

سوختهای زیستی؛ به سوی زمینی پاکتر

Biofuels, To a cleaner earth



سید محمد حسن حقایقی
دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
Hasan.hagha1998@gmail.com



چکیده

انرژی‌های بادی، زمین‌گرمایی، خورشیدی و سوختهای زیستی، به عنوان منابع تجدیدپذیر برای جایگزینی با سوختهای فسیلی، معرفی شده‌اند. اтанول زیستی محصول فرایند تخمیر انواع قندهای گیاهی یا قسمت‌های سلولزی گیاهان است که پس از تولید الکل از تخمیر، طی فرایند تقطیر، آب والکل از هم جدا شده والکل با فرایند دهیدروژن کردن خالص می‌شود تا برای استفاده در موتور خودروها آماده شود. دیزل زیستی را می‌توان از منابع دیگر به جز گیاهان تولید کرد و در نهایت «جلبک‌ها» بهترین جایگزین برای سوخت‌گیری از محصولات گیاهی هستند؛ زیرا برای رشد آن‌ها می‌توان از فاضلاب استفاده کرد و همچنین نقشی در زنجیره‌ی غذایی انسان‌ها ندارند.

كلمات کلیدی: سوخت زیستی - بیودیزل - جلبک - سلول خورشیدی - فتوسنتز

مقدمه

عمر رو به زوال منابع سوختهای فسیلی موجب شده است نیاز روزافزونی به جایگزینی آن‌ها احساس شود. انرژی خورشیدی، استفاده از قدرت باد و موج و انرژی زمین‌گرمایی نمونه‌هایی برای جایگزینی این سوختهای مخرب هستند؛ اما چه بهتر که از خود طبیعت برای درمانش استفاده کنیم! طبیعت هرگز دست رد بر سینه‌ی ما نمی‌زند. انرژی‌های زیستی که برگرفته از دل طبیعت هستند به اشكال گوناگون و برای مقاصد مختلف قابل استفاده هستند.

نکات منفی استفاده از سوختهای فسیلی عبارت‌اند از: کاهش ذخیره‌های سوخت فسیلی در سرتاسر دنیا، کاهش منابع فسیلی و در نتیجه افزایش غلظت کردن دی‌اکسید اتمسفر که منجر به تغییرات شدید اقلیمی می‌شود، مناقشات ژئوپلیتیک^۱ و ... که همگی از عوامل پس‌رفت حال و روز کره‌ی خاکی ما می‌شوند.

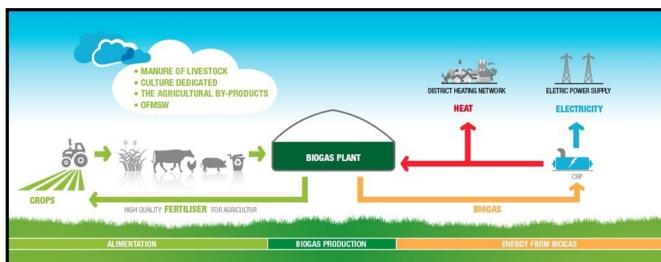
^۱ سیاست‌جغرافیایی

میزان ضایعات تولیدی از پسماندهای جنگلی و محصولات کشاورزی، می‌تواند سالانه به اندازه ۷۰ میلیارد تن نفت خام، انرژی در دست بشر قرار دهد که این میزان ۱۰ برابر مصرف سالانه ای انرژی در جهان است!



بیوگاز

بیوگاز^۳ محصول بقایای متابولیسمی دام و طیور و یا ریزاندامگان‌ها و باکتری‌ها در محیط بی‌هوایی و در غیاب اکسیژن است. با استفاده از گازهای زیستی می‌توان عملابا یک تیر دونشان زد؛ ۱- استفاده از گاز تولید شده از متابولیسم موجودات زنده به عنوان سوخت برق ۲- دریافت الکترون تولید شده توسط باکتری و تولید برق!

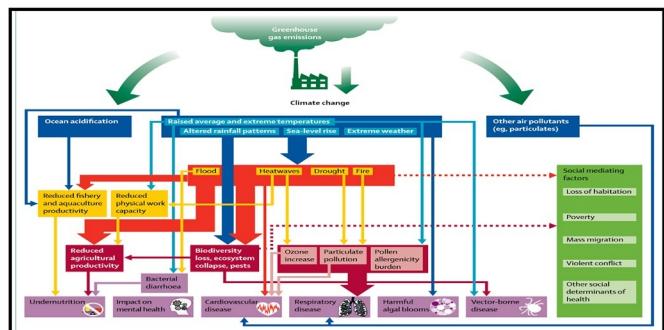


شکل ۲: مسیر تولید بیوگاز و به دست آوردن انرژی از آن

همان‌طور که در قسمت بالا اشاره شد، از گاز تولید شده توسط ریزاندامگان‌ها در شرایط بی‌هوایی، می‌توان الکتریسیته تولید کرد. این موجودات بی‌نظیر حتی می‌توانند به کمک روش دیگر تولید انرژی، یعنی تولید الکتریسیته از نور خورشید بیانند. سلول‌های خورشیدی با استفاده از عناصری خاص به تولید برق از نور خورشید می‌پردازن. باز هم در اینجا می‌توانیم از طبیعت درخواست کمک کنیم. باکتری‌هایی وجود دارند که با فتوسنتز، نور خورشید را به دام اندادته و ضمن تولید اکسیژن، برق تولید می‌کنند!

^۳Biomass

^۴Biogas



شکل ۱: زیان‌های دربرگیرنده محیط‌زیست، ناشی از گازهای گلخانه‌ای

سوخت‌های زیستی

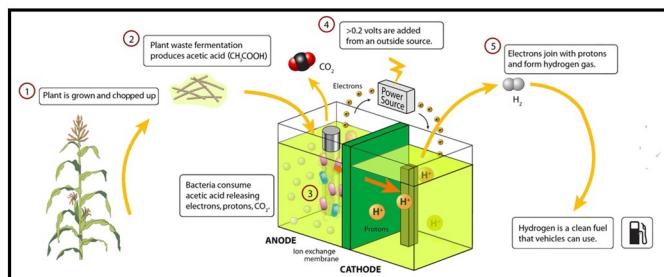
سوخت‌های زیستی به مجموعه‌ی دیزل زیستی، اتانول زیستی، گاز زیستی و بوتان زیستی گفته می‌شود که می‌توان آن‌ها را از توده‌ی زیستی^۵ تولید کرد.

توده‌ی زیستی به باقی‌مانده‌ی موادی با منشأ زیستی گفته می‌شود که دیگر در زنجیره‌ی غذایی انسان کاربردی نداشته باشند. ضایعات جنگل‌ها و ضایعات محصولات کشاورزی مثل مواد دارای همی سلولز، سلولز و لیگنین، فضولات دامی و فاضلاب‌های شهری از نمونه‌های قابل توجه آن هستند. میزان ضایعات تولیدی از پسماندهای جنگلی و محصولات کشاورزی، می‌تواند سالانه به اندازه ۷۰ میلیارد تن نفت خام، انرژی در دست بشر قرار دهد که این میزان ۱۰ برابر مصرف سالانه ای انرژی در جهان است! با وجود اینکه سوخت‌های زیستی نیز، آلوگوگی‌های زیست‌محیطی منحصر به فرد خود را تولید می‌کنند، مقدار مواد مضر دفعی آن‌ها تقریباً یک دوم میزان محصولات احتراق سوخت‌های فسیلی است! ناگفته نماند که از توده‌ی زیستی، نه تنها به عنوان سوخت، بلکه به عنوان منبعی عظیم در تولید برق استفاده می‌شود.



سوخت‌های زیستی به مجموعه‌ی دیزل زیستی، اتانول زیستی، گاز زیستی و بوتان زیستی گفته می‌شود که می‌توان آن‌ها را از توده‌ی زیستی تولید کرد.

نمونه‌ای از سیانوباکتری‌ها وجود دارند که با استفاده از فتوبیوکاتد^۱، الکتریسیته‌ی تولید شده از نور خورشید را به الکترود منتقل می‌کنند و در نتیجه به عنوان یک سلول خورشیدی طبیعی استفاده می‌شوند. با توجه به این که سوخت‌های فسیلی در سده‌ی اخیر، پرچم‌دار تولید انرژی و همچنین آلودگی در کره‌ی خاکی بوده‌اند و در طی کمتر از دو قرن، حال و روز زمین را وخیم کرده‌اند، ما می‌توانیم با الهام از میراث سه میلیارد ساله طبیعت، این اثرات سوء را از بین برده و جانی تازه در پیکره‌ی این یادگار کهن تزریق کنیم.



شکل ۳: تولید الکتریسیته و هیدروژن زیستی حاصل متابولیسم باکتری‌ها

سرچشم‌های تولید سوخت زیستی

سوخت‌های زیستی از راه‌های مختلفی تولید می‌شوند؛ اما آسان‌ترین، سریع‌ترین و اقتصادی‌ترین روش استفاده از ارگانیسم‌ها از جمله جلبک‌ها، مخصوصاً انواع میکروسکوپی، آن‌هاست.

ریز جلبک‌ها با رشد طبیعی و سریع خود شناخته می‌شوند و منبعی غنی از کاروتونوئیدها، لیپیدها و پلی‌ساکاریدها هستند. گونه‌هایی از جلبک کلرلا^۲ دارای قابلیت تولید حدود ۵-۷٪ دیزل زیستی از سلول‌های خود هستند. تولید درصد بالاتری از الكل زیستی با غلظت ۶۰٪ نیز در جلبک *Chlorococcum* مشاهده شده است.

بهترین تکنیک برای به دست آوردن سوخت‌های زیستی از جمله الكل زیستی و دیزل زیستی، روش بیوشیمیایی است که تخمیر نوری نام دارد و محصول آن هیدروژن زیستی است.

دیزل زیستی

جلبک یک موجود آبزی فتوسنترکننده است و تاکنون حدود ۳۰۰۰۰ گونه از آن‌ها شناخته شده است. حدود ۶۰٪ وزن بعضی از

^۱photo-bio cathode

^۲Chlorella

سوخت‌های زیستی از راه‌های مختلفی تولید می‌شوند؛ اما آسان‌ترین، سریع‌ترین و اقتصادی‌ترین روش استفاده از ارگانیسم‌ها از جمله جلبک‌ها، مخصوصاً انواع میکروسکوپی، آن‌هاست.

منابع:

- Chisti, Y. (2007). Biodiesel from microlagae. *Biotechnology Advances*, 294-306.
- SA, S. (2010). Biodiesel from algae: challenges and prospects. *Current Opinion in Biotechnology*, 277-286

جلبک‌های سبز از لیپیدها تشکیل شده است که بیشتر این لیپید از دیواره سلولی آن‌ها ترشح یافته است.

دیزل زیستی غیرسمی، دارای تکنولوژی قابل دسترسی بوده و هنگامی که از سرچشمه‌های زیستی نشأت گرفته باشد، زیست‌تجزیه پذیر است. دیزل زیستی قابل تشکیل از روغن سبزیجات، روغن ماهی، چربی پرندگان و روغن به دست آمده از جلبک‌هاست.

جلبک‌ها (در ابعاد ماکرو و میکرو) توانایی فتوسنتر فوکالعاده بیشتری نسبت به دیگر منابع توده‌ی زیستی دارند. جلبک‌ها می‌توانند تا حدود ۲۵۰ برابر روغن بیشتری در آکر (حدود ۴۰۴۷ متر مربع) نسبت به سویا تولید کنند. دیزل زیستی قابلیت جایگزین شدن با گازوئیل را دارد.

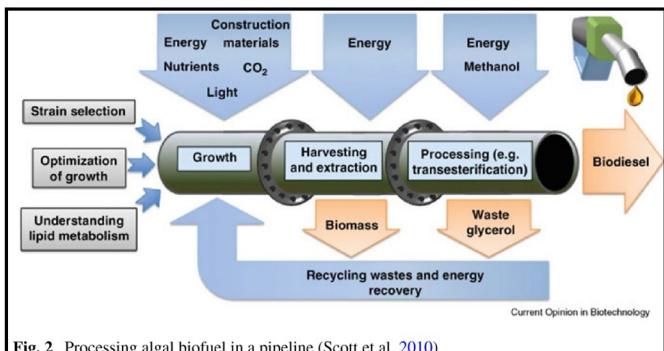
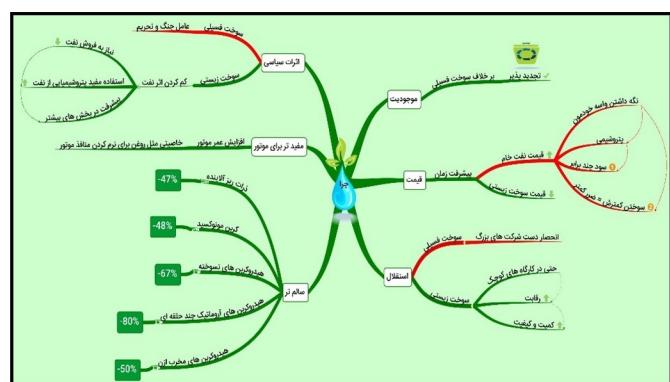


Fig. 2 Processing algal biofuel in a pipeline (Scott et al. 2010)

شکل ۴: فرایند تولید دیزل زیستی از جلبک رشد کرده درون لوله

در پایان، برای داشتن هوایی پاک‌تر، شهرهایی زیباتر و زمینی‌تر، ما ناچار هستیم تا به الهام از طبیعت روی آوریم. دیر یا زود، بشریت محکوم است به دست کشیدن از منابع فسیلی و روی بازگرداندن به طبیعت و راه حل‌های بی‌نظیر آن ...
به امید زمینی پاک‌تر...



شکل ۵: فواید و ضررها دیزل زیستی