

مفاهیم بیوماس و راهکارهای استفاده از آن در کشور ایران برای حفاظت از محیط زیست

مهندس میثم مهری چروده^۱، سارا بنی نعیمه^۲، محراب مهری چروده^۳

1. mehri1334@gmail.com

2. amiri.sara63@gmail.com

چکیده

چرخه کنونی انرژی، از نظر بوم شناختی، مسائل و مشکلات پیچیده‌ای را پدید می‌آورد. از همین رو جایگزینی آن با چرخه‌های غیر آلاینده، امری حیاتی و اجتناب ناپذیر است. مسائل زیست محیطی و نگرانیهای ناشی از مهاجرت روستائیان و رشد بی‌رویه شهرنشینی، بر لزوم تغییر نظام کنونی انرژی افزوده است. بدیهی است که نظام انرژی جایگزین باید مبتنی بر منابع انرژی تجدید پذیر باشد. استفاده از زیست توده به عنوان یک منبع انرژی، نه تنها از نظر زیست محیطی، بلکه به دلایل اقتصادی، اجتماعی و هم چنین سهولت کاربرد، جذاب است.

تقریباً نیمی از مردم جهان برای تأمین انرژی مورد نیاز خود، از چوب استفاده می‌کنند. چوب، ضایعات گیاهی (مانند ضایعات نیشکر، ذرت، چغندر قند) و دیگر منابع زیست توده، از منابع تجدید پذیر کربن به شمار می‌آیند. استفاده از انرژی زیست توده به شکل سنتی یعنی سوزاندن چوب درختان و فضولات حیوانی - باعث نابودی جنگلها و آلودگی و تخریب محیط زیست می‌شود. اما با تلفیق روشهای شیمیایی و زیست شناختی می‌توان قند، سلولز و دیگر مواد موجود در ضایعات کشاورزی را به سوختهای مایع تبدیل کرد.

یکی از راه‌های تأمین منابع انرژی زیست توده، کاشت درختان یا درختچه‌های مناسب (با دوره رشد کوتاه و سریع) در زمینهای نامرغوب و نیمه بایر است. گرچه سوزاندن این منابع، گاز دی اکسید کربن را در جو منتشر می‌کند، اما چون دوره کاشت و رشد و نمو آنها دائمی است، به همان اندازه دی اکسید کربن از جو زمین جذب می‌کنند و با استفاده از انرژی خورشیدی، از طریق فتوسنتز، اکسیژن تولید می‌کنند. بدین ترتیب، یک "چرخه کربن خنثی" در طبیعت پدید می‌آید. مهمترین انواع انرژی‌های تجدیدپذیر عبارتند از انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی زیست توده، انرژی زمین گرمایی و فن آوری هیدروژن که ما در این مقاله به مباحث مربوط به زیست توده خواهیم پرداخت.

واژگان کلیدی: زیست توده، بیومس، سوخت فسیلی، شهرنشینی

مقدمه

یکی از عوامل توسعه اقتصادی جوامع صنعتی انرژی می باشد. تاکنون سوخت های فسیلی نظیر نفت، گاز و زغال سنگ تأمین کننده اصلی انرژی مورد نیاز بشر بوده اند، اما با کاهش منابع انرژی و ازدیاد جمعیت و پیشرفت تکنولوژی تردیدی نیست که در آینده ای نزدیک باید از منابع جدیدتر استفاده گردد. اگر چه بالا رفتن پیوسته و دائمی قیمت منابع انرژی فسیلی از دلایلی

^۱ کارشناس ارشد مهندسی منابع طبیعی علوم و صنایع چوب و کاغذ - رئیس هیئت مدیره شرکت نمای پدیده شفق

^۲ کارشناس ارشد اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی - سازمان آب و برق خوزستان

^۳ کارشناس ارشد کشاورزی - زراعت و اصلاح نباتات

است که لزوم تجدید نظر در استفاده آنها را توجیه می کند، اما همچنان مهمترین دغدغه استفاده از این انرژی ها مشکلات زیست محیطی آنهاست. آلودگی هوا در شهرهای بزرگ از مهمترین چالش های بشر است و تهدیدی جدی برای سلامتی ساکنین جوامع صنعتی به حساب می آید. علاوه بر آن با افزایش روزافزون گازهای گلخانه ای ناشی از سوخت های فسیلی شاهد تغییر آب و هوا و گرم شدن جهان هستیم. این پدیده نیز کم کم آثار زیان بار خود را نشان می دهد. آب شدن یخ های قطبی و افزایش سطح بیابان ها از نشانه های بارز افزایش گازهای گلخانه ای است. استفاده از انرژی های تجدیدپذیر یا انرژی های نو تنها گزینه پیش روی بشر برای مبارزه با تهدیداتی است که سوخت های فسیلی عامل اصلی آنهاست. این انرژی ها در عین حال که کمترین آلودگی زیست محیطی را ایجاد می کنند، پایان ناپذیر بوده و نگرانی هایی که در مورد امکان اتمام سوخت های فسیلی در آینده ای نزدیک وجود دارد، برای آنها وجود نخواهد داشت. امروزه با افزایش قیمت حامل های انرژی در ایران پیش بینی می شود انرژی های نو در آینده، سهم بیشتری در سبد انرژی مصرفی داشته باشند.

زیست توده

یکی از منابع عمده در میان انواع منابع انرژیهای نو، می باشد. تعاریف متعدد و گوناگونی از این منابع شده است تعریف اتحادیه اروپا از زیست توده که در راهنمای EC ۷۷/۲۰۰۱ به تاریخ ۲۷ سپتامبر ۲۰۰۱ میلادی عنوان شده، عبارت است از: "زیست توده عبارت است از اجزا قابل تجزیه زیستی از محصولات، پسماندها و زائدات کشاورزی (شامل مواد گیاهی و دامی)، جنگلها و صنایع وابسته و همچنین زائدات صنعتی و شهری قابل تجزیه". بر اساس تعریف علمی ارائه شده برای زیست توده در این آیین نامه، زیست توده به سوختهائی اطلاق می گردد که از جرم توده فیتوپلانکتونها و جرم توده زئوپلانکتونها ساخته می شوند. زیست توده یا بیومس (Biomass) یک منبع تجدید پذیر انرژی است که از مواد زیستی به دست می آید. مواد زیستی شامل موجودات زنده یا بقایای آنها است. نمونه این مواد، چوب، زباله و الکل هستند. زیست توده معمولاً شامل بقایای گیاهی است که برای تولید الکتریسیته یا گرما به کار می رود. برای مثال بقایای درختان جنگلی، مواد هرس شده از گیاهان و خرده های چوب می توانند به عنوان زیست توده به کار گرفته شوند. زیست توده به مواد گیاهی یا حیوانی که برای تولید الیافو مواد شیمیایی به کار می روند نیز اطلاق می گردد. امروزه مشخص شده است که سوخت های زیستی به دست آمده از پسماندهای جنگل ها و محصول های کشاورزی جهان می تواند سالانه به اندازه ۷۰ میلیارد تن نفت خام انرژی در دسترس بشر قرار دهد که این میزان ۱۰ برابر مصرف سالانه انرژی در جهان است. همچنین می توان از این سوخت ها بیشتر در تولید گرما بهره برد زیرا می توانند باعث صرفه جویی اقتصادی چشمگیری شوند. توده شامل زباله های زیستی قابل سوزاندن هم می شود، اما شامل مواد زیستی مانند سوخت فسیلی که طی فرایندهای زمین شناسی تغییر شکل یافته اند، مانند ذغال سنگ یا نفت نمی شود. اگرچه سوخت های فسیلی ریشه در زیست توده در زمان بسیار قدیم دارند، به دلیل اینکه کربن موجود در آنها از چرخه زیستی طبیعت خارج شده است و سوزاندن آنها تعادل دی اکسید کربن موجود در جو را به هم می زند، عنوان زیست توده به آنها اطلاق نمی گردد.

چرخه زیست توده در طبیعت

بخشی از تشعشع خورشید که به اتمسفر زمین می رسد، بواسطه فرآیند فتوسنتز در گیاهان جذب و ذخیره می شود. ماکزیمم راندمان تبدیل انرژی خورشیدی در این فرآیند بین ۵ تا ۶ درصد است. گیاهان بعنوان منابع ذخیره کربن هستند و CO₂ را از هوا جذب کرده و بصورت کربن ذخیره می نمایند. وقتی گیاهی توسط جانوری خورده می شود، بخشی از کربن موجود در گیاه خورده شده به انرژی تبدیل می شود و بخشی دیگر در بافت های زنده ذخیره می گردد. بخش سوم نیز با فضولات حیوانی دفع می گردد. در صورتی که چوب یا گیاهان سوزانده شوند، علاوه بر انرژی، بخش اعظمی از کربن ذخیره شده بصورت CO₂ آزاد می شود و بخشی نیز در خاکستر باقی می ماند.

تاریخچه

فناپذیری سوخت های فسیلی، تنوع بخشی به منابع انرژی، توسعه پایدار ایجاد امنیت انرژی، مشکلات زیست محیطی ناشی از مصارف انرژی فسیلی از یک طرف و تجدیدپذیر بودن منابع انرژی های نو نظیر خورشید، باد، زیست توده و ... از طرف دیگر باعث توجه جدی جهانیان به توسعه و گسترش استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر و افزایش سهم این منابع در سبد انرژی جهانی شده است. امروزه ما شاهد افزایش چشمگیر فعالیت ها و بودجه دولت ها و شرکتها در امر تحقیق، توسعه و عرضه سیستم

های انرژی های تجدیدپذیر هستیم و این فعالیت ها همراه با صرف بودجه های کلان در این زمینه در نهایت موجب کاهش قیمت تمام شده انرژی های تجدیدپذیر و رقابت پذیری این تکنولوژی با سیستم های انرژی سنتی موجود می گردد. از نقطه نظر تاریخی استفاده از انرژی زیست توده به ابتدایی ترین دوره های تاریخ باز می گردد. از زمانی که آتش شناخته شد، انسان نخستین همواره چوب و برگ خشک درختان را به عنوان سوخت استفاده می کرده و این چرخه تا قرن حاضر نیز ادامه پیدا کرده است.

تاریخچه زیست توده در ایران

محمدبن حسین عاملی معروف به شیخ بهائی (935-1031 هجری قمری) جزء نخستین کسانی بوده که از بیوگاز حاصل از زیست توده (فاضلاب حمام) استفاده کرده و آن را به عنوان سوخت یک حمام در اصفهان به کار برده است. اولین هاضم تولید گاز متان در ایران در روستاهای نیاز آباد لرستان در سال ۱۳۵۴ ساخته شده است. این دستگاه به گنجایش ۵ متر مکعب فضولات گاوی روستا را مورد استفاده قرار داده و بیوگاز مصرفی حمام مجاور را تأمین می نموده است. از نظر استفاده های سنتی از این منبع، مطابق سرشماری سال ۱۳۷۵، ۱۰ درصد خانوارهای روستایی برای گرمایش منازل خود و ۵ درصد خانوارهای روستایی برای پخت و پز عمدتاً از چوب و فضولات دامی استفاده می کرده اند. در سال ۱۳۵۹ دو واحد کوچک آزمایشی در دانشگاه بوعلی سینا همدان احداث گردید که با فضولات کشتارگاه و کود گاوی تغذیه می گردید. دانشگاه صنعتی شریف نیز در سال ۱۳۶۱ یک واحد ۳ متر مکعب را به صورت آزمایشی مورد مطالعه قرار داد که با فضولات گاوی بارگیری می شد. موسسه DLR آلمان نیز پتانسیل اقتصادی زیست توده برای تولید برق را تا سال ۲۰۵۰ بمیزان ۳۵۰۰ مگاوات محاسبه و ارائه نموده است. در حال حاضر پروژه های متعددی در این خصوص توسط وزارت نیرو و بخش خصوصی در دست اجرا می باشد.

ساختار شیمیایی

زیست توده بر پایه کربن است و از مخلوط مولکول های آلی، شامل هیدروژن، معمولاً اکسیژن و اغلب نیتروژن و مقدار کمی از دیگر اتم ها مانند، فلزات قلیایی، فلزات قلیایی خاکی و فلزات سنگین است. منابع زیست توده شامل ترکیبات آلی با زنجیره بلند می باشند که در فرایند هضم به مولکول های ساده تر تبدیل می گردد. حاصل این فرایند گازی قابل اشتعال به نام بیوگاز می باشد به بیوگاز مرداب نیز گفته می شود این گاز شامل دو جز عمده متان و دی اکسید کربن به هرام مقدار جزئی از گاز های دیگر می باشد این مخلوط گازی با ارزش حرارتی $2/2 - 1/5$ مگاژول به ازای هر متر مکعب است.

راه های تامین منابع انرژی زیست توده

یکی از راه های تامین منابع انرژی زیست توده، کاشت درختان یا درختچه های مناسب (با دوره رشد کوتاه و سریع) در زمین های نامرغوب و نیمه بایر است. گر چه سوزاندن این منابع، گاز دی اکسید کربن را در جو منتشر می کند، اما چون دوره کاشت و رشد و نمو آنها دائمی است، به همان اندازه دی اکسید کربن از جو زمین جذب می کنند و با استفاده از انرژی خورشیدی، از طریق فتوسنتز، اکسیژن تولید می کنند. بدین ترتیب، یک "چرخه کربن خنثی" در طبیعت پدید می آید. همچنین چوب ها و یا بعضی از زباله ها می توانند سوزانده شوند تا بخار آب تولید شود و از آن برای تولید الکترسیته استفاده می شود. البته سوزاندن بیومس تنها راه آزاد سازی آنها نیست. بیومس ها می توانند به اشکال دیگری انرژی قابل استفاده در اختیار ما قرار دهند. مثل گاز متان، اتانول و بیودیزل. گاز متان جزء اصلی گاز طبیعی است. مواد بدبو مثل آشغال های گندیده و ضایعات کشاورزی و فضولات انسانی گاز متان آزاد می کنند که زیست گاز نامیده می شود. یکی دیگر از منابع بیومس زباله ها هستند که ضایعات جامد شهری (MSW) نام دارند. زباله هایی که از محصولات گیاهی یا جانوری به دست می آیند بیومس هستند. غذاهای دورریز و چمن های کنده شده نمونه هایی از زباله های بیومس هستند. مواد بدبو مثل آشغال های گندیده و ضایعات کشاورزی و فضولات انسانی گاز متان آزاد می کنند که زیست گاز نامیده می شود.

انتظار می رود زیست توده به عنوان یک منبع تولید انرژی و گرما، نقش مهمی در ترکیب انرژی آینده بازی کند. انرژی برگرفته از زیست توده- که مواد زیستی حاصل از چوب یا ضایعات کشاورزی فشرده شده را می سوزاند- یک گزینه جذاب و کم کربن برای تولید برق بوده و موقعیت منحصر به فردی در برآورده نمودن اهداف انرژی دولتی دارد. برخلاف خورشید یا باد، زیست توده، به طور مداوم انرژی تولید می کند، زیرا وابسته به نور روز یا وزش باد نیست. این انرژی همچنین فرصتی برای

تغییر کاربری کارخانه های موجود زغال سنگ- که همزمان با کاهش ظرفیت و افزایش هزینه کربن، در آینده با مشکل سوآوری مواجه می شوند - فراهم می کند. انرژی زیست توده تنها منبع انرژی تجدیدپذیر می باشد که انرژی را به فرمهای برق، حرارت، سرما و سوخت خودرو و به اشکال جامد، مایع و گاز تحویل می نماید. بعلاوه مواد زیستی جایگزین خوراک پتروشیمی و ... نیز از محصولات دیگر آن میباشد. با این وجود، بسیاری از صنایع همگانی، هنوز هم زیاد روی فرصت زیست توده سرمایه گذاری نمی کنند. زنجیره تأمین غیریکپارچه و وابستگی به یارانه ها، باعث عدم توسعه این صنعت شده است. با این وجود، با توجه به بهبود تأمین مواد اولیه زیست توده، آموختن روش های افزایش کارایی در زنجیره تأمین صنعت و افزایش هزینه کربن و سوخت برای سایر منابع انرژی، انتظار می رود تا 0202، زیست توده بدون دریافت یارانه هم رقابتی باشد. زیست توده قابلیت تولید برق، حرارت، سوخته های مایع، سوخته های گازی و انواع کاربردهای مفید شیمیایی را دارا می باشد. زیست توده سهم بزرگی در میان دیگر انواع منابع انرژیهای نو دارا می باشد بطوریکه پس از ذغال سنگ، نفت و گاز طبیعی، چهارمین منبع بزرگ انرژی در دنیا محسوب می شود. در حال حاضر بیش از 5/00٪ از انرژی اولیه جهان توسط منابع زیست توده تأمین می گردد. رشد این منبع انرژی در دو دهه گذشته بیش از 55 درصد بوده و پیش بینی میشود این رشد با آهنگ بیشتری در آینده ادامه داشته باشد.

انرژی زیست توده تنها منبع انرژی تجدیدپذیر میباشد که انرژی را به فرمهای برق، حرارت، سرما و سوخت خودرو و به اشکال جامد، مایع و گاز تحویل می نماید. بعلاوه مواد زیستی جایگزین خوراک پتروشیمی و ... نیز از محصولات دیگر آن میباشد. بطور کلی کلیه زباله هایی که منشاء زیستی داشته باشند و از تکثیر سلولی پدید آمده باشند بیوماس نامیده می شوند. منابع بیوماسی که برای تولید انرژی مناسب هستند، طیف وسیعی از مواد را شامل می شوند که به شرح آنها میپردازیم:

جنگلها و ضایعات جنگلی

چوب، خرده های چوب و خاک اره، از منابع جنگلی زیست توده به شمار می روند. این منبع انرژی از قرنهای پیش برای مصارف خانگی و صنعتی مورد استفاده قرار می گرفته است. حدود صد و پنجاه سال پیش، 75 درصد از انرژی مورد نیاز بشر از زیست توده (عمدتاً از جنگلها و ضایعات جنگلی) تأمین می شد. در حال حاضر، سالانه در جهان بیش از 1.2 گیگاتن چوب به مصرف تولید انرژی می رسد. بسیاری از صنایع کشورهای در حال توسعه، مانند صنایع پخت نان، فراوری محصولات مانند شکر، چای، قهوه، نارگیل، کاکائو و کارخانه های آجرپزی و آهک پزی، از این ضایعات به عنوان سوخت استفاده می کنند. به اعتقاد کارشناسان فائو (سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد)، ترویج و توسعه کشاورزی و جنگلداری، مهمترین راه پیشگیری از فقر غذایی و تأمین انرژی مورد نیاز مردم جهان است. درختستانهای انرژی، اخیراً در برخی از کشورهای اسکاندیناوی و خاور دور توسعه یافته اند. وسعت جنگلهای انرژی در کشور برزیل، بالغ بر 2 میلیون هکتار است که عمدتاً به کشت اوتکالیپتوس اختصاص یافته اند. تولیدات حاصل از این جنگلها 50 - 30 تن در سال است. مساحت جنگلهای ایران در سال 1374، افزون بر 21.3 میلیون هکتار بوده است. میزان زیست توده جنگلهای کشور، حدود 556.2 تن در هکتار برآورد شده است که 446 تن در هکتار آن متعلق به جنگلهای شمال است. مساحت مراتع کشور در همان سال، حدود 90 میلیون هکتار و زیست توده آن، حدود 12 میلیون تن تخمین زده شده است. احیاء و توسعه جنگلها، علاوه بر تولد انرژی، بسیاری از مشکلات زیست محیطی مانند آلودگی هوا، فرسایش و رانش خاک، ناپایداری شیبه ها، زایش مواد معدنی خاک و نابودی بوم سازگان (اکوسیستمهای) طبیعی را کم می کند.

محصولات و ضایعات کشاورزی

این دسته از منابع زیست توده، شامل گیاهان مختلفی مانند ذرت، برنج، سیب زمینی ترشی (سورگم)، نیشکر، انواع میوه، گیاهان روغنی و ضایعات آنها مانند سبوس برنج، کاه و غره است. هر سال که در سراسر جهان مقدار زیادی محصولات کشاورزی تولید می شود ضایعات فراوانی نیز ایجاد می گردد که اکثراً بطور کامل، مورد استفاده قرار نمی گیرد. بطور نسبی، 25 درصد وزن هر محصول کشاورزی تفاله است، 25 درصد وزن برنج، متعلق به سبوس آن است. حدود 45 درصد از بادام زمینی نیز پوته است. مطالعات انجام شده نشان می دهد که به لحاظ نظری می توان نیازهای سوخت خانگی مناطق روستایی را از طریق ضایعات تأمین کرد.

الکل و بیو دیزل ، دو فرآورده انرژی زای مهمی هستند که از محصولات و ضایعات کشاورزی بدست می‌آیند. مخلوط ۲۲ درصدی اتانول با بنزین (موسوم به گازوئیل) ، بدون تغییر ساختمان موتورهای احتراق داخلی ، در بیش از ده میلیون خودرو ، مورد استفاده قرار گرفته است. طرح "پروالکل" در برزیل ، موفقترین برنامه تولید "زیست انرژی" جهان است. طی این برنامه ، سالانه ۱۲ گیگالتر اتانول (عمدتا از ضایعات نیشکر) تولید می‌شود که ۶۲ درصد مصرف سوخت خودروهای این کشور را تأمین می‌کند. کشورهای زیمبابوه ، مالاوی و آمریکا نیز مدتی است که برنامه سوخت الکل (با استفاده از ذرت - نیشکر) را آغاز کرده‌اند. از جمله محصولات کشاورزی مهم که برای تولید الکل بسیار مناسب است، می‌توان به سورگم (سیب زمینی ترشی) اشاره کرد. آزمایشهای انجام شده ، نشان می‌دهند که از تن غده سیب زمینی ترشی ، ۸۵ لیتر اتانول تولید می‌شود. در صورتی که از هر هکتار ۴۰ تن محصول برداشت شود، بیش از ۳۰۰۰ لیتر الکل از هر هکتار بدست می‌آید .

ضایعات فاضلابهای صنعتی

در پساب برخی از کارخانه‌ها مانند صنایع نساجی ، الکل سازی ، چوب و کاغذ و پساب و ضایعات صنایع غذایی مانند پنیر سازی و تولید آب میوه ، مقدار زیادی زیست توده وجود دارد که می‌توان از آنها برای تولید انرژی و غذای دام استفاده کرد. حدود ۲۰ درصد از وزن میوه را تفاله تشکیل می‌دهد (بسته به نوع میوه ، این مقدار بین ۹ درصد تا ۲۵ درصد متغیر است). طبق آمار وزارت کشاورزی در سال زراعی ۷۱-۷۲ ، حدود ۱۲۲۰۰۰۰ تن تفاله تنها از میوه‌های انگور ، سیب درختی و مرکبات در کشور ما حاصل شده است. یک کارخانه آب میوه با ظرفیت ۱۹۰ متر مکعب در روز ، بطور متوسط ۱۰۰ تن تفاله تولید می‌کند. اگر کارخانه در تمام روزهای سال کار کند، تفاله تولیدی به ۳۶۵۰۰ تن در سال می‌رسد.

چنانچه از این تفاله‌ها برای تولید الکل استفاده شود (با تبدیل ۵ درصد وزن)، از همین یک کارخانه سالانه ۱۸۲۵ تن (۲.۳ میلیون متر مکعب) الکل بدست می‌آید که صرفه اقتصادی چشمگیری را به همراه دارد. یکی دیگر از صنایع غذایی که فاضلاب آن آلودگی شدید در محیط زیست ایجاد می‌کند، صنایع پنیر سازی است. آب پنیر مایعی است که پس از حذف چربی و کازئین شیر ، طی فرآیند پنیر سازی بدست می‌آید. تولید سالانه در کشور ما بیش از ۸۰ هزار تن است که ۲۰ هزار تن آن در واحدهای صنعتی تولید می‌شود. با توجه به اینکه بطور میانگین از تهیه هر کیلوگرم پنیر ، ۸ کیلوگرم آب پنیر استحصال می‌شود، در هر سال ۱۶۰ هزار تن آب پنیر در کارخانه‌های پنیر سازی ایران تولید و در محیط رها می‌شود.

از آب پنیر ، هم به منظور غذای دام و هم برای تولید الکل می‌توان استفاده کرد. در صنایع غذای دام ، با پرورش موجودات زنده ذره بینی که می‌توانند پروتئین زیادی را در خود جمع کنند و رشد بسیار خوبی بر روی آب پنیر دارند، زیست توده بسیار غنی و مغذی تهیه می‌کنند، که پس از خشک کردن و آسیاب کردن ماده حاصل ، آن را به مصرف غذای دام می‌رسانند. در بسیاری از کشورهای جهان ، از آب پنیر به منظور تولید الکل استفاده می‌شود. در کشور ما فعالیتهایی در این زمینه انجام شده است. به عنان مثال ، می‌توان به تولید اتانول از آب پنیر ، در کاخانه شیر پاستوریزه اصفهان اشاره کرد .

ضایعات جامد ، فاضلابهای شهری و فضولات دامی

ضایعات جامد شهری را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

- **زباله‌های معمولی** :مانند زباله منازل ، ادارات ، فروشگاهها و رستورانها (پسماند مواد غذایی ، کاغذ ، کارتن و ...) ، زباله‌های حجیم خانگی (وسایل چوبی مانند کمد ، میز و ...) ، زباله باغها و گلخانه‌ها (شاخه و برگ و ...).

- **زباله‌های ویژه** :مانند زباله‌های صنعتی ، نخاله‌های ساختمانی ، لاستیکهای فرسوده ، مواد تابش زای هسته‌ای (راديواکتیو) و زباله‌های آلوده بیمارستانی .

- بهترین روش برای حذف ضایعات جامد دسته اول و استفاده بهینه از آنها ، تهیه کمپوت (تجزیه مواد آلی رطوبت و گرما ، در شرایط شرایط هوازی) است. کود حاصل از این روش ، بسیار غنی است و از آن می‌توان در گلخانه‌ها ، باغها و مزارع استفاده کرد. با توجه به حجم بسیار زیاد زباله در شهرهای مختلف (به عنوان مثال روزی ۵۰۰ تن زباله در شهر اصفهان) ، روش تهیه کمپوت بسیار مقرون به صرفه است. در حال حاضر ، سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداریهای تهران و اصفهان به انجام این مهم می‌پردازد. در کشورهای مختلف با استفاده از روشهای گازی کردن و پیرولیز ، ضایعات جامد را به گاز تبدیل می‌کنند. گاز حاصل ، در مولدها و توربینهای بخار به برق تبدیل می‌شود. از مهمترین ضایعات جامد که معمولا به هدر می‌روند، می‌توان به

پسماندهای آشپزخانه‌ای اشاره کرد. مکانهای بزرگی مانند کارخانه‌ها، هتلها، مسافرخانه، رستورانها، ادارات، بیمارستانها و ... دارای آشپزخانه‌های بزرگی هستند. ضایعات این آشپزخانه زیاد است و بیشتر شامل باقیمانده غذاهای پخته شده و پوست میوه‌ها و سبزیها می‌باشد. این اماکن برای حمل و دور ریختن زباله، مبالغ زیادی هزینه می‌کنند. بدتر از همه اینکه زباله‌ها غالباً در فضای باز رها می‌شوند و محیط زیست را آلوده می‌کنند. سوزاندن آنها نیز با ورود مشتقات گوگرد، هیدروکربنهای کلری و مواد سنگین به جو زمین می‌شود و آلودگی هوا را به همراه دارد. در این آشپزخانه‌ها از سوختهایی مانند گاز طبیعی، نفت سفید، چوب، زغال یا برق برای پخت و پز استفاده می‌کنند، در حالی که پسماندهای آشپزخانه‌ای منبع مناسبی برای تولید زیست گاز هستند و تعبیه یک گوارنده کوچک در کنار آشپزخانه، انرژی مورد نیاز را تأمین می‌کند. زیست گاز حاصل نه تنها جایگزین سوختهایی سنگواره‌ای مورد استفاده در آشپزخانه می‌شود، بلکه حتی برای تأمین روشنایی نیز می‌توان از آن استفاده کرد. کود حاصل از تخمیر بی‌هوازی را نیز می‌توان برای تغذیه خاک باغچه مکان مورد نظر بکار برد. بازده تولید گاز، ۱۰۰ لیتر به ازای هر کیلوگرم ضایعات آشپزخانه‌ای است. استفاده از گوارنده‌های تولید زیست گلاز از پسماندهای آشپزخانه‌ای، در کشور هند بسیار رایج است. فاضلابهای شهری و روستایی از عمده ترین آلاینده‌های محیط زیست هستند. این فاضلابها انرژی نهفته قابل ملاحظه‌ای دارند و بهترین روش آزاد سازی این انرژی، تخمیر بی‌هوازی فاضلاب و تولید گاز متان است که می‌توان از آن برای گرمایش یا به حرکت در آوردن موتور مولد و تولید الکتریسیته استفاده کرد. فضولات دامی نیز انرژی نهفته قابل ملاحظه‌ای دارند و می‌توانند در تولید زیست گاز مورد استفاده قرار گیرند. در کشور ما، ۷۲ میلیون رأس دام وجود دارد که می‌توان از فضولات آنها، روزانه حدود ۴ میلیون متر مکعب گاز متان - معادل ۲۵۵۰۰ بشکه نفت خام - بدست آورد. در زمینه تولید زیست گاز، برنامه‌های عظیمی در چین و هند به انجام رسیده است. در کشور چین، بیش از ۷ میلیون متر مکعب زیست گاز تولید می‌کنند. زیست گاز حاصل از این گوارنده‌ها، نیازهای انرژی ۵۰ میلیون روستایی را تأمین می‌کند. در کشور ما، توسط برخی از مؤسسات پژوهشی و دانشگاهی، بررسیهایی در زمینه تولید زیست گاز انجام گرفته و منجر به ساخت ۶۰ دستگاه آزمایشی زیست گاز شده است. سازمان انرژیهای نو وزارت نیرو، مهمترین اهداف تولید زیست گاز را در کشورمان، به شرح زیر خلاصه کرده است:

۱. تولید انرژی

۲. پیشگیری از آلودگیهای زیست محیطی ناشی از فضولات شهری و روستایی

۱. تولید کود غنی و بهداشتی از هزاران تن لجن، فاضلاب و فضولات کشتارگاهها

نتیجه گیری

زیست توده چهارمین منبع انرژی جهان است و حدود ۱۴ درصد از نیازهای انرژی جهان را تأمین می‌کنند. سوخت حاصل از فن آوریهای تبدیل زیست توده یا به حالت گاز (زیست گاز) و یا مایع (متانول، اتانول و بیودیزل) است که برای تولید الکتریسیته و گرما مورد استفاده قرار می‌گیرد. تخمین زده شده است که اگر تنها ۱۰ درصد از زمینهای کشاورزی جنگلها و درختستانها به تأمین و تهیه زیست توده اختصاص یابد، تولید سالانه انرژی حاصل از زیست توده، معادل چهار پنجم مصرف کنونی انرژی در جهان خواهد بود. در جوامع در حال توسعه که حدود سه چهارم جمعیت جهان را شامل می‌شوند، ۳۵ درصد از انرژی مصرفی، از طریق زیست توده تأمین می‌شود. استفاده از منابع زیست توده، یکی از مناسبترین و اقتصادیترین راه حل‌های تأمین نیازهای اساسی انرژی مردم فقیر در مناطق دور افتاده است. در ایران با توجه به حجم چهار منبع عمده زیست توده (که در این مقاله به آنها اشاره شد) و فواید زیست محیطی این نوع انرژی و تجدید پذیر بودن آن، توسعه کاربرد آن، منطقی و مقرون به صرفه است. نقش زیست توده به عنوان منبع انرژی متعهد است. سوخت زیست توده و محصولات به عنوان راهی برای کاهش نیاز به واردات فراورده ای نفت و گاز، به عنوان راهی برای حمایت از رشد کشاورزی، جنگلداری و اقتصاد روستایی و به عنوان یک راه برای تحکیم عمده جدیدی از صنایع داخلی در قالب که تولید انواع سوخت، مواد شیمیایی، و سایر محصولات. هدف از این تجزیه و تحلیل بود که آیا منابع سرزمین کافی برای حمایت از صنعت تصفیه خانه زیستی در مقیاس بزرگ قادر به جایجایی کسر قابل توجهی از مصرف نفت ملت ما هستند. این مطالعه نشان داد که ترکیب جنگل و منابع زمین کشاورزی پتانسیل پایدار عرضه بسیار مصرف نفت در حال حاضر کشور می‌باشند.

پیشنهادات

صنایع همگانی برای حداکثر استفاده از فرصت زیست توده نیاز به یک راهبرد شفاف و درکی عمیق از عملیات دارند. صنایع همگانی بزرگ و کوچک، تولیدکنندگان زیست توده باید دو کار ذیل را انجام دهند.

- جای دادن راهبرد زیست توده در راهبرد کلان

با بررسی تأثیر زیست توده بر هزینه کاهش آلودگی و میزان انتشار کربن، فرصت های بالقوه سرمایه گذاری- از جمله تبدیل کارخانه های موجود و یافتن بهترین مکان برای کارخانه های جدید - مورد ارزیابی قرار گیرند تا مقدمات ارتقاء جایگاه زیست توده در راهبردهای کلان انرژی بدست آید.

- ایجاد تعادل بین تأمین کنندگان محلی و جهانی

تأمین کنندگان محلی مزایایی دارند که مکمل منافع اقتصادی یک تأمین کننده بزرگ جهانی است. تأمین کنندگان محلی می توانند به عایق سازی نسبت به نوسانات قیمت جهانی کمک کنند، زیرا کشاورزان و جنگل بانان محلی گزینه های کمتری برای توزیع دارند. داشتن تأمین محلی به روابط اجتماعی و ایجاد اشتغال و کسب و کارهای محلی نیز کمک کرده و در نتیجه حس مسوولیت اجتماعی و محلی را افزایش می دهد. در زمینه تأمین، ارتباطات قوی با نهادهای محلی کلید ضمانت تأمین محلی مواد اولیه از صاحبان جنگل ها و کشاورزان است. صنایع همگانی باید به صراحت بیان کنند که زیست توده در مقایسه با باد و خورشید، مشاغل محلی بیشتری ایجاد می کند. تأکید بر توسعه پایدار زیست توده نیز از اهمیت بالایی برخوردار است: رشد مسوولانه مواد اولیه زیست توده، به رقابت با محصولات غذایی یا بازتولید سوخت نخواهد پرداخت.

تشکر و قدردانی

از دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج و سازمان آب و برق خوزستان معاونت مطالعات پایه و طرح های جامع منابع آب و دفتر تحقیقات و استانداردهای شبکه های آبیاری و زهکشی و دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا برای تهیه این مقاله تشکر و تقدیر بعمل می آید.

منابع

- ۱- الماسی، م، جزوه درس مدیریت انرژی در کشاورزی. دانشکده کشاورزی شهید چمران اهواز
2. Ashoc Kumar, Feb. 2009, "Booming Global Biofuel Market: Pollutionless and Renewable Energy Sources", Market Research Reports.
3. Burger, J. A. 2002. "Soil and Long-Term Site Productivity Values," pp. 165-189 in Bioenergy from Sustainable Forestry: Guiding Principles and Practices.
4. De La Torre Ugarte, D. G., M. E. Walsh, H. Shapouri, and S. P. Slinsky. 2003. The
5. Biomass Gasification Technology, Liaoning Institute of Energy Resources, China
۶. Morris, M. (1998). "Electricity Production from Solid Waste Fuels Using advanced Gasification Technologies." TPS Termiska Processer AB. www.tps.se

Biomass concepts and strategies of the Islamic Republic of Iran to protect the environment

meisam mehri charvadeh ¹, Sara baninaeimeh ², Mehrab mehri charvadeh ³

1. E-mail:mehri1334@gmail.com
2. E-mail:amiri.sara63@gmail.com

Abstract:

Current energy cycle , the ecological problems created complex . Therefore, replacing it with non -polluting cycle , vital and inevitable. Environmental issues and concerns arising from the uncontrolled growth of rural migration and urbanization , the need to change the current energy system is added. Obviously, alternative energy system based on renewable energy sources is a must . The use of biomass as an energy source , not only environmentally , but also for economic reasons , social as well as ease of use , attractive.

Almost half the world to meet its energy needs , the wood they use .Wood, plant waste (eg waste, sugar cane , maize , sugar beet) and other sources of biomass, carbon renewable sources are considered . Biomass energy use traditional means burning wood and animal waste - is caused by deforestation , pollution, and environmental degradation . But the integration of chemical and biological methods can be sugar, cellulose and other substances in agricultural waste can be converted into liquid fuels .

▯ One way of providing biomass energy resources , planting trees or shrubs suitable (with short periods of rapid growth) in semi- arid areas is poor . Although these sources burn , releasing carbon dioxide into the atmosphere , but because of their permanent planting and growth , as they absorb carbon dioxide from the atmosphere using solar energy through photosynthesis , oxygen . Thus, a cycle " carbon neutral " in nature arise . The main types of renewable energy include solar energy , wind energy, biomass energy , geothermal energy, Hydrogen technology and , in this article we will address issues related to biomass .

Keywords: Biomass, biomass, fossil fuels, urbanization

¹ *Engineering, Natural Resources, College of Agriculture and Natural Resources Branch*

² *Climatology MSc in environmental planning, Khuzestan Water and Power Authority*

³*MS in Agriculture - Agronomy and Plant Breeding, Islamic Azad University, Astara*