مجله ایمنی زیستی
دوره ۱۰، شماره ۲، تابستان۹۶

استفاده از اتانول زیستی به عنوان منبع انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست

مریم میرزاده

کارشناسی ارشد مهندسی علوم دامی -تغذیه دام دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

maryam28360@yahoo.com

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی جایگزینی سوخت پاک با سوخت فسیلی در جهت حفظ انرژی و کاهش گازهای گلخانه‌ای، با روش کتابخانه‌ای انجام شده است. بررسی نتایج آزمایشات و تحقیقات مختلف نشان داده است منابع زیست توده که در رأس برنامه‌های کاری است، قابلیت تولید انرژی به سه شکل برق، گرما و سوخت زیستی را دارند. اتانول تهیه شده از منابع زیستی غیرخوراکی از ضایعات کشاورزی به صورت خالص یا ترکیب با بنزین یکی از مهم‌ترین بیوسوخت‌هاست و ماده خارج شده از اگزوز ماشین ها بخار آب و گاز است. بیواتانول سوختی مناسب با عدد اکتان بالاست که معمولاً در بخش حمل و نقل با مخلوط کردن در نسبتی مشخص با گازوئیل یا با افزایش عدد اکتان تا حدی خاص استفاده می‌شود که نتیجه آن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد امکان تولید سوخت زیستی از ضایعات کشاورزی به جای خود محصول میسر شده است که باعث استفاده از مواد اولیه ارزان و در دسترس می‌شود، همچنین مشکلات دورریز این مواد و انباشته شدن آن‌ها در محیط زیست را برطرف می کند. بنابراین تولید سوخت‌هایی با منشاء گیاهی با خاصیت تجدیدپذیری نه تنها یک انتخاب بلکه یک اجبار است.

واژه های کلیدی: اتانول زیستی، انرژی، آلودگی، محیط زیست

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

مقدمه

مشکلات زیست محیطی بوجود آمده در ابعاد کلان، کاهش ذخایر سوخت های فسیلی و پیش بینی افزایش قیمت‌ها، محققان را به سمت تولید و استفاده از سوخت های تجدید پذیر با منشاء زیستی سوق داده است. جامعه بشری برای حفظ محیط زیست به سمت سوخت هایی منعطف شده است که علاوه بر پاکسازی محیط، همگام با برنامه های حفاظت محیط زیست سازمان ملل متحد(FPA)، که خود سبب صیانت سوخت های هیدروکربنی برای آینده بشر نیز هست حرکت می‌کند [۵].

امروزه موتورهای دیزل که نیروی محرکه صنعت و کشاورزی به حساب می‌آیند، مهم ترین مصرف کنندگان سوخت فسیلی و یکی از عوامل مهم ایجاد کننده آلودگی های صوتی و زیست محیطی نیز به شمار می‌روند. میزان اکسیژن موجود در گازوئیل صفر است [۱۶]. قابل توجه است که حمل و نقل بخشی از اقتصاد ملی را تشکیل داده است، لازم است سوختی جایگزین برای حمل و نقل، صنایع و مصارف خانگی یافت. انتظار می‌رود در دهه های پیش رو گاز طبیعی و سوخت های زیستی در این بخش مهم فعالیت اقتصادی، نفوذ بیشتری کرده و وضعیت فعلی را دچار دگرگونی سازند. سوخت جایگزین مناسب برای موتورهای دیزل باید حفظ مزایای این موتورها را تضمین کند. پیشرفت تکنولوژی در تاریخ صنعت خودروسازی باعث شده است هر ساله شاهد تولید خودروهایی با کیفیت بهتر و مصرف پایین‌تر سوخت باشیم.

بطور کلی سوخت های فسیلی منبع اصلی تولید گاز CO_2 در جهان محسوب می‌شوند. در واقع اصلی‌ترین عامل گرم شدن کره زمین انتشار گاز CO_2 است، خشکسالی ها، سیلاب های تند، طوفان های وحشتناک و دیگر رخدادهای ناگوار طبیعی را در جهان رقم می‌زند و در نتیجه امنیت غذایی به مخاطره می‌افتد. استفاده از فن آوری های پاک و افزایش بازدهی انرژی می‌تواند رشد اقتصادی و مبارزه با تغییر آب و هوا را در کنار یکدیگر امکان پذیر سازد. سوخت پاک شامل انرژی‌های پاک مثل انرژی خورشید، انرژی آبی و انرژی ناشی از گیاهان است. سوخت های زیستی به یکی از استراتژی های مهم و اصلی تبدیل شده است و اکنون اکثریت کشورهای جهان سوخت های زیستی را در سبد سوخت های مصرفی جای داده اند و برنامه ای مدون برای جایگزینی حداقل بخشی

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

از سوخت های فسیلی با سوخت های زیستی دارند. مهمترین دلایل گسترش مصرف سوخت های زیستی، فراهم آوردن زمینه های توسعه پایدار، ایجاد امنیت تأمین انرژی و حفاظت از محیط زیست است.

استفاده از سوخت های زیستی به عنوان یک راه حل عملی برای مقابله با مشکل گرانی روز افزون بهای نفت مطرح می‌شود. از طرفی یکی دیگر از عوامل آلوده کننده محیط زیست ضایعات کشاورزی، پسماندهای شهری، فضولات دامی و ... هستند. سالانه ۱۵/٦ میلیون تن زباله شهری، ٤/٦ میلیارد مترمکعب فاضلاب شهری، ۳۲۸/۵ میلیون تن فضولات دامی به همراه پسماند های کشاورزی در ایران تولید می‌شود [۱۹]. توجه به استفاده بهینه از پسماندهای کشاورزی و شهری، همچنین صنایع غذایی نه تنها در کاهش آلودگی محیط زیست بلکه در برطرف کردن بخشی از انرژی می‌تواند راهگشا باشد. استفاده ۹۰٪ از ۲ میلیون تن ضایعات کشاورزی حداکثر ٤۱۰ میلیون لیتر بیو اتانول تهیه خواهد کرد که پاسخ گوی ٤۰٪ از متقاضیان تایوانی برای حمل ونقل است [٤۵]. در حال حاضر بسیاری از کشور های دنیا برنامه های گوناگونی برای تولید اتانول جهت جایگزینی آن به عنوان سوخت مصرفی در دست اجرا دارند. این تحقیق با هدف جایگزینی سوخت زیستی (بیواتانول) با سوخت فسیلی به روش کتابخانه ای ارائه شده است.

منابع انرژی تجدید پذیر

۱- زیست توده

زیست توده یکی از انواع انرژی است، می‌تواند از زباله یا کشت گیاهان مخصوص به دست آید. زیست توده به مواد بیولوژیکی (گیاهی و حیوانی) مرده یا زنده گفته می‌شود که هنوز کاملاً تجزیه و یا تخمیر نشده اند [۵]. با نگاهی به وضعیت استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، درمی یابیم که در میان این منابع، انرژی زیست توده حدود ۷۹/۷ درصد کل کاربرد جهانی را به خود اختصاص داده است. برمبنای آخرین آمار ارائه شده در سال ۲۰۰۹ میلادی، برترین کشور های تولید کننده انرژی از منابع زیست - توده عبارتند از: آمریکا، برزیل، فیلیپین، آلمان، سوئد و فنلاند [۱۵]. رشد تقاضای زیست توده در جهان در خلال سال های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۹ به طور متوسط در حدود ۱,٤ درصد و در شکل های جامد، مایع و گاز و برای انواع فناوری ها از جمله تأمین گرمایش، تولید برق و حمل و نقل بوده است. در حال حاضر تقاضای

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

جهانی این انرژی در کل چیزی برابر EJ۵۳ که ۸٦ درصد از این مقدار جهت رفع نیازهای گرمایشی صنعتی، پخت و پز است و اغلب نیز در سیستم های کهنه و سنتی، با راندمان پایین و ١٤ درصد باقی مانده جهت تولید برق و یا تولید همزمان برق – حرارت CHP و حمل ونقل به کار می‌رود [١٤].

۲- بیوگاز

بیوگاز (سوخت گازی) نیز به عنوان سوخت جایگزین موتورهای دیزل نوید بخش است، زیرا از منابع آلی در دسترس تولید می‌شود، انرژی پاک بوده و از نظر زیست محیطی، دوست دار طبیعت است. بیوگاز از تخمیر بی هوازی زباله های آلی، لجن، ضایعات محصولات کشاورزی و ضایعات محصولات حیوانی قابل تولید است [٤٦]. در صورت استفاده از بیوگاز در صنعت حمل و نقل، میزان آلاینده دی اکسید کربن که سبب افزایش گازهای گلخانه ای جهان می‌شود تا حدود ۸۵-٦۵ درصد کاهش می‌یابد [٣٦]. در ایران قدمت استفاده از بیوگاز به استفاده از سوخت متان در حمام شیخ بهایی اصفهان نسبت داده شده است [۳۵] و بازه زمانی سال های ١٣٦١ تا ١٣٦۵ را می توان احداث ۱۰ واحد بیوگاز در استان های سیستان و بلوچستان، ایلام و کردستان اشاره کرد [۱۵]. در حال حاضر، یک مورد مولد تولید بیوگاز در تصفیه خانه ی اصفهان و دو نمونه مولد بیوگاز روستایی از فضولات دامی در موسسات تحقیقات صنعتی و دانشگاهی، همچنین واحد نیروگاه بیوگاز مشهد و نیروگاه شیراز که هر دو در سال های اخیر راه اندازی و به بهره برداری رسیده اند [۳۵].

۳- بیودیزل

بیودیزل به عنوان مهمترین سوخت جایگزین موتورهای دیزل مطرح است. تولید سوخت بیودیزل از منابع آلی مانند روغن های گیاهی، چربی های حیوانی و یا روغن پسماند رستوران ها مزیت اصلی بیودیزل است [٤٤]. بیودیزل حاصل از دانه های روغنی مثل سویا، دانه خردل ششصد درصد آلودگی کمتر نسبت به دیزل دارد [۲۹]، زیرا بیو دیزل سوخت بدون گوگرد و دارای اکسیژن است. نقطه اشتعال و نقطه ابری شدن ترکیبات دارای متیل استر سویا بیشتر از سوخت دیزل است [۲۸]. تحقیقات نشان می‌دهد که مخلوط هایی تا ٪۲۰ بیودیزل و ٪۸۰ گازوئیل در تمام موتورهای دیزل قابل استفاده است [١٦].

استفاده از هر دو نوع سوخت جایگزین بیودیزل و بیوگاز در موتور دیزل می‌تواند به روش دوگانه سوز انجام شود. در این روش

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

سوخت بیوگاز که دارای دمای خوداشتعالی پایینی است، به همراه هوا در مرحله مکش، وارد محفظه احتراق می‌شود. سپس در انتهای مرحله تراکم سوخت بیودیزل به عنوان سوخت آتشزا از طریق افشانه تزریق شده و موجب احتراق سوخت بیوگاز می‌شود [۴۳]. جالب توجه این است که در حالت موتور دیزل دوگانه سوز، با استفاده از سوخت های بیولوژیک بیودیزل و بیوگاز، مقدار آلاینده NOx کمترین مقدار را دارد [۳۲].

در تحقیقی Mustafi and Raine [۴۲] انتشار گازهای آلاینده خروجی از اگزوز یک موتور دیزل دوگانه سوز را با استفاده از سوخت گاز طبیعی و بیوگاز مطالعه کردند. مطالعات آن‌ها نشان داد با استفاده از سوخت بیوگاز و بدون هیچ گونه تغییری در ساختار موتور، عملکرد موتور حفظ می‌شود ولی آلاینده‌های PM, NOX در شرایط کاری یکسان (دور، بار و مقدار سوخت آتشزا) کاهش می‌یابد.

۴- بیواتانول

اتانول زیستی یک سوخت غیر سمی، ایمن و قابل‌تجزیه بیولوژیکی است [۷]. اتانول یا الکل اتیلیک با فرمول شیمیایی C_2H_5OH سوخت اولیه موتورهای درون سوز است می‌توان آن را با روش های پتروشیمیایی (هیدراسیون گاز اتیلن) و بیو تکنولوژی از مواد اولیه گوناگون با منشأ طبیعی(تخمیر محصولات کشاورزی حاوی قند یا نشاسته) تولید کرد [۳۳]. به اتانولی که به روش زیستی تولید شود «بیواتانول» گویند، سوختی تجدیدپذیر با منشأ غیرفسیلی است. بیواتانول از هر نوع مواد کربوهیدرات با فرمول $(CH_2O)_n$ استخراج می‌شود. منابع تولید بیواتانول شامل سه گروه: شکر، نشاسته و لیگنوسلولزی هستند. قندها به وسیله مخمر، تبدیل به اتانول و دی اکسید کربن می‌شوند. برای هر کیلوگرم گلوکز تخمیر شده در حدود ۴۷۰ گرم اتانول تولید می‌شود [۴۸].

نتایج تحقیق قبادیان و همکاران (۲۵) نشان داده است اتانول می‌تواند تأثیر زیادی بر افزایش عدد اکتان، بالا رفتن فشار بخار سوخت و تغییر در نمودار تقطیر سوخت بگذارد. در حال حاضر تنها ۷٪ از اتانول تولیدی در جهان به روش شیمیایی و بقیه به روش تخمیر تولید می‌شود [۱۲]. اخیراً روش جدید ترموشیمیایی به کار گرفته می‌شود، که به نظر می‌رسد نسبت به دو روش قبل اقتصادی نیست و محققان به دنبال اقتصادی کردن آن هستند.

میزان تولید بیواتانول در جهان

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

در سال‌های اخیر تولید اتانول زیستی به طور وسیعی افزایش یافته است. کشور برزیل بزرگترین امتیاز تولید بیواتانول را دارد. در سال ۱۹۷۵ منبع تولید بیواتانول در این کشور، نیشکر بود. تولید اتانول از نیشکر در سال ۲۰۰۸ در کشور برزیل ۳۰ میلیون لیتر است با افزایش تعداد واحدهای بیواتانول بالای ٤۰۰ واحد در چند سال آینده تولید به ۳۷ بیلیون در لیتر خواهد رسید [٤۸]. تولید اتانول در ایالت متحده از ۲,۹ بیلیون گالن در سال (۲۰۰۳)، به ۵ بیلیون گالن در سال (۲۰۰۵) رسیده است [٤۰].

اولین مطالعه در تقطیر غلات در ایالت متحده امریکا در حدود ۱۹۰۷ منتشر شد. در ایالت متحده اکثر تولید اتانول از ذرت به دست می‌آید و از غلات دیگر هم استفاده می شود [٤۹]. تولید بیواتانول جهانی در سال ۲۰۰۷ به شرح جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱- تولید بیواتانول جهانی در سال ۲۰۰۷ [٤۸]

قاره	تولید (درصد)
امریکای شمالی مرکزی (USA اصلی)	٤٤
امریکای جنوبی(برزیل اصلی)	۳۵
آسیا (چین و هند اصلی)	۱۲
اروپا	۸
آفریقا	۱

مزایای زیست محیطی اتانول

برخی از مزایای زیست محیطی اتانول عبارتند از [۲۱]:

کاهش انتشارCO_2، کاهش انتشارCO و CH ، کاهش انتشار VOC: سوخت های حاوی اتانول کاهش VOC را نشان می‌دهد و درعین حال نسبت به سایر سوخت‌ها صدمه کمتری به ازن وارد می‌کنند.

۱- کاهش انتشار ذرات معلق(PM10)

۲- اکسیدهای سولفور (SOX): اگر بیواتانول به عنوان سوخت به صورت خالص به کار رود هیچ گونه سولفوری ندارد، در نتیجه اسیدی نداریم. در سوخت های حاوی اتانول نیز (SOX) کمتری تولید می‌شود.

۳- اکسیدهای نیتروژن (NOX): با افزایش میزان اتانول در بنزین، میزان (NOX) کاهش می‌یابد.

٤- آروماتیک ها : اتانول حاوی هیچ گونه آروماتیکی نمی باشد.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

۵- اتانول در محیط زیست به سرعت به مواد بی ضرری چون آب و گازکربنیک تجزیه می‌شود.

٦- اتانول ماده اکسیژن زا است.

۷- ایمنی الکل: اتانول از بنزین ایمن تر بوده دیرتر آتش می‌گیرد، دربرابر شعله آتش به آسانی می‌سوزد و دود کمتری در مقایسه با بنزین تولید می‌کند.

۸- اتانول عدد اکتان مصرفی را بالا برده و به احتراق بهتر بنزین در موتور کمک می‌کند.

۹- ورود اتانول به جو هیچ گونه آلودگی و عارضه زیست محیطی ایجاد نمی کند.

۱۰- اتانول به خودی خود یک سوخت کاملاً تمیز محسوب می‌شود.

عوامل موثر بر میزان تولید بیواتانول

با استفاده از روش‌هایی که شامل عوامل مختلف شیمیایی و فیزیکی هستند می‌توان بر میزان اتانول تأثیر گذاشت و تولید آن را افزایش داد. این روش ها به شرح ذیل هستند:

۱- عامل شیمیایی

فراوان‌ترین ماده آلی بر روی کره زمین سلولز و پلی ساکاریدهای مشابه آن هستند، در ساختار گیاهان به کار رفته‌اند. اگر با فرایندی مناسب و اقتصادی سلولز گیاهان به قندهای ساده و قابل تخمیر تبدیل شود تحولی شگرف در صنایع غذایی و همچنین تولید سوخت های زیستی صورت می‌گیرد. سلولز را می‌توان در منابعی مانند مواد چوبی، سوخت، منسوجات، کاغذ و مواد پلاستیکی یافت. فرایند کلی تبدیل سلولز به اتانول مشتمل بر چهارواحد اصلی زیر است [٤٨]:

۱- آماده سازی (به روش فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی)

۲- هیدرولیز (هیدرولیز اسیدی، آنزیمی و ترموشیمیایی)

۳- تخمیر

٤- جداسازی و خالص سازی

روش‌هایی از قبیل انفجار بخاری، SO_2 و سولفور رقیق شده غلات تقطیری باعث بالا رفتن میزان قند جهت تبدیل به اتانول به دست می‌آید [٤٠]. همچنین اسید سولفوریک اثر مثبتی بر تولید بیواتانول از ساقه یونجه نشان داد [٤٧]. در تحقیقی که از اسید فسفریک به تنهایی، ترکیب قارچ و اسید فسفریک و فقط قارچ استفاده شده بود، نشان داد که اسید فسفریک به تنهایی بالاترین عملکرد اتانول ٪۸۹,٤ را داشت [٤١]. چنانچه از اسید قوی برای هیدرولیز استفاده شود بازده تولید اتانول به مراتب بالاتر است.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

در تحقیقی نشان داده شد که تولید اتـانول از تخمیر ضایعات پوست مرکبات توسط مخمـر ساکارومایسس سرویزیه به غلظت مواد، آنزیم و pH بسـتگی دارد [۳۹]. پـودر خمیـر مایـه خارجی و استفاده از مواد مغذی باعث افزایش میزان تولید در محیط کشت و سرعت تخمیـر تسریع شد [۲۳].

باکتری زیموموناس موبیلیس قادر به تولید اتانول از تفاله لیموترش با استفاده از روش هیدرولیز و تخمیر مجزا جدید با بازده‌ای در حدود ۷۰٪ بازده تئوری است [۷]. پس از هیدرولیز ساقه سورگوم با افزودن مخمر ساکارومایسس فرایند تخمیر جهت تولید بیواتانول آغاز شد، با احتساب ۹۵٪ بازده تئوریک میزان تولید اتانول تولید شده در این پژوهش ٤٥,۹ گرم بر لیتر به دست آمد [۱۳]. تجزیه آنزیمی محلول نشاسته گندم راندمان تخمیر بالایی را باعث می‌شود و غنی سازی مایع تخمیر با املاح حاوی عناصر فسفر، روی، منیزیم و پتاسیم به همراه کنترل pH بیشینه غلظت الکل حاصل در این بررسی g۷۱,۹ بود که با راندمانی معادل۷۸٪ میزان تئوری حاصل شد [۲۷]. اضافه نمودن ppm۲ اسیدجیبرلیک و ۰,۸٪ سبوس برنج، تولیدالکل را با استفاده از ملاس و شربت نیشکر به عنوان ماده اولیه، تسهیل نموده و تولید آن را افزایش می‌دهد [٤].

با استفاده از روش های شبیه سازی روابط متداول ریاضی جهت اندازه گیری میزان تولید اتانول از ضایعات خرما نشان داده شد تمامی مدل ها به خوبی برای داده های آزمایشگاهی انطباق داشتند ولی بهترین مدل برای تولید بیواتانول مدل گمپرتز با R^2 بزرگتر از ۰,۹۸ بود و از هر کیلوگرم شربت خرما با بریکس ۲۰ (شیره خرما با بریکس ۷۵ با اضافه کردن آب به بریکس ۲۰ رسید) ۷۲ گرم بیواتانول به دست آمد [۳۳].

هیدرولیز آنزیمی به دلیل انجام همزمان فرایند تخمیر و هیدرولیز با توجه بـه کـاهش هزینـه اولیه دستگاه‌ها و کاهش میزان هدر رفتن قنـد مناسب‌تر است. هیدرولیز آنزیمـی یـک روش اساسی در تبدیل مواد لیگنوسلولزی به قندهای قابل تخمیر است زیرا هزینـه مفیـد هیـدرولیز آنزیمی در مقایسه با هیـدرولیز اسـیدی کمتـر اسـت [٦]. مهمتـرین چـالش هـای روش ترموشیمیایی اقتصادی کـردن آن بـرای تولیـد اتانول است.

۲- عامل فیزیکی

اندازه ذرات: اندازه ذرات بر میزان تولید اثر داشته است به طوریکه استفاده از اندازه ذرات

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

کوچکتر باگاس نیشکر به همراه کمترین مدت زمان قرار گرفتن در دمای بالا بهترین نتیجه را برای آزادسازی قندهای ساده‌تر به همراه خواهد داشت [۱۱].

افزایش دما: میزان قند پوست سبز گردو با افزایش دما و غلظت اسیدسولفوریک افزایش می‌یابد اما با زمان دارای یک نقطه بهینه است [۳].

رطوبت: قارچ موکوراینديکوس برای تخمیر ذرات سورگوم در محیط جامد بسیار مناسب است برای رسیدن به بیشترین میزان اتانول تولیدی میزان مناسب نرخ تلقیح و رطوبت به ترتیب ۵ گرم بر لیتر و ۸۰٪ وزن آب به ازای وزن کلی محیط تخمیر است، بازده میزان اتانول ۰,٤۸ گرم است [۳۰].

منابع تولید سوخت زیستی از ضایعات کشاورزی:

سالانه حجم دورریز ضایعات کشاورزی در مزارع کشور قابل تأمل است. استفاده از حداکثر پتانسیل ضایعات کشاورزی در داخل کشور یک راهکار منطقی و با ارزش است. در سال های اخیر از ضایعات مختلف محصولات کشاورزی جهت تولید بیواتانول استفاده می شود. بدین وسیله هم از مواد اولیه در دسترس استفاده می‌کنندو هم مشکلات دورریز این مواد و انباشته شدن آنها در محیط زیست را برطرف می‌کنند. برای ذکر نمونه هایی از این مواد اولیه می‌توان محصولات جنگلی (شاخه، ریشه، ساقه و برگ درختان و یا میوه درختانی نظیر کاج)، محصولات کشاورزی (ساقه نیشکر، بازمانده غلات نظیر کاه، ساقه برنج، ذرت، گندم و جو، ساقه گیاهان علوفه و ریشه)، دورریز پساب کارخانه های صنعتی نظیر کارخانه های کاغذ سازی و نساجی (الیاف کتانی)، پسماندهای کارخانه‌های نیشکر، برنج، گندم و دورریز کارخانه‌های کمپوت سازی (نظیر هسته میوه‌جات) اشاره نمود.

در ایران تقریباً نیمی از محصولات کشاورزی بدون اینکه به مصرف برسد در مراحل مختلف از بین می‌روند و صنایع تبدیلی موجود در ایران به آن حد از رشد نرسیده که بتوانند از تمامی اجزاء یک محصول کشاورزی بهره مناسب و کامل ببرد با کسب تکنولوژی و ساماندهی می‌توان از این مواد، در اکثر مواقع نیز مسایل زیست محیطی حادی را هم به دنبال دارد در جهت استفاده بهینه و تبدیل آن‌ها به مواد با ارزش گامی در جهت شکوفایی اقتصاد کشاورز و کشاورزی

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

برداشت [۳۱]. در ایران گندم، باگاس نیشکر، برنج، جو و ذرت مطلوب‌ترین منابع تولید بیواتانول هستند [۳۲]. پسماند مرکبات، ضایعات پوست سیب زمینی، گیاه سویچ گرس نیز از محصولات ارزان و دردسترس تولید سوخت زیستی است [۲۹]. در ادامه به بررسی برخی ضایعات کشاورزی پرداخته شده است.

- ضایعات خرما

خرما یکی از محصولات عمده کشاورزی ایران است. با توجه به میزان بالای ضایعات خرما در هنگام برداشت محصول، حمل ونقل و ...، همچنین داشتن قند زیاد در این ضایعات، اگرچه برای مصرف انسان مناسب نیست، می‌توان از طریق تخمیر، قند به اتانول تبدیل و نیز از فرآورده‌های تقطیری آن در تغذیه دام وطیور استفاده کرد [۳۳]. در تحقیقی از خرماهای درجه ۳و٤ ضایعاتی به عنوان ماده اولیه ارزان برای تولید اتانول استفاده شد [۲۳]. حتی می‌توان خرمای ترش شده را توسط مخمر به روش تخمیر حالت غوطه وری استفاده و تفاله نهایی توسط نوعی قارچ غنی کرد و به عنوان مکمل غذایی خوراک دام مصرف کرد [۱۷] و نیز می‌توان از هسته خرما با روش‌های تجزیه آنزیمی استفاده کرد، حتی از برگ درخت خرما هم استفاده می‌شود.

- ضایعات سیب زمینی

سیب زمینی یکی از مهم‌ترین محصولات نشاسته‌ای در ایران است، سالانه هزاران تن ضایعات و زائدات این محصول را می‌توان برای تولید بیواتانول استفاده کرد. ضایعات سیب زمینی در حدود ۵-۲۰درصد کل محصول را تشکیل می‌دهند [۲].

- ضایعات مرکبات

کشور ایران با برداشت سالانه ۳ میلیون و ۵۱ هزار تن مرکبات از ۲۰۰ هزار و ۱۰۵ هکتار باغ های بارور، هفتمین تولیدکننده مرکبات در جهان و با تولید٦٤۰۰۰۰ تن لیمو ترش اولین تولیدکننده در آسیا است. ضایعات در کشور ما شامل ضایعات برداشت، حمل ونقل، نگهداری و تبدیل آن‌هاست. تفاله باقی‌مانده از فرایند آبگیری مرکبات در حدود۵۰٪ وزن میوه را شامل می‌شود [۳۸]. تفاله خشک لیمو ترش در حدود ۳۰درصد وزن خشک، قند قابل احیا و غیر قابل احیا دارد، منبع خوبی برای تولید اتانول است [۷].

- ضایعات برنج

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

پساب و کاه: پساب برنج یکی از مهمترین و فراوان ترین پساب های شهری است. روزانه به میزان فراوانی تولید، و بدون هیچ گونه استفاده یا تصفیه ای وارد سیستم فاضلاب شهری و صنعتی می‌شود. این پساب به علت بار بالای مواد آلی به ویژه میزان نشاسته بالا می‌تواند به عنوان گزینه مناسب برای تولید اتانول که در واقع یک سوخت زیستی سازگار با محیط زیست است به کار گرفته شود [۱۰].

ساقه و کاه برنج از فراوان‌ترین و کم هزینه‌ترین ضایعات برای تولید اتانول در جهان محسوب می‌شود. سبوس برنج به عنوان یک منبع زیست توده لیگنوسلولزی برای تولید بیواتانول مورد بررسی قرار گرفت [۱۸].

- ضایعات نیشکر

میزان تولید نیشکر در سال ۱۳۷٦، ۲۰۵۹ هزارتن بوده است، از هر۱۰۰تن نیشکر ۳۵ تن باگاس تر و ٤ تن ملاس به دست می‌آید. باگاس نیشکر باقی‌مانده فیبری حاصل از خرد کردن و استخراج عصاره نیشکر است. به عنوان ضایعات هرساله به میزان زیادی تولید می شود. از باگاس نیشکر به عنوان سوخت در تولید برق، زغال چوب، متان و همچنین در صنایع سلولزی در تولید کاغذ، فیبر، مقوا و نئوپان استفاده می‌شود. یکی دیگر از محصولات جانبی تولید شکر از نیشکر، ملاس است. ملاس شربت قندی حاصل از استحصال کریستال های شکر است. از ملاس در تولید الکل، خوراک دام، کود و ... استفاده می‌شود [۳۱].

- ضایعات سورگوم

ساقه سورگوم شیرین: میزان قند در ساقه سورگوم شیرین بیشتر از سایر سورگوم‌هاست، اما به صورت کریستال درآوردن قند آن هنوز مشکلات زیادی دارد اما از شیره آن می‌توان به صورت شربت در الکل سازی، کمپوت سازی، نوشابه سازی، داروسازی و سایر صنایع استفاده کرد. کشت و کار سورگوم شیرین در مقایسه با نیشکر و چغندرقند خیلی راحت و کم‌هزینه است ولی استحصال قند کریستاله از آن در مقایسه با آن‌ها خیلی پرهزینه است [۲٤]. محققان ایرانی موفق به بهینه سازی تولید اتانول از گیاه سورگوم شیرین توسط قارچ شدند [۳۰].

ساقه سورگوم جارویی: ساقه سورگوم منبعی تجدیدپذیر، ارزان که معمولاً دور ریخته و سوزانده می‌شود. هیدرولیز ساقه سورگوم با از بین بردن ضایعات باعث تولید محصولات با ارزشی می‌شود که راندمان اقتصادی فرایند را افزایش می‌دهد [۱۳].

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

- ضایعات گندم

گندم از شاخص‌های مهم کشاورزی محسوب می‌شود، سهم بزرگی از پتانسیل کشاورزی کشور به تولید گندم اختصاص دارد. ضایعات گندم را می‌توان به ضایعات حمل و نقل و ریخت و پاش، ضایعات بوجاری، ضایعات انبارداری و ضایعات تبدیل طبقه‌بندی نمود. از طرفی محصول جانبی گندم کاه است، به عنوان ماده اولیه ساخت کاغذ استفاده می‌شود. موارد استفاده دیگر کاه، تغذیه دام، منبع سوخت و تولید انرژی، بستر دام، تولید پروتئین، تولید کودهای آلی و افزایش حاصلخیزی خاک است [۳۱،۲۶].

سبوس گندم: سبوس گندم به عنوان محصول جانبی فراوری گندم به مقدار زیاد در سراسر جهان تولیدشده و یک منبع مهم مورد استفاده از قندها را تشکیل می‌دهد [۸]. با توجه به آمار تولید گندم استان خراسان شمالی و میزان کاه و کلش آن، برآورد میزان تولید سالانه بیواتانول این استان حدود ۱۳۰ هزار لیتر است [۲۰].

- ضایعات انگور

تفاله انگور یک پسماند لیگنوسلولزی و باقی مانده فرایند آب گیری از میوه انگور است. توجه محققین به بازیافت محصولات مفید از تفاله انگور و بهبود کیفیت آن برای خوراک دام جلب شده است. از تفاله انگور می‌توان با تخمیر حالت جامد یا غوطه ور اتانول تولید کرد. هسته انگور منبع با ارزشی برای تهیه روغن جهت مصارف خوراکی و صنعتی است [۸،۳۱].

بحث

تحقیقات علمی در حال پیشرفت سریع هستند و امکان تولید سوخت زیستی از ضایعات کشاورزی به جای استفاده از خود محصول میسر شده است. با استفاده از علم بیوتکنولوژی جهت بازیافت و فرآوری محصولات جانبی و ضایعات می‌توان به فرایندهایی مقرون به صرفه دست یافت. تحقیقات گرجی و همکاران [۲۳] موافق این مطلب است. آنها بیان کردند هزینه تولید الکل تا حد زیادی تحت تأثیر قیمت ماده اولیه قرار دارد و انتخاب یک ماده اولیه ارزان و در دسترس، نقش مهمی در کاهش هزینه های تولید ایفا می کند. به دلیل گرانی مواد غذایی و مصرف خوراکی بالای ذرت و نیشکر از نوعی جلبک جهت جایگزینی استفاده شد. روغن این جلبک که با روش فشرده سازی استخراج گردید، در سوخت هواپیما نیز کاربرد دارد [۲۹].

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

زمانی مشکل امنیت غذایی وجود دارد موافق استفاده از سوخت های زیستی در خودروها نیستیم به ویژه در قاره آفریقا اثر جدی برجا می‌گذارد. قاره هایی که بهای غذا در آنجا بیش از قدرت خرید بسیاری از مردم آن است. تبدیل صدها و صدها هزار تن ذرت، گندم، لوبیا و یا روغن نخل به سوخت کشاورزی قطعاً برای مردم گرسنه مصیبت بار است. به جای استفاده از خود محصول محققان جهت تولید اتانول زیستی علاوه بر ضایعات کشاورزی و محصولات جانبی در حال بررسی پس مانده های محصولاتی مانند چوب ذرت، سبوس برنج و پوست موز هستند. مدیریت ضایعات کمک شایانی به کاهش آلودگی محیط زیست می کند. در تحقیقی نشان دادند با مدیریت ضایعات می‌توان باعث کاهش اثرات محیط زیست به ویژه انتشار گازهای گلخانه‌ای شد [۳۷].

از طرفی با توجه به اینکه ماده MTBE به عنوان اکسیژن دهنده به سوخت و برای افزایش عدد اکتان بنزین به آن افزوده می‌شود از طریق تبخیر و حل شدن در آب‌های زیرزمین به چرخه حیات وارد شده و علاوه بر آلوده کردن هوا، آب های زیرزمینی را آلوده می‌کند. در تحقیقی نشان دادند بیواتانول با داشتن عدد اکتان بالا جایگزین بسیار مناسبی برای آن محسوب می شود زیرا مخاطرات زیست محیطیMTBE را ندارد [٤٨].

با توجه به محدودیت زمان و فن آوری، امکان استفاده از زیرساخت های موجود از سوخت های فسیلی برای سوخت های دوگانه چون هیتان، گازول و... فراهم است. در مورد موتورهای گازسوز که استفاده از زیرساخت های گاز طبیعی فشرده(CNG) امکان پذیر است می‌توان به استفاده از هیتان روی آورد. برای موتورهای دیزلی می‌توان از ترکیب بیو دیزل با سوخت دیزل و برای موتورهای بنزینی از ترکیب بیواتانول یا بیومتانول با بنزین بهره برد که در این بین تعیین نسبت سوخت های گوناگون به گونه ای که هم عملی باشد و هم بهترین نتیجه بدست آید اساسی ترین نکته است [۱]. حتی اگر هزینه تولید اتانول از بنزین بیشتر باشد استفاده از بیواتانول در مخلوط ۵٪ شامل بهبود اقتصاد روستایی، کاهش وابستگی به واردات سوخت و کاهش تشعشات اتمسفری و استفاده از ضایعات است [۲۲]. پس توسعه این سوخت ها موجب درآمد زایی در بخش کشاورزی، توسعه روستایی و رشد اقتصادی می‌شود اما تولید و صدور سوخت های گیاهی نیاز به توسعه زیر

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

ساخت های خاص خود را دارد. طبعاً تکنولوژی تولید سوخت های زیستی به دلیل گران بودن در مقایسه با تکنولوژی خودرو و ... راندمان پایین تری دارد اما در حال حاضر استفاده از این سوخت و یا حداقل درصد جایگزینی با سوخت های فسیلی نه تنها دارای توجیه اقتصادی است، بلکه با توجه به محدودیت منابع انرژی در جهان و آلودگی روز افزون محیط زیست و پدیده گرم شدن به موضوعی حیاتی برای کشور تبدیل شده است [۲۱].

نتیجه گیری

با توجه به بررسی تحقیقات پژوهشگران و مطالب ارائه شده به منظور بهره گیری از توان اقتصادی، علمی و پژوهشی کشور می‌توان بیان کرد که استفاده از ضایعات کشاورزی، پسماندهای شهری، فضولات دامی و ... چشم انداز بسیار روشنی را در آینده برای بخش انرژی کشور ترسیم می‌کند و مدیریت ضایعات باعث کاهش اثرات محیط زیست می‌شود، جهت جبران افزایش قیمت سوخت های فسیلی باید در جستجوی منابع جایگزین انرژی که تجدیدپذیر، ایمن، غیرآلوده کننده و ارزان هستند باشیم و از طرفی مواد سبز باعث توسعه پایدار می‌شوند. از آنجا که ایران از امتیازات ویژه ای همانند وفور نیروی کار جوان، زمین های مناسب و مستعد برای کشاورزی، دسترسی به نورخورشید و شرایط متنوع جغرافیایی و آب و هوایی برخوردار است، هریک عاملی برای پیشرفت در صنایع تولید سوخت زیستی است.

با وجود اینکه یکی از مشکلات عمده جهان امروز، پدیده بحران انرژی، آلودگی و تخریب محیط زیست است. ایجاد و تقویت قطب‌های کشاورزی در مناطق مستعد و تأسیس مجتمع‌های کشت و صنعت محصولات کشاورزی می‌تواند در تولید اقتصادی و استفاده بهینه از تمام اجزاء این محصول، بسیار موثر باشد. استفاده از پسماند این محصولات به عنوان ماده اولیه سلولزی برای تولید بیواتانول از نظر اقتصادی قابل توصیه به نظر می‌رسد.

با توجه به قیمت اتانول در سایر کشورها امکان صادرات محصول تولیدی به کشور های دیگر به خصوص کشورهای همسایه وجود دارد. برای مصرف بهینه اضافه تولید گندم کشور می‌توان به جای صادر کردن به کشورهای دیگر با قیمت های نه چندان مطلوب محصولات کشاورزی (به ویژه اینکه صادرکننده کوچک گندم محسوب نشده و

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

نخواهد توانست نقش تأثیرگذاری در بازار جهانی این محصول ایفا کند) می توان در یک فرایند صنعتی به اتانول، خوراک دام و دی اکسید کربن مورد استفاده در صنعت نوشابه سازی و صنایع دیگر تبدیل کرد، باعث احداث کارخانه تولیدی، ایجاد اشتغال و در نهایت کمک به شکوفایی اقتصاد کشور خواهد شد. همچنین در هنگام تولید، علاوه بر سوخت زیستی، محصولات ارزشمند زیادی را به دست آورد که این کار علاوه برسودهی می‌تواند صنایع تولید آبمیوه را به فناوری های سازگار با محیط زیست که هیچ گونه ضایعاتی ندارد مجهز کرد.

منابع مورد استفاده

References

۱. امیرشکاری م. (۱۳۸۹). سوخت های دوگانه(ترکیبی) اساس دستیابی به سوخت های جایگزین. نخستین همایش بیوانرژی ایران۲۱ مهر (۱۳۸۹). تهران.

۲. ایزدی ط و ایزدی ز. (۱۳۹۰). استفاده بهینه از ضایعات سیب زمینی در جهت تولید بیواتانول. بیستمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی. تهران. دانشگاه صنعتی شریف.

۳. آراسته نوده علی. همتی ح. (۱۳۹۳). استفاده از مدل سطحی برای بهینه سازی تولید گلوکز قابل تخمیر از پوست گردو با استفاده از هیدرولیز اسید رقیق. سومین همایش ملی علوم و صنایع غذایی. قوچان. دانشگاه آزاداسلامی واحد قوچان.

٤. آزاده س و شعبانی. م. (۱۳۸۳). تأثیر جیبرلیک اسید و سبوس برنج بر تولید اتانول از ملاس و شربت نیشکر. نهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران. تهران. دانشگاه علم وصنعت ایران.

۵. آستانی س. (۱۳۸۹). بیوانرژی مزایا و کارکردها، نخستین همایش بیوانرژی ایران ۲۱ مهر (۱۳۸۹). تهران.

٦. آقایی آرایی ز.، موقرنژاد ک. و طالب نیا ف. (۱۳۹۱). بررسی پارامترهای موثر در هیدرولیز آنزیمی باگاس نیشکر برای تولید اتانول زیستی. ششمین همایش ملی مهندسی محیط زیست. تهران. دانشکده محیط زیست.

۷. بنی اسدی م.، داوود بی ریا د و و موسوی س.م. (۱۳۹۲)، بررسی عوامل موثر برتولید بیواتانول با استفاده از سوبسترای تفاله لیمو ترش. پایان نامه کارشناسی ارشد.

۸. پژوهشکده مهندسی وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۸۰). طراحی و تاسیس یک واحد جند منظوره جهت scale- up تولید L-Lysine . ...

۹. جمشیدی ا.، عسکری یونس. و عسکری پ. (۱۳۸۹). بررسی سیرتولید اتانول از سبوس گندم. همایش ملی مدیریت پسماندها و پساب های کشاورزی. تهران. سازمان تحقیقات. آموزش و ترویج.

۱۰. حاتمی منش م.، یونسی ح. و بهرامی فر ن. (۱۳۹۲). تولید اتانول از آب برنج بوسیله هیدرولیز اسیدی و تخمیر جداگانه توسط مخمر ساکارومایسس سرویزیه. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری- دانشگاه تربیت مدرس- دانشگاه منابع طبیعی و علوم دریایی.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

۱۱. ربانی اصفهانی م و آذین م. (۱۳۸۹)، بهینه سازی اندازه ذرات، رقت اسید و مدت زمان قرار گرفتن در دمای بالا در پیش تیمار با گاس نیشکر به روش ماکرویو/ اسید در فرایند تولید اتانول زیستی. نخستین همایش بیوانرژی ایران۲۱ مهر (۱۳۸۹). تهران.

۱۲. رمضانی س و هاشمی س.ح. (۱۳۹۰). زائدات صنعت الکل سازی و کنترل و کاهش آن، مطالعه موردی: کارخانه الکل زکریای رازی جهرم. پنجمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست. تهران. دانشگاه تهران. دانشکده محیط زیست.

۱۳. ریاضی س.س.، نجف پور ق. و رحیم نژاد م. (۱۳۹۲). تولید اتانول از ساقه سورگوم جارویی به روش تخمیر قند حاصل از هیدرولیز اسیدی.

۱٤. سازمان انرژِ های نوایران (سانا)، قابل دسترس در www.suna,org.ir، تاریخ بازدید آبان ماه ۱۳۹٤.

۱۵. سازمان انرژی های نو ایران، سانا (اینترنتی) قابل دسترس در www.suna,org.ir، تاریخ بازدید مردادماه ۱۳۹۰.

۱٦. سعیدی نیچران م.، قبادیان ب. و نجفی غ. (۱۳۸۸). بررسی تجربی متغیرهای عملکردی یک موتور دیزل با استفاده از سوخت بیودیزل. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات موتور. ۵ (۱٦).

۱۷. شکرالهی م.، خشنودی محمد.، خانپور نرگس. و حق شناس م. (۱۳۸۲). تولید اتانول به روش تخمیر حالت غوطه ور از خرمای زیر استاندارد. هشتمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران. مشهد. دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۸. شیرزادنیا صالحه.، نجف پور قاسم. و محمدی م. (۱۳۹۲). تولید اتانول از دور ریز برنج با هیدرولیز اسیدی.

۱۹. ضیائی مهدی و حاجی زاده ف. (۱۳۸۹). انرژی زیست توده و محیط زیست. نخستین همایش بیوانرژی ایران۲۱ مهر (۱۳۸۹). تهران.

۲۰. عابدی م.، حاجی نژاد احمد. و قبادیان ب. (۱۳۹۱)، برآورد میزان تولید بیواتانول از کاه وکلش گندم در استان خراسان شمالی و جانمایی مرکز تولید آن. دومین کنفرانس بین المللی سالانه انرژی پاک. کرمان. مرکز بین المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی.

۲۱. عباسی ا.، ابونوری عباسعلی. و محمدزاده م. (۱۳۹۰). ارزیابی اقتصادی تولید بیواتانول از ضایعات نیشکر.

۲۲. عزت زادگان جهرمی س. (۱۳۹۱). بررسی تولید بیواتانول با استفاده از چغندر قند و ارائه راهکارهایی جهت بهبود این فرآیند. سومین همایش بیوانرژی ایران (بیوماس و بیوگاز). تهران. هم اندیشان انرژی کیمیا.

۲۳. فولادی م.ح. (۱۳۸۸). تعیین شرائط مطلوب تخمیر الکلی ضایعات خرما توسط ساکارومایسس سرویزیه. دومین همایش بیوتکنولوژی کشاورزی. کرمان. دانشگاه شهید باهنر کرمان. پژوهشکده باغبانی و دانشکده کشاورزی.

۲٤. فومن عزیز. (۱۳۹۱). تولید الکل اتانول از سورگوم شیرین یا قندی. دومین همایش ملی تنوع زیستی و تأثیر آنبرکشاورزی و محیط زیست. ارومیه.

۲۵. قبادیان ب.، رحیمی ه.، شاکری امید و جلالی ا. (۱۳۸۸). بررسی تأثیر سوخت گیاهی بیواتانول بر چند ویژگی مهم سوختنی بنزین. هفتمین همایش ملی انرژی ۱و۲ دی ماه۱۳۸۸.

۲٦. قیصری ع. (۱۳۸۱). ارزش غذائی خرده گندم و ضایعات ماکارونی به عنوان یک ماده غذائی و اثر آنها بر توان جوجه های گوشتی. مؤسسه تحقیقات دام.

۲۷. گرجی م.ع.، نحوی ا.، امتیازی گ. و بیدرام ح. (۱۳۸۵). مطالعه عوامل موثر در بهبود راندمان تخمیر الکلی نشاسته گندم. پژوهش و سازندگی. در زراعت و باغبانی شماره ۷٤. بهار (۱۳۸٦).

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

۲۸. محسنی فر م.، ایزدی م.، کوشکی علی.، فریدونی ب. و الماسی م. (۱۳۸۹). بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متیل استر سوخت جایگزین تولیدی(SME) و مقایسه با سوخت دیزل مرسوم در ایران. نخستین همایش بیوانرژی ایران۲۱ مهر (۱۳۸۹). تهران.

۲۹. معصومی زین آبادی م و رضوانی م. (۱۳۹۱). سوخت زیستی یا سوخت سبز راهکار موثر و ارزان برای مقابله با آلودگی هوا.

۳۰. ملاوردی م.، کریمی ک. و خان احمدی م. (۱۳۹۱). بررسی تولید اتانول از ساقه سورگوم شیرین به روش تخمیر حالت جامد. چهاردهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران . دانشگاه شریف.

۳۱. مهدوی ح و زنجیریان ا. (۱۳۸۳). بررسی وضعیت و امکان سنجی بازیابی و تولید مواد با ارزش از ضایعات کشاورزی و صنایع تبدیلی وابسته. اولین همایش روشهای پیشگیری از اتلاف منابع ملی. تهران. فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.

۳۲. نجفی ب. (۱۳۹۰). بررسی تجربی تأثیر استفاده از بیودیزل و بیوگاز به جای گازوییل و گاز طبیعی در موتور دیزل دوگانه سوز. نشریه علمی- پژوهشی سوخت و احتراق. سال چهارم، شماره اول. بهار و تابستان.

۳۳. واعظی زاده م.، غضنفری مقدم ا. و فولادی م.ح. (۱۳۸۹). بررسی و مدل سازی کاهش قند، تولید بیواتانول و دی اکسید کربن در فرایند تخمیر خرما. مجله مهندسی بیوسیستم ایران ۲(٤١). (۱۲۱-۱۲٦).

۳٤. هنرفر ل. (۱۳۵۰). گنجینه آثار تاریخی اصفهان. انتشارات زیبا. ۱۵۵ صفحه.

۳۵. یزدان داد ح.، کریمی آ. و فاتحی ا. (۱۳۹۰). استفاده از انرژی نیروگاه بیوگاز مشهد در راستای حفاظت از محیط زیست.

36. Babel S., Pecharaply A.and Sae-Tang J. (2009). Anaerobic codigestion of sewage and brewery sludge for biogas production and land application. Int. J. Environ. Sci. Tech., 6 (1), 131-140.

37. Jacqueline Ebner, Callie Babbitt, Martin Winer, Brian Hilton, Anahita Williamson. (2014). Applied Energy, Applied Energy.130(2014). 86-93

38. Larrauri, J. A. (1999). New approaches in the preparation of high dietary ®bre powders from fruit by-products, Trends in Food Science & Technology, 10 (3).

39. Mark R. Wilkins, Wilbur W. Widmer, Karel Grohmann. (2007). Process Biochemistry, Process Biochemistry. 42.1614-1619.

40. Melvin P. Tucker et al. (2004). Applied Biochemistry and Biotechnology. Spring 2004, 1-3(115).1139-1159.

41. Mofoluwake M. Ishola, Isroi, Mohammad J. Taherzadeh. (2014). Effect of fungal and phosphoric acid pretreatment on ethanol production from oil palm empty fruit bunches(OPEFB), Bioresource Technology. Bioresource Technology. 165. 9-12.

42. Mustafi, N. N. and Raine, R. R. (2008). A Study of the Emissions of a Dual Fuel Engine Operating with Alternative Gaseous Fuels.

43. Najafi, B., V. Piruzpanah and B. Ghobadian, (2007). Experimental Investigation of Performance and Emission Parameters of a Small Diesel Engine Using CNG and Biodiesel, SAE Paper No. 2007-32-0075.

44. Park, S. H. Yoon, S. H. and Lee, C. S. (2008). Effect of the Temperature Variation on Properties of Iodiesel and Biodiesel- Ethanol Blends Fuels, Oil & Gas Science and Technology, 63(6). 737-745.

45. Pei-Ling Wen, Jin-Xu Lin, Shih- Mo L in, Chun- Chiang Feng, Fu- Kuang Ko. (2015). Optimal production of cellulosic ethanol from Taiwan s agricultural, Energy, Energy xxx.1-11.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

46. Rahmouni,C Tazerout. M. and Le Corre,O. (2002). A Method to Determine Biogas Composition for Combustion Control, SAE 2002-01-1708.

47. Shengfei Zhou, Troy M. Runge. (2015). Mechanism of improved cellulosic bio- ethanol production from alfalfa stems via ambient- temperature acid pretreatment,Bioresource technology, Bioresource technology. 193. 288-296.

48. Walker Graeme M. (2010). Bioethanol: Science and technology of fuel alcohol.

49. Weiss, Bill Maurice Eastridge, Dianna Shoemaker, and Normand St- Pierre. (2007). Ohio State University Extension Fact Sheet Animal Sciences,2029 Fyffe Road, Columbus, OH43210.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

Using bioethanol as energy resource and decreasing the pollution of environment

Maryam Mirzadeh *

MSc. of Animal science, Islamic Azad University of Mashhad, Iran

maryam28360@yahoo.com

Abstract

This research is performed by library method in order to study the replacing fossil fuel by clean fuel to maintain energy and decrease greenhouse gases. Studying the results of different experiments and researches have showed that the sources of Biomass in the head of work programs are able to convert energy to three form: electricity, heat and biofuel. Ethanol prepared from non- edible biologic resources (agricultural wastes) as pure or combined with gasoline is one of the most important biofuels and the material emitted from car exhausts includes gas and water steam. Suitable bioethanol with high octane number is usually somewhat special used in transportation system by mixing in a special appropriation with gasoil or by increasing octane number that results in decreasing the emission of greenhouse gases. The results of present research show that it's possible to produce biofuel from agricultural wastes instead of product itself. It results in using cheap and available primary matters. Also it solves the problem of removing wastes and placing them in the environment. So, producing fuels with plant origin and renewing property is not only a choice but also an emergency.

Keywords: bioethanol, energy, pollution, environment.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.2.1.2]