل گوشت و انرژی معادل فضولات بستر به عنوان پارامتر خروجی به DEA داده شد.

نتایج بررسی

دوره پرواربندی گوساله در استان قزوین معمولاً بین ۱۰ تا ۱۲ ماه است. وزن شروع پرواربندی بین ۱۴۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم است و وزن کشتار بین ۴۵۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم می باشد ولی در بعضی گاو‌داری ها تا وزن ۸۰۰ تا ۹۰۰ کیلوگرم هم گاو را پرورش داده بودند. متأسفانه در ایران سن و وزن کشتار بسیار بالاتر از این بوده و علاوه بر کاهش کیفیت گوشت، میلیون‌ها کیلوگرم خوراک تبدیل به چربی دور ریختنی می شود. واحدهای بررسی شده شامل ۱۰۱۹ راس گوساله بود. در بعضی مواقع دام‌داران با توجه به شرایط بازار (مانند قیمت گوشت، خوراک و گوساله لاغر) گوساله را در سالن نگه می دارند تا با وزن بیشتر به بازار عرضه کنند. انرژی مصرفی برای تولید گوشت گاو ۳۲۳۲۲۲۶۴/۵۵ مگاژول بوده است. خوراک دام بیشترین میزان مصرف انرژی را دارا بود. نهاده خوراک دام با مصرف ۲۲۴۶۸۱۴۹/۰۷ مگاژول انرژی، ۷۰ درصد از کل انرژی مصرفی را شامل شده است. با توجه به اینکه گوساله‌ها از وزن تقریبی ۴۵ کیلوگرم در

گیرد. پس از اجرای مدل‌های DEA، مجموعه‌ای تحت عنوان مرجع، شناسایی می گردد. در این مجموعه مشخص می شود که هر واحد ناکارا برای رسیدن به مرز کارایی، باید با کدام یک از واحدهای کارآمد مقایسه شود (Charns, Cooper, Rhodes, ۱۹۸۴).

در مجموعه مرجع در یک صنعت اگر تولید کنندگان قادر باشند با مقدار حداقلی از عوامل تولید، مقدار معینی از محصول را تولید نمایند و یا اینکه با مقدار معینی از عوامل تولید، حداکثر ممکن از محصولات مختلف را تولید نمایند، سایر تولیدکنندگان این صنعت در صورتی کارا خواهند بود که بتوانند مشابه این تولیدکنندگان عمل نمایند.

اینجاست که در واقع برای هر واحد ناکارا می توان الگوی مناسبی اختیار کرد و با تعیین تفاوت های بین واحد کارا و ناکارا، راهبردهای مناسبی برای حذف شکاف بین آنها طراحی نمود (امامی میبدی، ۱۳۷۹).

اگر واحدهای سازمانی فقط دارای یک نهاده و یک ستانده باشند، کارایی حاصل ستانده به نهاده خواهد بود. اما اگر یک واحد سازمانی دارای نهاده‌ها و ستانده‌های مختلف باشد، یافتن وزن مشترک برای ستانده‌ها و نهاده‌های مختلف مشکل و حتی ناممکن می شود. در این حالت است که می توان از DEA استفاده کرد. در این وضعیت برای محاسبه کارایی یک واحد سازمانی (واحد j) باید از رابطه (۳-۹) استفاده کرد:

$$\text{کارایی واحد } j = \frac{\text{مجموع موزون ستانده ها}}{\text{مجموع موزون نهاده ها}} = \frac{\sum_{r=1}^s W_r O_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i I_{ij}} \quad (9)$$

که در این رابطه:

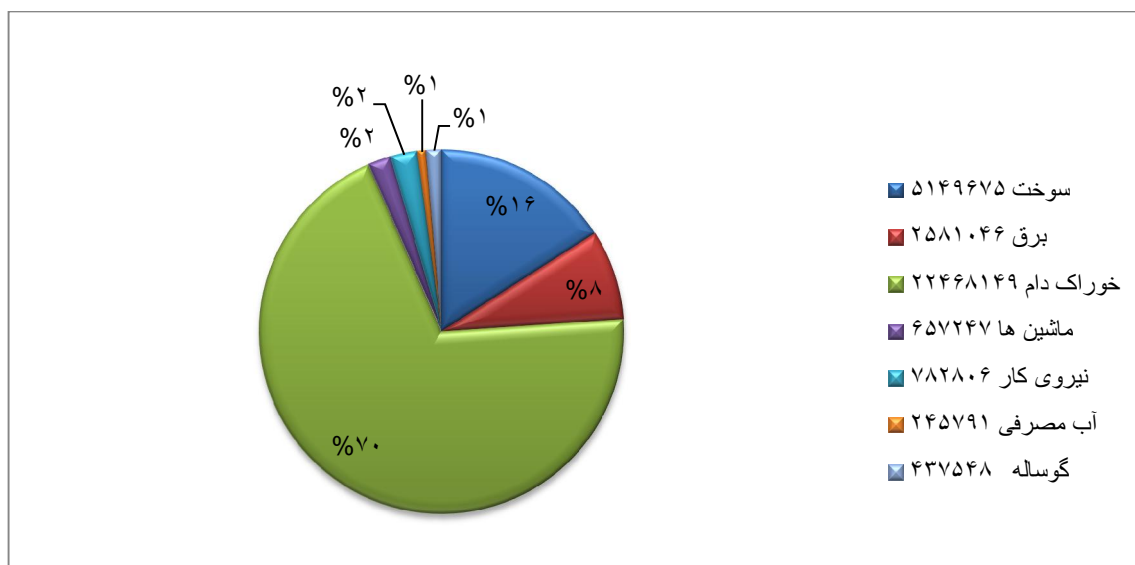
حدود یک سال به وزن تقریبی ۴۵۰ کیلوگرم می‌رسند، نیاز به تغذیه کافی برای رشد دارند. رتبه دوم مصرف انرژی مربوط به سوخت مصرفی بوده است. این قسمت از انرژی با مصرف ۵۱۴۹۶۷۵/۲۲ مگا ژول، ۱۶ درصد از کل مصرف انرژی را به خود اختصاص داده است.

بعد از انرژی سوخت، برق مصرفی بیشترین مصرف انرژی را دارا می‌باشد. میزان انرژی برق مصرفی ۲۵۸۱۰۴۶/۴۷ مگا ژول بوده و ۸ درصد از کل انرژی مصرفی را به خود اختصاص داد. جهت انتقال آب در گاوداری‌ها، الکترو موتور و میکسر، فیدر، روشنایی

سالن‌ها و فن‌ها از الکتریسیته استفاده می‌شود. انرژی مصرفی نیروی کار ماشین‌ها به ترتیب برابر ۶۵۷۲۴۷/۵۲ و ۷۸۲۸۰۶/۶۹ مگاژول بود که هر کدام ۲ درصد از کل انرژی را شامل شدند. کمترین انرژی مصرفی مربوط به آب و گوساله بود که هر کدام حدود ۱ درصد از کل انرژی مصرفی را به خود اختصاص دادند. مقدار انرژی خروجی به دست آمده از انرژی گوشت گاو و کود، ۴۹۱۶۷۳۲/۳۵ مگاژول می‌باشد. وزن گوشت به دست آمده از گاوداری‌های استان ۳۹۳۸۵۵/۱۹ کیلوگرم می‌باشد.

جدول ۴ مقدار نهاده‌های مصرفی در گاوداری‌های گوشتی

درصد	محتوای انرژی	نهاده‌ها
		ورودی
۱۶	۵۱۴۹۶۷۵/۲۲	سوخت
۸	۲۵۸۱۰۴۶/۴۷	برق
۷۰	۲۲۴۶۸۱۴۹/۰۷	خوراک دام
۱	۴۳۷۵۴۸/۳۹	گوساله
۱	۲۴۵۷۹۱/۱۹	آب مصرفی
۲	۶۵۷۲۴۷/۵۲	ماشین‌ها
۲	۷۸۲۸۰۶/۶۹	نیروی کار
		خروجی
	۴۲۶۱۵۳۱/۱۵	گوشت
	۶۵۵۲۱۹/۲	کود



شکل ۱ سهم نهاده‌های تولیدی در گاوداری‌های گوشتی

محاسبه شد. این نسبت نشان می‌دهد که به ازای هر یک مگاژول انرژی ورودی، ۰/۱۵۲ مگاژول انرژی تولید شده است. برای بهبود این شاخص می‌توان عملکرد را بالا برد یا انرژی ورودی را کاهش داد یا هر دو مورد. بهره‌وری انرژی ۰/۰۱۲ کیلوگرم بر مگاژول به دست آمد که بیانگر این است که به ازای هر یک مگاژول حدود ۰/۰۱۲ کیلوگرم گوشت تولید شده است.

محاسبه شاخص‌های انرژی

هدف از محاسبه شاخص‌های انرژی امکان مطالعه و مقایسه سیستم‌های تولید محصولات در نقاط مختلف یا محصولات مختلف یک منطقه با یکدیگر است. شاخص‌های انرژی گاوداری‌ها در جدول ۵ ارائه شده است. نسبت انرژی به عنوان پارامتری برای بررسی کارایی انرژی در تولید محصولات به کار می‌رود. نسبت انرژی برای گاوداری‌های گوشتی ۰/۱۵۲

جدول ۵ شاخص‌های انرژی در یک دوره پرورش گاو گوشتی

درصد	میزان محاسبه شده	واحد	
	۰/۱۵۲	بدون واحد	نسبت انرژی
	۰/۰۱۲	کیلوگرم بر مگاژول	بهره‌وری انرژی
	-۲۷۴۰۵۵۳۲/۲	مگاژول	افزوده خالص انرژی
۲۹	۶۱۹۰۵۸۶/۳۸	مگاژول	انرژی مستقیم
۸۱	۲۶۱۳۱۶۷۸/۱۷	مگاژول	انرژی غیرمستقیم
	۳۲۳۲۲۲۶۴/۵۵	مگاژول	انرژی ورودی کل
	۴۹۱۶۷۳۲/۳۵	مگاژول	انرژی خروجی کل

منفی بودن افزوده خالص انرژی بیانگر این است که انرژی ورودی نسبت به انرژی خروجی بیشتر می‌باشد و یا اینکه در تولید گوشت انرژی از دست رفته است. خوراک دام، سوخت و الکتریسیته بیشترین مصرف نهاده‌های مصرفی را در گاوداری‌های گوشتی به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۵ درصد هریک از انرژی‌های مستقیم و غیرمستقیم را نشان می‌دهد که به ترتیب برابر با ۲۹ و ۸۱ است. همان‌طور که مشخص است، سهم انرژی‌های غیرمستقیم بیشتر از انرژی‌های مستقیم است. دلیل این امر استفاده بالای نهاده خوراک دام است که جزء انرژی‌های غیرمستقیم می‌باشد.

بررسی کارایی واحدها با استفاده از روش

تحلیل پوششی داده‌ها

در این بخش بررسی کارایی واحدها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها DEA ارائه شده است. پس از جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات توسط پرسش‌نامه‌ها، ابتدا داده‌ها در نرم افزار Excel مرتب شد. سپس با استفاده از روش DEA و با بهره‌گیری از نرم افزار GAPS داده‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. به نحوی که واحدهای کارا و ناکارا مشخص شدند و چگونگی کارا شدن واحدهای ناکارا توضیح داده شد. تجزیه و تحلیل

داده‌ها با مدل بازگشت به مقیاس ثابت CCR انجام شده است.

تجزیه تحلیل کارایی واحدهای گاوداری با استفاده

از مدل بازگشت به مقدار ثابت CCR

در جدول ۶ امتیاز کارایی و رتبه‌بندی واحدها با استفاده از مدل CCR انجام شده است و سپس در جدول ۴-۴ واحدهای کارا بر حسب تعداد دفعاتی که به عنوان واحد مرجع برای واحدهای ناکارا قرار گرفته‌اند، مشخص شده است.

در این تحقیق چنان‌که در جدول‌های ۶ نشان می‌دهد تنها چهار واحد در استان به عنوان واحد کارا شناخته شده است و مابقی واحدها (۱۶ واحد) به صورت ناکارا مطرح شدند. واحدهای کارا عبارتند از: واحدهای ۹، ۱۲، ۱۶ و ۱۷.

میانگین ناکارایی واحدهای ناکارا در این تحقیق ۸۲/۶۹ درصد می‌باشد. یعنی برای کارا شدن همه واحدها باید به اندازه ۱۷/۳۱ درصد از ورودی‌ها را کاهش داد که این امر علاوه بر کارا شدن سایر واحدها کمک بزرگی نیز به صرفه‌جویی در نهاده‌ها و مصرف انرژی خواهد داشت (بدون اینکه از میزان تولید کاسته شود). واحد شماره ۱۱ با کارایی ۴۹/۱۸ ناکارترین واحد شناخته شد. طبق رتبه بندی واحدها، واحد ۱۶ در رتبه ۱ و واحد ۱۱ در رتبه ۲۰ قرار گرفت.

جدول ۶. امتیاز کارایی و رتبه بندی واحدهای گاووداری در مدل CCR

واحد	درصد کارایی	رتبه	دفعات مرجع قرار گرفتن
۱	۸۹/۶۵	۹	
۲	۷۵/۳۳	۱۵	
۳	۸۷/۹۳	۱۰	
۴	۵۷/۸۶	۱۹	
۵	۹۳/۲۹	۶	
۶	۹۰/۵۴	۸	
۷	۷۱/۸۵	۱۶	
۸	۸۶/۴۹	۱۲	
۹	۱۰۰	۲	۷
۱۰	۹۵/۱۹	۵	
۱۱	۴۹/۱۸	۲۰	
۱۲	۱۰۰	۳	۵
۱۳	۹۱/۴۴	۷	
۱۴	۸۳/۷۴	۱۳	
۱۵	۶۵/۹۰	۱۷	
۱۶	۱۰۰	۱	۱۱
۱۷	۱۰۰	۴	۴
۱۸	۸۷/۳۷	۱۱	
۱۹	۶۳/۸۹	۱۸	
۲۰	۸۰/۰۷	۱۴	

جدول ۷. گاو‌داری‌های مرجع به همراه وزن متناظر برای گاو‌داری‌های ناکارا

گاو‌داری‌های مرجع				
واحد‌های ناکارا	۹	۱۲	۱۶	۱۷
۱	۰/۲۴۶		۰/۱۱۷	
۲		۰/۵۷۸	۰/۰۸۳	
۳			۰/۳۳۵	
۴	۰/۱۳۳	۰/۶۳۸		۰/۱۰۲
۵			۰/۱۳۶	
۶	۰/۰۱۵			
۷	۰/۴۳۶		۰/۰۶۳	
۸			۰/۵۲۸	
۱۰	۰/۰۵۶			
۱۱		۰/۴۶۲	۰/۳۰۹	۰/۲۲۵
۱۳			۰/۴۲۶	
۱۴			۰/۵۳۷	
۱۵		۰/۷۶۶		
۱۸	۰/۳۰۶		۰/۲۹۸	
۱۹		۰/۰۰۶	۰/۴۸۱	۰/۶۲۱
۲۰	۰/۴۳۸			۰/۵۲۷

جدول ۸ نتایج حاصل از تحلیل واحدهای گاو‌داری در استان قزوین را با مدل CCR ورودی محور برای تعیین مازاد نهاده‌ها و کمبود عملکرد ورودی‌های واحدها نشان می‌دهد.

جدول ۸ نشان می‌دهد که هیچ مازاد ورودی برای گوساله نداشته‌اند. می‌توان نتیجه گرفت که گاو‌داران به دلیل قیمت بالای خرید آن و تاثیر زیاد در سودآوری دامدار در مصرف گوساله بیشترین دقت را داشته‌اند.

نکته‌ای که در جدول ۸ مشهود است، مازاد خوراک دام است. اکثر واحدهای ناکارا مازاد خوراک دام دارند. گاو‌داران در استفاده از خوراک مصرفی کمترین دقت را داشته‌اند.

بعد از خوراک دام، ورودی نیروی کار و ماشین‌ها بیشترین ناکارایی را دارد. ماشین‌های مورد بررسی، میکسر، فیدر و تراکتور می‌باشد. دلیل اصلی این نتایج وجود واحدهایی است که از تجهیزات، کمتر استفاده کرده‌اند. استفاده از سیستم‌های سنتی برای خوراک دهی به دام باعث شد نیروی کار به طور مداوم برای تهیه خوراک دام در ساعت مقرر اقدام کند که این کار به تعداد کارگر بیشتری نیاز دارد و ساعت فعالیت کارگر را افزایش می‌دهد و در مقایسه با واحد های دیگر عدم کارایی را باعث شده است. بعد از نیروی کارگری و ماشین‌ها بیشترین ناکارایی مربوط به سوخت است که دلیل آن عدم مدیریت صحیح و استفاده از سیستم‌های قدیمی و مستهلک جهت گرمایش می‌باشد.

جدول ۸ مازاد ورودی‌ها برای گاوداری‌های ناکارا (مگاژول)

واحد‌های ناکارا	گوساله	سوخت	برق	خوراک دام	ماشین‌ها	نیروی کار
۱		۶۶۲۰۹/۶۷		۲۷۸۴۰۹/۲۷		۳۱۰۲/۹۵
۲			۱۸۷۰۹/۳۸	۱۹۷۶۰۶/۹۵	۱۸۹۳/۱۹	
۳		۷۳۶۰۴/۶۴		۳۰۳۶۷۱/۰۹	۲۲۶۹/۸۷	
۴			۱۱۵۱۸/۷۵	۱۱۲۶۷۴/۷۷	۳۱۷۵/۵۹	۲۵۴۴/۱۷
۵				۳۱۱۳۶۷/۴۸		۴۶۰۳/۵۱
۶			۵۴۶۱۲/۷۹		۳۱۱۸/۵۵	۵۲۱۹/۸۳
۷		۹۵۷۵۳/۷۸		۲۶۴۳۸۷/۵۲	۲۱۷۳/۴۵	
۸			۹۸۹۴/۰۸	۵۶۳۰۵۴/۱۷		۲۸۸۴/۲۶
۱۰			۲۷۶۱۱/۳۹		۲۱۴۴/۳۵	
۱۱		۵۵۷۰۹/۴۴	۲۰۵۲۸/۴۳	۴۹۸۲۴۱/۷۳		۴۴۰۱/۴۱
۱۳						۱۶۳۹/۱۱
۱۴		۶۳۷۲۱/۸۱		۹۷۳۴۶/۴۹	۹۵۷/۷۳	
۱۵		۱۰۳۴۸۲/۹۳		۳۶۵۴۹۱/۳۱	۲۸۵۴/۱۴	۳۰۲۲/۲۶
۱۸				۹۸۳۲۶/۵۸		۲۸۶۳/۳۹
۱۹		۴۹۶۸۱/۴۴	۳۹۴۲۷/۶۰	۲۱۶۷۰۹/۶۸	۱۹۰۴/۲۶	۱۹۵۳/۷۷
۲۰		۲۳۹۳۸۷/۴		۷۲۶۱۴۴/۳۶		۵۳۳۱/۸۴

نتیجه‌گیری

سومین نهاده پر مصرف انرژی برق بود که با ۸ درصد سومین سهم از کل انرژی مصرفی را در گاوداری‌های منطقه به خود اختصاص داده است. نسبت انرژی، بهره‌وری انرژی و افزوده خالص انرژی در گاوداری‌های مورد مطالعه به ترتیب برابر ۰/۱۵۲، ۰/۰۱۲ مگاژول بر کیلوگرم و ۲۷۴۰۵۵۳۲/۲- مگاژول بود.

نتایج حاصل از تحلیل پوششی داده‌ها نشان داد که میانگین ناکارایی واحدهای ناکارا در این تحقیق ۸۲/۶۹ درصد می‌باشد. یعنی برای کارا شدن همه واحدها بایستی به اندازه ۱۷/۳۱ درصد از ورودی‌ها را

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که خوراک دام بیشترین میزان مصرف انرژی را در بین همه نهاده‌های ورودی دارا می‌باشد. انرژی مصرفی خوراک دام ۷۰ درصد از کل انرژی مصرفی را شامل شد. انرژی سوخت مصرفی بعد از انرژی خوراک دام، ۱۶ درصد از کل مصرف انرژی رابه خود اختصاص داد. اکثر گاوداری‌های استان قزوین برای تأمین سوخت جهت گرم کردن سالن‌ها از گازوییل استفاده می‌کنند. استفاده از سیستم‌های مستهلک و قدیمی و مدیریت نادرست از دلایل مصرف زیاد سوخت بود.

۳- نسبت انرژی ۰/۱۵۲ بود در حالی که این نسبت در معادلات انرژی برای محصولات کشاورزی بیشتر از ۱ می باشد (غجه بیگ، ف. ۱۳۸۸). این امر می تواند به عدم استفاده از انرژی های تجدید پذیر مثل انرژی خورشیدی باشد. برای افزایش این نسبت باید سوخت مصرفی و الکتریسیته را مدیریت کرده و کاهش داد. استفاده از انرژی خورشیدی برای گرم کردن سالن می تواند کمک شایانی به این امر نماید.

۴- استفاده از تجهیزات خودکار به جای تجهیزات دستی باعث کاهش نیروی کارگری و افزایش بهره‌وری انرژی می‌شود.

۵- عدم کارایی واحدهای پرورش گاو گوشتی در استان قزوین به دلیل طولانی بودن دوره پرواربندی بود.

۵. پاکروان، م.ر، مهرابی بشرآبادی، ح. و شکیبایی، ع.ر. ۱۳۸۸. تعیین کارایی برای تولیدکنندگان کلزا در شهرستان ساری، مجله ی تحقیقات اقتصاد کشاورزی. ۱(۴): ۷۷-۹۲.

۶. بی نام. ۱۳۹۱. آمارنامه امور دام کشور. دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی.

۷. (ماهنامه دام و کشت و صنعت/شماره ۱۴۲ /دی ۱۳۹۰).

۸. امامی میبدی، ع. ۱۳۷۹. اصول اندازه گیری کارایی و بهره وری. تهران: انتشارات موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی.

9. Kitani, O. (1999). Energy and Biomass Engineering. ASAE.

کاهش داد که این امر علاوه بر کارا شدن سایر واحدها کمک بزرگی نیز به صرفه جویی در نهاده‌ها و مصرف انرژی خواهد داشت (بدون اینکه از میزان تولید کاسته شود). واحدهای کارا عبارتند از: واحدهای ۹، ۱۲، ۱۶ و ۱۷.

پیشنهادها

۱- در گاوداری های بررسی شده، خوراک مصرفی بیشترین سهم نهاده های مصرفی را به خود اختصاص داد. روش استفاده صحیح و مناسب از این نهاده به دامداران توصیه می‌شود.

۲- مهم ترین عامل کاهش کارایی و بهره‌وری بیشتر واحدهای گاوداری، نا آشنایی و نیز نبود منابع اطلاعاتی در زمینه شیوه صحیح تغذیه گاو بود.

منابع

۱. عامری، ع.ا، ۱۳۷۹، بررسی کارایی (بازده) انرژی در سیستم های سنتی ومدرن کشاورزی، مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس سراسری روستاو انرژی، ج. دوم، ص. ۵۰۱-۵۲۰.

۲. الماسی، م، کیانی، ش،، لویمی، ن،، ۱۳۸۴. مبانی مکانیزاسیون کشاورزی. موسسه انتشارات حضرت معصومه.

۳. قاسمی، ع. و همکاران ۱۳۷۷. امنیت غذایی در ایران: مطالعات الگوی برنامه ریزی و اجرا.

۴. فائو ۲۰۱۲. آمار جهانی امور دام

10. Chauhan, N.S., Mohapatra, P.K.J., Pandey, K.P., 2006. Improving energy productivity in paddy production through benchmarking— An application of data envelopment analysis. *Energy Convers. Manage.* 47, 1063–85.
1. Charnes, A. W. W. Copper and E. Rhodes (۱۹۸۴) , Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research* , No.2: 429-444.

Evaluation of Energy Indices in Qazvin Broiler Farms using Data Envelopment

Analysis

Soroush Esfehani¹, Davood M. Zamani^{*2} and Ehsan Shahrami³

Received: 13 May 2013

Accept: 7 August 2013

Abstract

The aim of this study was to evaluate and measure the energy in broiler farms in Qazvin and determine how well the units were in Qazvin province. For this study, a questionnaire was drawn up and Farmers were interviewed in person. A total of 20 units were vector data. In order to determine how well the meat cattle Qazvin Province of DEA (DEA) was used. Calf fattening period in Qazvin province, usually between 10 to 12 months. Weight between 140 to 180 kg fattening and slaughter weight is between 450 and 500 kg. Units of study include the 1019 calves. Calculations for a period of one year fattening is done in 94-1393. The results showed that the highest share of energy consumption in the cattle studied were related to animal feed $22468149/0.7$ MJ energy in a way that was. After energy use in cattle feed of meat most of the fuel was $5149675/22$ MJ energy that was. Energy ratio for cattle studied $0/152$, Energy efficiency $0/0.12$ MJ kg and Pure Energy added $-274.5532/2$ MJ was. From 20 cases in the province, effective 4 units and 16 units were inefficient. In this study, an average inefficiency inefficient units was $82/69$.

Keywords: Cattle, energy index, Fattening calves, Data Envelopment Analysis