نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی
(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون
پردیس کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه تهران
۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹٤ - کرج

بررسی شاخص‌های مصرف انرژی پرورش مرغ گوشتی در شهرستان نجف‌آباد

زهرا پاینده[۱]، کامران خیرعلی‌پور[۲*]، محمود کریمی[۳]

۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام

۳- استادیار گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه اراک

ایمیل مکاتبه کننده: kamrankheiralipour@gmail.com

چکیده

صنعت مرغداری به لحاظ تامین بخش عمده‌ای از نیازهای غذایی و پروتئینی کشور از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. به منظور بررسی میزان مصرف انرژی در این بخش، یک واحد مرغداری ۷۰ هزار قطعه‌ای واقع در منطقه نجف‌آباد در استان اصفهان مورد مطالعه قرار گرفت. انرژی‌های ورودی شامل: سوخت، الکتریسیته، نیروی انسانی و خوراک و انرژی‌های خروجی را گوشت مرغ و فضولات بستر تشکیل دادند. کل انرژی ورودی ۱۰۰۰۰٤۸۲ مگاژول و کل انرژی خروجی ۱۷٦۸٤٤۰ مگاژول بدست آمد. سوخت مصرفی با ۵۷/۳٦ ٪ و خوراک با ۳۳/۳۰ ٪ بالاترین سطوح مصرف انرژی را به خود اختصاص دادند. شاخص‌های انرژی شامل: نسبت انرژی، بهره‌وری انرژی، انرژی ویژه، افزوده خالص انرژی و افزوده انرژی ویژه به ترتیب برابر ۱۷/٦۸ ٪، ۰/۰۱۷ کیلوگرم بر مگاژول، ۵۹/۵۲ مگاژول بر کیلوگرم، ۸۲۳۲۰٤۱/۸- مگاژول و ٤۹/۰۰- مگاژول بر کیلوگرم محاسبه شد.

واژه‌های کلیدی: مصرف انرژی، مرغداری، نسبت انرژی، بهره‌وری انرژی، افزوده خالص انرژی.

مقدمه

کشاورزی به عنوان کانون و محور اصلی توسعه کشور از نقش و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و به عنوان مهم‌ترین بخش تولید مواد غذایی نه‌تنها مصرف‌کننده انرژی است بلکه مهم‌ترین عرضه‌کننده انرژی نیز محسوب می‌شود (حیدری و همکاران، ۱۳۹۲ب). صنعت طیور یکی از زیربخش‌های مهم و اساسی کشاورزی به‌شمارمی‌رود و از بزرگ‌ترین و توسعه یافته‌ترین صنایع موجود در کشور می‌باشد (معصومی و همکاران، ۱۳۹۳). بنابراین با افزایش روزافزون جمعیت، افزایش سطح درآمد و رفاه مردم تقاضا برای گوشت سفید نیز افزایش می‌یابد (صداقت حسینی، ۱۳۸۷). این بخش از کشاورزی پس از پیروزی انقلاب اسلامی به سرعت گسترش پیدا کرد به‌طوری‌که تعداد این واحدها از ۳۳۳۵ واحد با ظرفیت ۲۰۰ هزار قطعه در سال ۱۳۵۷ به ۱۵٦۵۸ واحد با ظرفیت ۲۸۵/٤ میلیون قطعه در سال ۱۳۹۰ رسیده است (مولائی، ۱۳۹۰). کشور ایران در حال حاضر با تولید سالانه ۲ میلیون تن، هفتمین تولید کننده مرغ در جهان می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۹۰ الف).

گوشت مرغ یکی از مفصل‌ترین تولیدات غذایی مصرفی در جهان می‌باشد *(Garcia & etall, 2014)* . سومین گوشت مصرفی بعد از گوشت گاو و خوک در جهان گوشت مرغ است که منبع مهمی از پروتئین‌های با کیفیت، موادمعدنی و ویتامین‌ها می‌باشد و رژیم غذایی انسان را متعادل می‌کند *(Heidari & etall, 2011)*. امروزه مرغداری‌ها به منظور پاسخ‌گویی به عرضه بیشتر غذا برای جمعیت در حال افزایش و برای تهیه مواد مغذی و کافی به شدت انرژی‌بر شده‌اند (اسفنجاری کناری، ۱۳۹۲). دانش مصرف انرژی در هر عملیات تولیدی، روش مفیدی جهت تعیین مناطق انرژی‌بر می‌باشد که فقط با تجزیه و تحلیل میزان مصرف انرژی در عملیات تولید مشخص می‌شوند (نجفی اناری و همکاران، ۱۳۸۷). مصرف بهینه انرژی مستلزم شناخت و آگاهی از ساختار درونی و الگوی مصرف انرژی می‌باشد. بنابراین جهت پی بردن به میزان مصرف انرژی از شاخص‌های انرژی استفاده می‌شود که از مهم‌ترین ابزارهای ارزیابی وضعیت مصرف انرژی می‌باشند. تعیین این شاخص‌ها ضمن فراهم کردن امکان مقایسه می‌تواند شناختی از روند گذشته، وضعیت موجود مصرف انرژی و تصویر آتی حوزه انرژی ارائه نماید (حیدری و همکاران، ۱۳۹۲ب). بنابران اندازه‌گیری و ارزیابی منظم این شاخص‌ها باعث استفاده بهینه از امکانات موجود و جلوگیری از افزایش نامتعادل مصرف انرژی، هزینه‌ها و موجب ارتقاء کیفیت و کمیت کالاها و خدمات تولیدی خواهدشد (عمید و همکاران، ۱۳۹۲). تعیین انرژی مصرفی یک واحد تولیدی مرغداری این امکان را خواهد داد که تولید کننده سیستم تولیدی خود را برای کاهش موارد اتلاف انرژی و همچنین کنترل بهتر تولید انتخاب کند (نجفی اناری و همکاران، ۱۳۸۷). در پژوهشی صداقت حسینی (۱۳۸۷) انرژی مصرفی در بخش‌های مختلف یک مرغداری تخم‌گذار ٦۰ هزار قطعه‌ای در شهرستان قزوین را در دو فصل تابستان و زمستان بررسی کردند. ایشان گزارش دادند که انرژی الکتریکی، سوخت و نیروی انسانی در زمستان به ترتیب ۲۳۹۵/۷۰، ۳۸٥٦۳/۸۸، ۹٤/۸٥ مگاژول و در تابستان به ترتیب ۳۳٥۹/٥۰، ۱۲٤/٦٦ و ۹٤/٥۸ مگاژول در روز می‌باشد (صداقت حسینی، ۱۳۸۷). نقیب‌زاده و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای به بررسی میزان مصرف انرژی در بخش‌های مختلف یک مرغداری ۳۰ هزار قطعه‌ای در استان خوزستان پراختند. انرژی‌های ورودی شامل جیره غذایی، الکتریسیته، نیروی انسانی و انرژی خروجی شامل وزن ذخیره شده در لاشه مرغ و فضولات بستر تشکیل بود. کل انرژی ورودی ۱٦٤٦۲۳۷/۰۳ مگاژول و کل انرژی خروجی ۱۱٥۱۹۷۸/۰۳ مگاژول بدست آمد. همچنین گزارش شد که جیره غذایی بیشترین سهم انرژی ورودی را به خود اختصاص داده است. نسبت انرژی، افزوده خالص انرژی و بهره‌وری انرژی به ترتیب ۰/٦۹۹، ٤۹٤۲٥۸/۷۳- مگاژول و۰/۰۳۳ کیلوگرم بر مگاژول محاسبه شد (نقیب‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰). به منظور بررسی کارآیی انرژی در پرورش مرغ گوشتی، نجفی اناری و همکاران مطالعه‌ای در منطقه اهواز بر روی یک مرغداری ۱۰ هزار قطعه‌ای انجام دادند. نتایج آنان نشان داد که سوخت مصرفی با ٦۷/۰۰٪ از کل انرژی ورودی بیشترین سهم انرژی را در نهاده‌ها به خود اختصاص داده است. خوراک مصرفی در رتبه دوم قرار داشت. در نهایت مجموع کل انرژی‌های ورودی ۱۳٦۳٤۳۲/۲٥ مگاژول و مجموع انرژی‌های خروجی برابر ۳۱۲۰٤۰/۰۰ مگاژول محاسبه شد. بنابراین نسبت انرژی خروجی به ورودی برابر ۲۲/۸۰ ٪ بود (نجفی اناری و همکاران، ۱۳۸۷). در مطالعه‌ای اسفنجاری و همکاران به بررسی شاخص‌های کارآیی انرژی در واحدهای پرورش مرغ گوشتی در استان فارس پرداختند. در این مطالعه ۱٥٦ واحد مرغداری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که واحدها دچار عدم کارآیی در مصرف انرژی می‌باشند. شاخص انرژی خالص به ازای هر کیلوگرم گوشت مرغ ۹/۲۷- گزارش شده است

(اسفنجاری کناری، ۱۳۹۲). در مطالعه‌ای عمید و همکاران به بررسی شاخص‌های مصرف انرژی برای پرورش مرغ گوشتی در منطقه اردبیل پرداختند. این بررسی در یک واحد مرغداری ٦۰ هزار قطعه‌ای انجام شد. کل انرژی ورودی ٦۸۹۰۳۷۷/۷۰ مگاژول و کل انرژی خروجی ۱۵۱۵۷۲۳/۰۰ مگاژول بدست آمد. از میان نهاده‌ها، مصرف سوخت با ٤٦/۸۲ ٪ و خوراک با ٤۰/۷۲ ٪ بیشترین سهم انرژی ورودی را به خود اختصاص دادند. نسبت انرژی، افزوده خالص انرژی، بهره‌وری انرژی و انرژی ویژه به ترتیب ۲۲ ٪، ۵۳۷٤٦۵٤/۷۰- مگاژول، ۰/۰۲۱ کیلوگرم بر مگاژول و ٤۸/۱۵ مگاژول بر کیلوگرم محاسبه شد (عمید و همکاران، ۱۳۹۲).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در فصل پاییز ۱۳۹۳ انجام شد. اطلاعات از یک مرغداری ۷۰ هزار قطعه‌ای جمع‌آوری شد که در شهرستان نجف‌آباد و در فاصله ۲٦ کیلومتری استان اصفهان واقع گردیده‌است. این شهرستان در ۵۱ درجه و ۲٤ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و ۳۲ و ۳۸ دقیقه عرض شمالی از استوا قرار گرفته است. طول دوره پرورش ٦۰ روز می‌باشد. انرژی در این مرغداری به دو قسمت انرژی‌های ورودی و انرژی‌های خروجی تقسیم گردید. شاخص‌های انرژی ابزاری هستند که امکان مطالعه جزء به جزء سامانه‌ها و مقایسه آن‌ها را با یکدیگر فراهم می‌کنند. این شاخص‌ها عبارتند از نسبت انرژی (بازده انرژی)، بهره‌وری انرژی، انرژی ویژه، افزوده خالص انرژی و افزوده انرژی ویژه که با استفاده از روابط (۱) تا (۵) محاسبه شدند (اسفنجاری کناری، ۱۳۹۲):

$$\text{نسبت انرژی} = \frac{\text{انرژی خروجی (مگاژول)}}{\text{انرژی ورودی (مگاژول)}} \quad (۱)$$

نسبت انرژی نشان می‌دهد که به ازای هر مگاژول انرژی مصرفی چه میزان انرژی برداشت شده‌است.

$$\text{بهره‌وری انرژی} = \frac{\text{عملکرد (کیلوگرم)}}{\text{انرژی ورودی (مگاژول)}} \quad (۲)$$

این شاخص بیانگر این است که به ازای هر مگاژول انرژی نهاده مصرفی، چند کیلوگرم ستاده حاصل شده‌است. منظور از عملکرد وزن مرغ تولیده شده می‌باشد.

$$\text{انرژی ویژه} = \frac{\text{انرژی ورودی (مگاژول)}}{\text{عمکرد (کیلوگرم)}} \quad (۳)$$

انرژی ویژه بیانگر میزان انرژی ورودی به ازای تولید یک کیلوگرم گوشت می‌باشد.

انرژی ورودی – انرژی خروجی = افزوده خالص انرژی (٤)

این شاخص بیانگر میزان بدست آوردن یا هدر رفت انرژی در کل واحد یا سامانه می‌باشد.

$$\text{افزوده انرژی ویژه} = \frac{\text{افزوده خالص انرژی (مگاژول)}}{\text{عملکرد (کیلوگرم)}} \quad (۵)$$

افزوده انرژی ویژه (مگاژول) برابر است با افزوده خالص انرژی تقسیم بر عملکرد بر حسب کیلوگرم. این شاخص برای مقایسه واحدهای مرغداری با ظرفیت جوجه‌ریزی متفاوت مناسب می‌باشد.

$$\text{ضریب تبدیل غذایی} = \frac{\text{خوراک (کیلوگرم)}}{\text{عملکرد (کیلوگرم)}} \quad (٦)$$

همچنین در این تحقیق ضریب تبدیل غذایی از رابطه (٦) بدست آمد.

نتایج و بحث

انرژی مربوط به واحدهای تولید مرغ به دو دسته انرژی‌های ورودی و انرژی‌های خروجی تقسیم‌بندی شدند. انرژی‌های ورودی شامل انرژی‌های مستقیم (سوخت، الکتریسیته، نیروی انسانی) و انرژی غیرمستقیم (جوجه‌گوشتی و خوراک) می‌باشند. انرژی مصرف شده برای پرورش طیور شامل انرژی موجود در نهاده‌هایی است که در یک واحد تولیدی مصرف می‌شوند که در جدول (۱) به این انرژی‌ها اشاره شده‌است. همچنین سهم انرژی‌های ورودی در شکل (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱: نهاده‌های انرژی مرغداری.

نهاده	کمیت	واحد	هم‌ارز انرژی (مگاژول)	انرژی کل (مگاژول)
انرژی مستقیم				
الکتریسیته	۷۵۰۰۰/۰۰	Kwhr	۱۱/۹۳ (*Ozkan & etall, 2004*)	۸۹٤۷۵۰/۰۰
سوخت	۱۲۰۰۰۰	L	47/80 (*Kitani & etall, 1999*)	۵۷۳٦۰۰۰/۰۰
نیروی انسانی	۲٦٤۰/۰۰	Hr	۱/۹٦ (*Heidari & etall, 2011*)	۵۱۷٤/٤۰
انرژی غیر مستقیم				
جوجه	۳۳۲۵/۰۰	Kg	10/33 (حیدری و همکاران، ۱۳۹۲ الف)	۳٤۳٤۷/۲۵
خوراک				
ذرت	۱٦۵۱۲۱	Kg	۷/۹۰ (*Atilgan & etall, 2006*)	۱۳۰٤٤۵۵/۹۰
سویا	۸۰۹۲۰/۷۵	Kg	۱۲/٦ (*Atilgan & etall, 2006*)	۱۰۱۹٦۰۱/۵۰
گندم	٦۰۰۸۳/۳۰	Kg	۱۳/۷۰ (نجفی اناری و همکاران، ۱۳۸۷)	۸۲۳۱٤۱/۲۱
ویتامین	٦۸۲۵/۰۰	Kg	۱/۵۹ (*Saniz & etall, 2003*)	۱۰۸۵۱/۷۵
اسیدچرب	۳۰۳۳/۳۳	Kg	۳۷/۰۰ (*Saniz & etall, 2003*)	۱۱۲۲۳۳/۲۱
نمک و موادمعدنی	۲٦۸/۳٤	Kg	۱/۵۹ (*Saniz & etall, 2003*)	٤۲٦/۷۰
دی کلسیم فسفات	۵۹۵۰	Kg	۱۰ (*Alrwis & etall, 2003*)	۵۹۵۰۰/۰۰
جمع کل				۱۰۰۰۰٤۸۲

شکل ۱. سهم مصرف انرژی در پرورش مرغ گوشتی

با توجه به شکل (۱)، در بین نهاده‌های ورودی، سوخت بیشترین سهم مصرف انرژی را به خود اختصاص داده است. سوخت مصرفی این واحد تولیدی گازوئیل می‌باشد. براساس استانداردهای بین‌المللی مصرف سوخت در کشورهای پیشرفته، کمتر از ۰/۵۰ لیتر به ازای هر جوجه است. ولی در ایران مصرف متوسط سرانه سوخت برای هر جوجه برابر ۲ لیتر می‌باشد (دانسفاله و همکاران، ۱۳۸۷). در واحد مورد تحقیق، مصرف سوخت به ازای هر جوجه ۱/۷۱ لیتر می‌باشد. بنابراین میزان مصرف در این مرغداری بیش از سه برابر استاندارد جهانی می‌باشد. شرکت بهینه سازی مصرف سوخت، مصرف سوخت استاندارد را عمدتا در ارتباط با وضعیت اقلیمی منطقه احداث سالن‌ها مشخص می‌کند. با توجه به جدول شماره ۲ استان اصفهان در منطقه معتدل ۱ قرار گرفته‌است و سهمیه به ازای هر جوجه ۰/۸۰ لیتر می‌باشد.

جدول ۲. سهمیه‌بندی پیشنهادی مصرف سوخت مرغداری‌های کشور (بی‌نام، ۱۳۸۵).

منطقه اقلیمی	استان	سهمیه به ازای هر قطعه جوجه (لیتر)
منطقه سردسیر ۱	اردبیل، زنجان، آذربایجان شرقی	۱/۵۵
منطقه سردسیر ۲	چهارمحال و بختیاری، آذربایجان غربی، کردستان، همدان، لرستان، مرکزی	۱/۲۲
منطقه معتدل ۱	قزوین، خراسان، کرمانشاه، یاسوج، اصفهان، سمنان، تهران	۰/۸۰
منطقه معتدل ۲	ایلام، قم، کرمان، فارس، یزد، مازندران، گلستان، گیلان	۰/۳٦
منطقه گرمسیر	هرمزگان، خوزستان، سیستان و بلوچستان، بوشهر	۰/۳۰

مصرف سوخت در واحد مورد تحقیق (۱/۷۱ لیتر)، میزان مصرف این واحد حدود ۰/۹۱ لیتر بیشتر از سهمیه‌بندی پیشنهادی سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت می‌باشد. عمده دلایل بالا بودن میزان مصرف می‌تواند بستگی به وضعیت فیزیکی سالن‌ها،

سامانه گرمایشی و بازده آن‌ها و از همه مهم‌تر نحوه تهویه سالن‌ها باشد. با توجه به شکل (۱)، جایگاه دوم در میزان مصرف انرژی ورودی مختص به خوراک می‌باشد. در محتوای جیره غذایی نمی‌توان دست برد، زیرا انرژی موجود در جیره حد تعادلی دارد که نباید از آن کمتر باشد. ولی می‌توان ضایعات خوراک را با بکارگیری یک روش مدیریتی مناسب کاهش داد. ضایعات خوراک می‌تواند تحت تأثیر روش‌های نامناسب نگه‌داری و پخش غذا، نامناسب بودن دان‌خوری‌ها، وجود پرندگان و حشرات، عدم آگاهی ودلسوزی کارگران باشد. بطوریکه در اثر عدم توجه به این موارد اغلب ۵ تا ۷٪ از غذا تلف می‌شود (بی‌نام، ۱۳۹۳ ب). انرژی‌های خروجی شامل: لاشه مرغ و فضولات بستر هستند که در جدول (۳) محاسبه شده‌اند.

جدول۳. ستاده انرژی مرغداری.

ستانده	کمیت	واحد	هم‌ارز انرژی (مگاژول)	انرژی کل (مگاژول)
گوشت مرغ	۱٦۸۰۰۰	Kg	۱۰/۳۳ (حیدری و همکاران، ۱۳۹۲الف)	۱۷۳۵٤٤۰
کود بستر	۱۱۰۰۰۰	Kg	۰/۳۰ (*Heidari & etall, 2011*)	۳۳۰۰۰
جمع کل				۱۷٦۸٤٤۰

با توجه به جدول شماره ۳، میزان عملکرد در این واحد پایین می‌باشد چرا که میزان تلفات جوجه ۱۰هزار قطعه (۱۷ ٪) می‌باشد. میزان متوسط تلفات در جهان ۳ تا ۵ درصد است، در حالی‌که متوسط تلفات در ایران براساس اطلاعات در سال ۱۳۸۰، ۱۱/۷۲ ٪ و در سال ۱۳۹۳، ۷/٦ ٪ می‌باشد (معصومی و همکاران، ۱۳۹۳). تلفات علاوه بر اینکه موجب وارد آمدن ضرر به صاحبان مرغداری‌های کشور می‌شود، از یک سو موجب اتلاف منابع تولیدی کشور می‌گردد و از سوی دیگر باعث افزایش هزینه‌ی تولید می‌شود. در جدول (٤) شاخص‌های انرژی در واحد مورد مطالعه آورده شده است.

جدول ٤. شاخص‌های انرژی واحد مرغداری.

شاخص انرژی	میزان
نسبت انرژی (٪)	۱۷/٦۸
بهره‌وری انرژی (Kg/MJ)	۰/۰۱٦
انرژی ویژه (MJ/Kg)	۵۹/۵۲
افزوده خالص انرژی (MJ)	-۸۲۳۲۰٤۱/۸۰
افزوده انرژی ویژه (MJ/Kg)	-٤۹/۰۰

با توجه به جدول (٤)، نسبت انرژی ۱۷/٦۸ ٪ می‌باشد. این نسبت برای محصولات کشاورزی بیشتر از یک می‌باشد (نقیب زاده و همکاران، ۱۳۹۰). دلیل کمتر بودن این مقدار می‌تواند به بسته بودن چرخه تولید در مرغداری و عدم استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی باشد. هرچقدر این نسبت بزرگ‌تر باشد نشان می‌دهد که کارآیی انرژی در واحد مربوطه بالاتر است. شاخص بهره‌وری انرژی نیز برابر ۰/۰۱٦ کیلوگرم بر مگاژول می‌باشد، هر چه این نسبت بزرگ‌تر باشد، نشانگر بهره‌وری بالاتر انرژی مصرفی می‌باشد. در مطالعه نجفی اناری و همکاران گزارش شده است که به ازای مصرف ۱ مگاژول انرژی ورودی، ۰/۰۱۵ کیلوگرم گوشت مرغ (زنده) تولید می‌شود. بنابراین نتیجه گرفته می‌شود که واحد مورد مطالعه در تحقیق حاضر دارای بهره‌وری انرژی مصرفی بهتری می‌باشد. شاخص افزوده خالص انرژی در این تحقیق منفی می‌باشد. منفی بودن این عدد نشان‌دهنده آن است که به اندازه‌ای که انرژی برای تولید یک کیلوگرم گوشت مصرف شده، انرژی تولید نشده است و در نتیجه هدر رفت انرژی وجود دارد. در دیگر تحقیقات، عمید و همکاران (۱۳۹۲) و اسفنجاری و همکاران(۱۳۹۲)، نیز نتایج مشابهی گزارش شده است. انرژی ویژه در این تحقیق برابر ۵۹/۵۲ مگاژول بر کیلوگرم محاسبه شد. افزوده انرژی ویژه برابر ٤۹/۰۰- مگاژول بر کیلوگرم می‌باشد. این عدد به این معنا است که برای تولید هر کیلوگرم گوشت مرغ ۵۹/۵۲ مگاژول انرژی مصرف شده که مقدار ۱۰/۵۲ مگاژول آن تولید شده (گوشت و کود بستر) اما ٤۹/۰۰ مگاژول آن هدر رفته است. در مطالعه اسفنجاری و همکاران (۱۳۹۲) میزان انرژی ویژه ۳٤/۱۳ می‌باشد. علاوه بر آن در تحقیق عمید نیز این میزان ٤۸/۱۵ ذکرشده با توجه به نتایج تحقیقات میزان هدر رفت انرژی در این صنعت بسیار بالا می‌باشد. بنابراین برای بهبود این شاخص می‌توان با مدیریت نهاده‌های پرمصرف (سوخت و خوراک)، میزان کل انرژی مصرفی ورودی را کاهش داد. ضریب تبدیل غذایی در این تحقیق برابر ۱/۹۱ بدست آمد. طبق مطالعات دیگر، محققان میزان متوسط ضریب تبدیل غذایی را برای استان اصفهان ۱/۷۱ محاسبه کردند. بدین ترتیب به ازای هر کیلوگرم گوشت ۹۱۰ گرم غذای اضافی مصرف شده است. در کشورهای پیشرفته میزان ضریب تبدیل غذایی کمتر از ۱/۸ می‌باشد ولی در ایران ۳/۸۰ می‌باشد (شاه‌ولی و همکاران، ۱۳۸۷). با توجه به نتایج بدست آمده ضریب تبدیل غذایی در تحقیق حاضر از میزان متوسط در کشور بهینه‌تر است.

نتیجه‌گیری

باتوجه به نتایج حاصل از بررسی مصرف انرژی و شاخص‌های کارآیی انرژی در این مطالعه، مشخص شد که در واحد مورد نظر انرژی مصرفی بیش از میزان تولید شده آن می‌باشد. طول دوره پرورش٦۰ روز می‌باشد ولی در کشورهای پیشرفته این دوره ۵۰ –٤۰ روزه می‌باشد. وقتی طول دوره پرورش کمتر باشد انرژی‌های مصرف شده در طول دوره کمتر می‌شود و علاوه بر آن خطر ابتلا به بیماری‌ها کاهش می‌یابد. تنها نباید به کمتر شدن دوره پرورش به عنوان هدف نگاه کرد بلکه همراه با آن باید ضریب تبدیل به مقدار قابل قبول اصلاح شود. مصرف بیش از حد انرژی و بهره‌وری پایین از طرف دیگر باعث می‌شود خسارت‌های جبران‌ناپذیری به محیط زیست وارد شود. می‌توان با مدیریت در مصرف سوخت با استفاده از سامانه‌های گرمایشی مناسب با بازدهی بالا و مصرف سوخت کمتر میزان مصرف سوخت را بطور چشمگیری کاهش داد. علاوه بر آن، با استفاده از انرژی‌های نوین مانند انرژی خورشیدی در گرمایش سالن‌ها، می‌توان مصرف انرژی را بطور چشمگیری کاهش داد.

علاوه بر آن، با استفاده از انرژی‌های نوین مانند انرژی خورشیدی در گرمایش سالن‌ها، می‌توان مصرف انرژی را بطور بطور چشمگیری بهبود بخشید. براساس نتایج تحقیقات انجام شده استفاده از دان خوراکی پلت دارای بهترین ضریب تبدیل خوراک می‌باشد (جعفری خورشیدی و همکاران، ۱۳۹۲). این خوراک باعث افزایش وزن جوجه‌های گوشتی حدود ۲۵ درصد بیشتر از مصرف خوراک آردی می‌شود *(Hussar & etall, 1962)*. در ضمن از تلفات ۷۰ تا ۸۰ درصدی تلفات خوراک به صورت آردی نیز جلوگیری می‌شود (بی‌نام، ۱۳۹۳ج).

منابع و مآخذ

۱. اسفنجاری کناری، ر. مردانی، م. طالبی، س.۱۳۹۲. تحلیل الگوی مصرف انرژی واحدهای پرورش مرغ گوشتی استان فارس. مجموعه مقالات اولین همایش ملی انرژی‌های نو و پاک.

۲. بی‌نام. ۱۳۸۵. گزارش تدوین معیار مصرف سوخت در صنعت مرغداری کشور، شرکت بهینه سازی مصرف سوخت.

۳. بی‌نام. ۱۳۹۳الف. موسسه اطلاعات مرغداری. http://www.infopoultry.net/vdch.nw23nx6ft2.html

٤. بی‌نام. ۱۳۹۳ب. بررسی ضایعات در مرغداری ها وراهکارهای کاهش آن. http://aviculturеet.blogfa.com/category/119

۵. بی‌نام. ۱۳۹۳ج. http://bmn22222.persianblog.ir/post/23

٦. جعفری خورشیدی، ک. بهاری، م. عابدی چمازکتی، س.ص. ۱۳۹۲. تاثیر شکل فیزیکی خوراک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در مرغداری‌های استان مازندران. مجموعه مقالات دومین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی.

۷. حیدری، م.د. امید، م. اکرم، ا. ۱۳۹۲الف. بررسی انرژی مصرفی و اثرات تعداد جوجه و نوع سیستم تهویه بر بازده مصرف انرژی واحدهای مرغ گوشتی استان یزد. مجله فناوری ماشین‌های کشاورزی. ۱(۱). ۳۳-۳۹,

۸. حیدری، م.د. امید، م. اکرم، ا. مبلی، ح. رجائی‌فر، م.ع. ۱۳۹۲ب. مصرف انرژی در محصولات کشاورزی و دامی ایران: مطالعه مروری. مجموعه مقالات هشتمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون.

۹. دانسفاله، ر. شریف، م. ۱۳۸۷. وضعیت مصرف سوخت و پتانسیل‌های صرفه جویی انرژی در صنعت مرغداری کشور. مجموعه مقالات شانزدهمین کنفرانس سالانه مهندسی مکانیک.

۱۰. شاه‌ولی، م. معینی زاده، ه. ۱۳۸۷. بررسی عوامل مؤثر بر ضایعات خوراک در صنعت طیور گوشتی کشور و راهکارهای کاهش آن. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. ش ۷۹. ۱۱٦– ۱۲۷.

۱۱. صداقت حسینی، س.م. ۱۳۸۷. بررسی امکان استفاده از سیستم تجزیه بی‌هوازی یک مجتمع صنعتی تولید تخم‌مرغ در قزوین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران.

۱۲. عمید، س. گندشمین، ت.م. رفیعی، ش. ۱۳۹۲. بررسی شاخص‌های مصرف انرژی برای پرورش مرغ گوشتی در منطقه اردبیل. مجموعه مقالات اولین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.

۱۳. مولائی، م. ۱۳۹۰. ارزیابی عوامل خسارت‌زا در صنعت طیور گوشتی ایران. مجموعه مقالات اولین کنگره ملی علوم و فناوری‌های نوین کشاورزی.

۱٤. معصومی، ا. شاه‌ولی، م. ۱۳۹۳. ارائه راهکار برای چالش‌های صنعت مرغداری با استفاده از روش یادگیری تجربی. مجموعه مقالات دومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.

۱۵. نجفی‌اناری، س. خادم الحسینی، ن. جزایری، ک. میرزاده، خ. ۱۳۸۷. بررسی کارآیی انرژی در پرورش مرغ گوشتی منطقه اهواز. "، مجموعه مقالات پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون.

۱٦. نقیب‌زاده، س.ش. جوادی، ا. چناری، م. ۱۳۹۰. بررسی و تحلیل میزان مصرف انرژی در پرورش جوجه‌های گوشتی. مجموعه مقالات اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی.

17. Alrwis, K. N & Francis, E. 2003. Technical efficiency of broiler farms in the central region of saudiAradia: Stochastic Frontier Approach. Research Bulletin, Vol. 116 , No.1, pp. 5–34.

۱۸. Atilgan, A & hayati K .2006. Cultural energy analysis on broilers reared in different capacity poultry houses, Italian Journal of Animal Science, Vol. 5, No. 4, pp. 393–400.

۱۹. Garcia, S. G & Fernandez, z. G & Dias, A & Feijoo, G & Moreira, T & Arroja, l. 2014. Life cycle assessment of broiler chicken production: A Portuguese case study. cleaner production. Jclp4174, 1.

۲۰. Heidari, M. D & Omid, M & Akram, A. 2011. Energy efficiency and econometric analysis of boiler" production farms. Energy, 36: pp. 6536 - 6541.

۲۱. Hussar, N & Robblee, A. R. 1962. Effects of pelleting on the utilization of feed by the growing chicken. Poultry Science, vol. 41, pp. 1489-1493.

۲۲. Kitani, o. 1999. Energy and biomass engineering: Energy & Biomass Engineering. vol. 5, ASAE publication,st. Joseph.

۲۳. Ozkan, B & Akcaoz, H & Fert, C. 2004. Energy input-output analysis in Turkish agriculture, Eng., Vol. 29, No. 1, pp. 39–51, Jan.

۲٤. Saniz, R. D. 2003. livestoke-enviroment initiative fossil fuels component: Farmework for calculating fossil fuel use in livestock system.

Evaluation of the energy use of broiler production in Najafabad Township

Abstract

Poultry industry is considered as main and important supplier of food, especially protein, in Iran. Energy flow is one of the issues that can affect the sustainability of this industry. The present study has focused on investigation of energy consumption in poultry with a capacity of 70 thousand chicks placed in Najafabad, Isfahan province. The input energy were included fuel, electricity, labor and feed, and output energy were chicken meat and manure. The total energy input and output were calculated as 10000482 MJ and 1768440 MJ, respectively. Between all energy inputs, fuel with 57.36 % and feed with 33.30 % were the highest levels of energy consumption. The energy indicators including energy ratio, energy productivity, specific energy, net energy gain and specific energy gain were calculated as17.68 %, 0.017 $KgMJ^{-1}$, 59.52 MJ Kg^{-1},-8232041.80 MJ and -49.00 MJ Kg^{-1}, respectively.

Keywords: Energy use, Poultry, Energy ratio, Energy productivity, Net energy gain.