

صنایع قند ایران

دوماهنامه کشاورزی، صنعتی، اقتصادی، چغندر قند و نیشکر

تاسیس ۱۳۵۶

۲	پیش گفتار
۳	نماتدهای چغندر قند در آیداهو و غرب ارگون
۷	کاهش مقدار آمونیاک در در گازهای حاصل از کربناتاسون
۱۲	تولید مستقیم شکر سفید با استفاده از صافی مامبرانی
۱۵	تولید و تجارت اتانول در جهان
۱۹	رنگ بری و سولفیتاسیون
۲۴	استفاده از مفهوم راندمان
۲۸	رزینهای تبادلگر یون
۳۱	بازار شکر جهان

صاحب امتیاز: دفتر مشاوره و خدمات فنی و بازرگانی صنایع قند ایران

ناشر: سندیکای کارخانه های قند و شکر ایران

مدیر مسؤول: مهندس رضا اخوان حیدری

هیأت تحریریه: -مهندس کاظم کاظمی-دکتر میرمنوچهر سیادت-دکتر رضا شیخ الاسلامی-مهندس

محمدباقر پورسید- دکتر ایرج علیمرادی- مهندس علی افشار-مهندس رضا اخوان حیدری

ویراستار: مهندس محمد باقر پور سید

امور اجرایی: مهندس آزاده رقابی

△ کلیه کارشناسان و صاحب نظران می توانند مقالات خود را در مجله صنایع قند به چاپ برسانند.

△ حق ویرایش، حذف و اصلاح مطلب برای مجله محفوظ است.

△ مقالات ارسالی به هیچ وجه مسترد نخواهد شد.

△ مطالب مطرح شده در مقالات بیانگر نظرات نویسنده و مترجمین است.

میدان دکتر فاطمی - فیابان شویدگمنام - شماره ۲۳ تلفن: ۱۱۹۶۵۷۱۵ - ۱۱۹۶۹۹۰۳ - ۱۱۹۶۴۲۶۰

شرایط تاریخی و تحول اجتناب ناپذیر

پیش بینی های اندیشمندان و استراتژیست های جهان در اوایل دهه ۱۹۹۰ که نیروی اقتصادی در مقابل کشورها و جامعه ها با یکدیگر جای نیروی نظامی و حتی مناسبات سیاسی را پر می کند، اکنون عینیت پیدا کرده است. در دنیای امروز نقش و سهم مدیر عامل شرکت توتال فرانسه یا شرکت هیوندای کره جنوبی بیشتر از نقش وزیر دفاع یا رئیس ارتش این کشورها شده است.

ژنرالها، سرهنگ ها، تکاوران و سربازان آموزش دیده برای جنگ البته وجود دارند و برای آنها شأن و مقامی در نظام سیاسی کشورهای گوناگون در نظر گرفته شده است، اما در صحنه عمل این مدیران ارشد بنگاه های غول پیکرند که به همراه نیروهای ورزیده تحلیلگر در حوزه کسب و کار و ارزیابی بازار های پولی و ارزی و تجاری و مدیران میانی کارآفرین و خلاق، در جایگاه رفیع تصمیم سازی و تصمیم گیری نشسته اند. این شرایط جدید با سرعت فوق العاده جهانی شدن همراه شده و ضریب بهم پیوستگی متغیرهای اقتصادی-سیاسی را در میان شهروندان جهانی هر روز افزایش می دهد.

فاصله ها هر روز در بازارهای سرمایه، کار و کالا از میان می رود و اقتصاد یکپارچه جهانی عینی تر و واقعی تر می شود. در چنین فرآیندی از تحولات و جهت گیری های جهانی است که سیاست مداران هوشمند و میهن دوست در هر جامعه ای سعی می کنند، اقتصاد ملی خود را با استفاده از همه امکانات پیدا و پنهان نیرومند سازند. تا روزی که نظام جدید جهانی همه بازارهای کالا در همه سرزمین ها را در پیوندی لحظه ای قرار دهد. البته فرصت هایی وجود دارد که باید از آنها استفاده شود. بحران کنونی در اقتصاد جهان و ضرورت اجتناب ناپذیری که برای حفظ بازارهای داخلی در حتی آزاد ترین کشورهای اقتصادی دیده می شود، همان فرصتی است که برای مناسبت های اقتصادی در برخی از جوامع از جمله جامعه ایران فراهم کرده است.

صنعت ایران به مثابه یک بخش بزرگ که می تواند راه توسعه را برای بخش های دیگر هموار کند اکنون در شرایطی قرار گرفته است که حمایت های گوناگون از آن را دست کم به لحاظ مقررات جهانی توجیه پذیر کرده است و در صورت اعمال سیاست های حمایتی، با سخت گیری کمتری مواجه خواهد شد. مدیران ارشد دولت و به ویژه مدیران ارشد اقتصادی و همچنین مجلس قانون گذاری ایران در شرایطی قرار دارند که می توان با دادن آگاهی کامل و اطلاعات و تحلیل های کارشناسی، آنها را متقاعد کرد که سیاست های حمایتی نیرومند را تهیه و قانونی کرده و اجرا کنند. در حالی که ژاپن، آمریکا، انگلیس، آلمان، فرانسه، کانادا، استرالیا و بقیه کشورهای دارای اقتصاد آزاد «بسته حمایتی» تدوین و اجرا می کنند، آیا چنین سیاستی نباید در ایران مورد توجه قرار گیرد؟

صنعت ایران از جمله صنعت قند و شکر فرصت خوبی بدست آورده اند تا در شرایطی که تهیه «بسته های حمایتی» با هدف «فقط بازار داخلی در برابر کالاهای وارداتی» یک رویه می شود، از وضعیت عقب ماندگی تاریخی، تکنولوژیکی و اقتصادی که بر این صنعت توسط نیروهای محیطی حاکم شده است خود را خارج کنند. مدیران و مقامات صنعت قند و شکر در وضعیت تاریخی مناسبی قرار دارند تا با استفاده از همه شرایط و امکانات مادی و همچنین روشنگری، صنعت قند و شکر را در ریل تازه ای قرار داده و راه پیشرفت آن را هموار سازند. البته این کار سختی است و نیازمند تدبیر، دوراندیشی، فداکاری ملی و صرف وقت و انرژی است. اگر این اتفاق در چنین شرایطی رخ ندهد، در سالهای پس از فروکش کردن بحران و نیرومند شدن ساز و کارهای زایل کننده سیاست های حمایتی، بسیار دشوار تر خواهد شد. □

نماتد های چغندر قند در آیداهو و غرب ارگون

نوشته: سعدحافظ

ترجمه: دکتر ایرج علیمرادی

منتقل میگردند.

جدول ۱: لیست میزبانهای نماتد سیستی چغندر قند		
گیاهان زمینی	علفهای هرز	محصولات زراعی و سبزیجات
کندی تافت (Candy Tufi)	ترشک پهن برگ	چغندر وحشی
لادن	اسفناج علوفه ای	چغندر لبویی
میخک	گندمک ها	چغندر قند
آراشه (Arache)	سراسیموم صحرایی	چغندر علفی
	غاز پا	چغندر برگی
	سلمک	اسفناج
	انگنار صحرایی	ترب
	هفت بند	خردل معمولی
	هفت بند خزنده	کلم سنگ
	کیسه کیش	شلغم سوئدی
	خردلها	شلغم معمولی
	خردل وحشی	کلم بروکلی
	تاجریری معمولی	کلم دکمه
	تاجریری برگ بریده	کلم معمولی
	تاج خروس معمولی	کلم گل
	تاج خروس نرم	تربچه
	تاج خروس ریشه قرمز	شوید
	تاج خروس خزنده	کلم برگ
	تاج خروس تامبل	ریواس
	خرقه	
	سرخاب کولی	

چرخه زندگی و حیات نماتد سیستی چغندر قند

نماتد سیستی چغندر قند در چرخه زندگی خود دارای ۶ مرحله رشد است. مرحله تخم، کرمنه های سن اول، دوم، سوم و چهارم و مرحله بلوغ (شکل ۱). مواد مترشحه موجود در ریشه گیاهان میزبان سبب تحریک باز شدن تخمها میگردد. کرمنه های مرحله دوم رشدی که مرحله آلودگی می باشد از تخم خارج شده و ریشه های کوچک چغندر را مورد حمله قرار داده از آنها تغذیه می کنند. نماتدهای سیستی در هنگام تغذیه، نوعی ماده شیمیایی از خود ترشح می کنند که سبب تحریک سلولهای گیاهی برای رشد میگردد. نرها برای تولید مثل به رشد خود تا بالغ شدن ادامه می دهند. لیکن بهمان شکل رشته ای باقی می مانند. ماده ها ضمن رشد در مراحل سوم و چهارم کرمنه ای، متورم شده و شکل لیمو بخود میگیرند (شکل ۱) و بیحرکت باقی میمانند. بدن

نماتد هائی که پارازیت چغندر قند می باشند میتوانند محدودیت های جدی در تولید چغندر قند در آیداهو و غرب ارگون ایجاد نمایند. بیش از یک دوجین گونه از این جانوران کرمی شکل میکروسکوپی در سراسر جهان به چغندر قند صدمه وارد می آورند و خسارت ناشی از نماتد بین ۱۰ تا ۸۰ درصد تخمین زده میشود. شدت خسارت بستگی به گونه نماتد و جمعیت این پارازیت در خاک و در زمان کاشت دارد. عمومی ترین گونه نماتد در آیداهو و غرب ارگون، نماتد سیستی چغندر قند (Heterodera Schachtii)، نماتدهای دکمه ای یا غده ای چغندر قند (Meloidogyne helpa)، نماتدهای ساقه ای چغندر قند (گونه های Trichodorus) می باشند. این مقاله در مورد این که گونه نماتد در آمریکا، نحوه زندگی و علائم آنها، تأثیر اقتصادی آنها بر چغندر قند در نواحی ارگون و آیداهو و همچنین راههای مدیریت مبارزه مؤثر بحث خواهد نمود.

توضیح اینکه هر سه نماتد فوق در مناطق چغندر کاری وجود دارند لیکن از آنجا که نماتد سیستی چغندر قند شیوع بیشتری در مزارع کشور ما دارد تنها به بحث در باره این گونه و بخصوص مدیریت مبارزه با آن پرداخته میگردد. (

نماتد سیستی چغندر قند، Heterodera Schachtii

پراکندگی و میزبانها

مهمترین نماتدی که در منطقه آیداهو و ارگون باعث خسارت در چغندر قند میگردد نماتد سیستی چغندر قند است. این نماتد در هر کجای جهان که چغندر قند در سطح وسیع کشت میگردد، وجود دارد. این نماتد در سال ۱۸۹۵ برای اولین بار شناسایی شد و هم اکنون در ۴۰ کشور مختلف و ۱۷ ایالت آمریکا وجود دارد.

در آیداهو و ارگون بیش از نیمی از مزارع چغندر قند آلوده به این انگل می باشند بطوریکه برای تولید اقتصادی این محصول نیاز به کنترل آن ضروری است. نماتد های سیستی معمولاً در مقایسه نماتدهای گروه های ریشه و نماتد های ساقه دارای میزبانهای کمتری هستند لیکن برعکس، نماتد سیستی چغندر قند میتواند به گونه های مختلف زراعی از جمله چغندر لبویی، کلم بروکلی، تربچه، کلم دکمه ای، خردل، کلم سنگ کلزا و علف های هرز متعددی نظیر تاج خروس، تاج ریزی و سلمگ و گونه های متعدد دیگری برابر (جدول ۱) حمله نماید.

نماتد سیستی چغندر قند حرکت کندی داشته و مسافت کوتاهی را خود طی میکند. لیکن انسان بطور ناخواسته سبب انتشار آن از مزرعه ای به مزرعه دیگر و یا منطقه ای به منطقه دیگر میگردد. سیستها بوسیله آب آبیاری، خاکهای چسبیده به سم احشام و ماشین آلات، خاکهای جابجاشده توسط باد یا پرندگان و بالاخره توسط خاکهای برگشتی کامیونها از مزارع آلوده به مزارع سالم

پیشگیری

پیشگیری از آلودگی به نماتد از مهمترین روشهای اقتصادی در مدیریت این انگل می باشد. راههای متعدد پیشگیری از آلودگی

جدول ۲: تأثیر بالقوه تناوب با محصولات غیر میزبان نماتد سیستی چغندر قند را در مدت هفت سال نشان میدهد. در این مثال مزرعه فرضی دارای آلودگی اولیه ۱۵ سیست و لارو زنده در یک سانتیمتر مکعب خاک در سال صفر بوده است (سالی که چغندر قند یا سایر گیاهان میزبان کشت شده است). کاهش ۴۰ درصد برای کاشت هر سال گیاهان غیر میزبان در نظر گرفته شده است.

سالهای بعد از کشت چغندر قند	تعداد تخمینی سیست و کرمینه زنده در یک سانتیمتر مکعب خاک
۰	۱۵/۰
۱	۹/۰
۲	۵/۴
۳	۳/۲
۴	۱/۹
۵	۱/۲
۶	۰/۷
۷	۰/۴

وجود دارد.

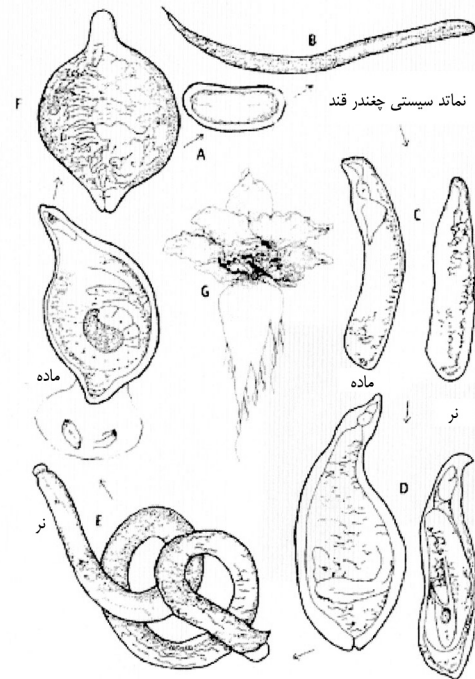
- بقایای گیاهی و خاک کامیونهای آلوده سیستی قبل از بازگرداندن به مزارع سالم از نماتد های زنده عاری گردد.
- از انتقال خاک مزارع آلوده بوسیله ماشینهای کشاورزی به مزارع سالم اجتناب شود.
- از آبهای آلوده برای آبیاری مزارع خود داری شود (آبیاری با فاضلاب کارخانه)
- کودهای حیوانی تازه در جائیکه حیوانات از مزارع آلوده چرا کرده اند، بایستی قبل از مصرف از وجود نماتد عاری گردند.
- از جابجایی دامها از مزارع آلوده به مزارع سالم خود داری شود.
- بذور مصرفی بایستی عاری از قسمتهای گیاهی و کلوخه های خاک که احتمال وجود نماتد در آنها می رود باشد.

گرچه پیشگیری از مهمترین راههای اقتصادی برای مدیریت نماتد است لیکن تصمیمات مدیریتی زمانی اتخاذ میگردد که مشکل نماتد در مزرعه تشخیص داده شده است. مؤثرترین برنامه های مدیریتی تلفیقی از روشهای تأیید شده و معمولاً شامل تلفیق روشهای زراعی، استفاده از ارقام مقاوم، (در صورت وجود)، گیاهان تله مقاوم به نماتد و مبارزات شیمیایی می باشند.

عملیات زراعی

ماده های متورم شده مملو از تخم هایی است که در داخل ماده زلاتینی قرار میگیرند. این ماده های متورم مملو از تخم، در حالیکه از ناحیه سر و گردن به ریشه چسبیده اند از ریشه خارج می گردند. هنگامیکه نماتد ماده به بلوغ کامل رسید و یا زمانیکه مواد غذایی قطع شد رنگ پوسته بدن ماده بصورت قهوه ای در می آید. در این مرحله نماتد ماده می میرد و بدن آن تبدیل به سیست میگردد که تا ۵۰۰ عدد تخم در آن جا دارد. سیست ها از ریشه ها جدا شده و بطور آزاد در خاک قرار میگیرند. تخمها تا سالها در سیست زنده باقی می ماند و تنها موقعی از تخم خارج میگردند که شرایط حرارتی و رطوبتی مناسب بوده و بوسیله ترشحات ریشه گیاه میزبان تحریک گردد. وقتی که تخمها باز شدند، کرمینه های مرحله دوم مجدداً خارج شده و به ریشه های جدید حمله می کنند و اگر گیاه میزبان کاملی پیدا نکنند می میرند. تعداد نسلهای نماتد سیستی چغندر قند در سال بسته به شرایط اقلیمی، متفاوت است. اگر حرارت و رطوبت خاک مناسب باشد و میزبان مناسبی نیز وجود داشته باشد، طول یک دوره زندگی نماتد (از باز شدن تخم تا تشکیل کرمینه های جدید) در مدت ۴ تا ۶ هفته تکمیل میگردد.

هنوز کسی دقیقاً نمیداند که چگونه سیست های نماتد بدون میزبان زنده می ماند. لیکن درصد کمی از تخمهای داخل سیست میتوانند در شرایط آیش تا ۱۲ سال زنده بمانند. تخمها بایستی برای زنده ماندن در این مدت بدون میزبان در داخل سیست بمانند.



شکل ۱: دوره زندگی نماتد سیستی چغندر قند

کاهش سالیانه تخم و لارو زنده در یک مزرعه بعد از برداشت چغندر یا سایر میزبانها بین ۴۰ تا ۵۰ درصد متغیر است. (جدول ۲) میزان دقیق کاهش بسته به نوع خاک، حرارت و رطوبت خاک، تاریخچه مصرف سموم آفت کش (و علف کش) وجود گیاهان میزبان و میزان حساسیت آنها (از جمله علفهای هرز) و بالاخره وجود پارازیتها و شکارگرها متفاوت است.

مدیریت کلی مبارزه با نماتد چغندر قند

تغذیه کامل و برنامه غذایی مناسب چغندر قند به کاهش خسارت نماتد کمک می کند. در آلودگی خفیف با نماتد، مصرف بیشتر کود شیمیائی، خسارت نماتد را کاهش میدهد. در هنگامی که گیاه در تنش غذایی است شدت خسارت این انگل نیز بیشتر میگردد.

ارقام مقاوم

گرچه محققین، منابع جدید مقاومت به نماتد سیستی چغندر قند را معرفی نموده اند لیکن هنوز گونه های زراعی قابل قبول در دسترس نیست. دورگه های متعدد چغندر قند مقاوم به نماتد سیستی در گلخانه مورد آزمایش قرار گرفته اند و تعداد زیادی از آنها در مقایسه با ارقام حساس سبب کاهش شدید جمعیت نماتد شده اند.

گیاهان تله مقاوم به نماتد

گیاهان تله ای نظیر گونه شلغم روغنی (*Rafanus sativus*) و خردل سفید (*Sinapis alba*) مقاوم به نماتد سیستی چغندر قند، اختصاصاً برای مدیریت نماتد سیستی چغندر قند اصلاح شده اند. با توسعه گیاهان تله در خاک های آلوده به نماتد سیستی چغندر، تخم های نماتد تحریک به باز شدن می شوند لیکن کرمینه های جوان خارج شده از تخم قادر به رشد و تبدیل به نماتد بالغ نمی گردند، تراکم جمعیت نماتد در خاک، کم میشود و شرایط برای تولید چغندر قند بهبود می یابد. گیاهان تله را میتوان در اوائل بهار و اواخر تابستان کاشت. گیاهان تله اغلب بعد از برداشت غلات ریز (بعد از آخرین هفته جولای و آخرین هفته اگوست) کشت میگردد. حداقل هشت هفته رشد جهت بیشترین کاهش جمعیت نماتد سیستی چغندر مورد نیاز است. شرح کامل تأثیر و مدیریت زراعی گیاهان تله را میتوان در نشریه دانشگاه آیداهو یافت. «مدیریت زراعی کود سبز گیاهان تله در تناوب چغندر قند برای مدیریت نماتد سیستی چغندر قند» (مجله دانشگاه آیداهو)

مبارزه شیمیائی

بسیاری از مزارع آلوده به نماتد نیاز به مصرف سموم نماتد کش دارند. از آنجا که معرفی و ثبت نماتد کشها تغییر میکند کشاورزان بایستی به آخرین توصیه متخصصین و نشریات مختلف توجه نمایند. برخی از نکات برای مصرف سموم نماتد کش بمنظور تأثیر مناسب آنها در زیر می آید.

- تنها از سموم بر چسب دار استفاده کرده و میزان توصیه شده را بکار ببرید.

- ماشین های سمپاش را با دقت تنظیم نموده و از مصرف کم یا بیش از اندازه سم خود داری گردد.

- سموم در زمانی که شرایط مناسب است (رطوبت، حرارت و بستر بذر) مصرف گردد.

- انتهای مزرعه را سمپاشی نمایید حتی اگر چغندری کشت نشده باشد. این کار سبب جلوگیری از آلودگی مجدد میگردد.

- برنامه مؤثری برای کنترل علفهای هرز اجرا و تداوم یابد.

- از آوردن ماشین آلات آلوده به نماتد به مزارع تیمار شده اجتناب گردد.

- در صورت مصرف سموم سیستمیک نماتد کش هر چه زودتر مزرعه آبیاری گردد.

خسارت نماتد ها را میتوان با بکارگیری مدیریت های زراعی مختلف از جمله تناوب زراعی، کنترل علفهای هرز، کاشت زود، استفاده از کودهای ارگانیک و تغذیه کامل، کاهش داد.

تناوب زراعی

تناوب زراعی برای نماتد هایی نظیر نماتد سیستی چغندر قند که نسبتاً طیف کمتری از میزبان ها را دارد مؤثر است. تناوب



شکل ۲: نمونه بارز آلودگی مزرعه به نماتد چغندر قند، علائم برگری معمولاً بدلائل شباهت این علائم با سایر بیماریها نظیر کمبود مواد غذایی یا اندامهای پوسیدگی ریشه.

زراعی ساده ترین و ارزان ترین راه برای زیر کنترل در آوردن جمعیت نماتد است و قرار دادن چغندر در تناوب با گیاهان غیر میزبان نظیر غلات، ذرت، پیاز، سیب زمینی، یونجه، نعنای و یا لوبیا برای مدت های مختلف (بستگی به شدت آلودگی)، سبب کاهش جمعیت نماتد میگردد. (جدول ۲) امکان تأثیر تناوب با گیاهان غیر میزبان را برای مدت هفت سال در یک مزرعه فرضی با تراکم ۱۵ تخم و کرمینه زنده در سانتیمتر مکعب خاک نشان میدهد. مبارزه با علفهای هرز میزبان (جدول ۱) در طول دوره تناوب بمنظور دستیابی به بهترین کاهش جمعیت نماتد ضروری است.

کشت زود (فرار)

کشت هر چه زودتر چغندر و هنگامی که حرارت خاک پائین است (۵۰ تا ۵۵ درجه فارنهایت برابر ۱۰ تا ۱۲/۵ درجه سانتیگراد)، به گیاه این اجازه را میدهد که قبل از باز شدن تخم های نماتد، حرکت و حمله آنها به چغندر با افزایش حرارت خاک، تثبیت شده و از خسارت اقتصادی فرار نماید.

کودهای گیاهی

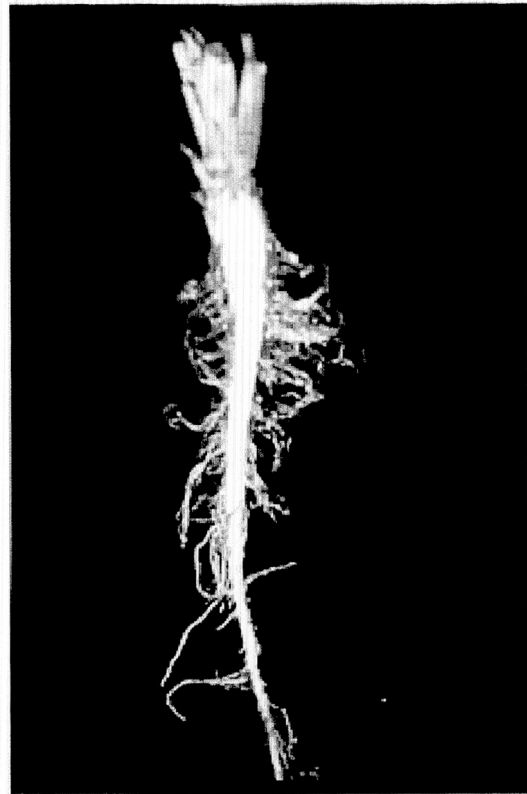
استفاده از کودهای گیاهی (از مزارع غیر آلوده)، ممکن است از طریق افزایش فعالیت ارگانیسیم های نماتدکش موجود در خاک به کاهش جمعیت نماتد کمک نماید. با پوسیده شدن اندامهای گیاهی مقدار زیادی سولفور کربن و اسیدهای سمی آزاد میگردد که میتوانند باعث از بین بردن نماتدها شوند. کودهای گیاهی همچنین با بهبود کیفیت فیزیکی خاک سبب رشد بهتر گیاه و افزایش تحمل آن به آلودگی به نماتد گردد. تأثیر اضافی کودهای گیاهی برای دسترسی به منافع مطلوب در درازمدت حاصل میگردد.

تغذیه کامل

برنامه مدیریتی را بر پایه آستانه اقتصادی طراحی نمود. اگر سطح آستانه اقتصادی یک گونه نماتد مشخص نباشد، برنامه مدیریتی بر اساس وجود نماتد در مزرعه و یا مشکلات بوجود آمده در سالهای قبل و یا هر دو مورد اجرا خواهد شد. «روش نمونه گیری برای تشخیص آلودگی نماتد» (نشریه دانشگاه آیداهو شماره ۱۰۵۶). اطلاعات جامعی را در خصوص نحوه نمونه گیری ارائه نموده است. روش نمونه گیری مطلوب برای تشخیص کامل و تصمیم گیری مدیریتی مؤثر، ضروری است. □

منبع: سایت اینترنتی

<http://www.uiweb.iudaho.edu/sugarbeet/nmtds/۱۰۷۲figl.htm>



شکل ۳: نماتد سیستی چغندر قند سبب ایجاد ریشه های مؤثر متعدد میگردد. سیستهای ماده قهوه سفید و لیمونی شکل و یا قهوه ای رنگ ممکن است در روی ریشه های آلوده مشاهده گردد.

تصمیمات مدیریتی بر مبنای آستانه اقتصادی آستانه اقتصادی برای آفت نماتد

سطح خسارت اقتصادی یک آفت بخصوص را سطح تراکم جمعیت «پایایی» می نامند و آن زمانی است که هزینه مدیریت آفات در این تراکم جمعیت دقیقاً برابر با افزایش درآمد محصول باشد. آستانه اقتصادی بعنوان سطح تراکم آفت در هنگامی که عملیات مدیریتی به منظور اجتناب از سطح خسارت اقتصادی بایستی صورت گیرد تعریف میگردد. آستانه اقتصادی نماتد معمولاً از منطقه ای به منطقه دیگر متفاوت است. برای مثال، سطح آستانه اقتصادی نماتد سیستی چغندر قند در دره ماژیک جنوب آیداهو سه عدد تخم یا کرمینه نماتد در یک سانتیمتر مکعب خاک می باشد. در دره تریژر جنوب آیداهو، جائیکه دوره رشد قدری بیشتر از دره ماژیک می باشد، آستانه اقتصادی برای نماتد سیستی چغندر قند دو عدد تخم یا کرمینه نماتد در یک سانتیمتر مکعب خاک می باشد. آستانه اقتصادی برای نماتد های غده ای و یا ساقه ای هنوز معلوم نیست بعنوان نتیجه گیری تصمیمات مدیریتی برای این نماتد ها بر اساس وجود نماتد و مشکلات قبلی مزارع نسبت به آستانه اقتصادی خواهد بود.

نمونه گیری خاک

نمونه گیری از خاک و ریشه بمنظور تعیین وجود نماتد در خاک و تراکم جمعیت آنها امری حیاتی است. اگر سطح آستانه اقتصادی مشخص باشد، همانند آنچه در نماتد سیستی چغندر قند مشاهده شد، تراکم جمعیت را برای هر مزرعه میتوان مشخص نمود و

کوبا

تولید شکر بالغ بر ۱/۴ میلیون تن

نقل از: سوکر ایندوستری ۲۰۰۸/۶ ص ۴۲۱
مترجم: مهندس موقری پور

طبق گزارش رسمی ۱۱ استان از ۱۳ استان کوبا تولید شکر خام بالغ بر ۱/۴ میلیون تن (۲۰ درصد بیشتر از سال ۲۰۰۶/۷) خواهد شد. مقدار شکر تولیدی گزارش شده ۱/۲۵ میلیون تن است و تخمین زده میشود که ۷۵ هزار تن شکر در استان هاوانا و ۱۰۸ هزار تن در استان Ciego de Avila تولید شود. علی رغم شروع تابستان گرم و مرطوب هنوز ۲۰ کارخانه مشغول کار هستند و شاید تولید به ۱/۶ میلیون تن نیز برسد. بنا به اظهار کارشناسان محلی تولید سال قبل اندکی کمتر از ۱/۲ میلیون تن بوده و انتظار میرود که برداشت نیشکر اواخر ماه به پایان برسد ولی به علت راه اندازی دیر هنگام کارخانه ها و کمبود قطعات ماشین آلات و کارخانه ها ظرفیت واحد ها زیر ۷۰ درصد است. از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۵ تعداد کارخانه ها از ۱۵۶ واحد به ۶۶ واحد کاهش یافته است و بیش از نیمی از مزارع به امور دیگری اختصاص یافته اند. امسال اولین سالی است که اندکی افزایش محصول شکر وجود دارد. («محصول شکر کوبا از سال ۱۹۹۹ که مقدار ۴,۲۰۰,۰۰۰ تن بوده تا کنون مرتباً کاهش یافته است»: مترجم)

کاهش مقدار آمونیاک در گازهای حاصله از کربناتاسیون کارخانه قند Könnern از شرکت Langen KG و Pfeifer

نویسندگان: Johannes Thunack, Peter Dörheit, Thomas Frühauf

مترجم: مهندس ابطحی

هفتم ماه مارس ۲۰۰۸ در Bergheim Paffendorf ارائه گردید.

۲- مقادیر موجود

آمونیاک در فرایند تولید شکر عمدتاً از آمید و تجزیه آمونیم در هنگام تصفیه شربت تولید و در کربناتاسیون وارد هوا میشود. کارخانه قند Könnern سطح کشت بسیار وسیع و پراکنده ای دارد به همین دلیل چغندر مصرفی از مزارع متفاوت به کارخانه میرسد. از Brandenburg تا Sachsen شکل (۱)



شکل ۱: وسعت مناطق تحویل چغندر به کارخانه قند Könnern

بواسطه همین وسعت و پراکندگی کشت آلفا آمینو ازت موجود در چغندر بسیار متغیر و متفاوت است و بطور میانگین در هر روز از ۳/۹ تا ۶/۳ mmol/Kg چغندر آلفا آمینو ازت بدست می آید که حتماً باید در تجهیزات تجزیه آمونیاک لحاظ گردد. در بهره برداری ۲۰۰۴ مقدار گازهای حاصله و غلظت آمونیاک در کربناتاسیون یکم و دوم، همچنین مخازن واکنش های بعدی اندازه گیری و برای مصرف ۱۸۰۰۰ چغندر تن در روز محاسبه گردیدند.

از اینجا غلظت آمونیاک 2115 mg/m^3 و مقدار آمونیاک $24/9 \text{ Kg/h}$ بدست آمد. (جدول ۱)

بنا به تصمیم مقامات دولتی ایالت ساکسن مقرر گردید که در کارخانه قند Könnern از اول سپتامبر ۲۰۰۹ مقدار آمونیاک متصاعد شده از گازهای کربناتاسیون از مرز ۳۰ میلی گرم در متر مکعب تجاوز نکند. از آنجائیکه کارخانه Könnern فاقد خشک کن های با درجه حرارت بالا میباشد، عملیات حرارتی این گازها با روش SNCR مقذور نبود.

کاهش گزینشی بدون کاتالیزور (SNCR)

SNCR: Selective non Catalytic Reduction

از طرف کارخانه Könnern گروهی مسؤل تحقیقات در این زمینه شدند که طی آن می باید از روش شستشوی اسیدی گاز و کندانس کردن گاز استفاده میشد.

بدلیل ارزان بودن و همچنین بی خطر بودن و عدم نیاز به مواد خطرناک روش کندانس کردن انتخاب شد. هر چند که با این روش امکان کاهش آمونیاک تا ۳۰ میلی گرم در متر مکعب وجود نداشت، با استفاده از کندانسور های جدید در بهره برداری سال ۲۰۰۷ به کمک تزریق آب به گاز قبل از سرد کن ها به عدد ۱۴۰ میلی گرم آمونیاک در متر مکعب دسترسی حاصل شد.

در مرحله بعدی میتوان مازاد آمونیاک را تا 30 mg/m^3 در یک مولد بخار با استفاده از روش SNCR به کمک حرارت تجزیه کرد.

۱- مقدمه

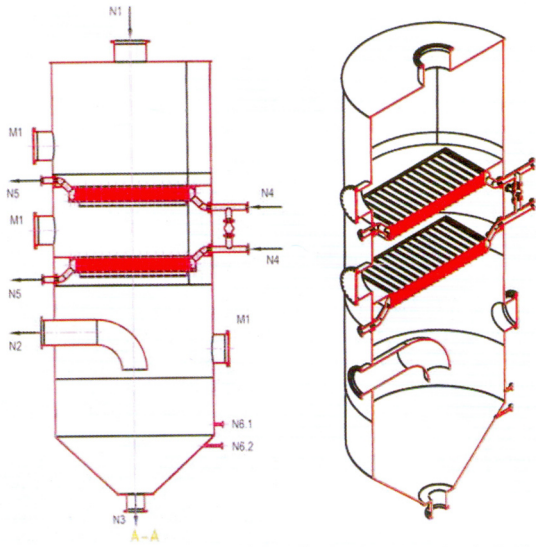
کشور آلمان فدرال در چهار چوب یک قرارداد بین المللی خود را موظف نموده است که آمونیاک متصاعد شده را که در سال ۱۹۹۰ مقدار ۷۶۵۰۰۰ تن بوده است تا سال ۲۰۱۰ به ۵۵۰۰۰۰ تن برساند.

بخش اصلی این گاز از عملیات کشاورزی است (۸۲ درصد)، ۶۵ درصد از دامداریها و ۱۵ درصد مربوط به کودهای شیمیایی است.

در سال ۲۰۰۲ مقدار آمونیاک برای هوای TA میزان 30 mg/m^3 تعیین گردید. (مجموعاً ۰/۱۵ کیلوگرم در ساعت) مهلت داده شده برای سالم سازی دستگاه های آلوده کننده در تاریخ ۳۰ اکتبر ۲۰۰۷ منقضی شده است. طبق دستور مقامات ایالت ساکسن که در تاریخ ۱۲ ژوئیه ۲۰۰۷ صادر گردید، آمونیاک خروجی از کربناتاسیون کارخانه قند Könnern از تاریخ یکم سپتامبر ۲۰۰۹ نبایستی از مرز 30 mg/m^3 تجاوز کند.

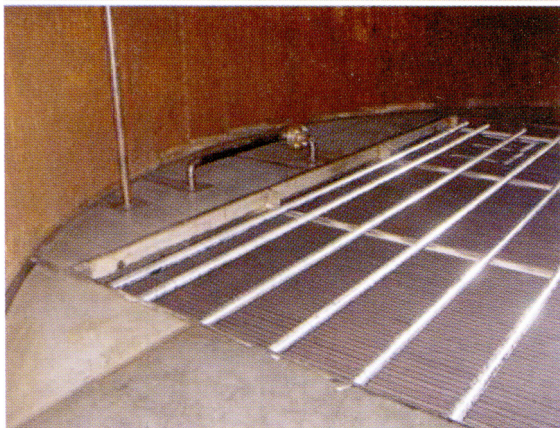
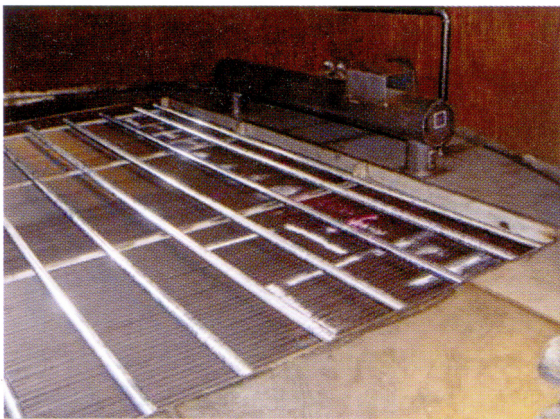
این مقاله در سمیناری با حضور متخصصین صنعت قند در

خشک کن های مشعلی ارسال دارند.



شکل ۴: کندانسور بخارهای کربناتاسیون

از این جهت کندانس حاصله از بخارهای کربناتاسیون به عنوان اولین مرحله تصفیه در نظر گرفته شد. با این روش عدد ۳۰ میلی گرم در متر مکعب بدست نمی آید اما غلظت آمونیاک، آب موجود در گاز، و همچنین حجم گاز کربناتاسیون بمیزان قابل توجهی کاهش می یافت. این روش ساده و کم هزینه و بدون مواد مصرفی و مواد پس ماند می باشد کندانس های حاوی آمونیاک به قسمت تصفیه فاضلاب هدایت شدند.



شکل ۵: نمای داخلی کندانسور آمونیاک

جدول ۱: اعداد اندازه گرفته شده در بهره برداری سال ۲۰۰۴ بر مبنای مصرف ۱۸۰۰۰ تن چغندر در روز با عدد میانگین ۱۹,۲ mmol/Kg آلفا آمینو ازت موجود در چغندر.

Kg/h	حالت عادی خشک mg/m ³	حالت عادی خشک m ³ /h	متر مکعب در ساعات کاری	
۱۶,۵	۳۴۰۰	۶۵۰۰	۱۵۷۷۰	کربناتاسیون (۱)
۶,۳	۱۸۵۰	۳۴۱۵	۹۳۰۰	کربناتاسیون (۲)
۳	۱۶۰۰	۱۸۶۰	۵۵۰۰	مخازن بعدی
۲۴,۹	۲۱۱۵	۱۱۷۷۵	۳۰۵۷۰	مخازن جریان شربت

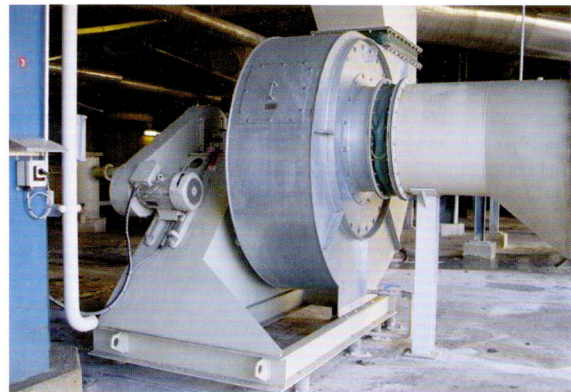
۰,۳۵Kg/h در صد و ۹۸,۵ حذف =



شکل ۲: واحد تصفیه شربت پس از بازسازی

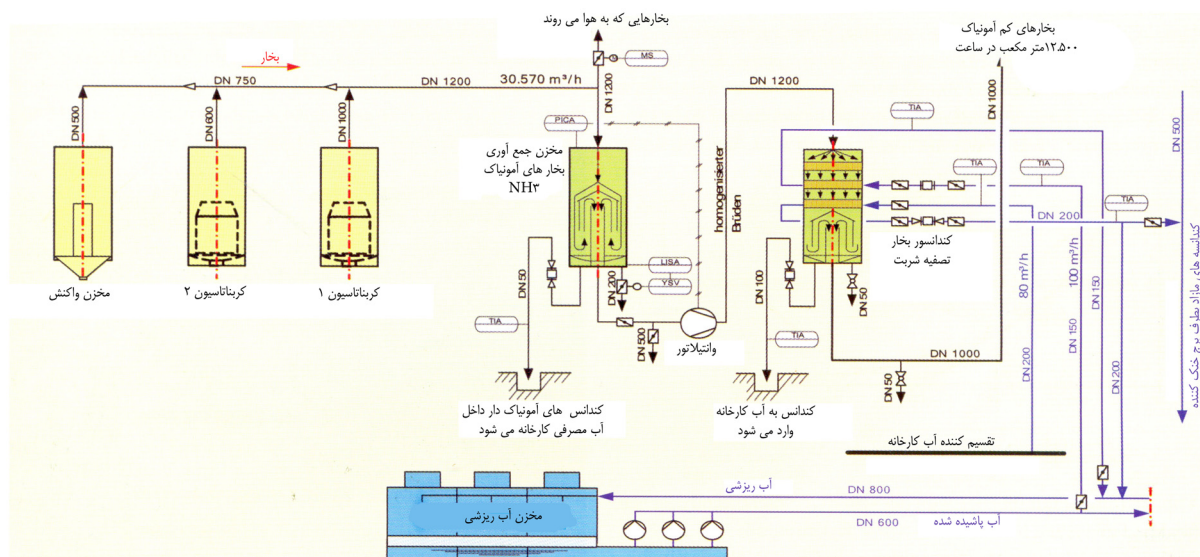
۳- انتخاب روش برای کاهش آمونیاک

از میان روش های بی شماری که وجود داشت روشی انتخاب گردید که مناسب امکانات مکانی بود دفتر مهندسی APRO در Merseburg روش شستشوی اسیدی گاز آمونیاک توسط اسید سولفوریک با استفاده از حرارت و واکنش گازهای خروجی در یک تولید کننده بخار را مورد آزمایش قرار داد.



شکل ۳: وانتیلاتور بخار

با شستشوی اسیدی گاز، عدد مطلوب ۳۰ میلی گرم در متر مکعب حتماً بدست می آید، اما به علت قیمت بالای دستگاه ها و تجهیزات و همچنین مسائل و مشکلاتی که سولفات آمونیوم حاصله ایجاد میکرد این روش را کنار گذاشتند. چون کارخانه قند Könnern از خشک کن های بخاری استفاده میکند، کارخانه های دیگر که از روش SNCR (روش کاهش گزینشی آمونیاک بدون کاتالیزور) استفاده میکردند، حتماً میبایستی گازهای حاصله از کربناتاسیون را مقدماً به

شکل ۶: نمودار جریان حذف NH_3

از کندانس خالص و کندانسی که به آن آب تزریق شده بود انجام گردید. جدول ۲ اعداد میانگین هر کدام از اندازه گیری ها را نشان می دهد.

میزان آمونیاک در بخارات کربناتاسیون بطور میانگین 1420 mg/m^3 در حالت عادی بود در گاز خالص بطور میانگین 257 mg/m^3 اندازه گیری شد.

این نشان میدهد که حذف آمونیاک ۸۲ درصد یعنی کاهش آن از $36/8$ به $6/6$ تن. مابقی بخار تا 30 درجه سانتیگراد سرد شد و در این حالت دارای کمتر از 4 درصد بخار آب بود.

مقدار بخار کربناتاسیون تا دوسوم کاهش داشت. کندانس حاوی آمونیاک تقریباً 13 متر مکعب در ساعت بود که به سیستم تصفیه فاضلاب هدایت گردید. با تزریق اضافی 12 متر مکعب آب در ساعت به بخارهای کربناتاسیون (در ورودی کندانسور) باز هم مقدار 138 میلی گرم آمونیاک در متر مکعب بطور میانگین در گاز خالص اندازه گیری شد. یعنی تقلیل آمونیاک از $36/8$ تن به $3/5$ تن (90 درصد) و البته با فرض اینکه در تمام طول بهره برداری دستگاه ها بهمین صورت و یکنواخت کار میکنند.

این نتایج نشان داد که آب حاصله از کندانس شدن به تنهایی برای حل کردن آمونیاک کافی نیست برای رسیدن بمرز جدید هوای TA کارخانه قند Könnern در بهره برداری 2007 اجازه داشت فقط 773 کیلوگرم آمونیاک به هوا بفرستد.

۶- مراحل بعدی

با استفاده از کندانس کردن مقدار آب، مقدار مخلوط آب و آمونیاک و آب موجود در بخارات کربناتاسیون به اندازه ای کاهش داشت که تجزیه حرارتی باقیمانده آمونیاک با روش (گزینه‌ی کاهش آمونیاک بدون کاتالیزور) SNCR در کوره بخار امکان پذیر بود.

واکنش میان آمونیاک و اکسیدهای ازت که منجر به تولید ازت خالص و بخار آب میشود در حرارت 900 تا 1100 درجه سانتی گراد انجام میگردد.

شکل ۸ درجه حرارت بهینه (Optimal) را نشان میدهد.

۴- دستگاه های کندانس در کارخانه قند Könnern

با در نظر گرفتن دستگاه های قبلی آهک زنی میانی و کربناتاسیون اولیه، در سال 2007 دستگاه های کندانسور انتخاب شدند.

لوله های گاز کربناتاسیون 201 و مخازن واکنش های بعدی با همدیگر و در کربناتاسیون یکم قرار داده شدند که به عنوان مخزن جمع آوری بخار به عنوان کف زدایی از شربت از آنها استفاده گردید.

بوسیله یک دستگاه وانتیلاتور قابل تنظیم که متناوباً روشن و خاموش میگردد و خلا بسیار کمی در مخزن جمع آوری بخار ایجاد می کرد، گازهای کربناتاسیون به آهک خور میانی هدایت گردید.

مخزن توسط دو سری صفحاتی که بصورت افقی و کمپاکت بهم جوش خورده اند، با مساحت سطح هر یک 495 متر مربع توسط شرکت GEA که به عنوان سرد کننده کندانس عمل میکرد. (شکل ۴ و ۵)

در مرحله دوم خنک شدن، از آب مصرفی کارخانه (کندانس سرد شده) استفاده میشود.

برگشت این آب هم مانند مرحله اول به برج خنک کننده هدایت میشود، چون در کارخانه از آب ریزشی برج خنک کن برای دیفوزیون استفاده میشود، برای جریان کمبود آب، حتماً باید آب مورد استفاده در کارخانه به این آب اضافه شود. در لوله های بخاری که به کندانسور ها میروند، یک انژکتور اضافی نیز تعبیه شده است که از طریق آن تا 12 متر مکعب در ساعت آب تزریق میشود تا بتوان آمونیاک باقیمانده را در آب حل کرد.

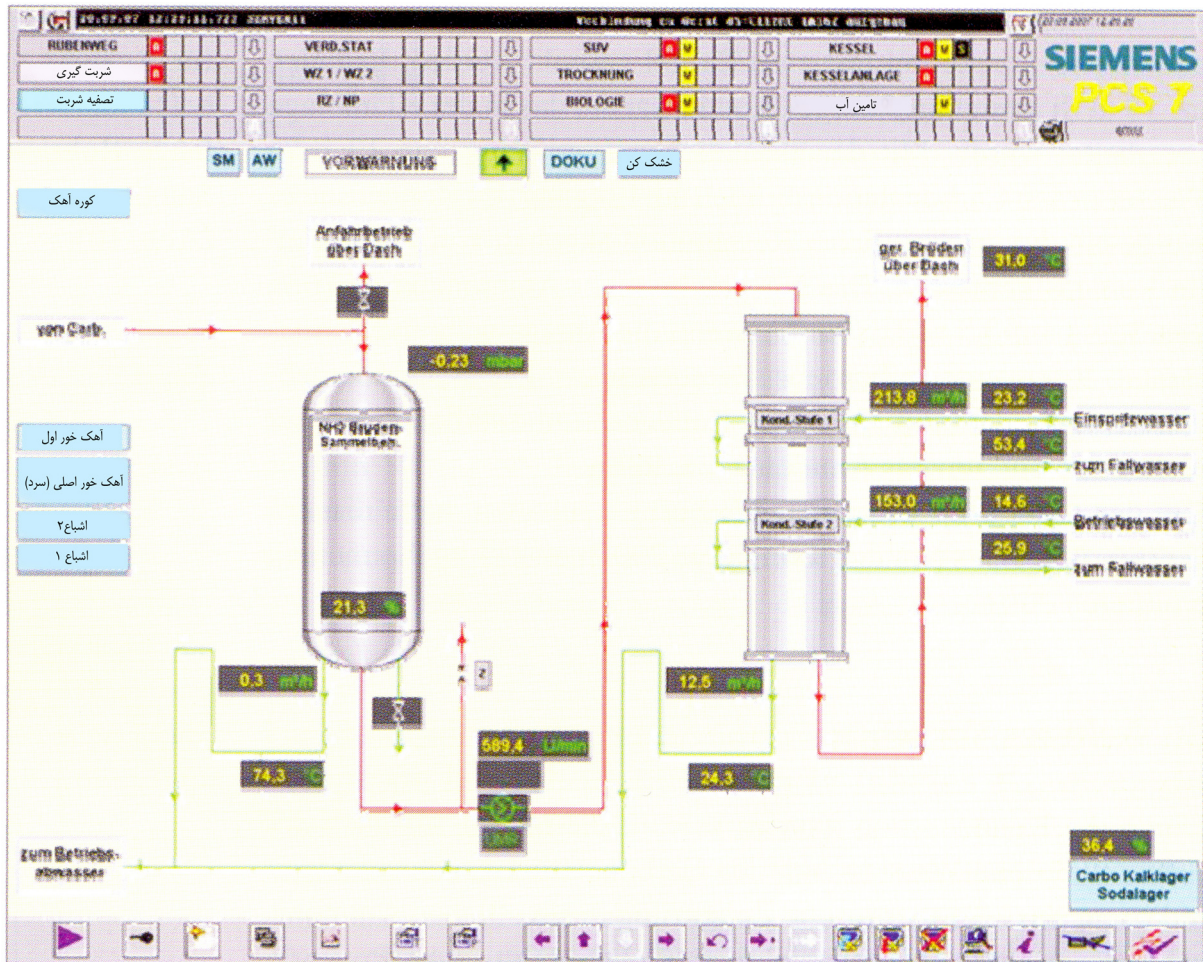
۵- نتیجه

کندانسور ها از روز سوم بهره برداری بدون هیچ مشکلی راه اندازی شدند. شکل ۷ تصویر لحظه ای در 20 سپتامبر 2007 را نشان می دهد.

در 10 اکتبر- 5 نوامبر- 3 دسامبر 2007 ، هر بار سه اندازه گیری

جدول ۲: نتایج کاهش NH_3 در بهره برداری ۲۰۰۷ کارخانه Könnern				
کندانسه شدن توام با تزریق آب اضافی		کندانسه شدن بدون آب		
گاز خالص	گاز خام	گاز خالص	گاز خام	
۲۷,۵	۸۶,۶	۲۸,۷	۸۶,۵	دما(درجه حرارت) (C^0)
۳,۶	۶۰,۶	۳,۹	۵۹,۸	حجم بخار %
۱۳۶۲۴	۳۹۷۵۸	۱۳۵۶۷	۳۸۸۱۵	حجم جریان در پروسه تولید m^3/h
۱۱۸۳۷	۱۱۷۴۸	۱۱۶۸۱	۱۱۷۱۶	حجم جریان خشک نرمال m^3/h
۱۳۸	۱۴۱۸	۲۵۷	۱۱۴۲۶	غلظت نرمال خشک NH_3 mg/m^3
۱,۶	۱۶,۶	۳	۱۶,۷	مقدار NH_3 Kg/h NH_3
۹۰		۸۲		کاهش آمونیاک %
۳,۵	۳۶,۶	۶,۶	۳۶,۸	NH_3 تن در بهره برداری*

* مقدار بخار NH_3 در بهره برداری ۲۰۰۷: ۷۷۳ کیلوگرم



شکل ۷: تصویر لحظه ای کندانسورها

توان کوره ها هر کدام ۸۰ تن بخار در ساعت با فشار ۸۵ اتمسفر و حرارت ۵۲۵ درجه سانتی گراد می باشد. برای یکنواخت کردن دود کوره در محفظه آتش و همچنین برای سرد کردن حفاظ سوخت کوره ها دارای دستگاه سیرکوله کردن دود هستند. (شکل ۹)

واتیلاتور مخصوص سیرکوله گاز باید در یکی از کوره ها با بخار مازاد از کندانسور مرطوب شود. مقدار بخار مازاد تقریباً با گازی که سیرکوله میشود مطابقت

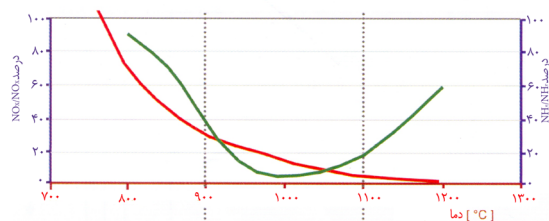
در پایین تر از ۹۰۰ درجه سانتی گراد تاخیر در تجزیه آمونیاک افزایش می یابد.

بالتر از ۱۱۰۰ درجه تشکیل NO_x شدت می گیرد(بواسطه اکسید شدن مواد احیا کننده)

هر دو کوره بخار کارخانه قند Könnern ساخت کارخانه Lentjes هستند با لوله های شیب دارو مجهز به دستگاه اتوماتیک انتقال سوخت و خاکستر (سوخت کوره ها زغال سنگ قهوه ای بریکت) می باشد.

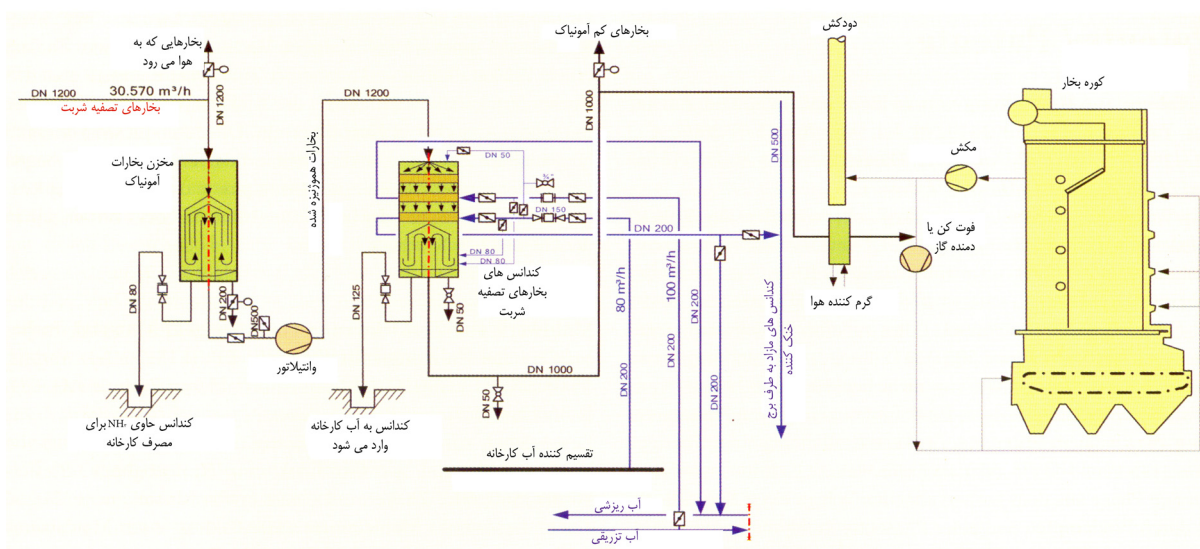


شکل ۱۰: لوله کشی ها



شکل ۸: وابستگی درجه حرارت در واکنش های بدون کاتالیزور
گزینشی بین NO_x و NH_3 روش (SNCR) معادله واکنش
اکسیدهای ازت با آمونیاک به عنوان ماده احیا کننده (کاهنده)
$$\epsilon \text{NH}_3 + \epsilon \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \epsilon \text{H}_2\text{O} + \epsilon \text{N}_2$$

می کند. وانتیلاتور مخصوص سیرکوله گاز سیستم تقسیم کننده
گاز سیرکوله و ارتباطات به تنظیم کننده کوره بدون تغییر ماندند.
مازاد بخار توسط یک لوله ۲۰۰ متری با قطر ۶۰۰ میلیمتر از
کندانسور به لوله مکش هوایی که گاز را سیرکوله میکند به سقف
کوره بخار هدایت میشود. (شکل ۱۰)



شکل ۱۱: نمودار جریان کامل تاسیسات

منبع: سوکر ایندوستری ۲۰۰۸/۷

شرکت های Du Pont و Danisco از سلولز اتانول تهیه می کنند

نقل از: سوکر ایندوستری ۲۰۰۸/۶

مترجم: مهندس موقری پور

شرکت آمریکائی Du Pont سازنده مواد شیمیائی و شرکت Genecor که یکی از واحدهای تحت پوشش شرکت Danisco در دانمارک است، تصمیم دارند شرکتی با نام Du Pont Danisco سرمایه گذاری (۵۰-۵۰) درصد تشکیل داده و تکنولوژی تهیه تجاری الکل ارزان قیمت از سلولز را توسعه دهند. سرمایه گذاری سه ساله اولیه این طرح ۱۴۰ میلیون دلار است. در مرحله اول استفاده از ساقه های ذرت و باگاس نیشکر بعنوان ماده اولیه مورد هدف است، استفاده از دیگر مواد سلولزی نیز مورد نظر بعدی شرکت می باشد. شرکتهای Du Pont Danisco امتیاز این تکنولوژی را در شرکت مشترکشان بعنوان دارایی و برای خودشان محفوظ نگه خواهند داشت. انتظار می رود که تولید اتانول از سلولز در مقیاس تجاری در سال ۲۰۱۲ به نتیجه برسد. مرکز شرکت در ایالات متحده آمریکا خواهد بود و کارهای اجرایی بعد از اخذ موافقتنامه و تأییدیه های مورد نیاز صورت خواهد گرفت.

تولید مستقیم شکر سفید در صنعت قند با استفاده از صافی مامبرانی و کانی زدایی به روش تبادل یون

پیوسته (ادامه از شماره قبل)

نویسنده: Craig R.C. Jensen

مترجم: مهندس پورسید

۳-۴ کارخانه شکر سفید WSM

۳-۴-۱ تکنولوژی WSM

تکنولوژی WSM به فرآیند تولید مستقیم شکر سفیدی ارتباط دارد که در آن فیلتراسیون مامبرانی در ارتباط با کانی زدایی به روش تبادل یون استفاده می شود. هدف اولیه واحد فیلتراسیون مامبرانی حفاظت رزین های تبادلگر یون در مقابل انسداد (گرفتگی) است، معذالک این فرآیند از این نظر که ضمناً مشخصه های کدوری معینی را در شکر سفید تضمین می کند حائز اهمیت است.

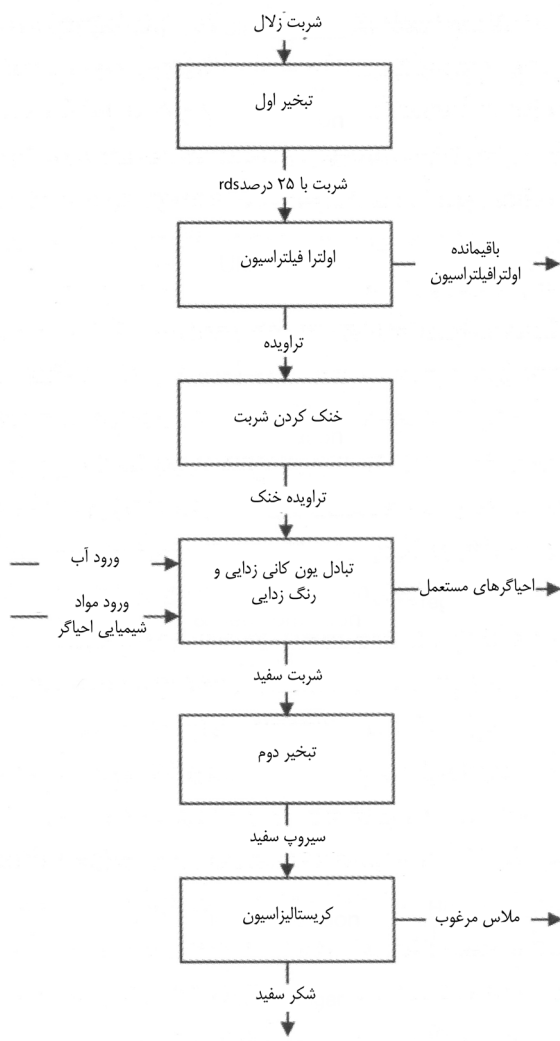
جفت کردن فیلتراسیون مامبرانی با کانی زدایی به روش تبادل یون اجازه می دهد که شکر سفید مستقیماً تولید گردد و همه مزایای دیگر مربوط به کانی زدایی را نیز تحقق می بخشد.

در سال ۲۰۰۵، یک واحد تولید شکر WSM در آفریقای جنوبی احداث گردید که شکر سفید حاصل از آن به طور یکنواخت دارای همه مشخصه های شکر سفید بود.

شکل ۱ نگرشی دارد به گزارش مشروح فرآیند WSM (فختر و همکاران (۲۰۰۱); روسیتر و همکاران (۲۰۰۲); پنس و کیتچینگ (۲۰۰۷) و یکپارچه کردن آن با کارخانه قند نیشکری).

درواحد صنعتی WSM اسلیپ استریم در کارخانه فلیکستون، آفریقای جنوبی، شربت زلال جزاً تبخیر شده با ۲۵ درصد ماده خشک وارد واحد فیلتراسیون مامبرانی میشود. مایع تراویده اولترافیلتراسیون تا دمای ۱۵ درجه سانتی گراد خنک میشود و سپس وارد فرآیند تبادل یون میگردد. فرآیند های تبادل یون با استفاده از یک سیستم بستر متحرک شبیه سازی شده خاص (SMB) شامل ۳۶ سلول تبادل یون به ازای هر واحد، صورت می گیرند. این واحد صنعتی شامل سه سیستم تبادل یون، یعنی کاتیونی، آنیونی و رنگ زدا می باشد. به کارگیری تبادل یون به روش پیوسته برای فرآیند WSM مهم است زیرا در این صورت، حجم رزین به طور عمده کاهش می یابد و مصرف مواد شیمیایی احیاگر رزین و همچنین مصرف آب در مقایسه با سیستم های تبادل یون با بستر ثابت نیز کم میشود. آرایش جریان نا همسوی چند مرحله در مورد ورود جریان های مایع به داخل جریان رزین، موجب می شود که خاکستر، ۹۵ درصد کمتر شود و با مصرف تقریباً ۲۰ درصد مواد شیمیایی اضافی درجه احیا شدن رزین به ۹۰ درصد برسد. مراحل شستشو و آب کشیدن را می توان به طور مؤثر انجام دادو بار اواپراسیون و دور ریزی مایع خروجی را به میزان قابل ملاحظه ای کم کرد (فختر و همکاران (۲۰۰۱)).

تصویر ارائه شده در شکل ۲ را می توان در ارتباط با نمودار جریان فرآیند WSM در شکل ۱ ملاحظه کرد.



شکل ۱: نمودار جریان فرآیند WSM

در طول بهره برداری ۲۰۰۶ بیش از ۵۰۰۰ تن شکر سفید WSM برای مصرف مستقیم بسته بندی شد. در جدول ۵ کیفیت متوسط همه محموله های شکر سفید WSM تولیدی در سال ۲۰۰۶ با مشخصات کیفیتی شکر درجه ۲ اروپا مقایسه شده است. چون این واحد صنعتی دارای سیستم کریستالیزاسیون چند پختی می باشد، گستره ای از رنگ های شکرها نیز ارائه شده است. کیفیت متوسط شکر سفید WSM با مشخصه های کیفیتی

حذف می شود و امکان دستیابی به هدف های ثانوی فرآیند فراهم میگردد: شکر اضافی و ملاس مرغوب (فختروهمکاران، ۲۰۰۱).
معدالک، در حالی که هزینه های فیلتراسیون مامبرانی معنی دار نیستند ولی اقتصاد فرآیند WSM واقعا به هزینه های مواد شیمیایی مصرفی برای کانی زدایی وابسته است. هزینه های کانی زدایی WSM تابعی از عوامل زیر می باشند:

- مقدار مواد شیمیایی مورد نیاز
- هزینه مواد شیمیایی احیاگر (اسید و قلیا)
- هزینه های حمل و نقل و انبارداری (تابعی از مکان و موقعیت مؤسسه تدارک کننده مواد شیمیایی)
- دفع احیاگرهای مستعمل

اولاً مصرف مواد شیمیایی در فرآیند WSM در درجه اول، تابعی از مقدار خاکستر موجود در شربت است. در جدول ۶ کاتیونهای حل شده موجود در شربت های زلال حاصل از کارخانه های تیپ آفریقای جنوبی و آمریکا مقایسه شده اند (پولانکو و همکاران، ۲۰۰۶).
محتوای یونی شربت ها را HPIC و SMRI به ترتیب در مؤسسه های اودوبون اندازه گرفتند.

(در هر دو مورد داده های ارائه شده متوسط های بهره برداری هستند). شربت کارخانه آفریقای جنوبی حاوی مقدار زیادتری پتاسیم در مقایسه با کارخانه های آمریکاست. کارخانه های شماره ۱ و ۲ دارای دیفیوزور می باشند در حالی که کارخانه شماره ۳ دارای یک سری آسیاب نیشکر است.

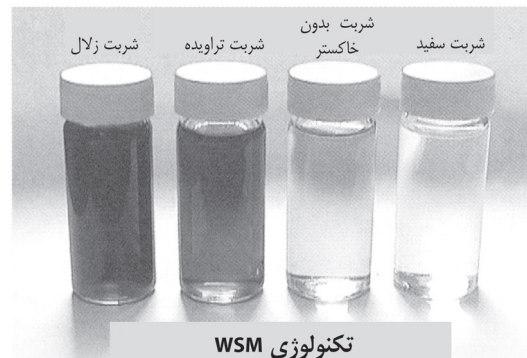
از دیدگاه تبادل یون، پارامتر بهره، هم ارز شربت موجود است. توزیع کاتیون ها امکان می دهد که محتوای هم ارز شربت، محاسبه گردد که به خاطر این واقعیت که در فرآیند WSM رزین کاتیونی قوی برای نخستین گذرگاه تبادل یون به کار میرود، شرایط شیمیایی احیا به طرز مؤثری تنظیم می گردد.

سه کارخانه در نظر گرفته شده در حالی که ترکیبات خاکستر آنها متفاوت است دارای محتواهای هم ارز بسیار مشابهی در کل شربت می باشند.

گزینش نیتریک اسید و آمونیاک به عنوان مواد شیمیایی احیاگر، تولید نوعی مایع خروجی از سیستم تبادل یون می کند که از لحاظ پتاسیم، نیتروژن و مواد آلی غنی است و می توان آن را تغلیظ کرد تا کود مایع دارای کیفیت بالا به دست آید. منطقی نهفته در پشت این رهیافت، قرض گرفتن نیتروژن است که هم اکنون مورد نیاز مزارع می باشد، آن را با پتاسیم و سایر مواد مغذی در کارخانه غنی می کنند و سپس به صورت کود مایع برای مزارع به کار می برند.

از اطلاعات ارائه شده در جدول ۶ می توان شرایط شیمیایی برای احیا را محاسبه کرد. طبق کوچکترین استوکیومتری (موازنه شیمیایی)، تقریباً ۳۵ کیلوگرم نیتریک اسید ۱۰۰ درصد به ازای هر تن rds فرآوری شده برای احیای رزین ها لازم است. برای حصول اطمینان از خنثی بودن مایع خروجی، استوکیومتری، تقریباً به ۹/۵ کیلو گرم آمونیاک به ازای هر تن rds فرآوری شده نیاز دارد. بنابراین بر طبق فلسفه پیشنهادی فوق، تقریباً ۱۵/۵ کیلوگرم نیتروژن باید به ازای هر تن rds فرآوری شده توسط کارخانه قرض گرفته شود. در عمل نیاز به مواد شیمیایی اضافی در طول عملیات احیا بدین معنی است که علاوه بر این مقدار حداقل به مقدار اضافی

شکر درجه ۲ اروپا تطبیق می کند، درحالی که در مرحله اول، شکر سفید تولیدی با مشخصه های کیفیتی شکر درجه ۱ اروپا همخوانی دارد.



شکل ۲: تصویر نمونه های شربت گرفته شده از فرآیند WSM

جدول ۵: کیفیت شکر سفید WSM برای بهره برداری سال ۲۰۰۶		
شکر سفید اروپایی	شکر WSM (متوسط سال ۲۰۰۶)	
نمره ۲		
پلاریزاسیون (%Z)	۹۹.۹۵	≥ ۹۹.۷
رنگ (IU)	۳۷ (بین ۲۲ تا ۵۶)	≤ ۴۵
رطوبت موجود (%)	۰/۰۴۷	≤ ۰/۰۶
خاکستر موجود (%)	۰/۰۰۶	≤ ۰/۰۲۷
قند انورت موجود (%)	۰/۰۱۷	≤ ۰/۰۴

۳-۴-۲- هزینه های عملیاتی WSM

اجزای اولیه هزینه های عملیاتی (بهره برداری) مربوط به تکنولوژی WSM عبارت اند از:

- هزینه مصرف توان فیلتراسیون مامبرانی و هزینه جایگزین کردن مامبران

- هزینه های مربوط به مواد شیمیایی احیاگر سیستم تبادل یون

- بار تبخیر اضافی مربوط به افزودن آب در طول عملیات تبادل یون (مع هذا این بار اضافی تا حدودی به وسیله صرفه جویی ها در مصرف بخار قسمت طبخ می شود).

ویژگی متمایز تکنولوژی WSM در مقایسه با بیشتر فرآیندهای مورد نظر در این مقاله، مصرف بسیار زیاد مواد شیمیایی است. جدا از آهک، فرآیندهای کارخانه های تولید شکر خام و تصفیه خانه ها، مواد شیمیایی نسبتاً کمی مصرف می کنند. حتی مقادیر مواد شیمیایی مصرفی در فرآیند های تولید شکر سفید پلانیشن نسبتاً کم است. یک مورد استثنا برای این اظهار نظر، نمک لازم برای رنگ زدایی به روش تبادل یون است. (در حالی که هزینه مصرف نمک اندک است، هزینه دفع مایعات خروجی می تواند قابل ملاحظه باشد).

اگرچه جزء سازنده اصلی هزینه تولید شکر سفید به روش تکنولوژی WSM، مربوط است به کانی زدایی به روش تبادل یون، ولی با همین روش، قسمت عمده خاکستر و رنگ از شربت

جدول ۶: کاتیون های موجود در شربت های زلال حاصل از سه کارخانه نیشکری و محاسبه نیازهای مواد شیمیایی احیاگر در سیستم WSM

کارخانه شماره ۳ (آمریکا)		کارخانه شماره ۲ (آمریکا)		کارخانه شماره ۱ (آفریقای جنوبی)		جرم هم	خاکستر موجود در
eq/t ds	g/t ds	eq/t ds	g/t ds	eq/t ds	g/t ds	ارز (g/eq)	شربت زلال
۱۴۵	۲,۸۹۸	۱۲۸	۲,۵۷۲	۹۹	۱,۹۷۹	۲۰	کلسیم
۱۶۸	۲,۰۳۶	۱۷۸	۲,۱۶۷	۱۲۱	۱,۴۷۲	۱۲	منیزیم
۲۰۷	۸,۱۱۲	۲۴۲	۹,۴۷۰	۳۳۲	۱۲,۹۹۹	۳۹	پتاسیم
۱۷	۳۸۹	۱۳	۲۹۱	۱۶	۳۶۶	۲۳	سدیم
۵۳۷	۱۳,۴۳۵	۵۶۲	۱۴,۵۰۰	۵۶۸	۱۶,۸۱۶	/	کل کاتیون ها
مقادیر مورد نیاز مواد شیمیایی برای احیای استوکوی متری با فرض خاکستر زدایی کامل							
۵۳۷	۳۳,۸۰۴	۵۶۲	۳۵,۳۷۸	۵۶۸	۳۵,۸۰۲	۶۳	HNO ₃ (100%)
۵۳۷	۹,۱۲۲	۵۶۲	۹,۵۴۶	۵۶۸	۹,۶۶۱	۱۷	NH ₃ (100%)
۱,۰۷۳	۱۵,۰۲۴	۱,۱۲۳	۱۵,۷۲۴	۱,۱۲۷	۱۵,۹۱۲	۱۴	N ترکیب شده

به کار گیری تعدادی از فرآیند های تولید شکر سفید که در آنها ترکیبی از فیلتراسیون ممبرانی و جدا سازی های مبتنی بر رزین به کار می آیند، پشتیبانی می شود. در بسیاری از فرآیند های متنوع ادعا میشود که از نیشکر مستقیماً شکر سفید تهیه و تولید می گردد. معهذاً در واقع تعداد اندکی از آنها قادرند به همه مشخصه های شکر سفید دست یابند. بخصوص آشکار خواهد شد که دست کم درجه معینی از کانی زدایی برای دست یابی به مشخصه خاکستر ماکسیمم شکر سفید ضروری است. یک ویژگی متمایز کننده تکنولوژی WSM از سایر فرآیند های تولید مستقیم شکر سفید، شرایط شیمیایی سطح بالا برای کانی زدایی به روش تبادل یون است. معهذاً کانی زدایی مبتنی بر تبادل یون مسئول خالص سازی توده شربت و مزیت های بعدی فرآیند WSM نیز هست.

مزیت تجاری ماکسیمم WSM موقعی تحقق می یابد که یک دیدگاه کل نگر به فرآیند تولید شکر معطوف شود. دیدگاهی که در آن، کود های شیمیایی، ابتدا پیش از اینکه در مزارع مصرف گردند به وسیله کارخانه قرض گرفته شوند. در رابطه با فیلتراسیون ممبرانی گستره ای از تکنولوژی های جدا سازی جدید دستیابی به مشخصه های کیفیتی همه نوع شکرهای سفید اروپایی را تنها در یک مرحله کریستالیزاسیون امکان پذیر می سازند.

علاوه بر این، آنها ضمناً فرصت برای حذف کل مراحل کریستالیزاسیون را به وسیله تولید مستقیم جریان قند مایع از شربت نیشکر فراهم می سازند. □
منبع: سوکر ایندوستری ۲۰۰۷/۶

استرالیا
زنگ نیشکر در منطقه کوینزلند

نقل از سوکر ایندوستری ۲۰۰۸/۹
 مترجم: مهندس موقری پور

بررسی و تحقیقات جدید در صنعت شکر کوینزلند پیش بینی می کند که سال آینده زنگ شدیدی در مزارع نیشکر این منطقه گسترش خواهد یافت. زنگ نیشکر موجب کاهش میزان شکر در نیشکر برداشت شده میشود. زنگ برای اولین بار در سال ۲۰۰۶ در منطقه Childer دیده شد و بعداً به نقاط دیگر گسترش یافت. آقای دکتر Robert Magarey اظهار میدارد وقتی که این افت در یک منطقه مستقر شد طولی نمیشد که به نقاط دیگر مزرعه سرایت کرده و سراسر آن را فرا بگیرد.

۲۰ درصد نیاز خواهد بود. آمونیاک، به عنوان یک کالای عمومی خرید و فروش میشود و ارزانترین منبع نیتروژن است. از طرف دیگر نیتریک اسید، کمتر در دسترس می باشد و حمل و نقل آن پر هزینه است.

یک واحد صنعتی WSM به طور ایده آل باید در نزدیکی کارخانه تولید اسید نیتریک واقع باشد. در واقع این طرز طراحی یا برنامه ریزی دشوار است و بنابراین در حالی که فرآیند WSM می تواند مواد شیمیایی را به طور مؤثر قرض یا به امانت بگیرد باید متحمل هزینه های اضافی برای حمل و نقل و انبار داری نیز بشود.

در نهایت ارزش ندارد که نیتریک اسید از طریق اکسیداسیون آمونیاک در هوا، و جذب سطحی اکسید های نیتروژن در آب تهیه شود. (مورر ۱۹۹۶) یک مفهوم تکنولوژیکی جدیدی برای نیتریک اسید ارائه کرده است: یک واحد تولید نیتریک اسید کمپاکت در عمل احداث یک چنین واحد صنعتی اجازه خواهد داد که فرآیند کانی زدایی تبادل یونی WSM، تنها با مصرف آمونیاک کار کند.

۴- جمع بندی و نتیجه گیری

در حالی که مزیت های کانی زدایی به روش تبادل یون در مورد شربت نیشکر در سال های دهه ۱۹۵۰ مورد تصویب و تأیید قرار گرفت، تنها با ظهور فیلتراسیون ممبرانی ممکن شد که کانی زدایی به روش تبادل یون به طرز موفقیت آمیزی وارد مراحل اجرایی شود.

در تصفیه آب خاکستر و سایر ناخالصی ها با به کار گیری تکنولوژی های ممبرانی معمولاً جدا می شوند و در بسیاری از موارد رزین ها و ممبران ها، فرآیند های رقابتی در نظر گرفته می شوند. معهذاً در مورد خالص سازی شربت قند، آنها به طرز مؤثری تکنولوژی های مکمل هستند. جدا سازی قند ها از خاکستر و رنگ به وسیله ممبران ها به دلیل ویسکوزیته بالا و اندازه های یکسان ذرات، فرآیند دشوار و پر هزینه ای است. این روش، بیشتر مناسب فرآیند های مبتنی بر رزین است. معهذاً بدون استفاده از فیلتراسیون با کیفیت بالا جدا سازی ذرات جامد معلق، دکستران ها و نشاسته ها رزین در معرض خطر انسداد (گرفتگی) قرار می گیرد. این وضعیت با

تولید و تجارت اتانول در جهان

مترجم: دکتر اردهالی

مانده است. حتی بفرض اینکه بازار بنزین اتحادیه اروپا همچنان روبه پایین باشد تولید اتانول باید شش برابر زیادتر شود تا به هدف ۵/۷۵ درصد سهم بازار در ۲۰۱۰ برسد.

ولی این آخر داستان نخواهد بود. قبلاً در ۲۰۰۷ کمیسیون یک هدف ۱۰ درصد سهم بازار برای نباتات مولد سوخت در سال ۲۰۲۰ اعلام کرد که معادل ۱۶ تا ۱۸ میلیارد لیتر مصرف اتانول می شود.

و اگر این امر حمایت کافی برای نباتات مولد سوخت نبود، کمیسیون محدودیت بیشتر در مصرف وسائط نقلیه مسافر بری تصویب میکرد. سازندگان اتومبیل حالا دیگر مجبور خواهند بود مصرفشان را از ۱۶۰ گرم در حال حاضر به ۱۳۰ گرم در ۲۰۱۲ کاهش دهند. طبق نشست بروکسل ۱۰ گرم دیگر با استفاده از نباتات مولد سوخت صرفه جویی میشود.

تعجب آور است که این اقدامات مخالفین را با هم متحد کرده است. بطور ناگهانی صنایع اتومبیل سازی در اروپا و تصفیه کنندگان نفت با منافع کشاورزان همراه شده اند تا نباتات مولد سوخت را ترویج دهند.

صنعت اتانول ایالات متحده با مسئله دیگری مواجه است. در اینجا تولید الکل در ظرف دو سال اخیر سرعت افزایش یافته است و احتمالاً در ۲۰۰۷ چندین کمتر از ۲۵ میلیارد لیتر نخواهد بود. در صورتیکه در ۲۰۰۶ تولید ۱۸/۳ میلیارد لیتر بود.

بهر صورت پیش بینی های جاری نشان میدهد که تولید بسیار بیشتر از آنچه تحت استاندارد سوخته های قابل تجدید (RFS) مصوب ۲۰۰۵ بنظر رسیده بود در افزایش است. بنابر نرخ جاری افزایش ظرفیت تولید کل ممکن است به ۳۰ میلیارد لیتر تا آخر سال ۲۰۰۸ برسد که تقریباً ۵۰ درصد بالاتر از میزان RFS است. این امر هم اکنون موجب واهمه شده است که ممکن است بازار بر اثر افزایش عرضه به زحمت افتاده و مجبور به کاهش شدید آن گردد.

بهر صورت بنظر میرسد کمک در راه باشد. در ژانویه ۲۰۰۷ پرزیدنت بوش هدف بسیار جاه طلبانه خود را ۱۰ به ۲۰ که مصرف

سال ۲۰۰۸ سال مبارزه برای صنعت نباتات مولد سوخت در جهان بود. به استثنای چند مورد، قیمت نباتات غذایی رو به افزایش است در صورتیکه قیمت نفت خام بیشتر متغیر بوده است. بعلاوه انتقاد کنندگان صحت برنامه های وسیع نباتات مولد سوخت را زیر سؤال قرار داده اند چون ممکن است قیمت مواد غذایی را بالا ببرد. این مقاله بدینقرار خطرات جهانی رقابت اتانول را بعنوان یک سوخت بررسی می نماید. این اعتراضات متعدد، دسته بندی می شود و چند مورد آن در زیر مورد بحث قرار می گیرد.

- خطرات حاصل از سیاستهای مبهم و نامشخص دولت
- بحث غذا در مقابل سوخت که ممکن است نظر مثبت عامه را در باره نباتات مولد سوخت بعنوان راه حلی برای بسیاری از مشکلات بشریت بخطر بیندازد.
- قیمت های پایین نفت خام و بنزین که خطر اقتصادی و مالی مهمی برای تولید کنندگان نباتات مولد سوخت در حال حاضر و در آینده خواهد بود.
- و بالاخره قیمت های متغیر نباتات غذایی که سود آوری آنها را پایین می آورد.

خطرات سیاسی

بااستثنای وضع روشن و حایز اهمیت برزیل که نباتات مولد سوخت در آنجا مورد حمایت فراوان قرار می گیرد، اطلاعات درباره کشورهای دیگر چندان روشن نیست. در ظاهر سیاستمداران غالباً از تولید و مصرف سوخته های قابل تجدید حمایت میکنند ولی در ضمن در آنجا قدرتهایی هم هستند که جهات انتقادی رو به افزایش میگیرند. سه منطقه جغرافیایی عمده وجود دارد که در آنها سیاست، نقش عمده ای در پیشرفت آینده نباتات مولد سوخت بازی می کند.

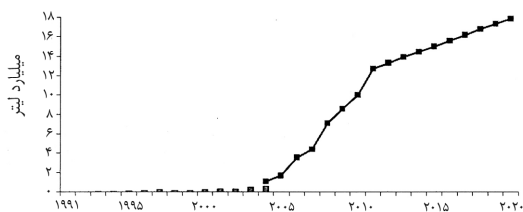
۱- در اتحادیه اروپا کمیسیون نظرهای محکم تری درباره نباتات مولد سوخت پیشنهاد کرده است.

۲- در ایالات متحده، جرج بوش در خطابه دولتی در ژانویه ۲۰۰۷ سوخت تازه ای برای حمل و نقل بمیزان ۲۰ درصد از سهم بازار را برای ۲۰۱۷ پیشنهاد کرد.

۳- در آسیا محیط سیاسی روشن نیست. در اینجا تصمیم گیرندگان درباره برخورد تغییر قیمت نباتات غذایی در رقابت با نباتات مولد سوخت روز به روز بیشتر مجادله میکنند.

هیچ شکی نیست که تولید سوخت اتانول در اتحادیه اروپا در سالهای اخیر شدیداً رو به افزایش بوده است و این وضع ادامه خواهد داشت. در سال ۲۰۰۷ انتظار داشتیم که تولید آن به حدود ۲/۳ بلیون لیتر برسد و با کمتر از ۱ بلیون لیتر در دو سال قبل آن مقایسه شود. نقش اصلی را آلمان و فرانسه و اسپانیا دارند که هر یک در حدود ۵۰۰ میلیون لیتر تولید میکنند. ولی با وجود این پیشرفت، جامعه اروپا با هدف تعیین شده خود با فاصله زیادی عقب

اتحادیه اروپا- رشد بالقوه



برنامه های اتحادیه اروپای ملی - اتحادیه اروپا ۲۵ تولید واقعی

ایالات متحده - سوخته‌های معمولی دیگر و اتانولی (میلیارد گالن)											
۲۰۱۷	۲۰۱۶	۲۰۱۵	۲۰۱۴	۲۰۱۳	۲۰۱۲	۲۰۱۱	۲۰۱۰	۲۰۰۹	۲۰۰۸	۲۰۰۷	۲۰۰۶
اتانول	۳۳,۶۱	۲۷,۳۷	۲۲,۶۲	۱۸,۷	۱۵,۴۵	۱۲,۷۷	۱۰,۵۵	۸,۷۲	۷,۲۱	۶,۴۴	۵,۴۵
بنزین جایگزین	۲۲,۸۷	۱۸,۶۳	۱۵,۴	۱۲,۷۲	۱۰,۵۲	۸,۶۹	۷,۱۸	۵,۹۴	۴,۹۱	۴,۳۸	۳,۷۱
منبع: EIA											

خطرات اقتصادی و مالی

درباره خطرات اقتصادی و مالی که در مقابل این صنعت قرار دارد نمی توان یکسان نظر داد. قیمت‌های فرارفت خام و بنزین قبلاً ذکر شده است در حالیکه هزینه نباتات غذایی در بسیاری از مناطق و نه در همه جا افزایش یافته است. این امر رقابت داخل در بخش ها را می رساند و متذکر می شود که بعضی مناطق بهتر از مناطق دیگر عمل کرده و بهتر هم عمل خواهند کرد.

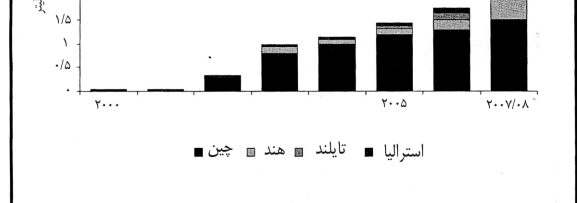
قیمت نفت خام و بنزین بیشتر از ۳۵ درصد در شش ماهه تا جولای ۲۰۰۷ کاهش یافت قبل از اینکه به بالاترین سطح در تابستان افزایش یابد. این فراربت قیمت مشکل زا است زیرا مکرراً سؤال پیش می آید که آیا تولید نباتات مولد سوخت از نظر اقتصادی در بیشتر کشورها و مناطق قابل توجیه است؟

با وجود این عجلتاً صنعت نباتات مولد سوخت در جهان مجبور خواهد بود با قیمت‌های بسیار فرار نفت خام در تلاش باشد و این امر نتیجه منفی برآینده این بخش خواهد داشت.

وضع بدتر این است که هزینه نباتات برای اتانول در طی دوازده ماه گذشته تغییرات شدید داشته است. تا آنجا که مربوط به شکر و ملاس میشود قیمت‌ها ظاهراً در اوایل سال قبل به حد اکثر رسید و هر دو محصول به نرخ بالای چند ساله معامله میشود. در این ضمن قیمت‌ها در مقابل عرضه های جهانی بالا، پایین آمد و هزینه تولید اتانول برای سازندگان مستقر در مناطقی که این مواد اولیه را مصرف میکنند کاهش فاحش یافت.

این مطلب درباره الکل گیری از غلات صادق نیست. افزایش قیمت ذرت مخصوصاً در ایالات متحده که قیمت‌ها بشدت بالا رفته است قابل توجه بوده است. این امر همراه با کاهش ارزش اتانول سوختی در بازار آمریکا موجب شده است که طرح‌های جدید، کمتر اعلام گردد. با وجود این ده ها کارخانه در مراحل مختلف ساخت میباشند و تا حال هیچیک از آنها ملغی نگشته است.

افزایش شدید قیمت ذرت در ایالات متحده نیز از بالا رفتن تولید الکل سوختی جلوگیری کرده است. انکار نمی توان کرد که



بنزین تا ۲۰۱۷ به میزان ۲۰ درصد کاهش یابد اعلام کرد. ولی مشکل در جزئیات آن است. پیشنهاد رئیس جمهور برای توسعه RFS جاری و تبدیل آن به یک AFS با استاندارد سوخت متفاوت بود. اینک سؤال اینست که سوخته‌های متفاوت چیست؟ درصنعت نباتات مولد سوخت ترس دار اینست که اتانول و سوخت دیزل نباتی تبدیل به یک ماده بسیار وسیع و زیاد گردد که بتوان آنرا سوخت متفاوت محسوب کرد. بهر صورت اداره اطلاعات انرژی (EIA) در محاسبات نمونه خود روشن ساخت که بیشترین قسمت AFS از اتانول تشکیل میشود.

مشکل دوم در بحث سوخت در آینده در ایالات متحده اتانول سلولزیک است که بنظر میرسد راه حلی برای گفتگوی تازه سوخت در مقابل غذا باشد. در قانون سیاست انرژی ۲۰۰۵ کنگره ایالات متحده مجوز تولید ۲۵۰ میلیون گالن اتانول سلولزیک را برای ۲۰۱۳ صادر کرد. بهر صورت قسمت جالب تعریف اتانول سلولزیک میگوید: «این عنوان همچنین شامل هر نوع اتانولی میشود که در محیط فضولات حیوانی یا پس ماندهای دیگر فشرده شده تا جایگزین ۹۰ درصد یا بیشتر سوخت فسیلی که معمولاً در تولید اتانول بکار میرود گردد». این بدینمعنی است که اگر یک کارخانه برق با سوخت زغال سنگ تصمیم بگیرد از حرارت فضولات، اتانول تولید کند، چنانکه در کارگاه underwood در داکوتای شمالی عمل میشود این جریان به مفهوم تولید اتانول سلولزیک است. بدین طریق دستور کنگره به آسانی اجرا میشود و اتانول تولید میگردد، بدون اینکه یک گالن آن از سلولز تهیه شود.

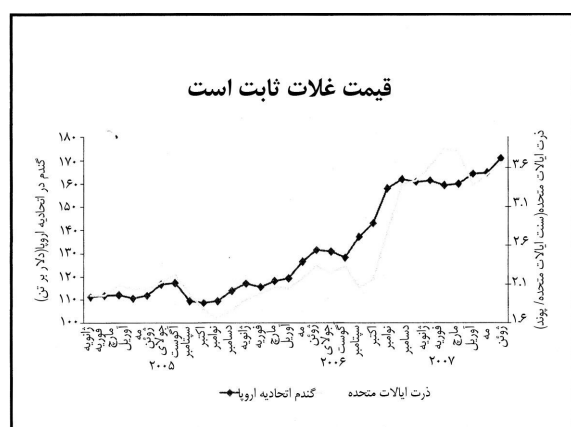
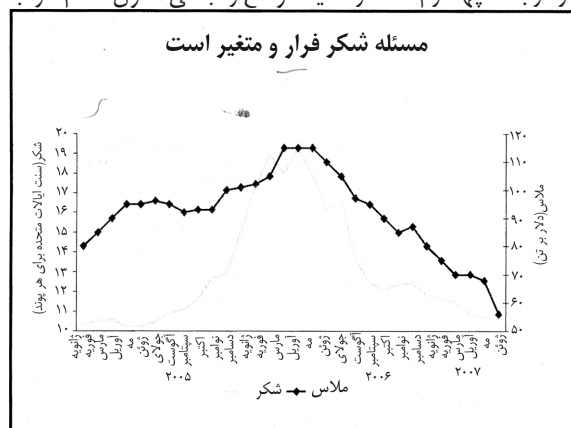
اکنون توجه به آسیا که تولید اتانول در آنجا بشدت رو به گسترش است. در ۲۰۰۷/۸ (نوامبر/اکتبر) بیشتر بعلت اینکه تایلند تولید خود را توسعه خواهد داد. با داشتن مقدار زیاد ملاس و کاساوا تولید کلی کشور می تواند بشدت افزایش یابد. در هند ظاهراً امسال بیشتر اتانول سوختی تولید خواهد شد ولی بعلت موانع رسومات کمتر از میزان مورد انتظار یک میلیارد لیتر خواهد بود. صنعت شکر داخلی با بالاترین میزان محصول در ۲۰۰۶/۷ و ۲۰۰۷/۸ به آسانی میتواند هدف یک میلیارد لیتر را تأمین نماید. ولی محدودیتهای رسومی متعدد بر ضد دستیابی به این هدف در کارند.

رشد اتانول در چین ظاهراً کم است چون قیمت‌های غلات در داخل محکم و ثابت است و یارانه هم وجود ندارد.

در این بین دولت در پکن تصویب طرح‌های جدید اتانول را که ذرت را بعنوان کمک به ماده اولیه مصرف میکند ممنوع کرده است. در عوض مسئولان می خواهند که در کشور مواد نباتی دیگر مانند کاساوا، علوفه و مواد سلولزی تولید کنند. روی هم رفته بررسی عقاید سیاسی در سراسر جهان نشان داده است که نباتات مولد سوخت از حمایت شدید سیاسی بهره مند خواهد شد و بنظر میرسد مشکلات آن عجلتاً قابل کنترل باشد.

نتیجه مجبور بودند انرژی گرانقیمت از دیگران بخرند. اگر مناطق مختلف تولید کننده اتانول پهلو پهلو مقایسه شوند می توان نتیجه گرفت که در طول سال ۲۰۰۷ قدرت رقابت اتانول نیشکر برزیل در مقایسه با اتانول ذرت ایالات متحده بالا رفت. اگر ملاس آسیا یک ماده اولیه درجه دوم برای تولید اتانول محسوب گردد به علت تنزل قیمت محصولات فرعی شکر، در بیشتر سال ۲۰۰۷ اقتصادی تر بوده است که بجای ذرت آمریکا از ملاس، اتانول تولید شود.

اتانول تولیدی از چغندر قند اروپایی رقابت بهتر پیدا کرد ولی در درجه چهارم ماند در حالیکه وضع رقابتی اتانول گندم خراب



شده است.

آینده

بیشتر بازارهای نباتات غذایی وضع خوبی در ۲۰۰۸ نخواهند داشت. تولید نیشکر در برزیل در ۲۰۰۷/۸، ۱۰ تا ۱۵ درصد افزایش خواهد یافت و احتمالاً قیمت را پایین خواهد آورد. در ایالات متحده کشاورزان احتمالاً بالاترین محصول ذرت را در ۲۰۰۷/۸ خواهند داشت و این بدین معنی است که قیمت بیشتر از ۴ دلار برای هر بوشل ممکن است استثناء باشد و نه مظنه رایج. پیش بینی می شود تولید ملاس در آسیا ۱۰ درصد دیگر در ۲۰۰۷/۸ افزایش یافته و رقابت تولید کنندگان را در منطقه بیشتر کند. عرضه چغندر قند در اتحادیه اروپا در ۲۰۰۷/۸ همچنان کاهش خواهد یافت که تماماً به علت اقدامات اصلاحی در جریان تولید در منطقه میباشد که در اثر آن تقریباً یک میلیون تن شکر در فصل

اتانول محققاً نقشی داشته است ولی آن تنها مورد ایراد نیست. در سال ۲۰۰۶/۷ الکل در حدود ۱۸ درصد غلات ایالات متحده را مصرف کرده است و این مقدار احتمالاً در فصل آینده به ۲۵ درصد و در ۲۰۰۸/۹ به ۳۰ درصد می رسد ولی با وجود این هیچ کمبود ذرت پیش بینی نمیگردد. روی هم رفته کشاورزان به تغییرات قیمت عکس العمل نشان داده و خواهند داد و سطح زیر کشت غلات در دو سال آینده بسیار وسعت پیدا خواهد کرد. در نتیجه ارزش ذرت برای مدت زیادی بالای ۴ دلار برای هر بوشل (۲۵/۴ کیلوگرم) باقی نمی ماند. در این ضمن بنظر میرسد که دوران هر بوشل ۲ دلار و یا کمتر برای هر بوشل ذرت، سپری شده باشد. عکس العمل مشابهی برای گندم اروپا میتوان پیش بینی نمود. پیش بینی میشود که سطح زیر کشت و میزان محصول هر دو در طرف دو سال آینده افزایش یابد و قیمت پایین بیاید و در نتیجه هزینه تهیه الکل نیز رو به کاهش باشد.

بمنظور برآورد برخورد رقابت، ما همزمان هزینه های تولید اتانول را با قیمت نفت خام برای کارخانه های نمونه در مناطق مختلف تولید اتانول مقایسه میکنیم.

مورد اول نسبتاً روشن است که برزیل رقابت آمیزترین تولید کننده در جهان است. هزینه تولید الکل در آنجا بسیار پایین تر از هزینه سوخت فسیلی است.

بهر صورت باید متذکر شد که قدرت رقابتی کشور لطمه دیده است. در ماه می ۲۰۰۶ قیمت نیشکر بسیار افزایش یافت و در نتیجه قیمت شکر و اتانول هر دو بالا رفت. این امر هزینه های تولید الکل را به بیشتر از ۴۰ دلار برای هر بشکه معادل قیمت نفت خام کرد. قیمت ها اخیراً هم سطح شده و در صورت قیمت پایین جهانی شکر و اتانول، انتظار این است که این سیر ادامه یابد.

در مورد ایالات متحده تصویر مشابهی دیده میشود. به علت قیمت خیلی پایین ذرت، الکل به کمتر از ۵۰ دلار برای هر بشکه در سطح معادل نفت خام برای بیشتر دوره تا اکتبر ۲۰۰۶ تولید میشد. ولی بعد از آن زمان افزایش شدید در قیمت ذرت و تنزل قیمت نفت خام این تفاوت را بسیار کم کرده است. این جریان احتمالاً در بیشتر ماههای سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ تغییر نخواهد کرد چون پیش بینی میشود قیمت ذرت نسبتاً بالا بماند.

در مورد اتانول تقطیر شده از گندم در اتحادیه اروپا میتوان حساب کرد که یک کارخانه با کفایت می تواند اکثر اوقات اتانول را به قیمت معادل بین ۶۰ و ۷۰ دلار برای هر بشکه نفت تولید نماید ولی در ایالات متحده اواخر ۲۰۰۶ و در طول ۲۰۰۷ با بالا رفتن هزینه های نباتات غذایی وضع خراب شد.

در مورد چغندر قند وضع تا اندازه ای فرق دارد. بنابراین قیمت گذاری جاری برای چغندر قیمت اتانول بیشتر اوقات در ردیف نفت خام و به حدود ۶۰ دلار و ۶۵ دلار رسیده است. این بدینجهت است که قیمت چغندر قند بستگی به قیمت اتانول سوختی دارد. به علت تنزل بازار اتانول در اروپا در بیشتر ماه های سال ۲۰۰۷ قیمت چغندر مولد اتانول نیز تنزل کرده و در نتیجه هزینه تولید پایین آمده است.

در مورد ملاس آسیا وضع چنین است که کاهش اخیر در قیمت محصولات شکر، کارخانه را رقابت آمیز تر از سابق در قسمت اعظم سالهای ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ کرده است. این امر مخصوصاً درباره تأسیساتی صادق است که وابسته به یک کارخانه شکر بوده و در

استفاده محققان از قارچها برای بهبود فرآیند تولید اتانول از ذرت

نقل از: سوکرایندوستری ۲۰۰۸/۶

مترجم: مهندس موقری پور

محققان دانشگاه ایالتی Iowa و دانشگاه Hawaii در تحقیقی به این نتیجه رسیده اند که پرورش و رشد قارچها در باقیمانده مواد تخمیر بعد از تقطیر Stillage فرآیند کارخانه تهیه اتانول بدون آب (dry mill ethanol) می تواند از هزینه سوخت و انرژی مصرفی بیش از ۳۰ درصد کم کند و آب بیشتری را برگشت دهد و همچنین ماده خشک محصولات فرعی و جانبی ستون تقطیر الکل کشتی ها را اضافه نماید. پروژه دانشگاه Iowa در استفاده از قارچها روی تمیز کردن و بهبود فرآیند تهیه الکل بدون آب متمرکز شده است.

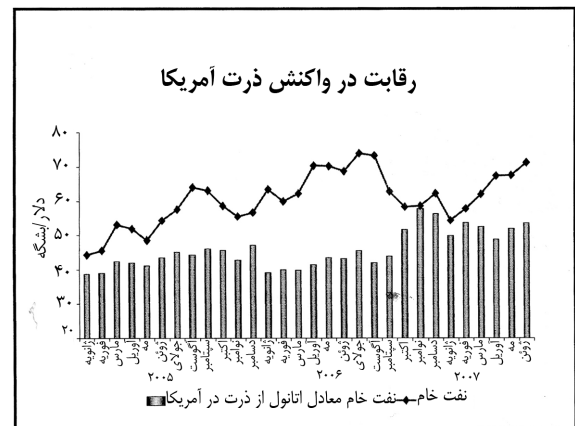
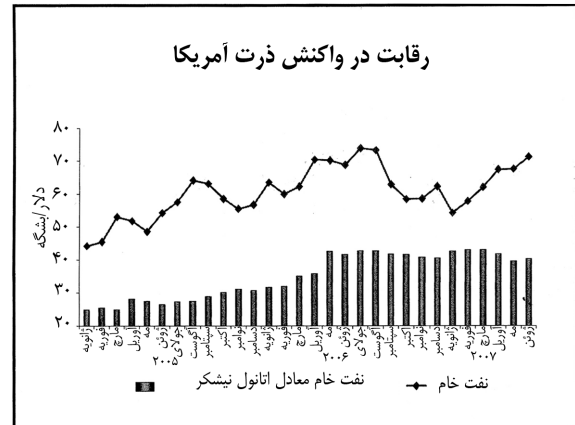
این فرآیند بدین طریق صورت می گیرد که دانه های ذرت را آسیاب کرده و به آن آب و آنزیم اضافه می کنند، آنزیم نشاسته ذرت را تبدیل به قند می کند و این قند توسط مخمرها تخمیر و تبدیل به الکل می شود. این محققان قارچ نوع Rizopus microsporus را به باقیمانده بعد از تقطیر Stillage که رقیق شده بود، افزودند و ملاحظه کردند که قارچها به خوبی تغذیه شده و رشد می کنند.

قارچها تمام مواد جامد و ۸۰ درصد مواد آلی در این محیط را از بین بردند و امکان برگشت مجدد آن را به فرآیند فراهم نمودند. همچنین این قارچها قابل برداشت و استفاده در محیطهای دیگر نیز هستند.

این ارگانیسم موافق با فرآیند مواد غذایی (Food grade organism) است و نتیجه آن تولید پروتئین غنی شده می باشد که سرشار از آمینو اسیدها و مواد مغذی دیگر است.

آینده از بازار خارج شود. بنابراین مازاد چغندر قند را در تولید اتانول مصرف میکنند ولی احتمال ندارد این امر موجب افزایش قیمت شود. متقابلاً ممکن است عرضه حتی بیشتر از تقاضا شده فشار بیشتری به قیمتها وارد آورد. محصول گندم اتحادیه اروپا تا آنجائیکه شرایط مساعد جوی پیش بینی تولید راتیره کرده است و قیمتها نسبتاً در سطح بالا باقی مانده اند.

بنابراین فرصت خوبی است و بیشتر کارخانه های فعال الکل سازی در ۲۰۰۸ هزینه های کمتری خواهند داشت و این امر



آنها را رقابت آمیز تر میکند. بطور متوسط کاهش هزینه ممکن است در حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد باشد. تنها استثناء در این جریان اتانول ذرت در ایالات متحده و اتانول گندم در اتحادیه اروپا می باشد که هزینه ها ممکن است بطور متوسط ۰ - ۱۰ درصد بالا رود. در حالیکه در ۲۰۰۶ جریان تجارت اتانول سوختی اصولاً معلول تصمیمات سیاسی (خارج از مرحله MTBE) بود در ۲۰۰۷/۸ هزینه های تولید مناطق دارای کمبود و مازاد را تعیین خواهد کرد.

روی هم رفته در ۲۰۰۷/۸ از نظر هزینه ها صنعت در وضع بهتری خواهد بود. بهر صورت پیدا شدن مازاد در برزیل ممکن است موجب عدم توازن بازار و احتمالاً عکس العمل شدید قیمت گردد. در ضمن این امر میتواند مرحله توسعه را در آن کشور پایین آورده و حتی ممکن است عکس العمل منفی بر برنامه های سرمایه گذاری در مناطق و کشورهای دیگر داشته باشد. □

منبع: WORLD SUGAR BOOK ۲۰۰۸ (F.O.LICHT)

رنگبری و سولفیتاسیون شربت

ترجمه و تدوین شده در واحد تحقیق و توسعه کارخانه قند شیرین (تحت نظر دکتر محمد الهی)
شهره بودینه

رنگی در طی فرایند چغندر تحت دو شرایط دمایی شکل می گیرند:

- * مواد رنگی تشکیل شده در دمای پایین
- * مواد رنگی تشکیل شده در دمای بالا

مواد رنگی تشکیل شده در دمای پایین

مواد رنگی تشکیل شده در دمای پایین به دو گروه تقسیم می شوند:

* مواد رنگی تشکیل شده در اثر اکسیداسیون

اکسیداسیون، واکنش مواد با اکسیژن می باشد. چغندر قند دارای رنگ سفید مات و شربت درون سلولها بی رنگ است. اما شربت حاصل از فشرده شدن چغندر خرد شده (خلال) بسرعت در حضور هوا قهوه ای رنگ می شود. این مشخص می کند که در دمای پایین، بعضی از مواد آلی غیر قندی در چغندر قند با اکسیژن هوا واکنش می دهند و ترکیبات رنگی تولید می کنند. برای مثال، تیروزین (آمینواسید) به آسانی در دمای پایین اکسید شده و تشکیل ترکیبات رنگی در دمای پایین می دهد. همین عمل برای خلال وقتی در معرض هوا قرار می گیرد اتفاق می افتد. بلافاصله پس از خلال کردن چغندر، سطح خلال به تدریج زرد رنگ و نهایتاً قهوه ای می شود، اما درون خلال بدون تغییر باقی می ماند.

* مواد رنگی تشکیل شده در اثر واکنش ملانیزاسیون (melanization)

ملانیزاسیون یک واکنش داخلی آمینو اسیدها است که در اثر آن ماده رنگی ملانین تشکیل می گردد. این مواد رنگی اغلب در فاصله زمانی تهیه خلال تا گرم شدن شربت دیفوزیون، تشکیل می شوند. بیشتر این ترکیبات با کمک آهک در طی تصفیه شربت رسوب کرده و جدا می شوند.

مواد رنگی تشکیل شده در دمای بالا

مواد رنگی تشکیل شده در دمای بالا به دو گروه تقسیم می شوند:

* مواد رنگی تشکیل شده در اثر واکنش میلارد

واکنش میلارد (واکنش قهوه ای شدن غیر آنزیمی) واکنشی است که بین قند های احیاء کننده (گلوکز و فروکتوز) و آمینواسیدها در دمای بالا اتفاق می افتد. تشکیل این مواد رنگی، پیچیده و شامل واکنش های زیادی می باشد. در اثر واکنش میلارد ترکیبات رنگی به نام ملانوتیدین تشکیل می شوند. واکنش میلارد سبب افزایش رنگ زیاد و همچنین افزایش ویسکوزیته شربت می شود، که این هر دو مورد، باعث کاهش سرعت کریستالیزاسیون

در کارخانه های قند چغندری، بدلیل روش تصفیه مناسب و کریستالیزاسیون چند مرحله ای، می توانند در صورت استفاده از روش سولفیتاسیون، شکری با رنگ بسیار کم تولید کنند. هر چند باید توجه داشت که طرح اجمالی جریان کریستالیزاسیون مورد استفاده و همچنین دقت در کنترل فرایند برای جلوگیری از تشکیل رنگ امری مهم است. گرچه در بعضی از کارخانه های قند از سیستم های رنگبری نیز بدلیل کیفیت پایین چغندر که بر روی ظرفیت اواپراسیون و کریستالیزاسیون اثر می گذارد و سبب افزایش رنگ می گردد، استفاده میشود.

معمولاً مقدار رنگ اندازه گیری شده بر حسب واحد ایکومسا (IU) در طول موج ۴۲۰ نانومتر، در کارخانه قند چغندری، باید در محدوده زیر باشد:

شربت رقیق	۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ ایکومسا
شربت غلیظ	۲۰۰۰ تا ۳۵۰۰ ایکومسا
شربت استاندارد	۲۰۰۰ تا ۳۵۰۰ ایکومسا
ملاس	۴۰۰۰ تا ۷۰۰۰ ایکومسا
شکر	۱۵ تا ۴۵ ایکومسا

مواد رنگی سبب ایجاد تیرگی در فرآورده های غذایی همچنین شکر می شوند. این مواد، ترکیبات پیچیده پلی مری هستند که از مواد آلی متفاوت تشکیل شده اند. در کارخانه قند مواد رنگی در جریان فرایند، به عنوان قسمتی از مواد غیر قندی در نظر گرفته می شوند. این مواد بدلیل اینکه به گروه کلوتید ها (موادی با وزن مولکولی بالا، نظیر پکتین، دکستران) تعلق دارند در شربت حل نشده و بیشتر به صورت سوسپانسیون می باشند. کلوتید ها دارای بار الکتریکی منفی هستند، بطوریکه می توانند به وسیله مواد دارای بار الکتریکی مثبت نظیر کربن فعال رزین های آنیونی جذب شوند.

تشکیل رنگ در فرایند تولید شکر از چغندر قند

مواد رنگی در چغندر، موجود نیستند بلکه در طی فرایند تشکیل می گردند. در طی فرایند تولید شکر مواد رنگی می توانند بدلیل زیر تشکیل شوند:

* pH بالا

* دمای بالا

* اثر ترکیبات آلی غیر قندی

دما مهمترین عامل در تشکیل رنگ می باشد. معمولاً مواد

می گردد. ترکیبات حاصله از واکنش میلارد اغلب دارای بو و مزه نیز می باشند. بیشتر مواد تشکیل شده از واکنش میلارد در طی تصفیه شربت حذف می شوند، اما از آنجایی که دمای بالا عامل محرکه این واکنش است، این مواد رنگی دوباره طی اواپراسیون و کریستالیزاسیون شکل می گیرند.

* مواد رنگی تشکیل شده در اثر واکنش کاراملیزاسیون

کارامل دارای رنگی قهوه ای و مزه ای مطبوع است که در اثر حرارت دادن محلول ساکارز (محلول قندی) تشکیل می گردد. از نظر شیمیایی، کارامل، فراورده حاصل از کاراملیزاسیون بوده که نتیجه تجزیه ساکارز در دمای نزدیک به نقطه ذوب آن (نقطه ذوب ساکارز ۱۸۵ درجه سانتیگراد) به گلوکز و فروکتوز و در انتها به کارامل می باشد. واکنش کاراملیزاسیون قند در طی فرایند تولید معمول شکر اتفاق نمی افتد. کارامل بصورت تجاری از جوشاندن قندهای قابل تخمیر از قبیل ساکارز و فروکتوز در حضور آمونیاک تولید می گردد و از آن به عنوان فراورده رنگ و طعم دهنده در صنایع غذایی استفاده می شود.

واکنش میلارد در حالتی که شربت در حالت طبیعی و یا کمی اسیدی باشد دارای حداقل فعالیت است، نظیر شرایط دیفوزیون. واکنش میلارد در شرایط قلیایی و یا دمای کم، نظیر تصفیه شربت صورت نمی پذیرد، بلکه این واکنش، تحت شرایط قلیایی و دردهاهای بالا نظیردهاهای اواپراسیون و کریستالیزاسیون انجام می شود.

در کارخانه های چغندری زمانی که با چغندر خراب کار شود، میزان افزایش رنگ شدید است. چغندر در حالت نرمال دارای ۰/۳ درصد قند انورت (۰/۵ الی ۱/۲ درصد نسبت به ماده خشک) است، اما چغندر خراب دارای بیش از ۲ درصد قند انورت نسبت به ماده خشک می باشد. طبق تحقیقات انجام شده یک ارتباط خطی بین مقدار قند انورت و میزان رنگ تشکیل شده در شربت، هنگامی که چغندر خراب وارد فرایند گردد، وجود دارد. شکل ۱ ارتباط بین میزان قند انورت و رنگ شربت غلیظ را نشان می دهد.

رنگبری شربت

کاهش رنگ شربت به دو روش انجام می گردد:

* به کمک رزین های تبادل یونی

* به کمک کربن فعال

رنگبری به کمک رزین های تبادل یونی

مواد رنگی تشکیل شده در فرایند تولید شکر می توانند به کمک رزین حذف شوند. رزین های رنگبری، رزین های آنیونی بر پایه بازی قوی (رزین (SBA(Strong-base anion resin) بشکل یون کلرید (Cl⁻) می باشند. برای مثال رزین آمبرلیت (Amberlite) ۹۰۰ و دووکس ۱-MSA نمونه ای از این رزین ها می باشند.

شربت غلیظ و شربت استاندارد معمولاً به کمک رزین رنگبری می شوند. غلظت شربت استفاده شده حائز اهمیت است، چرا که میزان بازدهی ستون (حجم بستر در ساعت یا BV/h) مبتنی بر غلظت شربت است. شربت استفاده شده باید با ویسکوزیته مناسب (شربت با بریکس ۵۵ الی ۶۵ درصد) وارد ستون رنگبری گردد. دمای شربت ورودی به ستون، ۸۰ الی ۹۰ درجه سانتیگراد نگاه داشته می شود. پس از اشیاع رزین با مواد رنگی، رزین توسط

محلول NaCl (۱۰ درصد) احیاء می گردد. در سیستم های جدید برای تصفیه احیاگر، از روش نانو فیلتراسیون استفاده می شود که باعث کاهش مصرف NaCl می گردد.

فرایند رنگبری معمولاً شامل مراحل زیر می باشد:

۱- عملیات (Service): شربت بصورت مداوم از ستون رزین عبور می کند تا سطح رزین تقریباً از مواد رنگی اشیاع می گردد.
۲- شستشوی معکوس (Backwashing): رزین با آب بدون سختی (آب کندانس) شسته می شود تا ذرات رزین آزاد گردند. شستشوی معکوس باعث ایجاد جریان یکنواخت آب از کف و شناور شدن رزین می شود. مقدار آب استفاده شده دو برابر حجم ستون است.

۳- احیاء کردن: عمل احیاء با محلول ۸ درصد نمک معمولی با مقدار حدود ۱۰ برابر حجم ستون (حدود ۲۰۰ گرم نمک به ازاء هر لیتر رزین) انجام می پذیرد که باعث برگشت رزین به حالت ظرفیت جذب رنگ اولیه می گردد. توصیه می شود که احیاء رزین با غلظت کم نمک (در حدود ۴ درصد) در هر سه یا چهار سیکل برای افزایش عمر رزین انجام گردد.

۴- آبکشی (Rinse): عمل آبکشی با آب بدون سختی به مقدار سه برابر حجم ستون انجام می گردد.

۵- عملیات: ستون احیاء شده دوباره با شربت پر می شود.

تذکر: در رنگبری شربت ترکیبات جاذب رنگ نظیر Ecosorb یا Dowex optipore هم می توانند مورد استفاده قرار گیرند. این مواد دارای سطح و منافذ زیادی (نظیر کربن فعال) می باشند. در صنعت قند این مواد جاذب به خاطر احیاء نشدن مورد استفاده قرار نمی گیرند و استفاده از آنها سبب افزایش هزینه تولید می گردد.

رنگبری به کمک کربن فعال

کربن فعال حاوی ذراتی با قطر ۱ میلیمتر می باشد. که مواد دارای کربن فعال نظیر ذغال، در دمای بالا (حدود ۸۰۰ درجه سانتیگراد) تحت فرایند تقطیر و جدا کردن ترکیبات فرار تولید می شوند. کربن فعال دارای منافذ بسیار زیاد (به همین دلیل دارای دانسیته کم) و نیز سطح بسیار زیادی (در حدود ۱۲۰۰ متر مربع در هر گرم) می باشد. این سطح زیاد سبب جذب تقریباً تمام یونها به وسیله کربن فعال می گردد. مواد رنگی همراه شربت، بر اثر جذب ترکیبات رنگی که دارای بار منفی می باشند به وسیله گروه های مثبت کربن فعال جدا می شوند.

از کربن فعال به عنوان پوشش (Precoat) بر روی صافی های شمعی به مقدار ۰/۵ تا ۰/۲ درصد از وزن مواد جامد شربت استفاده می گردد. معمولاً از کربن فعال ابتدا برای رنگ بری شربت با رنگ کم و سپس رنگبری شربت با رنگ زیاد استفاده می شود. بعد از یک یا دو بار عبور شربت، کربن صافی، خارج شده و دور ریخته می شود. کربن فعال نه تنها مواد رنگی بلکه مواد زیر را از شربت جدا می کند:

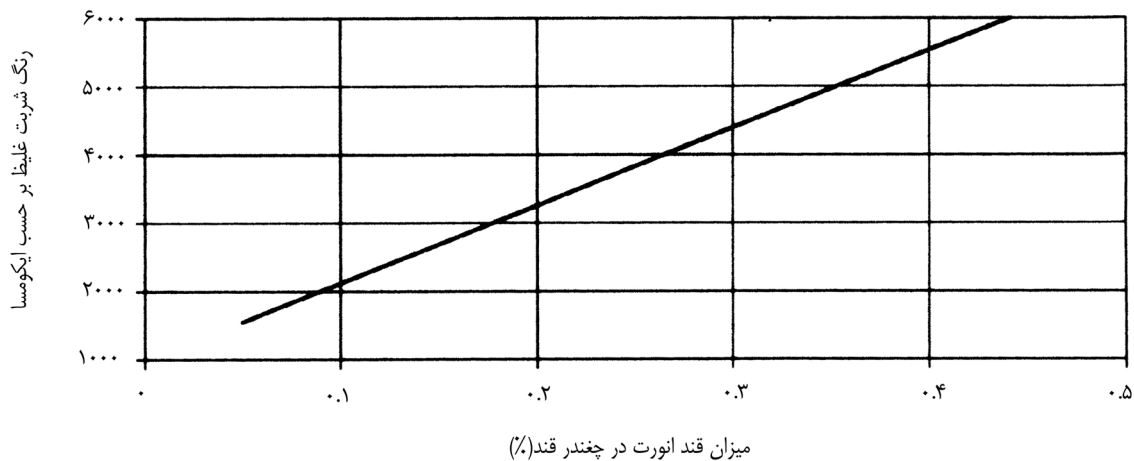
* کلئویدها

* مواد ایجاد کننده مزه نامطلوب

* مواد ایجاد کننده بو

* مواد تشکیل دهنده کف (بیشتر ساپونین)

مهمترین عواملی که بر روی کارایی رنگبری اثر می گذارند،



شکل ۱: ارتباط بین رنگ شربت غلیظ و میزان قند انورت موجود در چغندر قند

بدلیل نیاز به تجهیزات بیشتر، کمتر اقتصادی می باشد. رنگبری با کربن فعال گرانوله احتیاج به سرمایه گذاری زیادی دارد، اما هزینه کارکرد، بدلیل احیاء کردن و استفاده مجدد کربن فعال گرانوله کاهش پیدا می کند. (احیاء کربن فعال پودری در کوره بدلیل سوختن آن مقدور نمی باشد).

کربن فعال گرانوله (GAC): کربن فعال گرانوله (Granular-activated carbon) بر روی یک بستر ثابت یا در یک ستون برای عبور مداوم و رنگبری شربت غلیظ و شربت استاندارد مورد استفاده قرار می گیرد. در سیستم بستر ثابت (fixed-bed system) معمولاً از سه ستون استفاده می شود. دو ستون در حال کار و یک ستون در حال احیاء شدن می باشد. ارتفاع هر ستون ۱۰ الی ۱۲ متر و قطر ستون ۳ متر و هر ستون حاوی ۱۰۰ متر مکعب کربن است.

سیستم رنگبری مداوم معمولاً شامل دو یا تعداد بیشتری ستون است. شربت به طرف بالا در خلاف جریان کربن حرکت می کند. کربن از پایین ستون برای احیاء، خارج می گردد. دو ستون دارای ارتفاع حدود ۱۵ متر می باشند که برای رنگبری شربت استفاده می گردند. در سیستم رنگبری با دو ستون، مراحل رنگبری بترتیب زیر می باشد:

- ۱- شربت ورودی در صورت غلظت بالا تا مقدار ماده خشک حدود ۶۰ درصد رقیق می شود.
- ۲- شربت تا ۸۵ درجه سانتیگراد گرم می گردد.
- ۳- شربت حرارت دیده، به پایین هر ستون با سرعت جریان ۰/۳ متر مکعب در دقیقه پمپ می شود.
- ۴- شربت حین عبور به سمت بالا از لایه کربن گذشته و از بالای ستون خارج می شود، بطوریکه مقدار کمی از قسمت های پایین بستر ستون ها ابتدا از مواد رنگی اشباع می گردد.
- ۵- مقدار کمی از کربن (در حدود ۵ متر مکعب) از کف هر ستون خارج (در فاصله زمانی هر ۴ ساعت) و به مخزنی جهت شستشو و قند زدایی فرستاده میشود.
- ۶- در همین زمان، مقدار برابر از کربن فعال گرانوله با شربت مخلوط شده و به بالای هر ستون، در حالیکه کربن اشباع شده

عبارت اند از :

- * مدت تماس شربت با کربن
- * مقدار کربن استفاده شده
- * دمای شربت

در صنعت قند کربن فعال بصورت پودر یا گرانول استفاده می گردد

کربن فعال پودری (PAC) معمولاً برای رنگبری شربت غلیظ یا شربت استاندارد که دارای مقدار ماده خشک مناسب ۵۵ الی ۶۵ درصد هستند استفاده می شود. کربن فعال پودری در حدود ۵۰ درصد مواد رنگی را جدا می کند. کارایی رنگبری وابسته به پارامترهای زیر می باشد:

- * ۹۰ درصد ذرات کربن باید دارای قطری کمتر از ۰/۰۷۵ میلیمتر باشد.
- * سطح کربن
- * اندازه (سایز) منافذ

عمل رنگبری در یک مخزن انجام می شود و شامل مراحل زیر می باشد:

- ۱- شربت تا دمای حدود ۸۰ درجه سانتیگراد گرم می شود.
- ۲- کربن فعال پودری بصورت دوغاب با شربت ورودی به مخزن مخلوط می گردد.
- ۳- برای مدت ۱۰ دقیقه شربت با کربن بطور آهسته همزده می شود.
- ۴- شربت به کمک صافی های تحت فشار (با استفاده از کمک فیلتر) صاف می گردد.
- ۵- قند صافی زدوده و صافی تمیز می شود و بعد از پوشش مجدد با کمک فیلتر دوباره مورد استفاده قرار می گیرد.

مقدار کربن فعال پودری استفاده شده از ۰/۰۵ درصد تا ۰/۲ درصد مقدار ماده خشک شربت ورودی متغیر بوده و وابسته به رنگ شربت ورودی می باشد.

در مقایسه با کربن فعال گرانوله، استفاده از کربن فعال پودری

خارج می شود، پمپ می گردد.

۷- کربن اشباع شده به مخزنی برای قند زدایی پمپاژ و با آب شسته می شود.

۸- کربن شسته شده برای آبیگری بداخل مخزنی برای آبیگری فرستاده می شود و عمل آبیگری به کمک وزیدن هوا انجام میگردد.

۹- کربن آبیگری شده با حدود ۴۰ درصد رطوبت برای احیاء شدن بداخل کوره فرستاده می شود، جاییکه رنگها می سوزند.

فعال سازی مجدد کربن گرانوله معمولاً در کوره های گازی در دمای ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد انجام می شود. کوره های چند طبقه شامل استوانه های عمودی با قطر ۱ تا ۴ متر، با پوشش سطح داخلی از آجر نسوزمی باشند. در اغلب موارد مقدار کمی هوا و بخار نیز از درون کوره عبور داده می شود.

استفاده از کربن فعال گرانوله شده نسبت به کربن فعال پودری دارای این مزیت است که کربن فعال گرانوله تا ۲۵ بار قابل احیاء شدن و مصرف و همچنین دارای خاصیت رنگبری بیشتر و هزینه کارکرد کمتر نسبت به کربن فعال پودری می باشد.

توجه ۱: بعضی کارخانه های قند با کارخانه های تولید کربن فعال گرانوله قرار داد داشته و کربن استفاده شده را برای احیاء به کارخانه تولید کننده بر می گردانند. این کارخانه ها احتیاج به کوره ندارند.

توجه ۲: بعضی از کارخانه های قند از زغال حیوانی استفاده می کنند. زغال حیوانی از استخوان گاو در دمای ۷۰۰ درجه سانتیگراد تهیه می شود. ماده اصلی زغال حیوانی فسفات کلسیم به نسبت حدود ۹۰ درصد است و ۱۰ درصد باقیمانده را کربن تشکیل می دهد. بخاطر سطح زیاد و مقدار بالای فسفات کلسیم، زغال حیوانی، قادر به جذب مواد رنگی و همچنین ترکیبات آلی و معدنی غیر قندی می باشد، بطوریکه سبب می شود شربت خروجی هم دارای رنگ کمتر و نیز درجه خلوص بالاتری باشد. مقدار استفاده شده در حدود ۲۰ درصد مقدار ماده خشک شربت می باشد. شربت با درجه خلوص بالاتر به ستونی با زغال حیوانی احیاء شده فرستاده می شود.

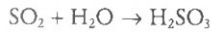
عمل رنگبری با کاهش درجه خلوص کمتر می گردد. زغال حیوانی بعد از ۴ الی ۵ روز، متناسب با مقدار مواد رنگی شربت، احیاء می شود. زغال حیوانی ابتدا به منظور جدا کردن سولفات کلسیم با آب داغ شسته شده و سپس در کوره در دمای ۵۰۰ تا ۵۵۰ درجه احیاء می گردد. زغال حیوانی دارای ظرفیت جذب اندکی است، به همین دلیل حجم استفاده شده از آن در ستون زیاد می باشد. استفاده از زغال حیوانی هزینه بر است و نیاز به آزمایشات دقیق دارد.

سولفیتاسیون شربت

سولفیتاسیون شربت فرایندی است که در آن، به شربت، دی اکسید گوگرد (SO₂) اضافه می گردد تا رنگ شربت کاهش یابد و از تشکیل رنگ جدید در مراحل بعدی جلوگیری شود. SO₂ اثر بازدارنده بر روی واکنش های قهوه ای شدن (میلارد) و تشکیل ترکیبات رنگی در اوپراسیون و کریستالیزاسیون دارد. عمل

سولفیتاسیون معمولاً قبل از اوپراسیون (بر روی شربت رقیق) و قبل از کریستالیزاسیون (بر روی شربت غلیظ یا شربت استاندارد) انجام می گیرد که در حدود ۳۰ ppm به شربت اضافه می شود. گاز SO₂ همچنین اثر میکروب کشی داشته و در دیفوزیون استفاده می گردد.

هنگامی که SO₂ به شربت اضافه می شود اسید سولفورو تشکیل می گردد:

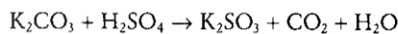


اسید سولفورو دارای خاصیت احیاء کنندگی شدیدی می باشد و دارای مزایایی زیر نیز می باشد:

- کاهش رنگ: یون سولفیت به عنوان عامل سفید کننده (Bleaching) عمل کرده و رنگ را کاهش می دهد. رنگ همچنین به کمک پیوستن یون های هیدروژن اسید سولفورو به ساختمان (فرمول شیمیایی) مواد رنگی کاهش پیدا می کند. این هر دو عامل، سبب کاهش رنگ به میزان بیش از ۳۰ درصد می شوند.

- جلوگیری از تشکیل رنگ: یون های سولفیت، بازدارنده تشکیل رنگ در اثر واکنش میلارد می باشند. این عمل از افزایش رنگ شربت طی مراحل بعدی، در حالیکه شربت در دمای بالا در فرایند قرار می گیرد، جلوگیری می کند. در شکر تولید شده که در فرایند آن عمل سولفیتاسیون اعمال شده است، در طی مدت نگهداری در انبار افزایش رنگ کمتری ایجاد می شود با وجود اینکه سولفیتاسیون دارای دو مزیت مهم فوق است، دو عیب جزئی نیز دارد:

***کاهش قلیائیت:** سولفیتاسیون قلیائیت شربت را در حدود



کمتر از ۰/۰۱ درصد، بدلیل جایگزین شدن کربنات قلیائی با سولفات خنثی کاهش می دهد.
***کاهش pH:** سولفیتاسیون معمولاً سبب کاهش pH به میزان حدود ۰/۵ واحد از مقدار معمول می گردد.

توجه: ترکیبات رنگی به مواد غیر قندی تعلق دارند. عمل سولفیتاسیون درجه خلوص را افزایش نمی دهد، زیرا مواد بی رنگ شده در شربت بصورت محلول باقی می ماند.

دی اکسید گوگرد معمولاً به شربت رقیق قبل از اوپراسیون یا به شربت استاندارد قبل از کریستالیزاسیون افزوده می شود. مقدار استفاده شده برای شربت رقیق ۵۰ ppm و برای شربت استاندارد ۲۵ ppm می باشد. افزودن دی اکسید گوگرد به شربت رقیق قبل از اوپراسیون سبب کاهش رنگ طی تغلیظ شربت می گردد. در صورتیکه شربت رقیق سولفیتته نگردد، طی اوپراسیون رنگ حدود ۳۰ درصد افزایش پیدا می کند. در حالیکه با عمل سولفیتاسیون، مقدار افزایش رنگ حدود ۲۰ درصد می باشد.

امکان سولفیتاسیون یک یا هر دو مورد وجود دارد.

خواص دی اکسید گوگرد و احتیاط های لازم

دی اکسید گوگرد بی رنگ و بویی شبیه سوختن چوب کبریت دارد. دی اکسید گوگرد سمی است و با غلظت ۵۰۰ ppm می تواند سبب کشته شدن انسان گردد. دی اکسید گوگرد به آسانی در آب حل شده و واکنش انحلال آن گرمازا می باشد. دی اکسید گوگرد تحت فشار در دمای اتاق بصورت مایع در می آید. دی اکسید گوگرد مایع در فشار اتمسفر با دمای منهای ۷۳ درجه سانتیگراد یخ می زند و در دمای منهای ۱۰ درجه سانتیگراد می جوشد. نگهداری دی اکسید گوگرد در دمای بالاتر از نقطه انجماد، امری مهم است.

توجه: در هنگام انتقال دی اکسید گوگرد دقت کنید، زیرا استنشاق آن سرفه آور می باشد.

مشکلات فرایند رنگبری

برخی از دلایل مشکلات بوجود آمده در رنگبری و کاهش کارایی رنگبری شربت در زیر آمده است:

۱- مقدار ماده خشک بالا: شربت ورودی دارای مقدار ماده خشک بالا می باشد (بیش از ۶۵ درصد) که کارایی رنگبری را کاهش می دهد.

۲- دمای پایین: دمای شربت ورودی کمتر از ۸۰ درجه سانتیگراد می باشد.

۳- pH پایین: در صورتیکه pH شربت ورودی کمتر از ۸/۳ باشد، کارایی رنگبری کاهش پیدا می کند.

۴- کم بودن درجه خلوص: شربت ورودی با درجه خلوص کم (کمتر از ۸۵ درصد) کارایی ستون رنگبری را کاهش می دهد. دلیل آن جذب مواد غیر قندی (بجز رنگ) به وسیله رزین یا کربن فعال می باشد.

۵- مقدار انورت زیاد: وجود مقدار قند انورت زیاد در شربت به خاطر ارتباط مستقیم بین تشکیل رنگ در شربت و مقدار قند انورت در آن، سبب کاهش کارایی رنگبری می گردد.

۶- شربت دارای کدورت: شربت کدر (معمولاً غیر صاف شده) بدلیل اینکه حاوی مواد کلوئیدی بوده و باعث انسداد منافذ جاذب رزین یا کربن فعال می گردد، کارایی رنگبری را کاهش می دهد.

۷- شربت کم آهک خورده: شربتی که در طی تصفیه به مدت کافی با آهک واکنش نداده یا دمای واکنش آن با آهک کم است، سبب تشکیل رنگ بیشتر در اوپراسیون می گردد که نتیجه آن کاهش کارایی سیستم رنگبری می باشد. □

منبع: بخش ۱۴ از فصل ۳ کتاب تکنولوژی قند نوشته دکتر محسن اسدی، انتشارات Wiley امریکا، ۲۰۰۷

توجه: طبق قوانین FDA^۱ مقدار دی اکسید گوگرد باقی مانده در مواد غذایی و همچنین شکر گرانوله نباید بیش از ۲۰ ppm باشد. بر اساس استانداردهای دیگر نظیر استاندارد کدکس^۲ مقدار ماکزیمم SO_۲ باقیمانده در مواد غذایی باید کمتر از ۱۵ ppm باشد. لذا باید مقدار SO_۲ باقیمانده در شکر، در آزمایشگاه مشخص گردد.

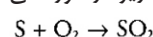
توجه: عمل سولفیتاسیون باید قبل از فیلتراسیون انجام گردد تا رسوبات سولفات کلسیم تشکیل شده جدا شوند.

توجه: عمل سولفیتاسیون باید همیشه بعد از سختی گیری از شربت رقیق انجام شود. بدلیل اینکه سولفیت کلسیم بر روی رزین رسوب کرده و سبب پوشاندن و بلوکه شدن سطح رزین می گردد. در کارخانه هایی که مجهز به سیستم سختی گیری از شربت رقیق می باشند، توصیه می شود که عمل سولفیتاسیون را بر روی شربت غلیظ یا شربت استاندارد انجام دهند.

تولید دی اکسید گوگرد

بعضی کارخانه ها دی اکسید گوگرد مورد نیاز خود را از طریق سوزاندن گوگرد در کوره چرخان تولید می کنند. البته بیشتر کارخانه ها از دی اکسید گوگرد مایع استفاده می کنند، بدلیل اینکه سوزاندن گوگرد مشکل بوده و اگر رعایت اصول ایمنی نگردد، برای سلامتی مضر می باشد.

گوگرد طبق واکنش زیر در کوره می سوزد:



وقتی مقدار هوای ورودی زیاد باشد، طبق واکنش زیر SO_۲ تشکیل می شود:



تشکیل SO_۲ مطلوب نیست زیرا سبب تشکیل اسید سولفوریک در محلول های قلیائی می گردد. SO_۲ سبب تشکیل اسید سولفورو می گردد که به عنوان عامل سفید کننده در رنگبری شربت عمل می کند. اخیراً در کوره از مشعلهای افشان با کنترل هوا استفاده می شود که می تواند مقدار هوای مصرفی را تنظیم کند و تشکیل SO_۲ را به حداقل برساند. دی اکسید گوگرد تشکیل شده در کوره به کمک انژکتور بخار یا پمپ گاز به داخل شربت تزریق می گردد. مشکلی که معمولاً ممکن است اتفاق افتد، تصعید گوگرد و تبدیل آن به گاز در لوله می باشد. می توان عمل تصعید را با سرد نگاه داشتن لوله به حداقل رساند.

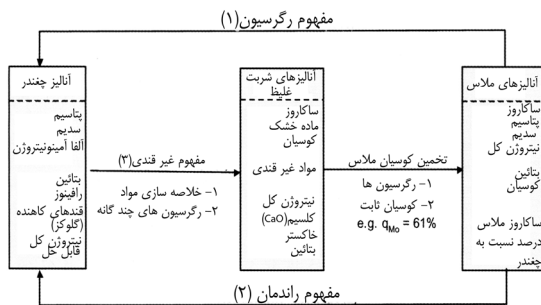
امروزه بیشتر کارخانه های قند SO_۲ را بصورت مایع خریداری و در مخزن های فولادی ذخیره می کنند. مخزن SO_۲ مایع در خارج از ساختمان قرار داده می شود و مقدار SO_۲ لازم به محل فرایند پمپ می گردد. معمولاً یک لوله به قسمت دیفوزیون و یک لوله برای شربت رقیق به قسمت اوپراسیون و لوله دیگری برای شربت استاندارد در قسمت پخت شکر سفید فرستاده می شود. با جدا بودن لوله های ارسال شده به شربت رقیق و شربت استاندارد،

استفاده از مفهوم راندمان (بازدهی) برای پیش بینی ضایعات قندی در ملاس چغندر قند مدیترانه ای

مؤلفان: خالد فارس و آسما بائوخ
مترجم: محمد باقر پور سید

قندی ملاس را از روی آنالیز چغندر (شکل ۱) یا از طریق آنالیزهای شربت غلیظ (به عنوان مثال، Buchholz و همکاران، ۱۹۹۵) یا نسبت های ثابت قندی به غیر قندی در ملاس (فاکتورهای راندمان، مثلاً Anderlik و Dedek، ۱۹۰۴/۰۵؛ Ivnchenko و Dedek، ۱۹۸۸؛ Wieniger و Kubadinow، ۱۹۷۱؛ Devillers، ۱۹۸۸؛ Huijbregts، ۱۹۹۹؛ و سایرین) برآورد کرد. گزیده هایی از فرمول های به دست آمده در جدول ۱ زیر خلاصه شده است.

در مراکش برخی از کارخانه های قند، آنالیزهای بیشتری بر روی چغندریه هنگام تحویل چغندر انجام می دهند بنابراین آنها می توانند وسایل و ابزارهایی برای توصیه به چغندر کاران در اختیار داشته باشند و بدین ترتیب، کیفیت چغندر را ارتقاء دهند.



شکل ۱: مفاهیم مربوط به پیشگویی ضایعات ساکاروز در ملاس

فرمول های متفاوتی برای پیشگویی ضایعات قندی در ملاس (m_{MS}^*) از روی آنالیز کردن چغندر در مراکش در دسترس می باشد:

R'zina (۱۹۹۴):

$$\hat{m}_{MS} = 0.061 w_{Na,B}^* + 0.018 w_{K,B}^* + 0.019 w_{\alpha-N,B}^* + 13/998$$

g بر ۱۰۰g ساکاروز در چغندر \hat{m}_{MS}
میلی مول بر ۱۰۰g ساکاروز در چغندر w^*

Hachimi (۱۹۹۰):

$$\hat{m}_{MS} = 0.16 w_{K,B}^* + 0.34 w_{Na,B}^* + 0.091 w_{\alpha-N,B}^* + 5/67$$

and

$$\hat{m}_{MS} = 0.13 w_{K,B}^* + 0.34 w_{Na,B}^* + 0.014 w_{\alpha-N,B}^* + 0.044 w_{In,R}^* + 5/6$$

g بر ۱۰۰g ساکاروز در چغندر \hat{m}_{MS}
میلی مول بر ۱۰۰g ساکاروز در چغندر $w_{K/Na/\alpha-N}^*$

میلی گرم بر ۱۰۰g ساکاروز در چغندر \hat{w}_{MS}^*

ISFER (۱۹۸۹):

$$= 0.18 w_{(K+Na),B}^* + 0.2 w_{\alpha-N,B}^*$$

میلی مول بر ۱۰۰g در چغندر w^*

در سال ۲۰۰۴، برای اولین بار یک فرمول کیفیتی جدید برای چغندر مراکش با استفاده از مفهوم راندمان (Burba و Harling سال ۲۰۰۳) تحقق یافت. در طول مدت بهره برداری های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ آنالیز های اضافی در مورد ملاس ها، شربت های غلیظ و خلال چغندر ها در مدت ۴۰ روز در کارخانه های مراکش انجام شد تا داده ها و فرمول ها محقق شوند. فرمول های سال های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ از لحاظ ساختاری شبیه فرمول سال ۲۰۰۴ بودند. تنها تغییر مشاهده شده مربوط بود به نسبت (نیترژن کل قابل حل) بر (نیترژن آلفا آمینو). فرمول راندمان (بازدهی) مراکش، در مدت سه دوره بهره برداری تحقق یافت و بدین ترتیب تخمین کیفیت نسبی تکنیکی چغندر مبتنی بر آنالیزهای عیارسنجی (تعیین K, Na و نیترژن آلفا آمینو) ممکن گردید. این مفهوم از کوشش در جهت تولید شربت های غلیظ یا ملاس در یک پایلوت پلانت پرهیز میکند.

واژه های کلیدی: چغندر قند، کیفیت تکنیکی چغندر، مفهوم راندمان

مقدمه

کشاوری چغندر قند در دهه ۱۹۶۰ وارد مراکش شد و امروزه در سرتاسر پنج ناحیه توزیع شده است. کمیت شکر تولیدی در کارخانه قند های مختلف، از چغندر (و از نیشکر در شمال کشور) نمی تواند مصرف ملی کشور را که اکنون به ۳۰ کیلو گرم سرانه بالغ شده است تامین کند؛ بنابراین در حدود ۵۰۰ هزار تن شکر، سالیانه وارد کشور میشود. علاوه بر این، علی رغم میزان ساکاروز بالا در چغندر (در حدود ۱۵ تا ۱۸ درصد) و برداشت خوب چغندر از هر هکتار (۴۰ تا ۶۰ تن در هر هکتار) کیفیت تکنولوژیکی چغندر با توجه به میزان قند انورت، سدیم و نیترژن موجود، بهینه نیست (طبق نظر Fares و همکاران، ۱۹۹۶؛ و Fares و همکاران سال ۲۰۰۴). این کیفیت پایین را می توان معلول کود پاشی اضافی بسیار با کودهای نیترژن دار (Mougli و همکاران، ۱۹۹۰؛ Fares و همکاران a، ۱۹۹۵). کیفیت آب آبیاری در برخی نواحی (Ghoulam و Fares، ۲۰۰۱)، کمبود برخی عناصر مانند boron و ذخیره سازی چغندر در شرایط دما های بالا در تابستان (Fares و همکاران b، ۱۹۹۵) توجیه کرد. کیفیت پایین چغندر مشکل مشترکی در نواحی جنوبی اسپانیا، جنوب ایتالیا، یونان و همچنین سایر کشورها در شمال آفریقا است.

(Morillo Vellarde و Gordo Ingelmo، ۱۹۹۰؛ Sanz Christodolou و Maslaris، ۱۹۹۰؛ Saez Fares و همکاران، ۱۹۹۶؛ Salvo Salanova، ۱۹۹۰).

کیفیت تکنیکی چغندر را می توان به وسیله فرمول های کیفیت متفاوت تعریف و تعیین کرد که همه این فرمول ها بر مفاهیم کیفیت، مبتنی می باشند و می توان از روی آنها ضایعات

جدول ۱: فرمول های بر گزیده برای تعیین کیفیت چغندر (m' MS بر حسب g بر ۱۰۰g چغندر، W' بر حسب mmol بر ۱۰۰g چغندر)

$m'_{MS} = 0.14 \cdot W'_{(K+Na),B} + 0.25 \cdot W'_{\alpha-N,B} + 0.06$	Devillers(1998)*
$m'_{MS} = 0.12 \cdot W'_{(K+Na),B} + 0.24 \cdot W'_{\alpha-N,B} + 0.48$	Buchholz et al. (1995)
$m'_{MS} = 0.15 \cdot W'_{(K+Na),B} + 0.28 \cdot W'_{\alpha-N,B} + 0.37$	Bubnik and Kadlec(1997,2002)
$m'_{MS} = 0.15 \cdot W'_{(K+Na),B} + 0.28 \cdot W'_{\alpha-N,B} + 0.37$	مبتنی بر آنالیز شربت غلیظ(کوسیان ملاس از روی این داده ها پیشگویی می شود). Akyar et al. (1980)
$m'_{MS} = 0.15 \cdot W'_{(K+Na),B} + 0.22 \cdot W'_{\alpha-N,B} + 0.20$	Tschernjawska and Chelemski (1993)

*گلوکز با استفاده از مقدار ثابت ۵/۵mmol در ۱۰۰g چغندر در عدد ثابت گنجانده شده است

۱- محاسبه نسبت های مولار (فاکتورهای راندمان R'_N و R'_{K+Na}) ساکاروز به مواد غیر قندی در ملاس (ساکاروز، نیتروژن کل، K و Na بر حسب mmol بر ۱۰۰g ملاس)

$$R'_N = q_{w'S,M/w'N,M}$$

$$R'_{K+Na} = q_{w'S,M/w'(K+Na),M}$$

۲- محاسبه ضایعات ساکاروز در ملاس (m_{MS}) با استفاده از این فاکتورهای راندمان،

۳- محاسبه m'_{MS} مبتنی بر آنالیزهای چغندر با استفاده از ضرایب گذار،

۴- جانشین کردن نیتروژن مضر در چغندر بوسیله نیتروژن آلفا آمینو موجود در چغندر به کمک یک فاکتور متوسط،

برای توسعه و تکمیل تعیین کیفیت چغندر قند با استفاده از فرمول های راندمان، بخش تشکیل ساکاروز ملاس (بر حسب درصد نسبت به چغندر) به علت افزودن عوامل خنثی کننده (مثلاً NaOH) در حالت توازن یونی منفی باید به طور جداگانه مورد بررسی قرار گیرد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- بکارگیری فاکتورهای راندمان برای محاسبه ضایعات ساکاروز در ملاس

از ترکیب ملاس تکنیکی (جدول ۲) فاکتورهای راندمان (R'_N و R'_{K+Na}) محاسبه شدند.

مقادیر میانگین عبارت بودند از $R'_N = 1/32$ و $R'_{K+Na} = 1/0.5$. این در توافق خوبی با داده های منتشر شده در ادبیات است (Burba و Harling ۲۰۰۳).

با در نظر گرفتن فاکتورهای محاسبه شده می توان نتیجه گرفت (بر حسب درصد نسبت به ملاس):

$$m_{MS} = 0.342 \times 1/0.5 \cdot w'_{(K+Na),M}$$

$$m_{MS} = 0.342 \times 1/32 \cdot w'_{hN,M}$$

$$w' \text{ (بر حسب ملاس) } (mmol/100g)$$

پس از ترکیب دو معادله :

$$2 \times m_{MS} = 0.342 \times 1/0.5 \cdot w'_{(K+Na),M} + 0.342 \times 1/32 \cdot w'_{hN,M} \quad (1)$$

$$m_{MS} = 0.171 \times 1/0.5 \cdot w'_{(K+Na),M} + 0.171 \times 1/32 \cdot w'_{hN,M}$$

۳-۲- محاسبه ضایعات قندی در ملاس حاصل از آنالیز های

چغندر

برای محاسبه ضایعات قندی ساکاروز در ملاس مبتنی

معادلات، معادلات مراکش در شرایط بهینه به دست نیامده بودند. معادله Deviller (جدول ۱) که امروزه عمدتاً در مراکش مورد استفاده قرار می گیرد در اروپای غربی تحقق یافت و احتمالاً با کیفیت چغندر محلی سازگاری ندارد. علاوه بر این، از این فرمول ها با توجه به تغییرات در عملکرد منطقه، نتایج متفاوت به دست می آید (R'zina، ۱۹۹۴). کاربرد مفهوم راندمان (بازدهی)، که بر ثابت های نسبت های قند بر مواد غیر قندی در ملاس مبتنی می باشد (فاکتورهای راندمان، Burba و Harling، ۲۰۰۳) می تواند از برخی امتیازات برای فرمول های کیفیت مراکش برخوردار باشد. این مفهوم نیازی به کارهای آزمایشگاهی پر هزینه در مورد شربت غلیظ یا ملاس های تجربی ندارد بلکه فقط آنالیزهای استاندارد بر روی ملاس های کارخانه لزوم پیدا می کند. بر پایه داده های پایلوت پلانت، قابلیت استفاده از مفهوم راندمان را Burba و Harling در سال ۲۰۰۳ نشان داده اند. در این تحقیق، مفهوم راندمان در مورد چغندر مراکش با هدف تحقق فرمول کیفیت چغندر که به طور ویژه با شرایط مراکش سازگاری دارد به کار گرفته میشود.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- نمونه برداری از چغندر شربت ها و ملاس و همچنین

آنالیزهای شیمیایی

در سه دوره بهره برداری ۲۰۰۴، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ نمونه های چغندر و شربت های غلیظ مربوطه در طول مدت ۴۰ روز از دو کارخانه A (بهره برداری های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵) و B (بهره برداری ۲۰۰۶) انتخاب شدند. هر روز ۶ نمونه خلال چغندر قند و شربت های غلیظ در هر دو ساعت انتخاب و بلا فاصله ذخیره شدند و سپس با هم مخلوط گردیدند تا نمونه متوسط روزانه بدست آید.

چغندر و شربت غلیظ، مورد آنالیز قرار گرفته تا ساکاروز به روش پلاریمتری، آلفا آمینو نیتروژن به روش عدد آبی، N قابل حل کل (به عنوان ازت مزاحم) در هضم چغندر و نیتروژن کل در شربت غلیظ به روش کجالدال، سدیم و پتاسیم به روش فتومتر شعله، و قند های احیاء کننده به روش انسیتوی برلین تعیین شوند. ملاس تکنیکی از نظر مقدار ماده خشک (روش رفراکتومتری) و ساکاروز، نیتروژن کل، سدیم و پتاسیم به روش های یکسان آنالیز شد.

۲-۲- استفاده از مفهوم راندمان

یک فرمول راندمان را Burba و Harling (۲۰۰۳) شامل مراحل زیر ابداع کردند:

برآنالیزهای چغندر، ضرایب گذار (چغندر به شربت غلیظ) برای K+Na و نیتروژن مضر باید در نظر گرفته شوند. از روی آنالیز ساکاروز K، Na و نیتروژن مضر چغندر و شربت های غلیظ مربوطه ضرایب گذار محاسبه شدند.

جدول ۲: ترکیب متوسط ملاس تکنیکی برای سه دوره بهره برداری (۲۰۰۴، ۲۰۰۵، ۲۰۰۶)

مقدار	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶
ساکاروز (%)	۴۸,۱۳	۵۰,۳۵	۴۹,۹۵
ماده خشک رفکومتري (%)	۸۴,۳۱	۸۶,۳۱	۸۰,۱۰
نیتروژن کل (mmol بر ۱۰۰g ملاس)	۱۲۳,۷۴	۱۱۷,۱۵	۹۴,۰۰
پتاسیم کل (mmol بر ۱۰۰g ملاس)	۵۵,۹۳	۶۲,۲۶	۴۰,۸۸
سدیم کل (mmol بر ۱۰۰g ملاس)	۸۴,۶۰	۸۱,۱۷	۹۰,۳۱

جدول ۳: مقادیر متوسط K، Na، نیتروژن آلفا آمینو و نیتروژن کل قابل حل در چغندر و شربت غلیظ بر حسب میلی مول بر ۱۰۰g گرم ساکاروز و ضرایب گذار بدست آمده برای سه دوره بهره برداری (۲۰۰۴، ۲۰۰۵، ۲۰۰۶)

عنصر	مقدار در چغندر	مقدار در شربت	ضریب گذار
	میلی مول بر ۱۰۰g ساکاروز		غلیظ
سدیم			
۲۰۰۴	۳۴,۷۳	۳۰,۸۴	۰,۸۹
۲۰۰۵	۳۳,۳۵	۳۳,۰۸ ^a	۰,۹۱ ^b
۲۰۰۶	۳۲,۷۹	۳۳,۲۴ ^a	۰,۹۴ ^b
پتاسیم			
۲۰۰۴	۲۳,۴۵	۲۰,۸۶	۰,۸۹
۲۰۰۵	۲۳,۰۳	۲۰,۷۹	۰,۹۱
۲۰۰۶	۲۳,۷۰	۱۹,۵۴	۰,۸۳
نیتروژن کل قابل حل			
۲۰۰۴	۴۱,۷۷	۳۶,۰۱	۰,۸۶
۲۰۰۵	۴۳,۶۲	۳۸,۴۹	۰,۸۸
۲۰۰۶	۴۳,۹۳	۳۶,۰۸	۰,۸۲
نیتروژن آلفا آمینو			
۲۰۰۴	۲۲,۷۹	۱۲,۸۳	۰,۵۷
۲۰۰۵	۲۰,۰۶	۱۴,۶۳	۰,۷۳
۲۰۰۶	۱۷,۳۱	۱۳,۱۷	۰,۷۷

^a شامل افزایش NaOH^b ضریب تصحیح شده با در نظر گرفتن افزایش NaOH

۳-۳- جایگزین کردن W'_{hNB} به وسیله N آلفا آمینو در چغندر امروزه W'_{hNB} را نمی توان در آزمایشگاه عیارسنج چغندر به طور روزمره آنالیز کرد.

بنابراین W'_{hNB} در چغندر باید به وسیله نیتروژن آلفا آمینو ($W'_{\alpha-NB}$) جایگزین شود. برای اینکه این کار انجام شود، یک فاکتور ثابت محاسبه گردید. این فاکتور از روی مقادیر میانگین W'_{hNB} در چغندر و $W'_{\alpha-NB}$ در چغندر به ترتیب زیر تعیین گردید (W'_{hNB} و $W'_{\alpha-NB}$ بر حسب mmol بر ۱۰۰g ساکاروز):

$$\text{فاکتور} = W'_{hNB} / W'_{\alpha-NB}$$

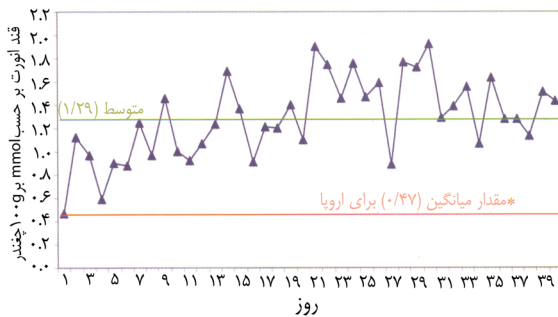
مقادیر میانگین برای این فاکتور در سال های ۲۰۰۴، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ به ترتیب، عبارت بودند از ۱/۸۳، ۱/۱۷ و ۲/۵۳. متوسط ۲/۱۹ بود. بدین ترتیب معادله (۲) به صورت زیر تبدیل میشود:

$$\hat{m}'_{MS} = 0/171 \times 1/05 \times 0/91 \times W'_{(K+Na),B} + 0/171 \times 1/32 \times 0/85 \times 2/19 W'_{\alpha-NB}$$

$$\hat{m}'_{MS} = 0/16 W'_{(K+Na),B} + 0/42 W'_{\alpha-NB} \quad (3)$$

m'_{MS} بر حسب درصد نسبت به چغندر
 W' بر حسب mmol بر ۱۰۰g چغندر

معادله (۳) فرمول راندمان نهایی برای مراکش است که اجازه تخمین مقدار متوسط ضایعات قندی کل را در ملاس از روی آنالیزهای استاندارد چغندر به دست می دهد.



شکل ۲: غلظت های قند انورت در طول مدت ۴۰ روز برای یک کارخانه قند مراکشی (طبق نظر Burban و Harling، سال ۲۰۰۳)

۴-۳- محاسبه بخش m'_{MS} که از محصولات فروپاشی قند انورت به دست می آید.

ملاحظه جداگانه قند انورت به دلیل اینکه در مراکش مقدار قند انورت بسیار بیشتر از اروپای شمالی و مرکزی می باشد بسیار مهم است (شکل ۲). بدین ترتیب، یک بخش مهم ضایعات قندی کل مربوط است به قند انورت. این بخش را می توان از روی فرمول $m'_{MS} = 0/43 * W'_{IN,B}$ (بر حسب درصد نسبت به چغندر) (Burban و Harling ۲۰۰۳) محاسبه کرد ولی ضمناً باید اثر ملاس زایی اسیدهای تولید شده از قند انورت را در نظر گرفت. بر اساس داده های حاصل از بهره برداری سال ۲۰۰۴ این بخش ۲۰/۶ درصد ضایعات قندی کل در ملاس را تشکیل می دهد.

بخش ساکاروزی ملاس که از افزودن سودای لازم برای خنثی کردن شربت های دارای قلیائیت ناکافی ذخیره حاصل میشود، که ضمناً برای چغندر برداشت شده در منطقه مدیترانه

مقادیر میانگین در جدول ۳ درج شدند برای K و Na میانگین ۰/۹۱ در همان گستره ضریب (۰/۸۱) است که Schiweck و همکاران آن را یافته اند. (۱۹۹۴). ضریب گذار متوسط برای نیتروژن کل قابل حل (نیتروژن مضر) ۰/۸۵ بود. این نیز نزدیک است به مقادیر منتشر شده (Pavlas, ۱۹۵۷).

بدین ترتیب بر اساس معادل (۱)، (بر حسب درصد نسبت چغندر) را می توان نسبت به آنالیزهای چغندر محاسبه کرد (W' بر حسب mmol نسبت به ۱۰۰g چغندر) و این کار با استفاده از ضرایب گذار انجام می شود:

$$\hat{m}'_{MS} = 0/171 \times 1/05 \times 0/91 W'_{(K+Na),B} + 0/171 \times 1/32 \times 0/85 W'_{hNB} \quad (2)$$

شده در چغندر، قاعدتاً امکان پذیر است. معذالک این مورد اخیر بر مفهوم قلیائیت Burba و Schiweck (۱۹۹۳) متکی است که باقی می ماند تا به چغندره‌های مراکش اعتبار ببخشد. (Baouch و Fares، ۲۰۰۵)

مانند مورد همه فرمول های کیفیتی چغندر، این فرمول راندمان، برای محاسبه ضایعات قندی ملاس کارخانه به کار نمی رود. این فرمول قاعدتاً برای تعیین کیفیت نسبی چغندر قند قبل از بهره برداری در نظر گرفته شده است.

قدردانی ها

از مدیران کارخانه ها و کارکنان آنها که اداره عملیات نمونه برداری و آنالیزها را برعهده گرفتند قدر دانی می کنیم. این تحقیق را مؤسسه KWS Saat AG آلمان، حمایت کرده است، ضمناً مؤلفان از مؤسسه AMSP (رباط، مراکش) به خاطر حمایتشان قدر دانی می کنند.

نمادها	
m	جرم
m' MS	جرم نسبت به چغندر
R'	فاکتور راندمان
q	نسبت مولی
W'	مقدار غلظت ماده
M	ملاس
MS	ضایعات قندی ملاس
N	نیترژن
Na	سدیم
S	ساکاروز

اندیس ها

α -N	نیترژن آلفا آمینو
B	چغندر
hN	ازت مضر
IB	قند انورت
K	پتاسیم

منبع: سوکر ایندوستری ۲۰۰۸/۷

برزیل

فروش اتانول بیشتر از فروش بنزین

نقل از: سوکر ایندوستری ۲۰۰۹/۱

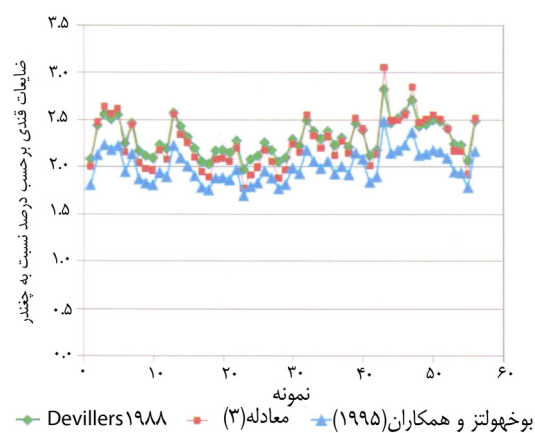
مترجم: مهندس موقری پور

بنا به گزارش آژانس ملی نفت برزیل (National petroleum Agency) در سال ۲۰۰۸ برای اولین بار فروش اتانول در برزیل از بنزین پیشی گرفت. آژانس اعلام کرد که رقم فروش الکل فقط مربوط به الکل آبدار (hydrated ethanol) میشود که می تواند در خودروهای منحصراً الکل سوز مصرف شود و شامل الکل بدون آب (anhydrous ethanol) نمی شود. الکل بدون آب را می توان با بنزین مخلوط کرد. فروش الکل آبدار در ماه اکتبر ۲۰۰۸ بالغ بر ۱۵/۸ میلیارد لیتر (۴/۲ میلیارد گالن) بوده است که نسبت به سال قبل ۴۴/۹ درصد افزایش داشته است.

نوعی است، از فرمول $m'_{MS} = 0.305 [W'_{IN,B}]$ (درصد نسبت به چغندر) برآورد میشود (Burba و Harling، ۲۰۰۳) معذالک، لازم است نشان داده شود که آیا این در مورد مراکش نیز صدق میکند یا خیر (Baouch و Fares، ۲۰۰۵)

۴- جمع بندی و نتیجه گیری

یک فرمول کیفیتی جدید برای چغندر مراکش (معادله ۳) با به کار گیری مفهوم راندمان در چغندر قند مراکش به دست آمده است. این فرمول، مبتنی است بر داده ها تکنیکی حاصل از سه بهره برداری (۲۰۰۴، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶) و دو کارخانه قند مراکش. برای تحقق این فرمول تنها آنالیزهای شیمیایی استاندارد خلال چغندر، شربت های غلیظ و ملاس مورد لزوم بودند و به هیچ گونه تجهیزات پیچیده تکنیکی از قبیل پایلوت پلانت احتیاج نبود.



شکل ۳: مقایسه با سایر فرمول ها (۶۰ نمونه چغندر از عیار سنج دو کارخانه مراکشی)

همانطور که انتظار می رفت، معادله ۳ از لحاظ ساختاری شبیه سایر فرمول های کیفیتی چغندر (جدول ۱) است که مبتنی بر مفاهیم متفاوت می باشند (شکل ۱). این تقریباً نتایج یکسانی میدهد (شکل ۳).

معذالک، معادله ۳ هیچ عدد ثابتی ندارد. این وضعیت ناشی از واقعیت های زیر است:

(۱) فاکتورهای راندمان برای (K+Na) و N اساساً به اثرات همه سایر مواد غیر قندی موجود در تشکیل ملاس توجه می کند؛ و (۲) یک فاکتور ثابت می بایستی برای محاسبه نیترژن آلفا آمینو در چغندر به کار رفته باشد. مانند بیشتر فرمول های معادله ای، معادله (۳) تخمین کیفیت نسبی چغندر قند در مراکش را، به سادگی بر اساس آنالیزهای استاندارد عیار سنج برای K و Na و نیترژن آلفا آمینو امکان پذیر می سازد. معذالک این وضعیت منحصر به فرد است، زیرا این تنها بر متریال حاصل از ۲ کارخانه قند مراکش مبتنی و متکی می باشد.

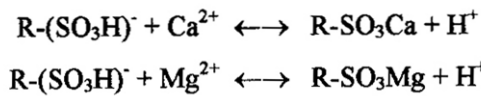
اثر قند انورت بر تشکیل ساکاروز در ملاس، در فرمول گنجانده شده ولی می توان آن را جداگانه محاسبه کرد. طبق نظر Burba و Harling (۲۰۰۳) محاسبه تشکیل قند ملاس به علت عوامل خنثی کننده در حالت قلیائیت ناکافی ذخیره

رزینهای تبادلگر یون

ترجمه در واحد تحقیق و توسعه کارخانه قند شیرین شهره پودینه

حذف می کنند.

-رزینهای تبادل آنیون (anex) که آنیونها را از محلول حذف می کنند. رزینهای تبادلگر کاتیون حاوی گروه عامل (گروه قابل مبادله) با یک بار منفی مانند $(SO_3H)^-$ می باشند که از قابلیت حذف کاتیونها (یونهای دارای بار مثبت) برخوردار می باشند. گروه عامل گروهی از اتمها در یک مولکول است که مانند یک واحد رفتار میکند و مسئول واکنش آن با سایر مواد است. مثالی از گروه عامل در رزین، گروههای سولفونیک $(SO_3H)^-$ و کربوکسیل (COOH) هستند. در رزینهای کاتیونی، یون قابل تبادل از گروههای عامل (مثلاً H در SO_3H) می تواند با ذره کاتیون موجود در محلول، به دلیل میل ترکیبی اش (Affinity) (توانایی جذب) با این یون مبادله شود. بعنوان مثال، H^+ می تواند با یون کلسیم Ca^{++} و یون منیزیم Mg^{++} در شربت رقیق بوسیله عبور شربت از میان یک بستر رزین (ستون کوچک یا بزرگ پر شده با رزین) مبادله شود. هنگامی که شربت از میان بستر رزین عبور می کند برای گروههای SO_3H موجود، واکنشهای زیر رخ می دهد:



رزین با یونهای کلسیم و منیزیم شربت جایگزین می شوند. شربت تیمار شده معمولاً شربت بدون سختی (Soft juice) نامیده می شود، زیرا دیگر کلسیم و منیزیم ندارد. این فرآیند سختی گیری شربت رقیق نامیده می شود.

رزینهای آنیونی حاوی یک گروه عاملی هستند که دارای بار الکتریکی مثبت با توانایی حذف آنیونها (یونهای با بار الکتریکی منفی) از محلول می باشد.

وقتی محلول حاوی کاتیونها و آنیونها از میان ستون حاوی مخلوطی از رزینهای کاتیونی و آنیونی عبور کند موضوع جالب تر می شود. ممکن است این سؤال پیش بیاید «آیا می توان شربت دیفوزیون را با رزین کاتیونی و آنیونی تیمار نمود و از آهک در طی فرآیند تصفیه استفاده نکرد؟» پاسخ، مثبت است اما این فرآیند بسیار پرهزینه تر از روش استفاده از آهک (روش تصفیه مرسوم) است. عملیات رزین کاتیونی بر شربت رقیق (سختی گیری شربت رقیق نامیده می شود) که در برخی از کارخانجات قند، برای تصفیه کاملتر و تولید شربت بدون سختی انجام می گردد. رزین تبادلگر کاتیون را می توان بر اساس وضعیت گروههای عامل طبقه بندی کرد:

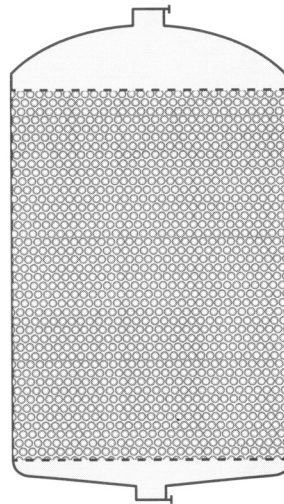
- *رزینهای کاتیونی اسیدی قوی (SAC resin)
- *رزینهای کاتیونی اسیدی ضعیف (WAC resin)

رزینهای تبادلگر یونی پلیمرهای نامحلول متخلخلی به فرم ذرات کوچک (دانه) ۱ با قطر ۱ تا ۲ میلیمتر هستند. ذرات رزین معمولاً زرد رنگ هستند و می توانند در دمای بالا و محدوده های مختلف pH فعالیت کنند. ساختار حفاظتی رزین (ماتریکس^۲-شبکه-ماتریس) شبیه اسفنج است ولی حفره های آن با چشم غیر مسلح دیده نمی شود. دلیل وجود این حفرات، رزین دارای سطح تماس زیادی است، در نتیجه می تواند بطور انتخابی یونهای (کاتیون و آنیون) موجود در یک محلول را با سایر یونها مبادله کند، از این رو رزین تبادلگر یون نام گرفته است. فرآیند مبادله یونها برای بقیه توسط رزین (از قبیل سختی گیری شربت بروش فرآیند کروماتوگرافی) و جداسازی اجزای یک ترکیب از سایرین (مانند فرآیند قندگیری از ملاس به روش فرآیند کروماتوگرافی (MDC)) فرآیند کروماتوگرافی نامیده می شود. استفاده موفقیت آمیز از رزین در سختی گیری از آب مرحله آغازی استفاده از آن در سایر صنایع بود. صنعت قند چغندر بیش از نیم قرن است که از رزین در تکنولوژیهای مختلف استفاده می کند. سختی گیری از شربت بروش فرآیند کروماتوگرافی و قندگیری از ملاس با روش کروماتوگرافی (MCD) از مهمترین تکنولوژیها بر پایه رزین است که در کارخانه های مدرن قند چغندری از آنها استفاده می شود.

رزینهای تبادلگریون معمولاً بوسیله پلیمریزاسیون استیرن و مقدار کمی دی وینیل بنزن (DVB) که در طی فرآیند پلیمریزاسیون به استیرن افزوده می شود، تولید می شوند. DVB برای ایجاد اتصالات عرضی (اتصال پیوندهای کووالان زنجیره ها در یک پلیمر) افزوده می شود. مقدار DVB بسیاری از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی رزین را تعیین می کند مانند:

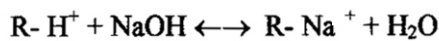
- *انبساط^۴ (مقدار DVB بالا، انبساط رزین در طی عملیات را کاهش می دهد)
- *مقدار رطوبت (Moisture content) (مقدار DVB بالا، افزایش توانایی جذب رطوبت را در پی دارد)
- *ظرفیت (Capacity) (محتوای DVB بالا، ظرفیت رزین را افزایش می دهد)
- *اتصال عرضی (Cross-linking) (مقدار DVB زیاد، اتصالات عرضی را محکم تر می کند)
- *تخلخل (porosity) (محتوای DVB بالا، سایز منافذ- حفره ها را افزایش می دهد)
- رزینهای تبادلگر یون به دو گروه اصلی تقسیم می شوند:
- رزینهای تبادلگر کاتیون (catex) که کاتیونها را از محلول

Beads	۱
Matrix	۲
Molasses desugaring by chromatographic	۳
Expantion	۴



شکل ۱-۵: یک برج نرم کننده شربت رقیق (چپ) و رزین ها در داخل برج (راست)

بخش کاتیونی رزین (H^+) با کاتیون سدیم (Na^+) برای تشکیل $R-SO_3Na$ جایگزین می شود (یا بطور ساده $R-Na$). هنگامی که واکنش کامل شد رزین مذکور به فرم سدیم (Na^+) در می آید. توجه: واکنش تبادل یون، برگشت پذیر و استوکیومتریکی^۲ است. (واکنش بر پایه نسبت های اکیوالان (هم ارز جرم است)). در این واکنش یونهای H رزین با یونهای Na باز ($NaOH$) بطور استوکیومتری مبادله می شوند.



ضریب گزینش پذیری (k) اندازه گیری اولویت رزین برای ذرات یون. به معنای دیگر k از طریق ریاضی مقدار میل ترکیبی را (مقدار k بالا افزایش آفینیتی رزین برای یون) تعیین می کند. جاننشینی یونها بر اساس ضریب گزینش پذیری اتفاق می افتد. در مثال قبل، ضریب گزینش پذیری (در پایان احیاء با $NaOH$) در معادله را می توان طبق فرمول زیر بیان کرد:

در این معادله، اندیس R نمایانگر فاز رزین و اندیس S نماینده فاز محلول است. گروه ها نشانگر غلظت یون است. غلظت فاز رزین بر حسب $mmol/g$ و غلظت فاز محلول بر حسب $mmol/ml$ بیان می شود.

مانند حالت قبلی، جایگزینی یونها بر اساس میل ترکیبی رزین

$$K_S = \frac{[H^+]_R [Na^+]_S}{[Na^+]_R [H^+]_S}$$

برای ذرات یونها می باشد. برای مثال، چنانچه رزین به فرم هیدروژن (H^+) بوده و بوسیله محلولی حاوی یونهای سدیم احاطه شده باشد (یون Na^+)، رزین، یون هیدروژن خود را با سدیم جایگزین می کند زیرا رزین دارای میل ترکیبی بزرگتری برای یون سدیم در مقایسه

رزینهای کاتیونی اسیدی قوی (SAC)^۵ در هردو فرم اسیدی ($R-SO_3H$) و نمک آن ($R-SO_3Na$) به شدت یونیزه می شوند. گروه عملگر هر دو فرم از رزین های SAC به شدت یونیزه شده و H^+ و Na^+ قابل تبادل به سهولت در تمام دامنه های pH برای مبادله موجود است. به دلیل یونیزاسیون کامل گروههای عامل، رزینهای SAC رزینهای قوی نامیده می شوند به همان معنی که اسیدهای قوی (مانند اسید سولفوریک) تعریف شده اند. در صنعت قند رزینهای SAC در فرآیند سختی گیری شربت (حذف کلسیم و منیزیم از شربت) به روشهای Gryllus و NRS به صورت Na استفاده می شوند.

رزینهای کاتیونی اسیدی ضعیف (WAC)^۶ دارای میل ترکیبی بیشتری برای یونهای هیدروژن نسبت به رزینهای SAC هستند. این خصوصیت، امکان احیاء به فرم H^+ را با اسید بسیار کمتری در مقایسه با مقدار مورد نیاز رزینهای SAC فراهم می کند. در رزینهای WAC، گروه عاملی اسید کربوکسیلیک ($COOH$) است. برخلاف رزینهای SAC، درجه یونیزاسیون رزینهای WAC به شدت تحت تأثیر pH محلول است. در نتیجه ظرفیت رزین وابسته به مقدار pH محلول می باشد. در صنعت قند رزین به فرم H در فرآیند سختی گیری شربت بوسیله رزینهای WAC که توسط Amalgamated Research Incorporated توسعه یافته است بکار برده می شود.

اصطلاحات رزینهای تبادلگر یون

مانند هر تکنولوژی دیگری، تکنولوژی رزین نیز دارای اصطلاحات و واژگان مخصوصی است.

فرم Na^+ یا فرم H^+ این لغات اغلب در فناوری تبادل یون بکار می روند. برای مثال وقتی رزین کاتیونی اسیدی قوی با گروه سولفونیک ($R-SO_3H$) در محلول هیدروکسید سدیم قرار گرفت،

stoichiometric ۷

Selectivity coefficient ۸

Strong-acid-cation resins ۵

Weak-acid-cation resins ۶

با یون هیدروژن است. جدول ۵-۱ میل ترکیبی رزین کاتیونی را در مقایسه با یون هیدروژن بعنوان استاندارد، برای یونهای مختلف نشان می‌دهد. (توجه: این داده‌ها برای رزینهای کاتیونی کلاسیک با توانایی تبادل بالاست و k برای سایر رزینها ممکن است کمتر و با اعداد جدول فوق اندکی اختلاف داشته باشد).

ظرفیت تبادل (Exchange capacity) رزین (بطور ساده ظرفیت رزین) توانایی رزین در حذف یونهاست. ظرفیت رزین معمولاً بر حسب گرم در لیتر رزین بیان می‌شود. برای مثال، اگر ظرفیت رزین ۲۵ گرم بر لیتر بوده و به فرم Na^+ باشد، یک لیتر از این رزین می‌تواند ۲۵ گرم کاتیون را با سدیم جایگزین کند. ظرفیت نظری ستون (بار داده شده) به عنوان راندمان حذف سختی (سختی شربت ورودی منهای سختی شربت خروجی) ضربدر ظرفیت اسمی رزین، تعریف می‌شود. سختی بر حسب CaO بیان می‌شود.

احیاء (Regeneration) رزین اصطلاحی است که وقتی بخشی از فعالیت رزین تحلیل رود بکار می‌رود؛ رزین باید هر از چند گاهی بوسیله تماس با مواد احیاء کننده برای برگشت به فعالیت اصلی اش احیاء شود (دوباره فعال شود). وقتی احیا کامل شد، رزین دوباره قابلیت تبادلش را بدست می‌آورد و برای عملیات

کاتیون	K %۴DVb	K %۸DVb	K %۱۰DVb
H ⁺	۱/۰	۱/۰	۱/۰
Na ⁺	۱/۲	۱/۶	۱/۶
K ⁺	۱/۷	۲/۳	۲/۵
Mg ²⁺	۲/۲	۲/۶	۲/۶
Ca ²⁺	۳/۱	۴/۱	۴/۴
Ba ²⁺	۵/۷	۹/۱	۹/۴

آماده می‌شود. برای مثال، اگر رزین در اصل به فرم سدیم بوده و در طی مرحله تبادل (exchanging) یونهای سدیم آن با یونهای کلسیم (Ca) محلول جایگزین شوند، رزین با یونهای کلسیم تحلیل می‌رود و نیازمند احیا با مواد احیاء کننده ایست که شامل یونهای سدیم می‌باشند. در کار با رزین، این عملیات، احیای رزین نامیده می‌شود.

عمر متوسط (Life expectancy) رزین بعنوان دوره‌ای که طی آن رزین می‌تواند بطور مؤثری کار کند، تعریف می‌شود. عمر متوسط رزین تحت تأثیر مقاومت در برابر شوک حرارتی، فشار، روش احیاء، رشد میکروارگانیسمها و همچنین نحوه نگهداری آن هنگام عدم استفاده بین دو کاربرد متوالی می‌باشد. رشد میکروبی چنانچه رزین بدون تیمار (بین دو مرحله استفاده) نگهداری شود، تأثیر زیادی دارد.

جرم گرفتگی رزین (Resin fouling) این عبارت وقتی رزین با خوراکی حاوی مقادیر بالای ناخالصی تغذیه می‌شود بکار می‌رود. ظرفیت رزین وقتی شربت ورودی حاوی ترکیبات مولکولی بزرگ مانند مواد رنگی باشد کاهش می‌یابد.

نشست رزین^۹ (bleed through) به حذف جزئی یونهای تفکیک کننده بوسیله رزین اشاره دارد. برای عملی شدن فرآیند

تبادل یونی از لحاظ اقتصادی، باید یک توازن بهینه بین فاکتورهای مؤثر بر فرایند تبادل یون مانند استفاده از ظرفیت رزین و میزان استفاده از مواد احیاء کننده برقرار شود. این، عموماً به این معنی است که نشست رزین کم و بیش مجاز است زیرا حذف کامل یونهای قابل حذف بسیار هزینه بر است.

انبساط رزین^{۱۰} (تورم) وقتی در یک محلول قرار گرفت به درصد اتصالات عرضی (عدد اتصال عرضی بزرگتر، انبساط کمتر) بستگی دارد. بر خلاف رزینهای کاتیونی قوی، رزینهای کاتیونی ضعیف بطور قابل توجهی در آغاز مرحله تبادل منبسط می‌شوند. رزین در مرحله شستشوی معکوس نیز منبسط می‌شود. برای رزینهای کاتیونی ضعیف، انبساط بهینه حدود ۲۰۰ درصد حجم رزین است. (توجه: ستونها باید بگونه ای طراحی شوند که رزین‌ها امکان انبساط را داشته باشند)

اندازه ذرات رزین و یکنواختی آنها دارای اثر قابل توجهی بر کارایی جداسازی است. رزین با ذرات کوچک دارای ظرفیت تبادل بالایی است اما برای جلوگیری از افت فشار زیاد، اندازه ذرات نباید کوچکتر از ۰/۲۵ میلی‌متر باشند. معمولاً، اندازه ذرات رزین بین ۰/۳ و ۰/۴ مطلوب است. دانسیته ذرات رزین ۱/۳ و دانسیته توده ای آن معمولاً بین ۰/۵ تا ۰/۷ گرم بر میلی لیتر متغیر است.

توجه: رزین بکار رفته در صنایع غذایی نیازمند آماده سازی دقیق پیش از استفاده است. بستر رزین باید با حداقل سه برابر حجم بستر (BV) از آب بدون سختی شستشو شود تا فاضلاب خروجی زلال و شفاف شود.

افت-ضایعات-کاهش رزین و جایگزینی آن

رزینها برای همیشه پایدار نیستند و عمر محدودی دارند. بسته به نوع استفاده، رزینها هر چند سال یکبار تعویض می‌شوند. برخی فرآیندها نیازمند جایگزینی هر ساله رزین هستند اما سایر آنها تا سالها بدون نیاز به جایگزینی، مورد استفاده قرار می‌گیرند. رزین هر ۳ تا ۴ سال در سختی گیری شربت رقیق و هر ۶ تا ۸ سال در قندگیری از ملاس بوسیله روش کروماتوگرافی (MDC) جایگزین می‌شود. در مجموع، ضایعات استهلاک رزین بر اثر آسیبهای مکانیکی و شیمیایی در حدود ۳ تا ۱۵ درصد در یک سال می‌باشد. فاکتورهای مؤثر بر طول عمر رزین:

***دما:** معمولاً سازنده دمای مناسب برای فعالیت رزین را توصیه می‌کند.

***اکسیداسیون:** برخی از اکسید کننده ها، از قبیل پرکلرین و پراکسید هیدروژن به رزین آسیب می‌رسانند.

***رسوب-جرم گرفتگی:** ترسیب ذرات بر روی رزین عامل جرم گرفتگی است و عمر مفید رزین را کاهش می‌دهد.

***شوک اسمزی:** وقتی رزین در معرض تغییرات نامحدود در غلظت خوراک ورودی یا دما قرار گیرد، منقبض و منبسط شده در نتیجه ترک می‌خورد و در نهایت، ذرات آن می‌شکند.

توجه: جایگزینی رزین پر هزینه است، در نتیجه سیستم باید با روشی کار کند که حداقل جایگزینی را داشته باشد. □

منبع: فصل ۵ کتاب تکنولوژی قند نوشته دکتر محسن اسدی، انتشارات Wiley آمریکا، ۲۰۰۷

بازار جهانی شکر

مترجم: مهندس موقری پور

تعدادی از تولید کنندگان کلیدی نیز کاهش باید که شامل موارد زیر است:

۱ میلیون تن	پاکستان
۴۰۲ هزار تن	تایلند
۳۰۰ هزار تن	امریکا
۲۰۵ هزار تن	فیلیپین
۲۰۰ هزار تن	مکزیک
۱۸۰ هزار تن	استرالیا
۱۴۰ هزار تن	روسیه

کاهش تولید بیشتر بعلت رقابت شدید، بردن اراضی به زیر کشت محصولات جایگزین پر سودتر است. نظر تحلیلگران ISO در مورد برزیل آنست که حتی با یک اجازه سخاوتمندانه برای استفاده از نیشکر برای تولید هرچه بیشتر اتانول ممکن است نیشکر کافی برای افزایش تولید شکر به مقدار ۱/۶۲۵ میلیون تن در مقایسه با دوره اکتبر - سپتامبر ۲۰۰۷ وجود داشته باشد فهرست زیر شامل کشورهای است که نسبت به سال قبل افزایش تولید خواهند داشت.

۳۰۰ هزار تن	کوبا
۱۶۰ هزار تن	سودان
۱۳۰ هزار تن	پرو
۱۲۵ هزار تن	اندونزی
۱۱۵ هزار تن	آفریقای جنوبی

انتظار می رود در سال ۲۰۰۸/۰۹ تولید جهانی شکر از چغندر به میزان ۳/۱ میلیون تن کاهش یابد (که عمدتاً نشان دهنده تغییر ساختار ادامه دار بخش اروپاست که در مورد اصلاحات رژیم شکر صورت گرفته است). همچنین تولید شکر نیشکری نیز ۴/۳ میلیون تن کم می شود. علیرغم کاهش پیش بینی شده تولید شکر نیشکری، معیناً انتظار می رود که سهم آن ۷۹/۸ درصد کل تولید جهانی برسد. (در مقایسه با ۷۹/۳ درصد فصل گذشته) لذا، یک جایگزین ثابت برای چغندر است که هم اکنون فقط ۲۰ درصد تولید جهانی را شامل می شود و در مقایسه با ۴۳/۵ درصد تولید کل در سالهای دهه ۱۹۶۰ بطور چشمگیری کاهش تولید داشته است.

اروپا

در نتیجه چشم پوشی توافق شده از سهمیه برای سال ۲۰۰۸/۰۹ انتظار می رود که تولید شکر اتحادیه اروپا تا ۳ میلیون تن کاهش یابد. بنابراین در فصل جدید تولید شکر در اروپای مرکزی و غربی در مجموع ۱۵/۰۹۵ میلیون تن تخمین زده می شود. که در فصل گذشته ۱۷/۹۹۸ میلیون تن بوده است. برخلاف اروپای غربی و مرکزی انتظاری رود که تولید شکر از چغندر در اروپای شرقی و FSU (مجموعه کشورهای اتحاد جماهیر شوروی Former Soviet Union) تقریباً در مقایسه با فصل گذشته ثابت بماند. اولین ارزیابی ها برای سال ۲۰۰۸/۰۹ تنها یک کاهش اندک ۱۶۸۰۰۰ تنی در تولید بومی منطقه را نشان می دهد. در روسیه، در نتیجه رقابت بر سر زمین، کشاورزان کاربری مزارع خود را از چغندر قند به محصولات دانه های روغنی و دانه های پر سود تر تغییر داده اند. سطح زیر کشت چغندر ۲۳ درصد کاهش یافته و در نتیجه کاهش قابل توجهی در شکر تولیدی رخ خواهد داد. ولی در طول ماه های تابستان دور نماها بهبود چشمگیری یافتند. به دلیل شرایط آب و هوایی مطلوب بهبود عملیات زراعی و استفاده از ماشین آلات پیشرفته کشاورزی، احتمال می رود که با وجود کاهش ۲۳ درصد سطح زیر کشت چغندر قند، تولید شکر از چغندر همچنان ثابت بماند. در اوکراین به منظور کاهش خسارت عدم تراز در بازار بومی، کشاورزان سطح زیر کشت چغندر را ۲۶ درصد کاهش دادند، در نتیجه کاهش بیشتری در تولید چغندر قند و شکر در این فصل انتظار می رود. سود ناشی از کشت چغندر در پاییز، در مقایسه با محصولات رقیب دیگر مانند دانه های روغنی، سویا و دانه آفتاب گردان کم تر است.

آمریکا

USDA^۱ تولید شکر آمریکا در سال ۲۰۰۸/۰۹ مقدار ۷/۷۲۱ میلیون

سازمان بین المللی شکر (International sugar organization) در آخرین گزارش فصلی بازار خود اظهار می نماید که بعد از مازاد تولید دو ساله، اقتصاد جهانی شکر با فصل جدیدی روبرو است که در آن شکاف قابل توجهی بین تولید و مصرف مشاهده می شود.

در اولین پیش بینی، تراز جهانی شکر برای دوره زمانی اکتبر ۲۰۰۸ تا سپتامبر ۲۰۰۹، انتظار می رود تولید جهانی کاهش یافته و بر مبنای شکر خام به میزان ۱۶۱/۶۴۹ میلیون تن برآورد می شود که ۷/۳۵۳ میلیون تن کمتر از سال قبل است. (جدول شماره ۱). ISO مصرف جهانی شکر را بر مبنای شکر خام ۱۶۵/۵۴۷ میلیون تن تخمین میزند که ۲/۳۵ درصد افزایش داشته و در راستای میانگین رشد بلند مدت می باشد. لذا اولین پیش بینی تراز جهانی شکر ۲۰۰۸/۰۹ حاکی از آنست که تولید، ۳/۸۹۸ میلیون تن کمتر از مصرف جهانی است. بنابراین، مرحله مشخص مازاد تولید و ذخیره به پایان رسیده و بازار احتمالاً به سمت مرحله کسری خواهد رفت.

جدول ۱: تراز شکر جهانی (بر مبنای میلیون تن شکر خام)

	۲۰۰۷/۰۸		۲۰۰۸/۰۹	
	تغییر	به میلیون تن	تغییر	به میلیون تن
تولید	-۴,۳۵	۱۶۹,۰۰۲	-۷,۳۵۳	۱۶۱,۶۴۹
مصرف	+۲,۳۵	۱۶۱,۷۵۲	+۳,۷۹۵	۱۶۵,۵۴۷
مازاد/کسری	+۲,۶۳	+۷,۲۵۰	+۱,۱۹۶	-۳,۸۹۸
تقاضای واردات	+۲,۶۳	۴۵,۵۰۶	+۱,۱۹۶	۴۶,۷۰۲
امکانات و صادرات	-۲,۳۷	۴۷,۹۲۶	-۱,۳۵	۴۶,۷۹۱
ذخیره نهایی	-۵,۷۶	۶۹,۲۱۷	-۳,۹۸۷	۶۵,۲۳۰
نسبت ذخیره به مصرف		۴۲,۷۹		۳۹,۴
درصد				

مشابه فصل قبل انتظار می رود که بازار جهانی از طریق توسعه دو غول شکر، یعنی برزیل و هند تأمین شود. میزان محموله های حمل شده از هند که به یک قدرت تهیه کننده اصلی در فصل گذشته تبدیل شده دارای اهمیت خاصی است. هم اکنون ISO پیش بینی می کند که هند علیرغم کاهش چشمگیر تولید بومی، حدود ۲ میلیون تن صادرات داشته باشد.

بهر حال، اگر هند بنابه دلایل اقتصادی یا سیاسی میزان تحویل خود را به بازار جهانی شکر بطور چشمگیری کاهش دهد، این تراز و تعادل شکننده پیش بینی شده بین صادرات جهانی قابل دسترس است و تقاضای واردات از بین خواهد رفت. بطور مشابه، در مورد برزیل، اگر تقاضای واقعی برای اتانول حیثاً بیشتر از پیش بینی صورت گرفته باشد و یا اگر بلاهای طبیعی آب و هوایی موجب کاهش قابل توجه تولید نیشکر و یا کاهش میزان قند محتوی آن گردد، همانطور که ISO در گزارش خود بیان میکند، ممکن است بازار جهانی با کمبود چشمگیری جدی تری نسبت به آنچه که انتظار می رود مواجه گردد.

تولید شکر

در سال ۲۰۰۸/۰۹، برای اولین بار بعد از سال ۲۰۰۴/۰۵ انتظار می رود که تولید شکر بر مبنای شکر خام به مقدار ۱۶۱/۶۴۹ میلیون تن کاهش یابد که مقدار ۷/۳۵۳ میلیون تن نسبت به فصل قبل کم تر است.

کسری چشمگیر تولید در هندوستان و ادامه کاهش تولید در اتحادیه اروپا دو عامل اصلی کاهش تولید در سال ۲۰۰۸/۰۹ می باشند. ISO پیش بینی میکند که در این دوره تولید هند معادل ۲۳/۹۱۵ میلیون تن شکر خام باشد که ۴/۵۸۵ میلیون تن نسبت به سال گذشته کمتر است. مقدار قابل توجه کاهش اتحادیه اروپا نیز ۲/۹۰۳ میلیون تن تخمین زده می شود. همچنین انتظار می رود تولید بومی

۲۰۰۹/۱۰	۲۰۰۸/۰۹	۲۰۰۷/۰۸	۲۰۰۶/۰۷	۲۰۰۵/۰۶	
۱۱,۸۰۳	۱۱,۲۰۳	۱۰,۹۶۰	۱۱,۴۳۴	۱۱,۰۷۱	اکتبر-آوریل
۲۱,۴۱۲	۲۰,۳۸۷	۲۰,۶۸۷	۲۰,۵۲۵	۱۷,۰۰۴	می-سپتامبر
۳۳,۲۱۵	۳۱,۵۹۰	۳۱,۶۴۷	۳۱,۹۵۹	۲۸,۰۷۵	جمع (اکتبر-سپتامبر)
۳۳,۷۰۵	۳۲,۱۹۰	۳۱,۸۹۰	۳۱,۴۸۵	۲۸,۴۳۸	جمع سال ملی (می-آوریل)
+۴/۷	+۰/۹	+۱/۳	+۱۰/۷	+۱/۶	تغییر بر حسب در صد

بیشتر از سال ۲۰۰۶/۰۷ و تقریباً ۷۰ درصد بیشتر از سطح تولید دو سال گذشته بود. نکته مهم اینجاست که رکورد تولید در شرایط بدست آمد که فصلی با شرایط سخت آب و هوایی وجود داشت. (در فوریه مناطق اصلی کشت نیشکر دوره یخ بندان طولانی را تجربه کردند).

اتحادیه شکر چین پیش بینی می کند که تولید شکر در سال ۲۰۰۸/۰۹ در سطح سال قبل باقی بماند و یا اینکه کمتر شود. در ابتدای فصل، ISO تولید شکر در چین را ۱۶/۰ میلیون تن تخمین میزند که ۹۰ هزار تن یا ۰/۶ درصد از سال گذشته کمتر است. به هر حال انتظار می رود که در سال ۲۰۰۸/۰۹ چین به سومین تولید کننده بزرگ شکر بعد از برزیل و هند در دنیا تبدیل شود.

تغییرات زیاد قیمت های بازار جهانی

از ماه می قیمت های بازار جهانی نوسانات زیادی داشته اند. در ۵ ژوئن قیمت شکر خام (قیمت روزانه ISA) به کمترین میزان روزانه خود در سال ۲۰۰۸ رسید که ۱۱/۰۳ سنت آمریکا به ازای هر پوند بود. ۵ هفته بعد در ۱۱ جولای قیمت روزانه ISA به ۱۵/۰۸ سنت به ازای هر پوند افزایش یافت که دومین قیمت بالای روزانه بعد از ۱۵/۲۱ سنت به ازای هر پوند در ۳ مارس بود. سپس قیمت جهانی دچار افت شدید و ناگهانی گردید. تنها در یک روز (۱۷ جولای) قیمت شکر خام تحویل آینده ۱ سنت به ازای هر پوند کاهش یافت.

تا ۲۲ جولای قیمت روزانه ISA به ۱۳/۱۱ سنت به ازای هر پوند تقلیل یافت. در پایان جولای، موج بالا رونده جدیدی آغاز شد. آگوست نمایشی از قیمت های نوسانی بود که دارای دامنه وسیعی بین ۱۴/۰۸ و ۱۵/۴ سنت به ازای هر پوند بود. قیمت های شکر سفید نیز از الگوی بسیار مشابهی پیروی می کرد. (ISO White Sugar Price Index) ماه ژوئن را با ۳۳۳/۱۰ دلار به ازای هر تن شکر سفید آغاز نمود و تا ۱۵ جولای به میزان ۴۰۲/۷۵ دلار به ازای هر تن (۱۸/۲۷ سنت به ازای هر پوند) رسید. ۵ روز بعد قیمت ها شکسته شد و به ۳۵۶ دلار به ازای هر تن (۱۶/۱۵ سنت به ازای هر پوند) تنزل کرد. بهر حال تا ۲۶ آگوست، قیمت ها به ۴۱۳/۸۰ دلار به ازای هر تن (۱۸/۷۷ سنت به ازای هر پوند) بهبود یافتند که بیشترین رقم روزانه در تقریباً دو سال گذشته یعنی از سپتامبر ۲۰۰۶ بود.

امکانات صادرات و واردات

انتظار می رود امکانات و آمادگی صادرات جهانی به دلیل کاهش تولید برنامه ریزی شده در کشور های صادر کننده کاهش یابد. طبق آنچه ISO میگوید، صادرات شکر در سال ۲۰۰۷/۰۸ معادل ۹۷/۶ میلیون تن تخمین زده میشود که در مقایسه با دوره قبل ۲/۹ میلیون تن کمتر است. کاهش در آمادگی صادرات، بهر حال بطور چشمگیری کمتر است، زیرا مقداری از کمبود تولید توسط محموله های شکر ذخیره جمع آوری شده فصول مازاد تولید جبران میشود. در سال های ۲۰۰۶/۰۷ و ۲۰۰۷/۰۸ ذخایر نهایی صادر کنندگان به ترتیب ۵/۰۴ و ۲/۶۷۵ میلیون تن افزایش یافت و در سال ۲۰۰۸/۰۹ ISO انتظار دارد که ۲/۱۴۰ میلیون تن شکر از ذخایر صادر کنندگان به بازار جهانی تزریق شود. در نتیجه، آمادگی صادرات ۴۶/۷۹۱ میلیون تن تخمین زده میشود که ۷/۱۳۵ میلیون تن یا ۲/۳۷ درصد کمتر از سال قبل است. در سال ۲۰۰۸/۰۹، تحلیلگران ISO انتظار دارند که تقاضای واردات کلی جهان افزایش یابد و به مقدار ۴۶/۷۰۲ میلیون تن بر حسب شکر خام برسد که در مقایسه با ۴۵/۵۰۶ میلیون تن تخمین زده شده برای سال ۲۰۰۷/۰۸ اندکی کاهش دارد. تغییر عمده نسبت به سال گذشته رشد چشمگیر تقاضای واردات توسط اتحادیه اروپا (EU) است که در نتیجه تغییر ساختار تولید ناشی از قید و بند های اجرای رژیم شکر آن اتحادیه رخ داده است. EU بدون شک به بزرگترین وارد کننده شکر کلی و جزئی در سال ۲۰۰۸/۰۹ تبدیل خواهد شد. □

منبع: سوکرا ایندوستری ۲۰۰۸/۹

تن کوچک پیش بینی می کند (تولید سال قبل ۸/۲۶۷ میلیون تن کوچک) (۹۰۰ Ykg = short ton = ۲۰۰۰ pound) کاهش تولید شکر، فقط به علت کاهش سطح کشت چغندر، به میزان ۱۸ درصد است به این دلیل که اراضی به کشت محصولات پرسود تری اختصاص یافته اند. ولی انتظار می رود کاهش سطح کشت، تا حدودی با بهبود کیفیت محصول و بالا تر بودن عیار قندی چغندر قند جبران گردد. ۵۰ درصد سطح مزارع به کشت چغندر نوع GMO اختصاص یافته و کشاورزان امیدوارند که محصولات با کیفیت بهتر بتوانند کاهش سطح کشت را جبران کنند. در اغلب مناطق آمریکای جنوبی برداشت نیشکر در فصل جدید فقط ۴ ماه پیش شروع شده است. چون دوره زمانی برداشت نیشکر و تولید شکر مورد نظر ISO از اکتبر سال جاری تا سپتامبر سال آینده است که تا ۷ الی ۸ ماه دیگر آغاز نخواهد شد، در نتیجه، عدم قطعیت های بسیار از نظر روند آب و هوایی غیر قابل پیش بینی و شرایط اقتصاد کلان و غیره می تواند تحمیل شود. در برزیل بطور عمده کارخانه ها طرفدار اتانول باقی می ماند. ۵۹/۹ درصد نیشکر برداشت شده تا اول اوت به تولید اتانول اختصاص می یابد که در مقایسه با ۶۱/۱ درصد یک ماه پیش، کمتر ولی در مقایسه با ۵۵/۸ درصد سال گذشته در همین زمان بیشتر است. فرض ISO آن است که در سال ۲۰۰۸/۰۹ (دوره می/آوریل) سهم شکر در سرتاسر کشور بر حسب ATR به ۴۰/۹ درصد، در مقایسه با ۴۵ درصد سال ۲۰۰۷/۰۸، کاهش یابد. (تبدیل واحد ATR بر مبنای: لیتر الکل آب دار ۵۷۴/۰ = لیتر الکل بدون آب ۵۵/۰ = شکر ۹۳۵/۰ = ATR ۱kg)

نتیجه اساسی افزایش ۱۱ درصدی طراحی شده در تهیه نیشکر علاوه تقریباً ۱ درصد کاهش در ATR و سهم بالاتری از نیشکر برای افزایش تولید اتانول، تنها یک افزایش اندک ۰/۸ درصدی در تولید شکر در طول سال ۲۰۰۸/۰۹ در برزیل (دوره می/آوریل) بوده است. تحلیلگران ISO برای سال ۲۰۰۹/۱۰ پیش بینی می کنند که تولید نیشکر در سرتاسر کشور به مقدار ۵۹۴/۴ میلیون تن رشد کند، که ناشی از رشد میانگین ۳ ساله است. با مجوز سخاوتمندانه برای استفاده از نیشکر در راستای تولید اتانول به منظور دستیابی به ۱۲ درصد رشد بیشتر تولید اتانول، این امکان وجود دارد که نیشکر کافی برای افزایش تولید شکر تا حدود ۵ درصد، در مقایسه با سال ۲۰۰۷/۰۸ در دسترس قرار گیرد.

در مورد دوره اکتبر/سپتامبر سال ۲۰۰۸/۰۹ تولید شکر برزیل مقدار ۳۳/۲۱۵ میلیون تن تخمین زده میشود (سال ۲۰۰۷/۰۸ مقدار ۳۱/۵۹ میلیون تن بوده است). جدول ۲ وضع تولید شکر در برزیل را نشان میدهد.

تایلند، استرالیا، چین

تایلند به رکورد محصول ۸/۰۲۲ میلیون تن در سال ۲۰۰۷/۰۸ دست یافت که این پدیده بعد از باران های خوبی بود که منجر به رشد ناگهانی محصول نیشکر گردید. برای سال ۲۰۰۸/۰۹ وزارت کشاورزی پیش بینی میکند که به دلیل تغییر کشت توسط کشاورزان به سایر محصولات پر سود تر مانند cassava و کائوچو، تولید نیشکر ۵ درصد کاهش یابد. در آینده هدف دولت آنست که از تولید شکر نیشکری جانبداری و آن را تقویت کند. در استرالیا صنعت شکر سال سخت دیگری را پیش روی دارد. در اوایل سال ۲۰۰۸ باران های شدید در مناطق اصلی تولید نیشکر یعنی کوئینزلند موجب خسارتهای ناشی از سیل شد. این در حالی بود که این باران ها در آن مقطع زمانی به ظاهر به نفع تولید نیشکر بود. زیرا سدهای آبیاری پر شده بودند. در مورد فصل اکتبر/سپتامبر در این مرحله از برداشت و با فرض بازگشت شرایط آب و هوایی به حالت عادی در ۱۲ ماه آینده، ISO تخمین میزند که مقدار شکر خام تولیدی استرالیا ۴/۹۵۰ میلیون تن باشد. که در مقابل رقم ۵/۱ میلیون تن ۲۰۰۷/۰۸ اندکی کمتر است. چین در فصل گذشته به رکورد تولید ۱۴/۸۴ میلیون تن شکر دست یافت. (۱۳/۶۸ میلیون تن از نیشکر و ۱/۱۶ میلیون تن از چغندر قند) این میزان تقریباً ۲۵ درصد