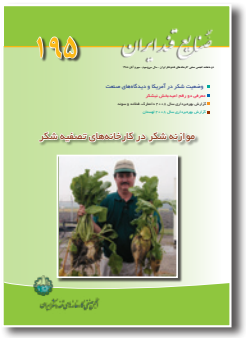


۱۹۵

دو ماهنامهٔ کشاورزی
صنعتی، اقتصادی
چغندرقند ونیشکر
سال سی‌وسوم،
شمارهٔ ۱۹۵،
مهر و آبان ۱۳۸۸

تهران، میدان دکتر فاطمی
خیابان شهید کمنام، شماره ۱۴
تلفن: ۸۸۹۶۵۷۱۵ - ۸۸۹۶۹۹۰۳
فاکس: ۸۸۹۶۹۰۵۵

صنایع قند ایران

بسم الله الرحمن الرحیم

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

مدیر مسؤول:
علیرضا اشرف

سردبیر:
سیدمحمود کم‌گویان

هیأت تحریریه:
بهمن دانایی، محمدباقر باقرزاده غلامعباس بهمنی، حسن حمدی، عزت‌الله رضایی عراقی، رضا شیخ‌الاسلامی سیدیعقوب صادقیان، ایرج علیمرادی کاوه مختاری، علی‌اشرف مهجوری و محمدصادق جنان‌صفت

تصحیح:
لیلا باقری

امور فنی:
سعید رستمی

لیتوگرافی: دانا گراف
چاپ : میران

info.ISFS.ir
www.ISFS.ir

دراین شماره می‌خوانید:

سرمقاله / روزهای سرنوشت‌ساز آتی ۲
موازنه شکر در کارخانه‌های تصفیه شکر ۳
وضعیت شکر در آمریکا و دیدگاه‌های صنعت ۷
معرفی دو رقم امیدبخش نیشکر ۱۳
گزارش بهره‌برداری سال ۲۰۰۸ دانمارک، فنلاند و سوئد ۲۱
گزارش بهره‌برداری سال ۲۰۰۸ لهستان ۲۹

- کلیه کارشناسان و صاحب‌نظران می‌توانند مقالات خود را در مجله صنایع قند به‌چاپ برسانند.
- حق ویرایش، حذف و اصلاح مطالب برای مجله محفوظ است.
- مقالات ارسالی به‌هیچ‌وجه مسترد نخواهد شد.
- مطالب مطرح شده در مقالات بیانگر نظرات نویسنده و مترجمان است.

انجمن صنفی کارخانه‌های قند و شکر ایران

روزهای سرنوشت‌ساز آتی

پرداخت یارانه به برخی از کالاها مثل بنزین، نان، دارو، آب، برق، گاز و... با استفاده از روش ارزان‌فروشی به مصرف‌کننده سابقه‌ای بیش از نیم‌قرن در ایران را پشت سر گذاشته است. استدلال دولت‌ها در همه این سال‌ها برای پرداخت یارانه این بوده است که در بخش تولید، قیمت تمام‌شده روندی تثبیت شده داشته باشد و مصرف‌کنندگان نهایی نیز تحت‌فشار قرار نگیرند و نوعی مالیات منفی برای آنها باشد. رشد درآمدهای حاصل از صادرات نفت خام در مقاطعی از تاریخ اقتصاد ایران و رشد اندک جمعیت در دهه ۱۳۴۷ تا ۱۳۵۷، موجب شد میزان یارانه پرداختی روندی فزاینده داشته باشد. پس از پیروزی انقلاب اسلامی و شرایط سال‌های تثبیت انقلاب اسلامی، جنگ، تمایل و اراده مدیران نظام جمهوری اسلامی، پرداخت یارانه را گسترده‌تر از قبل کرد و شماره کالاهایی که مشمول پرداخت یارانه شدند نیز افزایش یافت. رشد بی‌سابقه جمعیت به‌ویژه در ۱۰ سال ۱۳۵۸ تا ۱۳۶۸ موجب شد که پرداخت یارانه از نظر ارزش ریالی و مالی به شدت متورم شود. براساس آمارهای ارائه شده ارزش بر یارانه پرداختی درحال‌حاضر نزدیک به ۳۰ درصد بودجه کل کشور شده است و افزایش این نسبت یک تهدید به‌حساب می‌آید. دولت نهم با این استدلال که پرداخت یارانه به روش قبلی، کل درآمدهای دولت را به‌خود اختصاص خواهد داد و همچنین با این استدلال که این روش پرداخت یارانه که به همه اقشار تعلق می‌گیرد خلاف اصل عدالت است، خواستار تحول در روش پرداخت یارانه‌ها شد. البته پیش از دولت نهم این میل وجود داشت، اما شرایط سیاسی کشورگونه‌ای نبود که کار شروع شود. اکنون و در پایان آبان‌ماه ۱۳۸۸ معلوم است که دولت قصد اجرای قانون هدفمند شدن یارانه‌ها را دارد. اجرای این قانون چه اثراتی بر بخش صنعت دارد؟

افزایش قیمت تمام شده کالاها، به‌طور مستقیم و غیرمستقیم مهمترین پیامد هدفمندسازی یارانه‌ها بر صنعت است که شامل صنعت قند نیز می‌شود. این پیامد بزرگ موجب کاهش رقابت‌پذیری تولید داخلی شکر در برابر شکر وارداتی است. صنعت قندوشکر ایران در روزگاری که قانون هدفمند شدن یارانه‌ها به شکل فعلی اجرا شود، چه راهی در پیش دارد؟ بخشی از این پرسش البته باید توسط مسئولان دولتی پاسخ داده شود و آنها باید راهکارهای مورد نظر خویش را برای جلوگیری از تضعیف بیشتر این صنعت ارائه کنند اما یک بخش از این پرسش نیز باید توسط مدیران و صاحبان کارخانه‌های قندوشکر پاسخ داده شود. آیا با توجه به تجربه رفتارها و تصمیم‌های دولت درباره صنعت قندوشکر در سال‌های اخیر می‌توان امید داشت که در آینده و پس از اجرای قانون، دولت راهکار کارآمدی برای حفظ صنعت بگیرد؟ شاید چنین اتفاقی بیفتد، اما این موضوعی است که صاحبان و مدیران کارخانه‌ها باید با دقت آن را در کانون توجه قرار دهند. واقعیت این است که این گروه برای اقتصادی کردن فعالیت صنعت قندوشکر به‌ویژه در شرایطی که قیمت عوامل تولید روندی فزاینده خواهد داشت باید تمهیدات لازم را بیندیشند. نوسازی تکنولوژیک کارخانه‌ها برای استفاده کارآمدتر از انرژی از مهمترین مباحثی است که می‌تواند و باید در دستور کار قرار گیرد. بدون نوسازی تکنولوژیک با هدف کاهش سهم انرژی از هزینه تولید در کارخانه‌ها، شرایط سخت خواهد شد. این موضوعی است که در حمل‌ونقل و بازاریابی نیز باید موردتوجه قرار گیرد. به‌نظر می‌رسد مطالعات عمیق فنی ـ اقتصادی برای مواجهه با تحولات پس از اجرایی شدن قانون هدفمند کردن یارانه‌ها از مهمترین اقدام‌هایی است که توجه نکردن به آن می‌تواند وضعیت صنعت را در شرایط دشوارتری قرار دهد.

موازنه شکر در کارخانه‌های تصفیه شکر (قسمت اول)

تهیه‌کننده: کاوه مختاری

موازنه شـکر در یک تعریف سـاده، قراردادن خروجی شکر در مقابل ورودی آن به‌کارخانه است. شکر سفید قابل‌فروش حاصل از شکر زرد ورودی به‌کارخانه از مهم‌ترین سـؤال‌هایی است که باید پاسخ داده شود. ضایعات شکر در فرایند تولید شکر یعنی فرستادن شـکر به درون ملاس‌ها که یکی از عمده‌ترین هزینه‌های کارخانه‌های تصفیه شکر اسـت و تعیین میزان دقیق آن نیز از مشکل‌ترین پاسخ‌هایی اسـت که باید در کارخانه‌های تصفیه شکر تحقیق و بررسی شود.

شکر زرد (شکرخام)

شـکر زرد تشـکیل شده اسـت از کریستال شـکر که با فیلم نازکی از سـیروپ یا ملاس ناخالص پوشیده شده باشد. تقریباً تمام سطوح سایر مواد را جذب می‌کند، ضمن تشکیل کریسـتال بعضی از ناخالصی‌ها روی سطح کریستال در حال رشد از شربتی که کریستال در آن می‌جوشد جذب می‌شود. اطلاعات درباره ناخالصی‌ها که به‌وسـیله سـطح کریسـتال جذب می‌شود بسیار اندک است. به‌نظر می‌رسد ناخالصی‌ها از خاکستر و همچنین از مواد آلی تشکیل شده باشند و تقریباً به یک نسبت از شربت روی سطح کریستال جذب شکر شوند، اما شواهدی در دسترس است که کارامل یکی از قوی‌ترین مواد رنگی است که به‌سادگی جذب کریستال شکر می‌شود.

به‌نظر می‌رسد ناخالصی از خاکستر و همچنین از مواد آلی تشکیل شده باشند و تقریباً به یک نسبت از شربت روی سطح کریستال جذب شکر شوند، اما شواهدی در دسترس است که کارامل یکی از قوی‌ترین مواد رنگی است که به‌سادگی جذب کریستال شکر می‌شود

تصفیه شکر زرد (شکرخام)

هدف از تصفیه شـکر زرد جداسازی ساکارز خالص از محصـول مرجوعـی دیگر (ملاس خوانده می‌شـود) که تا آنجایی که امکان‌پذیر است حداقل ساکارز را به‌همراه دارد. ساده‌تر است تا آنجایی‌که امکان دارد از مقدار آب صرف‌نظر کـرده و یک‌جا ناخالصی‌های آلی و ناخالصی‌های معدنی یا خاکستر را با هم مواد غیرقندی نام‌گذاری کنیم.

در آن‌صورت ما تنها سـه‌چیز یعنی ساکارز، اینورت و مواد غیرقندی را مـورد ملاحظه قرار می‌دهیم درحالی‌که ساکارز عمده‌ترین محصول کارخانه‌های تصفیه شکر است شـکر اینورت یکی از مهم‌ترین محصولات اسـت. به‌عنوان ماده غذایی ارزش کالری آن معادل ساکارز است و به‌سرعت جذب بدن می‌شـود و اعتقاد بر این اسـت که مقدار کمی از سـاکارز شیرین‌تر است. بنابراین یک تصفیه‌خانه ایده‌آل باید مواد غیرقندی را جدا کرده و شکرسفید و شکر نرم یا سـیروپ که شامل شکر اینورت بوده و به‌سختی کریستال می‌شود، را تولید کند.

هیچ تصفیه‌خانه شـکری هنوز به ایـن فرایند ایده‌آل نرسیده است.

زغال مواد غیرقندی را جدا می‌نماید ولی شـکر را نیز جذب می‌کند و دلایل خوبی موجود است که اعتقاد داشته باشـیم اینـورت را نیز از بین می‌بـرد. وقتی ناخالصی‌ها از زغال شسـته می‌شود قند نیز شسته می‌شود اما بعضی نیز بـر این اعتقادند کـه مقداری از قند موجود در زغال هرگز شسته نمی‌شود.

در بعضی تصفیه‌خانه‌ها شکر زرد با فرایند آفینه شسته می‌شود و با جوشـاندن متوالی سیروب آفینه ساکارز را تا آنجـا که امکان دارد بازیافت می‌نمایند و سـاکارز ناخالص جداشده را حل می‌کنند و با عملیات پالایش، فیلتراسیون و بااسـتفاده از زغال، از لیکور قهوه‌ای رنگ به‌دسـت آمده شکر سفید تولید می‌کند و عملیات طباخی تا زمانی ادامه دارد که میزان ناخالصی‌ها اجازه امکان تولید شـکر سفید را دیگر نمی‌دهد، پس‌مانده نهایی را که دیگر امکان تولید شکر از آن اقتصادی نبوده ملاس نامیده می‌شود.

ملاس

ملاس که در بعضی از نقاط جهان BLACK STRAP نیز خوانده می‌شـود به سـیروپی اطلاق می‌شود که امکان تولید شـکر به‌صورت کریسـتال از آن یا امـکان ندارد یا اقتصادی نیست. تشکیل کریستال زمانی اتفاق می‌افتد که محلول قندی فوق اشباع باشد و البته تا زمانی‌که عملیات به‌درسـتی انجام نگیرد کریستال مناسبی تشکیل نخواهد شد، بلکه توده خمیر مانندی از کریستال‌های شکر به‌وجود می‌آید که آن‌قدر ریز هستند که نمی‌شود آن‌ها را از سیروپ یـا ملاس جدا کرد. وقتی که سـیروپ خیلی ویسـکوز یا چسبنده باشد، کریستالیزاسیون یک فرایند عملی نخواهد بود، مگر آن‌که کریسـتال‌هایی به‌عنوان دانه وجود داشته باشند تا با شکر محلول رشد کنند. اگر در محلول بیش از یک ماده حل‌شده باشد و کریستال‌های یکی از مواد به‌دلیل عملیات تبخیر درحال رشد باشد، زمانی خواهد رسید یکی دیگر از مواد به نقطه فوق‌اشباع برسد و به‌صورت کریستال از محلول خارج شـود. اگر ماده اولی ساکارز و ماده دومی یکی دیگر از موادغیرقندی باشد، به‌طور مسلم ادامه عملیات مفید نخواهد بود، زیرا عملاً ما شکر را از مواد غیرقندی جدا نخواهیم کرد. ما شواهد کمی داریم که این پدیده در پخت سوم اتفاق می‌افتد ولی خیلی مشکل است که آن را به‌اثبات برسـانیم. در عملیات واقعی طبخ مـلاس لحظه‌ای خارج می‌شود که پخت آن‌قدر ویسکوز و چسبنده می‌شود که در آن عملیات کریستالیزاسیون غیرعملی و کُند می‌شود.

ملاسی ژنیک

میزان ساکارز باقی‌مانده و غیرقابل استحصال در ملاس استخراجی کارخانه‌های قند بستگی به نسبت مقدار قندهای اینورت و ناخالصی‌هـای غیرقندی موجود در ملاس دارد. برای سالیان طولانی تصور این بود که برای مثال خاکستر خاصیت ملاس ژنیکی دارد و معادل پنج برابر وزن خود از کریسـتال شدن ساکارز جلوگیری می‌کند، البته شرح این فرایند با این روش کاملاً صحیح نیست، ولی دانستن اصطلاح اثر ملاسی‌ژنیکی مفید است.

در یـک محلـول چنانچه ماده محلـول دیگری اضافه شود تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای به ماده حل‌شونده اصلی خواهد داشت برای مثال اگر نمک خوراکی را به‌یک محلول صابون اضافه کنیم، نمک حل‌شده ولی صابون را به‌صورت رسوب از محلـول خارج می‌کند این فرایند را جداسـازی با نمک (Saltingoul) می‌نامند.

مـا می‌دانیم که قندهای انورته مقداری سـاکارز را از ملاس جدا و خارج می‌کند. نتیجه این خاصیت این اسـت که اگر یک ملاس نیشـکری و یک ملاس چغندری که هر دو به‌طور یکسان خوب قندگیری شده باشند باهم مخلوط کنیم ملاسی به‌دست خواهد آمد که کاملاً خوب قندگیری نشده باشد و بعضی وقت‌ها می‌توان از این ویژگی استفاده کرد.

وقتی ما ملاس از کارخانه خارج می‌کنیم باید روشـی را بـرای اندازه‌گیری موفقیـت خود در خارج کردن ملاس داشـته باشـیم، وقتی که ما شکرخام می‌خریم باید روشی را برای پیش‌بینی این‌که چه مقدار ملاس و با چه ترکیبی باید تولید کرد، داشـته باشـیم ما نیاز به یک فرمول ساده برای این منظور خواهیم داشـت که بتوان آن را برای انواع شکرخام که دریافت می‌کنیم به‌کار برده شود.

ملاس چغنـدر می‌تواند ۵۵ درصد سـاکارز بر مبنای درصد وزنی مواد جامد داشته باشد و واقعاً خوب قندگیری شـده باشد درصورتی‌که ملاس نیشکری اگر میزان ساکارز آن کمتر از ۴۰ درصد نباشـد خوب قندگیری نشده است. امـا میـزان کل قند در ملاس چغندر خیلـی کمتر از کل قند موجود در ملاس نیشـکری اسـت که به‌طور مشابهی قندگیری شده باشد.

هرسـال که می‌گـذرد اعتقادات ما درباره اثر ملاسـی ژنیکی مواد تشکیل‌دهنده غیرقندی و روی میزان ساکارزی کـه در خود نگه‌می‌دارند تغییـر می‌کند. این روزها درباره حلالیت نسـبی یا تأثیـر متقابل حلالیت صحبت می‌کنیم اما روش‌های واقعاً عالی‌تری برای صحبت کردن درباره اثر ملاسی ژنیکی وجود دارد.

پنجاه سـال قبل پیشینیان، (و ممکن است تعدادی از ما) پذیرفته‌اند که اینورت و خاکسـتر دو ماده‌ای هسـتند که اثر ملاسی ژنیکی دارند و راندمان تئوری عملکرد تولید شـکر سـفید را با فرمولی محاسبه می‌کردند که به فرمول خالص تجارتی معروف بود.

در بعضی تصفیه‌خانه‌ها شکر زرد با فرایند آفینه شسته می‌شود و با جوشاندن متوالی سیروب آفینه ساکارز را تا آنجا که امکان دارد بازیافت می‌نمایند و ساکارز ناخالص جداشده را حل می‌کنند و با عملیات پالایش، فیلتر آسیون و بااستفاده از زغال، از لیکور قهوه‌ای رنگ به‌دست آمده شکر سفید تولید می‌کند

فرمول راندمان خالص تجاری

فرمــول راندمان تجاری بر مبنای پیش‌فرضی اســتوار شده است که در آن اثر ملاسی ژنیکی قندهای اینورت در ضایعــات قندی ملاس را برابر با یک و خاکســتر را برابر با ۵ فــرض کرده‌اند. به‌عبارت دیگر ملاس تولیدی از عملیات تولید شکر سفید شامل قندهای اینورت، خاکستر و مواد آلی شکرخام و ساکارز خواهد بود که در ملاس باقی‌مانده است و مقدار آن برابر با وزن قند اینورت به‌علاوه پنج برابر وزن خاکستر است. مجموع این وزن‌ها چنانچه از وزن شکر زرد کسر شود مقدار شکر سفید قابل دسترس مشخص خواهد شد. اما در آن زمان فرض شده بود که پلاریزاسیون با مقدار ساکارز یکسان است، همان‌طور که امروزه نیز در بسیاری از صنایع قند در جهان چنین فرضی استوار است.

بنابراین راندمان خالص تجاری تولید شکر سفید چنین خواهد بود:

$$Y=P-I-5A$$

پنج برابر خاکستر – اینورت – پلاریزاسیون = راندمان

برای استفاده از این فرمول مشخصات نمونه شکر خامی را به‌صورت کلی در طول مطالعات مدنظر قرار داده و آنالیز متوسط شکر خام که از حل شدن مخلوطی از شکرهای خام کوبا، هندغربی، ناتال، اســترالیا و جاوه را که نمونه مناسب جهانی است، انتخاب شده است.

الف)

پلاریزاسیون	۹۷/۷۱
ساکارز	۹۷/۹۳
اینورت	۰/۸۹
خاکستر	۰/۴۵
مواد آلی	۰/۷۳
	۱۰۰

راندمان خالص تجاری تولید شکر سفید از چنین شکر زرد برابر خواهد بود با:

$$Y= P - I - 5A$$

$$Y = 97/71 - 0/89 - 5 \times 0/45$$

$$Y = 97/71 - 3/14 = 94/57$$ تولید شکر سفید قابل انتظار

فرض می‌کنیم که پلاریزاسیون شاخص اندازه‌گیری ساکارز در شکر زرد باشد، در این‌صورت ۳/۱۴ = (۹۴/۵۷- ۹۷/۷۱) ســاکارز در ملاس باقی‌مانده است، بنابراین ملاس تولیدی

در آن زمان فرض شده بود که پلاریزاسیون با مقدار ساکارز یکسان است، همان‌طور که امروزه نیز در بسیاری از صنایع قند در جهان چنین فرضی استوار است

از این شـکر زرد براساس فرمول راندمان خالص تجاری با ترکیب ذیل تخمین زده می‌شود:

ب)

ساکارز	۳/۱۴
اینورت	۰/۸۹
خاکستر	۰/۴۵
مواد آلی	۰/۷۳
	۵/۲۱

چنانچه درصد مواد تشکیل‌دهنده ملاس در ۵/۲۱ مواد جامد را محاسـبه کنیم آنالیز درصدی ملاس براساس وزن جامد به‌صورت زیر خواهد بود:

پ)

ساکارز	۳/۱۴	۱۰۰ / ۵/۲۱ ×	۶۰/۲۷
اینورت	۰/۸۹		۱۷/۰۸
خاکستر	۰/۴۵		۸/۶۴
موادآلی	۰/۷۳		۱۴/۰۱
	۵/۲۱		۱۰۰/۰۰

با هر فرمولی که راندمان شکر سفید از شکر زرد محاسبه می‌شـود چنانچه برای ملاس حاصل از عملیات تولید شکر سـفید که خوب قندگیری شـده باشـد به‌کار گرفته شود راندمان شـکر قابل اسـتحصال از ملاس را باید (۰) صفر نشـان دهد، برای اثبات آن فرمول راندمان تجاری خالص را برای ملاس فوق‌الذکر به‌کار می‌بریم:

$$Y = P - I - 5A$$

$$Y = ۶۰/۲۷ - ۱۷/۰۸ - ۵ \times ۸/۶۴ = ۶۰/۲۷ - ۶۰/۲۸$$

همان‌طـوری کـه ملاحظه می‌کنید مقـدار آن تقریباً (۰) است.

هم‌اکنـون هر تازه کاری در صنعت قند با یک نگاه در آنالیز ملاس (پ) خواهد گفت که این ملاس کاملاً قندگیری نشده است. فرض کنید راندمان واقعی ساکارز از شکر زرد (الف) ۹۵/۰۷ به‌جای ۹۴/۵۷ باشـد، در آن صورت ترکیب دارای فرمول زیر خواهد بود:

ت)

ساکارز	۰/۸۹	۱۰۰ / ۴/۷۱ ×	۵۶/۰۵
اینورت	۰/۴۵		۱۸/۹۰
خاکستر	۰/۷۳		۹/۵۵
موادآلی			۱۵/۵۰
۹۷/۷۱-۹۵/۰۷=۲/۶۴	۵/۲۱		۱۰۰/۰۰

بـا فرمول راندمان خالص تجـاری قندگیری از ملاس باید:

$$Y = P - I - 5A = ۵۶/۰۵ - ۱۸/۹۰ - ۵ \times ۹/۵۵$$

$$Y = ۵۶/۰۵ - ۶۶/۶۵ = -۱۰/۶$$

سی‌سـال قبل به‌انـدازه کافی عادی بـود که چنانچه راندمـان تجـاری مـلاس ۱۰- یا در آن حدود باشـد دور ریختـه شـود و چنین ملاسـی را خوب قندگیری شـده تلقـی می‌کردنـد و راندمـان ۱۵- را بـرای ملاس خوب اسـتثنایی تصور می‌کردند. اما این عدد منفی واقعاً مفهوم آن را نـدارد که ما واقعاً کار بسـیار خوبی انجام می‌دهیم بلکه مفهوم آن را دارد که فرمول به‌کار گرفته شده فرمول نادرستی است.

سی‌سال قبل به‌اندازه کافی عادی بود که چنانچه راندمان تجاری ملاس ۱۰- یا در آن حدود باشد دور ریخته شود و چنین ملاسی را خوب قندگیری شده تلقی می‌کردند و راندمان ۱۵- را برای ملاس خوب استثنایی تصور می‌کردند

وضعیت شکر در آمریکا

و دیدگاه‌های صنعت

نویسنده: جک رونی
ترجمه: اسدالله موقری‌پور - محمدرضا گودرزی

International Sugar Journal 2009/6

چکیده:

آیا بعد از موافقت‌نامه North American Free Trade Agreement (NAFTA) ادامه حیات وجود دارد؟ صنعت شکر در ایالات‌متحده آمریکا آسیب وارده ناشی از ثبات قیمت طی دو دهه گذشته را تحمل کرده است. صنعت به‌جا مانده از گذشته کارآمدتر و پرتحرک‌تر است، ولی افزایش قیمت‌ها به‌عنوان کلیدی برای درآمدهای کشاورزی و برقراری رقابت محصولات و افزایش دیگر رقابت‌ها ضروری است. این دورنما حاکی از آن است که صنعت شکر با واردات نامحدود تحت توافقات تجاری، موجب کاهش سهم بازارهای محلی و کاهش قیمت‌ها می‌شود. تهدیدهای بیشتر در تجارت شکر، عبارت است از دسترسی نامحدود به بازار شکر آمریکا، که درحال حاضر کشور مکزیک از مزایای توافقنامه (NAFTA) بهره‌مند می‌شود.

تولیدکنندگان شکر ایالات‌متحده آمریکا، نیاز به قیمت‌های بالای داخلی دارند، و یک امیدواری پایدار به این‌که دولت، مذاکرات بیشتری برای راندن آن‌ها از بازار تجارت آمریکا را نداشته باشد. با کمک فوق‌العاده مثبت (Farm Bill) در سال ۲۰۰۸ سهام تولیدکنندگان شکر در آمریکا هم‌اکنون بیمه شده است. با یک توصیه معقولانه قیمت‌های بالاتر شکر به‌طور قطعی قابل دسترسی است.

تولیدکنندگان شکر در آمریکا از نظر پایین بودن هزینه تولید بین ۴۱ کشور تولیدکننده و یا ناحیه‌ای مقام سوم را دارا هستند

اندازه صنعت و بازدهی (کارآمدی)

ایالات متحده، پنجمین تولیدکننده بزرگ شکر در دنیا است. تقریباً بیشتر از نصف محصول تولیدی از چغندر است، که در ۱۱ ایالت تولید می‌شود و بقیه شکر تولیدی از نیشکر است (جدول شماره ۱) به اضافه تصفیه‌خانه‌های شکر.

این صنعت ۱۴۶هزار شغل در ۱۹ ایالت و ۱۰ بیلیون دلار از فعالیت‌های اقتصادی سالانه را در آمریکا شامل می‌شود. به‌رغم هزینه بالای ناشی از وقایع احتمالی جهانی، رعایت استانداردهای کارگری و اقدامات زیست‌محیطی، تولیدکنندگان شکر در آمریکا، در بین تولیدکنندگان جهانی از کارآمدی و بازدهی مناسبی برخوردار هستند.

تولیدکنندگان شکر در آمریکا از نظر پایین بودن هزینه تولید بین ۴۱ کشور تولیدکننده و یا ناحیه‌ای مقام سوم را دارا هستند.

تولید نیشکر در کشورهای تولیدکننده با هزینه‌های کم و یا هیچ برای هزینه‌های کارگری و حفاظت محیط‌زیست است. با این وجود در ایالات متحده آمریکا از نظر پایین بودن این قبیل هزینه در بین ۶۴ کشور جهان مقام ۲۶ را دارا است.

همچنین ایالات متحده مقام پنجم بالاترین مصرف‌کننده شکر در جهان را دارد. تولیدکنندگان آمریکایی مایل به تأمین بازارهای محلی هستند ولی توافقنامه‌های تجاری آن‌ها را از انجام این‌چنین کاری برحذر می‌دارد. در نتیجه مقررات W.T.O و NAFTA و (Central American Free Trade Agreement) CAFTA، تعهدات تجاری حدود ۱۵ درصد از شکر مصرفی ایالات‌متحده را وارد می‌کند.

جدول شماره ۱: شمای کلی صنعت قند آمریکا در سال ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸ (بر مبنای ۱۰۰۰ تن متریک شکرخام)

منبع: USDA و آوریل ۲۰۰۹ - WASDE

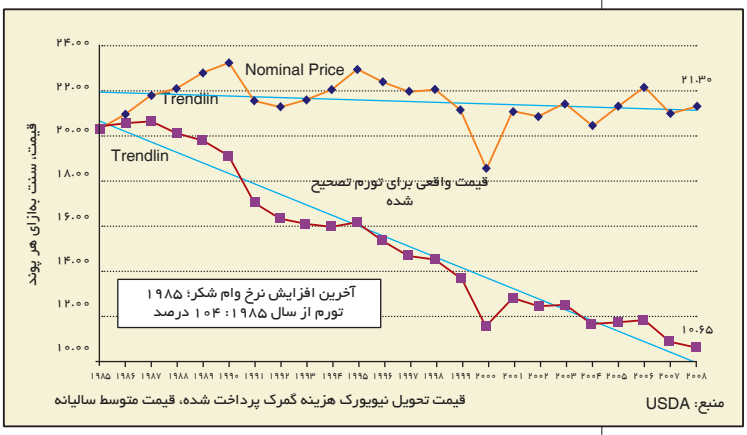
تولید شکر از چغندر تولید شکر از نیشکر	۳۸۶۵ ۳۰۵۶	۲۲ کارخانه در ۹ ایالت* ۱۸ کارخانه در ۴ ایالت
جمع تولید	۶۹۲۱	۴۰ کارخانه در ۱۳ ایالت
مصرف شکر	۹۲۵۶	
واردات از RT ** واردات از مکزیک	۱۳۵۷ ۹۰۷	از گروه کشورهای CAFTA و ۴۰ کشور دارای سهمیه بدون محدودیت مشمول توافقنامه NAFTA
تصفیه‌خانه شکر خام (شکر نیشکری)		۸ تصفیه‌خانه در ۶ ایالت

* چغندرقند در ۱۱ ایالت کشت می‌شود. ** نرخ تعرفه سهمیه‌ای برای مصارف غذای محلی

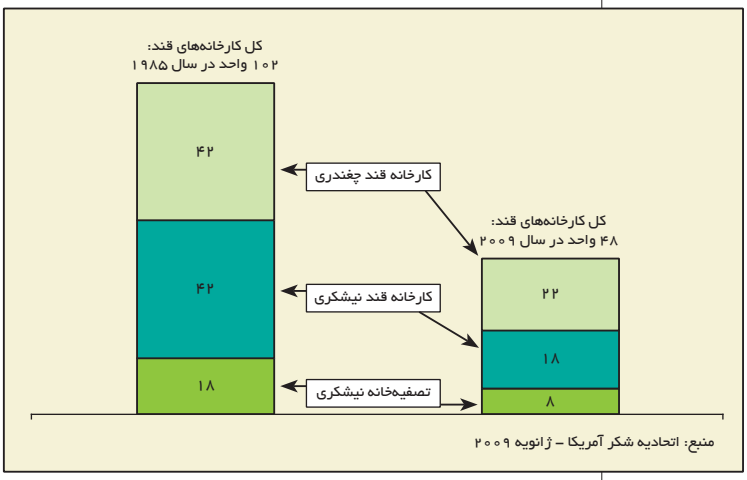
تغییر ساختاری

قیمت شکر برای تولیدکنندگان به‌طور اساسی برای بیش از دو دهه ثابت بوده است. با اصلاحاتی که برای تورم صورت گرفت قیمت واقعی به نصف قیمت ۱۹۸۵ کاهش یافته است، آخرین زمانی که دولت نرخ وام را بالا برده و به‌طور مؤثری از قیمت شکر حمایت کرده است. (شکل شماره ۱)

قیمت پایین بازار در مقایسه با افزایش هزینه‌ها، خیلی از تولیدکنندگان آمریکایی را از چرخه فعالیت تجارتی بیرون رانده است. بیش از نصف کارخانه‌های قند چغندری و نیشکری که در سال ۱۹۸۵ کار می‌کرده‌اند تعطیل شده‌اند و بیش از نیمی دیگر تصمیم خود را برای بستن اعلام کرده‌اند. (شکل شماره ۲)



شکل شماره ۱: قیمت شکرخام آمریکا برای چند دهه؛ قیمت واقعی به‌مراتب پایین‌تر است



شکل شماره ۲: از سال ۱۹۸۵ که نرخ دوم شکر افزایش یافته بیش از نصف کارخانه‌ها تعطیل شده‌اند

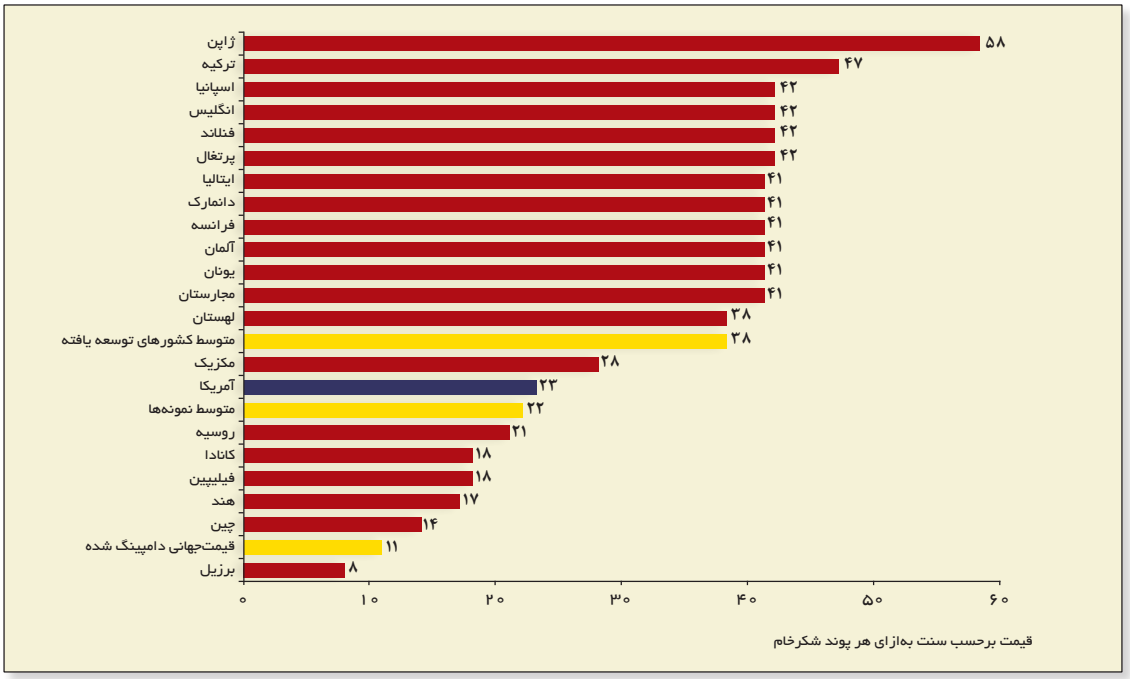
منافع مصرف‌کنندگان

مصرف‌کنندگان آمریکایی علاقه‌مند به اطمینان از تولید ایمن و با کیفیت بالای شکر و با قیمت پایین‌تر از دیگر کشورهای توسعه‌یافته هستند. قیمت‌های خرده‌فروشی در دیگر کشورهای توسعه‌یافته به‌طور متوسط ۳۰ درصد بیشتر از قیمت شکر در ایالات متحده است.

بازارشکنی جهانی (Wrold dumping Market)

به‌طور کلی تجارت شکر در بازار جهانی خیلی حساس و ظریف و قیمت‌ها متغیر است. از اواسط سال‌های ۱۹۷۰ متوسط قیمت‌ها از ۶۰ سنت به‌ازای هر پوند به کمتر از ۱۱ سنت به‌ازای هر پوند کاهش یافت و در ۲۰ سال اخیر قیمت جهانی شکرخام به‌طور متوسط ۹ سنت به‌ازای هر

شکل شماره ۳: متوسط قیمت تمام‌شده شکر تصفیه‌شده
در آمریکا دو برابر قیمت شکر دامپینگ شده و معامله شده در بازار جهانی است



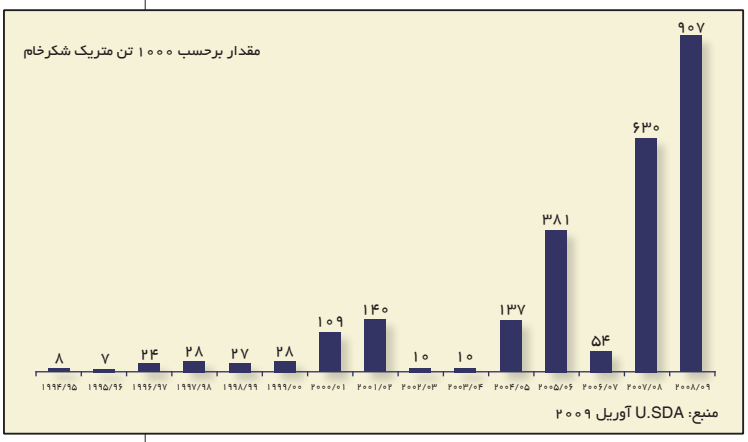
پوند بوده که به‌زحمت نصف هزینه‌های تولید شکر را تأمین می‌کند. دولت‌ها در ۱۲۰ کشـور و یا بیشتر که شکر تولید می‌کنند در بازارهای خود برای حمایت از تولیدکنندگان و یا مصرف‌کنندگان و یا هر دو، مداخله می‌کنند. بسیاری از این کشورها یارانه‌دهنده هستند و مازاد تولید داشته و مازاد تولیـد خـود را در بازارهای جهانی با هر قیمتی که فروش بـرود عرضه می‌کنند. حتی با قیمت پایین‌تر از هزینه‌های تولیـد و این انعکاس قیمت تنهـا به‌روی ۱۵ تا ۲۰ درصد شکر تولیدی جهان در هر سال است که در بازارهای جهانی معامله می‌شود.

بازارشکنی یا دامپینگ(Dumping)

به‌عبارت دیگر تمام شکر تصفیه شده در هر کشور بر مبنای ۸۰ تا ۸۵ درصد اهداف تولید جهانی فروخته می‌شود. این قیمت روی هزینه‌های تولید شـکر اثر می‌گذارد. متوسـط قیمت شکر تصفیه‌شده برای هر پوند ۲۲ سنت است. تقریباً همین عمل توسط ایالات‌متحده برای حمایت از کارخانه‌های تولید شکر انجام می‌شود.

تعهدات تجاری

توافق‌های انجام شـده آمریکا را مجبور می‌کند که هر سال ۱/۳ میلیون تن شکر اعم از این‌که نیاز به شکر داشته باشـد یا نیاز نداشته باشـد، بدون اعمال مالیات (تعرفه) از دیگر کشورها تهیه کند که این مقدار شکر تقریباً ۱۵ درصد مصرفی سالانه آمریکاست. آمریکا یکی از بازترین بازارهای جهـان، برای واردات شـکر را دارد و یکـی از بزرگ‌ترین واردکنندگان شـکر است و از ۴۱ کشور شکر وارد می‌کند که لازم است مقررات تجاری رعایت شود. عملاً از کشورهای درحال توسـعه بوده و همگی مورد حمایت سیاسـت شکر آمریکا هسـتند که قیمت شـکر وارداتـی آمریکا می‌تواند هزینه‌هـای تولیـد آن‌ها را پوشـش دهـد. به‌علاوه تحت موافقت‌نامه NAFTA، کشور مکزیک از دستیابی به بازار نامحدود شـکر آمریکا بهره‌مند است و نیز آمریکا دستیابی نامحدود به بازار شیرین‌کننده‌های مکزیک را دارد. مشکل اسـت که پیش‌بینی کرد مکزیک هرسـاله چه مقدار شکر ممکن است به بازار آمریکا روانه کند. (شکل شماره ۴)



شکل شماره ۴: صادرات شکر مکزیک به آمریکا
از سال ۱۹۹۵ – ۱۹۹۴ تا سال ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸

توافق‌های انجام شده آمریکا را مجبور می‌کند که هر سال ۱/۳ میلیون تن شکر اعم از این‌که نیاز به شکر داشته باشد یا نیاز نداشته باشد. بدون اعمال مالیات (تعرفه) از دیگر کشورها تهیه کند

مقدار شـکر تولیدی کشور مکزیک متغیر است، حدوداً یک‌چهارم از شکر توسط کارخانه‌های متعلق به دولت تولید می‌شـود. قند مایع تولیدی از ذرت که هم‌اکنون جایگزین استفاده از شکر در نوشابه‌سازی‌ها شده است از آمریکا وارد می‌شود. به‌علاوه هم‌اکنون درحال تدوین روش جدیدی برای رژیم شکر خود است که در آن یارانه‌ای برای شکر صادراتی درنظر گرفته شده است.

صادرات شکر مکزیک به ایالات‌متحده به‌طور گسترده‌ای درگذشته تغییر یافته است که احتمالاً درآینده هم تغییرات ادامه خواهد یافت. چیزی که اهمیت ندارد این است که اگر مقدار شکر مازاد باشد یا اگر ذخیره‌سازی در بازار آمریکا بیش از حد نیاز صورت گرفته باشد و اگر قیمت‌های شکر مکزیک برای آمریکا جالب باشـد، آمریکا می‌تواند شـکر وارداتی را عیناً به جنوب بفرستد.

قندمایـع از ذرت (High Fructose Corn Syrup: HFCS) تقریباً در ۳۰ درصد صنایع نوشابه‌سازی مکزیک به‌جای شـکر به‌عنـوان شـیرین‌کننده مصرف می‌شـود و نمی‌تـوان اطمینـان کامـل حاصـل کـرد و پیش‌بینی کـرد که آیـا مصرف‌کنندگان ترجیـح می‌دهند این وضع ادامـه یابـد و شـکر مصرف‌نشـده در نوشابه‌سـازی‌ها به آمریکا صادر شـود. سـازمان کشـاورزی ایـالات متحده (U.S.Department of Agriculture: USDA) پیش‌بینی کرده اسـت اگر ۷۵ درصد صنایع نوشابه‌سازی مکزیک به‌جای شـکر از قند مایع اسـتفاده کنند، مکزیک می‌تواند در ۱۰ سال آینده سالانه تا ۱/۰ تا ۱/۸ میلیون تن شکر به آمریکا صادر کند و اگر ۹۰ درصد نوشابه‌سازی‌ها از قندمایع استفاده کنند این رقم سالانه به ۱/۳ تا ۲/۲ میلیون تن افزایش خواهد یافت که این مقدار شـکر بیشتر از نیاز وارداتی آمریکا خواهد بود که یا باید آن‌را مجدداً صادر کند و یا مصارفی غیراز کاربرد غذایی برای آن پیدا کند.

منافع پرداخت‌کنندگان مالیات

سیاست شـکر آمریکا بر این مبنا است که آمریکاییان مالیاتی بابت شکر پرداخت نمی‌کنند. از اوایل سال ۱۹۹۰ این سیاست در واقع به‌صورت درآمد مالیاتی فزاینده برای خزانـه‌داری آمریکا بوده اسـت. بنابـر اطلاعات USDA درآمد مالیاتی حاصل از سیاسـت شکر در طول سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۸ جمعاً ۱۵ میلیون دلار بوده است درصورتی که برنامه‌ریزی برای وصول مالیات از دیگر کالاها در همین مدت جمعاً ۲۶۷ بیلیون دلار بوده است.

سیاست شکر در ایالات‌متحده آمریکا

اغلب کالاهـای کشـاورزی در ایالات‌متحـده آمریکا دارای برنامه‌های حمایتی درآمدی می‌باشند، که به‌موجب آن دولـت هیچ‌گونه ممانعتی بر تولیـد نمی‌گذارد و انواع پرداخت‌ها به کشـاورزان انجام می‌شود که بعضی از آن‌ها مربوط به تولید و بعضی دیگر به قیمت مربوط می‌شود. در مقایسـه، شکر از محصولاتی است که از قیمت آن حمایت می‌شود. دولت منابعی را درنظر می‌گیرد که تعادلی با تقاضا داشته باشد و کوشش می‌کند که به‌تدریج قیمت‌ها را ثابت نگاه دارد به‌طوری که تولیدکننده بتواند وام دولتی را با سود به دولت برگرداند. برنامه پرداخت یارانه به‌طور مستقیم به تولیدکنندگان وجود ندارد.

اخیراً USDA (وزارت کشاورزی آمریکا)، تنها دارای دو ابزار برای برقراری تعادل ذخایر شـکر ایالات‌متحده آمریکا به تقاضای مصرف‌کنندگان دارد:

۱. منابع خارجی که از طریق سـهمیه واردات تجارت جهانی (WTO) تنظیم می‌کند.

۲. ایـن کار ممکن اسـت موجب محدود کردن فروش شکر تخصیص داده در بازار شود.

هر سـال وزارت جهادکشاورزی آمریکا باید پیش‌بینی مصرف شـکر داخلی را بنماید، و واردات را مشخص کرده و بـه تولیدکننـدگان این اجازه را بدهد تـا در بازار تعادل برقرار کنند.

* اگر تولید شکر در ایالات‌متحده از تقاضا کمتر باشد وزارت کشاورزی آمریکا واردات را به‌موجب سهمیه و تعرفه تجاری افزایش می‌دهد.

* اگر تولید شکر ایالات‌متحده از مقدار تخصیص داده شده بیشتر باشد، تولیدکنندگان آمریکایی باید مقدار تولید مازاد را با هزینه خود نگاهداری کنند.

تهدیدهای تجاری

تعادل سیسـتم بـازار تا سـال ۲۰۰۸ برقـرار بود، تا هنگامی‌که مکزیک مقدار نامحدودی شکر به آمریکا صادر نمی‌کـرد، بازار تحت‌کنتـرل NAFTA و USDA به‌طور مؤثری کنترل خود را از دست داد. به‌علاوه، ایالات‌متحده در فرایند مذاکره تجارت آزاد شکر با تعدادی از کشورهای اصلی صادرکننـده در مورد مقدار اضافی شـکر در ایالات‌متحده در حال گفت‌وگو و مذاکره اسـت. ایالات‌متحده همچنین درحال مذاکره با سـازمان تجـارت جهانی (WTO) دور دوحه است که بتواند شکر اضافی موجود در بازار را واگذار کند، ولی این تجارت واگذاری این تهدید را به‌وجود آورده اسـت که کشـاورزان آمریکایی مقدار اضافی شکر تولیدی خـود را باید کاهش دهند. و در نتیجه کاهش تولید همراه با کاهش قیمت‌ها، تلاش تولیدکنندگان شکر را برای زنده ماندن از بین خواهد برد.

اگر تولید شکر ایالات‌متحده از مقدار تخصیص داده شده بیشتر باشد، تولیدکنندگان آمریکایی باید مقدار تولید مازاد را با هزینه خود نگاهداری کنند

اصلاح صورت هزینه مزارع تولید سال ۲۰۰۸

صورت هزینه‌های مزارع در سال ۲۰۰۸ نمایانگر مشکلات این صنعت و پرداخت مالیات کمتر می‌باشد، انرژی به طور مستقل، امنیت غذایی و کیفیت محیط‌زیست درنظر گرفته شده است. هزینه‌های مزرعه میزان سهام کشاورزان را که از بازار داخلی کمتر از ۸۵ درصد نمی‌باشد، به‌حداقل فرسایش می‌رساند. در این سال‌ها همانند امسال وقتی که میزان تولید پایین است واردات ممکن است بالاتر از ۱۵ درصد باشد. اگر واردات موجب افزایش تفاوت بین مقدار تخصیص داده شده برای بازار داخلی و مصرف گردد، وزارت کشاورزی آمریکا مقدار شکر اضافی را به‌محصول اتانول تبدیل خواهد کرد و تعادل لازم برای استفاده شکر جهت مصارف غیرغذایی را برقرار خواهد کرد و تولید اتانول اضافی برای اهداف ملی جهت کاهش وابستگی به نفت خارجی و همچنین اصلاح کیفیت هوا سازگار خواهد بود. به‌علاوه مصرف اتانول اضافی به‌عنوان مکانیسمی در تعادل بازار و اصلاح صورت هزینه‌های مزارع و موجب اصلاح قیمت شکر به‌شرح زیر خواهد بود:

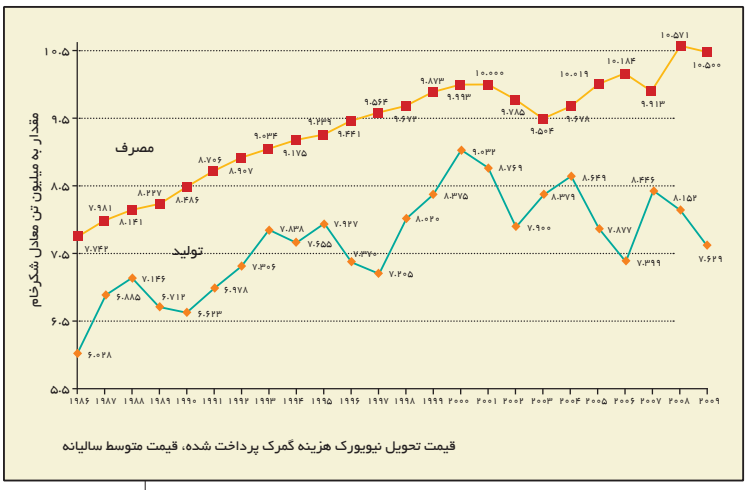
۱. اولین افزایش در حمایت از قیمت شکر از سال ۱۹۸۵، میزان وام برای شکرخام تولیدی یک‌چهارم سنت برای هر پوند شکر در سال‌های ۲۰۱۰، ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ نیز به همین ترتیب برای شکر سفید تصفیه شده تولیدی از چغندرقند افزایش می‌یابد و در سال ۲۰۱۲ وام شکرخام تولیدی از نیشکر ۱۸/۷۵ سنت برای هر پوند و برای شکرسفید تولیدی از چغندر ۲۴/۰۹ سنت برای هرپوند خواهد بود.

۲. وزارت کشاورزی آمریکا سهمیه شکر را که بالاتر از حداقل موردنیاز موجود باشد بدون موافقت‌نامه‌های تجاری اعلام نخواهد کرد مگر تا زمانی که نصف محصول سال (اول آوریل) به‌دست آید و یک ذخیره اضطراری لازم باشد و مقدار شکر موردنیاز برای مصرف و حجم واردات از مکزیک معلوم می‌شود. این‌کار از تکرار وضعیتی همانند اتفاقی که در سال ۲۰۰۶ افتاد، جلوگیری می‌کند، در آن زمان وزارت کشاورزی آمریکا مقدار زیادی از شکر موردنیاز و سهمیه سال آینده را اعلام کرد، و بازار با وضعیت بدی از نظر ذخیره شکر بیش از موردنیاز مواجه شد و قیمت شکر برای تولیدکنندگان به‌مدت دو سال بی‌رمق و سست شد.

بازار اتانول مکانیسم تعادل شکر را برقرار کرده و موجب افزایش تجارت جهانی شکر و تحکیم و ثبات قیمت شکر می‌شود.

تغییر میزان مصرف شکر در آمریکا

مقدار مصرف شکر در ایالات‌متحده آمریکا با یک ضریب افزایش ملایم ۲ درصد از سال ۱۹۸۰ تا سال ۲۰۰۰ ادامه یافت (شکل شماره ۵). کاهش میزان مواد هیدروکربنی در رژیم غذایی به‌عنوان بزرگترین عامل در این تغییرات بود. دو سال گذشته مقدار مصرف پایین، با رشد ۶ درصدی افزایش یافت. افزایش میزان مصرف با گرایش مصرف مردم به سوی مواد شیرینی روی افزایش قند مایع تولیدی از ذرت (HFCS) نیز تأثیرگذار بود. اگرچه صنعت می‌تواند به‌عنوان پشتیبانی برای حمایت از مصرف بالای شکر باشد ولی باید منتظر عواقب آن بود.



شکل شماره ۵: تولید و مصرف شکر در آمریکا
سال‌های ۱۹۸۶ – ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸

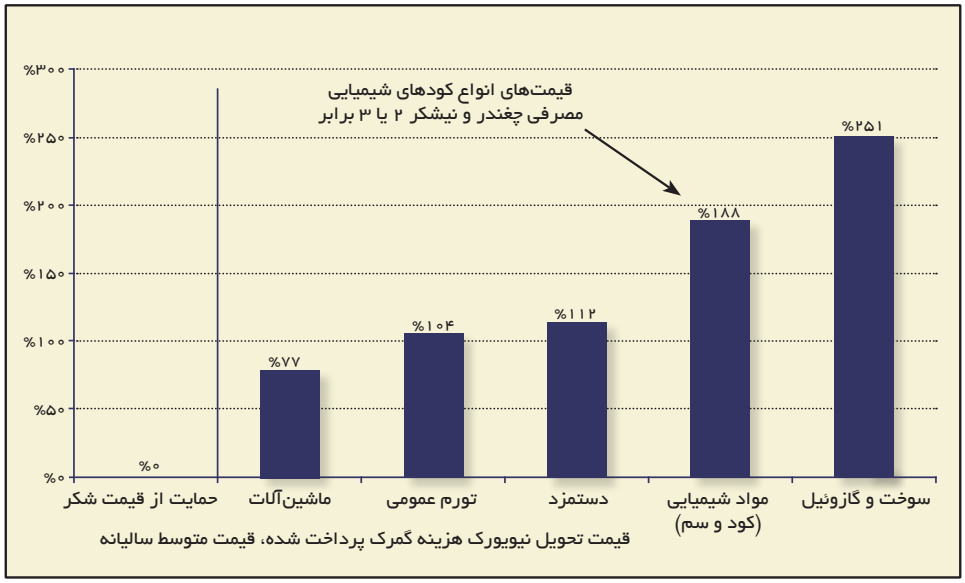
اصلاح اهداف بازار

اگرچه قیمت گندم، ذرت، سویا و دیگر محصولات رقابتی در دو سال گذشته ۲ تا ۳ برابر شده است ولی قیمت شکر و در نتیجه قیمت چغندر نیز ثابت مانده است. تعدادی از چغندرکاران و نیشکرکاران که می‌توانستند نوع کشت خود را به سمت محصولات سودآور تغییر دهند، این کار را انجام دادند با کاهش تولید صورت وضعیت شکر تغییر پیدا کرد و قیمت شکر تا سال ۲۰۰۸ اصلاح شد. افزایش صادرات تا ۶ درصد از سال ۲۰۰۷ – ۲۰۰۶ و ۳۵ درصد از ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۷ بازار را در تعادل نگاه داشت اگر مصرف در سطح بالا نگاه داشته شود و صورت هزینه‌های مزارع به‌خوبی تنظیم گردد، پیش‌بینی برای سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ قوی خواهد بود.

اگرچه قیمت گندم، ذرت، سویا و دیگر محصولات رقابتی در دو سال گذشته ۲ تا ۳ برابر شده است ولی قیمت شکر و در نتیجه قیمت چغندر نیز ثابت مانده است

اهداف و تغییرات درازمدت

تولیدکنندگان چغندر قندونیشکر و کارخانه‌ها به دستیابی حداکثر بازدهی و سوددهی خود ادامه می‌دهند. قیمت محصولات رقابتی، شروع به برگشت کرده‌اند و



شکل شماره ۶: از سال ۱۹۸۵ هزینه‌های مزرعه به‌طور سرسام‌آوری افزایش یافته و قیمت حمایتی شکر تغییری نکرده است

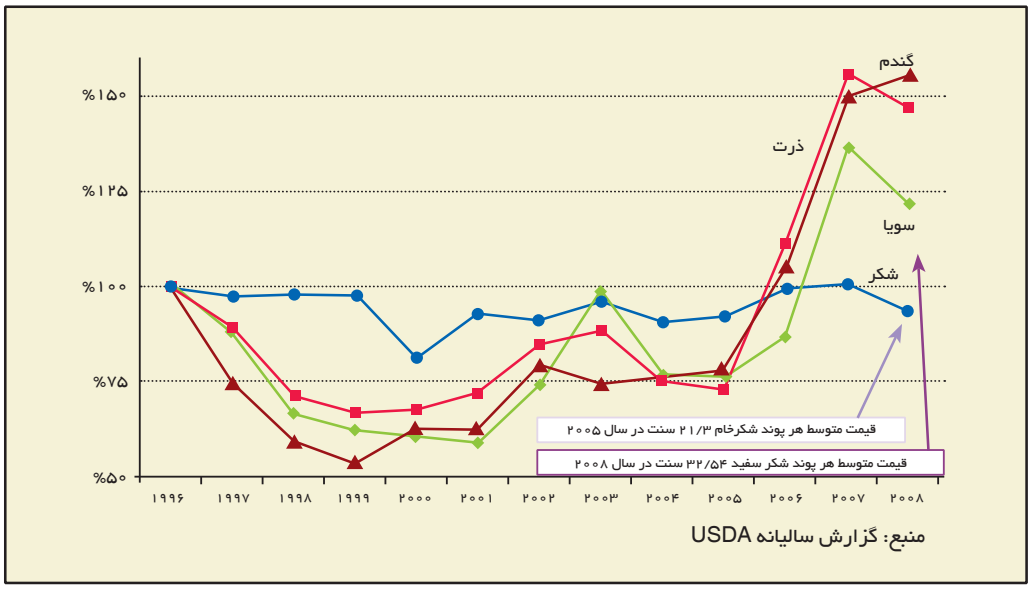
افزایش قیمت شکر در سال‌های گذشته تقریباً به اندازه افزایش هزینه‌های مصرفی برای تولید و همچنین به‌اندازه افزایش قیمت محصولات رقیب نبوده است

کشاورزان تنها می‌توانند امیدوار باشند که قیمت انرژی وابسته در هزینه‌ها کاهش یابد و موجب کاهش هزینه‌های کلی تولید گردد. (شکل شماره ۶)

صنعت همچنین نیاز به دفاع از مصرف شکر در مقابل مصرف قند مایع حاصل از ذرت و شیرین‌کننده‌های مصنوعی می‌باشد. افزایش قیمت شکر در سال‌های گذشته تقریباً به اندازه افزایش هزینه‌های مصرفی برای تولید و همچنین به‌اندازه افزایش قیمت محصولات رقیب نبوده است، اما این به کشاورزان تولیدکننده شکر این امیدواری را برای آینده می‌دهد که با به‌کارگیری ابزار جدید کشاورزی، کشاورزان آمریکایی دلایل قوی برای خوش‌بینی اهدافشان درآینده داشته باشند. (شکل شماره ۷)

چغندرقند و نیشکر می‌توانند به‌طور محکم و استوار به‌عنوان محصول اصلی برای انتخاب کشاورزان در بین دیگر محصولات زراعتی باشد، و مصرف‌کنندگان آمریکایی بر میزان کافی، سالم، و قیمت‌های مناسب شکر را پذیرا باشند.

چغندر و نیشکر می‌توانند به‌طور محکم و استوار به‌عنوان محصول اصلی برای انتخاب کشاورزان در بین دیگر محصولات زراعتی باشند



شکل شماره ۷: تغییرات در تولیدات کشاورزی آمریکا از ۱۹۹۶
دیگر محصولات از سال ۲۰۰۵ به‌شدت افزایش یافته ولی قیمت شکر به‌طور یکنواخت باقی مانده است (۱۰۰ = ۱۹۹۶)

معرفی دو رقم امیدبخش IRC99-01 و IRC99-02 نیشکر برای شرایط آب‌وهوایی خوزستان

نویسندگان: مسعود پرویزی آلمانی، حسن حمدی، نظام‌الدین بنی‌عباسی، جمیل حمودی*
* گروه به‌نژادی و بیوتکنولوژی
کوروش طاهرخانی، ارسلان جمشیدنیا**
** گروه گیاه‌پزشکی مؤسسه آموزش و تحقیقات توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان

چکیده:

تهیه ارقام نیشکر مناسب دشت خوزستان باتوجه به شرایط آب‌وهوایی، محدودیت‌های محیطی مانند شوری، بادهای گرم در تابستان و یخبندان در زمستان و کاهش پتانسیل ارقام تجاری، برنامه به‌نژادی نیشکر در مؤسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر در سال ۱۳۷۷ و با ورود بذر از کشور کوبا آغاز شد. از بذور فوق ۴۹۵ گیاهچه به‌دست آمد که طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۷ در مراحل به‌نژادی گیاهچه‌ای، کلونال یک، کلونال دو و آزمایش‌های تکراردار مورد بررسی و گزینش قرار گرفتند و ۲۶ کلون امیدبخش در سه‌منطقه، کشت و صنعت‌های امام‌خمینی(ره)، امیرکبیر و میان آب تحت بررسی بیشتر قرار گرفتند. همزمان با درنظر گرفتن نتایج دوساله اول این آزمایش‌ها، تکثیر مقدماتی ۵ کلون امیدبخش انجام شد. نتایج نشان داد که رقم امیدبخش IRC99-01 زمان رسیدگی آن کوتاه‌تر از سایر ارقام بوده و به‌عبارت دیگر درصد خلوص شربت آن از حدود ۸۰ درصد در اوایل آبان‌ماه به حدود ۹۰ درصد در اوایل آذرماه رسید و جزء ارقام زودرس محسوب می‌شود و زمان برداشت آن از اوایل آبان‌ماه قابل توصیه است. عملکرد مزرعه‌ای آن در کشت سال اول حدود ۱۱۰ تن در هکتار و در بازرویی سوم ۷۶/۲ تن در هکتار (باتوجه به وضعیت خشکسالی و سرمازدگی سال ۱۳۸۷) بوده است. رقم امیدبخش IRC99-02 جزء ارقام دیررس محسوب بوده و عملکرد آن در کشت سال اول (پلنت) بیش از ۱۵۰ تن در هکتار و در بازرویی سوم ۸۶/۵ تن در هکتار بود.
ارقام فوق نسبت به بیماری زردبرگی (YLS) مقاوم هستند. رقم IRC99-02 به بیماری سیاهک ساقه نیشکر نسبتاً مقاوم ولی رقم IRC99-01 نسبت به آن حساس است. رقم IRC99-01 نسبت به کنه مقاوم بوده در حالی‌که رقم IRC99-02 مقاومت نسبی نسبت به کنه نشان داد. باتوجه به نتایج حاصل توصیه می‌شود، که کلیه کشت و صنعت‌های نیشکر خوزستان نسبت به تکثیر مقدماتی ارقام امیدبخش فوق به‌منظور مطالعه آنفارم در سطوح مناسب اقدام کنند.

باتوجه به نتایج حاصل توصیه می‌شود، که کلیه کشت و صنعت‌های نیشکر خوزستان نسبت به تکثیر مقدماتی ارقام امیدبخش فوق به‌منظور مطالعه آنفارم در سطوح مناسب اقدام کنند

کلید واژه: نیشکر، گیاهچه‌های بذری، کلونال یک و دو، ارقام امیدبخش

مقدمه

جایگزینی ارقام جدید و پرمحصول نیشکر با ارقام قدیمی و آلوده به آفات و بیماری‌های مهم در منطقه خوزستان همانند سایر محصولات زراعی امری مهم است. تهیه ارقام جدید در صنایع نیشکر کشورمان تا به امروز از طریق وارد کردن تعداد محدودی قلمه از مراکز اصلاحی نیشکر جهان انجام می‌گیرد. به‌دلیل سرعت گسترش آلودگی‌های ویروسی و قارچی و همچنین سایر بیماری‌های باکتریایی و میکوپلاسمایی به‌همراه آفات در نیشکر ضرورت ارزیابی ارقام قدیمی و معرفی ارقام

تجاری و مقاوم جدید مناسب شرایط نامساعد محیطی را بیش از پیش روشن می‌کند(۸). در هندوستان بیش از ۷۵ درصد از کل ارقام معرفی شده به‌دلیل بیماری پوسیدگی قرمز ساقه نیشکر کنارگذاشته شده‌اند. بیماری پوسیدگی ساقه از مخرب‌ترین بیماری نیشکر درخصوص انحطاط ارقامی در نواحی نیمه‌حاره‌ای است. اما در نواحی حاره‌ای هند ارقام برای اینکه نژادهای بیماری‌زای پوسیدگی ساقه نیشکر رخ نمی‌دهد به‌مدت بیشتری باقی می‌مانند (ورما، ۲۰۰۴) (۹). بیماری سیاهک ساقه نیشکر مانع اصلی در بازرویی‌ها است. شیوع بیماری سیاهک در مزارع بازرویی چندبرابر مزارع کشت پلنت است (ورما، ۲۰۰۴) (۹، ۷). ارقام بسیار قدیمی CP57-614، CP48-103 NCo310 و اخیراً CP69-1062 به بیماری‌هایی چون ویروس موزائیک، سیاهک، بیماری کوتولگی راتون نیشکر (RSD) و چاقو بریدگی حساس شده و محصول آنها در مقایسه با عملکردشان در اوایل دوره‌های بهره‌برداری کاهش یافته است. لذا، به‌نژادی ارقام نیشکر در شرایط آب‌وهوایی، خاک و آب منطقه مورد کشت یعنی خوزستان امری ضروری است تا ارقام جدید باتوجه به آفات و بیماری‌های موجود و عوامل محدودکنندهٔ دیگری چون شوری، بادهای گرم و سرمای زمستان گزینش و تجاری شوند. بارفع محدودیت عدم‌گل‌دهی و تولید بذر حقیقی نیشکر در شرایط خوزستان و واردات برخی ارقام جدید نیشکر به‌منظور گزینش والدین مناسب جهت انجام عملیات تلاقی با اطلاع از خصوصیات ژنتیکی آن‌ها مورد توجه به‌نژادگران قرار گرفت. خوشبختانه با انجام آزمایش‌های گلخانه‌ای گام‌های مؤثری در رفع محدودیت مذکور برداشته شده است. از آنجا که با این روش تولید ارقام جدید نیشکر به زمان زیادی نیاز دارد به این دلیل لازم است همزمان و موازی با آزمایش‌های گل‌دهی و انجام تلاقی به‌منظور تهیه رقم مناسب دشت خوزستان از تسهیلات دیگری نیز مانند واردات ارقام خارجی، استفاده از بیوتکنولوژی جهت مقاوم کردن ارقام به شرایط نامطلوب محیطی و غیره استفاده کرد.

در این تحقیق تعداد ۲۶ کلون امیدبخش انتخابی از ۴۹۵ گیاهچه به همراه ۴ رقم تجاری به‌عنوان ارقام استاندارد در یک آزمایش تکراردار در سه منطقه مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

در یک تجربه جدید کشت مقدار حدود ۲۰ گرم بذر نیشکر مربوط به ۱۰ تلاقی از ارقام تجاری و مناسب نیشکر که در سال ۱۹۹۹ در مؤسسه تحقیقاتی INICA کوبا به‌دست آمده بود، مورد آزمایش قرار گرفت. نحوهٔ کشت به این شکل بود که بذر بسیار ریز و پشمکی نیشکر در سطح خاک به‌طور یکنواخت پخش شده و با لایهٔ بسیار نازکی از همان خاک پوشانده و به‌آرامی آبیاری شد.

بذور در ۳۵ درجه سانتی‌گراد و پس از یک‌هفته شروع به جوانه‌زنی کردند. مناسب‌ترین درجه حرارت جهت جوانه‌زنی بذور نیشکر حدود ۳۸ درجه سانتی‌گراد و خاک مورد استفاده مخلوطی از فیلتر کیک پوسیده و ماسهٔ رودخانه‌ای است که شوری آب آن بسیار پایین باشد. درصورت بالا بودن EC، باید خاک موردنظر آبشویی (Leaching) شود. ضدعفونی خاک مورد استفاده با گاز متیل‌بروماید و یا بخار آب‌داغ جهت از بین بردن انواع بذور علف‌های هرز، بیماری‌ها و آفات موجود در آن ضروری خواهد بود(۷، ۳). تراکم کشت بذر نیشکر در سینی‌های فلزی استاندارد باتوجه به قوهٔ نامیه آن معمولاً بین ۴-۲ گرم است که از هرگرم بذر حدود ۲۵۰ گیاهچه، نیشکر حاصل می‌شود.

در اسفندماه ۱۳۷۷ بذور به‌صورت قرنطینه در مؤسسه کشت شد. از بذور فوق تعداد ۴۹۵ گیاهچه به‌دست آمد که به مزرعه آزمایشی منتقل شدند. در سال بعد، پس از بررسی‌های موردنیاز و یادداشت‌برداری‌های هفتگی و بررسی عکس‌العمل گیاهچه‌ها نسبت به تنش‌های محیطی (اثر سرما، گرما، خشکی، شوری، بادزدگی و سایر عوامل محیطی) کلون‌هایی که دارای رشد عمومی مناسب و عدم‌آلودگی به آفات و بیماری‌ها بودند، تعداد ۱۸۵ کلون انتخاب و به مرحله کلونال یک در مزرعه آزمایشی کشت و صنعت امیرکبیر انتقال و کاشته شدند. همچنین برخی از کلون‌ها که دارای رشد عمومی بهتری بودند باتوجه به مقدار قلمه آن‌ها به‌صورت ازدیادی کشت شدند، در میان این کلون‌ها، کلون ۱/۹۳ به طول ۴۰ متر و کلون ۶/۲۶ به طول ۷/۵ متر تکثیر شدند. در مرحله کلونال یک (سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰) باتوجه به یادداشت‌برداری‌های هفتگی و براساس وضعیت ظاهری کلون، پنجه‌زنی، قطر و ارتفاع ساقه، عدم رشد جوانه‌های جانبی، تعداد ساقه‌های قابل آسیاب و مقدار بریکس و عکس‌العمل نسبت به تنش‌های محیطی تعداد ۱۲۵ کلون برتر گزینش و به مرحله کلونال دو، در مزرعه آزمایشی انتقال یافتند. در این مرحله هر کلون در دو خط ۵ متری و همچنین تعدادی از کلون‌ها که دارای وضعیت عمومی خوبی بودند از جمله دو کلون ۱/۹۳ و ۶/۲۶ به‌صورت تکثیری کشت شدند. براساس یادداشت‌برداری‌های هفتگی (خصوصیات ظاهری، رشد عمومی، آفات و بیماری‌ها، عکس‌العمل نسبت به تنش‌های محیطی، نظیر سرما، گرما، خشکی، بادزدگی و شوری) و همچنین نمونه‌برداری‌های ۲۰ ساقه و اندازه‌گیری

جدول شماره ۱: لیست ارقام امیدبخش و والدین آن‌ها

ردیف	نام کلون	والدین		رقم
		مذکر	مؤنث	
۱	1/93	CP70-1133	CP52-43	IRC99-01
۲	6/26	CP62-258	CP48-103	IRC99-02

خصوصیات کمی و کیفی تعداد ۴۶ کلون برتر انتخاب و به مرحلـه آزمایش تکراردار به همراه ۴ ارقام تجاری به‌عنوان شـاهد در آبان‌ماه سـال ۱۳۸۱ در مزرعه آزمایشی کشت شدند. این مرحله از تحقیق به‌مدت ۳ سال انجام شد.

جدول شماره ۲: متوسط عملکرد و درصد خلوص شربت رقم IRC99-02 به‌همراه ارقام تجاری در سال ۱۳۸۷

رقم	IRC99-02 *	SP70-1143 *	CP69-1062 *	NCo310 *	CP4 8-	CP57-614*
عملکرد (تن در هکتار)	۱۲۲/۸	۱۱۱/۰۷	۹۴/۲	۸۸/۷۵	۷۹/۸۰	۷۷/۹
درصد خلوص شربت	۸۵/۱۳	۸۶/۴۰	۸۴/۸۴	۷۶/۵۵	۸۴/۶۴	۸۴/۴۴

* ارقام تجاری

جدول شماره ۳: بررسی کیفیت درجه خلوص شربت (PTY) ارقام امیدبخش در سال ۱۳۸۵ در کشت‌وصنعت امیرکبیر بعد از سرمازدگی

تاریخ بررسی	رقم IRC99-01	رقم IRC99-02
۸۵/۱۱/۸	۸۷/۶۱	۸۲/۵۲
۸۵/۱۲/۱۴	۹۰/۷۳	۸۳/۳۱
۸۵/۱۲/۲۶	۹۱/۴۵	۸۳/۳۴
۸۶/۱/۱۸	۸۲/۵۲	۸۹/۵۹
۸۶/۱/۲۱	–	۹۰/۳۴

همزمـان با آن کلون ۱/۲۶ به‌طـول یک فارو (خط به طول ۲۵۰ متر)، کلون ۱/۹۳ تعداد ۱۲ فارو و کلون ۶/۲۶ به تعداد ۲ فارو تکثیر شدند.

ارقـام امیدبخـش IRC99-01 و IRC99-02 از اولین بذوری که در سال ۱۹۹۹ از کشور کوبا وارد شده‌اند، به‌دست آمدند و والدین آن‌ها به‌شرح جدول شماره ۱ است. ارقام فوق مراحل مختلف انتخاب (گیاهچه، کلونال یک، کلونال دو و...) را از سـال ۱۳۷۸ تاکنون پشت‌سر گذاشته و برتری کمی

جدول شماره ۴: بررسی درصد فیبر ارقام امیدبخش و تجاری

رقم	CP48-103 *	CP57-614 *	CP69-1062 *	IRC99-01	IRC99-02
درصد	۱۱ - ۱۴	۱۴ - ۱۶	۱۲ - ۱۴	۱۰ - ۱۱	۹ - ۱۰

* ارقام تجاری

از سال ۱۳۸۳ به بعد در کشت و صنعت‌های مختلف نیشکری در سطح محدود برای بررسی بیشتر عوامل زراعی، محیطی و همچنین تعیین عکس‌العمل آن‌ها نسبت به آفات و بیماری‌های نیشکر مطابق جدول شماره ۶ کشت شده‌اند

و کیفی معنی‌داری نسـبت به ارقام تجاری داشته‌اند (کلیه مراحل آزمایشـی نسبت به ارقام استاندارد مقایسه شده و خصوصیات کمی آن‌ها در هر مرحله با نرم‌افزار آماری SAS مورد ارزیابی قرار گرفتند) از سال ۱۳۸۳ به بعد در کشت و صنعت‌های مختلف نیشکری در سطح محدود برای بررسی بیشتر عوامل زراعی، محیطی و همچنین تعیین عکس‌العمل آن‌ها نسـبت به آفات و بیماری‌های نیشکر مطابق جدول شـماره ۶ کشت شده‌اند. بررسـی‌های کمی و کیفی انجام شده درخصوص دو رقم فوق‌الذکر به‌شرح ذیل است:

ادامه در صفحه ۱۸

جدول شماره ۵: بررسی درصد آلودگی به آفت سزامیا در ارقام امیدبخش و تجاری

رقم	درصد میانگره	درصد ساقه
CP48-103	۴/۵۳	۳۲/۱۳
CP69-1062	۱۱/۶۹	۶۴/۱۳
CP57-614	۵/۸۷	۴۸/۶۷
SP70-1143	۵/۱۵	۴۴
IRC99-01	۲/۹۲	۳۴/۸
IRC99-02	۲/۳	۳۲/۶

جدول شماره ۶: سطح زیرکشت ارقام امیدبخش در کشت و صنعت‌های مختلف شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی

کشت و صنعت	IRC99-01			IRC99-02		
	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷
میرزاکوچک	۷,۶	–	–	۱۶/۷	۲۵	–
سلمان فارسی	–	۲/۷۴		۲/۶۶	۹/۷۹	–
امام خمینی	۰,۵۳	۱	۳,۲	۵,۱	۲۰,۹۰	–
دعبل خزاعی	۰,۶	–	–	۱۷,۷	–	–
حکیم	۴,۲۵	–	–	۱۷,۸	۲۵	–
امیرکبیر	۷,۹۴ *	۱۰,۸	–	۱۷,۰ *	۲۵	–
جمع کل	۲۰,۹۲	۱۴,۵۴	۳,۲	۷۶,۹۶	۱۰۵,۶	–

* کشت در کشت و صنعت امیرکبیر در سال ۱۳۸۳ انجام شده بود. (سطح زیرکشت به هکتار است.)

KWS is Yield – KWS is Orange

KWS

Seeding the future
since 1856

www.kws.com

ISELLA

برداشت زیاد محصول روش همیشگی موردنظر است. بذر ایزه‌لا از جهت درصد بالای قند استثنائی است و متحمل است به ریزه‌مونیا و سفیدک.

تحقیقات به‌نژادی ما ادامه خواهد داشت تا به چغندرکاران ایران بذری با محصول زیاد و آینده سودآور را تحویل بدهیم. واریته ایزه‌لا جانشین بذر رامونا ، بریجیتا و لای‌ته‌تیاست.

NEMATODES – KWS has the solution.

KWS

Seeding the future
since 1856

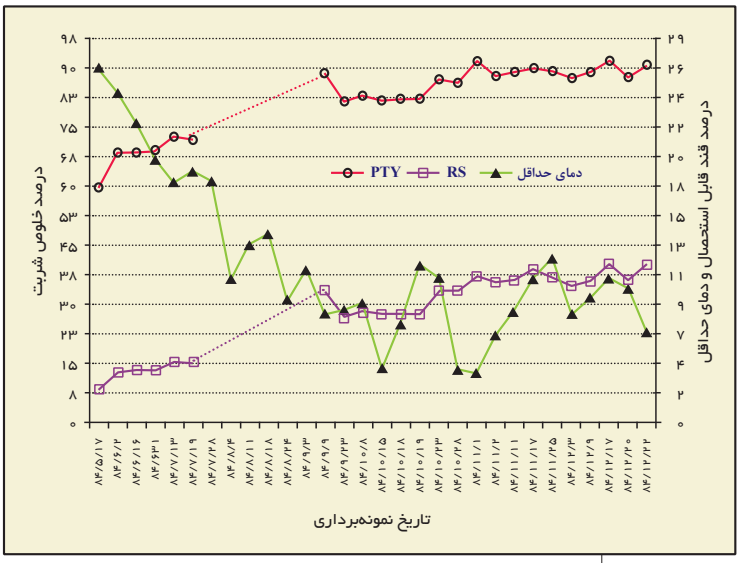
www.kws.com

PAULETTA

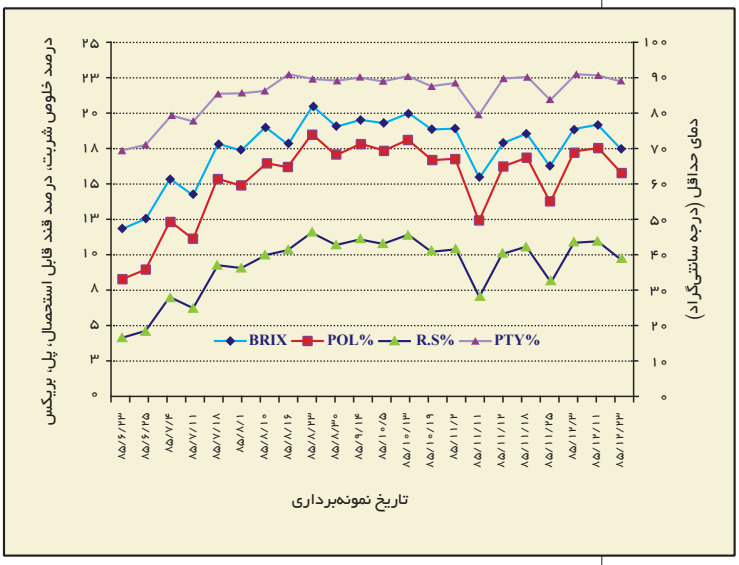
تداوم در به‌نژادی شغل ماست. واریته‌های بذر کا -و- اس درمورد متحمل و مقاوم بودن در مقابل نماتد سالهاست که وضعیت استثنائی دارند.

در مزارع آلوده واریته‌پائولتا تنها راه‌حل کشاورزان در تحصیل درآمد و موجب موفقیت کارخانجات قند است. پائولتا جانشین واریته‌پائولیناست که معروف است به مقاومت بسیار در مقابل نماتد.

از صفحه ۱۵



نمودار شماره ۱: درصد خلوص شربت، درصد قند قابل استحصال و دمای حداقل ارقام IRC99-01 در سال ۱۳۸۴



نمودار شماره ۲: درصد خلوص شربت، درصد قند قابل استحصال، پل، بریکس و دمای حداقل ارقام IRC99-01 در سال ۱۳۸۵

نتایج آزمایش

الف) صفات کمی

درحال حاضر این دو رقم در دو کشت صنعت امیرکبیر و میان‌آب اخرین مراحل برنامه به‌نژادی (آزمایش‌های منطقه‌ای) را می‌گذرانند. طی بررسی‌های انجام شده در سال ۱۳۸۴ در سطح تجاری در کشت و صنعت امیرکبیر، عملکرد نی در کشت جدید ارقام IRC99-01 وIRC99-02 به‌ترتیب ۱۵۲/۳ و ۱۱۱ تن در هکتار بوده و در سال‌جاری نیز باتوجه به خشکسالی و وجود تنش‌های محیطی عملکرد ارقام مزبور در بازرویی سوم به ترتیب ۸۶/۵۲ و ۷۶/۲ تن در هکتار است، عملکرد رقم IRC99-02 در کشت جدید سال‌جاری در کشت و صنعت امیرکبیر ۶۰/۱ تن در هکتار بود. یادآوری می‌شود که میانگین عملکرد مزارع کشت جدید و بازرویی کشت و صنعت امیرکبیر در همین سال از متوسط عملکرد ارقام امیدبخش کمتر بوده است. رقم مزبور در کشت جدید و بازرویی به ترتیب ۲۶ و ۳۱ تن در هکتار افزایش محصول نسبت به عملکرد ارقام تجاری نشان می‌دهد. جدول شماره ۳ عملکرد کمی رقم IRC99-02 به‌همراه سایر ارقام تجاری در آزمایشی در قالب طرح آماری با چهار تکرار نشان می‌دهد. قبل از برداشت دمای حداقل مطلق صفر و ۳- درجه سانتیگراد به ثبت رسیده است. این رقم با متوسط عملکرد ۱۲۲/۸ تن در هکتار در مقابل متوسط عملکرد سایر ارقام تجاری از جمله رقم NCo310 با ۸۸/۷۵ تن در هکتار برتری این رقم را نسبت به سایر ارقام تجاری از نظر کمی نشان می‌دهد.

ب) صفات کیفی و زمان رسیدگی

باتوجه به منحنی‌های حاصل از نتایج تجزیه شربت این دو رقم که در طی سال‌های ۸۷-۱۳۸۴ به‌دست آمده است، مقادیر ماده خشک و درصد قند و درصد قند قابل استحصال و درصد خلوص شربت حاصل برای رقم IRC99-01 از اوایل آبان‌ماه تا اواسط دی‌ماه روند صعودی داشته است. در اوایل آبان‌ماه درصد خلوص شربت آن به بیش از ۸۰ درصد و در اوایل آذرماه به حدود ۹۰ درصد می‌رسد. در صورتی که دمای حداقل به زیرصفر درجه سانتی‌گراد نرسد این روند تا اواخر بهمن‌ماه نیز ادامه پیدا می‌کند و به حدود ۹۲ درصد نیز می‌رسد. باتوجه به نتایج حاصله، این رقم در گروه ارقام زودرس قرار گرفته و بهترین زمان برداشت آن از اوایل آبان‌ماه به بعد توصیه می‌شود. نتایج حاصل از تجزیه شربت رقم IRC99-02 نشان می‌دهد که تا آخر اسفندماه، مقادیر صفات مورد بررسی روند صعودی داشته، درجه خلوص شربت این رقم از حدود ۶۰ درصد در اوایل مهرماه به بیش از ۸۰ درصد در آذرماه و در بهمن و اسفند بیش از ۸۵ درصد می‌رسد، لذا این رقم در گروه ارقام دیررس قرار گرفته و بهترین زمان برداشت آن از اواخر بهمن ماه به بعد توصیه می‌شود. (نمودارهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶).

ج) بررسی سرمازدگی

هر دو رقم از نظر حفظ کیفیت شربت در سال ۱۳۸۵ در کشت و صنعت امیرکبیر بعد از حدوث سرمازدگی وضعیت مطلوبی را در مزرعه ARC1-3 نشان دادند در سال مزبور

دمای حداقل مطلق ۲- درجه سانتی‌گراد و تجمع ساعات زیر صفر آن ۴۱:۳۰ ساعت گزارش شده بود. همانطوری‌که در جدول ۴ مشاهده می‌شود روند درصد درجه خلوص شربت نی در رقم IRC99-01 کاملاً طبیعی و در رقم IRC99-02 روند تصاعدی خود را تا پایان فروردین حفظ کرده بود. رقم IRC99-02 در سال ۱۳۸۷ در محوطه مؤسسه تحقیقات که دمای حداقل مطلق ۳- درجه سانتی‌گراد و با جمع ساعات زیرصفر مساوی ۲۴:۱۰ ساعت گزارش شده است طبق جدول شماره ۳ دارای درجه خلوص شربت ۸۵,۱۳ درصد در دهه اول بهمن‌ماه بود. روند کیفیت شربت آن‌ها در سال ۱۳۸۷ در کشت و صنعت امیرکبیر به‌شرح نمودار ۱ است.

د) بررسی خوابیدگی (ورس) ساقه‌های قابل آسیاب

خوابیدگی ساقه‌ها در این رقم مشابه سایر ارقام تجاری موجود در کشت و صنعت‌ها است. باتوجه به عملکرد بالای ارقام فوق هنگام آبیاری و وزش‌باد، این پدیده به‌صورت لکه‌ای در مزارع با بافت سبک مشاهده می‌شود.

ه) بررسی میزان فیبر

نتایج تجزیه نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه کارخانه کشت و صنعت امیرکبیر در سال ۱۳۸۷ برای دو رقم IRC99-01 و IRC99-02 به شرح جدول شماره ۴ است که در مقایسه با میزان فیبر ارقام تجاری از درصد کمتری برخوردار است. به‌نظر می‌رسد که این آمار برای سال آینده نیز باید مجدداً ارزیابی شود.

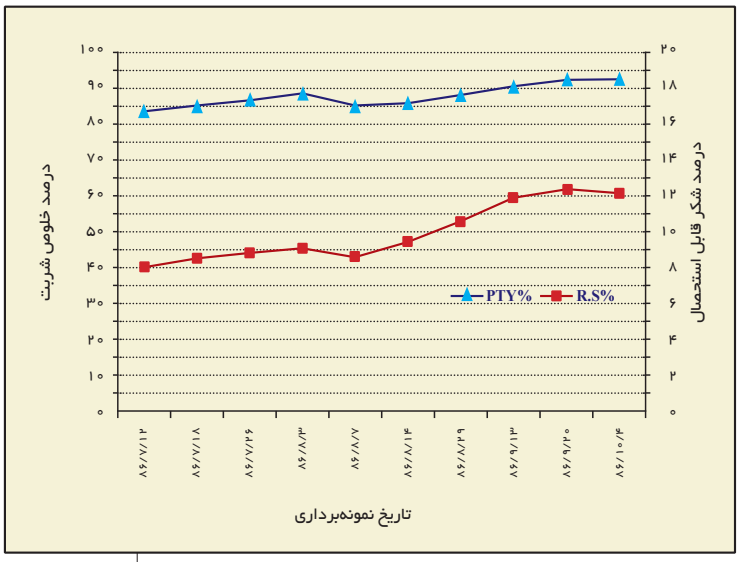
و) بررسی آفات و بیماری‌ها

از نظر مقاومت به آفت ساقه‌خوار نیشکر هر دو رقم IRC99-01 و IRC99-02 خسارت کمتری را در مقایسه با ارقام تجاری نشان می‌دهند، به‌طوری که نتایج بررسی‌های انجام شده در کشت و صنعت امیرکبیر در مزارع پلنت این مطلب را تأیید می‌کند. (جدول شماره ۵)

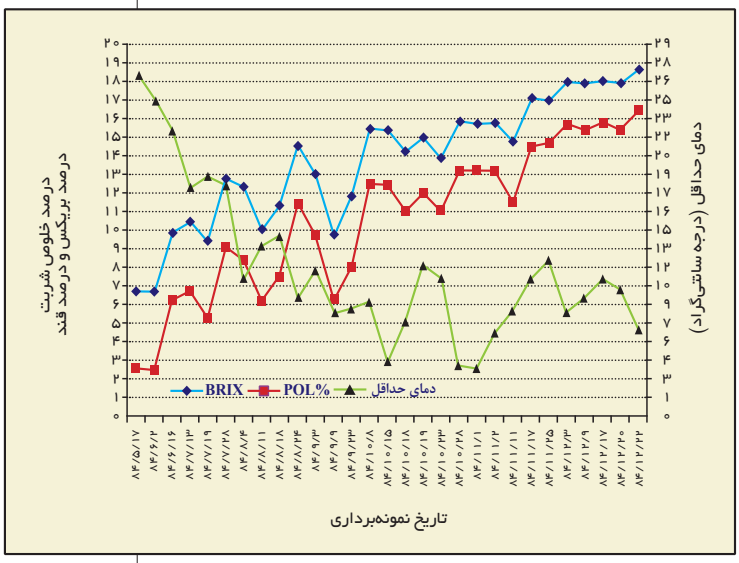
از نظر آلودگی به کنه نیشکر رقم IRC99-01 آلودگی کمی را نشان می‌دهد و مشابه رقم مقاوم CP69-1062 است ولی رقم IRC99-02 آلودگی متوسطی را به کنه نیشکر نشان می‌دهد (در مقایسه با رقم حساس CP57-614).

درخصوص آلودگی به بیماری سیاهک در یک آلودگی مصنوعی رقم IRC99-02 با ۸/۵۱ درصد بوته آلوده جزو ارقام نسبتاً مقاوم و رقم IRC99-01 با ۳۵/۱۳ درصد بوته آلوده جزو ارقام بسیار حساس محسوب می‌شوند. ارقام CP57-614 و NCo310 به‌ترتیب با ۳۴/۱۶ و ۳۱/۳۷ درصد بوته آلوده جزو ارقام خیلی حساس، رقم CP48-103 با ۲۵/۷۳ درصد جزء رقم حساس و رقم CP69-1062 با ۱۴/۵ درصد بوته آلوده جزو ارقام به نسبت حساس طبقه‌بندی شدند. (۱و۲)

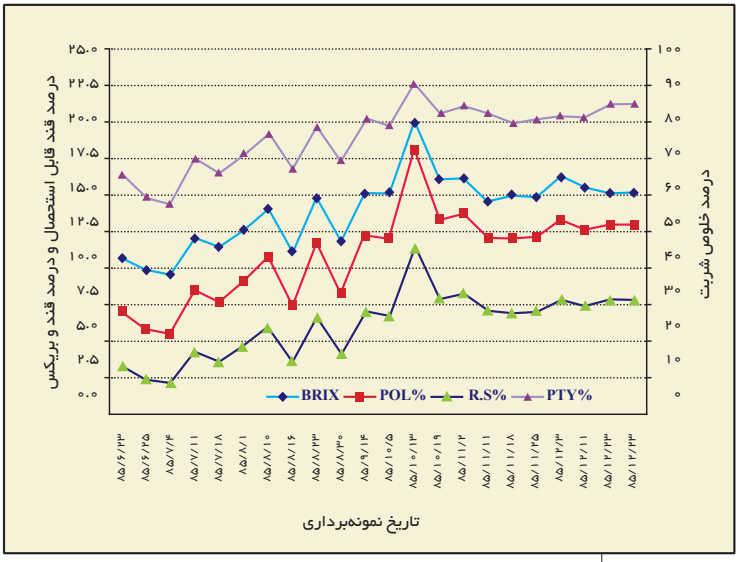
در زمینه بیماری زردبرگی (YLS) نتایج بررسی‌های انجام شده روی ماده‌خشک رگبرگ میانی (یکی از متدهای تعیین حساسیت ارقام به بیماری مذکور (۵)) نشان می‌دهد که هر دو رقم IRC99-01 و IRC99-02 به‌ترتیب با ماده خشک ۱۱/۳ و ۹/۴۴ در رگبرگ اصلی مشابه با ارقام تجاری CP69-1062،



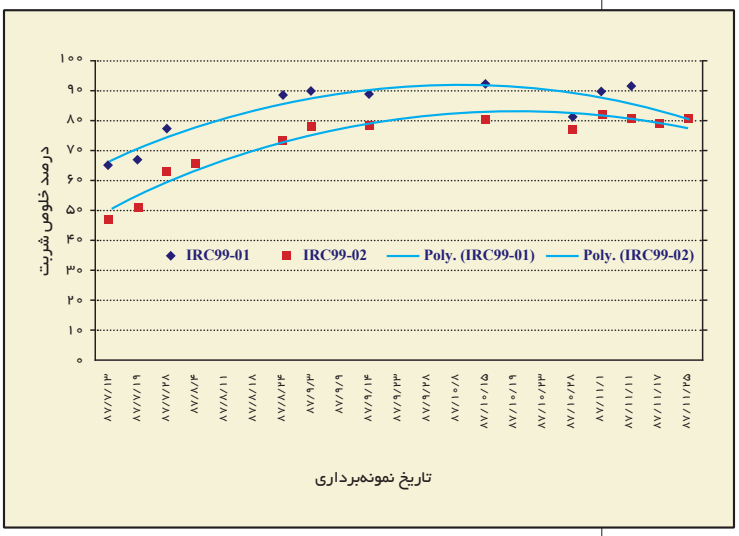
نمودار شماره ۳: درصد خلوص شربت و درصد شکر قابل استحصال ارقام IRC99-01



نمودار شماره ۴: درصد بریکس، درصد قند دمای حداقل رقم IRC99-02 در سال ۱۳۸۴



نمودار شماره ۵: درصد خلوص شربت، درصد قند قابل استحصال و درصد قند و بریکس رقم IRC99-02 در سال ۱۳۸۷



نمودار شماره ۶: درصد خلوص شربت دو رقم IRC99-01 و IRC99-02 در سال ۱۳۸۷

CP48-103 و CP57-614 به‌ترتیب با ماده‌خشک رگبرگ میانی ۹/۱، ۹/۳۸ و ۱۰/۸۸ در رده ارقام مقاوم به این بیماری قرار گرفتند.

در مورد بیماری کوتولگی راتون نیشکر (RSD) مطالعه خسارت این بیماری روی ارقام مذکور و سایر ارقام تجاری درحال بررسی است که پس از اتمام مطالعات موردنظر، ارزیابی دقیقی از میزان حساسیت ارقام فوق به بیماری RSD و متعاقباً خسارت آن ارائه می‌شود.

پیشنهاد می‌شود که کشت و صنعت‌های نیشکری نسبت به تکثیر دو رقم IRC99-01 و IRC99-02 در حد محدود با همکاری مؤسسه تحقیقات در سال ۱۳۸۸ اقدام کنند.

فهرست منابع:

۱. طاهرخانی، کورش، ۱۳۷۶، بیماری‌های مهم نیشکر و روش مبارزه با آن‌ها (خلاصه‌ای از مطالب تدریس شده توسط آقای دکتر الکساندر مشاور F.A.O از سری مقالات نیشکر و تازه‌های جهانی - شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، ۲۴ صفحه.

۲. طاهرخانی، کورش، نصیرپور، ندا، چینه‌آ مارتین، آنتونیو، ۱۳۸۸. بررسی عکس‌العمل کلون‌های امیدبخش و ارقام وارداتی نیشکر به سیاهک نیشکر ناشی از قارچ *Sporissorium Scitaminea* چاپ نشده.

3. Alexander, A.G, 1973. Sugarcane Physiology. Elsevier, Amsterdam, 752pp.

4. Bond, R.S., 1979. Evaluating a new variety (NII) in seed cane increase plots by means of a sample harvest method. South Afr. Sugar J., 63-481-483.

5. Chinea, M. A., 2006, Conventional proposed of scales for assessment of the behavior of sugarcane varieties in front of different diseases of sugarcane in Iran. Final report after one year advising the crop protection staff of SRC, Ahwaz, Iran (6-11-2005 to 16-11- 2006), Sugarcane and By - products Development Co. pp23.

6. Brown. A.H.D., Daniels, J.Mesilaca, A.S., Miles, K.G., Singh, H., Stevenson, N.D. and Wilson, B., 1972. A Mass reservoir approach to selection in sugarcane. Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol., 14:170-178.

7. Fanguy, H.P. and Garrison, D.D., 1982. Sugar cane variety testing in Louisiana. Proc. Inter-Am. Sugar Cane Semin, 3:135-138.

8. Glaz., B. and Miller, J.D., 1982. Comparison of commercial and experimental yields in sugarcane. Proc., Inter-Am Sugar Cane Semin, 3: 139-143.

9. Verma, R.S., 2004 Sugarcane production technology in India. Publish by international book distributing Co.P.P 628.

گزارش بهره‌برداری سال ۲۰۰۸ در کارخانه‌های دانمارک، فنلاند و سوئد

نویسندگان: هانس نورمی، بنگت ویدل، روت فریبرگ - آندرسون
ترجمه : محمدباقر پورسید

Sugar Industry 2009/5

کلید واژه: شرایط تولید محصول - سطح کشت چغندر - میزان محصول چغندر - کیفیت چغندر - طول مدت بهره‌برداری - سرمایه‌گذاری‌ها - داده‌های تکنولوژیکی - تولید شکر - مشکلات راه‌اندازی - راهنمایی کلیدی عملکرد

۱. مقدمه

این مقاله حاوی خلاصه‌ای از بهره‌برداری چغندر در سال ۲۰۰۸ است که شامل ۴ کارخانه دانیسکو در دانمارک، سوئد و فنلاند می‌شود. از ماه مارس ۲۰۰۹، این کارخانه‌ها که اکنون متعلق به شرکت قند نوردیک هستند به‌عنوان گروه نوردسوکر معروف شدند. شرکت قند دانیسکو بهره‌برداری موفقی داشت. جدول شماره ۱ سهمیه‌های شکر و تولید شکر متداول را در هر کشور نشان می‌دهد. در سطح کلی، تولید شکر از یک میلیون تن تجاوز کرد. محصول خوب چغندر در دانمارک و سوئد موجب شد که مقدار بسیار زیادی شکر تأمین شود. در واقع، در این فصل بهره‌برداری هر دو کارخانه قند دانمارک شکر بیشتری در مقایسه با آنچه تاکنون تولید می‌کردند، تولید می‌کنند. کیفیت در فنلاند پایین‌تر از حد انتظار بود، که در نتیجه شکر تولیدی به کمتر از سهمیه ملی بالغ شد. در فنلاند، سهمیه کل شکر مورد مصرف از سال ۲۰۰۷ را تأمین می‌کرد.

جدول شماره ۱: سهمیه شکر اروپا و تولید شکر (بر حسب تن) در شرکت قند دانیسکو

کشور	نام کارخانه	سهمیه شکر ۲۰۰۷	تولید شکر ۲۰۰۷	سهمیه شکر ۲۰۰۸	تولید شکر ۲۰۰۸
دانمارک	ناکسکوو	۳۹۱۰۰۰	۳۸۰۰۰۰	۳۷۲۰۰۰	۲۰۴۲۸۸
	نوکوبینگ				۱۹۲۸۰۸
سوئد	اورتوفتا	۳۰۸۰۰۰	۳۵۴۰۰۰	۲۹۳۰۰۰	۳۲۶۸۴۱
فنلاند	سِکولا	۸۷۰۰۰	۱۰۱۰۰۰	۸۱۰۰۰	۶۹۳۶۸*
آلمان	آنکلام	۱۱۵۰۰۰	۱۳۶۰۰۰	۱۱۲۰۰۰**	۱۶۷۲۷۴
لیتوانی	کندااینیال	۷۱۰۰۰	۹۸۰۰۰	۶۴۰۰۰	۴۲۵۵۹*
قند دانیسکو		۹۷۲۰۰۰	۱۰۶۹۰۰۰	۹۲۲۰۰۰	۱۰۰۳۰۰۰

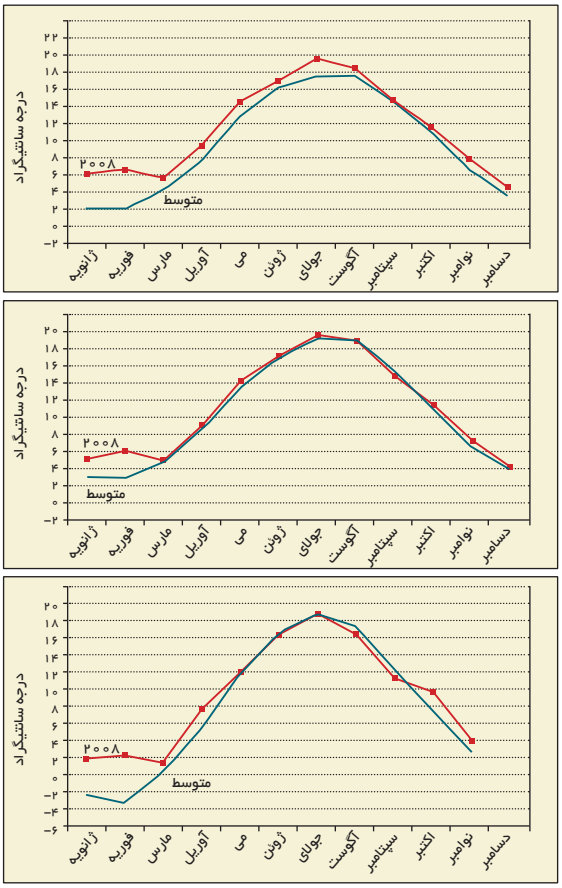
* تحویل (تولید) مازاد بر سهمیه ** به اضافه ۸۰،۰۰۰ تن تولید بعد از ۲۷ مارس ۲۰۰۹ (تاریخ گزارش)

۲. کشت چغندر در دانمارک، سوئد و فنلاند

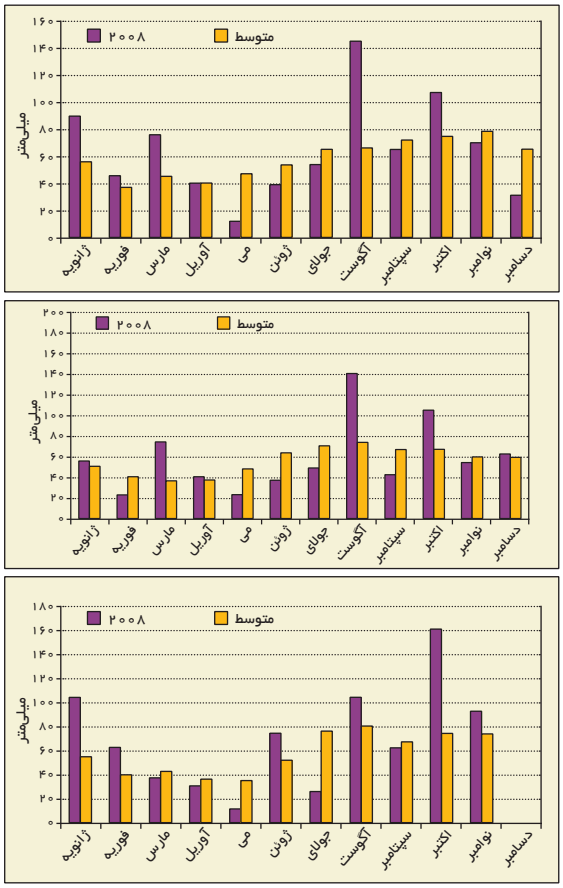
اگر به دورهٔ کشت چغندر در کشورهای مختلف نظر بیندازیم، می‌توان تفاوت کاملاً معناداری را مشاهده کرد. در شکل‌های شماره ۱ و ۲، می‌توان مشاهده کرد که چطور دما و مقدار باران در طول سال در مقایسه با ارقام متوسط، رشد بیشتری داشتند. در دانمارک، دورهٔ کاشت بسیار طولانی بود و کشت در بسیاری از نقاط، دیر انجام شد، ولی باتوجه به باران (نزولات جوی) بعد از کاشت، گیاهان قادر شدند با خشکی هوا که در تابستان شروع شده بود، مقابله کنند. برای بقیه سال، شرایط بسیار خوب بود و در نتیجه رکورد محصول

در دانمارک، دورهٔ کاشت بسیار طولانی بود و کشت در بسیاری از نقاط، دیر انجام شد، ولی باتوجه به باران (نزولات جوی) بعد از کاشت، گیاهان قادر شدند با خشکی هوا که در تابستان شروع شده بود، مقابله کنند

* این مقاله را هانس نورمی در جلسه شرکت برانچ در نشست تکنولوژیست‌های شمال آلمان در ۲۷ مارس ۲۰۰۹ در ورنیگرود آلمان ارائه کرده است.



شکل شماره ۱: دماهای سال ۲۰۰۸ به‌درجه سانتیگراد
(از بالا به پایین: دانمارک، سوئد، فنلاند)



شکل شماره ۲: نزولات جوی (برحسب میلی‌متر)
(از بالا به پایین: دانمارک، سوئد، فنلاند)

در سوئد، فصل با کشت دیرهنگام و دوره خشکی طولانی آغاز شد ولی درست شبیه وضعیت دانمارک شرایط در اواخر تابستان و پاییز به حد مطلوبی رسید که در نتیجه در سوئد نیز محصول عالی به‌دست آمد

خوبی حاصل شد. باران پاییزی برای برداشت محصول، مشکل ایجاد کرد، ولی یخبندان در اواخر نوامبر صدمه‌ای به چغندرها نزد که موجب شد کیفیت در سطح خوبی باقی بماند.

در سوئد، فصل با کشت دیرهنگام و دوره خشکی طولانی آغاز شد ولی درست شبیه وضعیت دانمارک، شرایط در اواخر تابستان و پاییز به حد مطلوبی رسید که در نتیجه در سوئد نیز محصول عالی به‌دست آمد. کیفیت تا اواسط دسامبر، وقتی که آثار یخبندان در نوامبر آشکار شد، بسیار خوب بود.

بین ۲۰ تا ۲۴ نوامبر، یخبندان شدید همراه با بادهای سخت موجب صدمه زدن به چغندرهایی شد که در توده‌های چغندر برداشت شده در مزرعه یا به‌صورت چغندرهای برداشت نشده باقی مانده بودند. حفاظت توده‌های چغندر ذخیره شده لزوماً با این شرایط سخت به‌یادماندنی نبود. (شکل شماره ۳)

تعداد بارها در کارخانه را با بیش از ۱۰ درصد چغندر صدمه دیده نشان می‌دهد. اثر آن بر عملکرد کارخانه در کریسمس جدی بود، زیرا در این موقع ظرفیت مصرف چغندر به حدود ۱۴ هزار تن در روز رسیده بود، درحالی که اندک زمانی پیش از آن ظرفیت ۲۰ هزار تن در روز بود. کارخانه هر کار ممکنی را انجام داد تا بر این مشکلات پیروز شود ولی اقدامات اتخاذ شده در قسمت کشاورزی قطعی بود. مرکز کشاورزی قند دانیسکو همه امکانات ذخیره‌سازی چغندر را پیش از تحویل چغندر ملاحظه کرد ولی مواد خامی که مناسب بهره‌برداری نبودند از بین رفت. به‌طور کلی در حدود ۱۸ هزار تن چغندر به مزرعه‌ها برگشت داده شد و مقادیری از چغندرهای تحویلی در قسمت تحویل چغندر نیز برگشت شد. با این اقدامات، همراه با کوشش‌ها و اقدامات قسمت بهره‌برداری کارخانه می‌توان ظرفیت کارخانه را دوباره احیا کرد.

در فنلاند، کشت چغندر معمولاً زودتر از زمان متوسط انجام می‌شود، ولی یخبندان در بهار دیررس همراه با وزش باد، به شروع خوب و مناسب آسیب رساند. برخلاف دانمارک و سوئد که تابستان و پاییز دیررس بسیار خوب بودند، هوای سرد و باران‌های شدید در فنلاند، کشت را محدود کرد که در نتیجه محصول به سطح پایین‌تر از سال‌های قبل رسید. شرایط شدیداً مرطوب، برداشت را با مشکل مواجه کرد، و گل‌ولای تحویل شده همراه با چغندر بسیار بالا بود.

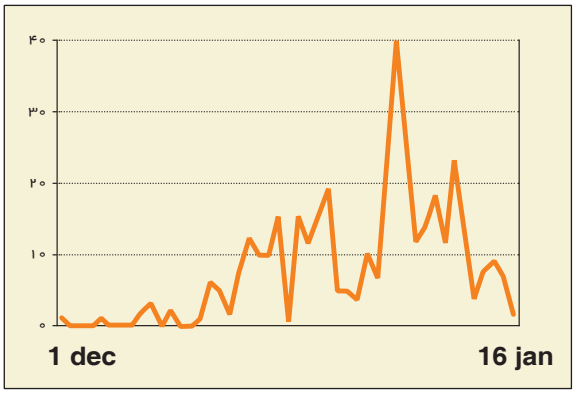
در جدول ۲ خلاصه‌ای از برداشت محصول بر حسب

کشور	محصول چغندر	عیار قندی	محصول شکر	سهم چغندر در کل تحویل
	in t/ha	in %	in t/ha	in %
S	۵۳/۶	۱۷/۴	۹/۳	۸۹/۸
	۴۹/۶	۱۷/۴	۸/۷	۹۱/۳
DK	۶۴/۲	۱۷/۸	۱۱/۴	۸۵/۸
	۵۶/۵	۱۸/۰	۱۰/۱	۸۷/۷
FIN	۳۴/۴	۱۶/۵	۵/۷	۸۴/۶
	۳۷/۲	۱۶/۵	۶/۱	۸۸/۲

جدول شماره ۲: داده‌های بهره‌برداری ۲۰۰۸ (۵ سال - ۲۰۰۷ - ۲۰۰۳)

تن چغندر و تن شکر از هر هکتار و همچنین متوسط عیار قندی چغندر و تمیز بودن چغندرها ارائه شده است. در دانمارک و سوئد فصل بهره‌برداری از دیدگاه زراعت بسیار خوب بود، درحالی‌که فنلاند فصل بهره‌برداری را با محصول کمتر از مورد انتظار به‌پایان رساند.

به‌خاطر شرایط نامناسب در آغاز دورهٔ کاشت و رشد، بهره‌برداری در بسیاری از کارخانه‌ها به‌تعویق افتاد تا اینکه سهمیه بتواند تأمین شود. برای کارخانه‌هایی که معمولاً محصول بسیار بالاتر و بهره‌برداری طولانی‌تری دارند، این وضعیت موجب شد که بهره‌برداری، تا دیرهنگام، مثلاً تا ژانویه طول بکشد.



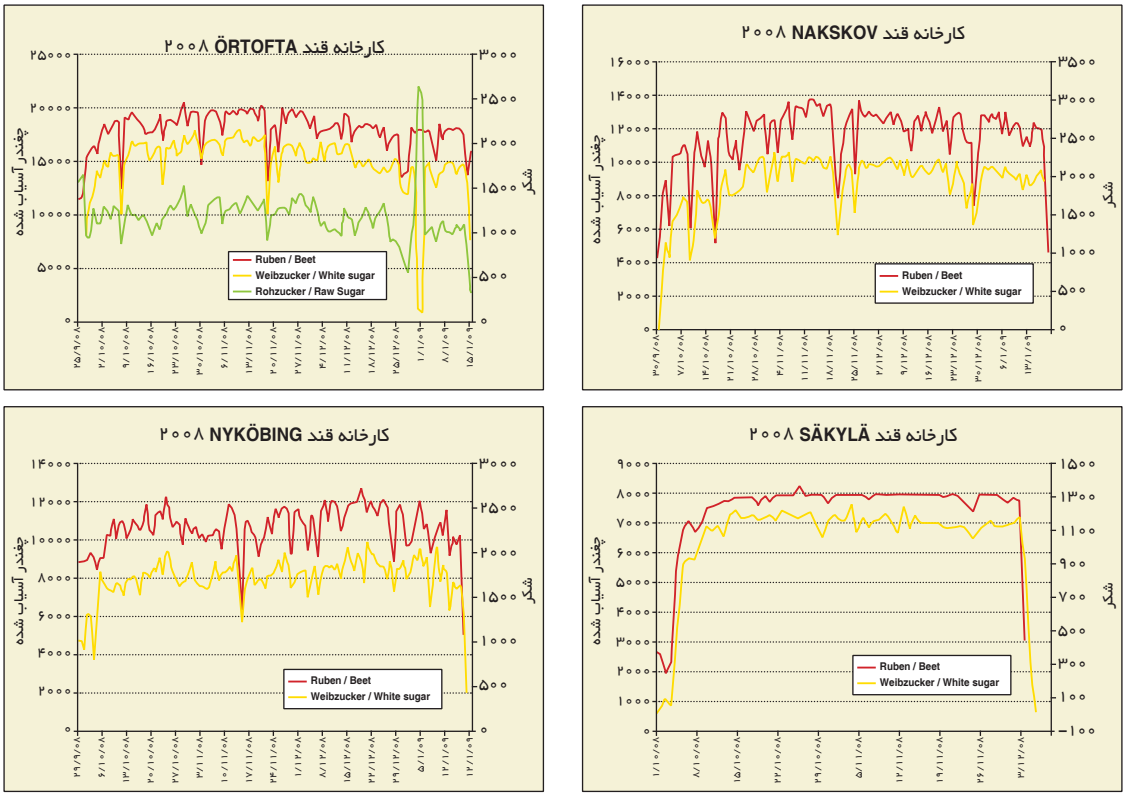
شکل شماره ۳: تعداد بارها با بیش از ۱۰ درصد چغندرهای صدمه‌دیده بر اثر یخبندان

۳. دورهٔ بهره‌برداری در کارخانه‌های قند

۳-۱. کارخانه قند اورتوفتا (Örtofta)

بهره‌برداری طولانی در مورد اورتوفتای سوئد که در حدود دو هفته دیرتر از سال‌های قبل آغاز شد از واقعیت خاصی برخوردار بود، با مقدار بسیار زیاد و خارج از انتظار چغندر، بهره‌برداری تا قبل از اواسط ژانویه به‌پایان نرسید (جدول شماره ۳). به‌عملیات پایدار و بهینه‌سازی تولید شکرخام به‌منظور تأمین نیازهای تصفیه‌خانه Arlöv، توجه بسیار شد. تا آنجا که ممکن بود شکر مستقیماً به شکر سفید با کیفیت بالا فراورش شود، از هزینه‌های غیرلازم فراورش مجدد کاسته شد تا ۶۰ درصد هزینه‌های تولید در سال

بهره‌برداری طولانی در مورد اورتوفتای سوئد که در حدود دو هفته دیرتر از سال‌های قبل آغاز شد از واقعیت خاصی برخوردار بود، با مقدار بسیار زیاد و خارج از انتظار چغندر، بهره‌برداری تا قبل از اواسط ژانویه به‌پایان نرسید



شکل شماره ۴: ظرفیت بهره‌برداری چغندر و تولید شکر

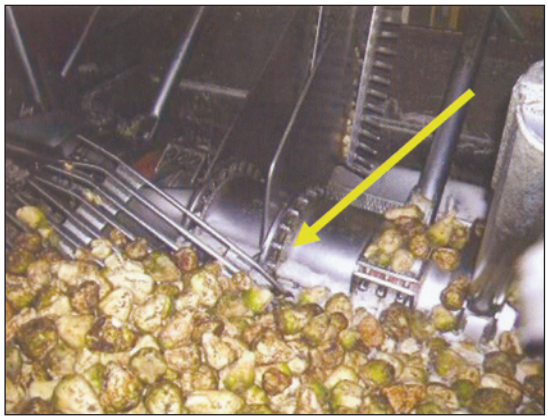
جدول شماره ۳: داده‌های تکنولوژیکی بهره‌برداری ۲۰۰۸

شرح	کارخانه‌قند Nakskov		کارخانه‌قند Nykøbing		کارخانه‌قند Örtofta		کارخانه‌قند Säkylä	
	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۷	۲۰۰۸
چغندر مصرفی (تن)	۱/۳۰۵/۰۴۶	۱/۲۹۹/۹۰۵	۱/۱۷۹/۳۰۶	۱/۲۳۷/۵۷۳	۲/۱۴۹/۵۸۵	۲/۰۱۸/۶۰۷	۶۷۳/۰۶۹	۴۷۹/۵۳۰
شروع بهره‌برداری	۲۵/۹/	۳۰/۹/	۲۵/۹/	۳۰/۹/	۱۲/۹/	۲۵/۹/	۲۰/۹/	۱/۱۰/
پایان بهره‌برداری	۲۵/۱/	۱۹/۱/	۲۱/۱/	۲۳/۱/	۱۱/۱/	۱۵/۱/	۱۶/۱۲/	۳/۱۲/
مدت بهره‌برداری (به‌روز)	۱۲۳/۰	۱۱۱/۵	۱۱۹/۰	۱۱۵/۴	۱۲۱/۵	۱۱۳/۰	۸۸/۶	۶۳/۲
متوسط مصرف روزانه (تن)	۱۰/۶۱۰	۱۱/۶۵۸	۹/۹۱۰	۱۰/۷۲۴	۱۷/۶۹۸	۱۷/۸۶۴	۷/۵۹۶	۷/۵۸۶
مصرف‌سوخت(برحسب kwh/t) (هرتن چغندر)	۱۸۴	۱۸۳	۱۹۳	۱۹۲	۱۷۵	۱۵۱	۱۷۷	۱۸۰
مصرف‌سوخت(برحسب kwh/t) (هرتن شکر)	۱/۲۱۰	۱/۱۶۷	۱/۲۵۳	۱/۲۳۳	۱/۰۶۶	۹۳۰	۱/۱۷۴	۱/۲۴۶
انرژی الکتریکی مصرفی(برحسب kwh/t) (هرتن چغندر)	۱۴/۳	۱۴/۳	۱۶/۷	۱۶/۶	۱۳/۵	۱۴/۱	۱۵/۴	۱۵/۴
درصد سنگ آهک مصرفی به چغندر	۲/۲۳	۲/۴۷	۱/۶۵	۱/۶۷	۲/۲۷	۲/۳۸	۱/۹۸	۱/۹۳
عیار قندی چغندر	۱۷/۵۸	۱۷/۴۴	۱۷/۲۷	۱۷/۳۳	۱۷/۵۱	۱۷/۲۱	۱۶/۸۰	۱۶/۶۹
کشش شربت، درصد نسبت به چغندر	۱۱۷	۱۱۶	۱۱۶	۱۱۰	۱۱۱	۱۰۸	۱۰۴	۱۰۵
مادهٔ خشک شربت‌خام (درصد)	۱۵/۴	۱۵/۵	۱۵/۵	۱۶/۳	۱۶/۵	۱۶/۶	۱۷/۳	۱۷/۰
ماده خشک تفاله پرس شده (درصد)	۲۸/۰	۲۷/۶	۲۶/۷	۲۶/۷	۲۹/۱	۲۹/۶	۲۸/۲	۲۶/۶
ماده خشک شربت رقیق (درصد)	۱۶/۲	۱۶/۲	۱۵/۴	۱۶/۷	۱۶/۵	۱۶/۷	۱۷/۳	۱۶/۸
ماده خشک شربت غلیظ (درصد)	۷۰/۸	۷۱/۶	۷۱/۷	۷۳/۱	۷۴/۰	۷۵/۰	۶۹/۵	۶۵/۹
کوسیان شربت غلیظ (درصد)	۹۵/۲	۹۵/۳	۹۵/۰	۹۵/۲	۹۴/۹	۹۴/۵	۹۳/۵	۹۳/۱
کوسیان ملاس (درصد)	۶۱/۱	۶۲/۳	۶۳/۴	۶۲/۴	۵۸/۰	۵۸/۹	۵۷/۳	۵۷/۵

۲۰۰۸ به‌حساب تولید شکر سفید محسوب شد. برای کاهش مقادیر کُنگلومرا (نخاله، کپه)، یک کریستالیزور تبخیری اضافی برای شکر نصب گردید.

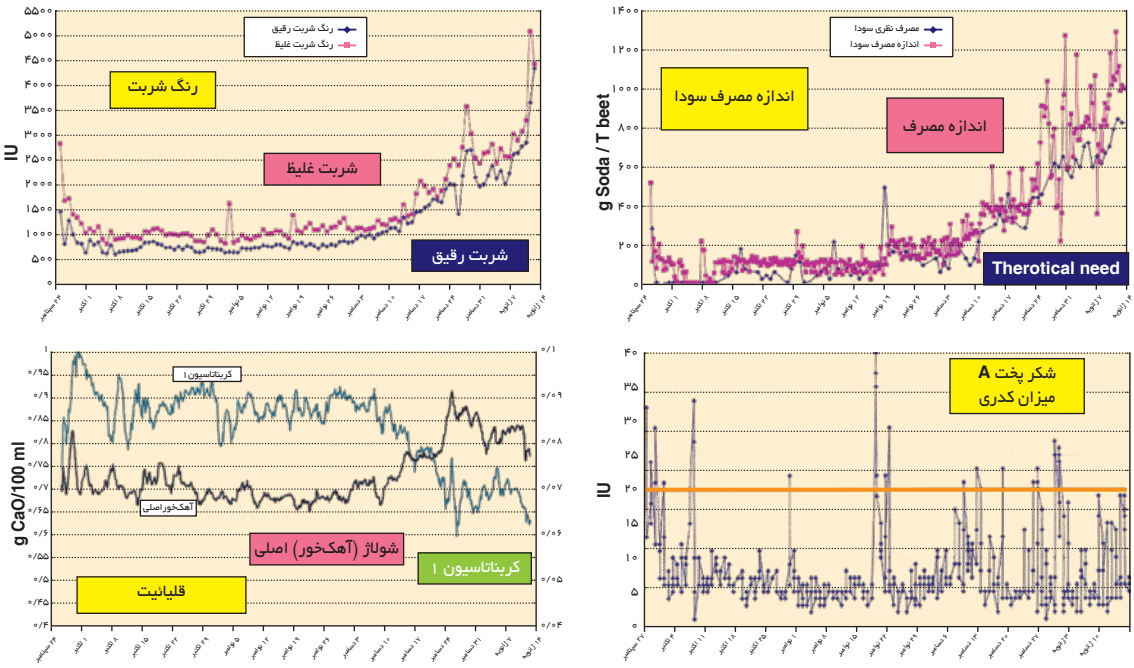
در شکل شماره ۴ ظرفیت آسیاب کردن روزانه چغندر با منحنی قرمزرنگ، تولید شکر سفید با منحنی زردرنگ و تولید شکرخام با منحنی سبزرنگ نشان داده شده است. در اینجا توجه به برخی رویدادهای مؤثر بر بهره‌برداری، بخصوص آسیاب کردن بی‌ارزش است. در روز ۱۸ نوامبر، یک درخت توس (غان) بر روی قسمت ترانسفورماتور که چندان دور از کارخانه نبود، سقوط کرد. اثر این سقوط بر شبکه برق بسیار توانمند بود و ژنراتورهای کارخانه را متوقف کرد. پس از گذشت ۵ ساعت آسیاب‌های چغندر شروع به‌کار کردند. در روزهای دوم و نیز، ۲۴ دسامبر، شافت یا محور اصلی حوض چغندر شکست (شکل شماره ۵). تنها راه فیکس کردن شافت تعمیر آن در محل شکستگی بود. بعد از این کار بسیار پیچیده، حوض چغندر پس از سپری شدن ۵ روز کامل دوباره به‌کار افتاد. لذا در طول مدت تعمیرات، مجرای By pass آب کانال قابل استفاده بود و چغندرها در مخزن یا دستگاه پیش‌شستشو، تمیز شدند. به این طریق مقدار اعظم ظرفیت کارخانه تأمین و حفظ شد، بدون امکان استفاده از By pass، ظرفیت آسیاب چغندر در تمام طول تعمیرات به‌صفر می‌رسید.

همچنین، همان‌طور که اشاره شد، کیفیت چغندر در دسامبر بسیار بد شد و در کریسمس به بدترین وضعیت ممکن رسید. به دلیل مشکلات بزرگ در صافی‌های کربناتاسیون اول و فرآیندهای آهکی کربناتاسیون، ظرفیت کارخانه کاهش یافت.



شکل شماره ۵: حوض چغندر (چغندرشویی) اصلی به‌صورت شکسته

در روز ۱۸ نوامبر، یک درخت توس (غان) روی قسمت ترانسفورماتور که چندان دور از کارخانه نبود، سقوط کرد. اثر این سقوط بر شبکه برق بسیار توانمند بود و ژنراتورهای کارخانه را متوقف کرد. پس از گذشت ۵ ساعت آسیاب‌های چغندر شروع به‌کار کردند



شکل شماره ۶: رنگ شربت، افزودن سودا، قلیائیت و میزان کدری شکر سفید در کارخانه قند Örtofta

اثر چغندرهای صدمه‌دیده روی برخی از پارامترهای فرآیند را می‌توان در شکل شماره ۶ مشاهده کرد. البته هر قدر که ظرفیت کاهش یابد، همه اقدامات ممکن شناخته شده در کارخانه اتخاذ می‌شود: دماهای پایین در عصاره‌گیری (استخراج شربت)؛ اندازهٔ مصرف فرمالدهید، دکستراناز، (کلسیم کربنات را سب شده) PCC، و مصرف تا ۸۰۰ گرم سودا به‌ازای هرتن چغندر، اندازه مصرف اضافی سودا در تصفیه شربت و قسمت طباخی؛ قلیایی اضافی خیلی زیاد در شولاژ (آهک‌خور) اصلی با قلیائیت پایینی در کربناتاسیون اول؛ و غیره. با این اقدامات، همراه با اقدامات جدی گروه کشاورزی، وضعیت تقریباً به حد نرمال رسید. قابل ذکر است که به‌رغم مسایل کیفیتی چغندر، کیفیت شکر سرتاسر بهره‌برداری در حد خوب نگهداری شد. کارخانه قند Örtofta اطلاعات بسیاری درباره فراورش (کار کردن) با چغندرهای فاسدشده را جمع‌آوری کرد.

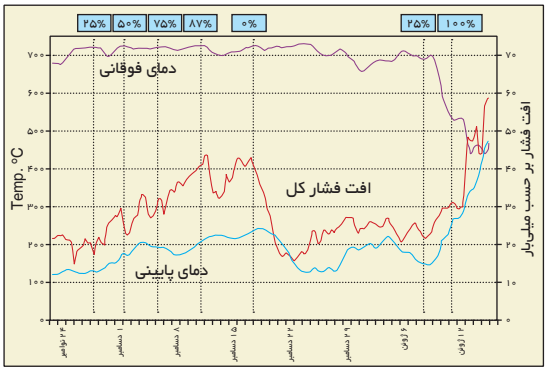
یکی از اشکالات مهم برای این بهره‌برداری تغییر کیفیت سنگ‌آهک ورودی به کارخانه بود. منبع سنتی سنگ آهک از ناحیه Gotland متوقف خواهد شد، زیرا محیط‌زیست، دیگر اجازهٔ استخراج و استفاده از این سنگ‌آهک را نمی‌دهد. مقاطعه‌کار حمل این سنگ آهک به‌جای آن پیشنهاد کرد که سنگ‌آهک از کشور استونی البته بعد از آزمایش لازم وارد شود تا در بهره‌برداری آینده به مصرف برسد. کارخانه قند Örtofta یکی از محل‌های پیشنهادی برای آزمایش این سنگ‌آهک بود.

سنگ‌آهک استونی از لحاظ شیمیایی دارای کیفیت بهتری است ولی استحکام مکانیکی آن کم و در نتیجه شکننده است و در نتیجه در موقع جابه‌جایی و حمل‌ونقل ضایعات زیادی ایجاد می‌کند. از سوی دیگر این سنگ آهک ظاهراً به ۱۰ درصد کک کمتر نیاز دارد. برای آزمایش سنگ‌آهک، غربال شد و اندازه‌های ۹۰-۶۰ میلی‌متر تا ۹۰-۷۰ میلی‌متر انتخاب شدند. نسبت سنگ‌آهک استونی در مراحل مختلف افزایش یافت، در نتیجه افت فشار در کوره‌آهک زیاد شد. در روزهای پایانی بهره‌برداری، سنگ‌آهک‌های درشت نیز موردآزمایش قرار گرفتند. (شکل شماره ۷). نتیجه آزمایش در کوره‌آهک پربار Örtofta این بود که تا ۸۷ درصد سنگ با کیفیت جدید باصرف زحمت زیاد قابل‌استفاده خواهد بود. استفاده از ۱۰۰ درصد سنگ‌آهک استونی ممکن نشد.

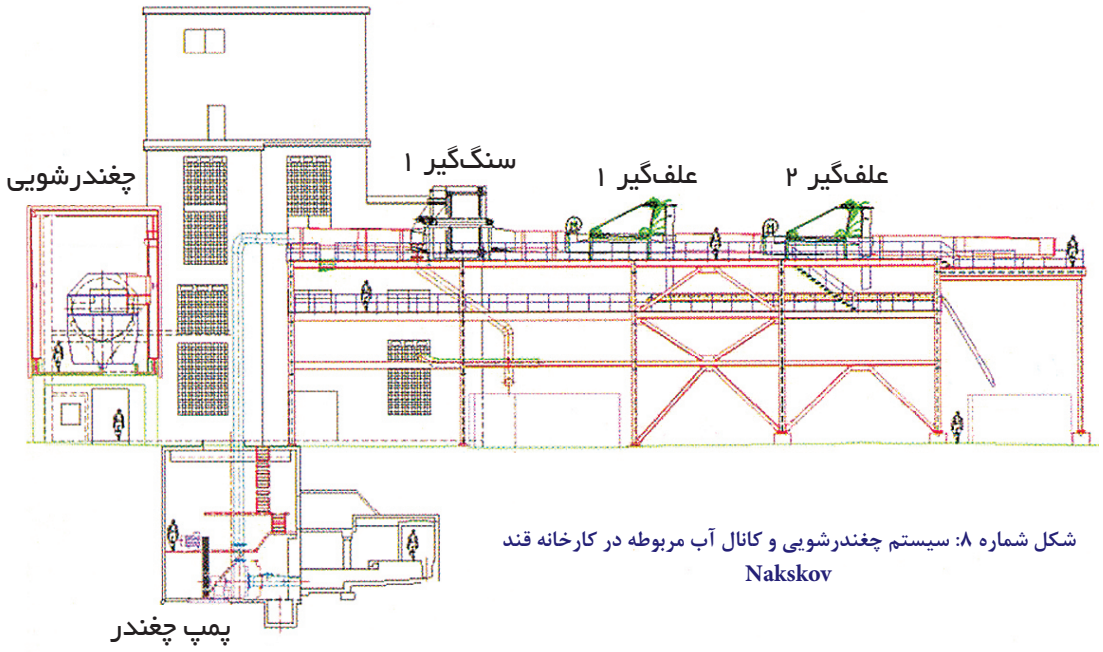
سنگ‌آهک استونی از لحاظ شیمیایی دارای کیفیت بهتری است ولی استحکام مکانیکی آن کم و در نتیجه شکننده است و در نتیجه در موقع جابه‌جایی و حمل‌ونقل ضایعات زیادی ایجاد می‌کند

۲-۳. کارخانه قند Nakskov

در کارخانه قند Nakskov، دانمارک، بهره‌برداری نزدیک اواخر سپتامبر آغاز شد. علت این تأخیر پروژه‌های



شکل شماره ۷: دما و افت فشار در کوره آهک کارخانه Örtofta



شکل شماره ۸: سیستم چغندرشویی و کانال آب مربوطه در کارخانه قند Nakskov

سرمایه‌گذاری عمده بود، سیستم‌های کانال‌های چغندرشویی که سال‌ها ایجاد اشکال می‌کردند، دوباره به‌کمک تجهیزات فراهم شده از کارخانه‌های تعطیل‌شده بازسازی شدند (شکل شماره ۸). پمپ چغندر از Jordberga و دو دستگاه سنگ‌گیر، یک دستگاه علف‌گیر و چغندرشویی با الک یا صافی آبگیر همه از Köpingebro فراهم شدند. آرایش جدید، بسیار خوب کار کرد. پس از تنظیم چغندرشویی از طریق پایین آوردن سطح تخلیه چغندر حدود ۲۰ سانتی‌متر، چغندرشویی چغندرها را به‌علت اضافه‌بار بیرون نریخت. اکنون دیگر مصرف آب چغندرشویی فقط به‌نصف میزان قبلی رسیده بود.

برخی سرمایه‌گذاری‌ها در مورد نکات زیست‌محیطی انجام شد. انتشار گردوغبار از قسمت دیگ‌بخار دیگر از $60\ mg/m^3$ در شرایط STP تجاوز نمی‌کند. منبع اصلی، کوره بخار زغال‌سوز است. یک سیستم برای جدا کردن در حالت خشک به‌وسیله صاف کردن، نصب شد. با این آرایش، از ظرفیت دیگ بخار می‌توان بهتر استفاده کرد (شکل شماره ۹). افزودن آهک به گاز دودکش پیش از صاف کردن، موجب شد که اجزای اسیدی گاز کمتر شود.

نیروگاه به‌طور اضافی با دیگ بخارهای مازوت سوز یا نفت‌سوز مجهز شده است. به‌دلیل نیاز به بررسی مقادیر NOx در گازهای دودکش، مشعل‌های دو دیگ بخار با مشعل‌های دیگری که میزان انتشار NOx آن‌ها بیش از $400\ mg/m^3$ در شرایط STP نبوده‌اند تعویض شدند. به‌طور کلی هفت مشعل با مشعل‌های جدید تعویض شدند.

کارخانه قند Nakskov ضمناً در آزمون سنگ‌آهک استونی شرکت کرد. متأسفانه معلوم شد که کیفیت

شکل شماره ۹: ایستگاه فیلتراسیون (صافی) برای جداسازی گردوغبار

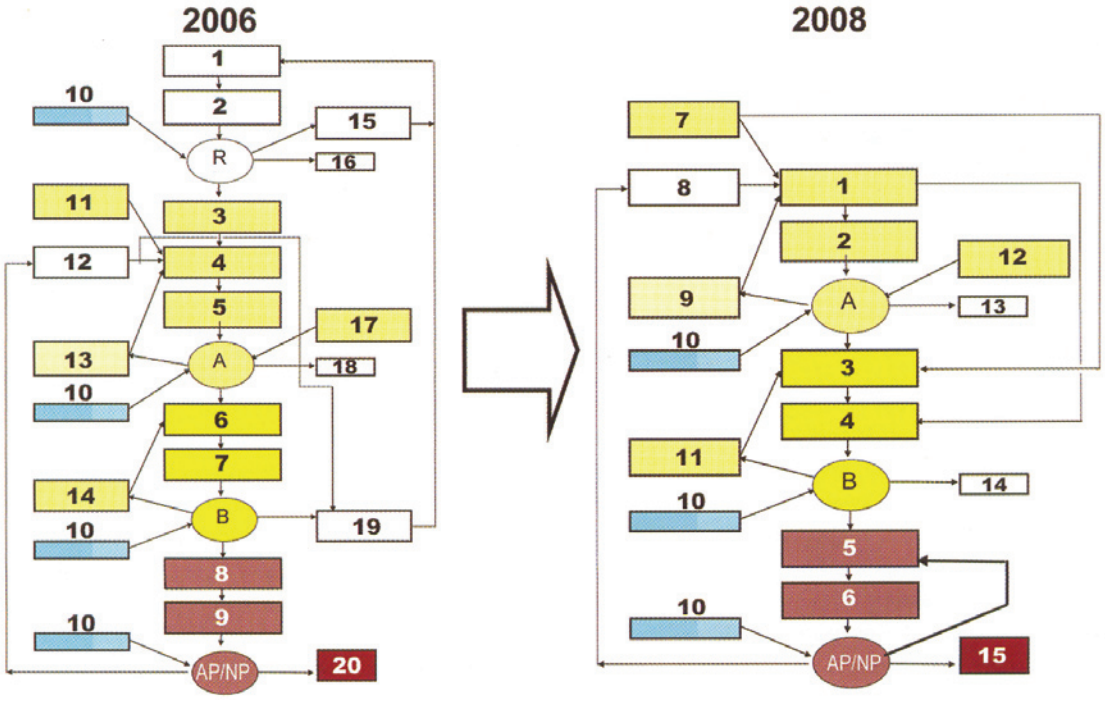
پیشنهادی ابداً مناسب برای کوره نبوده، و آزمون اجباراً قطع شد و در واقع، حتی ظرفیت مصرف چغندر کارخانه اجباراً کاهش یافت.

در تفاله خشک‌کن زغال‌سوز، ظرفیت کاهش یافت، یک دلیل آن کیفیت زغال بود، برخی از انواع زغال‌ها مورد آزمون قرار گرفتند. ولی ضمناً ماده خشک موجود در تفاله پرس‌شده روزبه‌روز بسیار کم شد و لازم بود که تفاله به کارخانه قند Nykøbing حمل و در آنجا خشک شود. در حدود ۱۷ هزار تن تفاله به کارخانه نامبرده حمل و تحویل شد. برای اصلاح عملکرد پرس‌های تفاله، توری‌های صافی آن‌ها در طول بهره‌برداری، تحت‌فشار قوی تمیز شدند.

۳-۳. کارخانه Nykøbing

بهره‌برداری در کارخانه قند Nykøbing، دانمارک، همزمان با بهره‌برداری کارخانه قند Nakskov شروع شد و ۱۱۵ روز طول کشید و دیرتر از سال‌های قبل به‌پایان رسید. مرکز توجه اصلی، دستیابی به تولید ثابت

بهره‌برداری در کارخانه قند Nykøbing دانمارک، همزمان با بهره‌برداری کارخانه قند Nakskov شروع شد و ۱۱۵ روز طول کشید و دیرتر از سال‌های قبل به‌پایان رسید



شکل شماره ۱۰: طرح اجمالی کریستالیزاسیون در کارخانه قند Nykøbing

طرف چپ (۲۰۰۶): ۱. شکر رافینه لیکور استاندارد، ۲. پخت شکر رافینه، ۳. پساب شکر رافینه، ۴. شکر A استاندارد لیکور، ۵. پخت شکر A ۶. شکر استاندارد لیکور B، ۷. پخت شکر B، ۸. استاندارد لیکور پخت C، ۹. پخت C، ۱۰. آب، ۱۱. شربت غلیظ، ۱۲. شربت شکر پخت C، ۱۳. پس‌آب قوی A، ۱۴. پس‌آب قوی B، ۱۵. پس‌آب قوی پخت رافینه، ۱۶. شکر رافینه، ۱۷. شربت رقیق، ۱۸. شکر پخت A، ۱۹. کلرس شکر B، ۲۰. ملاس

طرف راست (۲۰۰۸): ۱. لیکور استاندارد شکر A، ۲. پخت شکر A، ۳. لیکور استاندارد شکر B، ۴. پخت شکر B، ۵. لیکور استاندارد پخت C، ۶. پخت C، ۷. شربت غلیظ، ۸. کلرس شکر پخت C، ۹. پس‌آب قوی شکر A، ۱۰. آب، ۱۱. پس‌آب قوی شکر B، ۱۲. شربت رقیق، ۱۳. شکر A، ۱۴. شکر B، ۱۵. ملاس.

و ادامهٔ کار عملیات قسمت شکرریزی آغاز شده از سال قبل بود. در آن‌موقع از یک طرح سه‌پختی به‌جای طرح کریستالیزاسیون چهارپختی، شامل یک مرحلهٔ تولید شکر رافینه، استفاده شد. با استفاده از طرح کریستالیزاسیون سه پختی، کیفیت‌های شکرهای A و B به‌طور جداگانه براساس نیاز خریداران مناسب‌سازی شد (شکل شماره ۱۰) امتیاز اصلی این روش، صرفه‌جویی در انرژی بود.

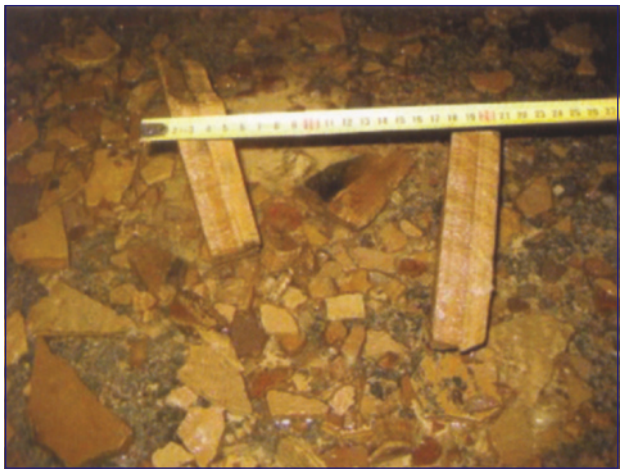
چالش برای این بهره‌برداری در جستجوی بالانس (تراز) در قسمت شکرریزی برای دسترسی به نتایج بهینه بود. هدف عبارت بود از دستیابی به محصول B به‌قدر کافی خوب و همزمان با آن، کوسیان پایین‌تر از ۶۰ برای ملاس بود. بیشتر چالش‌ها در مرحلهٔ پخت B ایجاد شد. یک تکنیک جدید در Nykøbing افزودن شربت غلیظ به لیکور استاندارد B برای تأمین مشخصات شکر B تولیدی است.

در ظرفیت بالاتر از ۱۸۰۰ تن شکر در روز، برگرداندن کامل پساب پخت دیگر ممکن نبود زیرا کوسیان ملاس بالاتر می‌رفت. بین ۲۷ اکتبر و ۱۱ نوامبر، شکر دانه‌درشت به ابعاد ۰/۸۰ میلی‌متر تولید شد. با این عمل ظرفیت کارکرد کارخانه اندکی تنزل کرد. در ۱۶ نوامبر، پاره شدن تسمه یک‌دستگاه دریافت‌کنندهٔ پخت، باعث توقف سانتریفیوژهای پخت A و گرفتگی و انسداد بین دریافت‌کننده‌های پخت‌ها شد که در نتیجه حدود ۱۰ ساعت، زمان از دست رفت. روز بعد، اجسام خارجی در یک دستگاه سنگ‌گیر موجب ۶ ساعت توقف در آسیاب خلال شد. (شکل شماره ۴).

۴-۳. کارخانه قند Säkylä

در کارخانه قند Säkylä، فنلاند، شروع بهره‌برداری به‌علت پیش‌بینی متواضعانه برداشت چغندر یک‌هفته به‌تأخیر افتاد. متأسفانه، محصول چغندر خوب نبود و در نتیجه مدت بهره‌برداری از همه سال‌ها کوتاه‌تر بود. به‌علت برداشت چغندر در شرایط مرطوب، مقدار گل‌ولای و خاک که همراه چغندرها به کارخانه وارد شدند بسیار بالا بود و در رساندن چغندرها همراه آب به کارخانه مزاحمت ایجاد کرد. از جنبه‌های دیگر، بهره‌برداری موفقیت‌آمیز بود، زیرا عملیات بهره‌برداری مانند سال‌ها قبل به‌طور سنتی به‌خوبی انجام

در کارخانه قند Säkylä، فنلاند، شروع بهره‌برداری به‌علت پیش‌بینی متواضعانه برداشت چغندر یک‌هفته به‌تأخیر افتاد متأسفانه، محصول چغندر خوب نبود و در نتیجه مدت بهره‌برداری از همه سال‌ها کوتاه‌تر بود



شکل شماره ۱۱: تکه‌های سخت آهک به‌دلیل نظافت ناکافی

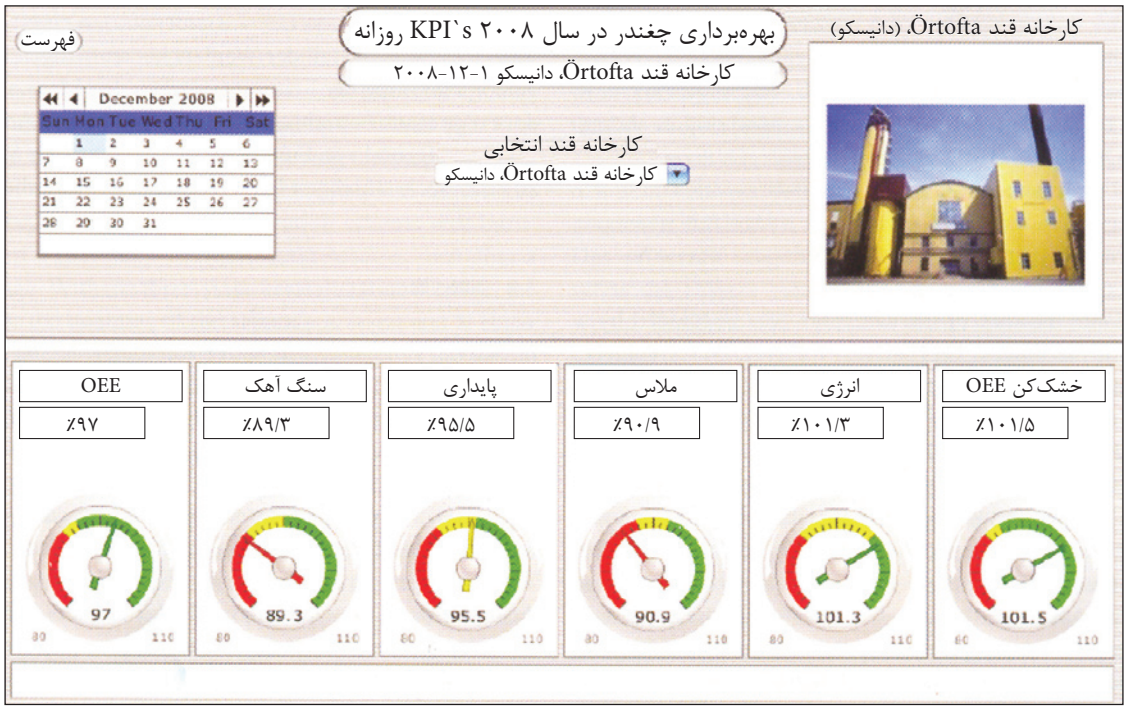
شد (شکل شماره ۴). در روز دوم بهره‌برداری، مشکلاتی در جریان شربت کربناتاسیون اول پیش آمد و کشف شد که لولهٔ خروجی از مخزن کاملاً به‌وسیله تکه‌های آهک سخت که از بخش فوقانی سقوط کرده بودند مسدود شده است. این انسداد طی چندین سال به‌دلیل نظافت ناکافی به‌وجود آمده بود (شکل شماره ۱۱). توقف ۱۵ ساعت طول کشید و حمل چغندر یک روز کامل متوقف شد.

۴. راهنماهای کلیدی عملکرد

اکنون چندسال است که راهنماهای عملکرد کلیدی (KPIS) بر مبنای روزانه برای هر کارخانه محاسبه شده‌اند. این‌ها عملکرد کارخانه را در مقایسه با وضعیت مورد انتظار اندازه می‌گیرند. راهنماها سال به سال طبق آنچه که با اهمیت قلمداد می‌شوند تغییر می‌کنند (شکل شماره ۱۲). یک نکته جالب، البته، کارآمدی تجهیزات در قسمت‌های تولید شکر و تولید تفاله خشک است. OEE، یعنی بازدهی تجهیزات به‌طور کلی، توقف‌ها در تولید و ضایعات (کاستی) در ظرفیت را به‌حساب می‌آورد. سایر KPIها برای سال، پایداری تولید، به‌عنوان شرط اساسی برای بهینه‌سازی فرآیند است. قند باقیمانده در ملاس، به‌عنوان یک فاکتور مهم بازدهی تلقی می‌شود؛ و در قسمت مصرف، استفاده از انرژی و سنگ‌آهک نیز همین وضعیت را داراست.

جدول شماره ۳ برخی ارقام تکنیکی را در مقایسه با بهره‌برداری قبل نشان می‌دهد. همهٔ کارخانه‌ها نشان می‌دهند که ظرفیت مصرف‌شان به‌طور متوسط بالاتر از سال قبل بوده است. تنها کارخانه قند Säkylä کاهش ظرفیت بسیار اندکی داشته که مربوط بوده است به مشکل کربناتاسیون در آغاز بهره‌برداری. صرفه‌جویی در انرژی برای مدتی نکته تحرک اصلی بوده، و بسیاری از پروژه‌ها با این زمینه تحقق یافته‌اند. بسیاری از کارخانه‌های قند به‌طرز قابل‌توجهی با پیش‌گرم‌کن‌های شربت رقیق خودشان، مشکل داشته‌اند: انسداد به‌وسیله ناخالصی‌ها یا گرفتگی به‌وسیله آهک‌های انباشته. سرانجام، باتوجه به مصرف آهک، کارخانه قند Nykøbing هنوز حدود مقدار آهک لازم برای تصفیه شربت را ارزیابی می‌کند.

در روز دوم بهره‌برداری، مشکلاتی در جریان شربت کربناتاسیون اول پیش آمد و کشف شد که لولهٔ خروجی از مخزن کاملاً به‌وسیله تکه‌های آهک سخت که از بخش فوقانی سقوط کرده بودند مسدود شده است



شکل شماره ۱۲: راهنماهای کلیدی عملکرد

گزارش بهره‌برداری سال ۲۰۰۸ لهستان

Nordzucker Polska

نویسنده: پیوتر واورو – ترجمه : محمود ابطحی

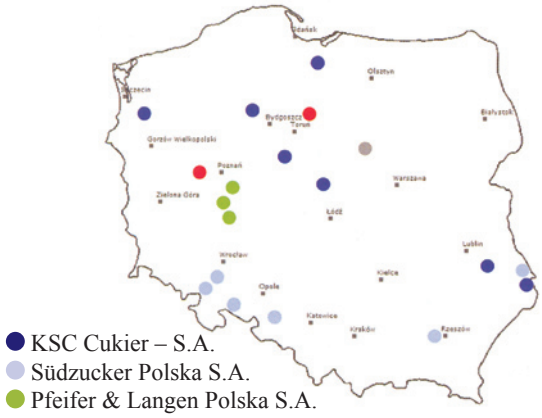
Sugar Industry 2009/5

کلید واژه: زیرساخت‌های صنعت قند لهستان، کشت چغندر، تولید شکر، سهمیه شکر، مصرف چغندر، انرژی موردنیاز، سرمایه‌گذاری

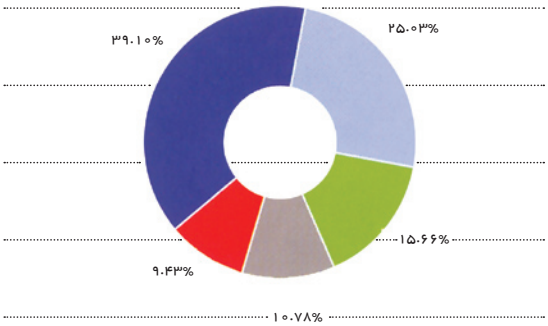
۱. بازار شکر لهستان

بازار شکر لهستان چند سالی است که به‌شدت تغییر کرده است، همچنین در سال گذشته، البته این مسئله منحصر به لهستان نمی‌شود، بلکه در سراسر بازار اروپا چنین شده است. در حالی‌که زیرساخت صنعت قند در سال ۲۰۱۵ کاملاً مبهم به‌نظر می‌رسد، عده‌ای معتقدند که نتیجه تحولات بسیار روشن خواهد بود، اما بسیاری نیز در تردید به‌سر می‌برند و نمی‌دانند که چه در انتظارشان است. لهستان مانند گذشته همچنان یکی از بزرگترین تولیدکنندگان بزرگ شکر اروپاست و در سال ۲۰۰۸ در ۱۹ کارخانه مجموعاً ۱,۲۷۵,۰۱۵ تن شکر تولید کردند (شکل شماره ۱)

این ۱۹ کارخانه متعلق به پنج شرکت هستند که در لهستان با نام‌های زیر فعالیت می‌کنند و نسبت سهام‌شان نسبت به سال ۲۰۰۷ هیچ تغییری نکرده است.



تصویر شماره ۱: کارخانه‌های قند و شرکت‌های قند در لهستان



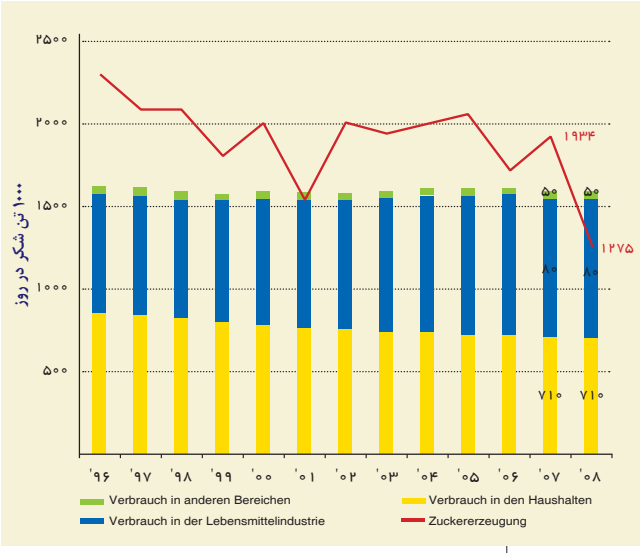
تصویر شماره ۲: درصد سهمیه شکر شرکت‌های قند لهستان

شکل شماره ۲ نشان‌دهنده تقسیم بازار شکر در لهستان و تعیین سهمیه‌بندی است. در مقابل سهم درصدی سهمیه‌بندی در سال ۲۰۰۷ تغییراتی بسیار جزیی به‌وجود آمد. Nord Zucker Polska S.A به‌دلیلی که اصطلاحاً آن را موج دوم نامیدند، سهمیه‌بندی خود را اجرا نکرد و باعث شد دیگر شرکای بازار این تأثیر را داشت که سهم NZP در مقایسه با سال ۲۰۰۷ به‌میزان کمی (۰/۴۳ درصد) افزایش یافت.

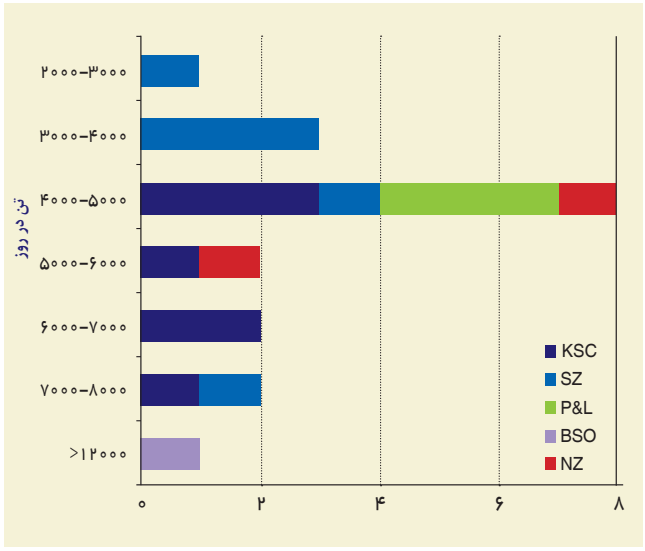
KSC بیشترین سهم‌شکر در بازار شکر لهستان (۳۹/۱۰ درصد) و NZP کمترین سهم(۹/۴۳ درصد) را دارا است.

شکر تولید شده در سال ۲۰۰۸ (حدوداً ۱/۳ میلیون تن)، کمترین مقدار سال‌های گذشته بود (شکل شماره ۳) و نشان‌دهنده کسری به‌میزان ۱/۳ در مقایسه با سال ۲۰۰۷ است. این مقدار ۳۰۰ هزار تن کمتر از نیاز است (شکر موردنیاز ۱/۵۵ میلیون تن است). دلیل این امر تأثیر رفرم مقررات بازار شکر و شرایط سخت آب‌وهوا در سال ۲۰۰۸ است.

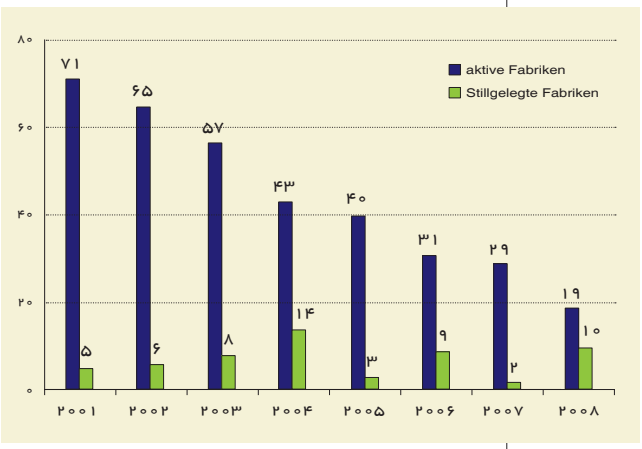
لهستان مانند گذشته همچنان یکی از تولیدکنندگان بزرگ شکر اروپاست و در سال ۲۰۰۸ نوزده کارخانه مجموعاً ۱,۲۷۵,۰۱۵ تن شکر تولید کردند



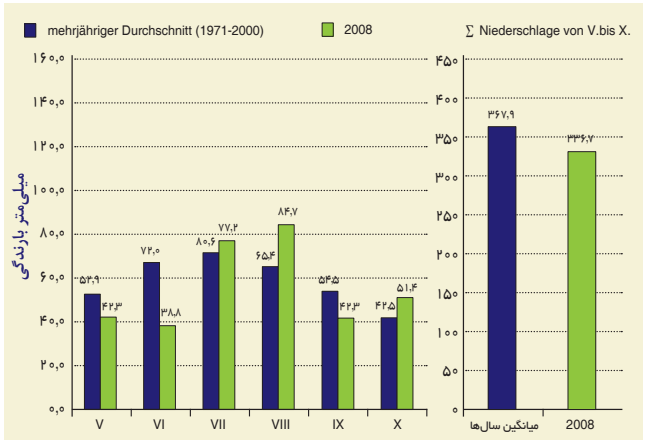
تصویر شماره ۳:
تولید شکر و مصرف شکر در سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۸



تصویر شماره ۵:
تعداد کارخانه‌های قند با مصرف روزانه چغندر هرکدام ۲۰۰۸



تصویر شماره ۴:
تعداد کارخانه‌های قند لهستان از سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸



تصویر شماره ۶:
بارندگی سال ۲۰۰۸ در مقایسه با میانگین سال‌های بعد

در سال ۲۰۰۸ تعداد ۱۹ کارخانه قند فعالیت می‌کردند که در سال ۲۰۰۷ این تعداد ۲۹ کارخانه بود.

شکل شماره ۴ از کارخانه‌های متوقف شده، به‌استثنای NZP، شامل همه شرکت‌ها بود از سال ۲۰۰۵ تقریباً ۸۰ کارخانه اتحادیه اروپا تعطیل شدند. این نشان می‌دهد که تعطیلی کارخانه‌ها شامل همه اتحادیه اروپا است که باعث رفرم بازار شکر شده و به‌همین علت بسیاری از موقعیت‌های کاری صنعت قند از بین رفته است.

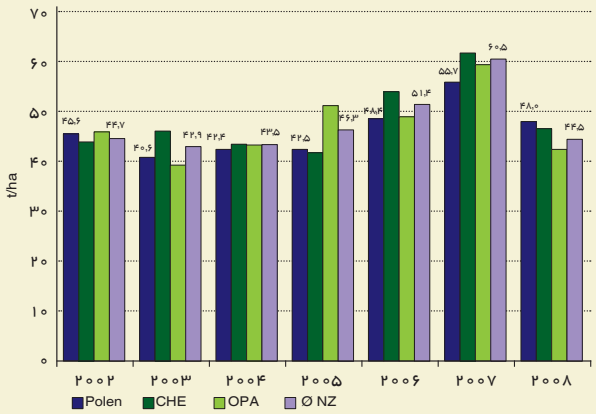
این تغییر ساختار و متوقف شدن کارخانه‌ها در اتحادیه اروپا، مصرف روزانه چغندر را به‌میزان روزانه کمتر از ۱۲۰۰۰ تن رسانده است.

تعداد کارخانه‌هایی که مصرف روزانه آن‌ها زیاد است، بدون تغییر مانده است.

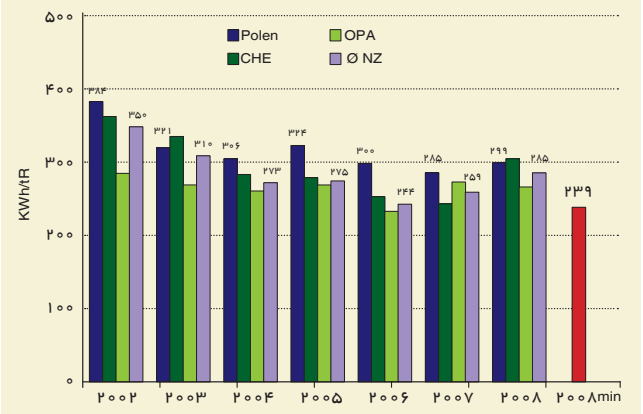
اکثر کارخانه‌های لهستان دارای ظرفیت مصرف چغندر روزانه ۴ تا ۵ هزار تن هستند (شکل شماره ۵) بزرگترین کارخانه Glinojeck با ظرفیت ۱۲۰۰۰ تن در روز متعلق به BSO است. ۲۵۲,۰۰۰ تن کمترین چغندر در بهره‌برداری ۲۰۰۸ در کارخانه Strzyźow مصرف شد.

۲. بهره‌برداری

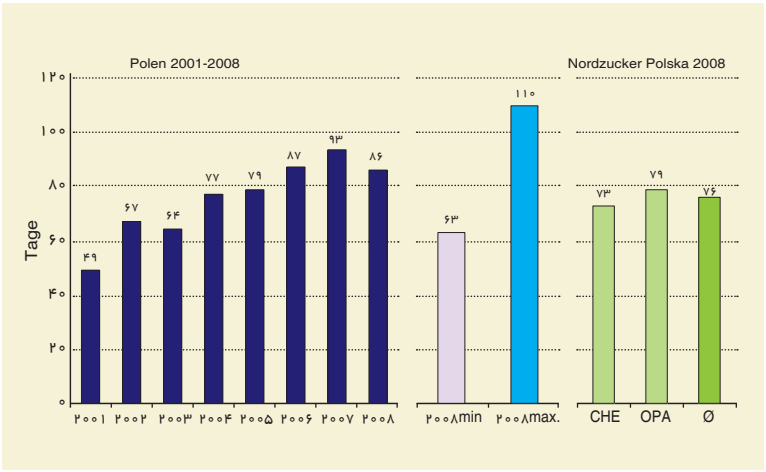
وضعیت آب و هوایی در سال ۲۰۰۸ برای رشد چغندر بسیار نامناسب بود، حرارت بسیار بالاتر از میانگین سال‌های زیادی از گذشته بود، بخصوص در ماه مه و ژوئن هوا بسیار خشک بود (شکل شماره ۶) که نتیجه آن در محصول



تصویر شماره ۷:
میانگین محصول چغندر سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸

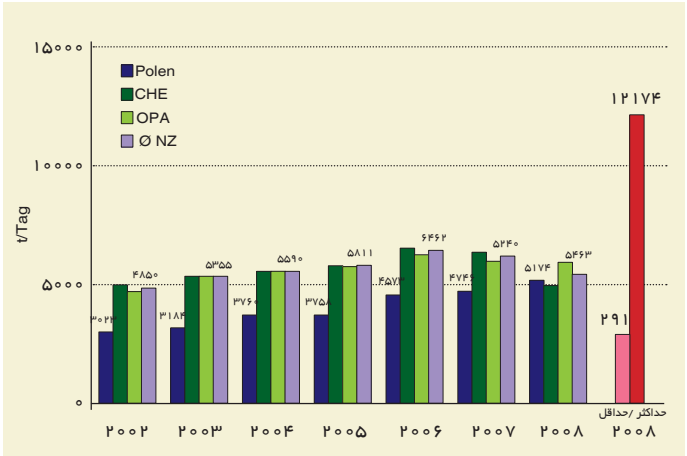


تصویر شماره ۱۰:
مصرف انرژی در کوره‌بخار
به کیلووات ساعت به تن چغندر

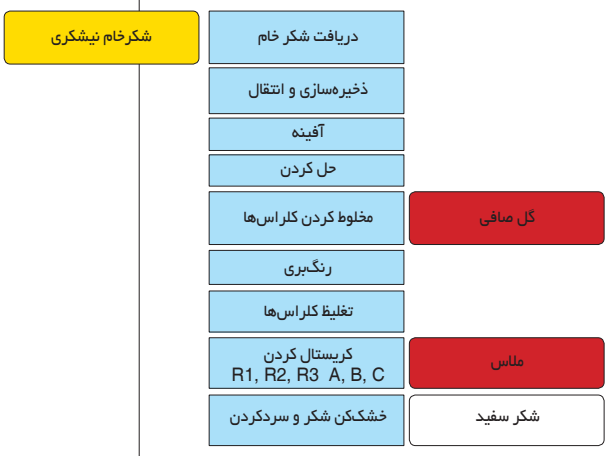


تصویر شماره ۸:
میانگین روزهای بهره‌برداری سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸

تصویر شماره ۱۱: رنگ شکر قبل و بعد
از کریستالیزاسیون - شکرخام



تصویر شماره ۹:
میانگین مصرف روزانه چغندر از سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸



تصویر شماره ۱۲:
شمای تصفیه شکرخام نیشکری در کارخانه Chermża

چغندر و بهره‌برداری مشـــهود اســـت. (شکل شماره ۷ و ۸)

راندمـــان در هکتـــار ۴۸ تن بـــود که افت زیادی نسبت به ســـال ۲۰۰۷ داشت. (۵۵/۷ تن در هکتار) و روند رشـــد ســـال‌های قبل را نتوانســـت ادامه دهد، به‌خصوص در قســـمت چغندرکاری NPS افت ۲۵ درصدی قابل‌توجه اســـت، که راندمـــان از ۶۵/۵ تن در هکتار در ســـال ۲۰۰۷ به ۴۴/۵ تن در هکتار در ســـال ۲۰۰۸ تنزل یافت.

به‌دلیل متوقف شدن کارخانه‌ها میانگین مصرف چغندر افزایش یافت (شـــکل شـــماره ۹) و در لهســـتان به‌میزان ۵,۱۷۴ تن در روز رسید.

به‌دلیل اشکالاتی که در اواپراتور کارخانه Chermża (NZP) به‌وجـــود آمـــد، مصرف روزانه چغنـــدر از ۶۲۴۰ تن در روز به ۵۴۶۳ تن در روز کاهش یافت.

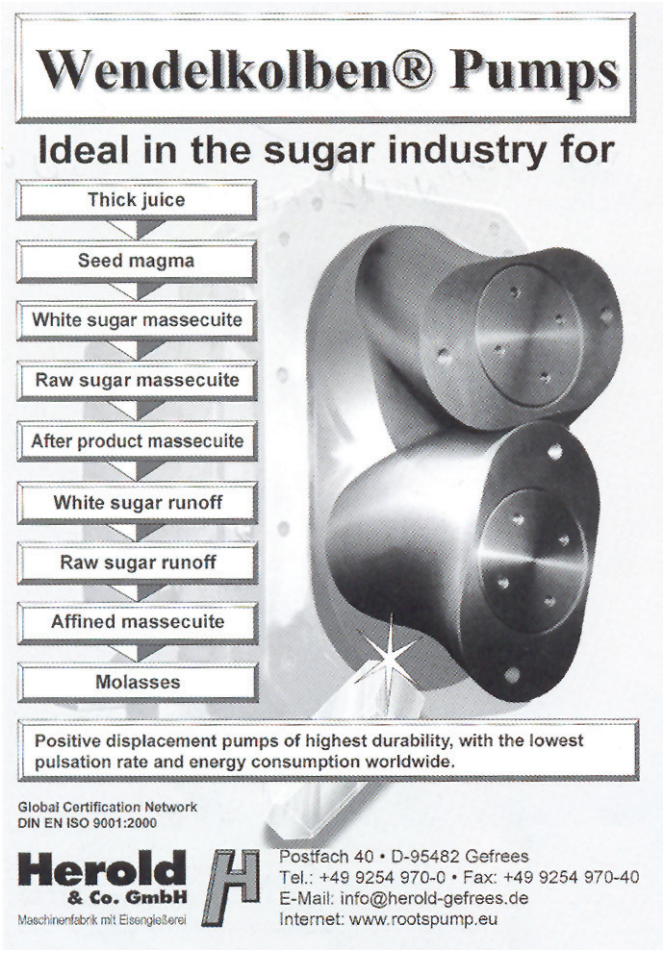
مصرف میانگین انرژی در کوره بخار حدود ۳۰۰ کیلـــووات ســـاعت در هر تن چغندر بود (شکل شـــماره ۱۰) و در مقایسه با سال قبل افزایش داشـــت (۲۸۵ کیلووات ســـاعت برای هرتن چغندر).

کمتریـــن مصـــرف انـــرژی در کارخانـــه Pfeifer & Langen Polska. S.A با ۲۳۹ کیلووات ساعت برای هرتن چغندر ثبت شد.

در تابســـتان ۲۰۰۸ در کارخانـــه Chelmza (NZP) شکرخام نیشکری تصفیه شـــد. شکل شماره ۱۲ مراحل تصفیه را نشان می‌دهد. رنگ شکرخام بین IU ۶۰۰۰-۴۰۰۰ و رنگ شـــکر ســـفید تصفیه شده ۳۴IU بود. (شکل شماره ۱۱)

این بهره‌برداری ۵۶ روز بود.

مصرف میانگین انرژی در کوره بخار حدود ۳۰۰ کیلووات ساعت در هر تن چغندر بود و در مقایسه با سال قبل افزایش داشت (۲۸۵ کیلووات ساعت برای هرتن چغندر)



مهمترین برنامه شـــرکت‌های شکر لهستان در سال ۲۰۰۸ عبارتند از:

نصب تجهیزات برای تصفیه شکرخام نیشکری
تخلیه چغندر (خشک کردن) و آزمایشگاه چغندر
کوره بخار
کوره آهک
خنک کردن شکر – سیلو کردن و بسته‌بندی
نوسازی قسمت طباخی (کریستالیزاسیون)
نوسازی بخش‌هایی که در صرفه‌جویی انرژی مؤثرند.