



دومین گزارش ملی تغییر آب و هوا

بخش سوم: سیاست های کاهش انتشار گازهای گلخانه ایی

زیربخش: کشاورزی



طرح ملی تغییر آب و هوا



دومین گزارش ملی تغییر آب و هوا جهت ارائه به دبیرخانه کنوانسیون
(UNFCCC)

Iran's Second National Communication to UNFCCC

گزارش موجودی انتشار گاز گلخانه‌ای
بخش سوم: سیاست‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ایی
زیربخش: کشاورزی

تهیه و تنظیم:

احمد دهقان

تاریخ:

| | |
|----|--|
| ۵ | ۱. مقدمه |
| ۵ | ۲. پیش بینی انتشار انتشار گازهای گلخانه ای |
| ۵ | ۱,۲ چارچوب تحلیلی کاهش گازهای گلخانه ای |
| ۵ | ۱,۱,۲ ایجاد سناریوی پایه |
| ۵ | ۲,۱,۲ توسعه سناریوی ادامه رون موجود (BAU) |
| ۶ | ۳,۱,۲ توسعه سناریوی انتشار گاز های گلخانه ای بر اساس برنامه ها و سیاستهای دولت (ODP) |
| ۶ | ۳. تشریح وضع موجود انتشار گازهای گلخانه ای در بخش کشاورزی |
| ۶ | ۱.۳. برآورد گاز های گلخانه ای در سال پایه (۱۳۸۵) |
| ۸ | ۲.۳. توسعه سناریوی ادامه وضع موجود (BAU) |
| ۸ | ۱,۲,۳. روند تولید و سطح زیر کشت محصولات زراعی در شرایط ادامه روند موجود (BAU) |
| ۹ | ۲,۲,۳. روند تغییرات جمعیت دامی کشور شرایط ادامه روند موجود (BAU) |
| ۹ | ۳,۲,۳. مصرف کودهای ازته در تولید محصولات کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (BAU) |
| ۱۱ | ۴,۳. انتشار گاز گلخانه ای در سناریوی برنامه دولت (ODP) در سال ۱۴۰۰ |
| ۱۲ | ۱,۴,۳. برآورد سطح زیر کشت و تولید محصولات زراعی در سناریوی برنامه دولت (ODP) |
| ۱۲ | ۲,۴,۳. روند تغییرات جمعیت دامی کشور شرایط در سناریوی برنامه دولت (ODP) |
| ۱۳ | ۳,۴,۳. مصرف کودهای ازته در تولید محصولات کشاورزی در سناریوی برنامه دولت (ODP) |
| ۱۵ | ۵,۳. گزینه های کاهش گازهای گلخانه ای |
| ۱۵ | ۶,۳. گزینه های کاهش |
| ۱۶ | ۲,۶,۳. هضم کننده های بزرگ مقیاس |
| ۱۶ | ۱,۶,۳. هضم کننده های کوچک مقیاس |
| ۱۶ | ۳,۶,۳. هضم کننده های پوشیده |
| ۱۶ | ۳,۶,۳. هضم کننده های پوشیده |
| ۱۷ | ۷,۳. کاهش متان در اراضی شالیزاری |
| ۱۷ | ۸,۳. کاهش انتشار کربن در خاکهای کشاورزی |
| ۱۷ | ۹,۳. تولید اکسید نیتروژن در اثر کاربرد کود شیمیایی |
| ۱۷ | ۱۰,۳. شناسایی گزینه |

فهرست جداول

صفحه

| | |
|----|---|
| ۷ | جدول شماره ۱: برآورد سطح زیر کشت و تولید محصولات کشاورزی در سال ۱۳۸۵ |
| ۷ | جدول شماره ۲: جمعیت دام براساس گروههای دامی در سال پایه (۱۳۸۵) |
| ۸ | جدول شماره ۳: مقادیر انتشار گازهای گلخانه ای در سال پایه |
| ۸ | جدول شماره ۴: سطوح زیر کشت محصولات کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (BAU) (واحد: هزار هکتار) |
| ۹ | جدول شماره ۵: تولید محصولات کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (BAU) (واحد: هزار تن) |
| ۹ | جدول شماره ۶: جمعیت دامی کشور در سناریوی ادامه روند موجود (BAU) (واحد: هزار راس) |
| ۹ | جدول شماره ۷: مصرف کودهای ازته در تولید محصولات کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (BAU) |
| ۱۰ | جدول شماره ۸: انتشار گازهای گلخانه ناشی از فعالیتهای کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (BAU) |
| ۱۲ | جدول شماره ۹: سطوح زیر کشت محصولات کشاورزی در سناریوی برنامه های دولت (ODP) |
| ۱۲ | جدول شماره ۱۰: تولید محصولات کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (ODP) |
| ۱۲ | جدول شماره ۱۱: جمعیت دامی کشور در سناریوی برنامه دولت (ODP) (واحد: هزار راس) |
| ۱۳ | جدول شماره ۱۲- مصرف کودهای ازته در تولید محصولات کشاورزی در برنامه دولت (ODP) |
| ۱۳ | جدول شماره ۱۳- مصرف کودهای ازته در تولید محصولات کشاورزی در برنامه دولت (ODP) |

فهرست شکلها

صفحه

| | |
|----|--|
| ۱۱ | شماره ۱: انتشار گاز گلخانه ای CO ₂ در شرایط ادامه وضع موجود (BAU) |
| ۱۴ | شماره ۲: انتشار گاز گلخانه ای CO ₂ در سناریوی برنامه توسعه ای دولت (ODP) |
| ۱۴ | شماره ۳: مقایسه انتشار گاز گلخانه ای CO ₂ در دو سناریوی شرایط ادامه روند (BAU) و برنامه توسعه ای دولت (ODP) |
| ۱۸ | شکل ۴: منبع جمع آوری کننده و هضم کننده بی هوازی. مکزیك |
| ۱۹ | شکل ۵: نمودار جریان گردش هضم کننده بی هوازی |

۱. مقدمه

بخش کشاورزی یکی از مهمترین بخشهای اقتصاد کشور است. سهم این بخش در تولید ناخالص داخلی در حدود ۱۴ درصد است. ۲۳ میلیون از جمعیت کشور (۳۵ درصد) در این بخش اشتغال اشغال دارند. بخش کشاورزی سهم به سزائی در صادرات غیر نفتی دارد به نحوی که در حدود ۲۷ درصد از صادرات غیر نفتی را بخود اختصاص داده است. همچنین این بخش سهم عمده ای در خود کفائی کشور داشته و ضمن اینکه اکثر محصولات کشاورزی در داخل کشور تولید می شود، است، بخش از تولیدات به خارج صادر می شود.

۲. پیش بینی انتشار انتشار گازهای گلخانه ای

۱،۲ چارچوب تحلیلی کاهش گازهای گلخانه ای

در چارچوب تحلیلی برای کاهش گازهای گلخانه ای کوشش شده است که گامهای زیر مد نظر قرار گیرد.

۱،۱،۲ ایجاد سناریوی پایه

سناریوی پایه براساس یافته های مربوط به مقدار تولید گازهای گلخانه ای در وضع موجود که در دومین گزارش کشوری ارائه شده، می باشد. این سناریوی مبنایی برای برآورد گازهای گلخانه ای برای سال افق قرار گرفته است.. سناریوی پایه متشکل از دو مولفه به شرح زیر است:

- تشریح سناریوی کلی توسعه بخش کشاورزی و انتشار گازهای گلخانه ای ناشی از فعالیت بخشهای مختلف در شرایط بدون اعمال معیارهای کاهش. این سناریو رابطه تنگاتنگی با روند کلی اقتصاد کلان پیش بینی شده و نیز برنامه های توسعه بخش کشاورزی دارد.
- تشریح پارامترهای فیزیکی فعالیتهای بخش کشاورزی که با اعمال گزینه های کاهش دچار تغییر می شوند.

۲،۱،۲ توسعه سناریوی ادامه رون موجود (BAU)

هدف از توسعه سناریوی پایه پیش بینی انتشار گازهای گلخانه ای در شرایط ادامه روند کنونی گازهای گلخانه ای می باشد. این سناریو با توجه به عملکرد برنامه های انجام شده در یک دوره میان مدت ۵ تا دهساله و توسعه سناریو برای یک برنامه دراز مدت و ترجیحاً برای سال ۱۴۰۰ برآورد می شود. برای این منظور ابتدا خلاصه ای از منابع تولید گازهای گلخانه ای در بخش کشاورزی ارائه شده و مقدار انتشار این گازها در سال پایه برآورد شده و در نهایت مقدار گازهای گلخانه ای ناشی از فعالیتهای کشاورزی در سال افق ۱۴۰۰ و در صورت ادامه روند موجود برآورد می شود.

۳,۱,۲ توسعه سناریوی انتشار گازهای گلخانه ای بر اساس برنامه ها و سیاستهای دولت (ODP) این سناریو بر اساس برنامه های دولت در طی دوره ۱۳۸۵ (۲۰۰۶) تا افق ۱۴۰۰ (۲۰۲۱) می باشد که شامل برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و نیز سند چشم انداز افق ۱۴۰۰ می باشد. لذا مقادیر انتشار گازهای گلخانه ای بر اساس این سناریو محاسبه و در نهایت با سناریوی ادامه روند موجود مقایسه می شود.

۳. تشریح وضع موجود انتشار گازهای گلخانه ای در بخش کشاورزی

منابع تولید گازهای گلخانه ای در بخش کشاورزی را می توان به چهار گروه اصلی تقسیم کرد:

- انتشار گاز متان حاصل از فعالیتهای دامی
- تخمیر امعائی
- تخمیر غیر هوازی ناشی از تجزیه کودهای دامی
- انتشار گاز متان در اراضی شالیزاری
- انتشار گاز N_2O بلحاظ مصرف کودهای شیمیایی
- انتشار گازهای N_2O و NO_x در خاکهای کشاورزی

به منظور محاسبه انتشار گاز گلخانه ای در سال پایه از اطلاعات مربوط به داده های سال ۱۳۸۵ استفاده شده است. اطلاعات مورد نیاز شامل سطح محصولات برداشت شده، تعداد دام، اراضی شالیزاری، مقادیر کودهای شیمیایی و غیره می باشد که از آمار و اطلاعات موجود بدست آمده و بر اساس این اطلاعات و با استفاده از مدل تجدید نظر شده در سال ۱۹۹۶ توسط IPCC، مقادیر گازهای گلخانه ای محاسبه شده است.

۱,۳. برآورد گازهای گلخانه ای در سال پایه (۱۳۸۵)

برای برآورد انتشار گازهای گلخانه ای در سال پایه جدید ترین آمار و اطلاعات منتشره توسط وزارت جهاد کشاورزی جمع آوری و با استفاده از مدل تجدید نظر شده IPCC ۱۹۹۶ مقادیر گازهای گلخانه ای ناشی از فعالیتهای کشاورزی به شرح زیر محاسبه گردید:

جدول شماره ۱: برآورد سطح زیر کشت و تولید محصولات کشاورزی در سال ۱۳۸۵

| نام محصول | سطح (هکتار) | تولید (تن) |
|-----------------|-------------|------------|
| غلات | گندم | ۶۸۷۸۹۱۹ |
| | جو | ۱۵۶۷۴۵۴ |
| | شلتوک | ۶۳۰۵۶۲ |
| | ذرت دانه ای | ۲۹۱۸۴۸ |
| حبوبات | ۹۴۰۸۱۳ | ۶۷۷۸۵۸ |
| محصولات صنعتی | ۶۲۳۹۰۱ | ۱۲۴۲۵۵۱۱ |
| سویا | ۸۸۳۱۲ | ۱۵۷۱۸۸ |
| سبزیجات | ۴۸۲۸۹۵ | ۱۳۷۸۹۸۲۱ |
| محصولات جالیزی | ۳۲۱۵۴۳ | ۶۸۲۴۶۹۷ |
| نباتات علوفه ای | ۱۰۲۳۶۶۴ | ۱۴۸۱۳۹۰۴ |
| سایر محصولات | ۱۱۲۵۶ | ۱۷۷۶۵۰ |
| جمع | ۱۲۹۶۱۱۶۵ | ۷۱۲۶۴۷۱۱ |

جدول شماره ۲: جمعیت دام براساس گروههای دامی در سال پایه (۱۳۸۵)

| نام گروه دامی | واحد (هزار راس) | جمعیت |
|---------------------------------|-----------------|--------|
| گاو شیری (Dairy Cattle) | واحد (هزار راس) | ۳۳۹۲ |
| گاو غیر شیری (Non Dairy cattle) | واحد (هزار راس) | ۴۲۳۰ |
| گوسفند | واحد (هزار راس) | ۵۲۱۰۴ |
| بز | واحد (هزار راس) | ۲۵۸۱۳ |
| شتر | واحد (هزار راس) | ۱۵۲ |
| گاو میش | واحد (هزار راس) | ۴۱۴ |
| تک سمان | واحد (هزار راس) | ۱۵۲۰ |
| طیور | هزار قطعه | ۴۰۰۰۰۰ |

مصرف کودهای شیمیایی ازته:

- کل مصرف کودهای ازته: ۲۶۹۶۰۰۰ تن
 - مقدار ازت خالص ۱۰۹۵۰۰۰ تن
- براساس آمار موجود سال ۱۳۸۵ مقدار گازهای گلخانه ای ناشی از تولیدان کشاورزی به شرح زیر محاسبه شده است.

جدول شماره ۳: مقادیر انتشار گازهای گلخانه‌ای در سال پایه

| انتشار گاز گلخانه‌ای بر حسب گیگا گرم (Gg) | | منبع انتشار گاز گلخانه‌ای |
|---|-----------------|---------------------------|
| N ₂ O | CH ₄ | |
| ۸۳/۰ | ۸۴۵/۸ | دام اهلی |
| | ۶۵/۹ | اراضی شالیزاری |
| ۰/۲۱ | ۹/۹۳ | سوزاندن بقایای گیاهی |
| ۷۲/۱۹ | | خاکهای کشاورزی |
| ۹۴/۹۰ | ۹۲۱/۶۳ | جمع انتشار گاز |
| ۲۱۶۷۶ | ۲۱۱۹۷/۵ | معادل گاز CO ₂ |
| ۴۲۸۷۴ | | جمع کل |

۲.۳. توسعه سناریوی ادامه وضع موجود (BAU)

با توجه به اینکه سطح زیر کشت محصولات کشاورزی، تولید محصولات کشاورزی و جمعیت دام طی سالهای مختلف تحت تاثیر نوسانات جوی قرار گرفته و خشکسالی‌های مکرر این نوسات را تشدید می‌کند، برای برآورد روند ادامه وضع موجود سعی گردیده از بازه زمانی گسترده تری استفاده شود و در این راستا ضمن ملحوظ داشتن سال پایه ۱۳۸۵ از داده‌های مربوط به سالهای قبل از آن و ترجیحا از سال ۷۶، ۸۰ نیز استفاده شود تا بدین ترتیب انتخاب روند رشد منطق بیشتری تبعیت نماید. نتایج مربوط به محاسبات مربوط به ادامه روند موجود تا سال ۱۴۰۰ به شرح زیر می‌باشد:

۱.۲.۳ روند تولید و سطح زیر کشت محصولات زراعی در شرایط ادامه روند موجود (BAU)

جدول شماره ۴: سطوح زیر کشت محصولات کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (BAU) (واحد: هزار هکتار)

| محصول | ۱۳۷۵ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۲ | ۱۳۸۵ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۵ | ۱۴۰۰ |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| گندم | ۶۳۷۲ | ۵۵۵۳ | | ۶۸۷۸ | ۶۲۸۱ | ۵۷۳۶ | ۵۳۰۰ |
| جو | ۶۰۰ | ۵۱۵ | | ۶۵۹ | ۶۲۷ | ۵۹۶ | ۵۷۰ |
| شلتوک | ۱۶۷۴ | ۱۴۸۷ | | ۱۵۶۷ | ۱۶۰۹ | ۱۶۵۲ | ۱۷۰۰ |
| ذرت | ۱۱۶ | ۱۷۳ | | ۲۹۱ | ۲۵۷ | ۲۲۷ | ۲۰۰ |
| حبوبات | ۱۳۶۳ | ۱۱۴۴ | ۱۰۱۳ | ۹۴۰ | ۱۰۵۹ | ۱۱۹۳ | ۱۳۵۰ |
| سویا | ۵۲ | ۷۷ | ۷۵ | ۸۸ | ۱۰۶ | ۱۲۹ | ۱۵۵ |

جدول شماره ۵: تولید محصولات کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (BAU) (واحد: هزار تن)

| محصول | ۱۳۷۵ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۲ | ۱۳۸۵ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۵ | ۱۴۰۰ |
|--------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| گندم | ۱۰۰۱۵ | ۹۴۵۹ | | ۱۴۶۶۳ | ۱۴۷۲۲ | ۱۴۷۸۱ | ۱۴۸۵۰ |
| جو | ۲۶۸۴ | ۱۹۹۰ | | ۲۶۱۲ | ۲۹۳۵ | ۳۲۹۸ | ۳۷۰۵ |
| شلتوک | ۲۷۳۵ | ۲۴۲۲ | | ۲۹۵۶ | ۳۴۳۷ | ۳۹۹۶ | ۴۶۵۰ |
| ذرت | ۶۶۳ | ۱۰۶۴ | | ۲۱۶۶ | ۱۸۲۸ | ۱۵۴۲ | ۱۳۰۰ |
| حبوبات | ۷۰۴ | ۵۸۸ | ۶۷۰ | ۶۷۷ | ۸۴۳ | ۱۱۱۳ | ۱۵۶۰ |
| سویا | ۶۵ | ۱۲۲ | ۱۴۵ | ۱۵۷ | ۲۱۴ | ۲۹۳ | ۴۰۰ |

۲,۲,۳ روند تغییرات جمعیت دامی کشور شرایط ادامه روند موجود (BAU)

جدول شماره ۶: جمعیت دامی کشور در سناریوی ادامه روند موجود (BAU) (واحد: هزار راس)

| گروه دامی | ۱۳۷۶ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۵ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۵ | ۱۴۰۰ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| دام غیر شیری | ۴۷۸۸ | ۴۷۳۴ | ۴۳۳۰ | ۴۰۹۵ | ۳۸۷۳ | ۳۶۶۳ |
| دام شیری | ۳۸۵۰ | ۳۷۶۵ | ۳۳۹۲ | ۳۱۶۱ | ۲۹۴۶ | ۲۷۴۵ |
| کوسفند | ۵۳۱۷ | ۵۳۹۰۰ | ۵۲۱۰۴ | ۵۱۵۳۳ | ۵۰۹۶۹ | ۵۰۴۱۱ |
| بز | ۲۵۷۵۷ | ۲۵۷۵۷ | ۲۵۸۱۳ | ۲۵۸۴۴ | ۲۵۸۷۵ | ۲۵۹۰۶ |
| شتر | ۱۴۳ | ۱۴۵ | ۱۵۲ | ۱۵۷ | ۱۶۳ | ۱۶۸ |
| گاو میش | ۴۰۵ | ۵۰۷ | ۴۱۴ | ۴۱۹ | ۴۲۴ | ۴۲۹ |
| تکسمان | ۱۵۳۷ | ۱۷۲۷ | ۱۵۲۰ | ۱۵۱۰ | ۱۵۰۰ | ۱۴۹۱ |

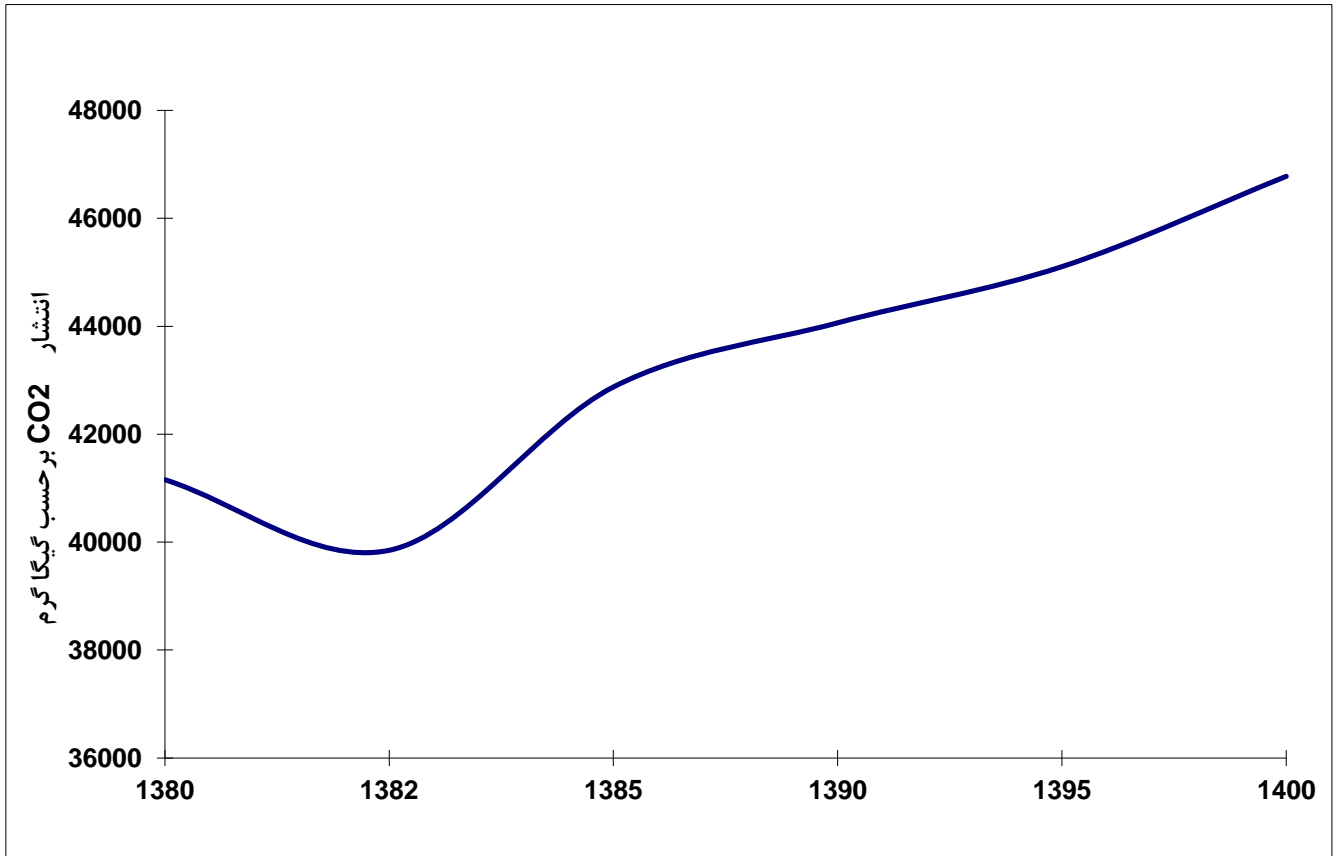
۳,۲,۳ مصرف کودهای ازته در تولید محصولات کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (BAU)

جدول شماره ۷: مصرف کودهای ازته در تولید محصولات کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (BAU)

| | ۱۳۷۶ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۵ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۵ | ۱۴۰۰ |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| کل مصرف کود ازته | ۲۴۲۵ | ۲۶۳۶ | ۲۶۹۶ | ۲۸۵۸ | ۳۰۳۱ | ۳۲۱۴ |
| مقدار ازت خالص | ۸۴۱ | ۹۲۰ | ۱۰۹۵ | ۱۲۶۸ | ۱۴۶۸ | ۱۶۹۹ |

جدول شماره ۸: انتشار گازهای گلخانه ناشی از فعالیتهای کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (BAU)

| ۱۴۰۰ | | ۱۳۹۵ | | ۱۳۹۰ | | ۱۳۸۵ | | ۱۳۸۲ | | ۱۳۸۰ | | سال منبع انتشار |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------------------|
| N ₂ O | CH ₄ | N ₂ O | CH ₄ | N ₂ O | CH ₄ | N ₂ O | CH ₄ | N ₂ O | CH ₄ | N ₂ O | CH ₄ | |
| ۰/۷۲ | ۷۹۶/۶ | ۰/۷۶ | ۷۹۶ | ۰/۷۹ | ۸۲۰/۶ | ۰/۸۳ | ۸۴۵/۸ | ۰/۶۵ | ۸۳۶ | ۰/۹۲ | ۹۰۱ | دام اهلی |
| | ۵۷ | | ۵۹/۶ | | ۶۲/۷ | | ۶۵/۹ | | ۶۱/۵ | | ۵۱/۵ | اراضی شالیزاری |
| ۰/۲۲ | ۱۰/۴۸ | ۰/۲۱ | ۱۰/۲۳ | ۰/۲۱ | ۱۰/۵ | ۰/۲۱ | ۹/۹۳ | ۰/۱۹ | ۹/۱۶ | ۰/۱۴ | ۶/۵ | سوزاندن بقایای گیاهی |
| ۹۲ | | ۸۴/۱۳ | | ۷۸/۴۱ | | ۷۲/۱۹ | | ۶۲/۷۳ | | ۶۳/۴۶ | | خاک های کشاورزی |
| | | | | | | | | | | | | جمع |
| ۲۷۵۲۵ | ۱۹۲۵۲/۸ | ۲۵۱۸۹/۶ | ۱۹۹۱۴ | ۲۳۵۰۵ | ۲۰۵۵ | ۲۱۶۷۶ | ۲۱۱۹۷/۵ | ۱۸۸۱۶/۷ | ۲۰۸۳ | ۱۹۰۹۷/۹ | ۲۲۰۵۷ | معادل CO ₂ |
| ۴۶۷۷۸ | | ۴۵۱۰۴ | | ۴۴۰۶۳ | | ۴۲۸۷۴ | | ۳۹۶۴۷ | | ۴۱۱۵۵ | | جمع CO ₂ معادل |



شکل شماره ۱: انتشار گاز گلخانه‌ای CO₂ در شرایط ادامه وضع موجود (BAU)

۴,۳ انتشار گاز گلخانه‌ای در سناریوی برنامه دولت (ODP) در سال ۱۴۰۰

برای توسعه سناریوی برنامه دولت از اطلاعات موجود در برنامه توسعه کشاورزی ایران ۱۴۰۰ استفاده شد. این برنامه که در سناریوی مختلف شامل گزینه‌های آرمانی، گزینه مطلوب و گزینه قابل حصول تدوین شده بود مورد بررسی قرار گرفت و در نتیجه با توجه به روند گذشته سطوح زیر کشت و تولیدات کشاورزی، گزینه قابل حصول به عنوان سناریوی معقول مورد استفاده قرار گرفت. در این برنامه که سال پایه آن ۱۳۷۵ در نظر گرفته شده بود، سطح زیر کشت محصولات و تولید آنها با نرخ‌های رشد متفاوت برای سال ۱۴۰۰ برآورد شده بود. لذا با توجه به سال پایه و نرخ‌های رشد داده شد، مقادیر تولید و سطح زیر کشت محصولات مختلف برای سالهای ۱۳۹۰، ۱۳۹۵ و برآورد و از نتایج آنها برای محاسبه انتشار گازهای گلخانه‌ای استفاده گردید. نتایج این محاسبات به شرح زیر می‌باشد.

۱,۴,۳ برآورد سطح زیر کشت و تولید محصولات زراعی در سناریوی برنامه دولت (ODP)

جدول شماره ۹: سطوح زیر کشت محصولات کشاورزی در سناریوی برنامه های دولت (ODP)

| محصول | ۱۳۷۵ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۵ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۵ | ۱۴۰۰ |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| گندم | ۶۳۷۲ | ۵۵۳ | ۶۸۷۸ | ۶۳۳۲ | ۵۸۳۰ | ۵۳۶۴ |
| جو | ۶۰۰ | ۵۱۵ | ۶۵۹ | ۶۷۲ | ۶۸۶ | ۷۰۰ |
| شلتوک | ۱۶۷۴ | ۱۴۸۷ | ۱۵۶۷ | ۱۷۰۷ | ۱۸۶۰ | ۲۰۲۸ |
| ذرت | ۱۱۶ | ۱۷۳ | ۲۹۱ | ۷۹۶ | ۲۱۸۷ | ۶۰۲۸ |
| حبوبات | ۱۳۶۳ | ۱۱۴۴ | ۹۴۰ | ۱۰۸۹ | ۱۲۶۱ | ۱۴۶۰ |
| سویا | ۵۲ | ۷۷ | ۸۸ | ۱۳۲ | ۱۹۹ | ۳۰۰ |

جدول شماره ۱۰: تولید محصولات کشاورزی در سناریوی ادامه روند موجود (ODP)

| محصول | ۱۳۷۵ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۵ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۵ | ۱۴۰۰ |
|--------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| گندم | ۱۰۰۱۵ | ۹۴۵۹ | ۱۴۶۶۳ | ۱۵۵۴۹ | ۱۶۴۸۸ | ۱۷۵۰۰ |
| جو | ۲۶۸۴ | ۱۹۹۰ | ۲۶۱۲ | ۳۱۴۳ | ۳۷۸۲ | ۴۵۵۰ |
| شلتوک | ۲۷۳۵ | ۲۴۲۲ | ۲۹۵۶ | ۳۷۶۷ | ۴۸۰۱ | ۶۱۲۶ |
| ذرت | ۶۶۳ | ۱۰۶۴ | ۲۱۶۶ | ۲۷۲۵ | ۳۴۲۹ | ۴۳۱۵ |
| حبوبات | ۷۰۴ | ۵۸۸ | ۶۷۷ | ۹۱۷ | ۱۲۴۲ | ۱۶۸۴ |
| سویا | ۶۵ | ۱۲۲ | ۱۵۷ | ۲۷۰ | ۴۶۲ | ۸۰۰ |

۲,۴,۳ روند تغییرات جمعیت دامی کشور شرایط در سناریوی برنامه دولت (ODP)

جدول شماره ۱۱: جمعیت دامی کشور در سناریوی برنامه دولت (ODP) (واحد: هزار راس)

| گروه دامی | ۱۳۸۵ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۵ | ۱۴۰۰ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| دام غیر شیری | ۴۴۰۴ | ۴۵۳۲ | ۴۶۶۴ | ۴۸۰۰ |
| دام شیری | ۳۵۲۱ | ۳۹۵۷ | ۴۴۴۶ | ۵۰۰۰ |
| کوسفند | ۵۱۴۱۵ | ۴۷۳۸۵ | ۴۳۳۷۵ | ۳۹۳۵۵ |
| بز | ۲۵۴۱۱ | ۲۳۴۳۱ | ۲۱۴۵۱ | ۱۹۴۷۱ |
| شتر | ۱۵۲ | ۱۵۶ | ۱۶۰ | ۱۶۴ |
| گاو میش | ۴۲۰ | ۴۶۸ | ۵۱۲ | ۵۵۰ |
| تکسمان | ۱۵۰۷ | ۱۴۳۵ | ۱۳۶۶ | ۱۳۰۰ |

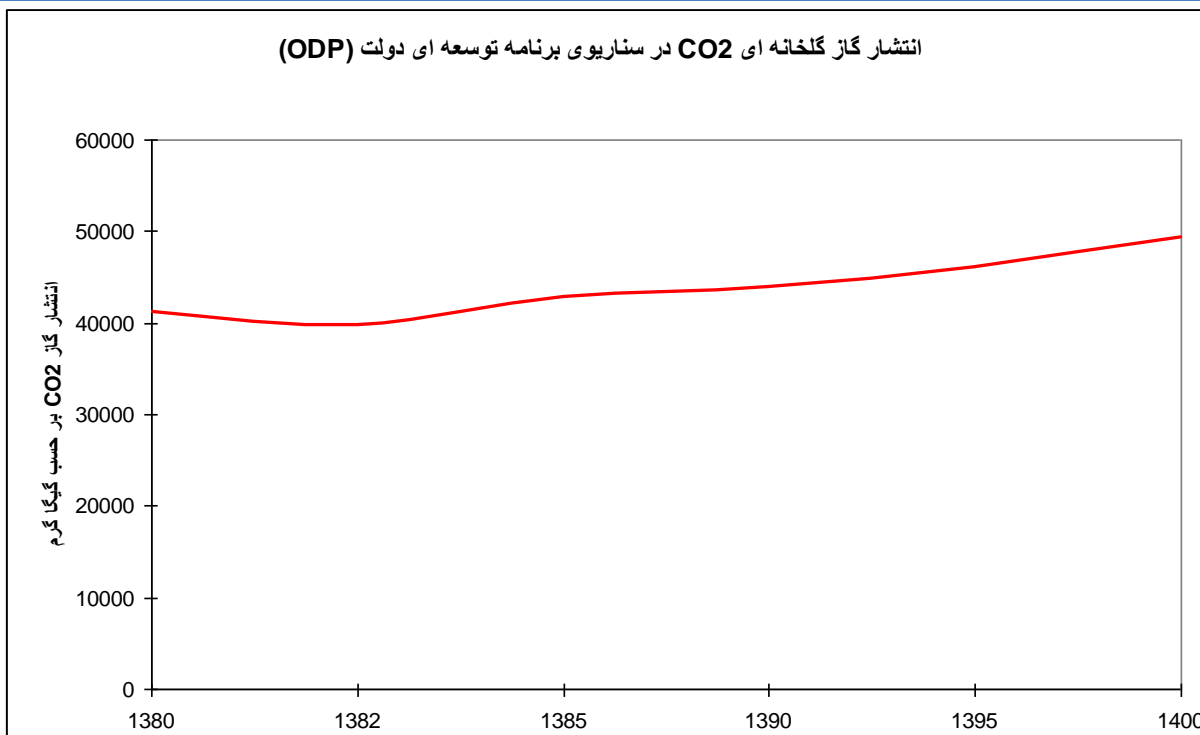
۳,۴,۳ مصرف کودهای ازته در تولید محصولات کشاورزی در سناریوی برنامه دولت (ODP)

جدول شماره ۱۲- مصرف کودهای ازته در تولید محصولات کشاورزی در برنامه دولت (ODP)

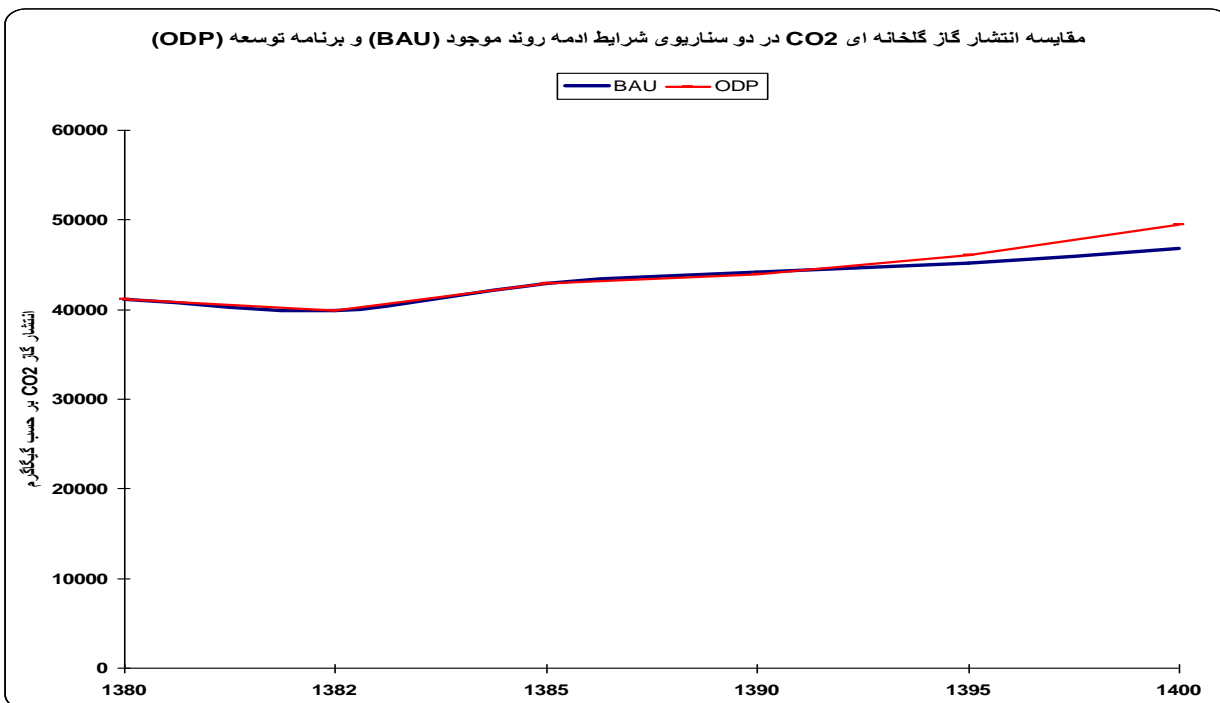
| ۱۴۰۰ | ۱۳۹۵ | ۱۳۹۰ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۰ | ۱۳۷۶ | |
|------|------|------|------|------|------|------------------|
| ۳۲۱۴ | ۳۰۳۱ | ۲۸۵۸ | ۲۶۹۶ | ۲۶۳۶ | ۲۴۲۵ | کل مصرف کود ازته |
| ۱۶۹۹ | ۱۴۶۸ | ۱۲۶۸ | ۱۰۹۵ | ۹۲۰ | ۸۴۱ | مقدار ازت خالص |

جدول شماره ۱۳- مصرف کودهای ازته در تولید محصولات کشاورزی در برنامه دولت (ODP)

| ۱۴۰۰ | | ۱۳۹۵ | | ۱۳۹۰ | | سال منبع انتشار |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------------------|
| N ₂ O | CH ₄ | N ₂ O | CH ₄ | N ₂ O | CH ₄ | |
| ۰/۹۴ | ۸۶۰ | ۰/۹۱ | ۸۵۱ | ۰/۸۸ | ۸۴۶ | دام اهلی |
| | ۷۰ | | ۶۸/۶ | | ۶۷ | اراضی شالیزاری |
| ۰/۳۱ | ۱۴ | ۰/۲۷ | ۱۲/۴ | ۰/۲۵ | ۱۱/۳۷ | سوزاندن بقایای گیاهی |
| ۹۳/۱۵ | | ۸۲/۰۳ | | ۷۵/۳۵ | | خاک های کشاورزی |
| ۹۳/۴ | ۹۴۴ | ۸۳/۲ | ۹۳۲ | ۷۶/۴ | ۹۲۴/۳ | جمع |
| ۲۷۶۶۴ | ۲۱۷۱۲ | ۲۴۶۳۰ | ۲۱۴۳۶ | ۲۲۶۳۸ | ۲۱۲۶۱ | CO ₂ معادل |
| ۴۹۳۷۶ | | ۴۶۰۶۶ | | ۲۱۲۶۱ | | جمع CO ₂ معادل |



شکل شماره ۲: انتشار گاز گلخانه‌ای CO₂ در سناریوی برنامه توسعه‌ای دولت (ODP)



شکل شماره ۳: مقایسه انتشار گاز گلخانه‌ای CO₂ در دو سناریوی شرایط ادامه روند (BAU) و برنامه توسعه‌ای دولت (ODP)

۵,۳ گزینه های کاهش گازهای گلخانه ای

برای کاهش گازهای گلخانه ای حاصل از فعالیتهای کشاورزی گزینه ای گوناگونی در جهان تجربه و پیشنهاد شده است که بر اثر اجرای این گزینه ها تا حدودی می توان از تجمع گازهای گلخانه ای جلوگیری نمود. ذیلا این گزینه ها به تفکیک نوع منبع تولید ذکر شده است:

۱,۵,۳ کاهش متان در فعالیت های دامداری

• تخمیر امعائی

کاهش انتشار گازمتان در نشخوار کنندگان از طریق کاهش خوراک دام در ازای واحد تولید (شیر، گوشت و کار) با افزایش همزمان کیفیت جیره غذایی و افزایش بهره وری دام از طریق جانشین کردن بخشی از جیره نگهداری با جیره تولید میسر می شود. در نتیجه افزایش بهره وری بخشی از خوراکی که به مصرف نگهداری می رسد، کاهش یافته و در نتیجه انتشار متان در واحد تولید کاهش می یابد. لذا همان مقدار تولید مربوط به سناریوی پایه را می توان با تعداد کمتری دام بدست آورد و در این صورت کاهش دام به معنی کاهش انتشار گاز گلخانه ای خواهد بود.

○ گزینه های کاهش

- عمل آوری خوراک دام
- غنی سازی کاه با اوره (افزایش ۵٪ قابلیت هضم = کاهش ۱۰-۲۵٪ گاز متان
- افزودن مکمل ها در خوراک دام (مثل ملاس)
- بهبود ژنتیکی

• کاهش متان در کودهای دامی

تخمیر غیر هوازی: گاز متان از تجزیه اجزاء آلی در فضولات دامی در شرایط غیر هوازی تولید می شود. مقدار متان تولید شده به حجم فضولات تولید شده و قسمتی از آن که به صورت غیر هوازی تجزیه می شود بستگی دارد. در صورتی که فضولات دامی به حالت جامد جمع آوری و یا در مزارع و یا مراتع پخش شود، انتشار گاز کتان بسیار کم خواهد بود. لذا کاربرد روشهای کاهش انتشار گاز در این حالت مقرون به صرفه نمی باشد. با این حال در اثر چرخه ازت از کود های پخش شده مقدار قابل توجهی گاز N₂O منتشر میشود.

گزینه دیگر کاهش انتشار گاز متان حاصل از تخمیر غیر هوازی، استفاده از آن بعنوان سوخت و تولید انرژی است. همچنین از باقیمانده فضولات دامی می توان به صورت کود دامی برای تولید محصولات کشاورزی، خوراک دام و یا خوراک مکمل برای آزیان استفاده کرد.

۶,۳ گزینه های کاهش

۱,۶,۳ هضم کننده های کوچک مقیاس

هضم کننده ها مخازنی هستند که کودهای دامی در آن مخلوط شده و در آن شرایط مناسب برای هضم بیولوژیکی اجزای فعال کود دامی توسط باکتری ها فراهم شده و در نتیجه در اثر این فرایند بیوگاز تولید می شود. طبق مطالعات انجام شده در برخی از کشورهای جهان در حدود ۶۰-۸۰ درصد گاز تولید شده را متان تشکیل می دهد. این نوع تاسیسات برای دامداری های متوسط و کوچک روستائی مناسب می باشند. ظرفیت طراحی هضم کننده های کوچک گنبدی شکل ثابت از ۴-۵ متر مکعب تا ۷۵-۱۰۰ متر مکعب متغیر است. تولید بیوگاز این هضم کننده ها روزانه در حدود ۲/۹ متر مکعب گزارش شده است. استفاده از این امکانات می تواند تا ۷۰ درصد انتشار متان را کاهش دهد.

۲,۶,۳ هضم کننده های بزرگ مقیاس

اصول کار این هضم کننده ها همانند هضم کننده های کوچک مقیاس است، با این تفاوت که بلحاظ حجم آن برای دامداری های بزرگ مناسب می باشند این نوع تاسیسات ظرفیت استفاده از فضولات دامداری های از چند صد راس تا چند هزار راس دام و یا مرغداری های با ظرفیت در حدود نیم میلیون قطعه طیور را دارا می باشند. این تاسیسات قادرند ۰/۲۵ تا ۱/۶ متر مکعب بیوگاز در ازاء هر کیلوگرم کود جامد فرار (Volatile solid) در دمای ۳۰ تا ۳۵ درجه تولید نمایند. هضم کننده های دارای راندمان بالا و مجهز به سیستمهای بازیافت گاز می توانند انتشار گاز متان را تا ۷۰ درصد و یا بیشتر کاهش دهند.

۳,۶,۳ هضم کننده های پوشیده

متان تولید شده در لاگونها را می توان با پوشش های غیر قابل نفوذ که از اطراف نیز عایق باشد، بازیافت نمود. بازیافت بیوگاز در این نوع سیستم ها از ۱۸۷ تا ۳۷۵ متر مکعب بیوگاز در ازاء هر تن مواد جامد فرار متفاوت است. با توجه به اینکه هر دام شیری (Dairy cattle) روزانه ۱۰ کیلوگرم مواد جامد فرار تولید می نماید، نرخ بازیافت بیوگاز بصورت روزانه در دامداری ها با فرض اینکه ۶۰ درصد گاز متان باشد، می تواند ۱۱۲-۲۲۵ متر مکعب متان برای هر صد راس دام باشد.

۷,۳ کاهش متان در اراضی شالیزاری

- گزینه های کاهش
 - کنترل سطح اراضی تحت کشت
 - آبیاری متناوب و زهکشی دوره ای
 - وارپته های دارای دوره رشد کوتاه تر

۸,۳ کاهش انتشار کربن در خاکهای کشاورزی

- گزینه های کاهش
 - زراعت بدون شخم (No tillage)
 - حداقل شخم (Minimum tillage)
 - کاهش تعداد دام از چراگاهها

۹,۳ تولید اکسید نیتروژن در اثر کاربرد کود شیمیایی

- گزینه های کاهش :
 - کاربرد کود ازته پوشش دار (Sulfur Coated Nitrogen)
 - مدیریت بهتر آبیاری برای جلوگیری از شستشوی ازت (Leaching)

۱۰,۳ شناسائی گزینه

گزینه های ممکن برای کاهش گازهای گلخانه ای در هر یک از منابع تولید گازهای گلخانه ای شناسائی تا براساس آنها هزینه های مربوطه برآورد گردد.

۳- بررسی پتانسیل کاهش گازهای گلخانه ای

۴- هزینه های مربوط به گزینه های انتخابی

تعیین گزینه های کاهش گازهای گلخانه ای براساس عوامل زیر تعیین می شوند:

- پتانسیل کاهش گازهای گلخانه ای
- هزینه های مورد انتظار
- تطابق آنها با اهداف ملی
- سهولت اجرای آنها

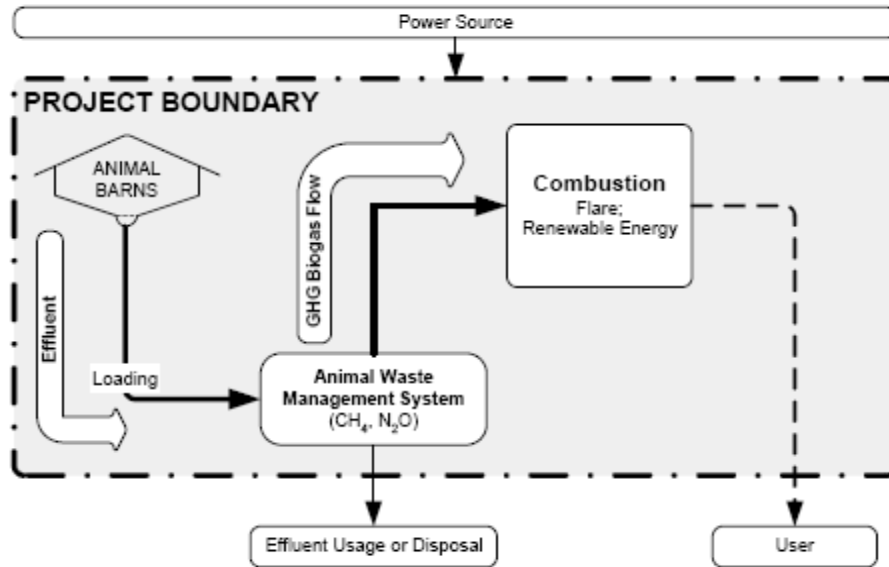
Collecting Tank and Anaerobic Digester. Farm Paraíso IV. Abasolo, Guanajuato. Mexico



Anaerobic digester. Farm Santa Mónica. La Piedad Michoacán. Mexico



شکل شماره ۴: منبع جمع آوری کننده و هضم کننده بی هوازی. مکزیک



شکل شماره ۵: نمودار جریان گردش هضم کننده بی هوازی