مجله صنایع قند ایران

کشاورزی ، صنعتی ، اقتصادی
چغندرقند و نیشکر

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

ناشـــــر
سندیکای کارخانه های قند و شکر ایران

مدیر مسئول
مهندس رضا اخوان حیدری

هیئت تحریریه
مهندس اکبر سجادی ، مهندس کاظم کاظمی
دکتر میر منوچهر سیادت
دکتر رضا شیخ الاسلامی
مهندس محمد باقر پورسید
دکتر ایرج علیمرادی
مهندس علی افشار
مهندس رضا اخوان حیدری (عضو موظف)

ویراستار
مهندس محمد باقر پورسید

امور اجرایی
نرگس کریمی

آذر ـ دی ۱۳۸۵
شماره ۱۸۰

سالم‌سازی زمین بوسیله کشت گیاهان ضد نماتد	**۲**
تقویت بخش نیرو ــ تجربه جاری و توانایی بالقوه آتی باگاس برای تولید توأم بخار و برق در جهان	**۵**
عملیات تصفیه شربت خام : تکنولوژی تصفیه بدون استفاده از آهک	**۱۲**
کنترل سانتریفوژی و کیفیت شـکر ســـفید	**۲۰**
خوشبختی به بخش شکر هند لبخند می‌زند	**۲۵**
مجموعه مقالات کنفرانس SPRI	**۳۲**

میدان دکتر فاطمی ـ خیابان شهید گمنام ـ شماره ۲۳
تلفن : ۸۸۹۶۴۲۶۰ ـ ۸۸۹۶۹۹۰۳ ـ ۸۸۹۶۵۷۱۵
نمابر : ۸۸۹۶۹۰۵۵-۰۲۱

- کلیه کارشناسان و صاحب نظران می توانند مقالات خود را در مجله صنایع قند به چاپ برسانند.
- حق ویرایش ، حذف و اصلاح مطالب برای مجله محفوظ است .
- مقالات ارسالی به هیچ وجه مسترد نخواهد شد .
- مطالب مطرح شده در مقالات بیانگر نظرات نویسندگان و مترجمین آنها است .

سالم‌سازی زمین بوسیله کشت گیاهان ضد نماتد

استفاده اقتصادی از زمین‌های رها شده (آیش)

نقل از : سوکرروبن **مترجم : دکتر رضا شیخ الاسلامی**

اگر گیاهان خانواده شبرو مقاوم به نماتد تا اواسط اوت (اواخر مرداد) بعنوان کود پایه کشت شوند و دمای زمین به اندازه کافی بالا باشد، جمعیت نماتد چغندرقند Heterodera Schachtii و نماتد یونجه Heterodera folii f. sp bet را کاهش می‌دهند. در شرایط هلند این کاهش جمعیت نماتد در مقایسه با گیاهی بنام Phazelia بیش از ۳۰٪ بوده است. در شرایط جوی بدتر درصورتیکه دمای زمین به زیر صفر برسد اثری ندارد. این وضع بطور کلی برای شرایط جوی شمال و غرب اروپا نیز صادق است.

در مناطق گرم مثل کشورهای دریای مدیترانه این کشت میانه بمراتب مؤثرتر و اقتصادی‌تر است. از آن گذشته مبارزه شیمیایی با نماتدکش در همه جا گران است. یک بهبود مبارزه با نماتد در شرایط شمال و غرب اروپا از طریق کشت گیاهان تله در زمین‌های رها شده (آیش) عملی خواهد بود. اثر بهبودی زمین در همگرایی با جایزه آیش زمین زراعت را اقتصادی می‌کند. در این صورت می‌توان از تمام دوره رشد استفاده کرد. دو بار کشت در تابستان می‌تواند انجام شود. این کار از طریق بکارگیری بذوری با سرعت جوانه‌زنی کند امکان‌پذیر است. در آزمایش‌های مزرعه‌ای تعدادی از این بذور معرفی شده‌اند.

تعدادی از گیاهان کودی پایه مثل تربچه روغنی، لوبیا شیرین و کلزا اثر خفه‌کنندگی روی قارچ Polymyxabetae و درنهایت روی ویروس ریزومانیا BNYVV دارند. آزمایش‌های گلخانه‌ای که در این رابطه انجام گرفته است این مطلب را نشان می‌دهند.

اثر گیاهان تله نماتد روی عملکرد چغندرقند

در سال ۱۹۸۸ آزمایش‌های مزرعه‌ای با بذور مقاوم به نماتد تربچه روغنی،خردل سفید، گندم سیاه انجام گرفت. به امید مبارزه بهتر کشت در ماه مه در مقایسه با کشت پاییزه انجام شد. انواع تربچه روغنی و خردل، دو مرتبه یکی اواسط ماه مه و دیگری اواخر جولای کشت شدند. نتایج این آزمایش‌ها تا حدی ناامیدکننده بود. آنها در مقایسه با گیاه استاندارد فازلیا فقط ۴۵٪ جمعیت نماتد را کاهش دادند. در دومین کشت در تعدادی از آزمایش‌های تربچه روغنی بعد از گلدهی با نتیجه جوانه‌زنی مجدداً خوب برداشت شد. با توجه به اینکه کشت در پاییز انجام شد کاهش جمعیت حاصل نگردید. اولین آزمایش در سال ۱۹۹۱ در الی‌میت با دوره رشد طولانی و دو بار تربچه روغنی خرد شده انجام شد. از این طریق خردل سفید مورد آزمایش قرار نگرفت، زیرا پاسخ این سوال با استفاده از سایر منابع روشن بود. در این آزمایش گندم سیاه و شبرو بدون خرد شدن و فازلیا بعنوان استاندارد خنثی و بدون/با اضافه کردن Cis- Diclorpropen (در آلمان بعلت ضوابط محیط زیستی استفاده از آن ممنوع است) انجام گرفت.

نتایج در نمودار شماره یک نشان می‌دهند که کاهش جمعیت Heterodera در آزمایش‌های با انواع تربچه روغنی مقاوم در مقایسه با آزمایش شاهد فازلیا بمراتب بزرگتر و سرعت رشد جمعیت تربچه روغنی غیرمقاوم (نرمال) بنام Siletina بیش از سه برابر است: در بین انواع تربچه‌های روغنی نوع Ultimo بالاترین موفقیت را داشت. سرعت رشد جمعیت در مقایسه با آزمایش‌هایی که با Cis- Diclorpropen انجام گرفت، کمتر بود.

عملکرد نسبی ریشه نسبت به آنهایی که با Cis- Diclorpropen و گیاه پوششی فازلیا انجام گرفته بود اندکی کمتر بود.

گندم سیاه (Fagopyrum) خیلی خوب رشد کرد ولی در مقایسه با تربچه روغنی مقاوم از لحاظ جذب نماتد و اثر روی برداشت، فوق‌العاده نبود.

در سال ۱۹۹۳ در کلستر بورن آزمایشی با آلودگی بیش ۶۰۰ تا حدود ۱۵۰۰۰ تخم و لارو در هر صد سانتیمترمکعب خاک انجام گرفت. چون آلودگی دارای نوسانات شدیدی بود، سرعت رشد هم بستگی به میزان آلودگی اولیه داشت،آزمایش در دو قسمت انجام گرفت. (۵۰۰۰ تخم و لارو در هر یکصد سانتیمتر مکعب خاک). در آن آزمایش قطعاتی که به شدت آلوده بودند در مقایسه با قطعاتی که با فازلیا انجام شده بود ۱۰ تا ۳۰٪ سرعت رشد جمعیت کمتری داشتند. به روشنی اثر بدتری نسبت به آزمایش الی‌میت در سال ۱۹۹۱ مشاهده شد. در قطعات با آلودگی کمتر، حتی افزایش جمعیت نماتد دیده شد. شرایط جوی در کلستر بورن در خلال آزمایش بسیار بد بود. ولی با وجود این محصولات مختلفی رشد خوبی داشتند. در اینجا کشت چغندرقند مجدداً در سال ۱۹۹۶ انجام شد.

اثر دما بر مبارزه با نماتد

چون نتایج سه آزمایش در سه سال با یکدیگر تفاوت داشتند، بنظر می‌رسد که دمای نسبی پایین در طول دوره رشد بر کاهش جمعیت نماتد اثرگذار بوده است. از این جهت دمای متوسط هر ماه و میزان تابش آفتاب در سال‌های مختلف با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج در جدول یک نشان داده شده است. از این جدول چنین برمی‌آید که بخشی از این موفقیت را باید به حساب دما و تابش آفتاب منظور کرد. مخصوصاً در سال ۱۹۹۳ دما در بهار و اوایل تابستان خیلی کم و بندرت با دمای پاییز تفاوت داشتند.

نتایج نشان می‌دهند که استفاده از گیاهان تله در پاییز تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر میزان آلودگی نماتد چغندرقند ندارد. بارندگی روی مبارزه با نماتد از طریق گیاهان تله، نه در بهار و نه در پاییز، موثر نیست بلکه فقط وجود قطرات آب در ذرات خاک برای جابجایی لاروها در ریشه‌های فرعی هم در بهار و هم در پاییز بسیار مناسب است.

جدول ۱ : روند تغییرات دما و تابش آفتاب در دو آزمایش مزرعه‌های رها شده (آیش) در الی‌میت در سال ۱۹۹۲/۹۳

ماه	میانگین دما ۱۰ Cm + ۱۰°C		تابش ژول به مترمربع	
	الی‌میت ۱۹۹۲	کلستربورن ۱۹۹۳	الی میت ۱۹۹۲	کلستربورن ۱۹۹۳
مه	۱۵/۱	۱۳/۳	۶۴/۹۳۹	۵۵/۱۴۸
جون	۱۶/۸	۱۴/۵	۵۹/۴۷۵	۵۴/۹۸۹
جولای	۱۸/۴	۱۵/۱	۵۷/۴۶۵	۴۳/۲۷۹
اگوست	۱۸/۲	۱۴/۱	۴۵/۳۸۲	۳۷/۸۱۰
سپتامبر	۱۵/۴	۱۲/۱	۳۲/۹۱۶	۲۵/۶۷۰

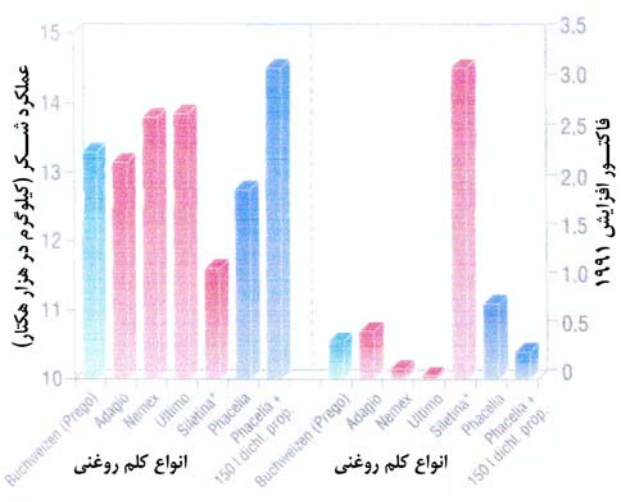
جدول ۲ : اثر گیاه قبلی روی پتانسیل آلودگی ریزومانیا BNYVV و عیار قند و همچنین عملکرد ریشه نسبی (محل آزمایش ناگل ۱۹۹۲)

	پتانسیل آلودگی BNYVV ۰ -۱۰	عیار قند	عملکرد نسبی در هکتار
گندم پاییزه	۹	۱۱/۴	۱۳۰
(زمستانه)	۷/۴	۱۱	۱۲۱
زمین لم‌یزرع سیاه	۷/۲	۱۱	۱۲۴
کلزا	۷	۱۱/۵	۱۱۹
کلم روغنی	۵/۸	۱۰/۸	۱۰۸
مرتع	۷/۶	۱۱/۲	هکتار/تن ۵=۱۰۰
سیب‌زمینی			

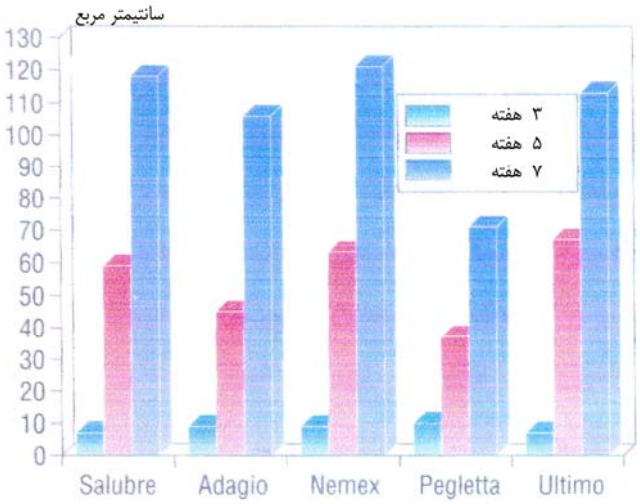
توسعه سیستم ریشه‌های فرعی و اثر آن بر خواص گیاهان تله

در زراعت، کاهش آلودگی آفات و منابع بیماری بستگی به توسعه ریشه‌های فرعی دارد. ترشحات ریشه بایستی به تخم‌ها و لاروها در سیست برسند و پوسته را حل کنند. فاصله ریشه تا سیست که در آن انحلال پوسته انجام می‌شود محدود به چند سانتیمتر است. بنابراین مواد اصلی کود پایه برای اینکه جذب نماتد بهتری داشته باشند در ریشه‌های بزرگتر بهتر جداسازی می‌شوند.

در یک آزمایش گلخانه‌ای توسعه ریشه چندین رقم کلم روغنی با یکدیگر مقایسه شدند. در نمودار شماره دو تفاوت اندکی در طول ریشه انواع مختلف کلم روغنی دیده شد. اختلاف بین وزن ریشه‌ها بیشتر بود. در مقایسه با ارقام استاندارد، ارقام مقاوم، بیش از همه Pegletta، وزن ریشه کمتری دارند. کاهش وزن ریشه در اثر حمله نماتد در تمام ارقام بیشتر بود. نوع Adagio که از آن توقع رشد ریشه بهتری می‌رفت، بطور معنی‌داری نسبت به سایر ارقام بهتر نبود. در دومی آزمایش حجم ریشه مورد مقایسه قرار گرفت. در این آزمایش همه ارقام مقاوم به استثنای Pegletta با توسعه رشد ریشه دارای طول ریشه برابر بودند. در تعدادی آزمایش در زمین‌های آلوده به نماتد توسعه ریشه اندازه‌گیری شد که نتایج در نمودار شماره ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهند که به ترتیب Melotop،



شکل ۱ : اثر گیاه کودی پایه روی افزایش نماتد چغندر

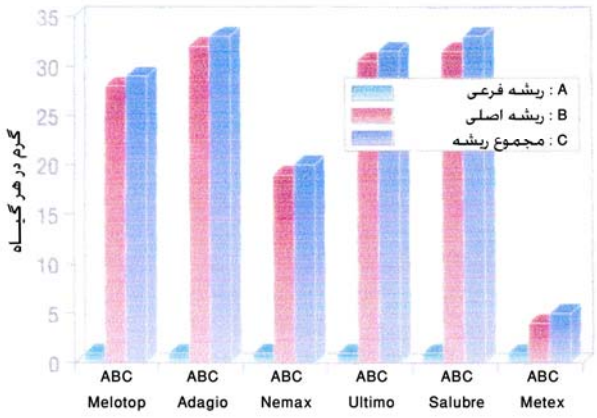


شکل ۲ : سطح ریشه تعدادی از انواع کلم های روغنی

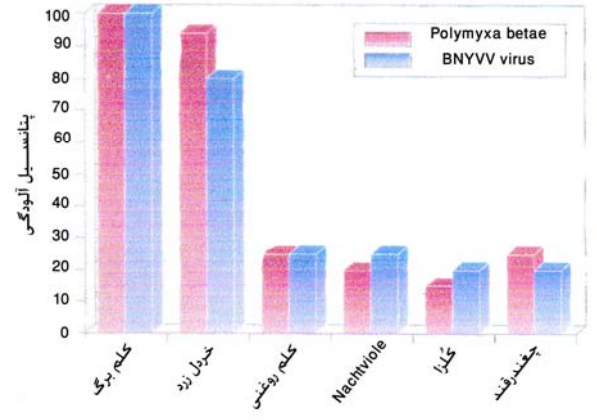
Salubre و Adagio و بعد از آنها Ultimo بهترین توسعه ریشه‌های فرعی در فاز اول توسعه را دارند، اگر چه اختلاف، بسیار کم است.

احتمال تأثیر بر آلودگی به ریزومانیا (BNYVV)

در یک سری آزمایش گلخانه‌ای بعد از آنکه تعدادی از گیاهان تله کشت شدند، دِهاین (۱۹۹۸) نشان داد که کاهش قابل ملاحظه‌ای در پتانسیل آلودگی قارچ Polymyxa betae و ویروس BNYVV بوقوع می‌پیوندد. گیاهان تله استفاده شده کلم روغنی نوع Nemex و کلزا بودند. نمودار شماره ۴ نشان می‌دهد که پتانسیل آلودگی (نسبت به میزان آلودگی در



شکل ۳ : وزن ریشه انواع کلم های روغنی در آزمایش مزرعه ای در باکسن در ۲۲ جولای ۱۹۹۳



شکل ۴ : اثر گیاهان خانواده شب بو روی پتانسیل آلودگی (نسبت به آلودگی اول) Polymixa و BNYVV و آزمایش گلخانه ای با ده تکرار

موقع کشت) بعد از کشت کلم روغنی و خردل زرد و همچنین سایر محصولات بشدت کاهش می‌یابد. جای تعجب است که پتانسیل آلودگی با گیاه میزبان یعنی چغندرقند افزایش نمی‌یابد. این امر می‌تواند بدین دلیل باشد که آزمایش طوری انجام شده بود که فقط پایداری آلودگی، نه افزایش آلودگی، حادث شود. در یک آزمایش مزرعه‌ای همان گیاهان در زمینی که بشدت آلوده بودند کشت شدند (۱۹۹۱) و بعد از آنها چغندرقند کشت گردید. در موقع کشت چغندرقند آلودگی به ریزومانیا اثبات شد. از جدول ۲ چنین برمی‌آید که اختلاف در فشار ویروس از ۸ تا ۹، نه با عیار قند و نه با عملکرد ریشه، همبستگی دارد. با وجود پتانسیل آلودگی بالا عیار قند و عملکرد شکر بعد از گندم زمستانه بطور قابل ملاحظه‌ای نسبت به کشت بعد از آیش و گیاهان کودی پایه بالاتر بود.

ممکن است این اختلاف عملکرد شکر بستگی به اثر غیرمستقیم کشت قبلی بر ساختمان خاک و کیفیت بستر بذر داشته باشد که امکاناتی را تحت تاثیر قرار می‌دهد که آلودگی بوسیله Zoosporeu های Polymyxs betae در ریشه‌های فرعی را تسهیل می‌کند. در گذشته این چنین اثرات غیرمستقیم گیاهان کودی پایه مثل بعضی علف‌ها و کلم روغنی، افزایش عملکرد تا ۳۰٪ را موجب شده‌اند.

جمع‌بندی

غالب گیاهان خانواده شبرو مقاوم به نماتد بعنوان کود پایه و همچنین تعدادی از گیاهان دیگر برای کشت در زمین‌های رها شده (آیش) مناسب هستند. از این طریق می‌توان مصرف سموم مبارزه با نماتد را کاهش داد.

ـ با کشت کلم روغنی در اول سال می‌توان در شرایط مطلوب میزان آلودگی به نماتد را آنقدر کاهش داد که دیگر نیازی به استفاده از سم نباشد.

ـ آب و هوای بد در اول سال و تابستان می‌تواند میزان اثر این گیاهان را تحت تاثیر قرار دهد.

ـ اثر مطلوب وقتی بدست می‌آید که کود پایه در ارتفاع حدود ۲۰ سانتیمتر در طول دوره گلدهی خرد شوند، زیرا سبز نشدن خردل سفید به‌ندرت بطور کامل انجام می‌شود و این امر برای کشت اول سال نامناسب است.

ـ صرف‌نظر از اثر غیرمستقیم بر ساختمان و میزان آب بستر بذر و ذرات خاک در سال بعد هیچ اثر مثبتی از گیاهان کودی پایه روی توسعه Polymyxa betae و آلودگی بوسیله ریزومانیا مشخص نشد.

ـ برای جذب بهتر نماتد توسط گیاهان تله، توسعه ریشه‌های فرعی در ذرات خاک از اهمیت زیادی برخوردار است.

ـ در ریشه‌سازی، فقط اختلاف ناچیزی بین کلم روغنی‌های آزمایش شده مشخص گردید. □

کارخانه بوگاز لیـــان در ترکیه

مدرن ترین کارخانه قند در جهان

نقل از : سوکرایندوستری ۲۰۰۶/۱۱ ص ۷۸۷

متـــرجم : دکتر رضا شیخ الاسلامی

در فوریه ۲۰۰۵ قراردادی برای طراحی, ساخت و راه اندازی کارخانه قند با ظرفیت ۱۰۰۰۰ تن در شبانه روز بین شرکت شکر کی سری , گروه قند ترکیه و یک کنسرسیوم فرانسوی منعقد گردید. این کارخانه دارای ۵ بدنه اواپراسیون ریزشی با سطح ۲۴۰۰۰ مترمربع , کریستالیزور مداوم برای پخت های A , B و C , پنج واحد سانتریفوژ بچ و ده سانتریفوژ مداوم , دو عدد کریستالیزور سرد افقی با ظرفیت ۶۴۰ مترمکعب و یک واحد شکر خشک کن با ظرفیت ۸۰ تن در ساعت است.

تمام دستگاههای این کارخانه از ساخت , حمل و نصب در مدتی کوتاه فقط ۱۵ ماه انجام گردیده است.

تقویت بخش نیرو ــ تجربه جاری و توانایی بالقوه آتی باگاس برای تولید توأم بخار و برق در جهان

نقل از: شوگر ژورنال ۲۰۰۵/۱۲۷۹ مترجم : مهندس ایرج نبوی

خلاصه

توانایی بالقوه عظیم و بلااستفاده‌ای برای تولید بخار و نیرو از باگاس در سطح جهانی وجود دارد. چنانچه کارخانجات تولیدکننده شکر در جهان با بکارگیری تکنولوژی جدید از توانایی بالقوه خود در تولید توام بخار و برق (CHP) استفاده نمایند حدود ده درصد از مصرف سالانه برق بازار مشترک اروپا را تامین می‌نمایند. این توانایی بالقوه علاوه بر منافع اقتصادی برای کارخانجات، می‌تواند فرصت‌های اقتصادی و منافع زیست محیطی گسترده‌تری را برای نواحی تولیدکننده نیشکر فراهم سازد.

مناطق زیادی منافع قابل ملاحظه‌ای از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در تولید توام بخار و برق از باگاس بدست آورده‌اند. در حال حاضر حدود ۳/۷ گیگاوات ظرفیت نصب شده تولید توام بخار و برق از باگاس می‌باشد و روزانه به این ظرفیت اضافه می‌شود. ولی چند مانع کلیدی برای استفاده کامل از تولید توام بخار و برق در صنعت شکر وجود دارد. این موانع شامل دسترسی به شبکه‌های برق، مذاکره در مورد تعرفه‌های منصفانه برای فروش برق به شبکه و تامین تسهیلات مالی از بانک‌ها برای انجام پروژه‌های تولید توام بخاروبرق[1] (CHP:Combined Heat and Power) می‌باشد. چنانچه صنایع شکر و تولید نیرو تمایل به تسهیم منافع حاصله از تولید توام بخار و برق داشته باشند می‌بایست برای از میان برداشتن این موانع با هم همکاری نمایند.

مقدمه

سوزاندن باگاس برای تولید همزمان بخار برای فرایند تولید شکر و برق برای شبکه روش کارآمدی در تولید انرژی می‌باشد. توانایی بالقوه برای تولید برق از باگاس در جهان بسیار زیاد است. صنایع شکر و صنایع تولیدکنندگان بین‌المللی ژنراتورهای برق منافع مشترکی در توسعه تولید برق از باگاس بمنظور استفاده در زمینه‌های گسترده و مختلفی دارند. تولیدکنندگان شکر می‌توانند راندمان کلی تولید شکر را با کاهش هزینه‌ها و احتمالاً تامین درآمد اضافی از فروش برق بهبود بخشیده و تولیدکنندگان ماشین‌آلات برق علاوه بر کسب تجربه در استفاده از سوخت Biomass موجبات افزایش فروش محصولات خود را فراهم سازند.

با توجه به اینکه تولید توام بخار و برق (CHP) از باگاس منافع زیادی برای جامعه عرضه می‌کند جای تعجب است که انجام و توسعه پروژه‌های باگاس آسانتر از آنچه تصور می‌رفت، نبوده است. از مزایای ناشی از اجرای پروژه‌های تولید توام بخار و برق از باگاس می‌توان به ایجاد اشتغال، سرعت بخشیدن به توسعه، کاهش آلودگی و تقلیل آثار قیمت‌های جهانی کالا اشاره کرد. برآورد توانایی بالقـوه تولید بخار و برق توام از باگاس ، چگونگی نحوه همکاری صنایع شکر و برق برای دستیابی به این توانایی‌های بالقوه ، نحوه متقاعد کردن جامعه درباره منافع بزرگی که اجرای پروژه‌های تولید توام بخار و برق از باگاس خواهد داشت، مواردی هستند که در این مقاله مورد توجه قرار گرفته است.

چرا باگاس برای تولید توام بخار و برق (CHP) ؟

تولید توام بخار و برق از باگاس به دلایل زیر جالب توجه است:

- واقعیت این است که باگاس یک منبع قابل تجدید است و بنابراین از نظر محیط زیست قابل توجه می‌باشد، باگاس دارای کربن خنثی بوده و SO2 و CO و گازهای خروجی آن کمتر از ذغال‌سنگ و سایر سوخت‌های فسیلی است. همچنین بدلیل تولید همزمان بخار و برق، فرایند آن، در مقایسه با فرایند تولید تفکیکی بخار و برق، از راندمان بیشتری برخوردار است.
- بدلیل کوتاه بودن مدت بازپرداخت، پروژه‌های باگاس از نقطه نظر صرفه‌جویی در هزینه‌ها قابل توجه هستند. هزینه سوخت نزدیک صفر است و تنوع تولید، پروژه‌های باگاس (CHP) را چنانچه امکان فروش برق وجود داشته باشد از نظر کارخانجات نیشکر جالب توجه می‌سازد.
- نیشکر بصورت گسترده‌ای در مناطق حاره کشت می‌شود و توانایی بالقوه تولید توام بخار و برق از باگاس در بعضی از کشورها بیشتر است.
- تولید برق در محل و با استفاده از باگاس موجبات افزایش اشتغال در جامعه محلی را فراهم می‌سازد.
- برق تولیدی از باگاس، از کیفیت و قابلیت اعتماد بالاتری برای کارخانجات نیشکر و همچنین مصرف‌کنندگان برق از شبکه برق برخوردار است.
- منافع گسترده دیگری از تولید برق در محل از طریق اجرای پروژه‌های باگاس بدست می‌آید.
- ترکیب متنوع تولید بدین معنی است که عرضه برق مطمئن‌تر و قابل اعتمادتر است، وابستگی به کالای (انرژی) وارداتی کاهش می‌یابد. تنوع، خود موجبات رفع مشکلات ناشی از نیازهای احتمالی را فراهم می‌سازد. بطور مثال می‌توان به تامین برق در زمان خشک‌سالی در مناطقی که به شدت به نیروی برق آبی وابسته هستند، اشاره کرد.

[1] بدلایل مختلف اهمیت فرصت‌های سرمایه‌گذاری برای باگاس اخیرا مورد بررسی مجدد قرار گرفته است، این حقیقت که تولید برق فعالیت اصلی صنعت تولید شکر نمی‌باشد ، ساختار بازار آن این اجازه را نمی‌دهد که برق بصورت یک محصول قابل عرضه قیمت داشته باشد.

- تولید برق در محلی مصرف می‌شود که تولید می‌گردد (نزدیک‌تر به بار شبکه برق) و بدین ترتیب نیاز به سرمایه‌گذاری برای بهبود شبکه برق را کاهش داده و صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای برای شرکت‌های فروشنده برق، دولت و هر سازمان دیگری که تامین منابع مالی توسعه شبکه را بعهده دارند، ایجاد می‌گردد.
- با فرض اینکه این نوع تولید برق جانشین تولید برق از کارخانجاتی می‌شود که سوخت فسیلی مصرف می‌کنند، موجب کاهش آلودگی می‌شود و محیط پاک‌تری را فراهم می‌سازد.

توان بالقـــوه استفاده نشده

توان بالقوه و تئوری تولید برق از باگاس را می‌توان براساس آمار مربوط به تولید نیشکر برآورد نمود. بطور متوسط از فراورش یک تن نیشکر حدود ۱/۳ تن باگاس تولید می‌گردد. البته وقتی یک سیستم توام تولید بخار و برق نصب شده باشد باگاس بعنوان ضایعات تولید، تلقی نمی‌شود، بلکه یک منبع سوخت با ارزش خواهد بود. معمولاً از هر کیلوگرم باگاس ۱/۳ کیلووات در ساعت برق تولید می‌گردد. درصد فیبر نیشکر که ممکن است بین ۱۱ تا ۲۰ درصد تغییر کند در ارزش حرارتی حاصله از باگاس تاثیر خواهد داشت. فیبر بالاتر در نیشکر به معنی توانایی بیشتر تولید الکتریسیته از باگاس است. جدول شماره یک خلاصه توانایی بالقوه تولید برق از باگاس در کشورهای تولیدکننده نیشکر را نشان می‌دهد. آمار تولید نیشکر و مصرف انرژی مربوط به سال ۲۰۰۲ است. می‌توان مشاهده کرد که باگاس می‌تواند از ۰/۶۸ درصد (در مورد چین) تا ۴۵ درصد (در مورد سوازیلند) از کل تقاضای برق را تامین نماید. این برآورد با فرض ثابت ماندن انرژی و تولید نیشکر می‌باشد. قابل ذکر است که تعداد زیادی از کشورهای تولیدکننده نیشکر آفریقایی می‌توانند بخش قابل توجهی از تقاضای برق خود را از طریق تولید توام بخار و برق از باگاس تامین نمایند.

درحقیقت توانایی بالقوه واقعی می‌تواند بیشتر باشد. کارخانجات تولید بخار و برق توام که با استفاده از تکنولوژی رایج نصب شده‌اند از گاز خروجی از دودکش برای خشک کردن باگاس استفاده نمی‌کنند. سوزاندن باگاس خشک شده راندمان تولید برق را می‌تواند بطور متوسط از ۱۲۰ کیلووات ساعت برای هر تن نیشکر به ۱۵۰ کیلووات ساعت برای هر تن نیشکر[۲] افزایش دهد- کارخانجات نیشکر با استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته می‌توانند حتی به بازدهی‌های قابل توجه بالاتری دسترسی پیدا کنند. تولید گاز از باگاس و استفاده از خاشاک نیشکر نیز می‌تواند بازدهی را تا ۳۰۰ کیلووات ساعت از هر تن نیشـــــــــکر[۳] افزایش دهد. یک محاسبه سریع براساس کل تولید نیشکر در جدول شماره یک ضربدر رقم حداکثر (۳۰۰ کیلووات در ساعت) برای هر تن نیشکر در واحدهایی که از تکنولوژی پیشرفته استفاده می‌کنند نشان می‌دهد که تولید برق براساس تولید بالقوه نیشکر در حال حاضر بالغ بر ۳۸۴ تن وات ساعت در سال است که بیشتر از ده درصد تقاضـــای برق در سال ۲۰۰۲ در بازار مشترک اروپا می‌باشد:

۱/۱۶۰/۸۱۴/۰۰۰ تن در سال ضـــربدر

۳۰۰ کیلووات ساعت برای هر تن مســـاوی

۳۴۸ تن وات ساعت در سال

کل تقاضا در سال ۲۰۰۲ برای بازار مشترک اروپا ۲۹۸۶ تن وات ساعت[۴] بوده است.

حتی با استفاده از تکنولوژی رایج برای تولید توام بخار و برق با راندمان حدود ۱۲۰ کیلووات ساعت، تولید ۱۳۹ تن وات ساعت در سال یک هدف غیرواقعی نخواهد بود. روشن است که توسعه کامل تولید بالقوه برق از باگاس می‌تواند جانشین نیاز به تعداد قابل ملاحظه‌ای کارخانجات تولید برق از ذغال‌سنگ با تکنولوژی‌های دیگر گردد. چون باگاس دارای کربن خنثی می‌باشد مناسع زیست‌محیطی آن مسلما استفاده از آن را افزایش خواهد داد.

یک نکته کاملاً روشن است و آن این که صرف‌نظر از فرضیاتی که در محاسبه توان بالقوه باگاس برای کمک به صورتحساب برق در نواحی تولیدکننده نیشکر انجام می‌گیرد، امکان بهبود در این زمینه غیرقابل تصور است.

ظرفیت موجود

دست‌یابی به ظرفیت موجود بسیار دشوار است ولی آمار داده‌های واقعی ظرفیت‌های پروژه‌های اجرا شده در کشورهای مختلف تولیدکننده نیشکر چندان روشنگر نیستند. این که آمار بطور کلی در دسترس نیستند، عدم قطعیت‌ها که مانع درک روشن آمار می‌باشند، بیشمارند. آیا در آمار در دسترس ضرایب ظرفیت‌ها منظور شده است؟ آیا این آمار فقط مربوط به دوره بهره‌برداری از نیشکر و یا متوسط سالیانه است؟

آیا کارخانجاتی که علاوه بر باگاس از سایر سوخت‌ها نیز استفاده کنند جزو این آمار منظور شده‌اند؟

درهر صورت ارقامی که در دسترس می‌باشند بعضی اطلاعات قابل توجهی را نشان می‌دهند. جدول شماره دو کشورهای انتخاب شده‌ای را نشان می‌دهد که آمار مربوط به ظرفیت باگاس موجود در آنها قابل حصول بوده است. آمار ناقص است و مسلما تخمین کمتری از ظرفیت کل جهانی نصب شده را نشان می‌دهد، زیرا اولاً آمار فقط از تعداد معدودی کشورها بدست آمده‌اند و ثانیاً کارخانجات جدیدی مرتباً راه‌اندازی می‌شوند.

جدول نشان می‌دهد که یک وابستگی ناقص بین اهمیت کشور از نظر تولید نیشکر و میزان اهمیت باگاس بعنوان یک منبع مهم وجود دارد. بعنوان مثال هند و چین دومین و سومین تولیدکننده بزرگ دنیا تقریباً با یک ضریب چهار در مورد توان تقریبی بالقوه باگاس که هر یک از این کشورها به آن دست یافته‌اند تفاوت دارند. استرالیا از جمله ده کشور عمده تولیدکننده نیشکر می‌باشد از ۹۵۰ مگاوات توان بالقوه فقط ۳۰ مگاوات توان نصب شده دارد. از طرف دیگر تایلند با وجود توان بالقوه ۱۹۰۰ مگاوات (در هر دو حالت، برآورد براساس تولید سال ۲۰۰۲ می‌باشد) با ۴۳۰

۲ مذاکره خصوصی با دکتر B.Morgentorth در شرکت IPRO

۳ مذاکره خصوصی با دکتر B.Morgentorth در شرکت IPRO

۴ سازمان بین‌المللی انرژی- پیش‌بینی جهانی برای سال ۲۰۰۴

جدول ۱ : توانایی بالقوه باگاس برای تولید توام بخار و برق (CHP) در نواحی عمده تولیدکننده نیشکر

کشور	تولید نیشکر (سال/تن)*	سال	تقاضای کل ۲۰۰۲ گیگاوات ساعت**	تولید بالقوه برق (گیگاوات ساعت در سال***)	توانایی بالقوه درصد از تقاضای سال ۲۰۰۲
آنگولا	۲۸۲،۰۰۰	۲۰۰۲	۱۵۸۷	۳۱	۱/۹۷
آرژانتین	۱۴،۷۵۰،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۸۱،۶۵۰	۱،۶۳۷	۲/۰۱
استرالیا	۳۶،۹۹۵،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۱۹۵،۵۹۰	۴،۱۰۶	۲/۰۱
بنین	۴۵،۰۰۰	۲۰۰۲	۵۶۵	۵	۰/۸۸
برزیل	۳۲۰،۰۰۰،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۳۵۱،۸۹۰	۳۵،۵۲۰	۱۰/۰۹
بورکینافاسو	۳۶۴،۰۰۰	۲۰۰۲	۳۳۶	۴۰	۱۲/۰۳
بوروندی	۱۹۱،۰۰۰	۲۰۰۲	۱۳۸	۲۱	۱۵/۳۹
کامرون	۱،۰۲۷،۰۰۰	۲۰۰۲	۳،۳۲۱	۱۱۴	۳،۴۳
چاد	۳۰۰،۰۰۰	۲۰۰۲	۸۹	۳۳	۳۷/۲۵
چین	۹۰،۱۰۷،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۱،۴۵۶،۶۰۰	۱۰،۰۰۲	۰/۶۹
کلمبیا	۱۹،۴۰۰،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۴۱،۱۴۰	۲،۱۵۳	۵/۲۳
کنگو	۵۰۰،۰۰۰	۲۰۰۲	۴۷۴۰	۵۶	۱/۱۷
ساحل عاج	۱،۴۳۶،۰۰۰	۲۰۰۲	۲،۹۷۶	۱۵۹	۵/۳۶
کوبا	۳۴،۷۰۰،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۱۳،۴۰۴	۳،۸۵۲	۲۸/۷۴
دمونیکن	۵،۰۷۰،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۸،۹۱۰	۵۶۳	۶/۳۲
اکوادور	۵،۱۷۳،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۱۰،۷۹۰	۵۷۴	۳۲/۵
مصر	۱۲،۷۰۰،۰۰۰	۲۰۰۲	۷۵،۵۷۸	۱،۴۱۰	۱/۸۷
السالوادور	۴،۴۶۸،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۴،۳۷۰	۴۹۶	۱۱/۳۵
حبشه	۲،۶۷۲،۰۰۰	۲۰۰۲	۱،۹۹۸	۲۹۷	۱۴/۸۴
گابن	۱۶۴،۰۰۰	۲۰۰۲	۱،۰۸۰	۱۸	۱/۶۹
گینه	۲۳۶،۰۰۰	۲۰۰۲	۷۹۵	۲۶	۳/۲۹
هندوستان	۲۸۲،۰۰۰،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۰۹۰،۵۱۰	۳۱،۳۰۲	۶/۱۴
اندونزی	۲۵،۵۳۰،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۹۲،۳۸۰	۲،۸۳۴	۳/۰۷
کنیا	۳،۸۴۵،۰۰۰	۲۰۰۲	۴،۳۳۷	۴۲۷	۹/۸۴
ماداگاسکار	۲۹۱،۰۰۰	۲۰۰۲	۷۸۱	۳۲	۴/۱۳
مالاوی	۲،۳۳۶،۰۰۰	۲۰۰۲	۱،۰۱۲	۲۵۹	۲۵/۶۳
مالی	۳۰۹،۰۰۰	۲۰۰۲	۶۵۱	۳۴	۵/۲۷
موریس	۵،۰۱۸،۰۰۰	۲۰۰۲	۱،۷۰۷	۵۵۷	۳۲/۶۲
مکزیک	۰۰۰،۴۳،۹۴۸	۲۰۰۲–۳	۱۸۹،۶۶۰	۴،۸۷۸	۲/۵۷
مراکش	۱،۴۱۸،۰۰۰	۲۰۰۲	۱۴،۲۳۶	۱۵۷	۱/۱۱
موزامبیک	۲،۲۰۰،۰۰۰	۲۰۰۲	۵،۰۴۶	۲۴۴	۴/۸۴
نیکاراگوا	۳،۴۳۱،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۲،۳۲۰	۳۸۱	۱۶/۴۲
نیجریه	۱۸۲،۰۰۰	۲۰۰۲	۱۸،۴۳۰	۲۰	۰/۱۱
پاکستان	۵۲،۰۵۶،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۶۲،۹۶۰	۵،۷۷۸	۹/۱۸
فیلیپین	۲۴،۹۶۲،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۴۲،۳۸۰	۲،۷۷۱	۶/۵۴
ریونیون	۱،۹۰۹،۰۰۰	۲۰۰۲	۱،۰۸۴	۲۱۲	۱۹/۵۴
سنگال	۸۴۵،۰۰۰	۲۰۰۲	۱،۶۱۵	۹۴	۵/۸۱
سیرالئون	۵۵،۰۰۰	۲۰۰۲	۲۳۷	۶	۲/۵۷
سومالیا	۱۹۱،۰۰۰	۲۰۰۲	۲۲۳	۲۱	۹/۴۹
آفریقای جنوبی	۲۵،۰۴۵،۰۰۰	۲۰۰۲	۱۸۹،۳۶۳	۲،۷۸۰	۱/۴۷
سوازیلند	۴،۷۲۷،۰۰۰	۲۰۰۲	۱،۱۷۳	۵۲۵	۴۴/۷۴
تانزانیا	۱،۷۲۷،۰۰۰	۲۰۰۲	۲،۵۶۶	۱۹۲	۷/۴۷
تایلند	۷۴،۱۰۰،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۹۵،۶۳۰	۸،۲۲۵	۸/۶
توگو	۲۷،۰۰۰	۲۰۰۲	۴۵۱	۳	۰/۶۶
اوگاندا	۲،۲۱۸،۰۰۰	۲۰۰۲	۱،۴۰۱	۲۴۶	۱۷/۵۷
آمریکا	۳۱،۱۷۸،۰۰۰	۲۰۰۴	۳،۶۵۹،۹۸۹	۳،۴۶۱	۰/۰۹
ونزوئلا	۶،۲۵۰،۰۰۰	۲۰۰۲–۳	۸،۹۳۰	۶۹۴	۰/۸۶
زامبیا	۲،۱۰۰،۰۰۰	۲۰۰۲	۵،۳۴۵	۲۳۳	۴/۳۶
زیمبابوه	۵،۱۳۶،۰۰۰	۲۰۰۲	۱۱،۲۲۰	۵۷۰	۵/۰۸
جمع کل	**۱،۱۶۰،۸۱۴،۰۰۰**	**۲۰۰۲**	**۷،۲۵۷،۱۶۸**	**۱۲۸،۸۵۰**	**۱/۷۸**

جدول شماره (۲) – استفاده از باگاس برای تولید توام بخار و برق در جهت افزایش ظرفیت تولید برق در مناطق نیشکر خیز انتخاب شده

کشور	تقاضای کل در سال ۲۰۰۲ (میلیون وات)*	ظرفیت کل تولید ۲۰۰۲ (میلیون وات)*	تولید بالقوه از باگاس در سال ۲۰۰۲ (بر اساس تولید نیشکر در سال ۲۰۰۲) گیگا وات ساعت / سال**	حداقل ظرفیت نصب شده باگاس سال ۲۰۰۴ (میلیون وات)***	درصد تقریبی ازکل ظرفیت تولیدی باگاس در سال ۲۰۰۴ (میلیون وات)	درصد تقریبی از کل تقاضا در سال ۲۰۰۲ (گیگاوات ساعت) که می تواند از باگاس تامین شود	درصد تقریبی توان بالقوه (میلیون وات) مورد استفاده از باگاس در سال ۲۰۰۴
استرالیا	۱۹۵,۵۹۰	۴۵,۳۱۲	۴,۱۰۶	۳۰	۰/۱	۲/۱	۳/۶
بلیز	۱۱۰	۵۲	۱۲۸	۱۹	۳۶/۵	۱۱۶/۱	۷۲/۴
برزیل	۳۵۱,۸۹۰	۷۶,۲۴۲	۳۵,۵۲۰	۱,۶۵۸	۲/۲	۱۰/۱	۲۲/۷
چین	۱,۴۵۶,۶۰۰	۳۳۸,۳۱۰	۱۰,۰۰۲	۸۰۰	۰/۲	۰/۷	۳۸/۹
هندوستان	۵۱۰,۰۹۰	۱۲۰,۳۱۸	۳۲,۱۹۰	۴۵۰	۰/۴	۶/۳	۷
کنیا	۴,۳۳۷	۱,۱۶۵	۴۲۷	۳۷	۳/۱	۹/۸	۴۱/۶
موریس	۱,۷۰۷	۵۰۰	۵۵۷	۲۴۲	۴۸/۴	۳۲/۶	۱۰۰
نیکاراگوا	۲,۳۲۰	۶۴۳	۴۸۸	۱۵	۲/۳	۲۱/۱	۱۹/۱
ریونیون	۱,۰۸۴	۴۳۵	۲۱۲	۱۱۰	۲۵/۳	۱۹/۵	۱۰۰
تایلند	۹۵,۶۳۰	۲۳,۱۶۹	۸,۲۲۵	۴۳۰	۱/۹	۸/۶	۲۵/۴
ویتنام	۳۲,۰۶۰	۸,۳۰۰	۱,۵۳۷	۶۵	۰/۸	۴/۸	۲۰/۶
کل	۲,۶۵۱,۴۱۸	۶۱۴,۴۴۶	۹۳,۳۹۲	۳,۷۹۱	۰/۶	۳/۵	۱۸/۹

*مدیریت اطلاعات انرژی ایالات متحده آمریکا ، آمار جهانی انرژی http://www.cia.doe.gou/

**بر اساس فرض کلی تولید یک سوم تن باگاس از هر تن نیشکر و تولید یک کیلو وات ساعت برق از هر سه کیلو باگاس

***اطلاعات جمع آوری شده توسط همکاری جهانی برای انرژی غیر متمرکز (World Alliance for Decentralized energy)

مگاوات توان نصب شده اندکی جلوتر است. در میان کشورهای تولیدکننده بزرگ مجدداً استرالیا از حدود ۳/۶ درصد توان بالقوه خود استفاده می‌کند. با وجود آنکه چین حدود ۳۸/۹ درصد از توان بالقوه خود استفاده کرده است، به‌طور مطلق فضا برای پیشرفت قابل ملاحظه که می‌تواند از ۲۳۵۰ مگاوات تجاوز کند، وجود دارد.

ولی اقتصادهای کوچک ثابت کرده‌اند که استفاده از توان بالقوه فقط یک احتمال نظری نیست بلکه یک اقدام کارآمد و سودآور است. جزیره موریس در اقیانوس هند ۲۴۲ مگاوات از ظرفیت باگاس خود از سال ۲۰۰۲ به بعد استفاده نموده و براحتی ثابت کرده است که تقریباً نصف تقاضای جزیره برای برق می‌تواند از طریق باگاس به صورت قابل توجیه از نظر اقتصادی تامین گردد. کشور Belize که ۷۲/۴ درصد از توان بالقوه خود استفاده کرده و یکی از کشورهای پیشرو در دریای کارائیب می‌باشد در حال حاضر ۳۶/۵ درصد از نیاز داخلی خود به برق را از طریق باگاس تامین می‌نماید.

بحث فوق‌الذکر نویدبخش استفاده از امکانات تحقق یافته است و نمونه‌هایی را نشان می‌دهد که پیشرفت قابل ملاحظه‌ای داشته‌اند. ولی به چه نحوی بازارهای باقی‌مانده می‌بایست توسعه یابند و چرا پیشرفت بطرف استفاده بیشتر از توانایی‌های بالقوه کند بوده است. تعاون و همکاری بین دو صنعت عمده در باگاس می‌تواند موجبات رفع مشکلات و پیشرفت را فراهم آورد.

نقش بخش شکر

مالکان کارخانجات قند نیشکری و سایر افراد و سازمان‌ها احتمالاً نقش موثری در فعال کردن سرمایه‌گذاری برای تولید توام بخار و برق از باگاس دارند. البته در صنعت نیشکر، تولید شکر فعالیت اصلی است ولی منافع اصلی حاصله از تولید برق از باگاس به‌تدریج توسط مدیران صنعت قند مورد توجه قرار گرفته است. عوامل فعال در صنعت شکر برای تولید توام بخار و برق (CHP) متفاوت و شامل موارد زیر می‌باشد:

- ✓ تبدیل ضایعات آسیاب‌ها که ممکن است دفع کردن آنها پرخرج باشد به یک محصول جانبی که می‌تواند بفروش برسد.
- ✓ حذف هزینه‌های سوخت کوره‌های بخار از طریق جانشین کردن سوخت مایع با ضایعات نیشکر (باگاس) که تقریباً قیمت آن نزدیک صفر است.
- ✓ تنوع اقتصادی تولید در شرکت‌های تولیدکننده شکر از طریق ارتباط و توسعه با شبکه برق.
- ✓ کوشش به منظور دست‌یابی به اعتبارات مربوط به محیطزیست و تغییرات اقلیمی که در کارخانجات قند بدون تنوع تولید نمی‌توانستند امکان دست‌یابی به این اعتبارات را داشته باشند.
- ✓ ایجاد رضایت در جامعه درارتباط با انجام "کار صحیح" .

تصمیم سازمان تجارت جهانی (WTO) در اوایل سال ۲۰۰۵ مبنی بر اینکه بازار مشترک اروپا سوبسیدهای غیرقانونی به تولیدکنندگان شکر پرداخت می‌کند، می‌تواند به‌طور کلی عاملی برای توسعه صنعت شکر در کشورهای در حال توسعه و همچنین، یک علت مضاعف برای پیشرفت تولید توام بخار و برق از باگاس باشد.

بطور مثال در راه‌اندازی «برنامه شتاب استراتژیک» برای صنعت شکر توسط بازار مشترک اروپا که به منظور انتقال اثرات تصمیم سازمان تجارت جهانی به کشورهایی که دارای امتیازات ترجیحی بوده و دسترسی تضمین شده به بازار شکر در بازار مشترک اروپا که قیمت شکر آن، گران می‌باشد، دارند و تنوع در صنعت شکر که شامل توجه بیشتر به تولید توام بخار و برق از باگاس می‌باشد، مورد توجه قرار گرفته است[۵] . طبق تصمیم اتخاذ شده بایستی درآمدهای حاصله از صنعت شکر در مناطق تولیدکننده نیشکر و همچنین در کشورهای استرالیا، برزیل و تایلند[۶] افزایش یابد. یک نتیجه زودهنگام می‌تواند افزایش توان چانه‌زنی تولیدکنندگان در محدوده داخلی کشورهای تولیدکننده نیشکر و شکر باشد.

با ملاحظه این نکته که یک کارخانه نیشکر نمونه به ۱۰ تا ۳۰ کیلووات ساعت برق برای هر تن نیشکر مصرفی نیاز دارد با سرمایه‌گذاری در تولید توام بخار و برق، صدور ۱۱۰ تا ۲۹۰ کیلووات ساعت برق برای هر تن نیشکر مصرفی، به شبکه برق، امکان‌پذیر است.

ظرفیت کارخانجات نیشکری از هزار تن در روز که بیشتر در کارخانجات نیشکر در هند و چین معمول است تا چهل هزار تن در روز که در برزیل و تایلند[۷] وجود دارد، تغییر می‌کند و تفاوت قابل ملاحظه نیز در تولید و فروش برق در کارخانجات نیشکر وجود دارد. با این فرض یک کارخانه نیشکر با ظرفیت ۶۰۰۰ تن در روز، پس از رفع نیاز داخلی خود، می‌تواند روزانه بین ۶۶۰ مگاوات ساعت تا ۱۷۴۰ مگاوات ساعت برق برای فروش به شبکه تولید نماید و همچنین، این فرض که قیمت یک کیلووات ساعت برق ۰/۰۶۷ دلار می‌باشد- قیمت متوسط صنعتی خرده‌فروشی برای برق در کشورهای OECD بین سال‌های ۱۹۹۴ و ۲۰۰۰ [۸]- درآمد اضافی کارخانه مذکور معادل ۱۱۶۵/۸۰ دلار در روز علاوه بر کاهش هزینه‌های سوخت خواهد بود.

۰/۰۶۷ × ۱۷۴۰ × ۱۰۰۰ =۱۱۶۵/۸۰

البته در اغلب کشورها کارخانجات قادر به فروش برق به شبکه نیستند و قراردادهای IPP حتی با قیمت ۰/۰۶۷ دلار برای هر کیلووات ساعت برق قیمت‌های بسیار سخاوتمندانه‌ای هستند. با وجود این، تجزیه و تحلیل سریع یک برآورد تقریبی از درآمد اضافی بالقوه برای سرمایه‌گذاری در تولید توام بخار و برق را نشان می‌دهد. در بعضی از شرایط این چنین انگیزه اقتصادی برای اجرای پروژه‌ها به اندازه کافی جالب توجه خواهد بود.

بیشتر کارخانجات موجود که برای تولید توام بخار و برق از باگاس موارد ایده‌آلی هستند در حال حاضر از نظر فرایند نیشکر در سطح بسیار پایین‌تری (Sub- Optimum) کار می‌کنند. بدلیل این که شکر فعالیت اصلی مدیران کارخانجات می‌باشد و مدیران سعی دارند برای افزایش راندمان تولید شکر از نیشکر سرمایه‌گذاری نمایند، مدیران صنعت در حرکت به جلو باید

---

۵ اخبار صنعت شکر، ماه ژوئن ۲۰۰۵- http://sugartech.co.za

۶ اعلام غیرقانونی بودن سوبسید شکر در بازار مشترک اروپا- اخبار منتشره توسط Oxfam، چهارم آگوست ۲۰۰۴.

۷ مذاکره خصوصی با دکتر B.Morgentorth در شرکت IPRO.

۸ مدیریت اطلاعات انرژی ایالات متحده آمریکا- قیمت بین‌المللی برق ..http://www.eia.doe.gov

مطمئن باشند که فرصت‌های موجود برای سرمایه‌گذاری در تولید توام بخار و برق، سرمایه‌گذاری در فعالیت اصلی یعنی تولید شکر از دست نرود.
یک کوشش هماهنگ شده توسط تولیدکنندگان نیشکر و کارخانجات برای متعهد کردن دولت‌های محلی و تولیدکنندگان برق برای توسعه تولید برق از باگاس ضروری است. روش‌های مشخص اتصال به شبکه برق و همچنین تعرفه‌های منصفانه برای کلیه طرفین بایستی مورد مذاکره قرار گیرد. منابع تولید برق از باگاس بایستی برای جامعه و اقتصاد محلی تشریح شود و روشن گردد.

نقش بخش برق

چنانچه نظر بر استفاده از توانایی بالقوه باگاس می‌باشد، می بایست سازمان‌ها و افراد از بخش برق نقش فزاینده‌ای بعهده داشته باشند. ارتباط به شبکه برق و تعرفه‌های جبرانی بزرگترین موانع برای سرمایه‌گذاری بزرگ در تولید توام بخار و برق می‌باشد. در کلیه نقاط دنیا تاسیسات تولیدکننده توام بخار و برق در هر مقیاسی با موانعی برای اتصال شبکه خود به شبکه برق محلی مواجه هستند. حتی در نقاطی که این اقدام عملی می باشد، تاسیسات تولیدکننده برق همیشه قیمت منصفانه‌ای برای برق خریداری پرداخت نمی‌کنند. حتی در بعضی از نواحی اصولاً مبلغی برای برق دریافتی پرداخت نمی‌گردد. این یک تلاش اصلی برای مدیران بخش برق و صنعت شکر می‌باشد که می‌بایست با همکاری و تعاون حل و فصل گردد.
حتی در داخل خود بخش برق نیز زمینه گسترده‌ای برای همکاری جهت رفع موانع وجود دارد. همکاری شرکت‌ها جهت تشکیل کار-گروه‌های مشترک و به کمک تسهیلات ایجاد شده توسط سازمان‌های مثل « سازمان همبستگی جهانی برای انرژی غیرمتمرکز » (Word Alliance for Decentralized Energy) و یا Gogen SP در برزیل مثالی برای نشان دادن رفع سریع موانع است. بعضی از شرکت‌های سازنده تجهیزات ژنراتور برق مانند Peter Brotherhood، Siemens، Thermax در صنعت تولید توام بخار و برق فعالیت می‌کنند. این شرکت‌ها در حال حاضر نیز تجربه قابل ملاحظه‌ای در معامله با شرکت‌های تولید برق دارند و اطلاعات فنی و دانش مورد نیاز را برای قانع کردن نمایندگان شرکت‌های تولید برق به این موضوع که ارتباط با کارخانجات تولیدکننده توام بخار و برق از نظر فنی ایمن و قابل توجه می‌باشند، دارا هستند.
البته حمایت صنعت شکر بدون تردید برای این پروژه‌ها به عنوان یک شرفیت تولید برق در مناطق نیشکرخیز، امری حیاتی است.
شناخت طراحان بخش صنعت برق از منافع حاصل از باگاس به ایجاد تمایل و توجه به سرمایه‌گذاری در این زمینه کمک خواهد کرد. تجربه‌های انجام شده در مدل‌های کامپیوتری نشان داده است که سرمایه‌گذاری در تکنولوژی انرژی غیرمتمرکز مانند باگاس (CHP) در مقایسه و مقابله با کارخانجات متمرکز می‌تواند هزینه‌های سرمایه‌ای زیربنایی را تا ۳۵ درصد[۹] کاهش دهد. اقتصاد انرژی غیرمتمرکز عمدتاً نتیجه کاهش نیاز به هزینه ـــ های زیربنایی انتقال و توزیع برق می‌باشد.
بدلیل قابل تجدید بودن و کارآیی تولید توام بخار و برق کسب حمایت‌های سیاسی آسان‌تر خواهد بود. مناطق نیشکرخیز بسیاری، بخصوص هندوستان و چین، به منظور تامین نیازهای برق خود وابستگی قابل ملاحظه‌ای به ذغال سنگ دارند و نیاز به برق آنها نیز به‌طور مداوم در حال افزایش است. در هر منطقه‌ای که با افزایش تقاضا برای برق از طرفی و نیاز به واردات برق از طرف دیگر مواجه می باشد دلیلی وجود ندارد که سیاستمداران، سرمایه‌گذاری در تولید توام بخار و برق در کارخانجات قند را در اولویت قرار ندهند.
بهمین دلایل، فرصت‌های تامین منابع مالی در سطح ملی و یا سرمایه‌گذاری خارجی می‌تواند افزایش یابد. پروژه‌های باگاس در چهارچوب «مکانیسم توسعه پاک» پروتکل کیوتو[۱۰] مورد توجه قرار گرفته است.
هیات مدیره اجرایی CDM متدولوژی‌های مختلفی را تصویب کرده یا تحت بررسی دارد. متدولوژی AMOO15 منحصراً با تولید برق از باگاس (Bagasse Generation) ارتباط دارد.

قدم‌های بعدی

اجرای اقدامات متفاوتی که بتواند زمینه‌های منافع حاصله از باگاس (CHP) را به سرمنزل برساند، ضروری است. عمده‌ترین این‌ها عبارتند از:

- ✓ اقداماتی برای دست‌یابی منصفانه به شبکه توسط کارخانجات قند می‌بایست انجام گیرد. مثال‌های مختلفی وجود دارد که نشان می‌دهد تعرفه‌های تغذیه شبکه موجب شده است که سرمایه‌گذاری برای CHP افزایش یابد.
- ✓ برنامه PROFINA در برزیل برای تولیدکنندگان نیشکر که می‌خواهند برق مورد نیاز خود را تولید کنند مفید بوده است و تعرفه‌های تغذیه شبکه در ایالت ماهاراشترا در هند یک عامل بسیار مهم برای جلب سرمایه‌گذاری در پروژه‌های باگاس CHP است.
- ✓ انگیزه‌های مالیاتی برای پروژه‌های باگاس مشابه سایر منابع انرژی تجدیدشونده باید بوجود آید تا بارهای سرمایه‌گذاری برای سرمایه‌گذاران را کاهش دهد.
- ✓ موسسات اعتباری می‌بایست تولید توام بخار و برق از باگاس را بعنوان یک سرمایه‌گذاری قابل توجیه به رسمیت شناخته و نرخ‌های بهره را متناسباً تعیین نمایند.
- ✓ بایستی توانایی بالقوه پروژه‌های تولید توام بخار و برق از باگاس در پروتکل کیوتو موضوع «مکانیسم توسعه پاک» مورد بهره‌برداری قرار گیرد.
- ✓ در مناطق تولیدکننده نیشکر بایستی تحقیقات در جهت افزایش کارآمدی تولید توام بخار و برق (CHP) ادامه یابد و دولت‌ها از آن حمایت نمایند.
- ✓ باید تکنولوژی‌های ابداعی در تاسیسات فعلی تولید توام بخار و برق مورد استفاده و بهره‌برداری قرار گیرد.

---

۹ http://www.localpower.ogr/resources

۱۰ Kyoto Protocols Clean Development Mechanism

منابع جدول شماره ۱

* تولید شکر و نیشکر و تولید بالقوه CHP در آفریقا (۲۰۰۲).

* باگاس نیشکر برای تولید برق در قاره آفریقا- دکتر Kassiap Deepchan- مدیریت شکر موریس، جزیره موریس.

* گزارش سالانه ۲۰۰۴ و نیمه سالانه GAIN Global Agriculture Information Network.

* بخش خدمات خارجی وزارت کشاورزی آمریکا و باگاس برای CHP، بررسی توانایی جهانی Word Alliance for Decentralized Energy, 2004.

** مدیریت انرژی ایالات متحده آمریکا، آمار جهانی انرژی http://www.eia.doe.org/..

*** محاسبه براساس این فرض کلی که یک تن نیشکر حدود یک‌سوم تن باگاس و سه کیلو باگاس یک کیلووات ساعت برق تولید می‌کند.

منابع جدول شماره ۲

* مدیریت اطلاعات انرژی ایالات متحده آمریکا، آمار جهانی انرژی http://www.eia.doe.org/..

** براساس فرض کلی تولید یک‌سوم تن باگاس از هر تن نیشکر و تولید یک کیلووات ساعت برق از هر سه کیلو باگاس

*** اطلاعات جمع‌آوری شده توسط همکاری جهانی برای انرژی غیرمتمرکز (Word Alliance for Decentralized Energy)

□□□

روشـــهای برداشت چغندر در آینده

نقل از : سوکراینـدوستری ۲۰۰۶/۱۱ ص۸۱۳

متـــرجم : دکتر رضـــا شیخ الاسلامی

در سمیناری در رابطه با روشهای آینده برداشت چغندرقند موارد زیر مورد تأکید قرار گرفت.

۱ــ روشهای برداشت چغندرقند رایج در آلمان , فرانسه , انگلستان و آمریکا عملاً با یکدیگر متفاوت می باشند. زیرا روشها در هر کشور تحت نظام و مقررات آن کشور عمل می شوند, بنابراین انتقال یک سیستم از یک کشور به محل دیگر اصولاً هزینه بیشتری را می طلبد .

۲ــ با توجه دوره نگهداری طولانی تر چغندر و ارزیابی سهم طوقه در بعضی از مناطق می بایستی ضخامت مطلوب طوقه مجدداً مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. در هلند استفاده از ماشین های برداشت آمریکایی که چغندرها را با تسمه های لاستیکی بی برگ می کنند نتیجه خوبی داده است.

۳ــ صرف نظر از تکنیک استفاده شده کیفیت برداشت بیش از همه به تنظیم ماشین ها بوسیله دست بستگی دارد. برای کمک به راننده در آینده سنسورهایی که عمل تنظیم را اتوماتیک و بطور مطلوب و مداوم انجام می دهند بکار گرفته خواهند شد.

۴ــ نگهداری چغندرها در فاصله بین برداشت و محل در مزرعه با توجه به تمیز شدن چغندر در دو مرحله در آینده از بین خواهد رفت, زیرا در شرایط معینی می توان بعلت هزینه اضافی تا اندازه ای از نگهداری چغندر در کنار مزرعه صرف نظر کرد در این رابطه در کشورهای اسکاندیناوی آزمایشهای تحقیقاتی انجام گرفته است.

مانیتول بعنوان مشخصه فساد نیشکر و پس مانده های باکتریولوژیکی تولیدات الکلی

مانیتول غالباً بوسیله باکتری لوکونوستوک مزون تریودس تولید می شود و مشخصه حساسی است برای فساد نیشکر که میتوان از طریق آن مشکلات فرایند را در این رابطه پیش بینی کرد . اخیراً روش سریع آنزیمی (۴ تا ۷ دقیقه) ابداع شده است که میتوان مانیتول را در عصاره پرس شده نیشکرهای تحویلی به کارخانه اندازه گیری کرد. این وسیله نمایشی به کادر کارخانه اجازه می دهد که که بسرعت محموله هایی را که روی فرایند اثر منفی می گذارند شناسایی کنند و بعضی از آنها را که سبب مشکلاتی در فرایند می شوند برگردانند. با امکانات موجود در کارخانه های قند نیشکری, این روش قابل اجرا است. مانیتول با اسپکتروفتومتر و یا استفاده از مانیتول دهیدروژناز بعنوان کاتالیزگر آنزیمی تعیین می شود. پایداری واکنشگرها محدودیت آماده سازی عصاره نیشکر, خطی بودن , درستی و دقّت این روش شرح داده شده است. این روش بشدت, ویژهٔ مانیتول است و حضور ساکاروز , گلوکوز , فروکتوز و یا دکستران در نتیجه آزمایش اثری ندارد. هزینه فعلی هر آزمایش فقط ۶۰ سنت آمریکایی است. مانیتول ثابت کرده است که مشخصه پیشرفته ای برای پس مانده های باکتریولوژیکی نیز هست. یکی از این فاکتورهای اصلی که سبب کاهش عملکرد تخمیری الکل نفتی و مشکلات لخته شدن و کف می شود ساخارومیسس است . در مقایسه با سایر مشخصه ها (اندیکاتور) مانیتول بوسیله سلول مخمر تولید نمی شود بلکه فقط در خلال تخمیر بوسیله پس مانده های باکتریولوژیکی (غالباً بعضی نژادهای لوکوباسیلوس) تولید می گردد غلظت آن رابطه مستقیم با فعالیت باکتریولوژیکی دارد و میتوان به راحتی آنرا تعیین کرد. همبستگی شدیدی بین تخمیر مانیتول و تعداد باکتری ها در عصاره نیشکر و تخمیر ملاس بوسیله پس مانده های باکتریولوژیکی وجود دارد.

نتایج دومین سال استفاده از عامل بازدهی بمنظور تخمین ضایعات قندی ملاس چغندرهای حوزه دریای مدیترانه

برای اولین بار در سال ۲۰۰۴ فرمول جدید کیفیت برای چغندرهای مراکشی براساس فرمول راندمان بوربا و هارلینگ (۲۰۰۳) ساخته شد. در بهره برداری سال ۲۰۰۴ در یک دوره ۴۰ روزه آنالیز ملاس, شربت غلیظ و خلال چغندر در همان کارخانه ای که این فرمول در آن آزمایش شده بود انجام گرفت. فرمول سال ۲۰۰۵ همان ساختار فرمول سال ۲۰۰۴ را داشت. تنها اختلاف بین آنها مربوط به نسبت نیتروژن محلول به آلفاآمینو نیتروژن بود. فرمول راندمان مراکش از نتایج دو بهره برداری بدست آمده است و اجازه می دهد که کیفیت فنی نسبی چغندرقند بر مبنای آنالیزهای استاندارد (amino-N , Na , K) در عیارسنج ارزیابی شود. این طرح نیازی به طرح پیوست برای تولید شربت غلیظ و ملاس ندارد.

نقل از : سوکراینـدوستری ۲۰۰۶/۸ مترجم : دکتر رضا شیخ الاسلامی

عملیات تصفیه شربت خام : تکنولوژی تصفیه بدون استفاده از آهک

نقل از : نشریه سمینار مادرید ۲۰۰۳ مترجم : دکتر محمد حجت الاسلامی

در سراسر جهان تلاش‌های زیادی بعمل آمده تا فرآیند تصفیه شربت مبتنی بر آهک‌زنی با فرآیند دیگری که با اکثر کارخانجات سازگار باشد جایگزین شود. بعلت عدم کارآیی فوق‌العاده فرآیند تصفیه شربت با استفاده از آهک در کاهش مواد غیرقندی (تنها حدود ۳۰ درصد مواد غیرقندی شربت ورودی به تصفیه جدا می‌شوند) فرآیندهای مرسوم از سوی تکنولوژی‌های جدید به مبارزه فراخوانده شدند. بکارگیری روش جدید جداسازی ناخالصی‌ها در فرآیند قندسازی بسیاری از جنبه‌های تولید سنتی شکر را تحت تاثیر قرار می‌دهد که می‌بایست برای اطمینان از عدم تاثیر قابل توجه بر کیفیت محصول مورد بررسی قرار گیرند. یکی از مباحث بسیار مهم در این امر بدست آوردن نتایجی قابل اتکا برپایه بررسی‌های طولانی در مقیاس نیمه صنعتی است که از نظر اقتصادی و عملی امکانپذیر باشد. که این امر با در نظر گرفتن این حقیقت که ترکیبات شربت خام در طول فصل بهره‌برداری متغیر است پیچیده‌تر می‌شود.

چند سال قبل Amalgamated research تکنولوژی جدید تصفیه شربت خام را برپایه کروماتوگرافی در مقیاس صنعتی ثبت کرد (۱۹۹۵). بررسی این تکنولوژی جدید در مقیاس نیمه صنعتی در طول بهره‌برداری‌های متمادی، عملی بودن آنرا نشان داد. نتایج این بررسی‌ها به نقاط مختلفی ارسال شد و مشاهده شد که لازم است برای اصلاح چند مرحله از این فرآیند جدید تلاش‌هایی انجام شود و آزمون‌های بیشتری صورت گیرد تا از عملی بودن آن در مقیاس وسیع اطمینان حاصل شود. هدف دیگر این مطالعات بدست آوردن مقادیر کافی مواد زاید همراه شربت است تا در مورد مصارف احتمالی و یا چگونگی دفع آن تحقیق بعمل آید. این کار در چهارچوب کنسرسیومی بین‌المللی متشکل از ۸ کارخانه انجام شد که شرح جزییات اختصاصی آن در اختیار گروه کارخانجات حمایت‌کننده است.

به هرحال اطلاعات کلی که برای تجاری شدن این تکنولوژی نوین لازم است در مقاله حاضر گردآوری شده‌است. همچنین این مباحث موجب ارتقای سطح پیشرفت و تکنولوژی تصفیه شربت بدون استفاده از آهک شده و دربارهٔ راههای یکپارچه‌سازی این تکنولوژی با فن‌آوری‌های موجود بحث شده‌است.

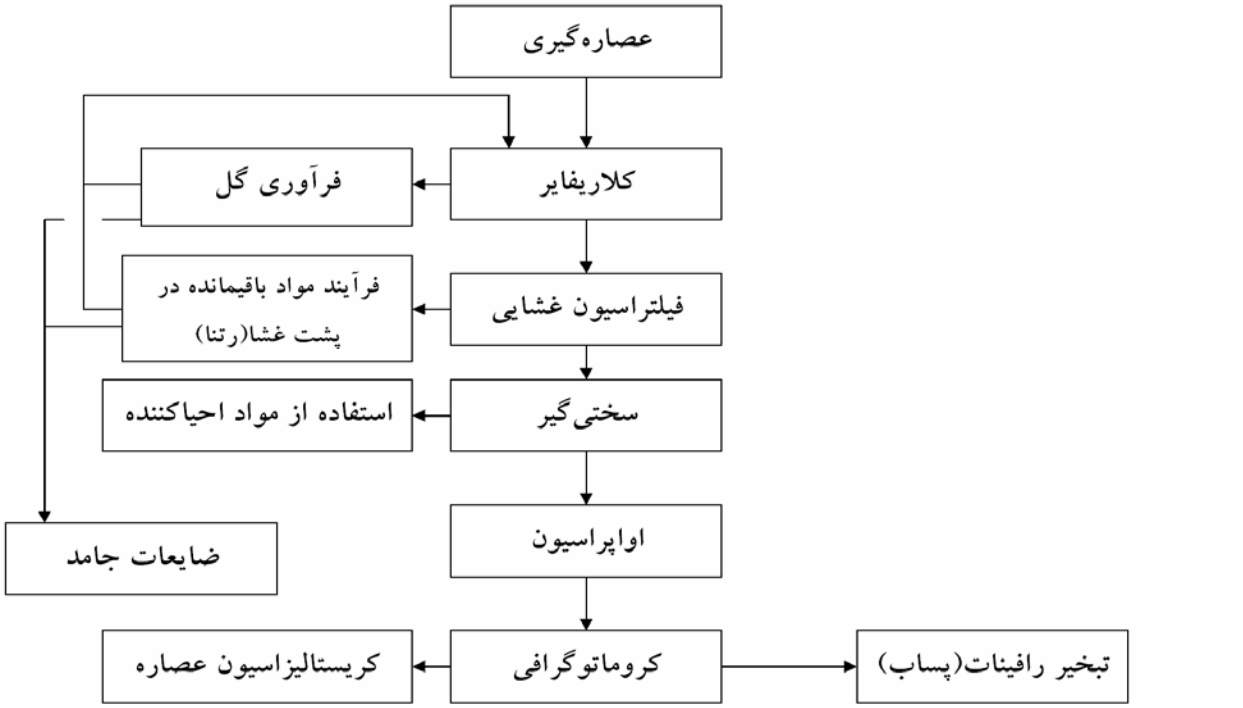
شرح فرآیند

فرآیند تصفیه شربت خام شامل چند عملیات است. دیاگرام بلوکی فرآیند در شکل ۱ شرح داده شده‌است، ابتدا برای جلوگیری از تخریب ساکاروز و تثبیت کیفیت شربت دیفوزیون، pH آن تنظیم شد. تخمین‌های ما نشان می‌دهند که می‌توان با استفاده از روشی ساده و بنحوی موثر، ناخالصی‌های معلق را جدا کرد.

جریان ته‌نشین شده (گل) نیز مجدداً برای کاهش ضایعات قندی مورد استفاده قرار می‌گیرد. جریان فوقانی کلاریفایر تنها حاوی ذرات بسیار ریزی است که به فیلترهای ممبرانی فرستاده می‌شود. برحسب نوع فیلتر انتخاب شده ممکن است برخی فیلترها نیاز داشته باشند تا منافذشان از انسداد محافظت شوند برای این امر شربت با عبور از غشاهای میکروفیلتر یا اولترا فیلتر، استریلیزه می‌شود. بر اساس آرایش سیستم غشایی و نسبت مواد عبوری از غشا (پرمیا) به مواد باقیمانده در پشت غشا (رتنا) بایستی مقداری از مواد با وزن ملکولی بالا از شربت جدا شود و برای کاهش ضایعات قندی مجدداً مورد فرایند قرار گیرند. تجربیات ما نشان داده است که می‌توان مقدار کل ضایعات قندی که در اثر گل فیلتراسیون و باقیماندن در پشت غشا ایجاد می‌شوند را در حد قابل مقایسه‌ای نسبت به ضایعات گل‌صافی فرایندهای مرسوم کارخانجات قند کاهش داد. شربت عبوری از غشا، نرم شود (کاتیون زدایی می‌شود) تا مقدار کاتیون‌های دو ظرفیتی که موجب کاهش کارآیی رزین‌های کروماتوگرافی می‌شوند به حداقل رسانده شود. شربت نرم شده تا رسیدن به ماده‌خشک ۷۰ درصد تبخیر می‌شود. از آنجا که با این اقدامات، دیگر نیازی به کنترل رسوب در اواپراسیون نیست لذا در این مرحله اواپراسیون، عملاً موثرتر است. سپس شربت‌خام تغلیظ شده در معرض کروماتوگرافی قرار می‌گیرد که در نتیجه آن عصاره‌ای با درجه خلوص بالا راهی کریستالیزاسیون شده و شکر سفید بدست می‌آید. رنگ بسیار پایین عصاره بدست آمده (عموماً کمتر از ۱۰۰۰ واحد ایکومسا) به ما اجازه می‌دهد تا در مرحله طباخی از آن شکر سفید بدست بیاوریم. پساب بدست آمده در مرحله کروماتوگرافی (رافینات) را می‌توان مجدداً تبخیر نموده و بعنوان خوراک دام مورد استفاده قرار داد. محاسبات موازنه جرم انجام شده برروی نتایج حاصل از مطالعات وسیع آزمایشگاهی نشان داده‌اند که می‌توان از شربت خامی با درجه خلوص ۹۲ درصد ضریب کلی استخراج ۸۹–۸۸ درصد را انتظار داشت.

فرآیند مورد نظر در مقیاس آزمایشگاهی در طول بهره‌برداری‌های متعدد مورد مطالعه قرار گرفت که در آن دستگاههای نصب شده در مقیاس آزمایشگاهی بصورت مداوم با دبی ۵۰۰ml/min بصورت ۲۴ ساعته در هفت روز هفته در مدت بهره‌برداری بکار مشغول بودند. نتایج آزمون‌های انجام شده در مقاله Kearney و همکارش درج شده‌اند.

برای بررسی امکان افزایش ظرفیت عملیات واحد مورد نظر و همچنین بدست آوردن مقادیر کافی مواد زاید جهت ارزیابی قابلیت استفاده با دفع این ضایعات، لازم بود که ظرفیت دستگاههای آزمایشگاهی افزوده شود، این دستگاهها در مقیاسی بزرگتر در کارخانه Amalgamated sugar Co. واقع در توین‌فالز ایالت آیداهو نصب شد. این دستگاهها کلیه مراحل مورد نظر فرآیند را شبیه‌سازی می‌کردند. شربت خام با سرعت جریان $۲۲m^3/h$ بعنوان تغذیه به شفاف‌کننده آزمایشگاهی وارد می‌شد. در ادامه، چند سیستم ممبرانی، سیستم‌های نرم‌کننده و اواپراسیون نصب شدند. برای اطمینان از اینکه می‌توان از این سیستم در مقیاس تجارتی استفاده کرد اندازه ها و



شـــکل ۱ : نمودار جریان

عوامل هر سیستم به دقت انتخاب شدند. لوازم جانبی مانند صافیها، تبادلگرهای حرارتی و هیدروسیکلون‌ها به منظور مطالعه ویژگیهایشان مورد ارزیابی قرارگرفتند.

جداکردن ذرات معلق شربت‌خام

در هر سیستم جداسازی رزینی مانند سختی‌زدایی از شربت یا کروماتوگرافی می بایستی ذرات معلق از محلول‌های تغذیه سیستم حذف شوند. مقدار مواد جامد معلق در فرآیندهای سنتی مشخص شده و باور عموم بر آنست که اندازه‌گیری مواد جامد به روش رفراکتومتری (RDS) تحت تاثیر مواد معلق قرار نمی‌گیرد. تجربیات ما در خصوص شربت خام نشان داده که وجود این مواد معلق ممکن است موجب بروز خطا در محاسبات شود (Kochergin, 2001).

اطلاعات مندرج در جدول ۱ نشان می‌دهند که وجود مقادیر جزئی مواد جامد معلق در شربت خام موجب تفاوت قابل توجهی در موازنه ساکاروز می‌شود. از آنجا که اندازه‌گیری مقدار RDS شامل ذرات معلق موجود نمی‌شود لذا باید مقدار آنها از کل جریان شربت کسر شود که این امر موجب افزایش درصد ساکاروز موجود می‌گردد [باعث افزایش درجه خلوص شربت می‌شود]. در موازنه جرم فرآیند تصفیه مورد نظر، اندازه‌گیری مقدار RDS شامل محاسبه مواد معلق نخواهد شد. یافتن راهی اقتصادی برای جداکردن ذرات معلق شربت خام پروژه را به چالش کشید. اگرچه ساده بنظر می‌آید ولی عملیات فیلتراســـیون مورد نیاز برای فرآیند جدید با فرآیندهای مرسوم فیلتراسیون متفاوت است. در آزمون‌های اولیه دریافتیم که استفاده از فرآیندهای مرسوم فیلتراسیون تحت فشار، مستلزم استفاده از ۰/۳–۰/۴ درصد حجم شربت، مواد کمک صافی است که هزینه برآورد شده مواد کمک صافی مورد نیاز و دشواری دفع آنها پروژه را غیرعملی ساخت. غلظت مواد معلق در شربت خام به مرحله دیفوزیون بستگی دارد که ممکن است در محدوده ۱–۰/۵ درصد وزن شربت باشد. ویژگی این ذرات معلق موجود در شربت، توزیع گستردهٔ اندازه آنهاست.

روش شفاف‌سازی بکاررفته توسط ARi که در سال ۲۰۰۰ توسط Kochergin و همکارانش ثبت شد به ما اجازه می‌دهد تا بخش بزرگی از این ذرات را حذف کنیم. این روش برای چند سال با استفاده از کلاریفایرهایی به قطر ۴ متر و جریان ورودی $22m^3/h$ به رسمیت شناخته شد. اطلاعات مندرج در شکل ۲ نشانگر کارآیی کلاریفایرها در طول یک بهره‌برداری است. توجه داشته باشید که این اطلاعات برحسب غلظت حجمی ذرات معلق در ساعت ثبت شده‌اند. بعلت دشواری توزین، مواد جامد بصورت معمول برحسب مقیاس حجمی بررسی شده‌اند این امر نشان داد که می‌توان ۹۰–۸۰ درصد وزنی ذرات معلق را از شربت خام حذف کرد. پس از این مرحله غلظت مواد معلق باقیمانده موجود بین ppm ۵۰۰–۴۰۰ بود. بعلت دمای بالای فرآیند شفاف‌سازی (حدود ۸۵°C) که الزاماً موجب پاستوریزاسیون شربت می‌شد کاهش چشمگیری در تعداد باکتری‌ها مشاهده گردید. همچنین این روش شفاف‌سازی موجب کاهش ســـختی شربت به میزان ۱۰ درصد شد. فرآیند برگرفته از این روش بصورت تجاری

جدول ۱- تخمین اختلاف موازنه ساکاروز در هنگامی‌که از ذرات جامد معلق چشم‌پوشی شود

	محاسبات برحسب درصد مواد جامد محلول	محاسبات تصحیح شده براساس مواد جامد معلق
درجه خلوص شربت خام ٪	۸۸	۸۸
RDS طبق اندازه‌گیری‌ها	۱۶	۱۶
دبی شربت خام، تن در روز	۸۶۴۰/۰	۸۵۹۶/۸
مواد جامد معلق براساس ۰/۵٪ غلظت، تن در روز	B	۴۳/۲
ساکاروز موجود در شربت خام، تن در روز	۱۲۱۶/۵۱	۱۲۱۰/۴۳
تفاوت مقدار ساکاروز، تن در روز	B	-۶/۰۸
اختلاف، دلار در هر بهره‌برداری	B	۴۸۶۴۰۰

دوره بهره‌برداری ۱۶۰ روز و قیمت شکر ۵۰۰ دلار در هر تن برآورد شده‌است.

در یکی از کارخانجات قند آمریکا مورد استفاده قرارگرفت که منجر به مقداری کاهش در مصرف سنگ آهک گردید.

نمودار حجمی توزیع ذرات در شربت شفاف شده به این روش در شکل ۳ نشـــان داده شـده اســت. این اطلاعات با اســتفاده از دســـــتگاه Malvern mastersizer 2000 بدست آمده‌اند. به هرحال این نمودار باید همراه با اطلاعات موجود درمورد غلظت مواد معلق مورد ارزیابی قرار گیرند. وجود مقدار اندکی ذرات درشت باعث انحراف کوچکی در توزیع ذرات می شود و می‌تواند تاثیر زیادی برروی نتایج داشته باشد. نکته قابل اهمیت‌تر در نظرگرفتن اندازه ریزترین ذرات موجود در محلول است، زیرا که تعیین کننده قطر منافذ صافی مورد نیاز است. رسم نمودار اطلاعات مشابه بعنوان شاخص‌های توزیع نشان می‌دهد که اکثر ذرات موجود درشربت شفاف شده قطری کمتر از ۲-۱ میکرون دارند (شکل ۴ را ملاحظه کنید). برای جداکردن موثر ذرات در این محدوده تنها به استفاده از فیلتراسیون غشایی نیاز داریم.

فیلتراسیون غشایی

نخستین آزمایشات در سال ۱۹۸۲ برروی تکنولوژی غشایی توسط Nielsen با هدف افزایش درجه خلوص تا رسیدن به مقدار مساوی یا معادل فرآیندهای سنتی انجام گرفت. به هر حال آنالیز ساده ترکیبات شربت رقیق(جدول ۲ را ملاحظه نمایید) نشان داد که دستیابی به این هدف با استفاده از فیلتراسیون غشایی غیرممکن نباشد، بسیار مشکل است. اکثر مطالعات اخیر برروی غشاء ها موید این نکته است که تنها بخشی از فرآیند تصفیه را می‌توان با استفاده از اولترافیلتراسیون یا میکروفیلتراسیون انجام داد بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که فیلتراسیون غشایی را نمی‌توان بصورت اقتصادی جایگزین روش‌های مرسوم تصفیه نمود.

مطالعات نشان داده‌اند که اکثر غشاء هایی که بصورت تجارتی در دسترس می‌باشند قادرند کیفیت و شفافیتی مشابه تصفیه به روش کروماتوگرافی را ایجاد نمایند به هر حال فیلتراسیون غشایی شربت چغندر نشـــان داد که بنا به دلایل زیر چالشی جدی برای تولید کنندگان غشای مورد استفاده در تصفیه شربت خام وجود دارد.

۱ـ برای به حداقل رسیدن ویسکوزیته و محدود شدن رشد باکتری‌ها در محل ورود به غشاء اکثر محلول‌های قندی باید در بالاترین دمای ممکن فیلتر شوند و توصیه نمی‌شود که شربت‌های قندی بمدت زیاد در دمای کمتر از ۸۰°C نگهداری شوند. اکثر آزمایش های گزارش شده در مقالات اخیر در دمای بین ۹۵°C-۸۵ انجام شده‌اند که این امر مشکلی جدی برای تولید کنندگان غشاء های پلیمری ایجاد می‌کند.

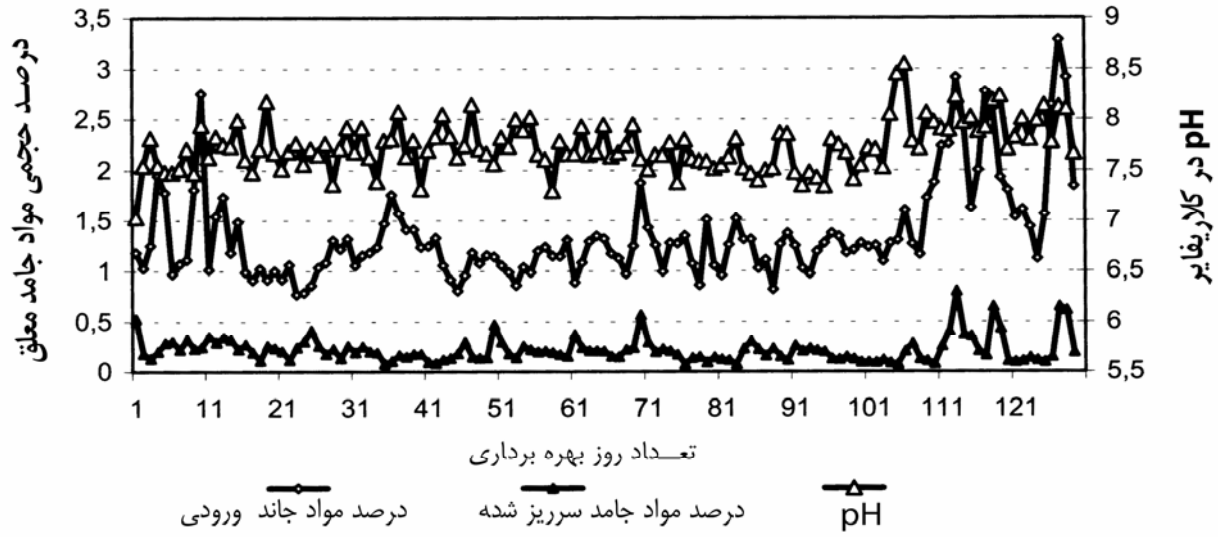
۲ـ در کارخانجات چغندری جریان ورودی به غشا همواره حاوی مقادیری سنگ‌ریزه و سیلیکا هستند اگرچه بسیاری از آنها در فرآیند شستشوی چغندر حذف می‌شوند ولی مقادیری از آنها همچنان در شربت باقی می‌مانند که در چرخه فرآیند غشایی در سرعت بالای جریان شربت از خلال غشا در پشت غشا تجمع می‌یابند این ذرات ممکن است باعث ایجاد خطر فرسایش سطحی غشا شوند. در شربت خام پیش فرآوری شده غلظت اسید در مواد محلول ممکن است به ۳۰-۲۰ درصد کل ذرات معلق برسد.

۳ـ برای به حداقل رساندن ضایعات قندی لازم است غلظت شربت در پشت غشا به حداکثر ممکن برسد، کارکردن سیستم‌های غشایی در غلظت‌های ۱۰۰-۵۰ چندان معمول نیست و برای جداکردن ساکاروز از جریان‌های باقیمانده در پشت غشا استفاده از سیستم دیافیلتراسیون ضروری است.

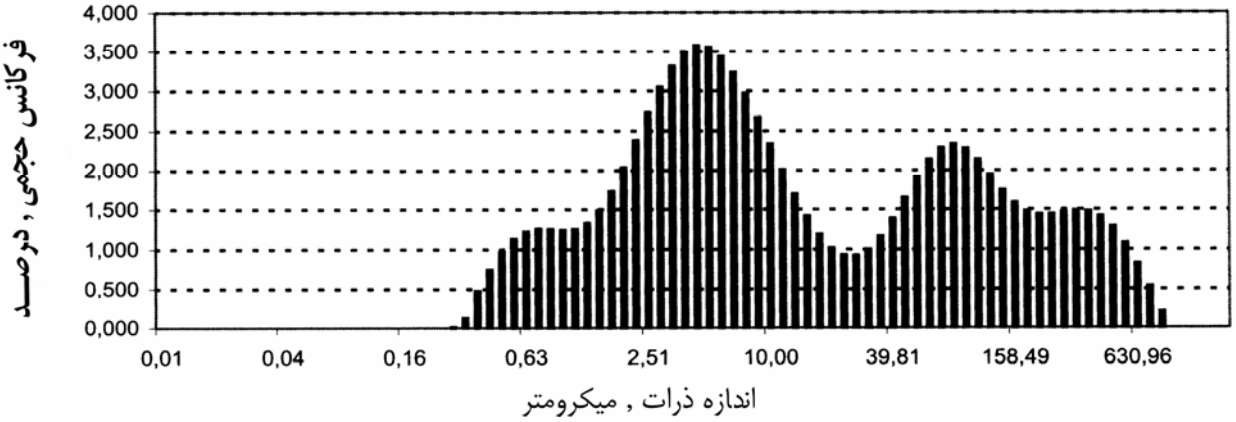
۴ـ غالباً در سیستم‌های غشایی جریان‌هایی در محدوده ۷۰۰-۳۰۰ متر مکعب در ساعت بکار گرفته می‌شوند ولی برای جبران هزینه‌های سرمایه‌گذاری نیاز به استفاده از جریان‌های بیشتری است و جریان‌های عبوری از غشا باید در محدوده LMH(liters/m^2/hour) ۴۰۰-۵۰ نگهداشته شوند.

۵ـ ترکیب محلول و درات جامد معلق در جریان‌های ورودی ممکن است در طول یک دوره بهره‌برداری تغییر چشمگیری داشته باشد، بعنوان مثال هرچه به پایان بهره‌برداری نزدیک می‌شویم میزان دکستران موجود در شربت خام افزایش پیدا می‌کند همچنین مقدار و کیفیت ذرات جامد معلق براساس پیش فرآورش انجام شده متغیر است.

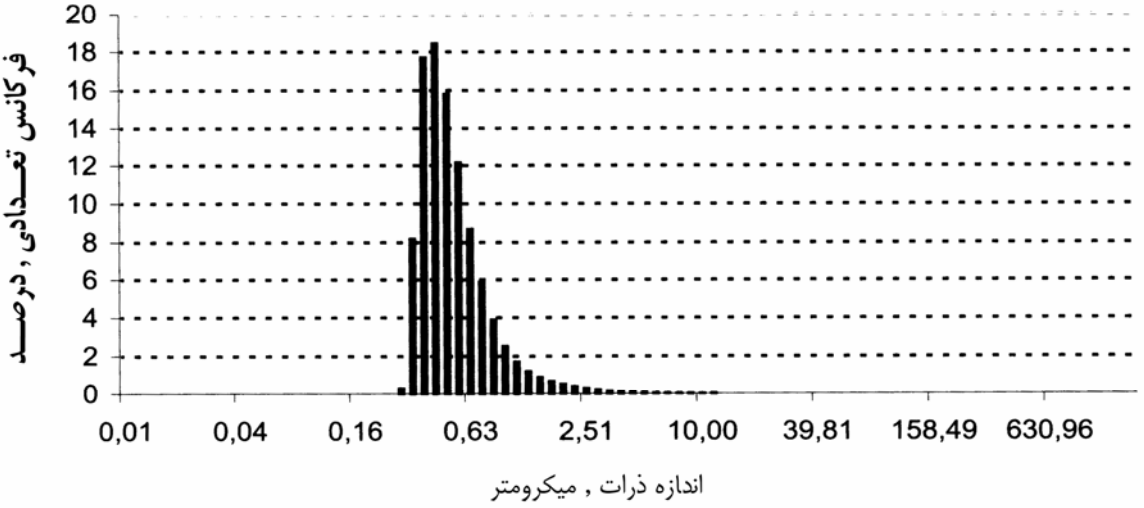
برآیند عوامل فوق بیانگر چالشی است که برای تضمین کارآیی فرآیند در مقیاس تجارتی وجود دارد. در این تحقیق قادر به نمایش عملیات فیلتراسیون غشایی بمدت ۷۵۰۰ ساعت و در طول ۳ دوره بهره‌برداری بودیم. در شکل ۵ منحنی کارآیی این سیستم در طول ۳ دوره بهره‌برداری نشان داده شده‌است. در این منحنی، کارآیی سیستم برحسب مقدار گالن در روز محلول عبوری از هر فوت مربع غشا (GFD) نشان داده شده‌است (هر GFD برابر است با LMH ۱/۷). در سیستم آزمایشی ARi برای اطمینان از اینکه این تکنولوژی در مقیاس وسیع قابل بکارگیری است طول مسیر گردش شربت و اندازهٔ لوله‌ها مطابق معیارهای تجاری انتخاب شدند. هر آزمون در غلظت‌های مختلف بمدت ۷۲-۴۸ انجام شد. در طی این آزمون‌ها روش‌های مختلف تمیزکردن غشا و شرایط مختلف کار، مورد آزمایش قرار گرفت. همچنین مشخص شد که سرعت عبور مواد از غشـا به



شـــکل ۲ : کارآیی سیستم کلاریفایر شـــربت خام

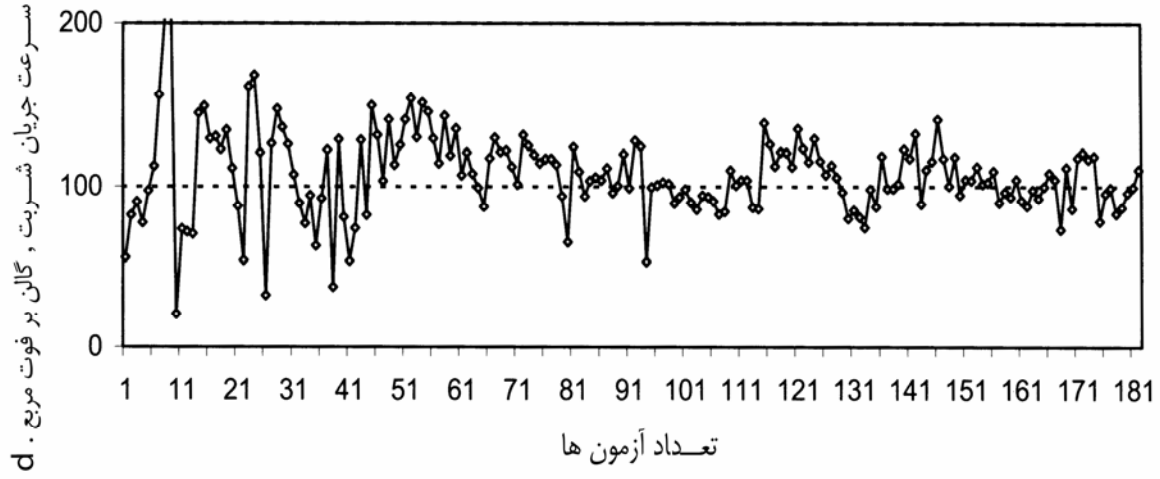


شـــکل ۳ : توزیع اندازه ذرات در جریان ســـرریز کلاریفایر



شـــکل ۴ : توزیع اندازه ذرات در جریان سرریز کلاریفایر

جدول ۲- آنالیز کلی شربت دیفوزیون (آیداهوی جنوبی)			
جزء تشکیل دهنده	غلظـــــــــــــت		وزن مولکولی
	برحسب درصد ماده خشک	برحسب درصد موادغیرقندی	
ساکاروز	۸۷/۷۵	غیر قابل محاسبه	۳۴۲
قند انورت	۱/۰۳	۸/۵۹	۱۸۰
رافینوز	۰/۴۲	۳/۵	۵۹۵
بتایین	۰/۳۱	۲/۵۸	۱۱۷
اسیدسیتریک	۰/۷۳	۶/۰۹	۲۱۰
اسید مالیک	۰/۳۶	۳/۰۰	۱۳۴
اسید لاکتیک	۰/۱۲	۱/۰۰	۹۱
اسید استیک	۰/۲۵	۲/۰۸	۶۰
اسید اگزالیک	۰/۲۹	۲/۳۸	۱۲۶
سایر اسیدهای آلی	۰/۲۰	۱/۶۷	–
کلسیم/منیزیوم	۰/۳۵	۲/۹۲	۲۴-۴۱
سدیم/پتاسیم	۲/۰۱	۱۶/۷۶	۲۳-۴۰
اسیدهای معدنی (کلرید، سولفات، نیترات و...)	۲/۹۷	۲۴/۷۶	<۱۰۰
پروتیین‌ها	××	–	۱۵۰۰۰-۱۰۰۰۰۰
مواد رنگین	××	–	۱۰۰۰۰-۱۰۰۰۰۰۰
دکستران‌ها	۰/۳	۲/۵۰	۵۰۰۰۰-۲۰۰۰۰۰۰
پکتین	××	–	۲۰۰۰۰-۴۰۰۰۰۰
گلوتامین×	۰/۷	۵/۸۴	۱۴۶
سایر آمینواسیدها×	۰/۷	۵/۸۴	۱۰۰-۳۰۰
مواد غیر قندی دیگر	۱/۲۶	۱۰/۵۰	–
کل مواد غیر قندی	۱۲/۰۰	۱۰۰/۰۰	–
کل مواد جامد	۱۰۰/۰۰		–
× غلظت گلوتامین و آمینواسیدها برحسب ملاسی با حدود ۹ درصد مواد غیرقندی محاسبه شده‌است.			
×× اطلاعات در دسترس نبود.			
×××کلسیم و منیزیم برحسب ۱۲ میلی اکی‌والان در ۱۰۰ واحد مواد جامد محاسبه شده‌اند.			



شـــکل ۵ : عملکرد سیستم فیلتراسیون غشـــایی در مدت ۷۵۰۰ ساعت کاری

کیفیت شربت بستگی دارد ولی هیچ همبستگی بین سرعت عبور مواد از غشاها و ترکیب اجزا مشاهده نشد.
در این آزمایشات کیفیت شربت عبوری از غشاها بطور منظم مورد آزمایش قرار گرفت همواره شربت عبوری از غشا شفاف، عاری از ذرات جامد معلق و باکتری‌ها بود و این ویژگیها موجب شد که شربت عبوری از غشا برای استفاده از رزین‌های کوچک ایده‌آل باشد.

سختی‌زدایی از شربت خام

یکی از مراحل ضروری در تصفیه شربت خام، املاح‌زدایی از آن است زیرا وجود کاتیون‌های دو ظرفیتی (کلسیم و منیزیم) موجب ازبین رفتن کارآیی رزین‌ها در عملیات کروماتوگرافی می‌شوند. سختی‌زدایی از رزین‌های تبادل یون فرآیند تازه‌ای برای مهندسان صنعت قند نیست. سختی‌زدایی از شربت رقیق بیش از بیست سال است که بصورت تجارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. عمدتاً مزیت این فرآیند بهبود عملکرد اواپراسیون و طباخی و افزایش ظرفیت آنهاست. همچنین گاهی با استفاده از این روش می‌توان فرآیند تجاری را مطابق نیازهای آن تنظیم نمود. غالباً سختی‌زدایی از شربت با فرآیند جداکردن ناخالصی‌ها به روش کروماتوگرافی همراه است.
بین شربت خام و ملاس اختلاف زیادی وجود دارد که بر کارآیی سختی‌زدایی اثر می‌گذارد. ملاس و شربت رقیق حاوی مقدار کمی منیزیم و مقدار زیادی سختی بصورت کلسیم است زیرا با انجام تصفیه بکمک آهک در pH بالا املاح کلسیم رسوب می‌کنند در حالیکه ۹۰ درصد سختی موجود در شربت خام مبتنی بر املاح منیزیم است. برهمکنش یون‌های مختلف موجود در شربت خام بر تعادل فرآیند تبادل یون اثر گذاشته و موجب کاهش ظرفیت و کارآیی رزین‌ها می‌شود. غالباً شربت خام حاوی ۱۲–۱۰ میلی اکی‌والان سختی منیزیم و کلسیم در صددرصد مواد جامد است که این مقدار از ملاس بالاتر است. هم ظرفیت پایین‌تر و هم وجود املاح مولد سختی بیشتر، نیازمند استفاده از سیستم‌های سختی‌زدایی بزرگتری در مقایسه با سیستم‌های مورد استفاده در مورد شربت رقیق است. برحسب نوع و شکل رزین، پساب حاصل از تصفیه رزین ممکن است شامل سولفات کلسیم/منیزیم (برای رزین‌های ضعیف که فرم احیای آنها هیدروژنه است) یا کلرور کلسیم/منیزیم (برای رزین‌های قوی که فرم احیای آنها با یون سدیم همراه است) باشد. هر دو مورد در کارخانه آزمایشی ARi مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که با هر دو روش می‌توان به سختی ۰/۵ میلی اکی‌والان (برحسب سختی در صد درصد مواد جامد) دست یافت. ارزیابی دقیق قابلیت استفاده مجدد پساب حاصل از مواد احیاکننده با امکان دفع آنها نیازمند آنست که کارخانه‌ای از این روش برای سختی‌زدایی از شربت استفاده کند.برخلاف شربت رقیق و ملاس، سختی شربت خام در طول بهره‌برداری ثابت باقی می‌ماند.

مطالعات در مورد تصفیه به روش کروماتوگرافی

بعنوان خوراک سیستم کروماتوگرافی، شربت‌خام تغلیظ شده و ملاس از جنبه‌های مختلفی با یکدیگر متفاوت هستند. نسبت قند به مواد غیر قندی در شربت خام تغلیظ شده بالاتر از ملاس است که منجر به آن می‌شود که برای یکسان ماندن مقدار مواد غیرقندی بتوانیم مقدار بیشتری شربت را فرآوری کنیم. بعلت آنکه ابعاد سیستم‌های کروماتوگرافی ARi براساس مواد غیرقندی تنظیم شده‌اند بنابراین سیستم کروماتوگرافی مورد نیاز برای تصفیه شربت خام باید ۲۵ درصد بزرگتر از سیستمی باشد که برای ملاس در نظر گفته شده‌است در هر حال استفاده از این تکنولوژی (Kearney 2000) در ترکیب با روش‌های جدید کنترل موجب می‌شود تا بتوانیم ظرفیت سیستم تصفیه را (جداسازی ناخالصی‌ها) بدون افت کیفیت تا دو برابر افزایش دهیم. بنا به نتایج بدست آمده بحسب ابعاد و سیستم نصب تجهیزات کروماتوگرافی می‌توان هزینه سیستم تصفیه را ۴۰–۳۰ درصد کاهش داد. بهینه‌سازی‌هایی که اخیرا انجام شده نشان می‌دهند که می‌توان هزینه سیستم تصفیه ملاس (جداسازی ناخالصی‌ها از ملاس) را بحدی که برای تصفیه شربت خام مناسب باشد کاهش داد. به این نکته هم باید اشاره شود که برای تصفیه ملاس و شربت تغلیظ شده از یک نوع رزین استفاده می‌شود بنابراین می‌توان برای هر دو منظور از تجهیزات مشابهی استفاده کرد که این امر انعطاف پذیری فرآیند را افزایش می‌دهد.

تحقیقات اخیر نشان می‌دهد درصورتیکه سیستم تصفیه کروماتوگرافی ابداع شده توسط ARi با دو برابر ظرفیت کار کند قادر است ۹۰–۸۵ درصد مواد غیرقندی و رنگ را از شربت ورودی حذف کند و استحصال شکر از طریق این سیستم به ۹۸ درصد می‌رسد. درجه خلوص عصاره بدست آمده از سیستم تصفیه به ۹۷ درصد می‌رسد (درجه خلوص شربت خام ورودی به سیستم کروماتوگرافی ۸۸ درصد بوده‌است) و در صورت بالاتر بودن درجه خلوص شربت ورودی به درجات خلوص بالاتری در شربت خروجی می‌توان رسید.

دستورالعمل‌هایی درخصوص شکر سفید نهایی

در تحقیقات قبلی نشان داده شده‌است که می‌توان از عصاره بدست آمده در روش کروماتوگرافی شکر سفید مطلوب یا شکری که پاسخگوی مشخصات تعیین شده برای شکر سفید باشد بدست آورد. بعلت پایین بودن رنگ عصاره بدست آمده (معمولاً از ۱۰۰۰ واحد ایکومسا کمتر است) انتظار می‌رود که می‌توان از دو پخت پیاپی شکر سفید بدست آورد. ممکن است بعلت بالاتر بودن درجه خلوص عصاره بدست آمده از سیستم کروماتوگرافی لازم شود که در روش استحصال شکر نهایی تغییراتی داده شود تا مطمئن شویم که حداکثر قند از ملاس خارج شده است. مطالعات انجام شده در مورد انحلال پذیری اجزا نشان داده است که با استفاده از این سیستم می‌توان انتظار داشت ملاسی با درجه خلوص ۴۳ درصد بدست آید. مطالعات موازنه جرم انجام شده نشان داده است که برای رسیدن به درجه خلوص مورد نظر برای ملاس نیازمند انجام مراحل بیشتری در طباخی هستیم. به هر حال برای بدست آوردن مقادیر اندک شکر خام با درجه خلوص بالا یا پایین (شکر پخت ۲ و ۳) نیازی به ایجاد تغییرات در فرآیند نداریم. یک تحقیق مجزا که توسط Vaccari و همکارانش انجام شده‌است نشان داده است که با استفاده از کریستالیزاسیون سرد می‌توان از دو پخت، شکر سفید بدست آورد.

جنبه‌های اقتصادی

برای شناسایی کامل مزایای فرایند تصفیه شربت خام ارزیابی‌های اقتصادی کاملی انجام شد. برای این امر با تقسیم فرآیند به دو بخش مختلف آنرا از نظر اقتصادی مورد تجزیه و تحلیل قرار دادیم. بخش اول شامل فیلتراسیون غشایی و پیش‌فرآیندهای وابسته مورد نیاز بود. همانگونه که قبلاً بحث شد بکارگیری فیلتراسیون غشایی دارای مزایای قابل توجهی نیست که بتوان آنرا در مقیاس وسیع به فروش رساند بنابراین ما سعی کردیم برای جایگزینی سیستم سنتی آهک زنی آنرا در ادامه با سیستم تصفیه و سختی‌گیری به روش کروماتوگرافی تکمیل نموده و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم. امروزه ثابت شده است که قندگیری از ملاس با استفاده از سیستم کروماتوگرافی در صنایع قند آمریکا امری عملی است بنابراین لازم است نشان دهیم استفاده از فیلتراسیون غشایی بقدر کافی موجب صرفه‌جویی در فرآیند خواهد شد که هزینه‌های سرمایه‌گذاری آنرا می پوشاند. بررسی‌های زیر در نتیجه‌گیری‌های ما مفید است:

۱ــ سیستم تصفیه به روش کروماتوگرافی را می‌توان براحتی از ملاس به شربت خام برای سختی‌گیری شربت‌خام فیلتر شده تغییر داد.

۲ــ تصفیه به روش کروماتوگرافی را می‌توان بصورت اقتصادی با مزایای سیستم عصاره‌گیری تنظیم کرد.

۳ــ سختی‌زدایی از شربت خام برای تامین نیازمندی‌های بخش اواپراسیون عواملی هستند که در تنظیم شرایط تصفیه به روش کروماتوگرافی در نظر گرفته شده‌اند.

۴ــ در تجزیه و تحلیل‌های انجام شده تغییرات بعمل آمده در سیستم طباخی لحاظ نشده‌اند زیرا این عوامل در هر کارخانه منحصر بفرد می باشند.

۵ــ تخمین هزینه‌های عملیات و نگهداری سیستم‌های غشایی بنا بر اظهارات تولیدکننده این تجهیزات و براساس اطلاعات تجربی بدست آمده توسط ARi محاسبه شده اند.

این موضوع که کدام یک از مراحل فرآیند چغندر می‌تواند تحت تاثیر نصب سیستم فیلتراسیون غشایی قرار گیرد کاملا مورد مطالعه قرار گرفت. بیشترین بخش‌هایی که تحت تاثیر قرار می‌گیرند در جدول ۳ آمده‌اند و تغییرات بوجود آمده در هزینه‌های احتمالی نیز در جدول ۴ ذکر شده‌است. اصلی‌ترین بخش در هزینه عملیاتی فرآیند تصفیه بدون آهک تعویض غشاها است. هزینه تعویض این غشاها بستگی به نوع غشای انتخابی دارد. در تجزیه و تحلیل‌های انجام شده عمر غشاهای سرامیکی ۵ سال درنظر گرفته شده‌است هزینه تعویض غشاها را بصورت مشابه در مورد غشاهای پلیمری با عمر یکسال در نظر می‌گیریم.

هزینه عملیاتی یک کارخانه ۷۰۰۰ تنی در یک دوره کاری ۱۶۰ روزه حدود ۴۱۸۰۰۰۰ دلار برآورد شده‌است که این مقدار شامل مواد، نیروی انسانی، انرژی و نگهداری است. محاسبات مشابهی در مورد یک کارخانه دارای فیلتراسیون غشایی انجام شد که هزینه سالیانه آن ۲۳۶۶۰۰۰ دلار برآورد شده که شامل هزینه تعویض سالیانه غشا نیز هست. در نتیجه در هر سال ۱۸۱۴۰۰۰۰ دلار صرفه‌جویی بعمل آمد که معادل ۱/۶۲ دلار برای هر تن چغندر می‌باشد. می‌توان این محاسبات را با توجه به عملی بودن تصفیه شربت خام در این خصوص نیز انجام داد. هزینه فیلتراسیون غشایی، سختی‌زدایی، کروماتوگرافی و سایر اطلاعات مورد نیاز برای هر بررسی هم‌اکنون توسط ARi در دسترس می‌باشد.

جدول ۳- مواد حذف شده و اضافه شده در طی فرآیند چغندر

مواد حذف شده
سنگ‌ریزه و سنگ آهک
سوخت کوره آهک
کک
سودا
پارچه صافی یا صافی‌های شربت رقیق
مواد کاهش یافته
کمک صافی
ضد کف و مواد رسوب دهنده
مواد افزوده شده
مواد شیمیایی که برای تمیزکردن غشاها و تنظیم pH کاربرد دارند
آهکی که برای تنظیم pH مجاری کاربرد دارد

جدول ۴- تغییرات احتمالی در هزینه‌های عملیاتی

هزینه	درصد کاهش
هزینه مواد مصرفی و مواد شیمیایی	۶۷
هزینه تعمیرات و نگهداری	۵۵
برق مصرفی	۲۰
هزینه‌های زیست محیطی وابسته به کوره آهک و حوضچه‌های آهک	۱۰۰
نیروی انسانی	۲۲
تعویض غشاها	افزوده می‌شود

× براساس اطلاعات سازندگان آن هزینه نگهداری سیستم غشایی ۲/۵ درصد هزینه سرمایه‌گذاری این سیستم تخمین زده شد.

راههای تکمیل

از آنجا که فرآیند مورد نظر، کارخانجات موجود را از بسیاری جهات تحت تاثیر قرار می‌دهد لذا باید بصورت تدریجی بکارگرفته شود که برای این امر راهکارهای بسیاری ممکن است در نظر گرفته شود.

ـ ممکن است قندزدایی از ملاس نخستین گام برای بکارگیری فرآیند جدید باشد که امکان دارد برای این امر تنها بخشی از مواد مورد نظر تحت فرآیند قرار گیرند در مرحله بعدی می‌توان از این دستگاهها برای فرآیند شربت خام استفاده نمود.

ـ انجام عملیات فیلتراسیون غشایی و سختی‌زدایی از شربت خام پس از فصل بهره‌برداری بسیار مفید است. در آزمایشهای جداگانه‌ای که صورت گرفته قابلیت نگهداری شربت خام تغلیظ شده در مقیاس آزمایشگاهی مورد تایید قرار گرفت. این انتخاب در مورد کارخانجاتی که ظرفیت بخش خام آنها بالاست ولی در خصوص ظرفیت بخش تصفیه مشکل دارند می‌تواند مفید باشد. با فراوری بخشی از شربت خام با استفاده از شفاف‌سازی و فیلتراسیون غشایی می‌توان ظرفیت فرآیند را ۲۰–۱۰ درصد افزایش داد.

ـ انعطاف‌پذیری فرآیند تصفیه به ما اجازه می‌دهد عصاره‌هایی با درجات خلوص متفاوت داشته باشیم. با کاهش درجه خلوص عصاره خروجی از کروماتوگرافی می‌توان استحصال شکر را بالا برده و حداقل تغییرات در فرآیند را انجام داد.

ـ در کمپانی‌هایی که عملیات قندگیری آنها در کارخانجات متعددی انجام می‌شود انتقال شربت خام تغلیظ شده ممکن است برای کاهش هزینه‌ها مفیدتر از انتقال چغندر باشد. در این مورد سایر گزینه‌ها نیز باید مورد بررسی قرار گیرند. یک کمپانی ممکن است با توجه به مزایای تصفیه شربت به روش کروماتوگرافی که در ادامه خواهد آمد این روش را انتخاب کند.

مزایای روش تصفیه شربت‌خام

۱ـ این امر باعث حذف کامل مراحل آهک‌زنی و کربناتاسیون در فرآیند چغندر می‌شود. برخی از ادوات فعلی (مانند کلاریفایر (شفاف‌کننده)، مخازن، پمپها و ابزارهای کنترل) ممکن است در این فرآیند جدید مورد استفاده قرار گیرند. مشکلات موجود در خصوص دفع گل، کوره آهک، عملیات کربناتاسیون و مشکلات مربوط به نگهداری دستگاهها کاملا رفع می‌شوند.

۲ـ برحسب محل کارخانه و مصرف آهک مقدار ضایعات جامد کارخانه به $\frac{1}{8}$ تا $\frac{1}{7}$ کاهش پیدا می‌کند. و ضایعات جامد موجود تنها ذرات چغندر و خاک باقیمانده است. بعلت مدت توقف شربت در کلاریفایر (شفاف‌کننده) در دمای ۸۵°C شمارش باکتری‌ها در این روش بسیار پایین است.

مطالعات ما نشان می‌دهد که ضایعات کلاریفایر دارای ارزش غذایی مناسبی برای مصرف بعنوان خوراک دام است ولی نمی‌توان آنرا با سایر ضایعاتی که در فرآیندهای سنتی بعنوان خوراک دام بدست می‌آید مقایسه نمود. همچنین می‌توان سایر ضایعات جامد را مخلوط کرد و بعنوان کود به مزرعه عودت داد.

۳ـ درصد بالایی از مواد غیرقندی در فرآیند تصفیه بروش کروماتوگرافی حذف می‌شوند (۹۰–۸۵ درصد مواد غیر قندی در مقایسه با حدود ۳۰ درصد که در فرآیندهای سنتی حذف می‌شود). بسیاری از مواد غیرقندی را که با استفاده از فرآیندهای سنتی جداکردنشان سخت و یا غیرممکن است، می‌توان با این روش بوضوح کاهش داد.

۴ـ امکان نگهداری شربت استریلیزه شده یا میکروفیلتر شده وجود دارد و کیفیت شربت خام نگهداری شده ثابت باقی می‌ماند.

۵ـ از دستگاه تصفیه به روش کروماتوگرافی می‌توان به روش‌های گوناگونی استفاده کرد و بوسیله آن برحسب برنامه‌ریزی کارخانه شربت‌خام تغلیظ شده و یا ملاس را مورد فرآورش قرار داد.

۶ـ این فرآیند با هرنوع ساختاری برای تولید شکر نهایی سازگار است که این امر شامل کریستالیزاسیون سرد عصاره کروماتوگرافی نیز می‌شود.

۷ـ با این روش، بوهای نامطبوعی که عموماً همراه شکر سفید هستند کاهش می‌یابند زیرا این ترکیبات در حالت عادی در آهک‌زنی و کربناتاسیون وجود دارند. □

پتانسیل وینـــــاس

نقل از : سوکر ایندوستری ۲۰۰۶/۸ مترجم : دکتر رضا شیخ الاسلامی

هرچند ویناسی که بعد از تقطیر باقی می ماند چالش های محیط زیستی زیادی ببار می آورد , ولی تولید اتانول از ملاس نیشکر منافع زیادی برای صنعت قند دارد. هر تن الکل باعث تولید ۱۵–۱۰ تن ویناس می شود. ویناس دارای پتاس , COD , BOD بالایی است و با ویناسهایی که از شراب چغندر و ذرت بدست می آید تفاوت دارد. این گفتمان موارد مختلف مصرف ویناس را مورد بحث قرار می دهد و آنچه را که در چین , هندوستان و برزیل انجام گرفته است روشن می کند. ترکیبات ویناس مختصراً شرح داده خواهد شد. افکار جدیدی در رابطه با هضم بی هوازی , کمپوست کردن بیو , تبدیل به خاکستر بعنوان افزودنی به منابع سوختی ارائه شده است. تعدادی از کارهای انجام شده در رابطه با ویناس کلمبیا نشان داده شده است.

کنترل سانتریفوژی و کیفیت شـکر ســـفید

نتایج G.T.S همچنان بیشترین توجهات را به خود معطوف نموده است

نقل از : سوکرایندوستری ۲۰۰۵/۸ **مترجم : فریبرز عظیمی**

سانتریفوژ کردن نقش بسیار بارزی را در تعیین کیفیت شکر ایفاء می‌نماید. کار این دستگاه بعد از عمل کریستالیزاسیون صورت می‌گیرد و نمی‌توان عیوبی همچون همراه داشتن لیکور اصلی و یا نحوه پخش دانه‌بندی کریستالی را برطرف نمود. اما معذلک، اغلب چون در کارخانجات قند نسبت به میزان آب مصرفی برای شستشو و وضعیت آبپاش‌ها کنترلی صورت نمی‌گیرد، گاهی اوقات سرعت چرخش سانتریفوژ کردن در حداکثر خود نیست. حدود ۳۰ سال پیش کارشناسان تحقیقاتی G.T.S (مجتمع فنی قند فرانسه) یک سری آزمایش‌ها و تست‌هایی را برای تعیین حداکثر سرعت چرخش سانتریفوژ تعیین نمودند.

به همین نحو، تحقیقاتی در کارخانه قند CSM در هلند نیز انجام گرفت. نتایج بدست آمده در دو مرکز تحقیقاتی G.T.S و CSM در مورد این واقعیت یکسان بود که، خاکستر فقط در سطح رویی کریستال‌ها وجود دارد. اما در مورد رنگ، گروه هلندی‌ها اعتقادی به وجود قطرات لیکور اصلی در درون کریستال‌ها ندارند، در حالی که اعضای کار گروه G.T.S بر این باورند که هر یک از سه عامل رنگ مایه (کارامل، HADP و ملانوئیدین [واکنش مایارد]) بطور جداگانه‌ای عمل می‌نمایند.

۱- مقدمه

سانتریفوژ کردن پخت بعد از عمل کریستالیزاسیون انجام می‌گیرد و بعنوان آخرین مرحله حذف مواد غیرقندی از سطح کریستال‌های شکر محسوب می‌شود و فقط آثار اندکی از آب باقی می‌گذارد که در مرحله خشک کردن تبخیر می‌گردد. اما معذلک، این مرحله نهائی حذف ناخالصی‌ها نمی‌تواند عیوب پیش آمده در مراحل قبلی را چاره نماید. کیفیت شکر سفید به تمام مراحل فرآوری چغندرقند پیش از پخت بستگی دارد (نحوه نگهداری و سیلو کردن چغندرقند، شربت‌گیری، تصفیه شربت خام و تغلیظ) و همچنین بویژه به کریستالیزاسیون که مهم‌ترین مرحله در تعیین اندازه دانه‌بندی کریستالی و جداسازی مجدد مواد غیرقندی در کریستال‌ها می‌باشد.

اهمیت کیفیت کریستال‌ها از لحاظ پایداری شکر سفید از نقطه‌نظر بهم چسبیدن دانه‌ها، اخیراً نشان داده شده است. بنابراین، جذب آب در سطح دانه‌ها به میزان زیادی بستگی به اندازه دانه‌ها و وجود مواد غیرقندی در سطح کریستال‌ها دارد، علی‌الخصوص در مورد شکری که در مرحله سانتریفوژ بطور کامل شستشو نگردیده است و همچنین زوجی بودن و کلوخه شدن دانه‌ها که موجب می‌گردد مواد غیرقندی در بین کریستال‌ها باقی بماند.

به منظور استاندارد کردن شرایط کنترل سانتریفوژ صنعتی، از دهه ۱۹۷۰ یک روش امتحان آزمایشگاهی در G.T.S (مجتمع فنی قند) بکار برده می‌شود. این آزمایش شامل بکارگیری مطلوب‌ترین شرایط شستشو با استفاده از روش تغلیظ مجدد ماگما با محلول اشباع شده ساکاروز خالص می‌باشد. تجزیه و تحلیل مقیاس‌ها و ضوابط کیفیتی (مقادیر تعیینی اتحادیه اروپایی برای خاکستر و رنگ) قبل و بعد از انجام آزمایش، امکان تشخیص عیوب در مرحله سانتریفوژ کردن را می‌دهد.

قرار گرفتن مواد غیرقندی در بین دانه‌های کریستال و پوشانیده شدن سطح آنها با لیکور اصلی، نیز مورد بررسی و تحقیق G.T.S واقع شده است، در عین حال ورهارت (Verhaart) و همکارانش هم در این زمینه تحقیق نموده‌اند. نتایج این تجزیه و تحلیل‌ها که سابقه‌اش به تقریباً ۴۰ سال پیش بازمی‌گردد، حاکی از اهمیت کنترل دور سانتریفوژ به منظور حذف لایه تشکیل شده از لیکور اصلی دور کریستال می‌باشد. علاوه بر این G.T.S جدولی نیز برای سرعت چرخش سانتریفوژ چه بصورت متناوب و چه بصورت بچ تهیه نموده است. در این مقاله توصیه‌های G.T.S برای جداسازی مواد غیرقندی و امکان شستشوی آنها بطور مختصر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

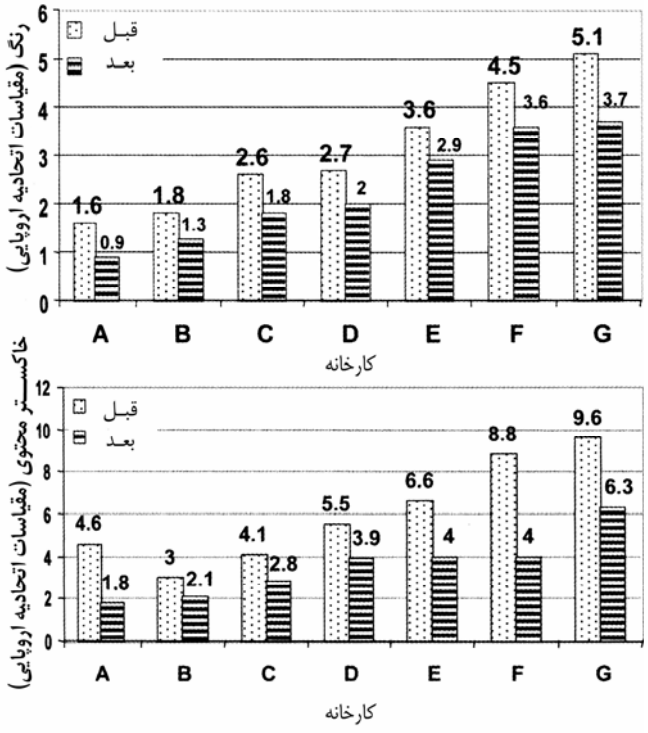
۲- آزمایش برای کنترل میزان شستشو

این آزمایش بمنظور کنترل کیفیت شکر پس از سانتریفوژ کردن طرح‌ریزی گردیده است. هدف بهبود شرایط کار در سانتریفوژ شکر سفید می‌باشد. این کار در ابتدا توسط کار گروه کریستالیزاسیون G.T.S در دهه ۱۹۷۰ صورت گرفت. این امر شامل مقایسه کیفیت کریستال‌های شکر سفید تخلیه شده از سانتریفوژ بچ، با همان شکر (یعنی از همان پخت) با شکر تولیدی در آزمایشگاه می‌باشد. آزمایش شامل دو مرحله تهیه و آماده‌سازی موفقیت‌آمیز ماگما در درجه حرارت معمولی با محلول اشباع شده ساکاروز می‌باشد. شرایط بدین قرار هستند: ۱۰۰ گرم شکر به ازای ۱۰۰ گرم محلول اشباع شده. مخلوط بمدت ۱۵دقیقه در یک بشر به هم زده می‌شود. هر یک از دو روش ماگماسازی با سانتریفوژ کردن توسط یک سانتریفوژ آزمایشگاهی دنبال می‌گردد. سپس شکر بدست آمده با ایزوپروپانول (۳۰ میلی‌لیتر) شستشو و خشک می‌گردد. نخستین آزمایش با استفاده از سه نمونه ماگما کنار گذارده شد، زیرا فقط دو جواب لازم بود. در حدود ۹۰٪ مواد غیرقندی (خاکستر، رنگ) در نخستین مرحله شستشو حذف گردیدند و ۱۰٪ در مرحله دوم؛ در مرحله سوم هیچ‌گونه پیشرفت بیشتری حاصل نگردید.

نتایج بدست آمده از آزمایش G.T.S تا زمانی که تغییری در مقیاسات روی ندهد یکسان خواهد بود. درواقع، نمونه شکری که از سانتریفوژ خارج می‌گردد مرکب از کریستال‌هایی می‌باشد که کم و بیش با لایه‌ای از لیکور اصلی پوشانیده شده و کریستال‌هایی که بیش از حد لزوم شستشو (مقداری حل) گردیده‌اند. چنانچه آزمایش عیب مهمی را نشان دهد، لازم است که نمونه‌های مختلفی از خروجی سانتریفوژ انتخاب و آزمایش تکرار شود. این امر ممکن است به نتایج مختلفی منتهی شود که غالباً ناشی از دستگاه و یا تنظیم نبودن ابزارهای شستشو می‌باشد.

جدول ۱ : رنگ و خاکستر محتوی (مقیاسات تعیینی اتحادیه اروپا) در قبل و بعد از آماده سازی ماگما

کارخانه	خاکستر محتوی		رنگ محتوی	
	قبل	بعد	قبل	بعد
A	۴/۶	۱/۸	۱/۶	۰/۹
B	۳	½	۱/۸	۱/۳
C	¼	۲/۸	۲/۶	۱/۸
D	۵/۵	۳/۹	۲/۷	۲
E	۶/۶	۴	۳/۶	۲/۹
F	۸/۸	۴	۴/۵	۳/۶
G	۹/۶	۶/۳	۵/۱	۳/۷



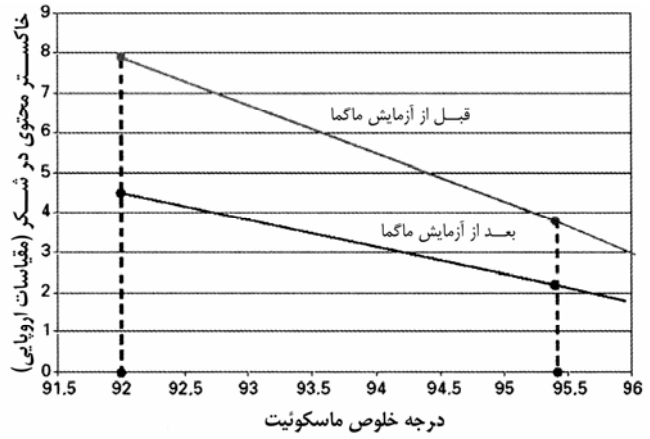
شکل ۱: مقایسه بین مقادیر تعیین شده رنگ و خاکستر محتوی قبل و بعد از آزمایش سانتریفوژ

۳- مکان مواد غیرقندی در کریستال

۳ـ۱ـ نتایج G.T.S

مواد غیرقندی تحت کنترل عبارتند از خاکستر و رنگ. خاکستری که در شکر سفید یافت می‌گردد عمدتاً از سدیم و پتاسیم موجود در چغندرقند ایجاد شده است. بخش اعظم (۳۰ الی ۵۰٪) این خاکستر در سطح کریستال قرار دارد. این خاکستر در آزمایش شستشو برطرف می‌شود. مابه‌التفاوت بین کل خاکستر و خاکستر سطحی، نشان‌دهنده مقداری است که ممکن است منشاء آن سانتریفوژ و یا به احتمال بیشتر، کریستالیزاسیون باشد. استاندارد بودن درجه خلوص لیکور بر میزان خاکستر محتوی در شکر سفید تاثیر دارد. هر چه این درجه خلوص بالاتر باشد، تفاوت در میزان خاکستر سطحی در قبل و بعد از آزمایش G.T.S ماگما کم خواهد بود (شکل شماره ۲).

همچنین معلوم گردید که افزودن ۳۰۰ واحد رنگ/ به ۱۰۰ گرم ماده خشک در لیکور استاندارد موجب تفاوتی بمیزان ۰/۵ واحد در مقیاس اروپایی به رنگ شکر می‌گردد. رنگمایه‌ها در سطح و یا در درون کریستال قرار دارند که بستگی به ماهیت و اندازه مولکولی رنگمایه دارد. در یک تحقیق درباره ماهیت رنگمایه‌ها معلوم گردید که کارامل‌ها نامطلوب‌ترین ماده از این لحاظ می‌باشند که هم در سطح و هم در درون کریستال یافت می‌شوند. سایر رنگمایه‌ها همچون HADP (منوساکاریدهای قلیایی که موجب کاهش کیفیت محصول می‌گردند) و یا ملانوئیدین‌ها در سطح کریستال تشکیل می‌گردند.



شکل ۲ : تاثیر درجه خلوص پخت در میزان خاکستر سطحی شکر سفید

۳ـ۲ـ نتایج CSM

ورهارت (Verhaart) و همکارانش یون‌های Na^+ و K^+ را قبل از کریستالیزاسیون و همچنین به لیکور اصلی قبل از سانتریفوژ کردن اضافه نمودند. کریستالیزاسیون و سانتریفوژ در آزمایشگاه با استفاده از شرایط استاندارد بعمل آمد. بعد از شستشوی کریستال‌ها و تجزیه خاکستر محتوی، نویسندگان مزبور به این نتیجه رسیدند که یونها در سطح کریستال می‌باشند و هر دو روش افزودن یون‌ها یعنی قبل از کریستالیزاسیون و پیش

از سانتریفوژ کردن، در رابطه با خاکستر محتوی، منجر به نتایج مشابهی گردید. از طرف دیگر، ورهارت و همکارانش دریافتند که، چنانچه کریستال‌های بدست آمده در آزمایشگاه با ۱۰۰ و سپس با ۲۰۰، ۳۰۰ و یا ۴۰۰ میلی‌لیتر آب شستشو گردند، نظریه وجود قطرات لیکور اصلی در داخل کریستال، قابل تایید نیست. همچنین چسبیدن برخی رنگمایه‌ها و مولکول‌های فعال سطحی مانند ساپونین‌ها (گلوکوزیدهای گیاهی) به سطح کریستال معلوم گردید. نتیجه منطقی دیگری که بدست آمد افزایش میزان جذب آب سطحی است وقتی که اندازه کریستال کاهش پیدا کند.

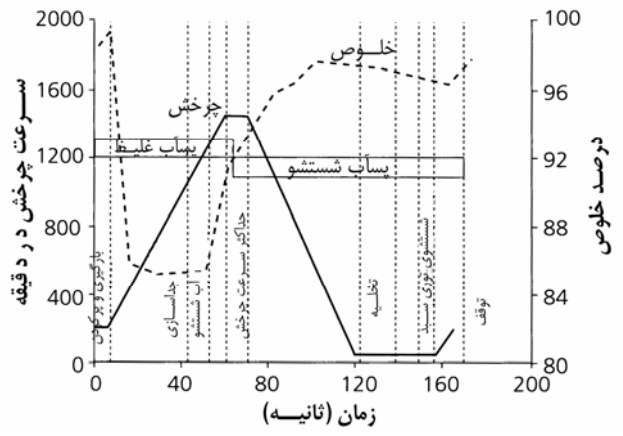
انتقال مواد غیرقندی در حین عمل سانتریفوژ کردن از سطح کریستال به آب شستشو، از دو مکانیزم تبعیت می‌نماید: انتقال ماده‌ای که بخاطر کوتاه بودن زمان تماس میزان آن محدود است و انتقال مکانیکی که بازگشت مواد چسبیده به سطح کریستال به آب شستشو می‌باشد که باز بخاطر نیروی چسبندگی، ضخامت و میزان نفوذپذیری لایه سطحی در حین عمل سانتریفوژ، مقدار آن محدود است. درنهایت، موازنه بین نیروهای گریز از مرکز (که آب شستشو را به خارج می‌راند) و نیروهای کششی مرکز (که موجب تشکیل لایه ضخیم تا نازک جداگانه‌ای می‌گردد) یکی دیگر از عوامل اختلال در کارایی سانتریفوژمی‌باشد.

۴- نمودار سانتریفوژ غیرمداوم

علی‌رغم پیشرفت‌های حاصله در ساخت سانتریفوژهای مدرن، لازم است که برخی اصول را به یاد بیاوریم. این نمودار تلخیصی از نکات مهم در مورد مطلوب‌ترین شرایط عملکردی سانتریفوژمی‌باشد.

۴ـ۱ـ نحوه گردش کار در سانتریفوژ

نحوه گردش کار در سانتریفوژ بصورت نمادی در شکل شماره ۳ نشان داده شده است. در مرحله چرخش سبد، سرعت افزایش می‌یابد. گردش کار شامل مرحله بارگیری، شستشوی اولیه و شستشوی اصلی است. در سرعت ثابت، هدف جداسازی سانتریفوژی با حالت یکنواخت می‌باشد. در حین کاهش سرعت، عمل تخلیه صورت می‌گیرد. بعد از اتمام دوره کار، شستشوی سبد با نیروی گریز از مرکز متوسطی انجام می‌شود.



شکل ۳ : نحوه گردش کار سانتریفوژ بصورت نمادی

۴ـ۲ـ بارگیری

رسیدن به بهترین حالت برای تمامی مراحل گردش کار، بستگی به با قاعده بودن و نظم و ترتیب در بارگیری، خصوصاً بمنظور ایجاد یک دیواره با ضخامت یکسان می‌باشد. بارگیری بایستی با سرعت ثابتی انجام گیرد و ضریب خوراک‌دهی برای بارگیری نیز یکنواخت و ثابت باشد. پخش‌کن پخت این امکان را می‌دهد که لایه منظمی از شکر برای کیفیت معینی از پخت بدست آید. واضح است که برای بهترین حالت و حداکثر بارگیری، کیفیت یکسان و ثابت پخت، امری اساسی است.

۴ـ۳ـ شستشوی اولیه یا پیش شستشو

نقش پیش شستشو عبارتست از خارج کردن پساب از محیط عمل و کم کردن غلظت و چسبندگی لیکور اصلی (پساب مادر) که زدودن آن را آسانتر می‌سازد. مدت زمان پیش شستشو و سرعت چرخش دستگاه در جریان این عمل برای هر سانتریفوژ و کیفیت مورد نظر برای شکر، مقدار معینی است.

برای نتیجه‌گیری و کارآیی بهتر، در گردش کار، پیش شستشو را نبایستی خیلی زودتر از موعد شروع نمود. به لحاظ تجربه عملی، بنظر می‌رسد بهترین زمان وقتی است که رنگ شکر از قهوه‌ای به زرد بدل می‌شود و سرعت چرخش ۳۵۰ دور در دقیقه است. در این مرحله، اگر پیش شستشو خیلی قبل از موعد شروع شود، ممکن است شاهد برگشت آب به رنگ قهوه‌ای باشیم. جدول شماره ۲ خلاصه‌ای از تاثیر پیش شستشو بر رنگ شکر برای مدت معین در گردش کار می‌باشد. همانطور که ملاحظه می‌شود پیش شستشو موجب بهبود رنگ شکر در مقایسه با شستشوی ساده می‌گردد.

۴ـ۵ـ شستشوی جدار داخلی پوسته سانتریفوژ

این مرحله در جریان کار چنانچه بطور صحیحی انجام شود، موجب بهبود قابل ملاحظه‌ای در کیفیت پساب می‌گردد. این امر بایستی بین مرحله پیش شستشو و شستشو انجام شود (شکل ۴). تاثیر این مرحله در کیفیت پساب در شکل ۵ نشان داده شده است که در آنجا مقایسه‌ای بین پساب‌ها با شستن و بدون شستن دیگ، بعمل آمده است. این نحو شستشو موجب بهبود درجه خلوص و کاهش رنگ می‌شود. بهرحال، لازم است که نهایت استفاده از زمان این مرحله بشود.

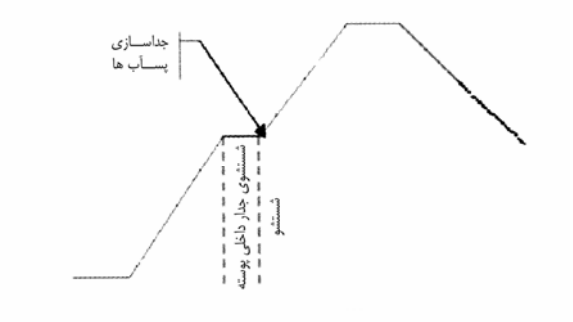
جدول ۲ : تاثیر زمان پیش شستشو بر رنگ شکر

مدت زمان پیش شستشو ثانیه	زمان شستشو ثانیه	رنگ ایکومسا
۰	۹	۳۶
۰	۷	۴۵
۳	۵	۳۰

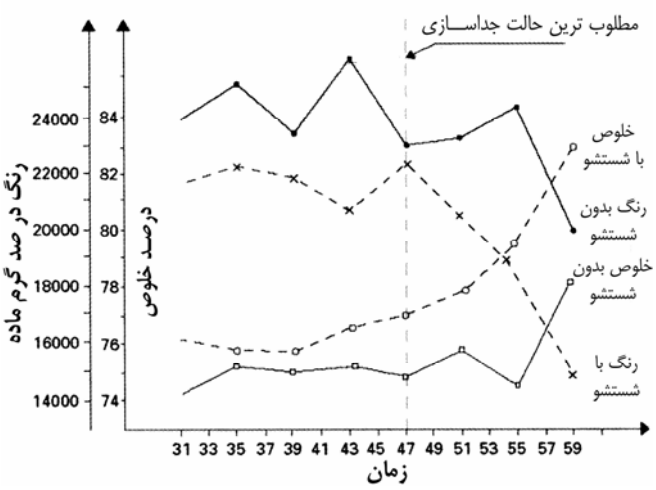
۴-۵- شستشو

حجم آب مصرفی برای شستشو بستگی به کیفیت پخت دارد (غلظت، اندازه دانه‌های کریستال). برخلاف آنچه که عموم تصور می‌نمایند، حجم

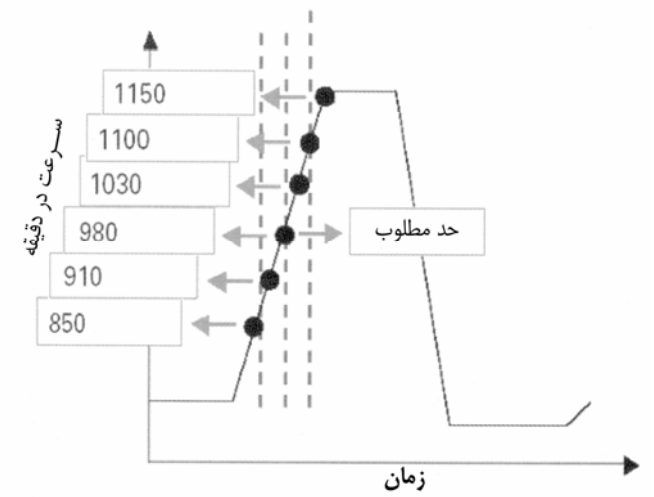
آب شستشو به تناسب مقدار شکر سانتریفوژی نیست. نباید که دستگاه سانتریفوژ را با «ماشین لباسشویی» اشتباه گرفت. آب بیش از حد موجب می‌گردد که تقریباً برای هر یک کیلو آب زیادی یک کیلو شکر از بین برود.



شکل ۴ : زمان و موقع شستشوی جدار داخلی پوسته در گردش کار



شکل ۵ : شستشوی دیگ و پیامدهای آن در کیفیت پساب‌ها



شکل ۶ : مطلوب‌ترین سرعت برای سانتریفوژ

جدول ۳ : تکامل و بهبود مقیاسات اروپایی (در مورد رنگ و خاکستر) برای شکر بعنوان تابعی از سرعت سانتریفوژ

سرعت (دقیقه)	رنگ	خاکستر محتوی	مجموع
۱۱۵۰	۴/۶	۸/۶	۱۳/۲
۱۱۰۰	۳/۹	۷/۰	۱۰/۹
۱۰۳۰	۳/۸	۶/۰	۹/۸
۹۸۰ (مطلوب ترین)	۳/۶	۵/۵	۹/۱
۹۱۰	۴/۱	۵/۸	۹/۹
۸۵۰	۳/۸	۵/۹	۹/۷

برای حجم معینی از آب، کیفیت شکر شسته شده ممکن است تفاوت داشته باشد که بستگی به موقعیت و زمان شستشو در گردش کار دارد. لازم است که مطلوب‌ترین شرایط را برای هر نوع سانتریفوژ فراهم سازیم (به شکل شماره ۶ و جدول شماره ۳ مراجعه فرمایید).

شستشوی آبپاشی (مه‌پاشی یا چند جتی) بایستی آب شستشو را بطور یکنواخت برای جداسازی خاکستر و رنگ فراهم سازد. اما بهرحال، برای ضخامت لایه شکر در سبد سانتریفوژ محدودیت‌هایی وجود دارد. در هنگام بارگیری پخت، پخش‌کننده باید لایه هموار و یکسانی را ایجاد نماید، در حالی که آشکارساز با تشخیص ضخامت لایه، آب لازم برای مقدار شکر موجود در سبد را تنظیم می‌نماید.

۴ـ۶ـ تخلیه و شستشوی سبد

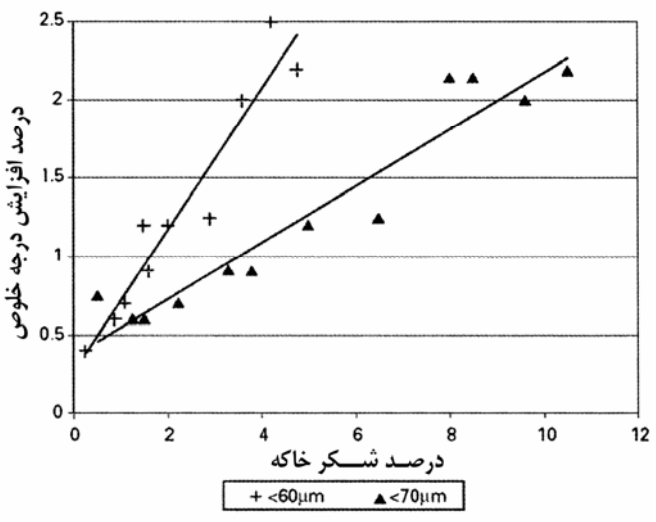
تخلیه اغلب بطور مطلوبی انجام نمی‌گیرد، زیرا مقدار زیادی شکر در سبد باقی می‌ماند و بعد از شستشوی سبد حل نمی‌شود. تیغه تخلیه بایستی مرتباً کنترل شود. گاهی اوقات شستشوی کامل قسمت‌های پایین سبد دشوار است و اغلب اتفاق می‌افتد که شکر در ته سبد انباشته گردیده و مانع خروج پساب‌ها می‌گردد. چنین عیبی را می‌توان بطور عینی، زمانی که آثار رنگ زرد در شکر سفید در پایان عمل تخلیه مشاهده می‌شود، رویت نمود. این مساله نشان می‌دهد که شستشوی کامل سبد امری ضروری است.

۵- سانتریفوژ مداوم

جداسازی با سانتریفوژ مداوم، به میزان چشم‌گیری شرایط کاری در انتهای خط تولید شکر را بهبود می‌بخشد. متاسفانه بکارگیری این روش در تولید شکر سفید مرغوب، با دشواری‌هایی همراه است.

۵ـ۱ـ کیفیت پخت

در مطلوب‌ترین حالت اندازه کریستال شکر بایستی بیش از ۳۰۰µm میکرون باشد و هیچ ذرات ریزتری (<۵۰µm) در یک پخت با کیفیت خوب نبایستی یافت شود. پخش منظم دانه‌های کریستال موجب بهبود سیالیت می‌گردد. افزایش نسبت دانه‌های ریز کریستال موجب ارتقاء درجه خلوص ملاس می‌شود. شکل شماره ۷ نشان دهنده تاثیر کریستال‌های ریز در درجه خلوص ملاس است. در مقایسه با ملاس‌هایی که ۲٪ کریستال‌های ریز ۷۰µm میکرونی در پخت آنها وجود دارد، با ۲٪ افزایش ذرات ۶۰µm میکرونی تقریباً ۱ واحد درجه خلوص ملاس بالاتر می‌رود.



شکل ۷ : تاثیر کریستال‌های ریز در درجه خلوص ملاس

۵ـ۲ـ میزان پخش پخت

چنانچه کیفیت پخت ضعیف باشد، لازم است که میزان خوراک‌دهی به سانتریفوژ را کم و محدود نمود. پخش پخت باید تا آنجا که مقدور است به منظم‌ترین وجه صورت گیرد (یعنی با ضخامت یکسانی در راستای دیواره سانتریفوژ انجام شود). این امر برای بدست آوردن شکر با کیفیت مرغوب و شستشوی موثر از یک طرف، و از نقطه نظر ایمنی کار و اجتناب از لرزش و لنگ زدن دستگاه، از طرف دیگر، لازم است.

۵ـ۳ـ میزان آب مصرفی و شرایط شستشو

بعنوان یک قاعده کلی، میزان آب مصرفی شستشو نبایستی ۳ الی ۴٪ بیشتر از میزان پخت تغذیه شده به دستگاه باشد. روش شستشو بویژه در رابطه با نحوه پخش آب برای شستشو که شعاعی (Radial) باشد یا هم محوری (Co-axial) بایستی با کیفیت شکر و خلوص مورد نظر برای ملاس تطابق نماید.

اغلب فقط روش شستشوی هم محوری بکار برده می‌شود، زیرا روش شستشوی شعاعی موجب افزایش خلوص ملاس می‌گردد. اما با این حال در مورد شکر درجه پایین فقط روش شستشوی شعاعی که به نحو مناسبی تنظیم شده باشد، می‌تواند با میزان آب مصرفی کمتری نسبت به روش هم محوری، خلوص مورد نظر را تامین نماید. همچنین باید این نکته را به خاطر داشت که مصرف مقدار معتنابهی آب در روش شستشوی هم محوری نیز موجب افزایش خلوص ملاس می‌گردد. در جدول شماره ۴ مقایسه‌ای بین روش‌های شستشوی محوری و شعاعی بعمل آمده است.

۵ـ۴ـ استفاده از بخار

بمنظور کاهش چسبندگی پخت، از بخار برای شستشو استفاده می‌شود. معهذا، اختلاف درجه حرارت پخت و بخار نبایستی از ۱۰ درجه کلوین متجاوز باشد. بالاتر از این میزان باعث زیاد شدن ملاس با مقدار زیادی شکر خواهد گردید (جدول شماره ۵).

جدول ۴ : مقایسه بین روشهای شستشوی هم محوری و شعاعی

آزمایش	آب مصرفی (لیتر در ساعت)		خلوص	
	هم محوری	شعاعی	ملاس	شکر
الف	۱۸۰	۰	۶۰/۹	۹۰/۴
ب	۱۴۰	۴۰	۶۰/۷	۹۴/۲

۵-۵- کیفیت الک

رد کردن کریستال‌های شکر از الک موجب سائیدگی آنها می‌گردد، اگر چنانچه الک کهنه و پرچین باشد، آسیب وارده شدیدتر خواهد بود. در جدول شماره ۶ میزان سایش کریستال‌های شکر، بخصوص در رابطه با میزان خاکه حاصله از سانتریفوژ، بطور خلاصه نشان داده شده است. شکر خام ممکن است ۱۰ برابر بیشتر خاکه نسبت به میزان موجود در پخت داشته باشد.

جدول ۵ : غنی شدن ملاس با شکر بعنوان تابعی از اختلاف درجه حرارت بین پخت و بخار

Δ خلوص	Δ / K
۰/۴	۰
۰/۴	۵
۰/۶	۱۰
۰/۸	۱۵

جدول ۶ : سایش کریستال های شکر در سانتریفوژ (تغییر در چشمه های الک و درصد تغییر در کریستال های ریز)

پخت			شکر خام		
مش چشمه الک	درصد کریستال		مش چشمه الک	درصد کریستال	
	> ۶۰ µm	> ۷۰ µm		> ۶۰ µm	> ۷۰ µm
۲۹۲	۰/۵	۱/۳	۲۲۶	۵/۶	۵/۶
۳۲۲	۰/۲	۰/۵	۳۰۲	۶/۲	۶/۲

بعنوان یک قاعده کلی، توصیه می‌شود که الک‌ها بعد از دو ماه کارکرد تعویض گردند. تجربیات نشان می‌دهند که در شروع بهره‌برداری فصلی از کارخانه، بخاطر وجود کریستال‌های درشت، فلزات و یا رنگ در پخت، آسیب وارده به الک‌ها بیشتر است. معمولاً در چند روز اولیه شروع بهره‌برداری از الک‌های دست دوم استفاده می‌شود. □

خوشبختی به بخش شکر هند لبخند می‌زند

نقل از : اینترنشنال شوگر ژورنال ۲۰۰۶/۱۲۹۲ مترجم : دکتر علی اردهالی

خلاصه

امروزه بخش شکر هند با دوران تاریکی روبروست. تولید در سال ۲۰۰۵/۰۶ بعد از دو برداشت کم محصول به سطح بسیار بالایی برگشته است. سودهای جالب برای تولیدکنندگان شکر، رشد زیاد در مصرف شکر در داخل و توسعه رو به تزاید بازار اتانول و نیروی تولید توامان با احتراق باگاس و ملاس و شکر (کوجنراسیون) همگی موجی از سرمایه‌گذاری‌های جدید را به این بخش سرازیر کرده‌اند. بخش شکر هند، فعالانه عمل می کند، نه چون گذشته که با وضعی بحرانی روبرو بوده است. این مقاله بطور خلاصه بررسی می‌کند که چطور سرنوشت این بخش عوض شد و بعضی عوامل کلیدی را که در پیشرفت و سودآوری آن در سال‌های آینده اثر خواهند داشت، مورد دقت و تحقیق قرار می‌دهد. در بین مطالب دیگر اثر بعضی افکار نسبتاً اساسی درباره قیمت شکر و مدیریت بازار که اخیراً توسط دولت پیشنهاد شده است نیز ملاحظه و مطالعه می‌شود. بعلاوه با توجه به انتظارات صنعت برای تولید و صادرات، دورنمای کلی قیمت‌های شکر در بازار جهانی نیز بطور خلاصه بررسی خواهد شد.

مقدمه

اکنون روزهای سختی برای بخش شکر هند است. تولید در ۲۰۰۵/۰۶ بعد از دو سال کم‌محصولی به میزان فراوانی سابق برگشته و دولت پیش‌بینی می‌نماید که تولید شکر به ۱۹/۱ میلیون تن خواهد رسید. صنعت قند مطمئن است که افزایش بیشتری در محصول ۲۰۰۶/۰۷ بدست خواهد آمد و نظر عمومی جاری بر این است که تولید بالغ بر ۲۱/۵ میلیون تن خواهد شد (شکل ۱). با وجود این قیمت‌های بالای داخلی شکر (و همچنین سود کارخانه‌دار) نسبتاً بالا و متغیر باقی می‌ماند. بعلاوه قیمت بازار جهانی در ۱۲ ماه گذشته بطور نمایانی افزایش یافته و صادرات شکر هند همچنان توانسته است ادامه یابد.

مانند بسیاری از قسمت‌های دیگر جهان شکر تنها منبع حساس و مهم در این صنعت نیست بلکه اتانول نیز در ردیف آن قرار گرفته است. مسئولین دولتی درنظر دارند برنامه اتانول سوختی هند را در اکتبر ۲۰۰۶ بار دیگر تقویت نمایند. این برنامه که ابتدا در ۲۰۰۳ در قسمت‌های مخصوصی از کشور به اجرا درآمد تاکنون فقط پیشرفت محدودی داشته است. درحقیقت در سال ۲۰۰۴ بعد از کاهش شدید در محصول شکر و ملاس قیمت ملاس آنقدر بالا رفت که تولید اتانول سوختی دیگر از نظر اقتصادی صرفه نداشت. بهر صورت با توجه به بالا رفتن قیمت نفت خام، دولت مرکزی اکنون تصمیم گرفته است که از اکتبر ۲۰۰۶ شرکت‌های نفتی در سراسر هند موظفند ۵٪ اتانول داخل در بنزین نمایند. بسته به موفقیت این برنامه میزان اختلاط اتانول با بنزین ممکن است از اکتبر ۲۰۰۷ به ۱۰٪ برسد.

در این میان گزارش شده است که تا ۵۰ کارخانه شـــکر در جریان اجرای طرح‌های تولید انرژی قرار گیرند تا در افزایش سریع تقاضا برای انرژی در هند سهمی بدست آورند.

سود جالب در تولید شکر، رشد زیاد در مصرف داخلی شکر و پیشرفت‌های چشمگیر بازار اتانول و نیرو جمعاً سرمایه‌گذاری‌های جدیدی را در این بخش ایجاد کرده است. این جریان ظرفیت تولید را افزایش داده و معدودی از شرکت‌ها را پیشوایان مسلم این صنعت قرار خواهد داد. بعضی از این فعالان هم‌اکنون جاه‌طلبانه اعلام کرده‌اند که دامنه فعالیتشان را توسعه داده و به خارج از هند خواهند رساند.

امروزه بخش شکر هند مسلما در راه پیشرفت است در صورتیکه در گذشته نه چندان دور در وضع بحرانی بود. در آن زمان انبوه بزرگ سرمایه‌گذاری برای تاسیسات بار سنگینی بر دوش کارخانه‌ها بوده و شدیداً مانع بود که کارخانه‌ها بتوانند بدهی‌شان را به کشاورزان در سر موعد بپردازند. هر وقت قیمت شکر در بازار کاهش می‌یافت کاهش متقابلی در قیمت نیشکر که توسط دولت ایالتی تعیین می‌شد و هم‌اکنون هم تعیین می‌شود، پیش می‌آمد. این حقیقت که درآمد حداقل ۴۵ میلیون نفر بطور مستقیم یا غیرمستقیم وابسته به نیشکر می‌باشد مبنای سیاسی تعیین قیمت نیشکر را نشان می‌داد. در نتیجه، این شرایط موجب شد که سود کارخانه تحت حداکثر فشار قرار گیرد. بعلاوه صادرات موجودی اضافی به بازار جهانی برای مدت مدیدی عملی نبود چون قیمت بازار جهانی بسیار پایین‌تر از قیمت بازار داخلی بود. کارخانه‌داران درنتیجه گرفتار مشکلات شدید نقدینگی شده و پس افت مطالبات کشاورزان طولانی شد و بسیاری از آنها نیشکرکاری را کنارگذاشتند. چطور شد که وضع صنعت تغییر کرد آیا پیشرفت‌های بازار در آینده به نفع این صنعت ادامه خواهد یافت؟

یک واقعه جالب

درحالیکه دولت اقداماتی مانند کمک مالی برای صادرات، ایجاد یک موجودی احتیاطی ملی و مقررات برای تمدید سررسید وام‌ها بمنظور تخفیف بحران بعمل آورد، طبیعت نیز نقش موثری در ایجاد شرایط برای بهبود اوضاع مالی صنعت شکر بازی کرد. کاهش شدید در تولید نیشکر و شکر در سال‌های ۲۰۰۳/۰۴ و ۲۰۰۴/۰۵ بعلت خشکسالی در مناطق حساس و مبارزه با آفت شته، موجودی زیاد و هزینه سنگین بردار شکر را پایین آورد. درنتیجه قیمت شکر در بازار ترقی قابل توجهی یافت. درحالیکه کمبود نیشکر باید قیمت آن را بالا برده و اغلب از میزان مقرر دولتی بگذراند ولی این جریان، کاملاً افزایش قیمت شکر را خنثی ننمود و سود کارخانه‌داران بالا رفت.

بعلاوه در مدتی که سطح محصول شکر پایین آمد، درآمد کارخانه‌داران از طریق جدیدی اضافه شد. بمنظور جلوگیری از کمبود شکر در داخل کشور،

دولت اجازه داد که شکر خام بدون پرداخت هزینه گمرکی تحت برنامه اعطای پروانه از قبل (ALS) وارد گردد. کارخانه‌هایی که تحت این برنامه شکر وارد می‌کردند متعهد شدند در ظرف ۲۴ ماه بعد از واردات شکر خام بهمان مقدار شکر سفید صادر نمایند. این تعهد بدین معنی بود که در زمانی که شکر خام وارد می‌شد صرفه اقتصادی آن پس از تبدیل به شکر سفید معلوم نبود زیرا وابسته به قیمت حاصل از صادرات شکر سفید بود. سرانجام قیمت جهانی شکر در اوایل ۲۰۰۶ به حداکثر ۲۵ ساله خود رسید و صادرات آن زمان بنا بر تعهدات ALS بسیار جالب گشت (اگر چه بعداً شرح داده خواهد شد که در حال حاضر ابهاماتی درباره اینکه آیا صادرات ALS مشمول ممنوعیت جدید صادرات در بخش شکر می‌شود یا نه، وجود دارد). انتظار است که صادرات حداکثر به یک میلیون تن در ۲۰۰۵/۰۶ برسد با توجه به اینکه پاکستان ممنوعیت چهار ساله واردات شکر از هند را در اگوست ۲۰۰۵ ملغی کرد.

پیشرفت‌های سازنده در بازار جهانی

کاهش تولید شکر در هند و تقاضای آن کشور برای واردات شکر خام یکی از عوامل متعدد در محدود کردن مازاد عرضه/ تقاضای شکر در جهان از ۲۰۰۳/۰۴ به این طرف بود. بهر صورت می‌توان استدلال کرد که دو پیشرفت دیگر کارساز واقعی از ۲۰۰۳/۰۴ به این طرف وجود داشته که عمیق‌ترین اثر را در دورنمای قیمت‌های شکر در بازار جهانی گذاشته است.

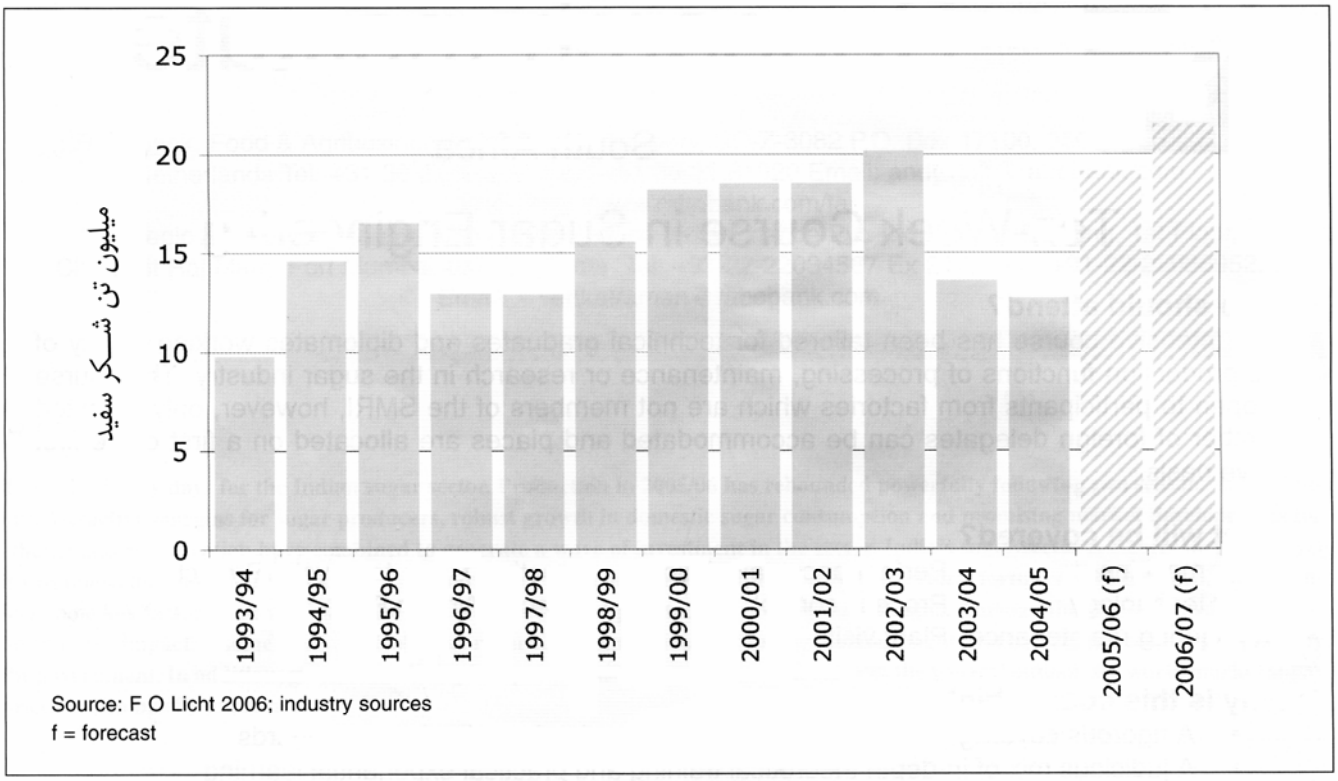
ــ تغییر سیاست شکر اتحادیه اروپا شدیدتر و عمیق‌تر از آن بود که بسیاری در ۲۰۰۳/۰۴ پیش‌بینی می‌کردند. در نتیجه اتحادیه اروپا صـــادراتش را به بازار جهانی از ۲۰۰۶/۰۷ شدیداً کاهش خواهد داد و این امر هم‌اکنون ثابت کرده است که یک پیشرفت بسیار سازنده برای قیمت‌های بازار جهانی است.

ــ ترقی فاحش تقاضای داخلی اتانول در برزیل بعلت معرفی ماشین‌های با سوخت دوگانه در بازار اتومبیل همراه با افزایش قیمت نفت نیز اثر قابل توجهی در دورنمای میان مدت بازار جهانی شکر داشته است. بعلاوه یک افزایش پیش‌بینی شده در تقاضای کشورهای دیگر برای اتانول برزیل که پیشقدم شدند تا اختلاط اتانول در بنزین را شروع کنند یا توسعه دهند موجب می‌شود واردات اتانول به آن کشورها بالا رود.

این دو پیشرفت، دورنمای میان مدت مساعدی برای شکر ایجاد کرده است. بعلاوه آنها برای مدیران مالی هم (که هم‌اکنون به بازارهای کالا بعنوان سرمایه‌های جدیدی جلب شده‌اند) سرمایه‌گذاری‌های تازه‌ای در بازار شکر فراهم کرده اند و در آینده میزان قابل توجهی از پول سازمانی در صنعت شکر وارد خواهد شد.

ولی ما از اینجا به کجا خواهیم رفت؟ رابوبانک عقید دارد که مسئله اساسی برای بازار جهانی این است که آیا برزیل خواهد توانست سال به سال نرخ رشد در تولید نیشکر و ظرفیت عملکرد آن را ادامه دهد تا قادر شود تقاضای رو به افزایش داخلی و صادرات اتانول را تامین نماید و در عین حال صادرات رو به افزایش شکر را نیز نگهدارد. اگر توسعه حجم صادرات شکر برزیل بهر علتی نتواند ادامه یابد و یا اینکه قطع گردد به احتمال زیاد قیمت‌ها بالا می روند تا شکر بیشتری از صادرکنندگان دیگر بدست آید یا تقاضا کاهش یابد.

شـــکل ۱ : تولیـــد شـــکر در هنـــد



تحولات نرخ ارز کمک‌های بیشتری برای قیمت‌ها فراهم می‌کند. اعلام ترقی قیمت "Real"، پول برزیل در قبال دلار امریکا در سال‌های اخیر مطمئنا به افزایش تعادل موثر قیمت‌های شکر و اتانول کارخانه‌داران برزیلی کمک کرده است. در حالیکه نمی‌توان از تنزل قیمت‌های بازار جهانی زیر قیمت متعادل رقابت‌آمیزترین صادرکننده در جهان جلوگیری کرد، محتملاً اگر قیمت‌ها پایین‌تر از این سطح، مدت زمانی بماند، سرمایه‌گذاری جدید در برزیل کاهش خواهد یافت و در میان مدت، قیمت‌ها را تقویت خواهد نمود. طبیعتاً هر کاهش قابل توجه نرخ پول برزیل اثر مخالف در قیمت‌های جهانی خواهد داشت.

بالا رفتن قیمت نفت افزایش قیمت اتانول در بازار داخلی برزیل را تایید می‌کند که به نوبه خود افزایش قیمت جهانی شکر را می‌رساند. ولی این تایید تحت هر شرایطی صادق نیست و احتمالاً فقط موقعی که عرضه نیشکر برزیل در قبال تقاضای داخلی و جهانی برای شکر و اتانول محدود است واقعیت دارد. این بدین جهت است که اگر محصول فراوان نیشکر در برزیل در سال معینی بدست آید درنتیجه ناچار بصورت مازاد اتانول و یا شکر درخواهد آمد و این امر به نوبهٔ خود موجب کاهش قیمت اتانول در مقایسه با قیمت نفت و بنزین خواهد شد.

ما چنین نتیجه می‌گیریم که عوامل متعددی در برزیل وجود دارند که قیمت‌های بازار جهانی را در میان مدت تایید می‌کنند. اینها شامل جدیت در حفظ رشد وسیع و مداوم تولید شکر و اتانول، ارز خارجی قوی و قیمت بالای نفت است. بهر صورت هیچیک از اینها متغیر قابل پیش‌بینی نیست. بدین قرار در حالیکه ما این عوامل را مساعد برای قیمت‌ها در میان مدت فرض می‌کنیم، ترس تغییرات شدید در این محرک‌های اصلی همراه با اهمیت فوق‌العاده برزیل بعنوان یک صادرکننده جهانی شکر، زمینه را برای جهش زیاد قیمت بازار جهانی برمبنای سال به سال ایجاد می‌کند.

شرایط جالب بازار محلی در هند

در سال جاری ۲۰۰۵/۰۶ بعد از دو سال کاهش در تولید (جدول ۱) محصول شکر هند به وضع فراوانی سابق برگشته است. این امر بنوبه خود بدین معنی است که موجودی هنگفت شکر در کشور (که بالاترین میزان به متجاوز از ۱۱ میلیون تن شکر سفید رسید) اکنون تا اندازه‌ای برطرف شده است. در این ضمن پیشرفت‌های سایر نقاط در بازار از راه همکاری، قیمت بازار جهانی را بسیار بالا برده و درنتیجه بنظر می‌رسد که هند مجدداً مازاد پیدا کند.

قیمت‌های بازار داخلی نیز با استانداردهای تاریخی چنانکه در شکل ۲ نشان داده شده بالا می‌باشد. بهر صورت دولت از طریق سیستم پخش ماهانه سهمیه که جریان شکر را در بازار آزاد نظارت می‌نماید نفوذ بسیاری بر قیمت‌های داخلی دارد. درنتیجه در حالیکه روشن است بنیان‌های بازار (که در شکل ۲ بوسیله نسبت موجودی به مصرف در داخل هند نشان داده شده است) برای قیمت‌های داخلی بین ۲۰۰۳/۰۴ و زمان حاضر، بسیار مساعد است وجود سیستم پخش ماهانه دولتی دلیل بر این است که دولت باید قدرتی برای جلوگیری از پیشرفت قیمت بوسیله این بنیان‌ها داشته باشد.

ارزش این استدلال بوسیله تصمیم جدید دولت در ازدیاد سهمیه فروش آزاد سه ماهه سوم (جولای تا سپتامبر) ۲۰۰۶ تا ۴/۱ میلیون تن که ۰/۶ میلیون تن بیشتر از سهمیه متقابل در ۲۰۰۵ می‌باشد، دیده شده است. این امر بنا بر یک پیشنهاد دولتی برای باز کردن یک سهیمه واردات یک میلیون تنی شکر با پرداخت حقوق گمرکی بین جولای و سپتامبر ۲۰۰۵ مورد بحث قرار گرفت. تعرفه گمرکی سهمیه پیشنهادی متعاقباً رد شد ولی واردات شکر که تا ۳۰ سپتامبر ۲۰۰۶ معاف از پرداخت حقوق گمرکی خواهد بود نشان می‌دهد که قیمت‌های شکر داخلی باید قابل رقابت با واردات باشد. ولی در حال حاضر قیمت‌های شکر در بازار جهانی بالا است و قیمت‌های بازار داخلی پایین‌تر از قیمت واردات حتی بدون تعرفه گمرکی است. بدین قرار، احتمال ندارد که برای مدتی واردات صورت گیرد.

هر دو اقدام سهمیه فروش آزاد و اقدام به واردات تصمیم دولت را به قیمت بالای شکر در دوره بین آخر فصل زراعی ۲۰۰۵/۰۶ و ابتدای فصل زراعی ۲۰۰۶/۰۷ که امکان افزایش پیشرفت‌ها زیاد است نشان می‌دهد. درحقیقت اعلام وزارت بازرگانی در اوایل جولای ۲۰۰۶ مبنی بر تحریم صادرات تا مارچ ۲۰۰۷ دلیل روشن دیگری است که دولت حداکثر جدیت را می‌نماید تا از افزایش قابل توجه بیشتری در قیمت‌ها جلوگیری بعمل آید. در زمان نوشتن این مقاله هنوز روشن نیست که آیا صادرات تحت ALS از این تحریم معاف خواهد بود- مطمئناً صنعت شکر و وزارت امور مواد غذایی و مصرف‌کننده مایلند که صادرات تحت ALS از این مقررات مستثنی گردد.

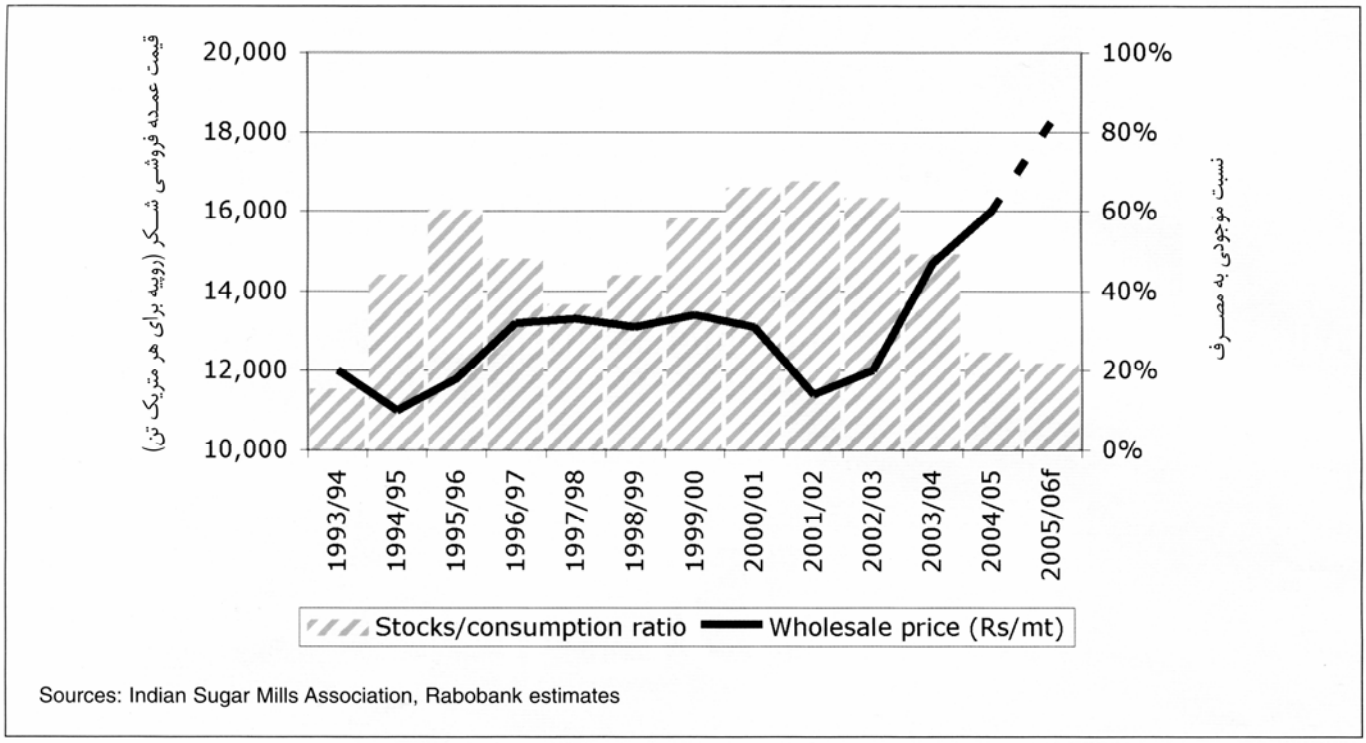
دوره شکر؛ آیا در این ایام متفاوت است؟

با توجه به درجه دخالت دولت مرکزی و ایالتی در تعیین قیمت نیشکر و شکر (ناهماهنگ) بعضی صاحبنظران ممکن است تعجب کنند که چرا در حال حاضر مبالغ زیادی در این بخش سرمایه‌گذاری می‌شود. بهر صورت دورنماهای بازار هند خیره‌کننده است. هنـــد نه فقط بزرگترین مصرف‌کننده

جدول ۱ : توازن عرضه / تقاضای شـــکر (میلیون تن ، ارزش شکرسفید)

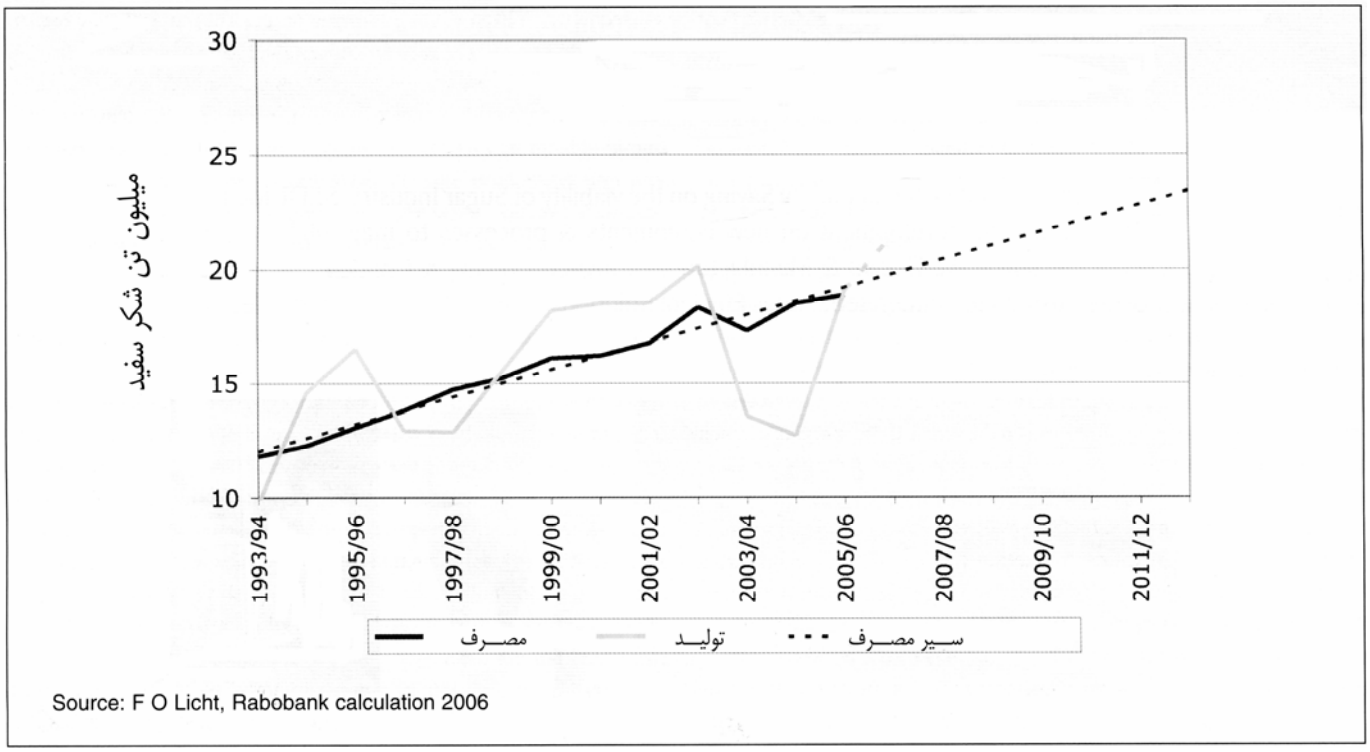
	۲۰۰۳/۰۴	۲۰۰۴/۰۵	۲۰۰۵/۰۶	۲۰۰۶/۰۷
تولیـد	۱۳/۶	۱۲/۷	۱۹/۱	۲۱/۵
مصرف	۱۷/۳	۱۸/۵	۱۹/۲	۱۹/۹
واردات	۰/۶	½	۱/۵	–
صادرات	۰/۳	۰/۰	۱/۰	۲/۰
موجودی	۸/۲	۴/۵	۴/۹	۴/۶

شـــکل ۲ : هنـــد ـ قیمتهای داخلی و نسبت موجودی به مصرف داخلی



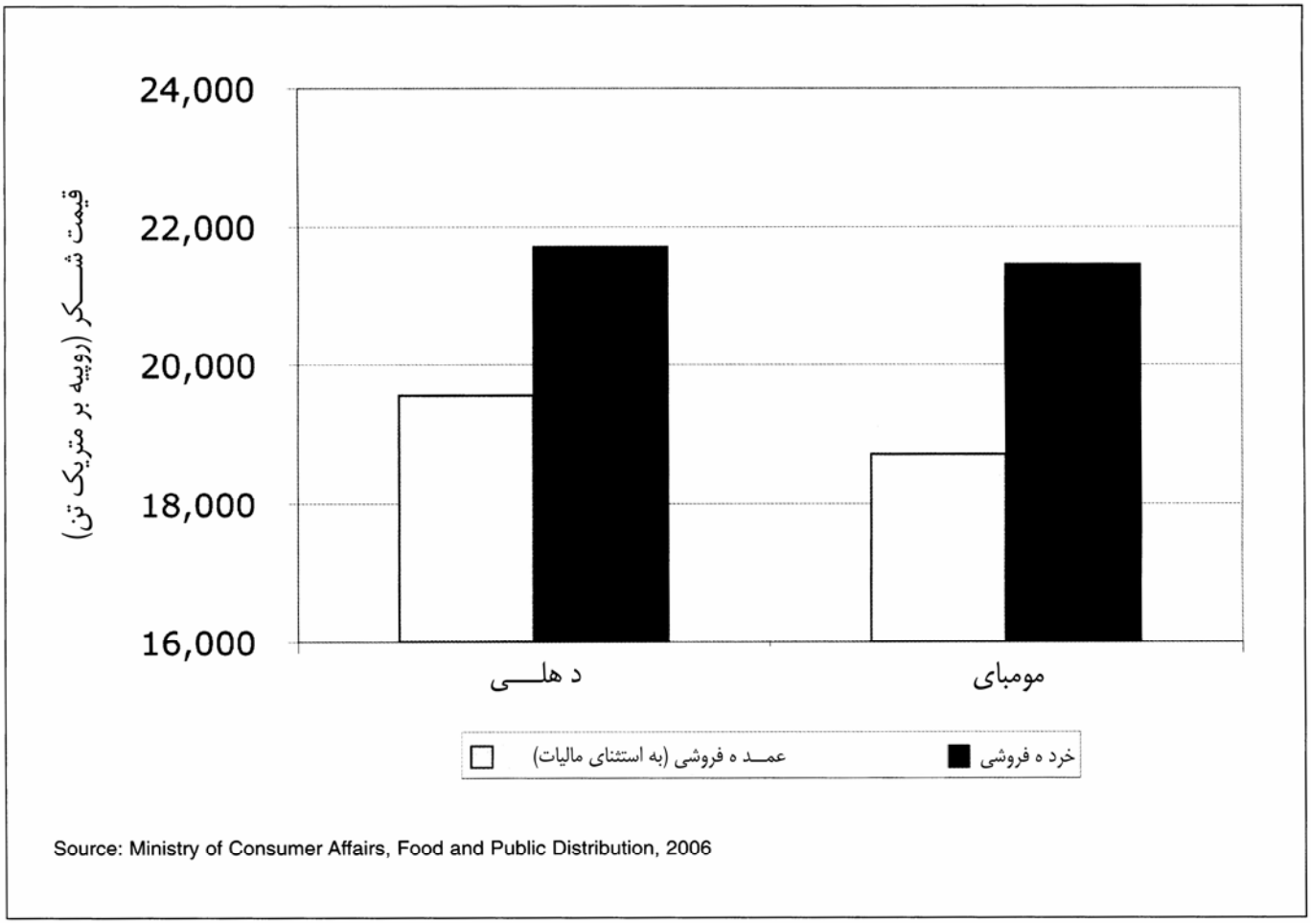
Sources: Indian Sugar Mills Association, Rabobank estimates

شـــکل ۳ : تولیـــد و مصـــرف شـــکر , و پیش بینی سیر مصرف



Source: F O Licht, Rabobank calculation 2006

شـــکل ۴ : هنـــــد , متوسط قیمتهای عمده فروشی و خرد ه فروشی در دهلی و مومبای ۱۲ اکتبر ۲۰۰۶



Source: Ministry of Consumer Affairs, Food and Public Distribution, 2006

در جهان است، بلکه نرخ رشد بسیار بالایی هم در مصرف شکر دارد که با افزایش جمعیت و سطح درآمد تقویت می‌گردد. با تقاضای داخلی که انتظار می‌رود هر سال بین ۰/۸ تا ۱ میلیون تن افزایش یابد، محرک تولیدکنندگان محلی در ازدیاد محصول روشن می‌گردد (شکل ۳).

ولی چطور هر توسعه‌ای قابل پیش‌بینی و ثابت خواهد بود؟ شکل ۳ نشان می‌دهد که تولید شکر هند از لحاظ تاریخی یک دوره بسیار مستند داشته است. درحالیکه جدیدترین کاهش در تولید، بیشتر در اثر عوامل جوی بود. کاهش‌های دوره‌ای سابق بیشتر مربوط به جمع شدن موجودی در اثر پس افتادن بدهی به کشاورزان بود. این مشکل در مواقع فراوانی محصول که کشاورزان سعی می‌کردند نیشکرشان را به قیمت بالا بنا بر میزان مقرر دولتی به کارخانه‌ها بفروشند ولی کارخانه‌ها در فروش تولیداتشان محدودیت‌هایی داشتند و گرفتار مسائل نقدینگی بودند، پیش می‌آمد. کشاورزان مایوس متعاقباً زمین‌هایشان را از تولید نیشکر به تولید محصولات دیگر تغییر دادند و یا نیشکرشان را بجای کارخانه‌ها به تولیدکنندگان شکر گور و خاندساری (شکر قدیمی سانتریفوژ نشده) فروختند و پولشان را با تحویل محصول دریافت کردند.

با توجه به این مشکلات در سابق و با درنظر گرفتن این حقیقت که تولید در حال حاضر بسرعت رو به افزایش است، این سوال پیش می‌آید که آیا این اوضاع نهایتاً یک کاهش دوره‌ای، چنانکه سابق هم اتفاق افتاده است، پیش خواهد آورد؟ آیا پیشامدهای اخیر در بازار هند و جهان اثر عمده‌ای در طرح صنعت درباره درآمد و محصول خواهد داشت؟

سیاست و قیمت‌ها- آیا تفکر اصولی تغییر عمده‌ای پیش خواهد آورد؟

قسمت‌های عمده صنعت مطمئناً معتقدند که در میان مدت بنظر نمی‌رسد هند شاهد دوره شکر تاریخی در اثر پس‌افت پرداخت‌های نیشکر باشد. تولید شکر در کوتاه مدت و میان مدت، انتظار می‌رود بیشتر از (۱ تا ۱/۵ میلیون تن) تقاضا برای آن باشد. با امکان صادرات مازاد موجودی، انبوه شدن هنگفت موجودی و مشکلات نقدینگی مربوط به آن و قیمت‌های پایین شکر مسائلی مربوط به گذشته بود. این عقیده که قیمت‌های بازار جهانی ظاهراً در سال‌های آینده بالاتر از سطح درازمدت در سابق باشد بروشنی این استدلال را تایید می‌نماید.

قیمت‌های داخلی بهر صورت در تعیین درآمد و سود صنعت در هند همچنان مهمتر از قیمت‌های صادراتی خواهد بود. بنابراین مسائل درباره درآمد و سود شکر عبارتند از (۱) دولت قیمت عادلانه را چه می‌داند و (۲) چکار خواهد کرد تا بازار را مطمئن سازد که قیمت‌های بازار معادل یا در حد و در سطح مورد نظر است؟ در زمان نوشتن این مقاله دولت هند نسبتاً افکار اساسی درباره قیمت‌های شکر و مدیریت بازار درنظر دارد.

بنابر گزارش، وزیر کشاورزی در آخر جون ۲۰۰۶ پیشنهاد کرده است که سیستم شکر عوارضی که بنابر آن ۱۰٪ تمام شکر (معروف به شکر عوارضی) باید توسط کارخانه‌ها به سیستم توزیع عمومی (PDS) به قیمت ثابت که بسیار کمتر از هزینه تولید است، فروخته شود، ملغی گردد. بجای آن دولت مقدار معینی شکر به قیمت جاری بازار خریده و به قیمت کمتر توسط "PDS" بفروشد و خسارت آن بر بودجه دولت تحمیل گردد. احتیاجی به گفتن نیست که آزاد کردن کارخانه‌ها از تحمیل فروش ۱۰٪ محصولشان به قیمت کمتر از متوسط هزینه تولید مطمئناً اثر مثبت بسیار مهمی بر تمام درآمدها و سودها خواهد داشت.

لغو سیستم فروش ماهانه نیز پیشنهاد شده است. درعوض دولت طیفی از حداکثر قیمت‌های خرده‌فروشی را تعیین خواهد کرد (برای مثال طیف قیمت ۲۰ روپیه برای هر کیلوگرم تا ۲۵ روپیه برای هر کیلوگرم). اگر قیمت‌های بازار از این حداکثر بالاتر رود دولت واردات را تشویق خواهد کرد و اگر قیمت‌ها از حداقل پایین‌تر رود صادرات را تشویق خواهد کرد.

اگر این پیشنهادات مورد موافقت قرار نگیرد افکار دولت را درباره سطح قیمت قابل قبول تا اندازه‌ای روشن می‌کند. براساس ارتباطات قیمت‌های واقعی در سال‌های اخیر (شکل ۴) طیف قیمت خرده‌فروشی از ۲۰ روپیه برای هر کیلوگرم تا ۲۵ روپیه برای هر کیلوگرم تقریباً برابر با قیمت‌های خالص عمده‌فروشی می‌شود. (به استثنای ۸۵۰ روپیه برای هر تن متریک مالیات عوارض مرکزی، حقوق گمرکی اضافی و مالیات شکر). در مراکز عمده از ۱۷/۵۰۰ روپیه برای هر تن متریک (۳۷۸ دلار امریکا برای هر تن متریک) تا ۲۲/۵۰۰ روپیه برای هر تن متریک (۴۸۵ دلار امریکا برای هر تن متریک).

دقت جدید دولت در دسترسی به واردات و توسعه سهمیه مجاز در سه ماهه سوم با چنین نظر قبولی قیمت‌ها مطابقت می‌کند. قیمت‌های خالص عمده فروشی در جون ۲۰۰۶ تقریباً ۱۹۰۰۰ روپیه برای هر تن متریک (۴۱۰ دلار امریکا برای هر تن متریک) در مراکز عمده مصرف بود که تقریباً معادل ۱۸۰۰۰ روپیه برای هر تن متریک (۳۸۵ دلار امریکا برای هر تن متریک) در خروج از کارخانه می‌شود و چنانچه در بالا بحث شد دوره بین دو محصولی موقعی است که امکان افزایش زیادتر قیمت بیشتر است.

بهرصورت حد پایین ردیف قیمت مقرر بوسیله وزیر کشاورزی تعیین می شود که بنظر می‌رسد بهترین وضع را برای کارخانه‌داران فراهم می‌کند- قیمت خالص عمده‌فروشی ۱۷/۵۰۰ روپیه برای هر تن متریک بنابر استانداردهای جدید بالاست و فرصت کافی به کارخانه‌داران می‌دهد تا به کشاورزان قیمت‌های مقرر دولتی بپردازند بدون اینکه تحمیلی بر سودشان وارد آید.

ولی قیمت نیشکر در آینده چطور خواهد بود؟ حتی در محیطی که عناصر کلیدی سیاست شکر در معرض سوال قرار می‌گیرد، تغییر عمده‌ای در سیستم پرداخت بهای نیشکر از طریق تاسیس یک رابطه رسمی بین قیمت شکر و قیمت نیشکر، بنظر بعید می‌نماید. با توجه به حساسیت سیاسی تعیین قیمت نیشکر بعید بنظر می‌رسد که دولت‌های مرکزی و ایالتی از حق تعیین قیمت نیشکر دست بردارند.

سطح زیر کشت نیشکر در حال حاضر در سراسر کشور رو به افزایش است و همچنین نسبت ضمیمه آن (Drawal rate) (درصد مصرف نیشکر در تولید شکر در مقابل تولید شکر گور و خاندساری). درحقیقت کارخانه‌ها در بسیاری از نواحی اوتارپرادش قیمت نیشکر را بیشتر از قیمت مقرر دولتی می‌پردازند. این امر نشان می‌دهد که شرایط مساعد بازار برای شکر تا اندازه‌ای در تعیین قیمت نیشکر اثر می‌گذارد. درنتیجه ممکن است در کوتاه مدت تا میان مدت برخوردی با سود کارخانه پیدا کند اگر چه قیمت نیشکر در حال حاضر متغیر و شناور است. بهرصورت قیمت بالای نیشکر ظاهراً عرضه را تشویق کرده و موجب می‌شود سطح زیر کشت نیشکر افزایش یابد یا در عرضه نیشکر در تولید شکر گور و خاندساری کاهش بعمل آید.

پایان یافتن سیستم آزادسازی و برقراری یک سیاست ساده و روشن که در زمان کاهش قیمت، صادرات بالا رود و در زمان افزایش قیمت واردات زیاد شود خدمت بزرگی به صنعت می‌نماید مشروط به اینکه از انبوه شدن موجودی‌های بزرگ جلوگیری کند و این امر محرک اصلی دوره شکر هند در گذشته بود. اگر چنین سیستمی آنقدر قوی باشد که با تمام احتمالات مبارزه نماید قابل سوال است، بعنوان مثال اگر قیمت‌های بازار جهانی کمتر از هزینه تولید در دوران وجود مازاد باشد و یا اینکه قیمتهای جهانی بالاتر از قیمتهای داخلی در موقعی که واردات لازمست، باشد مشکلاتی پیش خواهد آمد. لذا صنعت همیشه باید در تقلا باشد هزینه‌هایش را پایین آورد و تنها به طرح‌ریزی اصول مثبت بازار که قیمت‌های مساعد بازار جهانی را فراهم نماید، مطمئن نگردد. هر کسی که آشنا به جهان شکر باشد می‌داند که به چه سرعت این طرح‌ریزی‌ها تغییر می‌کند.

تصفیه ـ یک نمونه جدید فعالیت

اعلام ساختن دو تصفیه‌خانه در کنار بندر (یکی در آندرا پرادش و دیگری در بنگال غربی) در آینده انعطاف بیشتری برای بخش شکر در قبال شرایط داخلی و خارجی بازار ایجاد خواهد کرد. همچنین قدم تازه‌ای بطرف اتحاد هند با بازار جهانی شکر خواهد بود. این واحدها قادر خواهند بود که در دوره سال شکر خام وارد کرده و با هزینه‌ای که محتملاً به میزان قابل توجهی کمتر از آن است که برای یک کارخانه بعلت هزینه‌های اضافی تهیه و نگهداری و تصفیه شکر خام تمام می‌شود، تصفیه نماید.

در سال‌هایی که هند کمبود شکر دارد و یا در خطر کمبود است شکر خام بوسیله این واحدها وارد و تصفیه شده و در داخل فروش می‌رود. مزیت تجارتی این فعالیت، روشن است. بهر صورت در زمانی که هند مازاد شکر دارد این تصفیه‌خانه‌ها ممکن است بیشتر، حق‌العملی کار کنند و شکر تصفیه شده را به بازارهای مهم منطقه مانند سریلانکا و بنگلادش دوباره صادر کنند.

سود حق‌العمل‌کاری تا چه اندازه جالب خواهد بود؟ سوال خوبی است. بررسی جدید بوسیله سازمان بین‌المللی شکر نشان داده است که تعدادی طرح‌های تاسیس تصفیه‌خانه در سراسر جهان در نوبت است (شامل چهار واحد که انتظار است در طی دو سال آینده در بنگلادش نصب گردد). میزان سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌های جدید در این طرح‌ها ثابت می‌کند که اضافه قیمت شکر در آینده کم خواهد شد مشروط به اینکه اتحادیه اروپا بعنوان یک صادرکننده عمده شکر، ظاهراً حذف گردد.

برنامه اتانول مجدداً شروع می‌شود

دوباره قوت گرفتن برنامه اتانول سوختی (برنامه‌ریزی شده برای اکتبر ۲۰۰۶) قدرت بیشتری برای صنعت شکر فراهم خواهد کرد. این برنامه تقاضای اضافی معتنابهی برای اتانول ایجاد خواهد کرد و ملاس نیز در نتیجه دوباره تولید شده و فراوان خواهد گشت. برای کارخانه‌هایی که تصمیم گرفتند وارد تولید اتانول شوند، معرفی برنامه جدید درصد مخلوط کردن آن با بنزین و قیمت‌های بالای اتانول، درآمد اضافی جالبی ایجاد می‌شود.

صنعت، حداکثر، اهتمام نموده است تا سازندگان قدیمی الکل مطمئن گردند هر تعهدی به بخش اتانول سوختی موجب کمبود ملاس برای مصرف در مقاصد دیگر نخواهد شد. آنها متذکر می‌شوند که تولید شکر و ملاس در آینده افزایش یافته و بآسانی تقاضا برای اتانول سوختی را بدون به مخاطره انداختن ملاس برای مصرف‌کنندگان قدیمی تامین می‌نماید.

این حقیقت که دولت هنوز باید یک راه‌حل صحیح برای تعیین قیمت اتانول پیدا کند یک مسئله مهم و حساس لااقل در کوتاه‌مدت خواهد بود. به قیمت جاری ۱۸/۷۵ روپیه برای هر لیتر اتانول بسیاری از کارخانه‌های شکر ترجیح می‌دهند محصول خود را به سازندگان الکل مصرفی بفروشند و سود بیشتری بدست آورند.

نتیجه

صنعت شکر در هند با اطمینان بسوی آینده پیش می‌رود. تولید بسرعت بهبود یافته و یک موج سرمایه‌گذاری جدید، هم ظرفیت تولید و هم بهره‌برداری به مقیاس اقتصادی را تقویت خواهد کرد. قیمت‌های بازار داخلی ثابت است (لااقل برای مدت جاری)، اگر چه بازار صادرات سودهای جالبی عرضه می‌دارد. بعلاوه پیشرفت‌های بازار جهانی بر این باور تاکید می‌کند که قیمت متوسط شکر در سال‌های آینده ظاهراً بالاتر از سیر قیمت‌ها در درازمدت خواهد بود.

پیشنهادات اخیر وزارت کشاورزی برای تغییرات در سیاست داخلی شکر در هند نیز این بخش را تایید می‌کند. کنار گذاشتن عوارض سیستم شکر مطمئنا درآمد و سود کارخانه‌ها را بالا خواهد برد. بحث درباره لغو مکانیسم آزادسازی و دورنمای اینکه قیمت‌های قابل قبول شکر چطور تعیین می‌شود، نیز مثبت است و مجال کافی به کارخانه‌ها می‌دهد که قیمت شکر را بنابر میزان مقرر دولتی بپردازند و در ضمن سود مطمئنی هم بدست آورند. بعلاوه بفرض اینکه این تغییر سیاست مخصوص پذیرفته نشود، قیمت‌های مورد قبول بدون تغییر باقی خواهند ماند ـ فقط مسئلهٔ تعیین تدبیر و وسایلی برای نگهداری قیمت‌ها در حدود قابل قبول، مطرح خواهد بود.

در زمان نوشتن این مقاله موارد زیادی هنوز مبهم می‌ماند. از جمله این موارد، نتیجه باران موسمی ۲۰۰۶، شمول یا عدم شمول شکر ALS از ممنوعیت صادرات و احتمال اینکه پیشنهادات وزارت کشاورزی در مدیریت بازار تصویب خواهد شد. بهر صورت شکی نیست که بخش شکر هند بصورت پیچیده، فریبنده و عاملی مورد توجه پیشرفت‌های بازار جهانی ادامه خواهد یافت.

موّادی که در شکرخام و شکرسفید نیشکری سبب انسداد منافذ فیلتر می شوند

نقل از : سوکرایندوستری ۲۰۰۶/۸
مترجم : دکتر رضـــا شیخ الاسلامی

محلولهای شکرخام و رافیناد پی در پی با ممبران هایی که دارای منافذ ریز و میلی متری با اندازه های مختلف از ۶۰-۴۵ میکرومتر صاف می شوند و موادی که روی ممبران باقی می مانند بوسیله میکروسکوپ الکترونی مورد آزمایش قرار می گیرند. نتایج بدست آمده نشان می دهند که روی صافی ها با منافذ ۱/۲ میکرومتر و یا کوچکتر موادی جمع می شوند. محلولهای شکرخام سطح ممبران را با لایه ای یکنواخت به رنگ قهـــــوه ای روشن می پوشانند. محلولهای شکرسفید ممکن است مقدار کمی رنگ داشته و یا نداشته باشند. آزمایشهایی میکروسکوپی نشان می دهند که سطح ممبران با موادی ژل مانند و بی شکل پوشیده می شود و در قسمتهایی در آن فرو می روند و کاملاً تمام منافذ صافی را مسدود می کنند . شایع است که این مواد در فرایند شکر هم به رنگ و هم به کدری کمک می کنند و وجود آنها در اثر خرد شدن شدید باگاسیلو می باشد. مطالعات فیلتراسیون نشان داده اند که بیشتر محلولهای رافیناد نیشکر قبل از اینکه محلولی با ۱۰۰ گرم شکر صاف شود منافذ فیلتر به اندازه ۰/۴۵ میکرومتر را مسدود می کنند. مطالعات آنزیمی نشان داد که آنزیم ها همراه با سلولوز و همی سلولوز باعث تنزل کیفیت فیلتراسیون محلولهای شکرخام می شوند. آزمایشهای هیدرولیز و کروماتوگرافی گازی این مواد نشان دادند که آنها ترکیبی از مقدار زیادی پلی ساکارید می باشند که بیشتر مانوز و گلوکوز است و ترکیبات مختلف دیگر از مواد محلول دیواره سلولهای نیشکر مثل پلی ساکارید در آنها دیده می شود . این مواد در بستر رزین تبادل یونی نیز دیده شده است.

مجموعه مقالات کنفرانس SPRI

نقل از : سوکرایندوستری ۲۰۰۶/۸ مترجم : دکتر رضا شیخ الاسلامی

ـــ کاهش مواد مصـــــــرفی فرایند : آخرین تحقیقات در توسعه تحقیقات شکر تولن

تولید شکر از چغندرقند بشدت تحت فشار عرضه شکر با کمترین هزینه تولید قرار دارد. یک سهم با اهمیت در هزینه تولید هزینه مواد مصرفی در فرایند است. این کار گزارشی است از پیشرفتهای توسعه تحقیقات شکر تولن در سه محور مختلف در راستای صرفه جویی مواد مصرفی. اولین قسمت مربوط به تعیین کمترین مقدار مورد نیاز ضدکف است. علاوه بر ساختار اندازه گیری ساده و سنسورهای ویژه کف دستگاه بهینه کردن ضدکف AFO بطور کامل مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. این قسمت که در داخل یک مسیر کنارگذر (by pass) نصب می شود، مقدار ضدکف مورد نیاز در حد مطلوب را محاسبه و نسبت به تزریق ضدکف برای شربتهای مختلف اقدام می کند. دومین دستگاه، LISA نامیده می شود. این دستگاه کلسیم باقیمانده در شربت را به روشی ساده ولی پایدار و تکرارپذیر تعیین می کند. این دستگاه نیز با یک by pass مجهز است و اساس کار آن نامحلول بودن صابون کلسیم است. این دستگاه می تواند مقدار قلیایی و همچنین مواد محافظ لوله ها و مخازن را در حد مطلوب تزریق کند. سومین قسمت در اصل بعنوان یک برنامه کامپیوتری بنام LIMOS (سیستم مطلوب کردن شیرآهک) طراحی شده است. این دستگاه مقدار حداقل شیر آهک لازم را تعیین و بهمان مقدار براساس شاخص های عملی فرایند مثل مقدار شربت خام و فشار در صافی به سیستم تزریق می کند. در شروع کار این سیستم فقط در کارخانه هایی که بخش صافی آنها دارای سیستم تغلیظ گِل (فیلتر دکانتور) بوده مورد استفاده قرار گرفت ولی با طراحی دستگاهی جدید این سیستم در کارخانه های قدیمی دارای دکانتور نیز قابل استفاده می باشد. شرح کامل این قسمتها و مراحل عملیاتی آنها و اطلاعات موفقیت آمیز آنها نه تنها در داخل مجموعه بلکه در خارج از Agrana گزارش شده است.

ـــ بهبود کیفیت شـــکرخام : همکاری با تحویلداران

در هر تصفیه خانه کیفیت شکرخام یک فاکتور مدیریتی است . برای شکرخام، رنگ ، کدری ، خاکستر ، نشاسته ، دکستران ، سولفیت و مواد نامحلول از پارامترهای مهم کیفی موثر در فرایند تصفیه اعم از تکنیکی و اقتصادی است. مقدار کم آنها اثر مثبت و مقادیر زیاد آنها اثر منفی بر کیفیت شکر دارند. در رأس پیشرفتهای جدیدی که در تکنولوژی تصفیه شکر انجام شده است. بعضی از تصفیه خانه ها به داشتن شکرخام با کیفیت برتر و هماهنگ کردن آنها با برنامه های توسعه ای تصفیه خانه شان علاقه دارند. کاهش ناخالصی های شکرخام در آسیاب ، راحت تر است از کاهش آنها در تصفیه خانه .

در آسیاب نیشکر ، نیشکر ماده خامی است برای تولید شـــکرخام و برای ادامه کار عملیات صنعتی آسیاب کردن خوب بشدت توصیه شده است. ابزار نمایشی ، سیستم های مدیریتی ، برای کار کردن با نیشکر با توجه به رسیدن نیشکر، برداشت ، حمل نیشکرهای تازه و سالم ، شستشوی نیشکر ، خرد کردن و بالاخره تولید شربت خام با درجه خلوص بالا و با انتخاب روشهای تصفیه، تغلیظ و کریستالیزاسیون، همه اینها بهترین کمک کننده برای کیفیت بالای شکرخام است. برای تولیدکننده شکرخام، شناخت خوب نیازمندی های تصفیه خانه و سعی در تأمین اقتصادی آنها با استفاده از برنامه های مناسب برای بهبود و همکاری متقابل و تسهیم سود برای هر دو طرف از اهمیت زیادی برخوردار است. شـــکر الخلیج که یک تصفیه خانه است با کوپرسوکر برزیل (Copersucar) که کهن ترین تحویل دهنده شکرخام به او می باشد، توافق نامه های موفقیت آمیزی منعقد کرده است که از سال ۲۰۰۰ آنها با یکدیگر کار می کنند و اهدافی را برای بهبود کیفیت شـــکرخام VHP (پولاریزاسیون خیلی بالا) و تولید شـــکرخام VVHP (پولاریزاسیون خیلی خیلی بالا) با توجه به اقتصادی بودن آن تعیین می کنند. شکر با پولاریزاسیون خیلی خیلی بالا آثار با ارزشی برای تصفیه خانه الخلیج در بر دارد. این مقاله کاملاً برنامه بهبود کیفیت شـــکرخام و نیازمندیهای موفقیت آمیزش را برای کارخانه نیشکر کوپرسوکر شرح می دهد.

ـــ تعیین موادخارجی و اثر آنها بر شـــکر تولیدی در کلمبیا

یکی از فاکتورهای بسیار مهم که برداشت ، بارگیری و حمل نیشکر را از مزرعه تا آسیاب همراهی می کند موادخارجی (غیر از نیشکر) است. تحقیقات گسترده ای در مناطق مختلف جهان نشان داده اند که وجود مواد خارجی هم روی میزان تولید و هم کیفیت محصول نهائی (شـــکر) اثرگذار میباشد. بنابراین یکی از مواردی که در صنعت کشاورزی کلمبیا مطرح است نیاز به داشتن سیستم ارزیابی است که بطور تضمینی و سریع و عملیاتی بتواند مقدار مواد خارجی را که به آسیاب وارد می شوند تعیین نماید و بهترین روش برداشت به ویژه برای نیشکر سبز (نسوخته) و کاهش مقدار مواد خارجی همراه نیشکر را در مزرعه و محموله های وارده به آسیاب نشان دهد. بوسیله نمونه برداری مکانیزه core و یا تمیز کردن دستی نمونه ها ابزار سیستمهای نمونه برداری در ایستگاه ارزیابی مقدماتی نیشکر با روشهای مختلف برداشت مورد توجه قرار گرفته اند. از نتایج بدست آمده چنین برمی آید که برداشت نیشکر با برش دستی، تمیز کردن فرایند نیشکر سبز (سیستم یک) منتج به کاهش مواد خارجی وارده به آسیاب شده و عملکرد نیشکر را افزایش می دهد. امکان استفاده از NIR برای شناسایی مواد خارجی نیشکر در خلال برداشت ، بارگیری ، تحویل به آسیاب در قالب طراحی یک پیلوت در کاوکاولی در حال پیگیری است.

□