

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



سوخت‌های زیستی (مبانی، تولید، شیمی سوختن، تولید و مصرف در برزیل)

تألیف:

دکتر محمد سلیمانی جمارانی



Email : simaye.danesh@yahoo.com

Telegram : [telegram.me/simayedaneshpub](https://t.me/simayedaneshpub)

سرشناسه	: سلیمانی جمارانی، محمد، ۱۳۲۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: سوخت‌های زیستی (مبانی، تولید، شیمی سوختن، تولید و مصرف در برزیل) / تألیف محمد سلیمانی جمارانی.
مشخصات نشر	: تهران: سیمای دانش، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۱۹۰ ص.: جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-120475-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: انرژی زیست توده
موضوع	: Biomass energy
موضوع	: انرژی زیست توده -- جنبه‌های زیست محیطی
موضوع	: Biomass energy -- Environmental aspects
موضوع	: انرژی زیست توده -- برزیل
موضوع	: Biomass energy -- Brazil
موضوع	: انرژی زیست توده -- برزیل -- جنبه‌های زیست محیطی
موضوع	: Biomass energy -- Environmental aspects -- Brazil
رده بندی کنگره	: TP۳۳۹
رده بندی دهی	: ۶۶۲/۸۸
ماره ثبت	: ۶۰۹۳۳۱۴

سوخت‌های زیستی

(مبانی، تولید، شیمی سوختن، تولید و مصرف در برزیل)

تألیف:	دکتر محمد سلیمانی جمارانی
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
نوبت چاپ:	اول، ۱۳۹۸
تیراژ:	۵۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
مفحه‌آرایی:	موسسه مهراد - محمدرضا نظری
طراحی جلد:	محمد حسین فخرایی
ترسیم اشکال و فرمول‌ها:	سارا سلیمانی جمارانی - محمد حسین فخرایی
لیتوگرافی:	باختر
چاپخانه:	فرشیوه
محرافی:	روشنک
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۴۷۵-۳
قیمت:	۴۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین

پلاک ۳۱۸ - تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹

فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵

انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰

کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱

کتابفروشی پرهمام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

بدیهی است در چند دهه آینده نیز سوخت‌های فسیلی به خصوص نفت و گاز در تامین انرژی دنیا نقش اول را بازی خواهند کرد. در عین حال توسعه و افزایش جمعیت دنیا نیاز به انرژی بیشتر را ضروری می‌سازد. مهم دیگر در مبحث انرژی، آلودگی زیست محیطی ناشی از سوخت‌های فسیلی است. به بیانی دیگر مصرف سوخت فسیلی بیشتر همراه با آلودگی بیشتر هوا، آب و خاک می‌باشد.

طی چند دهه اخیر مناطق مختلف دنیا دستخوش خشکسالی، سیل، ذوب شدن یخ‌های قطبی و توفان‌های ناشی از تغییرات اقلیمی شده است. پنج سال اخیر گرم‌ترین سال‌هایی است که انسان به یاد دارد [۱]. طبق گزارش مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوایی (IPCC) در سال ۲۰۱۷ دمای کره زمین ۱/۱ درجه سلسیوس گرادر نسبت به دوره پیش از انقلاب صنعتی گرم‌تر شده است. در صورت ادامه گرمایش و عدم کنترل آن، پایان قرن میلادی جاری دمای کره زمین می‌تواند تا بیش از ۲ درجه سانتی‌گراد افزایش داشته باشد. علت این تغییرات چیست؟ عامل اصلی افزایش دما و تغییرات اقلیمی، افزایش گازهای گلخانه‌ای به خصوص دی‌اکسید کربن در جو است (پیوست ۱).

افزایش انتشار دی‌اکسید کربن به خصوص انسان پدید آن ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی (برای مثال از سوختن یک لیتر بنزین به ازای ۲ کیلوگرم دی‌اکسید کربن تولید می‌شود) و تخریب جنگل‌ها، در تغییرات اقلیمی بسیار موثر است. برای توسعه پایدار باید سازگاری مناسب با کاهش بیشتر در انتشار دی‌اکسید کربن برنامه‌ریزی کرد.

در گذشته تصور غالب بر آن بود که محیط به دور عام به عنوان یک عامل خارجی و برای استفاده و بهره‌وری انسان در نظر گرفته شده است. در این نظریه، رابطه انسان و محیط، به صورت غلبه انسان بر طبیعت بوده است.

توسعه پایدار جهت ایجاد تعادل و ارتباط میان مسائل محیط زیستی، اجتماعی و اقتصادی است. توسعه پایدار باید نیازهای فعلی بشر را بدون خدشه دار کردن به نسل‌های آینده در برآورد ساختن نیازهایشان جوابگو باشد. توسعه پایدار نکات مختلفی مانند تاثیر گازهای گلخانه‌ای، تغییرات اقلیمی، تخریب زمین، آلودگی هوا، آب و خاک را در نظر می‌گیرد و افزایش پایداری در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر مورد توجه کارشناسان است. انرژی تجدیدپذیر انرژی است که در مدت زمان کوتاهی به وسیله طبیعت مجدداً به وجود می‌آید. مانند: انرژی بادی، انرژی خورشیدی، انرژی زیست توده (سوخت زیستی)، انرژی آبی استفاده از انرژی‌های نو می‌تواند نقش مهمی در افزایش درجه امنیت سامانه انرژی کشورها داشته باشد. از طرف دیگر منظور از بررسی سوخت‌های زیستی آشنایی با یکی از رقبای سوخت‌های فسیلی در جهان و سهم آن در تامین انرژی در حال و آینده است.

سوخت‌های زیستی از زیست توده بدست می‌آیند. مواد اولیه لازم برای تولید این نوع سوخت مواد خام تجدیدپذیر مانند روغن‌های گیاهی، غلات، چغندر قند یا نیلگر و چوب است.

هدف از تدوین این نوشتار، آشنایی خوانندگان محترم با سوخت‌های زیستی در حد آشنایی با مواد اولیه، روش تولید و نوع سوختن آن‌ها است. همچنین به سوخت‌های زیستی در کشور برزیل به عنوان یکی از پرمصرف‌ترین کشورها می‌پردازیم.

با وجود کوشش برای تفسیر مطالب، ممکن است در بخش‌هایی نکاتی مبهم یافت شود که برای تصحیح مطالب و رفع ابهامات با کمال میل و با سپاس پیشنهادهای شما را می‌پذیریم. لازم است از تمامی اساتید محترم که برای تهیه این مجموعه ما را یاری رساندند تشکر نمایم. همچنین از خانم گودرزی برای پشتیبانی و تایپ و از خانم مهندس سارا سلیمانی جمارانی و آقای محمدحسین اخراهی برای پردازش‌های کامپیوتری و یاری رساندن در بسیاری از موارد سپاس‌گزارم.

منبع علمی

پیشگفتار

برای حمل و نقل، گرم و سرد کردن، روشنایی، مصارف خانگی، در صنایع و غیره نیاز به انرژی است. بخش اعظم انرژی مورد نیاز برای مثال در آلمان ۸۷/۶ درصد و در فرانسه ۸۶/۶ درصد انرژی از مواد تجدیدناپذیر تامین می‌شود که بر روی کره زمین به طور محدود وجود دارد. نفت خام به علت ایمنی حمل و نقل و سوختن آسان و عرضه آن با قیمت مناسب کماکان بهترین نوع سوخت در بازار جهانی به حساب می‌آید. امروزه در هر ثانیه ۱۰۰۰ بشکه نفت خام در دنیا مصرف می‌شود. با افزایش جمعیت و توسعه صنعت این روند رو به رشد است.

با توجه به محدود بودن ذخایر سوخت‌های فسیلی و تاثیرگذاری آن‌ها بر محیط زیست [1] (برای مثال ۶۰ درصد سوخت خودروها به آلاینده‌ها تبدیل می‌شوند) پژوهشگران در پی یافتن جایگزین مناسب برای سوخت‌های فسیلی هستند. در صنعت خودروسازی در دنیا به دنبال امکان جایگزینی سوخت و فناوری پیشرانش (سوخت‌های زیستی، هیدروژن، خودروهای برقی، پیل سوختی خودروهای هیبریدی و فناوری خورشیدی) می‌باشند.

به عنوان جایگزین مناسب در کوتاه مدت گاز طبیعی در جایگاه والانتی قرار می‌گیرد. گاز طبیعی به عنوان سوخت به طور مسیوم و ایمن به صورت فشرده و یا مایع کاربرد دارد. همچنین از گاز طبیعی می‌توان برای سنتز سوخت مایع مانند لئو هیدروکربن‌ها (بنزین سنتزی) و یا تهیه متانول استفاده کرد.

از جمله جایگزین‌های سوخت‌های فسیلی می‌توان از سوخت‌های زیستی (بیوفیول) نام برد. سوخت‌های زیستی از مواد اولیه تجدیدپذیر یعنی زیست توده (بیومس) تهیه می‌شوند. زیست توده شامل مواد تجدیدپذیر مانند روغن گیاهی، غلات، چغندر قند، نیشکر و یا چوب و ضایعات آن و ضایعات حیوانی است [2].

استفاده از زیست توده به وسیله انسان تقریباً به قدمت تاریخ می‌رسد. از زمان کشف آتش، از شاخ و برگ‌ها و چوب مشتعل یعنی «زیست انرژی» برای گرم کردن، آشپزی، روشنایی و پختن استفاده می‌شد. زیست انرژی در واقع انرژی بدست آمده از زیست توده است (دوستی و ...). گیاهان به عنوان ذخیره‌ساز کربن، دی اکسید کربن را از هوا می‌گیرند و به صورت کربن ذخیره می‌نمایند. در این فرآیند بخشی از نور خورشید که به جو زمین می‌رسد در اثر فرآیند در گیاه جذب و ذخیره می‌شود. با سوزاندن چوب یا بخش‌های دیگر گیاه علاوه بر انرژی، قسمت اعظم کربن ذخیره شده به صورت دی اکسید کربن آزاد و بخشی نیز در خاکستر می‌ماند.

میزان انرژی که سالیانه در اثر فتوسنتز ذخیره‌سازی می‌شود چندین برابر کل انرژی مورد نیاز بشر است. ذخایر انرژی زیست توده‌ها در درختان برابر ذخایر سوخت‌های فسیلی قابل استخراج و تأیید شده می‌باشد. مطالعات سازمان جهانی خواربار (FAO) حاکی از آن است که زیست توده می‌تواند تا سه برابر انرژی مورد نیاز دنیا را تامین نماید و بیواتانول حاصل از زیست توده می‌تواند به تنهایی برابر ۳/۱ میلیارد تن معادل نفت خام در سال تولید شود [3].

با آغاز انقلاب صنعتی در اروپا و مصرف رو به رشد انرژی فسیلی تجربه‌های گذشته در رابطه با تامین انرژی از زیست توده دیگر کمتر مورد توجه قرار گرفت. تنها در مقطعی از تاریخ در روند رو به رشد صنعت از زیست انرژی بیشتر استفاده شد. نیکولاس اگوست اوتو در سال ۱۸۶۰ از بیواتانول به عنوان سوخت در موتورهای درون سوز اولیه استفاده کرد.

هنری فورد بیواتانول را به عنوان سوخت خودروی فورد مدل T از سال ۱۹۰۸ تا ۱۹۲۷ در برنامه کاری قرارداد، به گفته او:

“The fuel of the future is going to come from fruit like that sumach out by the rood, or from apples, weeds, sawdust-almost anything”

(سوخت آینده از پوسته‌های کنار خیابان یا از سیب، علف هرز، خاک اره - در عمل از همه چیز حتی از غلات و پنبه پند بدست می‌آید).

در جنگ جهانی اول، آلمان از بیواتانول به عنوان سوخت هواپیماهای جنگی استفاده می‌شد. برای پشتیبانی از کورزان در سال ۱۹۲۵ در آلمان از بیواتانول حاصل از سیب زمینی به عنوان سوخت استفاده شد و علو با ۲۵ درصد اتانول در بنزین با نام مونوپولین (Monopolin) در بازار عرضه می‌شد. در سال ۱۹۲۰ مخلوط بنزین و الکل خالص (اغلب متانول) جهت افزایش عدد اکتان به خصوص برای خودروهای مسابقات مصرف داشت. به طور عام در زمان‌های اضطرار مانند بحران انرژی یا جنگ، انرژی‌های تجدیدپذیر بیشتر مورد توجه قرار می‌گرفتند [4].

امروزه سه سوخت فسیلی نفت، گاز طبیعی وغال سنگ حدود ۸۱ درصد و منابع غیر فسیلی حدود ۱۹ درصد انرژی مورد نیاز بشر را تامین می‌کنند.

سوخت مایع خودروها باید حتی‌المقدور دارای خصوصیات زیر باشند:

- ✓ دارای چگالی نسبتاً بالا
- ✓ به راحتی قابل کاربرد
- ✓ سوختن بدون باقی مانده جامد و مایع
- ✓ از لحاظ زمانی و مکانی به اندازه لازم در اختیار مصرف کننده باشد
- ✓ بدون ته مانده مضر برای انسان و طبیعت
- ✓ موجب تغییرات اقلیمی نشوند

اغلب سوخت‌های زیستی مایع هستند و به راحتی قابل ذخیره‌سازی و از طریق ایستگاه‌های عرضه سوخت فسیلی قابل توزیع می‌باشند. چگالی آن‌ها مشابه سوخت‌های فسیلی است. از لحاظ شیمیایی سوخت‌های زیستی به چهار گروه عام تقسیم می‌شوند:

۱) روغن گیاهی و بیودیزل

۲) الکل‌ها

۳) سوخت‌های سنتزی

۴) بیوگاز و بیوهیدروژن