اتانول ۴۲

نشریه خبری-تخصصی
انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران

پاییز ۱۳۹۷
اتانول ۴۲
نشریه علمی - تخصصی
انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران

آن‌چه در این شماره می‌خوانیم:

سرمقاله ۳
اخبار انجمن ۴
گزارش (دوره آموزشی سامانه ثبت و صدور حواله الکترونیک اتانول طبی) ۷
با رسانه‌ها ۸
مقاله (انرژی و سوخت اتانول زیستی - قسمت سوم و پایانی) ۱۶
گزارش (پیش بینی تولید ملاس در سال زراعی ۹۸ - ۱۳۹۷) ۲۲

زیر نظر:
دبیر انجمن: مهندس مجید پارسایی

همکاران تحریریه:
مهندس امین عارف نیا
مهندس کاوه احرار

طراح و صفحه آرا:
مهندس امین عارف نیا

امور پشتیبانی:
محمد کاظم ثنایی

با تشکر از همکاری صمیمانه:
مهندس سید کمال فیروزئی
مهندس ندا زرگانی
سمیه صیدی
و کلیه عزیزانی که ما را
در تهیه این شماره نشریه یاری نمودند

انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران
عضو اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران

Iranian Biofuel Society
انجمن سوخت‌های زیستی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

نشانی: تهران - خیابان سعادت آباد
خیابان سی و یکم - پلاک ۱۶ - طبقه ۱ - واحد ۲
تلفن: ۸۸۶۸۳۹۰۹ تلفکس: ۸۸۶۸۳۷۴۵
Website: http://www.epa-iran.ir
E-Mail: iran_epa@yahoo.com
E-Mail: info@epa-iran.ir

از آن‌جایی که درون‌مایه نشریه اتانول با نوشتارها و پژوهش‌های علمی و تخصصی صاحبان قلم و اندیشه پربارتر خواهد شد. تحریریه این نشریه بسیار سرافراز و خرسند می‌شود تا از دانش تخصصی پژوهش‌گران و کارشناسان در زمینه صنایع تولید اتانول و کاربردهای آن بهره بیشتر ببرد و دیگران را نیز از این دانش بهره‌مند سازد. خواهشمند است نوشتارها، پژوهش‌ها و ترجمه‌های تخصصی خود را در زمینه‌های یادشده برای ما بفرستید تا از دانش پرارزش شما دیگران نیز بهره جویند. (مسوولیت نوشته‌ها و ترجمه‌ها با نگارنده است). ضمنا نقل مطالب این نشریه با ذکر منبع بلامانع می‌باشد.

با سپاس فراوان
تحریریه نشریه اتانول

همیاری؛ رمز عبور از موانع

این روزها حال و هوای فعالیت‌های تولیدی مه آلود است؛ افزایش قیمت‌های مواد اولیه از یک سو و عدم فراوانی و مشکلات تامین آن از سوی دیگر موجب نگرانی واحدهای تولیدی کشور شده است. تولیدکنندگان در شرایط پیش آمده در کشور که متاثر از تحریم‌ها و بد عهدی‌ها است، با احساس وطن‌دوستی و نوع‌دوستی، سعی بر آن دارند که با تلاش فراوان و رعایت صرفه‌جویی، هزینه‌های تولید را تا حد ممکن کاهش داده تا از این طریق فشاری به مصرف‌کنندگان وارد نشود.

صنعت اتانول کشور از جمله صنایعی است که محصولاتش جنبه حیاتی در تولید دارو و همچنین بخش بهداشت، درمان و امور پزشکی دارد. علاوه بر مصرف اتانول در این بخش حیاتی، این محصول در صنایعی نظیر سرکه‌سازی، رنگ و رزین، لاستیک‌سازی، صنایع شیمیایی، نظامی و ... نیز نقش اساسی دارد.

بدیهی است تعامل و هماهنگی تولیدکنندگان صنعت اتانول تا زمانی قابل تداوم خواهد بود که حداقل مواد اولیه این تولیدکنندگان با قیمت مناسب به‌دست آنان برسد؛ در غیر این‌صورت نه تنها تولید متوقف خواهد شد بلکه متقاضیان کالاهای بعضا حیاتی نیز از دریافت آن محروم خواهند گردید و نقصان‌ها و کمبودها در جامعه به‌صورت مشکلات پیدا و پنهان آشکار خواهد شد.

یکی از نیازهای اقتصاد پویا در یک کشور، توسعه پایدار است که ثبات اقتصادی را به همراه خواهد داشت و در این وادی، مرکزیت توسعه و ثبات اقتصادی را تولید رقم می‌زند. انتظار همه از مسوولین، حمایت از تولید و تولیدکننده است چرا که ایجاد تسهیلات با وضع قوانین و مقررات و بخشنامه‌های موثر در جهت روان‌سازی تولید و صادرات هم‌گام و هم نظر با تولید کنندگان می‌تواند موجب استحکام اقتصاد و ایجاد ارزش افزوده و افزایش تولید ناخالص ملی گردد.

با توجه به تعدد عوامل موثر در تولید، هماهنگی این عوامل نقش اساسی در وضعیت کشور دارد و لازم است که همه دست به دست هم و با همیاری در این شرایط حساس، از موانع پیش آمده عبور کنیم.

برگزاری مجمع عمومی عادی سالانه شرکت بازرگانی اتانول ایران

نشست مجمع عمومی عادی سالانه شـــرکت تعاونی تامین نیاز اعضای انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول ایران (فرا استانی) در آبان‌ماه سال جاری با حضور اعضای این تعاونی در محل شرکت برگزار گردید.

مجمع با سخنان آقای زاوش محمدزاده فاضلی شـــروع به‌کار کرد و سپس جهت تعیین هیات رییســـه رای‌گیری به‌عمل آمد. پس از تعیین هیات رییســـه، جلسه رســـمیت یافت و آقای فیروزئی به نمایندگی از هیات‌مدیره گزارش عملکرد هیات‌مدیره را جهت حضار قرائت کرد. سپس بازرس شرکت؛ آقای علیرضا کیایی گزارش عملکرد مالی منتهی به ۱۳۹۶/۱۲/۲۹ را قرائت کرد که مورد تایید و تصویب مجمع قرار گرفت.

سپس انتخابات بازرس صورت گرفت که پس از شـــمارش آرا، آقای علیرضا کیایی به‌عنوان بازرس اصلی و آقای امین عارف‌نیا به‌عنوان بازرس علی‌البدل برای مدت یک سال تعیین گردیدند.

برگزاری جلسه هماهنگی تامین ماده اولیه اتانول

بنا به درخواســـت انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران، جلسه‌ای در مورخ ســـیزدهم آذرماه در جهت هماهنگی تامین ملاس تولیدکنندگان اتانول کشور در محل سازمان حمایت مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان برگزار شد.

در این نشســـت که با حضور آقای رستمی مدیرکل نظارت بر محصولات کشاورزی و مواد غذایی و کارشناسان سازمان حمایت مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان، آقای دانایی؛ دبیر انجمن صنفی کارخانه‌های قند و شکر و مدیران انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران برگزار گردید، مشـــکلات تهیه ملاس برای واحدهای اتانول و خمیرمایه مطرح گردید و و راهکارهای همکاری در زمینه تامین ملاس مورد نیاز صنایع اتانول و خمیرمایه بررسی شد. در این نشست مقرر شد همکاری‌های لازم در زمینه تامین ملاس و کوتاه نمودن دســـت واسطه‌ها بین انجمن قند و شکر و مصرف‌کنندگان ملاس معمول گردد و همچنین ارتباطات بیشتری در راستای ایجاد تفاهمات و تنظیم عرضه و تقاضای ملاس صورت پذیرد.

ستاد توسعه زیست فناوری و انجمن تولیدکنندگان اتانول برگزار می‌کنند

نشست هم اندیشی راهکارهای زیست فناوری برای صنایع تخمیری دوستدار محیط زیست

با توجه به اهمیت از میان برداشـــتن موانع محیط زیستی بر سر راه توسعه صنایع تخمیری و آشنایی با جدیدترین تحقیقات و دستاوردهای محققان کشورمان در زمینه پالایش پساب و پسماند صنایع تخمیری، طی نشست‌هایی بین مسولان ستاد توسعه زیســـت فناوری و انجمن اتانول، مقرر شـــد همایش هم‌اندیشی مشترک درخصوص پساب صنایع تخمیری برگزار گردد.

بر همین اســـاس مقرر شـــد همایش راهکارهای زیست فناوری برای صنایع تخمیری دوســـتدار محیط زیست، روز چهارشنبه دوازدهم دی‌ماه سال جاری در محل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری برگزار گردد.

این همایش با حضور مدیران و کارشناســـان ســـتاد توسعه زیست فناوری، مدیران عامـــل و مدیران تصفیه پســـاب کارخانه‌های اتانول و خمیرمایه برگزار خواهد شد.

ریاست جمهوری
معاونت علمی و فناوری
ستاد توسعه زیست فناوری

انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران

چند خبر از شرکت خمیرمایه و الکل رازی

دریافت گواهینامه GOST

شرکت خمیرمایه و الکل رازی در راستای تحقق اهداف خود، موفق به دریافت گواهینامه GOST شد. این گواهینامه که توسط شورای علم اوزان و مقادیر و استاندارد و گواهینامه (EASC) تدوین شده است، تحت نظارت کشورهای مستقل مشترک‌المنافع (CIS) است.

این گواهینامه نشان‌دهنده تایید شـــاخص کیفیت محصول، انطباق محصول با استانداردها و یا مشخصات سفارش و همچنین انطباق با ایمنی محصول می‌باشد.

حضور در نمایشگاه WorldFood Moscow

بیست و هفتمین دوره نمایشگاه WorldFood Moscow در مرکز نمایشگاهی مسکو (ZAO) در شهریور ۹۷ با حضور ۱۵۶۰ شرکت‌کننده از ۶۵ کشور برگزار گردید.

شـــرکت خمیرمایه و الکل رازی با حضور خود در این نمایشگاه ماحصل تلاش خـــود و کارکنانش را به بازارهای جهانی عرضه داشـــت تا در صادرات محصولات غیر نفتی در حوزه‌های صنایع دارویی و بهداشتی و همچنین مواد غذایی محصولات خود را به بازارهای بین‌المللی معرفی نماید.

دریافت گواهینامه تحقیق و توسعه R&D

شرکت خمیرمایه و الکل رازی موفق به دریافت گواهینامه R&D گردید.

اصطلاح (R&D) (Research and Development) یا همان تحقیق و توســـعه طبق نظر موسسه OECD (Organization For Economic Co-operation and Development) که متشکل از ۳۰ کشور پیشرفته دنیا است، به معنای فعالیت‌های سازنده برخواسته از یک بنیاد سیستماتیک است که با هدف افزایش دانش انسانی و فرهنگ اجتماعی و بهره‌گیری از این دانش در کاربردهای جدید است.

امید اســـت شرکت خمیرمایه و الکل رازی با اخذ این گواهینامه بتواند گام بزرگی در خصوص فعالیت‌هایی از قبیل ارتقای کیفیت محصول، طراحی محصول جدید، بهینه‌سازی فرایندها، انتقال و جذب فناوری‌ها، کسب دانش فنی برای تولید و ... را در چارچوب سیاست‌های خود بردارد.

حضور شرکت زیست فرآورده سپاهان در نمایشگاه ایران فارما

چهارمین نمایشـــگاه بین‌المللی دارو و صنایع وابسته (ایران فارما) از دوم تا چهارم مهرماه سال‌جاری در مصلای بزرگ تهران برگزار گردید.

این نمایشـــگاه با هدف توســـعه توانمندی‌های داخلی و صادرات غیر نفتی توسط سندیکای صاحبان صنایع داروهای انسانی با همکاری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی و اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران هر ساله در مصلای امام خمینی (ره) برگزار می‌شود.

برپایی «سومین نمایشگاه کتاب‌های تخصصی علوم پزشکی، دارویی و دانشگاهی»، «هفتمین همایش طلای سبز» با هدف معرفی توانمندی‌های کشور در وارد شدن به بازار داروهای طبیعی، برگزاری دومین نمایشگاه «رســـانه‌های سلامت محور» و کارگاه‌های آموزشی و ... از جمله ویژگی‌های نمایشگاه ایران فارما بود.

در این نمایشگاه بیش از ۵۰۰ شرکت از ۲۴ کشور دنیا حضور داشتند. شرکت زیست فرآورده سپاهان، از شرکت‌های دانش بنیان مستقر در پارک علم و فناوری شیخ بهائی شـــهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان، عضو انجمن تولیدکننـــدگان اتانول ایران و عضو شـــرکت بازرگانی اتانول ایران نیز در این نمایشگاه حضور داشته و در غرفه اختصاصی پذیرای بازدیدکنندگان بود. شرکت زیست فرآورده سپاهان تولیدکننده انواع بیواتانول در گریدهای طبی (۷۰٪، ۹۶٪ و ۹۹,۶٪)، صنعتی و ســـوختی است که اتانول‌های تولیدی این شـــرکت با توجه به مواد اولیه مرغوب، دارای وضعیت ظاهری کاملا شفاف، بی‌رنگ، بدون ذرات معلق، بدون بو و با کیفیت قابل رقابت در سطح جهانی می‌باشند.

شرکت زیست فرآورده سپاهان:
واحد نمونه دانش بنیان استان اصفهان گردید

آیین بزرگداشت روز صنعت و معدن با حضور معاون وزیر و رییس سازمان صنایع کوچک و شـــهرک‌های صنعتی ایران و مقامات استانی در تیرماه ســـال جاری در اصفهان برگزار شد. در این مراسم از فعالان نمونه اقتصادی اســـتان اصفهان تجلیل به‌عمل آمد که شـــرکت دانش بنیان زیست فرآورده سپاهان، به‌عنوان واحد نمونه دانش بنیان استان اصفهان انتخاب شد و تقدیرنامه و لوح شرکت برتر دانش بنیان استان به مدیرعامل این شرکت، آقای سید کمال فیروزئی اهدا شد.

دوره آموزشی سامانه ثبت و صدور حواله الکترونیک اتانول طبی

دوره آموزشی یک روزه سامانه ثبت و صدور حواله الکترونیک اتانول طبی با همکاری سازمان غذا و دارو و انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران و با هدف سازماندهی وضعیت توزیع اتانول طبی در کشور در روز دوازدهم آبان‌ماه سال جاری در محل خانه تشکل‌های اتاق بازرگانی و صنایع و معادن و کشاورزی تهران برگزار گردید.

در ابتدای این دوره آموزشی و پس از قرائت کلاما... مجید و پخش سرود ملی ایران، آقای مهندس مجید پارسایی دبیر انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران به حضار خوشامد گفت و با آرزوی پربار و موفق بودن این دوره و تداوم برگزاری دوره‌های آموزشی مشترک با سازمان غذا و دارو در جهت نظم‌دهی بیشتر به تولید و توزیع محصولات این صنعت، دوره را رسما افتتاح کرد.

سپس خانم دکتر بندری کارشناس مسوول اداره کل مواد و داروهای تحت کنترل سازمان غذا و دارو نیز ضمن خوشامدگویی به حضار و تشکر از دست اندرکاران انجمن، اعلام نمود با توجه به نیازهای احساس شده در جهت توزیع ساماندهی شده اتانول طبی، این سامانه در حال راه اندازی می‌باشد.

در ادامه جهت اطلاعات عمومی شرکت‌کنندگان خانم مسعودنژاد به ارایه توضیحات کلی و مباحث مربوط به سامانه ثبت و صدور حواله الکترونیک اتانول طبی پرداخت. سپس خانم سالمی آموزش کار با سامانه را آغاز کرد و در پایان نیز سوالات حضار پاسخ داده شد.

لازم به ذکر است که طبق اعلام سازمان غذا و دارو، پس از راه‌اندازی کامل سامانه ثبت و صدور حواله الکترونیک اتانول طبی، صدور حواله‌های تحویل اتانول طبی صرفا از طریق این سامانه صورت خواهد پذیرفت. در این راستا به نماینده هر شرکت نام کاربری و رمز عبور مختص آن شرکت جهت ورود و استفاده از سامانه فوق تحویل گردید.

همچنین با توجه به مسایل مطرح شده در دوره آموزشی و توافق صورت گرفته، بنا به درخواست انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران مقرر شد تولیدکنندگان به‌صورت آزمایشی وارد سامانه شده و نظرات خود را در خصوص این سامانه به دبیرخانه انجمن منتقل نمایند تا پس از بررسی و جمع‌بندی و اعلام به سازمان غذا و دارو، دوره آموزشی تکمیلی این سامانه نیز برگزار گردد.

در این همایش نمایندگان سازمان غذا و دارو سرکار خانم دکتر بندری، سرکار خانم مهندس رفیعی، سرکار خانم فرشباف و مدیران و مسوولین فنی شرکت‌های خمیرمایه و الکل رازی، قند پیرانشهر، تعاونی ۶۹۶ شهید رسولی، تعاونی تولیدی جهان خرما، تعاونی تولیدی جنوب اتانول، سیمین تاک، زیست فرآورده سپاهان، پارس الکل، تعاونی تولیدی زکریا جهرم، تعاونی شماره ۱ الکل خرمشهر، جهان الکل طب اراک، جهان الکل لوشان، کیمیا الکل زنجان، نگین فام طب میانه، اتحاد شیمی اراک، پاکدیس ارومیه، تقطیر خراسان و تولیدی الکل و مواد غذایی بیدستان حضور داشتند.

بارسانه‌ها
ایران — جهان

رییس سازمان حفاظت محیط زیست:

سیاست‌های کشور با توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر همسو نیست

رییس سازمان حفاظت محیط زیست گفت: در حال حاضر سیاست‌های کشور هم‌سو با توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر نیست.

به‌گزارش زیست آنلاین، عیسی کلانتری در سومین کنفرانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر ایران با بیان این‌که تا زمانی‌که سیاست‌ها اصلاح نشود، بخش خصوصی به سمت انرژی‌های نو نمی‌رود و انرژی‌های تجدیدپذیر توسعه پیدا نخواهد کرد، اظهار کرد: دشمنان آگاه و دوستان نادان با ادامه این روند اجازه نمی‌دهند انرژی‌های تجدیدپذیر رونق پیدا کند در حالی که ما چاره‌ای جز حرکت در این مسیر نداریم.

وی با بیان این‌که تولید کربن در ایران از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۱۲ از ۲۸۳ میلیون تن به ۷۳۰ میلیون تن افزایش یافته است، اظهار کرد: در حالی تولید کربن ۴۵۰ میلیون تن افزایش یافته است که بر اساس برنامه پنجم توسعه شدت انرژی باید ۳۳ درصد بهبود پیدا می‌کرد و تا پایان برنامه ششم توسعه شدت انرژی باید نصف شود.

کلانتری با اشاره به این‌که تولید ناخالص داخلی در این سال‌ها از ۱۰۲ میلیارد دلار به ۲۵۸ میلیارد دلار افزایش یافته است،گفت: ما تنها کشوری هستیم که رشد شدت انرژی داشته‌ایم و تولید کربن از تولید ناخالص داخلی کشور بیشتر بوده است.

وی ضمن انتقاد از مصرف بی‌رویه آب، عواقب آن و بالا بودن مصرف انرژی اظهارکرد: عواقب ادامه این روند، رسیدن به شاخص‌های بالاترین رقم فرسایش خاک در جهان، خشک شدن جنگل‌ها به‌دلیل کم‌آبی همچنین آتش‌سوزی در منابع جنگلی و مراتع است.

کلانتری همچنین با اشاره به صحبت‌های افرادی که می‌گویند عمل به تعهد کنوانسیون آب و هوایی پاریس جلوی توسعه کشور را می‌گیرد، گفت: بر اساس تعهدی که ایران در کنوانسیون پاریس داده است، باید تولید کربن را تا سال ۲۰۳۰ در صورت تحریم چهار درصد (۷۰ میلیون تن) و در غیر این صورت ۱۲ درصد (۲۳۰ میلیون تن) کاهش دهیم در حالی که بر مبنای برنامه ششم توسعه، سند چشم انداز و سیاست‌های رهبر معظم انقلاب، تا سه سال آینده باید ۲۳۰ میلیون تن تولید کربن را کاهش دهیم.

تفاهم‌نامه سرمایه‌گذاری تولید بیواتانول در بندر امام امضا شد

تفاهم‌نامه سرمایه‌گذاری تولید بیو اتانول با حضور وزیر راه و شهرسازی در منطقه ویژه اقتصادی بندر امام خمینی (ره) امضا شد.

مدیرکل بنادر و دریانوردی استان خوزستان در گفت‌وگو با ایرنا گفت: این تفاهم‌نامه به ارزش پنج هزار و ۵۰۰ میلیارد ریال بین سرمایه‌گذار خارجی و اداره کل بنادر و دریانوردی استان خوزستان منعقد شد.

عادل دریس اظهار داشت: تفاهم‌نامه مذکور که در زمینه بهینه‌سازی سوخت بنزین می‌باشد با سرمایه‌گذاری داخلی سه هزار میلیارد ریال و سرمایه‌گذاری خارجی ۵۴ میلیون یورو در قالب قراردادی ۳۰ ساله منعقد شده است. وی ادامه داد: اجرای این طرح که سه سال به‌طول می‌انجامد، کمک شایانی به حفظ محیط زیست خواهد کرد و تا حد زیادی از آلودگی‌های ناشی از سوخت بنزین در هوا می‌کاهد.

وزیر راه و شهرسازی برای افتتاح و کلنگ‌زنی چند طرح بزرگ سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف به بندر امام خمینی سفر کرد.

به‌گزارش ایرنا مجتمع بندری امام خمینی (ره) یکی از بنادر مهم کشور است که در استان خوزستان واقع است. این بندر با ۳۸ اسکله فعال به‌طول هفت کیلومتر بزرگ‌ترین بندر فعال ایران است.

مشارکت ۹۰۰ میلیارد ریالی بانک تجارت در حوزه انرژی‌های پاک

دنیای اقتصاد: به‌گزارش روابط عمومی بانک تجارت، استفاده از سوخت‌های سازگار با محیط زیست به‌عنوان منبع پاک انرژی، سال‌هاست که در کشورهای پیشرفته دنیا مورد توجه جدی قرار گرفته است؛ به‌گونه‌ای که در آینده پیش‌بینی می‌شود بخش عمده تامین انرژی دنیا بر پایه سوخت‌های زیستی و انرژی‌های نو و تجدیدپذیر استوار باشد. «بیواتانول سوختی» به‌عنوان مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین سوخت زیستی دنیا جایگاه بسیار مهم و ویژه‌ای در این بین دارد. بیواتانول در وهله نخست به‌عنوان بهبوددهنده، مکمل و ارتقادهنده پاک و سبز برای بنزین مورد توجه است و در مرحله بعد و با پیشرفت تکنولوژی و تنوع استفاده از مواد اولیه مختلف (خصوصا منابع سلولزی) به‌عنوان یک سوخت پاک و بدون مشکل فنی و اقتصادی در دنیا معرفی شده است. با توجه به اهمیت کاربرد این نوع انرژی، در ایران نیز پروژه‌ای با عنوان شرکت گسترش سوخت سبز از شهریورماه سال ۱۳۹۲ در استان کرمانشاه کلید خورد. پروژه گسترش سوخت سبز زاگرس که به‌زودی به بهره‌برداری خواهد رسید، به‌عنوان یکی از جدیدترین اقدامات صنعت انرژی کشور است و بانک تجارت برای مسوولیت‌های حرفه‌ای و اجتماعی خود در آن مشارکت دارد. میزان سرمایه‌گذاری در این طرح بیش از ۲ هزار و ۵۲۴ میلیارد ریال بوده که مبلغ مشارکت بانک تجارت ۹۰۰ میلیارد ریال است. با اجرای این طرح امکان اشتغال‌زایی مستقیم و غیرمستقیم برای بیش از ۱۱۵۰ نفر به‌وجود می‌آید. ظرفیت تولید «بیواتانول سوختی» این شرکت روزانه ۲۰۰ هزار لیتر و سالانه ۶۶ میلیون لیتر خواهد بود. کنجاله تخمیری یا همان (DDGS) دومین محصول اصلی شرکت گسترش سوخت سبز زاگرس است. این مکمل پر پروتیین خوراک دام به‌عنوان محصول جانبی طرح، با ظرفیت سالانه ۶۰ هزار تن خوراکی بسیار مناسب برای تامین پروتیین مورد نیاز واحدهای دام و طیور کشور خواهد بود. بنابر این گزارش، غلات مورد مصرف برای تولید اتانول (گندم، ذرت، جو) به‌طور معمول حاوی ۶۰ تا ۶۲ درصد نشاسته است. این نشاسته در کارخانه تولیدی شرکت گسترش سوخت سبز زاگرس، پس از هیدرولیز، تخمیر، تقطیر و آب‌گیری به بیواتانول سوختی بدون آب تبدیل می‌شود. کنجاله تخمیری تنها در کشورهایی تولید می‌شود که تولید اتانول/بیواتانول سوختی از غلات در آن‌ها صورت می‌گیرد. این کشورها، پس از تامین مصارف داخلی خود، مازاد تولیدشان را به کشورهای واردکننده مواد پروتیینی برای خوراک دام (مثل کنجاله ذرت و سویا) صادر می‌کنند.

دبیر ستاد توسعه زیست فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری مطرح کرد:

تصویب استانداردهای ملی سوخت‌های زیستی

دبیر ستاد توسعه زیست فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری از تصویب استانداردهای ملی سوخت‌های زیستی در کشور خبر داد.

به‌گزارش ایسنا، مصطفی قانعی با اشاره به تصویب استانداردهای ملی سوخت‌های زیستی در کشور، بیان کرد: استانداردهای ملی لازم در سازمان ملی استاندارد ایران نگاشته و تصویب شده‌اند و در دسترس عموم قرار دارند.

وی افزود: فناوری‌های مربوط به تولید انواع سوخت‌های زیستی (نظیر اتانول زیستی سوختی، گازوییل زیستی یا بیودیزل، بیوگاز و ...) در کشور توسعه داده شده است.

به گفته قانعی، در این زمینه تعداد قابل‌توجهی از شرکت‌های دانش‌بنیان نیز فعال شده‌اند که باید از توانایی آن‌ها بهره کامل ببریم.

بر اساس اعلام معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وی همچنین تصریح کرد: سوخت‌های زیستی در مقایسه با حامل‌های انرژی فسیلی، آلاینده‌های کمتری تولید می‌کنند.

تولید اتانول زیستی از زیست توده macroalgal با کمک آنزیم لامینارین

در مطالعه‌ای، محققان از زیست توده **macroalgal** به‌عنوان خوراک اولیه به منظور تولید اتانول زیستی با استفاده از تصفیه آنزیمی پرداخته‌اند. فرایند شامل جداسازی و شناسایی میکروارگانیسم‌هایی در منطقه **mangrove** از کشور فیلیپین است.

زیست توده مورد بررسی در این مطالعه که نوعی جلبک است، زیرمجموعه سوخت‌های زیستی نسل سوم است. سوخت‌های زیستی نسل سوم سوخت‌هایی هستند که از جلبک‌ها مشتق شده و از این لحاظ که محدودیت‌های سوخت‌های زیستی نسل اول و نسل دوم را ندارند، قابل‌توجه هستند. ثابت شده که جلبک‌های درشت کارایی صنعتی زیادی دارند. یکی از مزایای جلبک‌ها رشد آن‌ها تحت هر شرایطی مانند آب دریا و فاضلاب‌های شهری است.

به گزارش زیست فن این اولین مطالعه است که از لامینارین برای تولید اتانول زیستی از زیست توده **macroalgal** استفاده می‌کند. هدف اصلی گزارش بررسی این است که آیا لامینارین قادر به هیدرولیز کردن زیست توده به‌منظور تولید اتانول هست یا خیر. اثبات این کار در مقیاس آزمایشگاهی صورت می‌گیرد. هم‌چنین در طول مطالعه تحقیقاتی به‌منظور شناسایی و جداسازی باکتری‌های دریایی قادر به تولید لامینارین صورت گرفته است.

کشور فیلیپین در سال ۲۰۰۶ قانونی را به تصویب رساند که طبق آن از ماه فوریه سال ۲۰۰۹ شرکت‌های نفتی در زمینه سوخت‌های مایع باید از سوخت‌های زیستی استفاده کنند. این در حالی است که محققان در حال یافتن گزینه‌های جایگزین به‌جای اتانول هستند؛ گزینه‌هایی مانند ذرت، نیشکر، گندم. طبق گزارش وزارت انرژی کشور فیلیپین، این کشور در سال ۲۰۱۷ رشد ۱۷.۷ درصدی واردات محصولات نفتی نسبت به سال ۲۰۱۶ داشته است.

نتایج مقاله عبارتند از:

- لامینارین نیمه خالص شده قادر به هیدرولیز کردن لامینارین موجود در زیست توده **macroalage** است.
- به‌علت نبود روش‌های پیش تصفیه، با استفاده از فرایند تخمیر مقدار کمی اتانول حاصل شد.
- در صورتی‌که از ترکیب سلولز و لامینارین استفاده شود، میزان بیشتری اتانول به‌دست می‌آید که این مطلب اثر سینرژستیک (هم افزایی) این دو آنزیم در کنار یکدیگر را به اثبات می‌رساند.

لازم است که مطالعات بیشتری به‌منظور بهینه‌سازی تولید آنزیم و اثر سینرژستیک (هم‌افزایی) آنزیم‌ها صورت گیرد.

رییس کمیته سوخت‌های زیستی تشریح کرد:

تنوع سبد انرژی با فناوری/ سوخت زیستی منجی منابع ملی می‌شود

دکتر میثم طباطبایی؛ رییس کمیته سوخت‌های زیستی در گفت‌وگویی با خبرگزاری مهر درباره سوخت‌های زیستی و تجدیدپذیر توضیحاتی ارایه نمود.

به‌گفته وی متنوع کردن سبد انرژی مصرفی کشور امری بسیار استراتژیک بوده و به دو دلیل حائز اهمیت وافر است؛ یکی «امنیت انرژی» و دیگری «حفاظت از محیط زیست و بهبود سطح سلامت در کشور». متاسفانه نرخ مصرف حامل‌های انرژی فسیلی در کشور ما بسیار بالا است و همچنان رشد سالیانه ۴ الی ۵ درصد را نیز تجربه می‌کند. اگر این روند ادامه یابد و با فرض نرخ رشد استخراج فعلی، در بازه زمانی کوتاهی تولیدات نفتی (و مشتقات آن‌ها) به مصرف داخلی خواهند رسید و کشور به مشکل بر می‌خورد. این در حالی است که فرومایه‌ترین کاربرد نفت مرتبط با احتراق و تولید انرژی است و لذا مصرف کنونی نماد واقعی هدر رفت منابع ملی و ثروتی است که ما بایستی برای نسل‌های بعد و پیشرفت ایران به یادگار بگذاریم. بهینه‌سازی مصرف انرژی و به‌صورت هم‌زمان، جایگزینی بخشی از مصرف کنونی با سوخت‌های زیستی و افزایش تدریجی آن می‌تواند سناریوی فعلی را در جهت منافع ملی تغییر دهد.

حفاظت از محیط زیست و بهبود سطح سلامت در کشور از جمله دلایل تنوع سبد انرژی در کشور است. همچنین احتراق سوخت‌های زیستی در مقایسه با حامل‌های انرژی با منشاء فسیلی (نظیر بنزین و گازوییل) به مراتب میزان کمتری از آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای را تولید می‌کنند. این مهم برای شرایط بحرانی بسیاری از کلان شهرهای کشور و تاثیرات جبران‌ناپذیر آن بر سلامت، نیازمند توجه عاجل است.

سوخت‌های زیستی چون از منابع تجدیدپذیر تولید می‌شوند لذا نقشی در افزایش سطح کربن موجود در جو زمین ندارند و مشارکت آن‌ها در فرآیندهایی نظیر گرمایش کره زمین و تغییر اقلیم ناچیز است.

فناوری‌های مربوط به تولید انواع سوخت‌های زیستی (نظیر اتانول زیستی سوختی، گازوییل زیستی یا بیودیزل، بیوگاز و ...) در کشور توسعه داده شده است و تعدادی شرکت دانش بنیان نیز در این عرصه فعال هستند. از طرف دیگر استانداردهای ملی لازم در سازمان ملی استاندارد ایران نگاشته و تصویب شده‌اند و در دسترس عموم قرار دارند. تمامی قطعات پازل استفاده از سوخت‌های زیستی در کشور یعنی همان زیر ساخت‌های تولید، عرضه و استفاده از آن‌ها، توسعه یافته و موجود هستند و تنها مانع در حال حاضر تعیین قیمت خرید توسط شرکت ملی پالایش و پخش است. به این معنی که شرکت پخش و پالایش بایستی قیمت خرید این محصولات را با توجه به نکات فنی و کیفیتی و اقتصادی تعیین کند تا تولیدکنندگان امکان عرضه محصولات را بیابند و جامعه بتواند از تاثیرات مثبت این نوع حامل‌های انرژی زیستی بر سلامت عمومی و محیط زیست برخوردار شود.

در حال حاضر بسیاری از کشورهای توسعه یافته و درحال توسعه از سوخت‌های زیستی استفاده گسترده‌ای می‌کنند. آمریکا، آلمان، برزیل، هند و چین در بین کشورهای در حال توسعه پیشرو هستند. البته کشورهای کمتر توسعه یافته‌ای در آفریقا نیز مصرف‌کننده سوخت‌های زیستی هستند.

در کل می‌توان گفت که استفاده از انواع سوخت‌های زیستی نظیر اتانول زیستی سوختی (به عنوان مکمل بنزین)، گازوییل زیستی یا بیودیزل (به‌عنوان مکمل گازوییل نفتی) و بیوگاز (به‌عنوان جایگزین گاز طبیعی) در کشور امکان‌پذیر است.

بیودیزل یا گازوییل زیستی را از انواع روغن‌های خوراکی پسماند شامل منابع گیاهی یا حیوانی می‌توان تولید کرد. بیوگاز از انواع پسماندهای آلی مثل پسماندهای جامد یا مایع شهری یا کشاورزی تولید می‌شود. پیه مرغ، ضایعات ماهی، روغن پسماند خوراکی، ضایعات کشاورزی، پساب‌های شهری و... می‌تواند منابع اصلی این سوخت‌های زیستی باشند.

تولید و عرضه سوخت‌های زیستی می‌تواند در پالایشگاه‌های نفتی محقق شود چنانچه در حال حاضر نیز بسیاری از شرکت‌های بزرگ نفتی جهان در این عرصه ورود کرده‌اند.

استفاده از این سوخت‌ها در اقتصاد کشور تاثیر زیادی دارد. تولید سوخت‌های زیستی از منابع ضایعاتی و غیرخوراکی و جایگزینی تدریجی آن‌ها با منابع نفتی از جهات مختلف منافع اقتصادی به همراه دارد. این منافع شامل تولید مواد با ارزش افزوده از ضایعات، جلوگیری از بازچرخ غیر سالم و یا ورود این مواد به محیط زیست و ایجاد آلودگی‌های مربوطه، کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی، صیانت از ثروت ملی، کاهش آلاینده‌های زیست محیطی، تاثیرات مثبت بر سلامت عمومی و ... می‌شود.

اولین واحد صنعتی تولید اتانول از پسماند

مجله خبری زیست فن: برترین شرکت در زمینه هضم بی‌هوازی موسوم به LanzaTech، موفق شد تا رویای تبدیل پسماند به اتانول را در مقیاس صنعتی به واقعیت نزدیک کند.

در ایلینویز، LanzaTech، کارخانه بازیابی کربـن، همراه همتای تجارتی خود، Shou-gang group که از تولیدکنندگان چینی آهن و فولاد اسـت، از راه اندازی اولین استارت آپ دنیـا که پسـماندهای صنعتی را به بیواتانـول تبدیل می‌کند خبر دادنـد. تجهیزات این کارخانه از ۳ می ۲۰۱۸ در استان Hebei فعالیت خود را آغاز نمود.

شـرکت Lanzatech از یک نوع باکتری بی‌هوازی کـه در مدفوع خرگوش وجود دارد، برای تخمیر پسـماندهای صنعتی و تبدیل آن به سـوخت بیواتانول اسـتفاده می‌کند. نکته جالب این است که بیواتانول حاصل از تخمیر ذکر شـده، با اتانول حاصل از تخمیر قند قابل تشـخیص نیست و تمام استانداردهای ASTM Interna-tional D4806 را رعایت می‌کند. اسـتاندارد ASTM International D4806 به منظور بررسـی استفاده از اتانول برای مخلوط کردن با سوخت‌هایی مانند گازوییل کارایی دارد. این کارخانه با ظرفیت ۴۶۰۰۰ تن (۱۶ میلیون گالن) اتانول در سال، سهم به‌سزایی در کاهش آلاینده‌هایی مانند کربن دی‌اکسید و ذرات معلق هوا دارد. هم‌چنین اتانول حاصل می‌تواند به‌عنوان سوخت خودرو مورد استفاده قرار گیرد یا به مواد با ارزش دیگری مانند سوخت جت یا محصولات خانگی تبدیل شود.

خانـم Jennifer Holmgren، مدیـر کارخانه Lanzatech که جایزه مدیریت جهانی بیوانرژی را دریافت کرد، در سـخنانی اذعان داشـت که "سـاختن آینده‌ای با کربن هوشمند، دیگر یک فانتزی نیسـت و نتیجه تلاش‌های تیم LanzaTech و دوستان و شریکان جهانی ما است تا هیچ منبع کربنی بی‌اهمیت رها نشود. ما چالش‌های کربن را به فرصت تبدیل می‌کنیم."

هم‌چنین شرکت LanzaTech در ژاپن با کارخانه Sekisui موفق به تبدیل پسماند خانگی به اتانولی شد که به‌عنوان سوخت مورد استفاده قرار می‌گیرد یا به‌عنوان ماده واسط برای تولید مواد با ارزش‌تری هم‌چون ایزوپروپانول و ایزوپروپن استفاده می‌شود.

هنگامی‌که فکر می‌کنیم شرکتی مانند LanzaTech نمی‌تواند بهتر عمل کند، شاهد پیشرفت‌های جدید آن در خبرها هستیم. هنگامی که فکر می‌کنیم دیگر به ما انگیزه نمی‌دهد، با فعالیت‌های خلاقانه خود این انگیزه را دوچندان می‌کند.

هند برای کاهش واردات نفت به سوخت‌های زیستی روی آورد

هند به‌عنوان سومین واردکننده بزرگ نفت خام به‌دنبال افزایش قیمت این فرآورده در بازارهای جهانی، در نظر دارد بخشی از نیاز این کشور به انرژی را از طریق سوخت زیستی تامین کند.

به گزارش ایرنا، روزنامه «فیننشال اکسپرس» با اشاره به این‌که حدود ۸۰ درصد از نیاز هند به نفت از خارج تامین می‌شود، افزود: این کشور قصد دارد به تدریج ظرفیت تولید سوخت‌های زیستی خود را افزایش دهد.

«نارندرا مودی» نخست وزیر هند چندی پیش در سخنانی به مناسبت روز جهانی سوخت طبیعی در دهلی نو گفت که هند قصد دارد با جایگزینی سـوخت طبیعی و یا زیسـتی ۱۲۰ میلیارد روپیه (۱/۳۶ میلیارد یورو) در هزینه واردات سوخت تا سال ۲۰۲۲ صرفه‌جویی کند.

وی افـزود: هند قصد دارد ۱۲ پالایشـگاه سـوخت‌های زیسـتی از محصولاتی مانند پوشـال زراعتی، زباله‌های گیاهی و زباله‌های جامد شهری به ارزش ۱۰۰ میلیارد روپیه احداث کند.

وی افزود: سوخت‌های طبیعی می‌توانند وابستگی به نفت خام را کاهش دهند، به یک محیط زیست سالم‌تر کمک کنند و باعث افزایش درآمد کشاورزان و اشتغال‌زایی شوند.

نخست وزیر هند اظهار کرد ساخت پالایشگاه‌های سوخت طبیعی ۱۵۰ هزار شغل ایجاد می‌کند.

وی افزود: هند؛ از امضا کنندگان توافق اقلیمی پاریس، قصد دارد تولید کربن خود را از طریق افزایش مخلوط اتانول در بنزین تا ۱۰ درصد در سال ۲۰۲۲ و ۲۰ درصد تا سال ۲۰۳۰، کاهش دهد.

وی افزود: در سـال‌جاری ارسـال اتانول به فروشندگان سـوخت در هند به ۱/۴۱ میلیارد لیتر افزایش یافته است. این مقدار در سال ۱۴-۲۰۱۳ حدود ۳۸۰ میلیون لیتر بوده است.

به‌گفته وی افزایش استفاده از اتانول باعث صرفه‌جویی ۴۰ میلیارد روپیه در هزینه واردات نفت خام هند شده است.

هند قصد دارد تا چهار سال آینده تولید اتانول خود را به ۴/۵ میلیارد لیتر افزایش دهد.

معرفی موتورهای بیواتانولی جدید توسط شرکت اسکانیا

شـرکت ماشین‌سازی اسکانیا، موتورهای بیواتانولی سـازگار با محیط را جهت پیمودن مسیرهای طولانی طراحی کرده‌است که قدرتی معادل ۴۱۰ اسب بخار تولید می‌کند. این موتور بیوتکنولوژیکی، میزان CO_2 را تا ۹۰ درصد کاهش می‌دهد.

به گزارش مجله خبری زیست فن شرکت ماشین‌آلات اسکانیا، سوختی جایگزین برای کامیون‌های نسل جدید با استاندارد یورو ۶ تولید کرده‌اسـت. این موتور بیوتکنولوژیکی جدید، دارای ۲.۱۵۰ نیوتون بر متر معادل ۴۱۰ اسب بخار قدرت است که با نمونه‌های دیزلی خود برابری می‌کند. مصرف سـوخت در این کامیون‌های نسـل جدید، در مقایسـه با موتورهای دیزلی تغییر آنچنانی نکرده است.

کامیون‌های نسل جدید شرکت اسکانیا، با استفاده از فشرده‌سازی ماده سوختنی عمل می‌کنند که از این نظر مشابه نمونه‌های دیزلی می‌باشـند. این امر نشـان‌دهنده این اسـت که برای تبدیل سـوخت‌های دیزلی به سـوخت‌های زیسـتی جدید، به تغییرات سـخت‌افزاری چشمگیری نیاز نیست. این کامیون‌های نسل جدید، همچنین در زمینه‌هایی نظیر سیستم تزریق سوخت و سیلندر، جهت افزایش قدرت فشرده‌سـازی سـوخت در موتور، به‌روزرسانی شـده و تغییرات قابل‌توجهی را متحمل شده‌است. در واقع این شرکت در تمام موتورهای جدید و یورو ۶ خود، فناوری همانند آپشن **SCR** تعبیه کرده است.

موتورهای دارای فناوری سـوخت زیستی ساخته شده در شـرکت اسکانیا، بر طبق معیار **ED95** (معیاری برای سنجش اتانول) عمل می‌کنند که سبب بهبود ۵ درصدی احتراق در موتور می‌شود. این مراحل اضافی به‌منظور فعال کردن عملکردی موتور بر طبق اصل میزان سوخت فشرده شده در احتراق، صورت گرفته‌است. علاوه بر این‌ها کمک به کاهش انتشار CO_2 سبب شده است تا این موتور بیوتکنولوژیکی اثرات مثبتی نیز بر روی **NOx** ها و انتشار ذرات آن داشته باشد که از مشخصه‌های کاربردی این موتورهاست.

آقای **Henrik Young**، مدیر تولید بخش فناوری‌های جدید شرکت اسکانیا می‌گوید: "موتورهای جدید سازگار با محیط، برای چندین هدف کاربردی قابل اسـتفاده اسـت و علاوه بر استفاده در بخش‌های مختلف صنعت، می‌تواند هم برای تریلی‌های کمپرسی موجود در پروژه‌های ساختمانی و هم برای تراکتورهای حاضر در زمین‌های کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد."

بهبود تولید اتانول و بیوگاز از باگاس نیشکر

مجلـه خبری زیسـت فـن: جمعـی از محققیـن دانشـگاه صنعتی اصفهـان، با استفاده از روش پیش‌تیمار قلیایی سدیم، تولید اتانول و بیوگاز از باگاس نیشـکر را بهبود بخشیدند. با توجه به اهمیت مرحله پیش‌تیمار در تولید سـوخت‌های زیستی، این محققیـن ایرانی با انجام آزمایشـات متعدد بـر روی این مرحله موفق به بهبود و افزایش بازده این فرایند شدند.

امروزه، تامین انرژی و آلودگی محیط زیست، دو نگرانی مهم از جوامع انسانی در سراسر جهان است. تولید سـوخت‌های زیسـتی تجدیدپذیر یکی از راه‌حل‌های این معضل می‌باشد. یکی از روش‌های تولید سوخت زیستی، استفاده از ضایعات لیگنوسلولزی به‌عنوان ماده اولیه است. به‌دلیل ساختار مواد لیگنوسلولزی و افزایش بازده فرایند، پیش‌تیمار این مواد جزو مراحل اصلی تولید سوخت محسوب می‌شود.

در ایـن پژوهش که نتایج آن در قالب مقاله علمی بین‌المللی منتشـر گردیده اسـت، آقای نصرت‌پـور و همکارانش از ترکیبات مختلف سـدیم مانند کربنات سـدیم، سولفیت سدیم و استات سدیم در غلظت‌ها و دماهای مختلف جهت پیش‌تیمار باگاس نیشکر استفاده نمودند. بیشترین بازده تولید اتانول و بیوگاز با استفاده از سدیم کربنات ۰.۵ مولار و در دمای ۱۴۰ درجه سانتی‌گراد به‌دست آمده است که قابل مقایسه با بازده فرایند در روش پیش‌تیمار هیدروترمال می‌باشد.

مطابق ادعای این محققین ایرانی، علاوه بر مقادیر قابل توجه تولید سـوخت‌های زیسـتی در بهترین شـرایط به‌دسـت آمده، با تولید بیوگاز و اتانول از نیشکر بیش از ۷۶۲ و ۵۴۳ کیلو تن معادل کربن‌دی‌اکسید به‌طور سالانه در ایران می‌تواند کاهش یابد.

استفاده از سوخت E15 در جاده‌های امریکا

انجمن بازرگانی صنعت اتانول آمریکا (Growth Energy) اطلاعیه‌ای در خصوص مصرف سوخت‌زیستی اتانول در صنعت حمل و نقل این کشور صادر کرده است. مطابق این اطلاعیه رانندگان ایالات متحده آمریکا ۵ میلیارد مایل با سوخت اتانول E15 در جاده‌های این کشور رانده‌اند.

به گزارش مجله خبری زیست فن اتانول‌سوختی، الکلی است دوکربنی با فرمول شیمیایی C_2H_5OH که برخلاف اکثر الکل‌های دیگر، عمدتا از مواد اولیه زیستی با منشا قندی و نشاسته‌ای یا سلولزی تولید می‌گردد. اتانول‌سوختی، یا خود به‌عنوان جایگزین بنزین مورد استفاده قرار می‌گیرد (مثلا به‌صورت سوخت اتانولی E85) یا به‌عنوان افزودنی اکتان‌افزا و اکسیژن‌زا به بنزین اضافه می‌گردد (برای مثال به‌صورت E15).

این انجمن جهت کمک به طراحی زیرساخت‌ها و توزیع ترکیبات سوخت زیستی به‌میزان بیشتر طراحی شده است. با توجه به همکاری این انجمن، تعداد ایستگاه‌های E15 طی چهار سال به ۱۴۰۰ ایستگاه در ۳۰ ایالت رسیده که این رقم تقریبا دو برابر شده است.

طبق ادعای Growth Energy و Prime Pump، این دو انجمن به بیش از ۲۸۰۰ فروشگاه و جایگاه‌های عرضه‌ی سوخت تعهد کرده‌اند که تا سال ۲۰۲۱ سوخت E15 را عرضه خواهند کرد که تولید آن به ۳۵۰ میلیون گالن در سال می‌رسد.

خانم Emily Skor -مدیرعامل Growth Energy- گفت: "هنگامی که ما به مصرف‌کنندگان گزینه‌ی بهتری در پمپ‌ها ارائه می‌دهیم، به دلیل مزایای فراوان، این سوخت دوباره و دوباره انتخاب می‌شود. به همین دلیل است که آمریکایی‌ها در بیش از ۵ میلیارد مایل از جاده‌های کشور در مصرف سوخت E15 پیشی گرفته‌اند. هم‌چنین استفاده از این سوخت باعث بهبود کارکرد موتور، حفاظت از محیط زیست و هزینه‌های پایین‌تر می‌شود.

تامین ۱۶ درصد از انرژی مصرفی جهان از راه انرژی‌های نو

انرژی‌های نو از جمله انرژی‌های آبی و خورشیدی هستند که برای تولید آن‌ها از منابع بدون کربن استفاده می‌شود. در حال حاضر حدود ۱۶ درصد از انرژی مصرفی جهان از راه انرژی‌های نو به دست می‌آید.

به گزارش ایسنا، انرژی‌های نو به آن دسته از انرژی‌هایی اطلاق می‌شود که برای تولید آن‌ها از منابع بدون کربن نظیر انرژی خورشیدی و انرژی باد استفاده می‌شود. به دلیل اهمیت و تجدیدپذیری محدود منابع هیدروکربنی از قبیل جنگل‌ها و مراتع، زغال سنگ، نفت و گاز که به سوخت‌های فسیلی معروف هستند امروزه بهره‌گیری از انرژی‌های نو گسترش یافته است.

در حال حاضر حدود ۱۶ درصد از انرژی مصرفی جهان از راه انرژی‌های نو به دست می‌آید. برزیل از جمله کشورهایی است که پروژه‌های بزرگی برای استفاده از انرژی‌های نو داشته است و ۱۸ درصد از کل مصرف سوخت اتومبیل‌های آن از سوخت اتانول (تولید شده از نیشکر) به دست می‌آید. کشور پرتغال برای نخستین بار در جهان موفق شد برای مدت چهار روز انرژی‌های فسیلی و هسته‌ای را کنار بگذارد و تمام مصارف انرژی خود را از طریق انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر تامین کند.

انرژی‌های نو عبارتند از انرژی آبی، انرژی بادی، انرژی خورشیدی، انرژی زمین گرمایی و انرژی امواج و جذر و مد و سوخت سبز. از جمله مزایای استفاده از انرژی‌های نو می‌توان به کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی، جلوگیری از تولید زیاد گازهای گلخانه‌ای و در نتیجه کنترل گرمایشی زمین، دسترسی آسان و رایگان اشاره کرد.

پرواز «ویرجین آتلانتیک» با سوخت زیست سازگار

شـرکت هواپیمایی «ویرجین آتلانتیک»، هواپیماهـای خـود را بـا کمک یک سـوخت دوستدار محیط زیست به پرواز در می‌آورد.

به‌گزارش ایسنا و به نقل از انگجت، شرکت انگلیسـی ویرجین آتلانتیـک (Virgin Atlantic) قصد دارد هواپیماهای خود را با یک سوخت دوست‌دار محیط زیست آزمایش کند.

در سـال جـاری، این شـرکت برای نخستین بار در یک پرواز تجاری، از سـوخت پایـدار شـرکت لانزاتـک (LanzaTech) در هواپیمای بوئینگ ۷۴۷ خود استفاده می‌کند. هواپیمای ویرجین آتلانتیک با کمک این سـوخت که مایعی با کربن کم اسـت، از شـهر اورلاندو به فرودگاه گاتویک (Gatwick) پرواز می‌کند.

هدف از این سفر، آگاهی در مورد سوخت دوستدار محیط زیست و اثبات مطمئن بودن آن برای استفاده در این پروازهاست.

رویکرد خاص شرکت لانزاتک نسبت به ترکیب و به‌دست آوردن سوخت هواپیما، کمکی به حفظ زمین خواهد بود. این شرکت، گاز متصاعد شده از کارخانه‌های فولاد را می‌گیرد و آن را به اتانول تبدیل می‌کند و کربنی که اتانول به جو وارد می‌کند، تا ۶۵ درصد کمتر است. این کار، نه تنها تاثیر سوخت را کاهش می‌دهد، بلکه آلودگی ناشی از کارخانه‌ها را نیز از بین می‌برد.

از آن‌جا که این سـوخت، رقیبی برای سوخت‌های متداول به‌شمار می‌رود، برای اثبات کارآیی آن در سفرهای هوایی، هنوز باید آزمایش‌هایی صورت گیرد. هنوز مشـخص نیسـت دیگر خطوط هواپیمایی دنیا تا چه حد به استفاده از چنین سوختی تمایل نشان خواهند داد. البته تولید هواپیماهای برقی نیز گزینه دیگری برای کاهش آلودگی های زیست محیطی است.

افزایش بازدهی تولید اتانول

اسـتفاده از فناوری CHP در صنعت اتانول باعث افزایش بازدهی می‌شـود؛ این فناوری به‌معنای بهینه‌سـازی تولید انرژی و حرارت در یک واحد عملیاتی اسـت. در کارگاه بین‌المللی اتانول‌سوختی، آقای هافمن -دبیر کارگاه- اشاره کردند که CHP می‌تواند صنعت اتانول را دگرگون کند.

به گزارش زیسـت فن؛ سـاموئل ماسـت -مدیر فروش کارخانه زیمنس- عنوان کرد حدود ۲۴ گیگاوات از ظرفیت CHP در آمریکا در صنایع شیمیایی راه‌اندازی شده‌اند؛ اما هنوز پتانسیل بیشتری وجود دارد. کارخانه‌های تولید اتانول، واحدهای مناسـبی برای استفاده بیشـتر از CHP هستند زیرا به‌طور پیوسته فعالیت می‌کنند. به‌علاوه این‌که بار انرژی در صنایع تولید اتانول بالا است.

ماسـت در ادامه سـخنان خود به نحوه راه‌اندازی CHP اشـاره کرد. وی عنوان کرد: "ابتدا کارخانه تولید اتانول باید مرحله آنالیز غربالگری (screening analysis) را انجام دهد و مساله اقتصادی را حل کند. سپس بایستی امکان‌سنجی پروژه مورد مطالعه قرار گیرد و طراحی همراه با جزئیات انجام شود و در نهایت به مرحله اجرا و ساخت‌وساز درآید."

وی افزود "هنگامی که یک کارخانه قصد راه‌اندازی CHP را دارد، در ابتدا باید مسـتقل بودن از نظر انرژی بررسـی شـود. از مهم‌ترین مزایای اصلی این کار، صرفه‌جویی در هزینه‌های مهم اسـت. تجزیه و تحلیل غربالگری برای پروژه‌ها امری ضروری است. استفاده از CHP امروزه اثرات بیشتری را بر انرژی مصرفی کارخانه‌های اتانول نشان می‌دهد."

هافمن می‌گوید: "در دهه‌های گذشـته شـاهد افزایش کنترل‌نشـده توان کارخانه‌های تولید اتانـول بوده‌ایم. بازده توربین‌های گازی افزایش یافته و بازار کربن در حال توسـعه و گسـترش است. علاوه بر این، گاز طبیعی ارزان و فراوان است و باید برای سال‌ها باقی بماند. هم‌چنین CHP ارتباط چندانی با استاندارد سوخت تجدیدپذیر ندارد."

انرژی و سوخت اتانول زیستی

(قسمت سوم و پایانی)

مهندس علی احتشامی
عضو هیات‌مدیره انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران
و مدیرعامل شرکت خمیرمایه و الکل رازی

تولید اتانول در ایران

بیوماسی که برای تهیه بیواتانول به‌کار می‌رود، اغلب موادی است که از گیاهان به‌دست می‌آید. بعضی از گیاهان مانند چغندرقند و نیشکر، انرژی را به شکل قندهای ساده ذخیره می‌کنند که اکثرا از آن‌ها به‌عنوان مواد خوراکی استفاده می‌شود. گیاهان دیگر انرژی را به شکل قندهای پیچیده‌تر (نشاسته) ذخیره می‌کنند. این گیاهان شامل غلات و حبوبات هستند و اغلب برای خوراکی استفاده می‌شوند.

بیوماس‌های سلولزی که از پلیمرهای قندی خیلی پیچیده تشکیل می‌شوند، اغلب به‌عنوان منبع غذایی استفاده نمی‌شوند. امروزه این نوع از بیوماس به‌عنوان مواد اولیه تولید بیواتانول مورد توجه قرار گرفته است. همان‌گونه که گفته شد، مواد اولیه مورد توجه برای تولید بیواتانول عبارتند از مواد قندی، مواد نشاسته‌ای و مواد سلولزی؛ از جمله مواد قندی برای تولید بیواتانول می‌توان به چغندرقند و نیشکر اشاره کرد. از ملاس چغندرقند و ملاس نیشکر برای تولید بیو اتانول استفاده می‌شود. از جمله مواد نشاسته‌ای برای تولید بیواتانول می‌توان به موادی مانند سیب زمینی، گندم، چاودار، تریتیکاله، جو، سورگوم شیرین، مانوک و ذرت اشاره کرد. عمده‌ترین مواد سلولزی برای تولید بیواتانول نیز عبارتند از: ضایعات کشاورزی (پس‌مانده مواد و محصولات مانند ساقه‌ها، برگ‌ها و سبوس غلات)، تلفات و ضایعات جنگلی (بریده‌ها و خاک اره‌های نجاری، درختان مرده و شاخه‌های درختان)، ضایعات جامد شهری (زباله‌های خانگی و محصولات کاغذی)، ضایعات صنعتی (فراورده‌های کاغذسازی و مایع سیاه و ...)، مواد انرژی‌زا (درختان با رشد سریع و علف‌ها) که فقط برای این کار ایجاد می‌شوند، سویچ گراس و ... .

تولید بیواتانول با استفاده از تخمیر مواد قندی و نشاسته‌ای امروزه به‌طور کامل صنعتی شده و بیشترین سهم تولید را به خود اختصاص داده است. استفاده از مواد لیگنوسلولزی مانند: چوب، درختان، گیاهان، پس‌ماندهای مختلف گیاهی، زباله‌ها و ... باعث افزایش چشمگیر منابع اولیه و کاهش بسیار زیاد قیمت مواد اولیه و هزینه تمام شده منابع می‌شود. اما در این روش، به تکنولوژی بالایی نیاز است که متخصصان در حال تحقیق و توسعه آن می‌باشند. ساختار شیمیایی بیوماس، گیاهان شامل ماده چوب یا لیگنین و کربوهیدرات می‌باشند. کربوهیدرات خود از دو بخش عمده سلولز و همی‌سلولز تشکیل شده است. بخش کربوهیدرات از تعداد زیادی مولکول قند تشکیل شده است و در زنجیره‌های بلند و پلیمرها به هم متصل هستند که می‌توانند به مولفه‌های قندی آن‌ها شکسته شوند. بخش ماده چوب نیز از مولکول‌های غیر قندی تشکیل شده است. از پلیمرهای سلولزی در ساختمان فیبرها و برای محکم کردن آن‌ها استفاده می‌شود. بخش ماده چوب، فیبرهای سلولزی را به هم متصل کرده و نگه می‌دارد. ساده‌ترین راه تولید اتانول سوختی استفاده از بیوماسی است که شامل قندهای مونومری است. زیرا می‌توانند به‌طور مستقیم به اتانول تخمیر شوند. نیشکر و چغندرقند نمونه‌هایی از بیوماس حاوی قند مونومری می‌باشند.

قارچ یا مخمرها موجوداتی هستند که قادرند به طریق بی‌هوازی رشد نمایند؛ یعنی در محیط واجد اکسیژن فراوان، مخمرها مواد قندی را با تنفس هوازی به گاز کربنیک و آب تجزیه می‌کنند و در غیاب اکسیژن، مواد قندی را تخمیر و گاز کربنیک و اتانول یا الکل اتیلیک تولید می‌کنند.

هم‌اکنون ثابت شده که تخمیر در واقع توسط یک آنزیم به نام «زیمار» که توسط سلول‌های قارچ تولید شده عملی می‌گردد. این آنزیم‌ها یک نوع کاتالیزور آلی هستند که باعث اجرای عمل و سرعت آن شده ولی خود دخالت مستقیم نمی‌کنند. نتیجه فرایند تخمیر، مایعی است که عمدتا محتوی آب و اتانول است. ولی مواد دیگری چون گلیسیرین و اسید سوکسینیک نیز به مقدار کم در آن یافت می‌شود. در کنار این‌ها ماده‌ای هم به نام روغن فوزل ۱۲ در نتیجه تخمیر به دست می‌آید.

به هر حال مایع به دست آمده درجه الکلی بسیار پایینی در حد تقریبی ۱۸ درصد دارد. برای این که غلظت الکل در این مایع را که از آن به درجه الکلی تعبیر می‌کنند، افزایش دهند، از فرایند تقطیر مجزا استفاده می‌کنند. اساس این عمل، تفاوت دمای جوش اتانول و آب است. اتانول تقریبا در ۷۸ درجه سانتی‌گراد می‌جوشد در حالی‌که آب برای جوشیدن باید به دمای صد درجه برسد.

از این تفاوت نقطه جوش استفاده کرده مایع الکلی را در دیگ‌هایی ریخته و حرارت می‌دهند. اتانول که نقطه جوش پایین‌تری

دارد سـریع‌تر بخار می‌شـود. بخار به دست آمده را از لوله‌ای که اطراف آن را هوای سرد پوشانده عبور می‌دهند و به حالت مایع در می‌آورند. هر چه این عمل را که «رکتیفیکاسـیون» نامیده می‌شـود بیشـتر تکرار کنند، اتانول درجه خلوص بیشـتری پیدا می‌کند به‌طوری‌که بیشتر اتانول‌های کاربردی در صنایع مختلف دارای درجه خلوص ۹۶ می‌باشند.

مواد اولیه قنددار معمولا به‌طور مسـتقیم توسط میکروارگانیسم‌ها به اتانول تبدیل می‌شوند، در حالی‌که نشاسته و سلولز ابتدا باید هیدرولیز شده و به قند تبدیل گردند و سپس در فرآیند تخمیر تبدیل به اتانول شوند.

در مرحله آماده‌سـازی مواد اولیه، ملاس، دی آمونیوم فسـفات، اوره و اسید سـولفوریک پس از انتقال از محل ذخیره‌سازی به واحد تولید با آب در حد مورد نیاز رقیق‌سازی شده و آماده مصرف می‌شوند.

مرحله تخمیر شامل دو بخش هوازی و بی‌هوازی می‌باشد. در بخش هوازی با افزودن ملاس رقیق شده و بقیه افزودنی‌ها به همراه هوادهی، مخمر ساکارومایسـس سـروزیا تکثیر می‌شود. مخمر پس از تکثیر به فرمانتورهای بی‌هوازی منتقل می‌شود. در این بخش قند موجود در ملاس تبدیل به اتانول و CO_2 می‌شود. درصد اتانول در پایان تخمیر حدود ۷ تا ۹ درصد می‌باشد.

در مرحله تقطیر، اتانول خالص‌سازی می‌شود یعنی علاوه بر این‌که درجه الکلی آن به ۹۶ درصد می‌رسد بلکه اکثر ناخالصی‌ها از قبیل آلدهید، استر ، الکل‌های سنگین، متانول و ... به مقدار استاندارد می‌رسد. در سیستم تقطیر ۶ ستون تقطیر وجود دارد که هر یک در جداسازی بخشی از ناخالصی‌ها کمک می‌کنند. برای آب‌گیری اتانول ۹۶ درجه وارد ستون‌های حاوی مولکولارسیو می‌شود و به هنگام خروج از این ستون‌ها درصد الکلی آن به حدود ۹۹/۸ می‌رسد.

بخش تغلیظ، مربوط به تغلیظ پسـاب حاصل از تقطیر می‌باشـد که شـامل یک سیسـتم چهار مرحله‌ای تبخیر بوده که آخرین مرحله آن تحت خلاء می‌باشـد. فاضلاب با غلظت حدود ۸ تا ۱۰ درصد وارد این سیسـتم می‌شـود و در آخرین مرحله غلظت آن به ۸۰ درصد می‌رسد.

صرف‌نظر از ملاحظات تولید انرژی، صنعت اتانول به‌عنوان مصرف‌کننده محصولات اولیه، جانبی، نهایی و ضایعات زراعی و باغی، می‌تواند پشتیبان مکمل بسیار مناسبی برای بخش کشاورزی کشور محسوب گردد. زنجیره تولید اتانول از نیشکر شامل سه مرحله اصلی، زراعت نیشکر، تولید شکر و تولید اتانول است.

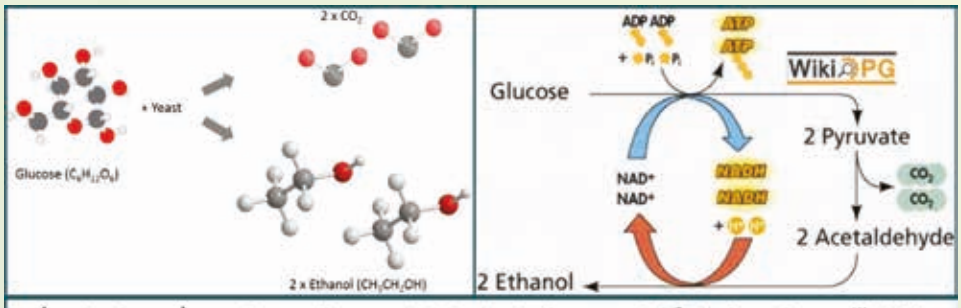
هم‌اکنون حدود ۳۵ واحد تولیدکننده اتانول در کشـور با ظرفیت نصب شـده تولید ۶۰۰ هزار لیتر در روز وجود دارند که قابلیت تولید ۲۰۰ میلیون لیتر در سال را دارا می‌باشند.

از لحاظ فنی، فرایند تولید اتانول از شـکر در مقایسـه با تبدیل ذرت به اتانول سـاده‌تر می‌باشد. تبدیل ذرت به اتانول نیازمند به عملیات پخت اضافی و اسـتفاده از آنزیم‌های بیشـتری اسـت، در صورتی‌که برای تبدیل شـکر به اتانول تنها احتیاج به فرایند تخمیـر الکلـی وجود دارد. انرژی مورد نیاز برای تبدیل شـکر به اتانول نیز حدود نصف میزان مورد نیاز برای ذرت می‌باشـد. گرچه هزینه‌های مربوط به مصرف مسـتقیم انرژی و سـطح فناوری به‌کار رفته از جمله عوامل متعدد تعیین‌کننده در قابلیت تولید اتانول به‌شـمار می‌روند، عوامل دیگر شـامل هزینه‌های نسبی تولید (از جمله مواد خام)، نسبت‌های تبدیل مواد اولیه به محصول، سهولت نسبی فرایند، قیمت مواد جایگزین و سیاست‌های دولت، سهولت در ساخت و هزینه‌های فرایند همگی در امکان تولید پایدار موثر می‌باشند (**Ukranian Grain Congress, 2015**).

علاقه‌مندی به تولید اتانول از شـکر در ایالات متحده همانند کشـورهای دیگر که به تولید اقتصادی اتانول از شکر و دیگر مواد خام جدید دسـت یافته اند، در حال افزایش می‌باشـد. در جولای ۲۰۰۶ وزارت کشاورزی ایالات متحده (**USDA**)، در پاسخ به رشد علاقه‌مندی حول مسایل مربوط به شکر و اتانول، اقدام به انجام تحقیقی در این خصوص تحت عنوان «امکان‌سنجی اقتصادی برای تولید اتانول از شکر در ایالات متحده» نمود. با توجه به قیمت اتانول در بازار ، نتایج این بررسی نشان‌دهنده سودآور بودن صنعت تبدیل نیشکر، چغندر قند و ملاس؛ به اتانول می‌باشد (عباسی و همکارانش۱۳۹۰ **Ukranian Grain Congress, 2015**).

هم‌اکنون این گروه مهم‌ترین ماده اولیه تولید اتانول در ایران است. از بین این گروه ملاس (چغندر قند و نیشکر) مهم‌ترین منبع هیدروکربنی ارزان قیمت اسـت. ملاس در کارخانجات تولید قند و شـکر از چغندرقند و نیشکر به‌وجود می‌آید که دارای حدود ۳۶ درصد قند قابل تبدیل به اتانول اسـت (در مورد ملاس چغندر میزان قند ۵۱ درصد اسـت). در این فرآیند، ابتدا ملاس با آب رقیق شده و سپس به وسیله مخمر تبدیل به اتانول می‌شود. فرایند تخمیر و تولید الکل از شکر طبق رابطه زیر صورت می‌گیرد (شکل ۳)

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$



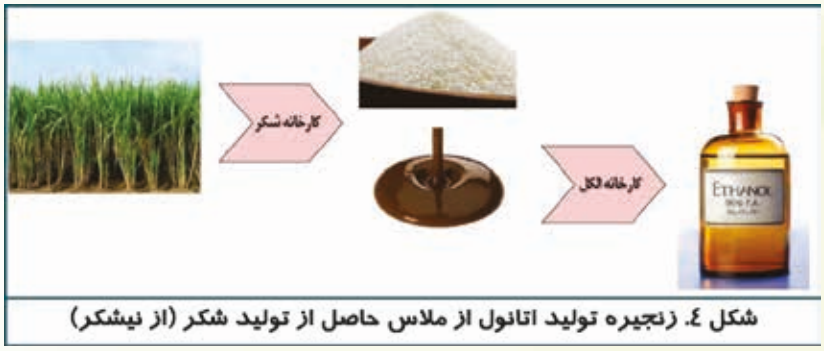
شکل ۳. تبدیل مولکول گلوکز به مولکول‌های اتانول و دی‌اکسید کربن (توسط مخمر)

از نظر تئوری، طبق رابطه فوق از هر یک کیلوگرم شکر موجـود در مـلاس یـا همان چغندر قند و نیشکر، ۵۱۱ گرم اتانـول قابل تولید اسـت. اما بازده فرآیند در عمل به‌خاطر تولید محصولات جانبی نظیر میکروارگانیسـم‌ها و بعضـی دیگر از محصولات شیمیایی کمی کمتـر بـوده و بین ۴۰۰ تـا ۴۶۰ گـرم اتانـول از هـر

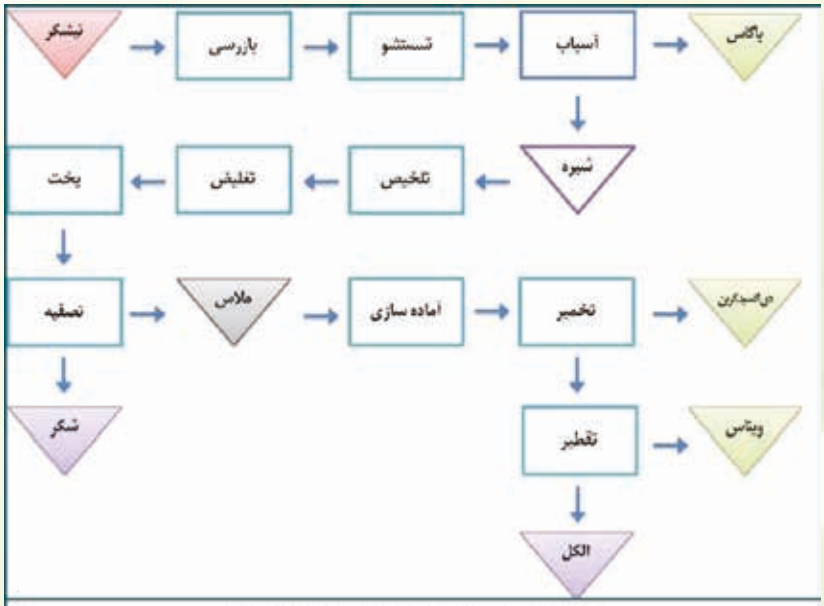
کیلوگرم شکر خواهد بود. بنابراین به‌طور تئوری می‌توان گفت که هر ۵-۴ کیلوگرم ملاس نیشکر حدود یک کیلوگرم اتانول تولید می‌نماید. مخمر مورد استفاده در فرآیند صنعتی تولید اتانول از ملاس، از گونه مخمر خمیر مایه نانوایی **Baker's yeast** است.

فرایند آسیاب خشک شامل چهار مرحله اصلی برای تولید اتانول می‌باشد:

حمل و نقل ماده و پودر کردن آن، تبدیل به مایع (**liquefaction**) و تبدیل به قند (**saccharification**)، تخمیر و بازیابی محصول جانبی. در مرحله اول مواد وارد کارخانه شده و آماده‌سازی می‌شوند. در مرحله بعدی که تبدیل به مایع و قند می‌شود، مواد پودر شده به گلوکز تبدیل شده و در مرحله تخمیر گلوکز به اتانول تبدیل خواهد شد. در مرحله آخر هم مواد باقی‌مانده و اضافی جداسازی شده، خالص‌سازی می‌شوند و به‌عنوان محصول جانبی مثلا برای خوراک دام به فروش می‌رسند.



شکل ٤. زنجیره تولید اتانول از ملاس حاصل از تولید شکر (از نیشکر)



شکل ۵. مراحل تولید اتانول از نیشکر

در مرحله تبدیل به قند واکنش زیر اتفاق می‌افتد:

$$C_6H_{10}O\ (5n) + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6$$

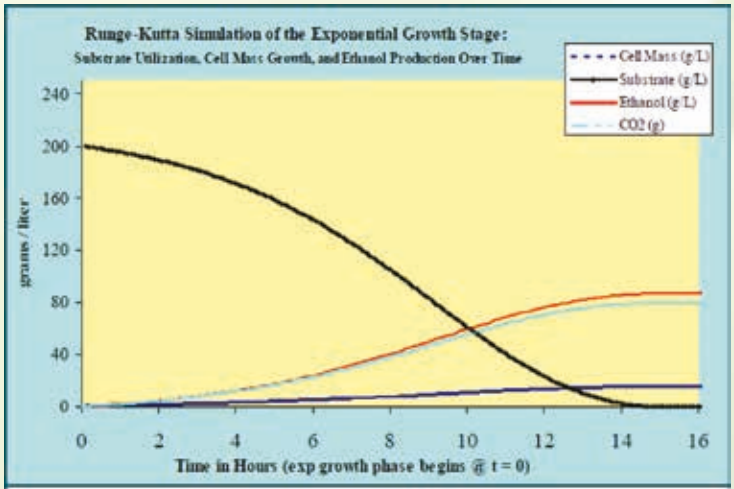
این مرحله در مدت زمانی بین ۱۰ تا ۷۰ ساعت و در دمایی بین ۹۰ تا ۱۰۰ درجه فارنهایت اتفاق می‌افتد. طبق واکنش شیمیایی ذکر شده فرایند تخمیر میزان مساوی از CO_2 و اتانول را تولید می‌کند. محصولات واسطه و محصولات نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند:

$$\text{Starch} + \text{Water} \rightarrow \text{Glucose} \rightarrow \text{Ethanol} + \text{Carbon Dioxide}$$

$$C_6H_{10}O\ (5n) + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_2 \rightarrow 6C_2H_5OH + 2CO_2$$

تحت شرایط ایده‌آل، انتظار می‌رود ۵۱۱ پوند از اتانول و ۴۸۹ پوند از دی‌اکسید کربن به ازای هر پوند از گلوکز تخمیر شده تولید شود. این میزان مقدار ایده‌آل تولید می‌باشد، اما در شرایط واقعی این مقدار به ۷۵ تا ۸۵ درصد می‌رسد.

در روش خشک، تخمیر به‌طور متوسط پس از ۵۲ ساعت به پایان می‌رسد. میزان تولید اتانول در ساعات اولیه تخمیر به آرامی رخ می‌دهد، این مرحله به‌عنوان فاز تاخیر شناخته می‌شود. در این مرحله سلول‌های مخمر بالغ شده و انتشار می‌یابند، به‌طوری که افزایش در توده سلول در شرایط هوازی مشاهده شده است. میزان تولید اتانول نیز از اینجا به بعد در شرایط هوازی دارای رشد نمایی است. شکل مقابل (نمودار ۲۲) رابطه بین تولید اتانول، رشد سلولی، انتشار دی‌اکسید کربن و استفاده از سوبسترا را نشان می‌دهد که با استفاده از شبیه‌سازی رانگ کوتا که برای هر **batch** بالغ بر ۱۶ ساعت طول کشید نمودار ۲۲ تهیه شده است.



نمودار ۲۲. رابطه بین تولید اتانول، رشد سلولی، انتشار دی‌اکسید کربن و استفاده از سوبسترا

فرایند تخمیر می‌تواند به هر دو حالت **batch** یا **continuous** باشد. در فرایند بچ تخمیر در یک

فرمانتور تک مرحله‌ای تکمیل می‌شود. در فرایند تخمیر continuous که بیشتر برای تولید نوشیدنی تخمیری استفاده می‌شود، مخمر به شیوه دیگری و به‌صورت گام به گام اضافه می‌شود.

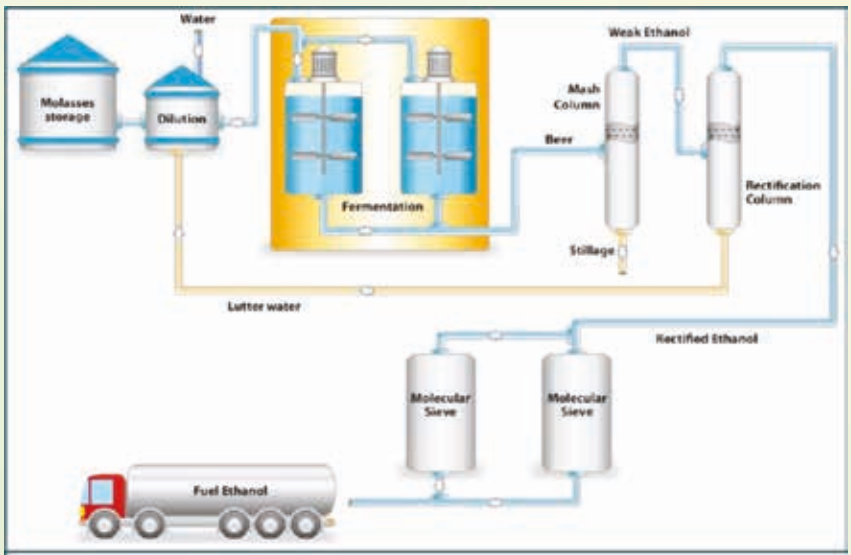
تقطیر جزء به جزء روشی برای جدا کردن مخلوط‌های مایع است که دارای نقطه جوش مختلف هستند. نقطه جوش اتیل الکل خالص ۱۷۳ درجه فارنهایت می‌باشد در حالی‌که نقطه جوش آب ۲۱۲ درجه فارنهایت است، بنابراین اتانول فرّارتر است. هر ترکیبی از آب و اتانول در این محدوده دمایی به جوش می‌آید؛ اگر میزان اتانول بالا باشد نقطه جوش نزدیک به ۱۷۳ درجه فارنهایت خواهد بود. از گرمایش به‌عنوان یک راه حل برای این مخلوط استفاده می‌شود، زیرا مقدار اتانول در بخار افزایش می‌یابد در حالی‌که مقدار آن در میعانات کاهش خواهد یافت.

روش‌های تولید اتانول سوختی

وجود نزدیک به ۴۱ میلیون تن ضایعات محصولات زراعی و باغی به‌عنوان مواد اولیه، حاکی از پتانسیل مناسب فعالیت صنعت اتانول می‌باشد. بخش مهمی از تولید اتانول کشور در ترکیب ۵ تا ۱۰ درصد با بنزین قابل مصرف است که مزایای اقتصادی و زیست‌محیطی قابل‌توجهی به‌شرح ذیل به همراه دارد:

۱. بهبود وضعیت زیست‌محیطی و کاهش انتشار آلاینده‌های هوا
۲. بهبود وضعیت بهداشت و سلامت عمومی با کاهش آلاینده‌های هوا و مواد سرطان‌زا (به خصوص در کلان‌شهرها)
۳. جایگزینی با بخشی از بنزین سوپر و (MTBE) وارداتی یا مصرفی و ارتقای وضعیت امنیت انرژی
۴. افزایش ارزش افزوده اقتصادی بخش کشاورزی و ایجاد و حمایت از اشتغال در این بخش
۵. افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از کل مصرف انرژی کشور و کاهش وابستگی به مصرف سوخت‌های تجدیدناپذیر فسیلی

اتانول تولید شده از مواد زیستی اغلب از طریق فرایند تخمیر گلوکز به‌دست آمده از مواد قندی (نیشکر، چغندر و ملاس)، نشاسته (ذرت، برنج و غلات) یا سلولز (گیاهی) به‌عنوان مواد اولیه به‌دست می‌آید که تجدیدپذیر است. اتانول همچنین از سنتز مواد تجدیدناپذیر از قبیل ذغال سنگ و گاز نیز می‌تواند تولید شود. از نقطه نظر شیمیایی اتانول از طریق تبدیل گلوکز در فرآیند تخمیر توسط مخمر قابل تولید است. در این فرآیند یک مولکول گلوکز به دو مولکول اتانول و دو مولکول دی‌اکسید کربن تبدیل می‌شود. تبدیل مواد قندی مستقیما به اتانول انجام شده، اما مواد نشاسته‌ای در ابتدا باید به گلوکز تبدیل شوند تا امکان تخمیر آن‌ها به اتانول ممکن گردد. مولکول‌های نشاسته با استفاده از آنزیم (آمالایز) به ساکاروز شکسته می‌شود که البته تبدیل نشاسته به ساکاروز به روش‌های دیگر از قبیل استفاده از اسید نیز امکان دارد. در تولید اتانول سوختی از ملاس، در ابتدا ملاس توسط آب رقیق شده تا غلظت شکر آن به ۱۰ تا ۱۵ درصد برسد. هر چند خاصیت اسیدی ملاس به رشد مخمرها برای تبدیل قند آن به اتانول کمک می‌کند، اما استفاده از اسید جهت حفظ pH فرآیند ضرورت دارد.



شکل ۶. خط تولید اتانول از ملاس

در تانک کشت و پرورش مخمر که با فسفات یا سولفات آلومینیوم یا منیزیم تغذیه می‌شود، مخمر لازم جهت تولید اتانول تولید می‌گردد. در مرحله تخمیر، ملاس رقیق شده و مخمر در تانک تخمیر در دمای ۲۰-۳۰ درجه به‌مدت ۳۰ تا ۵۰ ساعت نگهداری می‌شوند تا مخمر مواد قندی را به اتانول تبدیل کند. پس از این فرآیند تقطیر انجام می‌شود. مواد جامد و تفاله از محلول اتانول و آب جدا می‌گردد. غلظت اتانول در محلول بین ۸ تا ۱۰ درصد است. مواد ناخالص از قبیل آلدئیدها و الکل فیوزل جدا شده و پس از مراحل تقطیر غلظت الکل به میزان لازم (به‌عنوان مثال ۹۶ درصد) می‌رسد.

با توجه به شکل ۶ خط تولید کارخانه تولید اتانول از ملاس شامل دو بخش اصلی تخمیر ملاس و تقطیر محلول الکلی برای تولید اتانول است. واحدهای اصلی خط تولید اتانول از ملاس به‌شرح ذیل می‌باشد:

۱. تانک ذخیره‌سازی ملاس (Molasses Storage Tank)
ملاس حاوی ساکاروز، فروکتوز و گلوکوز با غلظت ۵۰ تا ۶۰ درصد حجم آن است.
۲. تانک استریلیزاسیون (Strilization Tank)
مخمر تحت فشار استریلیزه شده و سپس خنک می‌شود.
۳. تانک کشت مخمر (Yeast Cultivation Tank)

مخمر در حضور اکسیژن رشد می‌کند.

۴. تانک ذخیره‌سازی مخمر (Yeast Storage Tank)
در این تانک سلول‌های بیضی شکل مخمر با قطر ۰٫۰۰۴ تا ۰٫۰۱ میلی‌متر با pH ۴/۸ تا ۵ در دمای ۳۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شوند.

۵. تانک تخمیر (Fermentaion Tank)
تغییرات شیمیایی در اثر عمل آنزیم‌ها در ملاس انجام می‌شود. عمل تخمیر غیر هوازی بوده و گرمای حاصله توسط کویل‌های سردکننده دفع می‌گردد. عملیات تخمیر در دمای ۲۰-۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ تا ۷۰ ساعت به طول می‌انجامد. از اسید سولفوریک یا اسید کلریدریک برای حفظ pH ۴/۵ استفاده می‌شود. پس از عمل تخمیر میزان اتانول بین ۸ تا ۱۰ درصد حجم خروجی است. بخش تخمیر به دو صورت batch و پیوسته طراحی می‌شود. تانک‌های تخمیر در سیستم پیوسته شامل تانک اولیه و چند تانک پی در پی متصل به هم می‌باشد.

۶. رقیق‌کننده (Diluter) محلول ملاس تبدیل شده به اتانول تا میزان ۱۰ تا ۱۵ درصد محلول رقیق می‌شود.

۷. شستشوکننده (Scrubber) در این واحد دی‌اکسید کربن آزاد می‌گردد. محصول جانبی دی‌اکسید کربن حاوی مقداری بخار اتانول است که می‌تواند بازیابی شود.

۸. واحد تقطیر (Beer Still) الکل و آلدئیدها با غلظت ۵۰ تا ۶۰ درصد تولید شده و تفاله‌ها از آن جدا می‌گردد. تفاله‌ها که حاوی پروتیین، شکر و ویتامین‌ها است به‌عنوان خوراک دام می‌تواند استفاده شود.

۹. تقطیر آلدئیدها (Aldehyde Still) مایعات فرّار اضافی از قبیل آلدئیدها از بالای برج تقطیر جدا می‌شود و اتانول وارد دکانتر می‌گردد. عملیات در فشار بین شش تا هفت دهم مگاپاسکال صورت می‌گیرد.

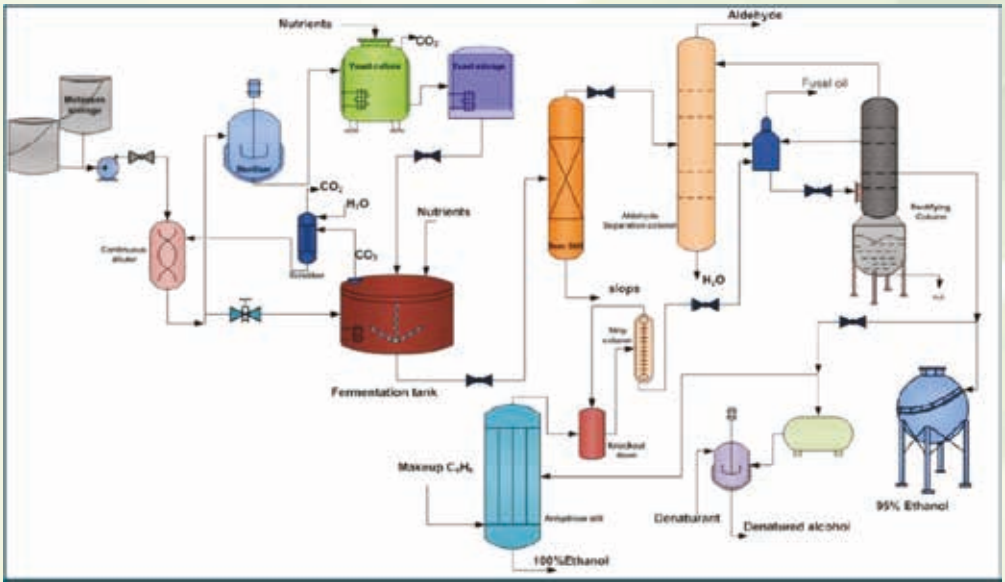
۱۰. دکانتر (Decanter) روغن فوزل (Fusel Alcohol) که الکل با وزن مولکولی بالا است از اتانول جدا می‌شود. روغن فوزل قابل تبدیل به آمیل الکل است.

۱۱. واحد تقطیر مجدد (Rectifying Column) در این واحد آب و الکل آزوتروپیک جدا شده و اتانول ۹۶ درصد پس از میعان در تانک نگهداری می‌شود.

۱۲. تانک ذخیره‌سازی (Storage Tank) در اینجا فرآیند تولید اتانول ۹۶ درصد تکمیل شده و محصول قابل استفاده در مراحل بعدی جهت تولید اتانول بدون آب یا عرضه به بازار است.

۱۳. تانک مخلوط‌سازی (Mix Tank) جهت تولید اتانول تقلیبی (Denatured Alcohol) موادی از قبیل متانول با اتانول مخلوط می‌شود که در نتیجه سمی و غیر قابل مصرف شرب می‌گردد.

۱۴. تقطیر آزوتروپیک (Ternary Azeo-tropic Didtilla-tion) اتانول ۹۶ درصد جهت برطرف‌سازی ناخالصی‌های سه‌گانه الکل آزوتروپیک، آب و بنزن تقطیر و تصفیه می‌شود. تولید خروجی اتانول گرید سوخت خودرو با خلوص ۱۰۰ درصد است. این بخش از عملیات به شدت انرژی‌بر بوده و لذا مدیریت و بازیافت انرژی نقش بسیار مهمی در کاهش مصرف انرژی ایفا می‌کند.



شکل ۷. واحدهای خط تولید اتیل اتانول با تخمیر ملاس

نتیجه‌گیری

مجموعه داده‌ها و نتایج این مطالعه حاکی از این است که بیش از آن که مردم کشور در مصرف انرژی افراط کنند، مدیریت، سیستم، ساز و کار مصرف انرژی مسوول مصرف نامتعارف آن می‌باشد. در این رابطه بخش صنایع بزرگ نقش اصلی را به عهده دارند. مصرف بالای انرژی در واحدهای بزرگ و از سویی مصرف بالای سوخت خودروها نظر به تحمیل خودروهای از رده خارج شده و فرسوده به ناوگان حمل و نقل کشور (که همه این‌ها تحت عنوان دفاع از صنعت ملی صورت می‌گیرد)، دلایل و عوامل مهم افزایش مصرف انرژی در ایران محسوب می‌شود. در همین راستا ملاحظه می‌شود که با اعمال سهمیه‌بندی و افزایش قیمت و از سویی ازدیاد واردات خودرو و تولید خودروهای کم‌مصرف، به رغم در حدود ۴ برابر شدن تعداد خودروهای سواری در سطح کشور،

مصرف بنزین کم و بیش ثابت مانده است. در همین حال با وجود خودروهای جدید و با مصرف سوخت پایین در کشورهای نفتی منطقه، مصرف سرانه سوخت آن‌ها به مراتب از ایران بیشتر است، یعنی این‌که استفاده مردم از خودروهای شخصی، در مجموع از کشورهای نفتی دیگر کمتر می‌باشد. مهم‌ترین معضلی که تعدد خودروهای آلاینده با مصرف بالای سوخت در در کلان‌شهرها ایجاد کرده، حجم بالای انتشار گازهای آلاینده است، به نحوی‌که سهم بخش حمل و نقل از دیگر بخش‌های اقتصادی از قبیل خانگی و صنعتی، در ایجاد آلودگی هوا (در داخل محدوده شهرهای بزرگ) بیشتر می‌باشد. در کلان‌شهرها وجود دو عامل مصرف سرانه بالای سوخت و تراکم بالای مصرف‌کنندگان موجب می‌گردد تا غلظت آلاینده‌های هوا در محدوده جغرافیایی بسته شهرها به شدت افزایش یابد. علاوه بر بنزین، افزودنی‌های اکتان‌زا و اکسیژن‌افزا که برای بهبود احتراق در موتور خودروها به‌کار می‌روند، خود نیز به بخشی از مشکل تبدیل شده‌اند. پس از قطع کاربرد ترکیبات سرب‌دار در بنزین و رواج استفاده از **MTBE** به‌جای آن، مشخص شده که این ترکیب شیمیایی نیز دارای مضرات زیادی برای انسان و محیط زیست است. موضوع مهم دیگر سیاست‌های کلی در جهت گسترش حوزه‌های مصرف و جایگزینی انرژی‌های فسیلی با تجدیدپذیر و تعهد به انجام مفاد توافق‌نامه‌های بین‌المللی در این خصوص است که پشتیبانی از تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را الزامی می‌سازد. بنابراین در جهت متنوع‌سازی سبد انرژی کشور و بهره‌برداری از مزایا و منافع انواع انرژی‌های تجدیدپذیر لازم است همراه با دیگر انواع این انرژی‌ها، از تولید و مصرف سوخت‌های زیستی و به خصوص اتانول نیز حمایت‌های لازم صورت پذیرد. هم‌اکنون جهت رفع مشکل آلودگی شدید هوای تهران، با توجه به این‌که امکان گازسوز کردن در حدود نیمی از خودروهای شهری در کوتاه مدت یا میان‌مدت وجود ندارد، تنها راهکار مناسب استفاده از ترکیب اتانول سوختی با بنزین خواهد بود. این راه حل موثر در بسیاری از نقاط جهان مانند شهرهای بزرگ چین به‌صورت قانون اجباری در آمده است. با حذف ماده مضر **MTBE** از بنزین و جایگزینی آن با ترکیب اتانول (۴ تا ۱۰ درصد)، ضمن آن‌که تا میزان قابل‌توجهی از میزان انتشار آلاینده‌های مضر و آلودگی هوا کاسته خواهد شد، مزایا و منافع زیر نیز حاصل می‌گردد:

۱. افزایش میزان اکتان‌افزایی
۲. اکسیژن‌زایی دو برابر اتانول نسبت به **MTBE** و در نتیجه بهبود کارآیی احتراق در موتور و کاهش آلودگی هوا
۳. تجدیدپذیری سوخت اتانول
۴. قابلیت تجزیه‌پذیری در آب‌های سطحی و زیرزمینی و خاک و عدم آلودگی محیط زیست با ترکیبات مضر برای سلامت انسان
۵. توسعه عرضه بنزین و کاهش وابستگی به منابع نفتی و واردات بنزین و **MTBE**
۶. کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطوح مختلف
۷. پشتیبانی از بخش کشاورزی داخلی و تبدیل ضایعات کشاورزی به سوخت
۸. بهره‌برداری از ظرفیت‌های بلااستفاده تولید اتانول کشور و ایجاد اشتغال و ارزش افزوده اقتصادی

هم‌اکنون ظرفیت نصب شده تولید اتانول در کشور حدودا بالغ بر ۲۰۰ میلیون لیتر در سال و ظرفیت طرح‌های در دست اجرا در حدود ۱۰۰ میلیون لیتر در سال برآورد می‌شود. با توجه به ظرفیت‌های بدون استفاده و در حال ایجاد تولید اتانول، امکان عرضه سالانه بیش از ۲۰۰ میلیون لیتر اتانول جهت سوخت خودروها وجود دارد. مصرف بنزین استان تهران در سال ۱۳۹۳ بالغ بر ۵ میلیارد لیتر (۲۰ درصد کشور) بود که مصرف شهر تهران در حدود ۴ میلیارد لیتر در سال برآورد می‌شود. در صورت تامین سوخت ترکیبی اتانول ۵ درصد با بنزین (**E5**) نیاز به ۲۰۰ میلیون لیتر اتانول در سال جهت شهر تهران خواهد بود که امکان تامین آن در داخل کشور وجود دارد. در سال ۱۳۹۳ پالایشگاه‌های کشور اقدام به تهیه ۶۰۰ میلیون لیتر **MTBE** و افزودنی‌های دیگر برای تولید بنزین کردند، لذا استفاده از اتانول تولید داخل به کاهش وابستگی به منابع خارجی و جلوگیری از خروج ارز کمک خواهد کرد. در پایان با توجه تجربیات کشورهای دیگر در زمینه استفاده از سوخت‌های تجدیدپذیر، کمبود مواد افزودنی بنزین در سطح کشور، نیاز جدی به تامین بنزین با میزان انتشار گازهای آلاینده کمتر (جهت حداقل شهر تهران)، استفاده از ضایعات کشاورزی و صنایع غذایی در جهت تولید سوخت‌های زیستی و مزایا و منافع دیگر، در گام اول تامین بنزین مصرفی (**E5**) جهت کلان‌شهر تهران مطرح می‌گردد.

منابع

- وزارت نیرو (۱۳۹۶)، آمارها و نمودارهای انرژی ایران و جهان (۱۳۹۳ - ۲۰۱٤)
- شبکه سیاستی انرژی های تجدیدپذیر برای قرن ۲۱ (۲۰۱۵)، گزارش وضعیت جهانی انرژی های تجدیدپذیر ۲۰۱۵، محمدحسین سیدان، جواد عبدالهی سروی
- انجمن تولیدکنندگان اتانول ایران، آمار ظرفیت و تولید واحدهای تولیدکننده اتانول ایران
- عباسی و همکارانش (۱۳۹۰)، ارزیابی اقتصادی تولید بیواتانول از ضایعات نیشکر
- مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۳۹۱)، بررسی ابعاد جایگزینی اتانول با MTBE در بنزین مصرفی کشور، موسوی سیده مریم
- http://www.cleanfuelsdc.org
- http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/weo-2016-special-report-energy-and-air-pollution.html
- /http://data.worldbank.org
- Bob Dudley, Group chief executive (2017) , BP Statistical Review of World Energy.
- U.S. Energy Information Administration (2017) , International Energy Outlook 2017.
- International energy agency (2017) , key world energy statistics.
- clean fuel development coalition, Ethanol-Blended Fuels.
- Renewable fuels association (2016) , Ethanol industry outlook 2016.
- Health Effects Institute (2017) , state of globle air, A SPECIAL REPORT ON GLOBAL EXPOSURE TO AIR POLLUTION AND ITS DISEASE BURDEN.
- U.S. Energy Information Administration (2017) , Monthly energy review.
- Renewable fuels association (2017) , ETHANOL INDUSTRY OUTLOOK.
- World Energy Council (2010), Biofuels: Policies, Standards and Technologies.
- European parliament (2015) , THE IMPACT OF BIOFUELS ON TRANSPORT AND THE ENVIRONMENT, AND THEIR CONNECTION WITH AGRICULTURAL DEVELOPMENT.
- Institute European environmental policy (2015) , Low Carbon Transport Fuel Policy for Europe Post 2020.
- Ukranian Grain Congress (2015) , Bioethanol. The global balance of bioethanol. Production of ethanol from corn in the United States. Prospects for the development of processing corn.
- McCormick . L et al (2013), Review and Evaluation of Studies on the Use of E15 in Light-Duty Vehicles.

پیش‌بینی تولید ملاس در سال زراعی ۹۸ - ۱۳۹۷

با بهره‌گیری از آمار انجمن قند و شـکر و کشـت و صنعت‌های نیشکری، پیش‌بینی تولید ملاس در سال زراعی ۸-۹۷ به‌صورت جدول ذیل خواهد بود:

نوع ملاس	سطح زیر کشت (هکتار)	پیش‌بینی تولید (تن)	پیش‌بینی ملاس حاصله (تن)
چغندری	۹۹,۰۰۰	۵,۱۴۸,۰۰۰	۲۷۰,۰۰۰
نیشکری	۸۷,۵۰۰	۶,۵۶۲,۰۰۰	۲۳۰,۰۰۰
جمع کل			۵۰۰,۰۰۰

گفتنی است با توجه به شرایط بارش در سال زراعی و تغییر احتمالی راندمان و ضریب استحصال، احتمال افزایش تولید ملاس وجود دارد. با این وصف و با در نظر گرفتن میزان ملاس مورد نیاز صنایع اتانول، خمیرمایه و خوراک دام، مشـکلی بابت تامین ماده اولیه این سه صنعت وجود نخواهد داشت.

تولیدکنندگان اتانول ایران (عضو انجمن)

نام شرکت	تلفن	آدرس اینترنتی	پست الکترونیکی
اتحاد شیمی اراک	(۰۸۶) ۳۳۵۷۳۳۲۷		b.farahany94@gmail.com
برزین البرز	۸ تا ۳۴۲۴۳۳۳۷ (۰۲۸) و ۴۰ تا ۲۲۲۵۸۴۳۶ (۰۲۱)	www.simintaak.com	info@simintaak.com
پارس الکل	(۰۷۱) ۴۴۵۲۳۵۷۱		yazdan.fathi.a@gmail.com
پاکدیس ارومیه	۴ تا ۳۲۳۵۴۰۰۲ (۰۴۴)	www.pakdisco.com	info@pakdisco.com
تعاونی ۶۹۶ شهید رسولی (نصر خرم آباد)	۲۰ تا ۳۳۱۱۷۳۱۶ (۰۶۶) و ۲۲۲۹۲۹۵۴ (۰۲۱)	www.nasralcol.com	customer@nasralcol.com
تعاونی تولیدی جنوب اتانول	۲ تا ۳۶۳۵۸۳۶۱ (۰۷۱)		jonoobethanol@gmail.com
تعاونی تولیدی جهان خرما	۴۴۶۰۰۸۹۷ و ۴۴۴۲۵۹۶۱ (۰۲۱)	www.jahankhorma.wikiooz.ir	kiaei_alireza@yahoo.com
تعاونی تولیدی زکریا جهرم	۲ تا ۶۶۵۵۷۶۷۱ (۰۲۱)	www.zakariajahrom.com	info@zakariajahrom.com
تعاونی شماره ۱ الکل خرمشهر	۴ تا ۵۳۵۸۳۳۵۰ (۰۶۱)	www.alco1.com	alcohol_kh_tno1@yahoo.com
تقطیر خراسان	۱ و ۲۶۲۱۷۳۰۰ (۰۲۱)	www.taghtirkhorasan.com	taghtir@kamani.net
تولیدی الکل و مواد غذایی بیدستان	۷ تا ۳۲۳۲۳۸۳۱ (۰۲۸)	www.bidestan.com	info@bidestan.com
جهان الکل	۹ تا ۸۸۹۲۹۲۰۷ (۰۲۱)		jahan_alcohol@gmail.com
جهان الکل طب اراک	۳ تا ۳۳۵۷۳۲۴۲ (۰۸۶) و ۲ تا ۸۸۸۴۳۸۰۱ (۰۲۱)	www.jataethanol.com	jahan_alkol@yahoo.com
خمیرمایه و الکل رازی	۳۳۱۳۱۳۱۱ (۰۶۱) و ۱۳ تا ۸۸۶۷۳۸۱۱ (۰۲۱)	www.bio-sugarcane.ir	info@bio-sugarcane.ir
زیست صنعت زرین مهر	(۰۲۶) ۳۲۷۰۵۹۹۶		zarrinmehrbiotech@yahoo.com
زیست فرآورده سپاهان	۱۳ تا ۳۲۲۵۲۶۱۱ (۰۳۱)	www.zist-fs.ir	info@zist-fs.ir
سیمین‌تاک	۴ تا ۳۴۲۴۳۴۷۱ (۰۲۸) و ۴۰ تا ۲۲۲۵۸۴۳۶ (۰۲۱)	www.simintaak.com	info@simintaak.com
سینا فریمان	۵ تا ۳۴۶۲۹۱۲۴ (۰۵۱)	www.manicol.ir	
فرآورده های غذایی و قند پیرانشهر	۶ تا ۲۶۲۰۱۸۲۵ (۰۲۱)	www.pirasugar.com	info@pirasugar.com
کیمیا الکل زنجان	۳۸ و ۸۸۳۸۴۶۲۸ (۰۲۱)	www.kimiaalcohol.com	info@kimiaalcohol.com
گلریز میاندوآب	۵۸۵۰۳۱۸۲ و ۴۵۳۵۷۲۸۱ (۰۴۴)		
نگین فام طب میانه (سهند مراغه)	۸۸۳۰۴۵۴۵ و ۳۹ تا ۸۸۹۳۲۶۳۸ (۰۲۱)		info@neginco.net

شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان

شرکت زیست فرآورده سپاهان

تولید کننده انواع اتانول

SEPAHAN BIO-PRODUCT CO.

- دانش بنیان مستقر در پارک علم و فناوری شیخ بهایی اصفهان
- دارنده جایزه ملی کیفیت غذا، دارو و بهداشت ایران
- دارای گواهینامه های ISO 9001, 14001, 45001
- واحد نمونه دانش بنیان صنعتی استان اصفهان در سال ۹۷

تولیدات:

- اتانول طبی ۹۶٪
- اتانول طبی ۷۰٪
- اتانول مطلق ۹۹,۶٪
- اتانول صنعتی
- اتانول سوختی

جایزه ملی کیفیت غذا و دارو و بهداشت ایران

دفتر مرکزی: اصفهان، میدان احمدآباد، نبش خیابان ولیعصر، بن بست هیئتیان(۴۲)، پلاک ۲۲، واحد۳

کد پستی: ۸۱۵۵۹۹۷۶۱۱ تلفن: ۱۳ و ۳۲۲۵۲۶۱۱ - ۰۳۱ همراه: ۰۹۱۳۹۵۹۹۹۸۴

کارخانه: اصفهان، شهرک صنعتی علویجه، خیابان تلاش، نبش تلاش ۴

کدپستی: ۸۵۵۱۸۷۸۸۷۸ تلفن: ۴۲۴۱۴۷۰۷ - ۰۳۱