

همایش ملی

مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

محل برگزاری:
همدان دانشکده شهید مفتاح
۲۲ اسفند ۱۳۹۲



تحلیل انتشار گازهای گلخانه‌ای نهاده‌های مصرفی در یک واحد پرورش گاو شیری

حمزه سلطانعلی^۱، امین نیکخواه^۲، عباس روحانی^۳ و مهدی کی دشتی^{۴*}

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیزاسیون، گروه ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

پست الکترونیکی: Soltanali.hamzeh@yahoo.com

^۲ عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

پست الکترونیکی: Farnood.Nickhah@gmail.com

^۳ استادیار گروه ماشین‌های کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

پست الکترونیکی: arohani@um.ac.ir

^{۴*} مدرس مرکز آموزش جهاد کشاورزی خراسان رضوی، موسسه آموزش عالی علمی- کاربردی جهاد کشاورزی

پست الکترونیکی: Mahdi.keydashti@gmail.com شماره تماس: ۰۹۱۵۵۱۱۸۸۵۱

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحد تولیدی گاو شیری در دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۹۱ است. این واحد تولیدی دارای ۳۷۵ راس دام که ۱۴۷ راس آن گاو شیری است. اطلاعات از طریق پرسشنامه و مصاحبه حضوری جمع آوری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها مشخص نمود که از بین نهاده‌های ورودی سوخت دیزل و الکتریسیته به ترتیب با سهم ۶۵ و ۳۴ درصد بیش‌ترین انتشار گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص دادند. ماشین‌ها و تجهیزات نیز با ۰/۷۲ درصد کم‌ترین سهم از نشرگازهای گلخانه‌ای را داشت. مجموع انتشار گازهای گلخانه‌ای به ازای هر راس گاو و تولید یک لیتر شیر به ترتیب $1295/1 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. head}^{-1}$ و $0/14 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. Litre}^{-1}$ بود. در انتها با توجه به مصرف نسبتاً زیاد سوخت به عنوان یک پیشنهاد مقدماتی می‌توان در این واحد تولیدی از گرمای شیر در بخش سردکن جهت گرمایش آب به منظور شستشوی لوله‌های شیر استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: الکتریسیته، انتشار گازهای گلخانه‌ای، خوراک دام، سوخت دیزل، گاو شیری،

مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

محل برگزاری :
همدان دانشکده شهید مفتاح
۲۲ اسفند ۱۳۹۲



مقدمه

امروزه بخش کشاورزی به منظور تامین مواد غذایی برای جمعیت در حال رشد به شدت به منابع انرژی وابسته است. حال آن که نباید از این موضوع غافل شد که استفاده بی‌رویه از منابع انرژی‌های فسیلی و تجدیدنپذیر در بخش کشاورزی می‌تواند اثرات مخربی روی محیط زیست داشته باشد. به طوری که با افزایش درجه مکانیزاسیون فعالیت‌های کشاورزی و کاربرد انواع ماشین‌ها در این بخش، استفاده از سوخت‌های فسیلی افزایش پیدا کرده است که این سوخت‌ها یکی از منابع اصلی آلودگی زیست محیطی و افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای در قرن حاضر هستند (Liang et al., 2013, 72-77). مضاف بر این که، براساس مطالعات صورت گرفته در حدود ۴۰ درصد انتشار گاز گلخانه‌ای مهم نیترو اکسید مربوط به بخش کشاورزی است (MOE, 2010). لذا ضرورت نگاه ویژه به فعالیت‌های این بخش با رویکرد مدیریت در محیط زیست وجود دارد.

بخش دامپروری یکی از منابع مهم تامین غذا برای جمعیت در حال رشد بوده و در راستای تامین و امنیت غذایی جامعه نقش اساسی ایفا می‌کند. همچنین فرآورده‌های صنعت دامپروری از جمله تولید شیر در سبد غذایی جامعه از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. میزان شیر تولیدی در کشور ایران از سال ۲۰۰۰ با تولیدی در حدود ۵ میلیون تن به بیش از ۷ میلیون تن در سال ۲۰۱۲ رسیده است (FAO, 2012).

تحقیقاتی در رابطه با انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحدهای پرورش گاو شیری انجام شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به بررسی میزان انتشار گازهای تولید شیر در مزارع پرورش گاو شیری در سه کشور ایرلند، انگلستان و ایالات متحده آمریکا اشاره کرد. به طوری که دو نهاده سوخت دیزل و الکتریسیته بالاترین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص دادند (Liang et al., 2013, 72-77). تحقیقی در ۵۰ واحد پرورش گاوشیری در ایالات متحده آمریکا صورت گرفت. میانگین کل انتشار گازهای گلخانه‌ای به ازای یک لیتر شیر $1 \text{ KgCO}_2 \text{ eq. Litre}^{-1}$ گزارش شد (O'Brien et al., 2013). مطالعه دیگری در زمینه انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحدهای پرورش گاو شیری در کشور اکوادور صورت گرفت. کل گاز متان تولیدی از تخمیر روده‌ای به ازای یک راس گاو $\text{KgCO}_2 \text{e}$ ۱۳۲۳ گزارش شد (Cornejo et al., 2010, 256-266). در مطالعه‌ای شاخص‌های انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحدهای پرورش گاو شیری در استان تهران مورد بررسی قرار گرفت. میزان کل انرژی ورودی و کارایی انرژی به ترتیب $53101/99$ مگاژول به ازای هر راس گاو و $1/15$ گزارش شد. بیش‌ترین نهاده انرژی مصرفی خوراک دام و بعد از آن سوخت دیزل بود. این نهاده بیش‌ترین انتشار گازهای گلخانه‌ای با سهمی حدود ۷۲ درصد را داشت. دومین نهاده از نظر انتشار گازهای گلخانه‌ای الکتریسیته با سهمی حدود ۲۲ درصد بود. میزان کل انتشار گازهای گلخانه‌ای به ازای یک راس گاو $695/53 \text{ KgCO}_2 \text{e}$ گزارش شد (سفیدپری و همکاران، ۱۳۹۱). هم چنین مطالعات دیگری در زمینه انرژی مصرفی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحدهای پرورش گاو شیری صورت گرفته است (Christie et al., 2011, 166-167; Beukes et al., 2010, 358-365; Hensen et al., 2006, 146-152)

مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

محل برگزاری:
همدان دانشکده شهید مفتاح
۲۲ اسفند ۱۳۹۲



با توجه به این که تاکنون مطالعه جامعی به بررسی انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحد پرورش گاو شیری در استان خراسان رضوی صورت نگرفته است. بنابراین هدف از این مطالعه ارزیابی انتشار گازهای گلخانه‌ای در یک واحد پرورش گاو شیری در دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در یک واحد گاوداری شیری واقع در دانشگاه فردوسی مشهد صورت گرفته است. بررسی‌ها در سال ۱۳۹۱ انجام شد. مشخصات مربوط به این واحد تولیدی در جدول ۱ ارائه شده است. در این مطالعه انتشار گازهای گلخانه‌ای مربوط به شیر تولیدی از ۱۴۷ راس گاو شیری مورد بررسی قرار گرفت. تعداد تراکتورها در این واحد پنج عدد بود که شامل دو تراکتور باغی که به منظور حمل و نقل مواد و انتقال کود حیوانی و سایر تراکتورها به منظور تهیه خوراک دام و تمیز کاری سطح گاوداری مورد استفاده قرار می‌گرفت. جایگاه دام‌ها به صورت اصطبل نیمه‌باز بود که این امر قدرت مانور و راحتی حیوان در صورت بروز رفتارهای غیر عادی را فراهم می‌کرد. یکی از معایب اصلی این نوع ساختمان‌ها کنترل دما به خصوص در روزهای بسیار سرد زمستان است. که برای رفع این مشکل و تنظیم دمای بدن دام‌ها تغییرات اساسی در جیره دام ایجاد می‌کنند که بتواند دمای بدن گاو را در حد مناسبی نگه دارند. در این واحد تولیدی گاز طبیعی مورد استفاده قرار نمی‌گرفت و سوخت دیزل (گازوییل) در بخش‌های مختلف و به ویژه در واحد شیردوش و فرآوری برای تامین انرژی استفاده می‌شد. اطلاعات مربوطه از طریق مصاحبه حضوری جمع‌آوری شد.

جدول (۱) مشخصات و ویژگی‌های واحد گاوداری شیری دانشگاه فردوسی

مشخصات	عنوان
هلشتاین	نژاد
۳۷۵	تعداد کل گاو (راس)
۱۴۷	تعداد گاو شیری
۲۰	تعداد گاو خشک
۸۰	تعداد تلیسه
۲۵	تعداد گوساله
۱۰۳	تعداد گاونر
۳۰۵ روز دوران شیردهی	دوره پرورش (روز)
۶۰ روز دوران خشکی	
۲۷/۲۱ (هر راس گاو)	میانگین عملکرد محصول (کیلوگرم در روز)
۳۹/۵ (دوران شیر دهی)	
۲۲ (دوران خشکی)	میانگین جیره خوراکی (کیلوگرم ماده خشک در روز)



روش بررسی انتشار گازهای گلخانه‌ای

در این تحقیق انتشار گازهای گلخانه‌ای نهاده‌های سوخت دیزل، الکتریسیته، ماشین‌ها و تجهیزات در واحد پرورش گاو شیری مورد بررسی قرار گرفت. ضرایب انتشار هر یک از این نهاده‌ها در جدول ۲ ارائه شده است

جدول (۲) ضرایب انتشار گازهای گلخانه‌ای نهاده‌های مصرفی در تولید شیر

منبع	ضریب انتشار گازهای گلخانه‌ای (kg CO ₂ eq unit ⁻¹)	واحد	نهاده
(Dry and Desjardins., 2003b)	۲/۷۶	لیتر Lit	سوخت دیزل
Lal.,) (2004)	۰/۶۰۸	کیلووات ساعت kW h	الکتریسیته
Dry and) Desjardins., (2003b)	۰/۰۷۱	مگاژول MJ	ماشین‌ها و تجهیزات

نتایج و بحث

روش بررسی انتشار گازهای گلخانه‌ای

سه‌م هر یک از نهاده‌ها در انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحد پرورش گاو شیری واقع در دانشگاه فردوسی مشهد در جدول (۳) آورده شده است. میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای از نهاده سوخت دیزل به ازای یک راس گاو و یک لیتر شیر به ترتیب $1 \text{ KgCO}_2 \text{ eq. head}^{-1}$ و $844/90 \text{ KgCO}_2 \text{ eq. Litre}^{-1}$ محاسبه شد. این نهاده با سه‌م ۶۵ درصد بیش‌ترین نقش را در انتشار گازهای گلخانه‌ای داشت. پس از آن نهاده الکتریسیته با سه‌م ۳۴ درصد دومین نهاده از نظر میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای بود. در مطالعه بر روی واحدهای پرورش گاو شیری در استان تهران نیز نهاده سوخت دیزل دارای بالاترین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای با سه‌م ۷۲ درصد گزارش شد و به دنبال آن نهاده الکتریسیته قرار داشت (سفیدپری و همکاران ۱۳۹۰). در ۵۰ واحد پرورش گاو شیری در ایالات متحده نهاده سوخت دیزل با سه‌م حدود ۴۰ درصد بیش‌ترین انتشار گاز گلخانه‌ای را داشت و به دنبال آن نهاده الکتریسیته با سه‌م حدود ۲۷ درصد بود (Thoma et al., 2013). طی مطالعه‌ای در سه کشور ایرلند، انگلستان و ایالات متحده آمریکا دو نهاده الکتریسیته و سوخت دیزل بالاترین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص دادند به طوری میانگین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای که به ازای یک لیتر شیر برای این دو نهاده به ترتیب $1 \text{ KgCO}_2 \text{ eq. Litre}^{-1}$ و $0/03$ و $0/02$ اعلام شد (O'Brien et al., 2014, 2013-7174). در یک بررسی انتشار گازهای گلخانه‌ای در ۶۱ واحد پرورش گاو شیری در کشور اسکاتلند به ازای یک راس گاو نهاده الکتریسیته بالاترین انتشار

مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

محل برگزاری:
همدان دانشکده شهید مفتح
۲۲ اسفند ۱۳۹۲



گازهای گلخانه‌ای را با $1 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. head}^{-1} / 79$ داشت (Shortall and Barnes, 2013, 478-488). در واحد تولیدی دانشگاه فردوسی مشهد، نهاده‌های ماشین‌ها و تجهیزات کم‌ترین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را داشتند (شکل ۱).

در این مطالعه مجموع انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحد پرورش گاو شیری مورد مطالعه، به ازای یک راس و یک لیتر شیر به ترتیب $1 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. head}^{-1} / 0.7$ و $1 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. Litre}^{-1} / 0.14$ به دست آمد (جدول ۳). میزان کل انتشار گازهای گلخانه‌ای به ازای یک لیتر شیر در واحدهای پرورش گاوشیری در تهران $1 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. Litre}^{-1} / 0.08$ ، میانگین کل انتشار در واحدهای تولیدی در سه کشور ایرلند، انگلستان، ایالات متحده $1 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. Litre}^{-1} / 0.105$ و هم چنین در واحدهای تولیدی کشورهای اکوادور و پرتغال به ترتیب $1 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. Litre}^{-1} / 0.21$ و $1 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. Litre}^{-1} / 0.71$ اعلام شد. (سفیدپری و همکاران، 1931، 256-266; Cornejo, 2010, 498-507; Castanheira et al., 2010, 498-507). در مطالعه‌ای دیگری در ۵۰ واحد پرورش گاو شیری در ایالات متحده آمریکا میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای به ازای یک لیتر شیر $1 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. Litre}^{-1} / 0.20$ گزارش شد (Thoma et al., 2013). میانگین کل انتشار گاز گلخانه‌ای در مزارع پرورش گاو شیری در کشورهای عضو اتحادیه اروپا به ازای یک لیتر شیر $1 \text{ KgCo}_2 \text{ eq. Litre}^{-1} / 0.45$ اعلام شد (Weiss and Leip, 2012, 124-134).

میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحد تولیدی دانشگاه به ازای تولید یک لیتر شیر نسبت به واحدهای تولیدی در تهران و هم چنین از میانگین انتشار گازهای گلخانه‌ای در سه کشور ایرلند، انگلستان و ایالات متحده آمریکا بیش‌تر بود و از میزان انتشار در واحدهای تولیدی در کشورهای اتحادیه اروپا، پرتغال و اکوادور کم‌تر بود. از دلایل اصلی بالا بودن میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحد تولیدی دانشگاه می‌توان به مصرف نسبتاً زیاد نهاده‌های سوخت دیزل و الکتریسیته اشاره کرد که متعاقب آن میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحد تولیدی برای تولید شیر افزایش می‌یابد.

جدول (۳) انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحد پرورش گاو شیری

درصد (%)	میانگین ($\text{KgCo}_2 \text{ eq. Litre}^{-1}$)	میانگین ($\text{KgCo}_2 \text{ eq. head}^{-1}$)	نهاده‌ها
۱	۰/۰۰۱	۹/۴۴	ماشین‌ها و تجهیزات
۶۵	۰/۱۰	۸۴۴/۹۰	سوخت دیزل گاز طبیعی
۳۴	۰/۰۴	۴۴۰/۷۳	الکتریسیته

مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

محل برگزاری:
همدان دانشکده شهید مفتاح
۲۲ اسفند ۱۳۹۲

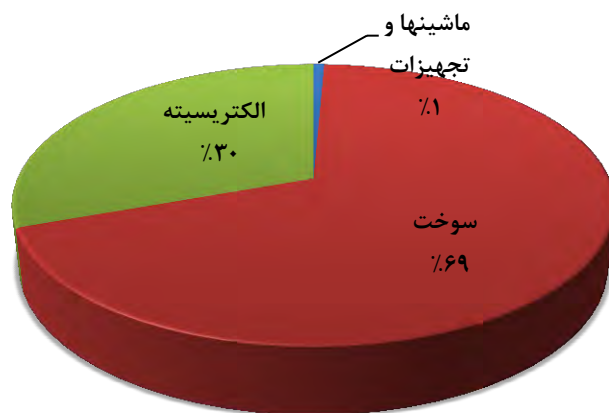


۱۰۰

۰/۱۴

۱۲۹۵/۱

مجموع انتشار گازهای گلخانه‌ای



شکل (۱). انتشار گازهای گلخانه‌ای نهاده‌های ورودی به ازای تولید یک لیتر شیر

نتیجه‌گیری

- مجموع انتشار گازهای گلخانه‌ای به ازای یک راس گاو و تولید یک لیتر شیر به ترتیب ۱۲۹۵/۱ و ۰/۱۴ به دست آمد.
- دو نهاده سوخت دیزل و الکتریسیته بیش‌ترین انتشار گازهای گلخانه‌ای در واحد پرورش گاو شیری در دانشگاه فردوسی مشهد را به خود اختصاص دادند. در رابطه با مدیریت سوخت دیزل و نقش اساسی آنها در رابطه با مخاطرات زیست محیطی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در گاوداری مورد بررسی و سایر گاوداری‌ها می‌توان تجهیزات با مصرف سوخت دیزل را جایگزین تجهیزات با مصرف گاز طبیعی کرد. چرا که از طرفی مقدار انرژی کم‌تری در تولید گاز طبیعی صرف شده و از طرف دیگر آثار سوء زیست محیطی آن کم‌تر از سوخت‌های دیزلی است.
 - نهاده انرژی الکتریسیته یکی از مهم‌ترین نهاده‌های مصرفی در سیستم شیردوشی و فرآوری اولیه شیر است. راهکارهایی با رویکرد بهینه‌سازی انرژی و صرفه‌جویی آن وجود دارد. از جمله این موارد می‌توان به استفاده از پمپ‌های خلا با نرخ متغیر (VFD)^۱ به جای پمپ‌های خلا معمولی و سانتریفیوژی، بازیافت گرمای شیر در بخش سردکن جهت گرمایش آب

^۱ . Variable Frequency Drive

مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

محل برگزاری:
همدان دانشکده شهید مفتاح
۲۲ اسفند ۱۳۹۲



به منظور شستشوی لوله های شیر، استفاده از بهترین و بهینه ترین دستگاه های شیرسردکن و مهم تر از همه پیش خنک کننده ها یا مبدل های حرارتی جهت کاهش دمای شیر به منظور صرفه جویی در الکتریسیته مصرفی و سایر موارد را می توان اشاره کرد که موارد فوق الذکر نه تنها موجب صرفه جویی در مصرف انرژی شده بلکه می تواند اثرات سوء زیست محیطی را نیز کاهش دهد.

- این تحقیق نشان داد که استفاده بی رویه از سوخت های فسیلی می تواند اثرات غیر قابل جبرانی روی محیط زیست داشته باشد. از این رو می طلبد که سیاستگذاران و برنامه ریزان با وضع قوانین اصولی برای واحدهای پرورش دام در جهت حفاظت از محیط زیست گامهای اساسی برداشته و با واحدهای خاطی به طور جدی برخورد کنند.

سپاسگزاری

مولفین مقاله از استاد بزرگوار آقای دکتر حسن عاقل بابت حمایت های لازم جهت انجام این تحقیق کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع

- 1- سفیدپری، پریا، رفیعی، شاهین و اکرم، اسداله (اسفند ۱۳۹۱)؛ «مقایسه شاخص های مصرف انرژی و میزان انتشار گازهای گلخانه ای در واحدهای صنعتی پرورش گاو شیری و مرغ تخمگذار در استان تهران»، اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار. تهران.
- 2- Beukes, P. C., Gregorini, P., Romera, A. J., Levy, G., & Waghorn, G. C. (2010). Improving production efficiency as a strategy to mitigate greenhouse gas emissions on pastoral dairy farms in New Zealand. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 136(3-4), 358-365. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2009.08.008>.
- 3- Castanheira, É G., Dias, A. C., Arroja, L., & Amaro, R. (2010). The environmental performance of milk production on a typical Portuguese dairy farm. *Agricultural Systems*, 103(7), 498-507. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agry.2010.05.004>.
- 4- Christie, K. M., Rawnsley, R. P., & Eckard, R. J. (2011). A whole farm systems analysis of greenhouse gas emissions of 60 Tasmanian dairy farms. *Animal Feed Science and Technology*, 166-167, 653-662. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2011.04.046.
- 5- Cornejo, Camilo, & Wilkie, Ann C. (2010). Greenhouse gas emissions and biogas potential from livestock in Ecuador. *Energy for Sustainable Development*, 14(4), 256-266. doi: 10.1016/j.esd.2010.09.008.
- 6- Dyer, J.A. and R.L. Desjardins. 2003b. Simulated farm fieldwork, energy consumption and related greenhouse gas emissions in Canada. *Biosystems Engineering* 85(4):503-513.
- 7- FAO. 2012. "Food and Agricultural commodities production ". www.fao.org

مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

محل برگزاری:

همدان دانشکده شهید مفتح

۲۲ اسفند ۱۳۹۲



مرکز ملی مدیریت منابع طبیعی
استان همدان



مرکز ملی مدیریت کشاورزی و باغبانی
استان همدان



مرکز ملی مدیریت محیط زیست
استان همدان



مرکز ملی مدیریت کشاورزی
استان همدان



مرکز ملی مدیریت کشاورزی
استان همدان

- 8- Hensen, A., Groot, T. T., van den Bulk, W. C. M., Vermeulen, A. T., Olesen, J. E., & Schelde, K. (2006). Dairy farm CH₄ and N₂O emissions, from one square metre to the full farm scale. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 112(2-3), 146-152. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2005.08.014>.
- 9- Lal, R. 2004a. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science* 204: 1623-1627.
- 10- Liang, Sai, Xu, Ming, & Zhang, Tianzhu. (2013). Life cycle assessment of biodiesel production in China. *Bioresource Technology*, 129(0), 72-77. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2012.11.037>.
- 11- MOE. 2010. Energy balance in Iran. www.moe.gov.ir.
- 12- O'Brien, D., Capper, J. L., Garnsworthy, P. C., Grainger, C., & Shalloo, L. 2014. A case study of the carbon footprint of milk from high-performing confinement and grass-based dairy farms. *Journal of Dairy Science*. doi: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7174>.
- 13- Shortall, O. K., & Barnes, A. P. (2013). Greenhouse gas emissions and the technical efficiency of dairy farmers. *Ecological Indicators*, 29, 478-488. doi: 10.1016/j.ecolind.2013.01.022.
- 14- Thoma, Greg, Popp, Jennie, Nutter, Darin, Shonnard, David, Ulrich, Richard, Matlock, Marty, Adom, Felix. (2013). Greenhouse gas emissions from milk production and consumption in the United States: A cradle-to-grave life cycle assessment circa 2008. *International Dairy Journal*, 31, S3-S14. doi: 10.1016/j.idairyj.2012.08.013.
- 15- Weiss, Franz, & Leip, Adrian. (2012). Greenhouse gas emissions from the EU livestock sector: A life cycle assessment carried out with the CAPRI model. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 149(0), 124-134. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2011.12.015>.

همایش ملی

مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

محل برگزاری:
همدان دانشکده شهید مفتاح
۲۲ اسفند ۱۳۹۲



سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی
استان همدان



اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان همدان



اداره کل حفاظت محیط زیست استان همدان



سازمان جهاد کشاورزی استان همدان



انستیتو ملی محیط زیست حکومت