

صنایع قند ایران

دوماهنامه کشاورزی، صنعتی، اقتصادی، چغندر قند و نیشکر
تاسیس ۱۳۵۶

۲	پیش گفتار
۳	استفاده از خاک چغندر در طول کشت
۱۳	گزینش محلول بافر مناسب برای تعیین رنگ
۱۸	اتانول از شکر
۲۲	بحران در سیاست شکر اروپا
۲۸	تولید مستقیم شکر سفید در صنعت قند

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

ناشر: سندیکای کارخانه های قند و شکر ایران

مدیر مسوول: مهندس رضا اخوان حیدری

هیات تحریریه: مهندس اکبر سجادی-مهندس کاظم کاظمی-دکتر میرمنوچهر سیادت-دکتر رضا

شیخ الاسلامی-مهندس محمدباقر پورسید- دکتر ایرج علیمراد- 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 خاظمی - فیابان شهید گمنام - شماره ۲۳ تلفن: ۱۱۹۶۵۷۱۵ - ۱۱۹۶۹۹۰۳ - ۱۱۹۶۴۲۶۰

درباره ضرورت نگاه کل گرایانه

فشار کارشناسی و تبلیغاتی بر رویه و روش نا کارآمد دولت و نگاه تک بعدی بخش بازرگانی کابینه به مساله قندوشکر، ضرورت نوعی خانه تکانی در روش و نظر مدیریت بنگاهی در صنعت قند اجتناب ناپذیر شده است. مدیریت همه جانبه و چند سویه و کل نگر در بنگاه ها نیاز امروز و فوری این صنعت است. به این معنا که استفاده از دانش و فن بازرگانی، به کار گرفتن فن دیپلماسی و مذاکره و چانه زنی با نهادهای تصمیم گیر و سرنوشت ساز، استفاده از فن اطلاع رسانی کارآمد و شتابان، تمرین برای تعامل درون گروه و حفظ انسجام دیدگاه ها و روش ها در مقابله با نیروهای بیرون از صنعت، ورزیدگی در دانش و فن بسیار مهم پولی، بانکی و ارزی، ایجاد دفاتر و مدیریت های کارآمد برای تعامل کاری با سازمان تامین اجتماعی و ... در کنار استفاده از علوم پایه در تحقیقات بذر چغندر، مقاوم سازی چغندر، افزایش کیفیت این محصول برای افزایش ضریب استحصال می تواند راه برون رفت از شرایط فعلی باشد.

در کنار این متغیرها و همزمان و همراه با آنها نوسازی فنی و تکنولوژیک کارخانه ها در بخش های گوناگون و مراحل متفاوت تولید صنعتی و کشت و زراعت چغندر و نیشکر نیز ضرورتی اجتناب ناپذیر است.

یادمان باشد در روزهای سختی و دشواری، مدیران و بنگاه هایی سر پا می مانند و از دره تهدید بالا می آیند که کل گرا، واقع بین و پر تحرک باشند. متمرکز شدن روی علت اصلی مشکلات امروز صنعت قند یک اقدام ضروری است، اما نادیده گرفتن بقیه متغیرها نیز اشتباه نا بخشودنی خواهد بود. □

تحریریه مجله صنایع قند ایران

مناظره ای قدیمی در میان نخبگان وجود دارد که سابقه آن به دوران پس از رنسانس بر می گردد. موضوع مناظره، نقش و سهم هر فن و رشته علمی در نوسازی و پیشرفت مادی جامعه هاست. به این معنی که دانش آموختگان علوم پایه مثل فیزیک، شیمی و زیست شناسی معتقدند اکتشافات علمی آنها موجب تحول در سایر رشته های علم و فن شده و از این طریق جامعه به سوی پیشرفت سوق داده شده است. به طور مثال آنها از کشف خواص دهها عنصر، چگونگی کارکرد مغز و ... سخن گفته و معتقدند علوم پایه سنگ بنای ترقی بوده و هست. از طرف دیگر، دانش آموختگان دانش مهندسی باور دارند و می گویند که ساخت و سازها، تجهیزات و ماشین آلات فنی و تکنولوژیک از دانش مهندسی سرچشمه گرفته است و انقلاب صنعتی مدیران این دانش است. به همین ترتیب ریاضیدانان، جامعه شناسان، اقتصاد دانان و سایر نخبگان دانش و فن نیز چنین ادعایی دارند. واقعیت این است که جزء نگر و نگاه غیر کل گرایانه به موضوع مناظره می تواند هر کس را با این تهدید مواجه کند که داوری غیر دقیقی داشته و نسبت های غیر علمی به مقوله دهد. دنیای امروز اما افکار و عقاید و دیدگاه های جزء گرایانه را رد کرده و اهمیت قابل توجهی به آن نمی دهد و دیدگاه کل گرایانه را تجویز می کند. به این ترتیب، هر پیشرفت در هر بخش از فعالیت های صنعتی، فرهنگی و اجتماعی نیازمند استفاده از دانش رشته های گوناگون علمی و دانش های متفاوت است و بدون سازگاری و همراهی علوم و فنون با یکدیگر، اتفاقی در جایی نمی افتد. نادیده گرفتن این اصل بدیهی و استوار در هر سطحی و در هر فعالیتی به معنای پذیرش برای در جازدن است. با این مقدمه نسبتاً طولانی می توان وضعیت پدیده صنعت قند ایران در مرحله فعلی را زیر ذره بین گذاشت و دلایل فقدان کامیابی آن را بررسی کرد. واقعیت این است که نگاه جزء گرایانه و غیر اصولی بخشی از دولت به مساله اقتصاد قند و شکر که این محصول را فقط در قیمت ارزان آن جستجو می کند و سایر جنبه ها و زاویه های دیگر را نادیده می گیرد، یکی از دلایل اصلی روزگار ناخوش صنعت است. این یک داوری درست و منطبق بر واقعیت است، اما به نظر می رسد برای رسیدن به این واقعیت ناب و همه جانبه باید دلایل و علت های دیگر را نیز شناسایی کرد. به نظر می رسد برای عبور از دره دهشتناکی که صنعت قند در آن افتاده است و رسیدن به مرز سلامت، ضمن

استفاده از خاک چغندر در طول کشت و تأثیر آن بر وضعیت کیفی و کمی محصول و جذب ازت از این خاک توسط چغندر و گندم

مترجم: مهندس ابطحی

میشود.

در کارخانه با صرف هزینه و استفاده از چغندر شوئی، خاکهای جدا شده را مورد استفاده قرار میدهند. هدف نهایی کارخانه قند این است که خاک همواره چغندر را به حداقل برساند.

این اقدام کمک بزرگی به محیط زیست است و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می باشد و مزرعه حاصلخیز میماند. خاک های جدا شده از چغندر مقدار زیادی ریشه های خرد شده نازک به همراه دارند. این ریشه ها حاوی مقدار زیادی مواد معدنی و مفید می باشند. این خاکها در مزرعه مقدار زیادی ازت آزاد میکند در تحقیقات بعدی اثر خاک چغندر که در جعبه های معمولی تا سه سال نگهداری شده بود بررسی گردید که به علت آزاد کردن ازت بمقدار زیاد، ضرورتی برای اضافه کردن مجدد خاک به زمین نبود. همچنین ضرورتی برای اقدامات معمول که در طول رشد گیاه انجام میگرفت تشخیص داده نشد. در کارخانه قند EUSKIRCHEN آلمان به خاک های جدا شده از چغندر در ابتدا حرارت داده شد، سپس خاک، تحت فشار مکانیکی (تا ۶۵ درصد ماده خشک) آب زدایی شد. مزیت این کار اینستکه در هنگام استفاده مجدد از این خاکها که در جعبه های مخصوص نگهداری میشوند خاکها بهم نمی چسبند و براحتی قابل پخش شدن روی زمین می باشند.

چنانچه از این خاکها نتوان در پاییز استفاده کرد، میتوان آنها را در کنار زمین نگهداری کرد مانند (Karbokalk یا گل صافی).

عملیات حرارتی بر روی خاک باعث میشود که میکروارگانیسمها از بین بروند اما از طرفی این امکان وجود دارد که میکروارگانیسمهای تجزیه کننده ازت آلی به معدنی نیز از بین بروند و در نتیجه ساختار فیزیکی زمین تغییر کند. بنابراین ممکن است از جهت تحویل، ازت خاکهای حرارت دیده با خاکهای فقط پرس شده متفاوت باشند. این تحقیقات با رعایت کامل حفاظت محیط زیست بمنظور تعیین اثر خاک چغندر در کیفیت و کمیت چغندر و آزاد شدن ازت در طول رشد گیاه انجام میشود.

همچنین بررسی می شود که تا چه میزان استفاده از این خاکها در کود دهی مؤثر است. و اینکه حرارت دادن خاک و از بین رفتن میکروارگانیسمها چه تأثیری در تجزیه مواد آلی به معدنی دارد؟

۲- روش ها و مواد لازم

۲-۱- آزمایش در مزرعه

مزرعه آزمایشی Europaallee در نزدیکی انستیتوی تحقیقات قند Gottingen قرار دارد.

نوع زمین Loss (با درفت) با $PH=6/4$ و فاکتور زمین ۷۸ و

در کارخانه قند EUSKIRCHEN آلمان تحقیقاتی انجام گرفته که طی آن خاک چغندر های بر داشت شده از مزارع با دو روش حرارت دادن و فشار مکانیکی برای کشت های بعدی قابل استفاده شدند. ابتدا بدون تغییر شرایط دوره رشد از این خاک به ضخامت (ارتفاع) دو، چهار و هشت سانتیمتری استفاده کردند.

در این آزمایش تأثیر خاک چغندر بر میزان کیفیت محصول و جذب ازت حاصله از این خاکها توسط چغندر و اثرات بعدی آن مورد تحقیق قرار گرفت.

ازت موجود در خاک چغندر توسط گیاه بخوبی مورد استفاده قرار گرفت و تأثیرات مثبت ازت در راندمان در هکتار و کیفیت محصول، حتی پس از گذشت چهار سال، مشاهده گردید.

میزان ازت معدنی در زمین پس از استفاده از این خاکها افزایش یافته بود.

تا اینجا چنین نتیجه گیری شد که در صورت کشت متوالی در این زمین ها در لایه های زیرین، ازت بسیار کم است و فقط در قسمت فوقانی زمین میتوان ترکیبات معدنی ازت را ذخیره کرد. ضمناً اختلافی بین خاکهای حرارت داده شده و خاکهای پرس شده بدون حرارت دادن، دیده نشد.

تحویل ازت توسط خاک چغندر در مزارعی که به آنها کود داده نشده بود سالیانه تا ۱۹۰ کیلوگرم در هکتار اضافه بر آن ۲۵ کیلوگرم و ۵۰ کیلوگرم ازت در هکتار بدست آمد و تا چهارسال پس از استفاده از این خاکها مقدار ازت بیشتر از سال اول موجود بود که در برنامه کود دهی می بایستی لحاظ میگردد.

نتیجه اینکه استفاده از این خاکها بشرط دقت در حفظ محیط زیست و بشرط استفاده از زمین در تمام طول سال برای کشت چغندر و غلات، امکان پذیر است و باعث بالا رفتن بازدهی زمین میشود.

۱- مقدمه

در هنگام برداشت چغندر مقدار قابل توجهی خاک به چغندر چسبیده است که عمدتاً در اطراف ریشه متمرکز می باشد این مقدار خاک بستگی به مرطوب بودن و یا خشک بودن زمین دارد. جدا شدن این خاک از زمین در طول سالها ارزش یک زمین حاصلخیز را، خصوصاً لایه های بالائی زمین را چه از نظر زیست محیطی و چه از نظر اقتصادی به میزان قابل توجهی کاهش میدهد.

برای جلوگیری از جدا شدن لایه سطحی زمین در آلمان از سالها پیش مرسوم است که چغندر را در کنار زمین با دستگاه های مخصوص شستشو میدهند و با این کار ۴۰ درصد خاک چغندر را به زمین بر میگردانند.

با وجود این، هنوز هم مقدار زیادی خاک به کارخانه حمل

فاکتور مزرعه ۸۱.

حرارت متوسط سالهای ۲۰۰۵-۱۹۵۲ به میزان ۸/۹ درجه سانتیگراد.

متوسط بارندگی سالیانه ۶۱۵ میلیمتر سالهای تحقیقات از ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ بوده است. در سال ۲۰۰۲ میزان بارندگی انحراف زیادی از میانگین داشت.

همچنین سال ۲۰۰۳ که بسیار خشک و کم آب بود.

خاک چغندر در زمینی استفاده شد که پس از چغندر در آن غله کشت شده بود.

کشت میانی خردل بود. نوع آن Achilles و در مقابل نماتد مقاوم بود (۲۰۰۱).

در سال ۲۰۰۲ چغندر قند از نوع Corinna مقاوم در مقابل ریزومانیا.

سال ۲۰۰۳ گندم تابستانه از نوع Monsun.

سال ۲۰۰۴ گندم زمستانه از نوع Elvis کشت میانی خردل در سال ۲۰۰۴ و نوع آن Achilles و مقاوم در مقابل نماتد.

برای تناوب سال ۲۰۰۳ در ابتدا قرار بود گندم زمستانه کشت شود ولی به علت وضعیت بسیار بد زمین متعاقب بارندگی های طولانی در پاییز ۲۰۰۲ (۲۹۰ میلیمتر از اکتبر تا دسامبر) برنامه کشت زمستانه لغو گردید. وسیله آزمایش یک محفظه ای بود که امکان کشت اتفاقی در آن وجود داشت (چهارسلول تکراری مجموعاً ۹۶ سلول) سلولهای آزمایشی دارای ۸ متر طول و ۵/۴ متر عرض (۱۲ ردیف چغندر با فاصله هر ردیف ۴۵ سانتی متر)

امکان تعیین مقدار خاک چغندر، همچنین تعیین ارتفاع در سطوح مختلف آماده گردید. زمان اضافه کردن خاک چغندر (برای چغندر و گندم) مشخص شد.

خاک چغندر در کارخانه قند EUSKIRCHEN به دو صورت برای آزمایش آماده گردید:

۱- خاکهای حرارت داده شده و پرس شده (حرارت داده شده بارتفاع ۲ و ۸ سانتیمتری برابر تقریباً ۲۶۰ و ۵۲۰ و ۱۰۴۰ تن در هکتار با وزن مخصوص ۱/۳ گرم بر سانتیمتر مکعب

۲- خاک حرارت داده نشده، خشک شده بطریق مکانیکی بارتفاع ۸ سانتیمتر

در مرحله یک، خاک حداقل بمدت ۹۰ دقیقه در حرارت بیشتر از ۵۰ درجه گرم میشود.

توسط فیلتر بمیزان ۶۵ درصد خشک میشود.

در مرحله دوم فقط از فیلترپرس استفاده میشود و خاک بمیزان ۶۵ درصد آب زدائی میشود.

قبل از استفاده از خاک چغندر در مزرعه چغندر در تاریخ ۲/۸/۲۰۰۱ و قبل از کاشت در ۱۰ ردیف داخلی سلولهای کشت (در ۴۸ سلول) خردل کشت گردید.

در ۴۸ سلول دیگر در تاریخ ۱۵/۱۰/۲۰۰۲ همچنین در محلی که کشت شده بود خاک چغندر برای کشت گندم اضافه گردید. خاک بصورت یکنواخت بر روی زمین پخش گردید و با متردستی ارتفاع خاک چغندر اضافه شده اندازه گیری شد. PH خاک ۷/۵ بود.

در این آزمایش که کشت های متنوعی در آن انجام گرفت، خاک چغندر اضافه نگردید و در تمام طول کشت از ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ مطلقاً کود ازت، داده نشد.

در آزمایش دیگری کود ازت باندازه کافی اضافه گردید (بدون خاک چغندر).

کود ازت برای چغندر ۱۶۰ Kg/h است که ازت حداقل از آن کسر میگردد.

(قبل از دوره رشد گیاه از سطح زمین تا عمق ۹۰ سانتیمتری)

برای گندم زمستانه این مقدار، ۲۴۰ کیلوگرم ازت در هکتار و برای گندم تابستانه ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار است.

این مقدار کود تقسیم بر سه میشود زیرا در سه مرحله استفاده می شود.

۱- پنجه زدن

۲- به ساقه رفتن

۳- به سنبله رفتن

چون عملاً غیر ممکن است که گندم پس از اضافه کردن خاک چغندر کود دریافت کند، در سال ۲۰۰۳ سلولهای آزمایشی را به دو دسته تقسیم کردند در یک نیمه به گندم تابستانه باندازه معمولی (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) کود ازت داده شد، بطوریکه راندمان در هکتار قابل قبولی داشته باشد و در ضمن اثر احتمالی خاک چغندر نیز قابل رؤیت باشد.

در نیمه دیگر مطلقاً کود ازت داده نشد و فقط بهمان خاک چغندر بسنده گردید.

در سال ۲۰۰۴ به گندم های تابستانه و وارسته های مختلف و به هر کدام ۱۴۰ کیلوگرم کود ازت در هکتار داده شد.

در تمام دوره آزمایشی شخم زنی به عمل نیامد بلکه فقط به عمق کمتر از ۱۰ سانتیمتر بطور سطحی بمنظور بالا آوردن لایه زیرین زمین به سطح بالا بخاطر از بین نرفتن کود ازت توسط آب، توسط کولتیواتور شیار زنی گردید.

کود ازت در سلولهای آزمایشی بصورت دستی داده شد کلیه موارد دیگر مانند جلوگیری از بروز بیماری و علف هرز و مبارزه با آفات و غیره دقیقاً همانند کشت های معمولی انجام شد به وارسته ای که کود ازت داده نشد در مورد گندم از مواد کوتاه کننده نی استفاده نگردید.

۲-۲- محصول و کیفیت

سه ردیف داخلی چغندر بصورت دستی برداشت شد (در ۱۰/۸ متر مربع ۹۰ تا ۱۰۰ عدد چغندر و برگ)

در مورد غله شیار به عرض ۱/۲ متر (۹/۶ متر مربع) بصورت ماشینی برداشت گردید.

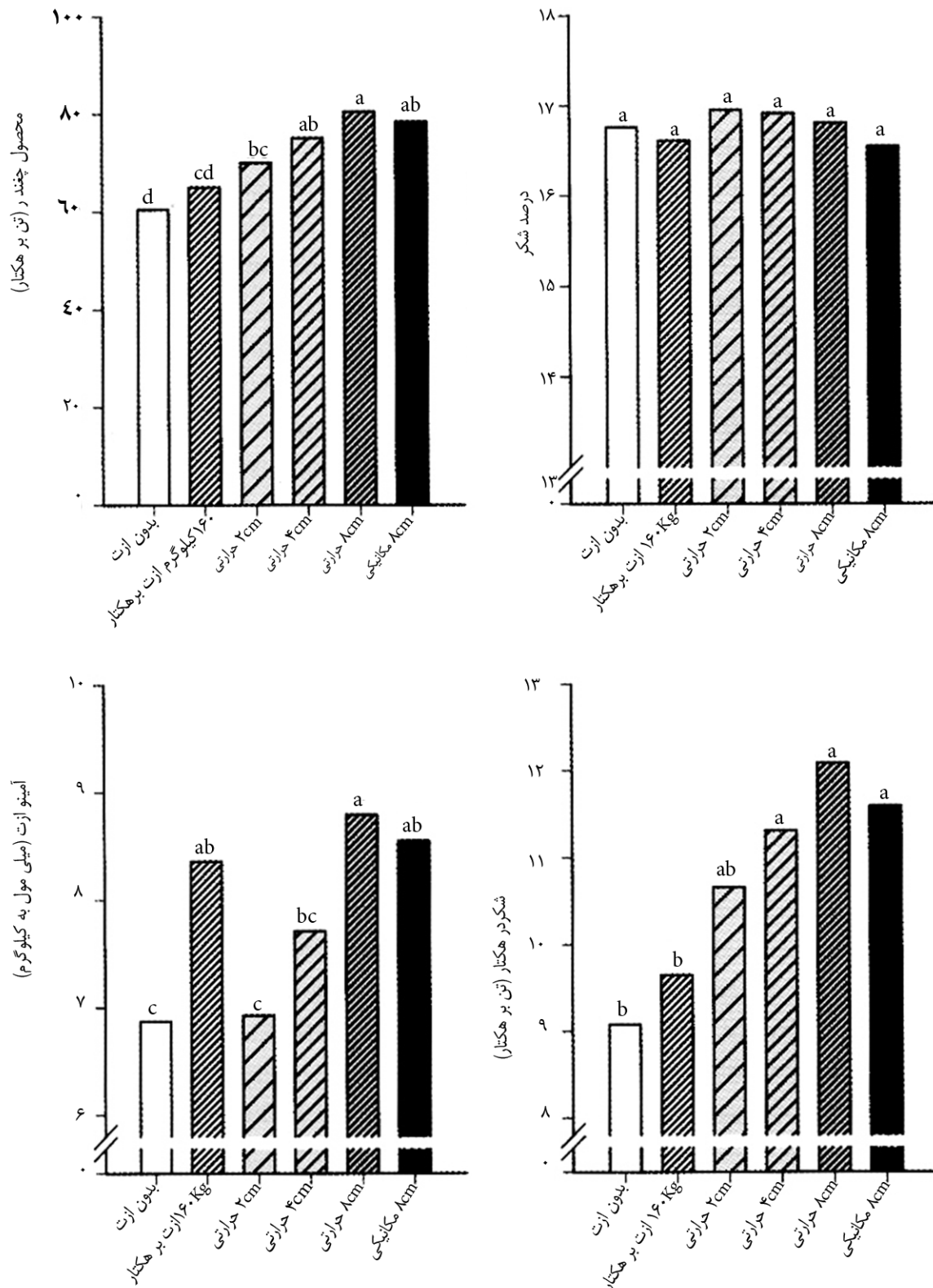
نسبت دانه به کاه بصورت تقریبی از بسته های گندم بدست آمد که تقریباً در یک متر مربع و مستقیماً از بالای سطح زمین بریده شده بودند. مقدار کاه از این نسبت محاسبه شد.

آماده سازی و آزمایشات چغندر طبق روش ICUMSA ۱۹۹۴ انجام شد.

مقدار سدیم و پتاسیم با دستگاه flammenphotometer بدست آمد.

مقدار آمینو ازت با fluorometer تعیین شد.

ضایعات استاندارد ملاس با فرمول Braunschweig تعیین شد Buchholz ۱۹۹۵ راندمان شکر از مقدار چغندر در هکتار و شکرخالص تعیین شد.



شکل ۱: تاثیر خاک چغندر بر میزان محصول و کیفیت چغندر قند (اضافه کردن خاک در تاریخ ۲/۸/۲۰۰۱ (Gollingen ۲۰۰۲)). حروف مختلف مشخص کننده تغییرات قابل توجه می باشند. آزمون Tukey $P=0/05$

مقدار قند تغییر محسوس نکرده بود، اما مقدار موجود آمینو ازت ها بطور واضح تاثیر ازت داده شده را نشان می دهد.

۲-۳- تهیه ازت و بازدهی ازت

در آزمایش هائی که در زمین انجام گرفت از سه عمق

۱- صفر تا ۳۰ سانتیمتر

ماده خشک چغندر برگ، دانه غلات و کاه پس از ۲۴ ساعت

خشک کردن در ۱۰۵ درجه بدست آمد.

۲- ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر

۳- ۶۰ تا ۹۰ سانتیمتر

ازت حداقل تعیین گردید.

از هر سلول ۷ نمونه برداشت شد که بصورت یک نمونه

مخلوط درآمد.

آزمایش ازت با روش عصاره گیری Extraction بامحلول

کلرورکلسیم ۰/۰۱۲۵ مولار و با اتوآنالیزر Autoanalyzer انجام

شد.

جدول ۱: میانگین حرارت در ارتفاع ۲ متر، مقدار بارندگی و تراز آب منطقه ای (KWB)، میزان بارندگی منهای آب تبخیر شده طبق تحقیقات آقای Hege

سال	متوسط حرارت (°C) در ارتفاع ۲ متری	میزان بارندگی (mm)	میلان دب نسبت به حرارت KWB
۲۰۰۱	۹/۲	۶۱۵	-۱۴۳
۲۰۰۲	۹/۸	۹۶۶	۲۱۰
۲۰۰۳	۹/۶	۴۸۷	-۴۴۵
۲۰۰۴	۹/۱	۷۴۱	-۴
۲۰۰۵	۹/۴	۶۳۹	-۲۱۳

برای تعیین ازت در چغندر برگ و دانه و کاه یک نمونه خشک آسیاب گردید و با دستگاه گاز کروماتوگراف (Fisons, Radon, Nitrogen, Analyzer) اندازه گیری ازت کل انجام گرفت. ازت کل به روش خشک کردن و خاکستر کردن Mikro-Dumas تعیین شد.

برای بدست آمدن مقدار ازت تحویلی از زمین همچنین ازت تحویلی از خاک چغندر داده شده به زمین در طول رشد گیاه یک بیلان ازت تنظیم شد. طبق روش Kohler سال ۱۹۸۳ معدنی شدن ترکیبات ازت از اختلاف بین پذیرش ازت توسط گیاه و تغییرات ازت حداقل در زمین از زمان شروع تا زمان برداشت مشخص میشود. البته از این مقدار ازت، ازت کود داده شده به زمین کسر میگردد.

خاک حرارت داده شده در هنگام استفاده دارای ازت حداقل متوسط ۷۱۵ کیلوگرم در هکتار بوده است خاک پرس شده بطریق مکانیکی دارای ۶۷۵ کیلوگرم در هکتار در عمق ۳۰ سانتیمتری، در این ضمن مقدار NH_3-N با ۶۰ درصد بسیار زیاد و غیر عادی بود. نتیجه اینکه خاک چغندر با ضخامت ۲ سانتیمتر حدود ۴۵ کیلوگرم ازت در هکتار تحویل داده است.

۲-۴- تحلیل آماری

ارزیابی آماری و آنالیز واریته ها با بسته برنامه ای SAS توسط یک مدل خطی جنرال انجام شد که در آن عددهائی که بدست نیامده بودند لحاظ گردید.

با مقایسه اعداد میانگین یک آزمون Tukey با عدد $\alpha=0/05$ انجام شد.

۳- نتیجه

۳-۱- محصول و کیفیت

محصول چغندر سال ۲۰۰۲ به علت اضافه کردن خاک چغندر در پاییز ۲۰۰۱ مثبت ارزیابی گردید و در همه واریته های خاک چغندر بالاتر از واریته بدون ازت و بالاتر از واریته ازت داده شده در حد عدد معمولی (Sollwert) بود.

در آزمایش با ۸ سانتیمتر ضخامت خاک چغندر، ازت های آمینه به قدری بالا بود که با واریته کود دهی با عدد متداول مطابقت میکرد.

در آزمایش با ۲ سانتیمتر ضخامت خاک چغندر، هیچگونه تفاوتی با واریته بدون کود مشاهده نگردید.

با راندمان بالای ۱۱ تن شکر در هکتار مشخص شد که با ۴ سانتیمتر و ۸ سانتیمتر اضافه کردن خاک چغندر می توان نتایج به مراتب بهتری از حالت های کود داده شده و کود داده نشده، بدست آورد.

هیچگونه تفاوتی بین آندسته از خاکهای چغندر که پرس شده بودند و آندسته که علاوه بر پرس شدن به آنها حرارت هم داده شده بود مشاهده نگردید.

در سال ۲۰۰۳ بین خاک چغندر اضافه شده به چغندر و خاک اضافه شده به گندم در پاییز ۲۰۰۲ بصورت مجزا عمل شد.

خاک چغندر در راندمان در هکتار گندم زمستانه هیچ اثری نداشت.

در حالیکه خاک چغندر مستقیماً به گندم اضافه شود، راندمان در هکتار در حالت های ۴ سانتیمتری و ۸ سانتیمتری دقیقاً برابر با عدد نرمال ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار میباشد. ازت موجود در گندم به عنوان پروتئین گندم محاسبه میشود که با اضافه شدن خاک چغندر مقدارش بالا میرود.

هیچگونه تفاوتی میان خاک های فشرده شده مکانیکی و فشرده شده حرارت داده شده مشخص نگردید. (جدول ۲)

خاکهایی که در پائیز ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ به زمین داده شده بودند هیچگونه اثری در راندمان در هکتار گندم ۲۰۰۴ نداشتند. اما مقدار ازت گندم (پروتئین) با اضافه کردن خاک چغندر افزایش یافت. چغندر کشت شده در سال ۲۰۰۵ در مقابل اضافه شدن خاک چغندر که ۳ و یا ۴ سال قبل افزوده شده بودند. عکس العمل نشان دادند. (شکل ۳)

راندمان در هکتار با کود دهی نرمال ۱۶۰ Kg/h تفاوتی نداشت، اما عیار آن با خاک ۸ سانتیمتر ضخامت حرارت داده شده از هر دو نمونه کنترل شده بالاتر بود. آمینو ازت ها پس از کود دهی تا رسیدن به عدد نرمال در مقایسه با نمونه های کود داده نشده بسیار بالاتر بود. با اضافه کردن خاک چغندر، چنین نتیجه گیری شد که آمینو ازت ها در مجموع رشد اندکی داشتند.

راندمان در هکتار شکر بواسط اضافه کردن خاک چغندر بیشتر شده (در مقایسه با کنترل های بدون کود دهی) اما همچنین تمایل به راندمان بهتر شکر در مقایسه با کنترل های کود داده شده بود

۳-۲- ترکیبات ازت های معدنی در زمین

ازت حداقل در زمین با میزان خاک چغندر که بزمین داده شده است حالت قرینه نشان میدهد.

پس از خاک دادن در ماه اوت، ازت حداقل در اکتبر در عمق های صفر و ۳۰ سانتیمتر بسیار کم و در عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر بسیار بیشتر (۷۰ کیلوگرم ازت در هکتار) بود.

جدول شماره ۲: محصول و میزان ازت و جذب ازت توسط چغندر قند و گندم پس از اضافه کردن خاک چغندر استخراج از آزمایش تاریخ ۲۰۰۲/۱۰/۱۵ و ۲۰۰۱/۸/۲۰ در شهر Göttingen حروف مختلف تفاوت‌های قابل توجه بین واریته ها را نشان می‌دهد.						
خاک چغندر			کنترل			
مکانیکی پرس شده چهارسانتیمتر	با حرارت ۸ سانتیمتر	با حرارت ۴ سانتیمتر	با حرارت ۲ سانتیمتر	ازت متداول*	بدون ازت	
۱۷/۱ a	۱۷/۷ a	۱۶/۶ a	۱۵/۷ ab	۱۴/۳ bc	۱۳/۵ c	چغندر قند ۲۰۰۲ محصول چغندر (tTm/h)
۹ a	۹ a	۸/۳ ab	۷/۸ bc	۸/۵ ab	۷/۱ c	محصول برگ (tTm/h)
۰/۶ Ab	۰/۶ ab	۰/۶ c	۰/۶ c	۰/۶ a	۰/۶ c	ازت چغندر (%)
۲/۲ a	۲/۲ a	۱/۹ a	۱/۸ a	۲/۲ a	۲ a	ازت برگ (%)
۱۰۸/۸ a	۱۱۲/۳ a	۱۰۱/۶ bc	۹۲/۵ bc	۹۲/۹ bc	۸۲/۱ c	جذب ازت چغندر (kgN/ha)
۱۹۸/۵ a	۱۹۷/۶ a	۱۶۰/۷ b	۱۴۱/۳ b	۱۸۶/۶ a	۱۳۷/۶ b	جذب ازت برگ (kgN/ha)
۸ ab	۸/۳ ab	۷/۹ b	۷/۵ b	۸/۸ a	۵/۶ c	گندم تابستانه ۲۰۰۳ محصول (tTm/h)
۶/۱ a	۶/۲ a	۶/۱ a	۶ b	۶/۵ a	۴/۸ b	مقدار کاه (tTm/h)
۱/۹ b	۱/۹ b	۱/۸ bc	۱/۷ c	۲/۴ a	۱/۶ c	ازت گندم (%)
۰/۵ b	۰/۵ b	۰/۵ b	۰/۵ b	۰/۶ a	۰/۵ b	ازت کاه (%)
۱۵۰/۲ b	۱۵۹/۲ b	۱۴۲/۵ b	۱۳۱/۷ b	۲۰۸/۳ a	۸۹/۸ c	جذبازت گندم (kgN/ha)
۳۱/۷ b	۳۵/۱ ab	۳۰/۲ b	۳۰/۲ b	۴۰/۶ a	۲۳ c	جذب ازت کاه (kgN/ha)
۸/۳ a	۸/۳ a	۸/۲ a	۸/۴ a	۸/۷ a	۵ b	گندم زمستانه ۲۰۰۴ محصول (kgN/ha)
۸ a	۷/۷ a	۷/۶ a	۷/۴ a	۸/۱ a	۴/۳ b	مقدار کاه (kgN/ha)
۱/۹ b	۱/۹ b	۱/۸ b	۱/۸ b	۲/۳ a	۱/۴ c	ازت (%)
۰/۵ b	۰/۵ b	۰/۵ b	۰/۵ b	۰/۶ a	۰/۴ c	ازت کاه (%)
۱۵۹/۲ b	۱۵۵/۷ b	۱۴۹/۹ b	۱۴۹/۸ b	۱۹۹ a	۷۲/۲ c	جذبازت گندم (kgN/ha)
۴۰ b	۳۷/۳ b	۳۶/۱ b	۳۵/۹ b	۵۲/۵ a	۱۵/۴ c	جذب ازت کاه (kgN/ha)
۲۰ a	۲۰/۵ a	۱۹/۹ a	۱۹/۲ a	۱۹/۴ a	۱۷/۳ b	چغندر قند ۲۰۰۵ محصول چغندر (tTm/h)
۵/۸ ab	۵/۴ bc	۴/۹ cd	۴/۹ d	۶/۴ a	۴/۵ d	محصول برگ (tTm/h)
۰/۶ b	۰/۶ b	۰/۶ b	۰/۶ b	۰/۶ a	۰/۶ b	ازت چغندر (%)
۱/۸ a	۱/۸ a	۱/۸ a	۱/۸ a	۱/۹ a	۱/۸ a	ازت برگ (%)
۱۱۷/۳ ab	۱۲۱/۲ a	۱۱۵/۸ ab	۱۰۸/۸ bc	۱۲۴/۲ a	۹۹/۷ c	جذبازت چغندر (kgN/ha)
۱۰۴ b	۹۸/۶ bc	۸۶/۱ cd	۸۸/۴ cd	۱۲۱/۸ a	۸۰/۴ d	جذبازت برگ (kgN/ha)

*ازت متداول (مقدار ازتی که معمولاً به زمین داده میشود برای چغندر قند ۱۶۰ Kg/h ازت حداقل در بهار از آن کسر میگردد.
ازت متداول برای گندم تابستانه ۱۸۰ Kg/h ازت حداقل در بهار از آن کسر میگردد.ازت متداول برای گندم زمستانه ۲۴۰ Kg/h ازت حداقل در بهار از آن کسر میگردد.

هکتار).

در ماه مارس ۲۰۰۳ اثر خاک چغندر اضافه شده در ماه اوت خود را نشان داد.

(بایک افزایش بسیار کم در ازت حداقل در مقابل هر دو واریته های کنترل) ضمن اینکه ازت حداقل با ازدیاد عمق کمتر شده بود (شکل ۵).

بر عکس در عمق ۶۰ تا ۹۰ سانتیمتری خاک چغندر اثر بسیار کمی داشت.

از ماه مارس تا ژوئن تغییر قابل ملاحظه ای بین واریته های مختلف در تمام عمق ها ملاحظه شد. ضمن اینکه بالاترین میزان در واریته ۸ سانتیمتری (ضخامت خاک) مشاهده شد. در ژوئن ازت حداقل در همه واریته ها بیشترین بودند. (تا ۲۰۰ کیلوگرم در

جدول شماره ۳: تحویل ازت از زمین پس از اضافه کردن خاک چغندر در طول رشد گیاه (استخراج شده از واریته های مورخ ۲/۸/۲۰۰۱ و ۱۰/۱۰/۲۰۰۲ محاسبه شده از اختلاف ازت حداقل در ماه مارس و زمان برداشت در عمق ۹۰ سانتیمتری و جذب ازت کل توسط گیاه منهای مقدار ازت معدنی که بصورت کود به زمین داده شده است ۲۰۰۲-۲۰۰۵ Göttingen حروف مختلف تفاوت‌های قابل توجه بین واریته ها را نشان می‌دهند.

مکانیکی پرس شده ۸ سانتیمتر	خاک چغندر			کنترل		
	با حرارت ۸ سانتیمتر	با حرارت ۴ سانتیمتر	با حرارت ۲ سانتیمتر	ازت متداول*	بدون ازت	
۳۰۷/۳ a	۳۰۹/۹ a	۲۶۲/۳ bc	۲۳۳/۸ cd	۲۷۹/۵ ab	۲۱۹/۷ d	چغندر قند ۲۰۰۲ جذب ازت (Kg/h)
۱۲۶/۱ a	۱۱۵ ab	۹۱/۴ bc	۶۷/۵ cd	۵۸/۵ d	۵۸/۹ d	ازت حداقل (ماه مارس) (Kg/h)
۱۷/۷ a	۱۹/۹ a	۲۲/۳ a	۲۲/۸ a	۱۹/۲ a	۱۵/۵ a	ازت حداقل محصول (Kg/h)
۲۰۸/۹ a	۲۱۴/۸ a	۱۹۳/۱ a	۱۸۹/۱ a	۱۳۵/۳ b	۱۷۶/۳ ab	تحویل ازت (Kg/h)
۱۷۸/۶ b	۱۹۲/۵ b	۱۷۲/۶ b	۱۶۱/۸ b	۲۴۸/۹ a	۱۱۲/۸ c	گندم تابستانه ۲۰۰۳ جذب ازت (Kg/h)
۸۷/۲ a	۵۹/۸ b	۶۳/۱ b	۵۷/۱ c	۴۱/۸ d	۴۴/۳ cd	ازت حداقل (ماه مارس) (Kg/h)
۷۰/۹ a	۷۷/۵ a	۵۹/۳ b	۵۹/۴ b	۷۳/۸ a	۴۶/۶ b	ازت حداقل (محصول) (Kg/h)
۱۴۶/۲ b	۱۸۹/۷ a	۱۴۹/۸ b	۱۴۳/۲ b	۱۴۶/۱ b	۱۱۵/۱ b	تحویل ازت (Kg/h)
۱۹۹/۱ b	۱۹۳ b	۱۸۶ b	۱۸۵/۷ b	۲۵۱/۶ a	۸۷/۶ c	گندم زمستانه ۲۰۰۴ جذب ازت (Kg/h)
۶۳/۲ a	۶۸/۵ a	۵۹/۵ a	۵۲ a	۵۲/۹ a	۵۳/۹ a	ازت حداقل(ماه مارس) (Kg/h)
۸۹/۷ a	۸۲/۲ ab	۶۲/۸ ab	۶۷/۳ ab	۸۷/۸ a	۵۰/۸ b	ازت حداقل (محصول) (Kg/h)
۱۴۸/۶ a	۱۳۴/۷ ab	۱۰۸/۳ abc	۱۱۳ abc	۹۶/۵ bc	۸۴/۵ c	تحویل ازت (Kg/h)
۲۲۱/۴ ab	۲۱۹/۸ ab	۲۰۱/۹ bc	۱۹۷/۲ bc	۲۴۶ a	۱۸۰/۱ c	چغندر قند ۲۰۰۵ جذب ازت (Kg/h)
۵۶/۷ a	۵۵/۷ a	۵۳ a	۴۳/۲ a	۴۸/۹ a	۴۱/۶ a	ازت حداقل(ماه مارس) (Kg/h)
۸۹/۷ a	۸۲/۲ ab	۶۲/۸ ab	۶۷/۳ ab	۷۹/۳ ab	۵۰/۸ b	ازت حداقل (محصول) (Kg/h)
۲۵۴/۴ a	۲۴۶/۳ a	۲۱۱/۷ ab	۲۲۱/۲ ab	۱۷۳/۵ b	۱۸۹/۲ b	تحویل ازت (Kg/h)

ازت متداول* برای چغندر قند سال ۲۰۰۲ و ۲۰۰۵: ۱۶۰ کیلوگرم منهای ازت حداقل در بهار ازت متداول برای گندم تابستانه ۲۰۰۳ Kg/h ۱۸۰ منهای ازت حداقل در بهار استخراج شده از نمونه های چغندر (ازت متداول ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) منهای ازت حداقل در بهار در نیمی از سلولها همچنین بدون اضافه کردن کود ازت مجدد.
ازت متداول گندم زمستانه ۲۰۰۴ Kg/h ۲۴۰ منهای ازت حداقل در بهار در نونه های چغندر ازت متداول Kg/h ۱۴۰ منهای ازت حداقل در بهار.

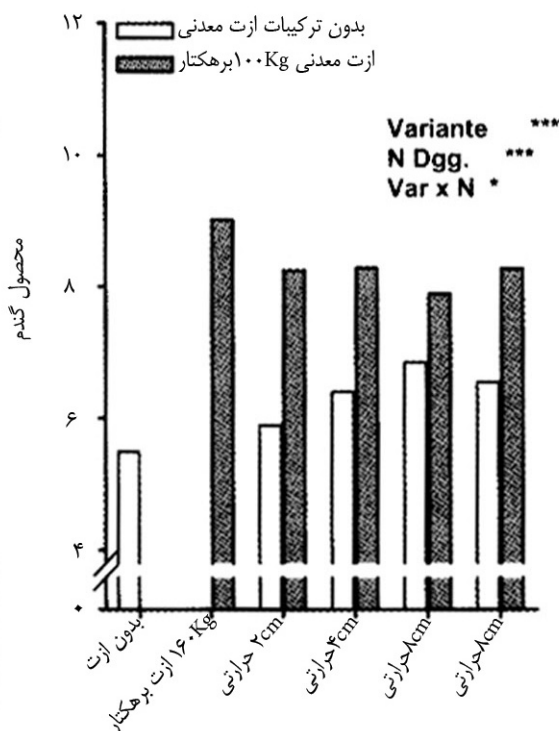
تقریباً ۲۵ کیلوگرم ازت (در هکتار و در سال) بصورت ترکیبات معدنی در آمدند. در مورد ۸ سانتیمتر ضخامت ۵۰ کیلوگرم ازت در هکتار و در سال.
در مورد گندم در سال ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴ مقدار ازت در کاه به مقدار خاک چغندر داده شده بزمین وابستگی نداشت.
اما در مورد راندمان گندم با اضافه کردن خاک چغندر ازت تحویلی شدت بالا رفت و در مقایسه عدد متداول ازت بالاترین عدد یعنی ۲/۳ درصد و ۲/۴ درصد نشان داد.
جذب ازت توسط دانه های گندم ۵ تا ۴ بار بیشتر از کاه بود، هر چند که هر دو محصول تفاوت محسوسی با هم نداشتند. در مورد گندم جذب ازت از بالاترین واریته چغندر بالاتر بود. با اضافه کردن ۸ سانتیمتر خاک چغندر در ۲۰۰۱/۲۰۰۲، ۲۵۰ کیلوگرم ازت در سال ۲۰۰۵ باز دهی شد. اثر زیاد اضافه کردن خاک چغندر به زمین در بازدهی ازت در گندم مشاهده گردید آزاد شدن ازت از خاک چغندر به این صورت مشخص گردید که از زمینی که به آن کود ازت داده نشده بود، مقدار ازت کسر گردید.
جالب توجه اینکه اثبات نگردید که در طول سال ازت دهی

خاک چغندر تازه بر عکس، اثر بسیار قوی در میزان ازت حداقل بخصوص در دو لایه بالایی زمین از خود نشان داد.
ازت حداقل بصورت قابل توجهی با اضافه کردن خاک چغندر (پرس شده) با ضخامت ۸ سانتیمتر، اضافه گردید.
پس از برداشت گندم در ماه اوت، اضافه کردن خاک چغندر برای چغندر قند اثری نداشت.
در تمام واریته ها ازت حداقل در لایه های بالایی افزایش یافته بود. در ماه مارس ۲۰۰۴ بخصوص ازت حداقل در لایه های بالایی بیشتر بود، اما اثر قابل توجهی بین کود دهی های مختلف مشاهده نشد. (شکل ۶)
بالا ترین مقدار ترکیبات ازت معدنی با فاصله در لایه های بالایی زمین یافت گردید.

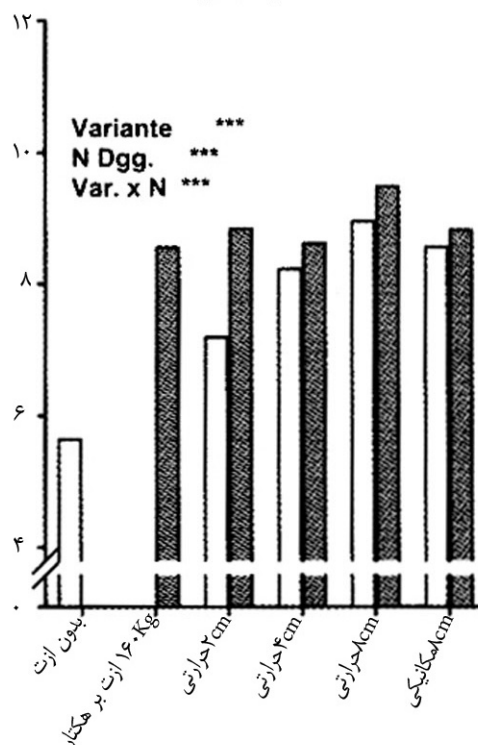
۳-۳- جذب ازت توسط گیاه و بازدهی ازت از زمین

جدول شماره ۲ بوضوح اثر خاک چغندر در تهیه ازت (میزان ازت در گیاه) و بهبود راندمان در هکتار را نشان میدهد.
پس از اضافه کردن خاک چغندر به ضخامت ۲ و ۴ سانتیمتر

خاک چغندر اوت ۲۰۰۱



خاک چغندر اکتبر ۲۰۰۲



شکل ۲: تاثیر خاک چغندر بر محصول گندم تابستانه در وابستگی به زمان اضافه کردن خاک (اضافه کردن خاک قبل از چغندر ۲۰۰۱/۲/۸، قبل از گندم تابستانه ۲۰۰۲/۱۰/۱۵ (Gottingen ۲۰۰۳) علامت* مشخص کننده تفاوتها میباشد آزمون Tukey $P = +/01, +/05, +/001$

ازت های آمینه در چغندر نقش خوبی برای تهیه ازت چغندر ایفا میکنند.

ازت های آمینه (آمینو ازت ها) که توسط خاک چغندر به زمین وارد شده دارای تغییرات بسیار کمتری نسبت به تغییرات راندمان شکر در هکتار بوده است.

از این موضوع چنین نتیجه گیری میشود که خاک چغندر بخاطر تاثیر ازت اثر بسیار خوبی برای رشد و ازدیاد محصول چغندر قند داشته است.

دلیل دیگر میتواند اثر PH باشد. PH خاک چغندر ۷/۵ بوده است که تفاوت چندانی با PH زمین که ۶/۴ بوده است نداشته است. این مقدار جزئی اختلاف معمولاً اثر زیادی در کیفیت و کمیت محصول ندارد. مضافاً اینکه اثر مثبت اضافه کردن فسفر و پتاسیم به خاک چغندر میتواند دلیل دیگر این اثر مثبت باشد. ضمناً در آزمایش چغندر قند پائیز ۲۰۰۴ مقدار ۱۲ تن کود فسفر پتاسیم (P و K) داده شد که تقریباً میتواند اثر زیاد این کود (P و K) را از طرف خاک چغندر منتفی دانست.

دلیل اثرات مثبت خاک چغندر که کراراً در چغندر قند مشاهده شده، مشخص نگردیده است در مورد گندم این اثرات مضاعف مشاهده نگردید در طول رشد، چغندر همواره نیاز زیادی به تأمین مواد غذایی دارد زیرا چغندر در طول رشد خود به شرایط بسیار متنوع تری از غلات وابسته می باشد.

امکان دارد که چغندر با وجود نیاز امکان استفاده در هر شرایطی را نداشته باشد بنابراین شرایط مناسب باید فراهم باشد. اضافه کردن خاک چغندر برای تأمین ازت گندم اثرات مثبتی

خاک کم میشود، بلکه بالعکس تحویل ازت توسط خاک بیشتر میشود.

۴- بحث

در این آزمایش ها خاک چغندر بضخامت ۸ سانتیمتر (۱۰۴۰ تن در هکتار) محدود گردید هر چند طبق نظر (Hanfer و Guster) ۱۹۹۶ از خاک چغندر تا ۱۵ سانتیمتر ضخامت به هدف ذخیره سازی ازت در طول رشد گیاه میتوان استفاده کرد (در کشت ذرت سیلویی و ریشکدار) حتی چندین سال بدون اضافه کردن نیترات.

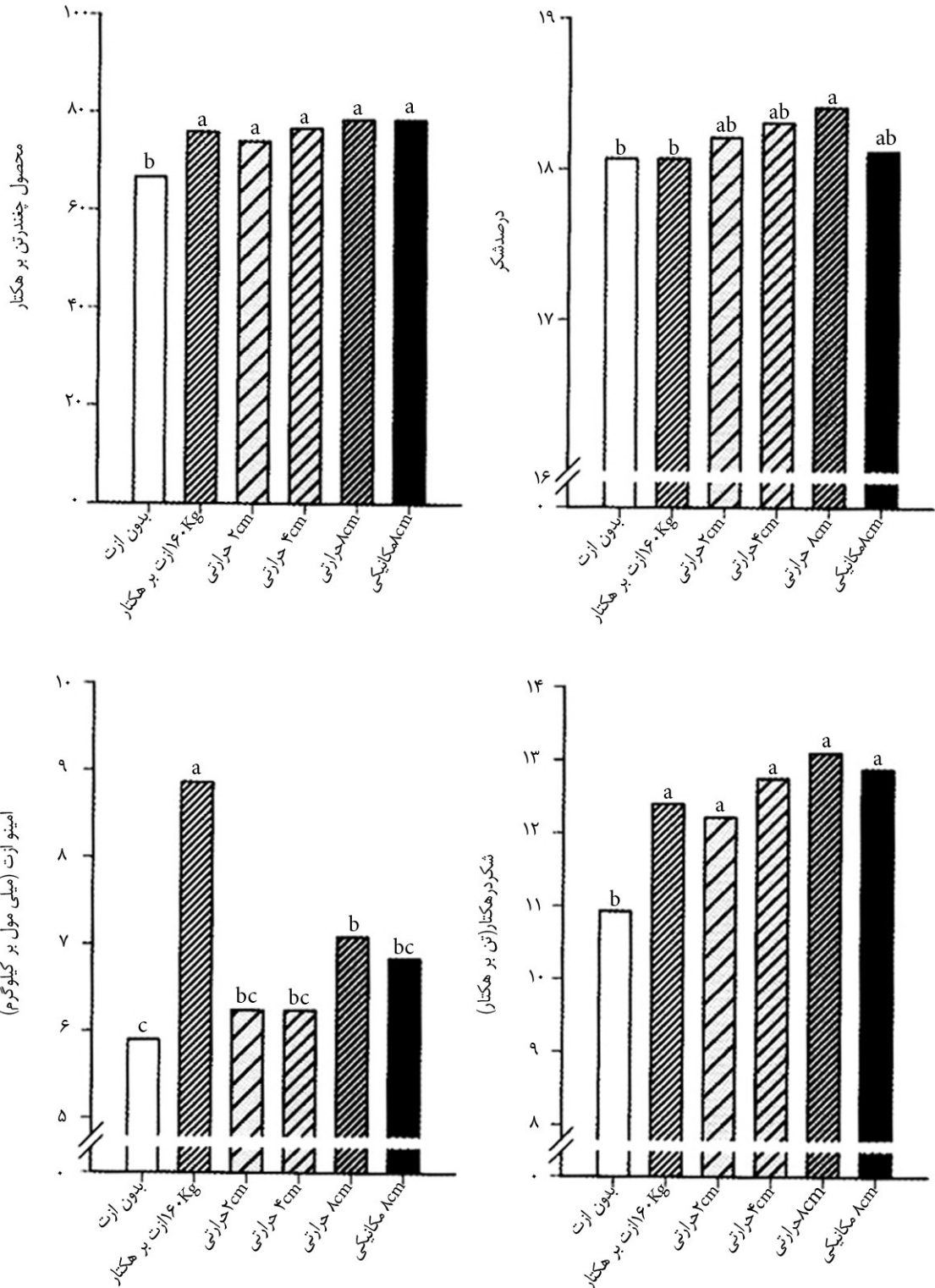
هدف این آزمایشات بررسی استراتژی استفاده کردن گیاه از ازت موجود در خاک چغندر برای حذف رعایت تناوب چغندر غلات (تغییر کشت) بوده است.

که البته برای کشاورزان از اهمیت بالایی برخوردار است. این بدین معناست که به وسیله خاک چغندر میتوان بمقدار کافی ازت معدنی بزمین وارد کرد (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار).

خاک چغندر در ماه اوت بزمین اضافه میشود، چون در این ماه تردد در زمین بخوبی انجام میگردد. از طرفی معدنی شدن ازت در پاییز به علت پایین بودن دما بسیار کم است. (Guster, Hanfer ۱۹۹۶)

۴-۱- محصول و کیفیت

اضافه کردن خاک چغندر تاثیر مثبت در کیفیت و کمیت دارد بخصوص در مورد چغندر حتی در مواردیکه راندمان در هکتار زیاد بوده، اضافه کردن خاک چغندر حتی تا ۴ سال شکر در هکتار را در سطح بالا نگاهداشته است.



شکل ۳: اثر خاک چغندر بر محصول و کیفیت چغندر. عدد میانگین از دو زمان خاک دهی بدست آمده است: قبل از چغندر قند ۲۰۰۱/۸/۲، قبل از گندم تابستانه ۲۰۰۲/۱۰/۱۵ (Gottingen ۲۰۰۵) حروف مختلف تفاوت‌های قابل توجه را نشان میدهد P=۰.۰۰۵ آزمون Tukey

شده است کمتر است. در زمین‌هایی که از لحاظ مواد غذایی فقیر هستند استفاده از خاک چغندر بسیار مؤثرتر از زمین‌هایی است که سالها به آن کود آلی داده شده است. در سلولهای آزمایشی که خاک چغندر به آن اضافه گردید

دارد که باعث ازدیاد محصول (مقدار خوشه در متر مربع) می‌گردد. اثر بسیار خوب خاک چغندر احتمالاً میتواند باین دلیل باشد که در محل کشت هرگز از کود حیوانی استفاده نشده بود و بهمین دلیل سطح پایینی از مواد غذایی در زمین وجود داشته است. محصول در مزارعی که سالها در آن از کودهای آلی استفاده

ندیمه مقاوم) استفاده گردید.

۴-۲- ازت معدنی و ذخیره سازی ازت در زمین

پس از اضافه کردن خاک چغندر در اوت ۲۰۰۱ با توجه به کشت میانی که بسیار خوب رشد کرد و ازت مورد نیاز خود را از زمین دریافت نمود در عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتری ازت حداقل بخصوص در ضخامت ۸ و ۴ سانتیمتری افزایش یافت.

این بدان معناست که ازت ذخیره شده در زمین از قسمت بالایی به قسمت زیرین انتقال یافته است (۱۰۰ میلیمتر باران از سپتامبر تا دسامبر)

(میانگین باران سال های قبل (۱۹۶mm/۲۹۲mm)

چون ازت حداقل در ۶۰ تا ۹۰ سانتیمتری در همه وارپته ها بطور مساوری در سطح کمی قرار دارند، میتوان چنین نتیجه گیری کرد که در طول زمستان ازت به آبهای زیر زمینی منتقل نمیشود. این مطلب همچنین توسط (Hafner و Guster ۱۹۹۶) در حالی که کشت محصول در زمین وجود داشت و مقدار قابل توجهی خاک چغندر بزمین اضافه شده بود اثبات گردید.

در طول رشد گیاه معدنی شدن ترکیبات ازت از اوت آلی با بالا رفتن حرارت در بهار افزایش می یابد. (Hoffmann ۱۹۹۷)

بواسطه جذب ازت توسط چغندر قند مقدار ازت تنزل میکند. دما از ماه جون بشدت افزایش مییابد. برای برداشت محصول در اکتبر بدون وابستگی به وارپته های مختلف فقط ازت حداقل ۲۰ کیلوگرم در هکتار در عمق بین صفر تا ۹۰ سانتیمتر اندازه گیری گردید. در سالهای بعدی بیشترین ازت حداقل تقریباً همیشه در لایه های بالایی زمین یافت گردید.

این موضوع نمایانگر اینستکه در لایه های بالایی ازت از ترکیبات آلی آزاد میگردد اما در لایه های زیرین ذخیره نمیگردد. تبدیل ترکیبات آلی ازت به ترکیبات معدنی بشدت به آب و هوای سال بستگی دارد (حرارت، مقدار بارندگی و پراکندگی) همچنین تجمع ازت در آبهای زیر زمینی بستگی به نوع بافت زمین و میزان بارندگی دارد. در زمین های محکم و عمیق به سختی و در زمین های نرمتر براحتی نفوذ میکند. ضمناً اگر ترکیبات ازت معدنی بیشتر از نیاز گیاه نباشد احتمال ورود آن به آبهای زیر زمینی و به خطر انداختن محیط زیست بسیار کم است.

۴-۳- جذب ازت توسط گیاه و بازدهی ازت از زمین

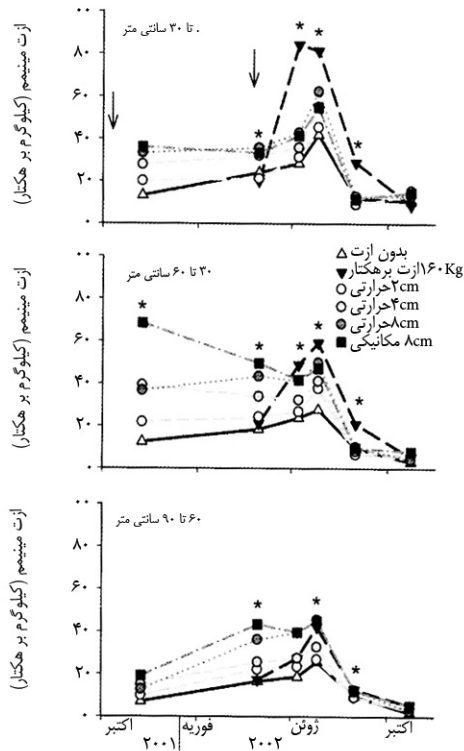
وظیفه اصلی ازت در گیاه تولید پروتئین و آنزیم می باشد. از این جهت تراکم تولید ازت در چغندر در طول رشد گیاه در برگها متمرکز است.

اما در غلات این تمرکز در دانه انجام میگیرد ضمن اینکه میزان ازت در چغندر و کاه بواسطه اضافه کردن خاک چغندر هیچ تغییری نکرده است.

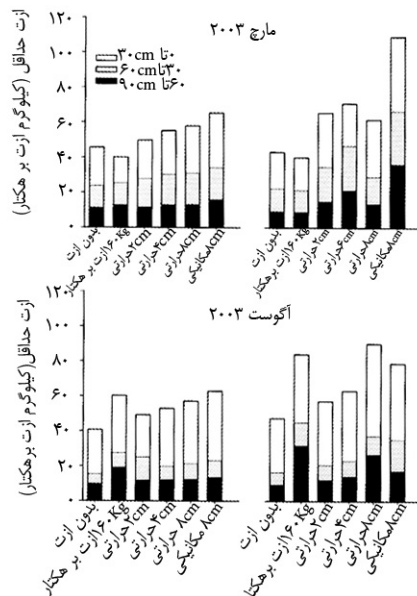
چون میزان ازت در چغندر و غلات در سالهایی که آزمایش ها انجام میگرفت، مشابه بودند، جذب ازت از میزان محصول مشخص گردید.

چغندر قند تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار تا برداشت محصول، ازت مصرف کرد.

معمولاً برگ چغندر از زمین حمل نمیشود یعنی مقدار ازت در برگ (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) بصورت ترکیبات آلی در زمین



شکل ۴: روند تغییرات ترکیبات معدنی ازت (ازت حداقل) در عمقهای مختلف زمین با کشت میانی خورد و کشت بعدی چغندر قند پس از اضافه کردن خاک چغندر در تاریخ ۲۰۰۱/۸/۲. کوددهی تا میزان مقدار نرمال در تاریخ ۲۰۰۲/۴/۱۰. ۲۰۰۲-۲۰۰۱ Gottingen علامت * مشخص کننده تفاوتی قابل توجه بین وارپته های مختلف در یک ترمین میباشد. P=۰/۰۵ آزمون Turkey



شکل ۵: مقدار ازت حداقل در عمق های مختلف با گندم تاستانه پس از اضافه کردن خاک چغندر قبل از چغندر ۲۰۰۱/۸/۲ و قبل از گندم تاستانه ۲۰۰۲/۴/۱۰، ۲۰۰۳، Gottingen.

هیچگونه بیماری نه در چغندر قند و نه در گندم مشاهده نگردید. در خاکهایی که به آنها حرارت بالای ۵۰ درجه (در ۹۰ دقیقه) داده شده بود هیچگونه بیماری مسری دیده نشد. (Heap ۲۰۰۲) آلودگی ویروسی ریزومانیا در خاکهای پرس شده مشاهده نشد زیرا با توجه به فراگیر شدن ویروس ریزومانیا از بذرهاي tolerant

بیان محاسبه نمی شود.

تولید ترکیبات معدنی ازت بمقدار زیاد حتی پس از ۴ سال کود ندادن به علت قدرت بالای ازت دهی زمین با درفتی می باشد. به علت افزودن خاک چغندر این توانائی برای تحویل ازت افزوده شده است.

آزاد شدن ازت از خاک چغندر بمیزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار، در خاکهای ۲ و ۴ سانتیمتری (ضخامت) و بالای ۵۰ کیلوگرم ازت در هکتار برای ضخامت ۸ سانتیمتری خاک چغندر بوده است.

ترکیبات معدنی ازت از خاک چغندر آنطور که انتظار میرفت در سال پس از استفاده به حداکثر نرسید بلکه در طول سالها بتدریج اضافه گردید.

این بدان معناست که حتی پس از سالها استفاده از خاک چغندر یک اثر مثبت برای تأمین ازت گیاه وجود خواهد داشت که در برنامه ریزی کود دادن بزمین میتوان آنرا محاسبه نمود.

این آزمایشات مشخص نکردند که تا چه زمان میتوان به تأمین این ازت مطمئن بود.

خلاصه

هیچ تفاوتی در استفاده از خاکهای چغندر پرس شده، مکانیکی و حرارت داده شده برای تأمین ازت و ازت دهی بعدی به زمین مشاهده نشد.

حرارت دادن به خاک در تبدیل ترکیبات آلی ازت به ترکیبات معدنی هیچ تأثیری نداشته است و یا اینکه به احتمال قویتر تأثیر سرعت بخشیدن یا کند تر شدن وظایف میکروارگانیسمها و در نتیجه تبدیل ترکیبات آلی ازت به ترکیبات معدنی در خاک چغندر کاملاً حذف شده است.

۵- نتیجه گیری

ازت آزاد شده از خاک چغندر برای تولید محصول توسط گیاه مورد استفاده قرار گرفت.

در کشت چغندر این خاک میتواند کاملاً جایگزین کود ازت دار باشد. در مورد گندم بایستی از کود ازت دار هم استفاده کرد زیرا تولید پروتئین در گندم نیاز به ازت بیشتری دارد ضمناً فاکتورهای دیگر گندم نیز جداگانه مورد بررسی قرار گرفت.

افزایش ازت حداقل پس از برداشت گندم اندازه گیری شد. خاک قابل نگهداری می باشد. زیرا تبدیل مواد آلی به معدنی در خاک بشدت به وضعیت هوا بستگی دارد. بسیار مناسب است که خاک جدا شده از چغندر در مزارع گندم در طول رشد گندم به زمین اضافه گردد.

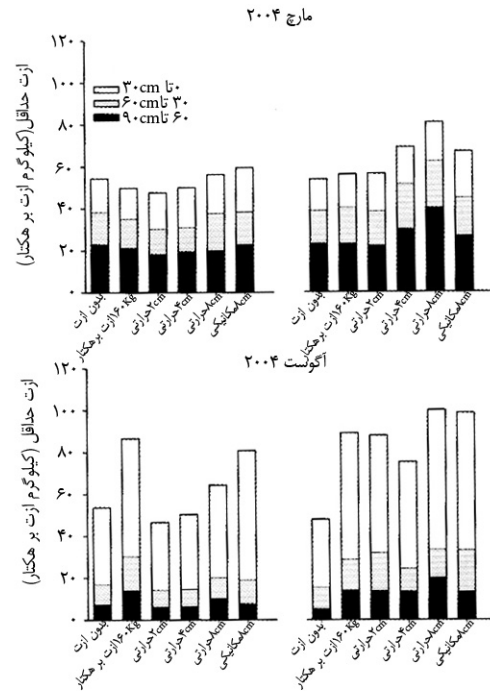
در مورد اثر ازت هیچگونه تفاوتی میان خاکهای پرس شده و (پرس شده و حرارت داده شده) مشاهده نگردید.

ازت موجود در عمق پایین زمین بسیار کم و در سطوح بالا بیشتر است.

در استفاده از این خاکها باید حتماً مسائل زیست محیطی و حفظ ساختار خاک مورد توجه قرار گیرد.

فقط این سؤال باقی می ماند که تکرار برگشت این خاک در طی سالهای متمادی در تأمین ازت چه اثری خواهد داشت. □

منبع: سوکرایندوستری ۲۰۰۷/۱۱



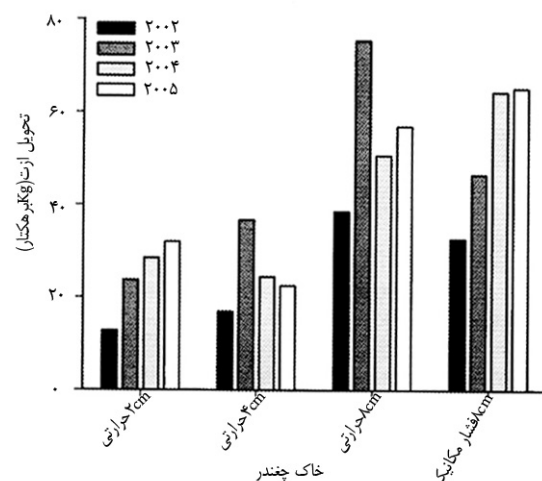
شکل ۶: مقدار ازت حداقل در عمق های مختلف با گندم زمستانه پس از اضافه کردن خاک چغندر ۲۰۰۱/۸/۲ و قبل از گندم تابستانه ۲۰۰۲/۱۰/۱۵، (Göttingen ۲۰۰۴)

باقی میماند و در سال بعد بصورت ترکیبات معدنی مورد استفاده قرار میگیرد.

از ترکیبات آلی زمین مقدار زیادی ترکیبات معدنی ازت بدست می آید. در واریته های بدون کود از چغندر قند ۱۷۶ کیلوگرم ازت در هکتار (۲۰۰۲) و ۱۸۹ کیلوگرم در هکتار (۲۰۰۵) ازت بصورت ترکیبات معدنی ایجاد شدند.

در مورد گندم معدنی شدن ترکیبات ازت با ۱۱۵ و ۸۴ کیلوگرم ازت در هکتار بسیار کمتر بود و این بدلیل کوتاه بودن مدت رشد گندم است.

چنانچه در تابستان حداکثر میزان ازت آزاد شود، باعث رسیده شدن کامل گندم میشود. این مقدار ازت قابل استفاده نیست و در



شکل ۷: بازدهی ثانویه ازت از خاک چغندر (توسط واریته های ۲۰۰۲/۱۰/۱۵ و ۲۰۰۱/۸/۲). محاسبه شده از بازدهی ازت واریته های خاک چغندر منهای ازت زمین = واریته بدون ازت Göttingen ۲۰۰۲-۲۰۰۵

گزینش محلول بافر مناسب برای تعیین رنگ ICUMSA در PH=۶/۴

مترجم: محمد باقر پور سید

تغییر کند. از آن تاریخ به بعد، این عنوان بسیار مورد توجه قرار گرفت. این واقعیت انکار ناپذیر است که موضوع رقم PH ارتباط مهمی با محصولات شکر نیشکری دارد. این موضوع در ارتباط با چغندر قند نیز حائز اهمیت است ولی در مقایسه با شکر نیشکری از اهمیت کمتری برخوردار است زیرا ارقام PH فرآیندهای چغندری بالاترند و رقم PH محصول نهایی نیز بزرگتر از ۷/۰ است. در بین همه متغیرها، یعنی دما، rds (ماده خشک)، PH، طول موج، نمونه برداری، رقم PH قوی ترین اثر را بر روی رنگ محلول شکر دارد و رقم PH در طول فرایند تعیین رنگ، به مشکلترین صورت کنترل می شود. زیرا آیزوربانس شکر وابستگی بسیاری به رقم PH دارد و با افزایش PH به صورت تغییر ناپذیر زیاد می شود که آن را می توان به موارد زیر نسبت داد:

۱- مزدوج شدن [۱]، با تبدیل شکل کتوبه انولات های آنها (اثر معرف) تغییر می کند. این پدیده به ایزومرسمیم دینامیکی برگشت پذیر کتو-انول نسبت داده میشود.
۲- مواد رنگ کننده شکر، شبیه معرف (اندیکاتور) [۱] عمل می کنند که در آن، آنها با تغییر PH تغییر رنگ می دهند ولی بر خلاف اندیکاتور معمولی، آنها معمولاً مقدار آیزوربانس (رنگ) را بیش از نوع رنگ تغییر می دهند.
۳- درجه پلیمریزاسیون (پلی مری شدن)، ممکن است تغییر کند [۲]، به تشکیل مواد رنگ کننده می توان به عنوان فرآیند پلیمریزاسیون توجه کرد که در نتیجه آن جا به جایی جذب در طول موج بالاتری صورت می گیرد (جابجایی bathochromic) ساده ترین ترکیب ها در ارتباط با مواد رنگ کننده شکر نشان می دهند که اوکسو کروم (auxochrome) احتمالاً نوعی یون کربوکسیل [۳] است.

۴- درجه پراکندگی کوللوئیدها [۱] ممکن است تغییر کند.
۵- جابه جایی جذب طبق رقم PH محلول، خبر از تشکیل [۴] گروههای chromophore (رنگساز) میدهد. درجه یونیزاسیون در PH های مختلف را می توان از روی داده های آیزوربانسی ارزیابی و تعیین کرد.

برخی از تغییرات فوق، برگشت پذیر و برخی دیگر ظاهر برگشت ناپذیرند. علاوه بر این تغییر در پلیمریزاسیون و پراکندگی با تغییر در غلظت همراه است و بنابراین بر مقادیر رنگ تأثیر می گذارد. به دلایل ذکر شده در بالا، عامل PH همچنان در مسایل مرتبط به تعیین رنگ محلول های قندی تأثیر گذار خواهد بود.

PH مرجع یا مبنای ۷/۰ در اندازه گیری های رنگ در ICUMSA به این دلایل وارد شده که شکر یک ترکیب ارگانیک است و بنابراین یونیزه نمی شود، بنابراین چیزی از نوع PH طبیعی شکر نیست و PH شکر واقعاً PH سیستم آب + شکر حاوی "مواد غیر قندی" است.

معهد این نشانه مورد حمایت و پشتیبانی رویدادها و واقعیات

روش تعیین رنگ در PH تثبیت شده به روش علمی (PH=۶/۴)، در نشست ICUMSA در برزیل (سال ۲۰۰۶) ابداع گردید و مورد بحث قرار گرفت. مناسبت محلول های بافر برای تثبیت PH محلول های قندی در PH=۶/۴ با بکارگیری محلول های بافر زیر، یعنی، MES، MOPSO و MOPS بررسی گردید. با استفاده از فیلترهای استر سلولوز با مانفد $0.8 \mu\text{m}$ و سپس $0.45 \mu\text{m}$ ، کدروی محلول به حداقل رسید محلول بافر MES نشان داد که میتواند PH را در رقم ۶/۴ به طرز بسیار عالی تثبیت کند و در عین حال تغییر رنگ محدودی ایجاد نماید.

بر پایه این بررسی های اولیه، اظهار نظر میشود که استفاده از محلول بافر MES برای تنظیم PH در اندازه گیری همه انواع رنگ های شکر به اجرای آزمون های گروهی در ICUMSA طبق تفاهم نامه IUPAC بستگی دارد. فرمت (قالب بندی) یا چارچوب روش، طبق تفاهم نامه IUPAC در متن این مقاله ارائه شده است. بر پایه پیشنهاد نویسندگان این مقاله مطالعه و بررسی گروهی در سایه حمایت کمیته ملی هندی ICUMSA یعنی STAI در جریان است. پذیرش کلی این روش کار اجازه می دهد که یک روش منحصر به فرد برای همه محصولات قند اتخاذ شود تا سدر گمی های ابتدایی که از PH دلبخواهی برگزیده (PH=۷/۰) ناشی شده است از بین برود و اقدام نسبتاً دقیقی برای اندازه گیری رنگ در محلول تقریباً در شرایط طبیعی آن صورت گیرد.

واژه های کلیدی

شکر، رنگ، کنترل کیفیت، بهینه کردن روش اندازه گیری، محلول تامپون (بافر)، صاف کردن IUPAC، ICUMSA.

۱- مقدمه

رنگ یک محصول شکر تجارتي دیر زمانی است که به عنوان یک پارامتر کیفیت در قراردادهای معاملات شکر مورد استفاده قرار گرفته است. بنابراین، به خاطر این هدف تجارتي عملی بی نهایت مهم است که روش اندازه گیری آن بر اصول علمی مؤکد مبتنی باشد تا منابع خطا در فرایند اندازه گیری رنگ حتی المقدور به حداقل برسد. بنابراین تعیین رنگ محلول شکر به توجه و دقت ICUMSA در پنج دهه اخیر ارتباط پیدا کرده و مفهوم این سوژه داغ دهه به دهه ادامه یافته است.

تا اواخر دهه ۱۹۷۰ تنها یک روش (روش شماره ۴) برای اندازه گیری رنگ محلول شکر در مورد همه انواع شکر (شکر سفید، شکر تصفیه شده، شکر سفید پلانیتیشن) در PH مربوطه آنها وجود داشته است. معذالک در نشست موترال ICUMSA (در سال ۱۹۷۸) این توصیه پیشنهاد شد که تعیین رنگ محلول شکر در PH تنظیم شده ۷ صورت گیرد تا همه اندازه گیری ها بر یک مینا انجام شوند. متعاقباً در بیستمین نشست ICUMSA (کولورادو، ۱۹۹۰) تصمیم گرفته شد که این روش با استفاده از محلول بافر TEA (PH=۷/۰)

قرار نگرفته است. در نتیجه روش های متفاوتی (۱۰-۲/۳ GS، ۸-۹/۱/۲/۳ GS، ۹-۲/۳ GS) برای همان پارامتر و همچنین برای همان ترکیب شیمیایی ساکاروز پیشنهاد شد. در حالی که بکارگیری یک روش منحصر به فرد برای همه محصولات شکر بسیار مناسب است ولی نمی توان این کار را به روش ساده ای انجام داد. نتایج عددی حاصل از یک روش به روش دیگر برای یک نمونه مشخص به طرز گسترده ای تغییر می کنند. این تغییرات نشان می دهند که در ارائه گزارش رنگ های محلول های قندی سردرگمی وجود دارد.

علاوه بر این، ICUMSA یک PH مرجع ۷/۰ را با خطای مجاز ۰/۲PH انتخاب کرده است.

برخی از داورهای ICUMSA نشان دادند که این موضوع اشکال زیادی برای PH انتخاب شده به وجود نمی آورد، مشروط به اینکه همه علاقمند به موافقت با به کارگیری همان PH باشند ولی مشخص است که رنگ شکر اندازه گیری شده در $PH = 7/0$ با رنگ های اندازه گیری شده در PH های ۶/۸ یا ۷/۲ متفاوت اند. بدین ترتیب یک خطای ۰/۲ واحد در PH خطاهای معنی داری در قرائت های آیزوربانس به وجود می آورد، در نتیجه اگر آیزوربانس در فاکتور ۱۰۰۰ ضرب شود رنگ چندین برابر زیاد میشود. به خاطر این مشاهدات، انتخاب PH مرجع در اندازه گیری رنگ نمی تواند مورد موافقت قرار گیرد، یعنی ترجیح دارد که آن، به طور علمی ثابت در نظر گرفته شود.

۲- توسعه ها یا ابداعات اخیر

۲-۱- گزینش مقدار PH مرجع

در برخی از نشست های ICUMSA [۱۱-۵] سئوالاتی درباره $PH = 7/0$ برای فرآیند اندازه گیری رنگ مطرح گردید. بسیاری از نمایندگان شرکت کننده در نشست ICUMSA تمایل داشتند که یک PH مرجع علمی برای روش علمی که در مورد همه شکر ها و محصولات مربوطه مناسب باشد محقق نمایند. این کار ظاهراً بایستاده، سریع و تکرار پذیر و ضمناً مجهز به تعیین صحیح نسبی برای تعیین تقریباً همه رنگها در شرایط طبیعی باشد. از دیدگاه این عقاید، موضوع خاص گزینش رقم PH برای اندازه گیری رنگ محلول شکر دوباره بررسی شده است. رقم PH ای که علمی است [۱۵-۱۲] و می تواند همه بی نظمی ها و ناهمجناری های حاصل از تثبیت دلخواهی $PH = 7/0$ را از میان بردارد و به صورت گسترده پذیرفتنی باشد. در ۶۴ سال گذشته Singh [۱۵-۱۲] برای حل موضوع PH حساس در اندازه گیری های رنگ شکر تحقیق کرده است.

Singh [۱۳]، یک روش PH استاندارد (۶/۴) در مورد تعیین رنگ محلول شکر مشخص و محقق کرده که به طور رسمی در نشست ICUMSA در برزیل ارائه گردید و مورد بحث قرار گرفت. این کار تحقیقی اساساً توسعه کارهای تحقیقی قبلی [۱۳] بود.

۲-۲- گزینش رقم PH مرجع بر مبنای اصول علمی

یک مطالعه عمیق تأیید می کند [۱۹-۱۲] که ساکاروز، حتی در خالص ترین صورت خود یونیزه/دیوسوسیه می شود و بنابراین دارای مقدار PH خودش می باشد (طبق تعریف). مطالعات بعدی در مورد رفتار یونیزاسیون شکر بی نهایت خالص و محصولات

صنعتی مربوطه نشان داد که شکر (ساکاروز) حتی به خالص ترین صورت، خصلت اسیدی دارد. گرچه این خاصیت اسیدی ضعیف و اینقدر کوچک (در مرتبه 10^{-11}) می تواند ارتباط مهمی بخصوص با رنگ سنجی شکر داشته باشد. علاوه بر این، ثابت یونیزاسیون، اثر انگشت اسید است و از آن دانسته های کمی درباره رفتار اسیدی یا یونیزاسیون اسید به دست می آید که از اهمیت قابل توجهی برای محاسبه مقدار PH محصول مورد بررسی برخوردار است. با استفاده از داده های یونیزاسیون، رقم مطلق PH یک محلول شکر، تعیین شد و کاملاً مشخص گردید که حتی یک محلول شکر خالص دارای PH مساوی ۶/۴ است. این، ارتباط مهمی با تعیین های مقادیر رنگ دارد که از روی نتایج توصیف شده در بخش نتایج آشکار است. [۱۴، ۱۹-۱۶].

۲-۳- بکارگیری محلول های بافر در اندازه گیری رنگ محلول های شکر

آیزوربانس شکر بی نهایت به رقم PH وابسته است و با افزایش رقم PH این آیزوربانس نیز زیاد میشود. بنابراین حساسیت آیزوربانس شکر به رقم PH حفظ و نگهداری ارزش PH را در یک سطح یا مقدار ویژه دشوار می سازد که البته کار خسته کننده و وقت گیری نیز هست.

حتی بعد از تنظیم PH به کمک وسایل و مواد معمولی (HCl یا NaOH) ممکن است مقدار PH در طول فرآیند اندازه گیری رنگ، زیاد یا کم شود. به دلیل این مشکلات و راه فایق آمدن بر آنها استفاده از محلول های بافر برای چنین آزمایش هایی پیشنهاد گردیده است اگر چه بدین ترتیب تعیین مقدار رنگ به یک فرایند قوری زمان بر تبدیل میشود که ضمناً به تصحیح rds نیز نیاز خواهد داشت. Riffer [۲۱] اطلاعاتی درباره استفاده از محلول های بافر را در آزمایش رنگ سنجی محلول قند گزارش داد. Plews [۲۱] برخی آزمون های موفق محلول های بافر را در مؤسسه Tate & Lyle و در مرکز پژوهش های منطقه ای جنوبی در نشست سال ۱۹۷۸ ایکومسا گزارش دادند. Carpenter [۲۱] تنها آثار هیستریز (پسماند) کوچکی در اکثر نمونه های تست شده مشاهده کرد. Clarke [۲۱] (نشست ۱۹۸۶) یک بررسی و مطالعه گروهی تحت رهبری Sissons [۲۱] را با استفاده از محلول های تامپون (بافر) TRIS و TEA را گزارش داد. Godshall [۲۲] بررسی در مورد ۶ محلول تامپون (بافر) شامل TRIS و TEA را توصیف کرد. بر پایه این بررسی های ابتدایی این توصیه پذیرفته شد که استفاده از محلول تامپون (بافر) TEA برای تنظیم PH در تعیین رنگ محلول شکر سفید باید زیر نظر بررسی گروهی انجام گیرد. Harvey [۲۱] به عنوان داور، محلول تامپون (بافر) TEA را برای تنظیم PH توصیه کرد و این توصیه سر انجام رسماً پذیرفته شد، اگر چه آزمایشگاههای شرکت کننده نظرات زیر را درباره مشاهدات آنها در طول آزمون گروهی ارائه کردند:

- تهیه محلول بافر زمان بر و خسته کننده است.

- تنظیم PH ضروری نیست

- تنظیم PH به طور مصنوعی به نفع PH طبیعی است.

- نیاز ممکن به مطالعات جداگانه در مورد شکرهای چغندری

و نیشکری

- دلایل زیست محیطی برای اجتناب از مواد شیمیایی غیر

ضروری

محدوده PH مفید و داده های PK مندرج در جدول ۱ آشکار می کنند که محلول های بافر MES، MOPS، MOPSO را عملاً می توان برای استاندارد کردن محلول قند در $PH = 6/5$ ، $7/0$ به کار گرفت. بنابراین، این محلول های بافر برای اندازه گیری رنگ، انتخاب شدند، معهداً به نظر می رسد که محلول بافر MES از مناسبت بیشتری برخوردار باشد زیرا با بیشتر محصولات قندی ایزوهیدریک است.

محلول بافر برگزیده	محدوده PH مندرج	$PK_{25}^{\circ C}$	$PK_{35}^{\circ C}$	$PK_{45}^{\circ C}$
MES	۶.۵-۶.۷	۶.۶	۶.۶	۶.۶
MOPSO	۶.۷-۶.۹	۶.۸	۶.۸	۶.۸
MOPS	۶.۷-۶.۹	۶.۸	۶.۸	۶.۸
TEA	۶.۷-۶.۹	۶.۸	۶.۸	۶.۸

۳- جنبه های تجربی

پنج نمونه شکر متفاوت از لحاظ مناطق جغرافیایی، مقدار PH و رنگ در این بررسی گنجانده شده اند. نمونه ها را شرکت تکنولوژیست های قند در هندوستان [IATS] تهیه کرده اند.

چون رقم نادرست $PH = 7/8$ که پایتتر از $9/5$ برای TEA میباشد در فرانس های مختلف گزارش شده و موجب مقداری سر در گمی شده است [۲۹]، محلول بافر TEA در این بررسی گنجانده نشد است. بدین ترتیب برای این بررسی محلول های بافر MES، MOPS، MOPSO برگزیده شدند.

تهیه محلول های بافر (۲۰۰mmol/L) در $PH = 6/4$: MOPSO (۱g $\pm 0/1$ در ۷۵۰ mL آب حل شده یک الکتروود شیشه ای تمیز و خشک شد و سپس در محلول MOPSO غوطه ور گردید. PH محلول به کمک افزودن محلول سدیم هیدروکسید (تقریباً ۱mol/L) تنظیم شد. محلول به طور مداوم با یک همزن مغناطیسی همزده شد در حالی که PH آن نیز تنظیم می شد. الکتروود شیشه ای از محلول خارج شد و محلول با افزودن آب مقطر یون زدوده دوبار تقطیر به حجم ۱۰۰۰ mL رسانیده شد. PH محلول بافر در این مرحله نیز ثبت گردید. این محلول در یخچال ذخیره شد. به طور مشابه محلول های بافر MES و MOPS با همان غلظت تهیه گردید.

داده های آیزوربانس به وسیله طیف نور سنج دوباریکه ای UV-VIS ثبت گردید [مدل ۱۴۸-Ellico]. توسعه روش استاندارد: فرمات یا قالب روش، طبق تفاهم نامه IUPAC-ICUMSA در پیوست ۱ آمده که در آن محلول بافر MES، به عنوان مثال، نماینده بررسی پیشنهادی توصیف شده است.

۴- نتایج و بحث

۴-۱- اثر محلول های بافر بر PH و رنگ قند

۴-۱-۱- پایدار کردن PH

اثر محیط بافری مختلف بر مقدار PH و رنگ قند در محلول، با استفاده از سه محلول قند با غلظت های مختلف بین ۵ درصد تا ۲۰ درصد بررسی شد. نتایج به دست آمده برای نمونه شکر خام

Puke [۲۴] دوباره یک بررسی گروهی بین المللی را با بکار گیری چهار روش در تحت توجهات ICUMSA هدایت کرد و سرانجام روش محلول بافر MOPS در $PH = 7/0$ رسماً توصیه شد و روش محلول بافر TEA در درجه دوم مورد پذیرش قرار گرفت. Ahmendna [۲۴] و همکاران وی نیز گزارشی از مطالعه و بررسی پنج محلول بافر شامل گلو تاریک اسید و سیتریک اسید ارائه کردند و نتیجه گرفتند که با استفاده از محلول بافر MOPS می توان به پایداری عالی در $PH = 7/0$ و تغییر رنگ محدود در شکرهای خام دست یافت.

۲-۴- گزینش یک محلول بافر مناسب برای استاندارد

کردن در PH مرجع

مولفان، ادبیات استفاده از محلول های بافر را در رنگ سنجی محلول قند به دقت باز نگری کردند.

مطالعات، نشان داده اند که برخی محلول های بافر برای تنظیم PH مناسب نیستند، زیرا آنها بارنگ واکنش می دهند. محلول های بافر TRIS مانند بافرهای TEA، سیترات و فسفات عمل نمی کنند. در انتخاب محلول بافر نکات زیر باید در نظر گرفته شوند:

- محلول بافر باید در مقابل آیزوربانس شکری اثر باشد
- محلول بافر باید در رقم PH مرجع پایداری عالی نشان دهد
- مقدار PK محلول بافر باید نزدیک فقط متوسط مورد نظر PH محلول باشد
- ظرفیت محلول بافر باید به اندازه یک واحد PH در بالا یا در پایین مقادیر PH دلخواه قرار گیرد.

- در صورتی که احتمال داشته باشد که PH در طول روش کار افت کند یک محلول بافر با مقدار PK اندکی پایین تر از نقطه و متوسط PH انتخاب کنید. بطور مشابه اگر رقم PH احتمالاً صعود خواهد کرد، محلول بافری انتخاب کنید که رقم PK آن مختصری بالاتر باشد.

- PH محلول بافر باید در دما و غلظت مورد استفاده در سیستم تجربی واری شود.

- مواد بافری نباید در فاصله طول موج های ۸۰۰-۴۰۰ nm نور جذب کند

معهداً، بیشتر باور نکرده است که چرا محلول بافر TEA (روش ۹-۳/۳ GS) بکار رفته و برای استاندارد کردن در PH مساوی ۷/۰ پذیرفته شده، اگر چه مقدار PK آن به آن اجازه نمی دهد که مانند یک محلول بافر خوب در $PH = 7/0$ عمل کند.

مقدار PK آن اشتباه است و این موضوع را Riffer [۵] در گزارش خود ذکر کرده که یک رقم PK مساوی ۷/۸ که پایتتر از ۹/۵ است در مراجع مختلف گزارش شده (جدول ۱) که موجب برخی سردرگمی ها شده است [۲۹]. اگر رقم $PK = 9/5$ صحیح در نظر گرفته شود همانطور که ICUMSA آن را پذیرفته است، آنگاه TEA، تفاهم نامه مقدماتی مورد استفاده برای تهیه محلول بافر را که به روشی بیان می دارد رقم PK هدف محلول بافر می بایستی بسیار نزدیک (در محدوده یک واحد PH) به PH هدف مورد نظر برای اندازه گیری باشد، نقض می کند. ولی در مورد محلول بافر TEA اختلاف حدود سه واحد بین PH هدف و مقدار PK آن وجود دارد. در این شرایط، شایسته است که روش (۳-۳/۳ GS) از کتاب روش های ICUMSA حذف شود.

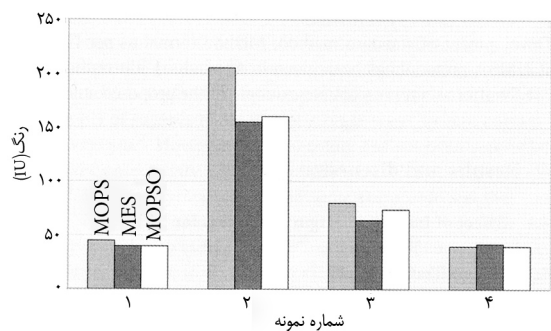
MOPSO		MES		MOPS	
رنگ	PH	رنگ	PH	رنگ	PH
۴۰	۶,۴۴	۴۰	۶,۴۲	۴۵	۶,۳۸
۱۶۰	۶,۴۲	۱۵۵	۶,۴۲	۲۰۵	۶,۴۳
۱۶۸۸	۶,۳۴	۱۶۷۲	۶,۳۸	۱۷۰۰	۶,۲۳
۷۴	۶,۴۵	۶۴	۶,۳۹	۸۰	۶,۴۲
۴۰	۶,۳۶	۴۲	۶,۴۰	۴۰	۶,۴۶

مقدار $PH=6/4$ پیشنهادی، با توجه به داده های ثابت یونیزاسیون ساکاروز که به وسیله چندین بررسی متفاوت [۱۹-۱۲] با استفاده از روشهای تجزیه مختلف تأیید گردیده، به طرز علمی محقق و مصوب شده است. از این رو مانند مورد PH مرجع ۷/۰ یک موضوع دلخواهی نیست.

این یک واقعیت (رویداد) مصوب است که تغییرات ساختاری مختلف مانند تبدیل کتو-انول، یونیزاسیون/دیسوسیاسیون (تفکیک یونی)، تغییر در درجه پلیمریزاسیون و پراکندگی، تشکیل کروموفورهای یونیزابل (قابل یونیزه شدن)، کدر شدن ظاهری محلول قند و غیره بر روی تنظیم PH تا هر مقدار دلخواهی تأثیر می کند. معهدا، در محدوده PH طبیعی، اینگونه تبدیل ها عملاً جایی ندارند.

به علاوه، برای اینکه قانون لامبرت-بیر [۲۷] به درستی حفظ شود، مناسبترین شرط این است که حالت شیمیایی جسم تغییر نیابد. از این رو، اندازه گیری رنگ در $PH=6/4$ نیز با اصول بنیادی رنگ سنجی سازگار است.

اندازه گیری رنگ در $PH=6/4$ رنگ موجود در کریستال قند را به جای رنگ تشکیل شده در طی فرآیند اندازه گیری نشان میدهد.



شکل ۱: نمودارهای ستونی نتایج میانگین برای هر روش در pH مرجع ۶.۴. ۱- شکر سفید، ۲- شکر سفید پلانتیشن، ۳- شکر نیشکری برزیل (تصفیه شده)، ۴- ساکاروز خالص آنالیزی

در تولید و ساخت هر محصول تجاری، کنترل فرآیند به اندازه کیفیت محصول نهایی مهم است.

یک امتحان دقیق آیزروانسان در مقابل مقدار PH توصیف می کند [۲۸] که دو نقطه تأثیر وجود دارد: یکی در $PH=5/0$ و دیگری در $PH=7/0$ در حالی که $PH=6/4$ در نقطه متوسط بخش صعود کننده منحنی قرار دارد. از این رو تنظیم تا $PH=6/4$ از لحاظ تکنیکی و از دیدگاه کنترل تجاری، معقول است.

شفافیت محلول در اندازه گیری های رنگ سنجی بسیار مهم

در جدول شماره ۲ درج شده اند. نتایج نشان می دهند که محلول بافر MES ظاهراً مؤثرترین وسیله برای پایدار کردن $PH=6/4$ و رنگ محلول شکر خام است. گستره بسیار باریک $0/04$ واحد PH در مورد محلول های بافر MES پیدا شد در حالی که گستره تغییر PH برای محلول های بافر MOPS و MOPSO به ترتیب $0/20$ و $0/10$ واحد PH بودند. پایداری بهتر با استفاده از محلول بافر MES، مربوط بود به مقدار PK [۲۶] ($26/2$ در $25^{\circ}C$)، نزدیکتر به PH مرجع $6/4$ زیرا از لحاظ تئوری، مقاومت بیشینه در مقابل تغییر PH باید در گستره $\pm 1/0$ واحد PH باشد و این در اطراف مقدار PK سیستم متمرکز می شود. علاوه بر این، این نسبت در انتخاب محلول بافر مهم است. محلول بافر MOPS در PH مرجع $6/4$ در مقایسه MES/ اندکی کمتر پذیرفتنی است، زیرا مقدار PK مربوط به MOPS مساوی $7/2$ است.

نتایج نشان داده اند که با استفاده از محلول های بافر MES/MOPSO، مقدار PH محلول قند را می توان کنترل کرد یا حداقل تغییرات آن را به حداقل رساند.

MOPSO		MES		MOPS		PH	رنگ	PH	رنگ	PH	رنگ
رنگ	PH	رنگ	PH	رنگ	PH						
۲۶۶۲	۶,۴۴	۲۶۵۲	۶,۴۲	۲۶۸۶	۶,۳۸	۵	۲۶۶۲	۶,۴۴	۲۶۵۲	۶,۴۲	۲۶۸۶
۲۶۱۶	۶,۴۲	۲۶۰۶	۶,۴۲	۲۵۹۸	۶,۴۳	۱۰	۲۶۱۶	۶,۴۲	۲۶۰۶	۶,۴۲	۲۵۹۸
۲۴۹۴	۶,۳۸	۲۵۱۰	۶,۳۸	۲۴۷۴	۶,۲۳	۲۰	۲۴۹۴	۶,۳۸	۲۵۱۰	۶,۳۸	۲۴۷۴
	۶,۴۳		۶,۴۰		۶,۳۵	میانگین		۶,۴۳		۶,۴۰	
۱۷۸	۰,۰۶	۱۴۲	۰,۰۴	۲۱۲	۰,۲۰	محدوده	۱۷۸	۰,۰۶	۱۴۲	۰,۰۴	۲۱۲

محلولهای بافر، پس از افزودن قندها بر روی $PH=6/4$ تنظیم نشدند. PH محلولهای بافر حتی پس از به حجم رساندن یادداشت شده

۴-۱-۲- اثر محلول های بافر روی رنگ

در یک سری دیگر از تجربه ها شامل پنج نمونه شکر از مناطق جغرافیایی مختلف، تعیین مقدار PH و رنگ در $20\% rds$ به صورت آنالیز دوپل انجام شد. دوباره محلول بافر MES نشان داد که $PH=6/4$ را در باریکترین محدوده $0/03$ واحد PH حفظ میکند بدون اینکه مبداء شکر مشخص باشد. در بین سه محلول بافر، محلول بافر MES نیز باریکترین گستره تغییر رنگ را در بین محصولات شکر تحت این بررسی نشان داد. (جدول ۳) از این رو محلول بافر MES برگزیده این مولفان برای تعیین رنگ ICUMSA می باشد زیرا پایداری PH عالی و تغییر رنگ محدود نشان می دهد.

شکل ۱ نشان می دهد که با استفاده از سه محلول بافر، نتایج سازگار (تقریباً یکسان) از محلول های بافر MES و MOPSO به دست می آید، معهدا با محلول بافر MES تغییرات رنگ، به حداقل می رسد.

۴-۱-۳- تکثیر پذیری نتایج

نتایج اولیه درون آزمایشگاهی [۱۳] با استفاده از محلول بافر MES در $PH=6/4$ ، سازگار، تکرار پذیر و تکثیر پذیر بودند. آزمون گروهی منطقه ای در سایه حمایت کمیته ملی هندی ICUMSA به منظور تحقق و تثبیت داده های دقیق در جریان است.

۴-۲- ارتباط اندازه گیری رنگ در $PH=6/4$

چین برنامه دولت، خرید شکر مازاد

نقل از: سوکر ایندوستری ۲۰۰۸/۷ ص ۴۷۶
مترجم: مهندس موقری پور

کمیسیون توسعه ملی که بالاترین نهاد برنامه ریزی است، اعلام کرد که قرار است دولت، مقدار ۶۰۰۰۰۰ تن شکر جهت ذخیره سازی و نیز بمنظور حمایت از قیمت، از کارخانه های داخلی خریداری کند. این مقدار شکر علاوه بر ۵۰۰۰۰۰ تن خرید قبلی سال جاری است. دولت علاقمند جلوگیری از تغییر شدید قیمتها و آسیب دیدن کشاورزان و صنعت است. بموجب اطلاع اتحادیه شکر، از اکتبر ۲۰۰۷ تا سپتامبر ۲۰۰۸ در چین مقدار ۱۴/۸ میلیون تن شکر سفید تولید خواهد شد که ۲۲ درصد بیش از تولید سال قبل است. مصرف شکر نیز رشد خواهد داشت ولی این رشد مصرف به اندازه افزایش تولید نخواهد بود. لذا با وارد کردن شکر ارزان و خرید شکر مازاد بر مصرف شکر، ذخیره سازی می شود. اتحادیه شکر Guangdong تخمین می زند که مصرف شکر سفید سال جاری در چین به ۱ تا ۱/۳۲ میلیون تن افزایش یابد. با گران شدن ذرت، بعضی صنایع غذایی و نوشابه سازی به مصرف شکر، به جای شیرین کننده ها و قند مایع ترغیب شده اند.

اندونزی واردات شکر در سال ۲۰۰۸ پایین تر از تراز مورد انتظار

نقل از: سوکر ایندوستری ۲۰۰۸/۷ ص ۴۷۷
مترجم: مهندس موقری پور

طبق گفته دبیر کل اتحادیه تصفیه خانه های شکر اندونزی واردات شکر خام در سال جاری بعلت ذخیره و موجودی زیاد و کاهش مصرف نسبت به پیش بینی قبلی، ۲۱/۶ درصد کاسته خواهد شد. واردات شکر خام تقریباً ۱/۵۶ میلیون تن خواهد بود، پیش بینی اولیه ۱/۹۹ میلیون تن برآورد شده بود. واردات سال قبل ۱/۵۸ میلیون تن بوده است. دبیر کل اظهار نمود افزایش قیمت مواد غذایی اساسی از قبیل روغن خوراکی و برنج، مصرف شکر را کاهش داده است. افزایش قابل پیش بینی شکر سفید حاصل از تولید نیشکر داخلی و موجودی انبار سال گذشته در این امر (کاهش واردات) دخیل بوده است. پیش بینی میشود که شکر سفید حاصل از نیشکر کاشت شده سال جاری با ۱۰ درصد افزایش به میزان ۳/۶۹ میلیون تن برسد که در سال قبل ۲/۴۴ میلیون تن بوده است. ذخیره شکر در سال قبل حدود ۳۸۶۰۰۰ تن بوده است.

است. استفاده از مواد شیمیایی برای تنظیم PH تا رقم ۷/۰ موجب کدر شدن محلول قند میشود و بنابراین کیفیت محصول را پایین می آورد. معهذاً، تیره شدن ظاهری محصول را می توان با تنظیم PH تا رقم ۶/۴ به حداقل رساند.

۵- جمع بندی و نتیجه گیری

بازنگری جامع الاطراف روشهای تعیین رنگ محلول قندی ICUMSA همراه با تحقیق تجربی انجام شده با استفاده از محلول های بافر مختلف، آشکار می سازد که محلول بافر MES یک وسیله مطمئن و محکم برای اندازه گیری رنگ است زیرا با پایداری عالی PH در رقم ۶/۴ و تغییر رنگ محدود همراه میباشد. بنابراین شرط احتیاط اینست که آن را به عنوان یک مرجع برای اندازه گیری رنگ محلول قند در نظر گرفت. پیش بینی می شود که در این روش، از چندگانگی روش ها برای همین پارامترها و همچنین برای محصول یکسان (ساکاروز) اجتناب می شود.

اعتداز: مؤلفان از همکاری مؤسسه New Delhi, STAI در این بررسی تشکر می نمایند.
اختصارات:
ICUMSA: کمیسیون بین المللی برای روش های یکنواخت آنالیز قند و شکر
IUPAC: اتحادیه بین المللی برای شیمی خاص و کاربردی
MES: مورفولینواتان سولفون زوبیره یا (N-مورفولینو) اتان سولفونیک اسید

MOPS: مورفولینوپروپان سولفون زوبیره یا (N-مورفولینو) پروپان سولفونیک اسید
MOPSO: مورفولینو-۲-هیدروکسی- پروپان سولفون زوبیره یا-۳ (N-مورفولینو)-۲-هیدروکسی پروپان سولفونیک اسید
TEA: N-تریس (هیدروکسی متیل) متیل-۲-آمینواتان سولفون زوبیره یا-۲ (۲-هیدروکسیل-۱،۱-بیسی (هیدروکسی متیل) اتیل) آمینواتان سولفونیک اسید. □

منبع: سوکر ایندوستری ۲۰۰۸/۸

پاکستان

رد کردن درخواست صادرات شکر

نقل از: سوکر ایندوستری ۲۰۰۸/۷ ص ۴۷۸
مترجم: مهندس موقری پور

بنا به اظهار مقامات وزارت صنایع، علی رغم حداکثر تولید شکر (رکورد تولید) در سال ۲۰۰۷/۸ معهذاً دولت فدرال پاکستان تصمیم گرفته است صدور شکر را ممنوع کند بنظر میرسد که تولید شکر در سال ۲۰۰۸/۹ کاهش یابد. جمع شکر تولیدی و ذخیره شده در سال ۲۰۰۷/۸ مقدار ۵/۷ میلیون تن بوده است (۴/۷ میلیون تن تولید سال جاری و ۱ میلیون تن ذخیره سال قبل). وزارت صنایع اظهار میدارد، بعلت کاهش سطح کشت نیشکر توسط کشاورزان به میزان تقریباً ۱۰ درصد تولید شکر کمتر از سال قبل خواهد شد. با توجه به مصرف شکر در سال ۲۰۰۷/۸ (اکتبر ۲۰۰۷ لغایت سپتامبر ۲۰۰۸) که مقدار ۴/۲ میلیون تن بوده، ذخیره ای معادل ۱/۵ میلیون تن در انبارها باقیمانده است که قرار بوده ۰/۷ میلیون تن بعنوان ذخیره احتیاطی نگهداری شود و ۰/۸ میلیون تن از طریق مزایده بفروش برسد. دولت پیش بینی میکند (انتظار دارد) که کارخانه ها قبل از دسامبر راه اندازی نشوند تا تکلیف ۸۰۰/۰۰۰ تن شکر ذخیره مازاد، قبل از برداشت نیشکر روشن شود.

اتانول از شکر

چشم انداز تعاونی های شکر در ایالات متحده

نویسنده: جیمز ژاکوبس، متخصص اقتصاد کشاورزی در بخش توسعه روستایی USDA

مترجم: جمشید پایدار، شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی

بیشتری است، در صورتیکه برای تبدیل شکر به الکل تنها محتاج فرایند تخمیر الکلی می باشیم. انرژی مورد نیاز برای تبدیل شکر به الکل نیز حدود نصف میزان مورد نیاز برای ذرت می باشد. گرچه هزینه های مربوط به مصرف مستقیم انرژی و سطح فناوری بکار رفته از جمله عوامل متعدد تعیین کننده در قابلیت تولید اتانول بشمار می روند، عوامل دیگر شامل هزینه های نسبی تولید (از جمله مواد خام)، نسبت های تبدیل مواد اولیه به محصول، سهولت نسبی فرایند، قیمت مواد جایگزین و سیاست های دولت، سهولت در ساخت و هزینه های فرایند، همگی در امکان تولید پایدار مؤثر می باشند.

علاقه مندی به تولید اتانول از شکر در ایالات متحده همانند کشور های دیگر که به تولید اقتصادی اتانول از شکر و دیگر مواد خام جدید دست یافته اند، در حال افزایش است. در جولای ۲۰۰۶ وزارت کشاورزی ایالات متحده (USDA)، در پاسخ به رشد علاقمندی حول مسایل مربوط به شکر و اتانول، اقدام به انجام تحقیقی در این خصوص تحت عنوان "امکان سنجی اقتصادی برای تولید اتانول از شکر در ایالات متحده" نمود. با توجه به قیمت اتانول در بازار، نتایج این بررسی نشان دهنده سودآور بودن صنعت تبدیل نیشکر، چغندر قند و ملاس به الکل می باشد.

صنعت شکر در ایالات متحده

چغندر قند از محصولات زراعی یک ساله است که در یازده ایالت با شرایط اقلیمی متفاوت از بسیار گرم ایمپریال والی یا دره سلطنتی ایالت کالیفرنیا تا اقلیم های سرد تر ایالت های داکوتای شمالی و مونتانا کشت می گردد. محصولات جنبی صنعت تولید



Sugarbeets thrive in the rich soil of the Red River Valley of Minnesota and North Dakota. Photo courtesy American Crystal Sugar (ACS);

مزرعه چغندر قند در خاکهای غنی دره رود سرخ مینه سوتا و داکوتای شمالی

همزمان با تبدیل شدن کشور برزیل بعنوان سر دسته تولید کنندگان اتانول در جهان، در حال حاضر بیش از نیمی از کل تولید جهانی اتانول، از نیشکر و محصولات جانبی آن صورت می گیرد.



Sugar cane, seen here at the tassel stage, fuels Brazil's ethanol industry. The potential of using sugarcane and sugar beets for ethanol in the United States is being studied. USDA Agricultural Research Service photo

با این وجود ۹۷ درصد از اتانول تولید شده در ایالات متحده از گیاه ذرت می باشد و در این کشور تولید اتانول از نیشکر و چغندر قند در سطح تجارتي مطرح نیست. از لحاظ فنی، فرایند تولید اتانول از شکر در مقایسه با تبدیل ذرت به اتانول ساده تر است. تبدیل ذرت به اتانول نیازمند عملیات پخت اضافی و استفاده از آنزیم های

نیشکری در سال ۱۹۹۴ به ۲ تا در سال ۲۰۰۶ کاهش یافته که هیچ یک مالکیت تعاونی نداشته اند. ایالت لوئیزیانا از ۲۰ واحد تولید و ۱۰ تعاونی در ۱۹۹۴ به ۱۲ کارخانه و ۴ تعاونی در سال ۲۰۰۶ رسیده است.

عوامل موثر بر ماندگاری صنعت شکر و اتانول

هم اکنون ذرت کم هزینه ترین ماده اولیه قابل دسترس جهت تولید اتانول است. هزینه های تولید اتانول از نیشکر یا چغندر قند بعنوان ماده اولیه دو برابر بیشتر است. گزارش اخیر USDA در خصوص شکر/ اتانول به مقایسه این هزینه های تولید می پردازد. قیمت بالای نفت خام، توجه به اتانول را تحت شعاع خود قرار داده است، ولی برای چه مدت؟ (طبق مطالب مندرج در نشریات این موضوع در ماه سپتامبر یا شهریور پایان خواهد یافت) با توجه به روند ثابت قیمت اتانول در حول ۴ دلار به ازاء هر گالن طی تابستان جاری (سال ۲۰۰۸) بر اساس نتایج گزارش USDA تولید اتانول از شکر و محصولات جنبی آن سودآور خواهد بود. هر چند که اگر قیمت هر بشکه اتانول به ۲/۳۵ دلار سقوط نماید، دیگر استفاده از شکر خام یا تصفیه شده بعنوان ماده اولیه تولید اتانول اقتصادی و سود آور نخواهد بود. و بر اساس روند قیمت اتانول در آینده، این پیش بینی دور از انتظار نمی باشد.

جدول ۱: مقایسه هزینه های تخمینی تولید اتانول* از مواد اولیه مختلف		
نوع ماده اولیه	ارقام هزینه (برحسب دلار)	
	فرایندی	کل
ذرت	۰/۵۲-۰/۶۳	۱/۰۳-۱/۰۵
نیشکر	۰/۹۲	۲/۴۰
چغندر قند	۰/۷۷	۲/۳۵
ملاس**	۰/۳۶	۱/۲۷
شکر زرد**	۰/۳۶	۳/۴۸
شکر سفید**	۰/۳۶	۳/۹۷
* بر حسب گالن		
** شامل هزینه های حمل و نقل نیز می باشد.		

موقعیت کارخانه و هزینه های سرمایه گذاری

با توجه به امکانات جدید، هزینه های سرمایه ای مورد نیاز برای واحد های تولید اتانولی که از نیشکر یا شکر بعنوان ماده اولیه استفاده می کنند نسبت به واحدهایی که برمبنای استفاده از ذرت طراحی شده اند، بیشتر تخمین زده می شود. همچنین موقعیت محل کارخانه تاثیر قابل توجه بر هزینه های مواد اولیه واحد های تولید اتانول دارد.

بیشتر واحدهای تولید اتانول در مجاورت مکان های کشت ذرت واقع می باشند. ماهیت محصولات نیشکر و چغندر قند طوری است که امکان حمل و نقل در فاصله های خیلی دور جهت تولید هرگونه محصول، شکر یا اتانول را ندارند.

نیاز روز افزون به مواد اولیه

بر اساس گزارش سرویس تحقیقات اقتصادی USDA،

شکر از چغندر قند شامل تفاله آن است که بعنوان خوراک دام به فروش می رسد و ملاس که آن نیز جهت تغذیه دام بفروش می رسد و یا برای استخراج قند بیشتر از آن به فرایند برگشت داده می شود.

نیشکر یک محصول زارعی چند ساله اقلیم گرمسیر است و در چهار ایالات امریکا شامل فلوریدا، هاوایی، لوئیزیانا و تگزاس کشت می شود. فراورده های جانبی نیشکر شامل ملاس و همچنین باگاس یا مواد فیبری باقیمانده، پس از فشرده سازی نیشکر می باشند. بطور معمول از باگاس در کارخانجات نیشکری بعنوان سوخت کمکی نیروگاه استفاده می شود.

میزان کل شکر تولید شده در ایالات متحده از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ بدلیل قیمت های پایین و تغییرات اساسی در صنعت بیش از ۲۰ درصد کاهش یافته است. این نقصان در میزان تولید عمدتاً ناشی از کاهش در محصول ۵ ایالت بوده است. محصول چغندر قند سهم بیشتری در میزان شکر تولیدی در ایالات متحده و نقصان اخیر برعهده دارد و اکنون از سهم ۵۸/۸ درصدی در تولید شکر کشور، به ۴۱/۲ درصد افت نموده است. تولید کنندگان شکر و اعضای تعاونی ملاکین کشاورزی به فناوری های جدید و بازارهای محصولات زراعی شان و بازار در حال رشد اتانول علاقمند میباشند.

تعاونی ها در صنعت قند

هم اکنون تعاونی های تولیدی، برحسب شرایط بازار، بخش های فراوری نیشکر یا چغندر قند خود را فعال می نمایند و کشاورزان با اطمینان از وضعیت بازار به کشت محصول نیشکر یا چغندر می پردازند.

فرایند تولید شکر از چغندر قند

عمل آوری چغندر قند و تبدیل آن به شکر خام بسهولت قابل انجام است و طی فرایند تصفیه یک مرحله ای بر روی آن مستقیماً به شکر سفید تبدیل می شود.

چغندر قند محصولی بسیار حجیم است و حمل و نقل آن نسبتاً گران تمام می شود و عملیات فراوری بر روی آن بایستی بسرعت و قبل از تخریب ساکارز موجود در آن انجام شود بنابراین کارخانجات فراورش چغندر قند در نزدیکی نواحی کشت این محصول احداث شده اند. طی مدت ده سال اخیر کارخانجات چغندری تحت مدیریت بخش تعاونی در آمده اند. تمام ۲۳ کارخانه چغندری ایالات متحده، شامل ۴ واحد در میشیگان، ۷ واحد در مینه سوتا و داکوتای شمالی (بزرگترین ناحیه تولید چغندر قند)، ۳ واحد در کلرادو و نبراسکا، ۲ واحد در ویومینگ، ۳ واحد در آیداهو، ۲ واحد در مونتانا، و ۲ واحد در کالیفرنیا، همگی توسط تعاونی های کشاورزی اداره می شوند.

فرایند تولید شکر از نیشکر

ابتدا از ساقه های نیشکر در کارخانه های واقع در مجاورت مزارع، شکر خام تهیه می شود. نیشکر نیز همانند چغندر قند ماده ای حجیم و حمل و نقل آن نسبتاً پر هزینه است و برای به حداقل رساندن میزان تخریب ساکارز، بایستی در کوتاهترین زمان ممکن وارد فرایند گردد. سپس شکر خام، برای تولید شکر سفید به واحد های تصفیه انتقال می یابد.

در کارخانجات نیشکری مالکیت تعاونی، همانند بخش تولید قند از چغندر غالب نمی باشند و تنها در تعدادی از ایالت ها، چند کارخانه بصورت تعاونی اداره می شوند. در هاوایی ۱۲ واحد تولید



تجهیزات انتقال چغندر قند

خط مشی و سیاستهای دولت

صنعت در حال رشد تولید اتانول در ایالات متحده را می توان تا حدودی به برنامه ریزی و سیاست های دولت در جهت تولید و استفاده از این سوخت نسبت داد. انگیزش هایی مانند اعتبارات مالیاتی که بصورت مستقیم به سوخت خودرو ها پرداخت می شود و مشوق های مالیاتی برای تولید کنندگان کوچک اتانول، بستن عوارض گمرکی بر روی واردات، و حمایت های دولت ایالتی همگی به اقتصادی نمودن تولید اتانول کمک می نمایند. آیین نامه های مربوط به هوای پاک و افزایش کارایی سوخت نیز بطور معنی داری باعث افزایش تقاضا برای اتانول می شوند.

اغلب هنگامیکه از پتانسیل شکر بعنوان ماده اولیه تولید اتانول در ایالات متحده بحث می شود، مدل اتانول برزیلی مطرح می گردد. برزیل در دهه ۱۹۷۰ برنامه سرمایه گذاری مستقیم، کمک های بلاعوض یارانه ای و مشوق های دیگر برای افزایش میزان تولید اتانول از نیشکر و افزایش استفاده از این سوخت بجای گازوئیل را آغاز نمود.

در حال حاضر برزیل بزرگترین تولید کننده هر دو محصول شکر و اتانول در جهان می باشد. گرچه اقتصاد دانان تولید اعتقاد دارند که پارامترهای سیاست های حمایتی دولت و هزینه های اجرا مستقیماً با شرایط حاکم در ایالات متحده قابل مقایسه نمی باشند. بدلیل طولانی تر بودن فصل رویش و عملکرد بالاتر محصول نیشکر در واحد سطح برزیل نسبت به نواحی قابل کشت نیشکر در ایالات متحده، تولید اتانول از شکر با هزینه ای پایین تر انجام میشود و بدلیل شرایط اقلیمی مناسب تر، بهره وری و بر گشت سرمایه گذاری در زمینه نیشکر، بالاتر از ایالات متحده میباشد.

مقامات ایالات نیشکر خیز امریکا بدنال تصویب قوانین حمایتی تولید اتانول از شکر می باشند. سیاستی که از سال ۲۰۰۵ در بخش انرژی عمل گردیده است، شامل اعطاء ۳۶ میلیون دلار کمک های بلاعوض دولت برای تولید اتانول از شکر می باشد.

نقش مهمی که تعاونی ها برعهده دارند

بر اساس نتایج گزارش مربوط به شکر/ اتانول USDA، یقیناً در بازار فعلی ذرت از مزیت رقابتی برخوردار می باشد و این موضوع با معافیت مالیاتی ۵۱ سنت به ازاء هر گالن حمایت می شود. برخی پیشنهاد می نمایند یک راه برانگیختن استفاده از شکر برای تولید

ظرفیت سالانه کارخانه های تولید اتانول از ۴/۴ میلیارد گالن در سال ۲۰۰۶ به ۷ میلیارد گالن در سال ۲۰۱۰ افزایش خواهد یافت. همچنین یک پرسش کلیدی را مطرح می سازد: "ذرت مورد نیاز برای این افزایش ظرفیت از کجا تهیه گردد؟"

در سال ۲۰۱۰ نیاز بخش اتانول به ذرت حداقل ۸۵ درصد بیشتر از ذرت مصرفی در سال ۲۰۰۵ خواهد بود. بازار چگونه خود را با این افزایش تقاضا که احتمالاً نقش عمده ای در نیاز بیشتر به مواد اولیه اتانول خواهد داشت تطبیق خواهد داد؟

فناوری های استفاده از مواد سلولزی

صنعت تولید اتانول تقریباً بطور خاص از عمل آوری غلاتی مانند گندم و جو رشد نموده است. در آینده اتانول از سایر مواد اولیه همچون مواد سلولزی تهیه خواهد شد. زیرا سلولز بیشترین ترکیب آلی موجود در کره زمین بشمار می رود، هر چند که شکستن ترکیبات سلولزی جهت تبدیل آنها به قندهای قابل مصرف جهت تهیه اتانول مشکل تر است.

باگاس

باگاس نیشکر، یا مواد باقیمانده از آسیاب، پس از انجام عملیات عصاره گیری و استخراج شربت قند از ساقه نی می باشد که بعنوان پتانسیل دیگری برای تولید اتانول از مواد سلولزی بشمار می رود. در حال حاضر از باگاس بعنوان ماده سوختی کارخانه های نیشکری استفاده می شود ولی محققین امیدوار به پیدا نمودن راههایی برای ایجاد ارزش افزوده بیشتر در این ماده ضایعاتی می باشند. این پروژه تا کنون دو اعتبار (کمک بلاعوض) ۵۰۰ هزار دلاری از وزارت انرژی ایالات متحده جهت تحقیقات بر روی تولید محصولاتی با ارزش افزوده بیشتر از باگاس و ملاس، دریافت نموده است.

تحقیقات نشان داده است که از یک تن باگاس نیشکر خشک می توان ۸۰ گالن اتانول تولید نمود که این رقم را می توان با ۹۸ گالن اتانولی که به ازاء هر تن ذرت قابل استحصال میباشد، مقایسه نمود. با وجود دستیابی به فناوری تهیه اتانول از باگاس در آزمایشگاه، هنوز از نظر اقتصادی تولید در سطح تجاری امکان پذیر نمی باشد.

انگلستان احداث واحدهای اتانول

نقل از: سوکر ایندوستری ۶/۲۰۰۸ ص ۱۳ و ۴۱۴

مترجم: مهندس موقری پور

شرکت سوخت زیستی (Bio fuel) انسوس (Ensus) که یک شرکت انگلیسی است در حال ساختن یک واحد بزرگ تولید الکل در ناحیه Witton واقع در شمال شرقی انگلستان است، که بیو اتانول و خوراک دام غنی شده و پروتئینی بعنوان محصول دوم و به میزان ۱/۲ تا ۱/۳ میلیون تن، از گندم (انگلیسی) تولید خواهد کرد که در سه ماهه اول و یا دوم سال ۲۰۰۹ به بهره برداری میرسد.

بطور معمول در بریتانیا سالیانه ۲/۵ میلیون تن گندم مازاد و برای صادرات وجود دارد. این کارخانه اولین کارخانه بزرگ تولید الکل در بریتانیا میباشد که سالیانه حدود ۳۳۰,۰۰۰ تن الکل بعنوان سوخت زیستی تولید خواهد کرد که بسیار بزرگتر از واحد دیگری است که در شرق بریتانیا قرار دارد و وابسته به شرکت شکر انگلیس (British Sugar) است که در حال حاضر سالیانه حدود ۵۵۰,۰۰۰ تن الکل و همچنین ۳۵۰,۰۰۰ تن خوراک دام تولید میکند.

شرکت Ensus سال قبل دو شریک تجاری خصوصی آمریکایی پیدا کرده است که شرکت انگلیسی River Stone and Carlyle Group قرارداد فروش تمامی بیواتانول تولیدی را با شرکت نفتی Royal Dutch Shell منعقد کرده است. و شرکت Glencore، گندم مورد نیاز را تهیه خواهد کرد و همچنین خوراک دام تولیدی را تحویل خواهد گرفت. انتظار میرود که این واحد صنعتی، یک سوم اتانولی را که باید به سوخت مصرفی وسائط نقلیه طبق توصیه (RTFO) Britain's Renewable Transport Fuel Obligation افزوده شود، تولید نماید.

لازم به توضیح است که افزایش ۵ درصد سوخت قابل تجدید (الکل) به سوخت وسائط نقلیه تا سال ۲۰۱۰ اجباری است. دو واحد بزرگ تولید بیواتانول نیز توسط رقبا در انگلیس احداث میشود. شرکت شکر انگلیس British Sugar و شرکت نفت انگلیس British Petroleum و شرکت Du pont اطلاع داده اند که یک واحد تولید بیواتانول با ظرفیت سالیانه ۳۳۰,۰۰۰ تن در ناحیه Hull واقع در قسمت شرق انگلیس احداث خواهند کرد.

شرکت اسپانیایی انرژی و مهندسی موسوم به Abngoa نیز اعلام کرده است که قصد دارد یک واحد تولید بیو اتانول با ظرفیت سالیانه ۳۱۵,۰۰۰ تن در ناحیه Immingham واقع در شمال شرق انگلیس احداث کند. این واحد در سال ۲۰۱۰ راه اندازی خواهد شد.

اتانول، افزایش اعتبارات در صنعت قند می باشد ولی این پیشنهاد تا کنون پذیرفته نشده، زیرا مغایر آخرین توافقنامه تجارت آزاد آمریکای مرکزی برای واردات می باشد.

سیاست تعدادی از ایالت ها، استفاده از اعتبارات داخلی خود جهت حمایت از صنعت تبدیل شکر به اتانول است. شرایط حمل و نقل یکسان و رکود ایجاد شده در صنعت قند، به هاوایی کمک نموده است که در صنعت تبدیل شکر به اتانول به مقام اول کشور دست یابد. بر اساس قانون مصوب ایالت هاوایی در سال ۲۰۰۷ حداقل ۱۰ درصد از گازوئیل فروش رفته، بایستی با اتانول مخلوط گردد.

طبق نتایج حاصل از گزارش اخیر USDA با توجه به روند قیمتها، تهیه اتانول از نیشکر و چغندر قند در ایالات متحده، تجارتی سود آور و اقتصادی خواهد بود. عوامل مختلفی، بویژه قیمت ملی شکر و خط مشی دولت در زمینه انرژی تاثیر عمده ای در سودآور بودن صنعت تبدیل شکر به اتانول در آینده این کشور خواهد داشت. بنا به گفته کیت کالین رئیس بخش اقتصاد USDA در گزارش این سازمان "در آینده، برخی نقاط که برای توسعه اقتصادی مناسب خواهد بود. از لحاظ فنی امکان پذیر است ولی پرسش اینست که از نظر اقتصادی نیز قابل انجام خواهد بود؟"

همان گونه که اخیراً در گردهمایی بین المللی شیرین کننده ها اشاره شده هزینه، مانع بزرگی است و فناوری های جدید سرمایه گذاری دولت نیازمند چیره شدن بر این مانع می باشد. بنابر اظهار رئیس انجمن چغندرکاران و عضو شرکت تعاونی شکر آمریکا، آقای استیو ویلیامز: "ما همواره در حال گشایش راههایی تازه برای استفاده شکر می باشیم و مزیت های تولید اتانول را کاملاً مد نظر داریم."

با توجه به پیشرفت بدست آمده در بخش های تحقیقات سلولزی، محتمل ترین سناریو برای تهیه اتانول از شکر مرتبط شدن آنها و دستیابی به فناوری هایی از نوع جریان مخلوط (streammixed) بویژه برای نیشکر بدلیل خواص سلولزی بیشتر آن می باشد. در همه سناریو ها مشخص است که اگر اتانول از شکر تولید شود، جهت محدود نمودن هزینه حمل و نقل، تاسیسات، کارخانه اتانول میتواند در نزدیکی کارخانه های نیشکری و چغندری نصب شوند. به آن معنی که نقش تعاونی ها در تجاری سازی تبدیل شکر به الکل، بدلیل تسلطی که بر مراحل اولیه فرایند دارند بسیار پر معنی خواهد بود جهت استفاده از باگاس باقیمانده از استخراج قند از نیشکر، امیدواری زیادی وجود دارد ولی محتاج توسعه فناوری در این بخش می باشیم. مرکز تحقیقات شکر Audubon واقع در ایالت لوئیزیانا در پروژه استحصال اتانول از نیشکر که در حال انجام می باشد، مطالعات خود را بر روی باگاس متمرکز نموده است. هم اکنون در کارخانجات نیشکری باگاس را بعنوان سوخت مصرف میکنند. ولی محققین امیدوار به افزایش ارزش چیزی که در حال حاضر ماده ضایعاتی بشمار می رود می باشند. این پروژه تا کنون دو اعتبار (کمک بلاعوض) ۵۰۰ هزار دلاری از وزارت انرژی ایالات متحده جهت انجام تحقیقات بر روی تولید محصولاتی با ارزش افزوده بیشتر از باگاس و ملاس، دریافت نموده است. □

منبع: سایت اینترنتی <http://www.rurdev.usda.gov/rbs/index.html>

بحران در سیاست شکر اروپا

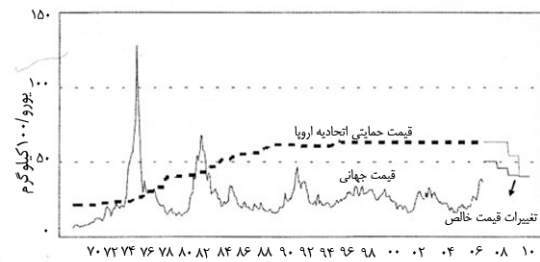
نویسنده: جون نوبل
ترجمه: دکتر علی اردهالی

مقدمه

در مورد کاهش اجباری صادرات شکر به حداقل بعثت تعهد به WTO، سیاستمداران اروپایی انتظار داشتند که تولید کنندگان شکر قبل از اینکه کاهش قیمت‌ها آسیب اقتصادی برساند داوطلبانه از تولید زیاد دست بردارند ولی انتظارات خوش بینانه اتحادیه اروپا که عده زیادی از تولید کنندگان حاضر شوند داوطلبانه از سهمیه تعیین شده خود صرفنظر کنند عملی نشد.

در حالیکه بعضی از تولید کنندگان ضعیف داوطلبانه تغییراتی در میزان تولید خود داده و حاضر شدند در مقابل سهمیه شان مبلغی دریافت کنند ولی سهمیه به اندازه کافی کاهش نیافت و بعضی شرکتها سهمیه اضافی از میزان اولیه شان بدست آوردند. در گزارش «بازارهای مواد کشاورزی و درآمد در اتحادیه اروپا در ۲۰۱۴-۲۰۰۷» که توسط کمیسیون اروپا در جولای ۲۰۰۷ منتشر شد کمیسیون میزان زیاد موجودی و امکان ازدیاد واردات بعثت کاهش مربوط به LDC بنابر قرارداد «همه چیز بجز تغییر از اسلحه» را تذکر داد. کمیسیون پیش بینی کرد در صورتی که تاثیر اصلی بر تولید، همسطح واردات تحت امتیازات تعرفه ای شود، بازار، قبل از سال ۲۰۱۰ متوازن خواهد شد. برای ایجاد این توازن اتحادیه اروپا هم اکنون مجبور شده است اصلاحاتی در سیاست باز سازی که در نوامبر ۲۰۰۵ توافق شد بعمل آورد.

قیمت شکر



منبع: کمیسیون اروپا اف، او، لیشت

به سیاست صادراتی اتحادیه اروپا از طرف استرالیا، برزیل، و تایلند) تغییر سیاست غیر قابل اجتناب بود. مدت زیادی اتحادیه اروپا مازاد فراوانی شکر تولید کرده بود که می بایستی صادر میشد. بنابر سیاست سابق، بازار طوری مرتب شده بود که مازاد صادر میشد نه اینکه بصورت موجودی در داخل اتحادیه اروپا انباشته شود و قیمت برای مصرف کننده در اتحادیه اروپا بسیار بالاتر از سطح بازار جهانی باقی ماند. در این وضع جایی برای صدور مازاد تولید نبود و ناچار در داخل اتحادیه اروپا انباشته شد و موجب مشکلات زیادی در بازار گردید.

کاهش قیمت در اتحادیه اروپا

سیاست جدید اصلاحی اجازه میدهد که قیمت‌ها در طول سه سال کاهش یابد و قیمت‌های حمایتی تا ۲۰۰۹/۱۰ تثبیت شود. اگر چه سطح حمایت قیمت حتی در آن زمان هنوز بسیار بالاتر از سطح جاری بازار جهانی به فرض عدم تغییر آن خواهد بود. در نتیجه بازار اتحادیه اروپا برای تمام تولید کنندگان غیر اتحادیه اروپایی صلاحیتدار برای دسترسی به معافیت از تعرفه همچنان جالب خواهد بود.

کاهش قیمت ۳۶ درصد موجب درآمد کمتر برای کشاورزان و شرکتهای شکر بود. زیان کشاورزان در مقابل کاهش قیمت از طریق پرداختهای مستقیم جبران میشود (بدون ربط به تولید) و در نتیجه بعضی کشاورزان چغندر قند ممکن است تصمیم بگیرند از سهمیه صرفنظر کرده و محصولات جالب دیگری عمل بیاورند مخصوصاً در حال حاضر که قیمت محصولات دیگر در بازارهای داخلی و بازارهای جهانی تا اندازه ای بعثت ازدیاد تقاضا برای گیاهان مولد سوخت رو به افزایش نهاده است.

در حالیکه سطح زیر کشت چغندر قند کاهش یافته است محصول شکر امسال خوب بوده و تولید شکر به میزانی که کمیسیون اروپا انتظار داشت پایین نخواهد بود بنابراین بازار اتحادیه اروپا با مازاد قابل توجهی مواجه خواهد گشت.

سهمیه تولید

در طول یک مرحله انتقال همچنانکه قیمت‌ها کاهش داده میشود روش اصلاحی اجازه میدهد که سیستم سهمیه بندی تولید بنابر روشهای قبل از اصلاحات ادامه یابد. اتحادیه اروپا تصمیم گرفت که هیچ کاهش اجباری سهمیه قبل از اتمام مرحله انتقال صورت نگیرد.

تمام سهمیه تولید شکر، ایزوگلوکز و اینولین اتحادیه اروپای ۲۷ در ابتدای مرحله اصلاحات در حدود ۱۸/۵ میلیون تن برای مصرف تقریباً ۱۶ میلیون تن تعیین شده بود. بعلاوه اتحادیه اروپا تعهدات

اصلاحات ۲۰۰۶

منتقدین شکر در اروپا در مخالفتشان با اصلاحات در رژیم شکر سالها موفق بوده اند و حتی در اصلاحات ۲۰۰۵ که سال بعد بصورت نهائی در آمد موانعی ایجاد کردند و با لایحه با مصالحه بصورت قابل قبول اکثریت اعضای اتحادیه اروپا در آمد. این تغییر سیاست به صنعت تحمیل شد چون اتحادیه اروپا در این باره تعهدات بین المللی داشت و بعضی کشورها نیز در مقابل تغییرات مقاومت می کردند. با توجه به لزوم کاهش صادرات از ۵/۶ میلیون تن در سال به حداکثر ۱/۳ میلیون تن (بعثت تعهدات به WTO بعد از اعتراض

قیمت بنیادی شکر اتحادیه اروپا (EUR/تن)				
۲۰۰۹/۱۰	۲۰۰۸/۰۹	۲۰۰۷/۰۸	۲۰۰۶/۰۷	
۴۰۴,۴	۵۴۱,۵	۶۳۱,۹	۶۳۱,۹	قیمت مرجع شکر سفید
۴۰۴,۴	۴۲۸,۲	۴۵۸,۱	۵۰۵,۵	قیمت مرجع شکر سفید پیش از تغییرات در آن
۰	۱۱۳,۳	۱۷۳,۸	۱۲۶,۴	مقدار تغییرات
۳۳۵,۲	۴۴۸,۸	۴۹۶,۸	۴۹۶,۸	قیمت مرجع شکر خام
۲۶,۲۹	۲۷,۸۳	۲۹,۷۸	۳۲,۸۶	حد اقل قیمت چغندر قند
منبع: مقررات شورا ۳۱۸/۲۰۰۶				

شکر اولیه، سهمیه ایزوگلوکز و اینولین در اتحادیه اروپا ۲۰۰۶/۰۷ (تن)							
نام اعضا	شکر(تن)	% کل	ایزوگلوکز (تن ماده خشک)	% کل	اینولین (تن ماده خشک)	% کل	کل سهمیه
استرالیا	۳۸۷۳۲۶	۲,۲					۳۸۷۳۲۶
بنلوکس	۸۱۹۸۱۲	۴,۷	۷۱۵۹۲	۱۲,۵	۲۱۵۲۴۷,۰	۶۷,۱	۱۱۰۶۶۵۱
بلغارستان	۴۷۵۲	۰,۰	۵۶۰۶۳	۹,۸			۶۰۸۱۵
جمهوری چک	۴۵۴۸۲۶	۲,۶					۴۵۴۸۲۶
دانمارک	۴۲۰۷۴۶	۲,۴					۴۲۰۷۴۶
فنلاند	۱۴۶۰۸۷	۰,۸	۱۱۸۷۲	۲,۱			۱۵۷۹۵۹
فرانسه	۳۷۶۸۹۹۲,۴	۱۸,۷	۱۹۸۴۶	۳,۵	۲۴۵۲۱,۰	۷,۶	۳۸۱۳۳۶۰
آلمان	۳۴۱۶۸۹۵,۵	۱۹,۵	۳۵۳۸۹	۶,۲			۳۴۵۲۲۸۵
یونان	۳۱۷۵۰۲	۱,۸	۱۲۸۹۳	۲,۲			۳۳۰۳۹۵
مجارستان	۴۰۱۶۸۴	۲,۳	۱۳۷۶۲۷	۲۴,۰			۵۳۹۳۱۱
ایرلند	۱۹۹۲۶۰	۱,۱					۱۹۹۲۶۰
ایتالیا	۱۵۵۷۴۴۳	۸,۹	۲۰۳۰۲	۳,۵			۱۵۷۷۷۴۵
لتونی	۶۶۵۰۵	۰,۴					۶۶۵۰۵
لیتوانی	۱۰۳۰۱۰	۰,۶					۱۰۳۰۱۰
هلند	۱۶۷۱۹۲۶	۴,۹	۹۰۹۹	۱,۶	۸۰۹۵۰,۰	۲۵,۲	۹۵۴۶۰۹
لهستان	۱۶۷۱۹۲۶	۹,۵	۲۶۷۸۱	۴,۷			۱۶۹۸۷۰۷
پرتغال	۷۹,۶۷۱	۰,۵	۹۹۱۷	۱,۷			۸۹۵۸۸
رمانی	۱۰۹۱۶۴	۰,۶	۹۹۸۱	۱,۷			۱۱۹۱۴۵
اسلواکیا	۲۰۷۴۳۲	۱,۲	۴۲۵۷۴	۷,۴			۲۴۹۹۷۹
اسلونیوا	۵۲۹۷۳	۰,۳					۵۲۹۷۳
اسپانیا	۹۹۶۹۶۱	۵,۷	۸۲۵۷۹	۱۴,۴			۱۰۷۹۵۴۰
سوئد	۳۶۸۲۶۲	۲,۱					۳۶۸۲۶۲
انگلستان	۱۱۳۸۶۲۷	۶,۵	۲۷۲۳۷	۴,۷			۱۱۶۵۸۶۴
جمع اتحادیه اروپا ۲۷	۱۷۵۵۴۴۵۳	۱۰۰,۰	۵۷۳۷۲۵	۱۰۰,۰	۳۲۰۷۱۸		۱۸۴۴۸۹۵,۹
منبع: کمیسیون اروپا							

کند و به همان اندازه شکر نیز صادر میکرد تا از افزایش هنگامت موجودی جلوگیری گردد. این صادرات عملاً امکان ندارد چون اتحادیه اروپا مجبور است از مقررات WTO که صادرات آنرا ۱,۳۷۴ میلیون تن در سال تعیین میکند پیروی کند.

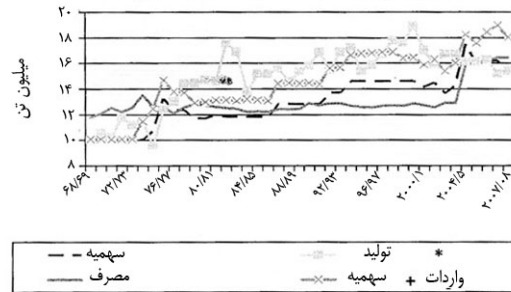
واردات شکر خام در حال حاضر بوسیله سهمیه بندی محدود شده است ولی واردات آن در اثر موافقتنامه های تجارت بین المللی رو به افزایش است. تا سال ۲۰۰۹ واردات از ۵۰ کشور کم توسعه یافته با سهمیه بندی محدود نخواهد شد و هر مقدار شکر تولیدی این کشورها میتواند بدون تعرفه گمرکی وارد اتحادیه اروپا شود. بعلاوه

بین المللی دارد که حداقل ۱/۵ میلیون تن واردات داشته باشد. کمیسیون اروپا انتظار داشت که در اوایل مرحله انتقال از حدود ۴ میلیون تا ۶ میلیون تن سهمیه داوطلبانه صرفنظر خواهد شد تا یک بازار متوازن تر بدست آید.

مشکل سیاست شکر اتحادیه اروپا اینست که سیستم سهمیه بندی همراه با قیمتهای حمایتی بالا نه فقط مازاد تولید فراوانی ایجاد کرده بلکه جایی هم برای واردات نگذاشته است. اتحادیه اروپا سالهاست که تعهد دارد که از کشورهای آفریقا، کارائیب و پاسیفیک (ACP) تحت پروتکل شکر موافقتنامه کوتونو. (پیمان لوم سابق) شکر وارد

پیش بینی ترانزنامه ۲۰۰۶/۰۷ اتحادیه اروپا ۲۵ (میلیون تن)			
کل تولید سهمیه ای	۱۷,۴	مصرف	۱۶
واردات	۲,۵	صادرات	۱,۳
جمع کل	۱۹,۹	جمع کل	۱۷,۳
منبع: کمیسیون اروپا			

موجودی و مصرف شکر اتحادیه اروپا



ارقام تبدیل شده شامل تولید/ مصرف قبل از افزایش تا ۲۰۰۲ درباره پیش بینی موقت ۲۰۰۶/۰۷
منبع: کمیسیون اروپا

اتحادیه اروپا در حال حاضر تمام سهمیه بندی و تعرفه واردات از کشورهای ACP تحت موافقتنامه مشارکت اقتصادی را کنار گذاشته است. همراه با برنامه حذف تعرفه از کشورهای کم توسعه یافته دوره انتقالی برای حذف تعرفه و قطع سهمیه بندی از شکر و برنج تا ۲۰۱۵ اجرا خواهد شد. با اجرای مقررات حذف تعرفه برای کشورهای کم توسعه یافته (تا ۲۰۰۹) همچنین کشورهای ACP (تا ۲۰۱۵) لازمست که بازار اتحادیه اروپا تحت حمایت باشد چون مراحل اصلاحات در آن ادامه دارد و برنامه حذف تمام تعرفه ها این اصلاحات را نیز بیشتر ضروری می نماید.

قیمت تثبیت شده در داخل اتحادیه اروپا هنوز و حتی در انتهای مراحل اصلاحات بسیار بالاتر از سطح جاری بازار جهانی است و بازار اتحادیه اروپا احتمالاً برای بسیاری از تولید کنندگان در کشورهای رو به توسعه که امکان کشت محصولات جایگزین برای آنها محدود است جالب می باشد. ولی بعضی از کشورهای ACP که سابقاً از اجرای پروتکل شکر (و در نتیجه از قیمت‌های بالای حمایتی اتحادیه اروپا) منفعت برده اند گفته اند که آنها نمی توانند که با قیمت‌های پایین مورد نظر اتحادیه اروپا شکر تولید کنند و تولید کنندگان با کارایی کمتر دست از کشت برداشته اند.

برآورد میشود که مصرف در اتحادیه اروپای ۲۷ بالای ۱۶ میلیون تن باشد و با آنکه انتظار می رود که مصرف در بخش گیاهان مولد سوخت افزایش یابد این امر اصولاً خارج از بحث سیستم سهمیه بندی خواهد بود. بعلاوه برای تهیه گیاهان مولد سوخت محصولات دیگر رقیب نیز هست و شرکتهای شکر اروپائی شروع به سرمایه گذاری در تولید گیاهان مولد سوخت کرده اند.

موجودی مازاد در سیستم سهمیه بندی آنقدر زیاد است که نمیتوان آنرا یک تولید اضافی کوتاه مدت حساب کرد.

بنابر روش جدید اتحادیه اروپا یک برنامه نوسازی داوطلبانه پیشنهاد کرده است که بر اساس آن کارخانه داران میتوانند از تمام یا قسمتی از سهمیه شان ظرف نظر کنند. برای مدیریت بازار، یک سیستم «عدم شرکت» عرضه شد تا سالانه توازن در بازار پیدا شود.

کمیسیون اروپا هم اکنون به ناچار این رویه را اجرا می نماید. بنظر میرسد که این طرز مدیریت بازار فقط برای تعدیل مازاد

مختصر حاصل از تغییرات تولیدات فصلی بکار می رود. حتی قبل از اینکه این سیاست جدید وارد عمل شود کمیسیون اروپا مجبور شد یک استرداد جلوگیری کننده برای سال مالی ۲۰۰۶/۷ معرفی نماید و بنابراین برنامه ۱/۸ میلیون تن از سهمیه خارج شد.

بعلت پیش بینی ۴ میلیون تن مازاد در بازار سال ۲۰۰۷/۸ کمیسیون اروپا از طریق «قدرت ضروری خاص» که از آن برخوردار بود، در مارچ ۲۰۰۷ خارج کردن در حدود دو میلیون تن سهمیه شکر را اعلام کرد. و تا اکتبر ۲۰۰۷ این امر انجام شد. شکر خارج شده طبق این برنامه باید بوسیله شرکتهای شکر به هزینه خودشان نگهداری شده و این شکر اولین محموله سهمیه در سال بعد محسوب میشود. در نتیجه کشت چغندر قند کاهش یافت و کمیسیون اروپا در اکتبر ۲۰۰۷ «یک بازار متوازن مطمئن را برای ۲۰۰۷/۸ برآورد نمود.»

یکی از اعضای کمیسیون اروپا بنام ماریان فیشر بوتل در اعلام احتمالی خارج کردن در بازار سال ۲۰۰۷/۸ در پارلمان اروپا چنین گفت:

«در چند مورد و مخصوصاً در مجمع نوامبر و دسامبر من به دست اندر کاران شکر و کشورهای عضو خطرات حاصل از قصور در کاهش سهمیه های تولید بنابر مفاد اصلاح سال گذشته را اعلام نمودم. دلیل اصلی من این بود که وجوه باز سازی که برای کمک به تولید کنندگانی که نفع برده اند تخصیص داده شده بود که از این کار دست بکشند مجاز نبود آنطور که انتظاری رفت عمل کند و معدودی از شرکتهای از وجود آن استفاده بردند. من به روشنی گفتم که تا سهمیه زیادی ملغی نشود نتیجه برای همه زیان آوراست.

در نتیجه مقررات جدید، برای کاهش مازاد درست کار نکرد و کمیسیون اروپا مجبور شد برای باز سازی افزایشی در تعهدات مالی تمام ۲۷ عضو را اعلام نماید و در انتهای مرحله باز سازی اگر بازار کافی سهمیه ملغی نشده باشد اتحادیه اروپا دستور قطع سهمیه تمام تولید کنندگان شکر در ۲۰۱۰/۱۱ صادر خواهد کرد. (موافقت شده در فوریه ۲۰۱۰). این، قطع مقدار شکر را که داوطلبانه صرف نظر شده نشان میدهد.

وقتی روشن گردید که مقررات جدید آنطور که انتظار داشتند اعمال نشد کمیسیون اروپا در ماه می ۲۰۰۷ تغییراتی پیشنهاد کرد و این تغییرات در سپتامبر ۲۰۰۷ بوسیله کشورهای عضو پذیرفته شد. هدف از این تغییرات اینست که مرحله باز سازی را با کفایت تر نمایند بامید آنکه تولید کنندگان شکر اتحادیه اروپا داوطلبانه در دوره انتقال میزان کافی از سهمیه صرف نظر کنند. در گزارش منتشر شده در روزنامه راجع به این تغییرات کمیسیون متذکر شد که متأسفانه در دو سال اول برنامه بسیار کمتر از آنچه پیش بینی میشد از سهمیه صرف نظر گردید و بنابراین تغییراتی باید صورت گیرد تا مشکلات کم شود.

چرا مقررات اولی اجرا نشد؟

بعلت قیمت‌های حمایتی بالا تولید شکر مدتها فعالیت سود آوری بوده و تولید کنندگان میل نداشتند که تا مجبور نشوند از سهمیه شان صرف نظر نمایند. کاهش قیمت تا کنون برای تولید کنندگان و کارخانه داران چندان مؤثر نبوده و در حقیقت کشاورزان در این مرحله اولیه اصلاحات چندان تحت تأثیر کاهش قیمت قرار نگرفتند مخصوصاً چون آنها طبق برنامه پرداخت تک محصولی کشاورزی،

سهیمیه های تولید اروپا ۲۵ برای ۲۰۰۶/۰۷ (هزار تن WSE)				
بعد از تغییرات و سهمیه های اضافی ۲۵ - ۲۰۰۶/۰۷ اتحادیه اروپا	بعد از تغییرات و سهمیه های اضافی اتحادیه اروپا ۲۵ - ۲۰۰۶/۰۷	بعد از پس گیری ۲۰۰۶/۰۷*	بعد از تغییرات و سهمیه های اضافی اتحادیه اروپا ۲۵ - ۲۰۰۶/۰۷	بعد از پس گیری ۲۰۰۷/۰۸
شکر	۱۷,۱۶۰	۱۴,۴۸۹	۱۶,۵۹۹	
ایزوگلوکز	۶۰۸	۵۶۳	۷۶۷	
جمع	۱۷,۷۶۸	۱۵,۱۶۷	۱۷,۳۶۶	۱۵,۳۶۶*

* شامل سهمیه های اضافی خریداری شده نمی شود
منبع: کمیسیون اروپا

۲۰۰۹/۱۰ شرکت های شکر که داوطلبانه در بازسازی شرکت کنند از پرداخت عوارض برای سهمیه شان که مشمول منع استرداد سال مالی ۲۰۰۸/۹ می شود معاف خواهند بود.

این امر در حقیقت باز سازی در ۲۰۰۸/۹ برای بسیاری از کارخانه داران شکر جالب تر از پولی است که در ۲۰۰۷/۸ به آنها مطابق مقداری که هر کارخانه داری مجبور بود تحت مقررات اتحادیه اروپا صرف نظر نماید پرداخت میشود. این امر مشوق مالی را برای درخواست های رسیده در طی سال معاملاتی جاری افزایش خواهد داد اگر یک کارخانه دار بنا بر مقررات استرداد مجبور است ۱۳/۵ درصد سهمیه اش را مسترد دارد و آن کارخانه دار تصمیم بگیرد تقاضا برای باز سازی داوطلبانه در ۲۰۰۸/۹ بنماید برای آن مقدار او ۹۰ درصد از ۶۲۵ یورو بعلاوه ۱۷۳/۸ یورو برای هر تن (۳/۳۶۷ یورو برای هر تن) بجای ۹۰ درصد از ۷۳۰ یورو برای هر تن (۷۳۶/۵ یورو برای هر تن) پرداخت شده برای مقدار صرف نظر شده در ۲۰۰۷/۸ را بدست خواهد آورد. این امر ممکن است برای شرکت هایی که سابقاً از سهمیه شان هیچ صرف نظر نکرده اند جالب باشد. کارخانه دار باید حداقل بمیزان سهمیه مشمول استردادش صرف نظر نماید و این تصمیم را تا آخر ژانویه ۲۰۰۸ اعلام کند.

برای ۲۰۰۸/۹ یک مرحله دوگانه درخواست پیشنهاد شده است. قدم اول اجازه میدهد که کارخانه داران تا ۳۱ ژانویه ۲۰۰۸ تصمیم بگیرند قسمتی از سهمیه شان را تا حداقل درصد مقدار استرداد صرف نظر نمایند و فرصت دارند تا ۳۱ مارچ ۲۰۰۸ بسته به پیش بینی بازار در آزمون درخواست دومی تسلیم نمایند.

اگر به اندازه کافی شرکتها داوطلبانه تصمیم به بازسازی نگیرند وضعیت چگونه خواهد شد؟

اگر بازار تا ۲۰۱۰ هنوز غیر متوازن باشد کمیسیون اروپا مجبور خواهد شد کاهش اجباری سهمیه را اجرا نماید، تا ازدیاد تولید پایین آید. کاهش اجباری سهمیه در انتهای برنامه باز سازی مقادیری را که هر کشور عضو داوطلبانه صرف نظر کرده است نشان خواهد داد. این امر البته برای کشورهای با یک کارخانه شکر که سهمیه شان با همان یک کارخانه بزرگ و با کفایت اداره میشود مانند دانمارک (دانیسکو) و انگلیس (ABF) اشکالاتی ایجاد خواهد کرد. سایر کشورهای مورد تأثیر میتوانند از امسال تا زمان استرداد، مقادیری برای پول باز سازی درخواست کنند و از افزایش پرداختها بهره مند گردند. ممکن است تعدادی از شرکتها تصمیم بگیرند داوطلبانه از سهمیه شان صرف نظر کنند و در آن صورت کاهش اجباری لازم نخواهد بود، ولی به این پیشامد نمی توان اطمینان داشت.

پارلمان اروپا در نظر دارد در انتهای مرحله باز سازی دو نوع کاهش سهمیه اجرا نماید، که نوع اول آن فقط کشورهایی را که

سهیمیه های اضافی برای شکر خریداری شده در جون ۲۰۰۷



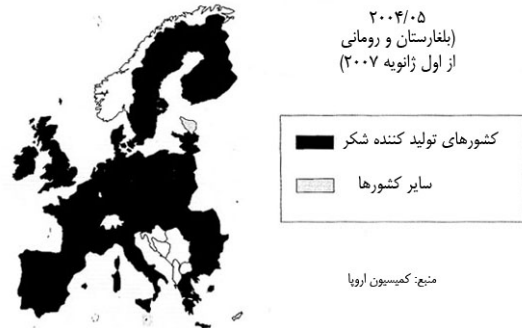
حمایت میشدند.

وقتی اصلاحات اولی به کشورهای عضو عرضه شد پول بازسازی در دسترس تولید کنندگان به بالاترین میزان (۷۳۰ یورو برای هر تن) در سال اول بود ولی در یک مذاکره این میزان بالا برای دو سال اول تعیین گشت. اگر این اقدام نمیشد شاید بیشتر تولید کنندگان زودتر درباره باز سازی تصمیم میگرفتند، اگر چه حتی در سال دوم کاهش سهمیه بسیار کمتر از آنچه انتظار میرفت بود. بعلاوه حداکثری (بالای ۱۰ درصد حداقل) از پول کمک به بازسازی ممکن بود به کشاورزان و مقاطعه کاران ماشین آلات پرداخت شود. و این امر بعضی کارخانه داران را درباره صرف نظر کردن از سهمیه بندی بدون تضمین، به همان اندازه از کمک به باز سازی ناراحت کرد. چون بعضی کشورها توجه داشتند که کشاورزان و نه کارخانه داران باید سهم اصلی پول برای باز سازی را بدست آورند. این در صد در حال حاضر روی رقم ۱۰ درصد تثبیت شده و بدین ترتیب بعضی از شرکت های شکر احتمالاً از سهمیه شان صرف نظر خواهند کرد. در عوض چغندر کارانی که از سهمیه شان صرف نظر کنند دریافت اضافی ۲۳۷/۵ یورو را به ازای هر تن برای سال مالی ۲۰۰۸/۹ بدست خواهند آورد. و حتی در بعضی موارد برای سال مالی ۲۰۰۹/۱۰ نیز این مبلغ اضافی را دریافت خواهند کرد. در این جریان کارخانه داران در ۳۱ ژانویه ۲۰۰۸ درخواست کمک مالی برای باز سازی می کنند. بعلاوه چغندر کاران اینک نمیتوانند مستقیماً از صندوق باز سازی درخواست کمک نمایند (حداکثر ۱۰ درصد سهمیه تخصیص داده شده برای هر مقاطعه کار). بدینصورت این قرارداد بیشتر از مقررات سابق بفع چغندر کاران است.

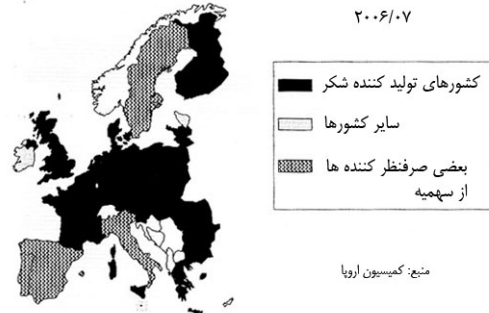
برای پرداخت داوطلبانه به باز سازی، شرکت های شکر باید عوارضی برای سهمیه شکر بپردازند. برای تشویق استفاده بیشتر از باز سازی داوطلبانه در ۲۰۰۸/۹ با وجود کاهش در وضع مالی بازسازی (از ۷۳۰ یورو برای هر تن در سال ۲۰۰۷/۸ به ۶۲۵ یورو برای هر تن در سال ۲۰۰۸/۹ و ۵۲۰ یورو برای هر تن در سال

سه‌میه شان هیچ و یا حداقل ۱۳/۵ درصد صرفنظر کرده اند شامل میشوید و نوع دوم کشورهای هستند که فقط در صورت لزوم پس از نوع اول کاهش سه‌میه خواهند داشت.

تولید کنندگان شکر در اتحادیه اروپا



تولید کنندگان شکر در اتحادیه اروپا



برخورد با بازار شکر اتحادیه اروپا

اگر چه تعدادی از شرکتها تصمیم به بازسازی گرفتند (۱/۵ میلیون تن در سال اول و ۰/۷ میلیون تن دیگر در سال دوم) جمعاً فقط ۲,۱۷۸ میلیون تن میشود و بعلاوه امکان داشت که شرکتهای شکر تا ۱/۱ میلیون تن دیگر سه‌میه بدست آورند و تقریباً تا حال یک میلیون تن بدست آورده اند. بدین ترتیب کاهش سه‌میه بطور خالص فقط اندکی متجاوز از ۱ میلیون تن شد.

فقط کشور ایرلند تولیدش را بکلی در ۲۰۰۶/۷ قطع کرد لتونی و اسلوانیا تولیدشان را در ۲۰۰۶/۷ قطع کردند. سه‌میه ها در جمهوری چک، فنلاند، یونان، مجارستان، ایتالیا، پرتغال، اسلواکیا، اسپانیا و سوئد نیز کاهش یافته است. تمام تولید اینولین قطع شده و فرانسه هم از تولید ایزو گلوکز صرفنظر کرده است.

کارخانه ها در سراسر اروپا دارند تعطیل میشوند. چون شرکتها در نظر دارند با کفایت تر گردند. مخصوصاً در حال حاضر که برنامه های باز سازی افزایش یافته است. امید است که تغییرات در قوانین در بازار، توازن ایجاد نماید.

بازار اتحادیه اروپا تغییرت مهمی را میگذراند. منظور سیاستمداران، همواره این بوده است که تولید کنندگان ضعیف از سه‌میه خود صرفنظر نموده و از تولید شکر دست بردارند تا تولید کنندگان بسیار با کفایت تر در یک بازار رقابت آمیز تر فعالیت کنند و شکر نیز کمتر تولید گردد. حتی پیش از اینکه اتحادیه اروپا شروع به اصلاحات نماید ادغام و مشارکت های زیادی در صنعت شکر بعمل

آمده بود و طبق CEFS بین سالهای ۲۰۰۳/۴ و ۲۰۰۵/۶ تعداد شرکتهای شکر در اتحادیه اروپای ۲۵ از ۱۳۴ به ۱۱۳ کاهش یافت و تعداد کارخانه ها از ۲۱۳ به ۱۸۴ رسید. باید پذیرفت که این کاهش اگر تسریع هم نگردد تا ۲۰۰۹/۱۰ ادامه خواهد یافت.

همیشه مقدار قابل توجهی سرمایه گذاری در صنعت شکر در خارج از مرز بوده است و این امر همچنان ادامه می یابد. چون شرکتها شکر برای کفایت و وسعت بیشتر در تلاش و فعالیت هستند. بعنوان مثال زودسوکر (شرکت شکر جنوب آلمان) بزرگترین شرکت شکر آلمانی در حال حاضر در یک سوم کشورهای اتحادیه اروپا سه‌میه است و تقریباً یک چهارم سه‌میه اختصاصی تولید آنها را تحت کنترل دارد این شرکت که بازار خود را در داخل اتحادیه اروپا روبه تنزل می بیند از تغییرات در مراحل بازسازی استقبال مینماید. بهر صورت زودسوکر گفته است که برخورد اصلاحات در شرایط بازار، بسیار بدتر از آنچه قبلاً انتظار میرفت بوده است و حالا بعد از تغییرات اخیر در برنامه میگوید که بنا بر پیشنهاد کمیسیون اروپا مستقیماً با کشاورزان درباره صرفنظر کردن از سه‌میه شان مشورت خواهد کرد. شرکت در یک گزارش منتشره در روزنامه بعد از تصمیمات در ماه سپتامبر گفت «زودسوکر از تصمیم هیأت وزیران استقبال می نماید، اگر چه اولین مرتبه است که مناطق با رقابت شدید تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. این پیشرفتهامشوق مهم و امید وار کننده ای برای صرفنظر کردن داوطلبانه بیشتر از سه‌میه شان می باشد. ولی حتی بزرگترین تولید کنندگان شکر اروپا در حال حاضر با تغییرات در بازار اتحادیه اروپا تحت تأثیر قرار خواهند گرفت.

دانیسکو این تغییرات را استقبال کرده و می گوید اقدامات جدید کاهش تولید شکر را در اروپا تسریع خواهد کرد و ما را به عقب بر می گرداند تا توازن بازار ایجاد شود. همچنین وارد گفتگو با کشاورزان میشویم اگر چه آنها در ۲۰۰۷/۸، ۳۲۰۰۰ تن سه‌میه بیشتر در دانمارک و ۱۸۰۰۰ تن سه‌میه بیشتر در سوئد خواهند خرید تا بهترین میزان و شرایط تولید را در با کفایت ترین کارخانه های شکر دانیسکو به دست آورند. این عقیده پیشرفت شعور مالی را میرساند.

محققاً نقشه تولید کنندگان شکر در اروپا در حال تغییر است و تسلط بیشتر بازار را شرکتهای بزرگ شکر بدست خواهند گرفت. در حال حاضر ۲۰/۲۷ کشور، شکر تولید میکنند. کمیسیون اروپا عقیده دارد تعداد کشورها کاهش می یابد و خاطر نشان میکند که منطقه تولید رقابت آمیز بیشتر در فرانسه، بلژیک و قسمتی از آلمان خواهد بود. همچنین به نظر میرسد این مناطق مناسب تولید گیاه مولد سوخت از چغندر باشد و بیشتر تولید چغندر موجودشان را نگاه خواهند داشت مشروط به اینکه منابع تولید قند و سوخت از چغندر صرفه اقتصادی داشته باشد.

بهر صورت هزینه تولید چغندر قند فقط یک عامل در زنجیره رقابت عرضه است و ممکن است قیمت بالای آن با صرفه در تولید زیاد در کارخانه های شکر مانند کارخانه های جنوب انگلستان جبران شود.

هزینه پایین تولید در لهستان، جمهوری چک، اسلواکیا و مجارستان پیدا میشود. با وجود این در گذشته در کارخانه های شکر سرمایه گذار بهای زیاد صرف شده است. بنابراین باید در وسعت تأسیسات و طرز تولید شکر در منطقه تعدیل بعمل آید.

واقعاً از تجارت جهانی خارج شده باشد.

صادرات بازار جهانی به سرعت تحت تسلط برزیل است و سایر کشورها نیز دارند با از بین رفتن صادرات شکر اتحادیه اروپا مزایایی بدست می آورند. کاهش عرضه از طرف کشاورزان چغندر در اروپا عدم اطمینان و مشکلات بیشتری ایجاد خواهد کرد. تغییرات جوی و قیمتهای بالای نفت به فرارایت دراز مدت ممکنه اضافه شده و بنابراین برای مصرف کنندگان اروپایی لازم است بدانند که صنعتی که در اروپا مانده است از نظر اقتصادی بسیار کمتر از سابق حمایت میشود.

رجوع

بازارهای کشاورزی و درآمد در اتحادیه اروپا ۲۰۱۴-۲۰۰۷،
 کمیسیون اروپا جولای ۲۰۰۷ □

منبع: WORLD SUGAR YEAR BOOK ۲۰۰۸
 F.O.LICHT

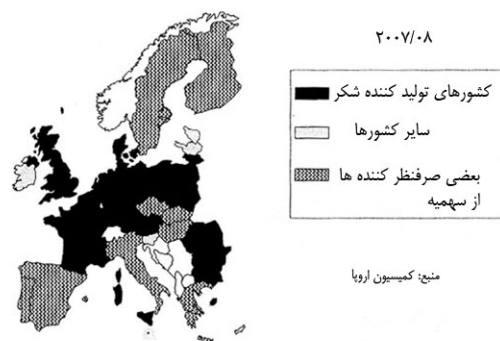
برزیل
بخش شیمی شرکت Dow از اتانول حاصل از
نیشکر پلاستیک میسازد.

نقل از: سوکر ایندوستری ۶/۲۰۰۸ ص ۶۱۶
 مترجم: مهندس موقری پور

یک مقام رسمی شرکت Dow برزیل اظهار نمود که این شرکت تقریباً ۲ ماه از برنامه تهیه زمین برای کاشت نیشکر برای تولید اتانول عقب است. آقای Diego Donso مدیر بازاریابی و فروش شرکت Dow برزیل گفت: الکل حاصل از نیشکر تولیدی به پلاستیک از نوع پلی اتیلن تحت نام Brand Dowlex تبدیل خواهد شد. این شرکت با همکاری و مشارکت شرکت crystalsev برزیل که تولید کننده شکر می باشد اتانول تولید خواهد کرد و قرار است در سال ۲۰۱۱ واحد تولید پلی اتیلن از اتانول راه اندازی شود. شرکت های فوق الذکر تولید ۸ میلیون تن نیشکر در سال ۲۰۱۲ را در برنامه کاری خود قرار داده اند. اتانول حاصل از نیشکر تبدیل به ۳۵۰۰۰۰ تن Dowlex خواهد شد.

آقای Diego Donso اظهار نمود که تولید پلی اتیلن از اتانول، برای ما یک برنامه و سرمایه گذاری جدید است و تا زمانی که قیمت هر بشکه نفت بالای ۴۵ دلار باشد تولید پلی اتیلن از اتانول در مقابل پلی اتیلن با پایه نفت قابل رقابت می باشد.

تولید کنندگان شکر در اتحادیه اروپا ۲۷



مقدار تغییرات		
پرداخت تغییرات تن EUR/	تغییرات کمکی* تن EUR/	
۱۲۶,۴۰	۷۳۰	۲۰۰۶/۰۷
۱۷۳,۸	۷۳۰	۲۰۰۷/۰۸
۱۱۳,۳	۶۲۵	۲۰۰۸/۰۹
	۵۲۰	۲۰۰۹/۱۰
* برای توقف و ترک کلی تولید شکر، ایزوگلوکز و شربت اینولین بوسیله مؤسسات تولیدی مربوطه		
منبع: مقررات شورا در اتحادیه اروپا شماره ۳۲۰/۲۰۰۶		

نتیجه

چطور میشود که اتحادیه اروپا با اهمیت ترین مسئله نه فقط برای تولید کنندگان چغندر قند و شرکتهای شکر در اروپا بلکه برای اقتصاد شکر دنیاست. پس از قریب چهار سال اجرای یک سیاست حمایت شکر شامل سهمیه بندی تولید و قیمتهای حمایتی بسیار بالا تولید اضافی را تشویق کرد و مازاد مزبور باید به حداقل کاهش یابد چون اتحادیه اروپا در قبال ازدیاد واردات باید بتواند شدیداً رقابت نماید و محدودیت های WTO بر صادرات نیز مشکلاتی برایش ایجاد مینماید. این جریان در حالیکه بهیچ عنوان سیاست آزادیخواهانه نیست، قدمی صحیح بطرف یک بازار بسیار انعطاف پذیر برتر است. اگر چه تعداد زیادی ادغام شرکتهای مهم شکر با واحدهای ضعیف تر در داخل اتحادیه اروپا صورت خواهد گرفت در این مرحله انتقال، برندگان و بازندگانی در داخل و خارج از اتحادیه اروپا بوجود خواهند آمد.

اگر تعداد کافی کارخانه ها مرحله بازسازی را انجام ندهند در آنصورت کاهش اجباری سهمیه بندی برای تمام شرکتهای شکر و کشاورزان در سراسر منطقه اجرا خواهد شد. این یک پیشرفت جزئی محسوب میشود چون انتظار بود که تولید کنندگان ضعیف از بازار بیرون بروند تا با کفایت ترها بتوانند با قیمتهای پایین در بازار رو به توسعه جهانی رقابت نمایند. علاوه بر افزایش دسترسی بدون تعرفه کشورهای توسعه نیافته بازار اتحادیه اروپا اگر زمانی دستورات کمیسیون ها به نتیجه برسد اتحادیه اروپا مجبور خواهد شد تعرفه واردات سایر کشورها را کاهش دهد تا حمایت بیشتری از تولید کنندگان شکر بشود. شکر همیشه یک کالای حساس بوده و همیشه هم خواهد بود و کاهش تعرفه در این بخش احتمالاً کمتر از بخشهای دیگر اثر دارد ولی باید بخاطر داشت که بازار شکر جهانی بسیار فرار است و ظاهراً در این زمان فرارتر از زمانی است که اتحادیه اروپا

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

نویسنده: Craig R.C. Jensen

مترجم: محمد باقر پور سید

چکیده مقاله

اختراع یا نوآوری تکنولوژی کارخانه شکر سفید (WSM-White Sugar Mill) در نتیجه پژوهش و توسعه از طریق سرمایه گذاری مشترک به وسیله شرکت قند هولت (Hulett) با مسئولیت محدود و شرکت محصولات فرعی آفریقای جنوبی، در سال ۱۹۹۸ تحقق یافته است. تکنولوژی WSM شکر سفید را مستقیماً از شربت خام نیشکر تولید میکند که بدین وسیله فرایند تصفیه با همه هزینه های مربوطه را حذف می کند و موجب کاهش شکر موجود در ملاس میگردد. علاوه بر این، این تکنولوژی باز یافت قند از نیشکر را ارتقاء می دهد و موجب تولید کود مایعی می شود که از لحاظ نیتروژن و پتاسیم بسیار غنی است. در این تکنولوژی از ترکیبی از صاف کردن مامبرانی، کانی زدایی به روش تبادل یون و رنگ زدایی به روش تبادل یون استفاده می شود که البته سه فرایند فوق الذکر بعد از زلال سازی شربت به روش معمولی صورت می گیرند تا شربتی با کیفیت بالا جهت تولید کریستال های شکر سفید حاصل گردد.

این تکنولوژی به روش پایلوت پلانت به طرز موفقیت آمیزی در آفریقای جنوبی و برزیل در طی چندین سال تحقق یافت و در سال ۲۰۰۵ نخستین واحد WSM در مقیاس تولید کارخانه ای در کارخانه فلیکستون در آفریقای جنوبی ساخته شد و به بهره برداری رسید. از تکنولوژی WSM می توان هم برای احداث کارخانه جدید در روی زمین بکر، یا آنچنان که در فلیکستون انجام شده، در مورد کارخانه احداث شده موجود نیز استفاده کرد.

واژه های کلیدی

تولید شکر سفید، کانی زدایی، رنگ زدایی، فیلتراسیون مامبرانی، فرایند WSM

۱- مقدمه

شکر رافینه (تصفیه شده) از شکر خام میانی که حل میشود، تخلیص می گردد و مجدداً کریستالیزه می شود تهیه میگردد. در حالی که شدت و تعداد مراحل خالص سازی تصفیه خانه به کیفیت شکر خام فرآوری شده بستگی دارد، خالص سازی ابتدایی از طریق کریستالیزاسیون مجدد شکر خام تحقق می یابد. اگر چه این فرایند متعارف، سرمایه بر و انرژی بر است، ولی فرآیندی است سالم و صحیح و قابل اطمینان که طی آن می توان با به کار گیری متصدیان نیمه متخصص، محصولی با کیفیت بالا در مقیاس انبوه

تولید کرد.

صنعت قند چغندری در مدت حیات طولانی خود همواره جدا از تصفیه خانه ها کار کرده و شکر سفید را مستقیماً از شربت چغندر به دست آورده است. معهذاً، ابداع و توسعه یک فرایند مستقیم تولید شکر سفید که قادر باشد با تصفیه به روش متعارفی رقابت کند، سال ها با صنعت قند نیشکری در چالش بوده است. به ویژه، فرایند کربناتاسیون که این قدر خوب در صنعت قند چغندری جا افتاده است و صنعت تصفیه برای شربت خام نیشکر مناسب نیست زیرا در آن مقادیر زیادی قند های انورت وجود دارد معهذاً، کوشش های به عمل آمده برای تولید شکر سفید در کارخانه شکر خام منجر به تولید گسترده ای از شکر های خام با کیفیت بالا و شکر های سفید پلانیتیشن اصلاح شده برای مصرف مستقیم شده است. در حالی که این فرایند ها منجر به تولید شکر تصفیه شده با کیفیت بسیار بالانمی شوند ولی مطمئناً فاصله بین شکر سفید پلانیتیشن و شکر های سفید تصفیه شده را باریک کرده اند.

سالهاست که تکنولوژی های جدا سازی مبتنی بر رزین، به صورت های کانی زدایی سختی گیری (نرم کردن) رنگ زدایی و کروماتوگرافی در خالص سازی محلول های قندی نقش مهمی ایفا کرده اند.

این فرایند ها به طرز گسترده در صنعت قند چغندری، صنعت فراورش ذرت و تصفیه شکر نیشکری مورد استفاده قرار میگیرند. معهذاً، تا این اواخر، از کارهای آزمونی گسترده ای که در مورد شربت نیشکر انجام شده موفقیت بزرگی حاصل نگردیده است. اخیراً موفقیت های قابل ملاحظه ای که از به کارگیری تکنولوژی های خالص سازی به وسیله رزین در مورد شربت های نیشکر حاصل گردیده در نتیجه استفاده از فیلتراسیون مامبرانی در زلال سازی (کلاریفیکاسیون) شربت های خام نیشکر تحقق یافت است. نتیجه این عملیات، تعدادی فرایند های اختراعی به ثبت رسیده برای تولید مستقیم شکر سفید از شربت نیشکر است. (کرنی و همکاران، ۱۹۹۵؛ کووک و همکاران، ۱۹۹۶؛ مون کلین، ۱۹۹۵؛ ساسکا، ۲۰۰۰؛ فخرت و همکاران، ۲۰۰۰؛ شیمانسکایا و همکاران، ۲۰۰۲).

در این مقاله تکنولوژی WSM به معنی فرایند تولید مستقیم شکر سفید آمده است که در آن، از فیلتراسیون مامبرانی در ارتباط با تبادل یون به منظور کانی زدایی استفاده شده است. در سال ۲۰۰۵ یک واحد WSM در مقیاس صنعتی در آفریقای جنوبی احداث گردید و شکر سفید حاصل از این واحد صنعتی به طور یکنواخت با مشخصه های کیفیتی شکر سفید تصفیه شده مطابقت داشت.

دی اکسید (سولفیتاسیون) یا ترکیبی از کربناتاسیون و سولفیتاسیون (خالص سازی کلارک ۱۹۹۶) تهیه و تولید می شد. از دهه ۱۹۷۰ ارتقای (بهتر شدن) تعدادی از فرآیندهای اصلاح و بهبودی شکرهای سفید پلانیتیشن را ممکن ساخت. این اصلاحات عمدتاً با بهتر شدن سیستم کلاریفیکاسیون شربت نیشکر از طریق افزودن مواد کمکی برای لخته شدن؛ تصفیه بعدی لجن و شربت‌های صاف شده؛ کلاریفیکاسیون (زالال کردن) از طریق شناور ساختن سیروپ و فیلتراسیون به کمک یک فیلتر با بستر عمیق برای جداسازی مواد جامد معلق همراه بود.

فرایند «سفید کردن مستقیم» که بوسیله شرکت تیت اند لایل ابداع گردید، نمونه ایست از فرآیندهای اصلاح شده تولید شکر پلانیتیشن (بنت و روس، ۱۹۸۸؛ تروت ۱۹۸۸). مقادیر قابل ملاحظه‌ای از مصرف مستقیم شکر سفید، مخصوصاً در کشورهایی مانند برزیل و هند را می‌توان متعلق به این گروه تلقی کرد. جدول ۲ کیفیت شکرهای حاصل از فرایند «سفید کردن مستقیم» را با شکرهای سفید پلانیتیشن و شکرهای سفید تصفیه شده استاندارد مقایسه می‌کند. در این مقایسه رنگ، کدری، خاکستر و SO_2 مقایسه شده اند و مشخص است که عموماً شکر سفید پلانیتیشن در مقایسه با شکر سفید تصفیه شده از کیفیت پایین تری برخوردار است.

یک جنبه کلیدی فرایند «سفید کردن مستقیم» استفاده از مواد کمکی برای لخته کردن و تکنیک‌های زالال کردن برای جداسازی ناخالصی‌های مشکل ساز و رنگ‌های اصلی است

شکر سفید پلانیتیشن		شکر سفید تصفیه شده	
۹۹٫۳ - ۹۹٫۹	۹۹٫۸	۹۹٫۹	۱۰۰ - ۱۵۰
۰/۰۸ - ۰/۲	۰/۰۵	۰/۰۱ - ۰/۰۴	۰/۰۱ - ۰/۰۴
۰/۰۸ - ۰/۲	۰/۰۲	۰/۰۱ - ۰/۰۴	۰/۰۱ - ۰/۰۴
۲۰ - ۵۰	۱ - ۵	۰/۰۱ - ۰/۰۴	۰/۰۱ - ۰/۰۴

که در صورتی که این عوامل جدا و خارج نشوند به کریستال شکر منتقل می‌گردند. گزینش و اندازه‌گیری مقدار مصرف مواد کمکی برای لخته کردن، به مقایسه طبیعت (ماهیت) و مقدار ناخالصی‌های موجود، در شربت بستگی دارد. چالش در مورد این فرایندها تغییر پذیری بعدی در کیفیت شربت نیشکر مربوطه است که بستگی به مدت بهره برداری، شرایط کشاورزی، عملیات برداشت و غیره دارد.

اخیراً ددینی فرایند DRP را پیشنهاد کرده که در آن از سولفیتاسیون، زالال کردن به روش شناور سازی سیروپ، فیلتراسیون در بستر عمیق، و سپس رنگ زدایی با رزین برای کاهش مشخصه رنگ شکر نهایی در مقایسه با شکر تصفیه شده استفاده می‌شود (ولپورلیوو بوسکاربول، ۲۰۰۶). این روش، این روش نمونه‌ای از رهیافتی است که فرایند نوع تصفیه کردن مستقیم را با مرحله خالص سازی تصفیه نوعی ترکیب می‌کند. (رنگ زدایی با رزین).

امکان تکنیکی تولید شکر سفید از شربت خام نیشکر، هم اکنون به تأیید و تصویب رسیده، معهدا این سؤال همچنان باقی مانده که آیا مامبران مبتنی بر تکنولوژی‌ها می‌بایستی فرآیندهای تصفیه موجود را از صحنه بیرون کند یا خیر. این مقاله در این مقطع، انگیزه‌های اقتصادی شکل دهنده مبنای تکنولوژی WSM را مورد بحث قرار می‌دهد.

۲- مشخصه‌های کیفیتی شکر سفید

دو استاندارد جهانی اولیه که کیفیت شکر سفید را مشخص می‌کنند عبارتند از: استانداردهای تغذیه‌ای Codex (۱۹۹۴) و استاندارد های شکر اتحادیه اروپا (۱۹۷۳). کدکس آلیمنتاریوس، که یک کمیسیون وابسته به سازمان غذا و کشاورزی (FAO) و سازمان بهداشت جهانی (WHO) می‌باشد استاندارد های جهانی را برای گستره‌ای از محصولات توصیه می‌کند. این مشخصه‌های کیفیتی (جدول ۱) را می‌توان به عنوان شرایط کیفیتی حداقل تلقی کرد. زیرا مشخصه‌های اضافی دیگر اغلب برای مصرف شکر صنعتی بخصوص در بخش نوشابه‌ها گنجانده شده‌اند.

درجه	شکر فوق العاده سفید (EU1)	شکر سفید (EU2)	شکر سفید پلانیتیشن
استاندارد قند موجود (Z)	EU-۱۹۷۲	EU-۱۹۷۲	CA-۱۹۹۷
رنگ (IU)	≤۲۲٫۵	≤۴۵	≤۱۵۰
رطوبت (%)	≤۰/۰۶	≤۰/۰۶	≤۰/۱
خاکستر (%)	≤۰/۰۱۰۸	≤۰/۰۲۷	≤۰/۱
قند انورت (%)	≤۰/۰۴	≤۰/۰۴	≤۰/۱

۳- تولید صنعتی شکر سفید

۳-۱- فرآیندهای کلاسیکی تولید شکر سفید

کلارک (۱۹۹۶) و گادشال (۱۹۹۹) چند مقاله بازننگری در باره سیستم‌های موجود برای تولید شکر سفید تألیف کرده‌اند. اگر چه فرآیندهای به کار رفته برای تولید شکر سفید از کارخانه‌ای به کارخانه دیگر فرق می‌کنند، بخش عمده آنها را می‌توان بر طبق گروه‌های زیر دسته بندی کرد:

- ۱- کارخانه‌های چغندری که مستقیماً شکر سفید تولید می‌کنند (آمریکا و اروپا)

۲- تصفیه خانه‌های نیشگری تک خودمختار

۳- کارخانه‌های شکر خامی که دارای یک تصفیه خانه نهایی وابسته می‌باشند.

۴- کارخانه‌های شکر خامی که در آنها مراحل فرایند اضافی برای تولید شکر سفید پلانیتیشن (که مستقیماً به مصرف میرسد) گنجانده شده است.

تا دهه ۱۹۷۰، شکر سفید پلانیتیشن با استفاده از سیستم ته نشین کردن و زالال کردن شربت، و سفید کردن شربت با گوگرد

۳-۲ فرایندهای کانی زدایی

در این بخش، تلاش‌ها و نکات اصلی چالش‌ها در به کارگیری فرایندهای جدا سازی مبتنی بر رزین در محیط کارخانه شکر خام، همراه با مراجعه مشخص به کانی زدایی به روش تبادل یون بازنگری می‌شود.

کانی زدایی به روش تبادل یونی یک تکنولوژی جا افتاده است که دیرزمانی است برای محلول‌های قندی مورد استفاده قرار می‌گیرد (کیم، ۱۹۹۷). کانی زدایی شربت‌های چغندری، قبل از سال ۱۹۵۰ در کارخانه قند و شکر در آلمان (وان درلینده، ۱۹۶۲) به جا افتادگی و بلوغ تجاری دست یافت. اخیراً در صنعت قند چغندری، هانس و تئودور (۱۹۸۴) و شور و همکاران (۱۹۸۸)، آن دسته از فرایندهای قند چغندری را توصیف کرده‌اند که در آنها کانی زدایی به روش تبادل یون به کار گرفته می‌شود. به طریق مشابه، در صنعت فراورش ذرت، کانی زدایی یک عملیات واحد استاندارد در تولید سیروپ‌های گلوکز و فروکتوز است.

در سالهای اولیه دهه ۱۹۵۰ کارهای پژوهشی گسترده‌ای در مورد شربت نیشکر انجام شد (هرنیک، ۱۹۵۳؛ دایموند، ۱۹۴۸؛ هاگسن، ۱۹۴۶؛ ریپلی و استانبورن ۱۹۴۷) و مزایای زیر در مورد کانی زدایی شربت نیشکر مورد تایید قرار گرفت:

- ۵ درصد افزایش در باز یافت قند
- شکر با کیفیت بالاتر
- سیروپ باقیمانده با کیفیت بالاتر بعد از کریستالیزاسیون به عوض ملاس با کیفیت پایین
- از بین بردن قشر رسوبی در اواپراسیون
- کاهش بار عملیات در قسمت طبخ
- باز یافت محصولات جنبی ارزشمند (مثلاً مواد مغذی برای کودها)

یکی از مشکلات مربوط به کانی زدایی محلول‌های حاوی ساکاروز این است که رزین‌های کاتیونی قوی به صورت یون H^+ (اسیدی) انورسیون ساکاروز را کاتالیز می‌کنند. معذراً، با حفظ دما در پایینتر از $20^{\circ}C$ ، سطح یا درجه انورسیون در طول کانی زدایی ناچیز خواهد بود (هونیک، ۱۹۵۳؛ شور و همکاران، ۱۹۸۸). معذالک، به دلایل ویسکوزیته، این مشکل است که مانع به کارگیری رزین‌های کاتیونی قوی به صورت یون H^+ (اسیدی) در فرایندهای تصفیه معمولی می‌شود. جذابیت تجاری کانی زدایی از شربت خام نیشکر را در سال ۱۹۵۳ هونیک تشخیص داد. او متوجه شد که هزینه‌های مصرف مواد شیمیایی با مزایای تولید شکر اضافی، ارزش سیروپ بجای ملاس و صرفه جویی‌های کارخانه جبران می‌شود، بدین معنی که شکر سفید مصرفی را مستقیماً می‌توان با هزینه یکسان با تولید شکر خام معمولی تهیه و تولید کرد. در حاوی آزمون‌های نیمه تجاری گسترده‌ای در مورد شربتی با سرعت جریان $2,2 m^3/h$ (هونیک، ۱۹۵۳) اجرا شد. به طرز مشابه، در آفریقای جنوبی، دایموند (۱۹۴۸) متوجه شد که کانی زدایی به روش تبادل یون، دارای پتانسیل متحول کردن صنعت قند نیشکری بوده است.

علی‌رغم تلاش‌های این پژوهش‌گران، هیچ یادداشتی در مورد واحدهای صنعتی تجاری در حال ساخت به دست نیامد. با توجه به جنبه‌های احتمالی کلی، دلیل برای این وضعیت، در عملیات پیش تصفیه شربت، پیش از تبادل یون نهفته است. به این

حالت، دایموند (۱۹۴۸)، که تکنیک‌های کلاریفیکاسیون خاصی را برای پیش تصفیه شربت پیشنهاد کرده، به طور ضمنی اشاره کرده است.

هوهنرلاین و همکاران وی (۱۹۸۲)، اکثر تیر (۱۹۸۵)، هروه (۱۹۸۷)، و جیل وایت (۱۹۹۴) نیز کاربرد کانی زدایی به روش تبادل یون را برای شربت‌های خام نیشکر در نظر گرفته‌اند و بخصوص به تکنیک‌های پیش تصفیه متناوب، توجه خاصی معطوف داشته‌اند. در همه موارد، ادعاهایی مبنی بر تولید مستقیم شکر سفید عنوان شد ولی تجربه‌هایی درباره تحقق اجرایی واحدهای تجاری، در درجه اول، بعلت مشکلات گرفتگی (انسداد) بستر رزین عنوان نگردید. اخیراً راین و همکاران وی (۲۰۰۶) فرایند تولید مستقیم شکر سفید را که در آن از کربن فعال دانه ای (GAC) استفاده شد تا شربت رنگ زدایی شود پیشنهاد کرده‌اند.

بدین ترتیب، عوامل مسدود کننده‌ای که بعداً در فرایندهای تبادل یون پایین دستی نرم کردن یا کانی زدایی شربت، موجب انسداد مسیر می‌شوند حذف می‌گردند.

۳-۳-۳-۳ فیلتراسیون ممبرانی

۳-۳-۱-۳-۳ فرایندهای فیلتراسیون ممبرانی

فیلتراسیون ممبرانی، تکنولوژی جداسازی توانمندی است که تصفیه آب را متحول کرده و با قدرت کامل وارد صنایع دارویی و لبنی شده است. صنعت قند، با توجه به حجم‌های بزرگ محلول‌های حاوی قند که به خالص سازی نیاز دارند، بازار بالقوه بسیار بزرگی برای کاربرد ممبران هاست. در واقع فیلتراسیون ممبرانی، به عنوان یک واحد عملیاتی استاندارد برای زلال سازی هیدرولیزات‌های ذرت به تایید و تصویب رسیده است. در صنعت قند چغندری، اولترا فیلتراسیون قادر است کربناتاسیون متداول در فرایند استاندارد قند چغندری و زلال سازی شربت چغندر را به عنوان فرایندهای جدید چغندری از صحنه خارج کند (هانسز و تئودور، ۱۹۸۴؛ کرنی، ۱۹۹۶). معذالک، هنوز کربناتاسیون به عنوان تکنولوژی انتخابی برای زلال سازی شربت‌های چغندری کاربرد دارد.

از طرف دیگر، صنعت قند نیشکری، به خاطر اندازه و ابعادش و به این علت که فاقد فرایند تولید مستقیم شکر سفید می‌باشد، بازاری را با پتانسیل بسیار بالا ارائه داده که مشوق توانمندی برای کاربرد فیلتراسیون ممبرانی است. معذالک، علی‌رغم تلاش‌های پژوهشی فوق العاده زیاد در جهت به کارگیری ممبران‌ها برای شربت قند نیشکر در دهه گذشته، تنها چند واحد صنعتی هم اکنون در حال سرویس دهی می‌باشند و اینها عموماً با تولید محصولات خاص از قبیل شکرهای ارگانیک یا تصفیه جریان‌های مایع خروجی همراه می‌باشند.

کوخر گین (۱۹۹۹) بر این نکته تاکید می‌کند که توزیع اجزای سازنده بر پایه جرم مولکولی در محلول‌های قند نا خالص نوعی، دو سبکی است. از یک طرف گروهی از اجزای سازنده با جرم‌های مولکولی متجاوز از $500000 u$ ($1 u = 1 Da$) وجود دارند که شامل مواد جامد معلق و مواد کلوییدی و همچنین دکستران‌های با وزن مولکولی بالا، نشاسته‌ها و غیره می‌باشند. از سوی دیگر، بیش از ۹۰ درصد جامدهای حل شده دارای وزن مولکولی بین $100 u$ و $600 u$ می‌باشند، که شامل خاکستر، ساکاروز و قندهای ساده هستند. در گستره جرم‌های مولکولی پایین، هر تلاش برای

جدول ۴: مقایسه عملیات واحد مبتنی بر رزین که برای محلول های قندی به کار رفته اند				
عملیات واحد	نرم کردن (سختی گیری)	کانی زدایی	کروماتوگرافی	جذب سطحی / رنگ زدایی
رنگ زدایی	خیر	بله	بله	بله
خاکستر زدایی	جزئی	بله	بله	خیر
قند انورت زدایی	خیر	خیر	بله	خیر
باز یافت افزایش یافته	مختصر	بله	بله	مختصر
ملاس مرغوب	خیر	بله	بله	خیر
محصولات جنبی مفید	خیر	بله	بله	خیر

کردن، جذب سطحی برای اینکه خاکستر را به مقدار معنی داری جداسازد از لحاظ کیفیت شکر، مشکل ساز است. بنابراین، این فرایندها قادر نیستند به مشخصه خاکستر مربوط به شکر سفید دست یابند. این وضعیت موجب می شود که فرایند WSM و فرایند ARI به عنوان دو تکنولوژی توانمند برای تولید مستقیم شکر سفید تلقی شوند که همه استانداردهای تنظیم کننده مربوطه را تحقق بخشند.

معدالک، این هر دو فرایند دارای برخی معایب نیز می باشند. به علت وجود خاکستر زیاد در شربت نیشکر، فرایند WSM مقادیر زیادی مواد شیمیایی مصرف می کند. از سوی دیگر فرایند ARI به مقدار زیادی از موجودی رزین نیاز دارد. (تا حدود سی برابر مقدار لازم برای فرایند WSM (فختر و همکاران، ۲۰۰۱)) و هزینه های پمپاژ مربوطه بسیار بالاست. جدا از این مصرف رزین بسیار زیاد، مشکل اصلی در فرایند ARI، بار بسیار بالا در اواپراسیون در نتیجه رقیق کردن شربت به هنگام اجرای فرایند کروماتوگرافی است.

یک رهیافت دیگر در بکارگیری مامبران ها در صنعت قند، استفاده از مراحل مامبران چند گانه برای جداسازی ساکازوز از ناخالصی های همراه در شربت است. ساسکا (۲۰۰۰) استفاده از میکرو فیلتراسیون را برای زلال کردن شربت و نانو فیلتراسیون را برای رنگ زدایی شربت در نظر گرفت. شیمانسکایا و همکاران (۲۰۰۲)، پیشنهاد کردند که میکرو فیلتراسیون، شربت را زلال می کند و سپس باید از مامبران های الکترو دیالیزی برای کانی زدایی شربت نیشکر استفاده شود. اگرچه امکان یا تحقق تکنیکی این فرایندها مسائلی از لحاظ سرعت جریان های پایین، بازیافت ساکازوز و انسداد (گرفتگی) مامبران ایجاد می کند (وان در پوئل و همکاران، ۱۹۹۸).

اگرچه خارج از قلمرو این مقاله است، ارزشی ندارد که فیلتراسیون مامبرانی نه تنها تولید مستقیم شکر سفید را تسهیل می کند، بلکه این امکان را نیز فراهم می کند که قندهای مایع مستقیماً از شربت نیشکر تولید شوند (در ارتباط با ترکیب مناسبی از تکنولوژی های مبتنی بر رزین). برای تولید قندهای مایع، خالص سازی شربت باید در سطح بسیار بالاتری، در مقایسه با فرایندی که فقط شکر تصفیه شده تولید می کند، صورت گیرد.

جداسازی ساکازوز از ناخالصی ها با ضایعات ساکازوزی معنی داری همراه خواهد بود. علاوه بر این، ویسکوزیته بسیار بالای محلولهای قندی این مفهوم را می رساند که سرعت جریانها اساساً پایین تر از سرعت جریان هایی می باشند که نوعاً در کاربردهای تصفیه آب ملاحظه می شوند.

با بکارگیری مامبران های میکرو فیلتراسیون برای جداسازی جامدهای معلق و ناخالصی های دارای وزن مولکولی بالا، میتوان به محصولی که واقعاً عاری از کدوری باشد دست یافت. این مامبران ها، در ضمن نوعاً در حدود ۱۰ درصد رنگ را از شربت زلال نیشکر می زدایند.

در حالیکه با بکارگیری مامبران های میکرو فیلتراسیون، شدت رنگ ضعیف تر می شود، شکر با کیفیت بالاتر، بر روی مامبران های میکرو فیلتراسیون خودش قادر به تولید شکر سفید نیست.

مزیت های دیگر فیلتراسیون مامبرانی عبارت اند از قشر رسوبی کاهش یافته در اواپراسیون، ملاس با ویسکوزیته پایین و سرعت های کرسیتالیزاسیون بالاتر. مع هذا حتی اگر این مزیت ها را به حساب بیاوریم، نمی توان هزینه یک سیستم میکرو فیلتراسیون مامبرانی را توجیه کرد.

فرصت برای فیلتراسیون مامبرانی در صنعت قند نیشکری، در صورتی که با برخی تکنولوژی های جداسازی تکمیلی دیگر همراه شود رو به پیشرفت است. تکنولوژی های جداسازی مبتنی بر رزین قادر به ضبط و ربط جریان های دارای ویسکوزیته بالا می باشند و در خالص سازی محلول های قندی در صنعت قند چغندری و کاربردهای تصفیه بخوبی جا افتاده و مورد پذیرش قرار گرفته اند. مع هذا، آنها در مقابل حضور مواد جامد معلق و انسداد (گرفتگی) های ناشی از ناخالصی های دارای جرم مولکولی بالا حساس می باشند.

تعدادی از فرایندهای تولید مستقیم شکر سفید ابداع و توسعه یافته اند که در آنها از فیلتراسیون مامبرانی و یک یا چند تکنولوژی جداسازی مبتنی بر رزین استفاده شده است. نمونه های این فرایندها در جدول ۳ فهرست شده اند (گادشال، ۱۹۹۹؛ فختر و همکاران، ۲۰۰۱). در تمام موارد، مامبران های میکرو فیلتراسیون، بعد از زلال سازی شربت خام نیشکر به روش معمولی، به کار رفته اند.

در جدول ۴ قابلیت های عملیاتی مختلف برای جداسازی ناخالصی های خاص و همچنین، مزیت های دیگر عملیات واحدی با توجه به عملکرد کلی فرایند مقایسه شده اند. این آنالیز ساده شده وسیله مقایسه فرایندهای شکر سفید مندرج در جدول ۳ را به دست می دهد. کانی زدایی و کروماتوگرافی، مؤثرترین فرایندهای جداسازی هستند و بیشترین منافع را دربر دارند. بخصوص، عدم قابلیت نرم

جدول ۳: مقایسه عملیات واحد مبتنی بر رزین که در فرایندهای مختلف تولید مستقیم شکر سفید به کار رفته اند				
فرایند	WMS	ABC	ARI	NAP
مرجع	فختر ۲۰۰۰	مونکلین ۱۹۹۶	کرنی ۱۹۹۶	KNOK ۱۹۹۶
نرم کردن (سختی گیری)			×	×
کانی زدایی	×			
رنگ زدایی	×			×
کروماتوگرافی			×	
جذب سطحی		×		

۳-۳-۲- گزینش معیارهای مامبران برای زلال کردن شربت

در مقایسه با تعداد زیادی از مامبران هایی که در تصفیه آب بکار می آیند، تنها تعداد کمی از مامبران ها، مناسب برای محلول های قندی می باشند. کوخرگین (۱۹۹۹)، عوامل بحرانی برخورد کننده با بکارگیری فرایند فیلتراسیون مامبرانی برای محلول های قند نیشکر را مورد بحث قرار داده است:

- دمای عملیاتی بسیار بالا برای مقابله با ویسکوزیته محلول های ساکاروز و به حداقل رساندن ریسک فروپاشی میکروبیولوژیکی، ضروری است.

- تنوع گسترده در مشخصه های مواد جامد معلق، و بخصوص حضور ذرات ساییده برای مامبران ها مشکل ساز است.

- در صورتی که فیلتراسیون مامبرانی برای مقابله با فرایندهای موجود ضرورت داشته باشد، باید بازیافت شکر بسیار بالا باشد.

- برای به حداقل رساندن سرمایه گذاری سرمایه ای، سرعت جریان ها باید بسیار بالا باشد.

- به دلیل ماهیت ناپایدار تغذیه کردن، نمی توان از مخازن ذخیره بسیار بزرگ استفاده کرد و بنابراین، واحد صنعتی مامبرانی به تطابق با تغییرات سرعت جریان و کیفیت تغذیه نیاز دارد.

با توجه گسترده به نکات مهم فوق الذکر، تعدادی از مامبران ها برای تصفیه شربت مناسب می باشند. این مامبران ها عبارت اند از مامبران های سرامیکی، مامبران های فولادی ضد زنگ سرامیکی و مامبران های پلیمری (کوخرگین، ۱۹۹۹؛ وینتر، ۱۹۹۹؛ تیندال، ۱۹۹۹؛ مک آردل و همکاران، ۱۹۹۹) کاربرد فیلتراسیون مامبرانی در صنعت قند نیشکر، مشکل تکنیکی را به مشکل تجاری تبدیل کرده است، زیرا هزینه سرمایه گذاری، همراه با عمر مورد انتظار مامبران ها باید در مقابل مزایای مورد انتظار فرایند مقابله نمایند. در گزینش یک مامبران مناسب برای زلال کردن شربت نیشکری عوامل زیر باید مد نظر قرار گیرد:

- شرایط کیفیتی شربت/ اهداف مورد نظر
- بهای مامبران با توجه به مساحت سطح مورد نظر آن (تابعی از هزینه مامبران نصب شده و سرعت جریان متوسط)
- عمر مورد انتظار برای مامبران
- مصرف انرژی (در ارتباط با سرعت جریان صلیبی)
- فرکانس یا تناوب دفعات تمیز کردن مامبران
- استحکام مکانیکی مامبران

در عمل، این عوامل کلاً مرتبط به هم می باشند و گزینش و طراحی یک سیستم مامبران، امکان معاوضه بین معیارهای متفاوت را نشان خواهد داد.

به دلیل هزینه سرمایه گذاری بالا برای تهیه مامبران ها، عملکرد یا سرعت جریان، احتمالاً مهم ترین معیار گزینش مامبران خواهد بود. به همین دلیل مامبران ها را باید بیشتر برای شربت زلال، در مقایسه با شربت مخلوط، به کار گرفت و اینکه باید بزرگترین منافذ مامبرانی را که به خالص سازی دلخواه منجر شود انتخاب کرد. فخر و همکاران (۲۰۰۱) متوجه شدند که ماده خشک فرآکتومتری (rds) بهینه موجود برای فیلتراسیون مامبرانی ۲۵ درصد است که در این صورت مامبران ها بیشتر برای شربت

های جزئاً تبخیر شده مناسب می باشند. گزینش سرعت جریان صلیبی، معاوضه بین سرعت جریان ها را از یک سو، و مصرف انرژی و طول عمر مامبران را از سوی دیگر نشان خواهد داد. اینکه مامبران ها بعد از چه مدتی به تمیز کردن شیمیایی نیاز خواهند داشت، عامل مهم دیگری است که با بهره وری از آنها مقابله خواهد کرد. استحکام مکانیکی نهایی مامبران عامل مهم خاصی در صنعت قند نیشکر است، زیرا برخی مامبران های سرامیکی در مقابل ضربه های حرارتی و مکانیکی آسیب پذیرند. □

ادامه این مقاله در شماره بعدی مجله صنایع قند (۱۹۱) چاپ خواهد شد.

منبع: سوکر ایندوستری ۶/۲۰۰۷

مکزیک نیشکر برای تولید اتانول

نقل از: سوکر ایندوستری ۷/۲۰۰۸ ص ۴۸۰
مترجم: مهندس موقری پور

وزارت کشاورزی مکزیک، نیشکر کاران را بمنظور افزایش تولید نیشکر به میزان ۱۳ درصد تا سال ۲۰۱۲ تحت فشار قرارداده تا ماده اولیه برای تولید اتانول فراهم شود. آقای آلبرتو کاردنیز، اظهار نموده که هدف اینست که به سطح کشت نیشکر موجود، ۱۰۰۰۰۰ هکتار افزوده شود، تا برنامه بلند مدت وزارت کشاورزی که تولید سالیانه ۸۰۰ میلیون لیتر اتانول است به اجرا درآید. بنا به اظهار اتحادیه نیشکر کاران در حال حاضر در مکزیک سالیانه ۷۵۰۰۰۰ هکتار نیشکر کاری وجود دارد.

قرار است در سال جاری بیش از ۵/۵ میلیون تن شکر تولید شود. با وجود اینکه تا کنون در مکزیک از نیشکر برای اتانول استفاده نشده است، معیذاً قرار است یک سوخت زیستی (Bio fuel) به عنوان ماده ای افزودنی به بنزین که برای محیط زیست مناسب است (آلودگی کمتری ایجاد میکند) تولید شود.