

تدوین راهبردهای استراتژیک کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با منشاء علوم دامی

- **امیررضا صفایی***: سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج، ایران
- **علیرضا آقاشرابی**: سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج، ایران
- **مرتضی رضایی**: سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج، ایران
- **سیدعلی اکبر رضایی طالش**: سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، ساری، ایران
- **مصطفی جعفری**: سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۷

چکیده

تأثیرات بسیار مخرب تغییرات اقلیمی ایجاد شده از ناحیه تولید گازهای گلخانه‌ای، از جمله گرم‌تر شدن کره زمین، خشکسالی‌های متوالی و غرق شدن کشورهای جزیره‌ای می‌باشد. لذا در جهت کاهش گازهای گلخانه‌ای مرتبط با فعالیت رشته علوم دامی و نیز ایجاد چتر حمایتی تحقیقاتی بر روی پروژه‌های علوم دامی، این پژوهش انجام شد. از طریق جستجو در فضای مجازی، کتابخانه‌ها و سایت‌های تخصصی و نیز تشکیل جلسات متعدد و شرکت در سخنرانی‌های صاحب نظران بین‌المللی و تنظیم پرسشنامه‌های ویژه، راهکارها و راهبردهای تحقیقاتی به صورت طرح‌های کلان و پروژه‌های تحقیقاتی، ارائه شدند. در راستای کاهش گازهای گلخانه‌ای با منشاء علوم دامی و ایجاد زنجیره کامل تحقیقاتی، تعداد هشت راهبرد تحقیقاتی مشتمل بر مطالعات در مورد انواع دام‌های اهلی و پایش تعداد آن‌ها در ایران، بهبود و اصلاح نژاد دام‌های نشخوارکننده در ایران، راهکارهای تغذیه‌ای و افزایش ارزش غذایی خوراک‌های بی کیفیت دام و طیور در ایران، اصلاح میکروارگانیسم‌های شکمبه، تحقیقات مرتبط با ساختمان و تاسیسات دامپروری، اصلاح ساختار کشتارگاه‌های دام و طیور، تغییر و اصلاح الگوی مصرف سوخت و تولید زیست‌گاز در ایران و نیز تغییر و اصلاح الگوی مصرف مواد پروتئینی حیوانی در ایران، در قالب ۵۹ یافته کاربردی، به دست آمد. به طور کلی انجام تعهدات ملی و بین‌المللی، تدوین و اجرای راهبردهای تحقیقاتی به صورت ایجاد یک زنجیره کامل پژوهشی، تشکیل چتر کنترلی تحقیقاتی در پروژه‌های علوم دامی و آموزش همگانی (مردم و دانداری‌های صنعتی) از جمله مهم‌ترین راهکارهای به دست آمده، می‌باشد.

کلمات کلیدی: گازهای گلخانه‌ای، کاهش انتشار، علوم دامی



مقدمه

رنگ می‌باشد. این گاز به‌طور طبیعی در غلظت بسیار پایین (در حدود 0.3 ppmv) در اتمسفر وجود دارد اما غلظت آن به‌میزان 0.3 درصد در سال روبه افزایش است. بخش عمده‌ای از این افزایش از فعالیت‌های کشاورزی نشأت می‌گیرد که سهم آن در تولید گاز اکسیدنیتروژن برابر 70% کل انتشار این گاز، ناشی از فعالیت‌های روزمره انسان می‌باشد. قابل توجه است که در ایران برآورد دقیقی از انتشار گازهای گلخانه‌ای با منشاء علوم دامی در دسترس نیست (صفایی و همکاران، ۱۳۹۳). درضمن یافتن راهکارهای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در محیط زیست ایران، نیازمند تحقیقات بسیار زیادی می‌باشد. لذا براساس اعلام نیاز معاونت استراتژیک سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی (تات)، مبنی بر طراحی، تدوین و ارائه راهبردهای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با منشاء علوم دامی، این تحقیق استراتژیک، ضرورت پیدا نمود.

مواد و روش‌ها

دراین پژوهش با استفاده از روش‌های توزیع پرسشنامه، مصاحبه حضوری، جلسات هم‌اندیشی، شرکت در سخنرانی‌های تخصصی، کسب دانش فنی و تجربیات سایر کشورها و سازمان‌های بین‌المللی نسبت به تدوین زیربرنامه کاهش انتشار و اثرات گازهای گلخانه‌ای با محوریت نگاه استراتژیک برای تحقق کشاورزی دانش بنیان، در سطح ستادی سازمان تات و با پوشش موسسات تحقیقات ستادی و مراکز تحقیقات استان‌ها اقدام شد.

مراحل انجام پروژه استراتژیک عبارتند از:

۱- جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها

به‌طور کلی فرآیند جمع‌آوری اطلاعات در هر سکتور (بخش) IPCC (۱۹۷۹، ۲۰۰۶، ۲۰۱۴) شامل سه مرحله می‌باشد:

الف- جمع‌آوری اطلاعات، جهت تهیه گزارش موجودی انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشور.

ب- در صورت امکان ایجاد داده‌های جدید (به‌عنوان مثال تعیین ضرایب جدید انتشار ملی).

ج- تطبیق و سازگاری داده‌های جمع‌آوری شده برای استفاده در فرآیند تعیین وضعیت فعلی انتشار در هر سکتور یا بخش (جعفری، ۲۱۰۴). اطلاعات مورد نظر در این پروژه می‌تواند از بخش‌های زیر جمع‌آوری شوند:

الف- مطالعه و بررسی دستورالعمل‌های موجود ملی و بین‌المللی مرتبط با موضوع

ب- جمع‌آوری اطلاعات فنی و آماری مورد نیاز برای تهیه گزارش از وزارت متبوع و واحدهای تابعه آن‌ها (مساح‌بوانی، ۲۰۱۴)

تغییرات اقلیمی (Climate Changes) فرآیند منحصر به عصر ما نبوده و براساس شواهد موجود، کره زمین در دوران‌های مختلف زمین شناسی همواره با چنین تغییراتی مواجه بوده ولی آن‌چه تغییرات اقلیمی قرن حاضر و به‌ویژه در نیمه دوم قرن بیستم را از گذشت، متمایز ساخته است، ماهیت و سرعت آن می‌باشد. عوامل بسیار زیادی بر روی گرم شدن کره زمین تاثیر دارند ولی مهم‌ترین عامل، انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشند (مرادی و امینیان، ۱۳۹۱). منشاء انتشار گازهای گلخانه‌ای بر روی این کره خاکی، بسیار متنوع بوده ولی بیش‌ترین منبع انتشار این گازها، ناشی از کاربرد سوخت فسیلی، مزارع کشت برنج و مرداب‌ها و نیز تخمیر بی‌هوازی در دستگاه گوارش حیوانات اهلی می‌باشند. گاز متان یکی از مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای جهان می‌باشد که در حدود 70 درصد از تولید گاز متان در محیط زیست، با فعالیت‌های انسانی مرتبط است. جمعیت $1/57$ میلیاردی حیوانات نشخوارکنندگان جهان در حدود 80 الی 110 میلیون مترمکعب گاز متان در هر سال تولید می‌کنند (FAO، ۲۰۱۰). متان پس از دی‌اکسید کربن، مهم‌ترین عامل گرمایش زمین بوده و در پیمان کیوتو (۱۹۹۷) بر کاهش مقدار تولید آن تاکید شده است.

اثر گلخانه‌ای، به‌عنوان یک صافی یک‌طرفه عمل می‌کند و موجب گرم شدن یک‌طرفه جو زمین می‌گردد. گازهای گلخانه‌ای شامل بخار آب، دی‌اکسید کربن، متان، سولفید هیدروژن، هگزا فلورید گوگرد، اکسید نیتروژن، هیدروفلوراکربن و هالوکربن‌ها (ازجمله فرئون) می‌باشند (نوروزی و خسروی، ۱۳۸۹). بخار آب، گاز گلخانه‌ای طبیعی است و بیش‌ترین درصد اثر گلخانه‌ای را به‌میزان حدود 36 الی 66 درصد را دارد. سهم اثر گلخانه‌ای ناشی از بخار آب بسیار سریع و ثابت بوده لذا در میحث گازهای گلخانه‌ای آن‌را در نظر نمی‌گیرند. دی‌اکسید کربن، مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای در اتمسفر پس از بخار آب بوده و سهم آن در جذب اشعه مادون قرمز برابر حدود 62 درصد از مجموع کل نیروی گلخانه‌ای زمین می‌باشد. گاز متان، دومین گاز مهم که حدود 20 درصد اثر گلخانه‌ای را شامل می‌شود و غلظت آن حدود 200 برابر کم‌تر از مقدار دی‌اکسید کربن می‌باشد. هر مولکول متان 20 برابر بیش‌تر از مولکول دی‌اکسید کربن توانایی جذب اشعه مادون قرمز را دارد (صفایی، ۱۳۹۳) و پس از ورود به اتمسفر به مدت 8 الی 11 سال باقی می‌ماند. گاز نیترواکساید، حدود 6 درصد از گلخانه‌ای را تشکیل داده و دارای حدود 310 برابر اثر گاز دی‌اکسید کربن می‌باشد. محرری (۱۳۸۲) بیان داشته که یکی از گازهای گلخانه‌ای مرتبط با علوم دامی، گاز نیترواکساید بوده و از اهمیت خاصی برخوردار است. گاز اکسیدنیتروژن در درجه اول برای ما تداعی گر عامل بی‌هوشی، در کپسول‌های آبی

ج- جمع‌آوری آمارها به‌صورت دوره زمانی مورد نیاز از نهادهای ملی تولیدکننده آمار (مرکز آمار ایران)

ح- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به ضرایب انتشار ملی (پژوهش‌های انجام شده در سطح دانشگاه‌های کشور) برای استفاده در محاسبه موجودی انتشار گازهای گلخانه‌ای (در صورت وجود).

و- جستجوی اینترنتی و کتابخانه‌ای.

ز- استفاده از پایگاه داده‌های آماری جهانی IPCC مربوط به فاکتورهای انتشار (IPCC EFDB) و پایگاه داده‌های بین‌المللی فاکتورهای انتشار (USEPA) برای بهبود بخشیدن به فرایند قضاوت کارشناسی و تجدیدنظر (Checking Cross).

ی- قضاوت و کارشناسی بر روی انتخاب داده‌ها و اطلاعات مورد استفاده و غربالگری داده‌ها و نیز انتخاب روش‌های متناسب برای تهیه گزارش موجودی انتشار گازهای گلخانه‌ای، به‌کار گرفته شدند.

۲- تشریح وضعیت کنونی و تبیین وضعیت آینده و نیز تعیین سهم انتشار گازهای گلخانه‌ای و تغییرات اقلیمی کشور هم‌چون میزان عددی تغییرات دما و بارش در نقاط مختلف استان‌ها

۳- پیش‌بینی میزان تغییرات دما و بارش برای دوره‌های زمانی مختلف و براساس سناریوهای متفاوت. اقدامات صورت گرفته در راستای موضوع تغییر اقلیم در زیربخش‌های مختلف در سطح سیاست‌گذاری/ تدوین راهبرد/ برنامه اجرایی یا برنامه اقدام، بررسی مدل‌ها براساس مدل‌های سازمان‌های بین‌المللی مانند IPCC، انتخاب مدل مناسب با توجه به ویژگی‌های کشور و تطبیق و سازگاری داده‌های جمع‌آوری شده به منظور تعیین حجم انتشار گازهای گلخانه‌ای.

۴- برآورد میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌صورت بخشی و موضوعی

۵- بررسی استراتژی‌ها، انتخاب و اتخاذ استراتژی‌های کاهش گازهای گلخانه‌ای با توجه به مأموریت سازمانی (کشاورزی، دامپروری و منابع طبیعی) به‌صورت بخشی و موضوعی

۶- برآورد میزان کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌صورت کمی با بهره‌گیری از استراتژی‌های مختلف

وضعیت مطلوب: اقدامات ضروری که باید انجام پذیرد به‌صورتی که هر بخش یا زیر بخش ضرورتاً می‌بایست دورنمای کاری خود را در ارتباط با تغییرات اقلیمی تنظیم و تدوین نماید، تا دستیابی به وضعیت مطلوب قابل ارزیابی باشد. ارزیابی و صحت‌سنجی نتایج با کمک دیگر متخصصان برنامه کلان تغییر اقلیم و سایر برنامه‌های کلان پنج‌گانه

۷- نظرسنجی موسسات و مراکز پژوهشی کشور براساس مأموریت موضوعی آن‌ها

۸- مرتب نمودن و اولویت‌بندی عناوین پژوهشی به‌منظور تکمیل اطلاعات ناقص موجود، گزینش تدابیر، روش‌ها و راهکارهای کاهش انتشار

گازهای گلخانه‌ای به‌صورت موضوعی، بخشی و زیربخشی

۹- تدوین برنامه و ارائه گزارش نهایی در قالب کتابچه‌های عناوین تحقیقات مورد نیاز سازمان تات در سطح ملی، منطقه‌ای و ارزیابی‌های بین‌المللی

لازم به یادآوری می‌باشد که مرور مستمر اهداف و روش‌های گردآوری اطلاعات و مستندسازی، پایش دائمی ورودی‌ها و خروجی‌های گروه‌های تخصصی، بازنگری و اولویت‌بندی برنامه‌های محصولی موضوعی در تمام بازه زمانی تدوین و بازخوانی شده و اصلاح و حتی تنظیم مجدد آن‌ها با تفکر سیستمی و رویکرد تلفیقی با دیگر زیربرنامه‌ها و هم‌چنین حوزه‌های کلان برنامه استراتژیک سازمان، صورت می‌گرفت.

به‌طور کلی در تنظیم و تدوین برنامه از پنج روش استفاده شد (صفایی و همکاران، ۱۳۹۵):

۱- تنظیم پرسشنامه و اخذ نظرات کارشناسی در سطح دانشگاه‌ها، موسسات و کشور

۲- انجام مصاحبه با مسئولین موسسات و صاحب‌نظران

۳- برگزاری جلسات هم‌اندیشی

۴- بهره‌گیری از تجربیات شخصی

۵- بهره‌گیری از تجربیات سایر کشورها و سازمان‌های بین‌المللی

نتایج

تدوین "برنامه ملی و راهبردهای استراتژیک کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با منشاء علوم دامی" در قالب ۸ محور تحقیقاتی (یافته‌های کاربردی)، به‌شرح ذیل به‌دست آمدند:

الف: مطالعات در مورد انواع دام‌های اهلی و پایش تعداد آن‌ها در ایران (یافته‌های کاربردی):

۱- تعیین دقیق تعداد و انواع دام‌های نشخوارکننده در ایران به تفکیک استان‌های مختلف کشور

۲- مدل‌سازی تعداد دام‌های نشخوارکننده در سال‌های آینده در ایران

۳- مطالعه و بررسی روی نحوه واردات دام‌های اهلی

۴- بررسی و تعیین دقیق ضرایب انتشار گازهای گلخانه‌ای در هر استان متناسب با دام‌های غالب در آن‌ها

۵- طراحی مدل‌های ترمودینامیکی جهت تعیین پایداری گازهای گلخانه‌ای در آینده کشور

۶- بررسی نسبت جمعیت دام‌های سبک به سنگین در ایران و مطالعه درباره ایجاد تغییر در نسبت جمعیتی دام‌های سبک و سنگین کشور در جهت تولید گازهای گلخانه‌ای (زیرا تولید هر کیلوگرم گوشت گوسفند با تولید متان کم‌تری نسبت به گاو همراه است و هم‌چنین وابستگی کم‌تری به تأسیسات، سالن و آلودگی‌های وابسته دارد)



۷- بررسی طرح‌های تعادل دام و مرتع در جهت کنترل گازهای آلاینده محیط زیست

ب: بهبود و اصلاح نژاد دام‌های نشخوارکننده در ایران (یافته‌های کاربردی):

- ۱- مطالعه روی دام‌های نشخوارکننده پرتولید و کوچک جثه در دنیا که سازگار با شرایط اقلیمی مناطق مختلف کشور باشد
- ۲- بررسی آمیخته‌های نژادهای پرتولید و کوچک جثه با نژادهای کم تولید در ایران، در راستای بهبود عملکرد و کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای
- ۳- سنتز نژادهای بومی پرتولید متناسب با کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای
- ۴- مقایسه بین نژادهای مختلف نشخوارکنندگان کوچک و بزرگ موجود در کشور از لحاظ پتانسیل تولید گاز متان

ج: راهکارهای تغذیه‌ای و افزایش ارزش غذایی خوراک‌های

بی کیفیت دام و طیور در ایران (یافته‌های کاربردی):

- ۱- بررسی و مقایسه روش‌های موثر افزایش کیفیت و ارزش تغذیه‌ای خوراک‌های مورد استفاده در نشخوارکنندگان
- ۲- کاربرد متابولیت‌های ثانویه گیاهی در تغذیه نشخوارکنندگان جهت کاهش و مهار باکتری‌های متانوژن موجود در شکمبه آن‌ها
- ۳- بررسی روش‌های مختلف فرآوری خوراک دام (فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، پرتوتابی و غیره)، در راستای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای
- ۴- شناخت پتانسیل‌های بومی مناطق مختلف کشور جهت افزایش کیفیت در جیره‌های غذایی دام‌ها
- ۵- بررسی و شناخت علوفه‌های باکیفیت قابل کشت در مناطق مختلف ایران

۶- بررسی و مقایسه اثر روش‌های مختلف نگهداری علوفه متناسب با مقدار متان تولیدی

۷- تنظیم جیره‌های غذایی استاندارد برای نشخوارکنندگان براساس منابع غذایی تولیدی در مناطق مختلف کشور و تعیین تاثیر آن‌ها بر مقدار متان تولیدی

۸- بررسی و مقایسه تاثیر منابع مختلف چربی‌های قابل مصرف، بر توان تولید متان در شکمبه

۹- بررسی اثر اسیدی‌های آلی محافظت شده در جیره‌های غذایی نشخوارکنندگان در جهت کاهش تولید متان

۱۰- بررسی کاربرد کنجاله‌های دانه‌های روغنی مختلف و منابع اسید چرب غیراشباع برای جذب و کاهش یون هیدروژن در شکمبه دام

۱۱- تحقیق در مورد مدیریت مرتع و امکان برخی محلول‌پاشی‌های خاص روی گیاه مرتعی توسط ترکیبات کاهنده تولید متان

۱۲- بررسی دقیق احتیاجات انرژی و پروتئین دام‌های اهلی ایران متناسب با عملکرد تولیدی و نیز تولید گاز متان در شرایط ایران

۱۳- بررسی دقیق آثار کمبود و افزایش انرژی و پروتئین در جیره غذایی دام و طیور

۱۴- تولید نرم افزارهای جیره‌نویسی دام و طیور بومی

د: اصلاح میکروارگانیسم‌های شکمبه (یافته‌های کاربردی):

- ۱- بررسی میکروارگانیسم‌های شکمبه و شناسایی آرکیاهای (میکرو ارگانیسم) متانوژن در نشخوارکنندگان ایران
- ۲- تولید واکسن مربوطه و کاربرد آن بیوتیک‌های کنترل‌کننده آرکیاها
- ۳- اصلاح و تغییر جمعیت میکروارگانیسم‌های متان‌ساز و نیز مصرف‌کننده متان در شکمبه نشخوارکنندگان از طریق روش‌های تغذیه‌ای
- ۴- بررسی و مقایسه روش‌های کاهش جمعیت تک یاخته‌های شکمبه و تاثیر آن بر تولید متان
- ۵- مقایسه تاثیر پروبیوتیک‌های مختلف بر کاهش تولید متان شکمبه‌ای
- ۶- تعیین و مقایسه اثر آنالوگ‌های هالوژنه بر متانوژن شکمبه‌ای
- ۷- شناسایی و حمایت از استقرار باکتری‌ها و میکروارگانیسم‌های استوژن و اکسیدکننده متان در شکمبه
- ۸- تحقیق در مورد فرآورده‌های سنتتیک بی‌ضرر با توانایی کاهش تولید متان در شکمبه مانند تری‌نیترواکسی‌پروپانول

و: تحقیقات مرتبط با ساختمان و تاسیسات دامپروری (یافته‌های کاربردی):

- ۱- بررسی ساختمان‌ها و تاسیسات دامپروری در استان‌های مختلف کشور، جهت تامین آسایش دام‌های نشخوارکننده
- ۲- تغییر سیستم‌های هوادهی و خنک‌کننده سالن‌های پرورش دام‌های نشخوارکننده در شرایط استرس گرمایی و سرمایی
- ۳- بررسی نحوه کاربرد هاضم‌های بیوگاز در گاو‌داری‌های صنعتی جهت فرآوری کود خام
- ۴- بررسی و کاربرد انواع روش‌های اندازه‌گیری گاز متان در دام‌های نشخوارکننده
- ۵- تغییر سیستم‌های پروار بندی گردشی وابسته به مرتع به سیستم پروار بندی بسته
- ۶- مطالعه سیستم‌های پرورش گاو میش‌ها در شرایط آبی و خشک متناسب با کم‌ترین توان تولید گاز متان
- ۷- بررسی سیستم پرورش دام سبک بصورت کوچ‌رو در راستای کاهش تولید گاز متان
- ۸- بررسی و مقایسه روش‌های نوین جمع‌آوری و فرآوری کودهای دامی و تاثیر آن بر مقدار متان تولیدی
- ۹- مطالعه درباره مدیریت ذخیره‌سازی کودهای دامی و تاثیر روش ذخیره کود بر تولید گازها و اتلاف محیط زیستی (خشک شدن سریع کود



۵- بررسی رابطه بین میزان واردات محصولات دامی- زراعی و تولید آلاینده‌ها و گرمایش جهانی.

۶- آموزش و ترویج تغییر الگوی مصرف گوشت قرمز در ایران در راستای کاهش مصرف سرانه گوشت قرمز و افزایش مصرف گوشت سفید و ماکیان.

بحث

در راستای کاهش گازهای گلخانه‌ای با منشأ علوم دامی و ایجاد زنجیره کامل تحقیقاتی، تعداد ۸ راهبرد تحقیقاتی مشتمل بر مطالعات در مورد انواع دام‌های اهلی و پایش تعداد آن‌ها در ایران، بهبود و اصلاح نژاد دام‌های نشخوارکننده در ایران، راهکارهای تغذیه‌ای و افزایش ارزش غذایی خوراک‌های بی‌کیفیت دام و طیور در ایران، اصلاح میکروارگانیسم‌های شکمبه، تحقیقات مرتبط با ساختمان و تاسیسات دامپروری، اصلاح ساختار کشتارگاه‌های دام و طیور، تغییر و اصلاح الگوی مصرف سوخت و تولید زیست‌گاز در ایران و نیز تغییر و اصلاح الگوی مصرف مواد پروتئینی حیوانی در ایران، در قالب ۵۹ یافته کاربردی، به‌دست آمد. از مهم‌ترین راهکارهای به‌دست آمده می‌توان به‌موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- انجام تعهدات ملی و بین‌المللی
- ۲- تدوین اجرای راهبردهای تحقیقاتی به‌صورت تشکیل یک زنجیره کامل پژوهشی
- ۳- تشکیل چتر کنترلی بر روی پروژه‌های علوم دامی در راستای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای مرتبط با علوم دامی
- ۴- آموزش همگانی برای عموم مردم و نیز آموزش دامداری‌های صنعتی در ایران
- ۵- شرکت در مجامع بین‌المللی تخصصی و جذب اعتبارت ویژه جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

تشکر و قدردانی

از کلیه کارشناسان و دانشمندی که در انجام این پژوهش، همکاری نموده‌اند، سپاس‌گذاری می‌گردد.

منابع

۱. صفایی، ا.م.، ۱۳۹۳. اثرات بیولوژیکی تفاله انگور بر تولید گاز متان، تجزیه‌پذیری و بهبود عملکرد در نشخوارکنندگان. رساله دکتری پردیس کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
۲. صفایی، ا.م.؛ تربتی‌نژاد، ن.م.؛ منصوری، ه. و زره‌داران، س.، ۱۳۹۳. اثرات افزودن پلی‌اتیلن گلیکول بر تولید گاز متان در شکمبه،

روی زمین موجب کاهش انتشار متان می‌شود، اما ذخیره بی‌هوازی کود افزایش انتشار متان را در پی دارد)

۱۰- تحقیق در مورد مدیریت بستر دام و پیشگیری از انتشار گازها از ادرار و مدفوع (توسط روش‌های ممکن مانند کاربرد جاذب‌ها و غیره)

۱۱- ایجاد واحدهای درسی و رشته‌های دانشگاهی مرتبط با مدیریت کود و تولید کود سبز دام و طیور

۱۲- طراحی و بررسی سیستم‌های جدید تولید سیلوی علوفه‌ای دارای پروتئین بالا (در راستای کاهش تولید گاز نیترواکساید)

۱۳- بررسی روش‌های نوین بازیافت کودماکیان در جیره غذایی دام‌های اهلی.

ی: اصلاح ساختار کشتارگاه‌های دام و طیور (یافته‌های کاربردی):

- ۱- مطالعه و برآورد میزان گازهای گلخانه‌ای تولید شده از کود و ضایعات دام و طیور
 - ۲- بررسی راهکارهای کاهش ضایعات گوشت تولیدی در کشتارگاه‌ها
 - ۳- انجام پژوهش‌های مختلف پیرامون افزایش بازده استفاده از گوشت قرمز (فرآوری، صنایع تبدیلی، تغییر روش آشپزی)
 - ۴- کاربرد دستگاه‌های هاضم بیوگاز در کشتارگاه‌های صنعتی
 - ۵- طرح آموزش همگانی به پرسنل کشتارگاه برای جلوگیری از تولید ضایعات گوشت و سامان‌دهی کود خام تولیدی
- ن: تغییر و اصلاح الگوی مصرف سوخت و تولید بیوگاز در ایران (یافته‌های کاربردی):

- ۱- مطالعه کاربرد بیوگاز از کود دامی در مناطق دور افتاده و نیز در نوار مرزی ایران در جهت افزایش صادرات و پایداری امنیت مناطق مرزی
- ۲- تولید هاضم‌های سیار بیوگاز از کود دامی جهت تامین سوخت عشایر کوچ‌رو

ه: تغییر و اصلاح الگوی مصرف مواد پروتئینی حیوانی در ایران (یافته‌های کاربردی):

- ۱- بررسی و تعیین برآورد دقیق میزان مصرف گوشت قرمز در ایران (تعیین واقعی مصرف سرانه گوشت قرمز)
- ۲- مطالعه راهکارهای کشورهای موفق در کاهش گازهای گلخانه‌ای با منشأ علوم دامی در دنیا
- ۳- ارتقای فرهنگ حفاظت محیط‌زیست و آگاه‌سازی نسبت به گرمایش جهانی و راهکارهای کنترل آن بین دامداران
- ۴- مطالعه درباره مصرف مواد غذایی بومی- محلی (به‌عبارت دیگر، بررسی این‌که چنان‌چه تولید و مصرف فراورده‌های دامی در یک منطقه باشد و محصولات دامی در بین استان‌های مختلف جابه‌جا نشوند مطمئناً موجب کاهش یا حذف انرژی مورد نیاز برای حمل و نقل می‌شود و این امر چه اثری بر کاهش تولید گاز دی‌اکسید کربن و هزینه تولید دارد).



۲۰. Church, D.C., 1991. Livestock Feeds and Feeding. Prentice Hall. International. Inc. 350. (3ed.) pp: 97-99.
۲۱. Cornia, G., 2011. Developing the poorest countries: new ideas from the 2010 UNCTAD LDC Report. European Journal of Development Research. Vol. 23. pp: 12-16.
۲۲. Daniel, J.S.; Solomon, S.; Sanford, T.J.; McFarland, M.; Fuglestedt, J.S. and Friedlingstein, P., 2012. Limitations of single-basket trading: Lessons from the Montreal Protocol for climate policy. Climatic Change. Vol. 111, pp: 241-248.
۲۳. FAO (Food and Agriculture Organization). 2015. Statistic. Statistical Year Book.
۲۴. Halimi-Shabestari, A.; Salamtdoust-nobar, R.; Maheri Sis, N.; Ghorbani, A.; Mirzadeh-Ahari, K.; Noshadi, A.; Samadi, H. and Saliminezhad, J., 2011. Evaluation effects of clove methanol extract on methane production in the in vitro condition. Pakistan Journal of Nutrition. Vol. 10, No. 12, pp: 1154-1157.
۲۵. Hao, X.; Benke, M.B.; Li, C.; Larney, F.J.; Beauchemin, K.A. and McAllister, T.A., 2011. Nitrogen transformations and greenhouse gas emissions during composting of manure from cattle fed diets containing corn dried distiller's grains with solubles and condensed tannins. Journal of Animal Feed Science and Technology. pp: 166-167, 539-549.
۲۶. Hegarty, R.S., 2010. Nutritional management options to reduce enteric methane emissions from NSW beef and dairy herds. Proceedings of the 24th Annual Conference of the Grassland Society of NSW.
۲۷. Hentges, F.; Bates, R.P. and Wasdin, G., 1985. Acceptability of grape winery pomace a cattle feed. Journal of Animal science and Food Science and Human. Vol. 83, pp: 53-58.
۲۸. Hindrichsen, I.K.; Wettstein, H.R.; Machmüller, A. and Kreuzer, M., 2005. Effects of concentrates characterized by different carbohydrates on methane emission by dairy cows and corresponding effects on methane production in the slurries. Institute of Animal Sciences. Animal Nutrition. Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich. ETH Center/LFW, CH-8092, Zurich. Switzerland. 278 p.
۲۹. IPCC. 1997. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)/Organisation for Economic Co operation and Development (OECD)/International Energy Agency (IEA), Bracknell, UK.
۳۰. IPCC. 2006. Guidelines for national greenhouse gas inventories. Intergovernmental panel on climate change, Institute for global environmental strategies, Kanagawa, Japan.
۳۱. IPCC. 2014. Working Group III-Mitigation of climate change. Chapter 11: Agriculture, forestry and other land use (AFOLU). Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK.
۳۲. McCarthy, G., 2011. The U.S. Government's Global Methane Initiative Accomplishments. Annual report. Environmental Protection Agency. USA. 31 p.
۳۳. Makkar, H.P.S. and Vercoe, P.E., 2007. Measuring Methane Production from Ruminants. Eds. Springer: Dordrecht. The Netherlands. 148 p.
۳۴. Menke, K.H. and Steingass, H., 1988. Estimation of energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro production using rumen fluid. Journal of Animal Research and Development. Vol. 28, pp: 7-55.
۳۵. OECD. 2013. OECD DAC Statistics on Climate-Related Aid. OECD, Paris, France.
۳۶. Patra, A.K. and Saxena, J., 2009. Dietary phytochemicals as rumen modifiers: a review of the effects on microbial populations. Antonie van Leeuwenhoek. Journal of Animal Feed Science Technology. Vol. 96, pp: 363-375.
۳۷. Rogner, H.H., 2012. Energy resources. In: Energy for Development: Resources, Technologies, Environment. F. L. Toth, (ed.), Springer, Dordrecht, Netherlands. pp: 149-160.
۳۸. Sirohi, S.K.; Pandey, N.; Goel, N.; Singh, B.; Mohini, M.; Pandey, P. and Chaudhry, P.P., 2009. Microbial activity and ruminal methanogenesis as affected by plant secondary metabolites in different plant extracts. International Journal of Environmental Science and Engineering. Vol. 1, No. 1, pp: 52-58.
۳۹. Wright, A.G. and Klieve, A.V., 2011. Does the complexity of the rumen microbial ecology preclude methane mitigation? Journal of animal feed science and technology. Vol. 167, pp: 248-253.
- قابلیت هضم و انرژی قابل‌متابولیسم تفاله‌های انگور و لیموترش. پژوهش‌های تولیدات دامی. سال ۵، شماره ۹، صفحات ۸۳ تا ۹۵.
۳. صفایی، ا.؛ صادقی‌پناه، ح. و مشیرغفاری، ف.، ۱۳۹۵. بررسی مزایا و معایب تولید بیوگاز از کود دامی. مجموع مقالات سومین کنگره علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران.
۴. جعفری، م.، ۲۰۱۴. آسیب‌پذیری و برنامه‌های تطبیق و سازگاری در جنگل‌ها و مراتع، سومین گزارش ملی تغییر آب و هوا، دفتر ملی تغییر آب و هوا. ۱۱۰ صفحه.
۵. محمری، ع.، ۱۳۸۲. نقش حیوانات اهلی در تولید گاز NO₂ به‌عنوان یکی از گازهای گلخانه‌ای. سومین کنفرانس منطقه‌ای و اولین کنفرانس ملی تغییر اقلیم. اصفهان. ایران.
۶. مساح‌بوانی، ک.، ۲۰۱۴. گزارش اقلیم، سومین گزارش ملی تغییر آب و هوا، دفتر ملی تغییر آب و هوا.
۷. مرادی، ا. و امینیان، م.، ۱۳۹۱. میزان نشر گازهای گلخانه ایران در سال ۱۳۸۹. نشریه نشاء. سال ۳.
۸. نوروزی، ر. و خسروی، م.، ۱۳۸۹. چشمه‌ها و چاهک‌های انتشار گاز گلخانه‌ای متان و نقش آن در پدیده گرمایش جهانی. چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافی دانان جهان اسلام. زاهدان. ایران.
۹. نوریان‌سرور، ا. و روزبهان، ی.، ۱۳۹۱. تاثیر عصاره گل گاو زبان بر تخمیر شکمبه‌ای، جمعیت پروتوزوایی و کاهش تولید گاز متان به روش برون‌تنی. مجله علوم دامی ایران. سال ۴۳، شماره ۲، صفحات ۶۶ تا ۷۸.
۱۰. ADB. 2009. Improving Energy Security and Reducing Carbon Intensity in Asia and the Pacific. Asian Development Bank, Manila. Philippines. ISBN: 978-971-561-843-4.
۱۱. ADB. 2010. Asian Development Outlook 2010 Update: The Future of Growth in Asia. Asian Development Bank, Mandaluyong City. Philippines. ISBN: 978-92-9092-156-1.
۱۲. ADB, UNEP and UNESCAP. 2012. Green Growth, Resources and Resilience: Environmental Sustainability in Asia and the Pacific. United Nations and Asian Development Bank, Bangkok, Thailand. ISBN: 978-92-1-120635-7.
۱۳. Aichele, R. and Felbermayer, G., 2012. Kyoto and the carbon footprint of nations. Journal of Environmental Economics and Management. Vol. 63, pp: 336-354.
۱۴. Botzen, W.J.W.; Gowdy, J.M. and van den Bergh, J.C.J.M., 2008. Cumulative CO₂ emissions: Shifting international responsibilities for climate debt. Climate Policy. Vol. 8, pp: 569-576.
۱۵. Boussena, S. and Locatelli, C., 2013. Energy institutional and organisational changes in EU and Russia: Revisiting gas relations. Energy Policy Vol. 55, pp: 180-189.
۱۶. Bowen, A. and Fankhauser, S., 2011. Low carbon development for Least Developed Countries. World Economics. Vol. 12, pp: 145-162.
۱۷. Bowen, A.; Forster, P.M.; Gouldson, A.; Hubacek, K.; Martin, R.; O'Neill, D.W.; Rap, A. and Alexandru, J. 2009. The Implications of the Economic Slowdown for Greenhouse Gas Emissions and Targets. Centre for Climate Change Economics and Policy, London, UK.
۱۸. Brewer, T.L., 2010. Trade policies and climate change policies: a rapidly expanding joint agenda. The World Economy. Vol. 33, pp: 799-809.
۱۹. Burney, J.A.; Davis, S.J. and Lobell, D.B., 2010. Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification. Proceedings of the National Academy of Sciences. Vol. 107, pp: 12052-12057.