

رو به فردا

ضرورت تولید سوخت‌های زیستی مایع در ایران

پیش از اجبار، آغاز کنیم



بر ات قبادیان*

● اگر بخواهیم به استفاده از «MTBE» و گوگرد برای بهسوزی بنزین و گازوئیل ادامه دهیم، وضعیت سرطان، آسم و آلرژی در کشور روند افزایشی خواهد داشت؛ بنابراین ناچار هستیم در سوخت مصرفی کشور، بیواتانول و بیودیزل را جایگزین «MTBE» و گوگرد کنیم که این کار فقط با عزم ملی امکان‌پذیر است، البته بهتر است پیش از اینکه مجبور شویم، به این سمت حرکت کنیم. در صورت بهره‌برداری از سوخت‌های فسیلی با روند کنونی، زغال‌سنگ تا ۲۰۰سال آینده، گاز تا ۵۵سال و نفت در عرض کمتر از ۵۰سال دیگر تمام می‌شود. از مشکلات دیگر تکیه به سوخت‌های فسیلی، می‌توان به پایان‌پذیری سوخت‌های فسیلی، نوسان قیمت در بازار و عدم توزیع یکنواخت سوخت‌های فسیلی در دنیا اشاره کرد. این مشکلات موجب شده است که کشورها به سمت منابع جایگزین سوخت‌های فسیلی حرکت کنند. استخراج انتقال و مصرف زغال‌سنگ به‌عنوان شکل جامد سوخت، آلودگی بسیاری ایجاد می‌کند و برای استفاده از سوخت‌های گازی نیز مجبور به صرف هزینه‌های زیاد برای زیرساخت‌های توزیع، انتقال و تبدیل آن هستیم؛ همچنین از یک میلیارد خوردری که در دنیا وجود دارد فقط ۱۲ میلیون آنها گازسوز هستند. با یادآوری اینکه تشک‌ل‌های غیردولتی در دنیا به صورت فعالانه درصدد چاره‌جویی برای حل مشکلات ناشی از سوخت‌های فسیلی هستند، انتظار می‌رود محققان و دانشگاهیان در یک سطح و دولت‌ها در سطحی کلان، به دنبال جایگزین کردن سوخت‌های فسیلی باشند. جایگزین بنزین وارداتی با مشتقات بنزینی تولید پتروشیمی داخل کشور طی هشت سال اخیر، موجب افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی شده است. در حدود ۱۲/۲لیتر انرژی مصرف می‌کنیم تا یک لیتر بنزین تولید کنیم. در ایران برای افزایش عدد اکتان بنزین به منظور بهسوزی آن در گذشته به بنزین «تترائیل سرب» اضافه می‌کردند و امروز از «MTBE» (متیل ترشیاری بوتیل اتر) استفاده می‌شود که به دلیل سرطان‌زایی، استفاده از آن در بسیاری از کشورها منسوخ‌شده است. گازوئیل تولید داخل، گوگرد بسیار زیادی دارد. طبق استانداردهای یورو، میزان گوگرد در گازوئیل باید کمتر از ۱۳ PPM (۱۵میلیگرم در یک کیلوگرم) باشد، ولی آزمایش‌ها نشان می‌دهد که به‌طور میانگین هشت‌هزار PPM است. وجود گوگرد در سوخت گازوئیل از یک‌سو موجب روانکاری قطعات موتور و در نتیجه افزایش طول عمر آن شده و از سوی دیگر، باران‌های اسیدی تولید می‌کند. بنابراین اگر میزان آن را کاهش دهیم، عمر موتورها کاهش پیدا می‌کند. این در حالی است که با دودرصد بیودیزل می‌توان این میزان بالای گوگرد را در نظر روانکاری جبران کرد. همچنین با استفاده از پنج‌رصد بیواتانول به جای «MTBE»، در بنزین، می‌توان ضمن کاهش قابل‌توجه آلاینده‌ها، عدد اکتان بنزین را افزایش داد.

برزیل کشوری پیشرو در حوزه تحقیق و توسعه و به‌کارگیری سوخت‌های زیستی است. ۲۰درصد از خودروهای برزیل بیواتانول ۸۵درصد و بقیه خودروها در این کشور از بیواتانول بالای ۱۵درصد استفاده می‌کنند. بیواتانول مشخصاتی شبیه‌بنزین دارد و حاوی ۲۴درصد وزنی اکسیژن است، پاک می‌سوزد و آلاینده‌های بسیار کمتری نسبت به بنزین تولید می‌کند. برای تولید بیودیزل و بیواتانول به جای پالایشگاه به بیوپالایشگاه نیاز داریم. علاوه بر این برای توزیع و انتقال آن نیازی به تغییر زیرساخت‌های موجود کشور وجود ندارد. بیودیزل از چربی‌های گیاهی و جانوری تولید می‌شود و با استفاده از گیاهان شوری‌پسند، قابل تولید هستند. چهارده‌سده از مولای که می‌توانند به بیودیزل تبدیل شوند، به ترتیب عبارتند از دانه‌های روغنی غذایی، گیاهان روغنی غیرخوراکی و خوراک دام، محصولات انرژی‌زا مانند جلبک و جلبک‌های تغییر ژنتیکی داده شده. در کشورمان در حوزه تولید بیودیزل فرصت‌سوزی بسیاری می‌شود، به‌گونه‌ای که سالانه یکمیلیاردلیتر روغن خوراکی پسماند در ایران دورریز می‌شود. در حالی‌که امروزه در دنیا از جلبک‌ها برای تولید بیودیزل استفاده می‌شود که بازده خیلی زیادی هم دارند. در ایران هم دوهزار گونه جلبک شوری‌پسند وجود دارد، بنابراین ظرفیت بالایی برای تولید بیودیزل داریم. در کشور مالزی ۱۳بیوپالایشگاه فعالیت دارند، به‌گونه‌ای که درآمد مالزی و لدونزی از بیودیزل، بیشتر از درآمد فروش نفت ایران است. در آفریقا، بیودیزل از جاتروفا تولید می‌شود که گیاهی شوری‌پسند است. در آلمان نیز بیودیزل از کتازی غیرخوراکی تولید می‌شود. باوجود اینکه در سال‌های اخیر پیشرفت‌های چشمگیری علمی و فناوری در زمینه توسعه تولید و کاربرد بیوگاز، بیودیزل و بیواتانول به‌عنوان جایگزین سوخت‌های فسیلی آلاینده حاصل شده‌اند، اما در حوزه اجرا، تجاری‌سازی و اقتصاد، پیشرفت چندانی نداشته‌ایم. فقدان زیرساخت‌های حقوقی برای ملزم کردن دستگاه‌های مرتبط و مسؤول به همکاری در این حوزه از مهم‌ترین مواردی است که قانونگذار باید به شکل ویژه به آن توجه کند. با وجود اینکه در بسیاری از زمینه‌ها تحقیقات به سطح پایلوت رسیده‌اند، اما مراکز تحقیقاتی و پژوهشی به لحاظ محدودیت‌های قانونی نمی‌توانند پا را فراتر بگذارند. امیولاریم تصمیم‌سازان، سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کشور برای حرکت در مسیر تولید بیوسوخت، اقدام فعالان‌ای انجام دهند.

• **رئیس مرکز تحقیقات بیوانرژی دانشگاه تربیت مدرس**

● **برای آغاز گفت‌وگو، لطفا توضیح دهید**

سوخت‌زبستی چیست و با سوخت‌های متداول چه تفاوتی دارد؟

سوخت‌های زیستی، سوخت‌هایی هستند که به جای آنکه از منابع تجدیدناپذیر سوخت‌های فسیلی مانند نفت، گاز و زغال‌سنگ تهیه شود، از منابع با منشأ کشاورزی یا احیاناً حیوانی تولید می‌شود. به بیان دیگر، همه این سوخت‌ها منشأ زیستی دارند. این تعریف کلی سوخت‌های زیستی است.

● **سوخت‌های زیستی چه تفاوتی با سوخت‌های فسیلی دارند؟**

این سوخت‌ها با سوخت‌های فسیلی چند تفاوت مهم دارند که به نوعی مزیت این سوخت‌ها نیز محسوب می‌شود. تفاوت اول اینکه این سوخت‌ها تجدیدپذیر هستند، یعنی حداکثر طی یک دوره یکساله، دوباره در طبیعت تولید می‌شوند. در حالی که سوخت‌های فسیلی تجدیدناپذیرند، یعنی پس از مصرف و اتمام منابع آنها، دیگر تولید نمی‌شوند یا دست‌کم میلیون‌ها سال طول می‌کشد تا سوخت‌های غیرزیستی مانند سوخت‌های فسیلی پس از مصرف دوباره تولید شوند. دومین مزیت این سوخت‌ها این است که دوستدار محیط‌زیست هستند چون در اثر سوختن و مصرف‌شدن، آلودگی زیست‌محیطی به مراتب کمتری نسبت به سوخت‌های فسیلی ایجاد می‌کنند. اینها را که بر شمرده‌ایم از مهم‌ترین مزیت‌ها و برتری‌های سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی است.

● **ولی سوخت‌های زیستی معایبی هم دارند.**

در مورد معایب سوخت‌های زیستی هم باید گفت یکی از مهم‌ترین عیب‌هایی که تا به حال در مورد سوخت‌های زیستی مطرح شده، منابع نسبتاً محدود تامین این سوخت‌هاست. دیگر اینکه این منابع، در مواردی با منابع غذایی انسان و حیوان تداخل دارند، یعنی ممکن است تولید منابع سوخت‌های زیستی باعث کاهش تولید یا گران شدن غذای انسان و حیوان شود.

● **شمارد مورد آلایندگی سوخت‌های زیستی گفتید آلاینده‌هایشان از سوخت‌های فسیلی کمتر است، در حالی‌که می‌دایم سوخت‌های زیستی هم در اثر سوختن، کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند. علاوه بر این محتوای انرژی آن از بنزین هم کمتر است.**

بله، محتوای انرژی بحث جداگانه‌ای است که در جای خودش باید دربراه آن صحبت کرد، اما درباره آلاینده‌ی سوخت‌های زیستی و تولید کربن دی‌اکسید باید گفت آلایندگی سوخت‌های زیستی از سوخت‌های فسیلی کمتر است زیرا در فرآیند تولید این سوخت‌ها، ابتدا کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود و سپس در زمان سوختن این سوخت‌ها، کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. یعنی در مجموع کربن‌دی‌اکسید اضاف‌ای وارد محیط نمی‌شود، اما در مورد سوخت‌های فسیلی اینگونه نیست و در اثر سوختن آنها، کربن دی‌اکسید اضافه وارد طبیعت می‌شود. اما در مورد خواص آلایندگی سوخت‌ها، فقط بحث تولید کربن‌دی‌اکسید مطرح نیست بلکه انواع آلاینده‌های دیگر هم هستند. یعنی زمانی که سوخت‌زیستی می‌سوزد فقط کربن‌دی‌اکسید تولید می‌کند اما از سوختن سوخت‌های فسیلی دهها نوع آلاینده وارد محیط می‌شود مانند آلاینده‌های گوگردار و نیتروژن‌دار و... که اتفاقاً بسیار زیانبارتر از کربن دی‌اکسید هم هستند.

● **یکی از مشکلاتی که سوخت‌های زیستی دارند و منتقدان این نوع از سوخت‌ها روی آن تاکید دارند گران بودن سوخت‌های زیستی در مقایسه با سوخت‌های فسیلی است.**

شاید در گذشته به این شکل بود، اما هم‌اکنون دیگر این گونه نیست. در کشورهایی که نفت و مشتقات آنها، به قیمت واقعی آن معامله می‌شود و نه به قیمت پارتال‌های و سوبسیددار، سوخت‌های زیستی از سوخت‌های فسیلی گران‌تر نیستند.

● **یکی دیگر از مشکلات سوخت‌های زیستی که خود شما هم به آن اشاره کردید، موضوع کمبود زمین‌های کشاورزی قابل کشت و اختصاص بخشی از این زمین‌ها برای تولید سوخت زیستی است.**

موضوع کمبود زمین‌های قابل کشت، بحثی ثانویه است. موضوع اصلی منابع زیست‌توده (Biomass) است. کشورهایی مانند برزیل یا کشورهای آفریقایی با آسیای جنوب خاوری با ایالات‌متحده آمریکا منابع زیست‌توده به مراتب بیشتری نسبت به کشورهایی مانند ایران دارند که بخش عمده‌ای از مساحت آنها حالت بیابانی دارد. این محدودیت را ما نسبت به آن کشورها در تولید سوخت زیستی داریم. یعنی بحث سوخت‌های زیستی که ماده اولیه آنها چیست و از چه موادی تولید می‌شوند و از چه منابعی به دست می‌آیند، برمی‌گردد به منابع زیست‌توده. این منابع زیست‌توده شامل جنگل‌ها، مراتع، کشتزارها و مواردی از این دست می‌شود.

● **حال که بحث به اینجا رسید، خوب است درباره منابع زیست‌توده هم بیشتر صحبت کنیم.** منابع زیست‌توده همین‌هایی است که الان گفتیم، یعنی همه چیزهایی که منشأ معدنی ندارند، باقی‌وه می‌تواند منبع تولید سوخت زیستی باشند. فقط نکته‌ای که باقی می‌ماند، این است که از بین این منابع، کدام‌ا اقتصادی هستند و کدام‌ا اقتصادی نیستند.

● **پس سوخت‌های زیستی که اقتصادی هستند و کشورهای دیگر عملاً از آنها استفاده می‌کنند، کدام‌ها هستند؟**

برای توضیح کامل‌تر این موضوع باید بگویم که دو روش کلی یا دو فرآیند برای استفاده از سوخت‌های زیستی وجود دارد. یکی فرآیند بیوشیمیایی یا به اصطلاح تخمیر است که خودش ممکن است شامل تقطیر یا بدون تقطیر باشد. فرآیند دیگر تر موشیمیایی (یا به عبارت دیگر حرارت‌شیمیایی) است و هر چیزی که طبیعی باشد

بررسی وضعیت تولید و مصرف «بیواتانول» در ایران در گفت‌وگو با «پیروز پروین»

ترویج سوخت‌های زیستی فقط با حمایت‌های دولتی ممکن است



گروه علم: هر روز حدود صد میلیون لیتر بنزین در کشور ما مصرف می‌شود. مصرف این مقدار سوخت فسیلی، مشکلات بسیاری را برای کشور پدید آورده‌است از جمله آلودگی هوا. کمبود سوخت‌های فسیلی و اتمام آنها در آینده نزدیک نیز از جمله دیگر مشکلات این سوخت‌ها است. به همین دلیل بسیاری از کشورها، از سال‌ها پیش به فکر یافتن جانشینی برای سوخت‌های فسیلی هستند. یکی از این گزین‌ها، تولید سوخت‌های زیستی است. هر چند برخی از کشورها در این



● **وضعیت ایران در زمینه تولید و مصرف سوخت زیستی به چه صورت است؟**

در مورد ایران به تعبیری هم می‌توان گفت فعالیت‌هایش را شروع کرده و هم می‌توان گفت شروع نکرده است. ایران از حدود سال‌های ۱۳۸۰ و ۸۱ تا در این زمینه را آغاز کرده است. بنده در آن زمان مسؤولیتی در انجمن تولیدکنندگان اتانول کشور داشتم و پیشنهاد استفاده از بیواتانول سوختی به جای «MTBE» یا متیل ترشیری بوتیل اتر، که از آن به عنوان اکتان‌افزای بنزین استفاده می‌کنند، مطرح کردم. جزو‌ای هم در همین زمینه تهیه شد و به حدود یکصد نهاد و سازمان و مسؤول مختلف ارسال شد تا در جریان این موضوع قرار گیرند. استحضار دارید که سال‌ها ماده‌ای به نام «تترائیل سرب» را به بنزین اضافه می‌کردند که خاصیت اکتان‌افزایی داشت. بعدها کشورهای دیگر متوجه خطرات و مضرات این ماده شدند و این ماده را از بنزین حذف و بنزین بدون سرب را به بازار عرضه کردند که کشور ما هم با فاصله بسیار زیاد از کشورهای دیگر به فکر افتاد که سرب را از بنزین حذف کند. زمانی که «تترائیل سرب» را حذف کردیم ماده دیگری به نام «MTBE» جانشین «تترائیل سرب» شد. منتها ما زمانی استفاده از «MTBE» را آغاز کردیم که دنیا متوجه زیان‌های زیست‌محیطی آن شد و استفاده از آن را کم‌کم کنار می‌گذاشت. در همان زمان بود که پیشنهاد زیاد از کشورهای دیگر تولیدکنندگان اتانول ایران از جمله خودم، تقاضنامه‌ای برای استفاده از اتانول سوختی به میزان پنج‌درصد در بنزین کشور تنظیم شد که در آن زمان به طرح E5 معروف شد. E به معنای اتانول و ۵ به معنای پنج‌درصد در ۹۵ درصد بنزین). این طرح به تایید وزیر نفت وقت (آقای نوری) هم رسید و قرار شد این طرح ابتدا و به‌تدریج از استان خوزستان شروع شود و کم‌کم هر استانی که زمینه و قابلیت‌های لازم برای تولید بیواتانول را دارد، کارش را شروع کند تا آنکه در نهایت این طرح در سراسر کشور اجرا شود. ولی متأسفانه این طرح تا امروز انجام نشده است.

● **در مورد بنزین E5 گفتید شامل بیواتانول و بنزین است. عمل اختلاط بنزین و اتانول کجا انجام می‌شود؟** هم می‌توان این مواد را در پالایشگاه یا یکدیگر مخلوط کرد هم می‌توان در انبار نفت این کار را انجام داد و هم در خود پمپ بنزین این کار را کرد.

● **گفتید برخی کشورها مانند برزیل که دسترسی به سوخت‌های فسیلی ندارند، مقدار زیادی سوخت زیستی مصرف می‌کنند. هدف از تولید و مصرف اینگونه سوخت‌ها چیست؟**

با چند هدف می‌توان اتانول را با بنزین مخلوط کرد؛ یکی از مهم‌ترین اهداف مخلوط‌کردن این دو ماده این است که زمانی اتانول با بنزین مخلوط شد تا حدودی از مصرف بنزین یا سوخت‌های فسیلی کم می‌شود. این اختلاط ممکن است از یک‌درصد شروع شود، هرچند امروز که برخی از کشورهایی که در تامین منابع محدودیت داشتند، با یک‌درصد شروع کردند. درصد سوخت زیستی این مخلوط را می‌توان اضافه کرد و حداکثر به ۲۵درصد رساند که بیشترین مقدار اتانول زیستی در بنزین است. البته همان‌طور که گفتیم این افزایش اتانول ممکن است چند دلیل داشته باشد، از جمله کاهش مصرف بنزین یا افزایش و بهبود خواص بنزین. در ایران هم بیشتر به‌پهود خواص

زمینه دستاوردهای چشمگیری داشته‌اند، در کشور ما تاکنون فعالیت چندانی انجام نشده است. برای آشنایی با اهمیت سوخت‌های زیستی و همچنین فعالیت ایران و دیگر کشورها در این زمینه با آقای مهندس «پیروز پروین» گفت‌وگو کردیم. وی فوق‌لیسانس مهندسی برق است و در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر تخصص دارد. وی پس‌تر از تولید اتانول عضو هیات‌مدیره و رئیس هیات‌مدیره بوده و مسؤولیت کمیته تحقیق و توسعه و انتشار نشریه اتانول این انجمن را نیز برعهده داشته است. وی هم‌اکنون مشاور برخی از طرح‌های دولت در این زمینه است.

بنزین و افزایش عدد اکتان و بهسوزی بنزین منظر است. کشورهایی که دسترسی کمتری به بنزین دارند، از پنج درصد اتانول استفاده می‌کنند (سوخت E5)، با ۱۰ درصد و از حدود یک‌سال پیش در آمریکا، سوخت E15 هم عرضه شده است. ولی کشور برزیل سوخت E35 هم تولید و عرضه می‌کند. این زمینه را آغاز کرده است. بنده در آن زمان مسؤولیتی در انجمن تولیدکنندگان اتانول کشور داشتم و پیشنهاد استفاده از بیواتانول سوختی به جای «MTBE» یا متیل ترشیری بوتیل اتر، که از آن به عنوان اکتان‌افزای بنزین استفاده می‌کنند، مطرح کردم. جزو‌ای هم در همین زمینه تهیه شد و به حدود یکصد نهاد و سازمان و مسؤول مختلف ارسال شد تا در جریان این موضوع قرار گیرند. استحضار دارید که سال‌ها ماده‌ای به نام «تترائیل سرب» را به بنزین اضافه می‌کردند که خاصیت اکتان‌افزایی داشت. بعدها کشورهای دیگر متوجه خطرات و مضرات این ماده شدند و این ماده را از بنزین حذف و بنزین بدون سرب را به بازار عرضه کردند که کشور ما هم با فاصله بسیار زیاد از کشورهای دیگر به فکر افتاد که سرب را از بنزین حذف کند. زمانی که «تترائیل سرب» را حذف کردیم ماده دیگری به نام «MTBE» جانشین «تترائیل سرب» شد. منتها ما زمانی استفاده از «MTBE» را آغاز کردیم که دنیا متوجه زیان‌های زیست‌محیطی آن شد و استفاده از آن را کم‌کم کنار می‌گذاشت. در همان زمان بود که پیشنهاد زیاد از کشورهای دیگر تولیدکنندگان اتانول ایران از جمله خودم، تقاضنامه‌ای برای استفاده از اتانول سوختی به میزان پنج‌درصد در بنزین کشور تنظیم شد که در آن زمان به طرح E5 معروف شد. E به معنای اتانول و ۵ به معنای پنج‌درصد در ۹۵ درصد بنزین). این طرح به تایید وزیر نفت وقت (آقای نوری) هم رسید و قرار شد این طرح ابتدا و به‌تدریج از استان خوزستان شروع شود و کم‌کم هر استانی که زمینه و قابلیت‌های لازم برای تولید بیواتانول را دارد، کارش را شروع کند تا آنکه در نهایت این طرح در سراسر کشور اجرا شود. ولی متأسفانه این طرح تا امروز انجام نشده است.

● **برنامه‌های ایران برای استفاده از سوخت‌های زیستی ندارد و وضعیت ما در حال حاضر به گونه‌ای نیست که بخواهیم به سمت جایگزین کردن کامل سوخت‌های فسیلی حرکت کنیم.** همان‌طور که قبلاً هم گفتیم طرح سوخت زیستی در ایران سال ۸۷ تصویب شد، ولی متأسفانه دولت هیچ گونه حمایتی از این طرح نکرد. در نظر داشته باشید هیچ کشوری در دنیا (بدون استثنا در تمام هشتادوجندکشوری که در این زمینه فعالیت می‌کنند)، قطع می‌شود. در ایران چون تاکنون این حمایت‌های دولتی انجام نشده و الان هم نشانه‌هایی از این حمایت در آینده نزدیک به چشم نمی‌خورد، طرح سوخت‌های زیستی با نگرفت و ما هم‌اکنون در این زمینه تولید و مصرف هم نداریم. البته هم‌اکنون سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران (ایدرو)، به عنوان یک سازمان دولتی و به نیابت از دولت، با بودجه دولتی (بهر‌عزم ۴۴ و خصوصی‌سازی) در این زمینه فعالیت‌هایی را آغاز کرده است. همان‌طور که گفتیم با توجه به ضرورت و اهمیت این طرح، حتی به عنوان استثنای‌های ۴۴ اصل پذیرفته شد چون بخش خصوصی به تنهایی نمی‌تواند در این زمینه سرمایه‌گذاری کند، دولت از طریق سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران سرمایه‌گذاری را شروع کرد و طرحی در استان سمنان تعریف شد که بخشی از آن هم انجام شد و بعد برای ادامه به بخش خصوصی واگذار شد. طرح دیگری هم در استان کرمانشاه در حال اجراست که جزو مصوبات سفر مقام‌عظم‌هبری به این استان بود. در حال حاضر سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، «ایدرو» در این زمینه سرمایه‌گذاری می‌کند. چند طرح دیگر در استان‌های دیگر نیز در حال اجراست. البته هم‌اکنون به‌دلیل محدودیت منابع بانکی و حمایت نکردن دولت، این طرح‌ها تا حدود زیادی متوقف مانده است.

افق‌های نو

نسل جدید سوخت‌های زیستی در اراهند

جلبک‌ها و مقوله‌ای به‌نام انرژی



عبدالله مصطفایی*

● سوخت زیستی جلبکی یا اصطلاحاً سوخت جلبکی، یکی از جایگزین‌های سوخت فسیلی است که از ماده طبیعی جلبک به دست می‌آید. تاکنون شرکت‌ها و دولت‌های زیادی بر این سوخت متمرکز شده‌اند تا هزینه‌های سرمایه‌گذاری و عملیاتی تولید را تا آن حد کاهش دهند که تولید این سوخت قابل رقابت با سوخت‌های فسیلی باشد. در اصل، سوخت جلبکی و دیگر سوخت‌های زیستی هنگام احتراق کربن دی‌اکسید آزاد می‌کنند و از این لحاظ، شبیه سوخت‌های فسیلی هستند، ولی این تفاوت را دارند که این کربن دی‌اکسید را قبلاً خودشان هنگام عملیات فتوسنتز یا رشد گیاه، از اتمسفر جذب کرده‌اند و این یک مزیت است. بحران‌های انرژی و غذا دو محرک اصلی به حساب می‌آیند که دانشمندان را به سوی تحقیقات روی جلبک‌ها سوق داده‌اند. یکی از نکات جالب آن است که جلبک هنگام رشد، کمترین تأثیر منفی را بر منبع آب دارد و می‌توان آنها را در آب‌های شور و حتی فاضلاب نیز عمل‌آوری کرد و دیگر آنکه این سوخت جلبکی قابل تجزیه بیولوژیکی در طبیعت است و انتشار ناخواسته آن دارای کمترین اثرات مخرب بر اکوسیستم است.

وزارت انرژی آمریکا بر آورد کرده است که اگر در آمریکا سوخت جلبکی با تمامی سوخت‌های نفتی جایگزین شود، به حدود ۳۹ هزار کیلومتر مربع زمین نیاز است که این حدود ۴/۲۰درصد از مساحت آمریکا را به خود اختصاص خواهد داد. این مساحت حدود یک‌هفتم زمین‌های زیر کشت ذرت در آمریکا خواهد بود. طبق برآوردها، انتظار این‌رود که در سال ۲۰۱۸ قیمت سوخت‌های جلبکی با دیگر سوخت‌های فسیلی برابری کند و از این رو شرکت‌های نفتی شدیداً به این موضوع علاقه‌مند شده‌اند و به انجای مختلف سعی در ورود به این عرصه از تحقیقات دارند.

ایده اولیه استفاده از جلبک‌ها به سال ۱۹۴۲ بازمی‌گردد که دانشمندان از امکان استفاده از لیپید موجود در جلبک، به‌عنوان غذا یا سوخت سخن راندند. بعد از جنگ جهانی دوم، کشورهای آمریکا، آلمان، ژاپن، انگلستان و اسرائیل تحقیقاتی را در زمینه روش‌های رشد انواع جلبک‌ها، به‌خصوص گونه کلرلا انجام دادند. بحران‌های نفتی دهه ۱۹۷۰ باعث شد که به این مقوله نگاهی جدید و عمیق شود و آمریکا برنامه‌ای را در ۱۹۷۸ برای این‌ موضوع آغاز کرد که طی ۱۸ سال، حدود ۲۵میلیون دلار را به خود اختصاص داد تا سوختی مشابه سوخت‌های فسیلی حاصل شود. برای این برنامه حدود سه‌هزار گونه جلبک از اقصی نقاط کشور جمع‌آوری و مشخصات آنها ثبت شد. در گزارش نهایی این برنامه ذکر شده است که می‌توان با مهندسی ژنتیک، بر بسیاری از محدودیت‌ها فائق آمد. قیمت برآورده شده برای هر بشکه سوخت جلبکی، بین ۵۹-۱۱۶ دلار بود که نمی‌توانست با قیمت ۲۵-۵ دلار نفت در آن سال مقابله کند و از این رو هزینه متوقف شد. ژاپنی‌ها در دهه ۱۹۹۰ به‌دنبال این بودند که از جلبک برای تثبیت کربن دی‌اکسید موجود در دود نیروگاه‌ها استفاده کنند. بعضی از کشورها نیز به‌دنبال تولید هیدرژن، متان یا حتی متانول از جلبک بوده‌اند و برخی نیز تولید داروها و کرم‌های آرایشی را در دستور کار خود دارند. البته هر چند آن برنامه به کنار نهاده شد، ولی سازمان‌ها و شرکت‌های دولتی و خصوصی زیادی در آمریکا، هنوز در این زمینه فعالیت دارند. در همین راستا با بالا رفتن قیمت نفت، تحقیقات در استرالیا، اروپا، ژلاندنو و حتی خاورمیانه نیز روی جوانب مختلف این ماده انجام می‌پذیرد. باید توجه داشت که جلبک نسبت به دیگر گیاهان، رشد بسیار سریع‌تری دارد و طی یک دوره یک تا ۱۰ روز می‌تواند به‌اندازه یک تن از رشد را می‌تواند حتی در مناطق بیابانی نیز انجام دهد و اصطلاحاً در تقابل با محصولات کشاورزی نیست.

بین‌المللی به پژوهش در زمینه سوخت‌های جلبکی مشغولند که در مقاله «پالایشگاه جلبک‌های شیرین» روزنامه «شرق» مورخ ۹/۱۱/۱۳۸۷ تعدادی از این فعالیت‌هایابیان شده است. در کشورمان نیز فعالیت‌های متنوعی در مراکز مختلف انجام پذیرفته است. یکی از این امور، رانندازی پیروژه ولی میکروجلبک‌ها در مقیاس صنعتی در دهکده دایایی خلیج فارس است. چندی پیش رییس پارک فناوری خلیج فارس درباره مکانیسم تولید سوخت زیستی از ریزجلبک‌ها در خبرها گفته بود که در هر استخری که این ریزجلبک‌ها کشت داده می‌شوند کربن دی‌اکسید و مواد مغذی وجود دارد. در این استخرها برای آنکه مواد تنفسین نشود، نوعی چرخش دایمی آب وجود دارد. سپس این توده زنده به روش‌های خاصی برداشت و به واحد عصاره‌گیری منتقل می‌شود. در واحد عصاره‌گیری تحت فشار از این توده سلول‌ای آگیری و پس از آن، روغن ریزجلبک‌ها استخراج می‌شود. میزان چربی این ریزجلبک‌ها بیش از ۵۰درصد وزن هر گونه است که پس از مرحله جداسازی، ابتدا میزان چربی تثبیت و از اکسیدشدن آن جلوگیری شده و درنهایت روغن به‌دست‌آمده به سوخت زیستی تبدیل می‌شود. بنا به گفته وی از هر ۲۸۰ تن سوخت زیستی که از هر هکتار از این ریزجلبک‌ها به دست می‌آید، ۱۴۰ هزار لیتر بیودیزل و از نمانسته سلولی آنها که همان لاشه جلبک‌هاست، ۲۵۶ هزار لیتر بیواتانول تولید می‌شود.

● **کارشناس پژوهش، پژوهشگاه نیرو**