



مقایسه میزان مصرف انرژی جهت مدیریت مواد زائد دامی در دو نوع سیستم نگهداری دام فری استال و open shade (مطالعه موردی کشت و صنعت خرم دره)

مهدی جعفری¹، مرتضی الماسی²، علیمحمد برقی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون، واحد علوم و تحقیقات تهران

2- استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشگاه

3- استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشگاه

Mehdi_jafari59@yahoo.com

چکیده

صنعت تولید شیر به عنوان یکی از شاخه های اصلی کشاورزی در ایران از بخشهای اصلی کشاورزی و انرژی خواه می باشد و جهت استفاده بهینه از انرژی در طول فرآیند تولید نیاز به مدیریت صحیح مصرف انرژی دارد. یکی از عملیاتهای مهم و جاری این صنعت در فرآیند تولید مدیریت مواد زائد دامی است. نقطه شروع برای دستیابی به حالت بهینه مصرف در یک واحد تولیدی ممیزی انرژی است. گاوداری مورد مطالعه متعلق به کشت و صنعت خرم دره و یک واحد 5 هزار راسی بوده که در سال 1390 مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. هدف از این تحقیق تعیین میزان مصرف انرژی لازم جهت مدیریت جمع آوری و دفع مواد زائد دامی در دو نوع سیستم نگهداری گاو شیری فری استال و open shade و تعیین شاخصهای انرژی بود. با استفاده از مطالعات میدانی و اندازه گیری و ثبت داده های لازم در قسمتهای مختلف واحد مورد مطالعه، نتایج پردازش شده و ارائه گردید. نتایج نشان داد میزان مصرف انرژی برای مدیریت مواد زائد دامی در سیستم های فری استال و open shade در واحد گاو داری مورد مطالعه به ازای هر راس دام به ترتیب 1.97 و 2.97 گیگاژول در طول سال می باشد. شاخص های انرژی SEC, EP, ER و NEG به ترتیب برای سیستمهای فری استال 1804/45.141.0/007,0/51-گیگاژول و open shade به ترتیب 3359/94.200/7.0/007,0/21-گیگاژول به دست آمد.

کلمات کلیدی: اپن شید، انرژی، فری استال، مواد زائد دامی

مقدمه

کشور ما به عنوان سرزمین انرژی همواره دلخوش به این تصور ذهنی بوده است که مزیت اصلی آن، انرژی است و می تواند در سایه این مزیت، صنعت، کشاورزی و اقتصاد خود را رشد دهد. همواره از این نکته غافل بوده ایم که تبدیل مزیت نسبی انرژی به مزیت رقابتی که ارزش واقعی برای صنعت و خدمات خلق نماید، در گروهی کسب و ارتقای دانش و تکنولوژی است. مصداق بارز این مدعا استفاده فرآیندهای تولیدی و صنعتی و کشاورزی و همچنین خدمات از تکنولوژیهای است که فراتر از نمونه های مشابه در کشورهای توسعه یافته، انرژی صرف می کنند که نتیجه آن، علی رغم قیمت پایین تر انرژی در ایران، هزینه مشابه برای



30 mm

35 mm

انرژی در سبب هزینه تولید پرداخت می شود. براساس آمار ارائه شده در آخرین ترازنامه انرژی که در سال 1388 منتشر شده است شاخص شدت انرژی در ایران تا آخر 1388 به 2/10 بشکه معادل نفت خام انرژی نهایی به ازای یک میلیون ریال تولید ناخالص ملی رسید. این رقم حدود 2 برابر متوسط جهانی و سه برابر شاخص کشورهای توسعه یافته است و بیانگر این است که ایران سرزمین اتلاف انرژی است. در صورت ادامه یافتن روند فعلی در عرض کمتر از 15 سال تمام نفت استخراجی باید به مصرف داخلی برسد.

دلیل بالا بودن شاخص شدت انرژی در کشور را می توان در دو زمینه زیر جستجو کرد:

1. مصرف زیاد انرژی در بخش های غیر مولد

2. استفاده از تجهیزات و تکنولوژی غیر بهینه در بخش های مولد

بهینه نبودن انرژی در تجهیزات و تکنولوژی هایی که در بخش های تولیدی استفاده می شود دلیل اصلی بالا بودن شاخص مصرف ویژه انرژی بالاتر از استاندارد های جهانی است.

با تحلیل آمار و ارقام مربوط به مصرف انرژی در کشور به این نتیجه می رسیم که عامل دوم نقش مهمتری در بالا رفتن شاخص شدت مصرف انرژی نقش مهم تری دارد. بخش های مولد کشور با سطحی نگرانی به سمت خرید تکنولوژی های ارزان قیمت تر که مصرف انرژی بیشتری دارند و بکاربردن روشهای نادرست و فرآیند انرژی بر پیش رفته اند. صنعت تولید شیر خام یکی از شاخه های اصلی و مهم بخش کشاورزی محسوب می شود. شیر و فرآورده های آن از مهمترین مواد غذایی در تأمین سلامت جامعه است [محتسبی و همکاران، 1386]

با توجه به اینکه در گاوداری های شیری یکی از معضلات و عملیات های پرهزینه و انرژی دفع و مدیریت مواد زائد دائمی می باشد، در سطح جهان و کشور روشها و سیستمهای متفاوتی برای دفع این مواد ابداع و ارائه گردیده است. باتوجه به آلاینده های این مواد و اثرات زیست محیطی و حجم بسیار بالای آن این یک دغدغه برای دامداران بوده است. جنبه های مبهم زیادی در مصرف انرژی جهت تولید شیر وجود دارد که دلیل اصلی آن را در زنده بودن عامل تولیدی و پویایی صنعت گاوداری جستجو کرد. اتلاف انرژی به روش های مختلفی صورت می گیرد، اما به درستی مشخص نیست که در کدام پارامتر مصرفی، اتلاف صورت گرفته است و میزان این اتلاف چقدر بوده است. در این تحقیق به مقایسه میزان مصرف انرژی در دو روش متداول نگهداری گاو شیری در فرآیند مدیریت مواد زائد (کود دامی) پرداخته شده است.

مواد و روشها

مجتمع کشت و صنعت و دامپروری و مرغداری دشت خرم دره متعلق به بنیاد مستضعفان انقلاب اسلامی در مساحتی بالغ بر 1300 هکتار در شهرستان خرم دره استان زنجان و 240 کیلومتری تهران واقع شده است. واحد گاوداری مورد مطالعه در مساحتی بالغ بر 27 هکتار و در ضلع شمالی مجتمع واقع شده است. نژاد گاوهای شیری از نوع هولشتاین بوده و رکورد متوسط تولید شیر 33 کیلوگرم می باشد. متوسط تولید روزانه شیر 70 تن می باشد. دامها در واحد گاوداری در دو سیستم فری استال¹ و بهار بند² نگهداری می شوند. سالنهای این شید که سیستم قدیمی نگهداری دام در این واحد می باشند جزو سیستمهای متداول در کشور می باشند. این نوع سالن

¹ - FreeStal

² Open shade

35 mm
30 mm



30 mm

30 mm

35 mm

شامل یک فضای محصور که به دو قسمت باز و سرپوشیده تقسیم شده می باشد. سالنهای فری استال سیستمهای جدید و مدرن تری محسوب می شوند. در این سالنها دامها در یک فضای مخصوص و مختص خود دام که به صورت فضای محصور ویژه با لوله های از جنس استیل است (استال) و کف آن کمپوست خشک ریخته شده، استراحت کرده و برای خوردن خوراک و آب آزادانه به محل های ویژه آن مراجعه می کنند. مدیریت کود دمی در این شید به کمک لودر و کامیونهای حمل و پس از جمع آوری کود از سطح بهار بندها به وسیله تراکتور و بقیه پشت تراکتوری انجام می شود. در فری استالها مدیریت کود دامی به صورت مکانیزه و مدرن تر و با دستگاه مکنده با ظرفیت مخزن 20 هزار لیتر به نام هاری و کیوم که کود کف اصطبلها را مکند و جمع آوری می کند، انجام می شود. سپس این کود که به صورت تقریباً مایع می باشد در استخر ویژه ای به نام لاگون میکسر با فاضلاب مایع اصطبلها که بوسیله لوله



و کانال هدایت می شوند مخلوط شده و سپس وارد دستگاه سپراتور^۳ که وظیفه جداکردن کود جامد از مایع را دارد می شود. زمانی که کود به دهانه خروجی سپراتور می رسد، مجدداً توسط فشار قابل تنظیم دهانه خروجی آبیگری می شود. مراحل تحقیق به صورت نشان داده شده در شکل 2 انجام گردید. شکل 2 خلاصه مراحل و روشهای این تحقیق را نشان میدهد.

نتایج و بحث

شکل 1- سیستم سپراتور و استخرهای آن و سایر تجهیزات به

صورت شماتیک

پس از انجام اندازه گیری های لازم و مشاهده دفاتر ثبت قسمت های مختلف واحد خلاصه در جدول شماره 1 نشان داده شده است. این انرژی در ماشین آلات و تجهیزات مربوط به فرآیند صرف شده است. در جدول شماره 2 خلاصه نتایج درج شده است. همانطور که مشاهده می شود در شاخص های انرژی سیستم مدیریت کود فری استال نسبت به open shade بهره ور تر نشان می دهد. با توجه به این جدول میزان مصرف انرژی برای هر راس دام جهت مدیریت زائدات دامی در سیستم فری استال در

4- Separator

35 mm
30 mm



30 mm

30 mm

35 mm

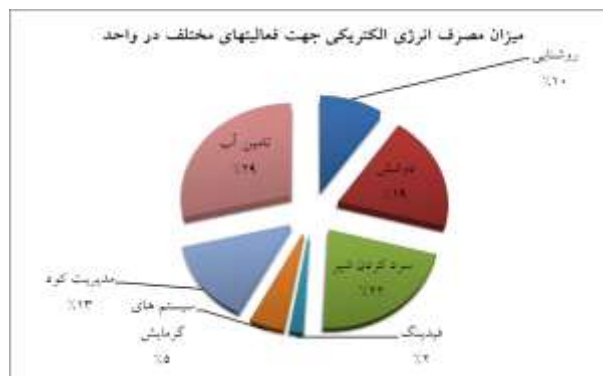
طول یک سال 1.97 گیگاژول و در سیستم این شید 2.97 گیگاژول به دست آمد. این در حالی است که با توجه به حجم کود دامی استحصالی و کیفیت بالاتر کود و در نتیجه ارزش افزوده بیشتر ناشی از فروش کود دامی استحصالی از سیستم فری استال، اولویت انتخاب آنرا مشخص تر می کند. بر اساس نتایج این تحقیق در سیستم فری استال به ازای یک کیلوگرم کود دامی با ماده خشک 14 درصد 141 مگاژول و در این شید 200/7 مگاژول انرژی صرف شده است. انرژی معادل هر تن کود دامی 300 مگاژول، هرلیتر گازوئیل 47/7 مگاژول، هر ساعت کار نیروی انسانی 1/96 و هر کیلو وات ساعت الکتریسیته 11/93 مگاژول در نظر گرفته شد [Candmir.,2003].

جدول 2- خلاصه نتایج به دست آمده در تحقیق

شرح	واحد	فری استال	open shade
میزان مصرف انرژی معادل سوخت (گازوئیل) در ماشین آلات	گیگاژول	3029	4149
انرژی معادل انرژی الکتریکی در تجهیزات و تاسیسات	گیگاژول	3123	0
انرژی معادل نیروی انسانی شاغل در فرآیندها	گیگاژول	38	30
جمع	گیگاژول	6190	4179

شرح	واحد	فری استال	open shade
تعداد دام موجود	راس	1850	1426
میزان انرژی مصرفی سالانه جهت مدیریت مواد زائد دامی	گیگاژول	6190	4179
میزان کود دامی استحصالی سالانه با ماده خشک 14 درصد	تن	43891	20819
میزان انرژی معادل کود دامی خشک استحصالی	گیگاژول	1843	874
شاخص انرژی SEC	مگاژول/تن	141	200.7
شاخص انرژی ER		0.51	0.21
شاخص انرژی EP	مگاژول/تن	0.007	0.005
شاخص انرژی NEG	گیگاژول	-1804	-3359

در شکل 3 میزان مصرف انرژی الکتریکی در فرآیند مدیریت کود دامی و سایر فرآیندهای تولیدی واحد مورد مطالعه مقایسه شده است. همچنین در مقایسه میزان مصرف انرژی در بخش مدیریت کود دامی بین واحد مورد مطالعه و یک گاوداری شیری با تعداد راس مشابه در ایالت نیویورک آمریکا [Anonymous.,2008] و کشور نیوزیلند



35 mm

30 mm

شکل 3- مقایسه میزان مصرف انرژی الکتریکی در فعالیتهای مختلف گاوداری مورد مطالعه

[Ludington et al.,2003] مشخص شد که در گاوداری خرم دره 13 درصد در گاوداری نیویورکی 5 درصد و در نیوزلند 3 درصد از انرژی مصرفی صرف مدیریت زائادات، می گردد. این نشان می دهد که در سیستمهای مدرن گاوداری های اشاره شده به دلیل استفاده از سیستم فری استال مصرف انرژی در این جهت متعادل تر و بهینه می باشد.

منابع

- سازمان بهینه سازی انرژی سابا. (1386). راهنمای فنی مدیریت انرژی - ممیزی انرژی برای صنعت.
- محتسبی، ح.، مدنی، ح.، رحیمی زاده، م. (1386). تجزیه و تحلیل در بوم نظامهای کشاورزی و راهکارهای افزایش کارایی انرژی. ششمین همایش ملی انرژی ایران، 22 و 23 خرداد 1386.
- مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف (1385). مرجع کاربردی مدیریت انرژی. با همکاری شرکت توسعه بهره وری انرژی ایران.
- الماسی، م. (1380). درس نامه مدیریت مصرف انرژی. کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
- Akbolate , D., Ekinci ,K. (2006) . Energy Input – output and Economic Analysis of Rose production in Turkey. Journal of Agronomy 5 (4) : 570 – 576 , ISSN 1812 – 5379.
- Begum, A.I., Buysee , J., Alam , M.J., Huylenbroeck , G.V. (2009) . An application of data envelopment analysis (DEA) to evaluate economic efficiency of poultry farms in Bangladesh. 27 th International Association of agricultural Economists conference. China.
- Candmir, M., koyubenbe , N. (2006). Efficiency analysis of dairy farms in the province of Izmir (Turkey): Data Envelopment Analysis (DEA). Applied. Animal Research, 29 (1), 61 – 64
- Ludington, D., Johnson, L. (2003). Dairy farm energy audit sammary report. FlexTech Services New York State Energy Research and Development Authority 17 Columbia Circle Albany, NY 12203-6399.
- Northeast Agriculture Technology Corporation. (2008). Dairy Farm energy Calculators. New York state, US.
- Rodrigues, A., Dentinho, T., Silva, C., Azevedo, E. (2009). Cost Benefit Analysis to select clean energy solutions in dairy farm milk collection posts in Azores.