**چکیده**

با توجه به اهميت مقوله انرژي به عنوان نهاده اي مؤثر در مرغداريها، تحقیق حاضر با هدف تعیین سیر مصرف و کاربری انرژی در مرغداریهای تولید مرغ گوشتی منطقه آزاد ماکو در سال 1394 انجام گرفت. داده­های مورد نیاز با استفاده از پرسشنامه و مصاحبه حضوري در دوره جوجه­ريزي آبان و آذر ماه از 21 واحد مرغداري موجود و فعال در منطقه جمع­آوري شد. نهاده‌های مورد بررسی شامل دان، سوخت، الکتریسیته، نیروی انسانی، ماشین‌ها و جوجه یک روزه گوشتی و ستانده­ها شامل گوشت مرغ و فضولات بستر بودند. کل انرژی نهاده­ها و ستانده­ها به ترتیب 196812 و 28074 مگاژول به ازای هر قطعه براورد گردید. بیشترین و کمترین مصرف انرژی مربوط به سوخت و نیروی کار به ترتیب با 130365 و 154 مگاژول به ازای هزار قطعه بود. مصرف بيشتر گازوئيل به دليل همزمان شدن دوره جوجه­ريزي مورد بررسي با دوره سرما در منطقه وعدم مديريت صحيح مصرف بالخصوص در سيستم گرمايشي سالن­هاي توليد كه عايق بندي مناسب نداشته و استفاده از گازوئيل بعنوان سوخت گرمايشي خانه هاي كارگري بوده است. همچنین نسبت انرژی معادل 2/0 بدست آمد که بیانگر ناکارایی انرژی در مرغداریهای منطقه است. بالاترین و پایینترین نسبت انرژی به ترتیب به واحدهای مرغداری 22000 و 9500 قطعه­ای مربوط بود. همچنین بهره­وری انرژی در بازه 17/0 تا 24/0 مگاژول/کیلوگرم و افزوده خالص انرژی در بازه 77/29 تا 29/60 مگاژول به ازای هزار قطعه بدست امد. به منظور بهبود شاخصهای انرژی راهکارهایی برای افزایش ضریب تبدیل دان به گوشت، استفاده از وسايل گرمايشي جديد با بازده مصرفي بالا، تنظیم شدت روشنايي با دوره سني جوجه ها و ...پیشنهاد می­گردد.

**واژه­هاي كليدي:** نسبت انرژی، بهره­وری انرژی، افزوده خالص انرژی، منطقه آزاد ماکو

**مقدمه**

براي توليد محصولات كشاورزي نقش انرژي در توسعه و كارايي بسيار با اهميت است. بنابراين اهداف تحليل­هاي انرژي، كاهش مصرف نهاده­هاي انرژي و جايگزيني منابع انرژي تجديدپذيردر فرايند كشاورزي و حتي المقدوركاهش هزينه­هاي توليد و روش هاي توليد دوستدار طبيعت به عنوان قسمتي از يك سامانه مديريت بهينه الزامي مي باشند. استفاده بهينه از منابع طبيعي و نيروي انساني در واقع هنري است كه نسبت به قوانين و معادلات به اثبات رسيده اقتصادي برتري دارد تا آنجا كه خود به عنوان معادله اي محكم و مبسوط تلقي مي شود (اورعي و پيماندار، 1382).

استفاده روز افزون از منابع انرژي، افزايش قيمت آنها، كاهش ذخاير موجود به ويژه منابع انرژي فسيلي و از طرفي رشد جمعيت، باعث ترغيب براي يافتن راهكارهاي جديد شده است. انرژي لازم براي انجام فعالیتهای كشاورزي از منابع مختلف تأمين مي­شود. ارزيابي جريان­هاي مختلف انرژي دخيل در توليدات كشاورزي اساس تحليل انرژي را تشكيل مي­دهد. هدف تحليل­هاي انرژي، كاهش مصرف نهاده هاي انرژي و جايگزيني منابع انرژي تجديدپذير در فرايند كشاورزي و حتي المقدور كاهش هزينه­هاي توليد بوده و به عنوان قسمتي از يك سيستم مديريت بهينه، الزامي هستند. اندازه­گيري و ارزيابي منظم كارايي باعث استفاده بهينه از امكانات موجود و جلوگيري از افزايش نامتعادل مصرف انرژي و هزينه­هاخواهد شد(غجه بيگ، 1388).

بر طبق توصیه فائو هر نفر روزانه به 35 گرم پروتئین حیوانی نیاز دارد. مصرف کافی پروتئین حیوانی نشاندهنده رفاه اقتصادی و اجتماعی است. سهم گوشت مرغ در رژیم غذایی افراد حدود 29 درصد است و سالانه رو به افزایش است. صنعت طيور از بزرگترين و توسعه يافته­ترين صنايع موجود در بخش كشاورزي كشور است و با افزايش روز افزون جمعيت، افزايش سطح درآمد و رفاه مردم و در نتيجه افزايش تقاضا براي گوشت سفيد، گسترش و توسعه صنعت مرغداري براي تأمين نيازهاي پروتئیني امري ضروري به نظر مي­رسد(حيدري و همكاران، 1390). در سال 1393 تعداد 17877 واحد مرغداری گوشتی دارای پروانه بهره­برداری با ظرفیت 354186 قطعه در ایران موجود بوده است (سازمان جهاد کشاورزی، 1394). استان آذربايجان­غربي داراي 693 واحد مرغداري كه با ظرفيت 13966230 قطعه فعاليت مي­كند و منطقه آزاد ماكو در شمال استان آذربایجان غربی داراي 58 واحد مرغداري با ظرفيت1035500 قطعه مرغ گوشتي در هر دوره بوده كه 3 واحد آنها راکدو بقیه فعال مي­باشند (سازمان جهاد کشاورزی، 1394).

مطالعات مختلفی به بررسی مصرف انرژی و کارایی انرژی در مرغداریها پرداخته­اند: نجفی اناری و همکاران (1387) در بررسی کارایی انرژی در پرورش مرغ گوشتی منطقه اهواز گزارش دادند که نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی 23% است. سوخت مصرفی با952380 مگاژول و دان مصرفی با میزان مصرف در حدود 366461 مگاژول از کل انرژی مصرف شده بیشترین سهم انرژی ورودی را به خود اختصاص دادند. صداقت حسینی و همکاران (1387) در محاسبه انرژی مصرفی در بخش های مختلف مرغداری در دو فصل تابستان و زمستان گزارش دادند که انرژی های الکتریکی، شیمیایی(سوخت)، بیولوژیکی(نیروی انسانی) در زمستان به ترتیب 7/2395، 88/38563، 85/ 94 مگاژول و در تابستان به ترتیب 5/3359، 124/66، 58/94 مگاژول در روز می­باشد. اورهالتس و همکاران (2009) در ارزیابی بازده انرژی که در 7 مرزعه با 37 مرغداری انجام شد گزارش دادند که در تمام مرغداری ها از پروپان به عنوان سوخت استفاده شده بود. محدوده مصرف سالیانه پروپان از 10603 تا 22194 لیتر در هر سالن و الکتریسیته از 24157 تا 37337 کیلو وات ساعت در هر سالن محاسبه شد. رایس و همکاران (2007) در بررسی بستر طیور به عنوان منبع انرژی گزارش دادند که در امریکا استفاده از کود مرغی باعث ذخیره سوخت به اندازه 283 میلیون گالن می شود. به طور کلی یک مرغداری با ظرفیت تولید 100000 تا 110000 مرغ می تواند در هر دوره تا 125 تن کود تولید کند.

مرور مطالعات انجام شده نشان می­دهد که ميزان مصرف انرژی برای تولید محصولات، در نقاط مختلف دنیا متفاوت است و معمولاً سوخت و الكتريسيته بيشترين مصرف انرژي را داشته­اند. تحلیل کاربری انرژی برای سوخت و سایر نهاده­ها به دلیل اقلیم سرد منطقه آزاد ماکو بالاخص در ماههای سرد سال بسیار مهم است. از اینرو هدف اصلی این تحقیق تعیین سیر مصرف انرژی در منطقه ازاد ماکو در ایران در سال 1394 بوده است.

**روش تحقیق**

مطالعه حاضر در منطقه آزاد ماکو (شامل شهرستانهای شوط، پلدشت و ماکو) که در شمال غربی آذربایجان غربی و ایران با مساحت 2400 کیلومتر واقع شده انجام گرفته است. اطلاعات مورد نیاز از 21 واحد مرغداری گوشتی فعال در منطقه با استفاده از تکنیک پرسشنامه و مصاحبه رو در رو در طی جوجه­ریزی آبان و اذر 1394 جمع­آوری گردید. به منظور تعیین شاخص­های انرژی، پرسشنامه­ها شامل سؤالاتی راجع به مصرف نهاده­ها شامل جوجه یک روزه، سوخت، نیروی کار، الکتریسیته و دان و میزان ستانده­ها شامل کود مرغی (بستر) و گوشت مرغ بود. سایر اطلاعات شامل نوع سیستم تهویه و ... نیز جمع­آوری گردید. بیشترین و کمترین ظرفیت مرغداریها در منطقه به ترتیب 9500 تا 30300 قطعه بود.

**شاخص های انرژی**

در ارزیابی و آنالیز مصرف انرژی در بخش کشاورزی از شاخص های مختلفی استفاده می­شود که مهمترین آنها عبارتند از: راندمان انرژی:برابر است با نسبت مجموع انرژیهای خروجی به مجموع انرژیهای ورودی.افزوده خالص انرژی: معادل انرژی های تولیدی منهای انرژی های ورودی است.بهره­­وري انرژی: مقدار محصول تولید شده تقسیم بر کل انرژی های ورودی و یا مقدار محصول تولیدی به ازای هر واحد انرژی مصرفی است.

جدول (1)- شاخصهای انرژی منتخب

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| فرمول | نام شاخص | Index Name |
| انرژي خروجي (مگاژول بر 1000قطعه)  انرژي ورودي (مگاژول بر 1000قطعه) | = نسبت انرژي  (بازده مصرف انرژي) | Energy Ratio  (Energy use efficiency) |
| عملکرد (کیلوگرم بر 1000قطعه)  انرژي ورودي (مگاژول بر 1000قطعه) | = بهره‏وري انرژي | Energy Productivity |
| انرژی خروجی – انرژی ورودی | = افزوده خالص انرژی | Net Energy gain |

مأخذ: (الماسي و همكاران،1387).

برای محاسبه شاخصهای انرژی نیاز به محاسبه انرژیهای ورودی و خروجی می­باشد. انرژی ورودی به نهاده­های انرژی مصرفی مستقیم و غیرمستقیم تقسیم­بندی میشود: الف-نهاده­های انرژی مصرفی مستقیم: سوخت،الکتریسیته، نیروی انسانی؛ ب- نهاده های انرژی غیر مستقیم: جوجه گوشتی (یک روزه)، تغذیه، بهداشت و درمان، ماشین آلات (Heidari et al, 2011).سوخت: با توجه به فصل پرورش (زمستان)، سوخت مصرفي در مرغداريها مورد محاسبه قرار می­گیرد. الكتريسيته: در مورد میزان انرژی الکتریکی مصرفی، تغییرات شاخص کنتور از ابتدا تا انتهای دوره ثبت شد و با هماهنگی به عمل آمده با تولیدکننده از مصرف غیرضروری انرژی جلوگیری بعمل آمد. نيروي انساني: ابتدا تعداد و ساعات کار این نهاده در هر عملیات محاسبه مي­شود، سپس با اعمال ضریب انرژی مصرفی هر نفر ساعت در تعداد و ساعات کار نیروی انسانی نیز اندازه­گیری خواهد شد. برای محاسبه هم­ارز انرژی نهاده­ها، محاسبه انرژی مصرفی و همچنین انرژی خروجی از هم­ارزهایی که در جدول (2) ذکر شده استفاده گردید.

جدول (2)- هم­ارز انرژي نهاده‏هاي مصرف شده در توليد مرغ گوشتی

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | نهاده | واحد | هم­ارز انرژی(مگاژول) |
| ورودی ها (input) | جوجه(Chick) | کیلو گرم (kg) | 33/10 |
|  | سوخت دیزل ( Diesel fuel ) | لیتر(L) | 8/47 |
|  | نیروی کار(Labor) | ساعت (h) | 96/1 |
|  | الکتریسیته (Electricity) | کیلو وات ساعتKWh | 93/11 |
| دان مرغ (Feed) | ذرت(maize) | کیلو گرم (kg) | 9/7 |
|  | سویا (Soybean meal ) | کیلو گرم (kg) | 6/12 |
|  | گندم | کیلو گرم (kg) | 7/13 |
|  | دی کلسیم فسفات( Dicalcium phosphate ) | کیلو گرم (kg) | 10 |
|  | ویتامین و مواد معدنی( Minerals and vitamins) | کیلو گرم (kg) | 59/1 |
|  | اسید چرب(Fatty acid) | کیلو گرم (kg) | 37 |
| خروجی(output) | گوشت مرغ( Broiler) | کیلو گرم (kg) | 33/10 |
|  | کود مرغ (Manure) | کیلو گرم (kg) | 3/0 |

مأخذ: حیدری و همکاران (2011)

**جوجه یک روزه گوشتی**

روش استانداري براي محاسبه وزن جوجه وجود ندارد. براي اين منظور ابتدا میانگین وزنی جوجه ها تعیین، سپس با اعمال ضریب انرژی موجود در هر جوجه یک­روزه در میانگین وزنی جوجه­ها این پارامتر اندازه­گیری شد. ميزان انرژي معادل جوجه با استفاده از رابطه (1) محاسبه گرديد که در این رابطه Ech = انرژی معادل جوجه بر حسب مگاژول، wch = وزن هر جوجه بر حسب کیلوگرم، nch = تعداد جوجه، ecch= محتوی انرژی جوجه بر حسب مگاژول بر هر قطعه جوجه. هر جوجه یک­روزه با توجه به سن گله مادر آن بین 45 تا 50 گرم وزن دارد و میانگین این دو عدد یعنی 5/47 گرم به عنوان میزان وزن جوجه در نظر گرفته شد.

ecch × wch×nch= Ech (1)

**انرژی مصرفی سوخت**

برای محاسبه انرژی معادل سوخت مرغداری­ها از رابطه (2) استفاده شد. Efuel = انرژی معادل سوخت مصرفی بر حسب مگاژول، Fconsumption = میزان سوخت مصرفی بر حسب لیتر، ecfuel= محتوی انرژی سوخت دیزل بر حسب مگاژول بر لیتر.

ecfuel×Fconsumption=Efuel (2)

**انرژی الکتریسیته مصرفی**

در مرغداری­های گوشتی این نهاده برای انتقال آب، به حرکت در آوردن تهویه­ها و... مورد استفاده قرار می­گیرد. بر اساس رابطه (3)،Eel = انرژی معادل الکتریسیته مصرفی بر حسب مگاژول، elconsumption = میزان الکتریسیته مصرفی بر حسب کیلو وات ساعت، ecel = محتوی انرژی الکتریسیته بر حسب مگاژول بر کیلو وات ساعت. انرژی معادل با توجه به جدول (2)، 93/11 مگاژول بر کیلووات ساعت در نظر گرفته شد.

ecel× elconsumption=Eel (3)

**انرژی مصرفی نیروی انسانی**

در برخی عملیات­ مانند تهیه دان، حمل دان، تقسیم دان در دانخوری­ها و ... از نیروی انسانی استفاده می شود. لذا با مشخص بودن میزان نفر ساعت در هر عملیات و معین بودن میزان انرژی مصرفی هر نفر ساعت که معادل 96/1 مگاژول می باشد، میزان انرژی این نهاده از ضرب­کردن ساعات کارکرد نیروی انسانی در معادل انرژی محاسبه می شود.بر اساس رابطه (4)، = Ela انرژی معادل کارگر بر حسب مگاژول، nla = تعداد کارگر، nd= تعداد روزهای دوره جوجه­ریزی، h= ساعت کاری کارگرها در روز، ecla = محتوی انرژی کار کارگری بر حسب مگاژول بر ساعت. شیفت کاری کارگرهای مرغداری دوازده ساعته است اما بدلیل آنکه کارگرها در تمام شیفت کاری مشغول به کار نمی­باشند برای هر کارگر هشت ساعت کار در هر شبانه روز در نظر گرفته شد. تعداد روزهای کاری هر دوره جوجه ریزی با استفاده از تاریخ شروع و پایان دوره جوجه ریزی (طبق پرسش­نامه­) محاسبه شد.

ecla × h × nd×nla  = Ela (4)

انرژی دان مصرفی

مرغداران با توجه به سن گله از سه رژیم غذایی استفاده می­کنند که این رژیم­ها با نام­های پیش­دان، میان­دان و پس­دان معروف است. انرژی معادل پیش­دان، میان­دان و پس­دان فرمول دان کارخانه دان آماده به ترتیب برابر 68/10، 73/10 و 83/10 مگاژول محاسبه گردید. توصیه کارخانه دان آماده بدین قرار است؛ هر جوجه با فرض مصرف 5 کیلوگرم دان در طول دوره باید 94/0 گرم پیش­دان، 41/1 گرم میان­دان و 65/2 گرم پس­دان مصرف کند. بدلیل تصمیمات مختلفی که مرغدار در زمان پرورش در رابطه با تعداد روزهای نگهداری مرغ در سالن می­گیرد میزان مصرف پس دان با توجه به میزان کل دان مصرف شده متغیر است، اما مقدار پیش­دان و میان­دان با توجه به پیشنهاد کارخانه رعایت می­شود. با استفاده از فرمول دان کارخانه دان آماده و میزان کلی دان مصرفی هر گله، در قالب رابطه (5)، انرژی معادل دان مصرفی محاسبه گردید.

(5) ecFe3×Fe-Fe1-Fe2))+ ecFe2}×41/1 + ecFe1× 94/0] ×nchEfe=

که در این رابطه، Efe= انرژی معادل دان بر حسب مگاژول، ecFe1= محتوی انرژی پیش­دان بر حسب مگاژول بر کیلوگرم، ecFe2= محتوی انرژی میان­دان بر حسب مگاژول بر کیلوگرم، ecFe3= محتوی انرژی پس­دان بر حسب مگاژول بر کیلوگرم، Fe= میزان کل مصرف دان بر حسب کیلوگرم، Fe1= میزان مصرف پیش­دان بر حسب کیلوگرم، Fe2= میزان مصرف میان­دان بر حسب کیلوگرم.

انرژی ستانده

انرژی ستانده، انرژی ذخیره شده در بافت مرغ­های گوشتی و انرژی حاصل از بستر مرغداری­ها می­باشدکه برای محاسبه آن ازروش وزنی استفاده می­شود. با محاسبه وزن زنده مرغ ها هنگام فروش 70%وزن آنها به عنوان وزن لاشه در نظر گرفته خواهد شد (نجفی اناری و همکاران، 1387). انرژی مرغ تولید شده عبارتست از:

ecou×Eou = wou (6)

Eou = انرژی معادل گوشت مرغ تولید شده بر حسب مگاژول، wou = وزن گوشت مرغ تولید شده بر حسب کیلوگرم، ecou = محتوی انرژی گوشت مرغ بر حسب مگاژول بر کیلوگرم است. همچنین انرژی بستر تولید شده با استفاده از رابطه (7) محاسبه شد.

ecmn×Emn = wmn(7)

که در این رابطه؛ Emn = انرژی معادل بستر تولید شده بر حسب مگاژول، Wmn = وزن بستر تولید شده بر حسب کیلوگرم، ecmn = محتوی انرژی بستر بر حسب مگاژول بر کیلوگرم است.

**یافته­ها و بحث**

**تعيين ميزان انرژي**

انرژي­هاي ورودي: پس از بررسي نهاده­هاي مصرفي باتوجه به كميت هرنهاده و معادل انرژي آن مصرف كل انرژي بدست آمد (جدول3). بيشترين مصرف انرژي مربوط به سوخت گازوئيل بوده كه به ازاي هر 1000 قطعه مرغ 3/2727 ليتر مصرف شده كه حاوي 94/130364مگاژول انرژي بوده كه حدود 2/66 درصد كل انرژي را شامل مي شود. مصرف بيشتر گازوئيل به دليل همزمان شدن دوره جوجه ريزي مورد بررسي با دوره سرما در منطقه مي باشد. نتايج به دست آمده با مطالعه حيدري و همكاران(1391) مطابقت دارد. دومين ميزان مصرف مربوط به جيره غذايي ميباشد كه 9/5511 كيلوگرم براي 1000 قطعه مرغ بوده و حاوي 1/59279 مگاژول انرژي مي­باشد كه حدود 1/30 درصد كل انرژي مصرفي را شامل مي شود، كه مطابق نتايج به دست آمده از مطالعه نجفي و همكاران مي باشد(1392) كه در آن انرژي جيره غذايي با 366431 مگاژول دومين سطح مصرف انرژي را دارد. كمترين ميزان انرژي مربوط به نيروي كار است.در میزان مصرف سوخت،عدم استفاده مرغداری­های منطقه از سیستم­های مصرف بهینه و تکنولوژی روز، عدم عایق بندی سالنهای تولید، ضعف مدیریت و استفاده از سوخت در امورات جانبی مرغداری از جمله سیستم های گرمایشی اتاق کارگری و آبگرمکن­ها میزان مصرف سوخت را در دوره مورد نظر افزایش داده است. در مورد دومین عامل مصرف انرژی که مربوط به جیره غذایی در واحدهای مرغداری می باشد، عدم استفاده از تکنولوژی جدید دان خوری­ها و هدر رفت دان در اوایل دوره پرورش(استفاده از سینی و سطل­های دان خوری دستی)، افزایش طول دوره پرورش به دلیل نوسان قیمت و عدم تحویل به موقع توسط کشتارگاه از مرغداران است که منجر به استفاده بیشتر غذا میباشد.

جدول 3- ميزان نهاده هاي و ستانده­ها در پرورش مرغ گوشتي و محتوي انرژي آنها

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | نهاده و ستانده  Input & output | واحد  unit | مقدار به ازاي 1000 قطعه مرغ  Quantity per unit (1000 bird) | محتوي انرژي(مگاژول در 1000 قطعه مرغ)  Total energyequivalent MJ(1000)bird | درصد %  Percentage (%) |
| نهاده  input | جوجه (Chick) | ‌kg | 5/47 | 675/490 | 24/0 |
| سوخت (Fuel) | L | 3/2727 | 94/130364 | 2/66 |
| دان (Feed) | kg | 9/5511 | 1/59279 | 1/30 |
| نيروي كار (Labor) | h | 55/78 | 9/153 | 07/0 |
| الكتريسيته(Electricity) | kwh | 82/546 | 5/6523 | 3/3 |
| ستانده  output | گوشت مرغ( Broiler) | kg | 82/2661 | 6/27496 | 9/97 |
| کود مرغ (Manure) | kg | 6/1923 | 1/577 | 2 |

ماخذ: یافته­های تحقیق

انرژي­هاي خروجي: ميزان انرژي حاصل از فرآيند مرغداري كه به دوصورت انرژي لاشه مرغ و همچنين انرژي بسترمرغداري محاسبه شد. ميزان گوشت توليدي به ازاي 1000 قطعه مرغ 82/2661 كيلوگرم و ميزان كود توليدي نيز به ازاي هر 1000 قطعه مرغ 6/1923 كيلوگرم است. حیدری و همکاران (1391) نیز میزان گوشت تولیدی را 82/2601 کیلوگرم بیان کرده­اند که علت تفاوت موجود در میزان گوشت تولیدی در منطقه احتمالا طولانی بودن دوره و افزایش مصرف غذا میباشد (جدول 3).

**تعيين شاخص­هاي انرژي**

بر پايه معادل هاي انرژي داده شده براي نهاده ها و ستانده ها، اين شاخص­ها محاسبه شدند. همچنين تأثير نوع سيستم تهويه (عرضی و طولی) بر اين شاخص­ها بررسي گرديد. در حالت جريان طولي تمام هواكش­هاي خروجي در يك انتهاي سالن و تمام دريچه هاي ورودي هوا در انتهاي ديگر قرار مي­گيرند كه در همه واحدهاي مرغداري مورد بررسي، از سيستم طولي استفاده شده است. مقادير مربوط به نسبت انرژي که به ­عنوان فاکتوری برای بررسی کارایی انرژی در تولید محصولات بکار می­رود، هر چه میزان نسبت انرژی بیشتر باشد نشان دهنده کارایی بالاتر می باشد.بر اساس جدول 4 مرغداري با سطح جوجه­ريزي V(22000 قطعه) بيشترين نسبت انرژي را دارد كه نشان دهنده مديريت مناسب به ويژه در مصرف خوراك مي باشد كه با نتايج به دست آمده از مطالعه حيدري و همكاران(1391)و نقيب زاده و همكاران (1389) مطابقت دارد. بر اساس شاخص بهره­وری انرژی مرغداری نیز مرغداریV بیشترین بهره­وری انرژی را داشته و برای بهبود این شاخص در ساير مرغداري­ها می­توان عملکرد را بالا برد یا انرژی ورودی را کاهش داد یا هر دو مورد كه با يافته­هاي اسكندر اوغلي و همكاران (1394) منطبق است. در مورد شاخص انرژی ویژه، میزان آن هر چه کمتر باشد، نشان دهنده کارایی بالاتر است که در مرغداری Vاز سایر واحدها بوده است.

جدول 4- شاخص­هاي انرژي در توليد مرغ گوشتي منطقه آزاد ماكو

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| تعداد جوجه ريزي (قطعه) | نسبت انرژي (مگاژول بر 1000 قطعه) | بهره وري انرژي (كيلوگرم بر مگاژول) | انرژي ويژه (مگاژول بر 1000 قطعه) |
| A (21000) | 133/0 | 019/0 | 88/51 |
| B (30300) | 15/0 | 023/0 | 49/42 |
| C (10000) | 12/0 | 017/0 | 85/57 |
| D (18000) | 11/0 | 016/0 | 29/60 |
| E (9500) | 11/0 | 017/0 | 88/55 |
| F (13949) | 14/0 | 020/0 | 83/47 |
| H (11000) | 14/0 | 020/0 | 07/49 |
| J (27100) | 14/0 | 024/0 | 7/41 |
| K (10550) | 117/0 | 019/0 | 72/51 |
| L (10000) | 13/0 | 0240/ | 2/41 |
| M(28000) | 183/0 | 030/0 | 33/32 |
| N(10000) | 152/0 | 023/0 | 43 |
| O (19000) | 151/0 | 020/0 | 6/47 |
| P (20000) | 118/0 | 018/0 | 3/54 |
| Q (20800) | 137/0 | 021/0 | 1/46 |
| R (26500) | 128/0 | 020/0 | 5/48 |
| S (24600) | 118/0 | 018/0 | 45/54 |
| T(16000) | 16/0 | 023/0 | 8/42 |
| U (28000) | 164/0 | 023/0 | 22/42 |
| V (22000) | 233/0 | 033/0 | 77/29 |
| W (10200) | 141/0 | 023/0 | 36/42 |

مأخذ : یافته های تحقیق

**نتیجه­گیری و پیشنهادات**

در منطقه مورد مطالعه، بيشترين مصرف انرژي مربوط به سوخت گازوئيل بوده كه حدود 2/66 درصد كل انرژي مصرف شده را شامل مي­شود. مصرف بيشتر گازوئيل به دليل همزمان شدن دوره جوجه­ريزي مورد بررسي با دوره سرما در منطقه وعدم مديريت صحيح مصرف بالخصوص در سيستم گرمايشي سالن­هاي توليد كه عايق بندي مناسب نداشته و استفاده از گازوئيل بعنوان سوخت گرمايشي خانه هاي كارگري مي­باشد. دومين ميزان مصرف مربوط به جيره غذايي مي­باشد كه حدود 1/30 درصد كل انرژي مصرفي را شامل مي شود. كمترين ميزان انرژي مصرفي مربوط به نيروي كار است. با توجه به اهمیت گوشت مرغ در انرژی ستانده­های واحدهای مرغ گوشتی بایستی عملکرد ستانده در واحدهای مرغداری افزایش یابد. با توجه به مقادیر کم شاخصهای انرژی بایستی این شاخصها را بهبود بخشید. راهکارهایی که برای بهبود شاخصهای انرژی پیشنهاد می­گردد عبارتند از:

1. افزایش ضریب تبدیل دان به گوشت به منظور بهبود عملکرد مرغداریها
2. با توجه به سرد بودن منطقه بایستی راهکارهایی برای تشویق مرغداران به منظور استفاده از وسايل گرمايشي جديد با بازده مصرفي بالاو از طرحهاي بهينه سازي سوخت و حتي الامكان از سوخت هاي ارزانتر و تميز تر مانند گاز طبيعي انجام گیرد.
3. با توجه به ناكارايي ناشي از مصرف بالاي الكتريسيته در بيشتر واحدهاي مورد بررسي، توصيه مي شود كه مرغداران، شدت روشنايي مورد استفاده در مرغداري را با دوره سني و رشد جوجه ها تنظيم و از روشنايي طبيعي نور خورشيد و نيز لامپهاي كم مصرف بيشتر استفاده نمايند.كاهش شدت نور تحرك جوجه راكم و انرژي بيشتري ذخيره ميگردد.
4. با توجه به افزايش مصرف مرغ­هاي گوشتي در روزهاي آخر و نيز افزايش انرژي احتياجات انرژي نگهداري در مرغها ، توصيه مي شود كه مرغها را قبل از رسیدن به 45 روز به كشتارگاه منتقل نمايند.
5. سالن­هاي پرورش از حالت ساده بصورت نيمه اتومانيك يا اتوماتيك تغيير يابد كه در اين حالت ساير شرايط سالن ثابت وتعداد جوجه در واحد سطح افزايش مي­يابد و مصرف انرژي در بخش الكتريسيته و گرمايشي و نيز كارگر كاهش مي يابد .

**منابع**

اورعي، س. ك. وم. ص. پيماندار،1382،تحليل ومحاسبه بهره وري، مركز نشردانشگاه صنعتي اميركبير(پلي تكنيك تهران).

غجه بيگ، ف. 1388. توسعه يك سيستم تصميم يار مديريت مصرف انرژي در گلخانه هاي سبزي و صيفي. پايان نامه كارشناسي ارشد. دانشگاه تهران. 118 ص.

صداقت حسینی، م. الماسی، م. مینایی، س و برقعی، م. ع. (1387).طراحی سيستم بازيافت انرژی در مجتمع صنعتی توليد تخم مرغ. مجموعه مقالات پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون. دانشگاه فردوسی مشهد.

نجفی اناری، س. خادم الحسینی، ن. جزایری، ک و میرزاده، خ. (1387). بررسی کارایی انرژی در پرورش مرغ گوشتی منطقه اهواز. مجموعه مقالات پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون. دانشگاه فردوسی مشهد.

سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی. قابل دسترس در آدرس اینترنتی:

<http://waaj.ir/mods.php?id=Info_Center&task=lstpages&cid=83>

Heidari MD, Omid M, Akram A. Energy efficiency and econometric analysis of broiler production farms. Energy. 36:6536–6541. 2011

Overhults, D. G., Pescatore, A.J., Gates, R.S., Jacob, J.P., Miller, M., and Earnest, J. (2009) .House characteristics and energy utilization in poultry houses raising large broilers. 1Biosystems& Agricultural Engineering. University of Kentucky, Lexington, KY. USA.

Risse, M., Das, K. C., Worley, J., Thompson, S. (2007). poultry litter az an energy source. Depaztment of Biological and Agicultural Engineering, Univesity of Georgia, Athens. USA.

WWW.FAO.Org

.