۱۹۲

دو ماهنامهٔ کشاورزی
صنعتی، اقتصادی
چغندرقند و نیشکر
سال سی‌وسوم،
شمارهٔ ۱۹۲،
فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۸

تهران، میدان دکتر فاطمی
خیابان شهید کمنام، شماره ۲۳
تلفن: ۸۸۹۶۵۷۱۵ - ۸۸۹۶۹۹۰۳
فاکس: ۸۸۹۶۴۲۶۰

مجله 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:

- یادداشت سردبیر ۲
- نگذاریم این سرو قدیمی سرپا بمیرد ۲
- کاهش درجه خلوص ملاس ۳
- شرکت «فیرفرلاتن» و تغییر اصلاح دستگاه‌های تبخیر ۸
- روشی برای اندازه‌گیری میزان افت سرچغندر ۱۲
- واکنش چغندر به ازت در آبیاری بارانی و نشتی ۱۸
- کاهش چشمگیر در میزان تولید جهانی شکر ۲۳
- تورم + یارانه‌ها: ترکیبی انفجاری ۲۷
- اخبار ۲۸

- 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

سرمقاله

یادداشت سردبیر

حـدود یک دهه از دومین قرن عمر صنعت قند کشور سپری شده است، صنعت قند به‌عنوان یکی از صنایع پیشـتاز در فرآیند صنعتی شدن معاصر ایران (همپای صنعت سیمان و نساجی) در قرن گذشـته فراز و نشـیب‌های بسیاری را سـپری کرده ولـی تمرین حضـور در اقیانوس توفـان‌زده تولیـد و تجـارت جهانـی را به‌مدد انحصار دیر پا کمتر تجربه کرده اسـت، به‌همین جهت برای مقابله با مسائل و چالش‌های پیشین صنعت و انتقال تجارب ابزارهای متناسب زمان، تدارک شـده بودند که نشریه صنایع قند ایران تکامل‌یافته‌ترین آن‌هاست.

این نشریه حاصل تکاپوی آگاهانه و عالمانه پیشکسـوتان صنعت به‌ویژه شـادروان مهندس سـجادی اسـت که بحق هر جا سخنی از علم و آگاهی و پژوهش در صنعت به میان آید نام ایشان درخشش ویژهٔ خود را دارد.

همین‌جا فرصت را مغتنم شـمرده به روان آن‌مرحوم درود می‌فرسـتیم و برای ایشان طلب رحمـت می‌کنیم. به‌نظر نمی‌رسـد در شـرایط کنونی صنعت قند کشـور (به‌ویژه ۴ سال اخیر) کسـی در رها شدن کشـتی صنعت که قبلاً در لنگـرگاه انحصار تکان‌های بسـیار محدودی را متوجه می‌شد و اینک در دریای توفانی بی‌ناخدا و بی‌قطب‌نمـا به‌حال خود رها شـده، تردیدی داشـته باشـد. اقتضای شـرایط کنونی صنعت، تحول مناسب در ابزارهای ارتباطی آن با محیط پیرامونی را الزامی می‌سازد و اینک با ارج‌گذاری به تلاش همهٔ کسانی که نشریه صنایع قند ایران را تاکنـون پدید آورده و منتشـر کرده‌اند، نوید دوران تازه‌ای را باید داد.

امیـد که هیـأت تحریریه جدید نشـریه با اسـتعانت از خداوند متعال قادر به ایفای رسالت خطیر خود در شرایط پیچیده کنونی باشد.

تحقـق ایـن مهم جز بـا یاری جسـتن از دانشگاهیان، پژوهشگران، مدیران و کارشناسان مرتبط با صنعت ممکن نخواهد بود.

هیأت تحریریه دسـت خـود را برای طلب یـاری پیش آورده و همـکاری صمیمانه علمی، تحقیقـی و خبـری را بـرای ارکان صنعت قند خواستار است.

یادداشت

نگذاریم این سرو قدیمی سرپا بمیرد

محمدصادق جنان‌صفت

فراموشی و غفلت، رخوت و سستی بود یا کسانی از سر اراده قبلی و با برنامه‌های از پیش اندیشـیده، آتش بر جان صنعت قندوشـکر زده شد و می‌رود که ریشه‌اش را بسوزاند.

چـه اتفاقی رخ داد که این صنعت قدیمـی و نجیب در برابر دیدگان حیرت‌زده میلیون‌هـا ایرانی و هزاران فعال و کارشـناس و مدیر صنعتی و ده‌ها هزار کشـاورز این‌گونه تکیده و نحیف شـد؟ هرچه بود و شـد و هنوز ادامه دارد، امروز که به پیکره صنعت قند نگاه می‌کنیم جز اندوه و حسـرت و تأسـف چـه می‌توان گفت؟ چگونه شد که راه پله‌پله بالا رفته در این صنعت که به تولید ۱/۳ میلیون تن رسیده بود و نزدیک به ۷۰ درصد از نیاز ایران را تأمین می‌کرد، در سرازیری افتاد و به ۵۰۰ هزار تن رسـید؟ چگونه می‌توان پذیرفت که کارخانه‌های قندوشـکر بدون شور و نشاط و در سـکوت نظاره‌گر تعطیلی تدریجی‌اند و انبوه شـکر از امارات متحده عربی به بازار ایران وارد می‌شود؟

آیا باید قبول کنیم که صنعت قندوشـکر در پایان راه خود اسـت؟ هیچ ایرانی دلسـوزی این داوری را نمی‌پذیرد و به این موضوع تن نمی‌دهد؟ هیچ مدیر دولتی نیز جرأت ندارد این موضوع را طرح کرده و با اسـتدلال‌های غیراصولی اجازه مرگ صنعت را بدهد. شـمار بزرگی از افراد وجود دارند که ایسـتاده‌اند و از روزنه کوچک و هر امکان و ابزاری برای زنده نگه‌داشـتن صنعت قندوشکر ایران استفاده می‌کنند. مدیران کارخانه‌های قند در عرصه تولید و چانه‌زنی با مقام‌های موثر کشـور حضور جدی دارند و از سوی دیگر تمایل خود را برای جلوگیری از تعطیل شدن کارخانه‌ها نشان می‌دهند. بسیاری از اعضای مجلس قانونگذاری ایران تلاش دارند مانع از مرگ صنعت شوند و در این مسیر همه نیروی خود را به‌کار گرفته‌اند.

«**مجلـه صنایع قند**» نیز امکان و نیرویی اسـت کـه در دور جدید فعالیت خود می‌تواند گام کوچکی در راه زنده و سـرپا نگه‌داشـتن این صنعت بردارد. نوشـتن از دنیای قندوشـکر در حوزه‌های کشـاورزی، بازرگانی و صنعت کاری اسـت که نباید فراموش شود. نگذاریم این صنعت سرپا، بمیرد.

کاهش درجه خلوص ملاس

تولید ملاس با درجه خلوص پایین بهترین پشتوانه برای افزایش درآمد و سوددهی کارخانه است

ترجمه: دکتر محمد الهی

اگزاست[1]، به‌معنای خروج مواد از یک ترکیب تا حداکثر ممکن است. قند (ساکاروز) بیشترین ماده موجود در چغندر بوده و باید در آخرین مرحله تولید شکر در سیلو یا کیسه نگهداری شود، نه اینکه وارد ملاس شود. در صنعت قند فرآیند کاهش درجه خلوص ملاس تا حداکثر ممکن (درجه خلوص مطلوب) خارج کردن قند ملاس (یا تهی‌سازی ملاس از قند) نامیده می‌شود.

همه کارخانه‌های قند، ملاس تولید می‌کنند. نسبت قند به مواد غیرقندی (S/NS) در مراحل فرآیند کریستالیزاسیون به اندازه‌ای می‌رسد که کریستالیزه کردن محلولی با این درجه خلوص اندک، غیرممکن است. این شربت، ملاس نامیده می‌شود و به‌دلیل جلوگیری از افزایش مواد غیرقندی از فرآیند خارج می‌شود.

در کارخانه‌های تولید شکر، قند موجود در ملاس به‌عنوان ضایعات شناخته می‌شود و هدف این است که این ضایعات تا حداکثر ممکن به‌خاطر افزایش سودآوری، کاهش پیدا کند. ساده‌ترین راه برای ارزیابی عملکرد کارخانه قند، درجه خلوص ملاس است. به این معنی‌که هرچه درجه خلوص ملاس پایین‌تر باشد، میزان ضایعات قندی ملاس با مقدار مشابه ملاس، کمتر خواهد شد.

تولید ملاس با درجه خلوص پایین، بهترین پشتوانه برای افزایش درآمد و سوددهی کارخانه است.

اهداف قسمت تولید شکرخام (کریستالیزاسیون پخت‌های دوم و سوم) عبارتند از:

* تولید ملاس با درجه خلوص پایین
* تولید شکرخام با رنگ اندک
* تولید شکرخام با درجه خلوص بالا
* تولید شکرخام با کریستال یکنواخت
* تولید شکرخام برای سانتریفیوژ شدن آسان

۱. Exhaustion

میزان تولید ملاس معمولاً حدود ۴ تا ۵ درصد نسبت به چغندر است. ملاس، هنگام فروش نباید حاوی کمتر از ۴۸ درصد قند (ساکاروز و قند انورت) و ۷۹/۵ درصد ماده خشک باشد. در صورتی‌که درجه خلوص ملاس حدود ۶۰ درصد یا کمتر باشد، ملاس تولید شده قابل‌قبول است. همچنین در تجارت، ملاس براساس وزن فروخته می‌شود لذا درصورت وجود قند بیش از این مقدار در ملاس، میزان ضایعات قندی کارخانه مضاعف می‌شود. ارزش قند موجود در ملاس یک‌چهارم تا یک‌ششم شکر سفید است.

تولید ملاس با درجه خلوص مطلوب

تولید ملاس با درجه خلوص مطلوب، کلید سوددهی کارخانه است. برای هر کارخانه قند، کیفیت چغندر پارامتر محدودکننده کریستالیزاسیون، درجه خلوص شربت استاندارد و درجه خلوص مطلوب ملاس (درجه خلوص هدف[2]) است. هر کارخانه می‌تواند محدوده‌ای از درجه خلوص برای ملاس را با توجه به کیفیت چغندر و تجهیزات خود هدف قرار دهد. برای دستیابی به این درجه خلوص، سه قانون وجود دارد:

* قانون کاهش درجه خلوص
* قانون برگشت پساب
* قانون غلظت پخت

قانون اول: کاهش درجه خلوص[3]

کاهش درجه خلوص (PD) که به‌عنوان اثر کریستالیزاسیون شناخته شده و مشخص‌کننده تفاوت درجه خلوص بین پخت و پساب مادر سانتریفیوژ شده از آن پخت است. برای مثال اگر پخت شکر سفید دارای درجه

۲. Target Purity
۳. Purity drop

یکی از نکات کلیدی به‌دست آوردن ملاسی با درجه خلوص مطلوب، دستیابی به کاهش درجه خلوص مناسب در هر مرحله از فرآیند کریستالیزاسیون است

جدول ۱: مقدار مجاز درجه خلوص پخت سوم

درجه خلوص ملاس (درصد)	مقدار مجاز کریستال (درصد)				
	۳۸	۴۰	۴۲	۴۴	
۵۴	۷۳/۲	۷۴/۲	۷۵/۲	۷۶/۱	درجه خلوص پخت
۵۶	۷۴/۴	۷۵/۴	۷۶/۳	۷۷/۲	
۵۸	۷۵/۵	۷۶/۵	۷۷/۳	۷۸/۲	
۶۰	۷۶/۷	۷۷/۶	۷۸/۴	۷۹/۳	
۶۲	۷۷/۹	۷۸/۷	۷۹/۵	۸۰/۳	
۶۴	۷۸/۹	۷۹/۷	۸۰/۶	۸۱/۴	
۶۶	۸۰/۱	۸۰/۸	۸۱/۶	۸۲/۴	

خلوص ۹۲ درصد بوده و پس از اتمام پخت و پساب مادر سانتریفیوژ کردن، پساب مادر (پساب ضعیف) دارای درجه خلوص ۸۶ درصد شود، کاهش درجه خلوص ۶ واحد است. همان‌گونه که مشخص است، در یک سیستم سه پختی، فرآیند با پخت دوم و سوم ادامه پیدا می‌کند تا پساب مادر در انتهای پخت سوم به‌عنوان ملاس خارج شود. به این ترتیب برای مثال در یک سیستم سه پختی میزان کاهش درجه خلوص به ترتیب می‌تواند ۶ - ۱۰ - ۱۶ باشد. به‌طور کلی کاهش درجه خلوص، میزان کارایی کریستالیزاسیون در فرآیند را مشخص می‌کند، هرچه کاهش درجه خلوص بیشتر باشد، کارایی کریستالیزاسیون بالاتر بوده است. برای مثال اگر ملاسی با درجه خلوصی مطلوب ۶۰ درصد تولید شود، در مجموع میزان کاهش درجه خلوص در صورت کاربرد شربت استانداردی با درجه خلوص ۹۲ درصد، ۳۲ واحد بوده که به ترتیب ۶ - ۱۰ - ۱۶ در هر مرحله از کریستالیزاسیون حاصل شده است. بعد از تخلیه پخت از آپارات، کیفیت پخت به‌وسیله آزمایش‌های زیر مشخص می‌شود:

* مقدار ماده خشک پخت (DS_M)
* درجه خلوص پخت (P_M)
* درجه خلوص پساب مادر (P_{ML})
* درجه حرارت پخت (T_M)

مقدار کاهش درجه خلوص به‌صورت ساده برابر با $PD=P_M - P_{ML}$ است. (**توجه:** درجه خلوص پخت برابر با درجه خلوص شربت تغذیه‌ای (P_F) به آپارات است، طی فرآیند کریستالیزاسیون درجه خلوص تغییر نمی‌کند).

یکی از نکات کلیدی به‌دست آوردن ملاسی با درجه خلوص مطلوب، دستیابی به کاهش درجه خلوص مناسب در هر مرحله از فرآیند کریستالیزاسیون است. به‌طور کلی باید هدف میزان کاهش به‌صورت ۶ - ۱۰ - ۱۶ تا ۸ - ۱۲ - ۱۸ باشد. بدین‌معنی که در اولین مرحله کریستالیزاسیون (پخت شکر سفید) میزان درجه خلوص باید ۶ تا ۸ واحد کاهش پیدا کند، در دومین مرحله ۱۰ تا ۱۲ واحد و در سومین مرحله درجه خلوص باید ۱۶ تا ۱۸ واحد کاهش یابد تا بتوان به ملاسی با درجه خلوص مطلوب حدود ۶۰ درصد یا کمتر از شربت اولیه (شربت استاندارد) با درجه خلوص ۹۴ - ۹۰ درصد رسید.

جدول یک، نمایانگر حداکثر مقدار مجاز درجه خلوص پخت سوم برای به‌دست آوردن ملاسی با درجه خلوص مطلوب است.

میزان درجه خلوص پخت، با توجه به پارامترهای زیر مشخص‌کننده مقدار ماده خشک پخت است:

* مقدار کریستال
* کارایی کریستالیزاسیون
* سرعت رشد کریستال

مقدار کریستال موجود در پخت (CC)[1] از نظر کارایی کریستالیزاسیون مهم است. در فرآیند کریستالیزاسیون کارخانه، سعی شود که میزان کریستال هنگام تخلیه، برای پخت شکر سفید ۵۵ درصد، برای پخت شکر دوم ۴۵درصد و در پخت سوم حدود ۳۵ درصد باشد که پس از سرد شدن پخت سوم، میزان کریستال به ۴۰ درصد می‌رسد. در صورتی‌که مقدار درصد کریستال در پخت را مشخص کنیم، می‌توان مقدار ماده خشک پخت هنگام تخلیه را از رابطه زیر به‌راحتی تعیین کرد:

$$DS_M = \frac{CC.\ (100 - P_{ML})}{P_M - P_{ML}}$$

در شکل یک میزان درجه خلوص پخت باتوجه به مقدار ۴۸ کریستال در پخت نمایش داده شده است. برای این‌که مقدار کریستال در پخت دوم با درجه خلوص ۸۷ درصد برابر با ۴۸ درصد باشد، باید مقدار ماده خشک پخت هنگام تخلیه ۹۲/۶ درصد باشد. اگر درجه خلوص پخت به ۸۵ درصد کاهش پیدا کند، باید مقدار ماده خشک پخت (عملیات سفت کردن) تا ۹۳/۵ افزایش یابد تا مقدار کریستال در پخت ثابت باقی بماند.

در پخت سوم باتوجه به کاهش درجه خلوص پخت برای دستیابی به مقدار کریستالی برابر با ۳۳ درصد نیاز به مقدار ماده خشک بالاتری هنگام تخلیه پخت است (شکل ۲). یعنی در صورتی که درجه خلوص پخت ۷۵ درصد باشد برای رسیدن به مقدار ۳۳ درصد کریستال در پخت، نیاز به تخلیه آن با مقدار ماده خشک ۹۴ درصد است و در صورتی که درجه خلوص به ۷۴ درصد کاهش پیدا کند، باید پخت را برای دستیابی به مقدار کریستال برابر، تا درجهٔ خلوص ۹۴/۵ درصد تغلیظ کرد.

۱. Crystal Content

منظور از برگشت پساب در صنعت قند مخلوط کردن شربتی با درجه خلوص کم با شربت دارای درجه خلوص بالا است تا شربت ورودی برای تهیهٔ پخت، دارای درجه خلوص موردنظر شود

به‌طور کلی هرچه درجه خلوص پخت کاهش پیدا کند، برای دستیابی به مقدار کریستال مشابه باید مقدار ماده خشک پخت را هنگام تخلیه افزایش داد. عامل محدودکننده در اینجا مقدار کریستال که باتوجه به درجه خلوص پخت و خاصیت سیالیت پخت باید هر کارخانه میزان کاهش درجه خلوص پخت را در مراحل کریستالیزاسیون مشخص کرد تا بتوان در انتها ملاسی با درجه خلوص مطلوب به‌دست آورد. در این فرآیند دو نکته باید مورد توجه قرار گیرد:

* زمانی که از درجه خلوص پخت صحبت می‌شود، درجه خلوص پخت، متناسب و مرتبط با درجه خلوص شربت ورودی به آپارات پخت است و عمل تغلیظ، رقیق کردن یا کریستالیزاسیون پخت، تأثیری روی درجه خلوص ندارد و فرض می‌شود که طی فرآیند کریستالیزاسیون، ساکاروز تجربه نمی‌شود.

* مقدار کریستال در پخت سوم در طول مدت سرد کردن پخت ۸-۷ درصد افزایش می‌یابد، به‌دلیل ایجاد مشکل در سیالیت، باید سعی کرد که مقدار کریستال در پخت سوم قبل از سانتریفیوژ کردن پخت از ۴۰ درصد بیشتر نشود.

قانون دوم: برگشت پساب[1]

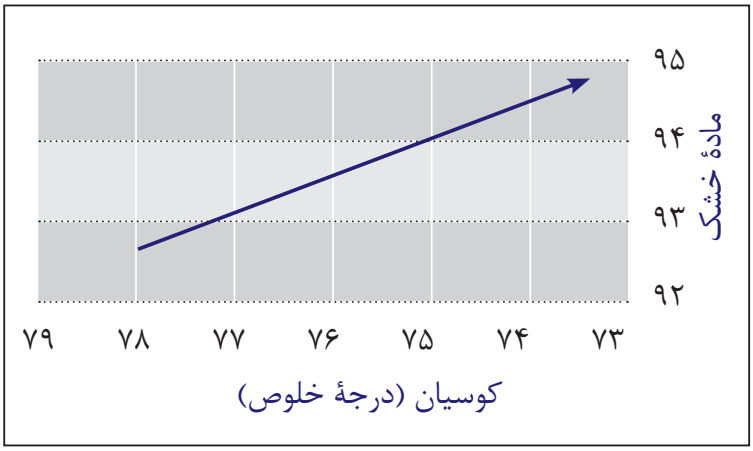
منظور از برگشت پساب در صنعت قند مخلوط کردن شربتی با درجه خلوص کم با شربت دارای درجه خلوص بالا است تا شربت ورودی برای تهیهٔ پخت، دارای درجه خلوص موردنظر شود. برگشت پساب در سیستم‌های کریستالیزاسیون ۳ یا ۴ پختی، سبب پوشاندن معایب این سیستم‌ها هنگامی که درجه خلوص شربت استاندارد بالاست، می‌شود.

این عمل باعث می‌شود طباخ درجه خلوص‌پخت را با تنظیم درجه خلوص شربت ورودی کنترل کند. برای مثال، هنگامی که درجه خلوص پساب قوی پخت یک زیاد است طباخ مقدار مشخصی از پساب پخت دو به آن اضافه می‌کند تا درجه خلوص شربت ورودی برای پخت دوم، مناسب شود، این عمل، برگشت پساب پخت دوم به پساب ضعیف پخت اول نامیده می‌شود. در فرآیند برگشت باید شربت با درجه خلوص کم در انتهای زمان پخت به آپارات اضافه شود تا رشد کریستال از زمان شروع پخت و در طی کریستالیزاسیون، سرعت مناسبی داشته باشد. این عمل سبب افزایش سرعت کریستالیزاسیون و کیفیت کریستال می‌شود.

در فرآیند کریستالیزاسیون در صورت مناسب بودن درجه خلوص شربت استاندارد، بدون استفاده از روش برگشت پساب می‌توان ملاسی با درجه خلوص مطلوب تولید

۱. Back Boiling

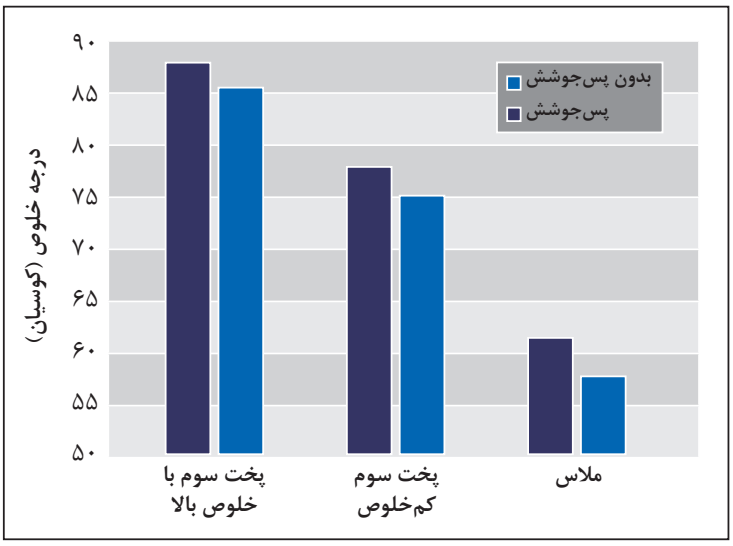
شکل ۱: اثر درجه خلوص پخت دوم روی مقدار کریستال آن



شکل ۲: اثر درجه خلوص پخت سوم روی مقدار کریستال آن

کرد، مگر اینکه درجه خلوص شربت استاندارد بسیار بالا (بیش از ۹۳ درصد) و یا بسیار پایین (کمتر از ۸۸ درصد) باشد. وقتی درجه خلوص شربت استاندارد در حد معمول (۹۲-۹۰ درصد) باشد، تنظیم درجه خلوص پخت‌های بعدی (پساب ضعیف) بدون‌توجه به درجه خلوص شربت استاندارد انجام می‌شود. در این مورد باید هدف را تنظیم درجه خلوص پخت دوم قرار داد تا بتوان ملاسی با درجه خلوص مطلوب به‌دست آورد. درجه خلوص پخت دوم باید در محدوده ۸۶-۸۴ درصد قرار گیرد، با چنین برنامه‌ریزی، هر نوع تغییری در درجه خلوص شربت استاندارد با برگشت پساب به شربت ورودی، کنترل و تنظیم می‌شود.

هنگامی که درجه خلوص شربت استاندارد پایین باشد، به‌طور مثال به‌دلیل استفاده از چغندر خراب، عمل برگشت پساب شامل مخلوط کردن شربت استاندارد (یا شربت غلیظ) برای شربت ورودی پخت دوم است. هرچند کاهش درجه خلوص در طی مراحل کریستالیزاسیون، سبب کاهش درجه خلوص ملاس تولید شده نیز می‌شود.



شکل ۳: تغییرات درجه خلوص پخت دوم با برگشت پساب و بدون برگشت پساب

در شکل ۳ نتایج حاصل از فرآیند برگشت پساب برای کنترل درجه خلوص پخت دوم با برگشت پساب و بدون آن مقایسه شده است.

در این شکل، درجه خلوص پخت دوم با کمک برگشت پساب از ۸۷ درصد به ۸۵ درصد کاهش می‌یابد این عمل سبب کاهش درجه خلوص ملاس می‌شود. در شرایط طبیعی چنانچه درجه خلوص پخت دوم بین ۸۶-۸۳ درصد باشد، درجه خلوص پخت سوم در محدوده ۷۵-۷۲ درصد قرار می‌گیرد که سبب تولید ملاسی با درجه خلوص ۶۰-۵۸ درصد می‌شود. به این ترتیب می‌توان گفت که عمل برگشت پساب، کنترل درجه خلوص پخت دوم به‌منظور تولید ملاس با درجه خلوص مطلوب است.

در عمل برگشت پساب حجم‌های شربت‌هایی که باید با یکدیگر مخلوط شوند (V_1 و V_2) باید باتوجه به مقدار ماده خشک(DS_1 و DS_2) و درجه خلوص (P_1 و P_2) آن‌ها مشخص شود که این محاسبه باتوجه به حجم پخت (V_M)، مقدار ماده خشک مطلوب پخت (DS_M) و درجه خلوص پخت (P_M) انجام می‌گیرد.

به‌دلیل تأثیر زیاد آب در تشکیل ملاس، آب باید تا حداکثر ممکن حذف شود تا درجه خلوص ملاس کاهش پیدا کند. هرچند که جدا کردن آب در فرآیند کریستالیزاسیون به‌دلیل عامل ویسکوزیته محدود می‌شود

$$V_1 = \frac{DS_M (P_M - P_2) V_M}{DS_1 (P_1 - P_2)}$$

$$V_2 = \frac{DS_M (P_M - P_1) V_M}{DS_2 (P_2 - P_1)}$$

*** مثال:** در صورتی‌که داده‌های زیر مشخص باشند، حجم‌های پساب ضعیف پخت اول (V_1) و پساب ضعیف پخت دوم (V_2) را که باید با یکدیگر مخلوط شوند تا پختی با درجه خلوص ۸۶ درصد حاصل شود، به‌صورت زیر محاسبه شوند:

حجم پخت دوم $(V_M) = 50 m^3$

مقدار ماده خشک پخت دوم $(DS_M) = 93/0\%$

مقدار ماده خشک پساب ضعیف پخت اول $(DS_1) = 76/0\%$

مقدار ماده خشک پساب ضعیف پخت دوم $(DS_2) = 80/0\%$

درجه خلوص موردنظر برای پخت $(P_M) = 86/0\%$

درجه خلوص پساب ضعیف پخت اول $(P_1) = 88/0\%$

درجه خلوص پساب ضعیف پخت دوم $(P_2) = 77/0\%$

قانون سوم: غلظت پخت

به‌دلیل تأثیر زیاد آب در تشکیل ملاس، آب باید تا حداکثر ممکن حذف شود تا درجه خلوص ملاس کاهش پیدا کند. هرچند که جدا کردن آب در فرآیند کریستالیزاسیون به‌دلیل عامل ویسکوزیته محدود می‌شود (افزایش ویسکوزیته با کاهش سرعت کریستالیزاسیون همراه است).

ساکاریزاسیون (مقدار ماده خشک) پختی که از آپارات خارج می‌شود ارتباط مستقیم با مقدار کریستال موجود در پخت دارد. هرقدر مقدار ماده خشک بیشتر باشد، مقدار کریستال موجود در پخت نیز بیشتر می‌شود و بالعکس. از طرف دیگر هنگامی که درجه خلوص پخت کاهش پیدا می‌کند زمان بیشتری برای تولید مقدار کریستال

$$V_1 = \frac{DS_M (P_M - P_2) V_M}{DS_1 (P_1 - P_2)} = \frac{93.0(86.0 - 77.0)\ 50}{76.0(88.0 - 77.0)} = 50.1\ m3$$

$$V_2 = \frac{DS_M (P_M - P_1) V_M}{DS_2 (P_2 - P_1)} = \frac{93.0(86.0 - 88.0)\ 50}{80.0(77.0 - 88.0)} = \frac{-9300}{-880} = 10.6\ m^3$$

$$V_1 + V_2 = 50.1 + 10.6 = 60.7\ m^3$$

$$V_1 = \frac{50.1}{60.7} \cdot 100 = 82.5\ \%$$

$$V_2 = 100 - 82.5 = 17.5\ \%$$

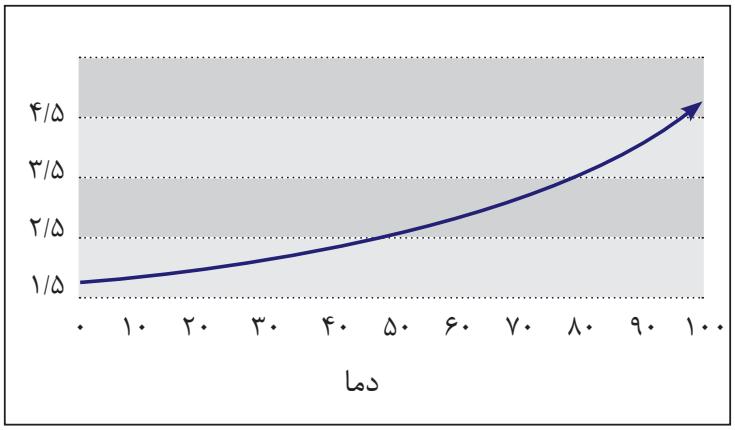
کافی و دستیابی به غلظت مناسب، لازم است که به‌دلیل انحلال‌پذیری ساکاروز در آب و وجود مواد غیرقندی بیشتر باشد. همان‌طور که در شکل ۴ دیده می‌شود در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد انحلال‌پذیری ساکاروز ۳/۵ برابر وزنی است، بدین‌معنی که در یک‌کیلوگرم آب ۳/۵ کیلوگرم قند حل می‌شود. به این ترتیب در اثر تبخیر یک کیلوگرم آب باید ۳/۵ کیلوگرم قند از شربت جدا شده و کریستالیزه شود. تبخیر آب از پخت، سبب افزایش مقدار ماده خشک پخت می‌شود و این واقعیت که مقدار آب پخت کاهش پیدا کند، باعث افزایش انتقال قند از فاز مایع (شربت) به فاز جامد (کریستال) می‌شود و به این ترتیب درجه خلوص پساب مادر در آپارات کاهش پیدا می‌کند و میزان شکر استحصالی افزایش می‌یابد. در کل، افزایش غلظت پخت تا حد ممکن در هرمرحله از کریستالیزاسیون سبب کاهش درجه خلوص پساب مادر و در نهایت کاهش درجه خلوص ملاس می‌شود. چنین فرآیند تأثیر زیادی بر بازدهی کارخانه دارد.

شکل ۵ نمایانگر نتیجه افزایش مقدار ماده خشک پخت دوم از ۹۲ درصد به ۹۲/۸ درصد، کاهش درجه خلوص پساب مادر، مساوی ۱/۵ واحد و افزایش میزان کریستال معادل ۶ درصد است. کاهش مقدار آب در پخت به‌معنای افزایش مقدار قند کریستالیزه شده است.

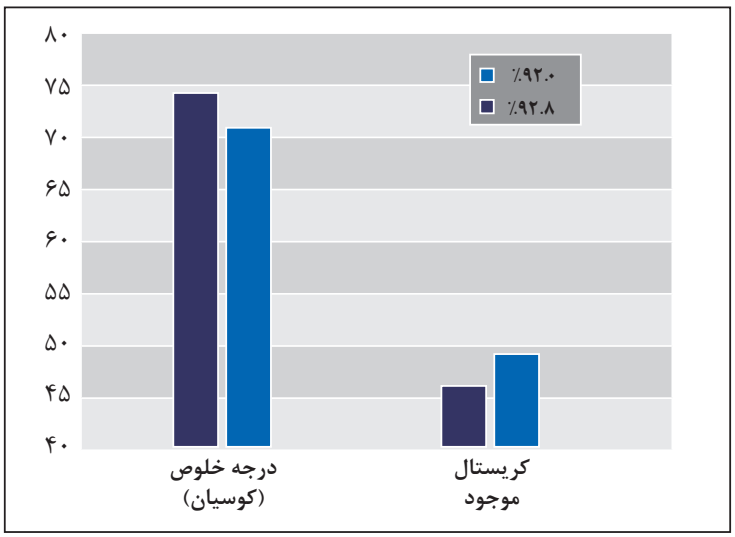
طباخ، تمایل دارد که پختی با حداکثر میزان کریستال تولید کند، اما این محدودیت نیز وجود دارد که با افزایش مقدار کریستال، میزان ماده خشک پخت نیز افزایش یافته و سیالیت پخت یا قابلیت حرکت آن کاهش پیدا کند. این محدوده کاربردی عملاً مقدار کریستال برای پخت اول ۵۵ درصد، برای پخت دوم ۵۰ درصد و برای پخت سوم ۳۳ درصد است.

در هر صورت، افزایش مقدار ماده خشک پخت هنگام تخلیه، همراه با کاهش درجه خلوص پساب مادر و افزایش مقدار کریستال موجود در پخت است.

هرگونه تغییر در درجه خلوص و یا مقدار ماده خشک پخت سبب تغییر نسبت مواد غیرقندی به آب در پخت می‌شود. در آخرین مرحله طباخی تغییرات ماده خشک پخت باتوجه به تغییر نسبت مواد غیرقندی به آب در پخت است. افزایش مقدار ماده خشک پخت، سبب کاهش میزان آب در ملاس و افزایش نسبت مواد غیرقندی به آب می‌شود به‌طوری که به‌رغم دمای یکسان و درجه فوق اشباعی، مقدار قند موجود در ملاس کاهش می‌یابد. به‌طور کلی افزایش نسبت مواد غیرقندی به آب همراه با کاهش مقدار قند در ملاس (کاهش درجه خلوص ملاس) است. مقدار ماده خشک مطلوب برای هر پخت در بخش کریستالیزاسیون در جدول ۲ نمایش داده شده است.



شکل ۴: میزان انحلال‌پذیری ساکاروز در آب باتوجه به دما



شکل ۵: اثر مقدار ماده خشک پخت هنگام تخلیه بر درجه خلوص پساب مادر و مقدار کریستال

	ماده خشک (درصد)	درجه خلوص (درصد)	کاهش درجه خلوص	مقدار کریستال (درصد)
پخت شکر سفید	۹۳	۹۲	-	۵۵
پخت دوم	۹۴	۸۴	۸	۵۰
پخت سوم	۹۵	۷۴	۱۰	۳۳
ملاس	۸۱	۵۸	۱۶	-

جدول ۲: مقدار ماده خشک مطلوب برای هر پخت در بخش کریستالیزاسیون

شرکت «فیرفرلاتن» و تغییر اصلاح دستگاه‌های تبخیر

نویسنده: جان ال.ام. استریجس
مترجم: محمود ابطحی

به‌دلیل افزایش بهای انرژی در چند سال گذشته Suiker Unie هلند اقدام به بهینه کردن مصرف انرژی برای درازمدت کرده است و در این راه در میان تمامی کارخانه‌ها عملکرد بهتری داشته است. با تغییر و توسعه اواپراتورهای پخت از ۶ مرحله به ۷ مرحله و متناسب کردن الگوی حرارتی با کارخانه توانست در سطح عالی صرفه‌جویی انرژی را تحقق بخشد.
برای این منظور، ابتدا اواپراتورهای Robert موجود در کارخانه Breda را که از خط تولید خارج شده بود پیاده کرده و بدنه‌های ۶ و ۷ را با اواپراتورهای ریزشی – صفحه‌ای جایگزین کردند. در دیگر کارخانه‌ها، از این‌گونه اواپراتورها استفاده شده بود، نتایج منفی نیز به دست آمده بود. Suiker Unie از این تجارب، در مهندسی دستگاه‌های تبخیر استفاده کرد و در ساخت اواپراتورها، ایمنی عملکرد آن‌ها را در نظر گرفت. انتظارات زیادی که از اولین بهره‌برداری (۲۰۰۸) وجود داشت تا حد زیادی برآورده شد.

محاسبات نشان داد که اواپراتورهای ۷ مرحله‌ای با اواپراتورهای Robert موجود متناسب نیستند، زیرا در بدنه‌های آخر با وجود درجهٔ حرارت کمی که داشتند، اختلاف درجه حرارت نسبتاً زیادی (به‌عنوان اختلاف درجه محرکه) ضروری بود

مقدمه:

در آوریل ۲۰۰۷ بعد از این‌که CSM – Suiker BV به شرکت Cosun واگذار شد، کارخانه قند Vierverlaten در کارخانه‌های Unie – Werken Dinteloord و Groningen ادغام شد.

کارخانه Groningen بعد از بهره‌برداری سال ۲۰۰۷ متوقف شد. در هلند فقط دو کارخانه وجود دارد. Dinteloord در جنوب غربی و Vierverlaten در شمال که هرکدام روزانه بین ۱۹ تا ۲۰ هزار تن چغندر مصرف می‌کنند و تولید روزانه آن‌ها تقریباً ۳۵۰۰ تن شکر است، زمان بهره‌برداری آن‌ها در حال حاضر ۱۲۰ روز است.

مقدار بخار حاصل در اواپراتورهای Vierverlaten این امکان را فراهم می‌سازد که اواپراتورها از ۶ بدنه به ۷ بدنه توسعه داده شوند و از این طریق صرفه‌جویی انرژی امکان‌پذیر شود. در این طرح که در چندمرحله صورت گرفته، کلیه بدنه‌های اواپراتورها در خارج از سالن تولید نصب شدند. دلایل تغییر بدنه‌ها، قابلیت‌های موجود در تغییر و ایمنی کارکرد اواپراتورهای ریزشی – صفحه‌ای تا هنگام راه‌اندازی بود.

مشاهده اولین راه‌اندازی پروژه اواپراتور ۷ مرحله‌ای Vierverlaten:

۱. دلایل: در کارخانه Vierverlaten اواپراتور ۹ مرحله‌ای Robert با سطح حرارتی ۲۹۰۰۰ مترمربع

وجود داشــت، این اواپراتورها بدون مشکل کار می‌کردند. توان تولید آن‌ها، هزار تن شــربت رقیق در ساعت با دمای ۱۳۷ درجه ســانتی‌گراد در بدنه یکم بود. به‌دلیل تشــکیل قنــد انورت متجــاوز از ۳۵۰ کیلوگرم در ســاعت ضایعات شــکر سفید وجود داشت. افزایش رنگ در بدنه‌های تبخیر در ســال‌های آخر IU ۷۰۰-۴۰۰ بود. همین عوامل باعث شــد که اواپراتورها را به‌عنــوان Bottleneck یا به‌عبارتی «تنگنای فنی» تلقی کنند.

بعد از بهره‌برداری ۲۰۰۴ کارخانه قند Breda متوقف شــد. در ســال ۲۰۰۵، CSM-Suiker تصمیــم گرفــت اواپراتورهای Vierverlaten را توسعه دهد و در این مورد تصمیــم به اســتفاده از اواپراتورهای Breda بود. هدف در مرحلــه اول رفع تنگناهای موجود و ســپس تقلیل مصرف انرژی بود. برنامه‌ریزی از چندسال قبل با هدف استفاده از محل اواپراتورهای قدیمی صورت گرفت.

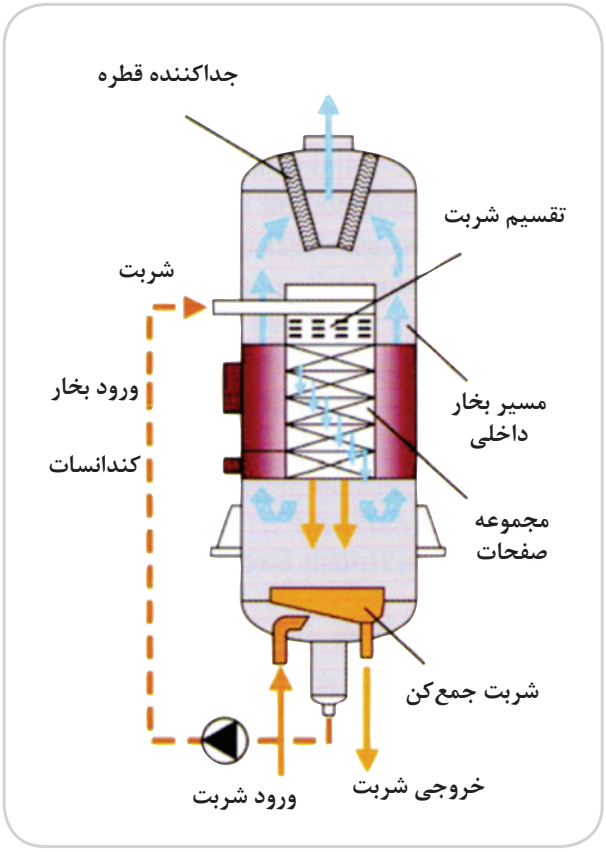
۲. کارشناســی مقدماتــی تکنیک‌هــای حرارتی:

درآخرین سال فعالیت کارخانه (۲۰۰۵) به کمک برنامه‌های شبیه‌سازی گستردهٔ حرارتی همزمان به‌نام Sugars انجام شد. قرار دادن یک دســتگاه اواپراتور پیش‌گرمکن نتیجه مطلوبی نداشــت. نتیجه ازدیاد مراحل تبخیر و متناسب‌سازی الگوی حرارتــی با اواپراتورها یــک صرفه‌جویی ۱۰-۸ درصدی بود. محاسبات نشان داد که اواپراتورهای ۷ مرحله‌ای با اواپراتورهای Robert موجود متناســب نیستند، زیرا در بدنه‌های آخر با وجود درجهٔ حرارت کمی که داشتند، اختلاف درجه حرارت نســبتاً زیادی (به‌عنوان اختلاف درجه محرکه) ضروری بود. در این مورد در سال ۱۹۹۶ گزارش شده بود. به‌عنوان راه‌حل، جایگزینی اواپراتورهای لوله‌ای – ریزشــی یــا اواپراتورهای صفحه‌ای در مرحله ۶ و ۷ مورد توجه قرار گرفت. حین اجرای پروژه از تصمیم ساخت اواپراتور ریزشی – صفحه‌ای شرکت GEA Ecoflex Gmbh, Sarstodt صرف‌نظر شد و توجه به اواپراتورهای Robert موجود معطوف شد. (شکل ۱)

پیمانــکار در تغییر این اواپراتورهــا در تمام مراحل با تیم مهندســی کارخانه همکاری کرد و کارهای ساختمان به شرکت محلی واگذار شد.

۳. اواپراتورهای صفحه‌ای – ریزشــی (تمهیداتی بــرای ایمنــی):

از ســال ۱۹۹۴ گزارش‌هــای مختلفــی درباره تجربــه کار با این‌گونه اواپراتورهــا در کارخانه‌های قند منتشــر شــد. تجربیــات اولیه حاکی از «خــوب» و یا «خیلــی خوب» بودن آن را گزارش مــی‌داد اما در مجمع عمومــی صنایــع قنــد در ۲۳ مــی ۲۰۰۶ نتایــج منفــی Pfeifer & Langen و Sudzucker در قســمت شربت غلیظ به‌علت بریکس بالا گزارش شد. دلایل مختلفی ارائه شد و در سال ۲۰۰۷ گزارش جامعی از Lorenz منتشر شد.



شکل ۱: شمای اواپراتور ریزشی – صفحه‌ای در Vierverlaten

با مشاهده این گزارش‌ها و تجربیات توسط مسؤولان پروژه Vierverlaten، بــه آن‌ها توجه کافی شــد تا هنگام ادامه اجــرای طرح، ایراد و اخلالی در کار به‌وجود نیاید. بریکس زیاد شربت غلیظ می‌تواند عمدتاً مربوط به رسوبات یا جمع شــدن شربت در اواپراتورها باشد. نکات زیر نیز مورد توجه Vierverlaten قرار گرفت:

* سختی‌گیری شــربت رقیق که در هلند از سال‌های قبل به‌صورت استاندارد درآمده است.
* جهت جلوگیری از بلوکه شــدن شــربت در قسمت شــربت پخش‌کن، در لوله‌های ســیرکوله در هر دو آپارات ریزشی – صفحه‌ای، فیلترهای شستشوی برگشتی خودکار با سوراخ‌هایی به‌قطر ۳ میلی‌متر قرار داده شدند.
* شربت از صفحات جداکننده و سرریز تقسیم شربت (نه از داخل، بلکه از لوله‌های خارج آپارات) به حوضچه‌های مخصوص شــربت هدایت می‌شــود. این لوله‌هــا مجهز به شیشــه‌های نظاره هستند تا سرریز شدن شربت فوراً دیده شــود. هر دو اواپراتور برای پوشش دادن حداقل ۲/۵ لیتر در ســاعت – ســانتی‌متر «۲/۵ Lh.cm» طراحی شده‌اند. کمبود شــربت یا غلظت بیــش از حد آن و یا هر دو مورد، می‌تواند به‌پوشــش ناکافی سطح حرارتی یا تشکیل رسوب

مقدار بخار حاصل در اواپراتور Vierverlaten این امکان را فراهم می‌سازد که اواپراتورها از ۶ بدنه به ۷ بدنه توسعه داده شوند و از این طریق صرفه‌جویی در این طرح که در چندمرحله صورت گرفته، کلیه بدنه‌های اواپراتورها در خارج از سالن تولید نصب شوند

روی صفحـات منجر شـود. در لوله‌های سیرکولاسـیون، دسـتگاه‌هایی برای اندازه‌گیری جریان شربت و همچنین اندازه‌گیـری بریکس نصب شـده‌اند. در صورتی که مقدار شـربت سیرکوله بیش از حد کم شـود، پمپ رزرو شربت سیرکوله به‌صورت خودکار راه‌اندازی می‌شود. بریکس شربت به‌طور خودکار توسط شربت رقیق کم می‌شود. درصورتی‌که کارخانـه به‌هر دلیل متوقف شـود، مجموع صفحات با آب کندانس شستشو می‌شوند.

در کنار رسوب همچنین حباب‌های بخار دلیل دیگری برای جمع شـدن شـربت می‌شـوند زیـرا در محیطی با ویسکوزیته بالا و در دمای بالای جوش، حباب‌های زیادی ایجاد می‌شـوند، به‌همیـن دلیل قطر کانال‌های شـربت، ۹ میلی‌متـر و جنس صفحات حرارتـی از فولاد ۱/۴۴۰۴ انتخاب شـده‌اند. سـطح حرارتی هر آپـارات (هر مرحله) ۵۲۰۰ مترمربع (سخاوتمندانه) طراحی شده است. (به‌خاطر پیشگیری از گرم شدن بیش از $100kw/m^2$).

* اواپراتورهـای طباخـی غیرمـداوم می‌توانند باعث نوسانات دریافت بخار تا ۱۰۰ تن در ساعت باشند. نوسانات زیاد فشار که باعث تراکم مایعات می‌شوند در قسمت طباخی (پخت شکر) کارخانه Vierverlaten وجود ندارد. همچنین ایجاد کف باعث تراکم مایعات می‌شود، به‌همین علت برای هر دو آپارات تزریق ضدکف پیش‌بینی شده است.

۴. محاسبات حرارتی دستگاه‌های تبخیر: در جدول شـماره یک اعداد داده شده برای هر مرحله اواپراتور درج شده است. برای محاسبه ضرایب انتقال حرارت اواپراتورهای Robert، ضرایـب اندازه گرفته شـده K در اواپراتورهای

شکل ۲: ساخت اواپراتورهای تبخیر
۷ مرحله‌ای Vierverlaten در تابستان ۲۰۰۸

قدیمی معیار قرار گرفت.

ضرایب K بستگی به بار گرمایی دارد و باید بار گرمایی جدید محاسـبه شـود. در تغییرات جدید، شـربت خام، با گرمای آب کندانس گرم می‌شد و از بخارهای بدنه‌های آخر برای گرم کردن شـربت‌ها استفاده می‌شد. شربت رقیق با

جدول ۱: اعداد فنی حرارت در طراحی بدنه‌های تبخیر*

مرحله (بدنه)	۱	۲	۳A	۳B	۴	۵	۶	۷
تیپ بدنه‌ها	روبرت	روبرت	روبرت	روبرت	روبرت	روبرت	ریزشی صفحه‌ای	ریزشی صفحه‌ای
سطح حرارتی m^2	۵۲۰۰	۷۰۰۰	۴۰۰۰	۳۵۰۰	۶۰۰۰	۵۰۰۰	۵۲۰۰	۵۲۰۰
جریان شربت t/h	۸۳۷	۶۸۰	۵۹۸	۵۲۷	۳۹۶	۳۰۳	۲۴۶	۲۱۴
بریکس شربت (درصد)	۱۸/۹	۲۳/۳	۲۶/۵	۳۰	۳۹/۹	۵۲/۱	۶۴/۴	۷۴
عدد K (W[m2.K])	۲۷۰۰	۲۲۰۰	۲۲۰۰	۲۲۰۰	۱۴۰۰	۱۵۰۰	۱۴۰۰	۶۰۰
فشار بخار (بار – مطلق)	۲/۹	۲/۴	۱/۹	۱/۹	۱/۵	۱/۱	۰/۸	۰/۵

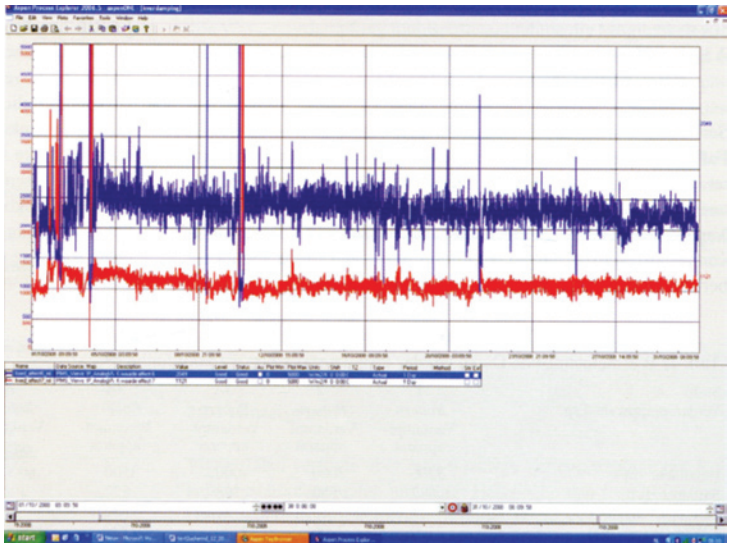
* طراحی شده برای ۱۰۰۰t/h شربت رقیق (۱۵/۸ درصد ماده خشک) و ۳/۶ بار فشار مطلق برای بخار

بخار بدنه ۵ گرم می‌شود. در کارخانه قند Vierverlaten دو لوله کندانس (اصطلاحاً سیگارهای کندانس) برای آب تغذیه کوره بخار و آب کندانس‌های دیگر طراحی و ساخته شده است. تمام آب کندانس‌ها بدون پمپ به قسمتی که مناسب با فشار بخار آن‌ها باشد، به‌استثنای بخار بدنه ۶، وارد شده و منبسط می‌شوند.

۵. نتایج بهره‌برداری: به علت دقت زیادی که هنگام ساخت دستگاه‌ها و همچنین راه‌اندازی آزمایشی انجام شده بود در شروع بهره‌برداری سال ۲۰۰۸ کارخانه سریعاً به ظرفیت عادی خود رسید. اختلاف درجه حرارت در بدنه‌ها با محاسبات انجام شده مطابق بودند.

بیلان حرارتی دقیق تک‌تک بدنه‌ها هنوز محاسبه نشده است. یک سیستم (Energy Monitoring System) EMS در Vierverlaten وجود دارد که مقدار مصرف انرژی و ضریب انتقال حرارت هر مصرف‌کننده را در فواصل ۵ دقیقه‌ای کنترل می‌کند. با کمک این سیستم می‌توان مستقیماً در هر بدنه اواپراتور ضریب انتقال گرما را محاسبه کرد. شکل ۳ نشان می‌دهد که اعداد اندازه‌گیری شده بالاتر از ۲۰۰۰ و 1000w/(m2k) از ضریب انتقال حرارت مناسب که ۱۴۰۰ و 900w/(m2k)است بسیار بالاتر بوده‌اند. فاکتورها نسبتاً ثابت هستند. تشکیل رسوبات هنوز به اثبات نرسیده است. در موقع بروز اشکال برای جلوگیری از بالا رفتن بریکس شربت غلیظ، شربت رقیق به‌طرز خودکار وارد جریان می‌شود. متوقف کردن بدنه‌ها جهت شستشوی صفحات هنوز اتفاق نیفتاده است. سطح شربت در قسمت پخش‌کننده شربت اندازه‌گیری می‌شود. هنگام بالا رفتن سطح شربت ضدکف به‌صورت خودکار اضافه می‌شود. مصرف ضدکف بیشتر از حد انتظار بود.

برای بهره‌گیری بهتر از بخار بدنه‌ها در قسمت طباخی، فشار بیشتری در اواپراتور ایجاد شد. در همه بدنه‌ها ۰/۱۵ بار به فشار اضافه شد. از ایجاد ضایعات شکر سفید به‌واسطه قند انورت نتوانستند جلوگیری کنند. در جدول شماره ۲ زمان توقف شربت در بدنه‌های جدید در بهره‌برداری ۲۰۰۸ مشخص می‌شود. اعداد میانگین هفتگی برای مصرف انرژی نسبت به شکر سفید تولید با بالا رفتن عیار چغندر کمتر شدند. نهایتاً کارخانه قند Vierverlaten با ۱۰ درصد صرفه‌جویی انرژی آشکارا به هدف خود که همان بهینه‌کردن مصرف انرژی بود، نائل شد.



شکل ۳: تغییرات ضریب K در بدنه ۶ و ۷ اواپراتور در طول ماه‌های بهره‌برداری (Energy Monitoring System) EMS

سال بهره‌برداری	۲۰۰۷	۲۰۰۸
ضایعات شکر در اوپراسیون درصد نسبت به چغندر	۰/۰۵	۰/۰۴
رنگ شربت رقیق (IU)	۸۵۲	۸۰۱
رنگ شربت غلیظ (IU)	۱۴۲۲	۱۲۷۲

جدول ۲: تجزیه شکر و ایجاد رنگ (اعداد تا هفته نهم بهره‌برداری)

خلاصه:

تعویض اواپراتور در Vierverlaten تحولات زیادی در روند استحصال شکر به‌همراه داشت.

آنچه جدید بود، جایگزین کردن بدنه‌های ریزشی – صفحه‌ای بود که شربتی با بریکس بالا تولید می‌کرد.

به‌واسطه دقت زیاد در نصب این بدنه‌ها، خوشبختانه تاکنون مشکلاتی مشابه آنچه در سایر کارخانه‌های اروپا وجود دارد در Vierverlaten به‌وجود نیامده است. ضریب انتقال K ثابت است و برای اواپراتورهای ریزشی – صفحه‌ای بیش از حد انتظار، مطلوب است.

این مقاله در ۲۹ آوریل ۲۰۰۸ در مجمع عمومی اتحادیه صنایع شکر آلمان در کلن ارائه شد و به آن اولین تجربیات عملکرد کارخانه و اعداد حرارتی نیز اضافه شده است.

روشی برای اندازه‌گیری میزان افت سرچغندر

نویسندگان: تون هوییمبرگتز و کریستیان هاینن
مترجم: محمدباقر پورسید

به‌دلیل کنار گذاشتن سرزنی چغندر به‌روش دستی، چندسالی است که تعیین میزان افت مربوط به سرچغندر به‌روش آنالیز تصویربرداری مورد بررسی قرار گرفته و در سال ۲۰۰۶ در شرکت سویکر یونی به‌مرحله اجرا درآمده است. دو سیستم فراورش تصویری مورد بررسی قرار گرفت، یکی با استفاده از الگوریتم‌های ابداع‌شده به‌وسیلهٔ شرکت کروزلپل‌مان کوگنیشن تکنیک GmbH(CLK)و دیگری با استفاده از آنالیز تصویربرداری چندمتغیرهٔ (MIA). از هر دو سیستم فرآیند تصویربرداری، نتایج ضعیفی حاصل شد و خطای استاندارد (SE) نسبتاً بالایی در مقایسه با تعیین میزان افت مربوط به سرچغندر ایجاد شد که بخشی از آن به تغییرات زیاد سرزنی دستی در رابطه با گسترهٔ افت سرچغندر ارتباط داشت. ترکیب داده‌های نمونه‌های حاصل از یک مزرعه و یک روش، SE را کاهش می‌دهد و نتایج مشابهی برای درصد افت مربوط به سرچغندر برای هر دوسیستم فرآیند تصویربرداری به‌دست می‌دهد: SE = ٪۰/۷۵ برای CLK و SE = ٪۰/۷۴ برای MIA. نشان داده شد که تکرارپذیری روشن کردن و میزان کردن دوربین فیلمبرداری برای دستیابی به نتایج مطمئن، بسیار حائزاهمیت است. برمبنای نتایج بررسی‌ها، تصمیم گرفته شد که سیستم تصویری CLK در سال ۲۰۰۶ در شرکت سویکر یونی اجرا شود. آنالیز چغندر اکنون شامل بخش‌های باقی‌ماندهٔ سرچغندرهاست.

از سال ۱۹۹۷ نمونه‌های حاصل از دستگاه روپرو (Rüpro) که برای آزمون‌های دوره‌ای بین آزمایشگاه‌های تعیین افت مورد استفاده قرار گرفتند، با سرزنی و بدون‌سرزنی آنالیز شدند تا اثر آن بر نتایج آنالیز تعیین شود. محتوای قند، پتاسیم، سدیم، نیتروژن آمینی و شاخص مربوط به قابلیت عصاره‌گیری RWIN، همبستگی‌های خوبی را بین نمونه‌ها، بدون سرزنی یا با سرزنی آن‌ها نشان دادند لذا همبستگی‌های بدی بین درصد افت سرچغندر و تفاوت بین نمونه‌های سرزده و سرنزده پیدا شد. به‌دلیل این نتایج، سویکر یونی تصمیم گرفت یک ضریب ثابت را برای تصحیح کیفیت داخلی چغندر سرنزده - برای درصد قند ۰/۱۶ و شاخص قابلیت عصاره‌گیری (۰/۲۵+) در مقایسه با چغندر سرزده معرفی کند.

از سال ۱۹۹۷ نمونه‌های حاصل از دستگاه روپرو (Rüpro) که برای آزمون‌های دوره‌ای بین آزمایشگاه‌های تعیین افت مورد استفاده قرار گرفتند، با سرزنی و بدون‌سرزنی آنالیز شدند تا اثر آن بر نتایج آنالیز تعیین شود

مقدمه:

در کشور هلند سیستم پرداخت بهای چغندر، برآنالیزهای نمونه‌های چغندر که به‌وسیله دستگاه (Rüpro) نمونه‌برداری استوار شده است محاسبه می‌شود. در آزمایشگاه تعیین افت، نمونه‌ها توزین، شسته، سرزنی و

توزین مجدد می‌شوند و سپس از آن‌ها خمیر چغندر (brei) تهیه می‌شود تا کیفیت داخلی چغندر تعیین شد.

سرزنی به کارگر دقیق و دارای تمرکز احتیاج دارد و هنوز هم ممکن است با دقت انجام نشود. برای کنار گذاشتن سیستم سرزنی دستی، سیستم‌های متفاوت آنالیز به‌روش تصویربرداری مورد بررسی قرار گرفته است تا سرچغندر بر مبنای شکل (۱ و ۲) یا رنگ (۳) ارزیابی شود.

در همکاری با شرکت گروس لپل‌مان کوگنیشن تکنیک GmbH(CLK)، انجمن تولیدکنندگان قندوشکر در بلژیک (Subel)، سندیکای ملی کارخانه‌های سازندهٔ قندوشکر فرانسه (SNSF) و اتوماسیون Venema، یک سیستم تصویری برای تعیین میزان افت سرچغندر در مورد نمونه‌های برداشت شده به‌وسیله Rüpro و سپس شسته شده، در آزمایشگاه تعیین افت مربوط به سرچغندر، ابداع کردند(۴). فرآیند تصویربرداری مبتنی است بر الگوهای رنگ، زیرا چغندرها در موقع نمونه‌برداری با Rüpro اغلب صدمه می‌بینند و تعیین میزان افت مربوط به سرچغندر برمبنای شکل چغندر، تقریباً ناممکن است.

اجرای سیستم تصویری بدین‌معنی است که نمونه‌های چغندر، پیش از تهیه خمیر چغندر برای تعیین کیفیت درونی آن، سرزنی نمی‌شوند. به‌این دلیل، اثر سرهای باقیمانده چغندر بر نتایج آنالیز نیز بررسی شده است.

مواد و روش‌ها:

۱. مناسب‌سازی سخت‌افزارها

در تجهیزات آزمایشگاه تعیین افت در هلند از سیستم اتوماسیون Venema برای آنالیز نمونه‌های چغندر استفاده می‌شود. تنها تغییر سخت‌افزار در تجهیزات سویکر یونی، برای به‌کارگیری آنالیز تصویربرداری(سیستم رؤیت) عبارت بود از جایگزین کردن تسمه نقاله سبزرنگ که روی آن نمونه‌های چغندر از ماشین شستشو به‌طرف سیستم ارّه حمل می‌شوند، با یک تسمه نقالهٔ آبی‌رنگ است. رنگ آبی از این نظر انتخاب شده بود که بین چغندرها و زمینه، تمایز به‌آسانی صورت گیرد. CLK سخت‌افزار شامل یک جعبه با دوربین داخل آن و چند لامپ فلوروسنت را ابداع کرده است. به جعبه، یک محفظه کامپیوتر متصل است. جعبه در بالای تسمه نقالهٔ آبی‌رنگ قرار دارد. (شکل ۱)

تا سال ۲۰۰۵، تصاویر با دوربین JAICV-M70 عکسبرداری می‌شد. در انتهای بهره‌برداری سال ۲۰۰۵، این دوربین عوض شد و به‌جای آن دوربین جدید (AVT Marlin F-033c) که مجهز به سیستم تنظیم و

شکل ۱: سیستم رؤیت در بالای تسمه نقاله

کنترل از راه دور بوده است، جایگزین شد. هر موقع که نمونه‌های چغندر روی تسمه نقاله عبور می‌کنند، چهار تصویر گرفته می‌شود. با این‌ها، تصاویر همه چغندرهای نمونه‌برداری شده همراه هستند.

۲. استاندارد کردن تصاویر

CLK یک روش کنترل ابداع کرد تا اطمینان حاصل شود که تصاویر همه در شرایط یکسان گرفته می‌شوند. یک چارت رنگی (کنترل‌کنندهٔ رنگ، Gretagmacbeth) برای وارسی (چک کردن) رنگ‌ها و وضوح تصویر، به‌کار گرفته شد. رنگ آبی تسمه نیز وارسی شد.

۳. فرآیند تصویربرداری

به‌منظور تهیه یک مدل مقاوم و مستحکم برای تعیین افت سرچغندر از طریق فرآیند تصویربرداری، لازم است که سرزنی دستی که به‌عنوان مرجع مورد استفاده قرار می‌گیرد دقیق، و محدودهٔ افت مربوط به سرچغندر نسبتاً گسترده باشد. علاوه بر این، نمونه‌های چغندر مورد مصرف در کالیبراسیون، باید نمایندهٔ تمامی نمونه‌ها آنالیز شده در آزمایشگاه تعیین افت باشد. به این دلیل، در سال ۲۰۰۴

در کشور هلند سیستم پرداخت بهای چغندر، پس از آنالیز نمونه‌های چغندر که به‌وسیله دستگاه (RÜPRO) نمونه‌برداری شده باشد محاسبه می‌شود

از هـر ۱۰ مزرعه مختلف در هلند حدود ۹۰ نمونه چغندر جمع‌آوری شد. حدود ۳۰ نمونه در موقع برداشت از مزرعه، کمتر، سـرزنی شده بودند، حدود ۳۰ نمونه به‌طور متوسط و حدود ۳۰ نمونه بیشـتر سرزنی شده بودند. از یک مزرعه تنها چغندرهای کمتر سرزنی شده و نمونه‌های سرزنی شدهٔ متوسط به‌دست آمد. علاوه بر اینکه، از یک مزرعه ۲۹ نمونه که پیش‌تر به‌روش دسـتی سـرزنی شده بود و ۳۰ نمونه از چغندرهای انباشته شده به‌صورت توده حاصل شد. بنابراین، کلاً ۹۱۴ نمونه برای کالیبراسیون سیستم‌های تصویری به‌کار رفت. از این نمونه‌ها، ۷۴۲ نمونه در آزمایشـگاه تعیین افت سـویکر یونی و ۱۷۲ نمونه در IRS با سیستم مشابه آنالیز شـدند. بعد از جمع‌آوری تصاویر، نمونه‌ها به روش دستی و تحت نظارت مسـتقیم و طبق مقررات کشور هلند، سرزنی شـدند(۵). دو مدل متفاوت ابداع شد. یکی به‌وسیله CLK با اسـتفاده از الگوریتم‌های خودش و دیگری با اسـتفاده از آنالیز تصویربرداری چندمتغیره (MIA) (۴).

در طـول بهره‌برداری‌هـای ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ نتایج افت مربوط به سرچغندر با سرزنی دستی و هر دو مدل فرآیند تصویربرداری با هم مقایسـه شـدند. در کنـار نمونه‌های معمولـی، نمونه‌های حاصل از دو آزمون دوره‌ای در سـال ۲۰۰۴ و سـه آزمـون دوره‌ای در سـال ۲۰۰۵ بـرای این مقایسه مورد استفاده قرار گرفتند. هر آزمون دوره‌ای حاوی دوسری از حدود ۵۵ نمونه بود. یک‌سری برای تعیین افت سـرچغندر به‌روش تصویری و همچنین سـرزنی دستی و یک‌سری برای تعیین افت سرچغندر تنها به‌روش تصویری به‌کار گرفته شد.

در طول بهره‌برداری‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ نتایج افت مربوط به سرچغندر با سرزنی دستی و هر دو مدل فرآیند تصویربرداری با هم مقایسه شدند

۴. اثر سرچغندرهای باقیمانده بر نتایج آنالیز

بـرای ارزیابی اثر سـرزنی بر نتایج آنالیـز، نمونه‌های برداشـت شـده به‌وسـیلهٔ Rüpro مـورد اسـتفاده برای آزمون‌های دوره‌ای بین آزمایشگاه‌های تعیین افت، از سال ۱۹۹۷ در IRS، با سرزنی و بدون سرزنی، آنالیز شدند. کلاً ۴۳ آزمون دوره‌ای از حدود ۵۵ نمونه با سـرزنی و تعیین افت دسـتی و ۵۵ نمونه بدون سرزنی و تعیین افت دستی آنالیز شـدند تا قند، پتاسیم (K)، سدیم (Na)، و نیتروژن آمینـی (N آمینی) آن‌ها تعیین شـود. شـاخص قابلیت عصاره‌گیری RWIN با استفاده از فرمول بازیابی قند هلند (۶) محاسبه شد.

از سال ۲۰۰۶، تعیین افت مربوط به سرچغندر به‌روش تصویری، بخشی از مقررات کشور هلند برای آنالیزهای چغندرقند محسوب شده است

نتایج و بحث:

۱. مناسب‌سازی سخت‌افزار

سیسـتم تصویری، کاملاً مناسب تجهیزات اتوماسیون Venema بـود. دشـوارترین قسـمت مناسب‌سـازی سـخت‌افزار، منظم و مرتب کردن سیستم به‌نحوی بود که ۴ تصویر پشت سرهم، حاوی همه نمونه‌های چغندر، بدون همپوشانی باشد. به این‌دلیل، زمان‌بندی تصویربرداری در طول حمل و نقل روی تسمه نقاله بسیار دقیق بود.

نگهداری اندکی لازم است. تنها پیش از بهره‌برداری باید لامپ‌های فلورسنت، تعویض می‌شدند. به‌علاوه تسمه‌نقاله بایـد همواره تمیز باشـد. چندبـار در طـول بهره‌برداری تمیزکـردن اضافی با محلول سـدیم هیپوکلریت ضروری است.

۲. استاندارد کردن تصاویر

اسـتاندارد کردن نور و تنظیم‌هـای دوربین به‌منظور دسـتیابی به همهٔ تصویرها در شـرایط یکسان بسیار مهم است. به‌همین‌دلیل در سال ۲۰۰۶ در هر شیفت (۲ مرتبه در روز) روش یا دسـتورالعمل کنترل با اسـتفاده از چارت رنگ، اجرا شد (شکل ۲). هر رنگ باید در داخل محدوده‌های رنگ‌قرمز، رنگ سبز و رنگ آبی باشد. رنگ آبی تسمه‌نقاله در نخستین تصویربرداری نمونه چغندر کنترل می‌شود. تنها در طول بهره‌برداری سال ۲۰۰۶ به‌علت آلودگی چارت رنگ یا تسمه‌نقاله آبی‌رنگ معتبرسازی، اجرا نشد.

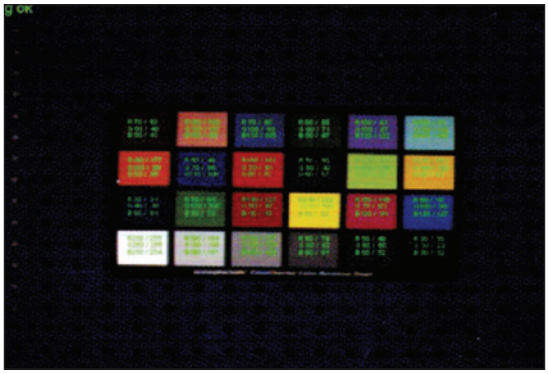
۳. فرآیند تصویربرداری

از نمونه‌های برداشـت شده برای کالیبراسیون مدل‌ها، نخسـتین دوسـری را، به‌دلیل انحـراف مختصر در وضوح نمی‌توان برای مدل CLK بـه‌کار برد. بنابراین، تنها ۸۰۱ نمونه، به‌جای ۹۱۴ نمونه را می‌توان مورد استفاده قرار داد. در جدول ۱ نتایج کلی ارائه شده است.

هـر دو مدل، تنها همیشـگی‌های ضعیفـی بین افت سـرچغندر به‌روش تصویری و سـرزنی به‌روش دسـتی و خطای استاندارد بالایی (SE) نشان دادند. این وضعیت، از جهتی به‌علت تغییر نسبتاً بالا در افت مربوط به سرچغندر از طریق سـرزنی دستی نسبت به محدودهٔ افت سرچغندر اسـت. ترکیب نتایج نمونه‌های حاصل از یک مزرعه معین و روش مربوطه، انحراف‌ها را کاهش داد.

در جدول شـماره ۲، نتایج متوسـط همهٔ نمونه‌های حاصل از هر هدف (شـیء) برای افت سرچغندر ارائه شده است. هر هدف (شیء)، یک مزرعه، روش (سرزنی پایین‌تر، سـرزنی متوسط، یا سـر زنی بالاتر یا چغندر ذخیره شده) و آزمایشـگاه تعیین افت (سـویکر یونی یا IRS) را نشـان می‌دهد.

هر دو مدل، SE مشابهی را برای تعیین افت مربوط به سـرچغندر نشان دادند. R^2 پایین‌تر (ضریب تعیین) برای CLK را می‌تـوان از جهتی به‌وسـیلهٔ محدودهٔ کوچک‌تر،



شکل ۲: اعتبار بخشیدن به‌وسیله چارت رنگ روی تسمه نقالهٔ آبی‌رنگ، هر مستطیل دارای حدودی برای رنگ‌های قرمز، سبز و آبی است

به‌علت اشیاء محدودتر، توجیه کرد.

ارزیابی آماری تعیین افت سرچغندر به‌روش سرزنی دستی و به‌روش فرآیند تصویربرداری برای نمونه‌های آزمون‌های دوره‌ای در سال ۲۰۰۴ و سال ۲۰۰۵ در جدول شماره ۳ خلاصه شده است.

تنها تفاوت‌های کوچکی که اصلاً معنی‌دار نبودند بین سری دوبل برای هر دو سیستم تصویربرداری نمایان شد. بنابراین تفاوت‌ها بین درصدهای افت سرچغندر بین سه‌روش، معنی‌دار بودند. درصدهای افت بالاتر برای سرچغندر را می‌توان از طریق تصویربرداری، در مقایسه با سرزنی دستی، به‌وسیله انحراف کمتر نسبت به افت از طریق سرزنی دستی، توجیه کرد. علت، مربوط به این واقعیت است که برای این مدل‌ها، سرزنی با دقت زیاد و تحت‌نظارت مستقیم صورت می‌گیرد.

نمونه‌های معمولی در طول دو بهره‌برداری نشان دادند که متوسط روزانهٔ افت سرچغندر از طریق تصویربرداری در مقایسه با سرزنی دستی، بالاتر است. در سال ۲۰۰۴ و همچنین ۲۰۰۵، این تفاوت برای مدل CLK نسبتاً ثابت بود ولی برای مدل MIA تفاوت در طول بهره‌برداری تنزل کرد.

تصاویر روزانهٔ چارت رنگ برای آنالیز PLS(۷) مورد استفاده قرار گرفتند تا دلیلی برای این پدیده پیدا شود. نوعی همبستگی، بین تفاوت برای افت سرچغندر و مجموع مقادیر مربوط به رنگ قرمز، رنگ آبی و رنگ‌های قرمز به‌علاوه سبز و آبی تصاویر چارت رنگ پیدا شد.

ظاهراً کاهش اندک نورهای لامپ‌های فلورسنت بر نتایج MIA تأثیر داشته، درحالی‌که بر نتایج مربوط به مدل CLK اثری نداشته است. پس از تعویض دوربین فیلمبرداری در هفته آخر بهره‌برداری سال ۲۰۰۵، نتایج مربوط به مدل MIA از نتایج مربوط به سرزنی دستی و

جدول ۱: تعداد نمونه‌ها (n)، محدودهٔ افت سرچغندر، خطای استاندارد (SE) و ضریب تعیین (R^2) بین افت سرچغندر از طریق تصویربرداری و سرزنی دستی برای مدل‌های مبتنی بر هر نرم‌افزار CLK یا MIK

مدل	n	محدوده (درصد)	SE (درصد)	R^2
CLK	۸۰۱	۰/۶ - ۱۴/۳	۱/۸	۰/۴۱
MIA	۹۱۴	۰/۱ - ۱۴/۳	۱/۴	۰/۶۵

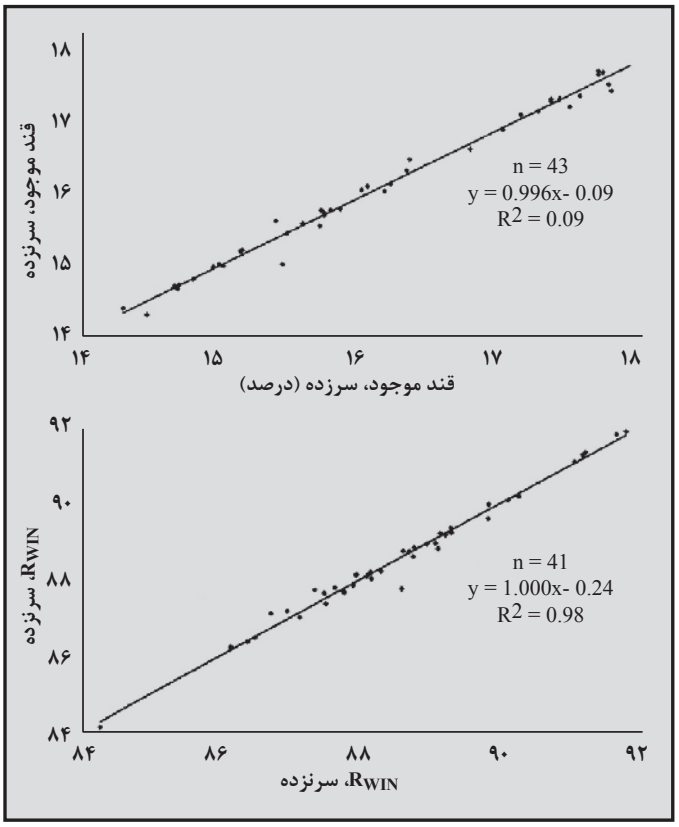
جدول ۲: تعداد هدف‌ها (اشیاء) (n)، خطای استاندارد (SE) و ضریب تعیین (R^2) بین افت سرچغندر از طریق تصویربرداری و سرزنی دستی برای مدل‌های مبتنی بر هر نرم‌افزار CLK یا MIK

مدل	n	محدوده (درصد)	SE (درصد)	R^2
CLK	۳۳	۱/۹ - ۱۰/۵	۰/۷۵	۰/۶۷
MIA	۳۷	۰/۶ - ۱۰/۵	۰/۷۴	۰/۹۳

جدول ۳: متوسط درصد افت سرچغندر (میانگین) و کمترین تفاوت معنی‌دار (LSD)، برای ۵ آزمون دوره‌ای در سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ به‌صورت دوبل با حدود ۵۵ نمونه برای هر یک و متوسط تفاوت‌های مطلق بین دو سری (سری Δ)

	سرزنی	CLK	MIA
میانگین	۴/۶	۶/۱	۵/۳
LDS (٪۵)	۰/۳۲	۰/۳۵	۰/۳۷
سری Δ	- *	۰/۱۱	۰/۱۶

*** برای سرزنی دستی تنها یک سری برای هر آزمون دوره‌ای آنالیز شد**



شکل ۳: همبستگی‌های قند موجود (بالا) و RWIN (پایین) بین نمونه‌های چغندر سرزده و سرنزده

مدل CLK انحراف پیدا کردند. اگرچه، افزودن چند تصویر گرفته شده با دوربین جدید به این مدل، این انحراف را تصحیح کرد، ولی تصمیم گرفته شد که از مدل پایدارتر CLK برای اجرا استفاده شود.

از سال ۲۰۰۶، تعیین افت مربوط به سرچغندر به‌روش تصویری، بخشی از مقررات کشور هلند برای آنالیزهای چغندرقند محسوب شده است(۵). در طول بهره‌برداری سال ۲۰۰۶ سیستم‌های تصویری تعیین افت سرچغندر در دو خط در آزمایشگاه تعیین افت سویکر یونی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. نتایج افت مربوط به سرچغندر به‌طرز خودکار وارد پایگاه مرکزی داده‌ها شده بود. از هر دو سیستم تصویری؛ نتایج مشابهی حاصل شد و هیچ مشکلی در تمام‌مدت بهره‌برداری بروز نکرد.

۴. اثر سرچغندرهای باقیمانده بر نتایج آنالیز

از سال ۱۹۹۷ نمونه‌های Rüpro مورد استفاده برای آزمون‌های دوره‌ای بین آزمایشگاه‌های تعیین افت، با سرزنی و بدون سرزنی چغندر آنالیز شدند تا اثر آن‌ها بر نتایج آنالیز ارزیابی شود (جدول ۴). قند موجود (R^2=۰/۹۹)، پتاسیم (R^2=۰/۹۹)، سدیم (R^2=۰/۹۷)، نیتروژن آمینی (R^2=۰/۹۹)، شاخص قابلیت عصاره‌گیری R_{WIN} (R^2=۰/۹۸) همبستگی‌های خوبی را بین نمونه‌های سرزده و سرنزده در کل ۴۳ سری از آزمون‌های دوره‌ای حاصل از دورهٔ زمانی بین ۲۰۰۵ - ۱۹۹۷ (شامل حدود ۵۵ نمونهٔ سرزده و ۵۵ نمونه سرنزده چغندر) نشان دادند لذا، همبستگی‌های بدی بین درصد افت سرچغندر و تفاوت بین نمونه‌های چغندر سرزده و سرنزده برای قند (R^2=۰/۲۲)، پتاسیم (R^2=۰/۱۶)، سدیم (R^2=۰/۳۳)، نیتروژن آمینی (R^2=۰/۰۰)، و شاخص قابلیت عصاره‌گیری (R^2=۰/۲۴) پیدا شد. برای قند موجود و R_{WIN} همبستگی‌های بین‌سری چغندرهای سرزده و سرنزده در شکل ۳ ارائه شده است. از دو آزمون دوره‌ای، همهٔ داده‌ها برای محاسبه R_{WIN} فراهم نبودند.

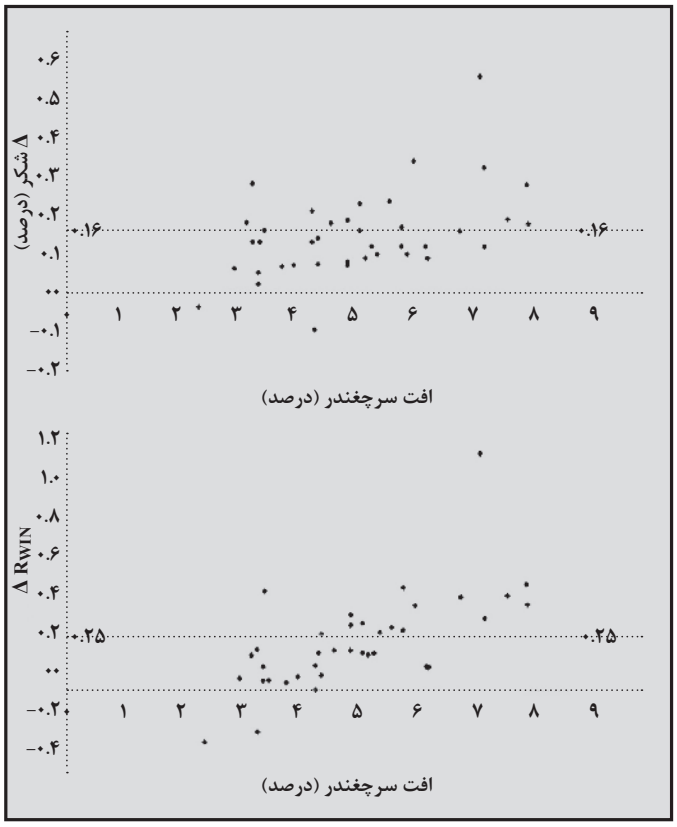
در شکل ۴، نتایج برای تفاوت‌ها بین چغندر سرزده و چغندر سرنزده در مورد قند و R_{WIN} نسبت به افت

جدول ۴: R^2 (ضریب تعیین) برای قند موجود، پتاسیم، سدیم نیتروژن آمینی و برای شاخص قابلیت عصاره‌گیری R_{WIN} بین چغندرهای سرزده و سرنزده و بین درصد افت مربوط به سرچغندر و تفاوت نتایج تجزیه

	بین چغندر سرزده و چغندر سرنزده	R^2 بین افت مربوط به سرچغندر و تفاوت در نتایج تجزیه چغندر سرزده / چغندر سرنزده
قند	۰/۹۹	۰/۳۲
پتاسیم	۰/۹۹	۰/۱۶
سدیم	۰/۹۷	۰/۰۳
نیتروژن آمینی	۰/۹۹	۰/۰۰
R_{WIN}	۰/۹۸	۰/۲۴

سرچغندر نشان داده شده است.

به‌دلیل این نتایج، سـویکر یونی تصمیم گرفـت همراه بـا اجرای سیسـتم تصویری تعییـن افت سـرچغندر، یـک ضریب ثابت مبتنـی بر تفاوت متوسـط بیـن نمونه‌های چغندر سرزده و چغندر سرنزده را برای قند (+۰/۱۶٪) و R_{WIN}(+۰/۲۵) معرفی کند تا کیفیت درونی چغندر سرنزده را در مقایسه با چغندر سرزده تصحیح کند.



شکل ۴: تفاوت قند موجود (Δقند، بالا) و R_{WIN} و(ΔR_{WIN}، پایین) بین چغندر سرزده و چغندر سرنزده در رابطه با افت مربوط به سرچغندر

مراجع:

1. *Frydendal, I.; Jorgensen, L.* (1996): A system for automatic measurement of beet top in the tarehouse. Zuckerind. 121, 876-880.

2. Le Bettaravier fracais, no 815, 23 Décembre 2003,9.

3. *Leppelmann, S.; Cruse, C.; Bode, M.; Burwick, A.; Heineber, K.* (1998): Einsatz neuronaler Netzwerke zur Bestimmung der äußeren Qualiät Von zuk errüben. Tagungsband des VDI-MEG Kolloquiums Agratechnik. Anbau-,Ernte- und Nacherntetechnologie von Zuckerruben, 23, 28-41.

4. *Janssens, O.; Geladi, P. Jaouen, V.; Heijnen, C.; Huijbregts, A.W.M.* (2006): Beet top and leaf determination through image processing. Sugar Industry 131, 21-27.

5. Nederlandse suikerindustrie; Uniforme methode voor gewichtsbepaling, monstername en monsteronderzoek van suikerbieten in Nederland, 2006.

6. *Huijbregts, T.* (1999); New Dutch sugar recovery formula for sugar beet. Zuckerind. 124, 698-701.

7. *Esbensen, K.H.* (2002): Multivariate Data Analysis - In Practice. CAMO Process AS, Norway, 5th Edition.

به‌منظور تهیه یک مدل مقاوم و مستحکم برای تعیین افت سرچغندر از طریق فرآیند تصویربرداری، لازم است که سرزنی دستی، که به‌عنوان مرجع مورد استفاده قرار می‌گیرد، دقیق، و محدودهٔ افت مربوط به سرچغندر نسبتاً گسترده باشد

* مقاله ارائه شده در نشست برگهایم - پافندورف آلمان در ۲۳ مارس ۲۰۰۷.

واکنش چغندر به ازت در آبیاری بارانی و نشتی

روش آبیاری بارانی به‌دلیل کارایی بیشتر روندی رو به رشد را تجربه می‌کند

نوشته: جی.ال.آ اکهموف
مترجم: دکتر ایرج علیمرادی

خلاصه:

مدیریت ازت بالاترین اهمیت را در تولید چغندرقند با محصول بالا و کیفیت مطلوب دارد. درحالی‌که مقدار مصرف کم ازت محصول را کاهش می‌دهد، مصرف بیش از حد آن نیز سبب کاهش کیفیت، افزایش آلودگی‌های آب‌های سطحی و زیرزمینی و افزایش هزینه تولید می‌شود. در مطالعه قبلی مشخص شد که چغندرقند با آبیاری بارانی دارای ناخالصی‌های بیشتر و قند قابل استحصال کمتری نسبت به آبیاری نشتی است. هدف از این مطالعه بررسی واکنش چغندر به مقادیر مختلف ازت در این دو روش آبیاری است. کرت‌هایی با مقادیر مختلف ازت به‌روش آبیاری بارانی نواری و آبیاری نشتی، آبیاری شدند. در هر سال دو روش آبیاری در یک مزرعه و به‌فاصله ۱۵ ردیف (۹ متر) چغندر از هم اجرا شده است. چغندرهای کشت شده با آبیاری نشتی بالاترین مقدار قند را در تیمارهای ازت از ۱۴۱ تا ۱۹۷ کیلوگرم در هکتار تولید کردند. در آبیاری نشتی با افزایش مصرف ازت، مقدار قند ملاس نیز افزایش و قند قابل استحصال شروع به کاهش کرد.

چغندرهای آبیاری شده با آبیاری بارانی در زمانی که ازت در دسترس از ۱۱۲ تا ۱۶۹ کیلوگرم بوده است بیشترین مقدار قند را تولید کردند. ناخالصی‌ها و ضایعات قندی در ملاس در تمام تیمارهای مصرف ازت برای آبیاری بارانی در مقایسه با آبیاری نشتی بیشتر بودند.

شرما سرکار و همکاران (۲۰۰۱)، سیستم آبیاری قطره‌ای و نشتی را با هم روی چغندرقند آزمایش کرده و گزارش کردند که محصول ریشه و درصد قند در روش قطره‌ای بیش از روش نشتی بود

مقدمه:

روش آبیاری نشتی در زراعت چغندرقند در قسمت‌های پایین منطقه یلواستون ریوروالی به‌صورت روش غالب درآمده است. روش آبیاری بارانی نیز در حال توسعه است که دلیل آن کارایی بیشتر دستگاه‌ها و کاربران است. درنتیجه زمین‌های زیرکشت چغندر که به‌روش نشتی آبیاری می‌شوند، به‌تدریج به سیستم بارانی تبدیل می‌شوند.

مدیریت مصرف ازت برای تولید محصول زیاد با کیفیت بالا در چغندر امری حیاتی است. مصرف کم ازت سبب محدودیت تولید شده در حالی‌که مصرف زیاد آن‌هم سبب کاهش کیفیت می‌شود (هالورسون[۱] و همکاران، آدامز[۲] و همکاران ۱۹۸۳). مصرف بیش از حد ازت سبب آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌شود. (وزارت کشاورزی ۱۹۹۱) و هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهد.

کارتر[۳] و همکاران در سال ۱۹۷۵، مزارع چغندرقند را با دو روش آبیاری و دو میزان ازت با هم مقایسه کردند. آزمایش در خاک‌های سیلتی‌لوم آیداهو انجام شد. بیشترین مقدار محصول ریشه و محصول قند در آبیاری بارانی با کمترین مقدار مصرف ازت به‌دست آمد، در حالی‌که در سیستم آبیاری نشتی بیشترین مقدار محصول ریشه و محصول قند با بالاترین مقدار مصرف ازت حاصل شد. وینتر[۴] سه‌تیمار ازت را به سه تیمار مصرف آب روی چغندرقند با

۱. Halvorson
۲. Adams
۳. Carter
۴. Winter

روش آبیاری بارانی در خاک‌های رُسی‌لومی مورد آزمایش قرار داد و گزارش داد که با کاهش آبیاری مقدار قند ملاس افزایش یافت زیرا ازت آمینه ریشه و احتمالاً مقدار پتاسیم ریشه افزایش یافته است.

گلتا[1] و همکاران (۱۹۹۴) چهار روش آبیاری نشتی، غرقابی، بارانی و لپا[2] (مصرف دقیق با انرژی کم) را روی چغندرقند مورد آزمایش قرار دادند. مقدار ازت شسته شده و وارد شده در روان آب‌ها در دو روش نشتی و غرقابی بیش از روش بارانی و مصرف دقیق بود. این آزمایش در دو نوع خاک نرم و کلوخی انجام شده است.

شرما سرکار[3] و همکاران (۲۰۰۱)، سیستم آبیاری قطره‌ای و نشتی را با هم روی چغندرقند آزمایش کرده و گزارش کردند که محصول ریشه و درصد قند در روش قطره‌ای بیش از روش نشتی بود. نوع خاک شنی‌لوم بوده است.

از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۲ مطالعاتی به‌منظور مدیریت آبیاری در سیدنی[4] مونتانا صورت گرفت. در این مطالعه دو روش آبیاری نشتی و بارانی روی چغندرقند مورد مقایسه قرار گرفت (اکهوف و همکاران ۲۰۰۵). نتایج مطالعات نشان داد در روش آبیاری بارانی مقدار کمتری آب نسبت به آبیاری نشتی مصرف می‌شود. چغندرهای آبیاری شده با آبیاری بارانی درصد قند کمتر و قند ملاس بیشتری تولید کرده بودند.

آب‌های زیرزمینی مزارع نشتی نسبت به آب‌های زیرزمینی مزارع بارانی دارای غلظت بیشتری از لحاظ ازت نیترات و روان آب حاصله از آبیاری نشتی حاوی مقدار زیادتری ازت نسبت به آب‌مصرفی مزرعه بود. مزرعه آبیاری بارانی روان آب نداشته است. نویسندگان نتیجه گرفتند که مقدار ازتی که در سیستم بارانی شسته نشده و وارد روان آب نشده است، در اواخر فصل رشد در اختیار چغندرقند قرار گرفته است.

به‌نظر می‌رسد اراضی رسی که با روش بارانی آبیاری می‌شوند به‌علت این‌که مقدار کمتری ازت شسته و وارد روان آب می‌شود، نیاز کمتری به مصرف ازت دارند. هدف از این مطالعه بررسی واکنش چغندرقند به مقادیر مختلف ازت در روش‌های آبیاری نشتی و بارانی است.

مواد و روش آزمایش

این مطالعه در دانشگاه ایالتی مونتانا، مرکز تحقیقات کشاورزی شرقی در سیدنی و در سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۶ انجام شده است. نوع خاک سیلتی‌رس و متوسط میزان بارش در دوره رشد (فروردین تا مرداد) ۲۷/۳ میلی‌متر بوده است. در پاییز هرسال قبل از کشت در بهار، زمینی، آبیاری و شخم زده شده و دوبار مالچ‌پاشی و تسطیح شده است. به‌منظور تعیین مقدار کود ازته مصرفی، مقدار ازت خاک تا عمق ۱۲۰ سانتی‌متر و به‌فاصله هر ۳۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری شده است. سطح ازت نیتراته خاک قبل از مصرف هر ساله کود ازته همراه با محصول قبلی، تاریخ مصرف ازت، تاریخ کاشت، برداشت و زمان‌های آبیاری و میزان بارش هر ساله در (جدول شماره ۱) نشان شده است. در دو سال آزمایش، ازت مصرفی در پاییز به‌خاک داده شده و فوراً با خاک مخلوط شده است. در دو سال دیگر ازت مصرفی در بهار و درست قبل از کاشت به‌زمین داده و فوراً با خاک مخلوط شده است. در همه سال‌ها ازت مصرفی به‌صورت محلول و به‌فرمول N.28-0.0 بوده است.

در هر دو روش آبیاری هر میزان مصرف ازت در شش تکرار تصادفی پاشیده شده است. میزان ازت مصرفی در هر تیمار علاوه بر مقدار ازت باقیمانده تا عمق ۱۲۰ سانتی‌متری عبارت بود از: ۱۱۲، ۱۴۱، ۱۶۹، ۱۹۷ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار. یک تیمار نیز بدون مصرف کود اضافی به‌عنوان شاهد نگهداری شده است.

هر دو روش آبیاری در یک مزرعه و در کنار هم قرار داده شده و به‌منظور جلوگیری از اثرات جانبی یک روش بر روش دیگر به‌فاصله ۱۵ ردیف از هم کاشته شده‌اند. عرض ردیف‌ها ۶۰ سانتی‌متر بود. هر تیمار آبیاری شامل ۷۲ ردیف کشت بوده که برای هر تیمار کودی ۶ بار تکرار شده است. آبیاری نشتی توسط سیفون و آبیاری بارانی، سراسری و با فشار کم بوده است. در آبیاری نشتی در هر بار مصرف ۷/۶ سانتی‌متر و در آبیاری بارانی در هر بار ۲/۵ تا ۳ سانتی‌متر آب مصرف شده است. مقایسه دو روش آبیاری با یک مقدار مصرف ازت قبلاً انجام شده و تأثیر آن بر کیفیت چغندرقند مشخص شده است (اکهوف ۲۰۰۵).

در این مطالعه، دو روش آبیاری با هم مقایسه نمی‌شوند کیفیت مقدار مصرف ازت در هر دو روش آبیاری با هم مقایسه می‌شوند.

کاشت بذر به‌صورت در جا و به‌فاصله ۱۰ سانتی‌متر از هم بوده است که با بذرافشان ۶ ردیفه با فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متر کاشته شده است. نوع بذر، هیبرید شماره ۹۲۷ شرکت آمریکن کریستال[5] بوده است. کرت‌ها هنگامی که گیاهی با ۲ تا ۴ برگی بودند، مشخص شدند. ابعاد هر کرت ۶ ردیف ۱۱ متری درنظر گرفته شد و باتوجه به کشت درجا، چغندرها، تُنک نشدند. در صورت نیاز از حشره‌کش، قارچ‌کش و علف‌کش استفاده و وجین دستی

مزرعه با آبیاری نشتی، بلافاصله پس از کاشت آبیاری نشد زیرا جریان شدید آب فارو را قبل از تثبیت بوته‌ها ممکن بود به بستر بذر، بذور و گیاهچه‌ها آسیب برساند

۱. Geleta
۲. Low enery Precision application (LEPA)
۳. Sharmasarkar
۴. Sidney
۵. American Cristal

جدول ۱: مقدار ازت باقیمانده خاک، مقدار ازت مصرفی در ۲ مزرعه با آبیاری بارانی و نشتی در سیدنی مونتانا ۲۰۰۶ - ۲۰۰۳

شرح	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶
محصول کشت شده سال قبل	جو	گندم ماکارونی	جو	جو
محصول کشت شده دو سال قبل	سیب‌زمینی	سیب‌زمینی	چغندرقند	چغندرقند
باقیمانده از خاک تا عمق ۱۲۰ سانتی‌متری کیلوگرم در هکتار	۵۱	۳۲	۸۲	۵۲
تاریخ مصرف ازت	۱۴ مهر ۱۳۸۱	۲۷ شهریور ۱۳۸۲	۶ فروردین ۱۳۸۴	۲۱ اردیبهشت ۱۳۸۵
تاریخ کاشت	۸ اردیبهشت	۲ اردیبهشت	۶ اردیبهشت	۲۱ اردیبهشت
تاریخ برداشت	۲۸ شهریور	۱۱ مهر	۷ مهر	۶ مهر
میزان بارش در فصل رشد (میلی‌متر)	۲۲/۴۰	۱۹/۳۵	۲۵/۸۱	۳۰ / -
تاریخ‌های آبیاری نشتی	۵ و ۲۶ تیر ۴، ۱۵ و ۲۹ مرداد	۲ و ۱۷ تیر ۱۴ و ۲۷ مرداد ۱۰ شهریور	۱۹ خرداد ۱ تیر و ۱۲ مرداد ۴ و ۱۸ شهریور	۱۰ تیر ۴، ۱۱ و ۲۴ مرداد ۹ شهریور
تاریخ‌های آبیاری بارانی	۱۱، ۲۲ و ۲۷ تیر ۴، ۱۱ و ۲۲ مرداد ۶ شهریور	۹ و ۱۴ اردیبهشت ۲ خرداد، ۹ و ۲۵ تیر ۱، ۸، ۱۵ و ۲۲ مرداد، ۳ و ۱۷ شهریور	۱۵ اردیبهشت ۳۰ خرداد، ۱۸، ۲۴ و ۳۰ تیر ۱۱ و ۲۵ مرداد ۳ و ۱۶ شهریور	۱۰، ۱۵ و ۲۳ تیر ۱۳ و ۲۵ مرداد ۱۰ شهریور

نیز در کرت‌ها انجام شده است. باتوجه به شاخص رطوبت خاک، هر زمان که نیاز بوده آبیاری شده است. اندازه‌گیری رطوبت خاک در سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۰۶ با دستگاه پاول براون[1] و در سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ با روش ECH2O که در عمق خاک قرار داده شده بود، اندازه‌گیری شد. دستگاه ECH2O آب موجود در خاک را در اعماق ۳۰ و ۶۰ سانتی‌متری اندازه‌گیری کرده است. سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ در اوایل فصل نسبتاً خشک بودند و لذا مزرعه با آبیاری بارانی، فوراً پس از کاشت آبیاری شد، در حالی‌که در مزرعه با آبیاری نشتی انجام نشد (جدول شماره ۱). مزرعه با آبیاری نشتی، بلافاصله پس از کاشت آبیاری نشد زیرا جریان شدید آب فارو را قبل از تثبیت بوته‌ها ممکن بود به بستر بذر، بذور و گیاهچه‌ها آسیب برساند. در هر کرت آزمایشی یکی از خطوط وسطی (۱۱ متر) به‌منظور تعیین مقدار محصول و اندازه‌گیری کیفیت برداشت شد. وزن چغندرهای هر کرت دو مزرعه اندازه‌گیری و از هر کرت ۱۲ تا ۱۵ ریشه به‌منظور تعیین کیفیت به‌طور تصادفی انتخاب شد. نمونه‌های کیفی در عیارسنج کارخانه قند سیدنی فرآوری و در مورد آن‌ها افت و عیار چغندرقند تعیین شد. از خمیر چغندرقند برای اندازه‌گیری سدیم، پتاسیم و ازت مضره و به‌روش «آجی‌ترا تکنولوژی[2]» در شریدان[3] و ایومینگ استفاده شد. خمیرهای چغندر تا زمان استفاده به‌صورت یخ‌زده نگهداری شدند. درصد استحصال شکر با استفاده از فرمول اصلاح شده کاروتر[4] (کاروتر و همکاران ۱۹۶۲) محاسبه شد. کلیه داده‌ها در تمام سال‌ها و برای هر روش آبیاری با استفاده از مدل آنوا[5] در برنامه ام.اس.یو.استات[6] تجزیه و تحلیل شد.

در تجزیه و تحلیل چهارساله برای آبیاری نشتی بیشترین مقدار محصول ریشه در تیمارهای ۱۶۹ تا ۱۹۷ کیلوگرم ازت در هکتار به‌دست آمد

نتایج:

در روش آبیاری نشتی، تیمارهای مختلف مصرف ازت تأثیری بر تراکم بوته در زمان برداشت نداشت (جدول شماره ۲). اختلافات موجود در وزن محصول، درصد قند و ناخالصی‌ها به‌دلیل اختلافات در تراکم بوته زمان برداشت نبود. با افزایش مقدار ازت موجود و در دسترس چغندر، درصد قند کاهش یافت (جدول شماره ۲). تیمار دارای بیشترین ازت در دسترس، کمترین میزان درصد قند را نسبت به تیمارهای ۱۴۱ کیلوگرم در هکتار ازت و کمتر از آن داشت. در تجزیه و تحلیل چهارساله برای آبیاری نشتی بیشترین مقدار محصول ریشه در تیمارهای ۱۶۹ تا ۱۹۷ کیلوگرم ازت در هکتار به‌دست آمد. در حالی‌که بیشترین مقدار شکر کل تولیدی و مقدار شکر قابل استحصال از تیمارهای ۱۴۱ تا ۱۹۷ کیلوگرم ازت در هکتار به‌دست آمد (جدول شماره ۲). مقدار سدیم و ازت مضره با افزایش مقدار ازت در دسترس به‌تدریج افزایش یافتند. ولی افزایش مصرف ازت تأثیری در مقدار پتاسیم نداشت (جدول شماره ۲). همین موضوع سبب افزایش تدریجی قند ملاس و کاهش تدریجی قند قابل

۱. Paul Brown Probe
۲. Ag Tera Technologies
۳. Sheridan
۴. Carrather
۵. Anova
۶. M.S.U.STAT

استحصال با افزایش مصرف ازت شد (جدول شماره ۲).

در روش آبیاری بارانی با افزایش مصرف ازت، تراکم بوته در زمان برداشت به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول شماره ۳). این تأثیر به‌خصوص در هنگامی که ازت درست قبل از کاشت مصرف شد بیشتر است (اطلاعات نشان داده نشده است). در تجزیه و تحلیل چهارساله و در روش آبیاری بارانی، بیشترین مقدار محصول در تیمارهای ۱۱۲ تا ۱۹۷ کیلوگرم ازت در هکتار ازت به‌دست آمد. بالاترین مقدار شکر کلی و قند قابل استحصال در تیمارهای ۱۱۲ تا ۱۶۹ کیلوگرم ازت در هکتار حاصل شده است (جدول شماره ۳). کاهش تراکم بوته در زمان برداشت با مقادیر بالای مصرف ازت ممکن است سبب کاهش مقدار محصول ریشه و مقدار قند تولید شده باشد. افزایش مصرف ازت سبب افزایش ناخالصی‌های سدیم، پتاسیم و ازت مضره در این روش آبیاری شده است (جدول شماره ۳). افزایش غلظت سدیم با افزایش هر مقدار ازت در دسترس سرعت افزایش یافت درحالی‌که افزایش معنی‌دار پتاسیم و ازت مضره تنها بین تمام تیمارهای کودی در مقایسه با تیمار بدون کود بوده است. در روش آبیاری بارانی غلظت پتاسیم و ازت مضره با مصرف کمترین مقدار ازت در هکتار به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. همین امر سبب افزایش معنی‌دار قند ملاس و کم شدن ضریب استحصال با مصرف مقادیر مختلف ازت در مقایسه با شاهد بدون مصرف کود در روش آبیاری بارانی شده است (جدول شماره ۳).

بحث و نتیجه‌گیری:

مصرف ازت بیشتر در هکتار به‌طرز معنی‌داری سبب کاهش تراکم بوته چغندر در زمان برداشت در روش آبیاری بارانی شده اما در آبیاری نشتی تأثیری نداشته است. اکهوف و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که تفاوتی بین دو روش آبیاری برای تراکم نهایی چغندرقند وجود نداشته است. در آن زمان مقدار کود مصرفی در هر دو روش آبیاری و برای تمام سال‌ها یکسان و مقدار آن بین ۱۵۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم ازت مصرفی بوده است. در این مطالعه با دو روش آبیاری بارانی، دو تیمار مصرف کود ۱۹۷ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با تیمار ۱۴۱ کیلوگرم در هکتار و کمتر از آن به‌طور معنی‌داری تراکم بوته را در زمان برداشت کاهش داده است. به‌نظر می‌رسد که اثر متقابلی بین روش آبیاری بارانی و مصرف بالای ازت وجود دارد. در هر مرتبه آبیاری بارانی، مقدار آب کمتری مصرف شده، لذا به‌دلیل این‌که اصلاً هیچ مقدار ازتی شسته نشده و از منطقه ریشه خارج نشده است. وجود مقدار زیاد ازت سبب خسارت به گیاهچه‌های جوان شده است. آبیاری بارانی سبب افزایش رطوبت اطراف برگ شده و شرایط را برای آلودگی قارچی فراهم می‌نماید.

احتمالاً مصرف بسیار بالای ازت سبب ضعیف شدن چغندر شده و آن را مستعد ابتلا به بیماری می‌کند.

میزان ناخالصی‌های سدیم و ازت مضره با افزایش مصرف ازت در روش آبیاری نشتی افزایش می‌یابد در حالی‌که افزایش مصرف ازت تأثیری بر مقدار پتاسیم در این روش آبیاری ندارد (جدول شماره ۲)، در نتیجه، این امر سبب افزایش تدریجی مقدار قند ملاس و کاهش درصد ضریب استحصال می‌شود (جدول شماره ۲). هر میزان افزایش مصرف ازت در هکتار در روش آبیاری بارانی سبب افزایش غلظت پتاسیم و ازت مضره می‌شود (جدول شماره ۳). غلظت سدیم با افزایش ازت قابل استفاده به‌سرعت افزایش می‌یابد، درحالی‌که غلظت پتاسیم و ازت مضره در مقایسه تیمارهای با مصرف مقادیر مختلف کود و تیمار شاهد افزایش معنی‌داری داشته است. این نتیجه سبب افزایش معنی‌دار قند ملاس و کاهش معنی‌دار درصد ضریب استحصال با مصرف هر مقدار کود ازته و در مقایسه با شاهد بدون مصرف کود در روش آبیاری بارانی شده است (جدول شماره ۳). هالورسون[۱] و همکاران (۱۹۷۸) گزارش کردند که مصرف بیش از حد ازت در اواخر دوره رشد، سبب افزایش بافت طوقه شده که نسبت به بافت ریشه دارای مقادیر بیشتری سدیم و ازت مضره است. کارتر[۲] (۱۹۸۶) گزارش کرد که جذب بیشتر ازت سبب جذب بیشتر سدیم

۱. Halvorson
۲. Carter

کاهش تراکم بوته در زمان برداشت با مقادیر بالای مصرف ازت ممکن است سبب کاهش مقدار محصول ریشه و مقدار قند تولید شده باشد

جدول ۲: تأثیر ۶ تیمار مصرف ازت برمحصول ریشه، محصول شکر، قند قابل استحصال، ناخالصی‌ها، قند ملاس و ضریب استحصال در مزرعه با آبیاری بارانی در سیدنی مونتانا سال ۲۰۰۶ - ۲۰۰۳

ازت در دسترس	تراکم بوته در زمان برداشت	قند	محصول ریشه	قند تولیدی در مزرعه	قند قابل استحصال	سدیم	پتاسیم	ازت مضره	قند ملاس	ضریب استحصال
کیلوگرم در هکتار	بوته در هکتار	درصد	تن در هکتار	کیلوگرم در هکتار	کیلوگرم در هکتار	میکروگرم به گرم	میکروگرم به گرم	میکروگرم به گرم	درصد	درصد
*	۷۸۳۰۰	۱۸/۹۳	۶۸/۳	۱۲۸۵۹	۱۲۲۱۸	۲۴۲	۱۶۴۷	۱۴۲	۰/۹۵	۹۵/۰
۱۱۲	۷۹۰۴۰	۱۸/۷۹	۷۰/۶	۱۳۱۵۱	۱۲۴۶۵	۲۵۳	۱۶۰۸	۱۶۵	۰/۹۷	۹۴/۸
۱۴۱	۸۰۲۲۵	۱۸/۸۴	۷۲/۴	۱۳۴۸۹	۱۲۷۵۸	۲۶۹	۱۶/۲۵	۱۷۶	۱/۰۰	۹۴/۶
۱۶۹	۸۷۷۵۰	۱۸/۶۳	۷۲/۸	۱۳۴۱۰	۱۲۶۳۴	۲۹۳	۱۶/۳۱	۲۰۱	۱/۰۵	۹۴/۳
۱۹۷	۷۷۹۳۰	۱۸/۵۰	۷۵/۵	۱۳۷۷۰	۱۲۹۳۸	۲۸۸	۱۶/۴۳	۲۱۵	۱/۰۷	۹۴/۱
۲۲۵	۷۶۰۲۵	۱۸/۳۹	۷۰/۸	۱۲۹۲۶	۱۲۱۷۲	۳۰۶	۱۶/۳۲	۲۱۰	۱/۰۷	۹۴/۱

*** مقدار ۵۲ کیلوگرم در هکتار در سال ۲۰۰۶، ۸۲ کیلوگرم در هکتار در سال ۲۰۰۵، ۵۲ کیلوگرم در هکتار در سال ۲۰۰۴ و ۵۱ کیلوگرم در هکتار در سال ۲۰۰۳ باقیمانده ازت موجود در خاک مزرعه قبل از کشت چغندرقند بوده است.**

جدول ۳: تأثیر ۶ تیمار مصرف ازت برمحصول ریشه، محصول شکر، قند قابل استحصال، ناخالصی‌ها، قند ملاس و ضریب استحصال در مزرعه با آبیاری بارانی در سیدنی مونتانا سال ۲۰۰۶ - ۲۰۰۳

ازت در دسترس	تراکم بوته در زمان برداشت	قند	محصول ریشه	قند تولیدی در مزرعه	قند قابل استحصال	سدیم	پتاسیم	ازت مضره	قند ملاس	ضریب استحصال
کیلوگرم در هکتار	بوته در هکتار	درصد	تن در هکتار	کیلوگرم در هکتار	کیلوگرم در هکتار	میکروگرم به گرم	میکروگرم به گرم	میکروگرم به گرم	درصد	درصد
*	۸۹۵۹۰	۱۹/۱۳	۶۷/۹	۱۲۹۱۵	۱۲۲۴۰	۲۶۶	۱۶۱۷	۱۶۹	۰/۹۹	۹۴/۸
۱۱۲	۸۷۳۱۵	۱۸/۵۹	۷۱/۵	۱۳۲۰۸	۱۲۳۹۸	۳۲۱	۱۷۵۴	۲۱۱	۱/۱۳	۹۳/۸
۱۴۱	۸۷۸۱۰	۱۸/۶۰	۷۳/۷	۱۳۶۲۴	۱۲۷۹۱	۳۱۴	۱۷۲۹	۲۱۹	۱/۱۳	۹۳/۹
۱۶۹	۸۶۲۳۰	۱۸/۴۷	۷۱/۵	۱۳۱۵۱	۱۲۳۳۰	۳۳۰	۱۷۱۱	۲۲۶	۱/۱۴	۹۳/۸
۱۹۷	۸۱۲۶۵	۱۸/۳۴	۷۰/۳	۱۲۷۸۰	۱۱۹۸۱	۳۴۵	۱۶/۸۲	۲۲۱	۱/۱۳	۹۳/۸
۲۲۵	۸۰۹۹۰	۱۸/۲۰	۶۹/۴	۱۲۵۶۶	۱۱۷۶۸	۳۵۶	۱۶/۹۹	۲۳۱	۱/۱۵	۹۳/۶

*** مقدار ۵۲ کیلوگرم در هکتار در سال ۲۰۰۶، ۸۲ کیلوگرم در هکتار در سال ۲۰۰۵، ۳۲ کیلوگرم در هکتار در سال ۲۰۰۴ و ۵۱ کیلوگرم در هکتار در سال ۲۰۰۳ باقیمانده ازت موجود در خاک مزرعه قبل از کشت چغندرقند بوده است.**

و پتاسیم می‌شود که بیشترین این ناخالصی‌ها نیز در طوقه و برگ‌ها جمع می‌شوند. افزایش تدریجی قند ملاس و کاهش ضریب استحصال در روش آبیاری نشتی (جدول شماره ۲) بیانگر این است که با افزایش مصرف ازت، ازت قابل دسترس چغندر در پایان فصل رشد به آرامی افزایش می‌یابد. افزایش سریع قند ملاس و کاهش ضریب استحصال در روش آبیاری بارانی (جدول شماره ۳) دلالت بر این دارد که با هر مقدار مصرف کود ازته، مقداری ازت در پایان فصل رشد در اختیار چغندرقند قرار خواهد گرفت. چغندرقند کشت شده با روش آبیاری نشتی بیشترین محصول ریشه و قند را با مقدار ازت در دسترس ۱۶۹ تا ۱۹۷ کیلوگرم در هکتار تولید کردند.

در آبیاری نشتی مقدار سدیم و ازت مضره با افزایش میزان ازت در دسترس افزایش یافتند. این عمل سبب ادامه افزایش قند ملاس با افزایش مصرف ازت شده درحالی‌که ضریب استحصال شروع به کاهش می‌کند. بالاترین مقدار محصول ریشه و قند در روش آبیاری بارانی با مصرف ازت ۱۱۲ تا ۱۹۷ کیلوگرم به‌دست آمد. ناخالصی‌ها و قند ملاس با افزایش هر مقدار کود ازته مصرفی در مقایسه با شاهد بدون کود روبه‌افزایش نهاد. استفاده از روش آبیاری بارانی در زمین شنی و اینکه هر زمان لازم شده نازل‌ها باز و شروع به‌آبیاری مداوم شده واکنش مناسبی نداشته است. در این حالت روان آب و شستشو احتمالاً سبب از دست رفتن ازت موجود شده است.

کاهش چشمگیر در میزان تولید جهانی شکر

ترجمه: جمشید پایدار
شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی

در اقتصاد جهانی شکر، پس از گذشت دو سال با مازاد تراز آماری، فصل جدیدی نمایان شده است که درآن، طبق پیش‌بینی سازمان بین‌المللی شکر(ISO) در دومین بازنگری خود از موازنه جهانی شکر طی دوره زمانی از اکتبر ۲۰۰۸ (آبان ماه ۱۳۸۷) تا سپتامبر ۲۰۰۹ (مهر ماه ۱۳۸۸) شکاف قابل ملاحظه‌ای بین میزان مصرف و تولید جهانی شکر به‌وجود خواهد آمد. براساس تخمین ISO با توجه به میزان فعلی تولید جهانی ۴/۲۷۴ میلیون تن کمتر از مصرف جهانی خواهد بود، درحالی‌که در نوامبر به‌نظر می‌رسیدکه این میزان کسری تولید نسبت به مصرف جهانی ۳/۶۲۶ میلیون تن باشد.

سقوط قابل توجه در میزان تولید شکر هندوستان و علاوه برآن سیاست انقباضی تولید در اتحادیه اروپا از یک‌طرف و تداوم توسعه در تولید شکر برزیل، از طرف دیگر سه عامل عمده مؤثر در وضعیت سال مالی ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸ هستند. تحت‌تأثیر کاهش همزمان محصول شکر اتحادیه اروپا و هندوستان، باوجود رشد در میزان محصول شکر برزیل، پیش‌بینی می‌شود از موجودی شکر جهان ۷/۰۸۴ میلیون تن کم خواهد شد، در حالی‌که کل میزان شکر تولیدی جهان ۱۶۱/۵۲۷ میلیون تن خواهد بود، مصرف شکرخام در جهان، با رشد ۲/۱۹ درصدی به ۱۶۵/۸۰۱ میلیون خواهد رسید.

براساس پیش‌بینی‌های ISO، بحران به‌وجود آمده در اقتصاد جهان، حداقل تأثیر را بر میزان مصرف شکر طی ماه‌های پایانی دوره ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸ خواهد گذاشت.

با وجود کاهش در شکر تولیدی در جهان، پیش‌بینی می‌شود به‌دلیل اجرای پروژه‌های توسعه‌ای در کشورهای صادر کننده، به‌ویژه برزیل (طی دوره ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸) کل صادرات شکر در جهان افزایش یابد و احتمالاً طی این دوره به رقم ۴۹/۶۰۸ میلیون تن شکرخام، در مقایسه با ۴۶/۲۴۵ میلیون تن دوره قبل خواهد رسید.

انتظار می‌رود با کاهش تولید در کشورهای وارد کننده، به‌ویژه هندوستان، میزان تقاضا برای واردات افزایش یابد، به‌طوری‌که با ۸ درصد افزایش معادل ۳/۶۷۳ میلیون تن، مقدار آن به ۴۹/۶۲۱ میلیون تن خواهد رسید.

	دوره ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸	دوره ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷	میزان تغییرات	
			به میلیون تن	به درصد
کل میزان تولید	۱۶۱/۵۲۷	۱۶۸/۶۱۱	-۷/۰۸۴	-۴/۲۰
کل میزان مصرف	۱۶۵/۸۰۱	۱۶۲/۲۴۱	۳/۵۶۰	۲/۱۹
مازاد / کسری	-۴/۲۷۴	۶/۳۷۰		
تقاضا برای واردات	۴۹/۶۲۱	۴۵/۹۴۸	۳/۶۷۳	۷/۹۹

موازنه جهانی شکر (ارقام بر حسب میلیون تن شکرخام)

کشورهای اروپای مرکزی و غربی

براساس نظر تحلیلگران ISO، میزان تولید شکر در اروپای مرکزی و غربی از آنچه قبلاً انتظار می‌رفت، بالاتر خواهد بود و ۱۵/۳۴۰ میلیون تن شکرخام یعنی ۴۱۰ هزار تن بیشتر از تخمین ماه نوامبر، برآورد می‌شود. این ارقام را می‌توان با ۱۸ میلیون تن محصول تولید شده طی دوره ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷ و ۲۰/۸ میلیون تن محصولی که در سه دوره پیش تولید شده بود، مقایسه کرد.

سقوط قابل توجه در میزان تولید شکر هندوستان و علاوه برآن سیاست انقباضی تولید در اتحادیه اروپا از یک‌طرف و تداوم توسعه در تولید شکر برزیل، از طرف دیگر سه عامل عمده مؤثر در وضعیت سال مالی ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸ هستند

کشورهای اروپای شرقی و اتحاد جماهیر شوروی سابق

بـر خلاف کشـورهای اروپای مرکـزی و غربی، تولید چغندرقند در کشـورهای اروپای شـرقی و اتحاد جماهیر شوروی سابق از رشد ۳/۴ درصدی معادل تقریباً ۲۰۰ هزار تن برخوردار بوده است.

در چهارم فوریه آخرین کارخانه تولید شـکر از چغندر برداشت شده در کشور روسیه، کار خود را به‌اتمام رساند و صنعت این کشـور به رکورد تولید بیش از ۳/۵ میلیون تن شـکر سفید چغندری دست یافت، درحالی به این عملکرد موفق دسـت یافتند که در پی رقابت شـدید برای زمین، کاهـش قابل ملاحظـه بیش از ۲۰ درصدی را در سـطح زیرکشت چغندر داشـتند. تحت‌تأثیر شرایط آب و هوایی مناسب در این مناطق، همچنین استفاده از بذرهای چغندر با کیفیت بالا، کوددهی مناسـب و به‌کارگیری ماشین‌های برداشت پیشرفته، افزایش در میزان محصول شکر را به‌دنبال داشت ولی در اکراین نتایج کشت چغندر خیلی جالب نبود به‌طوری‌که در یازدهم ژانویه کارخانه‌های شکر ۱/۶ میلیون تن شـکر سفید چغندری، یعنی ۱۸ درصد کمتر نسبت به سال قبل، تولید کردند و دلیل اصلی این موضوع سودآوری کمتر کشت چغندرقند در مقایسه با محصولات زراعی دیگر مانند آفتابگردان بوده است.

برزیل (طی دوره ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸)

فصـل برداشـت ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸ در بخش‌های جنوب و مرکـز عمـلاً در ماه ژانویـه به پایان رسـید و تنها چند کارخانه، برداشـت را ادامه دادند. میزان نی تولید شده در برزیل تا پانزدهم ژانویه با ۱۶ درصد افزایش نسبت به دوره ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷ به پانصد میلیون تن رسید که ۶۰/۳ درصد آن (در مقایسـه با ۵۵/۸ درصد سال قبل) به تولید اتانول تخصیص داده شد. کل شکر تولیدشده ۲۶/۷۵ میلیون تن و ۲/۱۱ درصد بیشـتر از تولید دوره ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷ بوده اسـت و همچنین میزان اتانول تولیدشـده در برزیل نیز با ۲۲/۵۹ درصد افزایش نسبت به سال قبل به ۲۴/۷۹ میلیارد لیتر رسید.

تحت‌تأثیر افزایش قیمت شکر در بازار جهانی بر حسب ریال (واحد پول برزیل) که ناشی از سقوط اخیر ارزش ریال در برابـر دلار آمریکا بوده اسـت و همچنین کاهش هزینه کرایه حمل بین‌المللی، منجر به افزایش محصول شکر طی ماه‌هـای پایانی دوره ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸ در ناحیه بهره‌برداری جنوب - مرکز کشور برزیل و تسهیل صادرات شکر برزیلی به بازارهای آسیا شده است.

برزیل (طی دوره ۲۰۱۰ – ۲۰۰۹)

برای دوره (از اول ماه مه ۲۰۰۹ تا پایان آوریل ۲۰۱۰)، که پنج ماه (مه تا سپتامبر ۲۰۰۹) آن با دوره (از اول اکتبر ۲۰۰۸ تا پایان سـپتامبر ۲۰۰۹) همپوشانی دارد، ISO با در نظر گرفتن فرضیات اصلی ذیل:

* عادی بودن شرایط آب و هوایی
* کاهش اعتبارات مالی منجر به محدود شدن توسعه کاشـت و تولید نیشکر شد، به‌طوری‌که پیش‌بینی می‌شود میزان رشـد نیشـکر موجـود در مناطق جنـوب - مرکز ۲۰درصد کمتر از متوسط مقادیر مشاهده شده طی ۸ دوره گذشته خواهد بود و در نتیجه کل نیشکر تولیدی به ۵۸۹ میلیون تن، در مقایسـه با رقم ۵۶۲ میلیون تن پیش‌بینی شده برای دوره ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸ خواهد بود.
* درباره عملکرد شـکر به‌دسـت آمده (TRS) میزان متوسط ۱۴۳/۵ کیلو شـکر به‌ازای هر تن نیشکر، در برابر رقم ۱۴۱/۴ تخمین زده شـده برای دوره ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸ می‌باشد.

محصول اتانول ۵/۴ درصد رشـد خواهد داشـت و این فرصـت را به ما خواهـد داد که علاوه بر تأمین نیاز داخل، تقاضای جهانی برای اتانول سوختی را برآورده کنیم. تحت این سناریو، نیشکر کافی برای افزایش شکر تولیدی تا حد ۱۲ درصد بیشـتر نسـبت به دوره ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸ وجود خواهد داشت. با در نظر گرفتن فصل کاری اکتبر/ سپتامبر

کاهش اعتبارات مالی منجر به محدود شدن توسعه کاشت و تولید نیشکر در برزیل طی سال‌های ۲۰۱۰ – ۲۰۰۹ شد، به‌طوری‌که پیش‌بینی می‌شود میزان رشد نیشکر موجود در مناطق جنوب – مرکز ۲۰درصد کمتر از متوسط مقادیر مشاهده شده طی ۸ دوره گذشته باشد

طی دوره ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸، پیش‌بینی می‌شود تولید شکر برزیل تا ۳۷/۵۴ میلیون تن (در مقایسه با رقم ۳۱/۵۵۰ میلیون تن تولید تخمین زده شده طی دوره اکتبر/ سپتامبر قبلی) رشد داشته باشد.

هندوستان

نظر به اینکه تولید شکر در هندوستان، با توجه به افت دوره‌ای معروف آن، مرحله رکود را پشت‌سر می‌گذارد انتظار می‌رود که طی دوره ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸ این افول شتاب بیشتری به‌خود گیرد. به‌علاوه پیش‌بینی می‌شود نقصان قابل توجه تولید به‌میزان ۱۲ درصد، به کاهش در سطح مزارع کشت نیشکر منجر شود. درحال حاضر طبق تخمین دولت هندوستان، میزان محصول کشور به حدود ۱۸ میلیون تن شکر سفید و حتی کمتر از تخمین قبلی که ۲۰ میلیون تن بود، سقوط می‌کند. این میزان در مقایسه با رقم ۲۶/۳ میلیون تن شکر تولیدی طی دوره ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷ کاهش قابل‌توجهی خواهد داشت. طبق پیش‌بینی برخی از فعالان بخش اقتصادی، محصول شکر تولیدی هندوستان از رقم ۱۶/۵ میلیون تن، بیشتر نخواهد بود.

براساس آخرین بر آورد رسمی ISO، میزان شکرخام تولیدی با ۳/۳۶۵ میلیون تن کاهش نسبت به برآورد قبلی، ۱۹/۹۵۰ میلیون تن خواهد بود که از کاهش قابل ملاحظه ۳۱ درصدی یا ۸/۹۵۰ میلیون تنی نسبت به سال قبل برخوردار خواهد بود و در این صورت احتمالاً به افزایش قابل ملاحظه در قیمت‌های داخلی شکر منجر خواهد شد.

پاکستان

انتظار می‌رود که تولید شکر در پاکستان نیز به‌دلیل کاهش ۱۵درصدی سطح زیرکشت نیشکر طی این سال افت کند. دلیل اصلی کاهش سطح کشت نیشکر، تاخیر در پرداخت مطالبات کشاورزان توسط کارخانه‌ها بوده است. براساس تخمین اتحادیه کارخانه‌های شکر پاکستان (PSMA) کل میزان تولید کشور ۳/۵ میلیون تن شکر سفید، در برابر مصرف ۴/۲ میلیون تن سال گذشته خواهد بود.

ایالات متحده آمریکا

براساس گزارش برآوردهای عرضه و تقاضای جهانی(WASDE) سازمان کشاورزی ایالات متحده (USDA) در ماه فوریه، میزان تولید شکر در ایالات متحده طی دوره ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸، برابر۷/۷۱۵ میلیون تن (درمقایسه با ۸/۱۵۲ میلیون تن تولید شده درسال قبل) خواهد بود که بیشتر این کاهش در بخش شکر چغندری

کشورهای با روند نزولی تولید	میزان تغییر نسبت به دوره ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷	کشورهای با روند صعودی تولید	میزان تغییر نسبت به دوره ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷
هندوستان	۸/۹۵۰	برزیل	۵/۹۹۰
اتحادیه اروپا	۲/۷۲۸	روسیه	۰/۳۸۵
پاکستان	۱/۲۰۰	سوئد	۰/۲۲۵
ایران	۰/۷۲۵	اندونزی	۰/۲۰۰
ایالات متحده	۰/۴۲۰	پرو	۰/۱۳۰
چین	۰/۳۳۰		
مجموع کاهش	۱۴/۳۵۳	مجموع افزایش	۶/۹۳

تغییرات تولید در مناطق شاخص جهان طی دوره ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸ (اکتبر - سپتامبر)
ارقام بر حسب میلیون تن شکرخام

خواهد بود و پیش‌بینی می‌شود که تولید بخش نیشکری مشابه دوره ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷ باشد.

طبق گزارش رسیده، در پی رقابت شدید برای درآمدزایی بیشتر زمین‌ها (در زمان کشت) و کشت محصولات جایگزین در فصل بهار سال ۲۰۰۸، سطح مزارع چغندر برداشت شده ۱۹ درصد کاهش یافته است. البته بخشی از کاهش سطح زیرکشت چغندر با بالا رفتن راندمان تولید چغندر جبران شده است. طبق گزارشات عملکرد محصول چغندر در این سال با ۴/۷ درصد رشد، به ۲۶/۷ تن در هکتار رسید. عملکرد بهتر محصول را می‌توان به استفاده از چغندرهای GM نسبت داد. طبق گزارش USDA میزان ۵۸ درصد محصول چغندر ایالات‌متحده در سال ۲۰۰۸ از نوع GM بوده است.

طبق پیش‌بینی برخی از فعالان بخش اقتصادی، محصول شکر تولیدی هندوستان از رقم ۱۶/۵ میلیون تن، بیشتر نخواهد بود

چین

بعید است در صنعت شکر کشور چین، رکورد دوره قبل یعنی ۱۴/۸۴ میلیون تن شکر (۱۳/۶۸ میلیون تن از نیشکر و ۱/۱۶ میلیون تن از چغندر) تکرار شود. کل شکر تولید شده در Guangxi (استان بزرگ کشت نیشکر کشور چین که تقریباً پاسخگوی دوسوم تولید ملی است) در پایان ژانویه ۱۹ درصد یا ۲۷۰ هزار تن کمتر از میزان سال قبل بود. کشت مجدد به‌دلیل خسارت ناشی از یخزدگی مزارع در فوریه ۲۰۰۸، شرایط بد آب و هوایی و ضعف در مدیریت مزرعه دلایل پیش‌بینی کاهش تولید هستند. تولید چغندر نیز به‌دلیل تاخیر یک ماهه در شروع به کار کارخانه‌های چغندری، با کاهش یک صد هزار تنی مواجه بوده است.

سازمان بین‌المللی شکر، کاهش میزان تولید شکرخام کشور چین به رقم ۱۵/۸ میلیون تن یعنی ۳۳۰ هزار تن کمتر از دوره ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷ اعلام کرده است.

تایلند

براســاس گزارش دفتر شــکر و نیشکر، طی دوره اخیر (منتهی به اول فوریه)، درکشور تایلند مقدار ۳/۴۷ میلیون تن یعنی ۰/۷ درصد بیش از رقم ۳/۴۵ میلیون تن ســال قبل، شــکر تولید شده است. طی این دوره، با وجود تاخیر یک ماهه به‌دلیل بارندگی و سیل که باعث توقف برداشت نیشکر شد، شاهد افزایش میزان تولید بودند.

براســاس پیشــنهاد قبلی این دفتر عنوان شده بود که میزان تولید فصل جدید در مقایسه با بالاترین رکورد ثبت شده تاکنون (۸/۰۲۲ میلیون تن طی دوره ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷) ۵ درصد کاهش خواهد داشت. با توجه به اینکه زارعان به کشــت محصولات ســودآورتر دیگر از جمله کاساوا تمایل خواهند داشت.

تحلیلگران ISO، پیش‌بینی می‌کنند تولید شــکرخام در تایلند ۸/۰۵ میلیون تن، یعنی عملاً بدون تغییر نسبت به محصول فصل گذشته، خواهد بود.

استرالیا

در استرالیا، طبق نظر دفتر مطالعات اقتصاد کشاورزی این کشــور (ABARE)، تولید داخلی شــکر طی این سال مالی (جولای/ ژوئن) با ۴ درصد افت در مقایسه با ۴/۷۶۳ میلیون تن تولید ســال قبل بــه حدود ۴/۵۶۸ میلیون تن خواهد رســید. طبق برآورد تجدیدنظر شده که ۶/۹ درصد نســبت به پیش‌بینی ماه سپتامبر کمتر است میزان تولید شکر به ۴/۹۰۷ میلیون تن خواهد رسید.

تحت‌تأثیر عوامل فصلی و شیوع بیماری در مزارع نیشکر مانند بیماری ســیاهک، کاهش زیادی در عملکرد کمی و کیفی نیشکر به‌وجود آمد. نیشکرکاران ایالت کوئینزلند که بیش از ۹۰ درصد از کل شکر کشور در آنجا تولید می‌شود پیش‌بینی می‌کنند که خسارت‌هایی در اثر سیلاب‌هایی که از ماه فوریه بروز کرد، به آن‌ها وارد شــود ولی برای تعیین وســعت خســارت منتظر پس رفتن آب‌ها هســتند. طبق تخمین ISO در فصل اکتبر/ ســپتامبر درصورت برگشت شــرایط آب و هوایی به حالت عادی در ۶ ماه بعدی میزان تولید شکرخام استرالیا به ۴/۹ میلیون تن، در مقابل ۵/۰۳ میلیون تن سال ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷ خواهد رسید.

قیمت‌های بازار جهانی شکر

از مــاه نوامبر (اوایل آذر مــاه ۱۳۸۷)، قیمت‌های بازار جهانی شــاهد یک بهبود تدریجی ولــی با ثبات در جهت تقویت بنیان‌های ســاختار بازار شکر بوده است. قیمت روز در ISA از ۱۱/۰۲ ســنت بــه ازای هر پوند شــکرخام در پنجم دســامبر ۲۰۰۹ (مصادف با پانزدهــم آذر ۱۳۸۷) به ۱۳/۹۴ سنت در ۲۸ فوریه (دهم اسفند ۱۳۸۷) ترقی کرد. قیمت‌های شکر سفید نیز از الگوی بسیار مشابه‌ای تبعیت کرده است ولی بالا رفتن قیمت خیلی مشخص نبوده است. شاخص قیمت شکر سفید از ۳۰۰/۷۵ دلار آمریکا به ازای هر تن (هر پوند ۱۳/۶۴ ســنت) در پنجم دسامبر به حدود ۴۰۰ دلار آمریکا به ازای هر تن (هر پوند ۱۸/۱۵ ســنت) در پایان فوریه (اسفند ماه ۱۳۸۷) رسیده است.

طبق تخمین ISO در فصل اکتبر/ سپتامبر درصورت برگشت شرایط آب و هوایی به‌حالت عادی در ۶ ماه بعدی میزان تولید شکرخام استرالیا به ۴/۹ میلیون تن، در مقابل ۵/۰۳ میلیون تن سال ۲۰۰۸ – ۲۰۰۷ خواهد رسید

* ماخذ: نشریه Sugar Industry، شماره ۳، سال ۲۰۰۹.

تورم + یارانه‌ها: ترکیبی انفجاری

پیمایشی در ایده‌ها، روندها، افراد و اقدامات، در افق کسب و کار

ترجمه: لیلا غفاری

گرچه آشفتگی اقتصادی جهان در سال ۲۰۰۸ به رشد بازارهای نوپدید لطمه‌زده، اما توازن قدرت اقتصادی به‌چرخش خود به سمت کشورهای درحال توسعه ادامه خواهد داد. در این کشورها، پیشرفت‌های اقتصادی اخیر موجب بهبود امید به آینده تقریباً چهار میلیارد نفر شده که نتیجه آن، تقاضای هرچه بیشتر برای کالاهای اساسی[1] است. شرکت‌های چندملیتی باید هشیار باشند که حتی اگر قیمت انرژی برای مدتی پایین بماند و تورم تعدیل شود، برخی سیاست‌های کشورهای درحال توسعه در مواجهه با توقعات برای کالاهای اساسی (به‌طور مشخص، کنترل قیمت یارانه‌ها) باعث تداوم آشفتگی‌های سیاسی و اجتماعی می‌شوند. برخی کشورها اخیراً از این سیاست‌ها برای جلوگیری از اعتراضات خیابانی استفاده کرده‌اند. در مالزی، برآوردها نشان می‌دهد، در سال ۲۰۰۸ یارانه‌های موادغذایی و سوخت بیش از ۷ درصد تولید ناخالص داخلی خواهند بود و در چین، انتظار می‌رود ۴۰ میلیارد دلار آمریکا صرف یارانه سوخت شود که این میزان تقریباً دو برابر سال ۲۰۰۷ است. ممکن است این کشورها امروز پول لازم را برای پرداخت یارانه‌ها داشته باشند، اما در گذر زمان و با درنظر گرفتن رکود اقتصادی جهان، استمرار پرداخت یارانه‌ها مشکل‌تر خواهد شد. افزایش قیمت‌ها به هنگام حذف یارانه‌ها، برای مصرف‌کنندگان محلی دردآور می‌شود و ممکن است سیاستمداران حاکم طالب اصلاحات، شرکت‌های خارجی و خود بازار را مقصر بدانند. تاریخ نشان می‌دهد، خشم توده‌ها در پی حذف یارانه‌ها می‌تواند منجر به شکست‌های انتخاباتی، ملی‌سازی منابع و قانون‌گذاری‌های غیرقابل پیش‌بینی شود. در موارد حاد، این مسأله باعث بی‌ثباتی رژیم‌های سیاسی می‌شود، همانند بهار گذشته در هائیتی که افزایش قیمت موادغذایی باعث برکناری نخست‌وزیر آن کشور شد. چنین تحولاتی می‌تواند عواقب شدیدی برای سرمایه‌گذاری‌های خارجی داشته باشد.

برخی کشورهای آتیه‌دار از لحاظ اقتصادی (که میلیون‌ها نفر را برای اولین‌بار وارد اقتصاد جهانی کردند و به‌تبع آن، به‌تورم جهانی کمک کردند) بیشتر در معرض آسیب هستند. در هند که یارانه سنگینی برای گازوییل پرداخت می‌شود، شاید شرکت‌های نفتی دولتی بیش از ۵۰ میلیارد دلار تا پایان سال ۲۰۰۸ زیان کرده باشند. وقتی دولت هند قیمت گازوییل را در ماه ژوئن ۱۰ درصد افزایش داد، حدود ۴ میلیون راننده کامیون اعتصاب کردند و وضعیت وخیمی برای کشوری ایجاد کردند که در آن ۷۰ درصد محمولات با کامیون حمل می‌شوند. همچنین در ماه ژوئن در مصر، پس از قطع سهمیه آرد یارانه‌ای شورش همه‌گیر شد. همچنین تورم ناشی از قطع یارانه‌های سوخت ممکن است رقابت‌های انتخاباتی سال ۲۰۰۹ ریاست‌جمهوری اندونزی را برای رهبر اصلاح طلب آن، سوسیلو بامبنگ، دشوارتر سازد و باعث تأخیر در اصلاح قیمت‌گذاری برق شود. حتی صادرکنندگان نفت نیز از خطرات ناشی از حمایت‌های قیمتی از مصرف‌کنندگان ایمن نیستند. کشورهایی چون ونزوئلا و ایران، درآمدهای بالای نفتی را صرف پرداخت یارانه به مردم و کم‌کردن شکایات می‌کنند. باوجود رکود در اقتصادهای صنعتی بزرگ‌تر، روسیه درطول سال گذشته رشد داشته و علت آن افزایش مخارج دولت از محل درآمدهای نفتی بوده است. کاهش قیمت نفت در نهایت می‌تواند دامنه گزینه‌های این دولت‌ها را محدود سازد.

در نهایت، کشورهایی که یارانه‌ها را حذف می‌کنند از طریق کارآمدسازی اقتصاد، به‌خود و سرمایه‌گذاران خارجی مقیم در کشور خود کمک می‌کنند. در هرصورت، هرچند فقرا به خیابان‌ها می‌ریزند، اما این ثروتمندان هستند که بیشترین بهره را از یارانه‌ها می‌برند. براساس مطالعه صندوق بین‌المللی پول در چند اقتصاد نوپدید، یک‌پنجم از ثروتمندترین خانوارها، تقریباً نیمی از کل یارانه‌ها را دریافت می‌کنند، درحالی که یک‌پنجم از فقیرترین خانوارها تنها از ۱۰ درصد یارانه‌ها بهره‌مند می‌شوند. قطع یارانه‌ها به دولت‌ها امکان می‌دهد منابع بیشتری را به‌طرف فقرا، آموزش، بهداشت و سلامت، محیط‌زیست و پروژه‌های زیرساختی اختصاص دهند. همچنین موجب کاراتر شدن مصرف انرژی می‌شوند و سرمایه‌گذاری در توسعه منابع انرژی جایگزین را افزایش می‌دهد.

با وجود این، دولت‌ها هنگام حذف یارانه‌ها باید با احتیاط پیش بروند، در غیر این‌صورت، خود و شرکت‌های سرمایه‌گذار را به دردسرهای کوتاه‌مدت می‌اندازند.

---

۱. Commodltics، آیین برمر، مدیرعامل یرواسپاگروب (مشاور مخاطرات سیاسی) در نیویورک است.

Inflation + Subsidies: An Explosive Mix

Sugar Industry – 2009 – No.1, 2

اخبار خارجی

ترجمه: اسدالله موقری‌پور

افتتاح کارخانه قند نیشکری در جنوب‌غربی ایران

محمود احمدی‌نـژاد رئیس‌جمهوری ایران در اواسـط دسـامبر ۲۰۰۸ کارخانه قند فارابی را در جاده اهواز – آبادان در اسـتان خوزستان افتتاح کرد.

این کارخانه ظرفیت تولید سالانه ۱۰۰ هزار تن شکر را دارد. پروژه ساخت این کارخانه مربوط به سال ۱۹۹۹ است.

محمدرضـا اسـکندری وزیر کشـاورزی و تعـدادی از صاحب‌منصبـان محلی در مراسـم افتتاحیه حضور داشتند.

مرگ صنعت قند چغندری در قرقیزستان

در یک بازده زمانی پنج‌ساله، تولید چغندر در قرقیزستان از ۸۱۲ هزار تن در سال ۲۰۰۳ به ۱۵۵ هزار تن در سـال ۲۰۰۷ تقریباً تولید صفر در سال ۲۰۰۸ رسیده است.

صنعت قند این کشور که در بین کشورهای آسیایی شکوفا بود به‌دلیل عدم‌حمایت دولت و نرخ‌هـای پاییـن پرداختی قیمـت چغندر توسط کارخانه‌ها، نابود شده است. قرقیزستان هنـوز دارای ۲کارخانه قند اسـت که قادر به بهره‌بـرداری هسـتند، اما امسـال از دریافت چغندر خـودداری کردند، زیـرا میزان کافی چغنـدر برای بهره‌بـرداری اقتصـادی وجود نداشـت. تولید شکر برای این کشور از چنان اهمیتی برخوردار بود که در سال ۲۰۰۴ یک برنامه هفت‌ساله آغاز شد. مسؤولان وام و یارانه را برای کشـاورزان فراهـم آوردند تا تولید را گسترش دهند. ولی این پروژه‌ها به‌حال خود رها شده است.

تولید شکر پاسخگوی تقاضای داخلی هند نیست

هندوستان احتمالاً به‌زودی و برای اولین‌بار در چهار سال اخیر کمتر از مصرف داخلی شکر تولید خواهد کرد.

دولـت بـه واردات ۳۵۰ هـزار تنـی در سـال ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸ اشـاره کـرده اسـت. آشـفتگی‌هایی بـر تولید و موجـودی انبار از جانـب دولت و نیز صنایع پدید آمده اسـت. منابع دولتی می‌گویند، تولید شکر ۱۸ تا ۲۱ میلیـون تـن تخمین زده می‌شـود و مصرف داخلـی ۲۲ تـا ۲۳ میلیون تن اسـت. دولت هند نتوانسـته اسـت قیمت خرده‌فروشی را برای چندین هفته از ۲۰ تا ۲۱ روپیه به ازای هرکیلو کاهش دهد.

اگرچـه در جلسـات وزارت داخلـی غذا صحبت از تولید ۱۹ میلیون تن شـکر به‌میان آمـده ولی این وزارت علاقـه‌ای به اعلام این مطلب به‌طور رسمی تا ماه دسامبر نداشت.

ذخیره شـکر در انبارها حدود ۸ میلیون تن بود ولی دولت به‌صورت رسمی مقدار ۱۱ میلیون تن را قبول دارد.

منابع صنعتی تولید سال ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸ را با توجه به تولید تا پایان سپتامبر ۲۰۰۸ حدود ۱۹/۴ میلیـون تن برآورد کرده‌اند که قرار بود این رقم باتوجه به ورودی ۳۰۰ کارخانه از ۵۰۰ کارخانه منفرد در ماه دسـامبر ۲۰۰۹ توسط بخش خصوصی بازنگری شود.

ساخت کارخانه جدید توسط شرکت Tambov روسیه

بنابه گزارش مطبوعات محلی، شرکت Tambov Sugar شروع به ساخت کارخانه قند جدیدی در Mordovsky واقع در منطقه Tambov کرده است. هزینه کلی برآورد شده برای این پروژه ۶/۳ بیلیون روبل معادل ۲۲۵ میلیون دلار است.

اعتبار و وام لازم جهت اجرای این پروژه توسط Rosselkhoz Bank تأمین شده است. این کارخانه قرار است در بهره‌برداری ۲۰۱۱ – ۲۰۱۰ راه‌اندازی شود و ظرفیت آن ۹ هزار تن چغندر در شبانه روز است که دوبرابر ظرفیت کارخانه قند Niki Forovsky است که درحال حاضر بزرگترین کارخانه منطقه است.

خرید شکر مازاد تولید از چغندر در اکراین

دولت به‌منظور حمایت از قیمت محصول تولید داخل سال ۲۰۰۸ کارخانه‌ها، شروع به خرید شکر با قیمت هر تن حداقل ۲۹۲ دلار امریکا کرده است. مصرف شکر سالانه در اکراین حدود ۲ میلیون تن است. برنامه تولید سال‌جاری ۱/۶ میلیون تن است. ضمن این‌که حدود یک‌میلیون تن شکر نیز از سال گذشته در بازار موجود است. کارخانه‌ها تا اول دسامبر مقدار ۱/۴ میلیون تن شکر تولید کرده‌اند که نسبت به سال قبل در همین زمان، ۲۴ درصد کمتر است. تولیدکنندگان معتقدند تولید بیش از حد، موجب کاهش قیمت‌ها شده و کشاورزان در حال کاهش سطح زیرکشت چغندر هستند.

فرانسه و کاهش تولید چغندرقند

بنابه گزارش وزارت کشاورزی فرانسه، احتمال می‌رود تولید چغندرقند در سال ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸ (اکتبر – سپتامبر) به ۲۸/۶۴۷ میلیون تن برسد که نسبت به مقدار ۳۳/۲۳۰ میلیون تن تولید شده در سال ۲۰۰۸ – ۲۰۰۷ تقریباً ۱۴ درصد کاهش نشان می‌دهد. راندمان در هکتار چغندر بر مبنای ۱۶ درصد ساکاروز ۸۱/۷ تن پیش‌بینی می‌شود که نسبت به سال قبل تنزل یافته است (راندمان سال قبل ۸۴/۵ تن چغندر با عیار ۱۶ درصد بوده است).

متوسط عیار قندی ۱۸/۴ درصد است که تقریباً برابر سال قبل است. سطح زیرکشت چغندر میزان ۳۵۱ هزار هکتار تخمین زده می‌شود که در مقایسه با ۳۹۳ هزار هکتار سال قبل کمتر است.

CGB در انتظار افزایش کشت چغندر برای تولید اتانول سوختی

بنابه گزارش انجمن چغندرکاران فرانسه (CGB)،کشت کلی چغندر برای سال ۲۰۰۹ به مرز ۳۶۰ هزار هکتار می‌رسد که ۲۴۵ هزار هکتار آن برای تولید شکر، ۶۰ هزار هکتار برای تولید اتانول سوختی (در سال قبل ۵۰ هزار هکتار بوده است)، ۲۰ هزار هکتار برای صنایع شیمیایی و ۳۵ هزار هکتار برای تولید الکل غیرسوختی اختصاص می‌یابد. اتانول سوختی حاصل از چغندر تقریباً نصف اتانول موردنیاز مصرف داخلی را تأمین می‌کند (مصرف سال ۲۰۰۹ میزان ۹۷۰ میلیون لیتر است). بقیه اتانول مورد نیاز از غلات تأمین خواهد شد.

تعویق برنامه خرید ۴ کارخانه شکر توسط شرکت HPCL هندوستان

تصفیه‌خانه Hindustan Petroleum Corp. (HPCL) برنامه خرید ۴ کارخانه شکر در ایالت آندراپرادش را به‌دلیل کمبود نقدینگی ناشی از نوسانات قیمت نفت به تعویق انداخت.

این شرکت به‌منظور تولید اتانول و مخلوط کردن آن با بنزین (مطابق دستور دولت مبنی بر افزایش ۵ درصد اتانول با بنزین)، اقدام به ارزیابی چهار کارخانه شکرکرده بود چون دولت تصمیم دارد افزایش اتانول به بنزین را به ۱۰ درصد افزایش دهد و شرکت HPCL که تولید نصف مصرف کشور را به‌عهده دارد در ماه مه ۲ کارخانه شکر در Bihar به ارزش ۹۵۰ میلیون روپیه هندوستان (۱۴/۳۳ میلیون یورو) را خریداری کرده و تاکنون حدود ۹۵ میلیون روپیه برای این کارخانه‌ها پرداخت کرده و منتظر است تا دولت Bihar این کارخانه‌ها را واگذار کند.

چین و خرید شکر داخلی برای ذخیره‌سازی

به‌منظور ثابت نگه‌داشتن قیمت و حمایت از کارخانه‌ها و کشاورزان که اضافه تولید غیرمنتظره‌ای نسبت به سال‌های قبل داشته‌اند (رکورد تولید)، دولت چین تایید کرد که ۸۰۰ هزار تن شکر از کارخانه‌ها خریداری می‌کند. تمامی خریدها از تولید سال ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸ است که از ماه اکتبر آغاز شده است. بازرگانان قبلاً گفته بودند دولت قرار است یک‌میلیون و ۲۰۰ هزار تن شکر خریداری کند که ۴۰۰ هزار تن آن از Guangxi بزرگترین منطقه تولید شکر در این کشور است.

همه ساله دولت، شکر را از کارخانه‌ها خریداری می‌کند و زمانی که قیمت‌ها بالا می‌رود اقدام به عرضه و فروش آن در بازار داخلی می‌کند تا به این ترتیب از نوسان و جهش قیمت‌ها جلوگیری کرده تا تولیدکنندگان از بازاری باثبات، اطمینان حاصل کنند. رکورد برداشت و تولید مورد انتظار در سال‌جاری احتمالاً موجب مازادی بیش از یک‌میلیون تن می‌شود. همچنین دولت با خرید سایر محصولات کشاورزی از قبیل پنبه، دانه‌های روغنی و لوبیای سویا از کشاورزان حمایت می‌کند.

احتمال تعطیلی کارخانه‌های قند روسیه

بنا به اظهارنظر یک تحلیلگر برجسته کشاورزی، یک‌سوم کارخانه‌های قند روسیه به‌دلیل بحران مالی طی دو سال آینده تعطیل خواهند شد. همچنین واردات شکرخام نیز احتمال می‌رود کاهش یابد (روسیه یکی از بزرگترین واردکنندگان شکرخام دنیا است و واردات شکرخام این کشور در سال ۲۰۰۸ – ۲۰۰۷، دو میلیون ۷۵۲ هزار تن بوده است.) بحران مالی جهانی به بازار روسیه نیز کشیده خواهد شد.

انستیتوی مطالعات بازار کشاورزی (IKAR) اعلام کرد که بسیاری از شرکت‌های قند در روسیه، مزایا و پرداخت‌های اجتماعی به کارمندان را حذف کرده و شروع به کاهش دستمزدها و تعدیل کارکنان خود کرده‌اند.

این انستیتو، در بررسی ماهانه خود در رابطه با بازار شکر می‌گوید: بسیاری از شرکت‌ها در جریان صرفه‌جویی، عملاً تمام پروژه‌های سرمایه‌گذاری را متوقف کرده‌اند.

بعضی کارخانه‌ها که بهره‌برداری خود را به‌پایان رسانده‌اند، کارکنان خود را مجبور به ترک کارخانه بدون پرداخت حقوق آن‌ها کرده‌اند. در نتیجه این بحران، تخمین زده می‌شود که حدود ۲۶ کارخانه در سال ۲۰۱۰ – ۲۰۰۹ تعطیل شوند. این در حالی است که ۲۰ کارخانه باقی‌مانده باید بازسازی شوند. بنابه پیش‌بینی IKAR تنها ۳۸ کارخانه در امان هستند.

تولید کاغذهای ظریف با استفاده از باگاس در آلمان

براساس خبر منتشر شده در سایت اینترنتی (Photographyblog.com)، در بهار سال ۲۰۰۹ یکی از شرکت‌های آلمانی فعال در زمینه طراحی و چاپ به‌نام Hahnemühle Fine Art موفق به ساخت کاغذهای هنری جدید با استفاده از الیاف نیشکر شده است که از قابلیت استفاده در سیستم‌های چاپ جوهرافشان (inkjet) برخوردار هستند.

این کاغذ جدید با کیفیت اعلاء، دربردارنده مزیت‌های مختلف از جمله: قابلیت استفاده از فناوری inkjet coating، ظرافت و زیبایی و همچنین امکان ساخت از منابع دوستدار محیط‌زیست است.

الیاف (باگاس) نیشکر، ۷۵ درصد ماده اولیه کاغذهای تولید شرکت Hahnemühle که با وزن ۳ گرم در هر مترمربع ساخته می‌شوند، تشکیل می‌دهد. رنگ این کاغذها به‌طور طبیعی سفید است. این محصول ظریف با مقاومت عالی در برابر کهنه شدن (aging)، فاقد مواد افزودنی شفاف‌کننده (OBA- free) (ایده‌آل برای تهیه پرینت‌های با استفاده از روش (color warm tone) و عکاسی تک‌رنگ است.

افزایش قیمت ناشی از یخزدگی در قطب تولید شکر

بزرگترین ناحیه تولید شکر چین، Guangxi در جنوب این کشور است که تحت‌تأثیر دومین یخبندان طی سال گذشته، خسارت زیادی به محصول نیشکر آن وارد شد و احتمالاً آسیب ناشی از یخزدگی باعث صعود قیمت‌های محلی خواهد شد. طبق گزارش منتشره توسط بورس مبادله شکر در Guangxi چین، برخی از نواحی عمده تولید شکر در این منطقه، که ۶۰ درصد از کل شکر تولیدی کشور را تأمین می‌کنند، تحت‌تأثیر سرما و دمای یخزدگی قرار گرفتند.

در این سال آب و هوای یخبندان، قبل از برداشت به‌وقوع پیوست. در سال قبل نیز شرایط آب و هوایی مشابهی بروز کرد ولی بعد از برداشت و هنگامی که کشاورزان مشغول کشت مجدد محصول خود بودند.

با آغاز نخستین دور خرید شکر که رقم ۵۰۰ هزار تن شکر سفید در کل بازارهای استان بی‌جینگ است، باعث کمک به قیمت‌های حمایتی شد. کل شکر تولیدی در چین طی این سال ۱۴ تا ۱۵ میلیون تن و تقریباً مشابه سال قبل خواهد بود درصورتی‌که پیش‌بینی می‌شود میزان مصرف همچنان ۱۳ میلیون تن باقی بماند.

پروژه‌های دولت برای راه‌اندازی مجدد چهار کارخانه تولید شکر

دولت آنگولا برنامه راه‌اندازی مجدد تولید شکر در کشور را توسط چهار کارخانه نیشکری در استان‌های مالانگ، کونن، کوانزاسول و زئیر را دنبال می‌کند.

به گفته آقای دومینگو نازار ولوسو، مدیریت دام و جنگل‌داری کشور، طی دوره مستعمره بودن آنگولا، از توان بالقوه بالایی جهت تولید شکر برخوردار بودند و صادرات بخش عمده‌ای از شکر تولید شده از این مناطق انجام می‌شد.

آنگولا بیشترین میزان تولید شکر را در سال‌های ۱۹۷۱ و ۱۹۷۳ داشت ولی از دوره ۱۹۷۴/۷۵ میزان برداشت شروع به افت کرد و در ۱۹۹۰ تولید به پایین‌ترین سطح خود رسید و بلافاصله پس از آن، بزرگترین کارخانه تولید شکر کشور در بنگولا متوقف شد. قبلاً یک پروژه تولید شکر در اختیار یک شرکت نفتی بنام سونانگول در منطقه کاپاندای ملانگ با ۲۰۰ میلیون دلار و شرکت‌های ساختمانی برزیلی در دست اجراست. با راه‌اندازی این پروژه، قادر به تولید سالانه ۲۵۰ هزار تن شکر و تقریباً یک میلیون لیتر اتانول خواهد بود.

تولید یک میلیون و ۳۰ هزار تن شکر توسط شرکت دانیسکو

شش کارخانه قند متعلق به شرکت دانیسکو (Danisco) در دانمارک، سوئد، فنلاند، آلمان، لیتوانی در سال ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸، یک‌میلیون و ۳۰ هزار تن شکر تولید کردند. تولید در تمام کارخانه‌ها دارای پایداری بالایی است که به نتایج قابل‌قبولی منجر شده است، ولی راندمان شکر در هکتار از کشوری به کشور دیگر، به‌دلیل شرایط آب‌وهوایی متفاوت، در طول دوره داشت متغیر بوده است.

به‌طور کلی تولید شکر شرکت دانیسکو در مقایسه با سال گذشته و باتوجه به سهمیه‌بندی شکر (در ارتباط با اجرای مقررات رژیم شکر اتحادیه اروپا) که قبل از سال ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸ برقرار شد، کاهش یافت.

کشور	شکر تولیدی (تن)		راندمان شکر در هکتار (تن)	سهمیه شکر (تن)
	۲۰۰۹ – ۲۰۰۸	۲۰۰۸ – ۲۰۰۷		
دانمارک	۳۹۷۰۰۰	۳۸۰۰۰۰	۱۱/۴ (۱۰/۱)	۳۷۲۰۰۰
سوئد	۳۲۷۰۰۰	۳۵۴۰۰۰	۹/۳ (۸/۷)	۲۹۳۰۰۰
فنلاند	۶۹۰۰۰	۱۰۱۰۰۰	۵/۷ (۶/۱)	۸۱۰۰۰
آلمان	۱۶۷۰۰۰	۱۳۶۰۰۰	۸/۱ (۹/۰)	۱۱۲۰۰۰
لیتوانی	۴۳۰۰۰	۹۸۰۰۰	۷/۲ (۷/۰)	۶۴۰۰۰

FDA ماده شیرین‌کننده Rebaudioside A حاصل از گیاه Stevia را آزاد اعلام کرد

Food and Drug Administration (FDA)، استفاده از شیرین‌کننده بدون کالری حاصل از گیاه Stevia را در غذا و نوشابه‌ها آزاد اعلام کرد که این موضوع راهی را برای شرکت‌های پپسی‌کولا و کوکاکولا و دیگر نوشابه‌سازان هموار می‌کند تا این ماده را در محصولات متنوع وارد بازار کنند که کم‌کالری‌تر از Sprite Green هستند.

آبمیوه‌های شرکت Odwalla، با این شیرین‌کننده نیز در راه هستند. کارخانه پپسی در ماه مارس سه نوشابه بدون کالری (رژیمی) با طعم‌های مختلف و همچنین نوشیدنی آب‌پرتقالی با نام Trop50 که میزان کالری و شکر آن نصف آب‌پرتقال معمولی است را عرضه خواهد کرد.

شتاب این شرکت‌ها برای استفاده از این ماده که به‌قول آن‌ها ماده‌ای طبیعی و خوشمزه و بدون کالری است، نشان‌دهنده اهمیت این ماده شیرین‌کننده جدید است و به آن‌ها اجازه می‌دهد تا سری مهم و جدیدی از محصولات کم‌کالری یا بدون کالری را تولید کنند.

این شیرین‌کننده سه‌برابر گران‌تر از شیرین‌کننده‌های مصنوعی دیگر است که به‌علت تولید کم این ماده است. تصمیم FDA تنها مربوط به نوع بسیار خالص شده Stevia با نام Rebaudioside A است که توسط تولیدکنندگان برای شرکت‌های Cargil و Merisant تولید می‌شود.