بسم الله الرحمن الرحیم

# ۱۹۹

دو ماهنامهٔ کشاورزی
صنعتی، اقتصادی
چغندرقند و نیشکر
سال سی‌وچهارم،
شمارهٔ ۱۹۹،
خرداد و تیر ۱۳۸۹

# صنایع قند ایران

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

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

ناشر:
انجمن صنفی کارخانه‌های قندوشکر ایران

مدیر مسؤول:
علیرضا اشرف

سردبیر:
سیدمحمود کم‌گویان

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

تصحیح:
زهره بابایی

امور فنی:
سعید رستمی

لیتوگرافی و چاپ:
ایران‌گرافیک

info.ISFS.ir
www.ISFS.ir

## دراین شماره می‌خوانید:

سرمقاله / شرایط نو و امیدهای تازه ۲
فراز و فرود تولید و تجارت جهانی شکر ۳
میکروارگانیسم‌های موجود در تصفیه شکرو کنترل ضایعات ۶
اتحادیه نیشکرکاران آفریقای‌جنوبی ۹
نوآوری در کشت چغندرقند ۱۵
بالاترین راندمان صنعت قند در سوئیس ۱۸
توسعه ریزومانیا در بریتانیا ۲۹
تأثیر یخبندان بر کیفیت نیشکر و عملیات قندسازی ۳۰

- 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 قندوشکر ایران

# شرایط نو و امیدهای تازه

محمدصادق جنان‌صفت

جهانی شـدن، پدیده‌ای واقعی، سرسخت و انکارناشدنی است و هیچ نیرویی در دنیای امروز در هر شکل و قالب توانایی متوقف کردن آن را ندارد. جهانی شدن همه حوزه‌های فعالیت بشـری از جمله جامعه، حکومت، تولید، دانش، امنیت، صلح و محیط‌زیست را تحت‌تأثیر قرار داده است. این پدیده بالنده و روبه‌رشـد و متوقف‌ناشـدنی موجب تغییر در شیوه تفکر و تلقی انسـان‌ها از روابط اجتماعی شـده و درعین‌حال از آنها متأثر شده است.

بـر پایـه پیامدهای سرچشـمه گرفته از جهانی شـدن، تحولات اجتماعی به‌سـرعت درحال کوچ از یک سـرزمین به سـرزمین دیگر است و نوع مراودات انسان‌ها در ابعاد مختلف را دگرگون کرده است.

جهانی شدن در دو دهه گذشته روش‌های تولید و تجارت در صنعت، در حمل‌ونقل، در بانکداری و کشاورزی را تحت‌تأثیر قرار داده است و آن گروه از جامعه‌ها که با این تحولات سازگار نشده‌اند را در شرایط دشوار قرار داده است. جهانی شدن تولید و تجارت و آسانتر شدن روش‌های حمل‌ونقل و گردش آزادتر بازارهای مالی و پولی به موضوع فقر و کاهش فقرا کمک کرده است. براساس شاخص رشد انسانی برنامه سازمان ملل متحد، جمعیت فقیر دنیا در سال ۱۹۹۲ نسبت به ۱۹۶۰ با ۵۰ درصد کاهش مواجه شـده است و متوسـط درآمد سرانه کشورهای جنوب که بیشـتر فقرا در آنها سـاکن هستند در سال ۱۹۸۰ نسبت به ۱۹۵۰ به ۲ برابر رسیده است.

جهانی شدن که تحولات آن لحظه‌ای و آنی شده است، در حوزه امنیت ملی و سرزمینی نیز تحولات ناشناس و شگرفی پدیدار و معنای آن را بعضاً با ابهام مواجه کرده اسـت. مبادله آسان و سریع موادغذایی از یک سرزمین به سرزمین دیگر در سـایه تحولات ژرف حمل‌ونقل کالا و جهانی شـدن بازارهای مالی از جمله مسـایلی است که «امنیت ملی» جامعه‌ها را از ناحیه «امنیت غذایی» دستخوش دگرگونی معنایی و ماهیتی کرده اسـت. وقتی مدیران و مسـؤولان دولتی در جامعه‌های گوناگون می‌بینند که می‌شـود در یک فرایند کوتاه و آسـان، واردات انواع و اقسـام موادغذایی را ممکن کرد و بازار داخلی را از کالاهای خارجی اشـباع کرد، دچار این توهم می‌شـوند که «امنیت غذایی» دیگر یک کار سخت و دشوار نیست. این موضوعی بسـیار بااهمیت است که متأسفانه برخی از مدیران و مسـؤولان دولت ایران در سـال‌های اخیر نگاه کارشناسانه به آن نداشـته و ندارند. فروش نفت و کسـب درآمد سـهل و ممکن از این ناحیه، قدرت آنها برای واردات انواع موادغذایی و کالاهای اساسـی موردنیاز شـهروندان را افزایش داده است و آنها دچار نوعی خوش‌بینی مفرط شـده‌اند که نباید درباره «امنیت غذایی» هراس داشت. این‌گونه خوش‌بینی‌های افراطی اسـت که روزگار تولیدکنندگان موادغذایی و کشـاورزی را با معضل مواجه کرده اسـت. اکنون و در فضای تازه‌ای که برای جامعه ایرانی پدیدار شده است و دشواری واردات چهره نمایان می‌کند، شاید خوش‌بینی که نزدیک به خوش‌خیالی شده بود به مرور رنگ می‌بازد و جهانی شـدن چهره سخت خود را نیز نشـان می‌دهد. در چنین شرایطی است که برخی مسؤولان و مدیـران دولتی بار دیگر موضوع خودکفایی در تولید کالاهای اساسـی را داغ کـرده و از تغییـر رویکردها خبـر می‌دهند. تولیدکنندگان قندوشـکر در ایران که چندین سال پرزحمت را به‌دلیل برخی سـاده‌انگاری‌ها پشت‌سر گذاشته‌اند بار دیگر در فضایی قرار گرفته‌اند که در کانون توجه نشسته و امید به تلاش و برنامه‌ریزی آنها برای کاهش وابستگی کشور به واردات از سوی مسؤولان در ظاهر دیده می‌شود. به‌نظر می‌رسد در این وضعیت اسـت که می‌توان و باید موضوع را جدی گرفت و با استفاده از توانایی کارشناسی و متقاعد کردن مسؤولان ارشد به اینکه «امنیت غذایی» را نمی‌توان دستخوش تحولات ناشناس کـرد، گام‌های تازه‌ای که رویدادهـای جهانی مرتبط با ایران تلنگر محکمی به برخی مسـؤولان و سیاستگذاران کشاورزی و بازرگانی زده اسـت، فعالان صنعت قندوشکر باید با انسجام فکری و سـازمانی بیشتری در خلق فضای آگاهی‌بخشی تازه اقدام کنند. بررسی‌های آماری از روندها و تحولات تولید، قیمت و تجارت قندوشـکر در جهان و سیاسـت‌های صادرکنندگان عمده این محصول، بررسـی‌های تازه و کارشناسانه در حوزه توانایی‌های کشـاورزی و تولیدی در جامعه ایرانی و ارایه آنها بـه نهادهای اصلی مثل مجلـس قانونگذاری و دولت با هدف دگرگون‌سازی ذهنیت مسؤولان ارشد از کارهای لازمی است که باید در سطح کلان انجام شود. در سطح بنگاه‌ها نیز مدیران و صاحبان صنایع قندوشـکر باید خود را آماده و مهیا سـازند که بازسازی‌های کارسـاز برای افزایش قدرت رقابتی انجام و افق نویی ایجاد شود.

# فراز و فرود تولید و تجارت جهانی شکر

## (طی دوره ۲۰۰۹ – ۲۰۰۸)

نوشته: استفان یوهلن‌بورک ، ترجمه : جمشید پایدار

منبع: Sugar 2008 - 09

در اواسط ماه آگوست، به‌دنبال تقویت سیاست‌های حمایتی از طرف دولت‌ها، معاملات شکرخام در بورس نیویورک با یک جهش روبه‌رو شد و به بالاترین سطح خود طی مدت بیش از ۲۸ سال گذشته رسید. از دلایل دیگر این رشد قیمت علاقه دلالان و سفته‌بازان به معاملات این محصول و کاهش ارزش دلار بود. بر مبنای قیمت پایه قراردادهای منعقده در ماه اکتبر، ضربه ناشی از رشد قیمت ۲۳/۳۳ سنت به‌ازای هر پاند شکرخام در دوازدهم ماه آگوست باعث افزایش ۹۸ درصد و رسیدن به بالاترین سطح قیمت از مارس ۱۹۸۱ تا آن زمان شد.

اگرچه پس از بروز اولین کسری عرضه نسبت به تقاضا، طی دوره ۲۰۰۵-۲۰۰۴، مجدداً بازار شکر در چندماه اول دوره ۲۰۰۹-۲۰۰۸ با کمبود عرضه مواجه شد، ولی میزان این نقصان بیش از مقدار پیش‌بینی شده بود و همین موضوع از مهمترین دلایل رشد شدید قیمت‌ها بود. چشم‌انداز تولید در سال زراعی ۲۰۱۰-۲۰۰۹ نیز حاکی از ادامه یافتن سیر نزولی تولید شکر به‌طور هفتگی می‌باشد. از طرفی باتوجه به پدیده بارش‌های شدید موسمی ۴ماهه که از ماه ژوئن در هندوستان آغاز می‌شود، نمی‌توان به‌رفع کامل این وضعیت و کاهشی که طی سال ۲۰۰۹-۲۰۰۸ در بازار شکر هندوستان به‌وقوع پیوست، در دوره ۲۰۱۰-۲۰۰۹ اطمینان داشت. در حالی‌که پیش‌بینی‌های اولیه در بخش صنعت قند حاکی از آن بود که تولید شکر هندوستان طی دوره ۲۰۱۰-۲۰۰۹ به حدود ۲۲ میلیون تن برسد، طبق آخرین تخمین ادارات محلی اعلام شده است که امکان دارد کل میزان تولید در این فصل بهره‌برداری تنها ۱۷ میلیون تن باشد. درصورت وقوع این پیش‌بینی چرخه کمبود

عرضه نسبت به تقاضا با چیزی که طی دوره گذشته اتفاق افتاد، خیلی متفاوت نخواهد بود. به‌نظر می‌رسد در همان زمان (ماه‌های ژوئن تا سپتامبر) و قبل از آغاز فصل جدید برداشت نیشکر در ماه اکتبر، برای مقابله با کاهش و بحرانی شدن ذخایر استراتژیک شکرخام، همان‌طور که طی دوره ۲۰۱۰-۲۰۰۹ واقع شد، کشور هند اقدام به حجم بالای واردات شکر خواهد کرد.

همچنین هشدارهای هواشناسان برزیلی مبنی بر احتمال وقوع شرایط بد آب‌وهوایی و مشکلات بعدی طی ماه‌های پایانی فصل برداشت نیشکر ۲۰۱۰-۲۰۰۹ در قطب نیشکری مرکز و جنوب این کشور، دلیل عمده دیگری برای حاکم شدن نظریه رونق و افزایش یافتن قیمت در

در حالی‌که پیش‌بینی‌های اولیه در بخش صنعت قند حاکی از آن بود که تولید شکر هندوستان طی دوره ۲۰۱۰-۲۰۰۹ به حدود ۲۲میلیون تن برسد، طبق آخرین تخمین ادارات محلی اعلام شده است که امکان دارد کل میزان تولید در این فصل بهره‌برداری تنها ۱۷میلیون تن باشد

جدول ۱: موازنه جهانی شکر (از ماه اکتبر تا سپتامبر سال بعد)

(ارقام بر حسب هزار تن)

| شکر / دوره‌های مختلف | ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸ | ۲۰۰۸ - ۲۰۰۷ | ۲۰۰۷ - ۲۰۰۶ | ۲۰۰۶ - ۲۰۰۵ | ۲۰۰۵ - ۲۰۰۴ |
|---|---|---|---|---|---|
| موجودی‌های آغاز دوره | ۷۷۲۰۶/۶ | ۷۴۸۷۱/۴ | ۶۵۳۳۱/۶ | ۶۲۱۳۸/۸ | ۶۸۱۵۱/۱ |
| میزان تولید | ۱۵۴۹۲۸/۷ | ۱۶۶۶۵۳ | ۱۶۷۴۰۵/۲ | ۱۵۱۴۰۰/۳ | ۱۴۱۱۶۴/۱ |
| میزان واردات | ۵۴۵۷۲/۷ | ۵۰۳۷۹/۲ | ۵۱۵۲۲/۸ | ۵۴۲۵۲ | ۵۱۰۵۲/۶ |
| میزان مصرف | ۱۵۹۵۳۸/۲ | ۱۵۸۳۸۵/۲ | ۱۵۳۰۳۴/۱ | ۱۴۶۴۷۴/۳ | ۱۴۴۳۰۰/۷ |
| میزان صادرات | ۵۶۳۰۹/۱ | ۵۶۳۱۱/۹ | ۵۶۳۵۴/۲ | ۵۵۹۸۵/۱ | ۵۳۹۲۸/۴ |
| موجودی‌های پایان دوره | ۷۰۸۶۰/۶ | ۷۷۲۰۶/۶ | ۷۴۸۷۱/۴ | ۶۵۳۳۱/۶ | ۶۲۱۳۸/۸ |
| | | | | | |
| مقدار تغییر در مقدار تولید | -۱۱۷۲۴/۳ | -۷۵۲/۲ | +۱۶۰۰۴/۹ | +۱۰۲۳۶/۲ | -۲۵۹۰/۷ |
| درصد تغییر تولید (٪) | -۷/۰۴ | -۰/۴۵ | +۱۰/۵۷ | +۷/۲۵ | -۱/۸ |
| مقدار تغییر در میزان مصرف | +۱۱۵۳ | ۵۳۵۱/۱ | +۶۵۵۹/۸ | +۲۱۷۳/۶ | +۲۶۷۴/۲ |
| درصد تغییر مصرف (٪) | +۰/۷۳ | +۳/۵ | +۴/۴۸ | +۱/۵۱ | +۱/۸۹ |
| نسبت موجودی به مصرف (٪) | +۴۴/۴۲ | +۴۸/۷۵ | +۴۸/۹۲ | +۴۴/۶ | +۴۳/۰۶ |

بازار بود. مجموع عوامل آغاز برداشت زودهنگام، آب‌وهوای رضایت‌بخش در آغاز فصل، ایجاد ظرفیت‌های تولید جدید و اختصاص دادن سهم بیشتر به نیشکر باعث رشد تولید شکر در برزیل شد، به‌طوری‌که در اول آگوست، میزان کل شکرخام تولیدی این کشور به ۱۲/۸ میلیون تن در مقایسه با ۱۰/۷ میلیون تن سال قبل رسید. کارخانه‌های واقع در این منطقه با شروع ماه آگوست ۲۴۶/۷ میلیون تن نی را خرد کردند که نسبت به ۲۱۴/۶ میلیون تن سال قبل ۳۲ میلیون تن افزایش داشت که تقریباً با مقدار پیش‌بینی شده (۳۵ میلیون تن) افزایش برای مجموع نیشکر خردشده طی این فصل برداشت نسبت به دوره قبل، همخوانی دارد. در هرحال مقدار نی خُرد شده طی شش هفته منتهی به پایان جولای، نسبت به سال قبل ۳/۹ درصد کمتر شده است و این موضوع ناشی از توقف برداشت نیشکر در چند کارخانه به‌دلیل بارندگی و افت میزان ساکارز در نیشکر برداشت شده بوده است.

این پیش‌بینی که شرایط آب‌وهوایی مناطق نیشکر خیز جنوب و مرکز برزیل در نیمه دوم سال مرطوب‌تر از معمول شود نیز عملکرد محصول را تحت‌تأثیر قرار داده و در صورت آغاز به‌موقع بارندگی در فصول بهار و تابستان، پایان یافتن زودهنگام برداشت در منطقه نیشکرخیز جنوب و مرکز برزیل را خواهیم داشت و در همان زمانی که هندوستان با مشکل باران‌های شدید موسمی غیریکنواخت دست به‌گریبان است می‌تواند بر روی تولید شکر تأثیر منفی داشته باشد و باعث به‌خطر افتادن اهداف تعیین شده تولید در این مقطع شود. مجموع این تهدیدهای بالقوه و شرایط نامطمئن بازار باعث توجه مجدد سفته‌بازان و دلالان به کالاهایی که به‌عنوان دارایی محسوب می‌شوند به‌ویژه شکر شد. در نتیجه تحت‌تأثیر معاملات واقعی که صرفاً توسط دلالان و سفته‌بازان بزرگ (غیرتجاری) انجام شد و در قرارداد شماره ۱۱ شکر تا حداکثر مقدار ۲۰۶۳۳۰ محموله در اوایل آگوست دست یافت و این بالاترین سطح معاملات از ژانویه ۲۰۰۸ بود. در اینجا تحت‌تأثیر اعمال این سیاست‌های حمایتی، جو اقتصاد کلان همراه با عدم‌قطعیت ادامه خواهد یافت و همین شرایط مبنایی برای افزایش بیشتر قیمت‌ها خواهد شد.

## تولید جهانی

نگاه نهایی به موازنه شکر طی دوره ۲۰۰۹-۲۰۰۸ نشان می‌دهد که تولید جهانی شکر از اول اکتبر ۲۰۰۸ تا پایان سپتامبر ۲۰۰۹ به‌میزان ۱۵۴/۹ میلیون تن یعنی ۱۱/۸ میلیون تن کمتر از سال قبل بوده است. تولید شکر در آسیا نیز در همین دوره

مجموع این تهدیدهای بالقوه و شرایط نامطمئن بازار باعث توجه مجدد سفته‌بازان و دلالان به کالاهایی که به‌عنوان دارایی محسوب می‌شوند به‌ویژه شکر شد. در نتیجه تحت‌تأثیر معاملات واقعی که صرفاً توسط دلالان و سفته‌بازان بزرگ (غیرتجاری) انجام شد و در قرارداد شماره ۱۱ شکر تا حداکثر مقدار ۲۰۶۳۳۰ محموله در اوایل آگوست دست یافت

زمانی به ۴۹ میلیون تن یعنی ۱۸/۵ میلیون تن کمتر از سال قبل کاهش یافته است. شـکر تولیدی در تمـام اروپا به ۲۴/۴ میلیون تن و به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای بیشـتر از پیش‌بینی ولی باز هم ۱/۴ میلیون تن کمتر از سـال قبل بوده اسـت که از این مقدار تولید کشـورهای اتحادیه اروپا ۱۵/۱ میلیون تن بوده با اینکه حدود ۰/۶ میلیون تن بیش از سـهمیه آن کشورها می‌باشد، معهذا ۱/۸ میلیون تن کمتر از تولید سال قبل اسـت. با آغاز فصل برداشت در برزیل پیش‌بینی می‌شود محصول آمریکای‌جنوبی به ۴۷/۴ میلیون تن ۸/۹ میلیون تن بیش از سال قبل و محصول آمریکای مرکزی ۱۸/۳ میلیون تن (۱/۳ میلیون تن کمتر از سال قبل) است.

## دورنما

اعداد و ارقام حاکی از این هستند که خیلی از کشورها نیاز زیادی به واردات شکر دارند. موج افزایش قیمت شکر در ماه‌های اخیر موجب شد که عملاً بازار تجارت شکر متوقف شود. هندوستان نیز بعد از صعود قیمت‌ها به ۱۷/۵ سنت به‌ازای هر پوند شکر از وارد کردن شکر عقب‌نشینی کرد و با موجودی انبارهای کارخانه‌ها و ذخیره دولتی که در فصل گذشته باقی‌مانده بود، فعلاً کمبود شکر را مدیریت کرده است. به‌هرحال این موجودیت‌ها نیز تحلیل رفته و باید در سال ۲۰۱۰ واردات شکر را مجدداً آغاز کند.

شکل ۱: موازنه جهانی شکر (موجودی ذخایر مازاد، میزان مصرف و تولید)
(ارقام برحسب میلیون تن)

شکل ۲: تولید جهانی شکر (به تفکیک صادرات و واردات)
(ارقام برحسب میلیون تن)

به این ترتیب انتظار می‌رود کشورهای بزرگ صادرکننده نظیر تایلند و استرالیا از افزایش قیمت‌ها منتفع شوند. از طرف دیگر با شـروع بهره‌برداری کارخانه‌های برزیلی به‌علت نیاز به نقدینگی ناچار از فروش شکر تولیدی خود هستند که مقدار شکر در بازار جهانی رو به افزایش خواهد گذاشت.

همچنیـن با بهبود اوضـاع اقتصادی جهـان و افزایـش قیمت اتانول در سـال ۲۰۱۰ برزیل مقدار نیشـکر بیشـتری را بـه تولید اتانول اختصـاص خواهد داد که موجب می‌شـود قیمت شکر همچنان بالا بماند. بنابراین غیرعاقلانه به‌نظر نمی‌رسد که خـود را آماده برای قیمت‌های شـکر همچنان بالا بنماییم و کسانی‌که منتظرند قیمت‌ها پایین بیاید ممکن اسـت به‌طور چشمگیری ریسک کنند.

شکر تولیدی در تمام اروپا به ۲۴/۴ میلیون تن و به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای بیشتر از پیش‌بینی ولی باز هم ۱/۴ میلیون تن کمتر از سال قبل بوده است که از این مقدار تولید کشورهای اتحادیه اروپا ۱۵/۱ میلیون تن بوده با اینکه حدود ۰/۶ میلیون تن بیش از سهمیه آن کشورها می‌باشد

# میکروارگانیسم‌های موجود در تصفیه شکرو کنترل ضایعات

ترجمه : حمیدرضا سعیدپور پاریزی – رضا منتظری فر

Sugar industry technologists - 2004

**چکیده:**

میکروارگانیسم‌های اثرگذار در فرایند تولید شکر که عمدتا از طریق خاک یا گیاهان حاوی ساکارز وارد پروسه تولید می‌شوند، شامل باکتری‌ها، کپک و مخمر هستند.

از آنجایی‌که میکروارگانیسم‌ها اثر به سزایی در اینورت شدن شکر و همچنین تولید دکستران داشته شناسایی و جلوگیری از تکثیر و در نهایت فعالیت آنها به‌منظور کاهش ضایعات بسیار مهم است. در این مقاله سعی شده است انواع میکروارگانیسم‌های مؤثر در صنعت شکر طبقه‌بندی شده و نحوه اثرگذاری آنها بررسی شود و همچنین روش‌های مناسب در جلوگیری از تکثیر و فعالیت این موجودات ریز ذره بینی مورد بحث قرار گیرد.

## مقدمه

مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد که جمعیت عمده میکروبی واسپورها در نقاط کلیدی پروسه تولید وجود دارند. محیط کشت‌های تهیه شده نشان می‌دهد که عمده این میکروب‌ها، ترموفیل‌ها واسپورهای ترموفیلیک که بیشتر از گونه‌های باسیلوس هستند، می‌باشند.

این ترموفیل‌ها فرصت‌طلب بوده و به‌صورت اسپور در شرایط نامناسب و به‌صورت سلول‌های رویشی در شرایط مناسب رشد می‌کنند.

اسپورها نسبت به دمای زیاد، خشکی، غلظت پایین و مواد شیمیایی کشنده مقاوم هستند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که میکروارگانیسم‌ها می‌توانند کلونیزه شده و به‌خوبی رشد کنند. آنها قادرند در نقاط بحرانی پروسه تصفیه به‌طور دائمی حضور داشته باشند.

## منابع میکروبی

همان‌طور که عنوان شد میکروب‌ها توسط شکر خام وارد شده و با وجود شرایط خوب بهداشتی باز در محیط تصفیه‌خانه یافت می‌شوند. یکی از منابع مهم حضور میکروب‌ها آب کندانس موجود در سطح داخلی دیگ و همچنین سطح لیکور موجود در تانک است. میکروب‌ها ایجاد یک لایه در قسمت فوقانی لیکور کرده و این محل دارای پتانسیل بالایی برای بار میکروبی زیاد است.

در مطالعات انجام شده آب شیرین با درجه خلوص بالا یا پایین و شربت آفینه محیط‌های مناسبی برای رشد میکروب‌ها محسوب می‌شوند.

## ضایعات

طی فرایند تصفیه روزانه ۴۰۰۰۰۰۰پوند شکر خام، مقدار ۳۱۶۰۰پوند ساکارز را به‌عنوان ضایعات تخمین زده‌اند. (هر پوند معادل ۰,۴۵۳ کیلوگرم است)

## پیشنهاداتی جهت کاهش ضایعات

۱. توجه اپراتور به PH – دما و زمان مربوطه
۲. به حداقل رساندن استفاده از آب و حداقل کردن نشتی
۳. داشتن برنامه منظم جهت نظافت تانک‌ها
۴. تغلیظ آب شیرین

تنظیم غلظت مهم‌تر از تنظیم PH برای کنترل میکروبی است. در بریکس بالاتر از ۵۲ حتی اگر دما کمتر از ۷۱ درجه سانتی‌گراد باشد افزایش کمی در بار میکروبی رخ می‌دهد. این پروسه پاکسازی (PURGING) نامیده می‌شود.

شرایط زیر برای کنترل میکروبی مهم است:
۱. نگه داشتن شرایط در بریکس ۶۳ یا بیشتر
۲. دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد
۳. PH=۷-۸

مخمرها، کپک‌ها و باکتری‌ها همگی در فرایند تصفیه شناسایی شده‌اند.

## مخمرها

اسموفیلیک بوده، فشار اسمزی(بریکس) بالا را تحمل کرده ولی در بالاتر از دمای ۴۵درجه سانتیگراد (۱۱۳ درجه فارنهایت) زنده نمی‌مانند.

## باسیل‌ها

به‌طور گسترده در برابر تغییرات دما و PH سازش‌پذیر بوده و هم در دمای بالا و پایین و هم در PH بالا یا پایین قادر به رشد هستند. بنابراین کنترل آنها مشکل است.

## کپک‌ها

کپک‌ها در دمای ۷۰-۶۰ درجه سانتی‌گراد از بین رفته یا رشدشان متوقف می‌شود. ولی می‌توانند اسپورهای مقاوم ایجاد کنند. کپک‌ها عمدتاً روی سطوحی که لایه‌های کمی از آب کندانس جمع شده رشد می‌کنند.

گونه‌های ترموفیلیک لاکتوباسیلوس‌ها به‌عنوان منبع اصلی آلودگی شناخته شده و عمده آنها در لیکور رنگی حضور دارد. در زمان سروکار داشتن با محلولی که ایجاد مشکل می‌کند، تمیز کردن تانک اصلی تغذیه سیستم و مدخل تماس لوله‌ها با آب داغ و بخار و تمیز کردن کل سیستم با محلول متابیسولفات سدیم مفید واقع می‌شود.

## کنترل میکروبیولوژیکی

مکان‌های مستعدتر برای ضایعات میکروبی ساکارز:
شربت آفینه، فرایند حل کردن (MELTING) شکر خام، لیکور حاصل از فیلتراسیون با فیلترهای کربنی

استفاده از میکروب‌کش‌ها در همه کشورها مجاز شناخته نشده است. کنترل باید به‌صورت زیر باشد:
۱. استفاده از روش‌های بهداشتی
۲. تمیز کردن تجهیزات با استفاده از بخار در فاصله‌های زمانی مناسب
۳. استفاده ازبالاترین دمای مجاز تا جایی که از تجزیه شیمیایی جلوگیری شود.
۴. پایین بردن زمان نگهداری تا حد ممکن
۵. نگه داشتن بریکس بالاتر از ۶۳
۶. بالابردن PH تا جایی که از تجزیه شیمیایی پرهیز شود.
۷. پرهیز از نگهداری شربت با بریکس پایین درمخازن ذخیره (برای مثال آب شیرین)
۸. کنترل تجزیه‌های شیمیایی اتفاق افتاده به‌وسیله PH پایین و دمای بالا همراه با کنترل میکروبی.
۹. خوب هم زدن (STIRRING) مواد موجود در مخزن برای ممانعت از رقیق شدن محلول در بالای مخزن و جلوگیری از رشد میکروب‌ها که در بریکس پایین و دمای بالا در تصفیه اتفاق می‌افتد.

دما، PH، زمان ماند و بالا بردن بریکس متغیرهای مهمی هستند که برای ممانعت از فساد آب شیرین پیشنهاد می‌شوند.

## تست‌های میکروبی

تست‌های میکروبی فقط برای محصولات پایانی انجام نمی‌شوند. با در اختیار داشتن یک میکروبیولوژیست تست آب شیرین و سایر مواد نیمه‌ساخته امکان‌پذیر می‌شود.

برای تست محصول نهایی موارد زیر پیشنهاد می‌شوند:

**۱. تست‌های روزانه:**

* شناسایی باکتری‌های مزوفیلیک در محصول ماده نهایی، شناسایی مخمر- کپک و باکتری‌ها در محصولات پایانی.

**۲. هر دو هفته:**

* تست محصول پایانی (شناسایی باکتری‌های مزوفیلیک، کپک، مخمر)

تست باکتری‌های بیماریزا (پاتوژن) به وسیله لابراتوار خارج از کارخانه صورت می‌پذیرد.

کپک‌ها در دمای ۷۰-۶۰ درجه سانتی‌گراد از بین‌رفته یا رشدشان متوقف می‌شود. ولی می‌توانند اسپورهای مقاوم ایجاد کنند. کپک‌ها عمدتاً روی سطوحی که لایه‌های کمی از آب کندانس جمع شده رشد می‌کنند

اگر لیکور با بریکس بالا (بیشتر از ۶۵) بیشتر از ۲۴ ساعت نگهداری شود دما باید تا زیر ۴۰ درجه سانتی‌گراد تنزل پیدا کند و PH حداقل باید تا ۷٫۵ افزایش پیدا کند

## توصیه‌هایی برای کنترل ضایعات

به‌طور خلاصه بسیاری ازفعالیت‌ها برای کنترل شیمیایی و آلودگی‌های میکروبی مشابه هستند. تنظیم دما و بالا نگه‌داشتن PH برای کنترل میکروبی و پرهیز از تجزیه ضروری است.

## کنترل ذخایر مرطوب (WET STOCK)

ذخایر مرطوب موجود در پروسه، مایعات (آفینیشن، آب‌شیرین، شربت‌سفید و لیکور) در فرایند تصفیه هستند.

## پیشنهادات

۱. به حداقل رساندن زمان نگهداری ذخایر مرطوب تا حد امکان

۲. به حداقل رساندن تولید آب شیرین

۳. بالابردن بریکس آب شیرین

۴. نگه داشتن و ذخیره کردن ملت کمتر از یک روز

بعضی اوقات ظرفیت بافری آب‌شیرین با درجه خلوص پایین و دیگر مواد با درجه خلوص پایین، به‌گونه‌ای است که با اضافه کردن سود نیز PH آنچنان بالا نمی‌رود. در اینگونه موارد، PH پایین‌تر در حدود ۷-۶٫۷ کافی است.

## کنترل ضایعات میکروبی وشیمیایی

کنترل PH با آهک در نقاط مهم پروسه تولید باید صورت پذیرد. البته بعضی از تصفیه خانه‌ها از سود سوز آور یا خاکستر سود برای کنترل PH استفاده می‌کنند. نباید لیکور با بریکس پایین مدت زمان زیادی ذخیره شود. اگر نگهداری لیکور برای مدت زمان طولانی ضروری باشد باید بریکس بالا برده شود.

پاکسازی تانک‌های ذخیره‌ای لیکور با مواد پاک‌کننده و بخار توصیه شده است. مخازن جمع‌کننده گردوغبار (COLLECTOR) باید پاکسازی شوند و محلول حاصل از شستشو نباید وارد چرخه تولید شوند.

لیکور طی پروسه تولید باید بریکسی حدود ۶۳ یا بیشتر داشته باشد. دما باید بین ۸۰-۷۷ درجه سانتی‌گراد و PH بین ۸-۷ نگهداری شود. این شرایط اجازه می‌دهد که پروسه تولید از لحاظ میکروبی در کنترل باشد. ساکارزدر این PH پایدار بوده و تجزیه شیمیایی ساکارز به آهستگی رخ می‌دهد. شرایط مذکور برای پرهیز از تجزیه شیمیایی مناسب بوده و زمان نگاهداری محلول باید در حد استاندارد باشد. اگر لیکور با بریکس بالا (بیشتر از ۶۵) بیشتر از ۲۴ ساعت نگهداری شود دما باید تا زیر ۴۰ درجه سانتی‌گراد تنزل پیدا کند و PH حداقل باید تا ۷٫۵ افزایش پیدا کند.

# گزارشی از اولین کارگاه آموزشی مدیریت در کنگره بین‌المللی انجمن فن‌آوران نیشکر

# اتحادیه نیشکرکاران آفریقای جنوبی

جولای ۲۰۰۶

نویسندگان: ای.تی. وینی و آر.ریوالند
ترجمه : دکتر حسن حمدی
Sugar Cane Technol, 2007/26


## خلاصه

کمیته اجرایی و شورای انجمن بین‌المللی فن‌آوران نیشکر (ISSCT) کمیسیون مدیریت را قبل از آغاز بیست‌وپنجمین کنگره ۲۰۰۵ گواتمالا تشکیل داد. هدف از آن گسترش نقش مدیران ارشد و باسابقه صنعت شکر در تحقیق و ابتکارات فنی با تکیه بر یکپارچه‌سازی جنبه‌های مدیریت به‌منظور ارتقای کلی و بهره‌وری بیشتر بوده است.

اولین کارگاه مدیریت انجمن که در آن ۴۱ نماینده از ۱۰ کشور شرکت داشتند در جولای سال ۲۰۰۶ در دوربان آفریقای‌جنوبی برگزار شد. اهداف کارگاه عبارت بودند از جلب‌نظر مشارکت‌کنندگان از حوزه‌های کاری وسیع جهت ارایه نظرات تخصصی و تسهیل مباحث بر روی ارتقای بهره‌وری و توسعه پایدار.

هرکدام از چهار جلسه کارگاه شامل ارایه ۳ مقاله درخصوص برپایی مباحث ویژه توانمندسازی شرکت‌کنندگان جهت مشارکت فعال در تعریف و تشریح مشکلات محیطی خودشان و یافتن راه‌حل‌ها بود.

**موضوعات مربوطه عبارت بودند از:**

۱. مدیریت تحقیق و توسعه
۲. مدیریت زنجیره تأمین
۳. نقش نیشکر در سال ۲۰۲۰
۴. پویایی و تقاضای بازار

یکی از چالش‌های کارگاه‌های آموزشی در آینده چگونگی جذب مدیران به این حوزه خواهد بود. به‌همین منظور مدیران ارشد و با سابقه از سازمان‌های تحقیقاتی گوناگون و وابسته به صنعت شکر باید مدنظر قرار گیرند. برخی از موضوعات اصلی توصیه‌شده برای کارگاه‌های آینده شامل مدیریت در:

۱. انتقال تکنولوژی؛ ۲. تأثیرات زیست‌محیطی؛ ۳.بحران کمبود آب؛ ۴. مهندسی ژنتیک؛ ۵. سلامتی، ایمنی و مسائل مرتبط با منابع انسانی؛ ۶. محک‌زنی (الگوبرداری) در هزینه‌های تولید؛ ۷. یکپارچه‌سازی استراتژی‌های تحقیقات و صنعت؛ ۸. بهینه‌سازی ترکیب بین مدیران؛ محققان و عوامل اجرایی؛ ۹.تولید و استفاده از انرژی زیستی در داخل صنایع شکر؛ ۱۰. مشارکت بین‌المللی در یافته‌های تحقیقاتی.


## مقدمه

کمیته اجرایی و مشورتی انجمن بین‌المللی فن‌آوران نیشکر کمیسیون مدیریتی را قبل از شروع بیست‌وپنجمین کنگره سال ۲۰۰۵ گواتمالا تشکیل داد. هدف این کمیسیون گسترش نقش مدیران ارشد و باسابقه صنعت در انجمن مذکور باتوجه ویژه به جامعیت دادن جنبه‌های مدیریت در پژوهش و نوآوری‌های تکنولوژیکی به‌منظور ارتقای بیشتر و کلی بهره‌وری بوده است.

اولین کارگاه آموزشی مدیریت انجمن بین‌المللی فن‌آوران نیشکر که در آن ۴۱ نماینده از ۱۰ کشور شرکت

هدف این کمیسیون گسترش نقش مدیران ارشد و باسابقه صنعت در انجمن مذکور باتوجه ویژه به جامعیت دادن جنبه‌های مدیریت در پژوهش و نوآوری‌های تکنولوژیکی به‌منظور ارتقای بیشتر و کلی بهره‌وری بوده است

داشـتند در جولای ۲۰۰۶ در شهر دوربان آفریقای‌جنوبی برگزار شد. اهداف کارگاه شامل:

۱. جلب‌نظر شرکت‌کنندگان از حوزه‌های کاری وسیع جهت ارایه دیدگاه‌های حرفه‌ای خود؛ ۲. تسـهیل و جهت دادن به مباحثی که بر روی ارتقای بهره‌وری و توسعه پایدار متمرکز اسـت. هر کدام از ۴ جلسـه کارگاه شامل ارایه ۳ مقالـه درخصوص راه‌انـدازی مباحث ویژه توانمندسـازی شـرکت‌کنندگان جهت مشارکت فعال در توضیح و تعریف مشـکلات محیطـی خود و مشـارکت پیوسـته در یافتن راه‌حل‌ها بود.

در این کارگاه مقـالات به‌صورت متعارف علمی کامل نبوده و فقط به ارایه سخنرانی با استفاده از عکس و اسلاید اکتفا گردید. به‌طور کلی نتیجه عمده حاصل از این کارگاه مشـارکت فعال شـرکت‌کنندگان در مباحث بوده اسـت. همچنین در این کارگاه مدیریت به‌عنوان نقطه‌عطفی جهت گردآمدن رؤسای سازمان‌های تحقیقاتی مهم نیشکر و ایجاد طوفان فکری درخصوص مسائل عمومی توسط **اوین‌والیس** از مرکز تحقیقات نیشـکر استرالیا و همچنین تهیه برنامه کار برای اولین مجمع بین‌المللی مشـترک جهت استفاده از بیوماس نیشکر که به‌وسیله **پیتر رین** مدیرمؤسسه شکر آمریـکا و **جی‌کلود اوتری** مدیر مرکز تحقیقات نیشـکر موریس ارایه شد، به‌شمار رفت.

علاوه بر این، کارگاه مذکور با کنگره سـالیانه جمعیت فن‌آوران نیشـکر آفریقای‌جنوبی که در هفته بعد تشکیل شـد، مصادف گردید کـه به‌همین دلیل تعـداد زیادی از شـرکت‌کنندگان کارگاه مدیریت نیز در آن حضور یافتند. جلسات کارگاه به‌شرح ذیل بوده است:

*** سه‌شنبه ۱۱ جولای:**

کنسرسیوم مشترک بین‌المللی استفاده از بیوماس نیشکر (ISBUC)

*** چهارشنبه ۱۲ جولای:**

جلسه اول کارگاه: مدیریت تحقیق و توسعه

جلسه دوم کارگاه: مدیریت زنجیره تأمین

جلسه سوم کارگاه: نقش نیشکر در سال ۲۰۲۰

جلسـه چهـارم کارگاه: تقاضـای بـازار و پویایی آن، مروری بر کارگاه آینده مدیریت انجمن بین‌المللی فن‌آوران نیشکر.

*** جمعه ۱۴ جولای:**

بازدید از مزرعه

جلسـه پنجـم کارگاه: گردهمایی رؤسـای سـازمان تحقیقاتی نیشکر

۲۱-۱۸ جولای: کنگره سالیانه جمعیت فن‌آوران نیشکر آفریقای‌جنوبی (SASTA).

هـدف این مقالـه ارایه گزارشـی از اقدامات و دروس اصلی آموخته‌شـده با هدف تدارک زمینه‌ای برای برگزاری کارگاه‌هـای بعـدی مدیریتـی بوده اسـت. تقریبـاً تمام شرکت‌کنندگان کارگاه مدیریت در گردهمایی کنسرسیوم مشترک بین‌المللی اسـتفاده از بیوماس نیشکر نیز حضور داشـتند، لذا اظهارنظر کمی در این خصوص انجام گرفته است.

## کنسرسیوم بین‌المللی استفاده از بیوماس نیشکر

تمـام شـرکت‌کنندگان علاقـه زیادی بـه انرژی‌های تجدیدپذیر حاصل از نیشـکر یعنی تولید برق و الکل ابراز کردند. به‌طور کلی اقدامات انجام شده به صورت زیر خلاصه می‌شود:

* یـک دیدگاه جمعی وجود داشـت و آن اینکه تمام صنایع عمده شـکر در سراسر جهان در آینده‌ای نه‌چندان دور وارد بازار انرژی‌های تجدیدپذیر خواهند شد.

* علاقه‌مندی زیادی جهت همکاری بین صنایع شکر اظهار شد که پیشرفت‌ها در این زمینه اثر وسیعی در بازار عظیم انرژی‌های تجدیدپذیر خواهد داشت.

* به مالکیت هوشمند (IP) و چگونگی اداره آن در بین شرکا توجه ویژه‌ای ابراز شد و درخصوص این موضوع، بحث در گردهمایی‌های بعدی نیز ادامه خواهد یافت.

* کنسرسـیوم بین‌المللی اسـتفاده از بیوماس نیشکر (ISBUC) بر روی فرآیند فرآوری نیشـکر متمرکز شـده و فعالیت‌هـای اصلاح نژادی جهت تولید انرژی از نیشـکر (Energy cane) مسـتثنی خواهد شد. گرچه برنامه‌های اختصاصی اصلاح نیشـکر مهم می‌باشند ولی حذف آن از بدنه ISBUC برای جلوگیری از گسترده شدن بیش از حد فعالیت‌های این کنسرسیوم بوده است.

* اولین پروژه همکاری تحقیقاتی احتمالاً بر روی تولید گاز متمرکز خواهد شد.

به هر ترتیب یکی از وظایف اولیه این کنسرسیوم اولویت دادن به پروپوزال‌های تحقیقاتی و تعیین حمایت‌کنندگان مناسب از پروژه‌های تحقیقاتی است.

گردهمایی بعدی این کنسرسیوم در هفدهم نوامبر و بعد از کارگاه صنایع جانبی انجمن بین‌المللی فن‌آوران نیشکر در برزیل برگزار خواهد شد. اطلاعات بیشتر درباره کنسرسیوم بین‌المللـی اسـتفاده از بیوماس نیشـکر را در وب‌سـایت www.issct.org/isbuc.htm مشاهده نمایید.

## جلسه اول کارگاه: مدیریت تحقیق و توسعه (R&D)

در این جلسه سه مقاله از استرالیا، موریس و آمریکا ارایه شد. سؤالات مطرح شده در مباحث ذیل به این شرح است:

علاوه بر این، کارگاه مذکور با کنگره سالیانه جمعیت فن‌آوران نیشکر آفریقای‌جنوبی که در هفته بعد تشکیل شد، مصادف گردید که به‌همین دلیل تعداد زیادی از شرکت‌کنندگان کارگاه مدیریت نیز در آن حضور یافتند

۱. چگونــه می‌توان محققین در زمینه‌های مرتبط و با تخصص بالا را جذب کرد؟

۲. اعتبــار مالــی را چگونه می‌تــوان از منابع خارجی تأمین کرد؟

۳. چگونــه می‌توان تحقیقات را به بهترین وجه تجاری کرد؟

۴. چگونه می‌توان تقاضاهای صنعت را به بهترین وجه به برنامه‌های تحقیقاتی ارتباط داد؟

۵. چگونه می‌توان تیم‌های چندمنظوره مؤثر را به‌وجود آورد؟

۶. چگونــه محققین می‌توانند نظر مدیران صنعت را به تغییر جلب کنند؟

نکات برجسته حاصل از این جلسه به‌شرح ذیل خلاصه می‌شود:

* شرایط بازار سریع‌تر از گذشته تغییر می‌کند، بنابراین وابستگی به تحقیقات افزایش می‌یابد. این بدین‌معنی است که ســازمان‌ها احتیاج به ایجاد شایستگی‌ها در درون خود و ســپس تأمین منابع بیرونی و مشارکتی دارند. همکاری فعال برای مرتبط باقی‌ماندن برنامه‌های تحقیقاتی به بازار، ضروری تشــخیص داده شــد. تیم کاری چندمنظوره برای پیشــبرد کار ضروری بوده و ســازمان‌های تحقیقاتی برای جلــب و ابقای افراد با شایســتگی‌های فنی و تخصص‌های مدیریتی به‌خوبی انجام‌وظیفــه خواهند کرد. برای نیل به این هدف ســازمان‌های تحقیقاتی نیازمند تطابق و نوآوری برحسب شرایط و قراردادهای استخدامی می‌باشند.

* تحقیقــات عملــی ابتــکاری و درازمدت اســت که ریسک‌پذیر بوده و تمام پروژه‌های تحقیقاتی منافع زودبازده و مستقیم ایجاد نمی‌کنند.

* برنامه‌هــا و طرح‌های تحقیقاتی بعضاً باید در جهت تسهیل تغییر کانون توجه، انعطاف‌پذیر باشند، به‌طوری‌که در این خلال نتایج تحقیقات در دسترس بوده و اولویت‌های تحقیقاتــی اصــلاح یابنــد. در نتیجه در مســائل بودجه و روش‌های اختصاص منابع قابلیت انعطاف متناسبی موردنیاز است.

* همیشــه باید تأمین اعتبار از منابع خارجی سازمان جزء اهداف راهبردی آن قرار گیرد.

* تحقیقــات فقط نیمی از داســتان اســت، تحویل و ارایه منافع تحقیقاتی به خریداران نیمه دیگر است. انتقال تکنولــوژی یک ضــرورت بوده و باید مطابــق با مقتضیات صنعت محلی باشــد. در اغلب شــرایط این به معنی تأکید بیشتر بر تکنیک‌های مدیریت تغییر است.

* در مورد شرایط کشور موریس، چیزی مثل یک رخداد غیرمترقبه شبیه رفرم‌های شکر در اتحادیه اروپا وجود ندارد که ســهامداران را بر انگیخته نماید تا از وضع خود ســؤال کرده و ذهن مدیران صنعت را به ارتقای بهره‌وری و تغییر مدیریت متوجه نماید.

* در غیــاب حــوادث و رویدادهــای غیرمترقبه عمده، مؤسسات تحقیقاتی نیاز به درک بهتر مشتریان و تمایلات آنها دارند. بررسی‌های اخیر مرکز تحقیقات نیشکر استرالیا نشان داد که تمایلات مشــتریان برخی اوقات با واقعیت همخوانی کمتری دارد لذا تداوم در روابط عمومی و ترویج مناســب از نشانه‌های مهم یک سازمان تحقیقاتی موفق است.

* اهــداف اســتراتژیک مؤسســات تحقیقاتــی باید با احتیاجات مشــتری و الزاماً نه با خواســته‌های وی منطبق باشند.

* برحسب ساختار ســازمانی مناسب تحقیقات، مرکز تحقیقات نیشکر استرالیا (BSES) اخیراً از ساختار صنعتی سنتی جدا شده و به یک شرکت خصوصی دارای هشت مدیر شامل دو تولیدکننده نیشکر، دو کارخانه‌دار شکر و سه عضو مستقل و یک نفر به‌عنوان رئیس مؤسسه تبدیل شد.

* دلایل این تغییرات عبارت بودند از:

۱. ساختار جدید مؤسسه تحقیقاتی را قادر می‌سازد که از ســرمایه‌های خود با منابع خارجی برای صنعت استفاده بهتری بنماید.

۲. قانون، مدیــران را وامی‌دارد که درخصوص بهترین گزینه‌ها که به سود شرکت است تصمیم‌گیری کنند (یعنی صنعت) نه موارد موردنظر بخش‌های خودشان.

* مؤسسه تحقیقات نیشکر استرالیا دارای چشم‌انداز و مأموریتی روشــن و مطالعه شده می‌باشد برای سهامداران ایــن صنعت به‌خوبی تبیین شــده و هیأت‌مدیره در مقابل آن مسؤول است.

## جلسه دوم کارگاه: مدیریت زنجیره تأمین

ســه مقاله درخصــوص ارتباطات و مذاکــرات تجاری، الگوبرداری و بهره‌وری و همچنین کاربرد ســنجش از دور ارایه شد. بخشی از سؤالاتی که در نتیجه مباحثات حاصل شد شامل:

۱. تعریف زنجیره تأمین در زمینه نیشکر چیست؟

۲. محدودیت‌های اصلی در زنجیره تأمین کدامند؟

۳. چگونه می‌توان بر این محدودیت‌ها غلبه کرد؟

۴. این گفته «چیزی را که نمی‌توانی اندازه‌گیری کنی نمی‌توانی اداره بکنی» حقیقت دارد؟

۵. تکنولــوژی چــه نقشــی در ســاده و مؤثــر کردن (Streamlining) زنجیره تأمین بازی می‌کند؟

۶. نقش تحقیق و توسعه چیست و آیا این حوزه بخش خصوصی است؟

مرکز تحقیقات نیشکر استرالیا (BSES) اخیراً از ساختار صنعتی سنتی جدا شده و به یک شرکت خصوصی دارای هشت مدیر شامل دو تولیدکننده نیشکر، دو کارخانه‌دار شکر و سه عضو مستقل و یک نفر به‌عنوان رئیس مؤسسه تبدیل شد

برخی از نکات برجسته حاصل از جلسات بحث به‌شرح ذیل خلاصه می‌شوند:

* تعریف سنتی از یک زنجیره تأمین صنعت شکر عبارت است از: تولید نیشکر در مزرعه، درو و حمل نیشکر به کارخانه، ساخت شکر در کارخانه و ارسال آن برای خریداران دریافت‌کننده شکر و دیگر تولیدات جانبی ساخته شده در کارخانه.

* محدودیت‌های عمده در تعداد زیادی از زنجیره‌های تأمین صنعت شکر عبارتند از:

۱. ارتباط ضعیف بین سهامداران؛ ۲. خلأ در فهم مسائل عمومی؛ ۳. کمی یا عدم‌تعهد به برخورد مناسب با این مشکلات.

* رفع موانع از زنجیره تأمین نیازمند:

۱. پذیرش اینکه تغییر ضروری است؛ ۲. توانایی موردتوجه قراردادن گزینه‌های احتمالی که حقیقی بوده و دارای منافع دوجانبه در زنجیره تأمین سهامداران باشد؛ ۳. توانایی جستجوی اثرات و پیامدهای عدم انجام کار.

* سهامداران به‌ویژه کارخانه‌داران و نیشکرکاران نیاز به صرف وقت جهت درک موقعیت دیگر سهامداران داشته و لازم است بر روی زمینه‌های موردتوجه آنها بیش از خواست خود تمرکز نمایند. جدا کردن مردم از مشکل نیز خود کار مهمی است.

* تغییرات مؤثر در یک زنجیره تأمین صنعت شکر معمولاً نیازمند:

۱. خرید کلی از تجارعمده این صنعت؛ ۲. منابع مالی مناسب جهت انجام تغییر؛ ۳. کوشش همگانی جهت گسترش اعتماد در بین سهامداران. جعل شرکای استراتژیک خود عنصر کلیدی دیگری است.

* مدیریت مؤثر زنجیره‌های تأمین که سهامداران بی‌شماری را دربرمی‌گیرد، نیازمند اندازه‌گیری و الگوبرداری است، بدون آنکه ارتباطات مبتنی بر شایعه منجر به سلب‌اعتماد شود، این عنصر اساسی زنجیره تأمین کارا می‌باشد.

* الگوبرداری (Benchmarking) در واقع درک تغییرپذیری و شکار فرصت‌ها مانند شناسایی مستمر روش‌های جدید انجام بهتر کارها و سپس اجرای مؤثر آنها. در شرایط کارایی ضعیف باید به «استراتژی‌های خروج از بحران» توجه شود.

* استراتژی زنجیره تأمین باید همیشه بر پذیرش تکنولوژی مقدم بوده و هرگز برعکس آن نباشد. تکنولوژی نیز معمولاً شتاب‌دهنده استراتژی تجارت بوده و به‌ندرت اساس آن را تشکیل می‌دهد.

* سنجش از دور و نقشه‌برداری به‌عنوان یک تکنولوژی زنجیره تأمین اخیراً جهت پایش استفاده از واریته‌های نیشکر حاصل از ژنتیک مولکولی (تراریخت) در برزیل مورد استفاده قرار گرفته است. شرکت‌کنندگان نشان دادند که بازار موافق و در جهت نیشکرهای تراریخت بوده و انتظار می‌رود که این واریته‌ها بعد از سال ۲۰۱۰ به‌زودی تجاری شوند.

## جلسه سوم کارگاه: نقش نیشکر در سال ۲۰۲۰

سه مقاله شامل استحصال کامل پتانسیل گیاه نیشکر توسط **فریکی بوتا** از آفریقای‌جنوبی، حقوق اصلاح‌گران و مجوزهای بیوتکنولوژی توسط **اوین والیس** از استرالیا و راه‌اندازی یک تصفیه‌خانه زیستی در کارخانه شکر توسط **پیتر رین** از آمریکا ارایه شد. چند سؤال متعاقب این بحث به‌عمل آمد:

۱. آیا تولید شکر مزیت رقابتی نیشکر محسوب می‌شود؟ ۲. در سال ۲۰۲۰ چه استفاده‌ای از نیشکر خواهد شد؟ ۳.برنامه‌های اصلاحی نیشکر در سال ۲۰۲۰ چه می‌باشند؟ ۴. نقش حق اختراع، حق امتیاز و شرکای تجاری باتوجه به حق مالکیت معنوی چیست؟ ۵. چگونه می‌توان تولید محصولات جدید را در کارخانه‌های موجود انجام داد؟

نکات برجسته ناشی از مباحث به‌شرح ذیل خلاصه شده است:

* نیشکر به‌عنوان یک گیاه:

۱. راندمان فتوسنتزی بالایی دارد؛ ۲. راندمان مصرف آب بالا دارد؛ ۳. قدرت تولیدی طیف وسیعی از مواد ارزشمند را دارا است. علاوه بر این تکنولوژی ژنتیک مولکولی در نیشکر به‌خوبی توسعه یافته است.

* ایجاد درآمد از محصولات غیر از تولیدات اولیه از گیاه نیشکر که بالقوه قابل حصول است به تحقیقات نیز نیاز دارد هرچند که همیشه ضرورت دارد که ارزش اقتصادی حاصل از این تولیدات مورد شناسایی قرار گیرد.

قیمت‌های بالای ناشی از تولیدات جانبی حاضر ممکن است در اثر تولید انبوه آنها کاهش یابد.

* درحال حاضر سود رقابتی در مقیاس وسیع در نیشکر ابتدا در تولید شکر به‌ویژه در بازارهایی با قیمت‌های ترجیحی است. با این وجود سیاست‌های دولتی در برخی کشورها مبتنی بر تشویق و ایجاد انگیزه‌های اقتصادی در تولید انرژی تجدیدپذیر همانند اتانول یا انرژی الکتریکی می‌باشد.

صرف‌نظر از سیاست حکومت‌ها یک افزایش در تقاضای جهانی برای انرژی متعاقب فناپذیری منابع سوخت فسیلی، پیش‌بینی خوبی برای انرژی تجدیدپذیر با استفاده از نیشکر را رقم می‌زند.

استراتژی زنجیره تأمین باید همیشه بر پذیرش تکنولوژی مقدم بوده و هرگز برعکس آن نباشد. تکنولوژی نیز معمولاً شتاب‌دهنده استراتژی تجارت بوده و به‌ندرت اساس آن را تشکیل می‌دهد

* برای تحقق یافتن کل پتانسیل موجود در نیشکر باتوجه به میزان و سرعت تغییرات در بازارهای جهانی، برنامه‌های اصلاح نیشکر باید بر روی انرژی حاصل از نیشکر با تأثیر سریع متمرکز شود.

* اصلاح نیشکر برای ارتباط بین تمام صنایع مهم شکر که از نظر جغرافیایی با مسائل بیماری و آفت اختصاصی ایزوله هستند ضروری است. بنابراین تحقیق و توسعه در این جهت یک سرمایه‌گذاری است نه هزینه، این یک تعهد و الزام برای پایداری درازمدت این صنعت است.

* اصلاح همانند تعداد زیادی از مؤسسات تحقیقاتی دیگر نیشکر به‌عنوان بزرگترین دارایی مرکز تحقیقات نیشکر استرالیا (BSES) به‌شمار می‌آید، گرچه اغلب نیشکرکاران درحال‌حاضر داوطلبانه و به‌طور اختیاری به BSES متعهد می‌باشند. استفاده از حقوق اصلاح‌گر برای جبران هزینه‌ها در آینده، ترس از افزایش سوءاستفاده‌کنندگان را کاهش می‌دهد.

* در آینده انتظار می‌رود که عمده گیاه نیشکر ارسالی به کارخانه برای تولید انرژی تجدیدپذیر مصرف شود. چالش‌های تکنولوژیکی درحال حاضر آماده‌سازی نیشکر جهت تولید گاز، هیدرولیز یا تخمیر شدن نیشکر بوده و اغلب تحقیقات روی آنها متمرکز شده است.

* انتظار می‌رود که سرعت تبدیل کارخانه‌های فعلی شکر به پالایشگاه زیستی از کارخانه‌هایی که جدیداً تأسیس خواهند شد، بیشتر شود که در این حالت یک پالایشگاه زیستی به‌عنوان یک کارخانه مولدشکر، اتانول و انرژی (برق) شناخته می‌شود.

* افزایش همکاری‌های تحقیقاتی به‌ویژه در رفع گلوگاه‌های زنجیره تأمین اهمیت خواهد داشت.

* اهمیت اولویت تحقیقات به‌عنوان هدف و قلمرو پژوهشی که سازمان‌ها درگیر توسعه آن هستند افزایش می‌یابد. یک روش اولویت‌بندی سه مرحله‌ای تحقیقات مورد بحث قرار گرفت، شامل:

۱. در میان محققان ارشد میزان ارزش حاصل از درآمد هر تحقیق به‌صورت NPV یا ارزش خالص موجود تعیین شد؛ ۲. تعیین تخفیف NPV به‌وسیله احتمال موفقیت و میزان پذیرش مورد انتظار؛ ۳. تعیین ظرفیت و بودجه نیروی انسانی برای تقبل و انجام تحقیقات مذکور.

## جلسه چهارم کارگاه: تقاضای بازار و پویایی آن

در این کارگاه سه مقاله شامل:

پویایی بازار صادرات شکر توسط **جوناتان نورتن** از مؤسسه تحقیقات SASA آفریقای‌جنوبی، پویایی حمل بین‌المللی توسط **براندون پل** از سازمان کشتیرانی و بنادر آفریقای‌جنوبی و تکنولوژی کارخانه جدید شکر سفید توسط **دیوید میدوس** از آفریقای جنوبی ارایه شد.

متعاقب جلسه سؤالاتی طرح شد از جمله:

۱. آیا تقاضای بازار برای شکر تصفیه تغییر خواهد کرد که اگر چنین است در کدام جهت؟ ۲. آیا تکنولوژی کارخانه‌ها و تصفیه می‌تواند نقشی در خور این تقاضاها ایفا کند؟ ۳. پویایی حمل چگونه روی بازار صادرات تأثیر می‌کند؟ ۴. آیا تقاضای بازار روی تحقیقات صنعتی و کشاورزی (کارخانه و تولید نیشکر) تأثیر دارد، اگر نه چرا؟ ۵. آیا طرحی برای همکاری‌های بین‌المللی درخصوص صادرات متصور است؟ برخی از نکات برجسته حاصل از این جلسه به‌شرح ذیل خلاصه می‌شود:

* جهت‌گیری طرح‌های تحقیقاتی باید متأثر و ناشی از قیمت و کیفیت شکر باشد. جالب است تعداد زیادی از شرکت‌کنندگان اعلام داشتند که در کشورشان این نوع اطلاعات را در دسترس دارند.

* حجم زیادی از شکر VHP از کشور برزیل وارد بازار جهانی شده که موجب بالا بردن حداقل استانداردها در

انتظار می‌رود که سرعت تبدیل کارخانه‌های فعلی شکر به پالایشگاه زیستی از کارخانه‌هایی که جدیداً تأسیس خواهند شد، بیشتر شود که در این حالت یک پالایشگاه زیستی به‌عنوان یک کارخانه مولدشکر، اتانول و انرژی(برق) شناخته می‌شود

کیفیت شـکرخام صادراتی می‌شود. شکر با کیفیت بالای برزیلی می‌تواند به میـزان زیادی به امکانات دوگانه تولید شـکر و اتانول نسـبت داده شـود. مادامی‌که کارخانه‌های تصفیه مقصد به انتظار شـکر با کیفیت برزیل باشند، دیگر کشورهای صادرکننده شـکر باید این موارد را مورد توجه قرار دهند:

۱. حرکـت به سـمت تولیـد دوگانه اتانول و شـکر؛ ۲.پذیـرش تکنولوژی جدید؛ ۳. بازبینی تأسیسـات تولید شکر موجود و روان‌سازی زنجیره‌ای آن.

* جسـتجو در تکنیک‌های تولیدی سـاخت شکرخام بـا کیفیت بالا عموماً از برنامه‌های تحقیقاتی شـرکت‌های تولیدکننده می‌باشد که معمولاً حق‌امتیاز آن نزد خودشان محفوظ می‌ماند. اگـر نتیجه حاصل از این تحقیق در یک مزیت رقابتی مستقیم باشد، همکاری‌های تحقیقاتی تحقق نخواهد یافت.

* شرکت THS آفریقای‌جنوبی تکنولوژی تولید شکر سفید را ابداع و حق‌امتیاز آن را دارد. پویایی و تحرک بازار بستگی به مقصد یا مبدأ برای تصفیه دارد که ممکن است اسـتفاده از این تکنولوژی را محـدود کند چرا که درحال حاضر به‌نظر می‌رسـد عمده سرمایه‌گذاری در تصفیه شکر در جهت و همراه با تصفیه در مقصد است که غالباً به‌علت کاهش هزینه‌های حمل و نقل حجم شـکرخام نسـبت به شکر تصفیه و بسته‌بندی شده برای مصرف مستقیم انسانی تغییر کند. اگرچه میزان قابل‌توجهی از شکر تولیدی جهان صادر نمی‌شود.

* حمل و نقل یک فاکتور خیلی پویا در صادرات شکر است که باید به‌دقت مدیریت شود.

## بازدید از مزارع

تور مذکور برای بازدید از کارخانه **گلدهاو** واقع در ۵۰ کیلومتری شمال دوربان برنامه‌ریزی شد. شرکت‌کنندگان به‌هنگام ورود توسـط خانم **جابو سوخیلا** مالک کارخانه مورد اسـتقبال قرار گرفتند و سـپس توسـط مدیرعامل کارخانه با صنعت شکر آفریقای‌جنوبی و شرکت اوسکوکلا آشنا شدند.

مشـارکت‌کنندگان به ۲ گروه تقسـیم شده که عمدتاً افراد از مزارع دره **گلنیدیل** و بقیه از کارخانه شکر بازدید کردند. بعد از ناهار هر دو گروه از امکان تاریخی و مراسـم فرهنگی زولو در شهر بازدید به‌عمل آوردند.

## جلسه پنجم کارگاه:

## ملاقات نمایندگان مؤسسات تحقیقاتی

**اوین والیس** از مؤسسـه تحقیقات نیشـکر اسـترالیا (BSES) این جلسـه را همزمان بـا بازدید صحرایی اداره کـرد. موضوعاتی از قبیل همکاری‌های تحقیقاتی در آینده به‌همـراه تبادل‌نظر برای حل مسـائل جاری مورد بحث و بررسی قرار گرفتند. حضور شرکت‌کنندگان اهمیت و مفید بودن این جلسه را می‌رساند.

## بازنگری و آینده کارگاه مدیریت (ISSCT)

در پایان جلسـه جامع چهارم کارگاه، مدتی نیز صرف بازنگری کلیت کارگاه شـد. تمام شـرکت‌کنندگان اظهار داشـتند که کارگاه موفقیت‌آمیز بوده و از ادامه یافتن آن حمایت کردند. بر حسـب اصلاح کارگاه‌های آینده، تعداد زیادی از مشـارکت‌کنندگان پیشنهاد کردند گروه‌هایی که مسائل اختصاصی را در قالب یک گزارش کامل دربرمی‌گیرد جدا کنند. مانند نمایندگان مؤسسات تحقیقاتی در جلسه پنجم این باعث تسـهیل حضور شـرکت‌کنندگان بیشتر و فراگیر شدن بیشتر مباحث خواهد شد. ارزش این بحث‌ها به تنوع و اختلاف پاسخ‌ها به مطالب عمومی برمی‌گردد.

یکی از چالش‌های پیش‌رو، روش جذب مدیران اجرایی به مجمع، علاوه بر مدیران تحقیقاتی است. این موضوع نیاز به بازاریابی و گردآوری برنامه‌های ذیربط دارد. موافقت شد که مدیران ارشد و معاونین آنها درصورت نیاز مانند مدیران سازمان‌های تحقیقاتی جهت بحث و مذاکره به‌عنوان هدف مدنظر قرار گیرند، اما درخصوص متخصصین مشاغل مشابه در سـازمان‌های مربوط به صنعت شـکر با آنها نیز تماس گرفته شود.

برای آینده، پیشـنهاد شـد که کارگاه با امکان تمدید بعدی حداکثر به ۲ روز محدود شود.

زمان کارگاه باید با فعالیت دیگر مناسـبت‌های جهت حضور مناسب افراد همخوانی نداشته باشد. برخی از عناوین اصلی توصیه شده برای کارگاه‌های بعدی شامل:

* انتقال تکنولوژی و مدیریت وابسته به آن
* اثرات محیطی و مدیریت وابسته به آن
* کمبود آب و مدیریت وابسته به آن
* اجـرا و یا تنظیم حق امتیاز ژنتیک مولکولی و غیره و مدیریت آن
* سلامتی، ایمنی و منابع انسانی و مسائل مربوطه
* محک‌زنی (الگوبـرداری) هزینه‌های تولید و ارتقای بهره‌وری
* یکپارچه‌سازی استراتژی‌های تحقیقات و صنعت
* بهینه‌سـازی ارتباط بین مدیران اجرایی، محققین و عوامل اجرایی
* تولید انرژی زیستی در داخل صنایع شکر
* همکاری در ابتکارات تحقیقات بین‌المللی.

درحال حاضر به‌نظر می‌رسد عمده سرمایه‌گذاری در تصفیه شکر در جهت و همراه باتصفیه در مقصد است که غالباً به‌علت کاهش هزینه‌های حمل و نقل حجم شکرخام نسبت به شکر تصفیه و بسته‌بندی شده برای مصرف مستقیم انسانی تغییر کند

# نوآوری در کشت چغندرقند

## نیشکر و چغندرقند تراریخته و آینده در بازار و محیط زیست

ترجمه: مهندس محمدناصر ارجمند

برگرفته از تارنمای سازمان بین‌المللی شکر – می ۲۰۱۰

بـه جاندارانی که از نظر ژنتیکی دسـتکاری شـده‌اند، تراریخته می‌گویند، در فناوری تولید جانداران تراریخت، یک یا چند ژن به ژنوم طبیعی جاندار اضافه می‌شود. با استفاده از فناوری تراریخت، گیاهانی تولید شده‌اند که ارزش غذایی بیشتری دارند و یا مقاوم به یک‌سری آفت‌ها هستند.

درحال حاضر فناوری تغییر ژنتیکی به حدکمال رسیده و به‌صورت گسـترده‌ای به‌کار برده می‌شود. استفاده از این فناوری انتخاب ژن‌های منحصر به‌فرد و مشخص که باید از یک موجود زنده، به موجود زنده دیگر و حتی بین گونه‌های غیرخویشاوند انتقال داده شوند را فراهم ساخته است.

اصولاً این فناوری توسـط شـرکت‌های چندملیتی که ایـالات متحده آمریـکا و اروپا از بنیانگذاران آن هسـتند، پشتیبانی می‌شوند و منتج به معرفی گیاهان زراعی تجارتی تراریخته گوناگون شده است که از آن‌جمله می‌توان به ارقام ذرت، سویا، کلزای روغنی، پنبه و همچنین یک رقم تجارتی چغندرقند که تغییر ژنتیکی داده شده اشاره کرد. این گیاهان زراعی تراریخته دارای خصوصیات ویژه‌ای از جمله: مقاومت به علف‌کش‌های مقاوم در برابر آفات و بیماری‌ها و همچنین ارتقای سطح کمی و کیفی می‌باشند. در سال ۲۰۰۹ زارعین ۲۵ کشور حدود ۱۳۴ میلیون هکتار از اراضی زراعی خود را به کشت این گیاهان زراعی تراریخته اختصاص دادند که این سطح کشت نسـبت به سال ۲۰۰۸ حدود ۷درصد افزایش داشته است. تنها در ایالات متحده آمریکا و کانادا از گیاهان قندی تراریخته تجارتی شده می‌توان به چغندرقند مقاوم به رانداپ نام برد که Roundup Ready نامیده می‌شود.

چغندرقند تراریخته در این دو کشـور در سـال ۲۰۰۹ که تنها ۳سال از تجارتی شدن‌شان می‌گذشت پذیرش قابل ملاحظه ۹۵ درصد را به‌دسـت آورد تا به امروز سریع‌ترین پذیـرش در بین گیاهان زراعی تراریخته را در دنیا به خود اختصاص داده است. در اروپا چغندرقند تراریخته در انتظار تأییدیه برای کشـت در سـطح تجاری اسـت. چغندرهای مقـاوم به رانداپ، آغازی در کاربرد بیوتکنولوژی در صنعت قند چغندری است. احتمالاً صفات خیلی بیشتری از جمله مقاومـت به بیماری‌ها، آفـات، نماتود، افزایـش عیار قند، تحمل به خشـکی و سـرما را می‌توان برشـمرد که امکان دارد به چغندرقند انتقال داده شوند. چندین کشور کلیدی تولیدکننده نیشکر و صادرکننده شکر فناوری انتقال ژن را در ابعاد مختلف پذیرفته‌اند ولی تجارتی شدن ارقام حداقل به ۳ تا ۵ سـال وقت نیاز دارد. هم صنعت قند چغندری و هم نیشکری دریافته‌اند که دستیابی به ارقام تراریخته برای اصلاح و بهبود عملکرد بیشتر و کاهش هزینه تولید الزامی خواهـد بود. با این وجود متقاعد کردن مصرف‌کنندگان در بعضی کشورها، که شکر حاصله از گیاهان قندی تراریخته، مشابه شکر تولید شده از ارقامی که به‌روش سنتی و معمول اصلاح شـده‌اند، می‌باشـند و نیز از این‌که گسترش کشت چغندرقند و نیشـکر تراریخته روی محیط‌زیست هیچ‌گونه اثرمنفی بر محیط زیست نمی‌گذارد، دشوار به‌نظر می‌رسد. این مقاله موضوعات اصلی و اساسی در مورد گیاهان قندی تراریخته از منظر تولیدکننده و مصرف‌کننده را تبیین کرده اسـت. عوامل کلیدی تأثیرگذار بر پتانسـیل تجارتی‌شدن چغندرقند و نیشکر تراریخته در کشورهای مهم تولیدکننده شـکر نه‌تنها برای تولید شـکر، بلکه بـرای تولید انرژی و فرآورده‌های جایگزین از جمله بیوپلاسـتیک مورد بررسی قرار گرفته اسـت و نیاز صنعت به یک اسـتراتژی متقن و مسـتدل برای معرفی گیاهان قندی موردتوجه شایانی قرار گرفته است.

عوامل کلیدی تأثیرگذار بر پتانسیل تجارتی‌شدن چغندرقند و نیشکر تراریخته در کشورهای مهم تولیدکننده شکر نه‌تنها برای تولید شکر، بلکه برای تولید انرژی و فرآورده‌های جایگزین از جمله بیوپلاستیک مورد بررسی قرار گرفته است

شرکت توربین دار
TURBINEDAR Co.

# فیلتر پرس ممبران (غشایی) - چمبر
# در صنایع مربوط به نیشکر و چغندرقند

## موارد کاربرد در صنایع قندوشکر :

- تصفیه شکر به‌روش سولفات و کربنات کلسیم (CaCo3 - So2)
- فیلتراسیون ضایعات شربت
- فیلتراسیون فاضلاب قندوشکر
- تصفیه شربت‌خام و پساب شکر

جایگزینی مناسب برای دیسک فیلتر، درام فیلتر، فیلتر نواری، فیلتر شمعی

## مزایای استفاده از این دستگاه :

- افزایش ظرفیت، سرعت و کیفیت فرآیند
- امکان شستشوی کیک و افزایش کیفیت آن
- عملیات کاملا اتوماتیک
- صرفه‌جویی در انرژی
- افزایش درصد خشکی کیک تا ۸۰ درصد
- انجام عملیات به‌صورت ۲۴ ساعته و بدون‌وقفه
- حداقل ضایعات
- حذف تصفیه شیمیایی
- صرفه‌جویی قابل‌توجه در هزینه‌های سرمایه‌گذاری، نگهداری و تعمیرات

استفاده از صفحات Lenser از جنس PP مقاوم در برابر محیط‌های اسیدی و قلیایی

| مدل | طول(mm) | | سطح فیلتراسیون ($m^2$) | | حجم کیک(lit) | | تعداد صفحه | | ضخامت | ابعاد صفحه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (max) | (min) | (max) | (min) | (max) | (min) | (max) | (min) | (mm) | (mm × mm) |
| THD 1200 M/R * | ۱۴۹۰۰ | ۶۸۷۰ | ۱۸۰/۸ | ۵۷/۱ | ۳۰۰۲ | ۸۹۶ | ۸۰ | ۲۵ | ۴۰ | ۱۲۰۰ × ۱۲۰۰ |
| | | | | | ۳۷۵۳ | ۱۱۲۷ | | | ۵۰ | |
| | | | | | ۴۳۷۲ | ۱۳۰۹ | | | ۶۰ | |
| THD 1500 M/R * | ۵۵۵۰ | ۸۹۸۰ | ۲۶۱ | ۱۱۰ | ۴۶۹۰ | ۱۹۷۲ | ۷۰ | ۳۰ | ۴۰ | ۱۵۰۰ × ۱۵۰۰ |
| | | | | | ۵۸۶۵ | ۲۴۶۵ | | | ۵۰ | |
| | | | | | ۶۹۳۱ | ۲۹۷۱ | | | ۶۰ | |
| THD 2000 M/R * | ۱۹۲۵۰ | ۱۲۹۱۰ | ۶۲۴ | ۲۹۲ | ۸۳۰۱ | ۳۴۹۰ | ۷۰ | ۳۰ | ۴۰ | ۲۰۰۰ × ۲۰۰۰ |
| | | | | | ۱۰۳۸۱ | ۴۳۶۳ | | | ۵۰ | |
| | | | | | ۱۲۰۹۰ | ۵۰۸۱ | | | ۶۰ | |

* (M) Membrane chamber, (R) Recessed Chamber

## فیلتراسیون غشایی (NF-UF-MF-RO Filtration)

**غشاهای مصرفی در سیستم فیلتراسیون غشایی شامل:** اسمز معکوس RO، نانوفیلتراسیون NF، اولترا فیلتراسیون UF و یا میکرو فیلتراسیون MF عمده کاربرد فرآیندهای غشایی در صنایع قندوشکر:

۱. **تصفیه شکرخام:** UF جهت زلال‌سازی شربت نیشکر خام، MF یا UF جایگزین فرآیند سولفیتاسیون و حذف استفاده از آهک و گاز $SO_2$

۲. **مایع فیلتر شده:** UF جایگزین مناسب برای فرآیند فلوتاسیون

۳. **تصفیه شربت صاف و تمیز:** استفاده از UF جهت حذف ناخالصی های ماکرومولکولی

٤. **تصفیه Syrup:** استفاده از MF و UF جهت افزایش کیفیت شکر و کاهش میزان آهک مصرفی، استفاده از NF جهت حذف مواد معلق رنگی

## سانتریفوژ غیرمداوم تمام‌اتوماتیک (Batch centrifugal)

| مدل | ظرفیت (kg/ Cycle) | گشتاور در حالت بدون‌بار (kgm) | گشتاور در حالت با بار (kgm) | سرعت چرخشی (rpm) | قدرت موتور باتوجه به‌مواد (kw) |
|---|---|---|---|---|---|
| TDG - 1320 | ۱۳۲۰ | ۳۷۵ | ۷۱۵ | ۱۲۰۰ | ۱۸۰ |
| TDG - 1550 | ۱۵۵۰ | ۷۲۹ | ۱۳۸۹ | ۱۰۰۰ | ۲۵۰ |
| TDG - 1800 | ۱۸۰۰ | ۷۶۹ | ۱۵۳۱ | ۱۰۰۰ | ۳۰۰ |
| TDG - 2250 | ۲۲۵۰ | ۸۴۱ | ۱۹۱۰ | ۱۰۰۰ | ۳۵۰ |

## سانتریفوژ مداوم تمام‌اتوماتیک (Continuous centrifugal)

**موارد استفاده در فیلتراسیون و جداسازی:**

- صنایع غذایی (قندوشکر)
- صنایع نشاسته و گلوکز
- صنایع شیمیایی
- صنایع دارویی
- صنایع معدنی

| جزییات / مدل | TDK-1150 | TDK-1380 | TDK-1580 |
|---|---|---|---|
| قطر هوزینگ (mm) | ۱۹۰۰ | ۲۱۵۰ | ۲۳۵۰ |
| ارتفاع کل (mm) | ۱۳۲۵ | ۱۳۴۰ | ۱۳۵۰ |
| قطر داخل سبد (mm) | ۱۱۵۰ | ۱۳۸۰ | ۱۵۸۰ |
| شیب مخروطی سبد (درجه) | ۳۰ | ۳۰ | ۳۰ |
| موتور (kw) | ۵۵ | ۷۵ | ۹۰ |
| فاصله بین مرکز و سانتریفوژ | ۲۰۰۰ | ۳۳۰۰ | ۲۶۰۰ |
| سطح مفید اسکرین ($mm^2$) | ۱۴۵۰۰ | ۱۸۵۰۰ | ۲۳۲۰۰ |
| وزن تقریبی سانتریفوژ (kg) | ۳۰۰۰ | ۳۸۰۰ | ۴۶۰۰ |

سانتریفوژ دکانتر (Decanter Centrifugal)

TÜV NORD
ISO 9001:2008

تهران - کد پستی ۱۹۶۸۹۵۳۱۸۱، خیابان آفریقا، بلوار هرمز ستاری، پلاک ۹۰، واحد ۷ تلفن : ۹-۸۸۷۸۸۸۶۷ فکس : ۸۸۷۸۲۳۳۹
www.turbinedar.com info@turbinedar.com

## اواپراتور – تغلیظ‌کننده مایعات (Evaporator)

انواع مختلف اواپراتورها از جمله فلاش (Flash)، روبرت (Robbert)، فیلم ریزشی (Falling Film)، فیلم بالا رونده (Rising Film) و صفحه‌ای می‌باشد.

در موارد استفاده مختلف بسته به فضای مورد نیاز، زمان ماندگاری و حساسیت محصول می‌توان از انواع مختلف اواپراتور بهره برد.

## دیفیزیون و سیستم عصاره‌گیری (Diffusion & Extraction Systems)

**موارد استفاده:**

- صنایع نفت و گاز و پتروشیمی
- صنایع آب و فاضلاب
- صنایع غذایی
- صنایع شیمیایی و معدنی

## خشک‌کن بستر سیال (Fluid bed Dryer)

تکنولوژی ساخت خشک‌کن فلوئید بد برای اولین‌بار در سال ۱۹۹۱ در دانمارک تهیه شد. در این سیستم خوراک ورودی (پودر یا کریستال) بر روی بستری از سیال قرار خواهد گرفت. تزریق بادگرم از زیر خشک‌کن به‌وسیله دمنده‌ها موجب غوطه‌ور شدن مواد در داخل خشک‌کن و ایجاد بستر خواهد شد. به‌همین دلیل این‌گونه خشک‌کن‌ها دارای راندمان بیشتری نسبت به انواع مشابه خود باشند.

ساخت این‌گونه خشک‌کن‌ها بسته به نوع مواد ورودی و فرآیند به دوگونه انجام می‌پذیرد:

۱. نوع لرزش (ویبراتوری)

۲. نوع ثابت

**از مزایای این نوع از خشک‌کن‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:**

- راندمان بیشتر نسبت به انواع دیگر خشک‌کن (خشکی بالا با کمترین مصرف انرژی)
- هزینه نگهداری پایین دستگاه (به‌دلیل کمبود قسمت‌های متحرک مکانیکی)
- به‌دلیل انتقال سریع جرم و حرارت بین گاز و ذرات جامد، ذرات بیش از حد گرم نمی‌شود که برای مواد حساس به‌دما یک مزیت محسوب می‌شود.
- عدم تغییر رنگ، صدمه‌دیدگی کریستال
- جلوگیری از شکسته شدن کریستال
- جداسازی دانه‌های پودری از کریستال
- خنک کردن کریستال‌ها در خروجی از خشک‌کن
- هزینه تعمیر و نگهداری پایین
- صرفه‌جویی در مصرف انرژی
- جریان روان و سهل ذرات

## مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای (Plate Heat Exchanger)

مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای واشردار (Plate heat exchanger-Gasketed) اساساً به‌خاطر سادگی و تمیزی کار، در صنایع غذایی در دهه سال ۱۹۳۰ معرفی شدند و طراحی آنها در دهه ۱۹۶۰ با تکامل مؤثرتر هندسه صفحات، مونتاژ اجرا و مواد بهبود یافته برای واشر، کارآمد گشت. این‌گونه مبدل‌ها قادر به انجام محدوده بسیار وسیع از انتقال گرمایی در صنایع گوناگون هستند، لذا در کاربردهای انتقال گرمایی مایع – مایع در فشار کم یا مایع – بخار می‌توانند جایگزین مبدل‌های حرارتی پوسته لوله‌ای شوند. از مزایای این‌گونه مبدل‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- سطح انتقال گرما به‌سادگی در دسترس است و با تغییر دادن تعداد صفحات می‌توان نسبت به تغییر فرآیند اقدام نمود.
- انتقال گرما به‌راحتی و با راندمان بالا انجام شود ضرایب انتقال گرما به‌دلیل آشفتگی زیاد و قطر هیدرولیکی کوچک بسیار بالا است.
- صفحات بسیار فشرده هستند و عملاً فضای بسیار کمتری را از دیگر انواع مبدل حرارتی اشغال می‌کنند.
- در حالت خرابی با ایجاد مشکل تنها با باز و بسته کردن پیچ و مهره می‌توان نسبت به سرویس این‌گونه مبدل‌ها اقدام نمود. ضمناً نصب و جایگزینی بسیار سریع در این سیستم دلیل جایگزینی با سیستم‌های قدیمی (Tube & Shell) می‌باشد.
- بیش از دو سیال می‌توانند در یک مبدل جریان یابند.

**موارد استفاده:**

- صنایع نفت و گاز و پتروشیمی
- صنایع آب و فاضلاب
- صنایع غذایی، دارویی
- صنایع شیمیایی و معدنی
- صنایع بهداشتی و دارویی
- صنایع تأسیسات نیروگاهی و ساختمانی

## توربین بخار، بادی، خورشیدی

شرکت توربین‌دار با همکاری شرکت‌های معتبر اروپایی سازنده توربین و نیز دانش متخصصان توانای داخلی به‌عنوان تنها سازنده توربین در صنایع اقدام به عرضه توربین‌های بخار تا ظرفیت ۲۰ مگاوات را نموده است.

توربین‌های بخار تولیدی این شرکت شامل دو نوع ذیل می‌باشد:

## توربین‌های فشاربرگشتی (Back pressure Turbines)

| نوع | ماکزیمم قدرت kw | ماکزیمم دمای بخار ورودی °C | ماکزیمم فشار بخارورودی kg/cm2(g) | فشار معمول بخار خروجی (atm) |
|---|---|---|---|---|
| تک مرحله‌ای | تا ۱۵۰۰ | تا ۴۵۰ | تا ۴۵ | تا ۸ |
| چند مرحله‌ای | تا ۱۵۰۰۰ | تا ۵۱۰ | تا ۶۵ | تا ۱۰ |

TÜV NORD
ISO 9001:2008

تهران – کد پستی ۱۹۶۸۹۵۳۱۸۱، خیابان آفریقا، بلوار هرمز ستاری، پلاک ۹۰، واحد ۷ تلفن : ۹-۸۸۷۸۸۸۶۷ فکس : ۸۸۷۸۲۳۳۹
www.turbinedar.com info@turbinedar.com

## گزارش بهره‌برداری سال ۱۰-۲۰۰۹ نشان می‌دهد

# بالاترین راندمان صنعت قند درسوئیس

نویسنده: Joachim Pfauntsch
ترجمه : مهندس محمود ابطحی
Sugar Industry 2010/5

با وجود شرایط خوب برای چغندر و شکر تولیدی، مقدار زیادی شکر در انبارها ذخیره شد و در هر دو کارخانه نیز مشکلاتی به‌وجود آمد که خوشبختانه تأثیر چندانی در روند تولید نداشت

به‌دلیل کشت بسیار زودهنگام و رشد نسبتاً خوب و شرایط مناسب برداشت چغندر سال ۲۰۰۹، با برداشت چغندر در هکتار ۸۲/۷ تن و شکر در هکتار ۱۴/۹ تن، کشور سوئیس به بالاترین راندمان صنعت قند خود دست یافت.

همچنین عیار ۱۸ درصد قند، بالاترین عیار ۱۳ سال گذشته بود، بهره‌برداری گذشته سومین بهره‌برداری در سوئیس بود که مقدار چغندر از دو بهره‌برداری گذشته تجاوز کرد.

با وجود شرایط خوب برای چغندر و شکر تولیدی، مقدار زیادی شکر در انبارها ذخیره شد و در هر دو کارخانه نیز مشکلاتی به‌وجود آمد که خوشبختانه تأثیر چندانی در روند تولید نداشت.

### ۱. کشت چغندر

#### ۱-۱. شرایط آب و هوا و برداشت

شروع کشت در سال ۲۰۰۹ آنچنان بود که بهتر از آن متصور نبود.

کشت در همه استان‌ها بسیار زود و نسبت به سال‌های گذشته در شرایط عالی انجام گرفت. دو عامل باعث این شرایط مطلوب بود، یکی شرایط زمین در اواسط ماه مارس تا اوایل آوریل، به علت بارندگی‌های قبل از کشت و مرطوب بودن زمین و دیگر اینکه گرم و خشک بودن غیرعادی ماه آوریل (شکل ۱).

در ماه‌های بعد روزهای آفتابی بسیاری بودند که توسط رعد و برق و بارندگی‌های به‌موقع، باعث تغییر وضعیت‌آب‌وهوایی و شرایط ایده‌آل رشد چغندر شدند. ماه‌های اوت و اکتبر هوا خشک بود و باز هم شرایط بسیار خوبی برای برداشت به‌وجود آمد. در ماه نوامبر بارندگی‌های زیادی بود که به‌هیچ‌وجه تأثیر نامطلوبی در برداشت چغندر نداشت. در دسامبر بارندگی بسیار زیاد بود. در اواسط دسامبر یخبندان شروع شد؛ به‌هرحال برای برداشت چغندر و حمل آن به کارخانه در تمام دوره بهره‌برداری هیچ‌مشکلی پیش نیامد.

شکل ۱: میزان بارندگی

#### ۲-۱. کیفیت و کشت

شرایط بسیار مطلوب سال ۲۰۰۹ در شکل ۲ به‌وضوح دیده می‌شود.

چند مشخصه غیرعادی و مهم در کشت چغندر مربوط به سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۹ به‌چشم می‌خورد، راندمان در هکتار ۸۲/۷ تن بالاترین راندمان است، ضمن اینکه در سال‌های قبل با ۷۴ تا ۷۹ تن در هکتار نیز رضایت حاصل شده است - صرف‌نظر از سال استثنایی ۲۰۰۶ که راندمان در هکتار ۶۶ تن بود - عیار سال ۲۰۰۹ معادل ۱۸ درصد بود که در ۱۳ سال گذشته بی‌سابقه است. در سوئیس عیار بالای ۱۷ درصد (صرف‌نظر از تعداد کمی استثنا) متداول است. در این مورد سال ۲۰۰۶ با عیار ۱۶/۴ نیز استثنا بود.

شکر حاصل از چغندر سال ۲۰۰۹ (۱۴/۹ تن در هکتار)

بالاترین راندمان است که نسبت به سال گذشته تقریباً ۱۰ درصد افزایش نشان می‌دهد.

راندمان شکر در ۶ سال گذشته در بدترین شرایط ۱۰/۸ تن در هکتار، مربوط به سال ۲۰۰۶ است - درغیر این‌صورت همیشه بالاتر از ۱۳ تن در هکتار است. همچنین در مجموع افت چغندر (گل‌وبرگ و سرچغندر) در سال ۲۰۰۹ به کمترین مقدار (۵/۹ درصد) رسید، در سال‌های ماقبل بین ۶ تا ۸ درصد در نوسان بود.

## ۲. نتایج بهره‌برداری - تجربیات بهره‌برداری

### ۲-۱. مصرف چغندر و تولید شکر

پس از ۲ کشت گذشته و رکورد بی‌سابقه مقدار چغندر و با درنظر گرفتن میانگین کشت سال‌های قبل، با میزان سهمیه ۲۳۲۰۰۰ تن شکر موافقت گردید.

ضمناً کشاورزان در سال ۲۰۰۹ نسبت به سال‌های قبل به‌میزان کمی سطح کشت را افزایش دادند (۱۵۰ هکتار) - در مجموع سطح کشت به ۲۰۸۰۰ هکتار رسید. باتوجه به افت قیمت چغندر (به‌دلیل افت قیمت شکر به‌میزان ۷ درصد) معهذا تمایل کشاورزان به کشت چغندر کم نشد.

شرایط مطلوب رشد چغندر در سال ۲۰۰۹ بیش از انتظار کشاورزان بود. مصرف چغندر قدری بیشتر از ۱/۷۴ میلیون تن بود. تولید شکر با رقم ۲۸۵ هزار تن، ۵۳ هزار تن یا ۲۳ درصد بیشتر از سهمیه تعیین شده پیمانکاران بود. (جدول ۱)

بدیهی است که با چنین شرایطی از ظرفیت انبارها حداکثر استفاده می‌شود. از طرفی نحوه تولید و بسته‌بندی به‌صورتی بود که شرایط صادرات را نداشت و در نتیجه مقدار زیادی شکر در داخل فروخته و حمل شد.

به‌علت کمبود ظرفیت انبارها، ۲۴ هزار تن شکر در انبارهای استیجاری جا داده شد که برای صرفه‌جویی در هزینه اجاره انبار در نیمهٔ اول سال ۲۰۱۰ مجدداً به انبارهای کارخانه حمل خواهد شد.

به علت امکانات محدود ذخیره شربت غلیظ در Aarberg مقادیر زیادی چغندر از غرب کشور به Frauenfeld مانند سال گذشته حمل شد. سال گذشته ۱۲۶ هزار تن و امسال ۱۴۲ هزار تن چغندر از Aarberg به Frauenfeld تحویل شد. به علت تولید ۵۰ هزار تن شکر بیشتر از مصرف داخلی تمهیداتی برای بهره‌برداری سال ۲۰۱۰ درنظر گرفته شده است، همچنین برای جلوگیری از بروز مشکل کمبود فضا برای ذخیره‌سازی، پیش‌بینی می‌شود که سهمیه شکر سوئیس ۹ درصد کاهش یابد. افزایش ۵۰ درصدی قیمت انرژی نسبت به سال قبل (گاز طبیعی) که به‌عنوان یک بحران اقتصادی و تأمین سرمایه

شکل شماره ۲: اعداد یک در کشت چغندر سوئیس ۲۰۰۹ - ۲۰۰۴

شکل ۳: مصرف چغندر در هر دوکارخانه از سال ۲۰۰۹ - ۲۰۰۴

**جدول ۱: مشخصات بهره‌برداری سال ۲۰۰۹ هر دو کارخانه (با تولید شکر Bio در Frauenfeld)**

| تاریخ بهره‌برداری | از ۱۷ سپتامبر تا ۲۵ دسامبر | از ۱۸سپتامبر تا ۲۵ دسامبر | جمع هردو کارخانه |
|---|---|---|---|
| | Aarberg | Frauenfeld | Total ZAF |
| طول بهره‌برداری (روز) | ۱۰۰ | ۹۹ | ۹۹ |
| مصرف چغندر (تن) | ۸۳۶۰۸۷ | ۹۰۸۶۸۹ | ۱,۷۴۴,۷۷۶ |
| مقدار قند (درصد) (عیار) | ۱۸/۴ | ۱۷/۶ | ۱۸/۰ |
| تولید شکر (تن) | ۱۳۹۴۴۶ | ۱۴۵۴۰۳ | ۲۸۴۸۴۹ |
| تولید ملاس (تن) | ۲۸۰۵۰ | ۲۹۱۰۲ | ۵۷۱۵۲ |
| تفاله پرس‌شده (تن) | ۱۳۹۴۰۲ | ۱۳۲۵۴۲ | ۲۷۱۹۴۴ |
| از مقدار فوق تعداد قالب‌های ۱۲۰۰ کیلوگرمی | ۳۳۷۹۶ | ۳۱۶۱۳ | ۶۵۴۰۹ |
| قالب تفاله خشک تفاله خشتی (تن) | ۱۱۲۳۶ | ۱۷۶۲۲ | ۲۸۸۵۸ |

در صنعت قند تلقی شد که البته این افزایش قیمت شامل سایر موادمصرفی نیز می‌شود.

آزادسازی قیمت برق از یکم ژانویه ۲۰۰۹ در سوئیس باعث افزایش قیمت برق از ۱۰ تا ۳۰ درصد (بستگی به‌نوع

مصرف) را به‌دنبال داشت - لازم به‌ذکر است که قیمت برق در سوئیس هنوز از قیمت اتحادیه اروپا پایین‌تر است - برای سال‌های آینده انتظار افزایش بیشتر می‌رود. بهره‌برداری در هـر دو کارخانه ۹۹ روز بود، که از طولانی‌ترین بهره‌برداری (۲۰۰۷) یک‌هفته بیشتر بود.

شکل ۳ نشاندهنده مصرف چغندر در هر دو کارخانه از سـال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۹ است. کارخانه قند Frauenfeld با مصـرف ۹۰۹ هزار تن و Aarberg با ۸۳۶ هزار تن رکورد

شکل ۴: نیاز انرژی کوره بخار در بهره‌برداری ۲۰۰۹ - ۲۰۰۴
( با بهره‌برداری شربت غلیظ Aarberg)

شکل ۵: مصرف انرژی الکتریکی از ۲۰۰۹ - ۲۰۰۴

شکل ۶: مصرف چغندر روزانه و تولید شکر در بهره‌برداری ۲۰۰۹
کارگاه Aarberg

بهره‌برداری سـال گذشـته را که خود نیز یک رکورد بود، شکستند.

مصرف چغندر روزانه در کارخانه قند Aarberg به‌دلیل کمبود فضای ذخیره‌سازی شربت غلیظ در مواردی کاهش داشت. کارخانه Aarberg در شرایط عادی ظرفیت مصرف روزانه ۹۳۰۰ تن چغندر دارد، در حالی‌که میانگین مصرف در بهره‌برداری گذشته، به‌دلایلی که ذکر شد به ۸۴۰۰ تن در روز کاهش یافت. در کارخانه قند Frauenfeld مصرف روزانه چغندر ۹۲۰۰ تن بود، ضمن اینکه این کارخانه یک بهره‌برداری بـا چغندر Bio نیز انجام داد که در ارقام ارایه شده لحاظ شده است.

## ۲-۲. مصرف انرژی

مصـرف انـرژی برای تولید هر تن شـکر در کوره بخار کارخانه Aarberg (از ۹۰۰ به ۸۴۹ کیلووات ساعت برای هر تن شکر) پس از سال‌ها کاهش داشت.

مصـرف انـرژی در بهره‌برداری شـربت غلیظ کارخانه Aarberg دراعداد ارایه شده لحاظ شده است. در کارخانه Frauenfeld مصـرف انرژی تفاوت چندانی با سـال قبل نداشـت، زیرا در طـول بهره‌برداری کارخانـه به‌دفعات با مشـکلات کوچکی مواجه می‌شـد که در بهره‌برداری سال گذشـته وجود نداشـتند - در کارخانه Aarberg مقداری انرژی الکتریکی برای کمپرسورهای بخار مصرف می‌شوند. در بهره‌بـرداری ۲۰۰۹ مصـرف انـرژی الکتریکی کارخانه Aarberg به‌میزان ۱۵ درصد نسبت به سال گذشته افزایش نشـان داد و به ۱۴/۶ کیلووات سـاعت برای هر تن چغندر رسید. دلیل این افزایش را می‌توان تا حدودی در داغ شدن بلبرینگ‌ها و یاتاقان‌های توربین بخار دانسـت. این مسئله مربوط به سه هفته و از اواخر نوامبر تا اواسط دسامبر است. اجباراً بار توربین را کاهش دادند و از برق شـهر اسـتفاده شـد. کارخانه Frauenfeld از کارخانـه Aarberg انرژی الکتریکی و بخـار کمتری مصرف می‌کند. انرژی الکتریکی در بهره‌برداری ۲۰۰۹ ۱۲/۸ kwh برای هرتن چغندر و تقریباً برابر سال قبل بود.

## ۳-۲. بهره‌برداری

در بهره‌برداری گذشـته کارخانه Aarberg یک حادثه کاری داشت. کارگری که مشغول تمیز کردن ترومل آهک بـود، برخلاف مقـررات، به‌جای عینـک حفاظتی کامل، از عینک حفاظتی معمولی اسـتفاده کرده بود - ذرات بسیار ریز آهک که به‌چشـمان این کارگر رفته بود، خوشـبختانه با اقدامات سـریع صدمه‌ای به‌دنبال نداشـت. همانگونه که شـکل ۶ نشـان می‌دهد (مقدار چغندر مصرفـی در روز و

شکر تولیدی در دوران بهره‌برداری) در بهره‌برداری ۲۰۰۹ توقف قابل ذکری پیش نیامده است. سرریزکردن شربت اشباع ۲ یک‌هفته قبل از پایان بهره‌برداری، باعث پایین آوردن مصرف چغندر شد. برای انتقال شربت اضافی یک لوله کمکی نصب شد. پس از رفع این مشکل، قطعه چوبی درون آسیاب خلال باعث متوقف شدن آسیاب شد که باعث کاهش مصرف چغندر شد. کسری تولید شکر همانگونه که در شکل ۶ مشخص است، به‌دلیل شستشوی واکیوم (بدنه پخت مداوم عمودی) در چهار نوبت بوده است. به‌دلیل بالا بودن عیار چغندر، پساب‌های سانتریفوژ شکر سفید، بنابه پیشنهاد متخصصین کارخانه توسط لوله‌ای که نصب شد، جدا گردید. این کار باعث کم‌شدن مصرف سوخت و آهک شد. (مصرف آهک به مقدار بی‌سابقه ۲۱/۱ کیلوگرم برای هر تن چغندر کاهش یافت.)

شکل ۷: ترموگراف مخزن ملاس Aarberg

در ارایه میزان مصرف آهک در هر دو کارخانه، مقدار آهک برای پر کردن اولیه کوره آهک و قلیایی کردن آب شستشوی چغندر لحاظ شده است. پرس کردن گل چغندر هم به‌دلیل دارا بودن مواد آلی انجام شد، هرچند که ماده خشک آن به‌طور میانگین پایین‌تر از ۷۵ درصد بود.

استفاده از یک ترموگراف (شکل ۷) کمک بزرگی برای اطلاع‌رسانی به‌موقع در مورد کف کردن تانک ملاس است که در مورد سرریز کردن آن اقدام می‌شود. وزن ملاس ذخیره شده در تانک همواره قابل ارایه است.

بهره‌برداری در کارخانه Frauenfeld خوشبختانه بدون حادثه بود.

شکل ۸: مصرف روزانه چغندر و تولید شکر در بهره‌برداری سال ۲۰۰۹ کارگاه Frauenfeld

در بخش ۲-۲ گفته شد که موانع کوچک ولی متعددی وجود داشتند که به‌سرعت برطرف شدند و بنابراین قابل ثبت نبودند. (شکل ۸)

به‌علت ساخت سیلوی پلات‌فورم جدید به‌میزان قابل‌توجهی از آسیب رسیدن به چغندر جلوگیری شد که نهایتاً ۷ درصد (۲۰/۳ کیلوگرم برای هر تن چغندر) از میزان آهک مصرفی کاسته شد.

در گذشته که چغندر با دستگاه تخلیه متحرک تخلیه می‌شد و تا ارتفاع ۸ متر سیلو می‌شد، مصرف آهک بسیار زیاد و متغیر بود، در حالی‌که با روش جدید، به‌علت سالم بودن چغندر، قلیایی آهک‌خور اصلی ثابت و به‌میزان قابل‌توجهی از مصرف آهک کاسته شده است. شربت آهک‌خورده به‌راحتی فیلتر می‌شود و ضایعات تصفیه شربت ۰/۰۳ درصد نسبت به چغندر کاهش داشته است. ضایعات آب شستشو بر مبنای اکسیژن مصرفی برای اکسیداسیون مواد آلی (COD) محاسبه می‌شود. این عدد معمولاً حدود ۳ می‌باشد، ولی امسال به ۱/۶ کاهش داشت، هنوز اثبات نشده است که این کم شدن ضایعات آب سیلوها به‌علت استفاده از سیلوهای جدید است یا نه؟ COD=۱/۶ به‌معنای آن است

در گذشته که چغندر با دستگاه تخلیه متحرک تخلیه می‌شد و تا ارتفاع ۸ متر سیلو می‌شد، مصرف آهک بسیار زیاد و متغیر بود، در حالی‌که با روش جدید، به‌علت سالم بودن چغندر، قلیایی آهک‌خور اصلی ثابت و به‌میزان قابل‌توجهی از مصرف آهک کاسته شده است

جدول ۲: مشخصات تولیدات (Bio ۲۰۰۹ در Frauenfeld)

| | جمع | از آلمان |
|---|---|---|
| سطح زیر کشت (هکتار) | ۵۱۱ | ۴۸۵ |
| مقدار چغندر (تن) | ۲۴۳۱۷ | ۲۳۰۷۸ |
| مقدار قند چغندر (درصد) | ۱۷/۲ | |
| مقدار شکر تولیدی (تن) | ۲۹۳۰ | |
| تولید ملاس (تن) | ۸۳۶ | |
| تفاله پرس‌شده (تن) | ۶۳۴۴ | |

که در ۱۰ هزار تن چغندر مصرفی ۱۶ تن ضایعات قندی در آب شستشوی سیلوها داشته‌ایم.

هشتمین بهره‌برداری Bio نیز با تولید ۲۹۳۰ تن شکر Bio که تا به‌حال بالاترین مقدار بوده است، انجام گردید. شکل ۸ نشان می‌دهد که بعد از پایان بهره‌برداری Bio نوسانات زیادی در مصرف روزانه چغندر و شکر تولیدی در کارخانه Frauenfeld به‌وجود آمده است. دو مشکل به علت شکستن بلبرینگ موتورهای شستشوی چغندر و سانتریفوژهای شکر سفید به‌وجود آمدند. مشکل دیگر خراب شدن سیستم فرمان کوره فشار قوی (شماره ۱) بود که باعث افت فشار به‌دفعات زیاد شد. (این کوره یکی از دو کوره تازه نصب‌شده در کارخانه قند Frauenfeld است که بخار با فشار ۶۰ bar تولید می‌کنند. اختلال دیگر در تولید، توقف یکی از سانتریفوژهای شکر سفید به علت خراب شدن کلاپه (دریچه) تخلیه شکر بود که ساعت‌ها به‌طول انجامید. توقف دیگر در قسمت‌های چغندرشویی و برج دیفوزیون بود که علت آن سنگ و گل فراوانی بود که همراه چغندر به کارخانه حمل می‌شد و باعث گرفتگی توری‌های برج دیفوزیون و توقف در چغندرشویی شد و بالاخره ورود سنگ‌های بزرگ به قسمت چغندرشویی باعث شکستن کامل یکی از بازوهای دوار و ترک برداشتن تعداد دیگری از پره‌ها شد که با تعویض و جوشکاری برطرف شد.

میانگین بالای قند در چغندر باعث پرشدن دائم مخازن بود که ظرفیت تولید شکر بین ۱۵۰۰ تا ۱۶۰۰ تن در روز را تأمین می‌کرد و در نتیجه قسمت طباخی با ظرفیت کامل کار می‌کرد. بهره‌برداری Bio در سال ۲۰۰۹، ۵/۵ روز (یعنی ۱/۵ روز بیشتر از سال گذشته) بود.

سطح زیر کشت حدود ۵۰ درصد بیشتر از سال گذشته بود و به ۵۱۱ هکتار رسید. این اراضی بیشتر در جنوب آلمان قرار دارند و

شکل ۹: جدا کردن پس‌آب از سانتریفوژهای شکر سفید (داخلی)

شکل ۱۰: کریستالیزاتور شکرخام (پایه)

شکل ۱۱: سقف انبار ذخیره گل چغندر

شکل ۱۲: باز کردن برج دیفوزیون

میانگین بالای قند در چغندر باعث پرشدن دائم مخازن بود که ظرفیت تولید شکر بین ۱۵۰۰ تا ۱۶۰۰ تن در روز را تأمین می‌کرد و در نتیجه قسمت طباخی با ظرفیت کامل کار می‌کرد

شکل ۱۳: سیلوی چغندر پلاتفرم

شکل ۱۵: پمپ آب شستشو

شکل ۱۴: تخلیه با آب چغندر از قطار

شکل ۱۶: تانک ملاس که قبلاً مخزن سوخت بود (نمای مقابل)

حدود ۹۵ درصد چغندر ارگانیک (Bio) از آلمان وارد شد. عیار این چغندر در سال گذشته ۱۶/۴ درصد بود که امسال به ۱۷/۲ درصد رسید. (جدول شماره ۲)

لازم به ذکر است که مشتریان محصولات ارگانیک Bio در سال‌های گذشته به‌شدت کاهش داشته‌اند. دلیل این امر گرانی این محصولات و بحران اقتصادی اعلام شده است.

برخلاف انتظار تولیدکنندگان امکان صرف‌نظر کردن از تولید این محصولات در سال ۲۰۱۰ (همانگونه که در سال ۲۰۰۵ نیز اتفاق افتاد) وجود دارد.

## ۴-۲. سرمایه‌گذاری های ۲۰۰۹ - تجربیات دستگاه‌های تازه نصب شده

در کارخانه Aarberg همانگونه که قبلاً نیز گفته شد، متخصصین کارخانه یک جداکننده پساب برای سانتریفوژهای شکر سفید ساخته و نصب کردند - همچنین یک کریستالیزاتور برای شکرخام (پایه) شکل‌های ۹ و ۱۰ سقف انبار گل پرس شده نیز نصب شد. (شکل ۱۱)

با وجود درنظر گرفتن بودجه در سال گذشته برای نصب یک دستگاه دیفوزیون بزرگ‌تر به‌علت طولانی بودن زمان تحویل، قرار است که در سال‌جاری این دیفوزیون نصب شود در (شکل ۱۲) و مونتاژ برج دیفوزیون فعلی دیده می‌شود.

در کارخانه قند Frauenfeld سرمایه‌گذاری عمده برای ساخت سیلوهای پلاتفرم چغندر بود. با این سیلو امکان تحویل گرفتن و سیلو کردن چغندر در خیابان به‌دست می‌آید. (شکل ۱۳) - در کنار آن تخلیه با آب از واگن‌های قطار ساخته شده است (شکل ۱۴) دستگاه فعلی چغندرشویی کاملاً اتومات است و پمپ‌های بدون مصرف چغندرشویی از خط خارج شده‌اند.

شکل ۱۵، یکی از دو پمپ جدید را نشان می‌دهد.

یک مخزن سوخت با ظرفیت ۵۰۰۰ مترمکعب تبدیل به مخزن ملاس گردید، در کنار آن دو مخزن سوخت با ظرفیت هرکدام ۱۵۰ مترمکعب به‌عنوان مخزن ذخیره سوخت ساخته شد که در مواقع قطع احتمالی گاز از آنها استفاده شود. (شکل ۱۶)

قبلاً به نتایج مثبت جدا کردن پساب سانتریفوژ شکرسفید در Aarberg اشاره شد. به‌علت این جداسازی

لازم به ذکر است که مشتریان محصولات ارگانیک Bio در سال‌های گذشته به‌شدت کاهش داشته‌اند. دلیل این امر گرانی این محصولات و بحران اقتصادی اعلام شده است

پس‌آب، ۸ درصد شکر بیشتر تولید شد و طبعاً به‌علت تولید کمتر پس‌آب در قسمت طباخی بخار کمتری موردنیاز بود.

با نصب یک کریستالیزاتور اضافه برای تولید پایه کریستالی شکرخام، محدودیت ظرفیت قسمت طباخی برطرف شد. برای ساختن سقف برای محل ذخیره‌سازی گل‌های پرس‌شده (جداشده از چغندر) در ابتدا سؤالات و شبهاتی بود که بعداًمشخص شد کاملاً بی‌مورد بوده است.

ساختن سقف برای این گل‌های پرس‌شده باعث بالا ماندن ماده خشک (۷۵ درصد) و بالا ماندن حرارت تا ۶۰ درجه و نهایتاً انجام عمل تخمیر Fermentation بدون مانع و بالاخره عقیم شدن بذر گیاهان مختلف موجود در خاک و جلوگیری از هدر رفتن انرژی برای استریلیزه کردن این خاک‌ها برای مصارف باغ و باغداری شد.

با نصب سیلوی پلاتفرم (Flat-Pad) در کارخانه Frauenfeld و تحویل گرفتن چغندر در خیابان از حجم ترافیک به‌طرز محسوسی کاسته شد. روزهای شنبه که معمولاً تحویل در نیمی از روز انجام می‌شد اکنون در تمام روز انجام می‌شود و این کم‌شدن حجم ترافیک در تمام شش روز هفته تأثیرگذار است.

چغندرهایی که در خیابان تحویل کارخانه می‌شوند، بلافاصله مصرف می‌شوند و لذا نیازی به ذخیره‌سازی برای مصرف از غروب شنبه تا صبح دوشنبه که تا به‌حال انجام می‌شد، نیست، در نتیجه ضایعات سیلو نیز کاهش یافته است. تا به‌حال در طول هفته چغندرهایی که با کامیون به کارخانه تحویل می شدند در شب و چغندرهایی که با قطار تحویل می‌شدند در روز به آسیاب خلال وارد می‌شدند از ۴۰ سال قبل دستگاه تخلیه متحرک کامیون‌هایی را که نمی‌توانند چغندر خود را با کمپرس تخلیه کنند، تخلیه می‌کند و این خود به‌علت زخمی نشدن چغندر، باعث کم شدن ضایعات شد.

اخیراً در کارخانه Frauenfeld فقط به کامیون‌هایی که می‌توانند بار خود را مستقیم در پلاتفرم کمپرس کنند اجازه حمل چغندر داده می‌شود. جلوگیری از زخمی شدن چغندر باعث صرفه‌جویی در مصرف آهک می‌شود.

یک دستگاه تخلیه با آب برای واگن‌های راه‌آهن نیز نصب شد که با این اقدام دستگاه قبلی (برج دوّار) که از زمان تأسیس کارخانه به‌مدت ۴۰ سال کار کرده بود و مرتباً نیاز به تعمیر داشت و از نظر ایمنی با استانداردهای روز همخوانی نداشت، کنار گذاشته شد.

اتوماتیزه کردن مجموعه سیلوهای چغندر با سیستم ABB800XA-PC که از سال قبل شروع شده بود، طبق برنامه به‌پایان رسید. تبدیل مخزن سوخت به مخزن ملاس با ظرفیت ۵۰۰۰ مترمکعب باتوجه به مقدار زیاد چغندر در سال ۲۰۰۹، کمک مهمی برای ذخیره‌سازی ملاس بود ضمناً هزینه هنگفت پرداخت کرایه حمل به حمل‌کنندگان ملاس که اجباراً باید ملاس را از مخازن تخلیه می‌کردند، صرفه‌جویی شد.

پس از تبدیل مخزن سوخت به مخزن ملاس، دو مخزن ۱۵۰ مترمکعبی برای سوخت اضطراری در صورت قطع احتمالی گاز نصب شدند و با ۲ شرکت باربری محلی برای حمل سوخت مایع و تخلیه در این دو مخزن قرارداد بسته شد.

## ۳. برنامه سرمایه‌گذاری سال ۲۰۱۰

در کارخانه قند Aarberg ظرفیت ذخیره‌سازی شربت غلیظ با ساخت یک مخزن جدید به ۲۰۰۰۰ مترمکعب رسید و با این اقدام از مشکلی که می‌توانست با فراوانی چغندر ایجاد شود، جلوگیری شد. یکی از مزایای فضاسازی برای شربت غلیظ صرفه‌جویی هزینه گزاف انتقال چغندر به کارخانه Frauenfeld بود.

اقدام دیگر در طرح توسعه، تعویض مبدل‌های فرکانس سانتریفوژهای شکر سفید بود.

تهیه لوازم یدکی برای مبدل‌های قبلی و همچنین خدمات تعمیراتی بسیار مشکل بود. از این جهت تصمیم بر جایگزینی آنها با مبدل‌های شرکت ABB گرفته شد و با این تعویض ایمنی کار سانتریفوژهای شکر تأمین شد.

پروژه اصلی در سال ۲۰۱۰ در کارخانه Frauenfeld نوسازی سیستم تنظیم و کنترل هر دو کوره بخار (فشار قوی ۶۰bar) و (فشار ضعیف ۱۰bar) است. در سال‌های اخیر به‌علت گذشت ۲۰ سال از نصب این سیستم، دریافت دانش فنی و لوازم یدکی بسیار مشکل است. از این‌رو برای تأمین ایمنی سیستم کنترل قرار است کلیه منابع تأمین‌کننده گرما (داخل و خارج کارخانه) به سیستم ABB800XA کارخانه متصل شوند. ضمناً پیش‌بینی می‌شود که مشعل‌های قدیمی با مشعل‌های جدید تعویض شوند تا بدین‌وسیله هم در مصرف سوخت صرفه‌جویی شود و هم به تولید برق کارخانه اضافه گردد.

برای دریافت نتایج مطلوب در اجرای این طرح قرار است که این اقدامات در دو بخش، قسمتی در سال ۲۰۱۰ و قسمتی دیگر در سال ۲۰۱۱ انجام شود. همان‌گونه که در بهره‌برداری ۲۰۰۹ اتفاق افتاد، به‌محض متوقف شدن یکی از پنج سانتریفوژ درحال کار، به‌میزان قابل‌توجهی از تولید کم می‌شود. نصب یک دستگاه سانتریفوژ در کنار پنج سانتریفوژ موجود و استفاده از آن به‌صورت متناوب، اطمینان و ایمنی تولید را تضمین می‌کند.

چغندرهایی که در خیابان تحویل کارخانه می‌شوند، بلافاصله مصرف می‌شوند و لذا نیازی به ذخیره‌سازی برای مصرف از غروب شنبه تا صبح دوشنبه که تا به‌حال انجام می‌شد، نیست، در نتیجه ضایعات سیلو نیز کاهش یافته است

# توسعه ریزومانیا در بریتانیا

## دیدگاه‌های کارشناسان درباره چگونگی پراکنش بیماری ریزومانیا در انگلستان

نوشته: مارک اسیتونس
ترجمه: مهندس محمدناصر ارجمند

بیماری ریزومانیا برای اولین‌بار در سال ۱۹۸۷، در بریتانیا مشاهده شد در آن زمان هر کسی در صنعت قند نگران آن بود که این تهدید به‌وجود آمده تولید چغندرقند را به‌شدت در انگلستان تحت‌تأثیر قرار می‌دهد بخصوص که نشان داده شده است که ویروس عامل بیماری در سایر کشورهای اروپایی سبب کاهش محصول تا ۷۰ درصد شده است. متعاقب اقدامات اکید و شدید بهداشتی این اطمینان حاصل شد که ریزومانیا تا سال ۲۰۰۱ یک بیماری غیربومی در بریتانیا بوده است. این موضوع برای شرکت‌های اصلاح‌کننده بذر چغندرقند در جهت اصلاح و توسعه ارقام مناسب با شرایط انگلستان فرصت خوبی فراهم کرد. در عین‌حال هنوز ریزومانیا به‌عنوان یک تهدیدکننده جدی تولید چغندرقند باقیمانده و برای مقابله با مشکل و نگهداری پتانسیل محصول و همچنین محدود ساختن توسعه بیشتر آن اصلاح ارقام جدید مقاوم به بیماری بدون‌وقفه و ادامه‌دار در حال توسعه و تکامل می‌باشند. متأسفانه وقتی که بیماری برای اولین‌بار در مزرعه مشاهده شد نمی‌توان‌آن را ریشه‌کن کرد و به‌خصوص هوای گرم و مرطوب در بهار و اوایل تابستان موجب استقرار و گسترش بیماری می‌شود. این موضوع اهمیت بیماری و همچنین توسعه آن را در همه‌گیری ریزومانیا تحت‌شرایط اقلیمی بریتانیا پررنگ‌تر کرده و به‌ویژه با شناسایی نژاد جدید ویروس که به‌نظر می‌رسد کارایی ارقام مقاوم به ریزومانیا که فعلاً در دسترس می‌باشند خدشه‌دار کند.

شکل ۱

### ویروس و علائم بیماری

ریزومانیا توسط ویروس زردی و نکروتیک رگبرگ چغندرقند ایجاد می‌شود (BNYVV) و توسط زئوسپورهای قارچ خاک‌زی Polymyxa betae که حامل ویروس است منتقل می‌شود.

اطلاق دیوانگی ریشه به بیماری به‌خاطر آن است که وقتی آلودگی ایجاد شد ریشه‌های فرعی به‌طور گسترده در انتهای ریشه تکثیر می‌شوند. هاگ مقاوم Polymyxa betae که حامل ویروس است تقریباً به‌طور نامحدودی در خاک می‌ماند و تکثیر ماده تلقیح اولیه در گیاهان زراعی حساس (اصولاً گونه‌های جنس Beta)

اهمیت بیماری و همچنین توسعه آن را در همه‌گیری ریزومانیا تحت‌شرایط اقلیمی بریتانیا پررنگ‌تر کرده و به‌ویژه با شناسایی نژاد جدید ویروس که به‌نظر می‌رسد کارایی ارقام مقاوم به ریزومانیا که فعلاً در دسترس می‌باشند خدشه‌دار کند

شکل ۲

شکل ۳

می‌تواند بسیار سریع باشد. به‌عنوان مثال ۱۰ هزار برابر افزایش در خاک حاوی ماده تلقیحی در طول یک فصل زراعی به‌صورت آزمایشی به‌اثبات رسیده است و این مورد می‌تواند بیشتر از یک میلیون برابر در دو فصل زراعی متوالی و پشت‌سر هم افزایش یابد.

همچنین ویروس توانایی بقا و زنده ماندن برای دوره‌های طولانی درون هاگ‌های مقاوم Polymyxa betae که دیواره ضخیم دارند می‌باشد بنابراین در اصلاحات عملی وقتی که مزرعه‌ای برای اولین‌بار به بیماری آلوده شد برای همیشه آلوده باقی می‌ماند، به‌تبع آن ریزومانیا به آسانی گسترش می‌یابد و فقط مقدار کمی از خاک به‌جای مانده در ماشین‌آلات کشاورزی یا مواد گیاهی برای آلوده کردن مزارع یا زمین‌های زراعی دیگر نیاز است، بیماری نیز می‌تواند با وزش باد و انتقال ذرات خاک انتقال یابد.

ریزومانیا برای اولین‌بار در شمال ایتالیا در سال ۱۹۵۰ کشف شد و کمتر از ۲۰ سال از وجود بیماری نگذشته بود که محققین ژاپنی کشف کردند که علائم در چغندرقند توسط یک ویروس ایجاد می‌شود. امروزه بیماری ریزومانیا در تمام مناطق مهم کشت چغندرقند در اروپا، خاورمیانه و آسیا و آمریکا شناسایی شده است.

علائم اولیه بیماری ریزومانیا در مزرعه به‌شکل لکه‌های نامنظمی از بوته‌ها به‌رنگ سبز روشن یا زرد که معمولاً در طول ماه‌های اولیه فصل رشد ظاهر می‌شود، می‌باشد. در بررسی دقیق‌تر هر بوته تکثیر ریشه‌های فرعی در اطراف ریشه اصلی که شاخص بیماری است مشاهده می‌شود در بوته‌هایی که شدیداً آلوده شده‌اند، ریشه‌های جانبی نکروتیک شده و سپس می‌میرند در حالی‌که رنگ قهوه‌ای روشن در بافت آوندی توسعه می‌یابد. خسارت به ریشه‌ها سبب بروز توسعه علائم برگی به‌واسطه کاهش دریافت موادغذایی (به‌ویژه نیتروژن) می‌شود. آلودگی به ویروس زردی نکروتیک رگبرگ می‌تواند در گیاه فراگیر شود که معمولاً از طریق حرکت ذرات ویروس از طریق بافت چوبی (بخشی از سیستم آوندی) انجام می‌گیرد که خصوصاً در این مورد به‌دنبال آبیاری یا بارندگی سنگین رخ می‌دهد. سپس برگ‌ها علائم متنوعی را نشان می‌دهند که می‌توان به زردشدگی، چروکیدگی و پژمردگی و همچنین نکروتیک زرد رگبرگ اشاره کرد که نام ویروس از این علامت گرفته شده است. (شکل‌های ۲ و ۳)

آلودگی شدید می‌تواند منتج به کاهش شدید محصول، عیارقند و خلوص شربت شود که بستگی به عوامل زیادی از جمله ژنوتیپ چغندرقند سطح اینوکولوم در خاک یا ژنوتیپ ویروس، شرایط آب‌وهوایی در طول فصل رشد و زمان آلودگی دارد. با نگاهی کلی‌تر به خسارت بیماری می‌توان گفت که برآورد کاهش محصول از نمونه‌های گرفته شده در داخل و خارج لکه‌های آلوده به ریزومانیا در مزارع چغندرقند نشان داده است که کاهش ۵۰ تا ۶۰ درصدی محصول شکر غیرمعمول نیست.

به‌نظر می‌رسد عیار قند که اولین پارامتر محصول است به‌محض آنکه شدت بیماری در مزرعه افزایش یافت تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد. وقتی‌که میزان اینوکولوم به سطوح بالاتر رسید یا آلودگی در اوایل فصل رشد ظاهر شد وزن ریشه کاهش می‌یابد در حقیقت عیار پایین و غیرمعمول زمانی‌که همراه با کاهش میزان نیتروژن باشد به‌عنوان یک شاخص آلودگی مزرعه به ریزومانیا به‌کار برده می‌شود.

## مقاومت به ریزومانیا

ارقام چغندرقند مقاوم در مقابل ویروس تنها روش مقابله با بیماری را فراهم کرده‌اند. این ارقام مقاوم در سراسر دنیا

ریزومانیا برای اولین‌بار در شمال ایتالیا در سال ۱۹۵۰ کشف شد و کمتر از ۲۰ سال از وجود بیماری نگذشته بود که محققین ژاپنی کشف کردند که علائم در چغندرقند توسط یک ویروس ایجاد می‌شود

مورد اســتفاده قرار می‌گیرنــد و تا به امروز یک روش عالی محدود کردن این بیماری ویرانگر را فراهم کرده‌اند.

مقاومت در همه ارقام مقاوم توسط یک ژن غالب کنترل می‌شــود (به‌عنوان ژن هولی یا Rz1 شناخته می‌شود) که به‌نظــر می‌رســد تکثیر و حرکت ویروس را در ریشــه کُند می‌کنــد به‌هرحال ایــن ژن فقط مقاومت ناقص (جزیی) به چغندرقنــد می‌دهد (گاهی اوقات به اشــتباه تحمل نامیده می‌شــود) به‌طوری که بســیاری از بوته‌ها در سطوح پایین آلوده می‌شوند ولی هیچ‌گونه علائم آلودگی نشان نمی‌دهد در استفاده از این ارقام این خطر وجود دارد که هرجا اینوکولوم موجود در خاک در سطوح بالایی باشد و شرایط آب‌وهوایی در نیمی از فصل رشد مساعد باشد این نوع مقاومت ممکن اســت مؤثر نباشــد و منجر به کاهش محصول و عیار قند می‌گــردد. علاوه بــر این به‌خاطر آنکــه مقاومت با یک ژن غالب کنترل می‌شــود، خطر ایجاد نژادهای جدید ویروس وجود دارد که می‌تواند بر مقاومت قبلی انتخاب شــده برای ویروس غالب شود.

برای افزایش سطح مقاومت در ریشه و به‌منظور مبارزه با فشــار شــدید و بالای بیماری و نژادهای جدید ویروس، مقاومت به ناقل بیماری می‌تواند با مقاومت موجود به ویروس ترکیب شود و در سال‌های اخیر موضوع مهم تحقیقاتی در Broom`s Barn Research centre شــده است. معلوم شــده اســت که چغندرهای ریشــه‌ای Swiss Chard که همه ارقام چغندرقند و رگه‌های اصلاحی و همچنین ســایر گونه‌هــای چغندر مثل چغندر علوفه‌ای و چغندرهای باغی به‌طور کامل به P.betae حساسیت شدید دارند.

با وجودی که معلوم شده است که بعضی از خویشاوندان وحشــی چغندرقنــد بــه ناقــل مقاوم هســتند، بســیاری خویشــاوندی خیلی دوری دارند، به‌طــوری که تلاقی‌های سنتی و معمول با چغندرقند برای تولید هیبریدهای مقاوم غیرممکن است.

نتیجتاً تلاش‌های تحقیقاتی روی چغندر وحشی دریایی Beta vulgaris ssp.maritima متمرکز شــده است که می‌توانــد با چغندرقند عمل دورگ‌گیــری و تولید هیبرید انجام شود و همچنین به‌عنوان منبع مقاومت به سایر عوامل بیماری‌زا نیز شناخته شده است (برای مثال سفیدک سطحی و خود ویروس ریزومانیا).

امــکان ترکیب هر دو مقاومت یعنی مقاومت به ویروس و مقاومــت به ناقل ویروس برای به‌نــژاد کردن چغندرقند فرصت‌های امیدبخشــی را برای افزایش ســطح مقاومت و پایــداری مقاومــت به ریزومانیا را بــرای آینده فراهم کرده است.

## ریزومانیا در بریتانیا

در بریتانیا سه تیپ اصلی و مهم ویروس سبب بیماری ریزومانیا می‌شود، این سه تیپ ویروس به نام‌های تیپ A، تیپ B و تیپ P شــناخته شده‌اند (مشابه بقیه کشورهای اروپایی) در بریتانیا عمومی‌ترین تیپ‌ها A و B هستند که نمی‌تــوان آنها را با معرف‌های ویروس‌شناســی از همدیگر متمایز کرد و به‌نظر می‌رسد که هر دو آنها دارای اثر مشابهی روی محصول هستند.

تیپ P ویروس در بریتانیا برای اولین‌بار در سال ۲۰۰۱ در Norfolk تشخیص داده شده و در سایر کشورهای دنیا شــناخته شده است. (برای مثال فرانسه) که نسبت به سایر تیپ‌های ویــروس عامل ریزومانیــا بیماری‌زاتر و مهاجم‌تر است.

چون تیــپ P می‌تواند تهدید جدی‌تری برای کشــت و زرع چغندرقند، بخصوص اگر به‌صورت گســترده‌تری در بریتانیا اســتقرار پیدا کند، توزیع و تنــوع نژاد ریزومانیا بر اســاس برنامه‌های یکســاله ردیابی می‌شوند. در حقیقت از اوایل نیمه (دوم سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۰۷ ردیابی سالیانه هوایی که در ابتدای شــروع برنامه توسط وزارت کشاورزی، منابع طبیعی و شــیلات حمایت می‌شــد و پس از آن برای تشــیخص گسترش و توسعه بیماری در صنعت قند متعهد به ادامه برنامه ردیابی شد.

درعیــن حــال بســیاری از کشــاورزان به‌خصوص در انگلیای‌شــرقی از ارقام مقاوم به ریزومانیا استفاده می‌کنند و اینگونــه ردیابی‌های هوایی در آنجا متوقف شــده اســت. امــروزه صنعت قنــد، مهندســین کشــاورزی و زارعین را تشــویق می‌کند تا نمونه‌های چغندرقنــد را برای آزمایش ارســال دارند. برای مثال در سال ۲۰۰۸ به‌عنوان بخشی از این برآورد ۷۳ نمونه ریشــه مشکوک دریافت و در کلینیک

برای افزایش سطح مقاومت در ریشه و به‌منظور مبارزه با فشار شدید و بالای بیماری و نژادهای جدید ویروس، مقاومت به ناقل بیماری می‌تواند با مقاومت موجود به ویروس ترکیب شود و در سال‌های اخیر موضوع مهم تحقیقاتی در Broom`s Barn Research centre شده است

شکل ۴

شکل ۵

شکل ۶

شکل۷

گیاهی ایستگاه تحقیقاتی برومز بارن آزمایش شد. معمولاً نمونه‌های اولیه در شروع ماه ژوئن به آزمایشگاه می‌رسید، گرچه در اکثر سال‌ها تا ماه اوت نمونه‌های زیادی به آزمایشگاه نمی‌رسید و ارسال نمونه و دریافت آنها تا آخر نوامبر می‌توانست ادامه داشته باشد.

در سال‌های اخیر با تغییر شرایط اقلیمی همراه با بهارهای مرطوب و تابستان‌های زودرس و گرم‌تر شدن هوا که مناسب بروز بیماری است بیماری نسبت به سال‌های قبل زودتر توسعه یافت که این وضعیت می‌تواند تحت‌تأثیر تغییر اقلیم ادامه یابد.

وقتی‌که تمام نمونه‌های ریشه‌ها به آزمایشگاه واصل شد، ابتدا با استفاده از دستگاه‌های شناسایی جانبی که می‌تواند نتیجه را در یک دقیقه ارایه کند، آزمایش شدند (شکل ۴) علاوه بر آن بعداً هر نمونه با استفاده از دستگاه شناسایی مولکولی (RT-PCR) به‌منظور تأیید وجود ویروس زردی نکروتیک رگبرگ چغندرقند و تعیین کردن وجود تیپ P مورد سنجش قرار گرفتند از ۷۳ نمونه مشکوک در سال ۲۰۰۸ تأیید شد که ۶۴ نمونه به ریزومانیا آلودگی دارند و هیچ نمونه‌ای مورد جدید ریزومانیا که همان تیپ P باشد نشان ندادند.

## علائم در واریته‌های مقاوم در سال ۲۰۰۸

در بیش از ۱۸ ماه گذشته لکه‌هایی از علائم بیماری در ارقام مقاوم به ریزومانیا در تعداد کمی از مزارع (۳مزرعه در ۲۰۰۷ و ۵ مزرعه در ۲۰۰۸) در انگلیای‌شرقی مشاهده شد.

وجود علائم ریزومانیا در ارقام مقاوم در سایر کشورها از جمله ایالات‌متحده آمریکا، فرانسه و اسپانیا گزارش شده است و به میزان سطوح بالای اینوکولوم در خاک یا شرایط آب‌وهوایی مساعد نسبت می‌دهد که بر ژن مقاومت ناقص در ارقام غلبه می‌کنند. به‌هر حال تحقیقات اخیر نشان داده است که این خاک‌ها ظرفیت داشتن سطوح بالای بیماری را ندارند و پتانسیل شکستن مقاومت نژادها پیچیده است.

به‌نظر می‌رسد ساختار ژنتیکی متفاوت نژادها نسبت به نژادهای استاندارد باعث شکسته شدن مقاومت آنها می‌شود (به‌ویژه در RNA3 ریبونوکلئیک اسید ژنوم ویروس) برای دستیابی به ساختار ژنتیکی نژادها در بریتانیا نمونه‌های آلوده در سال ۲۰۰۸ را برای تعیین کد ژنتیکی آنها درون این ناحیه از RNA ویروس تجزیه شد.

تجزیه و ترادف RNA چهار تیپ ریزومانیا تشخیص داده شد. (شکل ۵)

دو تیپ از ویروس‌ها غالب هستند و این دو تیپ در سراسر اروپا شناخته شده و عمومی هستند؛ تیپ سوم در یک مکان در نورنولک شمالی پیدا شد ولی این هم در سایر نواحی کشت چغندرقند عمومی هست. تحقیقات و بررسی‌های درحال انجام توصیه می‌کنند که همیشه مکان‌های همجوار و همسایه دارای ترادف مشابهی از ویروس نیستند که بیانگر آن است که منابع اصلی آلودگی

ممکن اســت از مکان‌های مختلفی آمده باشد. بنابراین در این مکان‌ها آلودگی از طریق آلودگی متقاطع و یا از طریق ماشــین‌آلات و غیره رخ نمی‌دهــد. لذا یک ترادف منحصر به‌فــرد ویروس در تمام مزارع کــه در آنجا علائم ریزومانیا در ارقام مقاوم مشــاهده گردید، تشخیص داده شد و تا به امروز این ترادف در هیچ جای دیگری از دنیا تشخیص داده نشده است. (شکل ۵)

آزمایشــات نیز تأیید کرده اســت کــه تیپ P ویروس نیســت. تجزیه بیشــتر نمونه‌های گرفته شده از ۳ مزرعه که در سال ۲۰۰۷ این مشکل را داشته نیز ترادف منحصر به‌فرد همان ترادف اســیدآمینه درون RNA3 نشان داده اســت. تا به امروز روشن نشده است که آیا این نژاد دلیلی برای توســعه علائم در ارقام مقاوم به ریزومانیا باشــد، ولی تحقیقات بیشتر برای بررسی اهمیت این نژادها در بریتانیا درحال پیشرفت است.

علائــم هم در اندام‌های هوایی و هم ریشــه‌ها وقتی‌که ارقام مقاوم به این نژاد در ســال ۲۰۰۸ آلوده شدند بسیار مشخص بودند در حالی‌که در سال ۲۰۰۷ علائم روی ریشه شبیه آنچه که قبلاً دیده شده بود وجود نداشت.

به‌نظــر می‌رســد اختلاف در حساســیت بــه این نژاد ریزومانیا در بین ارقام متنوع باشــد، چون به‌طور تصادفی ۳رقــم مقاوم بــه ریزومانیا در یکی از مزارع آلوده در جایی که بیماری گسترش یافته بود کشت شدند، علائم در یکی از ارقام آنچنان که قبلاً مشــاهده شده بود (شکل ۹) تأثیر روی وزن ریشه و درصد قند نیز متفاوت بود در مکان دیگری که تنها یک رقم مقاومت کشت شده بود، چغندرهای داخل لکه آلوده از نظر وزن ۵۰ درصد کمتر بود و در مقایســه با درصد قند ۱۷/۵ درصد در جایی که بیماری وجود نداشت، عیاری معادل ۱۶/۳ درصد داشت.

احتمــال دارد که ژن‌های مغلوب در ســاختار ژنتیکی واریته‌های مختلــف بتواند عامل بروز تفاوت‌ها در مقاومت به ریزومانیا باشــند. تحقیقات بیشتری به‌منظور تعیین اثر ایــن نــژاد روی ارقام مقاوم به ریزومانیــا که در بریتانیا در دســترس است و از طرف دیگر برجســته کردن نیاز برای تیپ‌هــای جدید مقاومت بــه ویروس با ترکیب مقاومت به ویروس و ناقل نیز مورد قبول واقع شده است.

## خلاصه

حقیقت آن اســت که در بریتانیا آنچه که همواره مهم بوده است، مهار استقرار و گسترش ریزومانیا است از این‌رو به چغندرکاران توصیه شــده است برای گسترش بیماری با به‌حداقل رســاندن جابه‌جایــی و انتقال خاک بین مزارع

شکل ۸

شکل ۹

به‌ویژه در زمان برداشت و مهار چغندرهای هرز که استقرار اینوکولوم را در تمام دوره تناوب تقویت و تشدید می‌کنند احتیاطات لازم را اجرا کنند.

موفقیت به‌نژادگران در تولید مواد مقاوم مناســب برای شرایط بریتانیا این فرصت را به‌وجود آورده است که به‌طرف مرحله‌ای حرکت کند که تأثیر بیماری روی محصول به‌طور قابل‌توجهــی کاهش یابد. لذا اتکا بــه مقاومت تک‌ژنی که درحال حاضر در دســترس است و چنانچه افزایش سطوح ویروس ادامه یابد و نژادهای ویرانگرتری ظاهر شوند می‌تواند برای صنعت قند مخاطره‌انگیز باشد.

تشــخیص زود و به‌موقــع مزارع آلوده بــه ریزومانیا به چغندرکاران این امکان و توانایی را می‌دهد که به واریته‌های مقاوم روی آورند و از این طریق مطمئن شوند که استقرار و گسترش این بیماری مهم چغندرقند در حداقل نگه‌داشته شود.

تحقیقات بیشتری به‌منظور تعیین اثر این نژاد روی ارقام مقاوم به ریزومانیا که در بریتانیا در دسترس است و از طرف دیگر برجسته کردن نیاز برای تیپ‌های جدید مقاومت به ویروس با ترکیب مقاومت به ویروس و ناقل نیز مورد قبول واقع شده است

# تأثیر یخبندان بر کیفیت نیشکر و عملیات قندسازی

## نتایج مطالعات انجام شده در آفریقای‌جنوبی می‌تواند در سایر کشورها به‌کار گرفته شود

ترجمه : مهندس عزت‌الله رضایی

بررسی‌هایی توسط مؤسسه تحقیقات صنایع قند آفریقای‌جنوبی بر روی تأثیر یخبندان بر کیفیت نیشکر و عملیات قندسازی به‌عمل آمده که تجارب ارزنده آن می‌تواند برای سایر نقاط جهانی نیز مورد استفاده قرار گیرد. تحقیقات به‌عمل آمده حاکی از آن است که آسیب‌دیدگی نیشکر ناشی از یخبندان عمدتاً بستگی به‌شدت و مدت یخبندان داشته و سایر عوامل محیطی از قبیل خشکسالی، رطوبت نسبی هوا، بالا رفتن درجه حرارت پس از دوره یخبندان و بیماری‌های نیشکر، در شدت خسارت نقش کلیدی دارند. یخزدگی در کاهش کیفیت نیشکر مصرفی نقش اساسی داشته و به‌همین دلیل قطع سرشاخه نیشکر که بیشترین آسیب را می‌بیند قبل از حمل به کارخانه الزامی است. برحسب درجه یخزدگی به‌طور معمول علائمی از قبیل افزایش اسیدیته و وجود صمغ (یا دکستران) و همچنین تولید اتانول پس از دوره یخبندان دیده می‌شود.

### سوابق یخبندان

بروز یخبندان معمولاً رویداد مهمی برای نیشکرکاری آفریقای‌جنوبی محسوب نمی‌شود و امروزه با توسعه سطح کشت نیشکرکاری بروز یخبندان‌های (لزوماً نه از نوع شدید) یک پدیده عادی به‌شمار می‌رود. همچنین در زیمبابوه و زامبیا نیز آسیب‌دیدگی بر اثر سرما مشاهده شده است که اغلب این گزارش‌ها حاکی از بروز خسارتی است که موجب کاهش کیفیت و بریکس و پلاریزاسیون شده‌اند. امروزه اگر پس از هر یخبندان خفیف چنانچه برگ‌های نیشکر همچنان سبز باقی‌مانده باشد رشد مواد خشک و فیبر و ساکارز ادامه پیدا می‌کند. مؤسسه تحقیقاتی آفریقای‌جنوبی تلاش کرده است خسارت ناشی از یخبندان را به اختلاف بین قند تولید شده و قندی که در شرایط عادی بهره‌برداری می‌توانست تولید شود ارتباط دهد و دریافتند خسارت یخبندان در خلال ۴ماهه دوره برداشت موجب کاهش تدریجی قند قابل استحصال می‌شود.

### استعداد یخزدگی

به‌طور کلی بین یخبندان‌های خفیف و شدید تفاوتی وجود دارد. یخبندان‌های خفیف ظاهراً تأثیر مثبتی در ذخیره‌سازی ساکارز در نیشکر دارند، صرف‌نظر از تفاوت‌های ناشی از واریته‌های مقاوم، میزان خسارت یخبندان با کاهش درجه حرارت و طولانی شدن مدت یخبندان افزایش می‌یابد، به‌طوری‌که بروز نیم‌ساعت سرمای ۴ درجه زیر صفر خسارت عمده‌ای به نی وارد می‌کند. نیشکرهای جوان نسبت به نیشکرهای رسیده از حساسیت بیشتری برخوردارند. گونه‌های نیشکر زودرس معمولاً کمتر خسارت می‌بینند. جوانه سرشاخه‌های انتهایی نی نسبت به سایر بخش‌های گیاه در برابر سرما حساس‌ترند مقاوم‌ترین قسمت‌های نیشکر جوانه‌های پایینی و جانبی است، زیرا هرچه بریکس شربت داخلی آن غلیظ‌تر باشد نقطه یخبندان مایع بالاتر می‌رود. همچنین مشاهده شده است که تأثیر یخبندان در مزراعی که سطح آن را برگ و خاشاک پوشانده است بیش از مزارعی است که پاکسازی و تمیز شده باشند.

این مؤسسه تحقیقاتی شدت یخبندان در شرایط آب‌وهوایی آفریقای‌جنوبی را درجه‌بندی کرده و اعلام داشته است که یخبندان‌های خفیف باعث زرد شدن برگ‌های گیاه نیشکر می‌شود و با افزایش شدت یخبندان به برگ‌های قسمت فوقانی و میانی نی خسارت بیشتری وارد می‌شود، به‌طوری‌که برگ‌های بالاتر و جوانه‌های انتهایی و جانبی را کشته اما موجب خسارت کلی نمی‌شود، بلکه رشد را به تأخیر می‌اندازد. دامنه وسعت خسارت بستگی به سن و شرایط رشد گیاه نیشکر دارد از طرفی با آبیاری مزارع نیشکر مجدداً شرایط رشد فراهم می‌شود رشد مجدد نی پس از یخزدگی فوق‌العاده کُند است، یخبندان‌های شدید باعث کشته شدن جوانه‌های انتهایی و موجب تولید جوانه‌ها و ساقه‌های جدیدی می‌شود که این واقعه باعث کاهش سریع درصد ساکارز موجود در نی می‌شود و چنین نیشکری باید در خلال ۲ الی ۳ هفته به‌مصرف برسد یخزدگی‌های خیلی شدید علاوه بر این‌که باعث کشته شدن جوانه‌های انتهایی و جوانه‌های جانبی می‌شود باعث بروز امراض میکروبی و گندیدگی شدید در ساقه خواهد شد، به‌منظور جلوگیری از خسارت شدید چنین نیشکری را باید بلافاصله درو و به کارخانه حمل کرد.

این مؤسسه تحقیقاتی شدت یخبندان در شرایط آب‌وهوایی آفریقای‌جنوبی را درجه‌بندی کرده و اعلام داشته است که یخبندان‌های خفیف باعث زرد شدن برگ‌های گیاه نیشکر می‌شود و با افزایش شدت یخبندان به برگ‌های قسمت فوقانی و میانی نی خسارت بیشتری وارد می‌شود

## گندیدگی نیشکر پس از دوره یخبندان

این مؤسسه درخصوص میکروارگانیزم‌هایی که پس از دوره یخبندان در نی گندیده شـروع به فعالیت می‌کنند. بررسـی و تحقیقاتی انجام داده و اشـاره کرده است که به‌دلیل گندیدگی نی پس از دوره یخبندان جمعیت میکروبی به‌طور سرسام‌آوری در بخش سلول‌های آسیب‌دیده افزایش می‌یابد.

قارچ‌هایی مانند Fusarium و F.Moniliforme تنها میکروارگانیزم‌هایی هستند که باعث بیماری پوسیدگی در قلمه و آسیب رساندن به رشد گیاه می‌شوند، همچنین اضافه می‌کند که هرچه شدت یخزدگی بیشتر باشد رشد میکروارگانیزم‌های فاسدکننده گیاه سریع‌تر می‌شود.

وضع نیشکر یخزده در یک کارخانه قند در پاکستان نشان داده است که سـقوط کیفیت و پایین آمدن درصد قند همراه بـا ازدیاد درصد فیبر نیشـکر، کاهش درجه خلوص شـربت و همچنین افزایش اسـیدیته شـربت همراه بوده است که باعث خوردگی تیغه‌های چاقو و غلطک‌های آسیاب‌ها می‌شود، شربت استحصالی از نیشکرهای گندیده نیز در خلال عملیات قندسازی باعث بروز مشکلاتی در عملیات زلال‌سازی شربت و طبخ شکر و جابه‌جایی پسـاب‌های مربوطه شده و ضایعات قندی را بین ۷ تا ۱۳ درصد افزایش خواهد داد، همچنین باعث خواهد شد که رسوبات بیشتری در لوله‌های تبخیرکننده‌های شربت تشکیل شود. ماحصل این وضع پایین آمدن ظرفیت و راندمان و افزایش ضایعات قندی ملاس است و همچنین محصول نیشکر سال بعد نیز حدوداً ۲۰ الی ۳۰ درصد کاهش می‌دهد (که بخشی از آن به‌دلیل کاهش رشد نی و پایین آمدن میزان محصول در هکتار خصوصاً در مزارع رویش‌های دوم و سوم می‌باشد).

مسئله یخزدگی نیشکر در اراضی نیشکرکاری آمریکا عمدتاً مربـوط به ایالت لوئیزیانا بوده اسـت، ولی در مقیاس کمتر در ایالت فلوریدا و تگزاس نیز مشاهده شده است. مورد فوق وقتی با زمان کوتاه دوره رشد و کم‌بودن دوره بهره‌برداری همراه شود وخیم‌تر می‌شود.

انتخاب گونه‌های مقاوم در مقابل سـرما از اهمیت بزرگی برخوردار اسـت و کوشـش‌هایی نیز تاکنـون به‌منظور تعیین اثرات یخزدگی‌های شدید نیشـکر بر عملیات کارخانه به‌عمل آمده است و تاکنون ترکیباتی را که به‌دلیل یخزدگی نیشکر در کارخانه باعث دردسر می‌شدند، شناسایی کرده‌اند و دریافته‌اندکه تخمیر در نی باعث کُند شدن سرعت قابلیت صاف شدن شربت و کاهش عملیات کریستالیزاسـیون اسـت که آن هم ناشی از تخمیرات ویسـکوزی باکتری لوکونوستوک در شربت غلیظ و پسـاب‌های تولیدی است. این باکتری باعث تولید دکستران و افزایش چسـبندگی پسـاب‌ها و تأخیر در سرعت صاف شدن شربت و کریستالیزاسیون می‌شود.

سرعت و دامنه گندیدگی نی عمدتاً بستگی به شرایط دوران پس از یخبندان دارد. تحقیقات به‌عمل آمده نشان می‌دهد که نـوع تخمیر با درجه حرارت رابطه نزدیک دارد، به‌طوری‌که در دمای ۱۰ تا ۱۳ درجه سانتی‌گراد صمغ‌ها تشکیل می‌شوند در حالی‌که در دمای ۲۱ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد بیشتر تخمیرات الکلی و اسیدی بروز می‌کنند.

## تشخیص کیفیت نی پس از یخزدگی

کارشناسـان مؤسسـه تحقیقاتـی آفریقای‌جنوبی جهت تشخیص کیفیت نی تحقیقات زیادی به‌منظور تعیین استفاده از رابطه‌های بین مقدار پلی‌ساکاریدها با تیتراسیون اسیدیته شربت به‌عمل آوردند. آنها گزارش دادند که تأخیر در مصرف نیشـکر یخزده باعث افزایش پلی‌سـاکاریدهای محلول همراه ضایعات ساکارز و سقوط درجه خلوص می‌شود. تعیین مقدار اسیدیته با تیتراسیون شربت عموماً برای تعیین کیفیت نی پس از یخزدگی به‌کار گرفته می‌شود. علی‌رغم آنکه نتیجه نهایی برحسب محل و گونه‌های متفاوت تفاوت بسـیار نشـان می‌دهد، ولی به طور کلی با تعیین میزان یخزدگی ساقه نیشکر، طول دوره برداشت محصول را در یخبندان معلوم می‌کند. نیشـکرهایی که سـاقه آنها به‌طور کامل یخزده باشد باید حداکثر در مدت یک الی ۲ هفته بعد از یخبندان به کارخانه حمل شـود. نیشـکرهایی که برگ‌های آن کاملاً یخزده باشد، ولی درصد یخزدگی ساقه‌های آن کم باشـد، علیرغم اینکه درجه خلوص آن روزبه‌روز کاهش خواهـد یافت، می‌توان با کیفیت قابل‌قبول و حداکثر در مدت ۳ ماه پس از دوره یخبندان مصرف کرد.

کارشناسـان تحقیقاتی به پلی‌ساکاریدهای محلول در بین شاخص‌های تعیین کیفیت نیشکر پی برده و متوجه شدند که یخبندان‌های شدید موجب افزایش صمغ و بالا رفتن اسیدیته می‌شـود. صمغ‌ها خصوصاً دکستران پس از دوره یخبندان‌های شـدید، به‌طور وحشـتناکی افزایش می‌یابـد و عموماً صمغ‌ها شاخص‌های بهتری نسـبت به اسیدیته که پراکندگی وسیعی دارد جهت شناسـایی کیفیت نیشکر می‌باشند. همچنین اعلام داشته‌اند که سرشاخه‌های بالای نیشکر نقش منفی قابل‌توجهی در عملیات قندسـازی خصوصاً پـس از یخبندان دارد. کیفیت شربت در شـاخه‌های انتهایی نی نشان‌دهنده تجزیه و انحلال موادقنـدی و تأثیـر منفی در کیفیت عصاره نیشـکر اسـت، به‌طوری‌که هرچه به‌طرف سر نی نزدیک شویم، کیفیت عصاره آن پایین می‌آید.

افزایش اسـیدیته و یا صمغ در عصاره سر نی باعث مختل شدن عملیات جاری و عادی کارخانه خواهد شد، در این‌خصوص تعاونی کشاورزان لوئیزیانا در این مواقع با بریدن قسمت بالایی نیشکر، کیفیت عصاره را بهبود می‌بخشند تا از توقف و خوابیدن آسیاب‌های کارخانه جلوگیری به‌عمل آید. از نکات برجسته‌ای که توسـط این مؤسسه تحقیقاتی عنوان شد می‌توان به تفاوت بین حساسیت واریته‌های نیشکر در مقابل یخزدگی بافت‌های نی و حساسیت گندیدگی نی پس از دوره یخبندان اشاره کرد. آنها متوجه شدند که کیفیت گندیدگی نیشکر پس از یخبندان

کارشناسان مؤسسه تحقیقاتی آفریقای‌جنوبی جهت تشخیص کیفیت نی تحقیقات زیادی به‌منظور تعیین استفاده از رابطه‌های بین مقدار پلی‌ساکاریدها با تیتراسیون اسیدیته شربت به‌عمل آوردند

با مقدار ساکاروز، اسیدیته شربت و مقدار دکستران مشخص می‌شود، درحالی‌که قبل از یخزدگی تفاوت‌های گونه‌ای در میزان ساکاروز و اسیدیته وجود دارد، اما در مقدار دکستران تفاوتی به‌چشم نمی‌خورد، ولی به‌مجرد فساد پس از دوره یخزدگی بروز کرده و تفاوت زیادی در مقدار دکستران آن ظاهر می‌شود.

کارشناسان این مؤسسه دریافتند که در شرایط سرما و یخبندان‌های سبک در کشور آرژانتین فعالیت باکتری‌ها متوقف می‌شود، ولی در یخبندان‌های شدید باعث چروکیدگی و نشست عصاره از ساقه شده و محیط مناسبی برای رشد و نمو باکتری لوکونوستوک خواهد بود و تولید صمغ به‌مراتب بیش از اسیدیته شربت افزایش خواهد یافت و به همین جهت مقدار دکستران را به‌عنوان بهترین علامت یخزدگی نی معرفی کرده است.

همچنین تحقیقات حاکی از آن است که یخبندان‌های خفیف در مکزیک باعث خسارت سطحی نیشکر شده و یخبندان‌های شدید ممکن است جوانه‌های انتهایی و جانبی را کشته و موجب گندیدگی شود. علاوه بر آن بریکس و ساکاروز کاهش یافته و اسیدیته و صمغ بالا می‌رود. در این خصوص گزارش‌های مشابهی در فلوریدا و تگزاس نیز واصل شده است. کارهای متنوعی نیز در این خصوص در کشورهای استرالیا و تایوان انجام شده است که در هر دو گزارش فوق به سقوط کیفیت محصول پس از یخبندان اشاره شده است. کارشناسان این مؤسسه زنده بودن جوانه‌ها را پس از دوره یخبندان بر روی یازده گونه نیشکر آزمایش کرده و اختلاف قابل‌توجه مقاومت آنها در برابر سرما در واریته‌های مختلف را تعیین کرده‌اند.

همچنین این کارشناسان ارتباط بین مقاومت در برابر سرما و فیبر نی را پیدا کرده و به اعتماد آنها واریته‌های نی زودرس مقاومت بیشتری دارند زیرا بریکس بالای عصاره آنان باعث پایین رفتن نقطه انجماد می‌شود و به‌همین دلیل مقاومت‌شان در برابر سرما بیشتر خواهد بود.

**تحقیقات حاکی از آن است که یخبندان‌های خفیف در مکزیک باعث خسارت سطحی نیشکر شده و یخبندان‌های شدید ممکن است جوانه‌های انتهایی و جانبی را کشته و موجب گندیدگی شود**

## تأثیر شرایط محیطی

به‌نظر می‌آید آب‌وهوای مرطوب قبل از بروز یخبندان در محافظت نیشکر تأثیر مثبتی داشته باشد. این موسسه اعتقاد دارد خاک مرطوب باعث محافظت ریشه می‌شود. به‌طوری که در سال‌های خشک بدون باران اگر یخبندانی بروز کند. به نیشکر آسیب شدیدی وارد می‌شود. کاهش درجه حرارت در هوای خشک سریع‌تر از هوای مرطوب اتفاق می‌افتد زیرا هوای مرطوب مقاومت بیشتری در مقابل تغییرات درجه حرارت از خود نشان می‌دهد. خاک سفت مرطوب، حرارت را بهتر از خاک نرم خشک از لایه‌های پایینی به سطح زمین منتقل می‌کند. همچنین مشاهده شده است که تأثیر یخبندان در مواقعی که برگ و خاشاک سطح مزارع را پوشانده است جدی‌تر از زمانی است که مزارع عاری از برگ و خاشاک باشد. از طرفی در صورتی‌که هوا خشک باقی بماند، معمولاً نیشکر حتی در صورتی‌که جوانه انتهایی آن کشته شده باشد، نمی‌گندد و چنانچه پس از بروز یخبندان رطوبت خیلی بالا باشد و یا بارندگی همراه با هوای گرم حادث گردد، نیشکر سریعاً گندیده خواهد شد. گندیدگی جدی زمانی بروز می‌کند که شرایط رشد میکروارگانیزم‌ها فراهم باشد. بزرگترین اثرات گندیدگی نی پس از یخبندان در قسمت فوقانی گیاه ظاهر می‌شود. برخی دیگر از کارشناسان به پایین بودن کیفیت سربرگ‌های نیشکر پس از یخزدگی اشاره کرده و توصیه می‌کنند در این‌گونه مواقع به‌منظور جلوگیری از پایین آمدن ظرفیت کارخانه (ناشی از افت درجه خلوص شربت و بالا بودن اسیدیته شربت) قسمت فوقانی نیشکر تا قسمت پایین‌تری از آن را قبل از حمل به کارخانه بریده و جدا کنند. همچنین دریافتند که پس از یخزدگی هیچ‌گونه ساکاروزی در بالای جوانه انتهایی باقی نمی‌ماند و به‌همین دلیل پیشنهاد کرده است که قسمت بالای ساقه نی تا بخش یخزده قبل از انتقال نیشکر به کارخانه بریده و جدا شود. همچنین یادآوری شده است که سقوط درجه خلوص نیشکرهای یخزده و نارس که قسمت سر نی آن بریده نشده باشد، اغلب ناشی از گندیدگی ساکاروز است.

## نتیجه

* به‌طور خلاصه به‌نظر می‌رسد که خسارت ناشی از یخزدگی عمدتاً بستگی به‌شدت یخبندان و مدت تماس محصول نیشکر با سرما دارد، همچنین عوامل محیطی از قبیل خشکسالی، رطوبت نسبی، درجه حرارت پس از دوره یخبندان و بروز بیماری‌های گیاهی قبل از یخبندان و بعد از آن در افزایش میزان خسارت نقش و تأثیر بسزایی دارند.

* از آنجایی که همواره کیفیت نی برای کارخانه‌های قند مدنظر می‌باشد، بریدن قسمت فوقانی و سربرگ ساقه نیشکر قبل از حمل به کارخانه نیز بسیار مهم است.

* فاکتورهایی از جمله اسیدیته و صمغ (دکستران) با درصدهای مختلف به‌عنوان علایم مشخصه گندیده شدن نی مورد استفاده قرار می‌گیرند. موارد فوق نتیجه عوارض ناشی از عفونت باکتری‌ها در نی بوده و مکانیزم و وسعت واکنش آنها متأثر از شدت یخزدگی و سایر عوامل محیطی پس از دوره یخبندان خواهد بود، به‌طوری‌که در هوای خنک احتمالاً صمغ‌ها تشکیل خواهند شد و در هوای گرم‌تر در صورت بروز باکتری لوکونوستوک مقدار اسید و الکل افزایش خواهد یافت.

* رطوبت هوای محیط نیز در سرعت واکنش تأثیر دارد در شرایط آب و هوای خشک از تمایل به تشکیل دکستران جلوگیری می‌شود. در درجه حرارت‌های پایین فعالیت آنزیم انورتاز و سایر آنزیم‌های دیگر متوقف می‌شوند و با اندکی بالا رفتن درجه حرارت در شرایط آب‌وهوایی خشک پس از یخبندان‌های خفیف، محیط مناسبی برای تشکیل سایر پلی‌ساکاریدها از قبیل سارکاران (Sarkaran) به‌وجود خواهد آمد.