

# اتانول ۳۵

نشریه خبری-تخصصی پاییز ۱۳۹۲  
انجمن صنفی تولیدکنندگان اتانول ایران



# اتانول ۳۵



انجمن صنفی تولیدکنندگان اتانول ایران  
ثبت شده به شماره ۲۰۷ مورخ ۱۳۷۸/۷/۲۰  
در وزارت کار و امور اجتماعی

مدیر مسئول:

مهندس مجید پارسایی

سر دبیر:

مهندس پیروز پروین

گرافیسیت و صفحه آرا:

امین عارف نیا

امور پشتیبانی:

محمد کاظم تنایی

چاپ:

اسری

با تشکر از همکاری صمیمانه:

کاوه احرار

و کلیه عزیزانی که ما را

در تهیه این شماره نشریه یاری نمودند

نشانی: تهران - خیابان سعادت آباد

خیابان سی و یکم - پلاک ۱۶ - طبقه ۱ - واحد ۲

تلفن: ۸۶۸۳۹۰۹ تلفکس: ۸۶۸۳۷۴۵

Website: <http://www.epa-iran.ir>

E-Mail: [info@epa-iran.ir](mailto:info@epa-iran.ir)

E-Mail: [iran\\_epa@yahoo.com](mailto:iran_epa@yahoo.com)

آن چه در این شماره می‌خوانیم:

- ۳ ..... سرمقاله
- ۴ ..... اخبار انجمن
- ۶ ..... گزارش (گزارشی از مدیرعامل شرکت بازرگانی اتانول ایران)
- ۷ ..... گزارش (ضایعات مختلف محصولات کشاورزی و صنعتی برای تولید اتانول)
- ۸ ..... گزارش (اتانول؛ درمان اورژانسی مسمومیت با متانول)
- ۹ ..... مقاله (چکیده دو مقاله ارایه شده در سومین همایش سوخت، انرژی و محیط زیست)
- ۱۰ ..... گفت‌وگو با مدیرعامل شرکت تعاونی شماره یک الکل خرمشهر
- ۱۲ ..... گفت‌وگو با مدیرعامل شرکت تقطیر خراسان
- ۱۴ ..... اخبار خارجی
- ۱۷ ..... مقاله (بررسی روش‌های مختلف هیدرولیز و تخمیر نشاسته برای تولید اتانول)
- ۲۰ ..... مقاله (ویناس تغلیظ شده محصول جانبی با ارزش تولید اتانول از ملاس)

۱۰



گفت‌وگو با  
مدیرعامل شرکت تعاونی  
شماره یک الکل خرمشهر



۱۲



گفت‌وگو با  
مدیرعامل شرکت تقطیر خراسان



از آن جایی 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 بهره‌جویند. (مسئولیت نوشته‌ها و ترجمه‌ها با نگارنده است). ضمناً نقل مطالب این نشریه با ذکر منبع بلامانع می‌باشد.

با سپاس فراوان  
تحریریه نشریه اتانول



## سلامت مردم در چالش واسطه‌ها در بازار ملاس

**اتانول طبی تنها ماده طبیعی ضد عفونی کننده و استریلیز کننده  
مطمئن محیط‌های بیمارستانی، اتاق‌های عمل، درمانگاه‌ها و ...**

امید به آینده کشور و رونق صنعت و اقتصاد در دل همه مردم پدیدار گشته است که انشاء... با درایت دولت منتخب راهکار آن تعیین و اجرایی خواهد شد.

بازار آشفته تولید و حضور دلالتان برای گل آلود کردن محیط کسب و کار و تولید در سال گذشته سبب شد تا هم تولیدکنندگان و هم مصرف‌کنندگان در آتشی که دلالتان برپا کرده‌اند سوخته و متضرر گردند.

ملاس مورد نیاز صنعت اتانول کشور مورد هجمه دلالتان قرار گرفت که آن را به بهای نازل از تولیدکنندگان (کارخانه‌های قند و شکر کشور) خریداری نمودند و در انبارهای آنان نگه داشتند و به قیمت چندین برابر به کارخانه‌های اتانول فروختند.

این امر سبب توقف تولید تعدادی از کارخانه‌ها و همچنین افزایش قیمت اتانول در کشور شد. محصولی که گستره وسیع بهداشتی-درمانی کاربرد آن اثرات فراوانی در جامعه دارد.

اتانول به‌عنوان تنها ضد عفونی‌کننده طبیعی و مورد مصرف در اتاق‌های عمل بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها و مراکز پزشکی برای بیماران ماده‌ای حیات بخش بوده و از شیوع و انتشار بیماری در محیط جلوگیری نماید؛ ماده‌ای که در تامین سلامت مردم نقش حیاتی ایفا می‌کند.

همچنین صنایع داروسازی نیز در اثر این افزایش قیمت مورد فشار قرار گرفتند. صنایع دیگر وابسته به مصرف اتانول نظیر لاستیک‌سازی، مواد شوینده، بهداشتی و ... نیز از این امر متاثر گردیدند.

از طرفی با عنایت به این‌که ماده اولیه تولید سرکه اتانول می‌باشد، در اثر گرانی این محصول تمایل به استفاده از اسید استیک که قیمت پایین‌تری داشته در تعدادی از تولیدکنندگان سرکه مشاهده گردیده که این امر با سلامت مردم در تضاد است.

ولی اهمیت موضوع در ارتباط با ایجاد مشکلات در راه تامین بهداشت و سلامت جامعه است که اثرات سوء خود را بر جامعه باقی می‌گذارد.

امسال تولیدکنندگان اتانول کشور این ماده حیاتی در تامین بهداشت و سلامت جامعه و ماده‌ای لازم و ضروری در فعالیت‌های پزشکی، اتاق‌های عمل، بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها و تولید دارو تصمیم بر آن دارند تا با مراجعه به تولیدکنندگان اصلی ملاس ماده مورد نیاز خود را مستقیماً تامین نمایند و جریانی سالم را برای مردم و اقتصاد کشور برنامه‌ریزی کنند. این امر بسته به همت و عملکرد مدیران محترم کارخانه‌های تولید قند و شکر نیز دارد تا از ورود دلالتان به این بازار جلوگیری نموده و با اعلام میزان ملاس قابل عرضه به بازار خود به انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول کشور ملاس تولیدی خود را به بازار مطمئن که رشد اقتصادی کشور و سلامت مردم را در پی دارد عرضه نمایند.

**هیات تحریریه نشریه اتانول**



## نشست‌های برگزار شده انجمن

### جلسه مجمع عمومی عادی و فوق‌العاده

جلسه مجمع عمومی عادی و فوق‌العاده انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول ایران در روز سه‌شنبه مورخ ۱۳۹۲/۰۴/۱۱ از ساعت ۱۴ در محل دبیرخانه انجمن با حضور اکثریت اعضا و همچنین نماینده وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی برگزار گردید. در این جلسه گزارش هیات‌مدیره و گزارش مالی به مجمع قرائت شد. همچنین برنامه و بودجه پیشنهادی برای سال جاری ارائه و تصویب گردید. در ادامه با توجه به این‌که تغییر در اساسنامه در دستور کار جلسه مجمع عمومی فوق‌العاده قرار داشت، اساسنامه جدید با لحاظ نمودن اصلاحات مورد نظر به تصویب رسید. همچنین انتخابات بازرس انجام و بدین ترتیب آقای عباس اسدی به‌عنوان بازرس اصلی و آقای حمید اسدی به‌سمت بازرس علی‌البدل انتخاب گردیدند.

### جلسات هیات‌مدیره انجمن

هیات‌مدیره انجمن طی ماه‌های تیر، مرداد، شهریور و مهر جلسات ماهانه خود را با حضور کلیه اعضا برگزار کرد. در این جلسات موضوعاتی مختلفی اعم از ماده اولیه (ملاس)، وضعیت بازار اتانول، نحوه تعامل با سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با صنعت اتانول، مسایل زیست‌محیطی صنعت و ... مطرح و در موارد لازم تصمیم‌گیری‌هایی صورت گرفت.

### جلسه با معاونت وقت دارویی سازمان غذا و دارو

پیرو درخواست انجمن و موافقت دفتر معاونت وقت دارویی سازمان غذا و داروی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی جلسه‌ای در ساعت ۹ صبح روز سه‌شنبه مورخ ۱۳۹۲/۰۶/۰۵ با حضور آقای دکتر سلیمان‌جاهی و اعضای هیات‌مدیره انجمن در دفتر ایشان برگزار شد. در این نشست مسایل روز صنعت اتانول مطرح گردید.

### جلسه مشترک هیات‌مدیره انجمن با هیات‌مدیره سندیکای خمیرمایه

جلسه مشترک هیات‌مدیره انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول ایران و سندیکای تولیدکنندگان خمیرمایه ایران در روز چهارشنبه مورخ ۱۳۹۲/۰۷/۱۰ در محل دبیرخانه انجمن برگزار گردید. در این نشست در زمینه خرید ملاس و تامین آن در داخل کشور و همچنین واردات آن از کشورهای دیگر بحث و تبادل نظر شد و تصمیماتی در این خصوص اتخاذ گردید.

### ملاقات با مدیرکل نظارت و ارزیابی دارو و مواد مخدر

بر اساس درخواست انجمن و تعیین زمان از طرف دفتر مدیرکل نظارت و ارزیابی دارو و مواد مخدر سازمان غذا و دارو جلسه‌ای در روز چهارشنبه مورخ ۱۳۹۲/۰۷/۱۰ از ساعت ۱۴ با حضور آقای دکتر پیرصالحی و اعضای هیات‌مدیره انجمن برگزار شد. در این جلسه در خصوص مسایل و مشکلات تولیدکنندگان و راه‌کارهای تعامل بیشتر با سازمان غذا و دارو بحث و تبادل نظر شد.



# تاسیس، ثبت و برگزاری اولین مجمع هیات مدیره شرکت تعاونی تامین نیاز اعضای انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان اتانول ایران

پس از برگزاری جلسات متعدد و تصویب نهایی در جلسه مجمع عمومی عادی سال جاری انجمن در خصوص تشکیل شرکت تعاونی جهت انجام امور مربوط به خریداری مواد اولیه مورد نیاز کارخانه‌ها و همچنین ساماندهی بازار خرید و فروش اتانول، این شرکت تعاونی با نام «شرکت تعاونی تامین نیاز اعضای انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان اتانول ایران» در وزارت تعاون و سازمان ثبت شرکت‌ها ثبت گردید.

اولین جلسه مجمع عمومی این شرکت تعاونی در تاریخ ۱۳۹۲/۰۴/۱۷ در محل انجمن با حضور اکثریت اعضا برگزار گردید که در آن اساسنامه شرکت تعاونی، میزان سرمایه ثبتی شرکت و ترکیب سهامداران به تصویب رسید. در ادامه انتخابات هیات مدیره و بازرسین نیز انجام شد که به این ترتیب آقایان فاضلی، اسدی، آزدو، دیداری و فیروزه‌ئی به عنوان اعضای اصلی هیات مدیره، آقایان جعفرزاده و شیرزادگان به عنوان اعضای علی‌البدل هیات مدیره، آقای کیانی به عنوان بازرس اصلی و آقای حمیدپور به عنوان بازرس علی‌البدل انتخاب گردیدند.

همچنین اولین جلسه هیات مدیره شرکت تعاونی با حضور کلیه اعضای هیات مدیره در تاریخ ۱۳۹۲/۰۴/۱۷ برگزار گردید. در این جلسه ابتدا ترکیب هیات مدیره مشخص گردید که بدین ترتیب آقای فاضلی به سمت رییس هیات مدیره، آقای آزدو به سمت نایب رییس هیات مدیره و آقای فیروزه‌ئی به سمت منشی هیات مدیره انتخاب گردیدند. همچنین هیات مدیره آقای عباس اسدی را به عنوان مدیرعامل شرکت تعاونی برگزید. در ادامه مسایل مختلف روز صنعت اتانول، علی‌الخصوص ملاس مورد بحث و بررسی قرار گرفت.



## تلاش‌هایی برای حل مشکل پساب کارخانه‌های تولید اتانول و خمیرمایه از ملاس

مراکز علمی و پژوهشی کشور در پی تشخیص نیاز صنایع تخمیری ملاس (اتانول و خمیرمایه)، فعالیت‌های پژوهشی مختلفی را برای حل مشکل پساب این کارخانه‌ها آغاز نموده و در دست دارند. از جمله این فعالیت‌ها می‌توان به دو مورد زیر اشاره نمود:

- ۱- تصفیه پساب کارخانه‌های تولید اتانول از ملاس به روش آب فوق بحرانی در این روش از خاصیت آب موجود در پساب در دما و فشاری بالاتر از دما و فشار بحرانی استفاده می‌شود. در این دما و فشار آب به عنوان یک حلال غیرقطبی عمل کرده و بخش مهمی از مواد آلی موجود در پساب را به دی‌اکسید کربن، متان و هیدروژن تبدیل می‌نماید.

کارهای مقدماتی این پژوهش در دانشگاه تهران صورت گرفته و در صورت حمایت مالی صنعت، خواهد توانست در مقیاس پایلوت نیز اجرا گردد.

- ۲- استفاده از روش‌های لخته‌سازی الکتروشیمیایی برای تصفیه پساب تولید مخمر نانویی از تخمیر ملاس (که شباهت زیادی به پساب تولید اتانول از تخمیر ملاس دارد) نیز روشی است که مفصلاً در دو شماره نشریه خمیرمایه ایران (نشریه علمی-تخصصی سندیکای تولیدکنندگان خمیرمایه ایران) مورد بحث و بررسی قرار گرفته و می‌تواند مورد استفاده علاقمندان قرار گیرد. در این روش الکترودهای مصرف‌شونده از جنس آهن و یا آلومینیوم به کار برده می‌شوند. این عناصر با روش الکتروشیمیایی به صورت فلزات محلول وارد پساب می‌شوند و به عنوان عامل لخته‌ساز عمل می‌کنند.



## گزارشی از مدیرعامل شرکت بازرگانی اتانول ایران



### شرکت بازرگانی اتانول ایران

شرکت تعاونی تامین نیاز اعضای انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول ایران (فرااستانی)  
شماره ثبت: ۴۴۴۱۸۴

پس از احساس نیاز جهت پشتیبانی و حمایت بیشتر از اعضای انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول ایران، تصمیم به ثبت یک شرکت بازرگانی با نام شرکت تعاونی تامین نیاز اعضای انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول ایران گرفته شد که خوشبختانه این امر محقق گردید و در اولین گام ۱۲ شرکت به عنوان عضو ثبت نام نمودند.

عمده ترین شاخص فعالیت شرکت، تهیه مواد اولیه تولیدکنندگان و بخش محصولات تولیدی اعضا بود. به همین منظور جهت ایجاد تعامل و همکاری پیشتر و همچنین کوتاه نمودن دست واسطه ها جلساتی با کارخانه های قند و نیشکر که منبع اولیه ملاس بوده و همچنین سندیکای تولیدکنندگان خمیرمایه ایران برگزار گردید که تاکنون نتایج خوبی حاصل گردیده است.

با توجه به این که بیش از شش ماه از تاریخ تاسیس شرکت نمی گذرد امیدوار هستیم بسترسازی اصولی انجام تا در سالان آینده بتوانیم به معنای واقعی بازوی اجرایی شرکت های تولیدکننده اتانول باشیم.

### گزارش روزنامه شمروند:



## یک گام تا تولید

## سوخت های زیستی در ایران



روزنامه شهروند در شماره چهارشنبه ۱۲ تیرماه ۱۳۹۲ خود در مصاحبه ای با مهندس پیروز پروین، مسوول کمیته تحقیق و توسعه انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول ایران، ضمن مرور خلاصه ای از وضعیت تولید و مصرف بیواتانول در جهان، به بررسی وضعیت کنونی و آینده تولید اتانول در ایران و پتانسیل این محصول به عنوان یک سوخت پاک و تجدیدپذیر و جایگزینی برای بنزین و MTBE می پردازد.

به گزارش روزنامه شهروند، ایران بالقوه توانایی تولید ۵ میلیارد لیتر اتانول را دارد، در حالی که تولید کنونی کشور کمتر از یک درصد این مقدار می باشد. در پی تلاش های انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول ایران از سال ۱۳۸۰ تاکنون، بالاخره در سال ۱۳۸۷ موضوع تولید و عرضه بنزین E۵ (حاوی ۵ درصد اتانول سوختی)، ابتدا در استان خوزستان و سپس به تدریج در سراسر کشور به تأیید و تصویب مسوولین صنعت نفت کشور رسید، اما متأسفانه این طرح ملی تاکنون به مرحله اجرا درنیامده است.

در این گزارش آمده است که تا پایان سال ۲۰۱۱ میلادی بیش از ۲۷ میلیون دستگاه خودرو و موتورسیکلت FFV با قابلیت مصرف بنزین یا سوخت اتانولی E۸۵ (حاوی ۸۵ درصد اتانول و ۱۵ درصد بنزین) در کشورهای مختلف جهان در حال تردد بوده اند و کمپانی های خودروسازی مشهوری چون جنرال موتورز، تویوتا، فولکس واگن، پژو سیتروئن، فیات، فورد، رنو نیسان، هوندا، کیاموتورز و ... به تولید این نوع خودروها مشغولند. در بسیاری کشورها نیز بنزین حاوی ۵ تا ۱۰ درصد اتانول در خودروهای مختلف به مصرف می رسد.

در ایران نیز با تکمیل و به تولید رسیدن یک واحد تولید اتانول سوختی در استان سمنان و یک واحد دیگر در استان کرمانشاه هر کدام با ظرفیت ۶۰ میلیون لیتر در سال، به تدریج تولید و مصرف این سوخت جایگزین به مرحله اجرا در خواهد آمد.



## صنایعات مختلف محصولات کشاورزی و صنعتی برای تولید اتانول

پیروز پروین

مسوول کمیته تحقیق و توسعه انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان اتانول ایران

همین چند ماه پیش بود که از سوی مقامات مسوول در استان اردبیل اعلام گردید که ۸۰۰۰ تن گندم ضایعاتی غیرقابل استفاده برای مصارف خوراکی در استان وجود دارد، و با توجه به سابقه اخذ پروانه تاسیس برای احداث یک واحد تولید اتانول از ضایعات سیب زمینی و ضایعات غلات در این استان در سال ۱۳۹۰، استفاده از این گندم ضایعاتی برای تولید اتانول پیشنهاد گردید که البته پاسخ ما منفی بود، زیرا هنوز هیچ واحدی برای تولید اتانول از ضایعات غلات در ایران به بهره برداری نرسیده است.

در ابتدای مردادماه ۱۳۹۲ نیز سازمان جمع آوری و فروش امواد تملیکی، خرید و بهره گیری از ۵/۵ میلیون کیلوگرم آب میوه، پوره انواع میوه و تکه های میوه تاریخ مصرف گذشته مناسب برای مصارف ثانویه را برای تبدیل به اتانول به انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان اتانول ایران پیشنهاد نمود. البته، بهره گیری از این محموله ضایعاتی با درصدهای قند مختلف از ۵ تا ۵۰ درصد برای بعضی از کارخانه های تولید اتانول کشور می تواند تا حدی امکان پذیر باشد و بسته به قیمت این مواد اولیه، از نظر اقتصادی نیز توجیه پذیر باشد، به همین دلیل نیز تاکنون پیشنهاداتی برای خرید و بهره گیری از این محموله موجود در گمرک جمهوری اسلامی ایران از جانب تولیدکنندگان اتانول ارایه گردیده است.

در آذرماه ۱۳۹۲ نیز گزارشی مبنی بر جلوگیری از ورود ۲۰،۰۰۰ تن ذرت وارداتی آلوده به آفات توکسین به کشور در رسانه ها منتشر گردید.

این قبیل مواد و محصولات کشاورزی و صنعتی ضایعاتی (غیرقابل مصرف مستقیم برای مصارف خوراکی) در کشور کم نیستند و در مواردی نیز بهترین راه حل اظر نظر فنی و اقتصادی برای جلوگیری از هدر رفتن آنها عبارتست از تبدیل این محصولات به اتانول. لیکن باید توجه داشت که صنعت اتانول کشور می بایست برای بهره گیری از انواع ضایعات محصولات کشاورزی، محصولات صنعتی و مواد غذایی آمادگی قبلی داشته باشد و این مهم میسر نیست مگر با سرمایه گذاری در تامین تجهیزات و تاسیسات مورد نیاز برای آماده سازی و تخمیر این مواد.

انتظار ما این است که با هدایت و مساعدت مقامات مسوول، به ویژه در وزارت صنعت، معدن و تجارت، صنعت اتانول کشور بتواند از تسهیلات بانکی لازم با نرخ بهره مناسب برای این نوع سرمایه گذاری ها بهره مند گردد. شرکت نوسازی صنایع ایران وابسته به سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران نیز با توجه به تجربه نسبتاً موفقی که در همکاری با صنایع قند کشور داشته است در این زمینه پیشنهاد همکاری به کارخانه های عضو انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان اتانول ایران داده است اما همان طور که در بالا نیز اشاره شد، مشکل اصلی عبارت است از تامین نقدینگی لازم برای این قبیل سرمایه گذاری های توسعه ای.



منبع اطلاعاتی شما در زمینه اتانول و سوخت های زیستی به زبان فارسی



وب سایت انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان اتانول ایران

<http://www.epa-iran.ir>



## اتانول؛ درمان اورژانسی مسمومیت با متانول

متانول الکل بی‌رنگ و با بوی خاص اسست که الکل چوب (الکل متیلیک) هم نامیده می‌شود. این الکل در ترکیبات حلال رنگ، ورنی، مایع ضد یخ و شیشه شوی اتومبیل و ده‌ها محصول دیگر یافت می‌شود. متاسفانه در سال‌های اخیر متانول نسبتاً خالص با اضافه کردن رنگ زعفرانی در بطری‌های PET تحت عنوان الکل صنعتی (که قاعدتاً می‌بایست الکل اتیلیک ۹۰ درصد تقلیب شده باشد) در فروشگاه‌های مختلف عرضه می‌گردد.

کلیه محصولات حاوی متانول و همچنین مشروبات الکلی تقلبی حاوی این محصول پتروشیمیایی می‌توانند باعث مسمومیت شدید منجر به کوری و مرگ شوند. متانول علاوه بر مصرف خوراکی، ممکن است از طریق جذب پوستی و استنشاقی نیز باعث مسمومیت شود.

متانول از طریق دستگاه گوارش سریعاً جذب شده و غلظتش در خون در مدت ۳۰ تا ۹۰ دقیقه به حداکثر ممکن می‌رسد. متانول در دستگاه عصبی باعث بروز گیجی، سردرد، سرگیجه، تشنج و گاهی افت شدید هوشیاری می‌گردد؛ در چشم ایجاد دو بینی، ترس از نور، احساس دیدن توفان برفی، تاری دید، کاهش بینایی و در نهایت کوری نماید؛ در دستگاه گوارش باعث استفراغ و درد شکمی می‌گردد؛ در دستگاه قلبی-عروقی ممکن است باعث افت فشار خون و ضربان قلب شود.

بیمار مشکوک به مسمومیت با متانول را باید سریعاً به اورژانس بیمارستان رساند تا اقدامات پزشکی لازم بر روی بیمار سریعاً انجام گردد. یکی از نکات جالب برای درمان مسمومیت با متانول، تجویز خوراکی اتانول است. در این روش، به واسطه رقابت بین اتانول و متانول در کبد، کبد به جای متانول شروع به سوزاندن اتانول می‌کند که به بدن فرصت می‌دهد متانول را قبل از سوخت در کبد و تولید مواد سمی از بدن دفع نماید.

البته این روش درمانی به تنهایی کافی نیست و حتی ممکن است بیمار مسموم شده به متانول نیاز به دیالیز داشته باشد.





### نکاتی از گزارش هیات ایرانی شرکت کننده در بیست و هشتمین کنگره جهانی انجمن بین المللی تکنولوژیست های نیشکر جهان در کشور برزیل (۲۰۱۳)

- برزیل با ۸/۲ میلیون هکتار سطح زیر کشت نیشکر، بزرگ‌ترین تولیدکننده و صادرکننده شکر در جهان است. برزیل در سال‌های اخیر رتبه نخست خود در تولید جهانی اتانول را از دست داده و پس از ایالات متحده آمریکا از این نظر در رتبه دوم جهان قرار گرفته است.
- از میان ۴۰۱ کارخانه شکر نیشکری برزیل ۲۹۴ کارخانه به‌طور هم‌زمان شکر و اتانول تولید می‌کنند و تنها ۱۰۷ کارخانه تنها به تولید شکر مشغولند. تعداد ۹۵ کارخانه هم تنها اتانول تولید می‌کنند و به تولید شکر اشتغال ندارند.
- تعداد ۱۷ میلیون اتومبیل در کشور برزیل اتانول‌سوز و یا دوگانه‌سوز (بنزین و اتانول) هستند و پیش‌بینی می‌شود این تعداد تا سال ۲۰۲۰ به ۴۰ میلیون خودرو برسد. به این ترتیب، نیاز برزیل به اتانول از ۲۲ میلیارد لیتر فعلی به نزدیک به ۳۵ میلیارد لیتر خواهد رسید.
- در حال حاضر ۴۵ تا ۴۹ درصد نیشکر برداشتی در برزیل به مصرف تولید شکر و بیش از نیمی از آن به مصرف تولید اتانول می‌رسد. پیش‌بینی می‌شود با تداوم حمایت دولت از تولید اتانول، مصرف نیشکر برای تولید شکر در برزیل به ۴۲ درصد کاهش یابد.
- ویناس (پساب حاصل از تولید اتانول) تولیدی در برزیل معمولاً به یکی از سه روش زیر مصرف می‌گردد:
  - پخش در شیارهای کشت نیشکر
  - توزیع به‌وسیله تانکر برای آبیاری مزارع نیشکر
  - توزیع به‌وسیله سیستم پمپاژ و آب‌پاشی برای آبیاری مزارع نیشکر
- معمولاً برای آبیاری هر هکتار از مزارع نیشکر از ۷۰ مترمکعب ویناس استفاده می‌شود.





سومین همایش سوخت، انرژی و محیط زیست  
 پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده دو مقاله از سری مقالات ارایه شده در سومین همایش ملی سوخت، انرژی و محیط زیست در این صفحه نشریه اتانول درج شده است.

علاقمندان می توانند جهت دریافت متن کامل مقالات به دبیرخانه همایش در پژوهشگاه مواد و انرژی مراجعه نمایند.

## تولید اتانول از گیاه سورگوم شیرین آبیاری شده بادو کیفیت پساب (فاضلاب)

هما منصوری<sup>۱</sup>، عباس المدرس<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان

۲- عضو هیات علمی، دانشگاه اصفهان

### چکیده:

این بررسی با کشت سورگوم شیرین در تصفیه خانه شرق اصفهان در سال ۱۳۹۱ انجام شد. آزمایش دو کیفیت آب آبیاری: فاضلاب خام و فاضلاب تصفیه شده و چهار مقدار کود اوره: ۰ (شاهد)، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ کیلوگرم بود. نتایج نشان داد با افزایش مقدار کود اوره، مقدار بیوماس و بیواتانول در هر دو فاضلاب خام و تصفیه شده افزایش یافت. حداکثر بیوماس ۸۹ تن در هکتار و حداکثر بیواتانول ۸۰۰۰ لیتر در هکتار در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار به دست آمد. حداقل بیوماس ۳۴ تن در هکتار و بیواتانول ۲۴۰۰ لیتر در هکتار در تیمار شاهد مشاهده شد. با توجه به این که مقدار بیوماس و بیواتانول در هر دو کیفیت آب آبیاری و همچنین در تیمارهای ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار معنی دار نبود، لذا می توان سورگوم شیرین را با هر دو کیفیت آب آبیاری نموده و تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار را اعمال نمود.

واژه های کلیدی: سورگوم شیرین، بیوماس، کود اوره، بیواتانول.

## تولید اتانول از پساب برنج توسط مخمر ساکارومایسس سرویسیه

مسعود حاتمی منش<sup>۱</sup>، حبیب الله یونسی<sup>۲</sup>، نادر بهرامی فر<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی

۲- دانشیار محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی

۳- دانشیار گروه محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی

### چکیده:

پساب برنج یکی از مهم ترین و فراوان ترین پساب های شهری است که روزانه به میزان فراوانی تولید می شود. این پساب به علت بار بالای مواد آلی به ویژه میزان نشاسته بالا می تواند به عنوان گزینه مناسب برای تولید اتانول که در واقع یک سوخت زیستی سازگار با محیط زیست است به کار گرفته شود. به همین جهت در این مطالعه به بررسی اثر غلظت های مختلف اسید HCl (۲ و ۱/۵ و ۰/۵) نرمال و زمان های ۰ تا ۲۰۰ دقیقه در دمای ۸۰ درجه بر هیدرولیز پساب برنج جهت تولید گلوکز پرداخته شد. نتایج نشان داد در بین غلظت ها و زمان های مختلف به ترتیب غلظت ۱ نرمال و مدت زمان ۱۱۰ دقیقه دارای بیشترین تاثیر بر روی گلوکز تولیدی می باشند. همچنین برای تولید اتانول از پساب هیدرولیز شده از مخمر *Saccharomyces Cerevisiae* در دمای ۲۵ درجه و pH ۴/۵ استفاده شد. نتایج نشان داد که بیشترین میزان اتانول و بازده اتانول آن از پساب هیدرولیز شده با غلظت گلوکز اولیه ۴۲/۱۲ g/l به ترتیب برابر ۱۶/۵۱ g/l و همچنین ۳۴ g ethanol/g total sugar و غلظت ۲۷ g/l به دست آمد. علاوه بر این بیشترین میزان وزن خشک سلولی و بازده وزن خشک سلولی ۳/۴۸ g biomass و ۰/۱۵ CDW/g total sugar به دست آمد. نتایج نشان داد که پساب مورد نظر می تواند به عنوان یک سوپسترای مناسب برای تولید اتانول به عنوان یک سوخت زیستی به کار گرفته شود.

واژه های کلیدی: اتانول، هیدرولیز اسیدی، آلودگی محیط زیست، فورفورال، ساکارومایسس سرویسیه.



در این شماره نشریه گفت و گویی با آقای محمد شیرزادگان، مدیرعامل شرکت تعاونی شماره یک الکل خرمشهر، یکی از اعضای انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول ایران داشتیم که نظر شما را به این گفت و گو جلب می‌نماییم.

**اتانول:** لطفا خودتان را معرفی فرمایید.  
محمد شیرزادگان، مدیرعامل شرکت تعاونی شماره یک الکل خرمشهر.

**اتانول:** در خصوص فعالیتتان (محصولات تولیدی - سال احداث کارخانه - ظرفیت - تولیدات جانبی و ...) اطلاعاتی ارایه فرمایید.

الف) الکل طبی و مطلق، ظرفیت روزانه بین ۱۰ تا ۱۵ هزار لیتر

ب) سرکه خرما، میزان تولید روزانه ۲۰ تن  
ج) سرکه صنعتی و خوراکی، میزان تولید روزانه ۲۰ تن  
د) ژل ضد عفونی کننده دست، میزان تولیدی روزانه ۵ تن  
سال آغاز احداث کارخانه ۱۳۷۲ و در سال ۱۳۸۱ به بهره‌برداری رسید.

**اتانول:** نحوه ارایه محصولاتتان به بازار چگونه است و در این مورد چه نظری دارید؟  
از طریق شرکت‌های پخش، تولیدات بسته‌بندی را ارایه و الکل فله با حواله معاونت غذا و داروی استان به شرکت‌های دارویی، آرایشی و بهداشتی ارایه و به بازار عرضه می‌کنیم. از نظر این شرکت توزیع الکل می‌بایست زیر نظر انجمن و با ضمانت کارخانه به نمایندگی‌های رسمی پخش و شرکت‌های دارویی انجام گردد.

**اتانول:** در خصوص نحوه تامین مواد اولیه و مشکلات این بخش صحبت کنید.  
با توجه به وضعیت اقتصادی مملکت، شرکت‌های تولیدی ملاس، محصول خود را صادر کرده و یا به دلال‌ها می‌فروشند که با این وضعیت تامین مواد اولیه (ملاس) برای شرکت‌های تولیدکننده اتانول مشکل ساز شده است.

**اتانول:** تعداد کارکنان شرکت بر اساس متخصص، غیر متخصص، کارگر و ... را اعلام فرمایید.  
۱۵۰ کارگر که ۵۰ نفر به صورت مستقیم و ۱۰۰ نفر به صورت غیرمستقیم و از این نفرات ۱۱ نفر متخصص و ۲۰



# گفت و گو با مدیرعامل شرکت تعاونی شماره یک الکل خرمشهر





نفر نیمه‌متخصص و ۱۹ نفر کارگر ساده در حال حاضر مشغول به کار می‌باشند.

## اتانول: وضعیت زیست‌محیطی شرکت شما چگونه است؟

طبق معمول این مشکل زیست‌محیطی دامن‌گیر صنعت اتانول کل کشور می‌باشد که این شرکت نیز مستثنی نیست. با توجه به مشکلات عدیده پیگیر این هستیم که با یک شرکت چینی بابت راه‌اندازی سیستم فاضلاب قرارداد ببندیم که ۸۰ درصد آن انجام شده و ۲۰ درصد در حال راه‌اندازی می‌باشد.

## اتانول: درباره مشکلات موجود صحبت کنید و پیشنهادتان را ارایه فرمایید.

کمبود مواد اولیه و تهیه آن با قیمت بالا و نیاز به سرمایه در گردش زیاد. ضمناً قیمت اتانول همان‌طور که مستحضر هستید فروش الکل طبق قیمت پیشنهادی و مصوب از سوی اتحادیه انجام نمی‌شود و فروش الکل زیر قیمت اتحادیه که بازار داخلی را خراب نموده است.

## اتانول: برنامه‌های آتی شرکت را اعلام فرمایید.

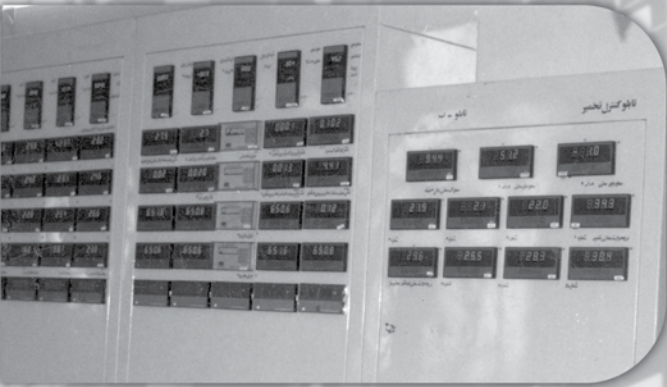
این شرکت در آینده قصد راه‌اندازی واحد اتانول سوختی با حمایت و همکاری وزارت صنعت و وزارت نفت را دارد و همچنین راه‌اندازی واحدهای عطر و ادکلن و گاز  $CO_2$  و خوراک دام از پسماند فاضلاب را جزو برنامه‌های آتی قرار داده است.

## اتانول: اگر درخواستی از مسوولین دارید عنوان فرمایید.

درخواست تمديد مجوزها و رسيدگی به مشکلات زیست‌محیطی. با توجه به اشباع بودن بازار اتانول ۹۶٪ مجوز اتانول ۹۶٪ برای شرکت‌های جدید صادر نشود و در جهت تامین سرمایه در گردش، تولید را حمایت نمایند.

## اتانول: در پایان اگر مطالب دیگری برای در میان گذاشتن با خوانندگان نشریه دارید با کمال اشتیاق مطالب شمار را می‌شنویم.

عرضی ندارم - التماس دعا





## گفت و گوبا

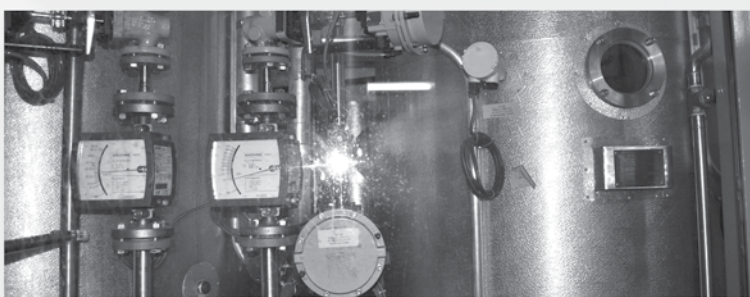
# مدیرعامل شرکت تقطیر خراسان

آقای حسن کمانی مدیرعامل شرکت تقطیر خراسان، یکی از اعضای انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان اتانول ایران است که گفت‌وگوی ایشان با نشریه اتانول در ادامه درج شده است.

**اتانول:** لطفا خودتان را معرفی فرمایید.  
حسن کمانی، مدیرعامل شرکت تقطیر خراسان.

**اتانول:** در خصوص فعالیتتان (محصولات تولیدی - سال احداث کارخانه - ظرفیت - تولیدات جانبی و ...) اطلاعاتی ارایه فرمایید.

کارخانه تقطیر خراسان واقع در کیلومتر ۱۴ جاده کلات شهرک صنعتی مشهد اولین تولیدکننده اتانول طبی و صنعتی در استان خراسان می‌باشد که در سال ۱۳۷۶ با ظرفیت روزانه ۶۰۰۰ لیتر اتانول مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در سال ۱۳۹۰ به علت درخواست بازار برای اتانول بی‌بو این شرکت اقدام به ورود خط تولید از کشور اسپانیا با ظرفیت روزانه ۱۲۰۰۰ لیتر نمود که پس از نصب و راه‌اندازی توسط متخصصین، مشکل کیفی و کمی مرتفع گردید. هم‌اکنون این شرکت با کادری مجرب و متخصص بالغ بر ۴۰ نفر در دفتر مرکزی و کارخانه مشغول به فعالیت می‌باشد. در این واحد تولید محصولات جانبی از قبیل شیشه پاک‌کن خانگی و اتومبیل، مکمل سوخت، آب مقطر و ضد یخ نیز انجام می‌گردد. همچنین این کارخانه صادرات گسترده‌ای به کشورهای آسیای میانه و افغانستان دارد.



### اتانول: وضعیت زیست‌محیطی شرکت شما چگونه است؟

این شرکت مفتخر به بهره‌برداری از اولین سیستم تغلیظ پساب به روش اوپراتور -مورد تایید محیط زیست استان خراسان رضوی- در سال ۱۳۸۵ است و به‌همین دلیل واحد سبزر در استان محسوب می‌گردد. همچنین شرکت در بین سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۵ بالغ بر ۳ میلیارد ریال هزینه جهت کاهش آلاینده‌های خود به‌روش بیولوژیکی نموده است. ضمناً پساب تغلیظ شده این کارخانه جهت مصارف دام و کشاورزی به‌فروش رسانده می‌شود.

### اتانول: درباره مشکلات موجود صحبت کنید و پیشنهادتان را ارائه فرمایید.

الف) مشکلات تولید: تامین مواد اولیه یکی از بزرگ‌ترین مشکلات این شرکت می‌باشد به‌نحوی که در سال ۱۳۹۲ به‌علت افزایش نرخ مواد اولیه و کمکی و عدم نقدینگی و سرمایه در گردش و همچنین وجود دلالتان در زمینه فروش ملاس که مانع تعامل و ارتباط مستقیم تولیدکنندگان با کارخانه‌های قند جهت تامین مواد اولیه خود می‌باشند تولید نسبت به سال‌های گذشته افت شدیدی پیدا کرده است.

ب) مشکلات توزیع و پخش: از سال ۱۳۹۰ با توجه به بخشنامه جدید وزارت بهداشت و درمان در مورد لغو نمایندگی و توزیع از طریق شرکت‌های پخش سراسری افت شدید در فروش محصولات مطروف این شرکت ملموس می‌باشد. شرکت‌های توزیع دارو با مارجین حداقل ۳۰ درصد و هزینه‌هایی از قبیل کرایه حمل و کسرس ضایعات، خسارات فراوانی به توزیع محصولات این شرکت وارد نموده‌اند. در ضمن بازپرداخت فروش کالاهای امانی نزد آن‌ها یکی از معضلات قراردادهای توزیع و پخش می‌باشد. در نهایت با توجه به عدم توازن عرضه و تقاضا در بازار به‌علت افزایش عرضه، رقابت ناسالم و سودآور بودن توزیع دارو، شرکت‌های پخش دارویی راغب به توزیع محصولات با قیمت مصوب انجمن نبوده و تمایل به ادامه همکاری ندارند.

### اتانول: برنامه‌های آتی شرکت را اعلام فرمایید.

از برنامه‌های آتی این شرکت راه‌اندازی خط تولید سرکه، دلستر، آب‌میوه و آب معدنی گازدار می‌باشد.

### اتانول: اگر درخواستی از مسوولین دارید عنوان فرمایید.

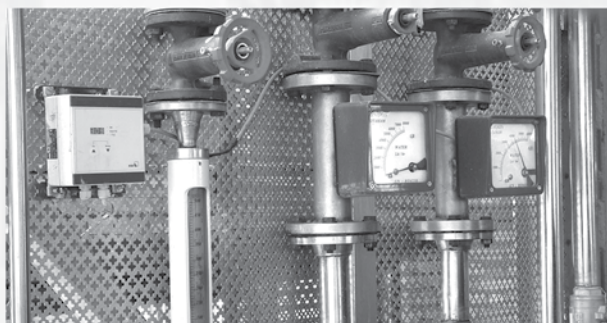
توزیع اتانول راساً توسط شرکت‌های تولیدکننده و یا نمایندگی‌های مجاز مورد تایید سازمان غذا و دارو، لغو حواله وزارت بهداشت بین دو کارخانه تولیدکننده اتانول و یا صدور حواله توسط انجمن صنفی، مجوز بسته‌بندی بطر ۱۲۰ سی‌سی کهربایی جهت توزیع داروخانه‌ای و یا بطرهای کوچک‌تر از یک لیتری کهربایی و تفکیک وظایف وزارت صنعت و وزارت بهداشت و اخذ حواله‌ها از وزارت صنعت در مورد صنایع پایین‌دستی از درخواست‌های این شرکت از مسوولین می‌باشد.

### اتانول: در پایان اگر مطالب دیگری برای در میان گذاشتن با خوانندگان نشریه دارید با کمال اشتیاق مطالب

شمار را می‌شنویم.

جهت جلوگیری از سوء مصرف الکل و توزیع در مراکز مجاز راه‌کارهای زیر ارائه می‌شود:

- ۱- جلوگیری از صدور مجوزهای جدید تولید با توجه به ظرفیت تولید و مصرف سرانه اتانول کشور.
- ۲- جلوگیری از توزیع الکل زیرزمینی با برندهای جعلی و اغواکننده نظیر گندم و خرما و توزیع در مراکز غیرمجاز.
- ۳- جلوگیری از ورود و فعالیت دلالتان و شرکت‌های غیرمجاز در امر تولید و فروش الکل و همچنین خرید و فروش ملاس.





# خبرهایی از جهان اتانول

## هنوز هم تولید اتانول برزیل پاسخگوی نیازهای این کشور نیست



برزیل یکی از دو تولیدکننده بزرگ اتانول در دنیاست. بیش از ۵۳ درصد نیشکر کشت شده در این کشور به مصرف تولید اتانول می‌رسد. با این حال هنوز اتانول تولیدی در برزیل نمی‌تواند پاسخگوی رشد روزافزون نیاز سالانه این کشور به سوخت‌های مایع مورد نیاز در بخش حمل و نقل باشد. علیرغم سرمایه‌گذاری‌های گسترده داخلی و خارجی انجام گرفته و در حال انجام در صنعت اتانول برزیل، سهم اتانول در تامین سوخت مورد نیاز بخش حمل و نقل کشور از ۵۴ درصد در سال ۲۰۰۹ به ۴۰ درصد در سال ۲۰۱۲ میلادی کاهش یافته است. پیش‌بینی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که تولید اتانول در برزیل تا سال ۲۰۲۱ میلادی می‌بایست سالانه ۱۲ تا ۱۴ میلیارد لیتر نسبت به تولید کنونی افزایش یابد تا تقاضای روزافزون کشور به این سوخت جایگزین را تحت پوشش قرار دهد. علیرغم این که بخش کشاورزی برزیل توانایی افزایش سطح زیر کشت نیشکر برای دستیابی به این اهداف را دارد، سرمایه‌گذاری هنگفت مورد نیاز هم در بخش کشاورزی و هم در بخش صنعت مشکل اصلی این کشور بزرگ در طی سال‌های آینده خواهد بود.



## قیمت تمام شده اتانول سلولزی بالاخره قابل رقابت می‌شود

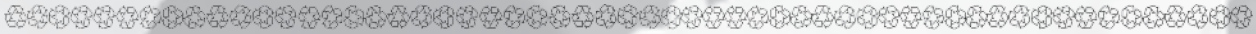


بر اساس یک مطالعه تحقیقی که توسط کمپانی بلومبرگ به انجام رسیده است، اتانول قابل تولید از مواد اولیه غیرخوراکی (مواد اولیه، ضایعات و زایدات سلولزی) تا سال ۲۰۱۶ میلادی از نظر قیمت تمام شده خواهد توانست کاملاً با اتانول تولیدی از ذرت در ایالات متحده آمریکا (بزرگ‌ترین تولیدکننده اتانول در جهان) رقابت نماید. در سال ۲۰۱۲ میلادی قیمت تمام شده متوسط اتانول از مواد سلولزی در ایالات متحده به‌عنوان پیشروترین و بزرگ‌ترین تولیدکننده اتانول سلولزی معادل ۰/۹۴ دلار در هر لیتر و قیمت تمام شده متوسط اتانول مشابه از ذرت در همین کشور ۰/۶۷ دلار در هر لیتر بوده است. تا سال ۲۰۱۶ میلادی قیمت اتانول تولیدی از هر دوی این مواد اولیه برابر خواهد گردید. به این ترتیب با توجه به مزیت عدم رقابت با غذا (منابع غذایی کره زمین به شکل محصولات کشاورزی نشاسته‌ای مثل غلات و قندی مثل نیشکر)، از سال ۲۰۱۶ به بعد حتی اگر روند کاهشی نسبی قیمت اتانول از مواد سلولزی باز هم ادامه نداشته باشد، ارجحیت با این ماده اولیه فراوان و ارزان خواهد بود.



## حمایت دولت نروژ از توسعه تولید اتانول از مواد سلولزی

دولت نروژ ۵۸ میلیون کرون از سرمایه‌گذاری ۱۴۰ میلیون کرونی (معادل ۲۴ میلیون دلار) احداث یک واحد نیمه-تجاری تولید اتانول از مواد سلولزی (عمدتاً ضایعات جنگلی) توسط شرکت خصوصی **Per Sorlie** را به صورت بلاعوض تقبل نمود تا احداث چنین واحدی که مقدمه لازم برای تجاری کردن این تکنولوژی در کشور نروژ می‌باشد، برای بخش خصوصی توجیه اقتصادی داشته باشد. وزیر دارایی نروژ، آقای زیگبورن یونسسن، در هنگام افتتاح این کارخانه در ماه آوریل امسال (۲۰۱۳)، امیدواری دولت نروژ را برای تولید تجاری اتانول و لیگنین از ضایعات و زایدات جنگلی صنعت چوب در این کشور شمال اروپا در آینده نزدیک را اعلام نمود.



## تولید اتانول از زباله‌های شهری در اسپانیا

کمپانی **Abengoa**، بزرگ‌ترین شرکت مهندسی-تولیدی صاحب تکنولوژی اتانول در اسپانیا، نخستین واحد تولید اتانول از زباله‌های شهری (پسماندهای جامد شهری یا به اصطلاح **MSW**) در مقیاس نیمه-تجاری (**Demonstration Plant**) خود را راه‌اندازی نموده و با موفقیت کامل در حال بهره‌برداری از این کارخانه می‌باشد. ظرفیت این واحد ۱/۵ میلیون لیتر اتانول در سال می‌باشد که در مقیاس کشورهای اروپایی هنوز یک واحد تولید اتانول در مقیاس تجاری محسوب نمی‌شود، در حالی که در این هم‌اکنون چندین واحد تولید اتانول با چنین ظرفیتی و یا حتی کمتر در حال فعالیت تجاری می‌باشند.



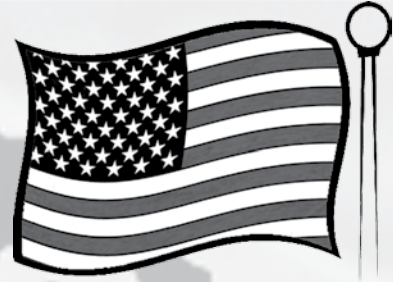
## تولید اتانول از خاک اره

کمپانی **ST1** فنلاند سرمایه‌گذاری برای احداث اولین کارخانه تولید اتانول از خاک اره را آغاز نموده است. این واحد تولیدی در منطقه‌ای احداث می‌گردد که کارخانه‌های چوب‌بری متعددی به فعالیت مشغولند. انتظار می‌رود این واحد تولید بیواتانول نسل دوم (اتانول سلولزی) در سال ۲۰۱۵ میلادی به بهره‌برداری برسد.



# خبرهایی از جهان اتانول

## تولید اتانول از چغندر قند در کالیفرنیا



کمیسون انرژی ایالت کالیفرنیا امریکا ۵ میلیون دلار به احداث یک کارخانه کوچک تولید اتانول از چغندر قند در این ایالت کمک می‌کند. به اعتقاد این کمیسیون، چنین اقدامی کمک بزرگی به کشاورزانی خواهد بود که چغندر قند را به‌عنوان کشت اصلی و یا کشت دوم خود می‌کارند.

کشاورزان چغندر کار ادعا می‌کنند که بازده تولید اتانول از هر هکتار چغندر قند در ایالت کالیفرنیا بیش از ۲ برابر بازده اتانول از کشت ذرت می‌باشد. این کارخانه در منطقه‌ای احداث می‌گردد که یک دو جین مزرعه کشت چغندر به فعالیت مشغولند.

## همکاری انگلستان و برزیل برای تولید تجاری اتانول از مواد سلولزی



کمپانی TMO انگلستان، یکی از صاحبان تکنولوژی جدید تولید تجاری اتانول از مواد سلولزی، با تشکیل یک شرکت مشترک (Joint Venture) با کمپانی USM

برزیل، در حال احداث یک واحد تولید اتانول از باگاس نیشکر در مقیاس تجاری با ظرفیت ۱۰ میلیون لیتر در سال می‌باشند. قرار است این واحد تولیدی در سال ۲۰۱۴ میلادی به بهره‌برداری تجاری برسد.

دیوید ویور، مدیرعامل کمپانی TMO، عنوان می‌کند که تکنولوژی مورد استفاده در این کارخانه جدید حاصل ۱۰ سال تحقیق و توسعه‌ای است که در آن شرکت در زمینه تجاری کردن تولید اتانول از ضایعات مختلف سلولزی صورت گرفته است.

## سوخت E85 برای بخش حمل و نقل زیمبابوئه



دولت زیمبابوئه استفاده از سوخت‌های حاوی ۸۵ درصد اتانول و ۱۵ درصد بنزین (E85) را در خودروهای Flexi-Fuel مورد تصویب و حمایت خود قرار داد. دولت این کشور بدهکار و دارای تورم بسیار بالای آفریقای امیدوار است به این ترتیب قیمت فعلی

سوخت (بنزین بدون سرب) در کشور را که بیشتر از ۱/۵ دلار امریکا به‌ازای هر لیتر می‌باشد، به‌میزان قابل توجهی کاهش دهد.





## بررسی روش‌های مختلف هیدرولیز و تخمیر نشاسته برای تولید اتانول

محمدعلی گرجی، ایرج نحوی، گیتی امتیازی  
دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی  
چهارمین همایش ملی بیوتکنولوژی جمهوری اسلامی ایران

### چکیده:

تقاضا برای اتانول به‌طور روزافزون در حال افزایش است و با توجه به هزینه بالای تهیه ماس و در دسترس بودن ترکیبات نشاسته‌ای، به‌نظر می‌رسد این منابع می‌تواند یک جایگزین مناسب برای تولید الکل باشد. در این بررسی روش‌های مختلف هیدرولیز و تخمیر نشاسته مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که غلظت و راندمان تولید الکل در روش تیمار آنزیمی-شیمیایی نسبت به سایر روش‌های مورد بررسی بالاتر می‌باشد. کلمات کلیدی: نشاسته، اتانول و هیدرولیز.

### مقدمه:

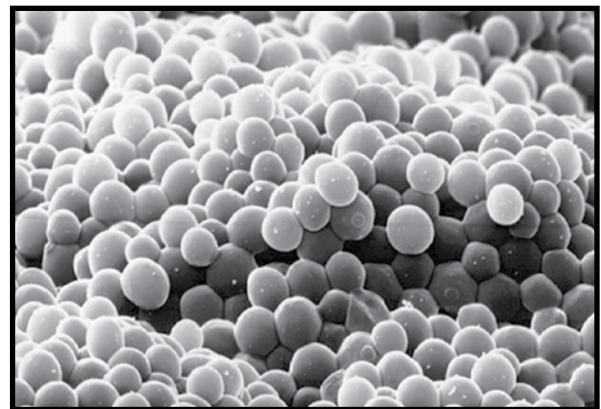
درخواست رو به رشد برای دریافت انرژی، محدود بودن منابع سوخت‌های فسیلی همچنین پیامدهای زیان‌بار زیست‌محیطی ناشی از احتراق این سوخت‌ها، جوامع صنعتی را در این اندیشه فرو برد که برای دریافت انرژی به‌جز منابع نفتی باید در جستجوی یک جایگزین مناسب بود. از این رو استفاده از اتانول به‌عنوان یک سوخت تجدیدپذیر، تمیز و سبز از دهه ۱۹۷۰، به‌طور جدی در دستور کار بسیاری از دولت‌ها قرار گرفت و مراکز مختلف تحقیقاتی این کشورها سعی نمودند تا تکنولوژی‌های مورد استفاده جهت تولید این ماده را جهت کاهش قیمت محصول نهایی، دچار تغییر و تحول نمایند. از جمله اهداف بررسی‌های انجام شده در این زمینه، می‌توان به دستیابی به یک میکروارگانیسم مناسب، تهیه یک سوبسترای ارزان و در نهایت تعیین شرایط بهینه برای تولید الکل اشاره نمود. بخش اعظم هزینه‌های تولید الکل را نوع منبع کربن به خود اختصاص می‌دهد. طی سال‌های گذشته ماس عمده‌ترین منبع تولید الکل در کشور بوده ولی هم‌اکنون با توجه به افزایش قیمت این ماده، لازم است نوع سوبسترای مورد استفاده در تولید اتانول به ماده‌ای در دسترس‌تر تغییر یابد و از میان سوبستراهای مختلف، نشاسته به‌عنوان یک منبع ارزان، تمیز و تجدیدپذیر دارای ارجحیت می‌باشد. مواردی مثل خودکفایی در تولید گندم، از بین

رفتن مقادیر زیادی از منابع گیاهی حاوی نشاسته به‌خاطر عواملی همچون شکستن، کپک زدن و حمله حشرات و تولید حجم بالای ضایعات کشاورزی-صنعتی دارای نشاسته، سرمایه‌گذاری برای انجام تحقیقات مرتبط با تولید الکل از مواد نشاسته‌ای را موجه می‌سازد (Ulgen, K. O. et al 2002 و Verma, G. et al 2000). ساکارومایسس سروبیزه، میکروارگانیسم اصلی مورد استفاده در تولید الکل، فاقد آنزیم‌های تجزیه‌کننده نشاسته بوده و در نتیجه قادر به تخمیر آن نمی‌باشد. لذا جهت تولید الکل از نشاسته اولین مرحله، تبدیل آن به قندهای ساده است. برای تجزیه نشاسته می‌توان از دو روش قندسازی و تخمیر جدا (SHF) و یا هم‌زمان (SSF) استفاده نمود. در فرآیند SSF هیدرولیز و تجزیه نشاسته و همچنین تخمیر قندهای حاصل از هیدرولیز، در یک راکتور انجام می‌گیرد در حالی که در SHF این دو فرآیند در راکتورهای جدا از هم صورت می‌پذیرد. ولی در هر دو فرآیند از راه‌کارهای مشابهی همچون هیدرولیز آنزیمی، تیمار اسیدی و یا ترکیبی از هر دو روش، برای تجزیه نشاسته استفاده می‌شود. در این تحقیق سعی می‌شود ابتدا روش‌های مختلف تجزیه نشاسته بهینه‌سازی شده و سپس راندمان تولید الکل با استفاده از روش‌های مختلف هیدرولیز با یکدیگر مقایسه شود (Montesions, T. et al 2000 و Shigechi, H. et al 2003).

روش‌ها

سویه و مواد مورد استفاده:

در این بررسی از ساکارومایسس سرویزیه صنعتی جدا شده از مخمر نانوایی شرکت گل‌مایه استفاده شد. همچنین آلفا آمیلاز با سیلوس لیکنی فورمیسی، آمیلوگلیکوزیداز اسپرژیلوس نایجر و مخلوط آنزیمی شاخه شکن دکستراناز، که همه از تولیدات Novo هستند، در تجزیه آنزیمی نشاسته مورد استفاده قرار گرفت. سایر مواد مصرفی در این آزمایشات نیز از شرکت مرک تهیه گردید.



فرمولاسیون محیط‌های کشت تکثیر و تخمیر:

برای تکثیر مخمر در کلیه آزمایشات از محیط کشت گلوکز (گلوکز ۲۰، عصاره مخمر ۵، دی هیدروژن پتاسیم فسفات ۲، سولفات منیزیم ۱، سولفات آمونیوم ۵ و عصاره مالت ۲، pH ۴/۵) استفاده شد. این محیط کشت پس از آماده‌سازی و توزیع درون ارلن مناسب، با یک لوپ مخمر تلقیح شده و در دور rpm ۱۵۰ و دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۶ ساعت اتووگذاری گردید. محیط کشت تکثیر تهیه شد با این آزمایشات تقریباً همانند محیط کشت تکثیر تهیه شد با این تفاوت که نوع و غلظت منبع کربن آن بسته به هدف آزمایش تغییر داده شد. تخمیر در همه آزمایشات، درون ارلن ۲۵۰ میلی‌لیتری، با استفاده از تلقیح به نسبت ۵٪ (۱۰ سلول مخمر در هر میلی‌لیتر) و در شرایط دمایی ۳۰ درجه سانتی‌گراد و دور rpm ۷۵ به مدت ۴۸ ساعت صورت گرفت.

تجزیه و تخمیر نشاسته با روش‌های مختلف:

فعالیت آمیلازها به شدت تحت تاثیر شرایط محیطی قرار دارد. از این رو برای هیدرولیز آنزیمی نشاسته ابتدا شرایط

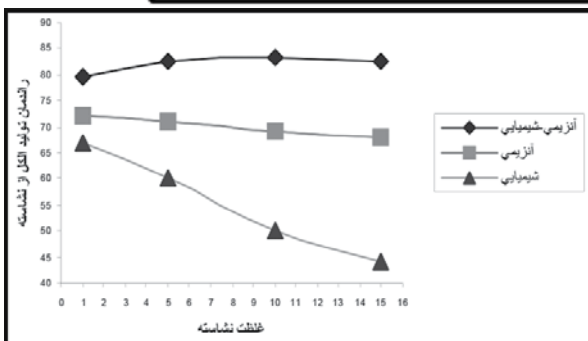
مناسب عملکرد این آنزیم‌ها شامل دما، pH، غلظت یون کلسیم و میزان پایداری، تعیین گردید. سپس با توجه به موجود بودن سه نوع آنزیم آمیلاز، ابتدا سعی شده اثر هر آنزیم بر روی کاهش جذب ید و همچنین آزادسازی قند احیاکننده در محلول نشاسته مطالعه شود. به این منظور پس از تهیه محلول‌های نشاسته با غلظت‌های مختلف (۱، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد)، این محلول‌ها توسط مقادیر مختلف از هر یک از آنزیم‌ها تیمار گردیده و از این طریق ترتیب استفاده و غلظت مناسب آنزیم و سوبسترا برای دستیابی به حداکثر راندمان تجزیه تعیین شد. برای بهینه‌سازی تجزیه شیمیایی نشاسته سه پارامتر دما (۱۱۰، ۱۲۰ و ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد)، pH (۱، ۲/۵ و ۴) و زمان تیمار (۱۰، ۲۵ و ۴۰ دقیقه) مورد بررسی قرار گرفته و پارامترهای فوق به صورت فاکتور و برای غلظت‌های مختلف نشاسته بهینه‌سازی شد. همچنین برای بررسی هیدرولیز نشاسته با استفاده از تیمار شیمیایی - آنزیمی، پارامترهای دما (۱۱۰ و ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد) و pH (۲/۵ و ۴) در قسمت پیش تیمار اسیدی، بهینه‌سازی گردید (Choteborska, Montesions, T. et al 2000 و P. et al 2004).

در ادامه آزمایشات روش SSF (با استفاده از قارچ آسپرژیلوس نایجر و مخمر ساکارومایسس سرویزیه) مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور پس از تهیه محیط کشت حاوی نشاسته (نشاسته ۵۰ یا ۱۰۰، عصاره مخمر ۲، دی هیدروژن پتاسیم فسفات ۱، سولفات منیزیم ۱، سولفات آمونیوم ۲، عصاره مالت ۱، کلرید کلسیم ۲، سولفات فرو ۰/۱، پنی‌سیلین ۰/۱، کلرامفنیکل ۰/۱ (g/l)) و توزیع آن درون ارلن مناسب، به آن ۰/۵ میلی‌لیتر سوسپانسیون اسپور قارچ (دارای ۱۰ \* ۲ اسپور در هر میلی‌لیتر) اضافه شده و ارلن‌ها در دور rpm ۱۰۰ و دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد اتووگذاری شدند. پس از ۳۶ (برای محیط دارای ۵٪ نشاسته) و ۴۸ ساعت (برای محیط دارای ۱۰٪ نشاسته)، یکی از ارلن‌ها با ۵ میلی‌لیتر سوسپانسیون مخمر تلقیح شده و سایر ارلن‌ها هم به فاصله ۱۲ ساعت از اولین ارلن، با مخمر تلقیح شدند (Verma, G. et al 2000).

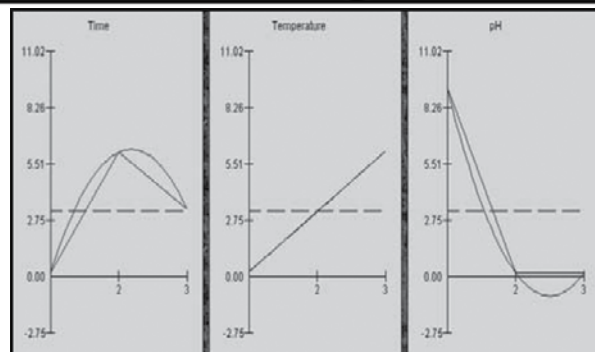
متدهای آنالیز:

برای تعیین غلظت قندهای احیاکننده از روش DNS استفاده شد. همچنین برای تعیین مقدار الکل و نشاسته، به ترتیب روش دی کرومات پتاسیم و رنگ‌سنجی با محلول ید مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۱	راندمان * هیدرولیز				الکل تولید شده طی تخمیر (g/l)				راندمان * تولید الکل از نشاسته			
	۱	۵	۱۰	۱۵	۱	۵	۱۰	۱۵	۱	۵	۱۰	۱۵
غلظت نشاسته												
تیمار شیمیایی آنزیمی	۹۷/۳	۹۶	۹۳	۸۹/۶	۴/۵۲	۳۳/۴	۴۷/۳	۷۰/۲	۷۹/۶	۸۲/۵	۸۳/۳	۸۲/۴
تیمار آنزیمی	۹۳	۹۰	۸۶/۱	۸۲/۳	۳/۹۱	۱۹/۱	۳۷/۱	۵۴/۶	۶۸/۹	۶۷/۲	۶۵/۳	۶۴/۱
تیمار شیمیایی	۹۳	۸۴/۵	۷۱/۶	۶۴	۳/۷۹	۱۷	۲۸/۵	۳۷/۸	۶۷	۶۰	۵۰/۱	۴۴
SSF	-	-	-	-	-	۱۰	۱۶/۳	-	-	۳۵/۳	۲۸/۷	-



شکل ۲: مقایسه روش‌های مختلف هیدرولیز نشاسته



شکل ۱: اثر پارامترهای مختلف در تیمار شیمیایی

### نتایج:

سرویز به تخمیر شدند که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است. در بررسی تیمار شیمیایی نشاسته مواردی همچون pH، دما و زمان، بهینه‌سازی شد که نتایج آن در نمودار ۱ آورده شده و حاکی از آن است که pH و دما نسبت به زمان دارای اثر بیشتری در تیمار شیمیایی نشاسته هستند. بهترین نتایج هیدرولیز در این بخش در شرایط دمای ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد، pH ۱ و زمان ماند ۲۵ دقیقه حاصل شد که جدول ۱ نتایج حاصل از تخمیر نشاسته تیمار شده تحت شرایط فوق را نشان می‌دهد. بررسی هیدرولیز شیمیایی-آنزیمی هم نشان داد که در پیسش تیمار شیمیایی، اثر متقابل دما و pH نقش مهمی را در آماده‌سازی نشاسته جهت هیدرولیز آنزیمی به-عهده دارد. در بهترین حالت پیش تیمار شیمیایی (یعنی pH ۴ و دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد)، پارامترهای مربوط به تولید الکل از غلظت‌های مختلف نشاسته به صورت جدول ۱ می‌باشد. همچنین آزمایشات SSF، نشان داد بهترین زمان برای تلقیح مخمر به ارلن حاوی کشت قارچ با غلظت‌های ۵ و ۱۰ درصد نشاسته، به ترتیب ۶۰ و ۸۴ ساعت پس از تلقیح قارچ می‌باشد که در این حالت پس از پایان تخمیر، غلظت الکل به ترتیب، ۱۰/۰۲ و ۱۶/۳۲ گرم در لیتر می‌باشد. در مجموع می‌توان چنین اظهار داشت که از میان روش‌های مورد بررسی برای هیدرولیز و تخمیر نشاسته، روش SHF با استفاده از تیمار شیمیایی-آنزیمی، دارای بالاترین راندمان تولید الکل در همه غلظت‌های نشاسته می‌باشد (جدول ۱ و شکل ۲). مشاهدات حاصل در این بررسی با نتایج منابع ذیل مطابقت دارد.

در این بررسی از آنزیم‌های تجاری استفاده شد ولی به‌لحاظ امکان کاهش فعالیت و یا تغییر ویژگی‌های آنزیم‌ها به‌علت تغییر شرایط استفاده از آن‌ها (نوع ترکیبات و وسایل)، این موضوع مورد آزمایش قرار گرفت. به این منظور ابتدا وجود میانگین میان pH و دمای بهینه هر آنزیم مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد که اثر این دو پارامتر، مجزا از یکدیگر می‌باشند سپس پارامترهای مذکور به‌طور جداگانه برای هر آنزیم تعیین شده که نتایج آن دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد و pH ۶ را برای آلفا آمیلاز و دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد و pH ۵ را برای آمیلوگلیکوزیداز و دکستراناز پیشنهاد کرد که نتایج حاصله با شرایط پیشنهادی شرکت Novo تفاوت داشت. بررسی پایداری دمایی آنزیم‌ها هم حاکی از دوام ۱۰۰ دقیقه‌ای آمیلوگلیکوزیداز و دکستراناز بود در صورتی که عدم ثبات فعالیت آلفا آمیلاز را نشان می‌داد. لذا آزمایشات تکمیلی برای افزایش پایداری این آنزیم انجام شد و نتایج نشان داد که وجود ۲ میلی مولار از یون کلسیم، پایداری دمایی این آنزیم را نیز تا حدود ۱۰۰ دقیقه افزایش می‌دهد. همچنین در مراحل بعدی تحقیق مشخص شد جهت حصول حداکثر راندمان تجزیه لازم است ابتدا نشاسته تحت تیمار آلفا آمیلاز قرار گرفته و سپس آنزیم‌های آمیلوگلیکوزیداز و دکستراناز به محلول در حال تجزیه افزوده شود. لذا با استفاده از چنین راه‌کاری، حداقل مقدار آنزیم برای تجزیه غلظت‌های مختلف نشاسته تعیین گردید و در نهایت محلول‌های مختلف نشاسته تیمار شده با آنزیم با استفاده از مخمر ساکارومایسس

### منابع:

- Verma, G., Nigam, P., Singh, D. and Chaudhary, K. 2000. Bioconversion of starch to ethanol in a single-step process by coculture of amyolytic yeasts and *Saccharomyces Cerevisiae* 21. *Bioresource Technology* 72, 261-266.
- Ulgen, K. O., Saygi, B., Onsan, Z., and Kirdar, B. 2002. Bioconversion of starch into ethanol by a recombinant *Saccharomyces Cerevisiae* strain YPG-AB. *Process Biochemistry*. 37, 1157-1168.
- Montesions, T. and Navarro, J. 2000. Production of alcohol from raw wheat flour by amyloglucosidase and *Saccharomyces Cerevisiae*. *Enzyme and Microbial Technology*. 27, 362-370.
- Choteborska, P., Palmarola-Adrados, B. and et al. 2004. Processing of wheat bran to sugar solution. *Journal of Food Engineering*. 61, 561-565.
- Shigechi, H., Koh, J and et al. 2003. Energy-saving direct ethanol production from low-temperature-cooked corn starch using a cell-surface engineered yeast strain co-displaying glucoamylase and alfaamylase. *Biochemical Engineering Journal*. 1-5.

# ویناس تغلیظ شده

## محصول جانبی با ارزش تولید اتانول از ملاس

بیروز پروین

مسوول کمیته تحقیق و توسعه انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان اتانول ایران

کامل مشکل پساب کارخانه‌های تولید اتانول از ملاس (Zero Discharge) که می‌تواند توجیه اقتصادی نیز داشته باشد و یا این که حداقل هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت و جاری خود را جبران نماید، عبارتست از تغلیظ ویناس، بهره‌گیری مجدد از آب حاصل و فروش ویناس تغلیظ شده.

تغلیظ ویناس معمولاً به‌روش تبخیر چندمرحله‌ای و با کمک ۳ تا ۵ اپراتور از نوع Shell & Tube انجام می‌پذیرد و از انرژی بخار آب تولید شده در یک دیگ بخار برای تخمیر استفاده می‌گردد.

ویناس حاصل از تخمیر ملاس چغندر را معمولاً تا درجه بریکس ۶۰ تا ۷۰ و ویناس حاصل از ملاس نیشکر را معمولاً تا درجه بریکس ۵۰ تا ۶۰ تغلیظ می‌کنند. ویناس تغلیظ شده را می‌توان به‌مدت طولانی نگهداری کرد و چون حجمش بسیار کاهش یافته، هزینه حمل و نقل به‌مراتب کمتری از ویناس تغلیظ نشده دارد.

### ۲- مواد مشکله و خواص تغذیه‌ای ویناس تغلیظ شده

ویناس تغلیظ شده حاوی کلیه مواد مشکله ملاس مورد مصرف برای تولید اتانول به‌غیر از قندهای ملاس می‌باشد. علاوه بر این، بخشی از مخمرهای تکثیر شده و همچنین مواد مغذی افزوده اما مصرف نشده در فرآیند تخمیر نیز در ویناس تغلیظ شده موجود می‌باشد. به‌عبارت دیگر، ویناس نسبت به ملاس قند بسیار کمتر، اما پروتئین خام، مواد معدنی (نمک‌ها) و مواد آلی بسیار بیشتری دارد. پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سولفور و نیتروژن جزو موادی است که معمولاً در ویناس تغلیظ شده یافت می‌شود (جدول ۱: مواد مشکله ویناس تغلیظ شده حاصل از تخمیر ملاس چغندر قند).

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های ویناس تغلیظ شده عبارتست از ارزش غذایی این محصول به‌عنوان مکمل خوراک دام. ارزش غذایی ویناس تغلیظ شده به فرآیند تولید اتانول، مشخصات ملاس مصرفی، شرایط آب‌وهوایی و خاک منطقه، تکنولوژی تولید شکر و ... دارد.

به‌طور کلی، ویناس تغلیظ شده ماده غذایی کم‌انرژی محسوب می‌شود (به‌علت از دست دادن قند ملاس در تولید اتانول)، اما پروتئین مطلوب اسید آمینه‌ای موجود در ویناس امکان استفاده از این ماده خوراکی را برای حیوانات مختلف ممکن می‌سازد و می‌تواند در فعال‌سازی سیستم ایمنی دام‌های مصرف‌کننده نیز مفید باشد (جدول ۲: اسیدهای

در تهیه این مقاله از گزارش ارزشمند آقای رضا علیجانیانزاده از شرکت الکل و مواد غذایی بیدستان به کمیته تحقیق و توسعه انجمن، مطالعه مقدماتی گروه علوم دامی دانشگاه تهران در این زمینه و بعضی منابع خارجی بهره‌گیری شده است.

### ۱- ویناس

ویناس همان پساب تولید اتانول (الکل اتیلیک) از ملاس چغندر قند و یا ملاس نیشکر به‌روش تخمیری است. به‌ازای تولید هر لیتر اتانول از حدود ۴ کیلوگرم ملاس، بسته به نوع فرآیند و مخمر مورد استفاده در تخمیر، بین ۱۰ تا ۱۴ لیتر ویناس حاصل می‌گردد.

علیرغم این که ویناس ماهیتاً ماده با ارزشی است، به‌علت حجم بسیار زیاد و عدم امکان نگهداری و ذخیره‌سازی و همچنین به‌علت رنگ تیره، بوی بد و شدید و COD و BOD بسیار بالا، بهره‌گیری اقتصادی از این محصول جانبی (پسماند) تنها در شرایط بسیار خاص امکان‌پذیر بوده و دفع کنترل نشده آن در محیط زیست نیز ممنوع و زیان‌بار می‌باشد.

تنها مورد استفاده سیستماتیک و مداوم از ویناس نیشکر، در کشت و صنعت‌های بزرگ شکر و اتانول، عمدتاً در کشور برزیل و برای آبیاری کنترل شده مزارع نیشکر مجاور کارخانه‌های تولید اتانول گزارش شده است. بعضی از کاربردهای غیرسیستماتیک و مقطعی نیز همچون استفاده در پروژه‌های راه‌سازی و برای تثبیت تل‌های مواد معدنی، به‌جای آب، برای ویناس امکان‌پذیر می‌باشد.

کلیه روش‌های تصفیه شیمیایی و غیر شیمیایی ویناس پرهزینه، زمان‌بر و ناقص (به‌عنوان پیش‌تصفیه) می‌باشند و معمولاً در مواردی که با کاهش نسبی رنگ و بو و BOD و COD ویناس بتوان کاربرد برای آن پیدا کرد و یا بتوان اجازه دفع آن در محیط زیست را دریافت نمود به‌کار می‌آیند. تولید بیوگاز از ویناس و بهره‌گیری از آن برای تولید انرژی نیز تنها در کشورهایی که قیمت حامل‌های انرژی بسیار زیاد است توجیه پیدا می‌کند، گو این که این روش هم به سرمایه‌گذاری قابل توجهی نیاز دارد و با مشکلات زیادی همراه است.

### ۲- ویناس تغلیظ شده

تنها روش صنعتی تجربه شده و اثبات شده برای حل



- تولید پلاستیسیز (Plastisizer) در تولید بتون و محصولات ساختمانی دیگر
- به عنوان ماده اولیه تولید بیوگاز (و انرژی الکتریکی و حرارتی از بیوگاز)
- منبع استخراج پتاسیم
- به عنوان ماده تثبیت کننده و ضدغبار در معادن، صنایع معدنی و راه سازی (Binder)
- به عنوان ماده اولیه برای تولید بعضی چسبها و رزین های صنعتی
- جایگزین بخشی از ملاس مصرفی برای تولید تفاله چغندر قند

ویناس تغلیظ شده بسته به کاربرد مورد نظر به صورت مایع غلیظ، به صورت گرانوله و به صورت چیپس (Flake) و حتی پودر هم عرضه می گردد. خشک کردن ویناس تغلیظ شده (و یا نیمه تغلیظ شده) فرآیند ساده ای نیست و به علت جاذب الرطوبه بودن شدید این محصول، ویناس خشک شده را باید سریعاً خنک کردن و در بسته های هوا بندی شده نگهداری کرد. متداول ترین و اقتصادی ترین شیوه نگهداری، جابه جایی و مصرف ویناس تغلیظ شده به صورت مایع غلیظ با درجه بریکس ۵۰ تا حداکثر ۷۰ در بشکه ها و یا ایزوتانک های ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ لیتری می باشد.

**جدول ۱: مواد متشکله ویناس تغلیظ شده حاصل از تخمیر ملاس چغندر قند**

<b>Vinasses or Condensed Molasses Solubles (CMS)</b>	
As beet molasses is mostly used in fermentation processes, most of the vinasses are beet vinasses. Typical analysis of beet CMS:	
Dry Matter	68%
Organic Matter	48%
- Nitrogen compounds as protein (6.25*N)	22%
Betaine	8%
Glutamic Acid	6%
Others	8%
- N-free organic matter such as: organic acids, oxalic acids, hemicellulosis	26%
- Crude ash	20%
Sodium (as Na)	1.3%
Potassium (as K)	<3%
Calcium (as Ca)	0.3%
Phosphorus (as P)	0.1%
Chloride (as Cl)	0.9%
Others	14.8%
<b>Physical Characteristics</b>	
pH:	5.0
S.G.	1.33
Appearance:	Blakish liquid

**جدول ۲: اسیدهای آمینه موجود در ویناس تغلیظ شده**

Alcohol distillery (g/100 ml)	Tank storage (g/100 ml)	اسیدهای آمینه
1/03	0/68	اسید آپارتیک
0/85	0/50	ترئونین
0/56	0/41	سرین
1/54	1/07	گلوتامیک اسید
0/70	0/44	پرولین
0/42	0/36	گلیسین
0/29	0/33	آلانین
0/21	0/16	سیستئین
0/83	0/50	والین
0/00	0/40	متیونین
0/67	0/60	ایزولوسین
0/36	0/40	لوسین
0/58	0/55	تیروزین
0/74	0/45	فیل آلانین
0/55	0/45	هیستیدین
1/08	0/88	لیزین
1/23	0/66	آرژینین
11/64	8/84	کل

آمینو موجود در ویناس تغلیظ شده). مواد معدنی متعدد موجود در ویناس تغلیظ شده، به ویژه فسفر و کلسیم نیز برای تغذیه دام بسیار مفید می باشد. البته در مواردی میزان پتاسیم موجود در ویناس تغلیظ شده ممکن است از حد مجاز برای تغذیه دام بیشتر باشد که در چنین مواردی می بایست یا میزان ویناس تغلیظ شده در جیره غذایی دام را محدود نمود و یا به روش های شناخته شده سطح پتاسیم موجود در ویناس تغلیظ شده را کاهش داد. ویناس تغلیظ شده خواص پروبیوتیکی هم دارد که برای تغذیه دام بسیار مفید می باشد. مهم ترین کاربرد تغذیه ای ویناس تغلیظ شده، افزودن این ماده مفید به جیره غذایی گاوهای گوشتی و شیری می باشد. بهترین روش نیز برای این منظور عبارتست از مخلوط کردن ویناس تغلیظ شده با ملاس و سپس افزودن آن به نسبت دلخواه به جیره غذایی گاو.

**۴- سایر کاربردهای ویناس تغلیظ شده**

کاربرد ویناس تغلیظ شده به تغذیه دام محدود نمی شود. مواد متشکله، خواص شیمیایی و خواص فیزیکی این محصول جانبی تولید اتانول از ملاس باعث شده است تا کاربردهای متعدد دیگری نیز برای این ماده تعریف و تجربه گردد. بعضی از کاربردهای مهم ویناس تغلیظ شده عبارتند از:

- به عنوان مکمل خوراک دام
- به عنوان کود کشاورزی (مکمل آب کشاورزی)
- منبع تولید انرژی حرارتی (مکمل سوخت بویلرهای بیومس سوز)

۵- تولید و مصرف ویناس تغلیظ شده در ایران و جهان

جدول ۳: ویناس تغلیظ شده به صورت مایع غلیظ شده ۵۵ درصد

Item	Specification of product	Unit	Test method	Test result
Form of product	Liquid		PD100069	Liquid
Colour	Dark brown colour		PD100069	Dark brown colour
Total Solid	Min 55	%(w/w)	The Analysis of Molasses (UM-1992)	58.3
Crude protein	Min 25	%(w/w)	PD100006	31.0
pH	Min 42		PD100005	4.25
Assessment				PASS

جدول ۴: ویناس تغلیظ شده به صورت گرانول با رطوبت درصد

Item	Specification of product	Unit	Test method	Test result
Form of product	Granule		Visual	Granule
Appearance	Dark brown colour		Visual	Dark brown colour
Crude protein (Total nitrogen x 6.25)	Min 63.0	%(w/w)	AOAC 2007 984.13 (*)	65.5
Moisture Content	Max 7.0	%(w/w)	AOAC 2007 967.03	1.15
Arsenic content as As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Max 2.0	mg/kg	JSFA VIII	<1
Lead content	Max 5.0	mg/kg	AOAC 2007 985.01	Negative
Granule size 2mm~4mm	Min 90.0	%(w/w)	TCVN 4853.89	98.1
Assessment				PASS

ویناس تغلیظ شده در اروپا، آسیای جنوب شرقی و حتی آمریکای جنوبی هم به صورت تجاری عرضه شده و مورد مصرف قرار می‌گیرد. جداول ۳ و ۴ مشخصات دو نوع ویناس تغلیظ شده به صورت مایع غلیظ ۵۵ درصد و به صورت گرانول با رطوبت ۷ درصد به نمایش می‌گذارد.

میزان مصرف ویناس تغلیظ شده در اروپا در دهه اخیر سالانه بین یک تا ۱/۵ میلیون تن برآورد می‌گردد. متأسفانه آمارهای دقیقی در مورد تولید و مصرف جهانی ویناس تغلیظ شده در دست نمی‌باشد.

در ایران، تعداد محدودی از کارخانه‌های تولید اتانول امکان تغلیظ ویناس در مقیاس تجاری را دارا هستند. در پی افزایش قابل توجه قیمت ملاس در طی سال گذشته، ارزش اقتصادی ویناس

از کارخانه‌های تولید اتانول از ملاس کشور به سیستم‌های تغلیظ، چیزی در حدود سالانه ۴۰,۰۰۰ تن ویناس تغلیظ شده در کشور تولید و عرضه گردد که می‌تواند جایگزین بخش عمده‌ای از مصارف غیر تخمیری ملاس در کشور گردد.

تغلیظ شده نیز افزایش یافته و عرضه‌کنندگان این محصول مشکلی در فروش محصول تولیدی خود نداشته‌اند. در صورت مصرف حدود ۲۰۰,۰۰۰ تن ملاس برای تولید حدود ۵۰ میلیون لیتر اتانول در سال، می‌توان انتظار داشت که با تجهیز نیمی





پست الکترونیکی

آدرس اینترنتی

تلفن

نام شرکت

# تولیدکنندگان اتانول ایران

(عضو انجمن)

برزیل البرز	۲۲۲۵۸۴۳۶	۵۴۰ - ۰۲۸۲-۶۲۴۳۴۷۱	۵۴	www.bidestan.com	info@bidestan.com
بیدستان	۰۲۸۲-۲۳۲۳۸۳۱	۵۷	www.bidestan.com	info@pakdisco.com	
پاکدیس ارومیه	۰۴۴۱-۲۳۵۴۰۰۲	و ۳		taghtir@kamani.net	
تقطیر خراسان	۲۶۲۱۷۳۰۰	۱ و ۲		jonooobethanol@gmail.com	
تعاونی تولیدی جنوب اتانول	۰۷۱۱ - ۶۳۵۸۳۶۱	و ۲		alcohol_kh_n01@yahoo.com	
تعاونی تولیدی جهان خرم	۴۴۴۷۲۸۷۴ - ۴۴۸۴۹۷۵۱			info@bio-sugarcane.ir	
جهان الکل طب اراک	۸۸۸۴۳۸۰۱ و ۲ - ۰۸۶-۳۳۵۷۳۲۴۲	و ۳		info@zakariajahrom.com	
الکل خرمشهر	۰۶۳۲-۴۲۸۳۳۵۰	۵۴		info@faratech.net	
خمیرمایه و الکل رازی	۸۸۶۷۶۷۲۳ - ۰۶۱۱-۳۴۳۱۳۱۱			simintaak@yahoo.com	
زکریای جهرم	۶۶۵۵۷۶۷۱	و ۲		ghadir-co@ymail.com	
زیست فرآورده سپاهان	۰۳۱۱ - ۲۶۵۸۳۸۰			pcfep@isiran.com	
سیمین تاک	۲۲۲۵۸۴۳۶	۵۴۰ - ۰۲۸۲-۶۲۴۳۴۷۱	۵۴	www.pci.mod.ir	
شبنم کرمان	۰۳۴۱ - ۲۴۴۳۲۲۵			www.pirasugar.com	
صنایع شیمیایی اتانول غدیر	۴۴۹۵۴۷۲۶			www.kimiaalcohol.com	
صنایع شیمیایی پارچین	۳۳۱۳۰۶۷۰ - ۳۶۰۴۳۶۴۰ - ۳۶۰۲۳۰۵۹			www.kimiagararan.badreh.com	
فناوران اروند	۴۴۳۵۹۹۲۶			www.kimiagararan.badreh.com	
قند پیرانشهر	۲۶۲۰۱۸۲۵	و ۶		customer@nasralcol.com	
کیمیا الکل زنجان	۸۸۳۸۴۶۲۸	و ۳۸		info@govara-co.com	
کیمیا گران بدره ایلام	۸۸۹۵۵۵۳۵ - ۸۸۹۵۴۸۳۳				
نور زکریای رازی	۶۶۷۵۶۷۲	۵۵			
نصر خرم آباد	۲۲۲۹۲۹۵۴ - ۰۶۶۱-۵۵۲۳۵۱۷	و ۱۸			
ویسیان خرم آباد	۲۲۵۳۴۰۹۷ - ۰۶۶۳-۲۶۲۳۳۲۱	و ۲			
هامون طب مرکزی	۶۶۹۰۳۱۷۵ - ۶۶۹۰۳۰۶۱				

اتانول؛ محصولے با موارد مصرف:  
صنعتے، بهداشتے-درمانے، صنایع نظامے، سوختے و...

