شناسنامه

بسم الله الرحمن الرحیم

۱۹۸

دو ماهنامهٔ کشاورزی
صنعتی، اقتصادی
چغندرقند و نیشکر
سال سی‌وچهارم،
شمارهٔ ۱۹۸،
فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۹

صنایع قند ایران

تهران، میدان دکتر فاطمی
خیابان شهید کمنام، 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: ایران‌گرافیک
چاپ : کارا

info.ISFS.ir
www.ISFS.ir

دراین شماره می‌خوانید:

- سرمقاله / در حاشیه گزارش فائو ۲
- ترتیب عملیات خاک ورزی و کاهش هزینه‌های عملیات تهیه زمین در کلمبیا ۳
- ایران بیست‌وچهارمین عضو انجمن بین‌المللی تکنولوژیست‌های نیشکر ۹
- موازنه شکر در کارخانه‌های تصفیه شکر(قسمت چهارم) ۱۱
- گزارش بهره‌برداری سال ۲۰۰۸ اتحادیه تکنولوژیست‌های‌آلمان (شعبه‌میانه) ۱۸
- گزارش بهره‌برداری سال ۲۰۰۸ مولداوی زودتسوکر ۲۴
- کشاورزی جهان به سوی ۲۰۱۵ تا ۲۰۳۰ از دیدگاه سازمان خواروبار جهانی ۲۹

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

انجمن صنفی کارخانه‌های قندوشکر ایران

یادداشت

در حاشیه گزارش فائو

محمدصادق جنان‌صفت

دوست داشته باشیم یا ناخرسند باشیم، باید برای زنده ماندن جسم خویش را با خوردن انواع خوراکی‌ها، سالم و پرنشاط نگهداریم تا بتوانیم فکر کنیم و فعالیت داشته باشیم.

این چیزی است که شاید برخی آرمانگرایان را آزرده کند، اما مگر چاره‌ای هست؟ این پدیده وقتی برای یک فرد وجود دارد و هر انسانی ناگزیر است که برای تندرستی‌اش به میزان کافی انرژی حاصل از موادغذایی مصرف کند، برای یک جامعه انسانی نیز حتماً یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. مسأله مهم این است که به‌دلایل تاریخی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، جامعه‌های انسانی در مرزهای معینی از جغرافیا و کره خاکی به‌نام یک کشور محصور شده‌اند و همه انسان‌ها نمی‌توانند از همه خاک زمین به‌شکل برابر استفاده کنند. تفاوت‌های اقلیمی، توانایی‌های متغیر در کسب و داشتن تکنولوژی‌های مدرن که در کشت، داشت و برداشت از اراضی زراعی به‌کار گرفته می‌شوند، وسعت خاک و تعداد جمعیت در سرزمین‌های گوناگون موجب شده است که جامعه‌های انسانی برای مصرف میزان معینی از انواع خوراکی‌ها تجارت کنند. این وضعیت موجب شده است برخی جامعه‌ها بر جامعه‌های دیگر برتری داشته باشند و با استفاده از ترفندهای تجاری در دادوستد منفعت خویش را حداکثر سازند. از سوی دیگر ذات بیشتر خواه انسان مزید برعلت شده و منازعات و مجادلات سیاسی را جزوی از زندگی نوع انسان کرده است. به‌همین دلایل است که اکثریت جامعه‌ها در خاور و باختر عالم و با هر نوع نظام اقتصادی، به‌موضوع «امنیت‌غذایی» به‌مثابه یکی از پایه‌های «امنیت ملی» نگاه کرده و سیاست‌های اقتصادی خود را گونه‌ای آرایش می‌دهند که امنیت ملی درازمدت آنها به‌واسطه وابستگی به تأمین غذای شهروندان از خارج آسیب نبیند. جامعه ایرانی به‌دلیل مخاصمات برخی کشورهای قدرتمند نظامی و اقتصادی از این جهت در وضعیت ویژه‌ای قرار دارد و امنیت غذایی برای این مرز و بوم یک ضرورت انکارناپذیر شده است. به‌این ترتیب و باتوجه به گزارش اخیر سازمان خواربار و کشاورزی جهانی(فائو) که نوعی پیش‌بینی رشد مصرف کالری تا سال ۲۰۵۰ را در دستورکار قرار داده است، این موضوع اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. این نهاد بین‌المللی باتوجه به آمارها و اطلاعات در دسترس کشورهای گوناگون جهان یادآور می‌شود که رشد تولیدات مواد غذایی باید با شتاب بیشتری تجربه شود. رشد تولید در بخش کشاورزی نیازمند چند عامل است که مهمترین آنها رشد سرمایه‌گذاری است. بدون سرمایه‌گذاری در گسترش کیفی و کمی آب و خاک، تکنولوژی، نظام توزیع محصولات، استفاده از بذرهای مرغوب و بالنده، نیروی انسانی آموزش‌دیده و علاقه‌مند به فعالیت‌های زراعی، رشد تولید موادغذایی دشوار و تا اندازه‌ای ناممکن است. اما تجربه نشان داده است حتی اگر سرمایه‌گذاری به‌مثابه موتور توسعه و رشد بخش کشاورزی در وضعیت خوبی به‌لحاظ ذهنی قرار داشته باشد، اما یک عامل بسیار بااهمیت دیگر برای رشد این بخش وجود دارد و آن اراده سیاسی دولت‌ها برای حفظ و صیانت از بازارهای داخلی محصولات کشاورزی در برابر وسوسه‌های واردات ارزان‌قیمت است. این چیزی است که البته مقاومت در برابر آن به‌ویژه برای برخی مدیران دولتی که فقط به وظایف و اختیارات خود برای یک دوره کوتاه‌مدت نگاه می‌کنند، سخت است و در شرایط خاص تسلیم آن می‌شوند. این شرایط متأسفانه در ایران در سال‌های اخیر و حتی در رده‌های قبلی نیز رخ داده است و شاهد مقاومت اندک در برابر واردات به‌ظاهر ارزان‌قیمت اما واقعاً گران، در برخی محصولات از جمله محصول شکر بوده‌ایم. آمارهای ارایه شده از سوی فائو نشان می‌دهد در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۳۰، مصرف سرانه شکر رشدی برابر با ۲۷ درصد (از ۲۱ کیلوگرم مصرف فعلی به ۲۶ کیلوگرم) خواهد داشت. این پیش‌بینی را اگر با برخی سیاست‌های اقتصادی مرتبط با شکر در اروپا و برخی دیگر از کشورهای صادرکننده لحاظ کرده و یادمان باشد که استفاده از نیشکر برای تولید بنزین نیز در دستور کار شماری از کشورهای جهان است، به‌ضرورت سرمایه‌گذاری بیشتر در تولید شکر در ایران اعتراف خواهیم کرد. این مسأله‌ای است که بی‌تفاوتی نسبت به آن و سهل‌انگاری در برابر آن، آینده تولید شکر را با دردسرهای ناشناس مواجه خواهد کرد. بخشی از این ضرورت‌ها و البته بخش بزرگتر آن برعهده دولت است که می‌تواند و باید آن را در قانون برنامه پنجم توسعه لحاظ کند و بخش دیگر از وظیفه سنگین زنده نگه‌داشتن تولید شکر بر دوش صنعتگران، سهامداران و علاقه‌مندان به این مرز و بوم است.

ترتیب عملیات خاک‌ورزی و کاهش هزینه‌های عملیات تهیه زمین

در یک خاک مولی‌سول Mollisol دره کائوکا در کلمبیا

محققان: جی.اس. توریس، جی.آ. کوریوئلو؛ آر. فرانکو
و با همکاری مرکز تحقیقات نیشکر سینکاناو کارخانه شکر مایان گوئز در کشور کلمبیا
itorres@cenicana.org
ترجمه : مهندس احمد محمدی

کلید واژه: نیشکر – فشردگی – تخریب‌کننده‌های نیشکر – برداشت – ماشین‌آلات – ترافیک

هدف نخستین علمیات خاک‌ورزی برای تهیه زمین، ایجاد یک بستر خوب برای کاشت بذر به‌طوری‌که گیاه جدید بتواند ریشه‌ای قدرتمند در خاک به‌وجود بیاورد و شرایط مناسبی برای تأمین آب و مواد غذایی برای گیاه فراهم کند

چکیده

در دنیا باور عمومی بر این است که هرچه عملیات خاک‌ورزی فشرده باشد بستر مناسب‌تری برای کشت بذر فراهم می‌شود و محصول خوبی به‌دست می‌آید. اما خاک‌ورزی فشرده اغلب باعث افزایش هزینه‌ها و اثرات نامطلوب روی خواص فیزیکی خاک می‌شود. اجرای یک برنامه خاک‌ورزی در یک خاک مولی‌سول[1] با بافت شنی و لومی مؤسسه نیشکر مایاگوئز کشور کلمبیا، بدون تأثیر نامطلوب روی محصول نیشکر هزینه‌های تهیه زمین را نیز کاهش داد. ترتیب اجرای عملیات خاک‌ورزی مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش ترتیب عملیات خاک‌ورزی، از خاک‌ورزی کم عمق به خاک‌ورزی عمیق بود. تعداد تیمارهای تهیه زمین بین ۴ تا ۸ بودند و تمام شرایط شامل دانه بندی خاک، رشد، برداشت و استحصال شکر برای کل تیمارها مشابه بودند. وقتی چهار نوبت یا چهار تیمار خاک‌ورزی در تهیه زمین مورد استفاده قرار گرفتند هزینه‌های عملیات خاک‌ورزی ۶۰ درصد کاهش پیدا کرد. برای ریشه‌کنی و نابودی بقایای گیاهان مسن (مزرعه آیش) استفاده از یک نوبت گاوآهن قلمی(chisel plow) به‌جای دیسک سنگین دندانه‌دار به شکل موفقیت‌آمیزی مورد استفاده قرار گرفت، وقتی عملیات زیرشکنی (subsoiling) بعد از کشت و سبز شدن مزرعه انجام شد و کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک نتیجه این آزمایش بود. نتایج به‌دست آمده از این بررسی به روشنی نشان داد که امکان کاهش هزینه‌های عملیات تهیه زمین در خاک‌های مختلف و تحت شرایط اقلیمی متفاوت وجود دارد. مرکز تحقیقات cenicana کشور کلمبیا تحقیقات شایسته‌ای برای دستیابی به این هدف انجام خواهد داد.

مقدمه

هدف نخستین علمیات خاک‌ورزی برای تهیه زمین، ایجاد یک بستر خوب برای کاشت بذر به‌طوری‌که گیاه جدید بتواند ریشه‌ای قدرتمند در خاک به‌وجود بیاورد و شرایط مناسبی برای تأمین آب و مواد غذایی برای گیاه فراهم کند؛ خاک‌ورزی بهینه توسط هانت (۱۹۷۷) (Hunt) تشریح شد. به‌طوری که در این میزان خاک‌ورزی حداکثر عملکرد مورد انتظار به‌دست می‌آید. بنابراین برای کاهش هزینه‌های کلی تولید ضروری است که هزینه‌های عملیات خاک‌ورزی کاهش یابد. هدف اولیه خاک‌ورزی، ایجاد دانه‌بندی کوچک جهت ایجاد بستر خوب برای کشت بذور و رشد ریشه است.

حذف برخی از عملیات‌های خاک‌ورزی ممکن است ما را به حالت بهینه در این عملیات هدایت کند. در خیلی از نمونه‌های

۱. Mollisols خاکی است که در آن مقادیر متنابهی از مواد آلی در جوار کلسیم تجزیه و فساد حاصل کرده و مواد آلی سرشار از کلسیم را بوجود آورده است.

دیده شـده در نواحی مختلف شـمار عملیـات خاک‌ورزی و نوع ماشـین‌های کشـاورزی که برای عملیات تهیه زمین و یا عملیات بازرویی (Ratooning) اسـتفاده می‌شـوند. بر پایه ادوات و ماشـین‌های کشاورزی قدیمی، محلی، قابل دسترس و قابل‌اعتماد شکل گرفتند و تجربیات خوب کشاورزان همجوار روی توسعه و گسترش آنها مؤثر بوده است.

عملیات خاک‌ورزی برای تمام خاک‌ها به شـکل یکسان مورد نیاز نیستند زیرا به عواملی مانند مدیریت پیشین مزرعه، میزان و عمق فشردگی در لایه‌های خاک و به مقدار و چگونگی توزیع رطوبت در نیمرخ خاک بستگی دارد.

افزایـش هزینه‌های سـوخت و بالا بودن سـرمایه‌گذاری اولیه در خرید ماشـین‌آلات و تجهیزات کشاورزی و پافشاری روی اسـتفاده زیاد از ماشین در کشاورزی نگرانی گسترده‌ای را در سراسر دنیا به‌وجود آورده است. به مفهومی دیگر تردد و عملیات اضافی به‌وسیله ماشین‌آلات کشاورزی از نگرانی‌های عمده هستند. بر پایه این نگرانی‌ها در صنایع کشاورزی کشور کلمبیا استانداردسازی عملیات کشاورزی (زمان‌سنجی عملیات کشاورزی براساس هکتار) و همچنین سازگاری ماشین و ادوات کشاورزی با نوع عملیات خاک‌ورزی به یک باور عمومی تبدیل شـده اسـت لیکن توجه اندکی به‌کارایی ماشین در عملیات مختلف خاک‌ورزی شده است.

بیشتر مؤسسات نیشکر و کشاورزان کلمبیا جهت عملیات تهیه زمین و بازرویی (Ratooning) از ترکیبی از ماشین‌آلات و عملیات مختلف اسـتفاده می‌کنند. بیشترین وجه مشترک عملیـات تهیه زمین و بازرویی (Ratooning) در مزارع آیش به‌منظور ریشـه کن کردن بقایای محصول قبلی، اسـتفاده از یک یا چند نوبت دیسـک سنگین دندانه‌دار است که به‌دنبال آن عملیاتی چون گاو آهن قلمی عمیق، زیرشـکنی به حالت ضربـدری، چنـگک و ایجاد جوی و پشـته انجام می‌شـوند. به‌کارگیـری نوع ادوات خاک‌ورزی و تعداد نوبت آن در انجام عملیات کشاورزی براساس نظر و ارزیابی مزرعه‌داران می‌تواند مختلف باشد.

اسـتفاده از دیسـک سـنگین دندانه‌دار برای ریشه‌کنی بقایای محصول قبلی نیشکر در مزارع آیش یکی از گران‌ترین عملیات خاک‌ورزی است و اغلب اوقات برای جلوگیری از رشد مجدد محصول قدیمی که ممکن است باعث انتقال بیماری‌ها و حشـرات به محصول جدید شـوند چند نوبت از این دیسک استفاده می‌شود.

در فراینـد تهیـه زمین گرایـش به انجام شـخم عمیق به‌عنـوان پیش فرض عملکرد بالای محصول وجود دارد. برای احتمال به اینکه به خاک‌ورزی با عمق زیاد نیاز داشته باشیم باید کلیه شـرایط آب و هوایی و خاک منطقه را بشناسـیم و به‌منظور بهبود و اصلاح عملیات تهیه زمین به‌صورت سیستمی و یکپارچـه تمـام عوامل را در نظر بگیریـم. یانگ و کوینترو (yang and Quintero) (۱۹۸۶) در چندیـن دوره تحقیق در خاک‌های inceptisols , mollisols دره کائوکای کشور کلمبیـا در این خصوص که افزایـش محصول نتیجه عملیات خاک‌ورزی عمیق باشد پاسخی دریافت نکردند.

اثر فشـردگی خاک روی عملکرد محصول بستگی به رقم نی، توزیع بارندگی و مدیریت آبیاری در دوره رشـد محصول دارد و ارقام نیشـکری که دارای سیسـتم ریشـه‌ای سطحی هسـتند به شکل جدی‌تری از فشردگی و لایه‌های سخت در خاک آسیب می‌بینند.

خاک‌های شنی که مواد آلی کمتری دارند بیشتر مستعد فشردگی هسـتند زیرا عبور ماشـین‌آلات مزرعه‌ای در زمان برداشت و در شرایطی که مزرعه مرطوب است باعث شکل‌گیری لایه‌های سخت در خاک می‌شود.

ریکائـود (Ricaud) (۱۹۷۷) در تحقیق خود در لویزیانا louisiana دریافـت کـه عملکرد نیشـکر پـس از عملیات زیرشکنی در خاک شنی بین ۱۹ درصد تا ۴۰ درصد افزایش پیـدا کرد. از طرفـی دیگر موبـری (Moberiey) در جنوب آفریقا ثابت کرد که عملیات خاک‌ورزی عمیق برای به‌دسـت آوردن عملکرد بالا در محصول نیشکرمورد نیاز نبود و به‌عنوان نتیجه‌گیـری کاهش عملیات خـاک‌ورزی برای ادامه انتفاعی محصول نیشکر به‌عنوان یک دستاورد پذیرفته شد.

در مزارع نیشکر هاوایی عملیات زیرشکنی (subsoiling) به‌عنوان یک خاک‌ورزی معمول جهت افزایش کارایی دیسک دندانه‌دار در فرایند تهیه زمین در خاک‌های خشـک استفاده می‌شود و هدف چنین عملی شکستن لایه‌های سخت در نیمرخ خاک است. (Trous and Humber, 1959)

لایه‌های سـخت ایجاد شـده درون خاک می‌توانند باعث کاهش رشد ریشه و کاهش جذب آب و مواد غذایی توسط گیاه گردند. برای جلوگیری از پژمرده شـدن گیاهان در حال رشد در خاک‌های فشـرده شده احتمالاً به دفعات آبیاری بیشتری نیاز باشد. (Ibrahim and miller 1989)

تحقیقی درخصوص رابطه بین آبیاری و فشـردگی خاک انجـام دادند و دریافتند که گیاهانی که در خاک‌های شـنی زیرشکنی شده در حال رشد بودند و هر چهار روز یکبار آبیاری می‌شـدند نسـبت به گیاهانی که در خاک‌های با آبیاری ولی بدون عملیات زیرشـکنی در حال رشد بودند کمتر تحت‌تأثیر استرس آبی قرار گرفتند.

به‌عنوان یک نتیجه‌گیری می‌توان گفت که وقتی استرس آبـی به‌دلیل تکرار آبیاری می‌تواند در حد کمینه باشـد عمل زیرشکنی سود اندکی دربردارد و نبود اختلاف در تولید محصول در خاک‌های شنی که در آنها عملیات زیرشکنی انجام یا انجام نپذیرفته است را توجیه می‌کند.

خاک‌های شنی که مواد آلی کمتری دارند بیشتر مستعد فشردگی هستند زیرا عبور ماشین‌آلات مزرعه‌ای در زمان برداشت و در شرایطی که مزرعه مرطوب است باعث شکل‌گیری لایه‌های سخت در خاک می‌شود

جدول ۱: ترتیب و تعداد عملیات خاک ورزی
برای تهیه زمین خاک شنی لومی مورد آزمایش در مؤسسه نیشکر مایوگوئز

ترتیب عملیات خاک‌ورزی و تعداد نوبت هر عملیات							
تعداد عملیات	زیرشکنی	شیارزنی	دیسک سبک دندانه‌دار	گاوآهن قلمی	زیرشکنی	دیسک سنگین دندانه‌دار	تیمارها
۸	۰	۱	۲	۲	۱	۲	۱
۷	۱	۱	۲	۲	۰	۱	۲
۵	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۳
۴	۰	۱	۲	۱	۰	۰	۴

پاسخ متغیر مزارع نیشکر به عملیات خاک‌ورزی عمیق به‌دلیل استفاده ناصحیح از این عمل است به‌عنوان مثال انجام عملیات زیرشکنی زمانی که خاک فاقد لایه نفوذناپذیر باشد و یا هنگامیکه خاک خیلی مرطوب باشد دستورالعمل ترتیب عملیات خاک‌ورزی در فرایند تهیه زمین یا بازرویی می‌تواند اثر معنی‌داری روی میزان مناسب بودن خاک، فراهم کردن شرایط برای عمق نفوذ ریشه، گسترش حجم و اشغال فضای بیشتری از خاک توسط ریشه گیاه، جذب آب و مواد غذایی و سرانجام تولید محصول بالا داشته باشد.

در خاک‌ورزی روال عمومی بر این است که نخست عملیات خاک‌ورزی عمیق مانند گاوآهن قلمی و زیرشکنی انجام گیرند و به‌دنبال آن عملیات خاک‌ورزی کم عمق مانند دیسک کلوخ‌شکن و ایجاد جوی و پشته (فاروزنی) به‌عنوان آخرین عمل خاک‌ورزی (خاک‌ورزی ثانویه) صورت گیرد.

این یک حالت معمول است که نخست عملیات خاک‌ورزی عمیق و به‌دنبال آن خاک‌ورزی با عمق کم در مزارع نیشکر انجام می‌گیرند. تردد پیوسته ماشین‌های کشاورزی روی خاک مزارع اندک‌اندک باعث ایجاد فشردگی مجدد در نیمرخ خاک می‌گردند که برای برطرف کردن آن تعداد نوبت عملیات خاک‌ورزی را افزایش می‌دهند. در پایان عملیات تهیه زمین یک لایه ساختار یافته خوب وجود دارد که عمق آن بستگی به استفاده آخرین ادوات خاک‌ورزی است. مشاهدات دیداری از پروفیل‌های حفر شده در مزارع تجارتی نیشکر اثری باقی‌مانده از ادوات خاک‌ورزی عمیق مانند زیرشکن و گاوآهن قلمی که ممکن است باعث فشردگی مجدد گردند نشان نداد.

تحقیق گزارش شده جست‌وجوی امکان یابی تغییرات در ترتیب اجرای عملیات تهیه زمین است به طریقی که اثر بخشی خاک‌ورزی اولیه افزایش یابد و هزینه‌های تهیه زمین کاهش داده شوند.

مواد و روش‌ها

آزمایش مزرعه‌ای با ماشین‌های معمول و مورد نیاز که قابل استفاده در مزارع نیمه تجارتی نیشکر که دارای ۳۰ عدد فارو به طول ۱۲۰ تا ۱۴۰ متر بودند انجام گرفت. جهت اجرای این آزمایش از طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با چهار تکرار استفاده شد. تیمارهای تهیه زمین از حالت خاک‌ورزی فشرده تا کم خاک‌ورزی با هم اختلاف داشتند و هدف از انجام این آزمایش اندازه‌گیری سهم جداگانه عملیات‌های مختلف خاک‌ورزی در عملکرد محصول و ترکیب هزینه‌ها بود. بعضی از تیمارهای عملیات تهیه زمین به‌نحوی برنامه‌ریزی و سازماندهی شدند که بعضی از عملیات خاک‌ورزی اولیه مانند زیرشکن در مزارعی که قبلاً کشت شده است انجام گیرند.

تیمارهای تهیه زمین با استفاده ترتیب تیمار شاهد که در مزارع تجارتی مؤسسات نیشکر دنبال می‌شد برنامه‌ریزی شدند. عملیات خاک‌ورزی ثانویه به‌عنوان راهنما وجهت آغاز فرایند عملیات تهیه زمین انتخاب شد این عملیات پس از انجام بعضی از عملیات خاک‌ورزی اولیه انجام می‌شوند. (جدول ۱) این تحقیق در هاسیندا آرائوکا(hacienda arauca) از مؤسسه نیشکر، مایاگوئز جایی که بافت خاک شنی لومی داشت انجام پذیرفت. ویژگی‌های فیزیکی خاک قبل و بعد از اجرای تیمارهای خاک‌ورزی اندازه‌گیری شدند. این اندازه‌گیری‌ها شامل اندازه‌گیری رطوبت خاک، وزن مخصوص ظاهری، اندازه‌گیری مقاومت افقی و عمودی خاک بودندو ابزار مورد استفاده شامل یک دستگاه نفوذسنج و الک مخصوص دانه‌بندی خاک بود. عملکرد مختلف ماشین‌ها و ادوات کشاورزی با زمان‌سنجی هر عملیات تعیین گردید و همچنین مقدار سوخت مصرفی ثبت شد. جمعیت گیاهی و رشد ساقه در هر ماه اندازه‌گیری و ساقه‌ها در مرحله بلوغ جهت تعیین کیفیت نی، جمع‌آوری می‌شدند. نی داخل بلوک‌ها پس از ۱۳ ماه برداشت و وزن نی برداشت شده ثبت شد.

در خاک‌ورزی روال عمومی بر این است که نخست عملیات خاک‌ورزی عمیق مانند گاوآهن قلمی و زیرشکنی انجام گیرند و به‌دنبال آن عملیات خاک‌ورزی کم عمق مانند دیسک کلوخ‌شکن و ایجاد جوی و پشته (فاروزنی) به‌عنوان آخرین عمل خاک‌ورزی (خاک‌ورزی ثانویه) صورت گیرد

نتایج و بحث

در خـلال انجـام تیمارهای تهیه زمیـن درون هر بلوک زمان عملیات، زمان توقف، زمان چرخش ماشـین و سوخت مصرفی ثبت می‌شدند. با استفاده از دیسک سنگین دندانه‌دار برای نابودی مکانیکی بقایای محصول قبلی توان بالایی صرف می‌شد و هر هکتار آن بین ۲۵ تا ۴۲ لیتر سوخت نیاز داشت ولی هنگامی که گاوآهن قلمی اصلاح شـده سه شاخک برای نابودی بقایای محصول قدیمی استفاده شد ۱۴ لیتر سوخت در هکتار مصرف شد و فایده دیگری که در برداشت، خاک با عمق بیشتری خاک ورزی شد یا به عبارتی دیگر عمق خاک‌ورزی بیشتر شد. با به‌کارگیری گاوآهن قلمی اصلاح شده در مقایسه با دیسک سنگین دندانه‌دار توان مصرفی کاهش یافت و تراکتور جاندیر ۷۸۰۰ با تـوان ۱۹۷ KW (p.t.o) جایگزین تراکتور جاندیر ۸۴۲۰ با توان ۳۷۵ KW (p.t.o) شد.

زمان‌های تلف شده در خلال عملیات تهیه زمین ۳۰ درصد بود که رقم قابل توجه و بالایی است.

تحت شـرایط مزارع تجارتی ایـن اتلاف زمان‌ها با اصلاح جاده‌های مزارع، تسـطیح مزارع و مدیریت اصولی برداشـت (ایجاد ویندرو، تعیین فاصله ویندروها و جهت چرخش ماشین برداشت) می‌تواند کاهش یابند.

سـوخت مصرفی ماشین‌آلات به شکل غیرمستقیم جهت تعیین مقـدار انرژی مورد نیاز عملیـات خاک‌ورزی می‌تواند به‌کار گرفته شـود و بهتر اسـت به‌عنوان مرجعی برای برآورد هزینه‌های عملیات تهیه زمین مورد استفاده قرار گیرد. نتایج به‌دسـت آمده از این تحقیق پیشـنهاد می‌کنـد که عملکرد ماشـین‌آلات و ادوات خاک‌ورزی در مزرعه باید براساس تهیه جدول مناسب برآورد هزینه‌های این ماشین‌آلات برای استفاده در تهیه زمین باشد.

تقسیم بندی اندازه کلوخ‌های خاک

پـس از انجام تیمارهای مختلـف، پروفیلی جهت ارزیابی وضعیت خاک‌ورزی در خاک حفر شد. در همان زمان ۳۰ کیلوگرم از خاک سطحی هر تیمار جمع‌آوری و جهت تعیین اندازه کلوخه‌ها (<0.5, 2.5. -5.0, 5.0 -7.5 ,7.5 -10 and >10cm) و به‌منظور رسم منحنی تقسیم‌بندی کلوخه‌های خاک از الک‌های ۳۰ کیلوگرم مختلفی عبور داده شدند.

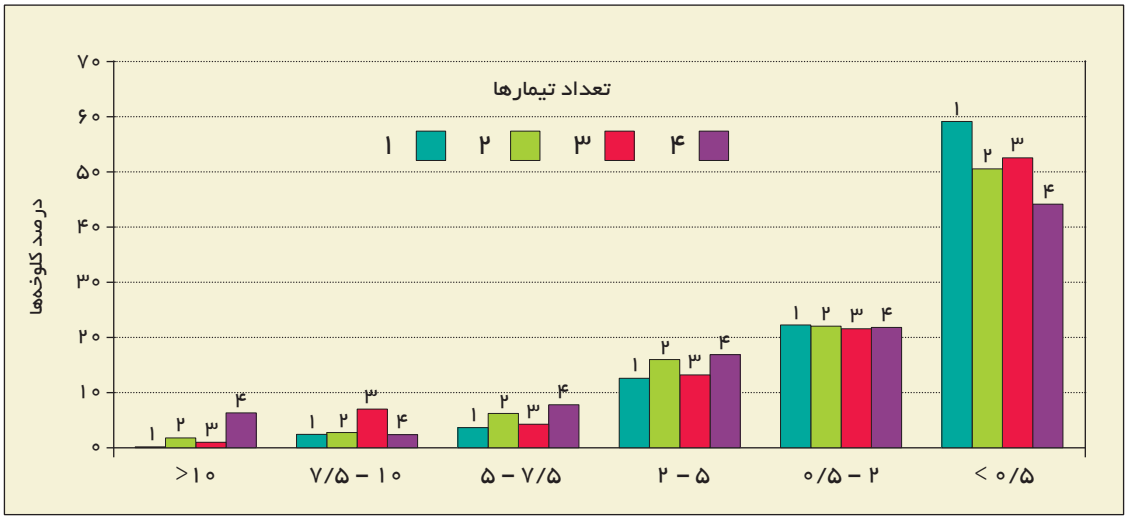
درصد تقسیم‌بندی خاکدانه‌های حاصل از عبور نمونه‌های خاک از الک‌ها با اندازه‌های مختلف در (تصویر ۱) ارائه شـد. جالب توجه اسـت که مستقل از شمار عملیات خاک‌ورزی یا ترتیب آن سـرانجام تقسیم‌بندی دانه‌بندی خاک یا کلوخه‌ها در تیمارهای مختلف تهیه زمین مشابه بودند.

به‌دنبـال عملیات تهیه زمین آزمایشـی (یا تحقیق انجام شده روی عملیات تهیه زمین) در دره کائوکای کشور کلمبیا این حقیقت روشـن شـد که امکان کاهش شـمار و تغییر در ترتیـب عملیات خـاک‌ورزی وجود دارد. در تیمار شـماره ۴ (تیمار ۴ موجود در جدول) برای نابودی و ریشـه‌کنی بقایای محصـول قبلی (در مزرعه آیش) با یـک نوبت گاوآهن قلمی و دو نوبت دیسـک سبک دندانه‌دار وبا هزینه کلی ۱۰۰ دلار نتیجه به‌دست آمد. این سیستم خاک‌ورزی می‌تواند برای تهیه زمین در خاک‌های شنی لومی مؤسسه نیشکر مایاگوئز کشور کلمبیا کافی باشد.

وزن مخصوص ظاهری خاک

اسـتوانه‌هایی با حجم پنج سـانتی‌متر مکعب قبل و بعد از اجرای عملیات خاک‌ورزی از خاک پر شـدند. وجود بعضی اختلافات ناچیز و کم اهمیت در وزن مخصوص ظاهری خاک‌ها قبـل از اجرای عملیات تهیه زمین به‌دلیل تنوع ذاتی خاک‌ها

به‌دنبال عملیات تهیه زمین آزمایشی (یا تحقیق انجام شده روی عملیات تهیه زمین) در دره کائوکای کشور کلمبیا این حقیقت روشن شد که امکان کاهش شمار و تغییر در ترتیب عملیات خاک‌ورزی وجود دارد



تصویر شماره ۱: محدوده اندازه‌های کلوخه‌های خاک به سانتی‌متر

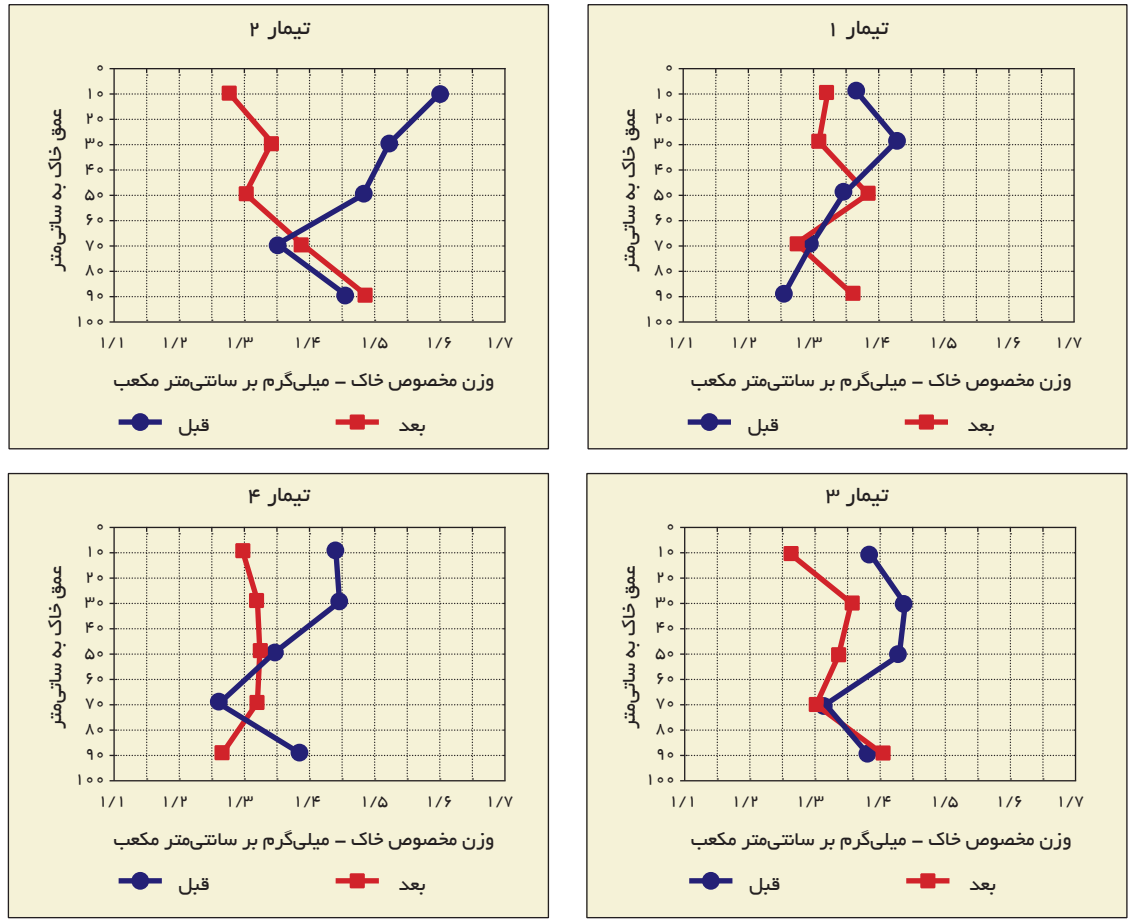
مشـاهده شد. آزمایش‌های انجام شده روی کلیه تیمارها بعد از عملیات تهیه زمین نشان داد که وزن مخصوص ظاهری تا عمق ۷۰ سانتی‌متر کاهش پیدا کرد. (شکل ۲) تیمار ۱ شامل ۸ عملیات خاک‌ورزی که با عملیات خاک‌ورزی تجارتی که در مؤسسـه نیشکر مایاگوئز دنبال می‌شد مطابقت داشت و انجام این تیمار تا عمق پایین‌تر از ۵۰ سانتی‌متر ترکیبی از وضعیت خاک‌ورزی را نمایان ساخت و هنگامی که نمونه‌برداری از خاک جهت امکان ایجاد فشردگی مجدد توسط ماشین‌هایی که برای انجـام کار با ادوات کم نفـوذ روی خاک تردد می‌کنند انجام گرفت اثری از فشردگی مجدد توسط ادوات خاک‌ورزی عمیق مانند زیرشکن و گاوآهن قلمی ثبت نشد. تیمارهای ۲، ۳ و ۴ میزان کمتری از وزن مخصوص ظاهری در عمق بین ۵۰تا۷۰ سانتی‌متری نشان دادند که نشانگر اثر عمیق‌تر عملیات خاک ورزی اسـت. تیمارهای ۲ و ۳ که شـامل یک نوبت عملیات زیرشـکنی بعد از کشت محصول جدید و سبزشدن آن است و تیمار ۴ که شـامل یک نوبت گاو آهن قلمی جهت نابودی بقایای محصول قبلی است اثرات باقی‌مانده از خاک‌ورزی عمیق را نشـان دادند. این نتیجه ممکن اسـت نشانگر این باشد که درصورتی که خاک‌ورزی عمیق (عملیات زیرشکنی) در ترتیب عملیات خاک‌ورزی به‌عنوان آخرین عملیات انجام پذیرد بعضی از اثرات سـودمند را در برداشته باشد. وزن مخصوص ظاهری در عمق بیشتر از ۷۰ سانتی‌متری برای تمام تیمارها افزایش یافت و این تردید به‌وجود آمد که بیشـتر ادوات کشاورزی به این عمق نمی‌رسند.

رشد و عملکرد محصول

پس از گذشـت دو ماه از سـن محصول تا زمان برداشت ماهانه جمعیت گیاهی شمارش و ارتفاع محصول اندازه‌گیری می‌شـد. در سراسر مدت دوره رشد اختلافات قابل‌ملاحظه‌ای در شمارش جمعیت گیاهی و اندازه‌گیری رشد مشاهده نشد. (در کل تیمارها) این موضوع در (شـکل ۳) نشـان داده شده است. اندازه‌گیری‌های جمعیت گیاهی و ارتفاع ساقه در طول ۱۱ ماه از عمر گیاه اختلافات معنی‌داری بین تیمارها نشـان نداد بنابراین در آن زمان محصول مشـابهی از نیشـکر و شکر قابل پیش‌بینی بود (شکل ۳).

نیشـکرهای کاشته شـده در بلوک‌های آزمایشی پس از ۱۳ ماه برداشـت شدند و اختلافات معناداری در تولید نیشکر

هنگامی که نمونه‌برداری از خاک جهت امکان ایجاد فشردگی مجدد توسط ماشین‌هایی که برای انجام کار با ادوات کم نفوذ روی خاک تردد می‌کنند انجام گرفت اثری از فشردگی مجدد توسط ادوات خاک‌ورزی عمیق مانند زیرشکن و گاوآهن قلمی ثبت نشد



شکل ۲: اندازه‌گیری تغییرات وزن مخصوص ظاهری خاک درون پروفیل خاک قبل و بعد از انجام عملیات تهیه زمین رشد و عملکرد محصول

جدول ۲: داده‌های برداشت نیشکر با واریته cc85-92 کشت اول (پلنت) برداشت شده بعد از ۱۳ ماه در خاک شنی لومی مورد آزمایش عملیات تهیه زمین (آزمایش ترتیب و تعداد عملیات)

تیمارها	ترتیب و تعداد عملیات خاک‌ورزی	تعداد ساقه در هکتار	ارتفاع ساقه – سانتی‌متر	تن در هکتار	درصد شکر به نیشکر	تن شکر سفید در هکتار
۱	*2D+1SB+2C+2L+1R*	*61143*	*331.5*	*154*	*10.86ba*	۱۶/۷
۲	*1D+2C+2L+1R+1SB*	*66429*	*339.5*	*158*	*10.49bc*	۱۶/۴
۳	*1D+1C+1L+1R+1SB*	*66286*	*351.8*	*156*	*11.36a*	۱۷/۸
۴	*1C+2L+1R*	*65429*	*346*	*158*	*10.14c*	۱۶/۱
میانگین	.	*64821*	*342*	*156*	*10.71*	۱۶/۸
C.V	.	*8.2*	*10.3*	*3.7*	*6.3*	۵/۹
درصد	سطح معنی‌دار	*NS*	*NS*	*NS*	*S*	NS

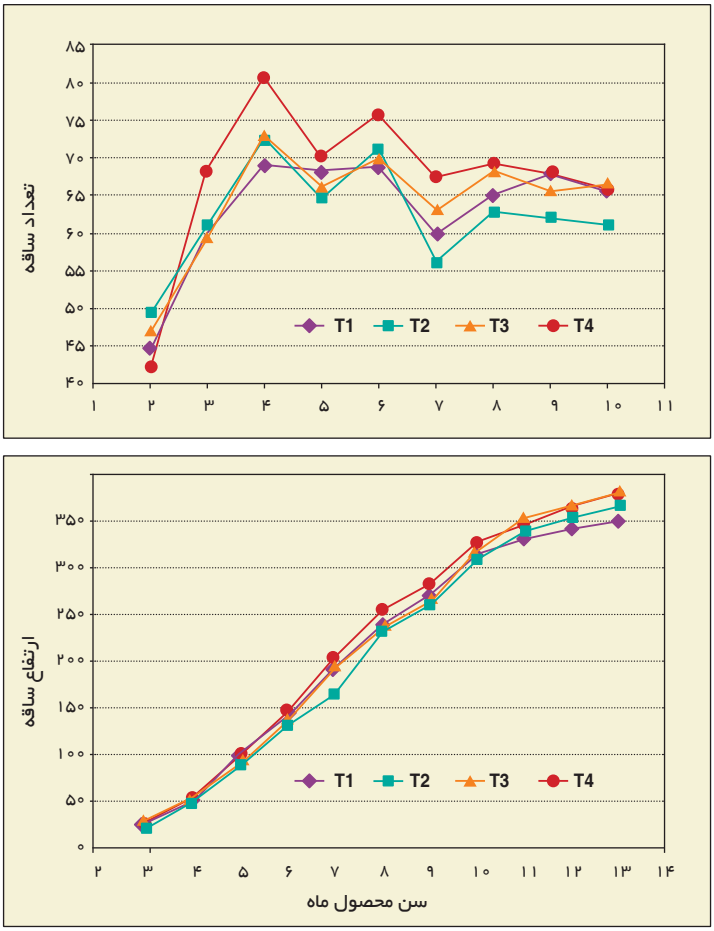
SB = زیرشکنی
L = دیسک دندانه‌دار سبک
NS = معنی‌دار نیست
S = معنی‌دار است

D = دیسک دندانه‌دار سنگین
C = گاوآهن قلمی
R = شیارزنی

و شکر بین تیمارها مشاهده نشد (شکل ۲)متوسط محصول نیشکر ۱۵۶ تن در هکتار بود و تیمار شماره ۱ که شامل ۸ نوبت عملیات خاک‌ورزی بود کمترین محصول را تولید کرد(۱۵۴تن در هکتار). و در حالی که اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد محصول بین تیمارها پیدا نشد در تیمار شماره ۴ با چهار نوبت عملیات خاک‌ورزی و در حالت خاک‌ورزی کمینه بالاترین عملکرد نیشکر به‌دست آمد.(۱۵۸ تن در هکتار) اختلافات معنی‌داری در درصد شکر به نیشکر(تن شکر در صد تن نیشکر) پیدا شداما این اختلاف‌ها برای اثبات تن شکر در هکتار کافی نبودند. لازم است یادآور شویم که تیمار شماره ۴ هزینه‌های تهیه زمین را ۶۰ درصد کاهش داد و این تیمار شبیه عملیات تهیه زمینی است که در ایالت سائوپائولوی saopaulo برزیل در حال انجام است.

نتایج

نتایج به‌دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که امکان تغییر در ترتیب عملیات خاک‌ورزی در جهت کاهش شمار عملیات و کاهش هزینه‌های عملیات تهیه زمین در خاک‌های mollisols با بافت متوسط در کشور کلمبیا وجود دارد. در این آزمایش هزینه‌های عملیات تهیه زمین از ۲۴۳ دلار آمریکا (هشت عمل خاک‌ورزی) به ۱۰۰ دلار آمریکا(چهار عمل خاک‌ورزی) بدون داشتن اثر منفی روی محصول نیشکر و شکر کاهش پیدا کرد. نمونه این تحقیق روی خاک‌های دارای بافت ریز و درشت شنی در دره رودخانه کائوکا cauca تحت شرایط مختلف آب و هوایی ادامه خواهد یافت.



شکل ۳: ثبت تعدادساقه‌ها و ارتفاع آنها در خاک شنی لومی مورد آزمایش عملیات تهیه‌زمین (آزمایش ترتیب و تعداد عملیات)

جمهوری اسلامی ایران

بیست‌وچهارمین عضو جدید

انجمن بین‌المللی تکنولوژیست‌های نیشکر

International Society of Sugar Cane Technologist

رضا محمدی، ایرج علیقلی کهیش، صادق رضایی و عبدالرضا صیادمنصور

مقدمه

انجمن بین‌المللی تکنولوژیست‌های نیشکر جهان با نام اختصاری ISSCT یا International Society of sugar Cane Technologists بزرگ‌ترین و قدیمی‌ترین انجمن بین‌المللی در صنعت قند، شکر، نیشکر و صنایع جانبی می‌باشد که در سال ۱۹۲۴ تأسیس و بدون وقفه تاکنون به فعالیت‌های خود ادامه داده است. این انجمن دارای ۵ کمیسیون و ۱۰ بخش مختلف به‌شرح جدول زیر می‌باشد.

جدول ۱: شرح کمیسیون‌ها و بخش‌های مختلف انجمن تکنولوژیست‌های نیشکر جهان

ردیف	کمیسیون	گروه
۱	کشاورزی	زراعت
		مهندسی کشاورزی
۲	بیولوژی	اصلاح نباتات
		حشره‌شناسی
		بیولوژی مولکولی
		بیماری‌شناسی گیاهی
۳	کارخانه	مهندسی
		فرآیند
۴	صنایع جانبی	صنایع جانبی
۵	مدیریت	مدیریت

این انجمن با ۸۶ سال سابقه تاکنون ۲۷ کنگره و حدود ۲۵۰ کارگاه آموزشی موفق در مقوله‌های مندرج در (جدول ۱) به‌صورت هر ۳ سال یک‌بار (به‌جز در طول جنگ جهانی دوم) در کشورهای ایالات متحده، آفریقای‌جنوبی، برزیل، فیلیپین، کوبا، اندونزی، تایلند، کلمبیا، هندوستان، استرالیا، گواتمالا و مکزیک برگزار کرده است. هر یک از کشورهای مهم نیشکرخیز و سایر کشورهایی که در زمینه صنایع جانبی فعال هستند در صورت دارا بودن شرایط خاصی می‌توانند به عضویت این انجمن درآیند از جمله این شرایط عبارت است از:

۱. داشتن انجمن تکنولوژیست‌های داخلی نیشکر یا صنایع جانبی در آن کشور

۲. درخواست کتبی برای عضویت در ISSCT

۳. معرفی یکی از اعضای هیأت‌مدیره به‌عنوان کنسول در ISSCT (با شرایط زیر)

الف) تسلط کامل به زبان انگلیسی

ب) دارا بودن چند مقاله در کنگره‌های مختلف ISSCT

ج) توانایی مذاکره با سایر اعضا برای جلب آرای آنها در انتخابات پذیرش عضو جدید

۴. پرداخت حق عضویت

تاکنون از ۵۲ کشور نیشکر خیز و مرتبط با صنایع قند دنیا تنها ۲۳ کشور توانسته‌اند در ISSCT عضو شوند که عبارتند از: آرژانتین، استرالیا، باربادوس، برزیل، چین، کلمبیا، کاستاریکا، کوبا، اکوادور، فرانسه، آلمان، گواتمالا، هند، اندونزی، جزایر موریس، مکزیک، پاکستان، فیلیپین، آفریقای‌جنوبی، تایلند، ایالات‌متحده، انگلستان و ونزوئلا.

در اولین روزهای بیست‌وهفتمین کنگره جهانی نیشکر در وراکروز - مکزیک، هیأت ایرانی شرکت‌کننده در این کنگره موضوع عضویت ایران در ISSCT را در دستورکار قرار داد و در اولین روز کنگره این پیشنهاد به دبیرخانه ISSCT منعکس شده و همزمان با آن رایزنی با سایر اعضا و تشریح پتانسیل‌ها و توانایی‌های ایران در زمینه تولید نیشکر آغاز شد. از طرفی لازم بود که برخی مدارک و مستندات از ایران ارسال شود که با مساعدت و پشتیبانی آقای دکتر حمدی، دبیر محترم جمعیت علمی فن‌آوران نیشکر ایران، این مستندات نیز در روز دوم واصل شد و به‌صورت مکتوب به دبیرخانه مذکور ارائه گردید. سپس در دومین جلسه رسمی این انجمن، ابتدا دبیرخانه ISSCT آقای مهندس عبدالرضا صیادمنصور عضو هیأت‌مدیره جمعیت علمی فن‌آوران نیشکر ایران و رئیس دایره گیاه‌پزشکی واحد مدیریت تحقیقات کشت و صنعت کارون را با دارا بودن دو مقاله در کنگره‌های ۲۵ و ۲۷ ISSCT، به‌عنوان نماینده غیررسمی ایران به جلسه دعوت کرد تا توانایی‌ها، امکانات و پتانسیل‌های ایران را برای سایر اعضا تشریح کند که خوشبختانه پس از این جلسه با رأی قاطع سایر نمایندگان عضویت ایران در این انجمن تأیید شد. نهایتاً

در اولین روزهای بیست‌وهفتمین کنگره جهانی نیشکر در وراکروز – مکزیک، هیأت ایرانی شرکت‌کننده در این کنگره موضوع عضویت ایران در ISSCT را در دستورکار قرار داد و در اولین روز کنگره این پیشنهاد به دبیرخانه ISSCT منعکس شد

دبیرخانه انجمن ایشـــان را به‌عنوان کنســـول رسمی ایران در ISSCT انتخاب و همچنین به‌عنوان جوان‌ترین کنســـول این انجمن معرفی کرد و بدین‌ترتیب برای اولین‌بار پس از ۸۶ سال پرچـــم پرافتخار جمهوری اســـلامی در این انجمن بین‌المللی به‌اهتزاز درآمده و کرســـی جدیدی به‌نام جمهوری اســـلامی ایران در ISSCT اختصاص و مقرر شد که از این پس نماینده ایران در تصمیم‌گیری‌های کلان این انجمن حق رأی داشـــته باشـــد. پس از اینکه عضویت ایـــران در انجمن مذکور تثبیت شد به درخواست دبیر محترم جمعیت علمی فن‌آوران نیشکر ایران، پیشنهاد برگزاری کارگاه آموزشی بین‌المللی «آبیاری و زهکشـــی» در ایران مطرح و مقرر شد این پیشنهاد در کارگاه آموزشی مربوطه مورد بررسی قرار گیرد.

وظایف و مأموریت‌های ISSCT:

این انجمن برای پیشـــبرد اهداف اقتصادی و پایدار صنایع نیشـــکر در جهان تأسیس شـــده و انجمن‌های مربوط به آن از طریق بهبود وضعیت اختراعات، تحقیقات، توسعه و بومی‌سازی تکنولوژی و همچنین به اشتراک گذاشتن تمام یافته‌های جدید موجب توسعه حرفه‌ای این صنعت شده است. تصمیم‌گیری در مورد تمام خط‌مشی‌های تولید، فرآیند و نحوه فروش محصولات و مشتقات نیشـــکر و همچنین تعیین استراتژی‌های جدید در زمینه نوآوری‌ها و تحقیقات جدید به‌طور کلی به‌عهده این انجمن می‌باشد. برگزاری کنگره‌های بین‌المللی و کارگاه‌های آموزشی و سایر گردهمایی‌ها نیز از جمله وظایف اصلی ISSCT می‌باشد که کنگره‌های اصلی به‌صورت هر ســـه ســـال یکبار برگزار شده ولی کارگاه‌های آموزشـــی در گروه‌های کاملاً تخصصی یکسال بعد از هر کنگره در کشـــورهای مختلف برگزار می‌شود. به‌طور مثال کارگاه‌های آموزشی این انجمن در سال ۱۲-۲۰۱۱ به‌شرح (جدول ۲) می‌باشـــد. از جمله تصمیمات ISSCT که به‌صورت مکتوب با رأی‌گیری اعضا مصوب می‌شود عبارت است از:

۱. انتخاب میزبان کنگره‌های بین‌المللی
۲. انتخاب میزبان کارگاه‌های آموزشی بین‌المللی
۳. انتخاب اعضای هیأت‌رئیسه
۴. انتخاب اعضای هیأت اجرایی
۵. انتخاب رییس و اعضای کمیسیون‌ها، بخش‌های تخصصی و کارگاه‌های آموزشی
۶. انتخاب یک یا دو نفر به‌عنوان پیشکسوت و عضو افتخاری

ضمناً یکی از موضوعات مطرح شـــده در آخرین جلســـه ISSCT، انتخـــاب میزبان کنگـــره ۲۰۱۳ بود که این موضوع یکی از داغ‌ترین بحث‌های سه جلسه انجمن بود. روند انتخاب یک کشـــور به‌عنـــوان میزبان به این صورت اســـت که از قبل ســـه کشور به‌عنوان کاندیدا با داشتن شرایط عمومی، معرفی شـــده و نمایندگان این کشـــورها در اولین جلسه ISSCT با ارائه ســـخنرانی، فیلم و سایر مستندات در مورد پتانسیل‌های خود در زمینه نیشکر، شکر، صنایع جانبی، بازدیدهای علمی، امکانات رفاهی و غیره بـــرای جلب آرای نمایندگان ISSCT تلاش می‌کنند. در این دوره ســـه کشـــور هندوستان، تایلند و برزیل به‌عنوان کاندیدا، از قبل معرفی شـــده بودند که کشـــور هندوستان به نفع تایلند از دور انتخابات کنار کشیده و پس از سه روز رقابت بین تایلند و برزیل، نهایتاً با رأی‌گیری در آخرین جلسه کشـــور برزیل به‌عنوان میزبان کنگره ۲۰۱۳ انتخاب و معرفی گردید. در تمامی تصمیمات این جلســـه نماینده ایران نیز حق رأی داشت. انجمن تکنولوژیست‌های نیشکر جهان یکی از مهم‌ترین انجمن‌های علمی و پویا در سراســـر دنیا می‌باشد که دبیرخانه دائمی آن نیز در ســـال ۱۹۶۶ در جزایر موریس تأسیس شده و همچنین در سال ۲۰۰۶ کنسرسیوم بهره‌برداری بیوماس نیشـــکر را تأســـیس کرده که چهارمین جلسه آن در حاشیه کنگره مکزیک برگزار شد.

انجمن ملی تکنولوژیست‌های نیشکر در هر کشور باید به ISSCT ملحق شـــده و در غیراین‌صورت این انجمن‌ها ایزوله شده و از منافع ISSCT برخوردار نخواهند شد، ضمن اینکه از دستاوردهای روز دنیا در این زمینه نیز محروم خواهد ماند.

انجمن تکنولوژیست‌های نیشکر جهان یکی از مهم‌ترین انجمن‌های علمی و پویا در سراسر دنیا می‌باشد که دبیرخانه دائمی آن نیز در سال ۱۹۶۶ در جزایر موریس تأسیس شده و همچنین در سال ۲۰۰۶ کنسرسیوم بهره‌برداری بیوماس نیشکر را تأسیس کرده که چهارمین جلسه آن در حاشیه کنگره مکزیک برگزار شد

جدول ۲: برنامه زمان‌بندی کارگاه‌های آموزشی کنگره جهانی نیشکر

ردیف	کمیسیون	کارگاه آموزشی	محل برگزاری	تاریخ برگزاری	موضوع مورد بحث
۱	کشاورزی	زراعت	استرالیا	سپتامبر ۲۰۱۲	توسعه و تولید پایدار نیشکر
		مهندسی کشاورزی			
۲	بیولوژی	اصلاح نباتات	برزیل	سپتامبر ۲۰۱۱	الگوهای اصلاحی جدید
		حشره‌شناسی			چالش‌های جدید برای واریته‌ها
		بیولوژی مولکولی	جزایر موریس	سپتامبر یا اکتبر ۲۰۱۱	دستاوردهای اخیر و چالش‌های جدید در مورد مدیریت آفات نیشکر
		بیماری‌شناسی گیاهی	چین	می ۲۰۱۱	شناسایی و کنترل بیماری‌های نیشکر
۳	کارخانه	مهندسی	استرالیا	می ۲۰۱۱	جنبه‌های مختلف نیروگاه‌های سودمند
		فرآیند			
۴	صنایع جانبی	صنایع جانبی	تایلند	جون یا جولای ۲۰۱۲	بهره‌برداری موفق از صنایع جانبی
۵	مدیریت	مدیریت	هندوستان	مارس یا آوریل ۲۰۱۱	بررسی تحقیقات مؤثر و استفاده از انتقال تکنولوژی به‌عنوان یک دستاورد چندمنظوره ساماندهی شده

موازنه شکر
در کارخانه‌های تصفیه شکر (چهارم)

تهیه‌کننده: کاوه مختاری

حلالیت‌ها

تحقیقات اخیر در حلالیت ساکارز در حضور قندهای اینورت، ما را به این باور هدایت می‌کند که می‌توان میزان ساکارز در ملاس‌های تولیدی راپیش‌بینی کنیم مشروط بر آنکه مقدار آب موجود در ملاسی که از پخت توسط ماشین‌های سانتریفوژ جدا می‌شود بدانیم، البته لازم است چنانچه خاکستر یا موادآلی که خاصیت ملاس‌زایی (ملاس‌ژنیکی) یا باعث کریستال شدن ساکارز می‌شوند را نیز مدنظر قرار دهیم.

درحال حاضر اطلاعات کافی در این زمینه در دسترس نیست و بعضی از ارقام منتشر شده ظاهراً نشان می‌دهند که نمک‌های پتاسیم خاصیت ملاس ژنیک دارند درصورتی‌که نمک‌های کلسیم نقش کریستال کردن ساکارز را به‌عهده دارند و یا اثر موادآلی در حل کردن ساکارز در ملاس کاملاً مشخص نیست.

درهرحال همان‌طوری‌که قبلاً توضیح داده شده است آنچه در ملاس پس از کسر کردن ساکارز اینورت و خاکستر باقی می‌ماند شامل خطاهای آزمایش در محدوده دقت آزمایشگاهی نیز می‌شود که به‌عنوان موادآلی در ملاس تعریف می‌کنند.

بعضی از محققین بیان کرده‌اند که رفتار موادآلی مقداری شبیه رفتار قندهای اینورت هستند، یعنی اینکه موادآلی نقش کریستال کردن ساکارز را دارند البته ممکن است که خاصیت کریستال کردن موادآلی با میزان خاصیت ملاسی ژنیکی خاکستر به تعادل برسد. هنوز کارهای فراوانی باقی‌مانده است که باید انجام گیرد اما به‌نظر می‌رسد که بالاخره نسبتاً در مسیر صحیحی قرار گرفته‌ایم، حداقل در

اعتقاد به اینکه ساکارز موجود در ملاس به مقدار آبی که ملاس فقط باید دربرداشته باشد بستگی دارد.

ارقام نسبتاً قابل اعتمادی برای حلالیت ساکارز در محلول اینورت با غلظت‌های مختلف وجود دارند، بنابراین اگر مقدار اینورت را بدانیم می‌توانیم مقدار ساکارز باقی‌مانده در ملاس را در درجه حرارت‌های مختلف و در بریکس‌های متفاوت یا مقدار آب موجود در آن به‌دست آوریم مشروط بر اینکه مقادیر این ارقام توسط مواد غیرقندی بهم نخورده باشد.

جدول شماره ۱ حلالیت ساکارز در هر واحد آب را برای غلظت مختلف قندهای اینورت حل شده را نشان می‌دهد.

جدول ۱: حلالیت ساکارز در حضور وجود انورت در حرارت‌های بین ۴۰ تا ۶۵ درجه سانتی‌گراد

درجه حرارت به‌سانتی‌گراد	برگشت آب ورودی قند انورت به ازای یک قسمت آب											
	۰-۱	۱۰-۱	۲۰-۱	۳۰-۱	۴۰-۱	۶۰-۱	۸۰-۱	۰۰-۲	۲۰-۲	۴۰-۲	۶۰-۲	۸۰-۲
۴۰	۲,۰۵	۲,۰۲	۲,۰۰	۱,۹۷	۱,۹۵	۱,۹۱	۱,۸۷	۱,۸۳	۱,۸۰	۱,۷۷	۱,۷۵	۱,۷۲
۴۱	۲,۰۷	۲,۰۴	۲,۰۲	۱,۹۹	۱,۹۷	۱,۹۳	۱,۸۹	۱,۸۵	۱,۸۲	۱,۷۹	۱,۷۷	۱,۷۵
۴۲	۲,۰۹	۲,۰۷	۲,۰۴	۲,۰۲	۱,۹۹	۱,۹۵	۱,۹۱	۱,۸۸	۱,۸۴	۱,۸۱	۱,۷۹	۱,۷۷
۴۳	۲,۱۱	۲,۰۹	۲,۰۶	۲,۰۴	۲,۰۱	۱,۹۷	۱,۹۳	۱,۹۰	۱,۸۶	۱,۸۴	۱,۸۲	۱,۷۹
۴۴	۲,۱۴	۲,۱۱	۲,۰۹	۲,۰۶	۲,۰۴	۲,۰۰	۱,۹۶	۱,۹۲	۱,۸۹	۱,۸۶	۱,۸۴	۱,۸۲
۴۵	۲,۱۶	۲,۱۳	۲,۱۱	۲,۰۸	۲,۰۶	۲,۰۲	۱,۹۸	۱,۹۵	۱,۹۱	۱,۸۸	۱,۸۶	۱,۸۴
۴۶	۲,۱۸	۲,۱۶	۲,۱۳	۲,۱۱	۲,۰۸	۲,۰۴	۲,۰۰	۱,۹۷	۱,۹۳	۱,۹۱	۱,۸۹	۱,۸۷
۴۷	۲,۲۰	۲,۱۸	۲,۱۵	۲,۱۳	۲,۱۰	۲,۰۶	۲,۰۲	۱,۹۹	۱,۹۶	۱,۹۳	۱,۹۱	۱,۸۹
۴۸	۲,۲۳	۲,۲۰	۲,۱۸	۲,۱۵	۲,۱۳	۲,۰۹	۲,۰۵	۲,۰۱	۱,۹۸	۱,۹۵	۱,۹۳	۱,۹۱
۴۹	۲,۲۵	۲,۲۲	۲,۲۰	۲,۱۷	۲,۱۵	۲,۱۱	۲,۰۷	۲,۰۴	۲,۰۰	۱,۹۸	۱,۹۶	۱,۹۴
۵۰	۲,۲۷	۲,۲۵	۲,۲۲	۲,۲۰	۲,۱۷	۲,۱۳	۲,۰۹	۲,۰۶	۲,۰۳	۲,۰۰	۱,۹۸	۱,۹۶
۵۱	۲,۲۹	۲,۲۷	۲,۲۴	۲,۲۲	۲,۱۹	۲,۱۵	۲,۱۱	۲,۰۸	۲,۰۵	۲,۰۲	۲,۰۰	۱,۹۸
۵۲	۲,۳۲	۲,۲۹	۲,۲۷	۲,۲۴	۲,۲۲	۲,۱۸	۲,۱۴	۲,۱۱	۲,۰۷	۲,۰۵	۲,۰۳	۲,۰۱
۵۳	۲,۳۴	۲,۳۱	۲,۲۹	۲,۲۶	۲,۲۴	۲,۲۰	۲,۱۶	۲,۱۳	۲,۰۹	۲,۰۷	۲,۰۵	۲,۰۳
۵۴	۲,۳۶	۲,۳۴	۲,۳۱	۲,۲۹	۲,۲۶	۲,۲۲	۲,۱۸	۲,۱۵	۲,۱۲	۲,۰۹	۲,۰۷	۲,۰۶
۵۵	۲,۳۸	۲,۳۶	۲,۳۳	۲,۳۱	۲,۲۸	۲,۲۴	۲,۲۰	۲,۱۸	۲,۱۴	۲,۱۲	۲,۱۰	۲,۰۸
۵۶	۲,۴۱	۲,۳۸	۲,۳۶	۲,۳۳	۲,۳۱	۲,۲۷	۲,۲۳	۲,۲۰	۲,۱۶	۲,۱۴	۲,۱۲	۲,۱۰
۵۷	۲,۴۳	۲,۴۰	۲,۳۸	۲,۳۵	۲,۳۳	۲,۲۹	۲,۲۵	۲,۲۲	۲,۱۹	۲,۱۶	۲,۱۴	۲,۱۳
۵۸	۲,۴۵	۲,۴۳	۲,۴۰	۲,۳۸	۲,۳۵	۲,۳۱	۲,۲۷	۲,۲۴	۲,۲۱	۲,۱۹	۲,۱۷	۲,۱۵
۵۹	۲,۴۷	۲,۴۵	۲,۴۲	۲,۴۰	۲,۳۷	۲,۳۳	۲,۲۹	۲,۲۷	۲,۲۳	۲,۲۱	۲,۱۹	۲,۱۷
۶۰	۲,۵۰	۲,۴۷	۲,۴۵	۲,۴۲	۲,۴۰	۲,۳۶	۲,۳۲	۲,۲۹	۲,۲۶	۲,۲۳	۲,۲۲	۲,۲۰
۶۱	۲,۵۲	۲,۴۹	۲,۴۷	۲,۴۴	۲,۴۲	۲,۳۸	۲,۳۴	۲,۳۱	۲,۲۸	۲,۲۶	۲,۲۴	۲,۲۲
۶۲	۲,۵۴	۲,۵۲	۲,۴۹	۲,۴۷	۲,۴۴	۲,۴۰	۲,۳۶	۲,۳۴	۲,۳۰	۲,۲۸	۲,۲۶	۲,۲۵
۶۳	۲,۵۶	۲,۵۴	۲,۵۱	۲,۴۹	۲,۴۶	۲,۴۲	۲,۳۸	۲,۳۶	۲,۳۲	۲,۳۰	۲,۲۹	۲,۲۷
۶۴	۲,۵۹	۲,۵۶	۲,۵۴	۲,۵۱	۲,۴۹	۲,۴۵	۲,۴۱	۲,۳۸	۲,۳۵	۲,۳۳	۲,۳۱	۲,۲۹
۶۵	۲,۶۱	۲,۵۸	۲,۵۶	۲,۵۳	۲,۵۱	۲,۴۷	۲,۴۳	۲,۴۱	۲,۳۷	۲,۳۵	۲,۳۳	۲,۳۲

فرض کنیم که مواد غیرقندی هیچ‌گونه نقش ملاسی ژنیکی یا خاصیت کریستال کردن ساکارز را نداشته باشند، در آن صورت ما می‌توانیم اطلاعات (جدول ۱) را برای آنالیز شکرخام (الف) که به‌عنوان نمونه درنظر گرفته‌ایم استفاده کنیم. روش محاسبات به‌شرح ذیل است:

مشخصات شکر (الف)

اینورت ۰/۸۹

مواد غیرقندی ۱/۱۸

در (جدول ۱) درجه حرارت را ۴۵ درجه درنظر می‌گیریم و فرض می‌کنیم بریکس محلول طوری باشد که ۱/۴ اینورت در هر واحد آب حل‌شده باشد، مشاهده خواهیم کرد که در (جدول ۱)، ۲/۰۶ ساکارز و ۱/۴ اینورت در هرواحد آب حل شده است هم‌اکنون می‌توان ترکیبات ملاس را به‌شرح ذیل نوشت:

۱/۳۱ = (۱/۴ /۰/۸۹) × ۲/۰۶ ساکارز

۰/۸۹ اینورت

۱/۱۸ مواد غیرقندی

۳/۳۸

۰/۶۴ = ۱ × (۰/۸۹ / ۱/۴) مقدار آب

۴/۰۲

٪ ۱۵/۹ = ۱۰۰ × ۰/۶۴ / ۴/۰۲ = درصد آب

ما می‌توانیم به‌طور مشابهی مقادیر متفاوتی از ساکارز حل‌شده را در مقادیر متفاوت آب در درجه حرارت‌های متفاوت را به‌صورت ذیل جدول‌بندی کنیم.

جدول ۲: جدول‌بندی مقادیر متفاوتی از ساکارز حل‌شده در مقادیر متفاوت آب در درجه حرارت‌های متفاوت

درجه حرارت بر حسب سانتی‌گراد	قند انورت به‌ازای یک قسمت آب	۱/۰	۱/۲	۱/۴	۱/۶	۱/۸	۲/۰	۲/۲
۴۵	Sucrose ٪ water	۱/۹۲ ۱۸/۲	۱/۵۷ ۱۶/۹	۱/۳۱ ۱۵/۹	۱/۱۲ ۱۴/۹	۰/۹۸ ۱۳/۸	۰/۸۷ ۱۳/۰	۰/۷۷ ۱۲/۳
۵۰	Sucrose ٪ water	۲/۰۲ ۱۷/۹	۱/۶۵ ۱۶/۶	۱/۳۸ ۱۵/۷	۱/۱۸ ۱۴/۷	۱/۰۳ ۱۳/۷	۰/۹۲ ۱۲/۸	۰/۸۲ ۱۲/۲
۵۵	Sucrose ٪ water	۲/۱۲ ۱۷/۵	۱/۷۳ ۱۶/۳	۱/۴۵ ۱۵/۴	۱/۲۵ ۱۴/۴	۱/۰۹ ۱۳/۴	۰/۹۷ ۱۲/۶	۰/۸۷ ۱۲/۰
۶۰	Sucrose ٪ water	۲/۲۳ ۱۷/۲	۱/۸۲ ۱۶/۰	۱/۵۳ ۱۵/۱	۱/۳۱ ۱۴/۲	۱/۱۵ ۱۳/۲	۱/۰۲ ۱۲/۵	۰/۹۱ ۱۱/۸

فرض کنیم که مواد غیرقندی هیچ‌گونه نقش ملاسی ژنیکی یا خاصیت کریستال کردن ساکارز را نداشته باشند، در آن صورت ما می‌توانیم اطلاعات (جدول ۱) را برای آنالیز شکرخام (الف) که به‌عنوان نمونه درنظر گرفته‌ایم استفاده کنیم

اگرچه از این جدول مشاهده می‌شود که بسیار مهم است که پخت را قبل از سانتریفوژ کردن باندازه کافی در کریستالیزور سرد کنیم یا اینکه با درجه حرارت پایین از ته دیگ طبخ تخلیه کنیم ولی از آن مهم‌تر این است که پخت حداقل آب همراه را داشته باشد، متأسفانه کاهش درجه حرارت و کاهش آب هر دو باعث می‌شود که ویسکوزیته در پخت افزایش پیدا کند. اگر در عمل ما پخت را در نقطه اشباع ملاس ۵۵ درجه سانتی‌گراد سانتریفوژ کنیم و مقدار آب آن بین ۱۴ و ۱۴/۵ درصد باشد مشاهده خواهیم کرد که مقدار ساکارز در ملاس از آنچه جدول حلالیت نشان می‌دهد کمتر خواهد بود که قبلاً میزان آن‌را با استفاده از فرمول ۱۹۴۴ پیش‌بینی کرده‌ایم.

قاطعانه می‌توان بیان کرد که میزان ساکارز در ملاس بستگی به مقدار آب موجود در ملاس دارد، هرچه آب کمتر باشد ساکارز کمتر خواهد بود و عمل محدودکننده مقدار آب در ملاس را ویسکوزیته پخت تعیین خواهد کرد. حلالیت ساکارز در آب بستگی به درجه حرارت در نقطه اشباع ملاس و تأثیر سایر مواد تشکیل‌دهنده ملاس در حلالیت ساکارز دارد که اطلاعات، درباره آنها در حال حاضر کافی نیست.

کاهش درجه حرارت یا کاهش آب

بررسی جدول فوق نشان می‌دهد که اگر ما ملاسی داشته باشیم که درجه حرارت آن ۶۰ درجه سانتی‌گراد و مقدار آب آن ۱۵/۱ درصد و اینورت آن ۱/۴ واحد باشد، این میزان آب ۱/۵۳ واحد ساکارز را در خود حل خواهد کرد.

اگر درجه حرارت ملاس به ۴۵ درجه سانتی‌گراد کاهش پیدا کند، ساکارز آن با کریستالیزاسیون به ۱/۳ کاهش پیدا خواهد کرد، درحالی‌که مقدار آب و اینورت آن بدون تغییر باقی می‌ماند. بنابراین ملاس اشباع شده دارای بریکس پایین‌تر خواهد بود با میزان آب بالاتر از (۱۵/۹٪ - ۰) ما می‌توانیم به همان میزان کاهش ساکارز از ۱/۵۳ به ۱/۳۱ ولی با بریکس بالاتر در درجه حرارت ثابت برسیم.

در جدول ذیل ویسکوزیته محلول ساکارز خالص را در درجه حرارت‌ها، بریکس‌های مورد بحث مشاهده می‌کنیم.

جدول ۳: ویسکوزیته - بریکس - ساکارز

ویسکوزیته	بریکس	درجه آب	Part sucrose Per part water	درجه حرارت (سانتیگراد)
۲۰	۸۴/۹	۱۵/۱	۱/۵۳	۶۰
۷۰	۸۴/۱	۱۵/۹	۱/۳۱	۴۵
۳۰	۸۵/۸	۱۴/۲	۱/۳۱	۶۰

این ویسکوزیته در ملاس‌هایی که اطلاعات کافی از خواص فیزیکی آنها در دسترس نیست به‌کارگرفته نمی‌شود معهذا این اطلاعات می‌توانند راهنمای نسبتاً خوبی را ارائه کنند. از این نتایج مشاهده می‌شود که بهتر است مقدار آب کاهش پیدا کند تا اینکه درجه حرارت پخت کاهش پیدا کند. افزایش ویسکوزیته آسیب بسیاری به کریستال شدن ساکارز خواهد رساند و سانتریفوژ کردن پخت را دشوار خواهد کرد.

اثر خاکستر اضافه شده در ضایعات قندی عملیات تولید شکرسفید

اگر خاکستر اثر ملاسی ژنیکی داشته باشد از کریستال شدن مقداری از ساکارز جلوگیری خواهد کرد، یا اگر خاکستر مقداری آب را برای حل شدن جذب کرده باشد، این آب خود را با مقداری ساکارز اشباع خواهد کرد. این موضوع برای موادآلی نیز صادق است، هر فرمولی که بر مبنای g ترکیبات ملاس را تعیین کند تفاوتی بین خاکستر و موادآلی قایل نیست.حال اثر اضافه شدن خاکستر را بر مبنای فرمول ۱۹۴۴ مورد بررسی قرار می‌دهیم. فرض می‌کنیم به شکرخام نمونه الف مقدار ۰/۴ درصد خاکستر اضافه شود، در این‌صورت آنالیز مواد غیرقندی شکر به‌صورت زیر خواهد شد:

اینورت ۰/۸۹

خاکستر $g = \frac{۰/۸۹}{۱/۵۸} = ۰/۵۶۳$ و $۰/۴۵ + ۰/۴ = ۰/۸۵$

موادآلی $g^{۲} = ۰/۳۱۷$ ۰/۷۳

$$Z = ۱۰۰ \left(\frac{۱/۴ + ۰/۳۱۷}{۲/۵ + ۰/۳۱۷}\right) = ۶۰/۹۵$$

۱۰۰ − ۶۰/۹۵ = ۳۹/۰۵ =(مواد غیرقندی)

آنالیز ترکیبات ملاس:

$$\frac{۲/۴۷}{۶۱/۰۴} \times \begin{cases} ۱/۵۸ \\ ۰/۸۹ \\ ۰/۸۵ \\ ۰/۷۳ \end{cases} = \begin{cases} \text{ساکارز} \\ \text{اینورت} \end{cases} ۶۰/۹۵ \begin{cases} ۶۰/۹۵ - ۲۱/۹۹ = ۳۸/۹۶ \\ ۰/۵۶۳ \times ۳۹/۰۵ = ۲۱/۹۹ \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{خاکستر} \\ \text{مواد آلی} \end{cases} ۳۹/۰۵ \begin{cases} ۳۹/۰۵ \times \frac{۰/۸۵}{۱/۵۸} = ۲۱/۰۱ \\ ۳۹/۰۵ - ۲۱/۰۱ = \frac{۱۸/۰۴}{۱۰۰} \end{cases}$$

مقایسه آنالیز ترکیبات ملاس فوق با آنالیز ملاس به‌دست آمده از شکر زرد نمونه الف بدون اضافه شدن خاکستر نشان می‌دهد که اضافه شدن ۰/۴ درصد

میزان ساکارز در ملاس بستگی به مقدار آب موجود در ملاس دارد، هرچه آب کمتر باشد ساکارز کمتر خواهد بود و عمل محدودکننده مقدار آب در ملاس را ویسکوزیته پخت تعیین خواهد کرد

خاکستر راندمان عملیات تولید شکر سفید را به‌میزان ۱/۵۸ -۱/۲۲=/۳۶ کاهش داده است، بنابراین فرمول ۱۹۴۴ که براساس g پایه‌گذاری شده است به خاکستر یا به مواد غیرقندی اثر ملاسی ژنیکی کمتر از ۱ را نسبت می‌دهد. البته کاملاً اشتباه خواهد بود که تصور کنیم چون فرمول ۱۹۴۴ با نتایج مشاهده شده همخوانی دارد پس این کاهش فقط نشان‌دهنده خواص ملاسی ژنیکی مواد غیرقندی است.

تأثیرات اینورت
در ضایعات قندی تبدیل شکر زرد به سفید

در آفیناسیون یا در عملیات باز یابی تولید شکر زرد هر مقدار ساکارز که به اینورت تبدیل شود به‌صورت ملاس از چرخه تولید خارج خواهد شد. فرض می‌کنیم به‌میزان ۰/۴ درصد ساکارز در شکر زرد بدون هیچ‌گونه تبدیل دیگری به اینورت تبدیل شده باشد، مقدار اینورت از نظر وزنی نسبت به ساکارز ۵ درصد همراه با افزایش وزن خواهد بود، بنابراین مقدار اینورت موجود در شکر زرد به میزان ۰/۴۲ افزایش پیدا می‌کند و آنالیز نمونه شکر زرد الف به‌صورت زیر خواهد شد:

مقدار اینورت از نظر وزنی نسبت به ساکارز ۵ درصد همراه با افزایش وزن خواهد بود، بنابراین مقدار اینورت موجود در شکر زرد به میزان ۰/۴۲ افزایش پیدا می‌کند

ساکارز ۹۷/۹۳ - ۰/۴ = ۹۷/۵۳

اینورت ۰/۸۹ + ۰/۴۲ = ۱/۳۱

خاکستر ۰/۴۵

مواد آلی ۰/۷۳

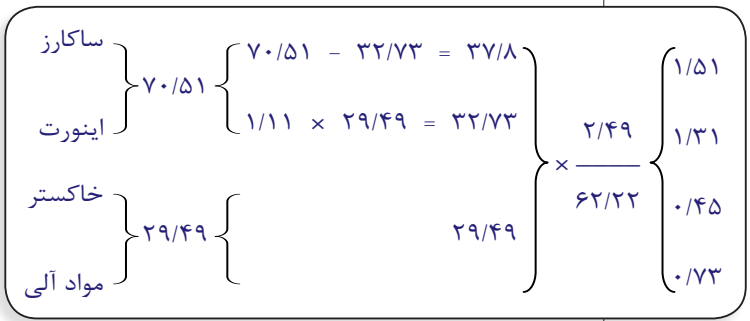
$$g = \frac{\text{اینورت}}{\text{موادغیرقندی}} = \frac{۱/۳۱}{۱/۱۸} = ۱/۱۱$$

$$g^{۲} = ۱/۲۳$$

$$Z = ۱۰۰ \left(\frac{۱/۴ + ۱/۲۳}{۲/۵ + ۱/۲۳}\right) = ۷۰/۵۱$$

۱۰۰ - ۷۰/۵۱ = ۲۹/۴۹ (مواد غیرقندی)=

به این‌ترتیب آنالیز ملاس به‌صورت زیر خواهد شد:



در مقایسه با آنالیز ترکیبات ملاس که از فرمول ۱۹۴۴ به‌دست می‌آید، باتوجه به ساکارز اینورت شده به‌میزان ۰/۴، مقدار آب اضافی برای حمل اینورت مقدار ساکارز بیشتری را به‌میزان ۱/۲۳ - ۱/۵۱ = ۰/۲۹ در خود حل می‌کند، اگرچه نسبت اینورت به ساکارز از ۰/۷۳ = $\frac{۰/۸۹}{۱/۲۲}$ به ۰/۸۷ = $\frac{۱/۳۱}{۱/۵۱}$ افزایش پیدا کرده است.

بنابراین اینورتاسیون ۰/۴ ساکارز باعث از دست دادن ۰/۶۹ ساکارز می‌شود و در این حالت ضریب ملاسی ژنیکی اینورت به‌صورت ۱/۷۲ = $\frac{۰/۶۹}{۰/۴}$ خواهد شد.

تأثیر تخریب اینورت
در ضایعات تبدیل شکر زرد به سفید

فرض می‌کنیم ۰/۴ اینورت شکسته می‌شود به‌طوری‌که تمام آن به موادآلی اضافه می‌شود و چیزی از آن به $CO_۲$ و آب تبدیل نمی‌شود. آنالیز نمونه شکرخام الف به‌صورت زیر خواهد شد:

ساکارز ۹۷/۹۳

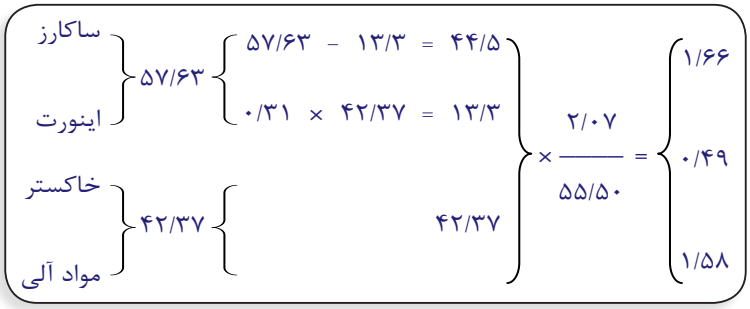
اینورت ۰/۸۹ - ۰/۴=۰/۴۹

خاکستر ۰/۴۵ $g = \frac{\text{اینورت}}{\text{موادغیرقندی}} = \frac{۰/۴۹}{۱/۵۸} = ۰/۳۱$

موادآلی ۷۳ + ۰/۴ = ۱/۱۳ $g^{۲} = ۰/۰۹۶$

$$Z = ۱۰۰ \left(\frac{۱/۴ + ۰/۰۹۶}{۲/۵ + ۰/۰۹۶}\right) = ۵۷/۶۳$$

آنالیز ترکیبات ملاس چنین خواهد شد:



مقدار ساکارزی که به‌دلیل شکستن اینورت به وسیله ملاس نهایی خارج می‌شود، براساس فرمول ۱۹۴۴ برابر خواهد شد با ۰/۴۴ = ۱/۲۲ – ۱/۶۶ که در نتیجه ضریب ملاسی ژنیکی آن برابر ۱/۱۰ = ۰/۴۴ / ۰/۴۰ خواهد شد.

تأثیرات اینورت و تخریب آن در ضایعات عملیات تصفیه شکر زرد

تصور کنید؛ همان‌طوری‌که معمولاً نیز اتفاق می‌افتد، مقداری ساکارز اینورت شود و همزمان همان مقدار اینورت نیز شکسته شود. این اتفاق به‌نوعی می‌تواند به‌دلیل آلودگی میکروبی یا انبار کردن شکر زرد به‌صورت گرم پیش بیاید.

آنالیز شکر زرد نمونه الف به‌صورت زیر خواهد شد:

ساکارز: ۹۷/۹۳ - ۰/۴ = ۹۷/۵۲

اینورت: ۰/۸۹ + ۰/۴۲ - ۰/۴۲ = ۰/۸۹

خاکستر: ۰/۴۵

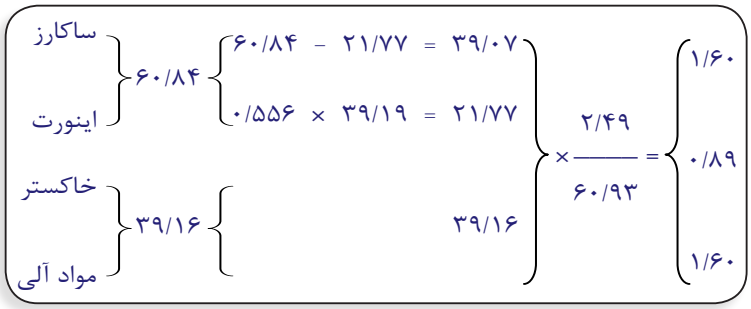
موادآلی: ۱/۱۵ = ۰/۷۳ + ۰/۴۲

$$g = \frac{\text{اینورت}}{\text{موادغیرقندی}} = \frac{۰/۸۹}{۱/۶۰} = ۰/۵۵۶$$

$$g^{۲} = ۰/۳۰۹$$

$$Z = ۱۰۰ \left(\frac{۱/۴ + ۰/۳۰۹}{۲/۵ + ۰/۳۰۹}\right) = ۶۰/۸۴$$

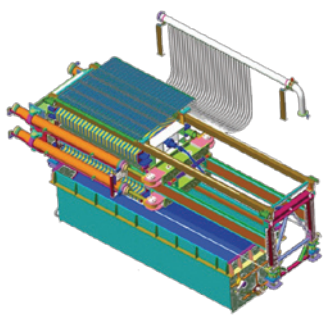
در نتیجه آنالیز ملاس خواهد شد:



بنابراین در اثر اینورت و تخریب آن در عملیات تولید باعث شده است که مقدار بیشتری ساکارز در ملاس حل شود که میزان آن ۰/۳۸ = ۱/۲۲ -۱/۶ است که چنانچه به مقدار ۴/ ساکارز که به اینورت تبدیل شده است اضافه کنیم مجموع ضایعات ۰/۷۸ خواهد شد. می‌توان در مجموع عمل اینورت شدن و تخریب آن را مستقیماً به‌عنوان تخریب ساکارز تلقی کرد. مجدداً این پدیده را می‌توان با ضریب ملاسی ژنیکی ۱/۹۵ = ۰/۷۸ / ۰/۴۰ نشان داد.

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 :

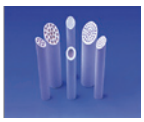
- افزایش ظرفیت، سرعت و کیفیت فرآیند
- امکان شستشوی کیک و افزایش کیفیت آن
- عملیات کاملا اتوماتیک
- صرفه‌جویی در انرژی
- افزایش درصد خشکی کیک تا ۸۰ درصد
- انجام عملیات به‌صورت ۲۴ ساعته و بدون‌وقفه
- حداقل ضایعات
- حذف تصفیه شیمیایی
- صرفه‌جویی قابل‌توجه در هزینه‌های سرمایه‌گذاری، نگهداری و تعمیرات

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 (mm)	ابعاد صفحه (mm × mm)
	(max)	(min)	(max)	(min)	(max)	(min)	(max)	(min)		
THD 1200 M/R *	۱۴۹۰۰	۶۸۷۰	۱۸۰/۸	۵۷/۱	۳۰۰۲	۸۹۶	۸۰	۲۵	۴۰	۱۲۰۰ × ۱۲۰۰
					۲۷۵۳	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

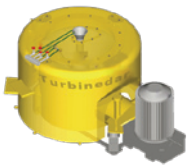
سانتریفوژ غیرمداوم تمام‌اتوماتیک (Batch centrifugal)

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

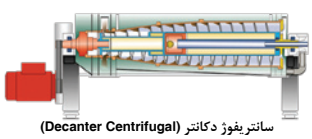
سانتریفوژ مداوم تمام‌اتوماتیک (Continuous centrifugal)

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



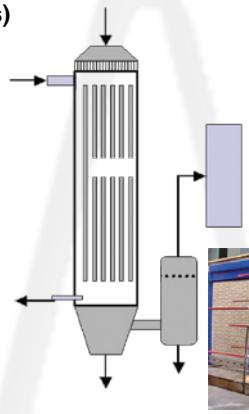
سانتریفوژ دکانتر (Decanter Centrifugal)

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

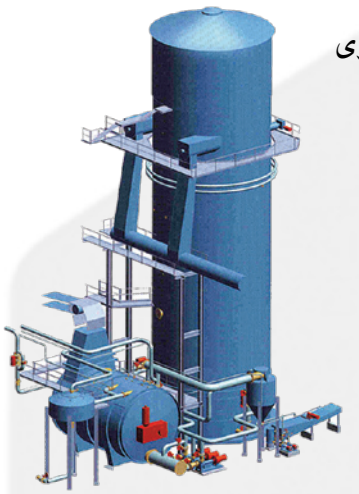
WWW.TURBINEDAR.COM

اواپراتور – تغلیظ‌کننده مایعات (Evaporator)



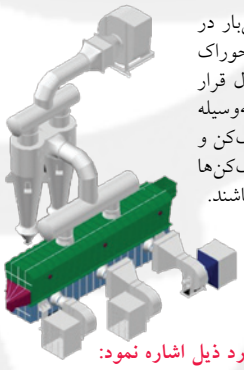
انواع مختلف اواپراتورها از جمله فلاش (Flash)، روبرت (Robbert)، فیلم ریزشی (Falling Film)، فیلم بالا رونده (Rising Film) و صفحه‌ای می‌باشد.
در موارد استفاده مختلف بسته به فضای مورد نیاز، زمان ماندگاری و حساسیت محصول می‌توان از انواع مختلف اواپراتور بهره برد.

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)

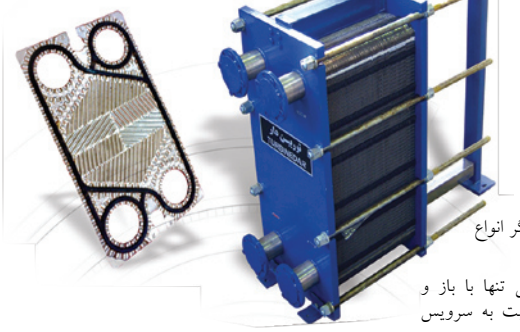
۲. نوع ثابت

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 ۲۰۰۸

اتحادیه تکنولوژیست‌های آلمان

(شعبه میانه)

نویسندگان: بونکراس اولریش و کلوستر هالفن
ترجمه : دکتر رضا شیخ‌الاسلامی

Sugar Industry 2009/134

کلید واژه: شرایط کشت، سطح زیرکشت، عملکرد چغندر، عیار، عملکرد قند، نیتروژن آلفاآمینو، شاخص‌های تکنولوژیکی، دوره بهره‌برداری، انرژی مصرفی، سنگ آهک مصرفی، شفاف‌کننده، پولاریزاسیون، مقدار آمونیاک، گازهای خروجی کربناتاسیون، تمیز کردن کوره، سرمایه‌گذاری، ایمنی کار

۱. مقدمه

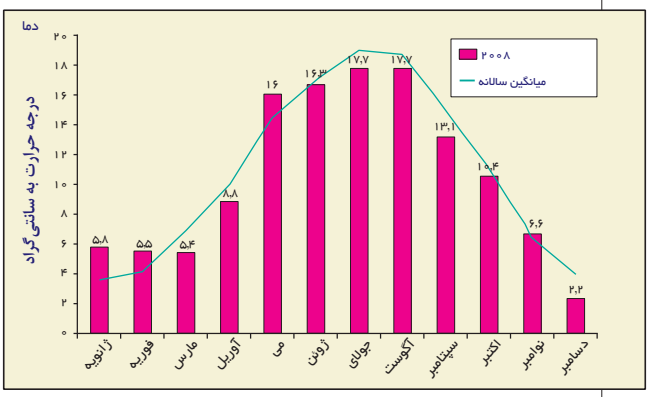
ایـن گـزارش اطلاعاتـی را در رابطه با رونـد آخرین بهره‌برداری کارخانه‌های فایفرولانگن که عضو اتحادیه میانه تکنولوژیست‌های آلمان هستند ارائه می‌دهد. این کارخانه‌ها عبارتند از آپل‌دورن، اویس کرشن، یولیش، کونرن و لاگه.

۲. آمار بهره‌برداری

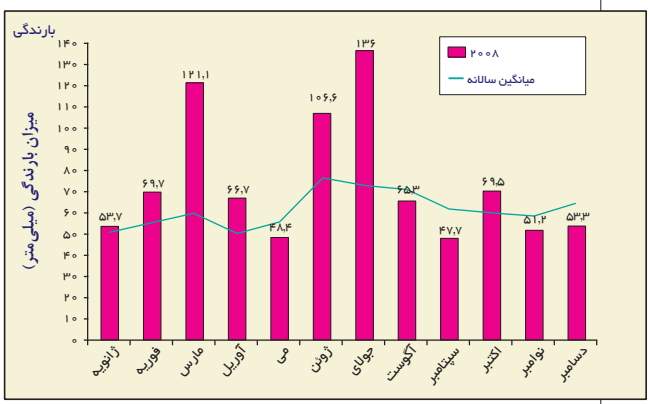
۲-۱. آب و هوا، رشـد، سطح زیرکشت، عملکردها و کیفیت چغندر

سـال ۲۰۰۸ با آب و هوایی ملایم شروع شد. در ژانویه و فوریه دما بالاتر از میانگین چندسـال گذشته بود. در ماه‌های کشـت بذر (مارس و آوریل) دمای متوسط ماهانه به‌ترتیب به ۵/۴ و ۸/۸ درجه سـانتی‌گراد رسـید که به‌ترتیب ۱/۵ و ۱/۱ درجه سانتی‌گراد زیر دمای میانگین بیست سال گذشته بود. در ماه می دمای میانگین به ۱۶ درجه سانتی‌گراد رسید و یک‌دفعه دیگر بالاتر از میانگین چندساله قرار گرفت. در ماه‌های تابستان تا ماه اکتبر دما کمتر از میانگین دمای ۲۰ ساله بود (شکل ۱). در موقع برداشت ماه نوامبر میانگین دما به‌استثنای ماه دسامبر که دما تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد کاهش داشت و یخبندان شد، تقریباً با میانگین بیست‌ساله مطابقت داشت.

شـکل ۲ گسـتره بارندگی در سـال ۲۰۰۸ را نشـان می‌دهد که فقط در سه‌ماه تفاوت‌های معناداری با میانگین چندسـاله دارد. این ماه‌ها مارس، ژوئن و جولای هسـتند. در ایـن ماه‌ها بیش از ۱۰۰ میلی‌لیتر بارش انجام شـد که حـدود ۲۰۰ – ۱۴۰ درصد بیش از مقدار بارندگی معمول است. مدت تابش آفتاب در سال ۲۰۰۸ در تمام دوره رشد ریشه‌ها با میانگین چندساله تفاوت شدیدی داشت و مدت تابش آفتاب در ماه‌هـای می و ژوئن به‌ترتیب ۲۳۶ و ۲۱۶ سـاعت بود که حدود یک ساعت در روز از میانگین آماری بالاتر است.



شکل ۱: آب و هوا ۲۰۰۸ (دما)



شکل ۲: آب و هوا ۲۰۰۸ (بارندگی)

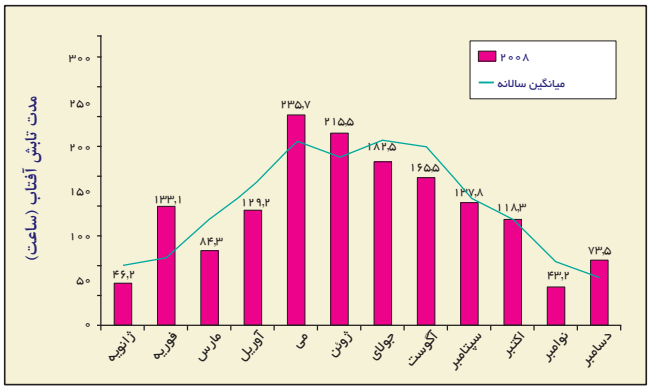
در ماه‌های ژوئن تا نوامبر چغندرها، نور آفتاب کمتری نسبت به میانگین چندساله دریافت کردند. بذرکاری در بعضی از مراکز کشت در سال ۲۰۰۸ در روزهای آخر ماه مارس انجام شد و در سایر مراکز مثل راین‌لند، لاگه، دیامانت کشت بذر در نیمه دوم آوریل انجام شد که نسبت به سال ۲۰۰۷، دو تا سه هفته تأخیر داشت. بعد از کشت بذر دمای مناسب و بارندگی کافی شرایط رشد خوبی برای ریشه‌ها را تأمین کرد و این امر منجر به تراکم بالای چغندر در واحد سطح شد.

در مراکز کشت در جنوب راین‌لند بارندگی زیاد مانع رشد ریشه‌ها شد. در مناطق ناون و تورینگر کشت در اثر آب‌گرفتگی مزارع با تأخیر انجام شد. بعد از کشت بذر خشکی طولانی و شدیدی حاکم شد که اثر منفی آن در عملکرد چغندرها دیده شد.

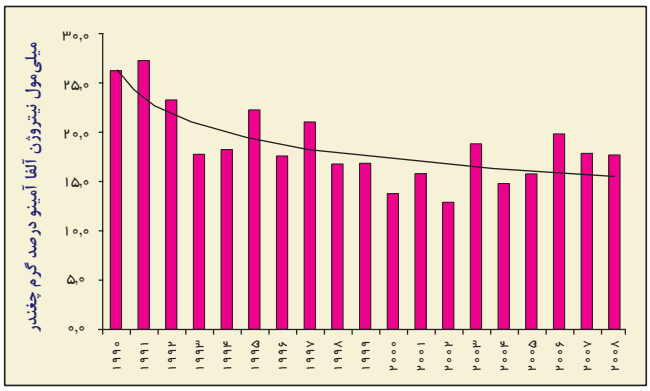
کشت بذر با تأخیر و در نتیجه کُندی رشد چغندرها در نهایت منجر به بروز امراض برگی شد. با اقدامات لازم و به‌موقع تا اواخر بهره‌برداری برگ‌های سالم و خوبی وجود داشت. نمونه‌های گرفته شده در دوره رشد نشانه از آن داشتند که عیار و عملکرد بالا خواهد بود. نتایج بهره‌برداری بیش از انتظار خوب بودند. دمای پایین از اواخر دسامبر هم هیچ‌گونه خساراتی به چغندرها نزد و حتی یخبندان هم اثر منفی روی کیفیت چغندرها نداشت. البته حمل چغندر در برف و یخبندان همیشه راحت نیست.

در جدول ۱ عملکرد و سطح زیرکشت ۳ سال گذشته جمع‌آوری شده است. در راین‌لند عملکرد چغندر ۶۵/۵ تن در هکتار قدری بیش از سال گذشته شد، در لاگه با برداشت ۷۳/۱۸ تن در هکتار رقم نسبتاً بالایی نسبت به سال گذشته به‌دست آمد. در منطقه دیامانت عملکرد چغندر ۵۵/۸۸ تن درهکتار بود که نسبت به سال ۲۰۰۷ کمتر بود، ولی از میانگین چندساله بالاتر بود.

درصد قند در راین‌لند ۱۷/۳۹ درصد، در لاگه ۱۷/۸۷ درصد و در دیامانت ۱۸/۶۳ درصد که نتیجه شرایط مطلوب دوره رشد را نشان می‌دهند. از ترکیب عملکرد و درصد قند چغندرها عملکرد قند در واحد سطح به‌دست می‌آید که در راین‌لند ۱۱/۳۹ تن در هکتار در لاگه ۱۳/۰۸ تن در هکتار و در دیامانت ۱۰/۴ تن در هکتار بود که از رکورد سال ۲۰۰۷ پیشی گرفته‌اند، سطح زیرکشت فایفرولانگن در مقایسه با سال قبل ۱۱/۳ درصد کاهش داشت و به ۸۰۳۰۰ هکتار رسید. علت اصلی کاهش سهمیه حدود ۸ درصد در مقایسه با سال گذشته بود. علاوه بر این افزایش قیمت غلات در سال ۲۰۰۷ هم اثر منفی روی سطح زیرکشت چغندر داشت، شکل ۴ ازت آلفاآمینو را که نشانه کیفیت درونی چغندر است، نشان می‌دهد.



شکل ۳: آب و هوا ۲۰۰۸ (مدت تابش آفتاب)

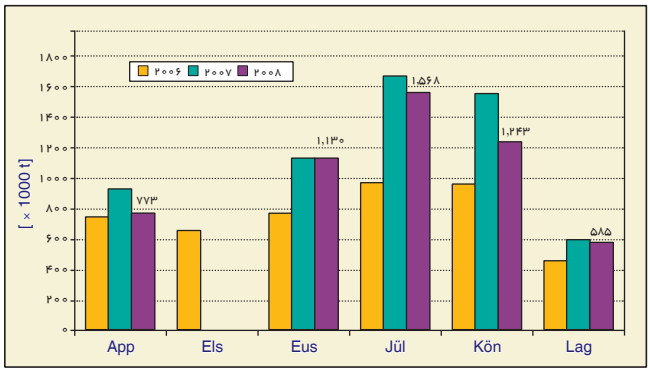


شکل ۴: نیتروژن آلفاآمینو درصد گرم چغندر(۱۷/۸ mmol/۱۰۰ g-۲۰۰۸)

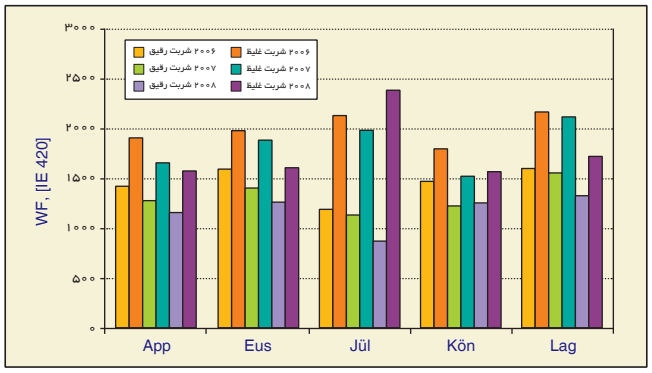
جدول ۱: عملکرد چغندر و سطح زیرکشت

		راین‌لند	لاگه	دیامانت
عملکرد چغندر (تن در هکتار)	۲۰۰۶	۶۰٫۴۰	۶۲٫۴۰	۴۴٫۰۰
	۲۰۰۷	۶۵٫۶۰	۶۷٫۱۰	۵۸٫۰۰
	۲۰۰۸	۶۵٫۵۰	۷۳٫۱۸	۵۵٫۸۸
عیار (درصد)	۲۰۰۶	۱۶٫۴۷	۱۷٫۲۳	۱۸٫۷۵
	۲۰۰۷	۱۶٫۶۳	۱۶٫۸۸	۱۷٫۴۷
	۲۰۰۸	۱۷٫۳۹	۱۷٫۸۷	۱۸٫۶۳
عملکرد قند (تن در هکتار)	۲۰۰۶	۹٫۷۹	۱۰٫۸۰	۸٫۲۵
	۲۰۰۷	۱۰٫۹۰	۱۱٫۳۰	۱۰٫۱۰
	۲۰۰۸	۱۱٫۳۹	۱۳٫۰۸	۱۰٫۴۱
شکر (تن در هکتار)	۲۰۰۶	۸٫۶۴	۱۰٫۳۳	۷٫۲۰
	۲۰۰۷	۹٫۶۰	۱۰٫۰۰	۹٫۰۰
	۲۰۰۸	۱۰٫۰۰	۱۱٫۷۰	۹٫۳۰
سطح زیرکشت (هکتار)	۲۰۰۶	۴۹ ۴۹۷	۷ ۴۱۵	۲۲ ۱۰۵
	۲۰۰۷	۵۶ ۰۰۰	۸ ۹۷۰	۲۶ ۹۰۰
	۲۰۰۸	۴۹ ۵۲۷	۸ ۱۴۵	۲۲ ۶۷۸

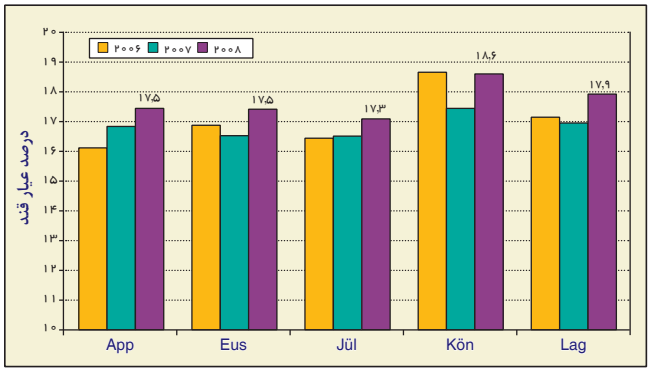
میانگین غلظت آن در سال ۲۰۰۸ برابر ۱۷/۸ میلی‌مول درصد گرم چغندر بود. با ترکیب آن با سدیم و پتاسیم مقدار قند ملاس با ضایعات قندی ملاس برابر ۱/۴۴ درصد چغندر می‌شود.



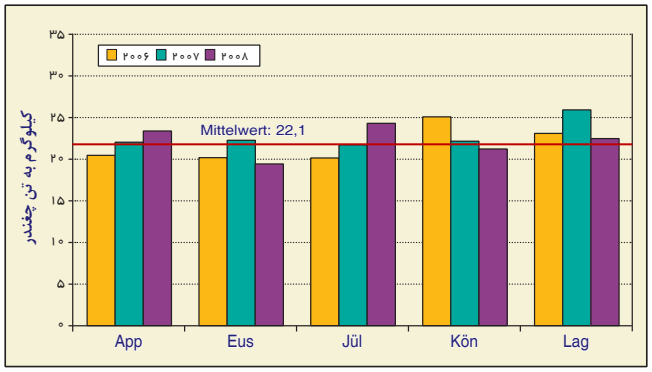
شکل ۵: چغندر مصرفی (میلیون تن ۵/۳۰ – ۲۰۰۸، ۵/۸۹ – ۲۰۰۷)



شکل ۷: مقایسه رنگ شربت رقیق و غلیظ



شکل ۶: عیار



شکل ۸: مصرف سنگ‌آهک

۲-۲. گزارش بهره‌برداری براساس ارقام تکنولوژیکی و مصرف انرژی

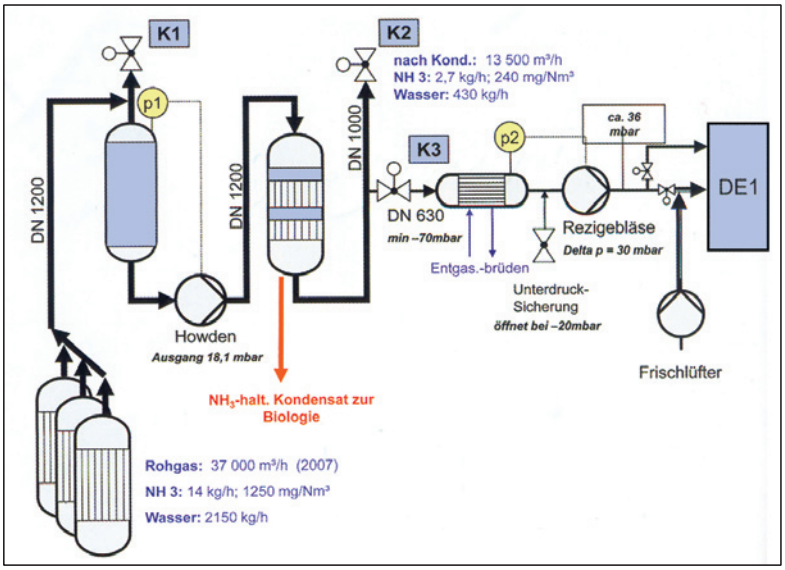
مصرف چغندر همه کارخانه‌ها در سال دوم بعد از تعطیلی کارخانه الس‌دورف از سال ۲۰۰۷ کمتر بود. مصرف چغندر در کارخانه آپل‌دورن ۷۷۳۰۰۰ تن در لاگه ۵۸۵۰۰۰ تن بود (شکل ۵). در اویس‌کیرشنِ مصرف چغندر به ۱/۱۳ میلیون تن همانند سال ۲۰۰۷ رسید که از مرز میلیون گذشت. در کونرن ۱/۲۴ میلیون تن و در یولیش ۱/۵۷ میلیون تن چغندر به مصرف رسید. در مجموع در کارخانه‌های فایفرولانگن در سال ۲۰۰۸، ۵/۳۰ میلیون تن به مصرف رسید که در مقایسه با سال ۲۰۰۷، ۵/۸۹ میلیون تن کمتر است. شروع بهره‌برداری به‌علت عملکرد مورد انتظار بالا در کارخانه آپل‌دورن، اویس‌کیرشن و یولیش در ۱۵ و ۱۶ سپتامبر شروع شد. کارخانه‌های کونرن و لاگه بهره‌برداری خود را از اول اکتبر شروع کردند. بعد از ۷۹ روز بهره‌برداری کونرن در ۱۸ دسامبر، لانگه بعد از ۸۶ روز در ۲۵ دسامبر، در آپل‌دورن بعد از ۱۰۳ روز در ۲۶ دسامبر، یولیش بعد از ۱۰۸ روز در ۳۰ دسامبر و اویس‌کیرشن بعد از ۱۰۹ روز که طولانی‌ترین بهره‌برداری را داشت و در تاریخ ۲ ژانویه ۲۰۰۹ به‌پایان رسید.

همان‌طوری که در بالا ذکر شد، درصد قند در راین‌لند و وسفالن در همان زمان بالاترین رقم را داشت (شکل ۶). در آپل‌دورن، اویس‌کیرشن و یولیش درصد قند به‌ترتیب ۱۷/۵۲، ۱۷/۴۵ و ۱۷/۲۸ درصد که به وضوح بالاتر از ۱۷ درصد است. درصد قند در لاگه ۱۷/۸۷ درصد در کونرن ۱۸ درصد (که از میانگین ۰/۶۳ واحد بیشتر است) بود. مانند سال‌های گذشته درجه خلوص شربت غلیظ در کارخانه لاگه بالاترین رقم را نشان می‌دهد. درجه خلوص شربت‌غلیظ در آپل‌دورن مشابه سال قبل بود. در اویس‌کیرشن درجه خلوص قدری بیشتر بود در حالی‌که در کنون و یولیش درجه خلوص شربت غلیظ تا حدودی کاهش داشت.

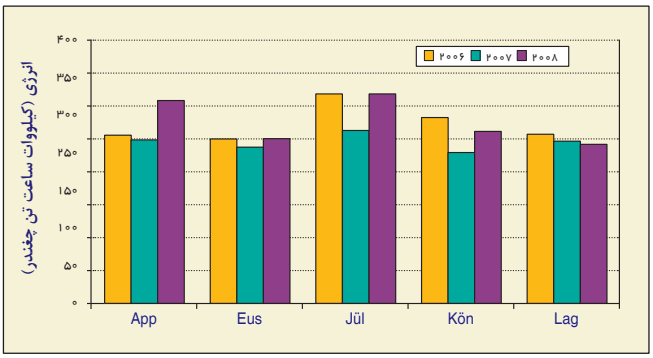
شکل ۷، رنگ شربت رقیق و غلیظ را نشان می‌دهد و به‌وسیله آن اختلاف رنگ در اواپراسیون در سه سال گذشته دیده می‌شود. در مقایسه همزمان همه کارخانه‌ها به‌جز کونرن در سال ۲۰۰۸ کمترین رنگ شربت رقیق را داشتند. این ارقام از ۸۸۳ واحد ایکومسا در یولیش تا ۱۳۲۳ واحد ایکوما در لاگه در نوسان هستند. روند کاهشی دیده شده در بهره‌برداری ۲۰۰۷ در رنگ شربت غلیظ در کارخانه‌های آپل‌دورن، اویس‌کیرشن و لاگه در بهره‌برداری ۲۰۰۸ نیز مشهود بود. نتایج در کارخانه کونرن مانند سال گذشته بود. رنگ شربت غلیظ در این کارخانه‌ها بین ۱۵۵۰ و ۱۶۵۹ واحد ایکومسا در نوسان بودند. در یولیش افزایش

رنگ شربت غلیظ نیز دیده شد. در بهره‌برداری ۲۰۰۸ میانگین درجه خلوص ملاس در ۵ کارخانه ۶۱/۳ درصد بود. فقط کارخانه لاگه نسبت به سال گذشته درجه خلوص کمتری داشت. بعد از آنکه ارقام مصرف ویژه سنگ‌آهک در بهره‌برداری ۲۰۰۷ افزایش داشت در کارخانه‌های اویس‌کیرشن، کونرن و لاگه مصرف سنگ‌آهک کاهش چشمگیری (در سال ۲۰۰۸) داشت. افزایش ارقام در کارخانه آپل‌دورن (شکل ۸) در اثر لزوم قلیایی کردن آب‌سیلو بوده است. تصفیه شربت در آپل‌دورن با همان قلیایی سال گذشته انجام شد.

از افزایش مصرف سنگ‌آهک در کارخانه یولیش نیز گزارشاتی وجود دارد. مانند سال گذشته در اثر تغییر کیفیت چغندر در اواخر بهره‌برداری نیاز به سنگ‌آهک بیشتری دیده شد. میانگین مصرف ویژه سنگ‌آهک در



شکل ۱۰: کاهش آمونیاک در گازهای خروجی کربناتاسیون - بخش دوم



شکل ۹: انرژی مصرفی سالیانه (ویژه)

بهره‌برداری ۲۰۰۸ در کارخانه‌های فایفرولانگن برابر ۲۲/۱ کیلوگرم در تن چغندر بوده است. مصرف انرژی کارخانه‌ها برای کوره‌های بخار در حد سال گذشته بود. اختلاف در مصرف انرژی در مقایسه با سال گذشته قاعدتاً در اثر مصرف شربت غلیظ سیلو شده بوده است. میانگین همه کارخانه‌ها در بهره‌برداری ۲۰۰۸ برابر ۱۶۶ کیلووات ساعت در تن چغندر بود. کاهش مصرف انرژی تفاله خشک‌کن دمای بالا در بهره‌برداری ۲۰۰۸ ادامه نیافت. در همه کارخانه‌ها با تفاله خشک‌کن دمای بالا افزایشی حدود ۷ و ۱۲ واحد درصد نسبت به سال گذشته دیده شد. مانند سال گذشته به‌علت تلفیق تفاله خشک‌کن تبخیری امکان مقایسه با کارخانه کونرن مقدور نبود. در مقایسه با سال ۲۰۰۷ در سال ۲۰۰۸ در کارخانه‌هایی که دارای سیلوی شربت‌غلیظ بودند افزایش مصرف انرژی سالانه دیده شد (شکل ۹). در سال ۲۰۰۸ مقدار مصرف شربت‌غلیظ بعد از مصرف چغندر بیشتر بوده است. به‌طور مثال در آپل‌دورن از شربت‌غلیظ به‌مدت ۸۵ روز شکر تولید شده است، در حالی‌که در سال ۲۰۰۷ این دوره ۴۳ روز بود.

۳. تکنولوژی

۳-۱. استفاده از ماده شفاف‌کننده برای تعیین درصد قند به روش پلاریمتری – روش ایکومسا GS8-2 (۲۰۰۸) همان‌طوری‌که در سال ۲۰۰۸ اعلام شد برای تعیین دقیق درصد قند در شربت غلیظ و پساب‌ها به‌روش پلاریمتری یک‌سری آزمایش بین‌المللی انجام شد. بعد از ارزیابی و اعلام نتایج در جلسه ایکومسا در فلوریدا در بهار ۲۰۰۸ آخرین بازنگری و پیشنهادهای واصله بررسی و عنوان رسمی این روش برای درج در کتاب روش‌های آزمایشگاهی ایکومسا آماده شد. عنوان رسمی این روش عبارت است از «روش ایکومسا GS8-2 (۲۰۰۸) تعیین درصد قند در عصاره چغندرقند بعد از تصفیه طبق روش Carrez». در کارخانه‌های فایفرولانگن در بهره‌برداری ۲۰۰۸ همه روش‌های قبلی به‌وسیله این روش جایگزین شد. همه همکاران پنج آزمایشگاه و همچنین همکاران آزمایشگاه بخش ETA بدون هیچ‌گونه مشکلی با این روش کار می‌کنند. باوجود افزودن واکنشگر دوم خواص فیلتراسیون شربت‌ها بهتر و زمان صاف شدن در مقایسه با استفاده از سولفات‌آلومینیم کوتاه‌تر بود. صاف‌کننده کارس عملاً برای فایفرولانگن خوب بوده است.

۳-۲. کاهش مقدار آمونیاک در بخارات خروجی کربناتاسیون از طریق کندانس‌کردن و تجزیه حرارتی در دستگاه تولید بخار

توتاک از کارخانه کونرن در گردهمایی بهار اتحادیه تکنولوژیست‌های آلمان در رابطه با کاهش آمونیاک در گازهای خروجی کربناتاسیون گزارش مفصلی ارائه داد. او در این رابطه گفت که مقدار آمونیاک به‌وسیله کندانس

سال ۲۰۰۸ مقدار مصرف شربت‌غلیظ بعد از مصرف چغندر بیشتر بوده است. به‌طور مثال در آپل‌دورن از شربت‌غلیظ به‌مدت ۸۵ روز شکر تولید شده است، در حالی‌که در سال ۲۰۰۷ این دوره ۴۳ روز بود

شکل ۱۱: لوله انتقال گازهای کربناتاسیون در قسمت خام

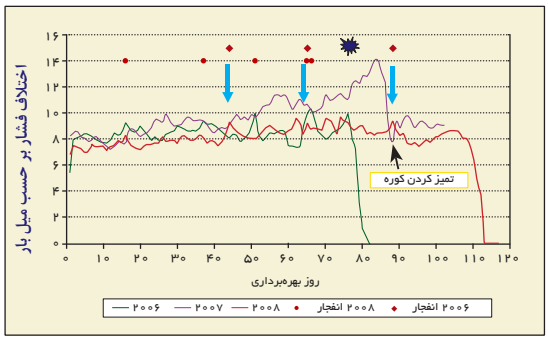
شکل ۱۲: لوله انتقال گازهای کربناتاسیون به نیروگاه

کـردن تا حدود ۹۰ درصد کاهش می‌یابد ولی به غلظت ۳۰ میلی‌گرم در مترمکعب هنوز نرسـیده اسـت. در بهره‌برداری ۲۰۰۸ گازهای خروجی از بدنه دوم باید برای تجزیه حرارتی به یک اتاقک حرارتی منتقل شود. چون در کارخانه کونرن از تفاله خشک‌کن دمای بالا استفاده نمی‌شود، گازهای خروجی از کربناتاسـیون به کوره، بخار منتقل می‌شوند. در شکل ۱۰ شـمای کلی این تأسیسات نشـان داده شده است. در سمت چپ شکل تأسیسات کندانس کردن مرحله اول دیده می‌شود. در سمت راست سیستم لوله‌کشی تا دیگ‌بخار در بهره‌برداری ۲۰۰۸ نیز نشان داده شده است. گازهای کربناتاسیون بلافاصله قبل از ورود به کوره بخار در یک گرمکن گرم می‌شوند. خروج گازهای کربناتاسـیون به کوره بخار در محل مکش فتیلاتور سیرکولاسیون انجام می‌شود. ارتباط بین گازهای کربناتاسیون و کوره بخار به‌وسـیله لوله‌ای DN۶۳۰ که از ورق روی‌اندود ساخته شده است، برقرار گردید (شکل ۱۱).

شکل ۱۲ جریان لوله‌کشـی که چندان هم ساده نیست نشـان می‌دهد. طول لوله ۱۶۰ متر اسـت. قبل ورود به کوره بخار گازها در گرم‌کنی به‌نام «Calorifere» گرم می‌شـوند. برای گرم کردن این دسـتگاه از انرژی‌هـای پس‌مانده کوره بخار اسـتفاده می‌شـود. عمل کندانس کـردن در دو مرحله انجام می‌شود، در مرحله اول با آب ۲۲ درجه سانتی‌گراد و در مرحله دوم با آب ۷ درجه سانتی‌گراد دمای پساب آمونیاکی خروجی حدود ۴۰ درجه سـانتی‌گراد است. شدت جریان در این شـرایط ۱۱ متر مکعب در سـاعت اسـت. گازها قبل از ورود به دیگ بخار از درون یک گرمکن گذشـته و دمای آن به ۵۰ درجه سـانتی‌گراد می‌رسد. در بهره‌برداری ۲۰۰۸ دو سـری آزمایش به‌وسیله دو مؤسسه مستقل انجام گرفت. در ایـن آزمایش‌ها مقدار گاز و همچنین غلظت آمونیاک تعیین شـد. به‌طور آزمایشـی تغییراتی در دمای کندانس کردن در مرحله اول انجام شده نتایج نشان دادند که غلظت مطلوب ۳۰ میلی‌گرم آمونیاک در مترمکعب بعد از کندانسور در هیچ‌یک از آزمایش‌ها به‌دست نیامد. غلظت آمونیاک خروجی از کابین زیر این رقم قرار داشتند.

۳-۳. کـوره ذغال‌سـنگ قهـوه‌ای در کارخانـه اویس‌کیرشن

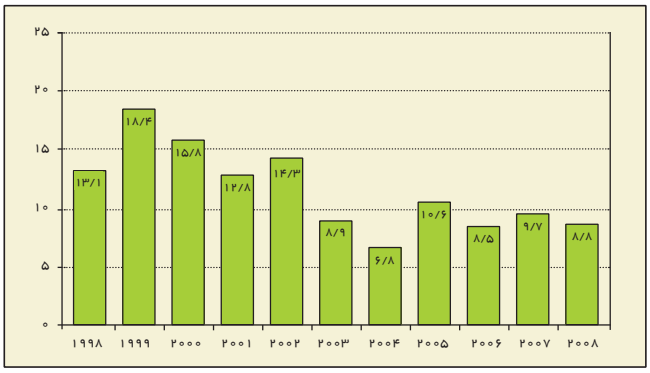
در کارخانه اویس‌کیرشن در بهره‌برداری ۲۰۰۸ دو کوره بخار به‌کار گرفته شـد. سـوخت یک کوره مازوت و دیگری یک‌نوع ذغال‌سـنگ بود. از کوره دوم با سـوخت ذغال‌سنگ فقـط در مواقعی که مصـرف چغندر حداکثر بود، اسـتفاده می‌شد. تغییرات کیفیت ذغال‌سنگ سبب تولید رسوباتی در منطقه آتش و Overheat می‌شد. مدت‌ها است که تمهیداتی در رابطه با جلوگیری از تولید رسـوب و طولانی کردن مدت کار کوره به‌عمل آمده اسـت. طبـق اطلاعات موجود حذف این رسـوبات از طریق منفجـر کردن و جدا کردن آنها انجام می‌شده است. وجود رسوب باعث افت فشار گازهای خروجی می‌شود. قبل از بهره‌برداری ۲۰۰۷ با همکاری تولیدکنندگان ذغال‌سـنگ ۳ دمنده آب در منطقه آتش و یک دمنده بخار



شکل ۱۳: افت فشار در گاز خروجی (۲۰۰۸ - ۲۰۰۶)
کوره ۶ (II Overheater تا گرم‌کن II)

به‌طور آزمایشی تغییراتی در دمای کندانس کردن در مرحله اول انجام شده نتایج نشان دادند که غلظت مطلوب ۳۰ میلی‌گرم آمونیاک در مترمکعب بعد از کندانسور در هیچ‌یک از آزمایش‌ها به‌دست نیامد. غلظت آمونیاک خروجی از کابین زیر این رقم قرار داشتند

شکل ۱۴: ضایعه موتوری در خشک‌کن، علت شل شدن پیم



شکل ۱۵: سهم ۱۰۰۰ مرد
(حوادث کارگاهی اعلام اجباری در هر ۱۰۰۰ کارگر تمام‌وقت) (آمار)

برای لوله‌های Overheat یک و دو نصب شد. با استفاده مرتب از دمنده‌ها میزان تولید رسوب کاهش پیدا کرد ولی در جریان بهره‌برداری هنوز رسوبات ناخواسته ایجاد می‌شد. در سال ۲۰۰۷ قبل از خاتمه بهره‌برداری به‌طور آزمایشی در موقعی که افت فشار به‌حداکثر خود می‌رسید با انفجارهای هدف‌دار رسوبات را هدف قرار می‌دادند. اگرچه رسوبات به این طریق کنده می‌شدند ولی درشتی آنها باعث گرفتگی در منطقه آتش و Overheat می‌شد. کوره باید در بهره‌برداری خاموش و تمیز می‌شد. در سال ۲۰۰۸ در نخستین افزایش افت فشار ۴۰ روز بعد از شروع بهره‌برداری انفجارهای هدف شروع شد. این کار در طول بهره‌برداری ۲ مرتبه دیگر انجام شد (شکل ۱۳). با این تغییرات کوره در ۱۰۹ روز بهره‌برداری هرگز خاموش نشد و نیازی به تمیز کردن هم نداشت.

۳-۴. مشکلات بهره‌برداری یا قطع موقت جریان بهره‌برداری

در بیست و ششمین روز بهره‌برداری در کارخانه کونرن تفاله خشک‌کن شماره ۲ در اثر خرابی موتور از کار افتاد. توان موتور ۱۰۰۰ کیلووات و وزن آن حدود ۸/۵ تن بود. قبل از شروع تعمیرات تفاله خشک‌کن باید خنک و تخلیه شود. یک موتور یدکی که از کارخانه گوسترو آورده شد نصب و بعد از ۱۱۷ ساعت خشک‌کن مجدداً به‌کار افتاد. علت این ضایعه شل شدن پیم‌ها بود که سبب لرزش سیم‌پیچ و در نهایت سوختن آن شده بود.

۴. سرمایه‌گذاری

۴-۱. توسعه تصفیه شربت در کارخانه اولیش

توسعه تصفیه شربت در آهک خور اول و دوم انجام شد. آهک خور اول که از کارخانه السدورف آورده شده بود، با حجم ۲۶۰ مترمکعب با آهک خور بریکل مولر موجود با ظرفیت ۲۰۵ مترمکعب به‌طور موازی نصب شد و زمان توقف شربت از ۱۵ دقیقه به ۳۰ دقیقه افزایش داده شد. در بهره‌برداری ۲۰۰۸ مخزن جدیدی هم برای آهک خور دوم به‌کار گرفته شد. این مخزن حجمی برابر ۳۰۰ مترمکعب داشت با این کار مدت توقف شربت به حدود ۲۰ دقیقه رسید.

۴-۲. توسعه در قسمت اواپراسیون در کارخانه یولیش

در کارخانه یولیش در بهره‌برداری ۲۰۰۸ یک بدنه اواپراسیون لوله‌ای ریزشی (Fallingfilm) با سطح حرارتی ۵۰۰۰ مترمربع که از کارخانه السدوف آورده شده بود، نصب شد.

این بدنه از جهت بخار موازی بدنه یک B و با بخار خروجی توربین (رتور) تغذیه می‌شد. از جهت شربت بعد از دو تبخیرکننده مقدماتی شربت رقیق به‌عنوان بدنه اول اواپراسیون به‌کار گرفته شد. کل سطح حرارتی درحال حاضر ۴۲۷۶۰ مترمربع است.

۵. ایمنی کار در فایفرلانگن

در سال ۲۰۰۸ تعداد حوادث کارگاهی اعلام اجباری – برای مثال در هر ۱۰۰۰ مرد (شکل ۱۵) در حد یک حادثه کاهش داشته است. بنابراین نباید از ادامه فعالیت در این راستا دست کشید، همکاران را باید آموزش داد و به آنها انگیزه داد. برای این کار در کارخانه کونرن در سال ۲۰۰۸ کارگاه آموزشی ایمنی کار به‌نام Azubi-workshop برگزار شد. در این دوره شرکت‌کنندگان به‌طور تئوری و عملی با ایمنی کار آموزش می‌بینند. این دوره بسیار موفقیت‌آمیز بود و باید در سال ۲۰۰۹ در سایر کارخانه‌ها تکرار شود. شرکت‌کنندگان در این دوره در سال ۲۰۰۸ هیچ‌گونه حادثه کارگاهی نداشتند. در اینجا لازم است به بخت آزمایی عید میلاد مسیح که توسط فایفرولانگن از اول تا بیست‌وچهارم دسامبر برگزار شد، اشاره‌ای شود. در این مدت هر روز سؤالاتی در رابطه با ایمنی کار طرح می‌شد و هرکس می‌توانست در شبکه Mulliple-Choice به این سؤال‌ها جواب دهد. در بین جواب‌های صحیح قرعه‌کشی و به ۳ نفر ۳ جایزه اهدا می‌شد. علاوه بر این جوایز فوق‌العاده دیگری نیز درنظر گرفته بودند. خوشبختانه استقبال خیلی خوب بود و تعداد شرکت‌کنندگان در سال ۲۰۰۸ به ۷۴۲۶ نفر رسید. از این طریق هر روز مطالب تازه‌ای به شرکت‌کنندگان آموزش داده می‌شد.

یک موتور یدکی که از کارخانه گوسترو آورده شد نصب و بعد از ۱۱۷ ساعت خشک‌کن مجدداً به‌کار افتاد. علت این ضایعه شُل شدن پیم‌ها بود که سبب لرزش سیم‌پیچ و در نهایت سوختن آن شده بود

گزارش بهره‌برداری سال ۲۰۰۸

مولداوی زودتسوکر

نویسنده: داندار و استرزن باخ
ترجمه : دکتر رضا شیخ‌الاسلامی
Sugar Industry 2009/134

کلید واژه: شرایط کشت، رشد چغندر – روند بهره‌برداری – آزمایشگاه مرکزی – تحویل چغندر، طباخی – کنترل فرایند – انرژی مصرفی – سنگ‌آهک مصرفی – سرمایه‌گذاری

به‌طور کلی چغندرها در اثر وجود آب کافی و شرایط جوی مناسب رشد خیلی خوبی داشتند. مبارزه با علف‌های هرز به‌خوبی انجام شد. امراض و آفات در حد کمی بروز کردند

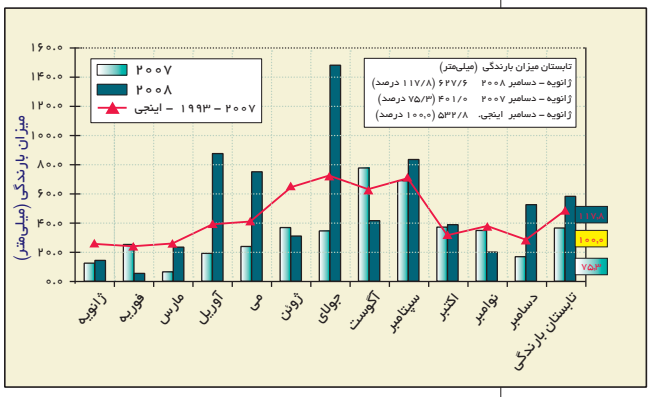
۱. کشت بذر و شرایط جوی

سال زراعی ۲۰۰۸ در مولداوی یک سال ویژه برای کشت چغندر بود. عملکرد چغندر نسبت به میانگین سال‌های گذشته رشد قابل‌ملاحظه‌ای داشت شروع سال ۲۰۰۸ و خاتمه سال گذشته با کمبود بارندگی همراه بود. میزان بارندگی در زمستان مجموعاً به ۱۰۵/۹ میلی‌متر رسید که این رقم ۸۴ درصد میانگین سال‌های گذشته است. اگرچه میزان بارندگی ۹۰ میلی‌متر کمتر بود، ولی به‌علت پراکندگی بارندگی در دوره کشت چغندر، ۲۰۰۸ برای کشت و رشد چغندر خوب بود (شکل ۱) و خاک رطوبت لازم را ذخیره کرده بود.

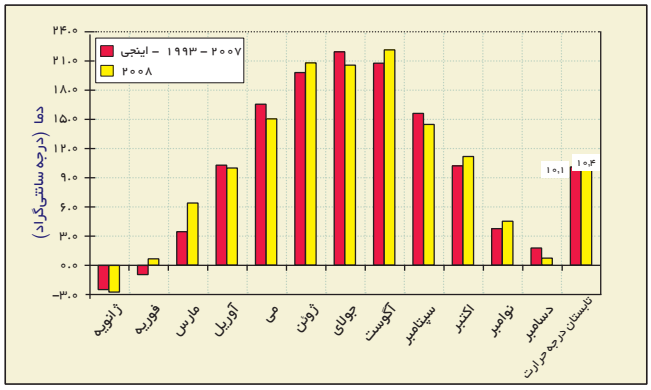
میزان بارندگی در سال ۲۰۰۷ فقط (سه‌چهارم) میانگین سال‌های گذشته بود در حالی‌که در سال ۲۰۰۸ این رقم به ۱۲۰ درصد رسید (شکل ۱). در ماه آوریل میزان بارندگی خیلی بالا بود و سبب تأخیر کشت شد. به‌طور کلی چغندرها در اثر وجود آب کافی و شرایط جوی مناسب رشد خیلی خوبی داشتند. مبارزه با علف‌های هرز به‌خوبی انجام شد. امراض و آفات در حد کمی بروز کردند.

بارندگی زیاد در ماه جولای که در بعضی مناطق شدت زیادی داشت باعث گل شدن مزارع نشد. برعکس سال ۲۰۰۷ در سال ۲۰۰۸ تابستان خشک نبود به‌طوری که ردیف‌ها رشد خوبی داشتند و پیش عملکرد بالایی می‌شد.

روند دما در سال ۲۰۰۸ مانند میانگین سال‌های گذشته بود (شکل ۲). در مقایسه با سال ۲۰۰۷ در ماه‌های بحرانی مه تا اوت نه دمای خیلی بالا و نه خشکی حادی دیده شد. میانگین دما ۱۰/۴ درجه سانتی‌گراد بود که با میانگین سال‌های گذشته برابر بود.



شکل ۱: روند بارندگی در سال ۲۰۰۸ در مقایسه با سال ۲۰۰۷ و میانگین چندین ساله



شکل ۲: دما در سال ۲۰۰۸ در مقایسه با سال ۲۰۰۷ و میانگین چندین ساله

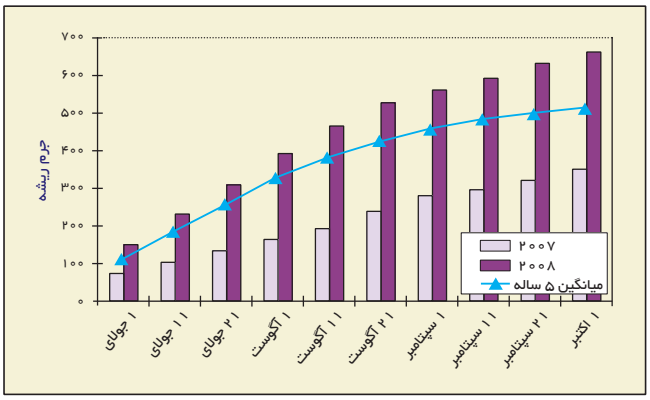
۲. رشد و برداشت چغندر

اثر شـرایط خوب مذکور در بالا خودشان را در نمونه‌های گرفته شـده در سال ۲۰۰۸ نشـان دادند. رشد چغندر خیلی خوب بود، جرم ریشه (شکل ۳) تقریباً ۲ برابر ریشه‌های سال ۲۰۰۷ بودند که از میانگین پنج سـال گذشته ۳۰-۲۵ درصد بیشتر بود.

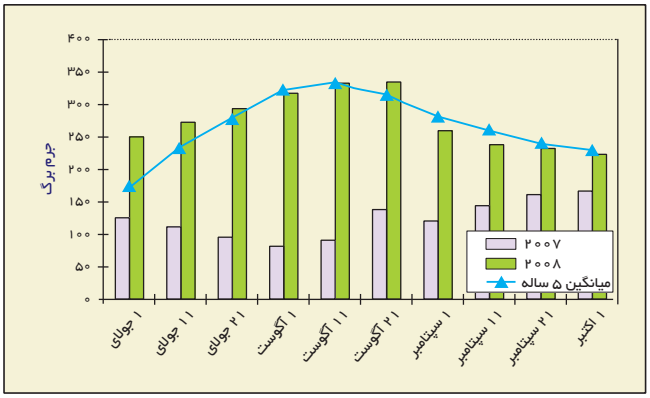
در اوایل اکتبر جرم هر ریشه به ۶۵۹ گرم رسید. همزمان یا پیشـرفت رشد چغندر پیش‌بینی عملکرد چغندر نیز انجام می‌شـد. پیش‌بینی عملکرد در اول اکتبر ۴۹/۴ تن در هکتار بود که از میانگین سال‌های قبل بالاتر و دو برابر سال ۲۰۰۷ بود. روند رشد برگ‌ها هم حالت ویژه‌ای داشت (شکل ۴) بدین معنا که تا اواسـط اوت روند افزایشـی و بعد از آن روند نزولی داشـت. در حالی‌که در سال ۲۰۰۷ درست عکس بود. به‌علت رشـد بهتر برگ‌ها و افزایش جرم آنها در سـال ۲۰۰۸ باید به امراض برگی مثل سرکسپورا و غیره توجه بیشتری می‌شد. در اثر مبارزه به‌موقع خسارات چندانی حادث نشد. روند افزایشی عیار (شـکل ۵) هم ویژگی خودش را داشـت و در اثر شرایط جوی مطلوب عیار چغندرها بالا بود. در سـال ۲۰۰۷ به‌علت خشکی حاد در ماه‌های جولای و اوت عیارها بالا بود، ولی در ماه سـپتامبر بارندگی زیاد باعث رشـد برگ‌ها و کاهش عیار شـد. این روند در سـال ۲۰۰۸ مشاهده نشد. سطح زیرکشت مانند سال قبل بود (جدول ۱). باتوجه به رشد خوب چغندرها و پیش‌بینی عملکرد بالا موجب شد که برداشت زودتر از موعد پیش‌بینی انجام شـود. میانگیـن عملکرد ۴۰/۵ تن در هکتار تقریباً دو برابر سال ۲۰۰۷ بود اگرچه در بعضی مناطق نوساناتی وجود داشت. برداشت در تاریخ ۱۹ نوامبر تقریباً یک‌ماه زودتر از سال گذشته خاتمه یافت. اثرات مثبت در رابطه با برداشت ۲۰۰۸ اجرای سیلو کردن چغندر در حاشیه مزارع و تغییرات در برنامه تحویـل افزایش وزن چغندر در محموله‌ها بود. این امر بیش از همه در فالستی به‌علت ساخت محوطه چغندر در سال گذشته و افزایش تحویل حدود ۳۰ درصد به‌وضوح دیده شد. علاوه بر این برداشت چغندر با دست کاهش چشمگیری داشت (جدول ۱).

۳. صنعت قند مولداوی در سال ۲۰۰۸

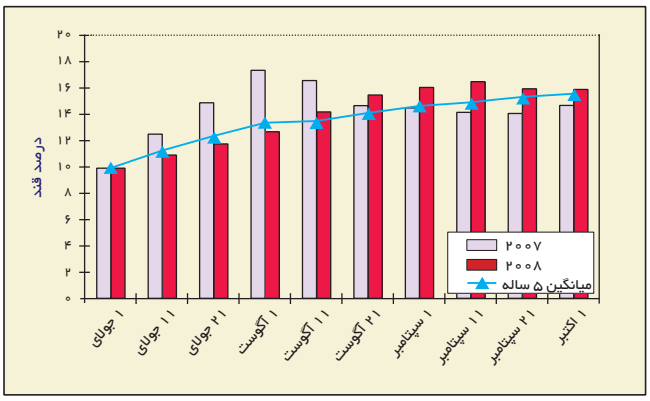
در بهره‌برداری ۲۰۰۸ در مولداوی ۴ کارخانه مشغول به‌کار بودند (شکل ۶). در کارخانه‌های زودتسوکر در مولداوی دروچیا (۱) و فالسـتی (۲) کار می‌کردنـد و در منطقه الکسـاندرانی محوطـه تحویل موقت چغندر برای کسـانی‌که چغندر کمی داشتند در نظر گرفته شده بود. ظرفیت عملی کارخانه‌ها ۵۹۹۰ تن در روز بود. شرکت مارشوکر چغندرهایش را در ۲ کارخانه کوپ‌چینی (۴) و گلودنی (۵) به مصرف رساند.



شکل ۳: نتایج نمونه‌های گرفته شده (جرم ریشه)



شکل ۴: نتایج نمونه‌های گرفته شده (جرم برگ)



شکل ۵: نتایج نمونه‌های گرفته شده (عیار)

شرح	الکساندرنی	دروچیا	فالستی	مولداوی‌زودتسوکر
سطح زیرکشت (هکتار)	۳۹۴۲	۵۴۰۶	۴۱۶۰	۱۳۵۰۸
	۳۷۱۳	۶۳۲۷	۳۸۲۸	۱۳۸۶۸
عملکرد چغندر (تن در هکتار)	۳۳.۶	۴۲.۷	۴۳.۳	۴۰.۵
	۱۹.۴	۲۴.۰	۱۹.۹	۲۱.۷
شروع برداشت	۲۰۰۸/۱۰/۰۹	۲۰۰۸/۰۹/۰۵	۲۰۰۸/۰۹/۱۰	۲۰۰۸/۰۹/۰۵
	۲۰۰۷/۱۰/۰۲	۲۰۰۷/۰۹/۲۷	۲۰۰۷/۱۰/۰۲	۲۰۰۷/۱۰/۰۲
خاتمه برداشت	۲۰۰۸/۱۱/۱۹	۲۰۰۸/۱۱/۱۰	۲۰۰۸/۱۱/۱۹	۲۰۰۸/۱۱/۱۹
	۲۰۰۸/۱۲/۱۷			۲۰۰۸/۱۲/۱۷
وزن ویژه هر محموله (تن)	۶/۹۴	۱۶.۴۸	۲۱.۱۷	۱۷.۳۴
	۷.۲۰	۱۲.۲۶	۱۳.۴۹	۱۲.۴۹
میزان برداشت دستی (هکتار)	۵۵۰	۱۵۰۰	۶۰۰	۲۶۵۰
	۱۱۱۰	۲۲۸۲	۱۰۹۱	۴۴۸۳
تغییرسهم‌برداشت‌دستی(درصد)	- ۵۰	- ۳۴	- ۴۵	- ۴۱

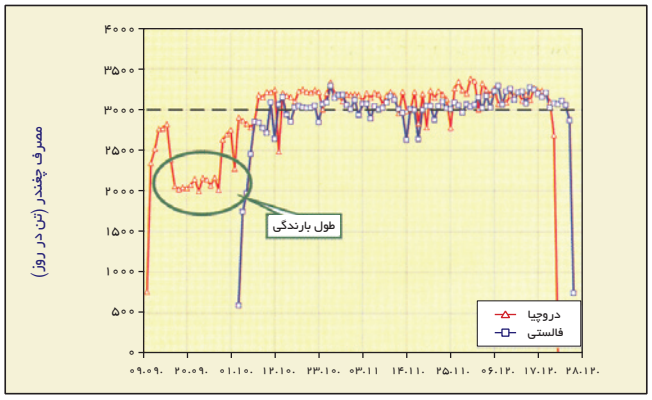
جدول ۱: برداشت چغندر سال ۲۰۰۸ (ارقام شکسته سال ۲۰۰۷)

شکل ۶: صنعت قند مولداوی در بهره‌برداری ۲۰۰۸

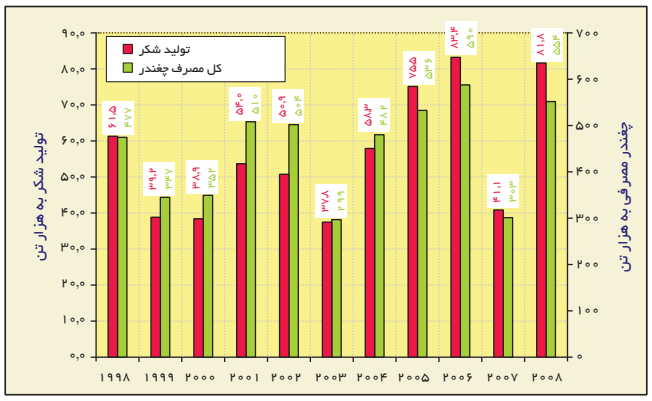
۴. پروژه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری ۲۰۰۸

شروع بهره‌برداری به‌علت افزایش مقدار چغندر تولیدی برای نیمه اول سپتامبر تعیین شد. کارخانه دروچیا بهره‌برداری را ۱۰ سپتامبر شروع کرد. مصرف چغندر در هر ۲ کارخانه بدون هیچ‌گونه مشکل فنی ادامه یافت (شکل ۷). نوسانات در مصرف روزانه چغندر بیش از همه مربوط به نارسایی‌های بخش عصاره‌گیری (دیفوزیون) بود. بریدن چرخ‌دنده محور دیفوزیون در کارخانه دروچیا و وجود ناخالصی (افت) زیاد چغندرها در کارخانه فالستی مهم‌ترین مسأله بود. در کارخانه فالستی به‌علت شرایط بدجوی شروع بهره‌برداری تغییر یافت و ۱۳ روز دیرتر از زمان پیش‌بینی در تاریخ سوم اکتبر شروع شد. بارندگی شدید تأمین چغندر برای کارخانه فالستی با مشکل روبه‌رو کرد و به ناچار باید از چغندرهای سیلوشده در دروچیا برای مصرف به فالستی حمل شود. در این مدت کارخانه دروچیا به‌ناچار ظرفیت خود را تا ۲۰۰۰ تن کاهش داد. بعد از خاتمه بارندگی مصرف چغندر در هر دو کارخانه روند معمولی خود را دنبال و برای نخستین‌بار مصرف چغندر از مرز ۳۰۰۰ تن در شبانه‌روز گذشت و حتی از سال گذشته بیشتر شد. مصرف چغندر نسبت به سال قبل حدود ۹۰۰ تن افزایش داشت. در دو کارخانه زودتسوکر در مولداوی میانگین مصرف روزانه چغندر به رقم ۵۹۹۰ تن رسید. بدون درنظر گرفتن دوباره بارندگی مصرف چغندر در دروچیا ۳۰۴۹ تن و در کارخانه‌های زودتسوکر ۶۰۸۷ تن بود. در سال ۲۰۰۸ در هر دو کارخانه ۵۵۰۰۰۰ تن چغندر مصرف و حدود ۸۲۰۰۰ تن شکر تولید شد (شکل ۸). به‌علت شرایط خوب جوی در سال ۲۰۰۸ (بعد از مشکلات ۲۰۰۷) مصرف و تولید رشد مثبتی داشت. در مقایسه با سال ۲۰۰۶ نتایج قابل رقابتی به‌دست آمد با این تفاوت که در دو کارخانه به‌جای ۳ کارخانه (در سال ۲۰۰۶) مصرف و تولید انجام گرفت. این مسأله خود را در طول دوره

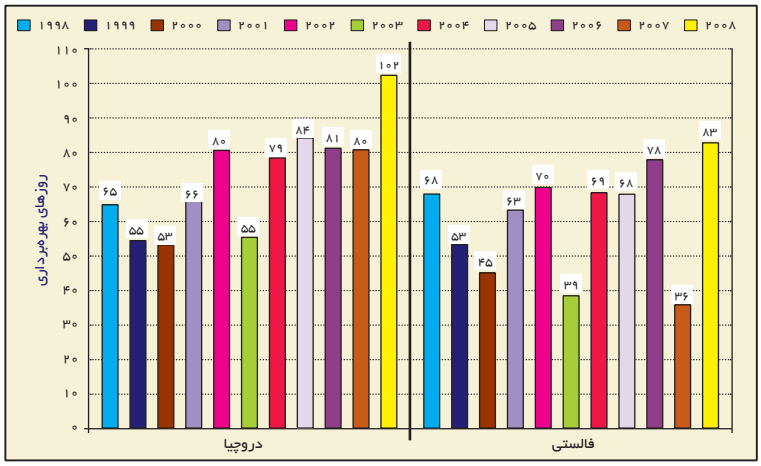
بعد از خاتمه بارندگی مصرف چغندر در هر دو کارخانه روند معمولی خود را دنبال و برای نخستین‌بار مصرف چغندر از مرز ۳۰۰۰ تن در شبانه‌روز گذشت و حتی از سال گذشته بیشتر شد



شکل ۷: روند مصرف چغندر



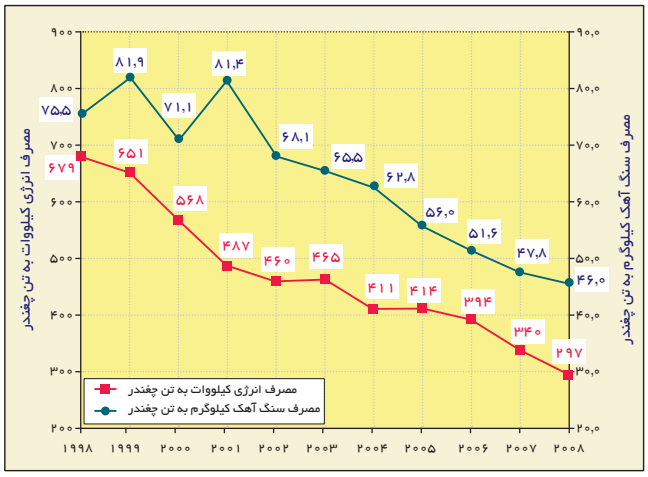
شکل ۸: مصرف کل چغندر و تولید شکر



شکل ۹: طول دوره بهره‌برداری

شکل ۱۰: تعمیرات در محوطه تحویل چغندر

بهره‌برداری نشـان داد (شکل ۹). عملکرد بالای چغندر منجر به آن شد که برای نخستین‌بار طول دوره بهره‌برداری مطلوب ۹۲ روز به‌دست آید به‌ویژه کارخانه دروچیا بیش از صد روز کار کرد. بهره‌برداری در این کارخانه در تاریخ ۲۰۰۸/۱۲/۲۲ خاتمه یافت. کارخانه فالسـتی تـا ۲۰۰۸/۱۲/۲۶ کار می‌کرد. در اثر مواردی که در بالا ذکر شد، مانند دیر شروع کردن بهره‌برداری، طول دوره بهره‌برداری به ۸۲ روز رسـید. در مقایسـه با سال گذشـته طول دوره بهره‌برداری در کارخانه‌های زودتسـوکر ۳۲ روز طولانی‌تر شـد. پیشـرفت‌های فنـی در کارخانه‌های زودتسوکر در مولداوی مثل افزایش ظرفیت و همچنین مصرف یکنواخت سـبب کاهش مواد مصرفی شـد. مصرف انرژی هم خوشـبختانه با ۲۹۷ کیلووات سـاعت در تـن چغندر حدود ۱۲ درصد کاهش یافت (شکل ۱۱). کاهش مصرف سنگ‌آهک حدود ۳/۸ درصد مورد مثبتی بود.



شکل ۱۱: مصرف انرژی و سنگ‌آهک

۵. سرمایه‌گذاری سال ۲۰۰۸

۵-۱. بخش تحویل چغندر

مهم‌تریـن پروژه‌های توسـعه‌ای در جدول ۲ ارائه شـده است. در مناطق دروچیا و فالستی برنامه تحویل چغندر تغییر یافت. تعداد باسـکول‌های ورودی و خروجی از ۳ دسـتگاه به یک دسـتگاه در هر محل کاهش پیدا کرد (شـکل ۱۰). تمام مراحل تحویل و تخلیه چغندر بی‌نام انجام می‌شود. روال کار به این صورت است که هر محموله در محدوده تحویل چغندر فقط با کارت کددار داخلی می‌توانسـت جابه‌جا شود و با این کار احتمـالاً می‌توان تأثیر بعضـی از همکاران را که بعضی از کشاورزان را موردتوجه قرار می‌دادند جلوگیری کرد.

روال کار به این صورت است که هر محموله در محدوده تحویل چغندر فقط با کارت کددار داخلی می‌توانست جابه‌جا شود و با این کار احتمالاً می‌توان تأثیر بعضی از همکاران را که بعضی از کشاورزان را موردتوجه قرار می‌دادند جلوگیری کرد

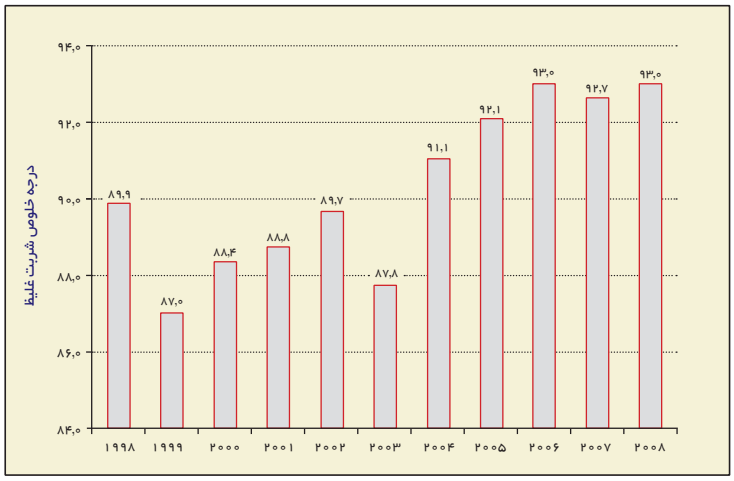
۵-۲. آزمایشگاه مرکزی عیارسنج در کارخانه دروچیا

تعیین عیار در آزمایشـگاه مرکزی انجام می‌گرفت (شکل ۱۲). نمونه‌های چغندر در سـال ۲۰۰۸ از مناطق فالسـتی و الکساندری کدگذاری شـده و به آزمایشگاه مرکزی که اخیراً ساخته شده است حمل و تجزیه می‌شوند. نتیجه هر آزمایشگاه بلافاصله در سیسـتم ذخیره می‌شود تا هیچ‌گونه اعمال‌نظری دیگر مقـدور نباشـد. تجهیـزات عیارسـنج از کارخانه‌های

جدول ۲: پروژه‌های سرمایه‌گذاری سال ۲۰۰۸ (چکیده)

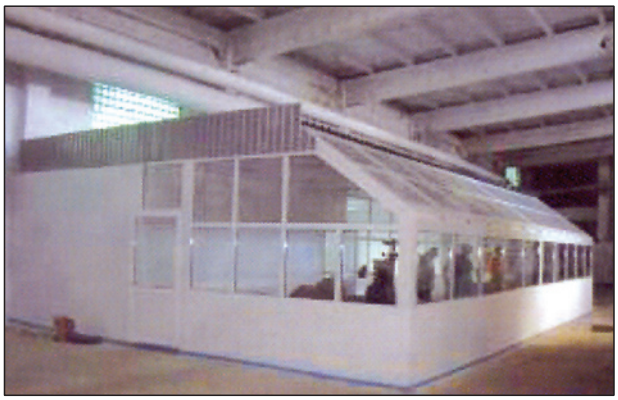
محل	دروچیا	فالستی
تحویل چغندر	– ساعت آزمایشگاه مرکزی – تغییر روش تحویل چغندر	– تغییر روش تحویل چغندر
منتخب خام	– بازسازی اقتصاد آب کندانس	– نصب دو عدد فیلتر شمعی برای شربت رقیق – سیستم اداره Free lance 2000 برای دیفوزیون و تصفیه شربت – ساخت اتاق فرمان جدید
طباخی	– سیستم اداره فرایند هرکریستالیزاسیون شکر سفید	– تغییر سیستم دوپختی به سه پختی – نصب دو سانتریفوژ شکرخام
غیره	– بازسازی بسته‌بندی ۵۰کیلویی طبق ضوابط بهداشتی ISO – نصب دستگاه یالت‌گیری کیسه ۵۰ کیلویی – نصب تجهیزات Biy - Bey	– تعمیر بسته‌بندی ۵۰ کیلویی طبق ضوابط بهداشتی

شکل ۱۲: آزمایشگاه مرکزی - آماده‌سازی نمونه



شکل ۱۵: روند تغییرات درجه خلوص شربت غلیظ

شکل ۱۳: فیلتر شمعی برای تصفیه شربت رقیق در فالستی



شکل ۱۴: اتاق فرمان جدید در سخت‌خام

رگنس‌یورک و اکس‌فورت و گروس به فالستی حمل شده بود.

۵-۳. قسمت خام

در قسمت صافی‌ها در فالستی آخرین فیلتر صفحه‌ای اوکراینی (فیلتر صفحه‌ای گرد) که برای صاف کردن شربت رقیق استفاده می‌شد با یک فیلتر شمعی که از گروس آورده شده بود، جایگزین شد. با این کار در هزینه نگهداری و پرسنل بهره‌برداری صرفه‌جویی شد.اتوماتیک کردن خط تولید که از ۲ سال قبل شروع شده بود همچنان ادامه یافت. در کارخانه فالستی دیفوزیون و تصفیه شربت به یک سیستم اداره فرایند خودکار به‌نام Freelance تجهیز شد (شکل ۱۴). بعد از ریختن ترس اولیه پرسنل مربوطه سیستم به‌خوبی مورد قبول قرار گرفت و کنترل مصرف چغندر با بیش از ۳۰۰۰ تن مصرف در شبانه‌روز انجام شد. مشکل دیگری در قسمت اواپراسیون بود که هنوز به‌طور دستی اداره می‌شد. قسمت طباخی در سال ۲۰۰۷ زیرپوشش سیستم قرار گرفت و نبود اطلاعات آنلاین بین قسمت خام و طباخی غالباً سبب مشکلاتی در تولید می‌شد.

۵-۴. طباخی

کارهای انجام گرفته در بهره‌برداری سال ۲۰۰۴ در بخش کشاورزی نتایج مثبت خود را نشان دادند. درجه خلوص شربت مانند سال گذشته از مرز ۹۰ درصد هم گذشت و به‌طور میانگین به عدد ۹۳ درصد رسید (شکل ۱۵). بدین علت در سال گذشته شمای طباخی در کارخانه فالستی با هدف ایمنی کیفیت محصول و کاهش ضایعات قندی ملاس از سیستم دوپختی به سه‌پختی تغییر یافت. بر این کار دو سانتریفوژ پخت B که از سال گذشته خوابیده بودند، تغییراتی داده شد.در دروچیا سیستم اداره ۳۰۰۰ centum برای کریستالیزاسیون شکر سفید به‌کار گرفته شد.

۵-۵. سایر موارد

قسمت‌های بسته‌بندی و کیسه‌گیری ۵۰ کیلویی در هر ۲ محل مطابق دستورالعمل‌های بهداشتی تغییر یافت و مدرن شد. با این تغییرات بنابه درخواست مشتری می‌توان کیسه ۵۰ کیلویی روی پالت تحویل داد. برای توسعه تولید پالت در دروچیا از سیستم بازکردن بسته‌بندی Big Bags استفاده می‌شود.

۶. سرمایه‌گذاری ۲۰۰۹

در دروچیا دومین مرحله توسعه در بخش اواپراسیون انجام گرفت. برای بدنه‌های ۳ و ۵ دو بدنه تبخیر لایه نازک نزولی نصب شد. اواپراسیون در فالستی به سیستم اداره فرایند (Freelance ۲۰۰۰) تجهیز شد و یک سانتریفوژ شکر سفید نصب شد.

کشاورزی جهان به سوی ۲۰۱۵ تا ۲۰۳۰ از دیدگاه سازمان خواروبار جهانی (FAO)

گردآوری: اسماعیل عچرشاوی

چکیده:

در این مقاله سعی شده که چکیده‌ای از گزارش جامع و فراگیر سازمان خواروبار جهانی تهیه و چشم‌انداز ترسیم شده در آن گزارش با درنظر گرفتن عناصر مطلوب و حائزاهمیت در منطقه ما مشخص شود. این گزارش با استفاده از جدیدترین آمارها و مناسب‌ترین متدهای پیش‌بینی روند تولید و مصرف بیش از ۳۲ محصول کشاورزی و دامی را تا سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۳۰ در بیش از ۱۴۰ کشور ارائه کرده است تا مورد استفاده مدیران و مسئولین ذیربط قرار گرفته و آنان را در راه طراحی برنامه‌های درازمدت در جهت شکوفایی و سودآوری یاری رساند.

چشم‌انداز

طبق محاسبات انجام شده و با درنظر گرفتن ضریب رشد جمعیتی کشورهای مختلف جهان، جمعیت بشر در سال ۲۰۱۵ به ۷/۲ میلیارد نفر، در ۲۰۳۰ به ۸/۳ میلیارد نفر و در ۲۰۵۰ به ۹/۳ میلیارد نفر خواهد رسید. بر همین اساس درصد رشد جمعیت جهان که در نیمه‌دوم دهۀ ۶۰ به اوج خود رسیده بود (۲/۰۴ درصد) و در نیمه‌دوم دهۀ ۹۰ تا ۱/۳۵ درصد تنزل یافت، با رسیدن به ۱/۱ درصد در ۲۰۱۵ و ۰/۸ درصد در ۲۰۳۰ و ۰/۵ درصد در ۲۰۵۰ روند نزولی خود را ادامه خواهد داد. بااین وجود نباید از این موضوع غافل شد که با وجود کاهش مداوم درصد رشد جمعیت، تعداد افرادی که هر سال به جمعیت جهان اضافه می‌شوند تا سال ۲۰۱۵ تغییری نخواهد کرد و به‌میزان فعلی یعنی سالی ۷۹ میلیون نفر باقی خواهد ماند. حتی پس از رسیدن به سال ۲۰۳۰، این تعداد از ۶۷ میلیون نفر در سال کمتر نخواهد شد. به‌همین دلیل میزان غلات تولیدی تا سال ۲۰۳۰ باید یک میلیارد تن دیگر افزایش یافته و به ۱/۹ میلیارد تن فعلی اضافه شود. نکته در اینجاست که میزان افزایش تولید غلات جهان از اواسط دهۀ ۶۰ تا امروز همان یک میلیارد تن بوده است.

چشم‌انداز وضعیت تغذیه و مصرف غذا (کیلو کالری / شخص / روز) نشانگر رشد معنادار این فاکتور است. متوسط جهانی فاکتور تغذیه در ۲۰۱۵ به ۳۰۰۰ کیلوکالری رسیده و در ۲۰۳۰ از مرز ۳۰۰۰ کیلو کالری خواهد گذشت. این افزایش در کشورهای درحال توسعه نیز ملموس خواهد بود، به‌طوری که متوسط روزانۀ این کشورها از ۲۶۸۰ کیلوکالری در سال ۹۹-۱۹۹۷ به ۲۸۵۰ کیلوکالری در ۲۰۱۵ و به‌حدود ۳۰۰۰ کیلوکالری در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید. با این وجود این تغییرات، این میزان افزایش به اندازه‌ای نخواهد بود که قادر باشد کاهشی محسوس در جمعیت افراد دچار سوءتغذیه ایجاد کند. در سال ۲۰۱۵ هنوز ۶ درصد از جمعیت جهان (۴۶۲ میلیون نفر) مصرف غذایی بسیار پایینی (کمتر از ۲۲۰۰ کیلوکالری در روز) داشته و دچار سوءتغذیه خواهند بود. با وجود بهبود وضعیت تغذیه جهان و کاهش میزان افراد دچار سوءتغذیه در کشورهای درحال توسعه از ۱۷ درصد سال ۹۹-۱۹۹۷ به ۱۱ درصد

در سال ۲۰۱۵ هنوز ۶ درصد از جمعیت جهان (۴۶۲ میلیون نفر) مصرف غذایی بسیار پایینی (کمتر از ۲۲۰۰ کیلوکالری در روز) داشته و دچار سوءتغذیه خواهند بود

در ۲۰۱۵ و ۶ درصد در ۲۰۳۰، باید به یاد داشت که باتوجه به میزان رشد جمعیت این کشورها، کاهش در تعداد این افراد متأسفانه ناچیز خواهد بود. جمعیت کشورهای درحال توسعه که در ۹۹-۱۹۹۷، ۴۵۵۵ میلیون نفر بوده است در سال ۲۰۱۵ به ۵۸۰۴ میلیون نفر و در سال ۲۰۳۰ به ۶۸۴۰ میلیون نفر خواهد رسید. به همین منوال، جمعیت افراد دچار سوءتغذیه در این کشورها از ۷۷۶ میلیون نفر در سال ۹۹-۱۹۹۷ به ۶۱۰ میلیون نفر در ۲۰۱۵ و ۴۴۰ میلیون نفر در ۲۰۳۰ خواهد رسید که این میزان کاهش، معنادار نخواهد بود. اگر وضع بر همین روال باشد هدف سازمان خواروبار جهانی مبنی بر کاهش ۵۰ درصدی جمعیت ۸۱۵ میلیون نفری افراد دچار سوء تغذیه (آمار سال ۹۲-۱۹۹۰) تا سال ۲۰۱۵، در سال ۲۰۳۰ یعنی با ۱۵ سال تأخیر محقق خواهد شد.

راه‌حل چیست؟

به‌نظر می‌رسد کشورهایی که بر تأثیرپذیری بخش کشاورزی سرمایه‌گذاری تأکید بیشتری داشته‌اند قادر باشند سرعت و روند افزایش تولیدات غذایی را بهبود بخشند. در مورد کشورهای درحال توسعه دو اقدام جهت آغاز روند بهبود در تولیدات غذایی پیشنهاد می‌شود:

۱. اتخاذ سیاست‌هایی در جهت توسعه و ترویج نوآوری‌های ارزان‌قیمت در جهت بهبود بهره‌وری کشاورزی (مانند بذور اصلاح شده)

۲. توزیع عادلانه اراضی، به‌طوری که سودهای کلان زمین‌های بزرگ تنها به یک شخص حقیقی یا حقوقی اختصاص نیافته و میان قشر وسیع‌تری تقسیم گردد (تجربه ثابت کرده است که شخص یا سازمان مالک اراضی وسیع و سود کلان، معمولاً درآمد خود را جهت تهیه محصولات و خدمات محلی خرج نمی‌کند و لذا ثروت وی در راه توسعه آن منطقه استفاده نمی‌شود).

تحقیقات کشاورزی و بیوتکنولوژی در آینده

سرمایه‌گذاری‌های مفید در زمینهٔ تحقیقات کشاورزی در سالیان گذشته دستاوردها و فناوری‌های قابل‌توجهی را خلق کرده است که توسعه کشاورزی امروز مرهون آن می‌باشد. اما نیاز به توسعه بیشتر کشاورزی و افزایش مداوم محصول در سال‌های آینده با محافظت از اصل منابع و جلوگیری از اثرات جانبی منفی در محیطی بسیار متنوع‌تر و وسیع‌تر از سالیان گذشته، تکلیف بزرگتری را بر دوش تحقیقات کشاورزی می‌گذارد. در واقع خط‌مشی و اهداف آینده تحقیقات بسیار وسیع‌تر و پیچیده‌تر از اهدافی است که در گذشته دنبال می‌کرده است. همانا اصل حفاظت از منابع و تنوع روزافزون مناطق تحت کشت، ایجاب می‌کند که تحقیقات به‌شکل وسیع‌تری خود را درگیر مباحثی چون علوم مولکولی، بیوتکنولوژی، اکولوژی گیاه و آفات کرده و درک وسیع‌تری از تولیدات گیاهی و دامی در سایه استفاده بهینه از خاک، آب، مواد مغذی و رابطه متقابل آن‌ها کسب کند.

بخش وسیعی از این توسعه ناگزیر باید در کشورهای درحال توسعه و فقیر رخ دهد. زیرا درصد جمعیت تولیدکننده محصولات کشاورزی در این کشورها بالاتر بوده و بسیاری از مردم درآمد خود را از این راه کسب می‌کنند. تحقیقات کشاورزی در سال‌های آتی باید سه محور را مدنظر داشته باشد:

۱. بهبود قابلیت‌های کشاورزی جهان در رشد بیشتر در زمینه تولید و بهبود کیفیت تغذیه‌ای تولیدات

۲. بالا بردن بهره‌وری فقرا در محیط‌های دارای اقتصاد کشاورزی و اقتصاد جامعه‌ای، مناطقی که با کشاورزی می‌توان در آنها به کسب درآمد پرداخت.

۳. حفظ ظرفیت بارآوری منابع و در عین‌حال به حداقل رساندن اثرات سوء بر محیط‌های وسیع‌تر

تجارب تا به امروز نشان داده است که بیوتکنولوژی، اگر به‌خوبی مدیریت شود، می‌تواند یکی از عوامل عمدهٔ رسیدن به اهداف سه‌گانه مذکور باشد. بیوتکنولوژی مدرن تنها محدود به یک جنبه جنجال‌برانگیز ایجاد محصولات تراریختی (از لحاظ ژنتیکی دستکاری شده) نیست بلکه شامل فعالیت‌هایی همچون کشت‌بافت، انتخاب با کمک مارکرها[1] (موضوعی بسیار مهم و دارای ارزشی بالقوه در بهبود کارایی روش اصلاح نژاد سنتی) و دیگر جنبه‌های عمومی‌تر علم ژن‌شناسی است. مساحت زیر کشت محصولات تراریختی در جهان در حال حاضر ۵۳ میلیون هکتار بوده که دوسوم این مساحت در ایالات‌متحده واقع شده است. اما درحال حاضر حرف و حدیث‌های فراوانی در مورد تأثیر درازمدت این محصولات بر سلامت انسان (سمیت و ایجاد آلرژی) و گیاهان (خطر انتقال ژن‌های مقاوم به آفات از محصولات تراریخت به علف‌های هرز) مطرح است. اما حق انتخاب نوع محصول (ارگانیک یا تراریخت) در اختیار همگان نخواهد بود و تنها کشورهایی که بسیار بیشتر از میزان نیاز محصول تولید می‌کنند قادر به انتخاب

سرمایه‌گذاری‌های مفید در زمینهٔ تحقیقات کشاورزی در سالیان گذشته دستاوردها و فناوری‌های قابل‌توجهی را خلق کرده است که توسعه کشاورزی امروز مرهون آن می‌باشد

۱. مارکر عبارت است از یک بخش از کروموزوم، یا قسمتی از یک نوار DNA یا حتی یک ژن که قابلیت وراثت دارد. نکته متمایز در مورد مارکر قابلیت شناسایی آن حتی بعد از توارث است. کاربرد مارکرها در علامت‌گذاری بخش‌های موردنظر مواد وراثتی جهت ردیابی آن‌ها در مراحل مختلف عملیات اصلاحی و ژنتیکی است.

نوع ارگانیک و عدم‌ریسک در مصرف نوع تراریخت خواهند بود. اما این مشکلات و شبهات در مورد چنین محصولاتی با مشـارکت همه کشورها و سـرمایه‌گذاری در تحقیقات قابل حل می‌باشـند. مشـارکت کشـورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه در این زمینه الزامی است زیرا موضوع عدم امنیت غذایی در آینده، موضوعی جهانی بوده و کسـی از آن مستثنی نخواهد بود.

تغییرات آب‌وهوایی و تأثیرات آن‌ها بر کشاورزی

۱. متوسـط درجه حرارت زمین، طبق پیش‌بینی‌ها تا سـال ۲۰۳۰، یک درجه سانتی‌گراد گرم‌تر خواهد شد. این افزایش در مدارهای جغرافیایی پایین‌تر کمتر و در مدارهای بالاتر بیشتر خواهد بود. به‌طوری‌که این افزایش در مدارهای بالا به ۲ درجه خواهد رسـید. همچنین مناطق محصور در خشـکی و قطب‌ها بیشـتر و مناطق کنار اقیانوس‌ها کمتر تحت‌تأثیر قرار خواهند گرفت.

۲. ایـن تغییـرات میزان متوسـط بارندگی‌ها و حجم آب‌های سـطحی سرتاسـر کرهٔ زمین را تا سال ۲۰۳۰ به میـزان ۱/۵ تا ۳ درصد افزایش خواهد داد. این افزایش در استوا و مدارهای جغرافیایی بالاتر شدیدتر بوده و در عوض منجـر به کاهش جدید نزولات جـوی در مدارهای میانی خواهد شـد. بخش‌هایی از آمریکای‌شـمالی، جنوب آسیا، بخش‌هایی از اروپا و شـمال و جنوب آفریقا شاهد کاهش جدی در منابع آب خواهند بود.

۳. سـطح اقیانوس‌ها هر سال ۰/۵ سانتی‌متر بالا آمده و با این روند افزایش تا سـال ۲۰۳۰ سطح آب اقیانوس‌ها نسبت به سال ۱۹۹۹، ۱۵ سانتی‌متر بالا خواهد رفت.

۴. تعداد دفعات پیشامدهای آب‌وهوایی عظیم منطقه‌ای مانند ال‌نینو بیشتر خواهد شد.

این رویدادها تأثیراتی بر کشـاورزی خواهند داشت از جمله:

۱. تغییرات دما و میزان بارندگی مسـاحت زمین‌های مناسـب کشت را تغییر خواهد داد. مناطق شمالی به‌دلیل افزایش دما و کوتاه و ملایم شدن زمستان‌ها شاهد افزایش این مساحت‌ها و مناطق خشک و نیمه‌خشک شاهد کاهش مساحت این اراضی خواهند بود.

۲. کاهـش بارندگی‌ها و آب‌های سـطحی در مناطقی مانند استرالیا، هندوستان، خاورمیانه و شمال آفریقا، بیشتر مناطق آمریکای‌جنوبی و بخش‌هایی از اروپا مشخص‌تر بوده و مناطقی که وابسـتگی بیشـتری به کشت‌های آبی دارند دچار کاهش ظرفیت‌های آبیاری خواهند شد.

۳. این تغییرات آب‌وهوایی تأثیرات مثبتی هم می‌توانند داشـته باشـند. افزایش غلظت گاز دی‌اکسیدکربن در جو منجـر به تحریک فتوسـنتز در گیاهان شـده (معروف به تأثیر کود دی‌اکسیدکربن) و راندمان مصرف آب را افزایش خواهد داد. این افزایش می‌تواند آن‌قدر مؤثر باشد که تمامی تأثیرات منفی مندرج در بندهای فوق را جبران کند.

میزان افزایش تولیدات کشاورزی تا سال ۲۰۳۰

میزان افزایش محصولات کشـاورزی از سـال ۱۹۹۹ تـا ۲۰۳۰ معـادل ۵۵ درصد خواهد بود که بسـیار کمتر از معادل آن در طی سـی سـال قبل از ۱۹۹۹ است (۱۲۶ درصد افزایش). این نسـبت‌ها در کشورهای درحال توسعه بـه ترتیب ۶۷ و ۱۹۱ درصد می‌باشـد. تنهـا منطقه‌ای از جهان که میزان افزایش محصولات کشـاورزی آن در طی این دو دوره ۳۰ سـاله مشـابهت دارد منطقه کشـورهای جنوب صحرای بزرگ آفریقاسـت که این نسـبت‌ها در این منطقه به‌ترتیـب ۱۲۳ و ۱۱۵ درصد خواهد بود. این ارقام نشـانگر افزایش تولیدات غذایی کشـورهای درحال توسعه در دهه‌های آتی اسـت به‌طوری که بر اساس پیش‌بینی‌ها در سـال ۲۰۳۰ کشورهای درحال توسعه حدود سه‌چهارم محصولات کشاورزی جهان را تأمین خواهند کرد (۷۲ درصد) در مقایسـه با دوسوم در سال ۱۹۹۹ و فقط ۵۳ درصد در سی‌سال پیش از ۱۹۹۹.

سه فاکتور در این افزایش مؤثر می‌باشند:

۱. افزایش سطح زیرکشت

۲. افزایش ظرفیت زراعی (مانند کشت چندمحصوله و کوتاه کردن دوره‌های آیش)

۳. افزایش میزان محصول

در کشـورهای درحال توسعه حدود ۸۰ درصد افزایش تولید مربوط به فاکتورهای دوم و سوم خواهد بود (۶۷ درصد افزایش محصول و ۱۲ درصد افزایش ظرفیت زراعی)

بـا ایـن وجود یک نکته مهم را باید ملحوظ داشـت و آن این اسـت که کشورهای درحال توسعه تا سال ۲۰۳۰ همچنان واردکننده گندم و غلات خواهند بود. میزان واردات گندم این کشورها از ۶۱/۸ میلیون تن در سال ۹۹-۱۹۹۷ به بیش از ۱۴۱ میلیون تن در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید. تنهـا افزایش صادرات غلات این کشـورها مربوط به برنج می‌باشـد که از ۲/۵ میلیون تن در سال ۹۹ - ۱۹۹۷ به ۵ میلیون تن در سال ۲۰۳۰ بالغ خواهد شد.

میزان سـطح زیرکشـت گندم در منطقه خاورمیانه و شـمال آفریقا از ۲۷/۲ میلیون هکتار در سـال ۹۹-۱۹۹۷ بـه ۲۹ میلیون هکتار بالغ شـده و تنـاژ تولیدی گندم در اراضی آبی در سال‌های مذکور به‌ترتیب ۳/۱۵ و ۴/۳۱ تن در هکتـار و محصول دیم به‌ترتیـب ۱/۲۸ و ۱/۶۵ تن در هکتار خواهد بود.

تنها منطقه‌ای از جهان که میزان افزایش محصولات کشاورزی آن در طی این دو دوره ۳۰ ساله مشابهت دارد منطقه کشورهای جنوب صحرای بزرگ آفریقاست که این نسبت‌ها در این منطقه به‌ترتیب ۱۲۳ و ۱۱۵ درصد خواهد بود

کمیت نهاده‌ها و محصولات تولید شده در سال ۲۰۳۰ در مقایسه با سال ۱۹۹۹

محصولات کشاورزی تا سال ۲۰۳۰ عموماً افزایش وزنی خواهند داشت. گندم که در سال ۱۹۹۹ راندمانی در حدود ۲/۷ تن در هکتار داشت، در سال ۲۰۳۰ به راندمان جهانی ۳/۵۵ تن در هکتار خواهد رسید. با این وجود رشد سالیانهٔ میزان محصولات غلات کاهش خواهد یافت و از ۲/۱ درصد رشد سالیانه فعلی به ۰/۹ در جهان و در کشورهای درحال توسعه از ۲/۵ درصد به ۱ درصد خواهد انجامید.

در مورد میزان مصرف کود در تولید گندم، کمیت کود مصرفی رشد سالیانه ۱ درصد را تجربه خواهد کرد، درحالی‌که در سال ۱۹۹۹ معادل ۲۵/۳ میلیون تن بود در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۳۰ به‌ترتیب به میزانی بالغ بر ۳۰/۴ میلیون تن و ۳۴/۹ میلیون تن می‌رسد.

راندمان مصرف آب جهت آبیاری در نقاط مختلف جهان شاهد تغییرات متفاوتی خواهد بود. در نقاط پرباران مانند آمریکای‌جنوبی، آسیای جنوب شرقی و آفریقای‌استوایی، افزایش راندمان تا سال ۲۰۳۰ بین صفر تا ۴ درصد خواهد بود. در حالی‌که در نقاط دارای بارندگی محدود مانند خاورمیانه با معدل بارندگی ۱۸۰ میلی‌متر، به دلیل بالا بودن تقاضا و کاهش منابع آب، این افزایش چشمگیرتر بوده و از ۴۰ درصد فعلی به ۵۳ درصد در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید.

اما در مورد اراضی زراعی، درحال‌حاضر ۱۱ درصد از مساحت ۱۳/۴ میلیارد هکتاری خشکی روی زمین (یعنی ۱/۵ میلیارد هکتار) زیرکشت قرار می‌گیرد. این مساحت کمی بیش از یک‌سوم (۳۶ درصد) مساحتی است که پیش‌بینی می‌شود امکان کشت و کار در آن وجود دارد.

پیش‌بینی می‌شود که میزان مصرف سرانه شکر در سال‌های آتی همچنان افزایش یابد و از میزان فعلی ۲۱ کیلوگرم به ۲۵ کیلوگرم در سال ۲۰۳۰ برسد. البته عمده این افزایش مصرف در آسیا و آمریکای‌جنوبی بوده، مضاف بر اینکه کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا هم‌اکنون میزان مصرف شکر بالایی دارند

در واقع می‌توان گفت که هنوز ۲/۷ میلیارد هکتار زمین قابل کشت و زرع در جهان بی‌استفاده مانده است و این موضوع امید به توسعه بیشتر کشاورزی در آینده را زنده نگه می دارد.

شکر و آینده آن

پیش‌بینی شده است که محصول نیشکر از ۱۱۵۷ میلیون تن در سال ۱۹۹۹ به ۱۹۳۶ میلیون تن در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید و با درنظر گرفتن سطح زیرکشت نیشکر در این سال‌ها، متوسط جهانی راندمان تولید نی از ۶۱/۸ تن در هکتار در سال ۱۹۹۹ به ۸۸/۰۸ تن در هکتار در سال ۲۰۳۰ بالغ خواهد شد.

در مورد مصرف کودها درنیشکر نیز افزایش سالیانه‌ای معادل ۱/۳ درصد تا سال ۲۰۳۰ پیش‌بینی می‌شود، به‌طوری که مصرف جهانی مواد مغذی جهت تولید نیشکر از ۴/۴ میلیون تن در سال ۱۹۹۹ به ۵/۵ میلیون تن در ۲۰۱۵ و به ۵/۶ میلیون تن در سال ۲۰۳۰ بالغ خواهد شد.

میزان مصرف شکر در کشورهای درحال توسعه رشد سریعی را در سالیان گذشته تجربه کرد به‌طوری‌که سهم مصرف شکر توسط کشورهای درحال توسعه از ۵۲ درصد مصرف جهانی در اواسط دهه ۷۰ میلادی اکنون به ۷۲ درصد رسیده است. اما در همان دوره مصرف شکر در کشورهای صنعتی رشد بسیار ناچیزی داشت و در کشورهای با اقتصاد درحال رشد، میزان مصرف شکر کاهش یافت. دلیل عمده کاهش میزان مصرف شکر توسط کشورهای توسعه‌یافته، استفاده از شیرین‌کننده‌های مبتنی بر ذرت به‌خصوص در ایالات‌متحده آمریکا بوده است به‌طوری که در این کشور هم‌اکنون میزان مصرف این شیرین‌کننده‌ها (۱۱/۸ میلیون تن در مقایسه با ۹/۴ میلیون تن شکر تصفیه شده) بر شکر پیشی گرفته است. میزان تولید شیرین‌کننده عمده با نام HFCS که در دهه ۷۰ ناچیز و قابل اغماض بود در اواسط دهه ۸۰ به ۵ میلیون تن و درحال حاضر به ۹/۷ میلیون تن بالغ شده است.

با این وجود پیش‌بینی می‌شود که میزان مصرف سرانه شکر در سال‌های آتی همچنان افزایش یابد و از میزان فعلی ۲۱ کیلوگرم به ۲۵ کیلوگرم در سال ۲۰۳۰ برسد. البته عمده این افزایش مصرف در آسیا و آمریکای‌جنوبی بوده، مضاف بر اینکه کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا هم‌اکنون میزان مصرف شکر بالایی دارند. به‌طور کلی کشورهای واردکننده شکر (مانند ایران) تا سال ۲۰۳۰ همچنان واردکننده خواهند بود و میزان کلی واردات شکر آن‌ها از حدود ۱۷ میلیون تن در سال ۱۹۹۹ به بیش از ۳۰ میلیون تن در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید.