مجله صنایع قند ایران

کشاورزی ، صنعتی ، اقتصادی
چغندرقند و نیشکر

تأسیس ۱۳۵۶

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

ناشـــــر
سندیکای کارخانه های قند و شکر ایران

مدیر مسئول
مهندس رضا اخوان حیدری

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

ویراســـتار
مهندس محمد باقر پورسید

امور اجرایی
آزاده رقابی

آذر ـ دی ۱۳۸۶
شماره ۱۸۶

میدان دکتر فاطمی ـ خیابان شهید گمنام ـ شماره ۲۳
تلفن : ۸۸۹۶۴۲۶۰ ـ ۸۸۹۶۹۹۰۳ ـ ۸۸۹۶۵۷۱۵

روشهای اطلاعاتی کشاورزی برای چغندر قند	**۲**
نصب و راه اندازی کولر شکر تیپ جریان حجیم یا جریان توده ای (covection) در کارخانه قند بروگلت در بلژیک	**۶**
بهره برداری سال ۲۰۰۶ درکشورهای دانمارک، فنلاند و سوئد	**۹**
موارد کاربرد گرداننده های با ولتاژ متوسط در صنعت قند	**۱۶**
صنعت شکر آفریقای جنوبی در گذر تاریخ	**۲۳**

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

روشهای اطلاعاتی کشاورزی برای چغندر قند

نقل از: اینترنشنال شوگر ژورنال ۲۰۰۷/۱۳۰۱ مترجم: دکتر ایرج علیمرادی

امروزه جمع آوری اطلاعات دقیق از کشاورزان و توزیع گزارشهای خوب برای صنایع قند از همیشه مهمتر است. جمع آوری بموقع اطلاعات و گزارش آنها امتیازات قابل رقابتی را فراهم می کند و ارزش افزوده خدمات را برای صنایع قند و کشاورزان بهبود می بخشد. در گذشته اطلاعات دقیقی جمع آوری شده که بموقع خود سبب تکمیل روشهایی گردیده که ارزیابیها را به کشاورزان ارائه داده است. روشهای کامپیوتری جدید تر و استفاده وسیع از اینترنت امروزه به شرکتها این اجازه را میدهد که روشهای اطلاعاتی موثر بر تولید، کیفیت و ارزش افزوده خدمات موجودایجاد نمایند. آنچه که بحث و ارائه شده برخی تکنولوژیها نظیر فرمهای اینترنتی، گزارشات و روشهای اطلاعاتی جغرافیایی (GIS)[1]، کامپیوترهای جیبی، قلم دیجیتالی و فرمهای کاغذی می باشند که توسط شرکت تکنولوژی آژترا بکار گرفته شده و در صنایع قند مورد استفاده واقع شده است.

مقدمه

سیستم اطلاعات و ارتباطات کشاورزی برای کارآمد و رقابتی کردن تولید و کیفیت چغندر قند یک اصل کلی است. در حالیکه روشهای متعددی در شرکتهای عمده آمریکای شمالی به کار گرفته شده، سیستمهای اطلاعاتی کشاورزی به بالا بردن ارزش افزوده و امتیازات رقابتی صنایع کمک می کنند این مقاله به توسعه تکنولوژی هایی میپردازد که با شیوه های موثر سبب بهبود تولید می شوند. روشهای تکنیکی ای که بوسیله آنها داده ها جمع آوری، بکار گیری و جابجا میگردد مورد بحث واقع میشوند.

این مقاله بنحوی نیست که تمام تکنولوژیهای مورد استفاده و یا در دسترس را مورد بحث قرار دهد. بلکه این امکان را برای خواننده فراهم میکند که بطور اجمالی روند تکنولوژیهای تکمیل شده امروزی را مشاهده نماید. بعلاوه این مقاله بیشتر بر راه حلهای عملی مورد استفاده کشت و صنعت های بزرگ همانند زراعتهای با تکنولوژی زراعی دقیق تکیه میکند.

بحث

بزرگترین موقعیت ها برای بهبود توسعه کشاورزی در آینده با استفاده از ماشین آلات بزرگتر حاصل نمیگردد بلکه با استفاده از تکنولوژیهای کشاورزی جدیدتر که بتواند از منابع موجود بیشترین بهره برداری را بنماید بدست میآید.

تکنولوژی امروزه این امکانات را که شامل دسترسی بیشتر و آسانتر به اینترنت، درخواست نرم افزارهای قویتر، پیشرفت در نرم افزارهای (GIS)، دقت بیشتر در سیستمهای GPS[2]، هزینه کم ودسترسی بیشتر به کامپیوترهای شخصی جیبی، تلفن های همراه و روشهای مکانیزه برای ماشین های کشاورزی شامل مقادیر متغیر آپلیکاتور ها و روشهای خودکار حرکتی فراهم میکند.

علاوه بر پیشرفتهای تکنولوژی تصمیم گیرندگان نیاز به مشاهده تصاویر بزرگ برای مقاصد برنامه ریزی و ارزیابی دارند. برای این کار روشهای اطلاعاتی بایستی قادر باشند تا داده ها را به گرافها، نمودارها، نقشه ها و تصاویر ساده تر و قابل فهم ترجمه کنند بنحوی که ارتباطات را بروشنی نشان دهند و بسوی تصمیم گیری دقیق و بموقع هدایت نمایند.

در سطح مزرعه جمع آوری دقیق داده ها و روشهای موثر آنها سبب ایجاد پایه هایی برای بدست آوردن ارزش از تکنولوژی کشاورزی است. پیشروهای کشت آرزو میکنند که کار موثری در جمع آوری داده ها انجام دهند در حالیکه کشاورزان طالب اطلاعاتی هستند که به کاهش خطر کمک کنند و نیاز برنامه ریزیهای دولتی، بیمه گرها و اجاره دارها را برطرف نمایند. ارتباطات بهتر بین تکنولوژیهای کشاورزی از جمله محققین، کشاورزان، کادر مزرعه، کارگران کارخانه و تولید کنندگان صنایع سبب انتشار بهتر دانش در سطوح تولیدی مزرعه میگردد.

تکنولوژیها

هنگامیکه تکنولوژیهای کشاورزی درجهت اهداف و نیازهای کشت وصنعتها پیش میرود روشهای تکنیکی چند جانبه در دسترس مورد توجه خواهد بود. جدول شماره ۱ تکنولوژیهای متعددی را که امروزه در صنعت قند بکار میروند و نیز برخی از امتیازات و معایت آنرا نشان میدهد. شرکتهای قند بایستی با توجه به نیازهای شغلی داخلی خود تشخیص دهند که چه تکنولوژیهایی با محیط داخلی شرکت و نیاز های آن بهتر منطبق است.

درخواستها در صنایع قند

تکنولوژی کشاورزی در اختیار کشت و صنعتها قرار گرفته و زنجیره ای تهیه شده که کمک می کند از منابع موجود به بهترین نحو استفاده گردد. در همان زمان این روشهای اطلاعاتی کشاورزی به خدمات تولید تکنولوژی ارزش افزوده میدهد و در نتیجه امتیاز رقابتی بوجود می آورد. روشهای تکنولوژی کشاورزی که دربین شرکتهای قندی مورداستفاده قرار میگیرندمتنوع میباشند. لیکن هدف اولیه تمام شرکتها بهبود ارتباطات و تهیه اطلاعات سریعتر از همیشه و قبل از همه حمایت از حل مشکلات و تصمیم گیری به روشهای قبلی باشد. برای بیشتر فعالیتهای کشاورزی به کاربرهایی در مزرعه نیاز است که بر سیستم های جدید اثر بگذارند. دسترسی به کاربرها در سطح مزرعه این اجازه را میدهد که داده های مربوط به قراردادها، رکورد محصول، مدیریت برداشت، پرداخت و روشهای پرداخت را بررسی کنند و دوباره اصلاح نماید. برخی مثالها که

[1] .Geographic Information System

[2] .Global Positioning System

چگونه تکنولوژیهای ارائه شده در جدول ۱ در صنایع قند مورد استفاده قرار میگیرند در زیر شرح داده میشود.

مدیریت سهامداران و قرارداد ها

۱-مدیریت قرارداد

کشت و صنعت ها از تکنولوژی برای کمک به مدیریت اساسی، اطلاعات صاحبان زمین کشاورزان اصلی و همچنین اطلاعات مربوط به تماسهای آنها وقراردادهای مربوطه استفاده می کنند. برخی از این تکنولوژیها شامل کامپیوترهای کوچک ونرم افزارها، قلم دیجیتالی، تکنولوژیهای کاغذی میباشد که اطلاعات اساسی و امضاء هارا جمع آوری می کند.

۲-اطلاعات مزرعه

برخی اطلاعات وابسته نیزدرسیستمهای اطلاعاتی کشاورزی جمع آوری می شوند که شامل مساحت سطح کشت، سطح کشت تصحیح شده، ثبت و نگهداری اطلاعات مزرعه دائمی و غیره می باشد. از این اطلاعات دفعتاً برای راهنمائی فعالیت های ضروری نظیر پیش بینی محصول، تحویل محصول برداشت شده و برنامه پرداخت استفاده میگردد.

۳-اطلاعات سابقه کشت زمین

آفات وبیماریهای گیاهی مشکلاتی رادر تولید چغندر قند ایجاد می کنند. آمار محصولات قبلی و اطلاعات مربوط به تناوب زراعی، امکاناتی را در اختیار کشت و صنعتها قرار میدهند تا بتوانند مدیریت دقیق را بر آفات و بیماریها در سطح وسیعی اعمال نمایند.

آمار تولیدات زراعی

۱-کارهای کامپیوتری بر پایه جمع آوری و انتشار اطلاعات

اینترنت درجمع آوری و توزیع اطلاعات تولیدات کشاورزی، گزارشات کشاورزان و گزارشات داخلی تسهیلاتی بوجود میآورد. اغلب جمع آوری و توزیع اطلاعات و گزارشات بر اساس محور کاربران می باشد. این کار به کشت و صنعت ها بنحو موثری در توزیع گزارشهای خاص بین کاربران نهائی کمک میکند.

۲-درخواست نقشه

نرم افزارهای GIS (روشهای اطلاعاتی جغرافیایی) راه موثری در اتصال داده ها به نقشه های و عکس های راه دور می باشد. داده های شاخص یک مزرعه با تصویرهای با کیفیت بالا به GPS (سیستم های موقعیت جهانی) و باندهای دیجیتالی متصل شده اند. اطلاعات GPS در ترکیب با GIS برای مشخص نمودن پراکندگی علفهای هرز، آفات، بیماریها و مشخص نمودن اختلافات شرایط زراعی بکار میرود. این کار به کشت و صنعت ها و کشاورزان برای دستیابی به اهدافی نظیر اطمینان از تناوب زراعی کمک میکند. تکنولوژی GIS همچنین میتواند در متعادل کردن چالشهای تولید کیفی که بعنوان مدلی برای کاهش خسارت بیماریها و آفاتی نظیر نماتد عمل می نماید کمک کند.

۳-منابع داده های طرف سوم[3]

داده های طرفهای سوم میتواند ظرفیت اطلاعات پایه یک سازمان زمان را افزایش دهند. برای مثال ممکن است برای درک بهتر رابطه تولید با نوع خاک PH ، شوری، ماده آلی، داده های خاک شناسی وزارت کشاورزی و داده های آزمایشگاهی خارجی با پارامترهای تولید متصل شوند. منابع دیگر وزارت کشاورزی اطلاعاتی نظیر واحد های تولیدی کشاورزی مرزهای مزارع و پیش بینی بروز آفات را در اختیار می گذارند. تصویر برداری از راه دور همچنین اطلاعاتی عینی برای کمک به تجزیه و تحلیل پارامترهای تولید در اختیار کشت و صنعتها قرار میدهد.

۴-جمع آوری داده های مزرعه ای متحر ک[4]

وسائل سخت افزاری متحرک نظیر کامپیوترهای کیفی، کامپیوترهای جیبی، تلفن های همراه به پیشرو های کشت اجازه میدهد تا اطلاعات مربوط به آفات، بیماریها و سایر عوارض را در محیطهای غیر متصل جمع آوری نماید. این ابزار ها از طریق ارتباطات بی سیم به شبکه های مرکزی و یا بصورت دستی و مستقیم به شبکه های کامپیوتری متصل می گردند.

۵-داده های کشاورزی دقیق[5]

پیشرفت های تکنولوژی کشاورزی در سطح مزارع دقیق سبب ایجاد سیستم های اطلاعاتی کشاورزی حرفه ای با جایگاه خاص ارزشمند شده است. اطلاعات خاص اختصاص شامل اطلاعات نمونه گیری خاک، وسائل تعیین هدایت الکتریکی، نقشه ها و همچنین داده های حاصل از مصرف کودها، سموم شیمیائی سبب افزایش ظرفیت مدل سازی میشوند. از تجزیه و تحلیل منطقه ای و مدلها برای هماهنگ ساختن فعالیت های دقیق مزرعه ای نظیر متغیرهای مصرف بذر، سم و غیره استفاده شده است.

مدیریت برداشت

۱-سیستم های مدیریت برداشت خودکار

سیستم باسکولهای خودکار از تکنولوژی توزین خودکار، همانند روش تشخیص فرکانس رادیوئی[6] و بارکد برای بهبود کیفیت ترازوها استفاده میکنند. در برخی موارد از دوربین هابرای تعیین وضعیت محموله ها استفاده میگردد. از تکنولوژیهای خودکار در عیار سنج برای بهبود تجزیه نمونه های خمیرچغندر از نظر درصد قند و کیفیت استفاده و گزارش های آن بطور خودکار تنظیم میگردد. در سیلو ها سنسورها برای نشان دادن شرایط چغندر سیلو شده و سیستم های تهویه خودکار کمک میکنند.

۲-داده های مربوط به عکس های فضائی[7]

3. Third Party data sources
4. Mobile field data collection
5. Precise farming data
6. Radio Frequency Identification(RFId)
7. Spatial related data

تجزیه و تحلیل عکس های تهیه شده از راه دور به ارزیابی شرایط محصول در مقیاس وسیع کمک میکند. الگوریتم این تجزیه و تحلیل ها به هماهنگی مناسب از تخمین محصول و بررسی آن کمک میکند این کار، کارخانه های قند را قادر میسازد تا محاسبه بهتری برای زمان برداشت داشته و بتوانند منابع را آماده نمایند. یکبار که سیلو پر شد میتوان با استفاده از اشعه مادون قرمز شرایط سیلو را بررسی و لکه های داغ سیلو را مشخص کرد.

خدمات ارزش افزوده

۱-خدمات به کشاورزان / سهام داران

خدمات ارزش افزوده موجود به شرکتهای قندی اجازه میدهد که کشاورزان و سهامداران خود را با هدف بهبود تولید محصول و کاهش خطردر زراعت به اطلاعاتی مجهز نماید. دانشی که برپایه محصولات باشد ریسک کشاورز را کاهش میدهد و به شرکتهای قند در نگه داری سطوح پایه کشاورزی کمک میکند. خدمات کشاورز، سهامداران، کاربران را با اسناد مقتضی در ارتباط با اطلاعات مزرعه شامل درآمد محصول، گزارش برداشت و نقشه ها مجهز میکند.

۲-ابزارهای کشاورز

محاسبه های آن لاین[8] بسته به موقعیت به کشاورزان در خصوص هر چیزی، از کالیبره کردن سمپاش تا محاسبه پرداخت چغندر قند کمک میکنند. مدلهای زراعی اطلاعات اقلیمی و زمان دقیق آنها را در آلگوریتمشان تلفیق می نماید به کشاورزان در فعالیتهائی نظیر تعیین زمان دقیق مصرف آفت کش ها و مدیریت آبیاری کمک می کند.

۳-منابع انسانی

بیشتر شرکتهای قندی به نیروی انسانی موجود احتیاج بیشتری دارند. دسترسی به داده های از راه دور و ارتباطات تلفنی، به اعضاء این توانائی رامیدهدکه داده ها را بادقت و کیفیت بیشتری جمع آوری و مبادله نمایند. شبکه های کامپیوتری ایجاد شده بر پایه این سیستم های جمع آوری داده ها باعث کاهش نیروی انسانی نسبت به آنچه که قبلاً برای وارد کردن داده ها در پایگاه داده ها میسر میگردد در حالیکه مقدار، دقت و زمان جمع آوری داده ها نیز بیشتر میشود. با این سیستم گزارشات دقیق تولید بطور خودکار از طریق فاکس یا پست الکترونیکی که برای کمک به تولید محصول مدیریت شده است در مناطق وسیع و سطوح وسیعی ارسال میگردد.

۴- الگوهای زراعی[9]

الگوهای آفات، بیماریها و محصول به شرکتها این توانائی را میدهد تا چالشهای محصولی را پیش بینی و بر علیه آن عمل نماید. مدلها با تلفیق پایگاه های داده های سیستم های اطلاعاتی کشاورزی با منابع ثالثی نظیر دانشگاه ها دفاتر دولتی آزمایشگاه های خارجی و مشاوران، راه های تلفیقی بیشتری را برای تعیین خطر حشرات، بیماریها و نیازهای زراعی ارائه میدهد. اغلب نتایج این الگوها در فرمت هائی توزیع میگردد که با وسائل کشاورزی دقیق کشاورزان کار میکند و بر پایه دانش بدست آمده از سیستم های اطلاعاتی کشاورزی ساخته شده است.

۵-نگه داری هویت[10]

همانطوریکه ارقام مهندسی ژنتیکی و سایر صفات باارزش افزوده بالا اهمیت می یابند، نیاز به ردیابی و محافظت از مشخصات این محصولات شفاف تر میگردد. سیستم های اطلاعات کشاورزی طوری طراحی شده است که با نیاز های ردیابی و محافظت این مواد مطابقت دارد.

ارتباطات کشاورز/سهام دار

۱-اکسترانت[11]

اکسترانت یک شبکه خصوصی و امن می باشد که از پروتکل های اینترنتی و ارتباطات عمومی استفاده می کند تا با امنیت در قسمتی از اطلاعات شغلی، با تولیدکنندگان، شرکاء،کشاورزان وسایر دست اندرکاران سهیم باشند. از این سیستم ها در صنایع قند برای مقاصد مختلف از جمله تحویل چغندر قند بر اساس نیاز جدید E-mail های خودکار حمایت کنندگان و یا حق عضویت ها بر پایه تولید، راهنمائیهای تولید، وب لاگها، بردهای پیامهای آن لاین، اطاقک های چت، برداشت محصول بر اساس گزارش افراد استفاده میگردد.

۲-کنفرانس اینترنتی

اغلب کنفرانس اینترنتی بعنوان قسمتی از یک اسکترانت است که شرکتهای قند را به ارتباطات با ارش مجهز میکند که از طریق تغذیه با ویدیوهای زنده یا ثبت شده آماری، توزیع مجدد نمایش پاورپوینت[12]، کمک در ماشین آلات مزرعه کشاورزان، آموزش و حمایت میگردند.

چالشهای پیش رو

چالشهای متعددی پذیرش بیشتر تکنولوژیهای کشاورزی شامل اقتصادی، اجتماعی، زراعی و تکنولوژیکی را با محدودیت وسیع تر مواجه میکند. موانع اقتصادی – اجتماعی عمدتاً شامل هزینه ها و فقدان مهارت است اینها شامل آموزش پرسنل، هزینه های نرم افزاری وسخت افزاری، پذیرش کشاورز و پشتیبانی برای امکانات می باشد. چالشهای زراعی در محدوده یک کشت و صنعت شامل دسترسی به اطلاعات اساسی توان انتقال کافی، جمع آوری بموقع داده ها، روشهای ردیابی و در اختیار داشتن خدمات کشاورزی کیفی در محل می باشد. موانع چندگانه تکنولوژیکی نیز وجود دارند که شامل موانعی در ارتباط با ماشین آلات، سنسورها، دستگاههای GPS نرم افزار ها و سنجش از راه دور می باشند.

8. on line calculations
9. crop modeling
10. Identity preservation
11. Extranet
12. Power point

ازآنجا که بایستی این سیستم ها و تکنولوژیها دفعتاً توسط شرکت های قندی بکار گرفته شوند بایستی چالشها و موانع درآینده مشخص شوند.
پیشرفتهای حاصله در محاسبات کامپیوتری و ساختارهای تحلیلی به استفاده و توزیع آسانتر، سریعتر و پر قدرت تر اطلاعات کمک می کنند. این کار سبب کاهش تعداد کار بران علمی و ماهر که بایستی تکنولوژیهای جدید را بکار بندند میگردد. لیکن هنوز مقدار تکنولوژیهای در دسترس میتواند در برخی مواقع یک عامل تمدید باشد. درک تکنولوژیهای موجود، فوائدشان و اینکه چگونه نیاز های کشت و صنعت ها را به بهترین نحو بر طرف می کنند، بایستی کاملاً در مد نظر قرار گیرد. تکنولوژی بدون هیچ مقاومتی با سرعت خیلی زیاد به پیشرفت خود ادامه میدهد و بنظر میرسد که بخوبی جزء کلیدی تمام شرکتهای قند درآینده خواهد بود.

نتیجه گیری

تکنولوژیهای دیجیتالی، سیستمهای اطلاعاتی کشاورزی را پوشش میدهد. این تکنولوژیها منافع تکنولوژیکی بالقوه متعددی برای صنایع قندازجمله وسائلی برای عقد قرارداد، نگه داری اطلاعات تولید محصول، مدیریت برداشت، ارتباط کشاورز و ارزش افزوده خدمات را ارائه می کند امروزه تمامی مناطق تولید چغندر قند به اینترنت دسترسی دارند که مقداری از آنها دارای سرعت ارتباط بسیار بالا هستند. این امکانات در تلفیق با این حقیقت که تکنولوژیهای چند منظوره جمع آوری داده ها و ارتباطات در دهه اخیر در دسترس قرار گرفته اند. ابزاری قوی برای تولید و کیفیت چغندر قند در اختیار شرکتهای قند قرار داده است. بعلاوه این تکنولوژیها بسیاری از شرکتها را از طریق امتیازات رقابتی و خدمات ارزش افزوده به کشاورزان بدون هیچ فشاری به منابع موجود مجهز میکند. ارتباط بین کشاورزان، با سیستمهای مناسب ارتباطی و تغذیه کامل اطلاعاتی و اخبار از طریق وب سایت ها بهبود یافته است. معذالک چالشهای اقتصادی اجتماعی، زراعی و تکنولوژیکی، در بکار گیری تکنولوژیهای کشاورزی وجود دارد. مقدار پیشرفت تکنولوژی توان شرکتهای قند برای بر طرف کردن نیاز های تکنولوژیکی خود با مشکل مواجه می کند. پذیرش این تکنولوژیها ادامه می یابد تا بخوبی به جزء معنی داری از روشهای اطلاعات کشاورزی آینده تبدیل گردد.

جدول شماره ۱- تکنولوژی مورد استفاده امروزی ، مزایا و معایب

سیستمهای تکنیکی راه حل ها	مزایا	معایب
وب سایتها بر پایه جمع آوری داده ها – سیستم های گزارشی	دسترسی آسان به شبکه ۲۴ ساعته ، وب سایتهای قابل استفاده برای هرکس	تقسیم کار بران به وب سایتهای مخصوص بطور منظم ممکن است مشکل باشد
دسترسی به اطلاعات دیجیتالی	دسترسی بیشتر به اطلاعات گرافیکی و چند بعدی از جمله تصویر برداری از راه دور و اطلاعات اقلیمی روشهای پایگاه داده های قدرتمند می کند.	منابع داده ای معمولاً فرمات ها و ساختارهای یکنواخت نیست. داده ها ممکن است گران باشند، مخصوصاً اگر در زمان کوتاه و مشخص مورد نیاز باشند.
سیستم های GPS	پلات فرم ها و واندورهای چند منظوره، چیپس های GPS دقیقتر از همیشه شده اند.	دقت بیشتر نیاز به اصلاحات مختلف گرانقیمت دارد.
نرم افزار GIS	ساخت نقشه های پایه آسان است، تجزیه و تحلیل چند بعدی منجر به مدل سازی آفات و محصولات میگردد تجزیه و تحلیل متعادل تصاویر	ساختار پیشرفته نیاز به کاربران اختصاصی آموزش دیده دارد.
کامپیوتر های شخصی رومیزی سیستم های کیفی	محاسبات درمزرعه – قدرت بالای روش عملیاتی کامپیوتر های کیفی	واحد ها نسبتاً گران قیمت و شکننده هستند.
کامپیوترهای جیبی ،روشهای تلفن همراه	قدرت محاسبه ارزانتر، امکان اتصال به اینترنت و GPS	صفحه نمایش کوچک، ابزار محدود ممکن است مشکلاتی را برای کاربرها ایجاد کند
دسک تاب بر پایه سیستمهای نرم افزاری	ممکن است پر قدرت تر و کارآمد تر ازسیستم های بر پایه اینترنت و موبایل باشد	معمولاً نیاز به ورود داده های فراوان از فرم های مزرعه ای دارد، توزیع مجدد آن مشکل است
قلم های دیجیتالی ، راه حلهای کاغذی	ورود داده های فراوان ار فرمهای مزرعه ای را حذف می کند، روشهای مستقیم جمع آوری داده هادر شرایط محیطی چند گانه	به GPS وصل نمی شود، تشخیص دست نوشته ها ی همانند برای تمام نمونه ها یکنواخت نیست
تشخیص فرکانس رادیویی برچسبهای دقیق	روشهای برچسب الکترونیکی اجازه جمع آوری کارآمدبرای داده های دیجیتالی میدهد	دقت در خواندن ممکن است تحت تأثیر فلز ونزدیکی دتکتورها به چیپس های RFID قرار گیرد
واحد های جمع آوری داده ها در مزرعه	هزینه کم و امکان جابجایی الکترونیکی داده ها، امکان استفاده برای عوامل اقلیمی چند گانه	ایستگاه های شبکه هواشناسی برای جمع آوری داده ها در یک منطقه وسیع ممکن است هزینه زیاد در بر داشته باشد

□

نصب و راه اندازی کولر شکر تیپ جریان حجیم یا جریان توده ای (convection) در کارخانه قند بروگلت در بلژیک

نقل از: سوکر ایندوستری ۲۰۰۷/۴ مترجم:مهندس محمد باقر پورسید

۱-مقدمه

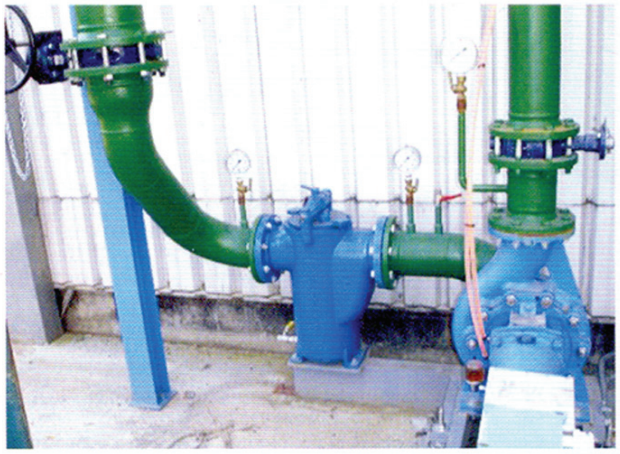
جریان توده ای (convection) آن قدردر دنیا گسترش یافته است که به یک راهبرد جهانی در زمینه گرمایش و سرمایش مواد پودری و مواد جامد حجیم در بسیاری از صنایع توسعه یافته در جهان(مواد شیمیایی، پلیمر ها، کودها، شوینده ها، مواد کانی، دانه های روغنی، غلات، مواد غذایی، قند و مواد جامد زیستی یا بیوسولید ها) تبدیل شده است.

در چند سال اخیرفن آوری های جریان توده ای (convection) این تکنولوژی را وارد صنعت قند کرده و پیشرفت های موفقیت آمیزی در این زمینه حاصل شده است. از این تکنولوژی به سرعت به عنوان یک روش موثر و جا افتاده برای خنک کردن کریستال های شکر، پیش از انبار کردن و بسته بندی، استفاده شده و میشود. از کولر تیپ جریان توده ای (convection) می توان یا به عنوان خنک کننده اولیه یا به عنوان کولر ثانوی استفاده کرد و به سهولت آن را با تجهیزات نصب شده قدیمی تطبیق داد.

شکل۱: کولر شکر د ر کارخانه قند بروگلت

۲-شرح تجهیزات

تبادلگر تیپ جریان توده ای(convection) واحد منحصر به فردی است که شامل یک بستر عمومی مرکب از صفحات فولادی ضد زنگ توخالی



شکل۲: فیلتر آب

و نزدیک به هم می باشد.شکر به وسیله نیروی ثقل (گرانش) به آرامی بین صفحات فولادی جریان پیدا میکند. آب خنک کننده در داخل صفحات به طریق جریان ناهمسو جاری میشود تا بازدهی گرمایی قابل توجهی حاصل آید. سرمایش از طریق انتقال گرما بین دانه های شکر ایجاد میشود که البته دراینجا انتقال گرما تنها از طریق هدایت (conduction) صورت میگیرد. در زیر تبادلگر گرما، یک دستگاه تغذیه تخلیه کننده ارتعاشی (لرزانک) جریان جرمی ایجاد می کند و ظرفیت عبور شکر را تنظیم می نماید. فن آوری سرمایش شکراز طریق جریان توده ای (convection)، از طریق ثبت اختراعات گسترده توسعه یافته و همچنان در حال پیشرفت است. جریان توده ای ضمناً از یک گروه توانمند پژوهش و توسعه بهره می گیرد که این گروه بسیاری از اختراعات ثبت شده کاربردی را برای طراحی تبادلگر های مواد جامد حجیم معرفی کرده که هم اکنون وارد مراحل کلیدی کاربردی شده اند.

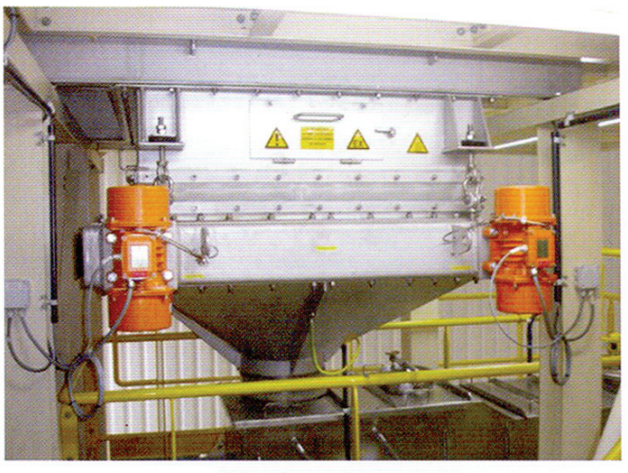
۳-نصب و راه اندازی دربروگلت

برای دستیابی به انبارداری (انبارش) بهینه یا بسته بندی بهینه در مورد کریستال های سفید شکر، چند شرط باید تحقق یابد. جنبه های مربوط به کیفیت شکر که شدیداً باید کنترل شوند، عبارتند از: رطوبت باقیمانده، اندازه کریستال و یکنواختی دما به هنگام انبار کردن شکر شرایط محیطی محلی (دما، رطوبت نسبی) همچنین نوع سیلوی شکر (بدون تهویه، بدون گرمایش، با تهویه، باگرمایش) نیز باید مد نظرقرار گیرند. در

روش انبار کردن در سیلوهای افقی رافینری تیرلومون کارخانه قند بروگلت، دمای ایده آل انبارکردن شکر برای شرایط محیطی محلی تقریباً ۳۰°c است.

شکل۳: تباد لگر گرمایی صفحه ای

پیش از بهره برداری سال ۲۰۰۵، کارخانه قند بروگلت، چندین پروژه مدرنیزاسیون از جمله تعویض چند سانتریفوژ و غیره را تکمیل کرد. نتیجه تعویض سانتریفوژها این بود که شکر خروجی ازآنها دمای بالاتری داشت و خیلی زود معلوم شد که سیستم خشک کن و خنک کن موجود برای شکرنمی تواند با دمای افزایش یافته شکرمقابله کند و در نتیجه مقداری از شکر را با دمای بسیار بالاتر از دمای بهینه انبارش یعنی ۳۰° c انبار کردند.



شکل٤: تغذیه کننده ارتعاشی (لرزانک)

کارخانه قند بروگلت قبلاً از یک خشک کن و کولر چرخان تواماً استفاده می نمود که بخش نخست به عنوان خشک کن با جریان ناهمسو و بخش دوم به عنوان خنک کننده هوا با به کارگیری هوای محیطی محل با آرایش جریان ناهمسو کار میکرد. بخش خشک کن موجود هنوز میتوانست بار افزایش یافته را جبران و شکر را تا حصول رطوبت پایین تر از ۴۰ ٪ خشک کنددرحالی که بخش خنک کننده استوانه ای نمیتوانست با افزایش دمای حاصل مقابله کندوشکرخروجی را به دمای حدود ۳۰° برساند.

طبق نظر مهندس پروژه موسوم به Ms. Philippart در کارخانه بروگلت ، انتخاب کولر شکر از تیپ جریان توده ای (convection) (شکل ۱) بر معیار های زیر مبتنی بود:

- طراحی کمپکت (فشرده) که به آسانی باساختار موجود یکپارچه می شد.
- مصرف انرژی فوق العاده پایین تقریباً در حدود ۰/۳۳kwh برای هر تن محصول
- بدون مصرف هوا و بنابراین بدون استفاده از وانتیلاتورها و کانال های هوا و بدون نیاز به تجهیزات کمکی پر هزینه از قبیل فیلترها و سیکلون ها.

مدار آب خنک کننده مورد نیاز برای تبادلگر را مهندسان واحد صنعتی هوشمندانه با استفاده از بخش های کوچکی ازآب شستشوی چغندر که از استخرهای ته نشینی وارد بخش شستشو می شد طراحی کردند.. آب صاف میشود(شکل ۲) و از یک تبادلگر گرمایی کوچک از نوع صفحه و قاب عبور میکند(شکل ۳) تا سیستم آب closed_loop (حلقه بسته) را پیش از ارتباط مجدد با جریان آب اصلی در سر راهش به کارگاه شستشوی چغندر، خنک کند و جریان توده ای (convection) ایجاد نماید.

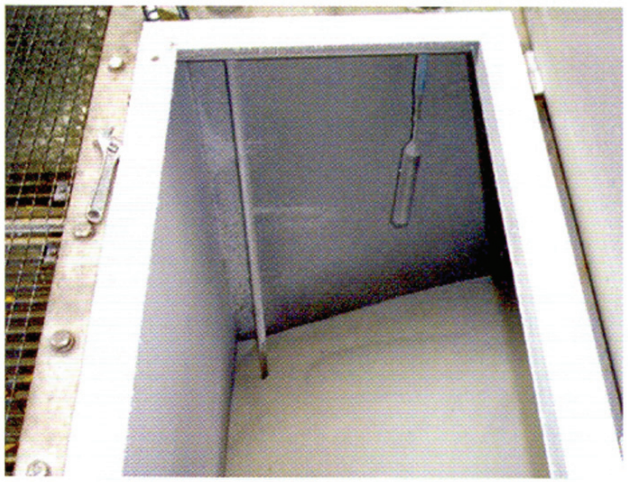
با این طراحی، واحد جریان توده ای(convection) سرمایش کافی برای شکر را حتی در آغاز بهره برداری یعنی هنگامی که آب موجود در استخرهای ته نشینی نسبتاً گرم است فراهم می کند.

چون در این فن آوری از هوا برای خنک کردن محصول استفاده نمی شود، این واحد قادر بود با اجتناب از هزینه نصب گران قیمت تجهیزات اضافی جهت رفع آلودگی هوا صرفه جویی های مهمی را تحقق بخشد. ضمناً این واقعیت که هوا در تبادلگر جریان حجیم (convection)به مصرف نمیرسد کیفیت محصول نهایی بسیار بالا میرود زیرا خطر یا ریسک آلودگی خارجی همراه با بوهای ناخوشایند یا آلاینده های میکروبیولوژیکی به طور کامل منتفی میشود.

طرز کار کولر شکر کاملاً اتوماتیک است، زیرا در آن از سیستم کنترل ارتفاع سطح و دما به صورت یکپارچه و در قالب سیستم کنترل توزیع شده (DCS) استفاده میشود.

داده های نوعی فرآیند کولر شکر از نوع جریان توده ای در طول بهره برداری سال ۲۰۰۶ عبارت بودند از خنک کردن ۸۰ تن شکر در ساعت از دمای ۴۸°C به ۳۰°C با استفاده از آب ۲۰°C.

نگهداری تجهیزات شامل شستشوی داخل تبادلگر در آخر بهره برداری است. این عملیات فوق العاده ساده است زیرا در های بزرگ ودسترسی به بسترهای صفحه ای را به راحتی فراهم می کند. هم قیف ورودی و هم تغذیه کننده ارتعاشی (لرزانک) (شکل ۴ و شکل۵)با دریچه های بازرسی و نگهداری که سریعاً و راحت باز وبسته میشوند مجهزند.



شکل۵: قیف ورود شکر باسوند ارتفاع سنج

□

پیش بینی محصول شکر هند در سال ۲۰۰۷ به میزان ۲۵/۲ میلیون تن

نقل از : سوکر ایندوستری ۲۰۰۷/۶ ص ۵۰۰
مترجم: مهندس موقری پور

بنابه گزارش وزارت کشاورزی ایالات متحده آمریکا (USDA) تولید شکر هندوستان دومین تولید کننده جهانی شکر بعد از برزیل در سال ۲۰۰۶/۷ تقریباً ۲۵۱۲ بیلیون تن خواهد رسید. وزارت کشاورزی در برآورد خود در مورد بهبود رو به افزایش نیشکر و کاهش تبدیل نیشکر به دیگر شیرین کننده ها، یعنی گور (jaggery) و khandsari تجدید نظر کرده است.

ایران

احداث رافینری بزرگ دربندر امام خمینی

نقل از: سوکر ایندوستری ۲۰۰۷/۹ ص۷۲۸

ایران قصد دارد یک رافینری بزرگ در بندر امام خمینی واقع در استان خوزستان و در جنوب ایران بسازد.
یک مقام رسمی وابسته به اداره بنادر و کشتی رانی اظهار داشت قرار است قرارداد این پروژه که بالغ بر ۱۹۰ میلیون دلار است. بین یک شرکت خصوصی و اداره بنادر و کشتیرانی منعقد و امضاء شود و عملیات اجرایی آن اواخر سپتامبر آغاز گردد. با تکمیل این پروژه سالیانه مبلغ ۹ میلیون دلار در هزینه حمل شکر، صرفه جویی خواهد شد. (هم اکنون این هزینه حمل به صنعت قند تحمیل میشود.)
مدت اجرا و تکمیل این کارخانه ۳ سال خواهد بود. احداث یک نیروگاه با قدرت ۱۸ مگاوات نیز جزء این پروژه خواهد بود که ۱۰ تا ۱۲ مگاوات نیروی برق مورد نیاز بندر را نیز تأمین میکند.
بندر امام خمینی در ساحل جنوبی استان خوزستان واقع است و یکی از بنادر اصلی ایران است که ۴۰ درصد حمل و نقل دریایی ایران از طریق این بندر انجام میشود.

تولید نیشکر و چغندر قند

تا قبل از سال ۲۰۰۲ تقریباً ۳۸۱۰۰ هکتار اراضی استان خوزستان زیر کشت نیشکر قرارداشت و از سال ۱۹۸۰ تا سال ۲۰۰۲ سالیانه تقریباً ۱۰٪ سطح زیر کشت نیشکر افزایش یافته است. همچنین راندمان برداشت از ۶۲/۸ تن در هکتار به ۹۴/۵ تن در هکتار رسید. (۳۷/۳ درصد افزایش)
در سال ۱۹۸۰ تولید نیشکر ۱/۳ میلیون تن بود که در سال ۲۰۰۳به میزان ۵/۱ میلیون تن رسید. تولید نیشکر بطور جدی توسط دولت پیگیری شد و در برنامه های توسعه ای کشور قرار دارد. با راه اندازی کامل کارخانه های نیشکر تولید شکر از نیشکر در سال ۲۰۰۸ به ۱ میلیون تن خواهد رسید که ۵۰ ٪ مصرف شکر داخلی را تأمین میکند تولید شکر از نیشکر در سال ۲۰۰۵ معادل ۵۷۷،۰۰۰ تن بوده است.
یک مقام رسمی وزارت جهاد کشاورزی پیش بینی کرد که تولید چغندر قند در سال جاری به ۴/۴ میلیون تن خواهد رسید. (سال تقویم ایرانی از ۲ مارس آغاز میشود.) سطح زیر کشت نیز ۱۳۸،۰۰۰ هکتار است. این مقام افزود که در سال گذشته سطح زیر کشت چغندر قند ۱۸۰،۰۰۰ هکتار و چغندر تولیدی ۶،۵۳۹ میلیون تن بوده که در طول تاریخ ۱۱۲ ساله صنعت قند ایران بیسابقه بوده است.

بهره‌برداری سال ۲۰۰۶ در کشورهای دانمارک، فنلاند و سوئد

نقل از: سوکر ایندوستری ۲۰۰۷/۵ **مترجم: دکتر حجت الاسلامی**

۱- شرایط جدید در سال۲۰۰۶

در ادامه مراحل سازگاری قوانین اتحادیه اروپا درخصوص فروش شکر و قوانین WTO در خصوص صادرات شکر به خارج از اتحادیه اروپا کمپانی دانیسکو از خط مشی‌های زیر برای تولید در آینده پیروی می‌کند.

- تعطیلی کارخانه‌های Assens در دانمارک پس از اتمام بهره‌برداری سال ۲۰۰۶، Salo در فنلاند پس از اتمام بهره‌برداری سال ۲۰۰۶ و Köpingebro در سوئد پس از اتمام بهره‌برداری سال ۲۰۰۵
- در حال حاضر برای بهره‌برداری سال ۲۰۰۶، ۴۲۵۶۲ تن از سهم شکر تولیدی کشور سوئد بعلت بروز مشکلات (تحریم‌ها) کاهش یافته‌است و در کشور فنلاند نیز حدود ۵۶۰۸۷ تن از سهم شکر تولیدی بعلت بروزمشکلات دربهره برداری آینده کمتر خواهد شد.

با توجه به بهره‌برداری سال آتی ۲۰۰۷، سهم کل شکر تولیدی کمپانی دانیسکو از کل شکر اتحادیه اروپایی باید در کارخانه‌های قند باقیمانده فراورش شود:

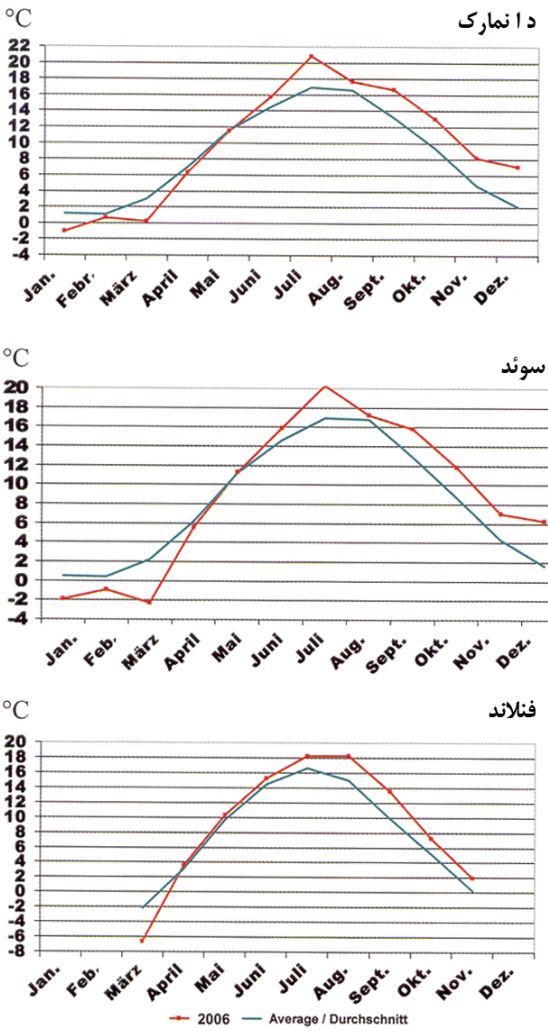
- Nakskov و Nykøbing در دانمارک
- Anklum در آلمان
- Säkyia در فنلاند
- Örtofta در سوئد
- Kedainiai و Panevézys در لیتوانی

جدول۱: چغندرکشت شده درکشورهای دانمارک، سوئد و فنلاند در سال ۲۰۰۶

	سطح زیر کشت چغندر بر حسب هکتار	سهم اتحادیه اروپا A- + B- در سال ۲۰۰۵	تعداد کشاورز	میانگین سطح کشت بر حسب هکتار
سوئد	۴۳۷۰۰	۳۲۶۰۰۰	۳۱۶۸	۱۳/۸
دانمارک	۴۱۷۰۰	۳۵۳۰۰۰	۳۷۸۷	۱۱/۰

جدول۲: زمان کشت و بوته در هکتار

	زمان کشت		بوته در هکتار	
	۲۰۰۶	میانگین ۵ ساله	۲۰۰۶	میانگین ۵ ساله
سوئد	۲۸ آوریل	۱۱ آوریل	۸۹۳۰۰	۸۸۰۰۰
دانمارک	۲۱ آوریل	۶ آوریل	۸۷۱۰۰	۸۵۲۰۰
فنلاند	۹ می	۸ می	۹۸۷۰۰	۹۶۹۰۰



شکل۱: نمود ار تغییرات دما د ر د ا نمارک, سوئد و فنلاند د ر سال ۲۰۰۶

۲- سال زراعی ۲۰۰۶ در کشورهای دانمارک، فنلاند و سوئد

در سال ۲۰۰۶ حدود ۱۰۹۲۰۰ هکتار در فنلاند، سوئد و دانمارک چغندر قند کاشته شد که در شرایط آب و هوائی آن سال استثنائی بود. در طی ژانویه تا مارس میزان دما و نزولات آسمانی کمتراز حد نرمال بود. شرایط مرطوب آوریل منجر شد که دوره کاشت دیرتر از قبل باشد. متوسط تاریخ کاشت در دانمارک و سوئد دو هفته دیرتر بود. در فنلاند زمان کاشت تقریبا نرمال بود. دمای پس از کاشت بیشتر از نرمال و میزان بارندگی بسیار بیشتر از نرمال بوده است. این شرایط منجر به جوانه‌زنی طبیعی و تراکم مناسب گیاهی گردید.

در طی ماههای مه، ژوئن و جولای دما کمی بالاتر از نرمال بود بطوریکه در ماه جولای ۳ درجه بیشتر از حد نرمال و شرایط خیلی خشک بود. این شرایط منجر به توسعه کند چغندر گردید. سرانجام دوره بارندگی بیش از حد در ماه اگوست فرا رسید. برخی قسمتهای در حال رشد در سوئد در اگوست به بیشتر از ۳۰۰ میلیمتر رسید. متوسط ۲۰۰ میلیمتر بوده که ۱۳۰ میلیمتر بیشتر از حد طبیعی بوده است. کشور دانمارک نسبت به مقدار ۵۸ میلیمتر در ماه آگوست ۱۲۷ میلیمتر بارندگی دریافت کرد. کشور فنلاند نیز با مشکل بارندگی زیاد در ماه آگوست مواجه بود (شکل۲). در باقی سال نیز هوا مرطوب بود که باعث شد تا شرایط برداشت چغندر سخت‌تر شده و از تمیزی آن نیز کاسته شود.

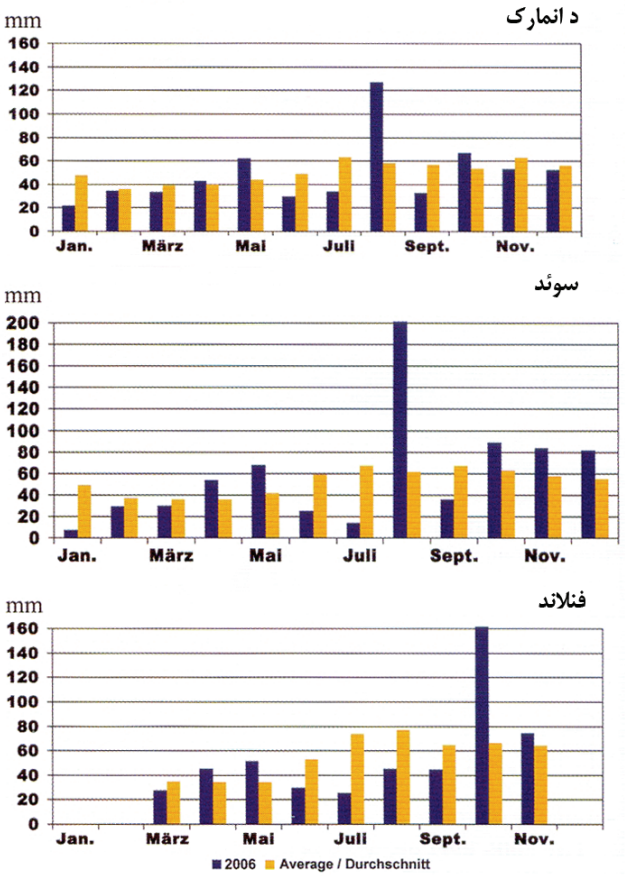
ظرف چند روز نخست ماه نوامبر یخبندان و بادهای شدید باعث بروز مشکلات شدیدی شد. توده‌های پوشیده نشده چغندر و یا آنهایی که کاملاً پوشیده نشده بودند بعلت یخ زدگی آسیب دیدند. این یخ زدگی زودرس و عمقی آثار نامطلوبی بر بهره برداری کارخانه‌ها در فنلاند و سوئد داشت.

در پایان می‌توان نتیجه گرفت که میزان راندمان شکر (شکر در هکتار) در کشورهای سوئد و دانمارک کمتر از میزان پنج ساله اخیر بوده‌است، در فنلاند راندمان شکر به میانگین ۵ ساله اخیر رسید.

عیار بشدت پایین بود و به بیش از یک واحد (٪) نسبت به میانگین ۵ سال اخیر رسید. در سوئد این اثر بیشتر بوده و عیار چغندرهای تحویلی به ۱۵/۵ درصد رسید که با نگاهی به آمار یکصد سا له اخیر رقمی کمتر از آن نمی‌توان یافت. نزدیکترین ارقام مربوط به سال‌های ۱۹۰۹ و ۱۹۵۵ هستند.

جدول۳: داده های مربوط به بهره برداری سال ۲۰۰۶(میانگین۵ ساله با حروف مورب نوشته شده است)

	راندمان چغندر (تن در هکتار)		عیار (درصد)		بازده شکر(تن در هکتار)		سهم چغندر از کل تحویل(درصد)	
سوئد	۴۹/۶	۴۸/۸	۱۵/۵	۱۷/۵	۷/۷	۸/۵	۹۰/۱	۹۱/۵
دانمارک	۵۶/۷	۵۶/۵	۱۶/۷	۱۷/۸	۹/۵	۱۰/۱	۸۷/۸	۸۷/۸
فنلاند	۴۰/۰	۳۳/۸	۱۵/۵	۱۶/۷	۶/۲	۵/۹	۸۸/۹	۸۹/۰



شکل۲: نمودار بارند گی د ر د انمارک، سو ئد و فنلاند د ر سال ۲۰۰۶

۳- روشی جدید برای سازماندهی حمل و نقل چغندر

بمنظور کاهش هزینه‌های حمل و نقل روش جدیدی در سوئد بکار گرفته شد. در این روش نواحی کشت به ۱۴ منطقه مجزا تقسیم شدند که هر منطقه دارای یک بخش پاسخگویی درخصوص قراردادهای تامین چغندر است. حجم کار هریک از این مناطق مستقل بین ۳۵۰۰۰۰-۹۰۰۰۰ تن چغندر است که این رویه درخصوص کلیه ۲/۴ میلیون تن چغندر تحویلی به کارخانه Örtofta اعمال شد. در طول مدت بهره‌برداری کلیه گروههای حمل چغندر موظف بودند که روزانه به کارخانه چغندر تحویل دهند. زمان تحویل چغندر به کارخانه در تمامی روزهای هفته از ساعت ۷ صبح تا ۱۰ شب بود. بزرگترین حجم قرارداد حمل و نقل به ۳۵۰۰۰۰ تن رسید. کارخانه شکر دانیسکو توانایی سازماندهی، حمل و نقل و پرداخت هزینه‌های چغندرهای تمیز را تا فاصله ۸۰ کیلومتری کارخانه دارا می‌باشد. انتخاب خدمات انتقال از طریق حراج اینترنتی انجام شد.

۴- سرمایه‌گذاری

فعالیت‌های سرمایه‌گذاری غالبا برروی انتقال پاره‌ای تجهیزات از کارخانه تعطیل شده Köpingebro متمرکز بود. از پنج دستگاه پرس تفاله استورد مدل ۲۵۰۰، دو دستگاه به کارخانه Nakskov، دو دستگاه به کارخانه Nykøbing و یک دستگاه به کارخانه Örtofta انتقال پیدا کرد.

یک مخزن با گنجایش ۵۲m^3 به کارخانه Örtofta انتقال یافته و کاربری آن بعنوان مخزن دریافت PCC (شکل۳)(رسوب کربنات کلسیم) تغییر یافته و PCC بصورت گل با ماده‌خشک ۲۱ درصد به آن وارد شد. یک سانتریفوژ کونتی‌نو BMA K1100جهت استفاده در پخت ۲ به کارخانه Örtofta انتقال یافت. در مرحله اول سیستم خودکار دیفوزیون در کارخانه Nakskov با تجهیزات کارخانه Köpingebro جایگزین شد. سایر سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در کارخانه‌های دانیسکو درسطح متوسط وعمدتاً بر اقداماتی برای ایمنی کار، کیفیت و مسائل زیست محیطی متمرکز بود.

شکل۳: مخزن کربنات کلسیم رسوب شد ه(گل صافی) د ر کارخانه Ortofta

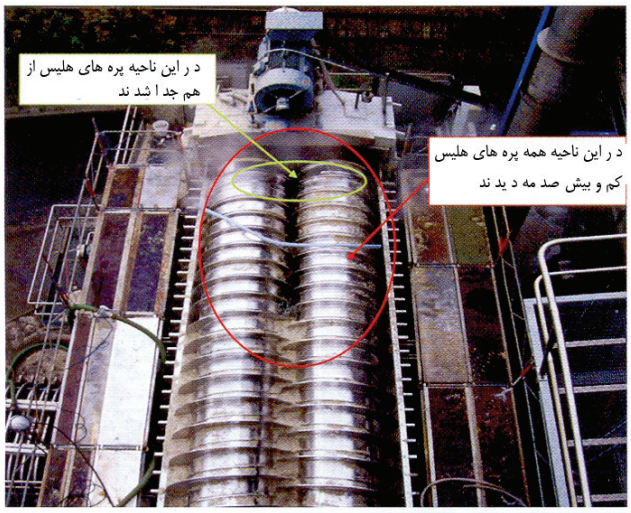
۵- بهره‌برداری سال ۲۰۰۶

کاهش غیرعادی در میزان شکر تولیدی اتحادیه اروپا موجب کاهش طول دوره بهره‌برداری در فنلاند و دانمارک شد. به بیان دیگر کارخانه Örtofta دربهره‌برداری حاضر تنها کارخانه سوئدی بود که ۳۲۵۷۰۰ تن شکر سوئد را در طول یک بهره‌برداری پیش‌بینی شده ۱۲۰ روزه تامین کرد. دوره بهره‌برداری کارخانه Örtofta در ۱۵ سپتامبر آغاز شد. کارخانه‌های دانمارکی Assens در ۲۸ سپتامبر و کارخانه های Nykøbing و Nakskov نیز در دهم اکتبر کار خود را آغاز کردند. در فنلاند کارخانه Salo و Säkylä در چهارم اکتبر کار خود را آغار کردند.

آغاز بهره‌برداری در کلیه کارخانجات بخوبی پیش رفت و اگرچه ادامه آن نیز خوب بود ولی در چند کارخانه مشکلات مکانیکی پیش آمد.

کارخانه Nykøbing پس از گذشت ۲ روز با مشکل جدی صدمه به پرس تفاله بابینی تیپ PB48FSB مواجه شد. این مشکل بسیار پیش‌بینی نشده بود زیرا قبل از بهره‌برداری مشکل جعبه دنده مخروطی (کله‌قندی) با صرف هزینه بیش از ۲۲۰۰۰۰ یورو برطرف شده‌بود. پس از بازکردن پرس (شکل۴) ملاحظه شد که بسیاری از پره‌ها معادل یک سوم بخش فشار قوی انتهایی پرس صدمه دیده‌اند. دلیل این شکستگی باید در جعبه دنده جستجو شود. بطور دقیقتر چرخدنده تازه تعویض‌شده مستقر بر شافت شماره ۴ چرخیده و باعث خوردگی شافت شده‌بود. به این علت ۶ هفته طول کشید تا کارخانه مجددا پرس خود را بکار اندازد.

پس از گذشت ۱۵ روز از بهره‌برداری در کارخانه Säkylä شافت هلیس حمل‌کننده شماره ۲ مربوط به تخلیه تفاله برج دیفوزیون شکست (شکل۵). عملیات تعمیر بسیار پیچیده بود و باید مارپیچ هلیس از درون دیوار خارج می‌شد (شکل۶). پس از ۲۴ ساعت توقف عملیات خردکردن چغندر مجددا شروع شد.



شکل٤: پره های هلیس صد مه د ید ه پرس تفاله تر

در آخرین بهره‌برداری، کارخانه Örtofta با مشکل خرابی توری شربت دیفوزیون بوکاولف شماره۲ مواجه‌شد. متاسفانه مشکل جدی دیگر در این دوره بهره‌برداری در همان برج دیفوزیون بروز کرد. در روز سی‌ام دسامبر در بخش فوقانی یکی از دو دیفوزیون مشکل بروز کرد. لذا می بایستی بخش‌های خراب‌شده برداشته می‌شدند. بالچه‌ها خراب نشده بودند و برج دیفوزیون پس از مرمت روکش فولادی و گذشت ۵ روز توقف، مجدداً بکار افتاد. در طی روزهای خرابی برج دیفوزیون شماره۲، کارخانه تنها قادر به مصرف ۱۲۰۰۰ تن چغندر در روز بود.

همانگونه که ذکر شد در ابتدای ماه نوامبر که آغاز دوره انجماد چغندرها است مشکلاتی بدلیل وجود چغندرهای یخ زده بروز کرد. در دو هفته پایانی بهره‌برداری کارخانه‌های فنلاندی بروز مشکلاتی را در بخش فیلتراسیون گزارش کردند. با افزودن PCC به کربناتاسیون دوم و دکستراناز به دیفوزیون تا پایان بهره‌برداری در حوالی دهم دسامبر ظرفیت کارخانه در حد بسیار خوبی نگهداشته‌شد.

در کارخانه سوئدی Örtofta مشکلات در بخش فیلتراسیون در نیمه دسامبر آغاز شد. بکمک PCC ظرفیت کارخانه تا پایان بهره‌برداری در ۱۵ ژانویه درحد قابل قبولی نگهداشته‌شد. همچنین کیفیت شکر سفید نیز در سطح خوبی باقی‌ماند (شکل۸).

در جدول ۴ برخی از نتایج تکنولوژیک بدست‌آمده در بهره‌برداری فعلی در مقایسه با بهره‌برداری قبلی نشان داده شده‌است. عیار چغندر مصرفی در تمامی کشورهای مورد بحث کمتر از سال ۲۰۰۵ بود. در سوئد عیار خلال چغندر (دیژسیون) به ۱۵/۲ رسیده‌بودکه این عامل اثر منفی برروی مصرف انرژی داشت.

میانگین طول دوره بهره‌برداری در دانمارک ۷۸ روز، در سوئد ۱۳۳ روز و فنلاند ۶۷ روز بود. بیشترین میزان مصرف چغندر در کارخانه Örtofta، ۱۸۳۷۵ تن در روز بود.

کارخانه‌های وابسته به کمپانی دانیسکو در کشورهای فنلاند، دانمارک، آلمان و لیتوانی مجموعا ۱۰۱۰۰۰۰ تن شکر (جدول ۵) تولید کردند که مقدار آن اندکی بیشتر از مقدار تولیدی کارخانه‌های دانیسکو در سال ۲۰۰۶/۷ با مقدار ۹۹۶۰۰۰ تن بود.

شکل۵: شافت شکسته نقاله هلیسی

شکل۶: برای تعمیر, هلیس از طریق ایجاد یک سوراخ د ر د یوار به خارج انتقال یافت

۶- بافتخار کارخانه‌های تعطیل شده

کارخانه Assens (شکل ۹) در سال ۱۸۸۴ (جدول۶) تاسیس شد. آخرین بهره برداری آن (یکصد و بیست و دومین بهره‌برداری) پس از ۶۳ روز در یازدهم نوامبر ۲۰۰۶ به پایان رسید. میانگین ظرفیت تولید خلال آن ۹۵۰۰t/d و تولید شکر آن به ۸۵۲۰۰t رسید. مجموعا ۸۳ نفر در آخرین بهره‌برداری این کارخانه بکار گرفته‌شدند و بهره‌برداری آن بدون هیچ مشکل جدی به پایان رسید.

کارخانه قند Köpingebro (شکل۱۰) درسال ۱۸۹۴ تاسیس‌شد. آخرین بهره‌برداری آن پس از گذراندن ۱۱۱ دوره بهره‌برداری، آخرین بهره‌برداری آن در ۵ دسامبر ۲۰۰۵ به پایان رسید. میانگین ظرفیت تولید خلال آن ۱۰۱۹۴ تن در روز و شکر تولیدی آن ۱۳۰۷۰۴ تن بود. در آخرین بهره‌برداری، این کارخانه دارای ۱۳۰ نفر پرسنل دائم و ۶۷ نفر پرسنل بهره‌برداری بود. آخرین بهره‌برداری آن بدون هیچ مشکل جدی با موفقیت انجام‌شد.

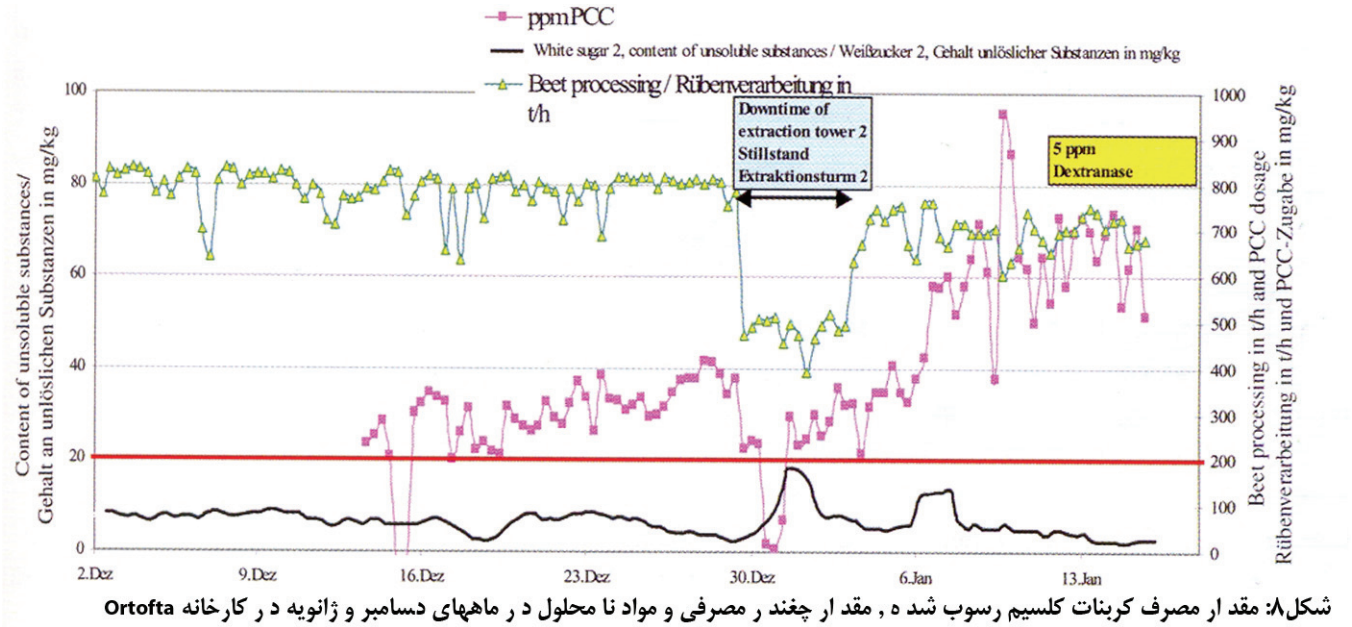
کارخانه قند Salo(شکل ۱۱) در سال ۱۹۱۸ تاسیس‌شد. برنامه‌ریزی شده‌بود که اولین دوره بهره‌برداری این کارخانه در سال ۱۹۱۹ انجام شود ولی بعلت تاخیر در تحویل ماشین‌آلات اولین بهره‌برداری این کارخانه در پایان ماه فوریه سال ۱۹۲۰ انجام‌شد.پس از ۸۸ دوره، آخرین بهره‌برداری این کارخانه در ۹ دسامبر سال ۲۰۰۶ پایان یافت که طی آن هیچ مشکل جدی بروز نکرد و به بهترین میانگین ظرفیت تولید خلال ۷۲۵۰ تن در روز و تولید شکر ۶۵۰۰۰ تن دست یافت. در آخرین بهره‌برداری از ۷۷ نفر پرسنل که ۳۹ نفر ازآنها دایم بودند استفاده‌شد.

بسیار تاسف‌برانگیز است که کمپانی دانیسکو باید با تعدادی از پرسنل بسیار ماهر، تعلیم‌دیده و متخصص خود خداحافظی نماید. این پرسنل آخرین دوره بهره‌برداری خود را بسیارحرفه‌ای انجام داده و شرکت احترام زیادی برای آنها قایل است.

شکل۷: بخش فوقانی صد مه د ید ه یک برج دیفوزیون د ر کارخانه Ortofta

جدول۴: داده های تکنولوژیک بهره برداری سال ۲۰۰۶

	دانمارک		سوئد		فنلاند	
	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۵	۲۰۰۶
چغندر مصرفی	۲۸۹۶۷۳۲	۲۶۱۱۵۶۷	۲۴۲۷۸۳۲	۲۲۵۴۰۴۵	۱۱۸۱۲۸۹	۹۵۱۹۳۳
طول دوره بهره برداری- روز	۸۸/۹	۷۷/۷	۸۹/۲	۱۲۲/۷	۸۳/۲	۶۶/۸
میانگین چغندر روزانه(تن در روز)	۳۲۵۹۸	۳۳۶۰۰	۲۷۲۱۷	۱۸۳۷۵	۱۴۱۹۷	۱۳۲۰۰
بخار تولیدی(کیلو وات ساعت بر تن چغندر)	۱۹۳	۱۹۰	۱۷۸	۱۷۵	۱۶۶	۱۶۴
بخار تولیدی (کیلووات ساعت بر تن شکر)	۱۱۷۸	۱۳۱۹	۱۰۶۲	۱۲۵۷	۱۰۹۷	۱۲۰۰
انرژی الکتریکی تولیدی (کیلووات ساعت بر تن چغندر)	۱۴/۹	۱۴/۴	۱۴/۵	۱۳/۶	۱۶/۰	۱۴/۸
عیار چغندر (٪)	۱۸/۱۷	۱۶/۲۳	۱۸/۲۵	۱۵/۱۶	۱۷/۰۰	۱۵/۴۹
سوتیراژ نسبت به چغندر(٪)	۱۱۹	۱۱۷	۱۱۰	۱۰۷	۱۰۹	۱۰۷
بریکس شربت خام(٪)	۱۵/۸	۱۴/۵	۱۷/۴	۱۴/۸	۱۶/۷	۱۵/۳
ماده خشک تفاله پرس(٪)	۲۵/۰	۲۵/۴	۲۷/۸	۲۷/۹	۲۸/۰	۲۶/۸
بریکس شربت رقیق(٪)	۱۵/۸	۱۴/۸	۱۷/۵	۱۵/۰	۱۶/۵	۱۵/۳
بریکس شربت غلیظ(٪)	۷۱/۵	۷۰/۲	۷۳/۷	۷۳/۱	۶۹/۵	۶۹/۲
درجه تمیزی شربت غلیظ(٪)	۹۵/۵	۹۴/۷	۹۴/۵	۹۳/۷	۹۳/۷	۹۳/۲
درجه تمیزی ملاس(٪)	۶۰/۱	۶۰/۳	۵۹/۱	۵۹/۱	۵۷/۰	۵۸/۳



شکل۸: مقد ار مصرف کربنات کلسیم رسوب شد ه , مقد ار چغند ر مصرفی و مواد نا محلول د ر ماههای دسامبر و ژانویه د ر کارخانه Ortofta

جدول۵: شکر تولیدی در گروه کارخانجات دانسیکو در سال ۲۰۰۶(داده های درون پرانتز مربوط به سال۲۰۰۵ می باشند)

کشور	تولید شکر(بر حسب تن)	سهم شکر(تن در هکتار)	شکر در هکتار(تن در هکتار)
دانمارک	۳۷۵۰۰۰	۳۵۳۰۰۰	۹/۵
	(۴۷۵۰۰۰)	(۳۶۲۰۰۰)	(۱۰/۵)
سوئد	۳۱۴۰۰۰	۳۲۶۰۰۰	۷/۷
	(۴۰۶۰۰۰)	(۳۴۲۰۰۰)	(۸/۹)
فنلاند	۱۳۰۰۰۰	۱۲۹۰۰۰	۶/۲
	(۱۷۹۰۰۰)	(۱۳۶۰۰۰)	(۶/۴)
آلمان	۱۱۴۰۰۰	۱۱۳۰۰۰	۸/۵
	(۱۲۲۰۰۰)	(۱۰۷۰۰۰)	(۸/۰)
لیتوانی	۷۷۰۰۰	۷۵۰۰۰	۶/۵
	(۹۲۰۰۰)	(۸۰۰۰۰)	(۷/۵)

جدول۶: اطلاعات مربوط به کارخانه های قندAssens، KOPINGEBRO و SALO متعلق به شرکت دانسیکو که تعطیل شده است.

	ASSENS	KOPINGEBRO	SALO
سال تاسیس	۱۸۸۴	۱۸۹۴	۱۹۱۸
آخرین بهره برداری	۲۰۰۶	۲۰۰۵	۲۰۰۶
تعداد کارکنان به نفر	۸۳	۱۴۰	۴۶
تعداد چغندر کار به نفر	۱۳۰۰	۱۷۷۰	۱۰۵۰
سطح زیر کشت (هکتار)	۱۰۶۰۰	۲۰۱۰۰	۱۵۰۰۰
متوسط مصرف چغندر روزانه(تن در روز)	۹۵۰۰	۱۰۲۰۰	۷۰۲۵
کل شکر تولیدی(۲۰۰۵/۶)(تن)	۸۵۲۰۰	۱۳۸۰۰۰	۶۵۰۰۰
شکر تحویلی	کیسه های ۵۰کیلوئی و فله داخل سیلو	کیسه های ۲۵، ۴۰، ۵۰ و ۴۰۰ کیلوئی و فله داخل سیلو	فله داخل سیلو

شکل۹: کارخانه Assens متعلق به شرکت قند د انسیکو

شکل۱۰: کارخانه Kopingebro از شرکت د انسیکو

شکل۱۱: کارخانه Salo از شرکت د انسیکو

□

روش جدید ساخت برازئین Brazzein

نقل از:سوکر ایندوستری ۱۲/ ۲۰۰۷ ص۹۳۱ و ۹۳۲

مترجم: مهندس اسدالله موقری پور

برازئین ماده شیرین کننده بسیار قوی است که از یک گیاه بومی آفریقایی بدست می‌آید و تحت نام تجارتی cweet در سراسر جهان وارد بازار خواهد شد. با توجه به اینکه این فرآورده ۱۰۰۰ برابر شیرین تر از شکر است مشتری زیادی پیدا خواهد کرد.شرکت Natur Research Ingredient که یک شرکت کالیفرنیایی است حق(امتیاز) انحصاری تولید و پخش این ماده شیرین کننده را بدست آورده است. سعی و کوشش در تجارتی کردن و عرضه برازئین به بازار بعلت عدم امکان تولید آن از مدتها قبل بی نتیجه مانده بود.

شرکتNatur Research Ingredient هم اکنون ادعا می کند که دانشمندان دانشگاه ویسکانسین آمریکا با پیشرفت علمی غیره منتظره ای بر این مشکل فائق آمده وبر تولید این ماده دست یافته اند.پروتکل و درجه شیرینی آن تعیین و به رسمیت شناخته شده ویک گام به سوی فاز تولید آن برداشته شده است.

Nature Research Ingredients که امتیاز انحصاری تولید و توزیع جهانی این ماده را از (WARF) کسب نموده مدعی است که این ماده جدید ارتباطی با نوع قبلی برازئین که تولطد تجارتی و ورود آن به بازار مردود شده بود، ندارد.البته این ماده زودتر از ۱۲ تا ۱۸ ماه آینده در دسترس قرار نخواهد گرفت، چون باید تاییدیه های قطعی و رسمی موسسات ذیصلاح را در یافت کند و به عنوان ماده ایمن شناخته شود.Generally recognized as safe(GRAS) لذا شرکت در حال تهیه و تسلیم عنوان مدارک لازم به سازمان غذا و داروی آمریکا US.Food And Drug Administration (US.FDA) طی چند ماه آینده می باشد.

Natur Research Ingredient در صدد آگهی کردن برای یافتن شریکی به منظور تولید و روانه بازار کردن این ماده می باشد. برازئین ماده پروتئینی شسیرینی است که از دانه های گیاه آفریقای غربی(West African Plant) موسوم به penta diplandra Brazzeana استخراج می شود.

شایان ذکر است که در روزنامه ایران مورخه ۲۸ بهمن ۱۳۸۶ نام دانشمند دانشگاه ویسکانسین که این ماده را تولید کرده خانم دکتر فریبا اسدی ذکر کرده است.(مترجم)

موارد کاربرد گرداننده های باولتاژ متوسط در صنعت قند

نقل از: اینترنشنال شوگر ژورنال ۲۰۰۷/۱۳۰۱ مترجم: مهندس محمد باقر پورسید

چکیده مقاله

این مقاله در آغاز به مزیت های گرداننده های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط، در مقایسه با رانشگرهای کلاسیک یا روش های کنترل (یعنی توربین های بخار /گاز، کوپله شده هیدرولیکی و بهره برداری مستقیم on-line آنها مثلاً باسیستم های کنترل دریچه ای/سوپاپی) اشاره میکند. سپس به موارد کاربرد گرداننده های بافرکانس متغیر نوعی درصنعت قند توجه مینمایدو به شرح دو مورد عملی، یعنی سیستم گرداننده هایABB مورد استفاده در به کار گیری راه انداز نرم در تصفیه خانه قند الخلیج، دبی، UAE و جایگزین کردن گردانندە های آسیاب نیشکر به جای توربین های بخار ناکارآمد در کمپانی آزوکار هندوراس، آمریکای مرکزی می پردازد (که برگشت های قابل توجه سرمایه گذاری درآنها به یک میلیون دلار در سال می رسد) سپس معیار گزینش اصلی برای سیستم گردانندە با ولتاژ متوسط را مورد بررسی قرار می دهد.

مقدمه

مفهوم گردانندە با فرکانس متغیر چیست ؟

یک گردانندە با فرکانس متغیر (AFD) اساساً یک مدار الکتریکی واقع بین شبکه تغذیه کننده و موتور است. بر خلاف موتور راه اندازی شده مستقیم on-line (DOL) که سرعت آن در مقابل فرکانس شبکه AC تغذیه کننده ثابت است. منظور اصلی از یک گردانندە با فرکانس متغیر مجهز کردن موتور با ولتاژ ورودی AC با فرکانس متغیر است که به موتور، سرعت متغیر و گشتاور متغیر میدهد. به طور کلی پیشرفته ترین گردانندە بافرکانس متغیر شامل یک بخش یکسو ساز، یک بخش اتصال DC و یک بخش inverter است، بخش یکسو ساز و ولتاژ شبکه AC تغذیه کننده بافرکانس ثابت (معمولاً ۵۰ یا ۶۰ هرتز) را به یک ولتاژ DC (یا جریان DC) یکسو می کند. سپس در بخش inverter گردانندە با فرکانس متغیر، به یک ولتاژ AC (یا جریان AC) با دامنه و فرکانس متغیر تبدیل می شود.

گردانندە های باولتاژپایین درمقابل گردانندە های با ولتاژ متوسط

هنگامی که درباره VFDها صحبت می شود هر کس باید گردانندە های با فرکانس متغیر و ولتاژ پایین (LV) (تاحد موتوربا ولتاژ (V ۶۹۰) و گردانندە های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط (MV) (ولتاژ موتور بالاتر از ۱KV) راازیکدیگرتمیزدهد. این مقاله به ویژه به گردانندە های با فرکانس متغیر وولتاژ متوسط توجه می کند اگر چه بسیاری ازگزارشهای تهیه شده را نیز می توان برای گردانندە های با فرکانس متغیر و ولتاژ پایین به کار گرفت.

تاریخچه مختصر گردانندە های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط

گردانندە های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط در اواخر دهه ۶۰ وارد بازار شدند. مزیت های این نوع گردانندە ها در آن روزها اساساً همان هایی بودند که امروز هم به حساب می آیند. (مثلاً صرفه جویی در انرژی، کنترل بهتر فرآیند، نگهداری کمتر ..). مع هذا، این مزیت ها تا حدی با معایبی از قبیل موضوع ضریب توان، تغییر شکل هماهنگ، ضربان های گشتاور و احتمالاً بد تر از همه مشکلات قابلیت اطمینان خنثی میشود. این مشکلات امروزه اساساً از بین رفته اند و بدین ترتیب امتیازهای سیستم گردانندە های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط آشکار و مشخص شده اند. این موضوع موجب شده است که گردانندە های نامبرده راه خود را به بسیاری از صنایع از قبیل نفت و گاز، پتروشیمی، نیروگاه، آب و فاضلاب، فلزات، کانی ها و معدن کاری، دریایی و چند مورددیگرعمدتاً برای نقل و انتقال کنترل شده و اقتصادی مایعات، گاز ها و جامدات باز کنند.

گردانندە های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط در صنعت قند

درصنعت قندبسیاری از موارد کاربردی مناسب به کارگیری گردانندە های با فرکانس متغیر به جای روش های گرداندن معمولی می باشند.(مثلاً توربین های گاز و بخار، سیستم های کنترل از نوع دریچه ای /ساساتی، پره دار، روشن/خاموش، یا گام (pitch)). گذشته از شرح مختصری درباره مزایای سیستم گردانندە با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط، این مقاله به توصیف نظر اجمالی در مورد فرآیند هایی که در آنها گردانندە های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط، مزیت های مهمی در اختیار خریدار قرار میدهند، میپردازد. علاوه بر این برای گزینش سیستم گزداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط چند رهنمود اساسی به دست می دهد.

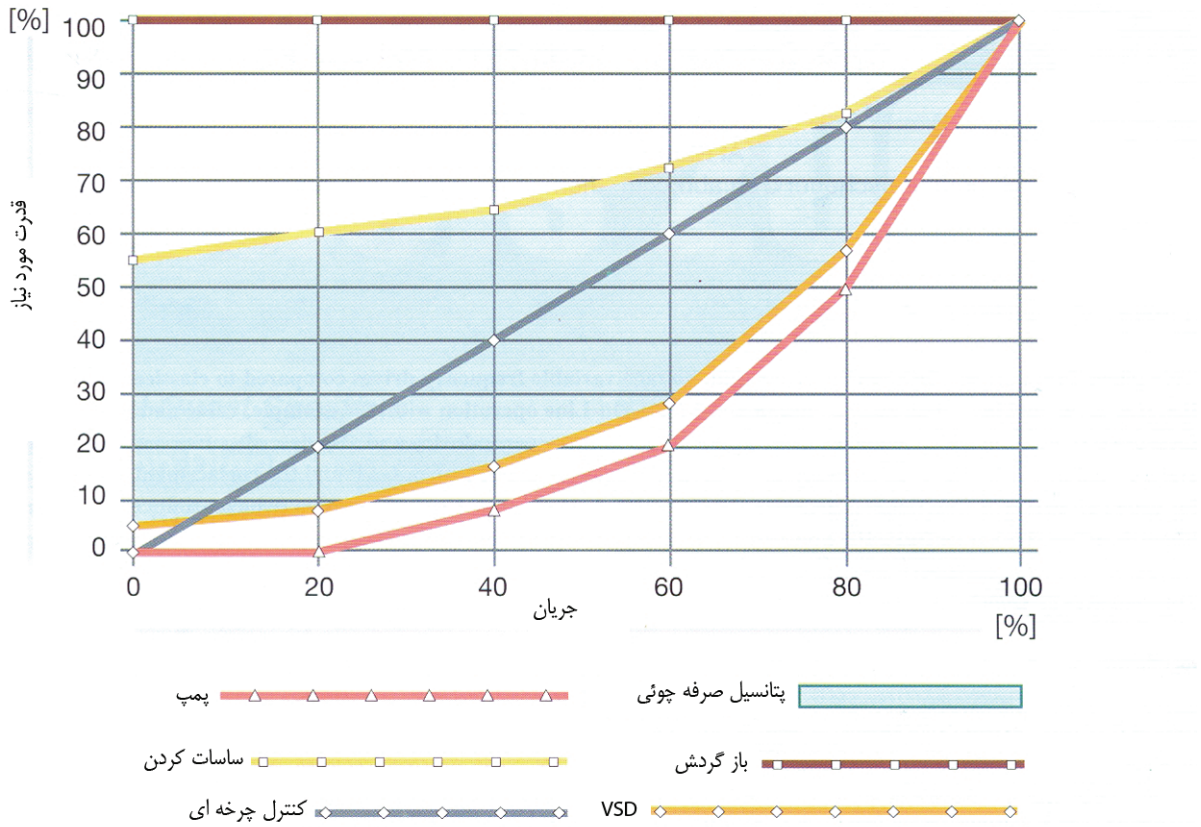
مزیت های سیتم های گردانندە با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط

صرفه جویی در انرژی

گردانندە های با فرکانس متغیر، گستره بزرگی از مزیت ها را از قبیل ارتقای کیفیت محصول از طریق برخورداری از کنترل بهتر فرآیند و به دلیل کنترل فشار یا جریان بهینه صرفه جویی های اساسی در مصرف انرژی ایجاد می کنند.

این صرفه جویی های انرژی ازکجا می آیند؟ به عنوان مثال فرض میکنیم یک موتور on-line مستقیم که موتور با سرعت ثابت نیز نامیده میشود یک پمپ را می چرخاند یک موتور الکتریکی که مستقیماً به

شکل ۱: مقایسه روشهای مختلف کنترل پمپها با توجه به بازد هی های آنها



شبکه نیرو متصل است با سرعت ثابت میچرخد که این سرعت ثابت به وسیله فرکانس شبکه و تعداد قطب های موتور تعریف و تعیین می شود. بنابراین ماشین بارگذارمتصل به موتور همواره با همان سرعت می چرخد. مع هذا ممکن است شرایط فرآیند بر حسب عوامل مختلف از قبیل تغییر در کمیت و کیفیت تولید، تغییر در وسایل، یا انحراف ها از پارامترهای رسمی شبکه نیرو (تغییر فرکانس) تغییر در دما ها یا به صورت ساده ایجاد مقتضیات جدید از قبیل افزایش تولید، در معرض تغییر قرار گیرد. این تغییرات در مقتضیات فرآیند در ضمن اقدامات کنترلی جدیدی را در سیستم گرداننده طلب می کند.

تنها روشهای کنترلی ممکن برای راه حل های مربوط به سرعت ثابت عبارت اند از: ساسات کردن، کنترل bypass ،کنترل روشن/خاموش یا بهسازی از طریق استفاده از گرداننده با سرعت متغیر.

روش کنترلی که دارای کمترین تأثیر می باشد، کنترل bypass و متعاقباً کنترل روش/خاموش است. با کنترل bypass جریان اضافی از طریق شیرفلکه bypass دوباره به پمپ بر میگردد. با کنترل روشن/خاموش سیستم با توجه به جریان واقعی یا مقتضیات ارتفاع سطح، روشن یا خاموش میشود. این روش کنترل اغلب در مواردی که ارتفاع سطح سیال یا ظرفیت کنترل میشود به کارگرفته میشود. روش کنترل معمولی مورد استفاده برای شرایط کار با سرعت ثابت، ساسات کردن است که در آن بستن یا بازکردن یک دریچه جریان را کنترل می کند. موتور با توجه به وضعیت قرار گرفتن دریچه شروع به کار میکند (یا نمیکند) این وضعیت موجب اتلاف انرژی یا ایجاد هزینه های نگهداری بیشتر میشود.

استفاده از گرداننده با فرکانس متغیر یک روش کنترل بهینه یا یک روش کنترل با موثر ترین مصرف انرژی است که این اطمینان را ایجاد میکند که تنها انرژی مورد نیاز ماشین مکانیکی بار گذار، به مصرف خواهد رسید. سیستم گرداننده با فرکانس متغییر، از لحاظ مقایسه هدر رفت کمتری ایجاد میکند. در شکل ۱، روش های کنترل مختلف با توجه به بازدهی های آنها نمایش داده شده است.

کمترین زحمت و هزینه نگهداری

با جایگزین کردن اجزای مکانیکی از قبیل شیر فلکه ها و سوپاپ ها، دریچه ها و توربین های گاز یا بخار با تجهیزات الکتریکی یعنی سیستم گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط هزینه و زحمت نگهداری به حداقل می رسد.

یک سیستم گرداننده مطمئن و با طراحی خوب با کمترین زحمت و هزینه نگهداری و بدون نیاز به جایگزین کردن قطعات اصلی در ده سال اول عمر خود خوب کار خواهد کرد.

عملکرد سیستم کنترل فرآیند بهسازی شده

در مقایسه با راه حل های مکانیکی ازقبیل کنترل دریچه ای/ ساساتی، پره دار، روشن/خاموش یا کنترل گام (pitch) گردانندہ های با فرکانس

متغیرو ولتاژ متوسط راه های کنترل فرآیند را به طریق بسیار صاف تر و دقیق تر فراهم می نمایند.

شکل۲: خطVFD مربوط به ACS۱۰۰۰ از نوع خنک شونده با هوا

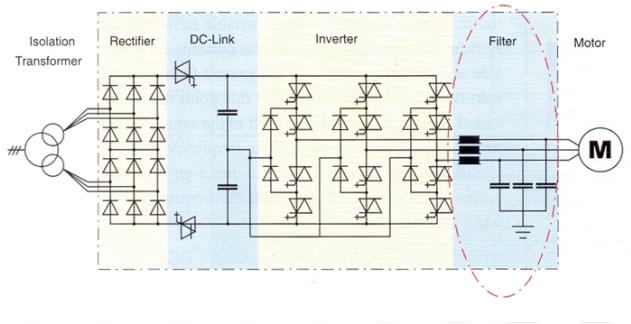
طول عمر بیشتر موتور و اجزای مکانیکی

به علت برخورداری از قابلیت های راه اندازی نرم و صاف در یک گستره سرعت قابل تنظیم و قابلیت های کنترل گشتاور طول عمر موتور و تجهیزات مکانیکی گردنده درسیستم گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط طولانی خواهد بود. مثلاً به علت فشار کاهش یافته در بار جزئی، طول عمر لوله ها و سایر اجزاء بیشتر خواهد شد. با به کارگیری سیستم گرداننده با فرکانس متغیر، ارتعاشات کاهش خواهند یافت و بدین ترتیب طول عمر تجهیزات، زیاد میشود.

حذف جریان های هجومی شدید در موتور

درسیستم گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط، جریان های هجومی شدید به هنگام راه اندازی که نوعاً ۵ تا ۷ برابرجریان اسمی موتور خواهدبود، حذف میشود. بخصوص درموارد به کارگیری اینرسی های بالا (مثلاً وانتیلاتورهای) جریان های هجومی شدید، ممکن است به مقدار قابل ملاحظه ای بالاتر از مشخصه های طراحی موتور (به علت زمان های شتابگیری طولانی در جریان های هجومی شدید) باشند که بدین ترتیب، بهای موتور افزایش خواهد یافت. با استفاده از سیستم گرداننده بافرکانس متغیر و ولتاژ متوسط راه اندازی موتور فوق العاده نرم، صورت خواهدگرفت وجریان ها درهردو سوی خط تغذیه وموتوردرطول راه اندازی از مقادیر اسمی خود تجاوز نخواهند کرد. باید بر این نکته تأکید شود که راه اندازی با یک راه انداز نرم، نتیجه اش با راه اندازی یک موتور با مقادیر جریان کم به وسیله سیستم گرداننده با فرکانس متغیر، یکسان نخواهد بود. اگر چه در مقایسه با راه اندازی مستقیم on-line ، جریان های هجومی شدید به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش خواهد یافت ولی باز هم به میزان قابل ملاحظه ای از جریان اسمی موتور به هنگام به کار گیری راه اندازها ی نرم تجاوز خواهد کرد.

شکل۳: توپولوژی گرد انند ه با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط تیپ ACS۱۰۰۰ ساخت ABB



حذف افت ولتاژ ها در مدت راه اندازی موتور

راه اندازی یک موتور که به طرز on-line مستقیم وصل شده باشد همانطور که در پاراگراف قبلی اشاره شد با جریان های هجومی شدید همراه خواهد بود. این جریان ها عمدتاً دارای ماهیت القایی می باشند و بنابراین موجب افت ولتاژ قابل ملاحظه ای در نقطه کوپلینگ مشترک یعنی در موضعی که موتور متصل شده است و همچنین در نقاط جریان بالا دستی و جریان پایین دستی کوپلینگ مشترک خواهد شد. در نتیجه بسیاری از سایر بارهای الکتریکی متصل به یکی از این نقاط کوپلینگ مشترک می توانند اغتشاش جدی و در نتیجه کار کرد نامطلوب ایجاد نمایند. در مقابل در طول راه اندازی یک موتور که بوسیله سیستم گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط کنترل میشود هیچ افت ولتاژی و یا افت ولتاژ قابل محاسبه ای ایجاد نخواهد شد و هیچ یک از سایر تجهیزات الکتریکی در واحد صنعتی تأثیر منفی نخواهند داشت.

ایمنی بهتر در مقابل اغتشاش های تغذیه

در شبکه تغذیه کننده، اغتشاش ها یا مزاحمت هایی که نوعاً عبارتند از :

– نقاط تیز گذر

– عدم توازن

– افت ولتاژهایی که در چندین چرخه ادامه یابند

– انحراف های فرکانس

– یا از همه جدی تر موارد قطع جریان و توقف

بر عملکرد یک موتور راه اندازی شده به روش on-line مستقیم اثر منفی دارند. به ویژه افت ولتاژهای بالاتر از یک مقدار معین (نوعاً بزرگتراز ۱۰ درصد) به طور لحظه ای موجب کاهش توان تولیدی یا شکست (منتفی شدن) فرآیند مربوطه خواهدشد. با استفاده از یک سیستم گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط قابلیت های تعبیه شده در این سیستم این اطمینان را ایجاد میکنند که فرآیند کاملاً و یا جزئاً تحت تأثیر اغتشاش ها و مزاحمت های فوق الذکر قرار نمی گیرد.

موارد کاربردگرداننده با فرکانس متغیرووولتاژ متوسط درصنعت قند

در صنعت قند به ویژه از پمپ ها برای نقل و انتقال مایع با (الف)سرعت جریان کنترل شده، (ب)فشار کنترل شده، (ج) ارتفاع سطح کنترل شده در مخزن، استفاده میشود. گذشته از نقل و انتقال مایعات، پمپ ها را

برای تولید نیرو مثلاً پمپاژ آب تغذیه به دیگ بخار نیز به کار میبرند. با استفاده از گردانندہ های با فرکانس متغیر برای چنین مواردی پتانسیل خوبی برای صرفه جویی بسیار زیاد در انرژی ایجاد میشود و بدین ترتیب این روش موثر ترین روش اقتصادی موجود در حال حاضر تلقی میشود.

موارد کاربرد برای نقاله ها

از گردانندہ های با فرکانس متغیر می توان برای کنترل سرعت و گشتاور نقاله ها استفاده کرد که نتیجه حاصل، مدیریت آسان و کنترل دقیق این دستگاهها است.

موارد کاربرد برای وانتیلاتور های ID و FD

در کارخانه های قند ازدیگ های بخار فشار قوی برای تولید نیرو و از بخارهای فشار ضعیف برای تبادلگرهای گرما استفاده میشود. چون مصرف بخار با توجه به نیاز، تغییر میکند دیگ بخار باید خودش را از طریق کنترل میزان سوخت و هوا با این تغییر تنظیم کند. برای دستیابی به این تنظیم با عملکرد خوب و صرفه جویی قابل ملاحظه در انرژی از گدانندہ های با فرکانس متغیر برای کنترل کشش ایجاد شده (القایی)(ID) و کشش با اعمال نیرو (FD) در وانتیلاتورها استفاده میشود.

مواردکاربرد در سانتریفوژها

از گردانندہ های با فرکانس متغیر می توان برای راه اندازی و کار سانتریفوژهای کارخانه قند که قلب تصفیه خانه شکر است به منظور کنترل سرعت سانتریفوژهای batch استفاده کرد.

در این موارد استفاده ازگردانندہ های با فرکانس متغیر به کمک میله رسانای DC مشترک نیز مطمئن ترین و موثرترین روش کنترل است که با نصب حداقل تجهیزات الکتریکی کمترین مصرف انرژی و تقریباً کمترین ایجاد اشکال در شبکه نیرو همراه است.

پروژه های کاربردی گردانندہ با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط در صنعت قند

پروژه شماره۱: راه اندازی نرم کمپرسورهای بخار مکانیکی به کمک گردانندہ های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط

کارخانه قند الخلیج در دبی، UAE، برای تمام موارد کاربردی پیش گفته دردهسال گذشته ازگردانندہ های بافرکانس متغیراستفاده کرده است. نصب کمپرسورهای بخار مکانیکی (MVR) برای استفاده مجدداز بخار اتلافی، جدید ترین پروژه نوآوری در حال پیشبرد در کارخانه قند الخلیج است. از دو دستگاه گردانندہ با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط، تیپ ACS۱۰۰۰ساخت ABB که با هوا خنک میشود (شکل ۲) به عنوان راه انداز نرم برای چهار موتور ۴۰۰۰KW و کمپرسورهای مربوطه با اینرسی بسیار بالا بدون هر گونه اثر منفی بر شبکه نیرو، از قبیل جریان هجومی شدید افت ولتاژ و غیره استفاده میشود. در این مورد کاربردی خاص مرحله راه اندازی را میتوان به سه مرحله تقسیم کرد. در مرحله اول یک موتور گزینش شده با استفاده از گردانندہ با فرکانس متغیر به آرامی از سرعت صفر تا سرعت اسمی شتاب میگیرد. سپس مرحله دوم آغاز می شود که در آن موتورها با شبکه تغذیه، همزمان (سنکرونیزه) میشوند. هنگامی که همزمانی (سنکرونیزاسیون) کامل شد، بار موتورها در مرحله سوم به آرامی به شبکه منتقل میشود. به دلیل این واقعیت که راه اندازی و انتقال در حالت بارپائین کمپرسور صورت میگیرد. گردانندہ های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط را نیز می توان برای قدرت اسمی پائینتر طراحی کرد.

در حال حاضر فقط از چند مزیت سیستم گردانندہ با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط در این مورد کاربردی استفاده میشود. مع هذا در صوتی که ثابت شود که به کارگیری کمپرسور بخار مکانیکی یک نوآوری موفقیت آمیز است آن وقت برنامه بهسازی تأسیسات برای استفاده از همه توان موتور اجرا خواهد شد تا کل فرآیند با استفاده از گردانندہ های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط به طور کامل کنترل شود. از مزیت های اضافی چنین سیستمی در موارد خاص صرفه جویی در انرژی بعداً می توان به طور کامل استفاده کرد.

برای کسب اطلاعات بیشتر درباره پروژه کمپرسور بخار مکانیکی کارخانه قند الخلیج به مرجع شماره (۶) مراجعه کنید.

پروژه شماره۲ آسیاب های نیشکر (کارخانه های قند نیشکر)

شرکت آزوکار هندوراس S.A که در سال ۱۹۳۸ تأسیس گردید. یکی از بزرگترین شرکت های شکر هندوراس در آمریکای مرکزی است. کارخانه سانتا ماتیلده این شرکت دارای ظرفیت مصرف ۱۰۲۰۰ تن نیشکر در روز است که بدین ترتیب این کارخانه ۱۵۵ روز در سال کار میکند. این شرکت امیدوار است ظرفیت کارخانه را به ۱۲۰۰۰ تن نیشکر در روز ترقی دهد.

این کارخانه به منظور تولید انرژی الکتریکی، از طریق سوزاندن باگاس، بخار تولید میکند. باگاس از ضایعات اصلی تولید شکر محسوب میشود. قسمتی ازبخار تولیدی برای گرداندن توربین ها ی بخار و تولید برق به منظور استفاده ازآن در کارخانه به مصرف میرسد. در شرایط کار عادی بخار کافی برای گرداندن توربین های آسیاب نیشکرو تولید برق برای تجهیزات ار خانه وجود دارد. بهای مصرف برق در هندوراس نسبتاً بالاست به دلیل اینکه برق عمدتاً با سوخت نفت کوره تولید میشود. بدین ترتیب فرصت بهینه سازی مصرف انرژی در کارخانه از این جهت که کارخانه بتواند انرژی بیشتری در شبکه برق سراسری تحویل دهد بسیار جالب است.

بنابرا ین در کارخانه قند سانتاماتیلده شرکت آزوکار هندوراس.S.A به جای پنج توربین بخار گردانندہ آسیاب های نیشکر، گرانندہ های با سرعت متغیر تیپ ۱۰۰۰ ACS و موتورهای القایی را جایگزین کرد. با کنترل آسیاب های نیشکر به وسیله این گردانندہ ها موتورهای الکترکی به عوض توربین های بخار اکنون بخار میتواند منحصراً برای تولید برق

شکل٤: مدول IGCT با دیود هد ایت کنند ه معکوس یکپارچه و واحد درواز ه برای ACS۱۰۰۰

به مصرف برسد که بدین ترتیب هم مصارف برق کارخانه تأمین میشود و هم قسمتی از برق به شبکه سراسری نیرو تحویل میگردد.

در حال حاضر مقادیر عددی واقعی به چه صورت هستند؟ درمورد این کارخانه خاص پنج توربن بخار ۷۵۰ کیلو وات برای گرداندن آسیاب های نیشکر مورد نیاز میباشند که جمعاً کل قدرت الکتریکی لازم به ۳۷۵۰ کیلو وات میرسد.

با در نظر گرفتن بخار لام به میزان ۳۵ پوند به ازای هر کیلو وات برق تولیدی در این توربین های بخار کوچک در حدود ۱۳۱۰۰۰ پوند بخار برای گرداندن همه آسیاب های نیشکر لازم است. ازطرف دیگرتوربین ها همراه با دیگ های بخار پر فشار برای گرداندن ژنراتورهای برق تنها به ۱۲/۷ پوند بخار به ازای تولید هر کیلو وات برق نیاز دارند. این بدان معنی است که ۲۲/۳ پوند بخار بالقوه برای تولید هر کیلو وات برق موجود است که می توان آن را به مصرف تولید برق رساند تا این بخار در توربین های ناکارآمدی که آسیاب های نیشکر را میگردانند تلف نشود.

با مصرف همه بخار تولیدی برای تولید انرژی الکترکی ظرفیت تولید برق به ۱۰۳۰۰ کیلو وات میرسد که این برق برای تغذیه الکتریکی گردانند ها به کار میرود. به علاوه انرژی اضافی ۶۵۵۰ کیلو وات را می توان به شبکه سراسری برق فروخت. این شرایط در حدود یک میلیون دلار در سال درآمد اضافی برای شرکت آزوکار هندوراس .S.A ایجاد میکند که نتیجه اش مدت برگشت حدود یکسال برای سرمایه گذاری در مورد گرداننده با ولتاژ متوسط است.

گذشته از اصلاح قابل ملاحظه بازدهی کل انرژی کارخانه مزیت های دیگری نیز وجود دارند. سرعت آسیاب را می توان با توجه به مقدار نیشکری که وارد ماشین میشود دقیقاً کنترل کرد. این وضعیت در مقایسه با به کارگیری توربین های بخار دارای مزیت بزرگی است.

مزیت دیگر این است که گرداننده های الکتریکی می توانند گشتاور محور را تخمین بزنند و آسیاب ها را درمقابل بار اضافی حفاظت نمایند. در این مورد آسیاب را می توان در جهت معکوس به گردش درآورد تا مواد اضافی ماشین خارج شوند و متعاقباً شرایط کار عادی با کمترین ضایعات تولید آغاز گردد.

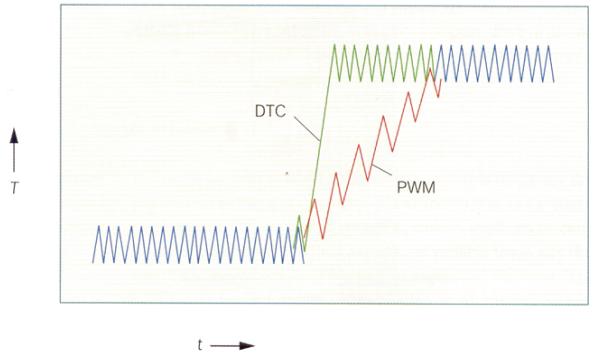
علاوه بر این گردانندە های باولتاژ متوسط تیپ ACS ۱۰۰۰ تنها به بخشی از کارهای نگهداری، در مقایسه با کارهای فشرده نگهداری در مورد توربین های بخار نیاز دارند. این وضعیت موجب صرفه جویی در زمان و کاهش هزینه های نگهداری میشود. علاوه بر این بعد از یک توقف آسیاب نیشکری که به کمک گرداننده های با ولتاژ متوسط تیپ ACS ۱۰۰۰ می چرخد بسیار سریعتر از توربین های بخار گرداننده آسیاب های نیشکر به شرایط عادی کار باز می گردد. سرانجام به علت استفاده از روش کنترل DTC (کنترل مستقیم گشاور) در ارتباط با سیستم ACS ۱۰۰۰ ساخت ABB سطح یا مقدار نویز (نوفه) برای گرداننده با فرکانس متغیر و همچنین موتورها به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش می یابد و معمولاً مقدار آن در مقایسه با نویز توربین های بخار قابل چشم پوشی است.

معیار های گزینش برای سیستم گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط

سیستم نامبرده بالا همانطور که در این مقاله به طور اساسی مورد بحث قرار گرفته است شامل یک قطع کن ورودی (کنتاکتور جوش خورده،قطع کن اصلی مدار) یک ترانسفور ماتور عایق بندی شده مجهز به سیستم حفاظت درمقابل جرقه، یک converter (تبدیل کننده) یعنی گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط همراه با کنترل آن کابل های با ولتاژ متوسط و یک موتور با ولتاژ متوسط (القایی یا همزمان) است.

در این مقاله عمدتاً به سیستم گرداننده بیش از اجزای سیستم کامل (قطع کن ها، ترانسفورماتور و موتور) توجه شده است زیرا گرداننده با فرکانس متغیر پیچیده ترین بخش این سیستم است و احتمالاً بیشتر خوانندگان مقاله با آن آشنایی کمتری دارند.

شکل۵: واکنش مرحله ای گشتاور DTC د ر مقایسه با طرح کنترل PMW معمولی



قابلیت اطمینان

قابلیت اطمینان، مهمترین مشخصه مورد نیاز در یک گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط است. یک کلید اصلی و مهم برای دستیابی به قابلیت اطمینان بیشینه، طراحی converter با کمترین اجزای منفعل و فعال است. (شکل ۳)

اجزای فعال در این بحث عبارت اند از کلید های نیمه رسانا مانند تیریستورها، GTO ها (تیرستور با دروازه خاموش کننده)، IGCT ها(تیریستور قابل تغییر و تعویض دروازه ای یکپارچه، شکل ۴)، IGBT ها(تیریستور دو قطبی با دروازه عایق کاری شده) طراحی ها با شمارش قسمت های بالا، بخصوص اجزای فعال نمیتوانند به وسیله ماهیت فیزیکی خود بهترین ارقام قابل اطمنان را تضمین کنند و بنابراین باید از آنها اجتناب کرد.

علاوه بر این توصیه میشود که مفهوم حفاظت، بدون فیوز است. فیوزها غیر قابل اطمینان و در معرض کهنه شدن هستند. طبق مرجع شماره (۲) بیش از ۷ درصد همه اشکالات و نواقص گردانندە های با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط به علت سوختن فیوزها ایجاد می شوند. گذشته از درنظر گرفتن بخش های پایینی، ضمناً توصیه میشود که یک حاشیه ایمن منطقی در طراحی همه اجزاء درنظر گرفته شود که در نتیجه طول عمر تجهیزات زیاد تر و قابلیت اطمینان بیشتر میشود.

بازدهی

همانطور که در فصل پیش نشان داده شد یکی از مزیت های مهم سیستم گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط صرفه جویی های انرژی حاصل از گردش فرآیند مورد عمل در نقطه شرایط کار بهینه آن است.

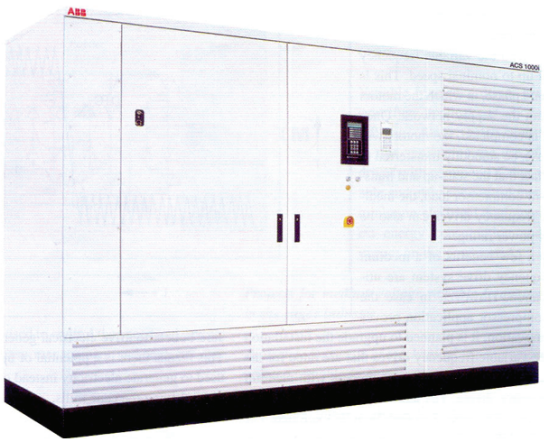
برای اینکه این مزیت یا منفعت را قربانی نکنیم، گرداننده بافرکانس متغیر و ولتاژ متوسط خودش باید تا حد امکان کار آمد و موثر باشد. ارقام بازدهی ۹۸/۰ درصد یا بالاتر در نقطه شرایط کار اسمی مطلوب میباشند. باید در این نقطه تأکید شود که حتی تفاوت های چند نقطه معدود میتواند منجر به هزینه انرژی سالیانه بالغ بر چند هزار دلار گردد.

دوستی و هماهنگی با خط

تعداد مدارهای الکترونیکی قدرت متصل به شبکه به صورت پایا در حال افزایش است. هر گرداننده یا فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط یک چنین مداری است. این مدارها به علت ماهیت ناخطی شان دارای خصلت ذاتی تولید هارمونیک ها می باشند که می بایستی محدود شوند تا اینکه بر هم کنش های ناخواسته ای با سایر بارهای الکتریکی و الکترونیکی متصل به میله رسانای مشترک ایجاد نکنند.

به این منظور،استانداردهایی وجوددارندکه توصیه میکنند حدود هماهنگ ها قطعی ومشخص باشند. نمونه های این استانداردها عبارت اند از IEEE 519-1992 ، IEC61000-2-4 یا [5]-[3] G5/4 .در بسیاری از موارد، یک طرح یکسو ساز دیودی با ورودی ۱۲ پالس، استانداردهای هارمونیک فوق الذکر را تحقق می بخشد. در برخی موارد، که شبکه ضعیف است یک آرایش ۱۸ یا ۲۴ پالس احتمالاً مورد نیاز خواهد بود. این موضوع باید مورد به مورد ارزیابی شود.

شکل۶: VFD تیپ ACS۱۰۰۰ ساخت ABB با سیستم کلید بند ی یکپارچه , حفاظت و ایزولاسیون VFD بیست و چهار پالسی



دوستی و هماهنگی با موتور

دوستی و هماهنگی با موتور استلزام دیگری برای گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط است. این موضوع اساساً بدان معنی است که موتوردر حال گردش می تواند یک موتور استاندارد آن لاین مستقیم، بدون نیاز به عایق بندی خاص یا de-rating باشد. این مقتضیات در موارد کاربردی بهسازی یا بازسازی تجهیزات و قطعات در صورتی که موتور استاندارد موجود (با سرعت ثابت) به وسیله گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط بهسازی شود، اساسی و سرنوشت ساز است.

بنابراین به طور ایده آل، ولتاژ خروجی گرداننده با فرکانس متغیر باید حتی المقدور به منحنی سینوسی نزدیک باشد. بخصوص ولتاژهای خروجی گرداننده با فرکانس متغیر در پایانه های موتور نباید از مقدار پیک ولتاژهای رسمی موتور تجاوز کندو ماکسیمم dv/dt باید به مقادیر حدود v/us ۵۰۰ محدود شود. به علاوه، هارمونیک های جریان، که نتیجه ولتاژ خروجی گرداننده با فرکانس متغیر غیر ایده آل می باشند نباید از ۵ درصد فراتر روند.

ولتاژهای متعارف باید نسبتاً پایین باشند، یا حتی بهترکه اصلاً وجود نداشته باشند تا بدین ترتیب طرح موتور استاندارد مورد استفاده واقع شود.

عملکرد کنترل

یک معیار دیگر گزینش گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط،عملکرد کنترل آن است. یعنی قابلیت های آن برای کنترل دقیق سرعت و گشتاورووواکنش دهی به رویدادهای گذرا از قبیل تغییربار، به یک روش سریع وپایدار (شکل۵) حتی عملکردکنترل دینامیکی بالایعنی، زمان های پاسخ دهی گشتاور در گستره ms ۵، ممکن است ازدیدگاه فرآیند همواره لزوم پیدا نکند، در مورد اغتشاش ها ومزاحمت های خط تغذیه به حداقل رساندن چنین مزاحمت هایی در طرف موتور وطرف بار، بسیار مهم و سرنوشت ساز است. هر قدر طرح کنترل موتور دینامیک تر باشد میتواند سریعتر با اعتشاشات و مزاحمت های تغذیه مقابله کند و برخورد منفی کمتری برای بار مکانیکی در حال گردش ایجاد خواهد شد.

علاوه بر این طرح های کنترل بدون مشخصه رمز دار کردن توصیه میشوند زیرا رمز دار کننده ها نامطمئن هستند و ممکن است آثار منفی بر عملکرد کنترل سرعت ایجاد نمایند.

زحمت و هزینه نگهداری کمتر

نگهداری کم زحمت تر گرداننده با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط به منظور دست یابی به فراوانی بالاتر و پایین نگهداشتن هزینه های چرخه طول عمر آن، بسیار حائز اهمیت است.

بنابراین یک گرداننده ایده آل از نوع نامبرده نه تنها قابل اطمینان است بلکه شامل اجزایی است که طول عمر شان زیاد تر است و نیازی به نگهداری فشرده و منظم با هزینه زیاد ندارد. اجزای بحرانی یا دقیق که باید در مرحله طراحی به دقت گزینش شوند عبارتند از وانتیلاتورها یا پمپ های خنک کننده مواد و تجهیزات سیستم خنک کننده (مثلاً فولاد ضد زنگ) و خازن های با اتصال DC که درحالت ایده آل نباید از نوع الکترولیتی باشند (طول عمر فقط در حدود ۵ سال) خازن های الکترولیتی بر روی صفحات مدار چاپی (PCB) باید از نوع با طول عمر زیاد باشند و نباید در بالاتر از ۷۵ درصد دمای ماکسیمم از آنها استفاده شود.

انعطاف پذیری

برای صرفه جویی در هزینه های ساختمانی و هزینه های تأسیسات داخلی HVAC ایده عاقلانه این است که گردانندە بافرکانس متغیر و ترانسفورماتور تغذیه کننده را بتوان جدا از هم نصب کرد و لزوماً نباید به طور یکپارچه در یک محفظه قرار گیرند.

این روش انعطاف پذیری لازم را برای انتخاب بین ترانسفورماتور نوع خشک و ترانسفورماتور نوع روغنی نصب شده درداخل یا در خارج ساختمان فراهم میکند.

دربسیاری ازمواردکاربردی ابعادواقعی ساختمان می توانند کوچکتر باشند (وبنابراین ارزانترتمام میشود)واین درحالتی است که توانسفورماتوردربیرون ساختمان نصب شود. بعلاوه ضایعات ترانسفورماتور اجباراً نباید به وسیله یک سیستم HVAC اضافی که موجب صرفه جویی در هزینه های اضافی میشود، مدیریت شود.

راه حل هایی که ترانسفورماتور تغذیه گردانندە را بتوان حذف یا با القاگرهای خطی جایگزین کرد مطمئناً به رد پای کوچکتر، وزن کمتر و صرفه جویی های کلی هزینه منجر میشوند. ولی باید به خاطر داشت که موتور به گردش درآمده اجباراً باید دارای طرح خاص باشد یا با ولتاژهای حالت یا شیوه معمولی سازگاری داشته باشد. علاوه بر این اجزای سازنده شیوه معمولی در سیستم خط تغذیه تزریق خواهند شد و هیچگونه جدایی گالوانیکی بین سیستم تغذیه ورودی و گردانندە با فرکانس متغیر و ولتا متوسط وجود نخواهد داشت.

در صوتی که استفاده از ترانسفورماتور ایزولاسیون در خط گردانندە مرجح باشد، یک دستگاه۱۰۰۰ ACS خنک شونده با هوا که مجدداً به صورت package بسته بندی شده باشد موسوم بهACS۱۰۰۰i آلترناتیو یا جایگزین مناسبی است. (شکل ۶). این عضو جدید در پرونده خانوادگیABB'S MV-VFD یک گردانندە کاملاً کمپاکت شده با قطع کن ورودی، کلید جداکننده، سیستم حفاظت درمقابل جرقه، ترانسفورماتور ۲۴ پالسی و VFD به صورت یکپارچه در یک محفظه است.

جمع بندی و نتیجه گیری

امتیازهای چند گانه سیستم گردانندە با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط در این مقاله معرفی شده است. نشان داده شده است که در صنعت قند و همچنین در بسیاری از صنایع، مواردکاربردی مختلف میتوانندازمزیتهای سیستم گردانندە با فرکانس متغیر و ولتاز متوسط استفاده کنند. این موضوع به وسیله دو مثال مشخص میشود: **(الف)** جدید ترین کمپرسور بخار مکانیکی در کارخانه قند الخلیج، که درآن خانواده گردانندە ACS1000 ساختABB نصب شد و به عنوان یک وسیله یا دستگاه راه اندازی نرم به کار میرود. **(ب)** جایگزین کردن توربین های بخارنا کارآمد برای گرداندن آسیاب نیشکر در شرکت آزوکار هندوراس .S.A متعاقب این دو، معیارهای گزینش اساسی برای گردانندە با فرکانس متغیر و ولتاژ متوسط ارائه شده است. □

صنعت شکر آفریقای جنوبی در گذر تاریخ

نقل از: سوکرایندوستری ۲۰۰۷/۶ **مترجم:سمیه حسینی**

این مقاله بر آن است تا اطلاعاتی در مورد صنعت شکر آفریقای جنوبی برای شرکت کنندگان در کنگره ISSCT که در جولای ۲۰۰۷ در دوربان برگزار می شود فراهم کند.
به جای تهیه کردن یک گزارش عینی و ساده در این مقاله تکامل و تحول بعضی از ساختارهای کنونی با ارجاع به فضای تاریخی و سیاسی شرح داده شده است. اعضای دیگر صنایع نیشکر احتمالاً انعکاسی از تجربیات مشابه خودشان را در این مقاله خواهند یافت.
کلمات کلیدی: آفریقای جنوبی، صنعت شکر، تاریخ

۱ـ پیشینه سیاسی

امورسیاسی یک کشور لاجرم بر گسترش و ویژگی صنایع زراعی آن تأثیر گذار است. دررابطه باصنعت شکرآفریقای جنوبی برخی ازبرجسته ترین ویژگیهای سیاسی آن در جدول۱ نشان داده شده است. ارتباط این وقایع سیاسی با داستانی که در زیر آمد ه است آشکار خواهد شد.

۲ـ پیشینه تاریخی

۲-۱- سالهای سازنده ۱۸۵۰ تا ۱۹۹۰

۲-۱-۱- تأسیس صنعت شکر آفریقای جنوبی

در زمان کنونی و بیشتر از این در آینده تلاشهای بی وقفه و مصمم مردانی که بی پروا نسبت به دلسردیها و مشکلات، همه دارایی خود را برای موفقیت در یک امر خطیر و نامعلوم به خطر انداختند به شایستگی و به طور کامل ارج نهاده خواهد شد. (جمله ناپال مرکوری ۱۵ سپتامبر ۱۸۵۹)

به طور کلی تأسیس صنعت شکر آفریقای جنوبی به اقدام مهم و خطیر یک مهاجر انگلیسی به نام "ادوموند موروود" نسبت داده میشود. وی در سال ۱۸۴۷ کاشت نیشکر های وارداتی از موریس را در مزعه خود واقع در ۴ کیلومتری شمال دوربان شروع کرد.

هنگام بازگشت از سفر خود به استرالیا از موریس و صنعت شکر آن بازدید کرده بود و در رابطه با چشم انداز های شکر در ناپال بسیار خوش بین و علاقه مند بود. بنابراین جزیره موریس یک منبع قابل اعتماد برای بذرهای نیشکر به شمار میرفت. بدین ترتیب این اولین روابط ثمر بخشی بود که در طی سالها بین صنعت نیشکرجزیره موریس و آفریقای جنوبی رخ داده است.

پس از کاشت نیشکر موروود بر آن شد تا یک کارخانه اولیه شکر احداث کند. از تجهیزات موروود گزارشهای ضد ونقیضی موجود است.

اما محتمل است که وی کارش را با یک کارخانه کوچک آزمایشی (pilot plant) ساخته شده از غلطک های چوبی دکل کشتی، مشابه با دستگاهی که در کارخانه اصلی اش در مزرعه موجود است شروع کرد (شکل ۱)

در سال ۱۸۵۱ موروود کارخانه فولاد سازی کوچکی را از خارج وارد کرد که توسط چهار کارگر کار میکرد. وی توانست اولین شکر موفقیت آمیز تجاری خود را تولید کند که در ژانویه ۱۸۵۲ در دفتر روزنامه دوربان در معرض نمایش گذاشت.این امر گرایش قابل توجهی را در چشم اندازهای آتی تولید نیشکر بر انگیخت. بقایای ساختمان های کارخانه موروود در کامپنسیشن[1] به عنوان یاد بود تاریخی در معرض نمایش قرار داده شده است.

۲-۱-۲- کارخانه های اولیه

انگیزه ای که بازرگانی شکر موروود فراهم کرد منجر به توسعه سریع تولید نیشکر در ناتال گردید و تا سال ۱۸۵۴ شش کارخانه کوچک شکر در مستعمره، مشغول به کار بودند. درسال بعداین رقم به ۱۲واحد افزایش یافت. به هر حال، در حالیکه محل کاشت موروود در مسافتی دور تراز دوربان واقع شده بود اغلب کارخانه های جدید در مجاورت شهردر امتداد رودخانه های آمدلوتی[2] و آمژنی[3]در شمال و جنوب فلات ایسیپینگو[4] واقع شده بودند.

همانگونه که در جدول ۲ درج شده است تولید شکر پس از تأسیس به سرعت رو به رشد بود.

توسعه محصول با بهبود سریع تکنولوژی برابری میکرد. درحالیکه کارخانه های اولیه با نیروی انسانی و پس از آن با نیروی قاطر و گاو کار میکرد. با پیشرفت تکنولوژی کارخانه ها به نیروی بخار و تجهیزات پیچیده تر استخراج مجهز شدند. این امر افزایش پنجاه کارخانه دیگر بین سالها ۱۸۵۷ تا ۱۸۶۵ را در بر داشت.

در این مرحله برای اولین بار صنعت از رقابت چغندر قند های حمایت شده در بازارهای تجاری اش آسیب دید.

بعضی از کارخانه ها ورشکسته و از دور خارج شدند و کارخانه های باقیمانده تا اندازه ای کارآیی مفید داشتند که بتواند به فعالیت خود ادامه دهند.

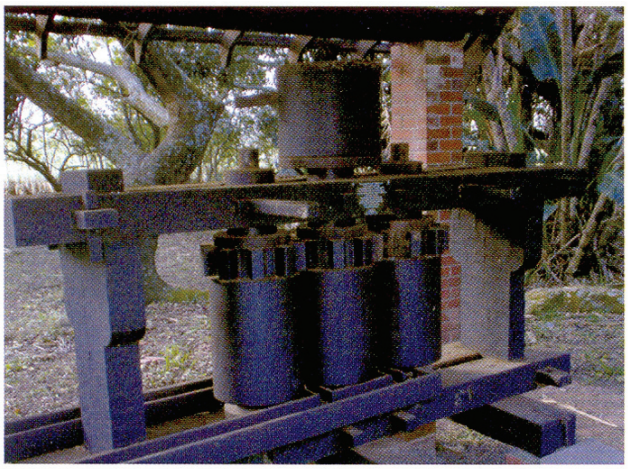
---

1 compensation
2 Umdloti
3 Umgeni
4 Isipingo

جدول۱: ویژگیهای مهم سیاسی صنعت شکر آفریقای جنوبی

اواسط قرن ۱۹	درزمان پیدایش صنعت، ناتال یک مستعمره نیمه مستقل بریتانیا بود
۱۸۷۹	جنگ زولو (بین بریتانیا و زولو)
۱۸۸۷	اعلام زولولند (شمال رودخانه توگلا) بعنوان کشورتحت الحمایه بریتانیا
۱۸۹۷	ادغام زولولند با ناتال
۱۹۰۲ـ ۱۸۹۹	جنگ آفریقای جنوبی(بریتانیا بر علیه بوارس(Boers))
۱۹۱۰	تشکیل اتحادیه آفریقای جنوبی، الحاق ناتال با ایالتهای دیگر و تشکیل یک کشور مستقل خودگردان درون کشورهای مشترک المنافع بریتانیا
۱۹۱۸ ـ ۱۹۱۴	جنگ جهانی اول
۱۹۴۵ ـ ۱۹۳۹	جنگ جهانی دوم
۱۹۴۸	حزب ناسیو نالیست به قدرت رسید، تبعیض نژادی بعنوان سیاست رسمی دولت اعلام شد
۱۹۶۱	اعلام آفریقای جنوبی بعنوان جمهوری، آفریقای جنوبی از کشورهای مشترک المنافع جدا شد
۱۹۹۴	قوانین جدید بکار گرفته شد، دموکراسی همراه با حقوق جهانی بزرگسالان و طرح آتی حقوق قانونی

کارخانه های اولیه نیشکر همگی توسط کشتکارانی تأسیس شدند که تمامی نیشکر را از مزارع خود فراهم می کردند. بهر حال در سال ۱۸۷۳ یک کارخانه مرکزی دایر شد تا فقط برای کشتکاران مستقل سفارشات خرد کردن را انجام دهد. این امر سبب شد تا کارخانه های جدید دیگری برای کشتکاران مستقل تأسیس شود و هم چنین کارخانه های موجود سفارشاتی از نیشکرهای کارخانه های دیگر می پذیرفتند.



شکل۱: نسخه ای از تصویر اولین کارخانه موروود د ر کامپنسیشن

درسال ۱۸۷۴ تعداد کارخانه ها به رقم ۷۴یعنی به حداکثر میزان خود در این مدت رسید. ازاین مقطع به بعدپیشرفت صنعت با ادغام کارخانه هایی که به دنبال مقیاس اقتصادی بودند برجسته تر میشود. بنابراین در حالیکه تولید رو به افزایش بود تعداد کارخانه ها متناوباً در سالهای ۱۸۸۸ به ۳۸ و تا آخر قرن به سی واحد کاهش یافت. این پیشرفت با ارقام نشان داده شده است. در سال ۱۸۶۹ ، ۶۳۰۰ تن شکر توسط ۳۰ کارخانه تولید شده بود. (به طور میانگین هر کارخانه ۱۰۱ تن) در حالیکه در سال ۱۹۰۰ ، ۱۶۵۰۰ تن توسط ۳۰ کارخانه تولید شده بود (به طور میانگین هر کارخانه ۵۵۰ تن) این افزایش تولید به دلیل افزایش مداوم حوزه های کاشت نیشکر و افزایش قابل توجه بازدهی کارخانه ها بود. زنجیره آسیاب ها از نظر طولی افزایش یافت و تجهیزات آماده سازی بهتری برای نیشکر راه اندازی شد. کنترل شیمیایی، مدیریت را قادر به کنترل مداوم فرآیند و کیفت شکر ساخت.

۲-۱-۳- کشتکاران اولیه

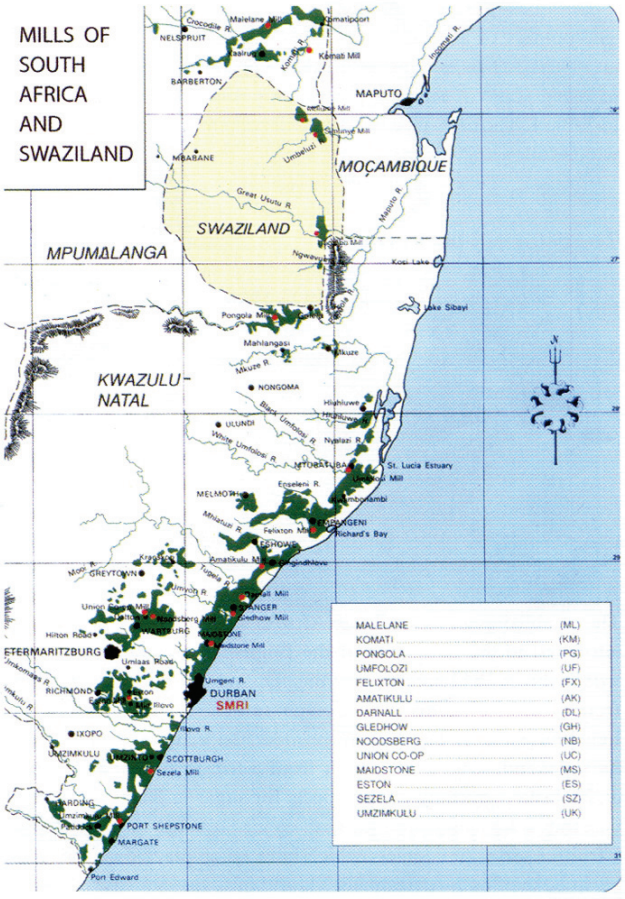
همانطور که پیش از این اشاره شد در طی ۲۰ سال اول راه اندازی صنعت، کارخانه ها، واحدهای کوچکی بودند که فقط برداشت کننده نیشکر از مزارع خود بودند. این وضعیت محدودیت های آشکاری در بر داشت و رقابت صادراتی چغندر قند نیاز به خصوصی سازی اجرایی را برجسته تر کرد. به این ترتیب در ژانویه سال۱۸۷۲ مجله ناتال مرکوری

جدول۲: تعداد کارخانه های ناتال در سالهای ۱۸۵۰ تا ۱۹۰۰

سال	تعدادکارخانه ها	شرح
۱۸۵۱	۱	اولین کارخانه فولادسازی ادموند موروود
۱۸۵۳	۲	کارخانهMichael Jeffels، اولین صادرات به Cape
۱۸۵۴	۶	
۱۸۵۷	۱۴	اولین کارخانه با نیروی بخار
۱۸۵۹	۲۱	رشد سریع
۱۸۶۱	۳۸	میانگین>۶ کارخانه جدید در
۱۸۶۳	۵۶	طی سالهای۱۸۶۵ تا ۱۹۵۹
۱۸۶۵	۶۴	اولین کارخانه با نیروی بخاربا مالکیت یک سیاهپوست(بومی)
۱۸۷۳	۶۲	اولین کارخانه مرکزی برای کشتکاران مستقل
۱۸۷۷	۷۴	بیشترین تعداد کارخانه ها
۱۸۸۸	۳۸	توسعه به اضافه ادغام کارخانه ها
۱۹۰۰	۳۰	

اذعان داشت،شگفت انگیز است که چقدر سریع کاشت نیشکر برای مصرف و فرآورش در کارخانه های دیگران در حال باب شدن است. تقریباً هر کارخانه دار برای سال آینده بذرهای دو یا سه کشتکار کوچک را علاوه بر بذرهای خود خواهد داشت. این احساس که عملیات مصرف و فراورش نیشکر بهتر است توسط گروههای مختلف انجام شود رو به افزایش است. با تأسیس کارخانه خودی دیگر هیچ مانعی سد راه نبود و تعداد کشتکاران و حوزه های تحت کشت نیشکر به سرعت افزایش یافت. با پیدایش ایده داشتن یک کارخانه مرکزی برای زارعین مستقل، یک تبادل رقابتی بین کارخانه داران و کشتکاران بوجود آمد. اتحادیه کشاورزان ویکتوریا به عنوان دومین سازمان کشاورزان مستقل شروع به کار کرد و از این دوره به بعد صنعت شکر به طور گسترده ای با تبادلات رقابتی و همیاری دهنده بین کارخانه داران و کشاورزان شکل گرفت. جدا سازی منافع نیشکر کاران و کارخانه داران موضوع اساس پرداخت دستمزد توسط کارخانه دار برای نیشکرهای ارسالی را مطرح کرد. (ارجاع به قسمت پرداخت نیشکر). احساس کلی بین کشاورزان به طور خلاصه

اینگونه بود: قرارداد معینی می بایست نوشته شود، کارخانه می بایست (به عنوان پرداخت به کشاورزان) دو سوم فرآورده را بدهد (هم شکر و هم عرق نیشکر) کارخانه نباید هیچ ملکی از خود داشته باشد. کارخانه میبایست در بخش آسیابها بهبود و پیشرفت داشته باشد و کارخانه می بایست پیشاپیش به کشتکاران و مروجان کشت پول بدهد. جالب اینجاست که حتی در این مرحله اولیه توسعه تقسیم دو سوم / یک سوم مطرح شد. این نسبت تقسیم بین کشاورزان و کارخانه دار به نظر میرسد که پایه و اساس اصلی تقسیم بندی در بسیاری از کشورهای تولید کننده نیشکر باشد و محتمل است که این ایده از موریس ویا کارائیب به آفریقای جنوبی رسیده باشد



شکل۲: نقشه صنعت شکر د ر آفریقای جنوبی

۲-۲- سالهای میانی ۱۹۰۰ تا ۱۹۶۰

تا سال ۱۹۰۰ نیشکر به عنوان کشت عمده و اصلی در امتداد زمین های پست ساحلی ناتال شناخته شده بود (ارتفاع ۰ تا ۶۰۰متر) توسعه میزان تولید در طی قرن نوزدهم بویژه در جنوب دوربان رخ داده بود. با گسترش راه آهن، توسعه تولید به طرف شمال هم ادامه یافت که اما مستلزم حاصلخیزی زمین بود. توسعه و پیشرفت تا رودخانه توگلا که مرز زولولند معین می کرد نیز راه یافت. کشور زولولند در سال۱۸۸۷ بعد از اتمام جنگ زولوتحت الحمایه بریتانیا به شمار میرفت. بهر حال پس از ادغام زولولند با ناتال در سال ۱۸۹۷ در نواحی ساحلی تبلیغات سیاسی برای پذیرش مهاجر آغاز شد. بنابراین در سال ۱۹۰۵ کشور به مهاجران و کشت نیشکر به شمال رود توگلا اختصاص یافت. این گسترش کاشت نیشکر درزولولند با توسعه کارخانه های جدید همزمان شد و به زودی منطقه به حوزه اصلی و عمده تولید شکر تبدیل شد.

در طی شصت سال بعد صنعت به طور پیوسته در حال پیشرفت بود. به غیر از برخی نواحی که توسط روءسای آفریقایی اداره میشد وآنها ترجیح میدادند که مردم کشت زودرس و خوراک دام را ادامه دهند، اکثر زمینهای مساعد تدریجاً به پرورش نیشکر روی آوردند. بعضی زمینها حاصلخیز تر از بقیه بودند. بعضی از آنها هموار بودند اما کشت نیشکر به سمت تپه ها و در امتداد زمینهای مرتفع ساحلی جنوب دوربان سوق یافت.

بعد از تشکیل اتحادیه آفریقای جنوبی در سال ۱۹۱۰، چندین بار دولت کمیسیون هایی را مقرر کرد تا به جنبه های مختلف صنعت شکر رسیدگی کنند. تعدادی از یافته های مهم این کمیسیون ها بر صنعت تأثیر گذار بود. از جمله این یافته ها تحقق بخشیدن به کنترل قسمتهای نیشکر و شکر و حمایت آن در مقابل واردات با قیمت پایین (بازار شکنی) بود. علاوه بر این فرآورده ها با سیستمی از عوامل که هم کارخانه دارها و هم کشاورزان ملزم به رعایت آن بودند محدود شده بود. ساحل ناتال برای کاشت نیشکر رضایت بخش بود اما ایده آل و کامل نبود. منطقه عرض جغرافیایی بین ۲۸/۲ و ۳۱ درجه جنوبی نیمه گرمسیر است. تابش خورشید هم به طور غیر مستقیم اکثر اوقات سال دریافت می کند. بنابراین متوسط دمای هوا به جای داغ بودن گرم است. نکته مهمتر اینکه هیچ منبع آب قابل اعتمادی برای آبیاری وجود ندارد. میزان متوسط بارش قسمت اعظم منطقه بین ۹۵۰ تا ۱۱۰۰ میلی لیتر در سال است. این میزان به طور کلی برای نیشکر آبیاری نشده نوعی آبیاری حاشیه ای محسوب میشود. در نتیجه بهینه مدت برداشت برای اکثر نقاط این منطقه حدوداً ۱۸ ماه می باشد در حالیکه در اغلب صنایع دیگر نیشکر این مدت ۱۲ ماه است. قسمت زیادی از ناهمواریهای زمین موجی شکل است که این امر کشاورزی مکانیزه را با مشکل روبرو می سازد. (شکل ۳)

رشدصنعت در طی این مدت ۶۰ ساله با ادغام و افزایش اندازه کارخانه ها امکان پذیر بود.

تمام کارخانه هایی که فقط نیشکرهای زمینهای خودشان را مصرف میکردند از بین رفتند اما برخی از کارخانه داران زمینهای بیشتری را خریداری کردند تا بتوانند املاک مشترک کارخانه دار کشتکار بزرگتری را دایر کنند. بلا فاصله بعد از جنگ جهانی دوم یک توسعه مهم رخ داد که طبق آن بسیاری از نیروی خدمات سابق بعد از بازگشت ازجنگ زمینهای خود را تحویل دادند تا بتوانند به عنوان کشتکاران نیشکر مشغول به کار شوند. در سال ۱۹۵۳ با تأسیس کارخانه پن گودا در نقاط شمالی دور دست منطقه ناحیه جدید آبیاری شده ای برای نیشکر افتتاح گردید. دولت از این فرصت برای روحیه بخشیدن اجتماعی به مردم استفاده کرد.

با اتمام جنگ در سال ۱۹۳۹ تولید شکر تا ۴۷۵ هزار تن افزایش یافت. تعداد کارخانه ها در سال ۱۹۶۰ به رقم ۱۸ کاهش یافت. اما به طور متوسط هر کارخانه ۵۵ هزار تن شکر تولید کرد که تقریباً صد برابر

میانگین تولید شکردر سال ۱۹۰۰ است. در سال ۱۹۶۲ برای اولین بار تولید صنعتی شکر از مرز یک میلیون تن نیز فراتر رفت.

شکل۳: اتحاد یه شکر آفریقای جنوبی, کشوری خوش منظر ولی مشکل برای کشت

۲-۳-خروج ازکشورهای مشترک المنافع از ۱۹۶۰ تا ۱۹۹۴

در اوایل سال ۱۹۶۰ بحث توافقنامه بین المللی شکر مطرح شد. این توافقنامه فرصتهایی را برای افزایش فروش به صورت صادرات پیشنهاد کرد. طرح توسعه توسط دولت تأیید شد و استحقاق اضافه بر تولید نیشکر در بخش تخصیص بندی قرار گرفت. حال دیگر قسمت اعظم زمین حاصلخیز منطقه و تقریباً تمامی زمینهای نزدیک به کارخانه تحت کشت نیشکر قرار گرفته بودند تا این زمان صنعت از حمایت هزینه های اضافی سود آور هم برای شکر و هم برای نیشکر بهره می برد و شرکت ها نگران از دست دادن فرصت برای دریافت های حاشیه ای بالا از افزایش ظرفیت بودند. بنابراین آنها فعالانه تر به دنبال موقعیت هایی فراتر از مناطق سنتی کاشت نیشکر بودند. هزینه های حمل و نقل نیشکر به طور تأثیر برانگیزی سرمایه گذاری مشترک تلقی شد و از بودجه های صنعت پرداخت گردید. بنابراین مسافت های طولانی حمل ونقل هیچ گونه مانعی به شمار نمی رفتند. در نتیجه مناطق جدیدی برای کاشت نیشکر افتتاح گردید:

ـ مناطق با ارتفاع بالا (۶۰۰ تا ۱۱۰۰ متر) در سرزمینهای میانی ناتال جایی که نودزبرگ[5] و کارخانه های تعاونی اتحادیه ساخته شدند و نیشکرهای دیگر نیز برای کارخانه های ساحلی تحت کشت قرار گرفتند.

ـ زمینهای قبیله ای به حمایت گسترده پرداخت یارانه از طرف کارخانه ها توسعه یافت.

ـ یک منطقه آبیاری شده نیشکر در حالیکه امروزه مومالانگا[6] نامیده میشود در محل احداث کارخانه مالین[7] دایرشد.

حمایت صنعت ازکشتکاران (در مقیاس محدود) با احداث صندوق کمکهای مالی برای این نوع کشتکاران افزایش یافت. از زمان تغییر نام صندوق مالی آمتومبو در سال ۱۹۷۳ این امر برای کشتکارانی که به دلیل مسائل امنیتی نمی توانستند خود را زمین دار اعلام کنند وامهای کشاورزی در نظر می گرفت و تا سال۱۹۸۷ به کشتکاران نیشکر در مقیاس محدود تا سقف ۱/۵ میلیون تن افزایش نیشکر را در اختیار میگذاشت. توسعه سال ۱۹۶۰ تولید شکر را از ۱۸ کارخانه سال۱۹۷۶ به دو برابر و بیش از ۲ میلیون تن رساند.

۲-۴- آفریقای جنوبی جدید ۱۹۹۴تا۲۰۰۷

برقراری سیستم جدید دموکراتیک آفریقای جنوبی در سال ۱۹۹۴، محدودیت های سیاسی صادرات را برطرف کرد. اگر چه بازارهای خاص پیشین موقعیت های قبلی خود را به دست نیاورده بودند. هم چنین این سیستم سیاسی جدید شاهد مذاکراتی بین کشتکاران و کارخانه داران در مورد تغییرات مهمی بود. رفع نظارت قانونی زمان بندی شده از صنعت شکر شروع شد که در رابطه با آن همه کنترلهای تولید و محدودیت های زمینی بر طرف شوند. این امر منجر به احداث کارخانه جدید کوماتی در سال ۱۹۹۴ در حوزه آبیاری شده مومالانگا (شکل ۴) و تغییر مکان کارخانه شکر ایلوو به استون شد.

شکل٤: د ور نمای کارخانه شکر کوماتی با د یفوزور د و قلو

بالاترین رکوردهای تولید با حد اعلای نیشکر مصرفی در ژانویه سال ۲۰۰۰ و حد اعلای تولید شکر در مارس سال ۲۰۰۲ به دست آمد. در پایان دهه ۱۹۶۰ نسبت نیشکر به شکر بطوری متوسط بیشتر از ۹ رسید. سیستم کارمزد نیشکر مرتبط با کیفیت(RV) به این امر کمک کرد اما به طور عمده بهبودی به خاطر پیشرفت راندمان کارخانه ها بخصوص در زمینه استخراج بوده است. در حالیکه میانگین استخراج صنعت آن زمان کمتر از ۹۵ درصد بوده است. امروزه این رقم به بالای ۹۸ درصد رسیده است. ضایعات قند در باگاس بیش از ۶۰ درصد کاهش یافته است.

این امر به طور گسترده ای مرهون آماده سازی بهبود یافته نیشکر و شروع و تکمیل دیفوزور در کارخانجات آفریقای جنوبی است. (شکل ۵) ۱۴ کارخانه آفریقای جنوبی حالا دارای ۱۶ دیفوزور در کنار یکدیگر با استخراج بالاتر از ۹۸ درصد و سه کارخانه دو قلو با استخراج متوسط ۹۷/۴ درصد است.

---

5 Noodsburg
6 Mpumalanga
7 Malelane

جدول۳: گزارشات تولید			
فصل	نیشکرمصرف شده(تن)	شکر تولید شده (تن)	نسبت نیشکر به شکر
۲۰۰۰/۰۱	۲۳۸۷۶۱۶۲	۲۷۲۱۵۶۲	۸،۷۷
۲۰۰۲/۰۳	۲۳۰۱۲۵۵۴	۲۷۵۴۶۱۹	۸،۳۵

امروزه نوآوری اخیر اغلب کارخانه های آفریقای جنوبی برگرداندن گل استخرهای ترسیب به دیفوزور است. این امرموجب حذف گل نهائی فیلترمی شودو قند موجود در باگاس به ۰/۸ ٪ میرسد. ضایعات کل در دیفوزورهاو باگاس و گل صافی این کارخانه ها کمتر از ۲ ٪ ساکاروز در نیشکر است.

شکل۵: د یفوزور باظرفیت۳۰۰تن نیشکر د ر ساعت د ر کارخانهMaidstone

۳ـ صنعت در وضعیت کنونی

۳-۱- آمار صنعت در سال ۲۰۰۷

چون کشتها عمدتاً با باران آبیاری می شوند به طور قابل توجهی سال به سال تغییر میکنند.

بهر حال آمار یک سال معمولی صنعت شکر به ترتیب حدول ۴ است.

مالک دو کارخانه بومیان آفریقایی، یازده کارخانه دیگر تحت مالکیت سرگروه کارخانه های بزرگ و یک شرکت نیز تحت مالکیت کشتکاران آن است.

جدول۴: آمار صنعت شکر آفریقای جنوبی	
زمینهای تحت کشت نیشکر	۴۲۸ هزار هکتار
تولید نیشکر	۲۰ تا ۲۴ میلیون تن
تولید شکر	۲/۴ تا ۲/۷ میلیون تن (۱،۲۵میلیون تن برای بازار ملی، توازن با صادرات)
تعداد کارخانه ها	۱۴
اندازه کارخانه ها	میانگین ۱۸۰هزارتن هر کارخانه. چهار تا با ظرفیت بیش از ۴۰۰ تن نیشکر در هر ساعت و ظرفیت کوچکترین آنها۱۵۰ تن در ساعت

۳-۲- ساختار صنعت

پیکره مرکزی اولیه صنعت شکر اتحادیه شهر ناتال (۱۹۱۰) اتحادیه کارخانه داران شکر ناتال (۱۹۲۰) اتحادیه کشتکاران زولولند و اتحادیه کشتکاران آفریقای جنوبی بوده است.

یک کنفرانس مهم کارخانه دار کشتکار تحت نظارت ریاست هیأت مدیره بازرگانی در سال ۱۹۳۴ برگزار شد. این امر در سال ۱۹۳۶ به اعلام رسمی قانون شکر و انتشار اولین توافقنامه صنعت شکر تحت نظارت این قانون منجر شد. این توافقنامه عملکرد صنعت را تا کنون با اصلاحات گاه و بیگاه بر اقتضای موقعیت های متغیر، کنترل کرده است.

از سال ۱۹۳۶ ساختار مرکزی کنترل کننده صنعت متشکل بود از:

ـ اتحادیه شکر آفریقای جنوبی(SASA)، هیأت منتخب ارشد صنعت شکر با واگذار کردن اختیاراتش مشترکاً به دو عضو خود SASMAL وSACGA

ـ اتحادیه کشت کاران نیشکر آفریقای جنوبی(SACGA) کل گرفته در سال ۱۹۲۷ با هدف متحد کردن دسته های پیشین از هم گسسته کشتکاران

ـ اتحادیه کارخانه داران شکر آفریقای جنوبی(SASMAL) شکل گرفته از اتحادیه کارخانه داران شکر ناتال سال ۱۹۲۰ به عنوان هیأت منتخب کارخانه داران

۴ـ پژوهش و توسعه

۴-۱- پژوهش و توسعه کشاورزی

سال۱۹۸۰ چالشهای شدیدی رابرای کشاورزان پیش کسوت شکردر برداشت. خشکسالی، ملخ، سیل و بیماری (هم برای نیشکر و هم برای حیوانات) از جمله این چالشها به شمار میرود.

درسال ۱۸۹۶ ملخها چهل درصد بذر نیشکر را نابود کردند. در سال ۱۹۹۷ فقدانهای عمده احشام بدلیل شیوع طاعون دامی (آفت ریندر) بر عملکرد های کشاورزی و حمل و نقل در مزارع تأثیر گذار بود. در آن زمان ماکابانی یکی از شرکای محدود کارخانه های شکر تحت مالکیت زولولندی ها، با زحمت فراوان توانست کارخانه اش را مجدداً به روال اولیه کاری اش برگرداند وخطاب به مطبوعات اینگونه نوشت: "من هنوز هزینه های تعمیرات کارخانه را پرداخت نکردم، از کجا پول فراهم کنم. امروز کارخانه تا حدی سرپاست که فقط می تواند نیشکر مصرف کند. البته اگر نیشکری در کار باشد. اما گاونری در کار نیست شخم زنی در کارنیست طاعون همه مارا ویران کرده است."

یک مشکل دیگر نیز در شرف وقوع بود مشکلی به نام امکان استفاده از گونه های مناسب نیشکر. توسعه اولیه تولید نیشکر مبتنی بر گونه هایی بود که از شرق وارد می شدند. با گذشت زمان این گونه ها مقاومت خود را نسبت به حمله اوستالیگو ساخاریا[8] نشان دادند. این بیماری نوعی سیاهک تخریب کننده مختص علفها بود. خوشبختانه در همان زمان در یک محموله جدید وارداتی یک نوع نیشکر جدید یافت شد که تنها با یک برچسب شناسایی می شد که روی آن کلمه ای بود که به حروف

[8] Ustilago Saccharia

UBAساخته می شد. این گونه که UBA نامگذاری شد ثابت کرد که می تواند منجی صنعت نیشکر باشد. این نیشکر بسیار ظریف محکم و باریک و رشته ای بود و به همین دلیل نزد کارخانه داران محبوبیتی نداشت با وجود این، این گونه مقاومت خود را در برابر بادوکوران اثبات کرد. در مقابل حمله آفتهای قارچی و حشرات نیز مقاوم بود و بنابراین برای مدت چندین سال نوع عمده نیشکری بود که کشتکاران تولید میکردند.

اما به یک روش علمی تر نیز نیاز بود. صنعت شکر در سال ۱۹۲۵ با تشویق و توصیه های یک کمیسیون دولتی شکل گرفته در سال ۱۹۲۲، "جایگاه تجربی اتحادیه شکر آفریقای جنوبی" (SASEX) را راه اندازی کرد.(ادامه این مقاله در شماره بعدی مجله)□

مشارکت شرکت گالام(Galam) با شرکت Tat Nisasta در تولید فروکتوز

نقل از: سوکر اینوستری ۲۰۰۷/۱۲ ص۹۳۱

مترجم:مهندس موقری پور

شرکت گالام که تهیه کننده فروکتوز است با شرکت تات نیساستای ترکیه، تولید کننده نشاسته، گلوکز و ایزو گلوکز در ساخت یک واحد تولید فروکتوز مشارکت کرده است. این واحد جدید که تولید کننده فروکتوز به صورت کریستال می باشد، اواخر سال ۲۰۰۸ راه اندازی خواهد شد.

شرکت تات بازاریابی جهانی و فروش محصولات در خارج از ترکیه را به گروه گالام که یک شرکت اسرائیلی است واگذار کرده است.

این شرکت که ۲۰ سال سابقه و تجربه در تولید شیرین کننده هارا دارد با شرکت تات علاوه بر تولید فروکتوز در پژوهش و تحقیقات (R& D) نیز مساعدت و همکاری می کند.

گرچه بازار فعلی فروکتوز کوچک است ولی چون درحال حاضر مجموعه تولید تکافوی تقاضا را نمی کند، لذا تجارت آن وضع مناسبی دارد.

بنابه گزارش گالام تولید سالیانه جهانی فروکتوز ۳۰۰۰۰۰ تن است، ودر عین حال کشورهای بسیاری از قبیل چین و کره وارد کننده این ماده هستند وروز به روز تقاضای آنها برای فروکتوز در حال افزایش است.

چرا ورقه های سیب پس از برش قهوه ای می شوند؟

نقل از:SCIENCE AMERICAN ص۸۳

مترجم: مهندس آزاده رقابی

Lynne McLandsborough، یک پروفسور علوم غذایی از دانشگاه ماساچست Amherstمی‌گوید:

هنگامیکه یک سیب برش داده یا خرد می شود، اکسیژن وارد شده به بافتهای سطحی آسیب دیده، با ترکیبات آن واکنش می دهد وآنرا به سمت قهوه ای شدن هدایت میکند.هنگامیکه اکسیژن در دسترس سلولهای بافت سطحی قرار می گیرد، آنزیمهای PPO (پلی فنل اکسیداز) در کلروپلاست (مکانهایی که پناهگاه کلروفیل و انجام عملیات فتوسنتزمی باشد)به سرعت با ترکیبات فنلی که بطور طبیعی در بافتهای سطحی سیب وجود دارند، اکسیده و به O_quinones تبدیل می‌شوند. این ترکیبات بی رنگ سپس بطور خود به خود به پلیمرها تبدیل شده و با آمینو اسیدها یا پروتئینها واکنش می دهند که باعث تشکیل محصولات ثانویه رنگدانه های تیره در بافت سطحی میوه می شوند.

این قهوه ای شدن آنزیمی می تواند از طریق کاهش اکسیداسیون PPO یا پائین آوردن مقدار مورد عمل به آنهایی که آنزیم می تواند با آنها پیوند پیدا کند، جلوگیری شود.

پوشاندن سیبهای تازه برش داده شده در شکر یا شربت میتواند نفوذ اکسیژن راکاهش داده وبنابراین واکنش قهوه ای شدن را کند نماید.آب لیمو و آب آناناس که هر دو محتوی آنتی اکسیدان می باشند، نیز میتوانند تغییر رنگ را به تاخیر اندازند.(به علاوه هر دو آب میوه اسیدی هستندو PH پائینتر باعث کاهش فعالیت PPO می شود.) و اگرچه این عملیات بافت میوه را تغییر می دهد، حرارت نیز می تواند آنزیمهای PPO سیبها را در آب جوش غیر فعال کرده و در مدت زمان ۴ الی ۵ دقیقه فعالیت PPO را حذف نماید.

قهوه ای شدن آنزیمی تنها مختص سیبها نمی باشد.PPO تقریباً در بافت سطحی تمام گیاهان وجود دارد و همچنین در باکتری، حیوانات و قارچ. در واقع قهوه ای شدن از طریق PPO همیشه یک فرایند نا مطلوب نیست بلکه رنگهای تیره شناخته شده چای، قهوه و کاکائو نیز از قهوه ای شدن آنزیمی PPO در حین فرآورش محصول بدست می آید.