

بررسی انرژی مصرفی در مرغداری‌های گوشتی شهرستان اردبیل

مهدی اسکندراوغلی^۱، حسین باخدا^۲، مرتضی الماسی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- استادیار گروه مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۳- استاد گروه مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

تلفن : 09149862934 mehdi9091@yahoo.com

چکیده

صنعت مرغداری در بسیاری از کشورها، در حال رشد است و به دلیل ارزش تغذیه‌ای مهم برای انسان‌ها، دارای اهمیت بسیار بالایی می‌باشد. استان اردبیل یکی از مهم‌ترین مناطق کشاورزی در کشور است و واحدهای مرغداری از مهم‌ترین تولیدات در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. در همین راستا پژوهش حاضر با هدف بررسی فنی، اقتصادی و انرژی مصرفی مرغداری‌های گوشتی در شهرستان اردبیل انجام گرفت. در این تحقیق شاخص‌های انرژی و کارایی واحدهای مرغداری و نیز روابط انرژی ورودی و عملکرد، با استقرار مدل برنامه‌ریزی خطی با رویکرد DEA (Data Envelopment Analysis) محاسبه گردید. تحقیق حاضر با روش اسنادی- میدانی انجام پذیرفت. داده‌های مورد نیاز از 30 واحد مرغداری شهرستان اردبیل از طریق پرسشنامه و مصاحبه حضوری در سال 1393 جمع‌آوری شدند. پس از مطالعات صورت گرفته در خصوص استفاده از نهاده‌ها و نیز عملکرد حاصله، شاخص‌های انرژی محاسبه و مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این پژوهش، نسبت انرژی 0/133، بهره خالص انرژی (1000 مرغ/مجم) 182660-، بهره‌وری انرژی (1000 مرغ/مجم) 0/013، میانگین کل انرژی ورودی 4 (1000 مرغ/مجم) 210497 و میانگین کل انرژی خروجی (1000 مرغ/مجم) 27837/36 به دست آمد. بالاترین سهم از میزان انرژی- های نهاده، متعلق به نهاده سوخت دیزل بود که 51/58 درصد از کل انرژی مصرفی را به خود اختصاص داد.

کلمات کلیدی: مرغداری گوشتی، کارایی انرژی، DEA، اردبیل

مقدمه

امروزه یکی از مهم‌ترین بحث‌های کاربردی و مدیریتی بحث میزان مصرف انرژی و راندمان آن در فعالیت‌های مختلف می‌باشد و همچنین یکی از بخش‌های مهم تولید که نیاز شدید به انرژی دارد، بخش کشاورزی است. در کشاورزی سنتی مصرف انرژی کمتر و غالباً تولید نیز کم می‌باشد ولی در کشاورزی پیشرفته و مکانیزه در تمام مراحل تولید نیاز به انرژی می‌باشد. میزان و نحوه مصرف انرژی می‌تواند شاخصی برای تعیین استاندارد زندگی و سطح فناوری کشورهای مختلف باشد و از طرف دیگر در بسیاری از موارد، انرژی یک عامل محدود کننده برای تولید می‌باشد (الماسی و همکاران 1384). صنعت مرغداری دارای حرفه‌ها، بخش‌ها و صنایع وابسته زیادی است. از آن جمله می‌توان مرغ لاین تخم‌گذار و گوشتی، مرغ اجداد تخم‌گذار و گوشتی، مرغ مادر تخم‌گذار و گوشتی، مرغ گوشتی و تخم‌گذار، کارخانجات جوجه‌کشی، کارخانجات ساخت دان آماده و... را نام برد. تمام این قسمت‌ها دست در دست هم تولید گوشت مرغ و تخم مرغ را انجام می‌دهند و در کنار این دو محصول، محصولات جانبی زیادی از جمله پا و پر مرغ نیز تولید می‌شود (نیک پور 1389). آنالیز انرژی جهت مدیریت صحیح منابع کمیاب به منظور بهبود بهره‌وری و کارایی فرایندهای سیستم‌های تولیدی کشاورزی ضروری بوده و از این طریق فعالیت‌های تولیدی کارآمد و اقتصادی مشخص می‌شود. از دیگر مزایای تجزیه و تحلیل انرژی واحدهای تولیدی کشاورزی، تعیین انرژی مصرف شده در هر مرحله از فرآیند تولید و در واقع تعیین مراحل اصلی است که کمترین انرژی نهاده را نیاز دارند. فراهم آوردن مبنایی جهت محافظت از منابع و همچنین مساعدت در زمینه مدیریت پایدار و سیاست‌گذاری‌های مربوطه می‌باشد. بی تردید هر کشوری باید راه حل مسئله انرژی را در چارچوب استراتژی توسعه اقتصادی خود تعیین کند. زیرا انرژی یکی از اجزای اصلی استراتژی توسعه پایدار هر کشوری محسوب می‌گردد. همچنین لازم است روشن شود که چگونه باید از منابع محدود فعلی به صورتی کارآمدتر، خردمندانه‌تر و پایدارتر استفاده نمود. بخش کشاورزی هر چند در مقایسه با صنعت به لحاظ مصرف انرژی سهم کمتری در کل انرژی کشور دارد، ولی با اندکی تامل و دقت مشخص می‌شود که میزان انرژی‌های ورودی در آن بسیار بالا و چشم‌گیر است. به دلیل فراوانی و ارزان بودن نسبی انرژی در ایران متأسفانه توجه چندانی به بهره‌برداری و استفاده بهینه از آن در کشاورزی نمی‌شود (ابراهیمی 1391). در همین راستا پژوهش فوق با اهداف بررسی فنی، اقتصادی و انرژی مصرفی مرغداری‌های گوشتی در شهرستان اردبیل انجام گرفت.

مواد و روش

در این پژوهش برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات از روش پیمایشی استفاده شد. عمومی‌ترین و رایج‌ترین روش پژوهشی که می‌توان به‌وسیله آن جمعیت‌های انسانی و غیر انسانی را به طور کامل یا نمونه‌ای مورد بررسی قرار داد، پژوهش پیمایشی است. روش پیمایشی، پژوهش‌های توصیفی، اکتشافی و تبیینی را در بر می‌گیرد. این روش منطقی، علمی، عمومی و باصرفه است و حتی در موارد ویژه نیز قابلیت کاربرد دارد. بنابراین پژوهش پیمایشی در فراهم آوردن

داده‌های لازم برای آزمون فرضیه‌ها و پیگیری و تجزیه و تحلیل رابطه علیت بین متغیرها کاربرد گسترده‌ای دارد. اساس پیمایش شامل پرسیدن مجموعه‌ای از سوال‌های رسمی از افراد انتخابی، ثبت پاسخ آنها و متعاقباً تحلیل آنها است (منصوری فر 1376).

روش جمع‌آوری اطلاعات

در جمع‌آوری اطلاعات ابتدا جهت تبیین نظری و پیشینه پژوهش، با استفاده از شیوه کتابخانه‌ای به جمع‌آوری اطلاعات اقدام شده است. پس از مطالعه مقدماتی و به موازات مطالعات مستمر نظری، به روش میدانی، پرسشنامه‌ای با عنوان ابزار تحقیق، تدوین و برای هر یک از بهره برداران در نظر گرفته شد. در کنار پرسشنامه از روش مشاهده، مصاحبه و نیز جمع‌آوری اسناد و مدارک از مراکز جهاد کشاورزی استفاده گردید. پس می‌توان گفت روش جمع‌آوری آمار و اطلاعات به صورت اسنادی و میدانی بوده است و برای بررسی عمق‌گرا از پرسشنامه استفاده شده است. در این پژوهش از روش مصاحبه همراه با پرسشنامه استفاده شده است. و با در دست داشتن پرسشنامه‌ای مشخص، با روند سوالات خاص از مددگذاران صاحب به عمل آمد یکی از اصلی‌ترین بخش‌های هر کار پژوهشی را تشکیل می‌دهد. که این کار به شکل منظم و صحیح صورت پذیرفت. ویژگی‌های جغرافیایی شهرستان اردبیل از سالنامه آماری سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان اردبیل و داده‌های مربوط به هواشناسی منطقه نیز با مراجعه به سازمان هواشناسی شهرستان اردبیل به دست آمد.

روش میدانی

روش میدانی یا مطالعه میدانی، اساس بررسی‌ها و گردآوری اطلاعات در این مجموعه است که روش‌های پنهان‌گر و عمق‌گرا زیر مجموعه‌های آن است. این روش مربوط به زمانی است که پژوهشگر خود به میدان می‌آید و به طور مستقیم و نه با واسطه کتب و اسناد، شناخت و بررسی را تحقق می‌بخشد (لویمی و همکاران، 1381). روش میدانی می‌تواند به دو روش زیر تقسیم‌بندی شود: زیر بخش کل‌گرا و زیر بخش عمق‌گرا، در زیر بخش کل‌گرا یکی از روش‌های عمده مطالعات گسترده اجتماعی و منطقه‌ای است که در آن مشاهده و بررسی جوامع در حد وسیع صورت می‌گیرد. در این روش بیشتر مشاهدات عینی و پرسش-هایی با عمق کم مطرح و مدنظر است. زیر بخش عمق‌گرا در مقایسه با کل‌گرا از عمق مطالعاتی بیشتری برخوردار است. در واقع از روش عمق‌گرا شکافتن پدیده و رسیدن به علل و عوامل آن است (بحرینی 1373).

اصول طراحی پرسشنامه

پرسشنامه مجموعه‌ای است از سوال‌های کتبی و غالباً مبتنی بر گزینه‌های مشخص که پاسخ دهنده جواب‌های خود را بر آن درج می‌کند. پرسشنامه ابزاری کارآمد برای گردآوری اطلاعات به شمار می‌رود، زمانی که پژوهشگر دقیقاً می‌داند در پی چیست و چگونه باید متغیرهای خود را اندازه بگیرد. در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات یک پرسشنامه شامل قسمتهای مختلف طرح و متناسب با جامعه مورد نظر پرسش‌هایی آورده شده است.

جامعه مورد مطالعه

جامعه مورد مطالعه مرغداران بهره‌بردار در شهرستان اردبیل بود که مطالعه بر روی آن انجام گرفت. زمان جمع‌آوری اطلاعات از اوایل مهرماه سال 93 شروع و تا آخر آذر ماه ادامه یافت. پس از بررسی آمار و اطلاعات موجود و گفتگو با کارشناسان جهاد کشاورزی شهرستان اردبیل و مراکز خدمات مشاوره‌ای کشاورزی، شناخت کلی از وضعیت مرغداری‌ها به دست آمد. بر اساس مطالعات اسنادی صورت گرفته و گفتگو با کارشناسان کشاورزی و کارشناسان مرکز آمار شهرستان اردبیل دارای 120 واحد مرغداری می‌باشد.

حجم و روش نمونه‌گیری

سوالاتی که در جریان تحقیق پیش می‌آید، این است که محقق چه تعداد از افراد جامعه مورد نظر مطالعه را می‌تواند به عنوان نمونه تعیین کند یا به عبارتی حجم و تعداد افراد نمونه چند نفر باید باشد تا محقق بتواند با اطمینان خاطر نتایج حاصله و شاخص‌های محاسبه شده را به جامعه مورد مطالعه تعمیم دهد. در این تحقیق برای برآورد حجم نمونه از تکنیک‌ها و روش‌های آماری استفاده شد. اما برای انجام آن نیاز به دانستن اطلاعات و پارامترهای درباره جامعه مورد مطالعه بود. به عنوان مثال لازم بود وضعیت توزیع یک یا چند صفت یا متغیر مورد مطالعه در اختیار باشد. برای به دست آوردن حجم نمونه از فرمول کوکران به شرح زیر استفاده شد (Cochran, 1997).

$$n = \frac{N(s \times t)^2}{Nd^2 + (s \times t)^2}$$

که در آن :

N = اندازه جامعه آماری

n = حجم نمونه

S = انحراف معیار جامعه

d = دقت احتمالی مطلوب

t = ضریب اطمینان قابل قبول که با فرض نرمال بودن توزیع صفت مورد نظر از جدول t استیودنت به دست می‌آید.

در پارامترهای بالا به خاطر این که واریانس صفت مورد مطالعه در ابتدا مشخص نیست، بایستی از قبل یک بررسی آزمایش در مقیاس کوچک برای پی بردن به نواقص احتمالی و برآورد تقریبی صفت مورد مطالعه در جامعه‌ای که قصد انتخاب نمونه از آن در پیش است، انجام داد بدین منظور از بین مرغداران شهرستان اردبیل 20 مرغدار به طور تصادفی انتخاب و پرسشنامه‌هایی که از قبل طراحی شده بود در بین آنها توزیع و تکمیل گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌های نمونه‌گیری مقدماتی از نرم افزار EXCEL 2010 استفاده شد. پس از تجزیه و تحلیل داده‌های نمونه‌گیری مقدماتی و به دست آوردن تقریبی پارامتر صفت مورد مطالعه در جامعه مورد نظر در دست داشتن مقدار پارامترهای فوق و قرار دادن آنها در فرمول کوکران حجم نمونه برای مرغداران اردبیل 23 کشاورز به دست آمد و برای افزایش دقت کار به 30 عدد افزایش یافت. برای نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری تصادفی استفاده شد. زیرا آسان‌ترین و اصولی‌ترین روش برای نمونه‌گیری بوده و با رعایت آن نتایج حاصل قابل تعمیم به کل جامعه است. دلیل دیگر انتخاب این روش نمونه‌گیری هماهنگی و تطابق آن با روش اتخاذ شده توسط مرکز آمار ایران و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی در آمارگیری کشور است. در این روش نمونه‌گیری، احتمال انتخاب در هر مرحله برای کلیه واحدهای جامعه یکسان است. بر این اساس با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی، پرسش‌نامه‌ها بین مرغداران توزیع گردیدند. روش‌های زیادی در نیم قرن اخیر برای برآورد مرز کارایی در واحدهای تولیدی مورد استفاده قرار گرفته است، اما دو روش عمده برای تخمین، روش پارامتریک و ناپارامتریک است. روش پارامتریک، تحلیل تابع تولید مرز تصادفی و روش ناپارامتریک روش تحلیل پوششی داده‌هاست که یک روش برنامه‌ریزی خطی می‌باشد و نخستین بار فارل (1957)، مدل اولیه آن را ارائه کرد. تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه‌ریزی ریاضی ناپارامتری است که با استفاده از کلیه مشاهدات یک تابع مرزی را برآورد می‌کند و به دلیل دربرگرفتن کلیه داده‌ها به این نام مشهور شده است. از معایب این روش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: خطای اندازه‌گیری عوامل تولید و محصول، شکل و موقعیت منحنی مرزی کارا را تغییر می‌دهد و همچنین اضافه نمودن عامل تولید یا محصول در DEA موجب کاهش مقدار کارایی نمی‌شود، اما با توجه به آسان و شفاف بودن این روش و محاسبه راحت آن و همچنین عدم نیاز به پیش‌فرض تاثیر متغیرهای ناپیوسته استفاده از آن عمومیت یافته است (امامی میبیدی 1379). پس از تکمیل پرسشنامه‌ها از طریق مصاحبه و پرسش حضوری و بعضی اندازه‌گیری‌های میدانی، داده‌های به دست آمده در نرم افزار Excel ثبت شدند و سپس با روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) توسط نرم افزار Frontier تجزیه و تحلیل گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات با دو مدل بازگشت به مقیاس ثابت (CCR) و مدل بازگشت به مقیاس متغیر (BCC) انجام شد. انتخاب مدل DEA مناسب بستگی به میزان کنترل روی نهاده‌ها و ستانده‌ها دارد، به این ترتیب که هر کدام بیشتر کنترل‌پذیر باشند، مدل مناسب بر همان اساس انتخاب می‌شود. در مطالعه حاضر چون دستکاری و کم و زیاد کردن نهاده‌ها عملی‌تر است، از مدل CCR و BCC نهاده‌محور استفاده گردید.

نتایج و بحث

بررسی و تحلیل انرژی نهاده و ستانده در مرغداری‌های شهرستان اردبیل برای بررسی وضعیت انرژی هر منطقه از نظر مقدار و چگونگی استفاده از نهاده‌های انرژی، به بررسی دقیق کلیه محصولات و سیستم‌های تولیدی در آن منطقه نیاز می‌باشد. ولی به این دلیل که در نظر گرفتن همه محصولات و بررسی کردن سیر انرژی در آنها به دلیل تنوع و گستردگی محصولات تولیدی و همچنین محدودیت زمانی در انجام پژوهش امکان‌پذیر نیست، بنابراین از بین سیستم‌های تولیدی در شهرستان اردبیل مرغداری‌ها مورد انتخاب واقع شد. از جمله شاخص‌های مهم مقایسه انرژی مصرفی و تولیدی واحدهای مختلف می‌توان به کارایی اشاره نمود. در سال‌های اخیر، مفهوم کارایی در بسیاری از نشست‌های علمی مطرح شده است که باید به شکل وسیع‌تری به این موضوع پرداخت. در واقع کارایی انرژی (Energy Efficiency) عبارت است از نسبت تبدیل نهاده انرژی در فن‌آوری‌های تولید انرژی یا وسایل مصرف کننده نهایی انرژی. از سال 1973 میلادی، مصادف با وقوع اولین شوک نفتی در جهان مسئله کارایی انرژی در کشور مطرح شد، اما هیچگاه در برنامه‌ریزی‌ها به صورت جدی مورد توجه قرار نگرفت. مدیریت کارایی انرژی به تنهایی و تحت تاثیر تعادل میان عرضه و تقاضای انرژی به وجود نخواهد آمد و لازم است دولت‌ها و مراجع سیاست‌گذار و تصمیم‌گیر از ابزارهای مناسب برای نیل به آن استفاده کنند. از جمله ابزارهای قابل استفاده وضع قوانین و الزامات اجباری در کنار روش‌هایی نظیر اصلاح قیمت‌ها، هدفمند کردن و یا حذف یارانه‌هاست. براین اساس، ضرورت ارتقاء کارایی انرژی در کشور به کمک وضع قوانین، آیین‌نامه‌های اجرایی و با در نظر گرفتن چالش‌های در پیش‌رو دارای اهمیت ویژه‌ای است. محدودیت منابع تجدیدناپذیر انرژی و مسئله حفظ محیط‌زیست از جمله موضوعاتی هستند که توجه سیاست‌گذاران بخش انرژی را به ضرورت بهره‌برداری بهینه از منابع معطوف می‌دارند. بدیهی است برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در این خصوص مستلزم شناخت وضعیت مصرف نهایی حامل‌های انرژی از نقطه‌نظر کارایی می‌باشد. از طرفی کارایی مصرف انرژی از جمله شاخص‌های مهمی است که در تبیین رفتار ساختار مصرف انرژی بخش‌های مختلف اقتصادی در کشور، برای سیاست‌گذاری نقش مهمی را ایفا می‌کند. انجام تحقیقات مناسب زمینه را برای برنامه‌ریزی صحیح جهت تخصیص بهینه منابع و افزایش تولید ناخالص ملی و صرفه‌جویی در منابع انرژی فراهم خواهد کرد. اصولاً در مطالعات مکانیزاسیون کشاورزی، بحث انرژی از جایگاه مهمی برخوردار می‌باشد و امروزه با توجه به محدودیت ذخایر انرژی و رو به اتمام بودن منابع انرژی تجدیدناپذیر همچون سوخت‌های فسیلی از سویی و هزینه‌های بالای استحصال و بهره‌برداری از آنها و نیز گران قیمت بودن نهاده‌های مختلف کشاورزی از قبیل سوخت دیزل، گاز، الکتریسیته و از سویی دیگر، بررسی وضعیت به‌کارگیری انرژی در مکانیزاسیون، ضرورتی انکارناپذیر به شمار می‌رود. با مطالعه و بررسی عملیات مختلف تولیدات کشاورزی همچون عملیات ماشینی، عملیات کارگری و نیز استفاده از نهاده‌های مختلف در کنار شناخت محدودیت‌های حاکم بر هر سیستم و چالش‌ها و فرصت‌های پیش‌رو و در نهایت ارزیابی یکایک آن‌ها، می‌توان راهکار یا راهکارهایی در جهت مدیریت انرژی و بهینه کردن مصرف آن در تولیدات کشاورزی، ارائه نمود. از آنجا که مطالعات انرژی در مرغداری به مانند دیگر شاخه‌های کشاورزی، مکان ویژه و زمان ویژه می‌باشد، می‌بایست نسبت به شرایط زمانی و مکانی انجام پژوهش و نتایج حاصل از آن دقت کافی

مبذول شود و از نتیجه‌گیری‌های کلی و تعمیم یافته‌ها به سایر نواحی و سیستم‌های تولیدی رایج در آن، اجتناب شود. این پایان نامه نتیجه پژوهش‌های اسنادی و میدانی می‌باشد. داده‌های مورد نیاز از مرغداری‌های شهرستان اردبیل از طریق پرسشنامه و مصاحبه جمع آوری شد. بعد از طبقه‌بندی و بازبینی نهایی، داده‌ها وارد نرم افزار اکسل شدند. سپس شاخص‌های انرژی و شاخص‌های اقتصادی محاسبه شده و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و نیز بررسی کارایی و ناکارایی واحدها از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها و نرم افزار فرانتیر آنالیست 4 استفاده شد و نتایج و بحث به شرح ذیل انجام پذیرفت.

محاسبه شاخص‌های انرژی

پس از محاسبه میزان کل انرژی ورودی و خروجی، شاخص‌های انرژی بر اساس تعاریف موجود محاسبه گردید. این شاخص‌ها معیار بسیار مناسبی را جهت مقایسه میزان انرژی مصرفی در مرغداری‌های موجود با دیگر مناطق فراهم آورد.

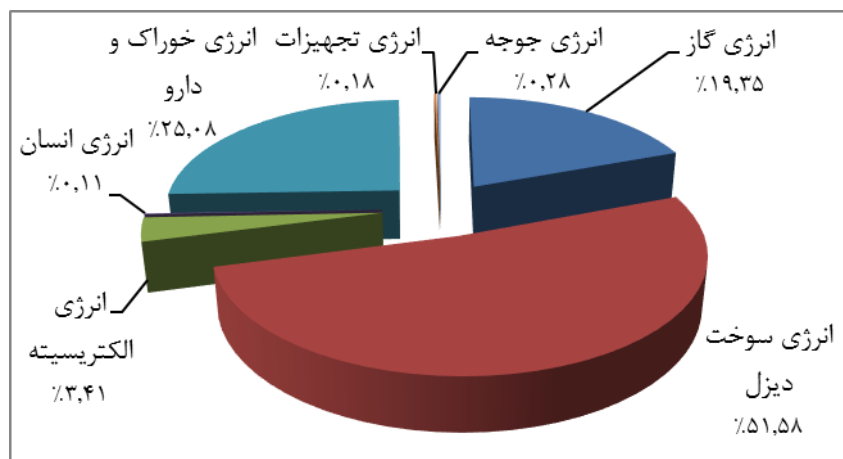
انرژی‌های ورودی در مرغداری‌ها

با توجه به مقادیر انرژی‌های معادل انرژی گاز، انرژی سوخت دیزل، الکتریسیته، انسان، خوراک و دارو، ساخت و استهلاک تجهیزات و جوجه در تولید گوشت مرغی و کل انرژی ورودی مشخص شد و سهم هر یک از نهاده‌ها نیز در جدول 1 بر حسب قاعده تناسب تعیین گردید.

جدول 1: سهم نهاده‌های انرژی در مرغداری‌های شهرستان اردبیل

درصد از کل	میانگین انرژی معادل مگاژول به ازای 1000 قطعه مرغ	نهاده
19/35	40738/87	انرژی گاز
51/58	108594/4	انرژی سوخت دیزل
3/41	7195	انرژی الکتریسیته
0/11	229/3	انرژی انسان
25/08	52780/3	انرژی خوراک و دارو
0/18	375/5	انرژی ساخت و استهلاک تجهیزات
0/28	584	انرژی جوجه
100	210497/4	مجموع انرژی ورودی

بر اساس جدول فوق بالاترین سهم از کل انرژی مصرفی متعلق به انرژی سوخت دیزل بود و پس از آن خوراک و گاز قرار داشتند. حدود 51/58 درصد از انرژی مصرفی به انرژی سوخت دیزل اختصاص داشت و علت اصلی آن وجود سرما و بادهای شدید و سردسیر بودن منطقه بود که انرژی زیادی جهت گرم نمودن مرغداری‌ها مصرف شد. مجموع انرژی جوجه، ساخت و استهلاک تجهیزات و انسان کمتر از یک درصد از کل انرژی مصرفی را تشکیل دادند. نمودار 1، نمودار دایره‌ای مصرف انرژی در مرغداری‌های شهرستان اردبیل را نشان می‌دهد.



نمودار 1: میزان انرژی مصرفی در مرغداری‌های شهرستان اردبیل

میانگین انرژی ستانده

برای محاسبه انرژی ستانده ابتدا بایستی میانگین تولید محصول در واحدهای تولیدی حساب شود و سپس در هم‌ارز آن ضرب شده و انرژی آن بر حسب مگاژول محاسبه گردد. میانگین تولید مرغ گوشتی و کود مرغی در این پژوهش به ترتیب 2632/6 و 2142 کیلوگرم به ازای 1000 مرغ بوده است که با استفاده از هم‌ارزهای انرژی به مگاژول تبدیل شده و در جدول 2-4 آمده است.

جدول 2: میانگین انرژی ستانده به ازای 1000 مرغ

میانگین انرژی خروجی مگاژول به ازای 1000 قطعه مرغ	میانگین تولیدی (Kg)	محصول برداشتی
27194/76	2632/6	مرغ گوشتی
642/6	2142	کود مرغی
27837/36	-	مجموع انرژی خروجی

برآورد شاخص‌های انرژی و مقایسه آن‌ها با دیگر مطالعات

با توجه به مقادیر محاسبه شده انرژی ستانده و نهاده، شاخص‌های انرژی در مرغداری‌های شهرستان اردبیل محاسبه و در جدول 3 نشان داده شده است.

جدول 3: شاخص‌های انرژی در مرغداری‌های شهرستان اردبیل

شاخص‌های انرژی	واحد	مقدار
نسبت انرژی (ER)	بی‌بعد	0/133
بهره خالص انرژی (NEG)	مگاژول به ازای 1000 قطعه مرغ	-182660
بهره‌وری انرژی (EP)	(kg/Mj)	0/013

بر اساس جدول بالا نسبت انرژی در تولید مرغ گوشتی 0/133 و بهره‌وری انرژی 0/013 کیلوگرم بر مگاژول و بهره خالص انرژی -182660 حاصل شد. در مقایسه شاخص‌های انرژی به دست آمده بین مرغداری‌های موجود در سایر مناطق نتایج یکسانی حاصل شد که به دلیل مصرف زیاد انرژی‌های ورودی، کارایی در این بخش بسیار پایین بود و نیاز به برنامه‌ریزی‌های دقیق جهت استفاده مناسب از انرژی است. شاخص بهره‌وری به منظور مقایسه روش‌ها و

سیستم‌های تولیدی محصول به کار رفت و میزان بهره‌وری انرژی حاصل در این پژوهش حاکی از آن بود که بر شیوه مدیریت و تولید محصول اشکالاتی وجود داشت، پس باید تلاش‌هایی جهت بالا بردن تولید در واحد سطح شود تا با مدیریت صحیح انرژی میزان بهره‌وری افزایش یابد. بهره خالص انرژی در تولید مرغ گوشتی مقدار منفی به دست آمد یعنی در تولید آن 182660 مگاژول به ازای 1000 مرغ انرژی از دست رفت. اصولاً مقایسه در صورتی مفید و قابل قبول خواهد بود که معیارهای سنجش و ارزیابی مواد مورد مقایسه، یکسان یا مشابه باشند. در غیر این صورت به اصطلاح قیاس مع الفارق رخ می‌دهد و آن مقایسه یا مقایسات از اعتبار چندانی برخوردار نخواهند بود. در مطالعه‌ای که توسط بیمینی صفت (1391) در مرغداری‌های استان البرز صورت گرفت، کل انرژی مصرفی و خروجی به ترتیب در حدود 220/02 و 30/25 گیگاژول به ازای 1000 مرغ برآورد شد. مهمترین نهاده‌های انرژی گازوئیل، خوراک گاز طبیعی و الکتریسیته بودند که به ترتیب سهمی برابر با 43/3٪، 25/56٪، 20/81٪ و 10/07٪ از کل انرژی مصرفی را به خود اختصاص دادند. کمترین مقادیر انرژی مصرفی نیز به نهاده‌های جوجه یکروزه، تجهیزات و نیروی کارگری اختصاص داشت که سهم هر یک از کل انرژی مصرفی به ترتیب 27٪، 16٪ و 1٪ تعیین شد شاخص‌های انرژی، نسبت انرژی، بهره‌وری انرژی، انرژی ویژه و افزوده خالص انرژی نیز به ترتیب 15٪، 01٪، کیلوگرم بر مگاژول 76/59 مگاژول بر کیلوگرم و 189/77- مگاژول به ازای 1000 مرغ محاسبه شد.

منابع

- الماسی م، کیانی ش، لویمی ن، 1384. مبانی مکانیزاسیون کشاورزی، چاپ سوم، انتشارات حضرت معصومه (س).
- ابراهیمی، س 1391. تجزیه و تحلیل نهاده و ستانده انرژی در کشت مکانیزه سیب زمینی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها و منطق فازی (مطالعه موردی شهرستان اربیل) پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
- منصوری فر، ک. 1376. روش‌های آماری. انتشارات دانشگاه تهران.
- بحرینی، م 1373 نقش تکنولوژی آموزشی در توسعه کشاورزی. انتشارات آستان قدس رضوی مشهد.
- امامی میبدی، ع. 1379. اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری. انتشارات موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران.
- نیک‌پور، محمدعلی. 1389. ارزیابی مصرف انرژی در مرغداری‌های گوشتی استان تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

Alrwis, K.N., & Francis, E. 2003. Technical efficiency of broiler farms in the central region of Saudi Arabia. Res. Bult.

Sainz, R.D. 2003. Livestock-environment initiative fossil fuels component: Framework for calculating fossil fuel use in livestock systems. Retrieved from www.fao.org.

Singh, H. J.M. 2002. On farm use pattern in different cropping systems in Haryana, India. Master of Science international in stature of Management, University of Flensburg. Germany.

Candmir, M., and Koyubenbe, N. 2006. Efficiency analysis of dairy farms in the province of Izmir (Turkey): DEA. Applied Animal Research,

Malana, N., and Malano, H. 2006. Benchmarking productive efficiency of selected wheat areas in Pakistan and India using data envelopment analysis. Irrig and Drain. 55:383-394.

Cochran, W. G. 1977. Sampling Techniques. Third Edition.