شناسنامه

بسم الله الرحمن الرحیم

۲۲۶
۲۲۷

دو ماهنامه کشاورزی
صنعتی، اقتصادی
چغندرقند و نیشکر
سال سی و هشتم
شماره ۲۲۶-۲۲۷
آذر- دی- بهمن- اسفند ۱۳۹۳

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

صاحب امتیاز:
انجمن صنایع قندوشکر ایران

ناشر:
انجمن صنایع 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
و
محمدصادق جنان‌صفت

تصحیح:
زهره بابایی

امور فنی:
صفحه‌آرا: راحله خانی
حروفنگار: حمیدرضا خدابخش

مسؤول وب‌سایت:
محمدرضا عبدوس

لیتوگرافی و چاپ:
ایران‌مصور

info@ISFS.ir
www.ISFS.ir

دراین شماره می‌خوانید:

- سرمقاله / دغدغه امنیت غذایی برجسته شود ● ۲
- صنعت قند ایران ازسال ۱۲۷۴ شمسی تاکنون ● ۳
- نیازهای آینده کشت چغندر قند ● ۸
- طبیعت کودها: تراژدی مصرف بیش از حد در محیط زیست(۱) ● ۱۳
- گزارش بهره‌برداری ۲۰۱۳/۱۴ اتحادیه شکر آلمان شاخه شمال ● ۲۲
- خلوص میکروبیولوژیکی شکر خام و شکر سفید تصفیه شده ● ۲۷
- گزارش بهره‌برداری ۱۴-۲۰۱۳ شرکت آگرانا - اطریش ● ۳۰

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

دغدغه امنیت غذایی برجسته شود

محمدصادق جنان‌صفت

نیاز به غذا شاید شکل‌های متفاوتی در طول تاریخ را تجربه کرده باشد اما ذات آن نهادینه شده و هرگز انسان را ترک نمی‌کند. به همین دلیل است که تولید غذا یکی از دغدغه‌های همیشگی انسان در همه دوره‌های تاریخی و در همه سرزمین‌ها بوده و هست. تا روزی که استفاده از سلاح غذا برای وادار کردن کشورها به تبعیت از یک کشور نیرومندتر در تولید غذا هنوز باب نشده بود و تجارت نیز آزاد بود، سرزمین‌های نزدیک به یکدیگر مازاد تولید خود در محصولات گوناگون را مبادله می‌کردند و موضوع «امنیت غذایی» در درون سرزمین‌ها چندان جلب توجه نمی‌کرد. اما در دنیای امروز امنیت غذایی به یک مساله بسیار بااهمیت در حفظ و توسعه امنیت ملی تبدیل شده است. امنیت غذایی امروز در هر کشوری در کانون توجه سیاستگذاران قرار دارد. آمارهای ارایه شده از سوی منابع معتبر جهانی نشان می‌دهد سهم جمعیت کشورهای در حال توسعه که مصرف سرانه‌ای کمتر از ۲۵۰۰ کیلوکالری در روز دارند از ۴۲ درصد در سال ۲۰۱۵ به ۳ درصد در سال ۲۰۵۰ خواهد رسید. همچنین ۴۴ درصد جمعیت این کشورها در مناطقی با بیش از ۳۰۰۰ کیلوکالری در روز زندگی خواهند کرد. این رقم در حال حاضر ۱۴ درصد می‌باشد. با وجود کاهش سهم افراد مبتلا به سوءتغذیه از کل جمعیت در این کشورها اما تعداد مطلق افراد درگیر سوءتغذیه کاهش نخواهد یافت. این امر به دلیل مصرف بسیار پایین مواد غذایی در حال حاضر و رشد بالای جمعیت در این کشورها می‌باشد. تا سال ۲۰۵۰ تعامل میان مساله امنیت غذایی و ظرفیت تولید غذا یکی از چالش‌های داخلی کشورهای فقیر و جوامع وابسته به فعالیت های کشاورزی می‌باشد. به ویژه در کشورهایی که ظرفیت تولید محدود است و بخش قابل توجهی از جمعیت برای تامین مواد غذایی و درآمد به منابع فقیر کشاورزی وابسته هستند از جمله در کشورهای واقع در مناطق خشک و نیمه‌بیابانی، ناامنی غذایی همچنان وجود خواهد داشت. تا زمانی که کشاورزی در سطح محلی توسعه نیابد و فرصت‌های دیگر درآمد ایجاد نشود ناامنی غذایی بر ظرفیت تولید محلی سایه خواهد افکند.

ایران نیز به دلیل محدودیت‌ها و تخاصمات سیاسی که دارد و در شرایط متحول آتی باید به موضوع امنیت غذایی با دقت بیشتر نگاه کند. برخی از افراد که عمق امنیت غذایی را درک نکرده‌اند حاضر نیستند حداقل‌هایی از ضرورت توسعه تولید ملی و تولید داخلی برای افزایش درجه امنیت ملی از این ناحیه را قبول کنند و مدام بر طبل واردات می‌کوبند. این گروه کوچک اما لابی‌گر قهار در همه سال‌های اخیر و به ویژه در فضایی که وفور درآمدهای نفت ایجاد کرده بود مدافعان امنیت غذایی را به محاق برده و با واردات انبوه کار را بر تولید داخل تنگ کردند.

اکنون و در شرایط تازه افکار نویی که در بخشی از دولت دیده می‌شود شاید بتوان امنیت غذایی را بار دیگر به دغدغه ملی تبدیل کرد و از فرسایش تولید کالاهایی مثل گندم، برنج، شکر داخل کاست. یادمان باشد که تحولات جهانی در حوزه نفت، در حوزه تکنولوژی، در حوزه تقابل منافع دولت‌ها و کشورها در اختیار ایران نیست و باید مواظب باشیم که آسیب نبینیم. بدترین آسیبی که شاید هرگز جبران نشود این است که ذهنیت جامعه به سمتی حرکت کند که وابستگی به غذا از خارج برایش عادی و آسان باشد.

صنعت قند ایران
از سال ۱۲۷٤ شمسی تاکنون

صنعت ملی و مردمی قند کشور در سال‌های اخیر با چالش بزرگی مواجه شده و علیرغم اینکه کشور در چهار ساله منتهی به سال ۸۴ به تولیدی بالغ بر ۷۰٪ نیاز خود دست یافته متأسفانه واردات انبوه و بی‌سابقه شکر باعث زمین‌گیر شدن محصولات تولیدی کارخانه‌های قند کشور شده و چنانچه به سرعت چاره‌ای اندیشیده نشود، به سرنوشت صنعت نساجی رهنمون شده و ضمن ایجاد وابستگی کامل به آن‌سوی مرزها، بالغ بر ۱۷۰ هزار شاغل مستقیم و دهها هزار شاغل غیرمستقیم در معرض بیکاری قرار خواهند گرفت. علیهذا در این نوشته سعی می‌گردد تاریخچه‌ای مختصر از صنعت قند و همچنین وضعیت صنعت در حال حاضر را نشان دهیم.

۱-تاریخچه:

صنعت قند کشور از سال ۱۲۷۴ شمسی و با احداث کارخانه‌ای توسط یک شرکت بلژیکی در محل کهریزک تهران آغاز به کار نمود و هم اکنون بالغ بر ۱۲۰ سال از عمر این صنعت در ایران سپری گردیده است.

صنعت قند را میتوان به چهار دوره تاریخی دوره بندی نمود:

الف : دوره اول تاریخی از ۱۲۷۴ تا سال ۱۳۳۲

دوره مذکور دوره‌ای بوده که صنعت قند از یکسو از نظر سرمایه‌گذاران ناشناخته بوده و از سوی دیگر توزیع قند و شکر به صورت انحصاری دردست دولتهای وقت قرار داشته است. کمااینکه اولین سابقه برقراری انحصار دولت به صورت مدون و قانونمند در سال ۱۳۰۹ اتفاق افتاده و دولت وقت از محل عوارض و درآمدهای قند و شکر، احداث راه‌آهن سراسری کشور را به مرحله اجرا در آورده است.

در سال‌های مذکور کارخانه قند کهریزک با کارشکنی‌ها و دسایس کشور روسیه که در آن‌زمان تأمین کننده اصلی قند و شکر ایران بوده، هیچگاه نتوانست اهداف سرمایه‌گذاران و کشور را برآورده نماید و لذا پس از چند سال بهره‌برداری به بایگانی تاریخ سپرده شد.

با توجه به‌اینکه اندیشه تولید و تأمین قند و شکر در برنامه‌های دولت وقت قرار گرفته بود لذا کارخانه‌های قند کرج (۱۳۱۱)، آبکوه (۱۳۱۴)، اسلام آباد (۱۳۱۴)، مرودشت (۱۳۱۴)، میاندوآب (۱۳۱۵)، شازند (۱۳۱۷)، ارومیه (۱۳۲۰)، تربت‌حیدریه (۱۳۳۰) توسط دولت احداث و راه‌اندازی گردید.

ب : دوره دوم بعد از وقایع سال ۱۳۳۲ تا ۱۳۵۳

بعد از پایان وقایع سال ۱۳۳۲ و ایجاد ثبات نسبی سیاسی و اقتصادی درکشور، دولت وقت نسبت به آزادسازی قند و شکر اقدام و بخش غیردولتی با احساس امنیت در سرمایه‌گذاری به‌این بخش وارد شده و بطور کلی میتوان این دوره و دو دهه ۴۰ و ۵۰ را اوج شکوفائی صنعت قند دانست.

در این دوره تعداد ۲۶ کارخانه از ۴۲ کارخانه فعلی کشور (۳۹ کارخانه فعال و ۳ کارخانه متوقف) به شرح ذیل نصب و راه‌اندازی گردید. فسا(۱۳۳۳)، همدان (۱۳۳۴)، بردسیر (۱۳۳۴)، چناران(۱۳۳۵)، پارس (۱۳۳۸)، اصفهان(۱۳۳۸)، اهواز(۱۳۳۸)، فریمان(۱۳۳۸)، شیروان (۱۳۳۹)،قهستان (۱۳۴۰)،هفت تپه (۱۳۴۰)، شیرین(۱۳۴۰)، نیشابور (۱۳۴۲)، بیستون (۱۳۴۲)، شاهرود (۱۳۴۳)، ممسنی (۱۳۴۴)، یاسوج (۱۳۴۴)، اقلید (۱۳۴۵)، خوی (۱۳۴۵)، قزوین (۱۳۴۵)، نقش جهان (۱۳۴۵)، پیرانشهر (۱۳۴۷)، لرستان (۱۳۴۷)، تربت جام (۱۳۴۸)، چهارمحال (۱۳۵۰)و جوین (۱۳۵۲)

ج : دوره سوم از سال ۱۳۵۳ تا ۱۳۷۰

در پی تصویب ماده واحده‌ای در فروردینماه ۱۳۵۳، توزیع قند و شکر در اختیار دولت قرار گرفته و صنعت قند در انحصار کامل و مطلق دولت قرار گرفت و از این دوره به بعد سرمایه‌گذاری در این بخش توسط بخش خصوصی به دست فراموشی سپرده شد. قیمت ارکان اصلی قیمت تمام شده شکر از قبیل چغندر، دستمزد، سوخت و غیره توسط دولت تعیین و محصول نهائی (قند وشکر) نیز با حاشیه سودی بسیار اندک قیمت گذاری می‌گردید. در این دوره فقط سه کارخانه کارون (۱۳۵۶)، مغان (۱۳۵۷) و دزفول (۱۳۶۰) توسط دولت ایجاد و به بهره برداری رسید.

د: دوره چهارم از سال ۱۳۷۰ تا کنون

از ابتدای دوره چهارم اندیشه دولت وقت بر آزادسازی این صنعت قرار گرفت و لذا به صورت آزمایشی بخشی از شکر تولیدی کارخانه‌های قند کشور را از انحصار خارج و جهت فروش

در اختیار آنان قرار داد.

در سال ۷۱ کل محصول تولیدی آزاد و دولت نیاز خود را از کارخانه‌های قند ابتیاع نموده اما از سال ۷۲ مجدداً بخشی از تولید (۴۰٪) در انحصار دولت قرار گرفته و کارخانه‌ها مکلف شدند مابقی محصول را در سقف قیمت تعیین شده بفروش رسانند. با تدوین و تصویب قانون برنامه سوم و بر اساس ماده ۳۲ قانون مذکور مقرر شد دولت بدون الزام به رعایت قانون انحصار سال ۱۳۵۳، طبق آئین نامه‌ای که توسط هیئت وزیران تصویب می‌گردید نسبت به آزاد سازی تولید و توزیع شکر اقدام نماید که‌این امر پس از تصویب و ابلاغ آئین نامه مربوطه از سال ۱۳۸۱ محقق گردید اما با منسوخ شدن قانون برنامه سوم، ماده و آئین نامه فوق الاشاره نیز از درجه اعتبار ساقط و وضعیت صنعت در بلاتکلیفی قرار گرفت که کماکان نیز در حالت مزبور بسر میبرد.در این دوره شرکت طرح توسعه نیشکر و صنایع جانبی با ظرفیت تولید هفتصد هزار تن شکر تشکیل و هفت کارخانه بنامهای امام خمینی (۱۳۷۸)،امیر کبیر (۱۳۷۹)،دعبل خزائی (۱۳۸۰)،میرزاکوچک خان (۱۳۸۲)، و سلمان فارسی (۱۳۸۳) و فارابی (۱۳۸۷) و دهخدا (۱۳۹۰) احداث و به بهره برداری رسیدند. همچنین یک واحد چغندری بنام قند نقده (۱۳۸۳) از محل فرامین سفرهای استانی مقام معظم رهبری ایجاد و مورد بهره‌برداری قرار گرفت.

۲-میزان نیاز کشور به قند و شکر :

بر اساس آمار و ارقام نه چندان رسمی، میزان نیاز کشور به قند و شکر در حال حاضر رقمی در حدود ۲ تا ۲/۲ میلیون تن برآورد می‌گردد.

۳-ظرفیت و توان تولید کارخانه‌های قند کشور :

در حال حاضر با توجه به ظرفیت موجود در بخش چغندری، توان تولید قند و شکر در این بخش یک میلیون تن بوده و همچنین با عنایت به ظرفیت بخش نیشکری (در صورت تأمین نیشکر لازم) استعداد تولید یک میلیون تن نیز در این بخش وجود دارد. فلذا در حال حاضر توان بالقوه تولید شکر در کشور ۲ میلیون تن بوده که امید است با گسترش سطوح زیر کشت نیشکر، این امر محقق گردد.

۴-طرح‌های در دست اجرا برای رسیدن به خود کفائی:

در بخش چغندر نیز در حال حاضر دو طرح در شهرهای ماکو (۵۰۰۰ تن) و بوکان (۷۰۰۰ تن) توسط بخش خصوصی در دست مطالعه قرار دارد که در صورت عدم پشیمانی آنان و اجرای طرح‌های مذکور، حدوداً ۱۶۰ هزار تن شکر در دو کارخانه فوق تولید و جمعاً ظرفیت تولید شکر در کشور به حدود دو میلیون و ۱۶۰ هزار تن خواهد رسید.

۵-وضعیت ماشین آلات کارخانه‌ها :

علیرغم قدمت کارخانه‌های قند کشور، ماشین آلات و دستگاه‌های خطوط تولید کارخانه‌ها با تلاش متخصصین و کارکنان کارخانه‌ها بازسازی شده و در بسیاری موارد با دستگاه‌های جدیدتر معاوضه گردیده‌اند. بطورکلی مشکل نگران‌کننده‌ای در تداوم فعالیت کارخانه‌ها وجود نداشته اما ضرورت توسعه و افزایش ظرفیت اغلب آنها احساس می‌گردد.

۶- استان‌های محل استقرار کارخانه قند :

در حال حاضر کارخانه‌های قند کشور در ۱۷ استان به شرح ذیل استقرار دارند .

- خوزستان	(۹ کارخانه)	- اردبیل	(۱ کارخانه)
- استان خراسان رضوی	(۸ کارخانه)	- کهکیلویه و بویر احمد	(۱ کارخانه)
- آذربایجان غربی	(۵ کارخانه)	- همدان	(۱ کارخانه)
- فارس	(۵ کارخانه)	- چهارمحال وبختیاری	(۱ کارخانه)
- اصفهان	(۲ کارخانه)	- استان مرکزی	(۱ کارخانه)
- کرمانشاه	(۲ کارخانه)	- کرمان	(۱ کارخانه)
- خراسان شمالی	(۱ کارخانه)	- لرستان	(۱ کارخانه)
- خراسان جنوبی	(۱ کارخانه)	- قزوین	(۱ کارخانه)
- سمنان	(۱ کارخانه)		

۷- تعداد نیروهای انسانی شاغل :

الف : کارکنان دائم حدود ۴۵ هزار نفر

ب : کارکنان دائم موقت و فصلی حدود ۴۰ هزار نفر

ج : چغندر کار ۳۸ هزار نفر (هر چغندر کار حد اقل دو کارگر نیاز خواهد داشت)

- نیشکر	۶/۵	میلیون تن
- چغندر	۶/۵	میلیون تن
- قند وشکر	۱/۳	میلیون تن
- ملاس	۵۵۰	هزار تن
- تفاله	۶۵۰	هزار تن
- برگ چغندر	۴	میلیون تن
- باگاس	۲/۵	میلیون تن
جمعاً	۲۲/۰	میلیون تن

توضیح اینکه برخی از کارخانه‌ها بخش هایی از واحدهای کارخانه را به پیمانکار واگذار و نفرات پیمانکار تقریباً در تمام ایام سال شاغل

می‌باشند که در آمار فوق منظور نشده است.

۸-میزان محصولات تولیدی صنعت قند که محقق شده است (اعم از کشاورزی و صنعتی) :

همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد محصولات فوق بایستی در طول سال در سطح کشور حمل و نقل گردد که به تبع آن جمع کثیری از رانندگان کامیون و کامیونت مشغول خواهند بود.

۹- نحوه قیمت‌گذاری در صنعت قند :

قیمت گذاری چغندر (۶۵٪ قیمت تمام شده شکر) و تعیین دستمزد (۱۵٪ قیمت تمام شده شکر) همواره توسط دولت انجام گردیده و تا پایان سال ۸۵ قیمت قند وشکر نیز توسط دولت تعیین می‌گردید اما در سال‌های بعد کماکان قیمت چغندر و دستمزد توسط دولت تعیین شده و بهای قند وشکر از حالت مصوب خارج شده و کارخانه‌ها ملزم هستند بر اساس ضوابط و دستورالعمل‌های سازمان حمایت، رأساً نرخ‌گذاری و اقدام به فروش نمایند.

۱۰- وضعیت تعرفه واردات :

با عنایت به‌اینکه تا سال‌های ۸۰ و ۸۱ شکر به صورت انحصاری در اختیار دولت قرارداشت لذا واردات شکر توسط بخش خصوصی صورت نمیگرفت. اما در صورت واردات مابه التفاوتهائی توسط سازمان حمایت دریافت میشد. از سال ۸۱ و با ابلاغ آئین نامه اجرائی ماده ۳۲ و آزادی واردات و صادرات شکر، تعیین تعرفه در دستور کار قرار گرفته و میزان تعرفه برای شکرسفید ۱۰۰ ٪ و شکر خام ۷۰٪ تعیین گردید.

این رقم در سال ۸۴ و به منظور حمایت از تولید داخل به ۱۵۰ و ۱۳۰ درصد افزایش یافته و تا آبانماه سال ۸۴ ادامه یافت. از آذر ماه سال ۸۴ تعرفه سیر نزولی یافته و به شرح ذیل کاهش داده شد.

* توضیح اینکه ۴٪ از تعرفه های فوق حقوق گمرکی و مابقی سود بازرگانی می باشد.

** تعریف حقوق ورودی، حقوق گمرکی و سود بازرگانی در ماده ۴۱ قانون مالیات بر ارزش افزوده:

ماده ۴۱- حقوق گمرکی معادل چهار درصد(۴٪) ارزش گمرکی کالاها تعیین می‌شود.

به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی که طبق قوانین مربوطه توسط هیأت وزیران تعیین می‌شود حقوق ورودی اطلاق می‌گردد.

تبصره ۱- نرخ حقوق ورودی علاوه بر رعایت سایر قوانین و مقررات باید به نحوی تعیین گردد که:

الف- در راستای حمایت موثر از اشتغال و کالای تولید یا ساخت داخل در برابر کالای وارداتی باشد.

ب - در برگیرنده نرخ ترجیحی و تبعیض‌آمیز بین واردکنندگان دولتی با بخش‌های خصوصی، تعاونی و غیر دولتی نباشد.

* توضیح : واردات شکر خام مشمول پرداخت ۹٪ مالیات بر ارزش افزوده می باشد.

وضعیت تعرفه های شکر خام و سفید		
سال ۱۳۸۰	شکر سفید ۱۵۰٪	شکر خام ۱۰۰٪
سال ۱۳۸۱	شکر سفید ۵۷٪	شکر خام ۴۲٪
سال ۱۳۸۲	شکر سفید ۱۱۰٪	شکر خام ۷۰٪
سال ۱۳۸۳	شکر سفید ۱۰۰٪	شکر خام ۷۰٪
از ابتدای سال ۱۳۸۴ تا حدود نیمه ۱۳۸۴	شکر سفید ۱۵۰٪	شکر خام ۱۳۰٪
از آبان تا بهمن ماه سال ۱۳۸۴	شکر سفید ۵۰٪	شکر خام ۳۰٪
از اول بهمن تا تا فروردین ماه ۱۳۸۵	شکر سفید ۲۰٪	شکر خام ۵٪
از اردیبهشت سال ۱۳۸۵ تا آذر ۱۳۸۶	شکر سفید ۱۰٪	شکر خام ۴٪
از آذر ماه سال ۱۳۸۶ تاآذر ۸۷	شکر سفید ۲۰٪	شکر خام ۱۰٪
از آذرماه ۸۷ تا ۹۰/۴/۳۰	شکر سفید ۳۵٪	شکر خام ۲۰٪
از ۹۰/۵/۱ تا ۹۰/۶/۳۱	شکر سفید ۷۰٪	شکر خام ۴٪
از ۹۰/۷/۱ تا ۹۰/۱۱/۳۰(مندرج در کتاب مقررات صادرات و واردات)	شکر سفید ۷۰٪	شکر خام ۲۰٪
از ۹۰/۱۲/۱ تا ۹۱/۶/۳۱(مصوبه هیئت دولت)	شکر سفید ۷۰٪	شکر خام ۵٪
از ۹۱/۷/۱ تا ۹۱/۱۲/۳۰(مصوبه هیئت دولت)	شکر سفید ۷۰٪	شکر خام ۵٪
۹۲/۱/۱ (مندرج در کتاب مقررات صادرات و واردات)	شکر سفید ۳۲٪	شکر خام ۱۰٪
از ۹۲/۱/۱ تا ۹۲/۱۰/۴(مصوب ستاد تدابیر ویژه اقتصادی)	شکر سفید ۳۲ ٪	شکر خام ۲٪
از ۹۲/۱۰/۵ تا ۹۲/۱۱/۱۴	شکر سفید ۳۲ ٪	شکر خام ۴٪
از ۹۲/۱۱/۱۵ تا پایان سال ۹۲	شکر سفید ۳۲ ٪	شکر خام ۱۰٪
از ۹۳/۱/۱ تا پایان سال ۹۳	شکر سفید ۴۰ ٪	شکر خام ۱۸٪
از ۹۴/۱/۱ تا اطلاع ثانوی	شکر سفید ۵۵ ٪	شکر خام ۴۰٪

۱۱- واردات :

بر اســاس آمارهای موجود، میزان واردات شــکر که در سال‌های ۸۲ و ۸۳ به ترتیب ۲۱۶ و ۲۰۳ هزارتن بوده در ســال ۸۴ شــتاب بیشتری یافته و در سال مذکور به ۶۷۱ هزار تن رسید. در سال ۸۵ و با توجه به کاهش شدید تعرفه ها، سرعت واردات افزایش یافته و بر اساس جدول ذیل، جمع کل واردات ازنیمه دوم سال ۸۴ تا پایان اســفند سال۹۳ به رقم.۱۳/۵۰۳/۰۰ تن بالغ که‌این امر خروج بیش از۶ میلیارد دلار ارز را موجب گردیده است.

۱۲-تولید :

علیرغم توان کشــور در تولید حدود دو میلیون تن شکر (حدود نیاز کشــور) و جهش تولیدی از سال ۸۰، متأسفانه با کاهش تعرفه ها از سال ۸۵ و سرازیر شدن حجم انبوه شکر به کشور، تولید شکر و به تبع آن تولیدات فرعی صنعت قند به شرح جداول صفحه بعدی کاهش یافته و لطمه سنگینی را به کشور وارد آورده است.

همانگونه که از آمارهای فوق مستفاد می‌گردد :

الــف – جمــع تولیــدات صنعــت قنــد درســال ۸۵ بالــغ بر ۲۰٫۱۳۰٫۸۹۶ تن بوده که با ۱۲٫۵۰۸٫۸۹۶ تن کاهش درسال ۸۷ به رقم.۷٫۶۲۲٫۰۰ تن تقلیل یافته اســت و متأسفانه چنین دامنه وسیع تولید از نظر مسوولان دورمانده و نگاه آنان به‌این صنعت صرفاً از جنبه تولید شکر بوده است.

ب : میزان تفاله تر و تفاله خشک از خوراک‌های اصلی دام کشور می‌باشد از ۹۱۲ هزار تن به ۱۹۷ هزارتن نازل گردیده و بالغ بر ۷۱۵ هزارتن کاهش را نشان میدهد.

ج : کاهــش مــلاس تولیــدی از ۵۷۴ هزارتن بــه ۲۲۰ هزارتن مشکلات عدیده‌ای را جهت تأمین مواد اولیه کارخانه‌های خمیر مایه و الکل کشی ایجاد نموده است.

د : برگ چغندر که از خوراکهای تکمیلی دام محسوب گردیده و حدود ۶۰٪ وزن ریشه (چغندر) را تشکیل میدهد از حدود ۴میلیون تن درسال ۸۵ به حدود یک میلیون تن درسال ۸۷ تقلیل یافته که قطعاًفقدان این میزان خوراک دام باعث افزایش قیمت سایرخوراکهای دام از قبیــل جو، یونجه و غیره شــده و به تبــع آن افزایش قیمت فرآورده‌های دامی را در پی داشته است و واضح است که چنانچه به فرض محال بپذیریم که قیمت شکر برای مصرف‌کننده کاهش یافته اما چند برابر اختلاف شکر داخلی وشکر وارداتی، در افزایش قیمت گوشت به مصرف کننده تحمیل شده است.

هــ : با کاهش میزان نیشکر و به تبع آن باگاس تولیدی واحدهای نیشکری، افت شدیدی درتولید کاغذ،نئوپان،ام دی اف ایجاد گردیده است.

و : بــا توجه به تولیــد بیش از ۲۰ میلیون تــن انواع محصولات درصنعت قند و ضرورت جابجائی و حمل و نقل آن درسطح کشور، درســال ۸۷ فعالیت و اشتغال انواع کامیون وکامیونت به حدود یک سوم تقلیل یافته است.

ز: با توجه به‌اینکه همه ساله بهره برداری کارخانه‌ها از نیمه دوم شهریور آغاز و حدوداً تا اواخر بهمن وبعضاً اسفند بطول می‌انجامید، متأسفانه درســال ۸۷ این دوره زمانی از اوایل مهرماه آغاز و قبل از پایان آذر به پایان رســیده است و بعبارتی کارکنان واحدها کمتر از دو ماه فعالیت داشته‌اند.

ح–با عنایــت به فقدان چغندر در تعــدادی از کارخانه‌ها و عدم راه‌اندازی واحدها و همچنین قلیل بودن چغندر در سایرکارخانه‌ها، متأسفانه اغلب شــرکتها قادر به بکارگیری نیروهای فصلی نشده و هزاران نفر از این نیروها بیکار شده‌اند.

ط–به دلیل رویکرد اجباری کشاورزان به کشت سایر محصولات (ذرت، ســیب‌زمینی و...) و جایگزینــی بــا چغندر، تــوازن الگوی

واردات شکر از سال ۸٤ تا پایان سال۹۳ به تفکیک خام و سفید

سال	سفید(هزارتن)	بها (دلار)	خام(هزارتن)	بها (دلار)	جمع واردات(هزار تن)	بها جمع واردات (دلار)
۱۳۸٤	۷۸	۲۰,۱۲٤,۰۰۰	۶۲۹	۱۷۷,۲۵۶,۰۰۰	۷۰۷	۱۹۷,۳۸۰,۰۰۰
۱۳۸۵	۶۳۷	۲۹۱,۲۷۱,۹۱۰	۱,۸۹۰	۷۲۶,۱۸۲,۵۵۹	۲,۵۲۷	۱,۰۱۷,۴۵۴,۴۶۹
۱۳۸٦	۳۴۸	۱۳۳,۳۰۹,۳۴۴	۸۲۲	۲۷۴,۴۶۱,۳۶۷	۱۱۷۰	۴۰۷,۷۷۰,۷۱۰
۱۳۸۷	۱۰۳	۳۷,۲۱۳,۳۳۲	۹۹۸	۲۸۷,۸۰۰,۰۱۳	۱۱۰۱	۳۲۵,۰۱۳,۳۴۵
۱۳۸۸	۲۷	۸,۸۱۹,۹۰۶	۸۵۰	۳۱۵,۸۲۶,۱۱۴	۸۷۷	۳۲۴,۶۴۶,۰۲۰
۱۳۸۹	۰	۰	۱۸۰۵	۷۰۴,۵۲۰,۴۰۷	۱۸۰۵	۷۰۴,۵۲۰,۴۰۷
۱۳۹۰	۶	۳,۷۹۹,۵۱۰	۱۲۲۸	۷۵۲,۱۰۵,۳۳۴	۱۲۳۴	۷۵۵,۹۰۴,۸۴۴
۱۳۹۱	۰	۰	۱۶۸۰	۱,۰۷۲,۴۱۳,۶۰۸	۱۶۸۰	۱,۰۷۲,۴۱۳,۶۰۸
۱۳۹۲	۰	۰	۱۵۷۹	۸۳۲,۱۸۷,۹۵۸	۱۵۷۹	۸۳۲,۱۸۷,۹۵۸
۱۳۹۳	۰	۰	۸۲۳	۳۷۷,۴۷۰,۴۴۰	۸۲۳	۳۷۷,۴۷۰,۴۴۰
جمع	۱۱۹۹	٤۹٤,۵۳۸,۰۰۲	۱۲۳۰٤	۵,۵۲۰,۲۲۳,۸۰۰	۱۳۵۰۳	٦,۰۱٤,۷٦۱,۸۰۱

مأخذ: گمرک جمهوری اسلامی ایران

محصـولات در مناطق و بازار فـروش محصولات حفظ نشده و کشـاورزان به دلیل عدم فروش محصول جدید خود متضرر گردیده‌اند.

۱۳- فرصت ها، تهدید ها و مشکلات :

الف: فرصت ها :

تامین مواد اولیه :

با توجه به‌اینکه مواد اولیه تولید شکر با منابع خدادادی این ملک اسلامی تماماً در کشور تهیه شده و هیچگونه وابستگی را به خارج از کشور ندارد لذا با فرصت موجود دسـتیابی به کل قند و شـکر مورد نیاز کشـور دور از دسترس نمی‌باشد. هرچند که در سال‌های اخیر کاهش بارندگی‌هـا باعث ایجاد محدودیت‌هایـی در تامین آب مورد نیاز گردیده است.

بخش صنعت :

در این بخش نیز با توجه به پیشرفتهای متخصصین مجرب و متعهد کشـور و قابل ساخت بودن بخش‌های عمده‌ای از خط تولید، وابسـتگی به آنسوی مرزها را به حداقل رسانیده است.

ب : تهدید ها :

بزرگترین تهدید برای صنعت قند وشکر کشور دامپینگ بهای شکر و نوسانات شدید قیمت جهانی شکراز یکسو و دامپینگ بهای دلار توسط دولت و همچنین نرخ بالای تورم در کشـور از سوی دیگر بوده که متأسفانه آثار آن در چند سـاله اخیر کاملاً مشـهود می‌باشـد. بر اساس مستندات موجود کشورهای بزرگ دنیا از جمله اتحادیه اروپا و آمریکا با پرداخت سوبسیدهای صادراتی،شکر مازاد خود را با قیمت ها بسیار نازل تر از قیمت تمام شده به بازارهای جهانی عرضه و موجب ایجاد اختلال درتولیدات کشورهای در حال توسعه گردیده و از سوی دیگر و به منظور حمایت مجدد از تولیدکنندگان خود، برای واردات شکر به کشورهایشان، تعرفه‌های بسیار سنگین و بعضاً بیش از ۱۰۰٪ وضع می‌نمایند.

ج-مشکلات کارخانه‌های قند :

یکی از عمده ترین مشـکلات صنعت قند کشـور ناشی از فقدان استراتژی و سیاست‌های دولت در قبال صنعت قند است. متأسفانه در طـول مدت عمر این صنعت هیچگاه برنامه مدون و مشـخصی وجود نداشته و برنامه ها همواره از سوی هر یک از دولت‌های حاکم، به صورت سلیقه‌ای اعمال شـده است ولذا مسوولان این صنعت و همچنین سرمایه‌گذارانی که تمایل به سرمایه‌گذاری در این صنعت را داشـته‌اند به دلیل بی‌ثباتی سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌ها، قادر به برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری نشده‌اند. کما اینکه عدم ورود سـرمایه‌گذاران در ۳۰ سـاله اخیر به‌این بخش مؤید این گفتار است. متأسفانه هر گاه دولت به‌این صنعت نیاز داشته آنرا در انحصار قرار داده و به محض رفع نیاز آن را رها و مرز ها را بسـوی واردات باز گذاشـته اسـت. علیهذا ضرورت دارد سیاستگذاری‌ها و استراتژی این صنعت جهت روشن شدن مناسبات تولید کنندگان با دولت، واردات،صادرات، خودکفایی و سایر اهداف، تدوین و به صورت جدی به مرحله اجرا گذارده شود.

تولیدات بخش چغندری درسال‌های ۸۵و۸۷

تولیدات	سال (تن)۸۵	سال ۸۷ (تن)	تفاوت (وزنی) (تن)	تفاوت (درصد)
چغندر	۶۵۹۳۱۳۰	۱۷۰۰۰۰۰	-۴۸۹۳۱۳۰	-۷۴/۲
قندوشکر	۸۳۶۹۵۲	۲۱۵۰۰۰	-۶۲۱۹۵۲	-۷۴/۳
تفاله خشک	۴۱۲۰۰۰	۱۱۲۰۰۰	-۳۰۰۰۰۰	-۷۲/۸
تفاله تر	۵۰۰۰۰۰	۸۵۰۰۰	-۴۱۵۰۰۰	-۸۳
ملاس	۳۵۷۰۰۰	۸۵۰۰۰	-۲۷۲۰۰۰	-۷۶/۲
برگ چغندر	۴۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	-۳۰۰۰۰۰۰	-۷۵
جمع	۱۲۶۹۹۰۸۲	۳۱۹۷۰۰۰	-۹۵۰۲۰۸۲	-۷۴/۸

تولیدات بخش نیشکری درسال‌های ۸۵ و ۸۷

تولیدات	سال ۸۵ (تن)	سال ۸۷(تن) (برآورد)	تفاوت (وزنی) (تن)	تفاوت (درصد)
نیشکر	۴٫۹۷۹٫۹۶۹	۳٫۰۰۰٫۰۰۰	-۱٫۹۷۹٫۹۶۹	-۳۹٫۷
شکر	۴۲۱٫۴۳۸	۳۰۰٫۰۰۰	-۱۲۱٫۴۳۸	-۲۸٫۸
ملاس	۲۱۷٫۴۰۷	۱۳۵٫۰۰۰	-۸۲٫۴۰۷	-۳۸
باگاس	۱٫۸۱۳٫۰۰۰	۹۹۰٫۰۰۰	-۸۲۳٫۰۰۰	-۴۵٫۴
جمع	۷٫۴۳۱٫۸۱۴	۴٫۴۲۵٫۰۰۰	-۳٫۰۰۶٫۸۱۴	-۴۰

جمع تولیدات صنعت قند (اعم از چغندری و نیشکر)

جمع تولیدات	۸۵ (تن)	۸۷ (تن) (برآورد)	تفاوت (وزنی) (تن)	تفاوت (درصد)
	۲۰٫۱۳۰٫۸۹۶	۷٫۶۲۲٫۰۰۰	-۱۲٫۵۰۸٫۸۹۶	-۶۲

۱۴-پیشنهادات :

بـه منظور بـرون رفت از مشـکلات ایجاد شـده و جلوگیری از مخاطرات تعطیلی کارخانجات قند کشـور پیشنهادات ذیل مطرح اسـت: ۱- تدوین استراتژی تولید شکر. ۲- تعیین تعرفه مناسب با توجه به نرخ تضمینی چغندر، دستمزد و نرخ تورم و همچنین قیمت معاملاتی جهانی.۳- برنامه ریـزی لازم جهت جلوگیری از افزایش قیمت ارکان اصلی قیمت تمام شـده شکر، به منظور جلوگیری از رشد قیمت تمام شده شکر.

انجمن صنفی کارخانه‌های قند وشکر ایران

نیازهای آینده کشت چغندر قند

چالش‌های علمی

نقل از : sugar industry ۲۰۱۴/۰۹
نوشته:ماتیاس‌ساور(MatthiasSauer)
ترجمه: دکتر ایرج علیمرادی

۱ – مقدمه، سابقه و شمای کلی

با نزدیک شدن به پایان کنگره شما را دعوت می‌کنم تا نظری به چغندر قند بیندازید، به سال ۲۰۳۰ و بعد از آن، مایلم مطالبم را در هفت قسمت مطرح نمایم. قبلا دوست دارم خلاصه‌ای از وجهه طولانی مدت محصولمان بنام «چغندر قند غیر قابل رقیب» صحبت نمایم. در ابتدا لازم است از همکارانم در سایر شرکت‌های قندی آلمان سپاسگزاری نمایم که در این مقاله سهیم هستند و نظریاتشان را به من اعلام نمودند. همچنین از همکاران در گروه قندی خودم که به من انرژی دادند متشکرم. من مدت ده سال است که مدیریت کارخانه قند آنکلام (Anklam) را که در شمال شرق آلمان و نزدیک دریای بالتیک و مرز لهستان واقع است بعهده دارم. این کارخانه قبلا حدود ۱۸ سال در تملک شرکت قند دانیسکو (Danisco Sugar) بود. در سال ۲۰۰۹ این کارخانه توسط اتحادیه شکر آلمان (Dutch Suiker Unie) خریداری شد. شکر تخصص ما است، در منطقه آنکلام بیش از ۱۳۰ سال است که ما شکر تولید می‌کنیم. ظرفیت این کارخانه ۱۲۰۰۰ تن در شبانه روز است و کل شکر تولیدی آن بالغ بر ۲۳۰۰۰۰ تن است. ما کارهای بیشتری نیز انجام می‌دهیم. از ۶ سال پیش کارخانه بیواتانول (bioethanol) راه‌اندازی شده و از یک سال قبل هم تولید تفاله و وینـاس (vinasse) بر پایه بیومتان (biomethane) در این منطقه شروع به کار کرده است. بنابرین ما با قدرت به طرف تصفیه خانه بیولوژیکی (biorefinery) پیش می‌رویم. بر این اساس کشت چغندر قند از ۱۴۰۰۰ هکتار در سال ۲۰۰۶ با تقریبا ۶۰ درصد افزایش به ۲۲۰۰۰ هکتار در سال گذشته رسیده است. این سطح کشت هم‌اکنون توسط ۳۸۰ کشاورز با متوسط سطح کشت ۵۸ هکتار صورت می‌گیرد.

۲ – چشم‌انداز: چغندر قند غیر قابل رقابت، وضعیت ایده ال طولانی مدت، انگیزش

بدون شک بخش شکر و چغندر حتی اگر با مقدار کمتر با چالش‌های بزرگی روبرو خواهد شد. لیکن همگی ما به چغندر قند باور داریم. و شانس بزرگی برای ما وجود دارد که در شرائط مساوی آن را از دست نداده و از منافع آن بهره مند شویم.

برای همه ما، چغندر قند با حد اکثر محصول در میان همه گیاهان، در بالاترین سطح کارایی از زمین برای تهیه بیوماس (biomass) (مجموعه برگ و طوقه) و کربوهیدرات (carbohydrate) قرار دارد. بنابرین چغندر قند بطور استثنایی و به عنوان نقطه شروع پایه بیولوژیکی (bio – based) جهانی جایگاه خاصی را دارا است.«چغندر غیر قابل رقابت» (Unbeatable beat) عنوانی است که توسط اتحادیه شکر (Suiker unie) به این گیاه اطلاق شده است.

ضمن تمرکز بر روی فراورده‌های با ارزش بالا ما فعالیتمان را بر پایه اقتصاد بیولوژیکی و تولید پایدار انرژی در سطح وسیع آغاز کرده‌ایم. آنچه که ما انرژی سبز (green energy) می‌نامیم، تخمیر بیولوژیکی و فراوری متان خالص در تمامی جایگاه هایمان است که مستقیما به شبکه گاز طبیعی تغذیه می‌شود. ما باور داریم که شیمی سبز باعث توسعه انرژی سبز خواهد شد. تخمیر به متان و اتانول اساس تصفیه شکر بیولوژیکی ما است. در طول زمان ما به تدریج قطعات بزرگ‌تر و با ارزش‌تر را جدا می‌نماییم. همچنین اگر در آینده بتوانیم ۱۰٪ حجم بیوماس را به فراورده‌های با ارزش تبدیل نماییم، ما قادر خواهیم بود ۹۰٪ باقیمانده را به استفاده مفیدتری برسانیم. تولید انرژی یک راه حیاتی برای این کار است.

البته انتظار می‌رود که شکر نیز به تنهایی قسمتی از آینده پایه بیولوژیکی باشد. تبدیل اتانول به بیواتیلن یک تکنولوژی حاشیه‌ای است. همچنین پلاستیک گیاهی با کیفیت و کارایی جدید هم‌اکنون آماده جداسازی است و جاذبه بیشتری نسبت به استفاده ابتدایی شکر به عنوان ماده غذایی پیدا کرده است.

چرا فکری برای تولیدی جدید از شاخ و برگ چغندر و با دقت و کیفیت بهتر ننماییم. برگ‌ها نیز دارای مجموعه‌ای از مولکول‌های زنده هستند که می‌توان آنها را استحصال و مورد استفاده قرار داد.

سیمای آشکار دیگر تاثیر چغندر قند بطور کلی در تعادل گازهای

گلخانه‌ای است. جایی که اگر برگ‌ها در چرخه ارزشی به مقدار بیشتر تلفیق شوند شکل متفاوتی پیدا خواهند کرد. همچنین درباره برگ‌ها هنوز مقادیر زیادی برای سایر اهداف از جمله ورود به چرخه خاک باقی می‌ماند.

۳- موارد مورد بحث

۳ - ۱ از تمرکز بر روی زراعت چغندر قند به تنهایی تا زراعت تلفیقی

برای آینده چغندر قند بایستی کارهای زیادی در زمینه رقابت در داخل اتحادیه اروپا و بین‌المللی صورت گیرد. بنابرین نیاز اصلی شناسایی، انتخاب و به جلو بردن تمامی امکانات برای افزایش کمی و کیفی زراعت چغندر قند است.

اساسا محصول شکر، حتی اگر برخی عناصر دیگرداخل گیاه بتوانند سهم بیشتری در مواد ارزشی چغندر قند داشته باشند، عامل مهم و اصلی باقی خواهد ماند. در سال ۲۰۳۰ بایستی قطعا به بالای ۳۰ تن شکر در هکتار برسیم. همزمان کارایی نیز در آن زمان مفهوم خود را تغییر خواهد داد. توضیح بیشتر اینکه «خروجی بیشتر با ورودی کمتر» که کلیدی برای موفقیت سال ۲۰۳۰ خواهد بود.

به نحوی که یکی از همکارانم اظهار نموده است ارزش افزوده خالص اراضی زراعی درآینده، با چغندر قند چه به عنوان بخشی از زراعت تلفیقی و چه به عنوان گیاهی دوست در تناوب زراعی و سهیم شدن در تنوع زیستی باشد بیشتر از نبود آن در سیستم زراعی خواهد بود.

نیازها و معیارهای رسیدن آن در سطح مزرعه عبارتند از:

- به حد اکثر رساندن نقش آن در تناوب زراعی.
- اطمینان داشتن از کارایی بیشتر استفاده از زمین.
- کاهش یا اجتناب از اثرات منفی تغییرات اقلیمی.
- نقش فعال در تغییرات گونه‌ای و چشم‌انداز آینده آن.

آزمایش‌های تناوبی بایستی با هدف راهکارهای سیستمیک توسعه یابد. در درون چنین راهکار هایی چغندر قند با ویژگی‌های مخصوص خود می‌تواند در مقایسه با سایر محصولات بخشی تلفیقی از سیستم‌های زراعی باشد:

- مقدار ماده خشک بالا در هکتار.
- کارایی بسیار بالا در آب و مواد غذایی.
- سازگار در تناوب زراعی بویژه غلات.
- اصلاح نژاد نسبتا آسان.
- امکان تولید مواد جدید.

۳-۲ محیط رشدی بهتر با توجه به سازگاری با تغییرات اقلیمی

کشاورزی دارای حساسیت بالایی به تغییرات اقلیمی است. که این نیز امر جدیدی نیست. کشاورز امروزی به سختی قادر به تشخیص تغییرات اقلیمی معمولی از تغییرات اقلیمی سالانه یا تغییرات بین سال‌ها است. چالش روبرو اینجا است که آیا زارعین قادر به نشان دادن واکنش متفاوتی به تغییرات اقلیمی در آینده از آنچه که در گذشته و حال رخ داده هستند؟. آیا لازم است نسبت به مدیریت ریسک موجود در رابطه با آب و هوا کار بیشتری را انجام داد؟. چه امکاناتی برای «سازگاری با تغییرات پیشرفته اقلیمی» که در پانل بین‌المللی تغییرات اقلیمی (Inter govermmental panel on climate change) (IPCC).

در خواست شده است موجود است ؟ چگونه علم کشاورزان را قادر خواهد نمود که راهکارهای طولانی مدت را به دوره‌های فصلی و سالانه وارد نمایند ؟آیا واکنش ما به تغییرات اقلیمی مشابه واکنشی که ما بازارنشان می دهیم نیست. چالش این است که ما قدر باشیم

تغییرات اقلیمی را بر طبق خواسته‌های شغلی کوتاه‌مدت مدیریت نماییم.

به عبارت دیگر اطمینان یابیم که استراتژی‌های واکنشی کوتاه‌مدت ما توان غالب شدن به پتانسیلی بزرگ‌تر از برخوردهای طولانی مدت دارد.

نیاز ما استراتژی محصولی است که بتواند بطور ایده ال اثرات مفید ناشی از گاز کربنیک و اثرات بازدارنده ناشی از افزایش گرما و سایر عوامل منفی را متعادل نماید. لازم است که بصورت فعال از اثرات مثبت تغییرات اقلیمی استفاده نماییم.

مدیریت آب چه در حالت کمبود و چه در حالت زیاد بود آن از مهم‌ترین وظایف است ونه تنها در مناطقی که امروزه کمبود آب دارند بلکه ممکن است در آینده کلا عنصری کلیدی برای سیستم‌های کشاورزی باشد.

به عنوان نتیجه‌گیری، با افزایش درجه حرارت و تغییرات بارشی ممکن است بیشتر مناطق اروپای امروزی نیاز به آبیاری داشته باشند.

تأمین آب روشن خواهد کرد که برای سازگاری با تغییرات اقلیمی نیاز به مدیریت ریسک طولانی مدت وقایع بزرگ همانند مدیریت موقعیت‌های مطلوب است. همزمان نیاز به پایه‌های اطلاعاتی برای تصمیم‌گیری در سطح مزرعه است.

۳-۳ اصلاح ارقام مهم است لیکن بایستی هدف‌دار باشد

با توجه به نیازهای آینده به عنوان یک ماده غذایی و همچنین استفاده‌های جدید، افزایش ممتد تولید پایدار شکر نخستین و مهم‌ترین هدف در آینده خواهد بود.

کارهای مهمی برای موارد زیر نیاز است.

- حفظ محصول برعلیه تنش‌های غیر زنده در طول دوره رشد.
- تحمل بر علیه تنش‌های زنده بعد از برداشت و زمان سیلو.

همچنین نیازهای مداومی برای اصلاح صفت‌های "کلاسیک" نظیر مقاومت برعلیه پوسیدگی‌های خاص در مزرعه و سیلو و به موازات آن نیاز به داشتن دانش بیشتر درباره راهکارهای مدیریت بیماری‌ها است. توجه به مقاومت به تنش‌های غیر زنده نظیر خشکی و یخبندان امکانات متفاوتی را برای موفقیت راهکارهای اصلاحی می‌طلبد.

- جهت دادن تحقیقات از فنوتیپ‌ها به ژن های مورد نیاز نسل بعدی.
- توسعه پایه ژنتیکی بوسیله انتخاب در گونه‌های وحشی وابسته به چغندر قند.

همزمان نبایستی طیف وسیعی از ارقام پیچیده ژنتیکی ایجاد شود. برای نگهداری ارقام با صفات جدید و همچنین ارقام موجود با ابعاد وسیع تغییرات تحملی به بیماری‌های برگی و ریشه‌ای لازم است استاندارد جدیدی برای ترکیب صفات متحمل ایجاد شود. از طرف دیگر تنوع زیستی چغندر قند شانس زیادی را برای موفقیت راه‌های جدید و روش‌های اصلاحی ایجاد می‌کند و آگاهی از بهبود پتانسیل تولید در راستای پایه بیولوژیکی ابتکار سرمایه‌گذاری را بیشتر تحریک می‌کند.

۴-۳ روش‌های زراعی یک نیروی الزام آور برای به دست آوردن ابتکار عمل

از نقطه نظر کشاورزی پایدار نیاز است که تحقیقات مفاهیم کشاورزی زیر را بررسی نماید.

- سمپاشی کمتری نیاز است.
- حفاظت کامل از خاک را نشان دهد.

بالانس مناسبی بین انرژی و مقدار گاز کربنیک ایجاد کند.

برای ذخیره آب روش‌های خاکورزی یک بخش مهم از استراتژی افزایش عمق ریشه چغندر قند است. برای این کار ممکن است به ترکیب صفاتی برای تحمل به خشکی مثل کوچک‌تر کردن برگ‌ها یا زودتر بستن روزنه‌ها نیاز باشد.

با خاکورزی نواری و حرکت کنترل شده ماشین‌های کشاورزی با وجود کاهش محصولی که امروزه ممکن است گاها اتفاق بیفتد، احتمالا بتوان تکنولوژی‌های مناسب کشاورزی را به وجود آورد تا به «برداشت آب» بینجامد و با حفظ باقیمانده محصول ذخیره آب موجود در خاک را افزایش دهد.

نکته دیگر اینکه اگر ما در ۱۰ تا ۱۵ سال آینده چغندر قند زمستانه نداشته باشیم آیا جایگزینی برای آن نیاز است. یک راه‌حل این است که ما تکنولوژی فوق‌العاده حرفه‌ای رشد پیش از موعد را از روش رویشی سبزیجات به زراعت چغندر قند منتقل نماییم.

تکنولوژی کاشت برای زراعت چغندر قند تنها زنجیره ارزشی بهنژادگر را توسعه نمی‌دهد بلکه چالشی برای صنایع ماشین‌های کشاورزی نیز است. حتی شایدلازم باشد که این تکنولوژی برای کشت و حفظ محصول در زیر پلاستیک تکمیل شود.

برداشت چغندر قند در بیست سال آینده چگونه خواهد بود ؟آیا امکان تلفیق تکنولوژی برداشت در سیستم‌های کشاورزی با ترافیک کنترل شده و با هدف رسیدن به چغندر کن‌های سنگین با حساسیت بیشتر به گل است ؟ آیا استفاده صد در صدی برگ و طوقه برای کود آلی تغییر خواهد کرد ؟ زمینه ارزش افزوده‌ای که از ترکیبات غیر قندی به دست خواهد آمد غیر محتمل نیست. لازمه برداشت و جمع‌آوری برگ‌ها برگشت از تکنولوژی کندن و سرزنی خواهد بود. آیا سیستم‌های برداشت قدیمی را کنار خواهیم گذاشت ؟

۳-۵ محافظت از زراعت بزرگ‌ترین چالش و مزیت

با تغییر شرایط مزرعه، امروزه بیشترین تمرکز بر روی محافظت و سلامت گیاه است. این کار تنها شامل مشاهده اندازه‌گیری اولیه در طول دوره رشد نیست. بحث کلی بیشتر درباره هدف‌گذاری و مقتضیات است. بنابراین سمپاشی شبانه راهی پایداربرای خروج از این وضع دشوار نخواهد بود. نیاز برای قضاوت وتایید در سطح وسیعتری نسبت به امروز خواهد بود. و جواب آن در راهکارهای تلفیقی که در سیستم‌های زراعی متمرکز شده است خواهد بود. این امر به کشاورزان ما امکان پذیرش استفاده کمتر از آفت کش‌ها بدون لطمه زدن به محصول را می‌دهد. مواردی که بایستی تلفیق شده و پوشش داده شود شامل:

- راه‌حل‌های بیولوژیکی و ژنتیکی برای عوامل بیماری زای خاکزی.
- ضد عفونی بذر برعلیه حشرات بر اساس ملاحظات زیست محیطی.
- ساده‌سازی مبارزه با علف‌های هرز از جمله روش‌های مکانیکی.
- مقاومت چند جانبه بر علیه بیماری‌های قارچی
- روش‌های استفاده از تله‌های بیولوژیکی و حشرات مفید.
- بکارگیری تکنولوژی‌هایی برای بالا بردن سطح کارایی مبارزه.
- وسائل اطلاعاتی براساس مدیریت مقاومت.

بعد از برداشت، حفظ محصول با چغندرهای سیلو شده دنبال خواهد شد که در ارتباط کامل با زراعت چغندر قند است. یک نیاز جدید، بهبود سیلوپذیری چغندر قند برای یک بهره‌برداری طولانی در شرایط برداشت تغییر یافته است. روش ذخیره‌سازی پیشرفته برای طولانی کردن دوره سیلو با هدف به حد اقل رساندن ضایعات، کنترل میکربی و محدود کردن اثر آنها بر روی شکر سفید است. برای درک کلی و پذیرش آن توسط جامعه لازم است که سمپاشی هدفمند با اثرات جانبی کمتر را جایگزین «مصرف عمومی» نماییم. بدین وسیله برای حفظ محصول بایستی به ساده‌سازی سموم توجه نماییم. تنها سؤال این است که آیا جامعه قبول خواهد کرد که هر ساله تنها به یک سم برای تمام محصولات اکتفا کنیم؟

۳-۶ تلفیق اطلاعات و تکنولوژی تولید در کشاورزی هوشمند

امروزه از تمامی مراحل فراوری و تولید نقشه دیژیتالی تهیه و به دنیای صنعت معرفی شده است. تحت برنامه «صنعت ۴» صنایع و انجمن‌های علمی برنامه‌های تکنولوژیکی متعددی را خلق نموده‌اند. هدف از آن مدیریت اطلاعات و ارتباطات داخلی تولید است که بنام «کارخانه هوشمند » خوانده می‌شوند.

کشاورزی نیز ممکن است مفهوم خود را در «زراعت هوشمند» توسعه دهد. زراعت هوشمند بایستی به ما این امکان را بدهد که از تناقض بین «کشاورزی فامیلی» و «کشاورزی صنعتی » آنچه که امروزه در امریکا گفته می‌شود اجتناب کنیم.

از ۱۵ سال قبل، هنگامی که نخستین اطلاعات ماهواره‌ای در اختیار کشاورزان قرار گرفت، متوجه شدیم که اطلاعات علمی زمانی با ارزش است که در فعالیت‌های عملی سهیم شود. لازم است که ما این ابزار اطلاعاتی را در مراحل تصمیم‌گیری مدیریتی تلفیق نماییم. زراعت چغندر قند شغلی است که در ارتباط مستقیم با صنعت قرار دارد. کیفیت چغندر قند این وابستگی را به خاطر تاثیردر کارایی تولید شکر تثبیت می‌نماید.

ما امروزه شاهد معرفی پارامترهای جدیدی هستیم که شاخصه استحصال کریستال‌های ساکارز در کارخانه است. این عامل نقش

دیگری از زراعت هوشمند را مشخص می‌نماید. نقطه مشترک مزرعه و کارخانه.

تحت عنوان «رابطه تولیدکننده پایدار» نقطه مشترک مزرعه تا کارخانه در مسیرهای بیشتری تقویت خواهد شد:

مصرف‌کنندگان همانند مشتریان کارخانه خواهان شواهد بیشتری از روش‌های پایدار تولید از مزرعه تا کارخانه و از طریق ارائه اسناد و گواهی‌ها هستند.

در آینده ممکن است نیاز به توسعه نقاط اشتراک مزرعه تا کارخانه به دلایل دیگری نیز بروز نماید:

- توسعه تکنولوژی‌های جدید نظیر استحصال سرد و اولترافیلتراسیون.
- شیمی سبز و سایر سرمایه‌گذاری‌ها در زنجیره ارزشی چغندر قند.

۳-۷ پیشرفت زراعت چغندر قند در گرو شبکه ارتباطی بر پایه تحقیقات است.

برای حمایت از نیازهای پایان ناپذیر در جهت سود آوری زراعت که در آن چغندر قند نیز نقش مثبتی دارا است، تغییر انتظارات جامعه، مصرف‌کننده و مسائل سیاسی بایستی با هم هماهنگ باشند. این امر نیاز به این دارد که ما دانشمان را برای کنترل عوامل زیست محیطی برسیستم‌های زراعی هر چه بیشتر و بهتر توسعه دهیم. متعادل کردن در خواست‌های رقابتی و پایدار از چالش‌های روبرو در آینده است.

تمرکز بایستی بر کارهای تلفیقی باشد تا علوم انظباطی محض نظیر تقابل دایمی تصمیم‌گیری‌ها. برنامه اختصاصی تکنولوژی اطلاعات می‌تواند بمنظور بسط و تبادل اطلاعات دو طرفه بین دانش علمی و عملی ایجاد شود. ارتباط دادن بین انتظارات بلند پروازانه عمومی از یک طرف و اجرای در خواست‌های تجاری اولیه از طرف دیگر طراحی تحقیقات آینده را با پیچیدگی هایی مواجه خواهد کرد:

- دنبال کردن به روز نشان دادن عملیات زراعی.
- تلفیق موقعیت سیاست‌گذاران و مصرف‌کننده‌ها.
- ارزیابی اولویت‌بندی و تصمیم‌سازی موضوعات مناسب.
- خلق خطوط تحقیقاتی در سطوح مختلف از آزمایشگاه تا مزرعه.
- ترجمه متون علمی به صورت قابل درک با انتقال اطلاعات به مدیریت و آموزش.

همکاری نزدیک بین مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و شرکت‌های تحقیقات خصوصی اروپا از نظر فعالیت‌های مربوط به چغندر قند در حال حاضرایجاد شده و بایستی زمینه‌ای برای بهبود آن فراهم شود.

آخرین و مهم‌ترین مطلب اینکه ارتباطات بایستی بخشی تلفیقی از سیکل تحقیقاتی که در بالا اشاره شد باشد. نتیجتاً مؤسساتی که نمایندگی سایر بخش هایی از جامعه را از جمله سازمان‌های غیر دولتی دارند بایستی در آینده به عنوان شریکی در پروژه دیده شوند.

۴- چرخش چالش‌ها در داخل اطلاعات و انتقال اطلاعات به پذیرش

درخواست‌ها و فشارهای جامعه که اغلب قسمتی از مبارزه بوده است در آینده تأثیر بسزایی در توسعه خواهد داشت. همانطوریکه من از یکی از همکاران سؤال کردم و چنین پاسخ داد «آگاه باشید که نه تنها اطلاعات علمی اهمیت دارد که» قوانین و مقررات نیز در استانداردهای آینده تعیین‌کننده خواهد بود، درخواست‌های جامعه از طریق فشار بر تقاضا در آینده خطوط کلی و محرک اصلی برای پایداری خواهد بود.

تمامی سه جزء پایداری بایستی، با محتویات علمی بازنگری شود، با محتویات عملی پر شود و در طیف وسیعی پخش شود. این خواسته عمومی در دهه‌های آینده است. مفهوم کلی و مناسب برای ارتباطات می‌تواند بصورت «مسؤولیت تلفیق شده جامعه» (Corporate Social Responsibility) باشد.

مسؤولیت نمی‌تواند از راه‌های استاندارد شده عملیاتی سلب شود. بدنبال این حالت شاخص "مسؤولیت تلفیق شده جامعه " قصد ندارد به عنوان یک جهت‌یاب که صرفا ارائه گواهی نماید عمل کند. مسؤولیت تلفیق شده جامعه امروزه عمدتاً به عنوان وظیفه‌ای کلی برای شرکت‌ها تعریف شده که اهدافشان را بیان نموده و برای نیازهایشان در شرائط اختصاصی ابزار هایی را طراحی نماید و به عنوان حامی و راهنما خطوط کلی را برای مفاهیم مسؤولیت تلفیق شده جامعه خودشان ترسیم نماید. مسؤولیت تلفیق شده جامعه در سطح مزرعه نیز بسته به درجه بالای ابتکار و عملیات داوطلبانه قابل اجرا است. علم بایستی کشاورزان را در مسیر جهت یابی و هدایت همراهی نماید. یک مثال از مسؤولیت تلفیق شده جامعه در کشت چغندر قند می‌تواند در نگهداری تنوع بیولوژیکی به عنوان یک هدف کمک نماید. می توان انتظار داشت که در آینده تعداد کشاورزان و کارخانه‌ها در درون اتحادیه اروپا به‌شدت توسعه یابد. نتیجتاً رقابت نیز افزایش یافته و تبادل اطلاعات نیزدر نخستین نگاه می‌تواند محدود باشد. از طرف دیگر در برخورد با چالش‌های بخش کشاورزی انتظارات فزاینده‌ای برای همکاری در ارتباطات تحقیقاتی زراعت چغندر قند در مناطق رقابتی و قبل از ورود به مزرعه وجود دارد. ایجاد علم و نشر آن از مهم‌ترین قسمت‌های کار است. همانطوریکه من در هفت قسمت فوق توضیح دادم، سهیم کردن تجربه و به‌کارگیری علوم و پذیرفتن کنترل‌های جدید بهمان میزان مهم است. این خود داستان دیگری است که چگونه توصیه‌های چغندر قند می‌تواند در دنیای ارتباطات بطور کامل و پیوسته تغییر یابد . اکنون که ارائه مقالات کنگره در حال اتمام است: شبکه ارتباطی اساسی خواهد بود و این یک نشانه مثبت برای افرادی است که در اینجا جمع شده‌اند. بنابراین موفقیت‌های زیادی برای مؤسسه تحقیقات بین‌المللی چغندر قند وجود دارد.

آرزوی موفقیت زیاد برای همه شما در مدیریت کردن چالش‌های پیش رو در هر یک از جایگاه هایمان و در هر منطقه دارم.

طبیعت کودها:

تراژدی مصرف بیش از حد در محیط زیست(۱)

نقل از مجله:Plos Biology ۲۰۱۴/۰۸
نویسندگان: آلن جی گود و پرین اچ بیتی (Allen G. Good & Perrin H. Beatty)
ترجمه: دکتر ایرج علیمرادی

مصرف جهانی کود نیتروژنه در محصولات زراعی بیش از اندازه است که سرانجام باعث آلودگی نیتروژنی در جو زمین خواهد شد. جو زمین توسط اکسیدهای نیتروژن(N_2O و NO_x) آلوده شده که بطور مستقیم و غیرمستقیم باعث گرم شدن و تغییرات اقلیمی می‌گردد. نیتروژن همچنین در اثر شسته شدن از اراضی زراعی به صورت نیترات (NO_3-) قابل حل در آب باعث افزایش کودها در آب رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها شده که خود باعث کاهش ارزش و تنوع زیستی آبی، خسارت به آب آشامیدنی و صنایع آبی وابسته نظیر ماهیگیری و توریسم و نهایتاً ایجاد «مناطق مرگ» (Dead zones) می‌گردد. چرا برخی کشورها کاهش مصرف کود نیتروژنه دارند در حالی که برخی دیگر افزایش مصرف نشان می‌دهند؟ چگونه می‌توان مصرف کود نیتروژنه را کاهش داد بدون اینکه لطمه‌ای به تولید بزنیم؟ استفاده از استراتژی مدیریت مستقیم مواد غذایی (directed nutrient management strategies) چه منافع اقتصادی و زیست محیطی در بردارد؟

در گزارش سال ۱۹۶۸ زیر عنوان «تراژدی عمومی» آخرین بحث گارت هاردین (Garret Hardin) این بود که هر فرد بطور نسبی علاقه شخصی خود را تعقیب می‌کند، منافع بلندمدت خود را فدای منافع کوتاه‌مدت می‌نماید. «خرابی مقصدی رو به جلو است که تمام مردان به جلو یورش می‌برند، هر کس بهترین علاقه‌مندی خود را در جامعه ای که به باور او آزادی عمومی است ادامه می‌دهد.» در حالت آلودگی ایشان نوشتند که «در اینجا سؤال این نیست که چه چیزی از محیط گرفته می‌شود بلکه وارد کردن چیزهایی در فاضلاب‌ها و ریختن ضایعات شیمیایی در داخل آب مورد سؤال است» شاید یکی از این سهم‌خواهی اضافی مصرف کود نیتروژنه باشد جایی که رفتار انفرادی و مصرف بالای این کود (برای کسب درآمد کوتاه‌مدت محصول اقتصادی)، می‌تواند در طولانی‌مدت به محیط‌زیست آسیب برساند. ارزش واقعی میزان مصرف بالای کودهای ازته به منظور به حداکثر رساندن محصول هم‌اکنون به خوبی در فرم تغییرات اقلیمی جهانی مشهود است. به‌طوری که سازمان خواربار و کشاورزی جهانی و همچنین سازمان ملل متحد پیش‌بینی نموده‌اند به دلیل پیش‌بینی درخواست بیشتر برای تولید غلات به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه ناشی از افزایش جمعیت و تغییرات رژیم غذایی، انگیزه‌ای به وجود خواهد

جدول ۱- میزان مصرف و هزینه های کود نیتروژنه کشورهای بخصوص در گذشته و پیش بینی برای آینده

سال	جهان			اتحادیه اروپا		دانمارک		چین	
	قیمت تن به دلار	کل مصرف تن نیتروژن	ارزش میلیارد دلار	کل مصرف میلیون تن نیتروژن	مصرف کیلوگرم در هکتار	کل مصرف میلیون تن نیتروژن	مصرف کیلوگرم در هکتار	کل مصرف میلیون تن نیتروژن	مصرف کیلوگرم در هکتار
۱۹۸۷	۴۲۵	۷۵/۸	۳۲/۲	۳۰/۳	۱۲۷	۰/۳۶۷	۱۴۲	۱۸/۶	۱۳۸
۱۹۹۷	۶۱۰	۸۱/۳	۴۹/۶	۱۵/۵	۱۰۱	۰/۲۳۸	۱۲۰	۲۵/۴	۱۸۳
۲۰۰۷	۷۹۵	۱۰۰/۶	۸۰/۰	۱۳/۳	۱۱۴	۰/۱۷۲	۷۵	۳۴/۸	۲۴۷
۲۰۱۲	۸۶۹	۱۰۳/۲	۸۹/۷	۱۳/۰	۱۱۴	۰/۱۷۰	۷۴	۳۷/۶	۲۶۷
۲۰۲۰	۹۸۰	۱۱۰/۷	۱۰۸/۵	۱۳/۰	۱۱۴	۰/۱۷۰	۷۴	۴۲/۴	۳۰۳
۲۰۳۰	۱۲۲۰	۱۲۶/۹	۱۵۴/۸	۱۳/۰	۱۱۴	۰/۱۷۰	۷۴	۵۴/۵	۳۸۸
۲۰۵۰	۱۵۰۰	۱۵۱/۶	۲۲۷/۴	۱۳/۰	۱۱۴	۰/۱۷۰	۷۴	۶۹/۰	۴۸۷

تخمین‌های آینده بر اساس عدم افزایش دانمارک و اتحادیه اروپا و افزایش خطی مصرف معادل میزان افزایش بین سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۰۷ جهان و چین می‌باشد.
۱-تخمین جهانی مصرف نیتروژن درسال ۲۰۲۰براساس منابع (۵۵، ۵۶ و ۵۷) بترتیب ۱۱۰، ۱۱۲ و ۱۳۷ میلیون تن.
۲-تخمین جهانی مصرف نیتروژن در سال ۲۰۳۰ براساس منبع (۵۶) ۱۲۵ میلیون تن.
۳-تخمین جهانی مصرف نیتروژن در سال ۲۰۵۰ بر اساس منبع (۵۷) ۲۳۶ میلیون تن.

جدول ۲ – کل مصرف نیتروژن، هزینه‌های زیست محیطی و اقتصادی آن در آمریکا، چین، هند و جهان

سال	پیش بینی مصرف میلیون تن	ارزش میلیارد دلار	تولید پیشنهادی از ۲۰۰۷	کاهش مصرف میلیون تن	مصرف زیاد ازت میلیون تن	ارزش میلیارد دلار	مقدار CO_2 GWP میلیون تن	ارزش CO_2 GWP میلیارد دلار	هزینه زیست محیطی میلیارد دلار
جهان									
۱۹۸۷	۷۵/۸	۳۲/۲							
۲۰۰۷	۱۰۰/۶	۸۰/۰							
۲۰۲۰	۱۱۰/۷	۱۰۸/۵	٪۱۰	۹۰/۵	۲۰/۲	۱۹/۸	۹۴	۱/۴	۸/۷
۲۰۳۰	۱۲۶/۹	۱۵۴/۸	٪۲۰	۸۰/۵	۴۶/۴	۵۶/۶	۲۱۵/۸	۳/۲	۲۴/۹
۲۰۵۰	۱۵۱/۶	۲۲۷/۴	٪۲۰	۸۰/۵	۷۱/۱	۱۰۶/۷	۳۳۰/۷	۵/۰	۴۶/۹
آمریکا									
۱۹۸۷	۹/۵	۴/۱							
۲۰۰۷	۱۴/۵	۱۱/۵							
۲۰۲۰	۱۶/۷	۱۶/۳	٪۵	۱۳/۸	۲/۹	۲/۷	۱۳/۵	۰/۲	۱/۲
۲۰۳۰	۱۹/۹	۲۴/۳	٪۱۰	۱۳/۰	۶/۹	۸/۴	۳۲/۱	۰/۵	۳/۷
۲۰۵۰	۲۳/۵	۳۵/۲	٪۱۰	۱۳/۰	۱۰/۴	۱۵/۷	۴۸/۴	۰/۷	۶/۹
چین									
۱۹۸۷	۱۸/۶	۷/۱							
۲۰۰۷	۳۴/۸	۲۷/۶							
۲۰۲۰	۴۲/۴	۴۲/۰	٪۱۰	۳۱/۳	۱۱/۵	۱۱/۳	۵۳/۵	۰/۸	۵/۰
۲۰۳۰	۵۴/۵	۶۶/۵	٪۲۰	۲۷/۸	۲۶/۷	۳۲/۵	۱۲۴/۲	۱/۹	۱۴/۳
۲۰۵۰	۶۹/۰	۱۰۵/۳	٪۲۰	۲۷/۸	۴۱/۲	۶۱/۷	۱۹۱/۶	۲/۹	۲۷/۱
هند									
۱۹۸۷	۵/۷	۲/۴							
۲۰۰۷	۱۴/۴	۱۱/۵							
۲۰۲۰	۱۹/۱	۱۸/۷	٪۱۰	۱۳/۰	۶/۱	۶/۰	۲۸/۴	۰/۴	۲/۶
۲۰۳۰	۲۴/۷	۳۰/۲	٪۲۰	۱۱/۵	۱۳/۲	۱۶/۱	۶۱/۴	۰/۹	۷/۱
۲۰۵۰	۳۱/۴	۴۷/۱	٪۲۰	۱۱/۵	۱۹/۹	۲۹/۸	۹۲/۶	۱/۴	۱۳/۱

هزینه‌های اقتصادی بر پایه قیمت روز کود و پیش‌بینی برای آینده انجام شده است. هزینه‌های زیست محیطی برابر ۴۴٪ ارزش مصرف بیش از حد نیتروژن می‌باشد.
پتانسیل گرم شدن کره زمین((GWP بر پایه ۱٪ کود نیتروژنه اضافی مصرف شده که به صورت اکسید نیتروژن (N_2O) درآمده است.
مصرف بیش از حد نیتروژن به میلیون تن x ۱٪ x (۴۴/۲۸) پتانسیل گرم شدن کره زمین در اثر اکسید نیتروژن (۲۹۶).
ارزش جهانی گرم شدن (یک تن CO_2) = ۱۵ دلار. قیمت کود نیتروژنه: ۱۹۸۷، ۴۲۵ دلار. ۲۰۰۷، ۷۹۵ دلار. ۲۰۲۰، ۹۸۰ دلار. ۲۰۳۰، ۱۲۳۰ دلار و ۲۰۵۰، ۱۵۰۰ دلار.

آمد که مصرف بیش از حد کودهای نیتروژنه ادامه یابد.

در کشورهای توسعه‌یافته تولید محصولات زراعی به حد اکثر توان بیولوژیکی خود رسیده‌اند. به نظر نمی‌رسد که افزایش مصرف کود باعث افزایش درآمد اضافی گردد. برعکس در کشورهای در حال توسعه هنوز خلأ محصولی بزرگی وجود دارد. با وجودی که ما برای تغذیه جمعیت جهانی رو به رشد نیاز به افزایش محصول داریم لیکن از طرف دیگر نیاز داریم که این کار در مسیر محیط زیست پایدار انجام دهیم. ما نمی توانیم با مصرف بالای کود نیتروژنه محصول خود را حتی در مناطقی که خلأ محصولی وجود دارد به قیمت از دست رفتن لایه اوزن و یا محیط‌های دریایی افزایش دهیم.

در حقیقت وقتی که در برخی مناطق نظیر دانمارک می‌تواند با تعادل مصرف نیتروژن بدون اینکه به تولید محصول آسیبی برسد مصرف کود نیتروژنه خود را کاهش دهد، مناطق دیگر نیز (صحرای جنوبی آفریقا) می‌توانند افزایش مصرف کود را با اعمال بهترین مدیریت مصرف انجام دهند. در کشورهایی که تعادل مصرف نیتروژن ایجاد شده نیز می‌توانند با به کارگیری تکنولوژی‌هایی نظیر بهبود ارقام زراعی، عملیات زراعی اختصاصی

منطقه‌ای، زمان آزادسازی مصرف نیتروژن، آبیاری قطره‌ای، تناوب زراعـی، بیواینوکولانت‌ها و راه‌های مشـابه بدون کاهش محصول میزان مصرف کود نیتروژنه خود را کاهش دهند.

نیتروژن عامل کلیدی برای آلودگی آب و هوا می‌باشد

نیتروژن از عناصر غذایی کلیدی و محدود کننده تولید در بیشتر محصولات زراعی و تعدادی از اکوسیستم‌های آبی خاکی می‌باشد. متاسفانه افزایش حجم عظیم آلوده کننده وارد شده به محیط‌زیست ناشی از مصرف کودهای ازته نتایج منفی معنی‌دار زیست‌محیطی داشـته است. ارتباط بین کشـاورزی و آلودگی نیتراتی با تأثیر در

جدول ۳ - بهبود کارایی در مصرف نیتروژن محصولات زراعی در آزمایش‌های مزرعه‌ای

محصول	سال	میزاد کود ازته Kg/Ha		٪کاهش کودازته	٪افزایش محصول	PFP		٪ افزایش PFP	مدیریت ازت	منابع
		زیاد	کم			از کود زیاد	از کود کم			
آمریکا										
ذرت	۲۰۰۰-۰۳	۱۹۱		۰	۶۰	۵۵	۷۲	۳۱	Bmp درمقابل ایالت ایلینوی	(۴۹)
ذرت	۱۹۸۰-۰۰	۱۴۵		۰	۳۵	۴۲	۵۷	۳۶	بهبود BMPو استفاده از دورگهای جدید	(۳۶)
گندم	۱۹۹۴-۹۶	۲۵۰	۱۸۰	۲۸	۲۱	۲۰	۳۴	۶۷	عملیات زراعی کشاورزان در مقابل BNMP در شمال مرکزی	(۵۹)
جو	۲۰۰۷	۱۶۹	۱۰۷	۳۷	NC	۴۶	۷۱	۵۴	آزمایش مزرعه در آلبرتا کانادا	(۴۶)
ذرت	۱۹۹۹ -۹۹	۲۵۰	۱۸۷	۲۵	NC	۴۳	۵۷	۳۳	بهبود مدیریت ازت نبراسکا آمریکا	(۶۰)
ذرت	۲۰۰۱-۰۳	۱۳۴	۱۰۱	۲۵	NC	۵۰	۶۷	۳۴	استفاده ازت اضافه تراز مقدار حد اقل انتشار N_2O در دو برابر شد میشیگان	(۳۷)
ذرت	۲۰۰۷-۰۸	۱۸۰	۱۳۵	۲۵	NC	۴۴	۵۹	۲۵	استفاده ازت کمتر انتشار N_2O را تا ٪۴۴ کاهش داد. میشیگان	(۴۸)
ذرت	۲۰۰۵-۰۷	۱۵۰	۹۰	۴۰	-۸a	۶۹	۱۰۵	۳۴	انتشار N_2O در مصرف کم ازت نصف مقدار مصرف ازت بالا بود غرب کانادا	(۴۱)
اروپا										
گندم	۲۰۰۳-۰۷	۲۰۰	۱۷۴	۱۳	۱	۲۷	۳۰	۱۱	مصرف بالا در مقابل مصرف بهینه درنسبت قیمتی ازت به دانه =۵	(۴۲)
غلات	۱۹۸۵-۰۲	Na	-	Na	Na	۳۶	۴۴	۲۲	بطور متوسط کارایی مصرف ازت در غلات سبب کاهش مصرف ازت در انگلستان شد.	(۶۱)
گندم قبل از	۲۰۰۱- ۲۰۰	۲۰۰	۱۶۰	۲۰	NC	۵۲	۶۴	۲۴	استفاده از بالانس نیتروژن: قانون حداقل	(۱۳)
آسیا										
برنج	۱۹۸۷ -۹۹	۱۰۸	۷۶	۳۰	NC	۴۵	۶۶	۴۷	کاهش مصرف باکارایی مصرف نیتروژن ارقام در ژاپن	(۶۲)
برنج	۱۹۹۸-۹۹	۱۶۷	۱۳۳	۲۰	۸	۳۷	۴۹	۳۲	FFP در مقابل SSNM در ۲۱مزرعه در چین	(۶۳)
برنج	۱۹۹۷-۹۹	۱۱۷	۱۱۲	۴	۷	۴۹	۵۲	۶	FFP در مقابل SSNM در ۱۷۹ ایستگاه در آسیا	(۳۳)
برنج	۲۰۰۳-۰۶	۳۰۰	۲۰۰	۳۳	۳	۲۷	۴۱	۵۲	مصرف نیتروژن کشاورزان در مقابل مصرف بهینه نیتروژن غرب چین	(۱۸)
برنج	۱۹۹۵-۹۸	۷۰	۵۳	۲۴	NC	۳۰	۴۰	۳۳	مطالعات مزرعه ای، افزایش تراکم بوته.	(۳۲)
گندم	۲۰۰۳-۰۶	۳۲۵	۱۲۸	۶۱	۵	۱۸	۴۷	۱۶۱	مصرف معمولی درمقابل مصرف بهینه نیتروژن کشاورزان شمال چین	(۱۸)
ذرت	۲۰۰۳-۰۶	۲۶۳	۱۵۸	۴۰	۵	۳۲	۵۶	۷۵	مصرف معمولی در مقابل مصرف بهینه نیتروژن کشاورزان شمال چین	(۱۸)

•PFP =کیلو گرم غله در اثر مصرف کیلوگرم نیتروژن •NC. = بدون تغییر در محصول. •FFP = عملیات کود دهی کشاورزان.
SSNM = مدیریت تغذیه مناطق خاص.
a - کاهش کم محصول در اثر مصرف کم نیتروژن در مقابل مصرف زیاد آن.

آب آشـامیدنی (۴و۵) و افزایـش بیش از حد مـواد در آب تازه و اکوسیستم‌های آبی شامل رشد بیش از حد جوانه‌های جلبک‌های زیان‌آور و «منطقه مرده» در اکوسیستم‌های آبی ساحلی به خوبی به اثبات رسـیده اسـت. برای مثـال در آمریـکا ۹۸درصد از کل نیتروژن وارد شـده در رودخانه می‌سی سـی پی از روان آب‌ها و زه کش‌های کشـاورزی است. بعلاوه کشـاورزی نقش پایداری در بالانس سـه تا از مهمترین گازهای گلخانه ای آلوده کننده شامل دی اکسید کربن (CO_2) اکسید نیتروژن (N_2O) و متان (CH_4) بازی می‌کند. پتانسـیل گرم شـدن کره زمین(GWP) از اکسید نیتروژن و متان به ترتیب ۲۹۶ و ۲۳ برابر بزرگتر از یک واحد گاز کربنیک می‌باشد. از این جهت اکسید نیتروژن از مهم‌ترین گازهای متصاعد شـده ناشی از مصرف کود می‌باشد. به خاطر تأثیر توازنی بیشتر گازکربنیک در پتانسیل گرم شدن کره زمین در آمریکا در سال ۲۰۰۹ کشاورزی ۶۸درصد از سهم انتشار اکسید نیتروژن کل کشـور داشته اسـت که تنها ۳/۶ درصد از کل گازهای گلخانه ای منتشر شده در آمریکا می‌باشد.

بیش از اینکه سـعی در ثابت نگه داشتن نتیجه مصرف بیش از حد نیتروژن شود، بهتر است که از راه‌های دیگری نظیر بکارگیری اسـتراتژی‌های مدیریتی بهتر شامل نوع خاکورزی، میزان و زمان مصرف کود، منابع بهتری از کود مانند کودهای آزادکننده تدریجی نیتروژن، بیواینوکولوم‌ها تثبیت بیولوژیکی نیتروژن، اسـتفاده از ارقام با کارآیی بیشتر مصرف نیتروژن استفاده شود.

معذالـک کاهش یا حذف مواد ازتی آلـوده کننده راه‌های چند جانبـه را می‌طلبـد که ما تنها خود را بـر روی یک روش کاهش مصرف نیتروژن متمرکز کرده‌ایم.

مقدار مصرف و ارزش کودهای نیتروژنه هر دو افزایش یافته است

قیمـت جهانی کودهـای نیتروژنه از ۳۲ میلیون دلار در سـال ۱۹۸۷ به ۸۰ میلیارد دلار در سـال ۲۰۰۷ رسـیده و با تخمینی پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ به ۱۵۰ میلیارد دلار برسد. (جدول ۱) در طول بیست سال گذشته مصرف جهانی این کودها بدلیـل افزایش تولید غلات افزایش یافته اسـت. بالانس نیتروژن در بین کشـورها و مناطق، نسـبت ورودی به خروجی نیتروژن را مثبت، خنثی و یا منفی انعکاس می‌دهد. بالانس مثبت، محیط را به آلودگی‌های آمونیاکی (NH_3)،اکسید نیتروژن(N_2O)، نیترات (NO_3^-) و یا منو اکسید نیتروژن(NO) هدایت می‌کند. در حالی که بالانس منفی ازت، باعث حاصلخیزی کمتر خاک و خالی کردن ذخیره نیتروژن می‌گردد. که نتیجه آن تولید محصول ناچیز خواهد بود. در حالیکه مصرف کلی بعضی از کشورها نظیر آمریکا به تعادل مناسبی برای ورود و خروج ازت رسیده است،لیکن حتی با افزایش جزئی در مصرف کودنیتروژنه از سـال ۱۹۷۵، هنوز اراضی زیادی وجود دارد که بالانس ازت در آن‌ها بالا رفته (مثبت شده) و نتیجه آن حساس شدن خاک برای آزاد سازی اکسید نیتروژن N_2O به جو زمین شده است. سایر مناطق نظیر اتحادیه اروپا، کاهش معنی داری در مصرف کودهای نیتروژنه داشـته‌اند. کاهش خیلی شدید در مصرف کودهای نیتروژنه در این کشـورها بدلیل مازاد مصرف تا سـال ۱۹۸۷ که سـبب آلودگی کیفیت آب در سطح غیرقابل قبولی گردید قابل دسترس شد. (جدول ۱). اتحادیه اروپا با اجرای مطلوب عملیات مدیریتی مواد غذایی خاک برنامه کاهش مصرف را بـه خوبی پیاده نمود. این چنیـن هماهنگی در نیازهای کودی و روش‌هـای مصـرف و میزان آن برای هر نـوع محصول، هر نوع خاک و بررسـی آب موجود در خاک بوده که باعث بهبود کیفیت آب‌های زیرزمینی شده است. چین به عنوان یک کشور با بالانس بالای مازاد مصرف نیتروژن می‌باشد که هنوز هم در حال افزایش است. کشورهایی در جهان نظیر صحرای جنوبی آفریقا نیز هستند کـه بالانس منفی مصرف نیتروژن دارنـد و خاک‌های آنها از نظر مواد غذایی فقیر و مصرف کود نیز زیر مقدار مورد نیاز است. (۳). ملاحظه افزایش هزینه‌های ناشـی از مصرف اضافی کود نیتروژنه بمـا کمک می‌کند که چرا اتحادیه اروپـا مدیریت کاهش مصرف

جدول ۴.هدررفت نیتروژن در محیط زیست و محاسبه ارزش اقتصادی این هزینه‌ها در امریکا

اجزای نیتروژن	متوسط٪	نوسانات ٪	هزینه‌های زیست محیطی(دلار)
فراورده‌های گیاهی	۴۰	۵۰ – ۳۰	NA
روندعامل تبخیر یک واحد اکسید نیتروژن	۱	۰/۰۳- ۰/۰۰۳	۱/۰۱۸ a
شستشو و روان آب‌ها (نیترات)	۲۰	۲۸ – ۱۵	۳/۶۸
اکسید نیتروژن ناشی از بخار آمونیاک	۲۰	۲۵ – ۱۵	۰/b۴۷۸
هدررفت و دنیتریفیکاسیون	۱۹	۸۳ – ۱۵	ND
کل	۱۰۰	-	۵/۱۸ (٪۴۴)

مجموع ازت مصرف شده در سال ۲۰۰۷ در آمریکا ۵,۱۴ میلیون تن با ارزش ۱۱/۵ میلیارد دلار بوده است.
a – ۱۴/۵ میلیون تن x ۰/۰۱ x (۲۸ + ۱۶ ملکول گرم /۲۸ مولکول گرم x ۲۹۶ x ۱۵$ در تن ۱/۰۱ میلیارد دلار.
B – (۱۴/۵ میلین تن کود ازته آمریکا) تقسیم بر (۸۵ میلین تن کود جهانی) x (۶/. گرم در تن اکسید نیتروژن تشکیل شده از تبخیر آمونیاک = ۱۱/. گرم در تن اکسید نیتروژن که هر سال در آمریکا به صورت آمونیاک تبخیر می‌گردد.

رااعمال نمود در حالی که کشـورهایی مانند چین مصرفشـان را افزایش دادند؟ چگونه می‌توان مصرف نیتروژن را کاهش داد بدون اینکه کاهشی در مقدار محصول به وجود آید؟ چه منافع اقتصادی و زیست محیطی از استراتژی مدیریت مستقیم مصرف مواد غذایی عاید می‌گردد.

بسته ۱ – کاهش مصرف کود

برنج: برای چین با حفظ محصول فعلی کاهش ۳۰ تا ۶۰ درصد مصرف کود را برای تناوب گندم، ذرت، برنج پیشـنهاد شده (۱۸) در حالی که نویسندگان اسـتدلال می‌کنند که در شمال و شرق چین و در تناوب زراعی دوتائی برنج و گندم یا برنج و ذرت کاهش مصرف نیتروژن، کاهش معنی دار محصول را همراه نخواهد داشت. دلیـل آن مصرف بیش از ۶۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار اسـت که مقادیر زیادی از آن شسـته شـده و به آب‌های زیرزمینی وارد می‌گردد و یا به صورت اکسید نیتروژن (N_2O) به جو وارد می‌شود (۱۸).

کشـاورزان ژاپنی امروزه نسـبت به گذشـته کودهای نیتروژنه کمتری مصرف می‌کنند بدون اینکه کاهشی در محصول به وجود آید. در دهه ۱۹۹۰ افت قیمت محصول برنج، کشاورزان را واداشت تـا مصرف نیتروژن خـود را از ۱۰۹ کیلوگرم در هکتار در سـال ۱۹۸۵ بـه ۸۰ کیلوگرم در هکتار در سـال ۱۹۹۷ کاهش دهند. این در حالی اسـت که راندمان محصول خود را حفظ کردند. این موفقیت ناشـی از کاهش بیش از حد نیتروژن همراه با استفاده از رقم بذر کوشـی هیکاری با کارایی مصرف نیتروژن می‌باشـد، که توانست راندمان محصول را با کاهش مصرف کود حفظ کند(۳۰). اخیراً ژاپن کارایی مصرف نیتروژن در برنج را نسبت به سال ۱۹۸۵، ۳۰ درصد افزایش داده‌اند.(۳۱).

در سـطح وسیع‌تر نشان داده شده (۳۲) که بین کشورهایی که بالاترین سـطح محصول برنج را داشته‌اند و کارایی مصرف ازت در آن کشـورها رابطه‌ای وجود ندارد. برای مثال ژاپن بالاترین سطح تولید برنج با بالاترین کارایی مصرف نیتروژن داشته در حالی که چیـن بالاترین محصول برنج و کمترین کارایی مصرف نیتروژن را داشته اسـت. در یک برنامه مطالعاتی بین‌المللی (۱۷۹ مزرعه در هفت کشور) که توسط موسسه تحقیقات بین‌المللی برنج (IRRI) اجرا شـده، با بالانس مصرف ازت تنها ۷ درصد از محصول کاسته شـد. در حالی که مقدار نیتروژن خیلی کمتری مصرف شـده بود (۳۳).

ذرت: مطالعات متعددی با کودهای نیتروژنه در آمریکا بر روی ذرت انجام شـده که برخی از مثال‌هـای انتخابی آن در جدول ۳ آمده است. یک مطالعه نشان می‌دهد که هر دو میزان ازت: مقدار ازت توصیه شـده فعلی (۱۶۸ کیلوگـرم در هکتار) و مقدار مورد استفاده زارعین (۱۹۷ کیلوگرم در هکتار) از حداکثر مقدار بهینه مصرف نیتروژن، حداقل ۳۵ درصد اضافه‌تر اسـت(۳۴). کشاورزان مینسـوتا قادر شـدند مصرف نیتروژن را ۲۱ درصد کاهش دهند بدون اینکه کاهشی در محصول ذرت به وجود آید(۳۵). بر اساس اطلاعات وزارت کشاورزی آمریکا در خصوص تولید ذرت و مصرف نیتروژن از سـال ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰، مقدار محصول ذرت آمریکا در این مدت ۳۵ درصد افزایش یافته بدون اینکه افزایش معنی‌داری در مصرف کود نیتروژنه به وجود آید (۳۶). آزمایش سه ساله‌ای بر روی ذرت در میشیگان با استفاده از کودهای مختلف، سه سطح مصرف نیتـروژن از صفر تا ۲۹۳ کیلوگرم در هکتار و اسـتراتژی مدیریت‌های متفاوت کودی نشـان داد که مصرف ۱۱۰ کیلوگرم نیتـروژن در هکتار، بالاتریـن مقدار محصـول و کمترین مقدار هدررفت ازت به صورت اکسـید نیتـروژن (N_2O) تولید کرد، در حالـی که مصرف ۱۳۴ کیلوگرم نیتـروژن در هکتار و بالاتر باعث افزایش معنی دار انتشـار اکسـید نیتروژن (N_2O.) گردید(۳۷). ایـن نویسـندگان به این نتیجه رسـیدند که می‌تـوان با کاهش مصرف نیتروژن بمیزان نیاز گیاه و بدون کاهش محصول، انتشـار اکسـید نیتروژن (N_2O) را کاهش داد. آزمایش‌های انجام شـده در سـال‌های ۲۰۰۷ و۲۰۰۸در میشـیگان در سه مزرعه تجارتی به منظور تعیین واکنش انتشـار گاز اکسـید نیتروژن (N_2O) به مقادیر مختلف نیتروژن (صفر تا ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار) نشـان داد که مصرف بالای کود نیتروژن (به طور متوسط) بدون افزایش محصول اقتصادی، باعث افزایش غیر خطی اکسیدنیتروژن (N_2O) گردید(۳۸). هنگامی که هیبریدهای جدید با ارقام قدیمی مقایسه شدند ارقام مدرن ۱۸ درصد کمتر از سایر هیبریدها میزان مصرف بهینه نیتروژن را نشان دادند (۱۶۰ کیلوگرم در مقابل ۱۹۵ کیلوگرم در هکتار)، با این حقیقت که ارقام مدرن بهبود معنی داری(حدود ۲۰٪) در تولید محصول داشـته‌اند (۳۹). برنامه‌های تحقیقاتی و آموزشی ترویجی بسیاری از دانشگاه‌ها نیز تأثیر مثبتی در کاهش مصرف بیش از حد نیتروژن داشـته اسـت. وجـود این مطالعات نشـان داده است که کشـاورزان می‌توانند بدون کاهش محصول با به‌کارگیری بهترین روش‌هـای مدیریت کودی (BMNP) و با تکنولوژی‌هـای جدید از مصرف کـود نیتروژنه خود بدون کاهش محصـول بکاهند (۲۳ و ۳۸). مطالعاتی که بمدت هفت سـال در مناطق مختلف ایالت انتاریو کانادا بر روی ذرت انجام شـده، اثرات میزان مصرف کود نیتروژنه و زمان آنرا برمقدار محصول و انتشـار گاز اکسیدنیتروژن (N_2O) مشخص می‌کند. نویسندگان مشخص نمودنـد که بـا افزایش مصرف از ۹۰ بـه ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار افزایش اندکی در محصول مشاهده شد ولی میزان تجمعی انتشار گاز اکسید نیتروژن (N_2O) دو برابر شد.

گندم: مطالعات متعدد نشـان می‌دهند که ارقام جدید افزایش کارایی بیشتری داشـته‌اند (جدول۳). ارقام مدرن انگلیسی بسته به شـرایط مصرف، افزایش کارایی مصـرف نیتروژن بین ۱۴/۶ تا

۱۸درصد داشته‌اند (۴۲). در حالی که ارقام جدید اسپانیایی با روش اندازه‌گیری PFPN(کیلوگرم غله در مقابل کیلوگرم نیتروژن) ۱۴/۶ تا۲۹ درصد افزایش کارایی مصرف داشته‌اند(۴۳). تعداد زیادی از ارقام گندم انگلیسی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند و بسته به مقدار مصرف، اختلاف معنی داری بین آنها از نظر مقدار کل نیتروژن، و کارایی مصرف وجود داشت(۴۴). این اختلافات از نظر کارایی مصرف عمدتا با محصول بیشتر و افزایش غلظت نیتروژن در مواد گیاهی بوده است.

جو: مطالعات متعدد نشان داده است که ارقام جدید جو کارایی مصرف نیتروژن بیشتری دارند (جدول ۳) ارقام جدید جو انگلیسی در شرایط مصرف بهینه نیتروژن، ۲۷درصد کارایی مصرف بیشتر داشته‌اند(۴۱). ارقام جدید جو آرژانتینی نیز با اندازه‌گیری با روش PFPN (کیلوگرم غله در مقابل کیلوگرم نیتروژن) نسبت به ارقام قدیمی افزایش کارایی مصرف ازت بین ۲۴ تا ۲۹درصد دارا بودند (۴۵). اطلاعات بدست آمده از هشت سال آزمایش بر روی ارقام بهاره جو در کانادا تجزیه و تحلیل شده و بهترین ارقام بهبود کارایی مصرف نیتروژن بین ۷ تا ۱۷درصد نسبت به متوسط ارقام داشته‌اند.

چرا برخی کشورها مصرف کود نیتروژنه را کاهش داده و برخی دیگر خیر؟

در داخل اتحادیه اروپا از سال ۱۹۸۷ تا سال ۲۰۰۷، ۵۶ درصد از مجموعه مقدار کودها کاسته شده که شامل کاهش معنی دار مصرف کودنیتروژنه در هکتار بوده است (جدول ۱). برای مثال در دانمارک از سال ۱۹۸۳، ۵۲درصد از مقدار مصرف نیتروژن کاسته شد که نتیجه آن کاهش ۴۷درصد انتشار بخار آمونیاک بوده است. چگونه این موفقیت به دست آمد؟ کشاورزی دانمارک مجبور شد که بعد از قبول «قانون نیترات» در سال ۱۹۸۷ روش کشاورزی پایدار را اعمال کند. که کشاورزان را وادار می‌کند مطلوب‌ترین عملیات مدیریتی مواد غذایی را برای کاهش سطح نیترات آب به کار گیرند. بعد از ارزیابی مهم‌ترین راهکارها برای هر محصول، نوع خاک و روش‌های کشت متفاوت و با استفاده از مدل بودجه‌بندی مواد غذایی (ازجمله منابع نیتروژنی ارگانیک) بدنه نظارتی دانمارک عملیات زراعی پیشرفته را نظیر محدود کردن مصرف کود نیتروژنه در پائیز که اغلب در زمستان شسته شده و به صورت گازهای سمی منتشر می‌گردد تعیین و معرفی نمود. از این تحقیق حکومت دانمارک عملیات مدیریتی و مقدار مشخص نیتروژن مصرفی را برای هر محصول به صورت طرحی قانونی وضع کرد. تولید کنندگان اتحادیه اروپا امروزه نیاز دارند که ریز کامل بودجه نیتروژن مزرعه را قبل از دریافت یارانه سیاست عمومی کشاورزی تهیه شود.

برعکس گزارش‌های دریافتی از کشاورزی چین دلالت بر این دارد که مصرف کود نیتراته خیلی بیشتر از نیاز برای تولید بهینه محصول می‌باشد که در برخی حالات تا ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌رسد. حکومت چین کشاورزان را ترغیب به مصرف بیشتر کود برای تولید بیشتر و حمایت از امنیت تولیدات داخلی غذا می‌نماید. معذالک تخمین‌های اخیر از مصرف کود مشخص می‌نماید که کاهش ۳۰ تا ۵۰ درصد مصرف کودهای شیمیایی کاهش محصولی را دنبال نخواهد داشت. کاهش ۱۰درصد سطح فعلی مصرف کود چین می‌تواند در سال ۲۰۲۰ مقدار ۱۱/۵ میلیون تن از مصرف کود در مقایسه با پیش‌بینی افزایش مصرف خود، کاهش دهد. این کار برای تولید کنندگان چینی سالانه مبلغ ۱۱/۳ میلیارد دلار صرفه‌جویی خواهد بود.

کاهش مصرف کود بدون کاهش تولید

در آمریکا، انگلستان و سایر کشورها آزمایش‌هایی را بر روی برنج، ذرت، گندم و جو به منظور واکنش نیتروژن به افزایش مصرف کود (منحنی واکنشی نیتروژن) صورت می‌گیرد. این آزمایش‌های طولانی مدت مشخص خواهد کرد که حتی در سیستم بالانس نیتروژن، به کارگیری روش بهترین عملیات مدیریتی مصرف مواد غذایی می‌تواند بما اجازه دهد که بدون کاهش محصول مقدار مصرف نیتروژن را کاهش دهیم. همچنین برای کشورهای در حال توسعه نیز که حتی نیاز به افزایش مصرف نیتروژن دارند نیاز به بکارگیری استراتژی مدیریت اختصاصی محلی برای افزایش محصول و کاهش میزان مصرف هنگفت کود لازم خواهد بود (جدول ۳).

آزمایش‌های متعدد مزرعه‌ای در مناطق مختلف انجام شده و روش‌های: بهترین عملیات مدیریتی مناسب مصرف مواد غذایی: شامل مقدار کود برای هر رقم بذر و برای مناطق مختلف تجزیه و تحلیل شده است. تمامی این مطالعات نشان می‌دهند که کاهش در مصرف کود، در مناطقی که مصرف کود بیش از حد مجاز است

می‌تواند بدون کاهش درتولید محصول اتفاق بیفتد(بسته۱)

منافع اقتصادی و زیست محیطی استراتژی مدیریت مستقیم مواد غذایی

مقـدار مصرف بهینـه ازت از نظر اقتصادی و زیسـت محیطی مقدار کودی اسـت که بیشترین مقدار محصول اقتصادی را تولید نمایـد. پـس از اینکه قیمت کـود ضمیمه گردد بایسـتی مقدار نیتـروژن کمتری برای تولید حداکثر محصول مصرف گردد. آنچه مورد نیاز اسـت راهی اسـت که بتوان مقدار مناسـب نیتروژن از نظر اقتصادی و زیسـت محیطـی (EEONR)اندازه‌گیری نمود. این میزان نیتروژن شـامل قیمت نیتـروژن به‌علاوه هزینه مقدار نیتروژنی است که هدررفته و به محیط زیست وارد می‌شود. اخیرا مقدار مصرف نیتروژن برای ذرت و مناسـب برای محیط زیسـت محاسـبه شده است. پیشنهاد این است که مقدار ۲۵ کیلوگرم در هکتار کمتر از مقدار مصرف اقتصادی، باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌گردد. بخش ترویجی دانشـگاه ایالتی آیوا در سـال ۲۰۰۴ راه دیگـری را توصیه نمود. حد اکثر برگشـت به نیتروژن (MRTN) با اسـتفاده از مقادیر مختلف اقتصادی ازت مصرفی کشـاورزان ذرت کار غرب میانه که شامل قیمت نیتروژن به‌علاوه قیمت ذرت می‌باشـد محاسبه نمود. گرچه این روش مستقیما به حسـاب هزینه‌های زیسـت محیطی وارد نمی‌گردد ولی بر اساس ایـن روش مقادیرمصرف کود شـامل ۱۸۵ کیلوگـرم نیتروژن در هکتار (بیشترین میزان صرفه اقتصادی) و ۱۵۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (کمترین میـزان صرفه اقتصادی) هر دو مقدار کمتراز مصرف معمولی و برای محصول هدف گذارشده که ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و یا بیشتر است می‌باشد. این کاهش میزان مصرف ازت باعث کاهش آلودگی اکوسیسـتم نیز می‌گـردد. مطالعات متعدد انجام شـده در ایالات متحده مخصوصـا در منطقه کمربند ذرت نشـان می‌دهد که ضایعـات ازت در محصول را می‌توان با کاهش مصرف ازت در هکتار، عملیات مدیریتی و نوع کود مصرفی کاهش داد. راهکارهـای مدیریتی ازت نه تنها به‌خاطر میزان مصرف بلکه به‌خاطـر عوامل دیگری نظیر خاکورزی، نـوع کود ازته و تناوب با محصـولات تثبیت‌کننـده ازت نیز مورد توجه قرار گرفته اسـت. مصـرف ازت بـرای افزایش محصـول و حفظ آن ضروری اسـت. هـر چند که این امر بسـتگی به روش خاکـورزی و تناوب مورد اسـتفاده دارد. مصرف بالای ازت می‌تواند درآمد زارع را کاهش و انتشار گاز اکسـید نیتروژن را افزایش دهد. برای مثال کشاورزان کلرادو با اسـتفاده از روش خاکورزی معمولی، کشت مداوم ذرت (CT-CC) و بـا مدیریت مصرف بـا کاهش مصرف نیتروژن هم باعث کاهش پتانسیل گرم شـدن زمین (GWP) شدند وهم به درآمد خالص خـود افزودند. اگر همین کشـاورزان مزارع خود را به طرف روش بدون خاکورزی ولی تناوب ذرت لوبیا سـوق دهند می‌توانند نسـبت به روش قبلی مقدار بیشـتری از پتانسیل گرم شدن زمین را کاهش و منافع خود را نیزافزایش دهند.

بسته۲. هزینه‌های زیست محیطی مصرف بیش از حد ازت

غلظت جهانی اکسید نیتروژن در جو زمین از قبل از صنعتی شدن تا سال ۲۰۰۵ از ۲۹۰ قسمت در میلیارد (ppb) به ۳۱۹ قسمت در میلیاردافزایش یافته است. با کشاورزی (مصرف کود و تولیدات دامـی) به عنوان منبع اصلی این اضافه شـدن، اکسـید نیتروژن می‌تواند برای حدود ۱۱۴ سـال در جو زمین باقی بماند (۴۷). بر اساس پیش‌بینی سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO) در سال ۲۰۳۰ میزان انتشار گاز اکسید نیتروژن بین ۳۵ تا ۶۰درصد افزایش می‌یابـد(۳۸). برای تعیین مقدار ضایعات نیتروژنی که به صورت انتشـار اکسید نیتروژن و از طریق دنیتریفیکاسین حاصل می‌گـردد ما از رونـد خطی پانل بین حکومتـی تغییرات اقلیمی استفاده نمودیم(۴۷). عامل هدررفت ۱درصد نیتروژن مصرفی به صورت اکسید نیتروژن (یک کیلوگرم ازنیتروژن به صورت (N_2O) بـه ازای ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژنـه مصرفی)، با در نظر گرفتن اینکه انتشـار نیتروژن به این صورت از نیتروژن مصرفی به صورت کودهای معدنی، کود آلی، باقیمانده گیاهی و معدنی شدن ازت از خاک ناشی از کمبود کربن آلی خاک می‌باشد (۴۷). باید توجه کرد که این نیتروژن منتشر شده به صورت N_2O می‌تواند متغیر باشد ونه تنها با میزان مصرف کود، بلکه همچنین با نوع خاک (بافت، زهکشی و PH)، سطح کربن آلی خاک، نوع کود نیتروژنه مصرفی، روش کوددهی و نوع محصول نیز می‌تواند متغیر باشد (۴۷ و۴۸). مطالعات زیادی در آمریکا و کانادا نشـان داده که میزان تولید گاز اکسید نیتروژن مخصوصا در مقادیر خیلی زیاد می‌تواند غیرخطی باشد. مطالعات نشان داده که میزان مصرف بالای کود ازته می‌تواند باعث تولید تصاعدی اکسـید نیتروژن گردد (۱۱،۳۸،۴۱). از آنجا که ایـن عامل یک در صدی تولید اکسـید نیتروژن یک تخمین می‌باشد لذا ممکن اسـت هنگامی که مقدار مصرف کود نیتروژن از قدرت جذب خاک و یا گیاه زیادتر باشـد،مقدار انتشـار کمتر نشـان داده شـود (۲۲).در مقیاس جهانی در سـال ۲۰۰۵ مقدار کود نیتروژنه مصرفی حـدود ۹۱ میلیون تن بوده که باعث تولید تقریبی ۱/۴۶ میلیون تن گاز اکسید نیتروژن معادل ۴۳۳ میلیون تن گاز کربنیک (CO_2) شـده اسـت (۴۸). در سـال ۲۰۰۷ در آمریکا ۱۴/۵ میلیون تن نیتروژن در کشـاورزی مصرف شده (۹) که بیانگر ۲۲۸/ میلیون تن انتشـار اکسید نیتروژن بوده که خود دارای پتانسـیل گرم شـدن زمین معـادل ۶۷/۴ میلیون تن گاز کربنیک می‌باشد. بنابرین بخشی از هزینه‌های زیست محیطی نشر گاز اکسـید نیتروژن خاک را می‌تـوان بر پایه معادل گاز کربنیک آن تخمین زد. با توجه به اینکه گاز کربنیک به عنوان جنسی که در بازارهای اتحادیه اروپـا و نیوزیلاند مورد معامله قرار می‌گیرد، بنابرین دارای ارزش پولی اسـت. هنگامی کـه ارزش هر تن گاز

کربنیک را ۱۵ دلار در نظر بگیریم، تنها بهای گاز کربنیک که در آمریکا وارد جو می‌گردد، معادل ۱/۱۰ میلیارد دلار است. گرچه نیتروژن به صورت NO_2 و NO نیز از بین می‌رود (حدود ۲۰ درصد نیتروژن مصرفی ممکن است از طریق نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون به صورت N_2 از بین برود) ولی به طور مستقیم این هدررفت نیتروژن اندازه‌گیری نمی‌شود. بنابرین ما این مقدار را در هزینه‌های زیست محیطی لحاظ نکرده‌ایم. N_2 اثرات زیست محیطی منفی در اکوسیستم ندارد.

یک اندازه گیری برای تعیین هزینه‌های اقتصادی نیترات‌های اضافی در روان‌آب‌ها و زه‌آب‌ها لازم است تا بتوانیم نگاهی به تأثیرات اقتصادی مصرف بیش از حد نیتروژن در برخی صنایع بیندازیم. بعنوان مثال حدود ۸ درصد نیتروژن مصرفی کمربند ذرت آمریکا از طریق رودخانه می‌سی‌سی‌پی به خلیج مکزیک وارد می‌گردد (۵۰). این هدررفت نیتروژن هم اثر مستقیم هزینه‌ای برای تولیدکنندگان دارد و هم بطور غیرمستقیم بر روی فعالیت‌های اقتصادی تأثیر می‌گذارد. در خلیج مکزیک هزینه‌های اقتصادی صنایع ماهیگیری سالیانه ۲/۸ میلیارد دلار است. نیمی از حوضچه‌های پرورش صدف و خرچنگ بدلیل آلودگی نیتروژنی و مسایل بهداشتی بطور دائم بسته شده و نیمی دیگر مرتباً در حال فعالیت و بسته شدن می‌باشند (۵۱). بنابراین ما هزینه‌های اقتصادی صنایع دریایی خلیج مکزیک را سالیانه ۱/۴ میلیارد دلار برآورد می‌کنیم. تجزیه و تحلیل هزینه‌های اقتصادی تصفیه آب زلال در آمریکا و ضایعات فعالیت‌های سازندگی مربوطه، ارزش کلی تهدید و در خطر افتادن گونه‌ها، کوشش‌های بازسازی آنها، و آب آشامیدنی اخیرا تکمیل شده است(۵۲). دادز و همکاران اخیراً یک برآورد محافظه‌کارانه از هزینه‌های تصفیه آب انجام داده‌اند که سالیانه ۲/۲ میلیارد دلار برای کانال‌های آب تازه آمریکا است. بنابرین در کل برآورد هزینه‌های محافظه‌کارانه برای روان‌آب‌ها و زه‌آب‌ها در آمریکا حدود ۳/۶ میلیارد دلار است.

ضایعات آمونیاکی ناشی از مصرف کودهای نیتروژنه بسته به اقلیم، نوع کود مصرفی، روش مصرف و نوع خاک می‌تواند خیلی زیاد بوده وبین ۵۰ تا ۸۰ درصد برسد. (۵۳). کودهای دامی و کودهای شیمیایی با منشأ اوره هر دو بزرگترین عامل تولید آمونیاک بوده و می‌توانند بترتیب ۲۳ و ۲۱درصد تولید جهانی را به خود اختصاص دهند. نقش مستقیم آمونیاک در پتانسیل گرم شدن کره زمین مورد توجه نیست. بنابرین محاسبه ارزش مستقیم تبخیر آمونیاک مشکل است. با وجودی که انتشار آمونیاک سبب آلودگی هوا، آب و کیفیت اراضی می‌گردد و می‌تواند سبب باران‌های اسیدی گردد، که خود باعث اسیدی شدن اکوسیستم آبی خاکی شده و در نتیجه نیاز به تصفیه آب و اسیدزدایی خواهد بود(۴۹). سطح بالای آمونیاک و آمونیم تنوع زیستی را کاهش می‌دهد، باعث افزایش خسارت آفات شده و بروز بیماری‌های جدی برای انسان شامل بیماری‌های قلبی، ریوی و تنگی نفس می‌گردد(۵۳). آمونیاک عمر کوتاهی در جو زمین دارد و به صورت آمونیاک خشک به منطقه‌ای که از آنجا تبخیر شده بازمی‌گردد و یا در جو زمین به آمونیم مثبت(NH_4^+) و اکسیدهای ازت(NO_x و N_2O) تبدیل می‌گردد. آمونیاک می‌تواند در ابرها تجمع یافته و به صورت مرطوب به منطقه‌ای که تبخیر شده برگردد. کودهای شیمیایی و محصولات کشاورزی ۱۲ درصد کل آمونیاک انتشار یافته را تولید می‌کنند (۵۴). از ۸۳ میلیون تن کودهای نیتروژنه مصرفی جهان در سال ۱۹۹۶تقریبا ۶/. گرم در تن اکسید نیتروژن از اکسیداسیون آمونیاک جو حاصل می‌گردد. هدررفت مشابهی در آمریکا به حدود ۱۱/. گرم در تن اکسید نیتروژن در سال ۲۰۰۷ قابل قبول می‌باشد. ارزش غیرمستقیم پتانسیل گرم شدن جهانی ۴۷/. میلیارد دلار خواهد بود.

ما هزینه‌های زیست محیطی مصرف بیش از حد نیتروژن در آمریکا را محافظه کارانه ۴۴/. مقدار کود نیتروژنه مصرفی محاسبه کردیم. ما از آمار جدول شماره ۲ برای ساخت مدلی از مصرف بیش از حدنیتروژن برای هزینه‌های زیست محیطی کل دنیا، آمریکا، چین و هند استفاده نمودیم. در حالی که این تخمین کلی هزینه برای هر محصولی دقیق نمی‌باشد لیکن یک نقطه شروعی را برای بحث آماده می‌کند. ما کاملا چالش‌های تخمین دقیق هدررفت نیتروژن در هر منطقه خاص را تشخیص می‌دهیم. اگر چه مهم‌ترین هدف تعیین هزینه‌ها در ارتباط با انواع مختلف آلودگی نیتروژنی است، از این تخمین هزینه می‌توان برای توسعه وسایل اقتصادی استفاده نمود تا مطمئن شویم که هزینه‌های زیست محیطی در داخل روش: بهترین عملیات مدیریتی نیتروژن (BNMP): تلفیق شده است.

نوع کود مصرفی نیز می‌تواند بخوبی و مستقیماً برانتشار اکسید نیتروژن تأثیر بگذارد. تحقیقات انجام شده بر روی میزان انتشار این گاز به مدت دو سال در کلرادو بر روی دو روش: کشت ذرت با آبیاری بدون خاکورزی، با کود نیتروژنه بهبود یافته در مقابل روش اوره خشک معمولی و محلول نیترات آمونیم به اضافه اوره نشان داد که روش اول با ثابت ماندن مقدار محصول انتشار اکسید نیتروژن را کاهش داد. محصول سیب‌زمینی مینسوتا نیز با استفاده از روش مصرف یکباره نیتروژنه و آنهم قبل از کاشت و به صورت اوره پوشش دار پلیمری در مقایسه با روش مصرف چند بار و اوره بدون پوشش، ثابت مانده در حالی که مقدار انتشار اکسید نیتروژن کاهش یافت. همان‌طور که راندمان محصول حفظ و انتشار اکسید نیتروژن کاهش می‌یابد، هزینه نیتروژن نیز با یکبار مصرف در مقابل چند بار مصرف با اوره معمولی کاهش می‌یابد.

کود نیتروژنه (آلی یا غیر آلی) که بوسیله گیاه جذب نگردد می‌تواند از طریق نیتریفیکاسیون یا دنیتریفیکاسیون آمونیوم / نیترات (بترتیب) به وسیله میکرب‌های خاک باعث آسیب

به محیط گردد. شستشـوی نیتروژن و وارد شـدن آن به آبراه‌ها (کانال‌ها، رودخانه‌هـا، دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها) و بخار آمونیاک در داخل جو نیز ممکن اسـت اتفاق بیفتد. هنگامی که ما تشـخیص می‌دهیـم که هدررفت نیتـروژن به طرز وحشـتناکی مربوط به متغیرهای چند منظوره اسـت. ما چند تا از مفروضات ساده را در نظر گرفته تا هدررفت ناشی از مصرف بی رویه نیتروژن و محاسبه هزینه‌های اقتصادی تحمیل شـده به محیط زیسـت را به صورت مـدل در آوریم. برای بیشـتر غلات تنها ۳۰ تـا ۵۰ درصد مقدار نیتروژن مصرفی توسـط گیاه جذب می‌گـردد. بنابراین ما فرض می‌کنیم که گیاه تقریبا ۴۰ درصد نیتروژن قابل جذب را دریافت و ۶۰ درصـد بقیه مازاد باقی بماند. سرنوشـت این نیتروژن مازاد می‌تواند باعث آلودگی محیط زیسـت گردد (جدول ۴) و یا بسته به نوع خاک و نوع نیتروژن به صورت آلی یا غیرآلی در خاک بماند

ما سعی کردیم تا اثرات زیست محیطی و هزینه‌های اقتصادی مربوطه را با استفاده از آمریکا بعنوان مثال بررسی نماییم. انتخاب آمریکا در حقیقت از این جهت است که در اینجا اطلاعات بهتری در دسترس اسـت. با استفاده از مقدار مصرف کود و پروژه قیمت ما صرفه جویی هزینه را در ارتباط با کاهش بودجه نیتروژن نظیر آنچه که در مناطقی که توصیه کودی انجام شـده ارزیابی نمودیم (جدول۲). تمامی کشـور هائی که در جدول ۲مورد بررسـی قرار گرفته‌انـد، برپایه تجزیه و تحلیل‌های بعمل آمده از مازاد مصرف کودهـا در منابـع انتخابی آنها، از نظر مصـرف نیتروژن یا خنثی (بدون تغییر) و یا کاهش مصرف (۳ درصد تا ۲۰درصد) داشته‌اند (جدول۳). در حالی که چهار کشور منطقه در این بررسی شرکت داشـتند که ۷۴ درصد مصرف جهانی کود را شـامل می‌شدند. بر اسـاس این تجزیه و تحلیل و بـا در نظر گرفتن اینکه هیچ گونه تغییـری در مناطق زراعی به وجود نیاید، صرفه‌جویی ۱۹/۸ و ۵۶ میلیـارد دلار به ترتیـب برای سـال‌های ۲۰۲۰ و۲۰۳۰ خواهیم داشت.

چند پیشنهاد ساده برای کاهش مصرف کود نیتروژنه

مطالعات متعدد نشـان داده که وقتی میـزان مصرف نیتروژن در تعادل باشـد ، هدررفـت نیتروژن به صورت اکسـید نیتروژن و شستشـوی آن به صورت نیترات به حداقـل کاهش می‌یابد. با وجـودی که تولید غلات دیم در کانـادا برپایه مصرف یکباره کود نیتروژنه و قبل از کاشـت می‌باشد و حرکت کود نیتروژنه مصرفی در اثر رطوبت حاصله از آب باران می‌باشد، روش‌های متعدد زراعی اجـازه اصلاح مصرف ازت را می‌دهـد، و با رصد کردن 4R (منبع درست، زمان درست، مکان درست، میزان درست) می‌توانیم شاهد کاهش معنی‌داری در هدررفت نیتروژن که به محیط زیست لطمه وارد می‌آورد باشیم. به درستی با استفاده ازعملیات مدیریتی تغذیه بهینه(BNMP)، مصرف کننده با کاهش مصرف منفعت می‌کند و جامعه با بهبود محیط زیست منتفی خواهد شد.

بـرای موفقیت مصرف بهینه کودها (زراعی و زیسـت محیطی) چند راهکار سـاده را پیشـنهاد می‌نماییم اول: بایستی دقیقاً نیاز مصرف کـود را مجدداً در تمامی روش‌هـای زراعی ارزیابی نمود. دوم: مدل‌هـای اقتصادی زیسـت محیطی بایسـتی با هم تلفیق شـده تا مخصوصاً در کشـورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته‌ای که مصرف ازت بیش از اندازه اسـت، راحت قابل اسـتفاده باشـد. سـوم: کشورها بایسـتی مطمئن باشـند که برنامه‌های حکومتی بـرای تولید کنندگانی که داوطلبانه کاهش مصرف نیتروژن دارند تبعیض‌آمیز نباشـد برای مثال، برای بیمه محصول لازم است که زارع کود را براسـاس توصیه‌های قبلی مصـرف نماید (که اغلب نامعقول اسـت) در غیر این صورت در حالت بروز خسـارت بیمه هزینه‌های کاهش پتانسـیل را پرداخت نمـی نماید. چهارم: لازم اسـت که برای اطلاع‌رسـانی تغییرات مقدار مصرف ازت وسـایل اقتصادی پیدا نماییم. ساده است که بگوییم کاهش مصرف ازت به کاهش انتشار اکسید نیتروژن کمک می‌کند، لیکن تولید کننده از این کار منفعت نخواهد برد مگر اینکه راه‌هایی در پرداخت خسارت برای کاهش مصرف ازت وجود داشته باشد. این کار به طور مؤثری باعث ایجاد سـرویس اکولوژی جهانی می‌گردد. برخی کشـورها نظیـر اطریش و فنلاند در حـال به کارگیری قانونی به نام مالیات سـبز هستند (مالیات بر کودهای شیمیایی و سموم نباتی). گرچه به عنوان حداقل بایستی محرک‌های منفی سبز را که اغلب باعث کمک‌های مسـتقیم مالی به کشـاورزان برای مصرف بیشتر کود می‌گردد حذف نماییم.

بدون توجه به اسـتفاده از وسـایلی که باعث بهبـود تغییرات می‌گردد (قانونی، اقتصادی) به برنامه‌های آموزشی نیاز است تا به فوریت برای بهبود منافع اقتصادی و زیست محیطی مصرف بهینه کود نیتروژنه اقدام گردد.

نتیجه‌گیری

در اثر تلفیق منبع درسـت، زمان درست، مکان درست، میزان درسـت (4R)وعملیـات مدیریتی تغذیه بهینـه (BNMP) و پیشـرفت در تکنولوژی کودهای شـیمیایی و ژنتیک گیاهی این امـکان وجود دارد که در سـال ۲۰۵۰ مصرف کـود نیتروژنه در مقایسه با تجارت عمومی سالیانه ۲۰درصد کاهش و ۱۵۰ میلیارد دلار صرفه‌جویـی نمائیـم. برخلاف موانع پیش روی کشـاورزان، کاهش بیش از حد مصرف مواد غذایی(به نحوی که اتحادیه اروپا نشان داده است) برای ما امکان‌پذیر است. در نهایت نیاز است که کشاورزان محققین و اقتصاددانان به منظور بهبود استفاده ازمصرف بهینـه نیتروژن از نظر اقتصادی و زیسـت محیطی (EEONR) و عملیات مدیریتی تغذیه بهینـه (BNMP) و با تهیه ارتباطات علمی و هدایت این برنامه‌ها رابطه مؤثری برقرار کنند.

گزارش بهره‌برداری ۲۰۱۳/۱۴

اتحادیه شکر آلمان شاخه شمال

به نقل از Sugar industry ۲۰۱۴/۰۶

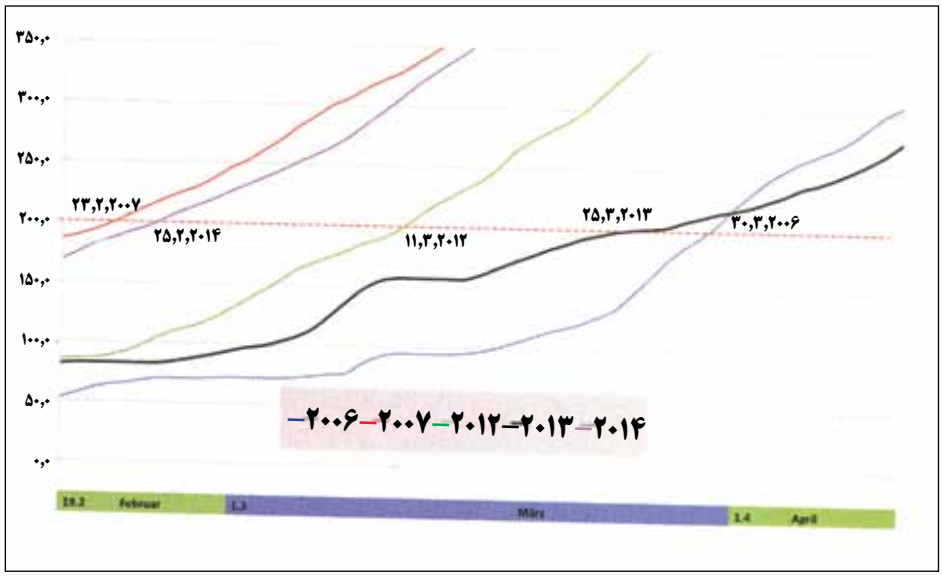
ترجمه: مهندس محمود ابطحی

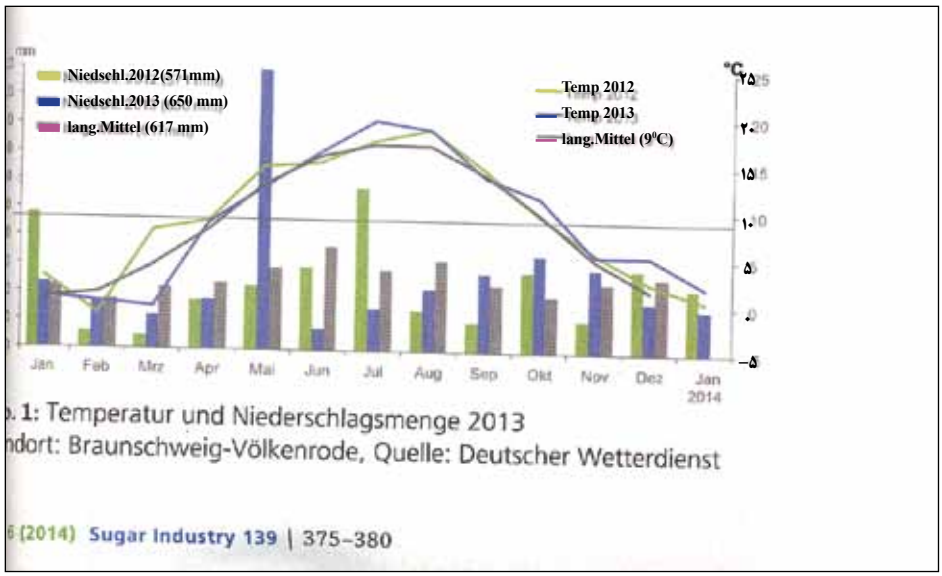
باین گزارش توسط آقای Gunther Sittel در تاریخ ۲۱ ماه مارس ۲۰۱۴ در مجمع عمومی انجمن شکر آلمان در Wefnierode ارایه شد.
شرایط کشت – محصول چغندر – مشخصات بهره‌برداری – مصرف انرژی- ایمنی کار – سرمایه‌گذاری‌ها- توقفات دوره بهره برداری

۱- کشت چغندر در سال ۲۰۱۳ (شمال آلمان)

از ابتدای سال تا ماه مارس، درجه حرارت لاقل در هنگام شب نزدیک دمای یخ زدن بود. به همین دلیل کشت چغندر در مقایسه با سال‌های قبل تقریبا سه هفته به تعویق افتاد و حدود اواسط و اواخر آوریل به پایان رسید. بارندگی‌های غیرمعمول در ماه مه باعث آب‌گرفتگی و ازبین‌رفتن بذرهای کشت شده گردید. تابستان خشک که برای رشد مطلوب چغندر به هیچ وجه مناسب نبود، تا حد زیادی با بارندگی‌های پاییز جبران شد تا جایی که مقدار قند چغندر نهایتاً به میزان سال قبل رسید. مصرف و کیفیت چغندر در تمام دوره بهره‌برداری بسیار عالی بود.

روند مجموع حرارت زمین سبز (شکل ۲) نشان می‌دهد که در سال ۲۰۱۳ مجموع اعداد (۲۰۰ درجه حرارت – روز) توانسته در پایان ماه مارس به دست آید که این خود بیانگر کشت دیرهنگام است. همچنین تفاوت نوسازی‌های رشد ۲۰۱۴ به وضوح دیده می‌شود.





1: Temperatur und Niederschlagsmenge 2013
ndort: Braunschweig-Völkenrode, Quelle: Deutscher Wetterdienst

(2014) Sugar Industry 139 | 375–380

(۲۰۰ درجه حرارت روز) در پایان فوریه حاصل شد و مطابق سال ۲۰۰۷ است. نکته قابل توجه دیگر، پر شدن کامل ردیف‌ها بود که معمولا در شمال آلمان در فاصله زمان یکم ژوئن تا ۳۰ ژوئن در ۱۵۵۰ درجه – روز قرار دارد.

مجموع حرارت زمین سبز برابر است با مجموع درجات مثبت حرارت میانگین روز از یکم ژانویه که در آن مجموع حرارت‌های ماه ژانویه در ۰/۵ و حرارت‌های فوریه در ۰/۷۵ ضرب می‌شود.

مجموع حرارت‌های ماه مارس بلاتغییر می‌ماند.

۲- محصول چغندر و مقدار قند چغندر

محصول میانگین چغندر در مناطق کشت شکر شمال در بهره‌برداری ۱۴-۲۰۱۳، ۶۳ تن در هکتار و پایین‌تر از دو سال گذشته بود که البته کشت دیرهنگام ۲۰۱۳ در این امر دخیل بود.

در شکل ۳ اعداد مناطق مختلف کشت مشاهده می‌شود. مقدار میانگین قند چغندر ۱۸ درصد و برابر سال گذشته بود (شکل ۴) که البته شرایط نامساعد هوا در بعضی از مناطق در افت مقدار چغندر موثر بود، اما محصول بیشتر در مناطق دیگر این کمبود را جبران کرد. مقدار میانگین برای شکر شمال (شرکت شکر شمال Suikerunie و کارخانه Anvlom) نیز ۱۸ درصد بود.

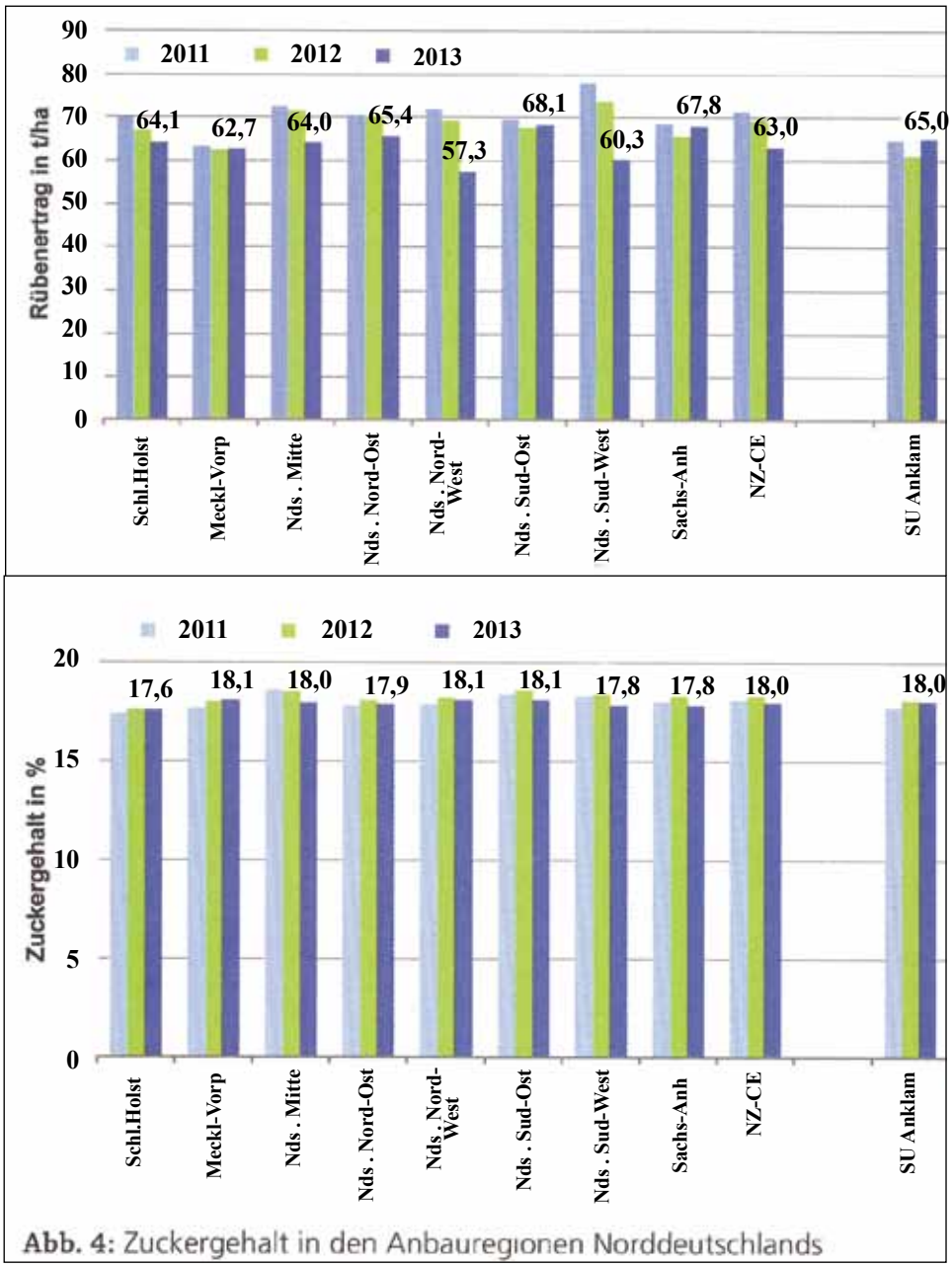
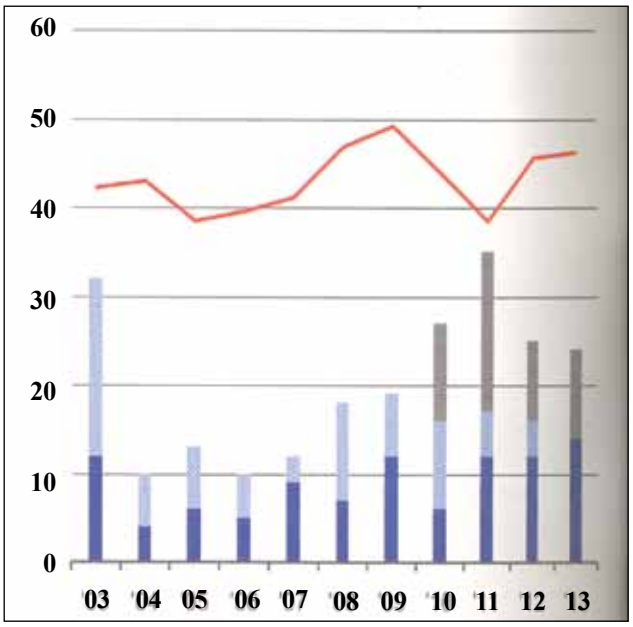


Abb. 4: Zuckergehalt in den Anbauregionen Norddeutschlands

جدول شماره ۱- مشخصات فنی بهره‌برداری ۱۴-۲۰۱۳/ سطر دوم مربوط به بهره‌برداری ۱۳-۲۰۱۲

	شمال	شرکت شکر شمال	سویکر یونی Anklam Suiker Unie
مجموع مصرف چغندر (تن)	۸۷۱۷۳۵۳ ۱۰۴۹۵۳۲۲	۷۲۷۶۵۹۶ ۹۲۴۷۳۲۲	۱۴۴۰۷۵۷ ۱۲۴۸۰۰۰
روزهای بهره‌برداری	۱۰۵/۳ ۱۳۱/۳	۱۰۱/۴ ۱۳۳	۱۲۵ ۱۲۳
میانگین مصرف چغندر در هر کارخانه (روز)	۱۳۸۸۵ ۱۳۴۵۵	۱۴۳۵۲ ۱۳۹۰۱	۱۱۵۲۶ ۱۰۱۵۴
مصرف انرژی در کوره بخار کیلووات ساعت در هر تن چغندر	۱۷۳ ۱۷۹	۱۷۸ ۱۸۴	۱۵۴ ۱۴۰
ماده خشک تفاله پرس شده (درصد)	۳۰/۹ ۳۱	۳۱/۴ ۳۱/۳	۲۸/۴ ۲۸/۸
مصرف برق (خالص) کیلووات ساعت در هر تن چغندر	۲۵/۵	۲۵/۹ ۲۶/۷	۱۶/۹
مصرف انرژی برای خشک کردن	۳۶/۵	۴۳/۲ ۵۱/۲	۲/۸



۳- مشخصات بهره‌برداری

مقـدار چغندر قند مصرفـی و میانگین دوره بهره‌برداری در مقایسـه با سال قبل و همچنین سایر مشخصات فنی در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

مصرف چغندر Suikerunie، کارخانه Anklam ۱/۴۴ میلیـون تن و ۱۲۵ روز کار و روزهای بهره‌برداری بیشـتر از سال قبل بود.

مجمـوع مصـرف چغنـدر در منطقـه کشت شمال حدود ۷/۲۸ میلیون تن بود، میانگیـن دوره بهره‌بـرداری و ۱۰۱ روز ... میانگین مصـرف چغندر در هـر کارخانه ۱۴۳۵۲ تن در روز و بالاتر از سال گذشته بود (سال گذشته ۱۳۹۰۱ تن در روز بود) که البتـه دلیل آن علاوه بر همه شـرایط مناسـب، کیفیت مطلوب چغندر در تمام دوره بهره‌بـرداری بود.مصـرف انـرژی در کوره بخـار در همـه کارخانه‌های شـکر شـمال در مقایسـه با سـال قبل کاهش داشت. مصرف خاص برق در کارخانه‌های شکر شمال نیز در مقایسه با سال‌های قبل کمتر بود. (۲۵/۹ کیلووات ساعت برای هر تن چغندر).

۴- سیستم مدیریتی کامل

حـوادث کاری موظف بـه گرمایش در مناطق مرکزی و شمال اروپا در مقایسه با سال قبل اندکی افزایش داشت

آنچه قابل ذکر اسـت اینکه برای اولین بار در منطقه شرق اروپا هدف (صفر حادثه کاری) به دست آمد. فاکتور سلامتی (ترک کار به علت بیماری و حوادث کاری) ۴۶/۱ درصد و برابر سال قبل بود.

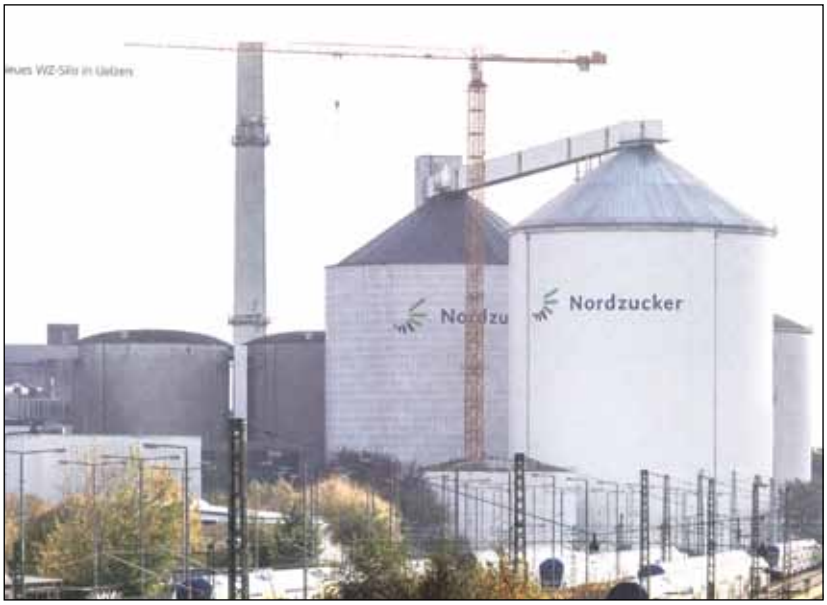
۵- سرمایه‌گذاری‌ها

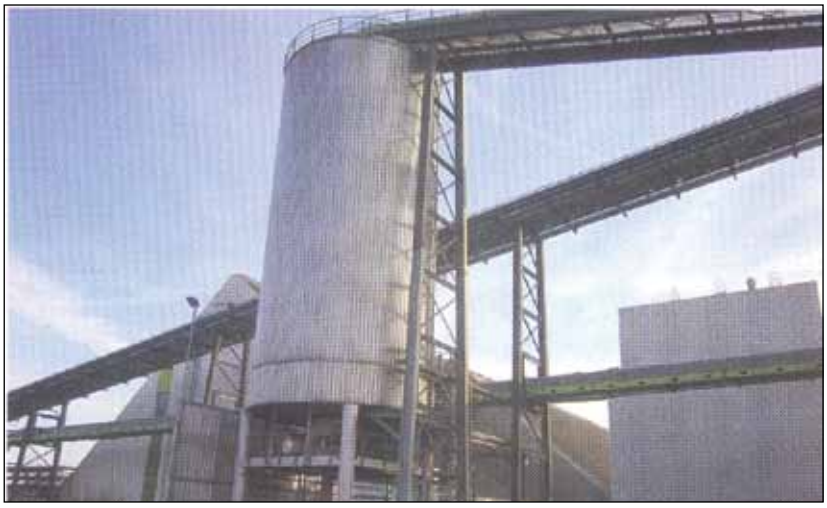
هدف اصلی سـرمایه‌گذاری‌ها در سـال مالـی ۱۴-۲۰۱۳ در تمـام کارخانه‌هـای شرکت بر روی سه موضوع متمرکز بود:

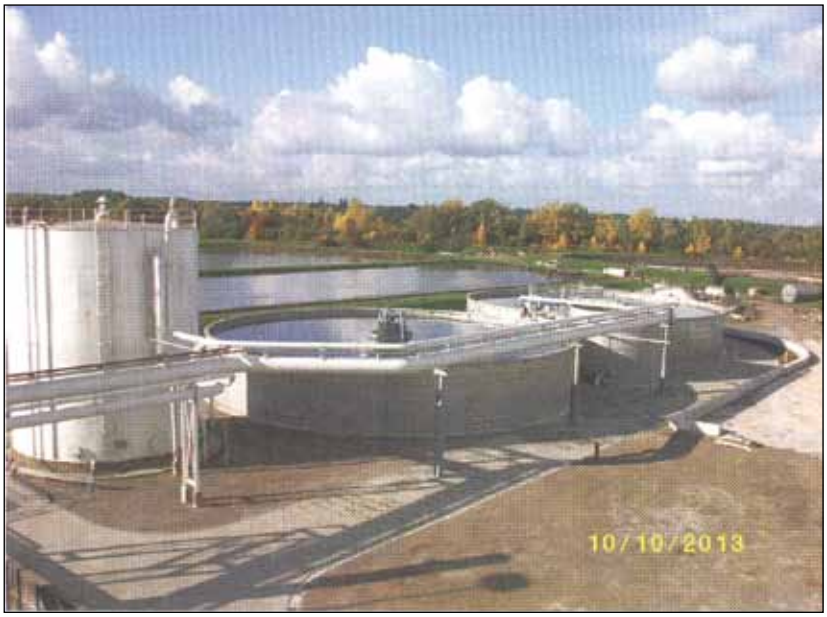
۱- به حد مطلوب رساندن روند تولید

۲- صرفه‌جویی در انرژی

۳- محیط زیست







در کارخانه Clauen دومین فاز نوسـازی تصفیه شربت به اتمام رسید.

در این مرحله آهک اولیه نوسـازی شد. در شکل ۶ مشاهده

می‌شـود که تمام مخازن واکنش در فضای آزاد نصب شـده‌اند و بدین وسـیله مدرنیزه کردن این واحد با موفقیت به پایان رسید.

در کارخانـه Uelzen یـک سـیلوی دیگر برای شـکر سفید سـاخته و در حین بهره‌بـرداری مـورد اسـتفاده قـرار گرفت. (شکل۷)

سیلوی شماره ۹ دارای ظرفیت ۸۰۰۰ تن شکر است دقیقا برابر سیلوی شماره ۸.

در کارخانه Klein wanzleben هلیس تفاله پرس شـده‌تر بود مخـزن تفاله پرس شده نوسازی شد.

در کارخانـه Nordstemmen برنامـه سـه سـاله تصفیه بیولوژیکـی فلاضلاب به اتمـام رسـید و همان‌گونه که در شـکل ۹ دیده می‌شود، در سال ۱۴-۲۰۱۳ دو استخر تصفیه نهایی مـورد بهره‌برداری قرار گرفت.

در کارخانه بیواتانول Fuel۲۱ (شـکل ۱۰) بـه بیوفیلترهای موجود، چهـار عدد دیگر اضافه شد. در یکم ماه مارس ۲۰۱۴ شرکت سهامی Klein wanzleben Fuel۲۱ به مجموعه شـرکت سهامی شکر شمال اضافه شد. در زیر سقف فقط یک شرکت همچنان بیواتانـول از شـربت خام، شـربت غلیظ و ملاس تولید می‌شود.

۶- توقفات بهره‌برداری ۲۰۱۳

در بهره‌بـرداری ۲۰۱۳ توقفاتـی در دستگاه‌ها و ماشین‌ها ایجاد شد. در کارخانه Schladen در بازدیـدی کـه از یک فیلتر روغن پرس تفالـه عمودی به عمل آمد، در آن یـک قطعه فلز دیده شـد و پـس از باز کردن گیربکس، مشـخص شـد که یکی از دنده‌های چرخ دنده بزرگ شکسـته است. تقریبا یک‌سـوم سـطح درگیر شونده دنده شکسـته بود که شرکت Metalock محل شکسـتگی را با یـک قطعه به شـکل (دم چلچلـه‌ای) ترمیم کـرد. به دلیـل همین شکستگی و تعمیر آن، همان گردشی دنده الزاما به میزان ۷۰ درصد کاهش داده شـد.

در کارخانـه Nordstemmen یکـی از چرخ‌هـای دوار زیر ترومل خشـک کن، در

چنـد نقطه شکسـته بود که بدون مشـکل تعویض گردید. (شکل ۱۲)

در کارخانـه Nordstemmen در گیربکس خشک کن شـکر سفید یک ترک نوسـانی دائمی (ترک کلاسـیک) ایجاد شد (شـکل ۱۳). با بتون ریـزی مجدد در محل فونداسـیون مشـکل لرزش دائمـی برطرف گردید، اما توقف این خشـک‌کن در تولید و خشک کردن شکر سـفید محدودیت ایجاد کرد.

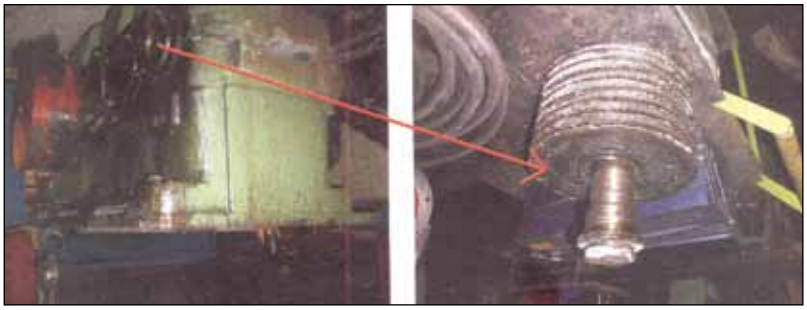
در کوره بخار زغال سنگی خوردگی شدید در لوله‌های بخار اشباع ایجاد شد. دلیل این خوردگـی ناشـی از ضربات ناشـی از پرتاب خاکسـتر بود، تـا جایی که قطـر لوله‌ها که می‌باید برای فشـار ۹۰ بـار و حرارت ۵۲۰ درجه سانتیگراد حداقل ۲/۲ میلیمتر باشد، از این مقدار کمتر شده بود.

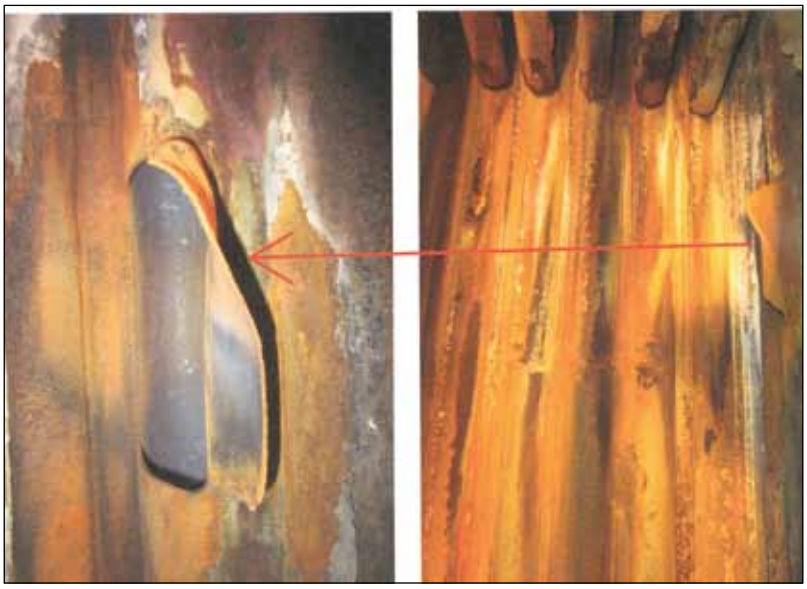
در قسمتی از محل جوشکاری شده یکی از لوله‌های بخار اشـباع کـوره بخار Uelze ترکی ایجاد شـده بود که تعمیر آن بسـیار مشکل بود زیرا دریچه دود کوره ۱۰۰ درصد بسته نمی‌شد و شرایط برای جوشکاری فراهم نبود، لـذا از روش جوشـکاری Autogen (جوش خودکار) استفاده شد و کوره مجدداً راه‌انـدازی گردیـد. در کارخانـه Clouen خرابـی در هلیس تقسـیم‌کننده تفاله تر به طرف پرس تفاله ایجاد شد. (شکل ۱۵)

بـه دلیل طولانـی بودن هلیـس، مصرف یاتاقان بسیار زیاد بود چون همگی در درون تفاله قرار داشـتند. یکی از یاتاقان‌ها با اندازه نسـبتا متوسط، بیشـتر از سـایر یاتاقان‌ها خورده می‌شـد کـه باعث لـرزش دائمی و ترک‌خوردگـی محور اصلـی گردید و چون آسیب‌های دیگری مشاهده نشد،

پس از تعویض یاتاقان مجـدداً راه‌اندازی گردید. با مراقبتی که به طور مستمر از محور هلیس به عمل آمد از وارد شدن آسیب‌های بعدی تا پایان بهره‌برداری جلوگیری شد.

جـدول شـماره ۱- مشـخصات فنـی بهره‌برداری ۱۴-۲۰۱۳/ سطر دوم مربوط به بهره‌برداری ۱۳-۲۰۱۲ است.





خلوص میکروبیولوژیکی
شکر خام و شکر سفید تصفیه شده

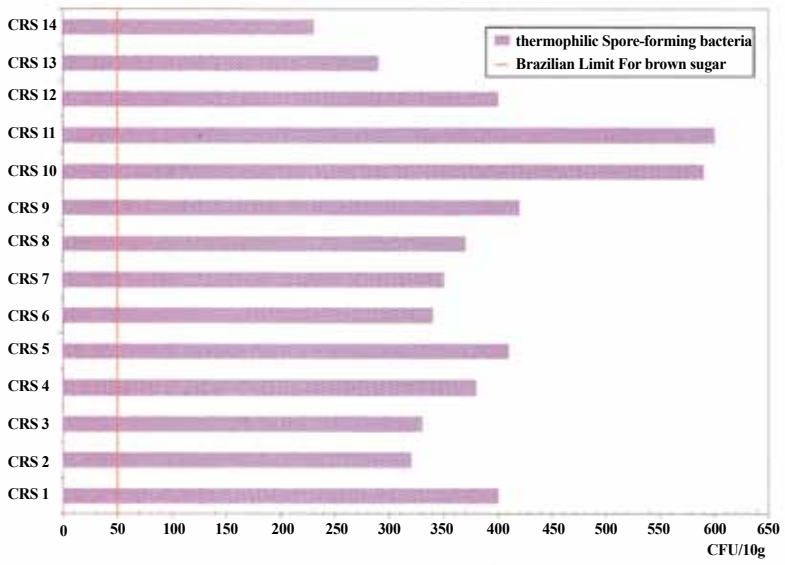
نویسندگان: M. Wojtczak, A. Papiewska
ترجمه: مهندس حبیب نویدی‌فر
به نقل از Sugar industry ۲۰۱۴/۰۹

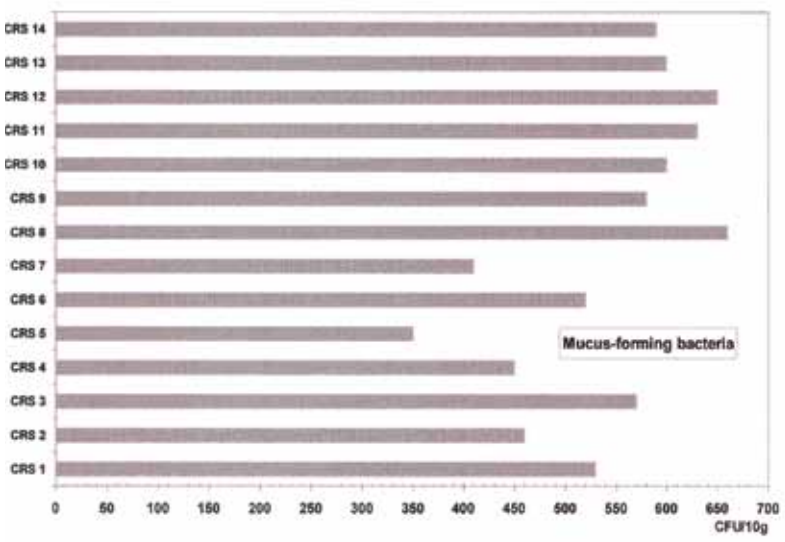
این مطالعه ارزیابی خلوص میکروبیولوژیکی شکر خام نیشکری، شکر سفید تصفیه شده و انواع شکرهای قهوه‌ای تجاری برای مصرف انسان را نشان می‌دهد. مقاله نشـان می‌دهد که نیاز قابل توجهی برای کار روی استانداردهای میکروبیولوژیکی شکرهای قهوه‌ای که برای مصرف مستقیم انسان می‌رسد وجود دارد.

۱- مقدمه

افزایش نقش شـکر خام نیشـکری در بازار شکر اروپـا ایجـاب می‌کند کـه بررسـی‌های مرتبط با کنترل کیفیـت و خلوص میکروبیولوژیکی تضمین سـلامت مصرف‌کننده‌ها را دربر داشته باشد. چنین بررسی‌هایی مسـتلزم این است که انواع مختلفی از نیشـکرهای تجاری، شـکر خام به علاوه فرآیند تصفیه و کیفیت محصول نهایی را شامل شود.

قانـون اتحادیـه اروپـا بـرای میکروبیولوژی شـکر خام ناقص اسـت. این احتمالاً به سبب ایـن حقیقت اسـت که در طـی فرآیند تصفیه دستخوش تغییر برای به دست آوردن محصول نهایی یعنی شـکر سـفید تصفیه شده می‌شود. ارزیابـی میکروبیولوژیکی شـکر سـفید تصفیه شـده از شـکر خام و فرآیند تولید آن از چغندر قند عموماً بر اسـاس رعایت آخرین استانداردها از جمله مؤسسه آمریکایی بین‌المللی نوشیدنی غیرالکلـی (NSDA) اسـت.هدف این مطالعه برای ارزیابی خلوص میکروبیولوژیکی شکر خام به علاوه سـلامت میکروبیولوژیکی شکر سفید تصفیه شده و شکر قهوه‌ای تصفیه شده است.





۲- مواد و روش‌ها

مواد مطالعه متشکل از ۱۴ نمونه شکر خام (Cane Raw Suger)

برای تصفیه و ۱۴ نمونه از شکر سفید (Cane White Sugar) از دوره بهره‌برداری تنها کارخانه شکر لهستانی در سال (۲۰۰۸-۲۰۰۹) بود.

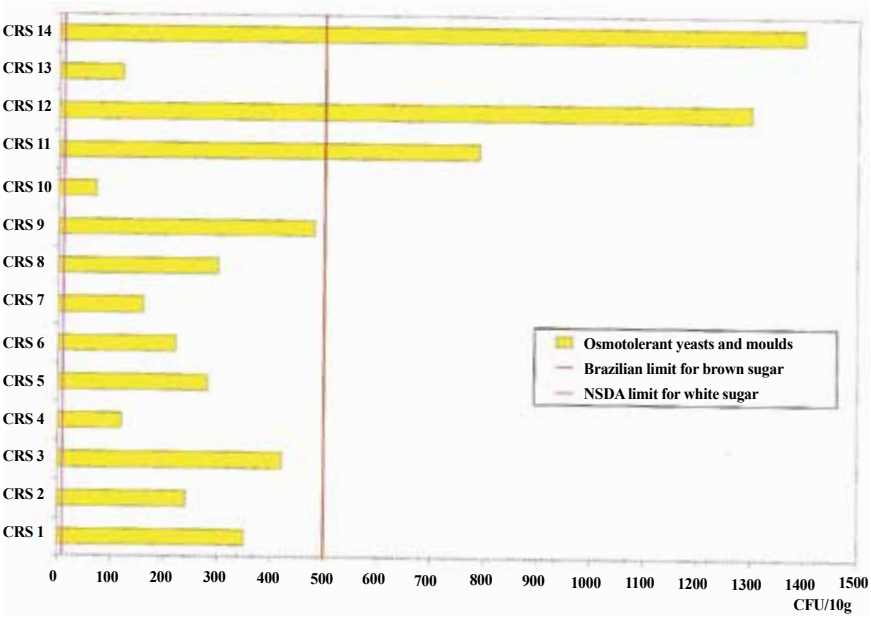
به‌علاوه مواد تحقیق ۵ نمونه از شکر قهوه‌ای تجاری برای مصرف انسانی خریداری شده در شبکه‌های تجاری اروپا را شامل شد (Cane Brown Sugar) برای شکرهای بررسی شده،آنالیز شماره کلی از باکتری هوازی (مزوفیل) (روش ایکومسا GS۲/۴۱-۳)، نوع هاگ باکتری گرمادوست (ترموفیل) (رویش ایکومسا GS۲/۴۹-۳)، از باکتری نوع موکوس (روش ایکومسا GS۲/۴۷-۳)، و شمار کلی از مخمر و کپک‌های قارچی (روش ایکومسا GS۲/۴۷-۳) را بررسی می‌کند. آنالیز میکروبیولوژیکی شکر خام با کاربرد روش صفحه اجرا شد در حالی که آنالیز میکروبیولوژیکی شکر سفید تصفیه شده به وسیله روش فیلتر ممبران انجام شد.

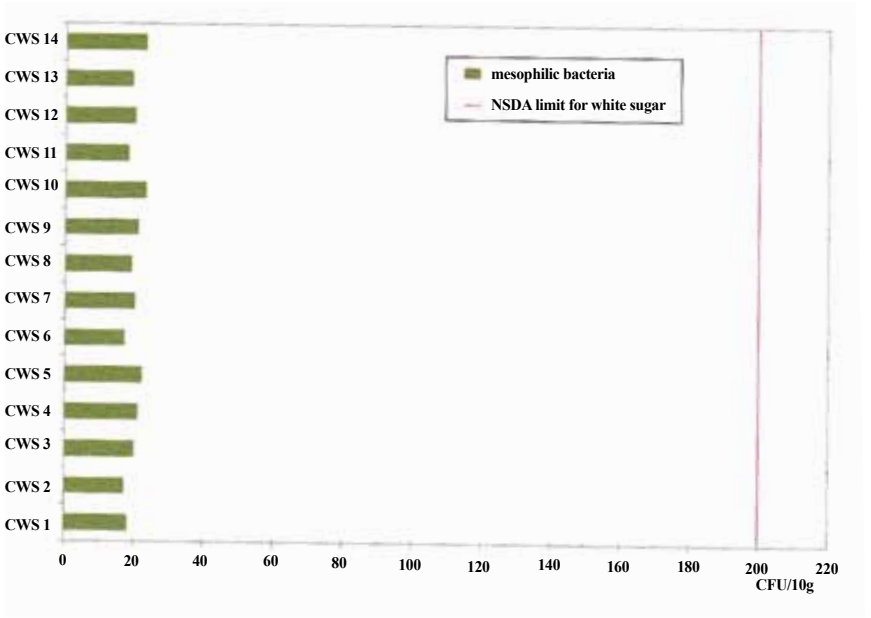
نمونه‌های شکر خام و شکر سفید در طول زمان در ظروف آنالیز در ظروف استریل و در آزمایشگاه در شرایط تحت کنترل ذخیره شدند. نمونه‌های شکر خام تجاری بعد از اینکه از جعبه اصلی‌شان خارج شدند در ظروف پلاستیکی کاملاً محصور شده ذخیره شدند (روش ایکومسا GS۲/۴۲-۳). آزمایش‌ها در چهار تکرار انجام شدند که در این مقاله میانگین مقادیر ارایه می‌شوند.

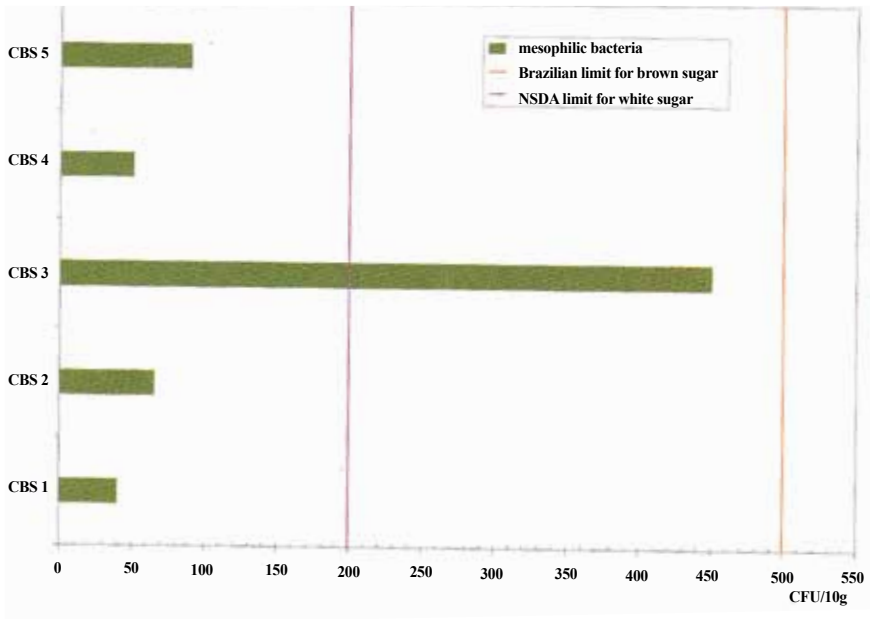
۳- بحث و نتایج

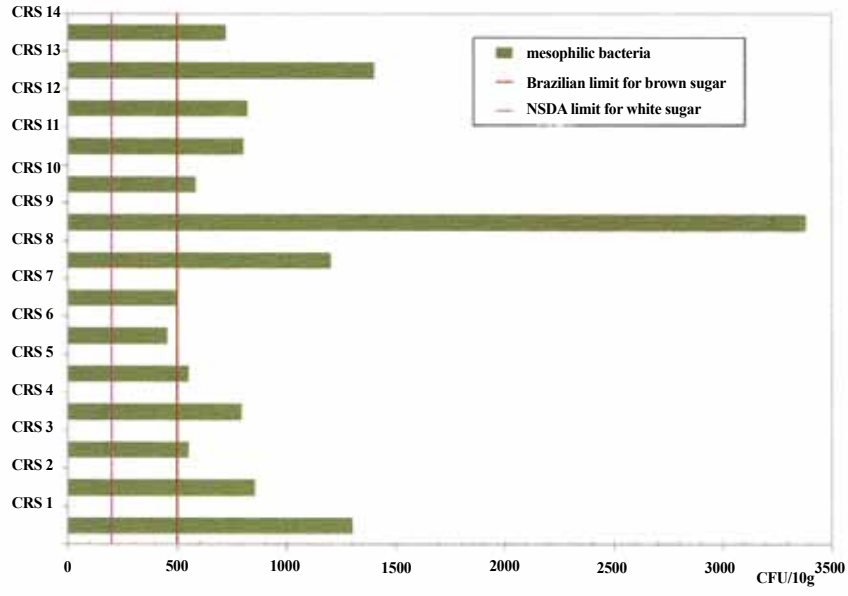
در بین میکروارگانیسم‌های بررسی شده بزرگ‌ترین سهم مربوط به شکر خام برای باکتری مزوفیل و باکتری گرمادوست (ترموفیل) ثبت شد. محتوای باکتری مزوفیل آنالیز شده در نمونه‌های شکر خام در شکل یک ارائه شده است. شمار باکتری مزوفیل با آنهایی که در گزارش‌ها برای شکرهای قهوه‌ای که مقادیرشان از ۲۰ تا ۵۸۰۰ (Colony- Forming unit) در ۱۰گرم شکر گزارش شد برابری می‌کند و آنها اهمیت تأثیر عدم خلوص میکروبیولوژیکی شکر خام را تأیید و اثبات می‌کند.

مقدار باکتری مزوفیل در همه آنالیزهای انجام شده برای روی نمونه‌های شکر خام بالای CFu/۱۰g ، ۲۰۰ بود که این از استاندارد NSDA برای شکر گراتوله فراتر می‌باشد. در ۸۵









درصد این نمونه‌ها این مقدار باکتری حتی بالای ۵۰۰ CFu/۱۰g بود که این بدان معنی است که از استاندارد برزیل برای شکر قهوه‌ای نیز تجاوز کرده است. نتایج ارایه‌شده و داده‌های ثبت گردیده نشان می‌دهد که شکرهای خام تصفیه نشده ممکن است سلامت مصرف‌کننده را در معرض خطر قرار دهد و نباید برای مصرف مستقیم مورد استفاده قرار گیرد.

حجم باکتری‌های گرمادوست در شکر آنالیز شده در شکل ۲ ارایه شده است. مقدار میانگین آن CFu/۱۰g ، ۳۹۰ بود.

Parazzi و همکارانش در سال ۲۰۰۹ مقدار باکتری گرمادوست در شکر قهوه‌ای را از CFu/۱۰g ، ۷۸۰ تا ۱۷ گزارش نمودند در حالی که Verruma Bernaidi و همکارانش در سال ۲۰۰۷ مقدار باکتری‌های قارچی شکل گرمادوست را از CFu/۱۰g ، ۱۰ تا بیشتر از CFu/۱۰g ، ۱۰۰۰۰ در شکر قهوه‌ای گزارش کردند. مطلوب‌ترین دمای رشد باکتری قارچی شکل گرمادوست در دامنه ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتیگراد است در چنین دماهای بالایی شمار زیادی از گونه‌های دیگر باکتری کشته می‌شوند. رشد باکتری قارچی شکل ترموفیلیک که شامل Geobacillus Stearother Mophilus می‌باشد در دماهای بالا به وسیله مقاومت بالای آنزیمی و تغییر ماهیت ساختاری پروتئین‌ها دناتوره شده است. در حالی که باکتری قارچی شکل مزوفیلیک عمدتا در آلودگی مجدد مواد ظاهر می‌شود. باکتری ترموفیلیک در شکر برگشت شده از پروسه تولید یافت می‌شود.

باکتری فرم مخاطی (موکوس) در همه نمونه‌های شکر خام در سطح مشابه به طور متوسط CFu/۱۰g ، ۵۴۰ موجود بودند (شکل ۳)

نمونه‌های شکر خام آنالیز شده با درجه‌های گوناگون ناخالصی با مخمرهای Osmotolerant و کپک‌ها توصیف شده‌اند. (شکل ۴). مقدار کلی آنها از محدوده CFu/۱۰g ، ۷۰ تا ۴۰۰ است.

مطابق گزارش‌ها مقدار مخمر و کپک ها در شکر قهوه ای از محدوده CFu/۱۰g ، ۱۰ تا ۱۰۰۰ است در حالی که در شکر خام ممکن است حتی به سطح CFu/۱۰g ده میلیون هم برسد. مخمرهای Xerophilic اغلب به علت آلودگی ثانویه در طول ذخیره‌سازی و حمل و نقل ظاهر می‌شوند.

بر طبق داده‌های منتشر شده برخی از گونه‌های مخمرها و کپک‌ها که تشکیل میکروفلورهای بسیار ریز در شکر خام می‌دهند می‌تواند در برابر دما طاقت بیاورد و بنابراین آنها توانایی زنده مانده در تمامی مراحل تولید شکر خام را دارند.

در مقاله ارایه شده محقق شد که در شکر سفید تصفیه شده باکتری مزوفیل در همه نمونه‌های آزمایش شده موجود بود و مقدار آن از cFu/۱۰g ۲۳ تا ۱۷ بود. مقدار باکتری مزوفیل ۱۰ برابر پایین‌تر از استاندارد NSDA برای شکر سفید گرانولی است (شکل ۵). Parazzi و همکارانش در سال ۲۰۰۹ مقدار باکتری مزوفیل را برای شکر سفید تصفیه شده در محدوده CFu/۱۰g ۲۰۰ تا ۲۰ گزارش کرده‌اند.

آلودگی شکر سفید تصفیه شده با باکتری ترموفیل خیلی کم بود آنها فقط در چهار نمونه در سطح پایین CFu/۱۰g ۵ یافت شدند.

نتایج تجزیه میکروبیولوژی از پنج شکر قهوه‌ای تصفیه نشده تجاری مختلف برای مصرف مستقیم در شکل ۶ و ۷ ارایه شده‌اند. مقدار باکتری مزوفیل در چهار نمونه زیر CFu/۱۰g ۱۰۰ بود در حالی که در یک نمونه خیلی بالاتر CFu/۱۰g ۴۵۰ بود. فقط در یک نمونه مقدار باکتری ترموفیل پایین‌تر از CFu/۱۰g ۵۰ بود. در سایر نمونه‌ها شمار باکتری ترموفیل در محدوده CFu/۱۰g ۲۰۰ تا ۶۰ بود.

۴-نتایج

نمونه‌های شکر خام با درجات گوناگون آلودگی میکروبیولوژی طبقه‌بندی شده است. در بین میکروارگانیسم‌های بررسی شده بزرگ‌ترین سهم برای باکتری مزوفیل و باکتری ترموفیل ثبت شد. تضمین مناسب فرآیند تصفیه و کاهش ضایعات قندی به کنترل خلوص میکروبیولوژی شکر خام نیاز دارد. میزان بالای آلودگی میکروبیولوژی شکر خام ممکن است احتمال کاربرد آن برای مصرف مستقیم را از بین ببرد. تأیید شده است که شکر سفید به دست آمده به وسیله تصفیه انواع شکر خام از استاندارد منتشر شده مؤسسه بین‌المللی نوشیدنی غیرالکلی آمریکایی برخوردار می‌شود. مقایسه نتایج به دست آمده بالا از تجزیه‌های شکر خام برای تصفیه با شکرهای قهوه‌ای تجاری، نشان می‌دهد که نیاز عمده‌ای برای تدوین استانداردهای میکروبیولوژیکی شکرهای قهوه‌ای برای مصرف مستقیم انسان به منظور تضمین کنترل مناسب و به موقع از سلامتی‌شان وجود دارد.

گزارش بهره‌برداری ۱۴-۲۰۱۳

شرکت آگرانا - اطریش

ترجمه مهندس محمود ابطحی
نقل از مجله : Sugar Industy ۲۰۱۴/۰۷

ایـن گزارش روز ۲۸ مارس ۲۰۱۴ در گردهمایی سـالیانه شـکر جنوب در (Bad Bruchenau) توسـط آقای کنراد میکول چیک (Konrad Mikulcik) ارایه شد.

کشت چغندر، دوره بهره‌برداری، اختلالات کارخانه، سرمایه‌گذاری‌ها، ساخت سیلوی جدید، ارزیابی جدید از استراتژی ضدعفونی شربت، تیره شدن شکر سفید پس از تولید، تعیین کیفیت حسی شکر سفید.

۱- شرایط رویش

وضعیت آب و هوا و روند رویش چغندر در سال ۲۰۱۳ از هر جهت قابل توجه بود. به طور خلاصه زمسـتان یک زمستان تمام عیار بود و تابسـتان نیز همین طور... به عنوان مثال چند دلیل عددی برای اتریـش: روز ۲۶ ماه مارس بارش برف محـدود درجه حرارت ۱/۵- سانتیگراد... در تمام ماه آوریل ۹ میلی‌متر بارندگی در درجه حرارت بیش از ۳۰ درجه سـانتیگراد... درماه ژوئن در ظرف چهار روز ۲۰۰ میلی‌متر بارندگی شده و در ماه ژولای و اوت در مدت ۳۸ روز، حداکثر درجه حرارت ۳۰ درجه سـانتیگراد بود. در مجموع پیش‌بینی وضع هوا برای رشد چغندر دیرکشت شده بسیار نامناسب بود. این شرایط در کل مناطق آگرانا حاکم بود. اولین کارخانه Sered (اسلواکی) در ۱۱ سـپتامبر بهره‌برداری را شروع کرد. اتریش و مجارستان یک روز بعد شروع کردند و در پایان سپتامبر چک و رومانی... رومانی برخلاف ترتیـب اولیه، بهره‌برداری را زودتر از همه و قبل از عید کریسـمس به پاین برد و آخرین کارخانه شـرکت آگرانا Leopoldsdorf بود کـه روز ۲۸ ژانویـه ۲۰۱۴ بهره‌بـرداری را بـه پایـان رساند.

۲- دوره بهره‌برداری

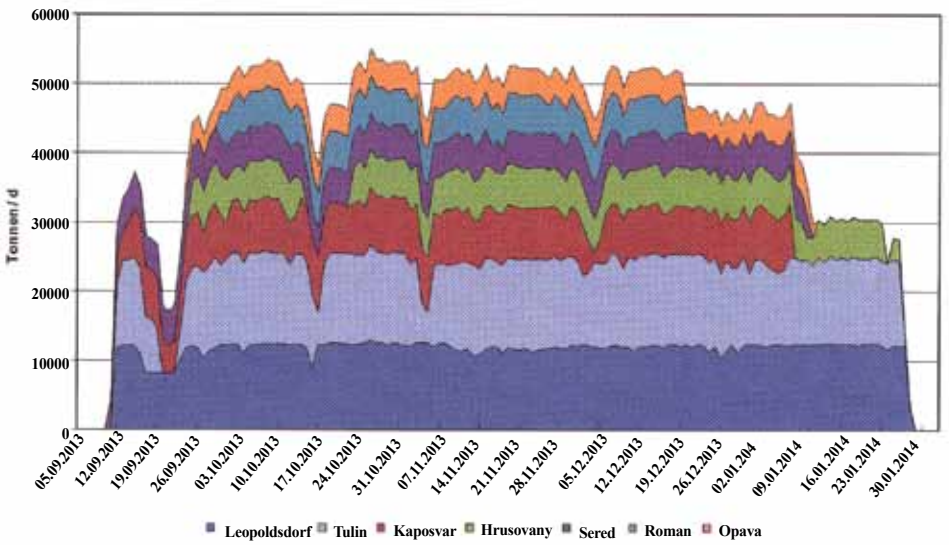
نوسـانات شـدید هوا با شـروع بهره‌بـرداری تمام نشـده بـود. در اتریش به علت پوشیده بودن زمین از برف، برداشت چغندر عملاً امکان‌پذیر نبود.

از ۱۷ سـپتامبر هـر دو کارخانـه مجبور به کاهش مصرف چغندر شـدند، در ۱۹ سـپتامبر کارخانه Tulln کاملاً متوقف شد و به مصرف شربت غلیظ مشغول گردید.

در روز ۲۳ سپتامبر هر دو کارخانه به اندازه کافی چغندر دریافت کردند و مشـخص شـد که شرایط رشـد چغندر در پاییز هم برای محصول و هم برای کیفیت چغندر بسـیار نامناسـب بـوده. عیار و درجه خلوص شـربت در حدی مطلوب بـود که در مصرف چغندر هیچ مشکلی به وجود نیامد.مشکلات فنی در Tulln: سوراخ شدن توری حاشـیه دمقوزلون و مجدداً آسیب دیدن توری آب‌گیر پس از شستشوی چغندر و شکسـتن محور پمپ CO_2، همچنین خرابی تقسـیم‌کننده بخار یک بدنه اواپراسیون، مورد آخر باعث یک توقف کوتاه شـد.مخروطی سـر یکی از لوله‌های بخار وسط که شربت در جریان را به جداکننده شربت تقسیم می‌کرد، از محل استحکام خود جدا شـده بود. در ابتدا سـعی شـد که با کم کردن بار، جداکننده شـربت به کار ادامه دهد، اما نتیجه‌بخش نبود و تصمیم به متوقف کردن و تعمیر سـریع گرفته شد (شکل ۲) در کنار تعمیرات جزیی در Leopoldsdorf سطح‌سـنج کوره آهک نیز تعویض گردید که اقدامی پرزحمت و پرهزینه بود.

دو مورد هـم در کارخانه Hrusouany (جمهوری چک) باعث توقف شد.

توقف کوتاهی در پایان بهره‌برداری به علت خرابی ونتیلاتور مکش کوره بخار ایجاد شد. دومین توقف طولانی هم به دلیل خرابی دستگاه تنظیم ژنراتور بود کـه ولتاژ زیاد و غیرقابل تنظیم، باعث قطع برق



کارخانه شـد. در هنگام راه‌اندازی مجدد، مشخص شد که پیک‌های بالا، چندین دستگاه الکترونیکی را از کار انداخته، کارخانه با زحمت بسـیار زیاد مجدداً راه‌اندازی شد. در مجموع بهره‌برداری کارخانه‌ها رضایت‌بخش بودند. مصرف چغندر در بالاترین سطح انجام شد و در مصرف انرژی صرفه‌جویی قابل توجهی شد.

به ویژه در کارخانه Roman در رومانی که پس از اصلاح تعدادی موارد کوچک، صرفه‌جویی بسیار زیادی در انرژی حاصل شد.

۳- سرمایه‌گذاری‌ها

به عنوان سرمایه‌گذاری جدید، می‌توان از تأسیس مرکز تحقیقات شکر نام برد که از اول ماه مه ۲۰۱۴ به نام مرکز تحقیقات و نوآوری شکر اگرانا مدیریت می‌شـود. همچنین به اتمام رسیدن تأسیسات تصفیه فاضلاب در کارخانه Roman در رومانی

مهم‌تر از همه اما ساخت سیلوی شکر در Kaposvar (مجارستان) بـود.در مرحله بررسـی پروژه‌هـای مختلف، یک شـکل گنبدی و غیرمعمول جلب توجه کرد که پس از تحقیقات و بررسی‌های زیاد، تصمیم گرفته شد که سیلو به این شکل سـاخته شود. فونداسـیون طبق متدهای متداول سـاخته شد و چون در Kaposvar بافت زمین بسیار سخت است، از روش ترکیبی تیرگذاری و تعویض خاک اسـتفاده شـد. بنای گنبد شـکل در یک سطح وسیع قرار گرفت تا بتواند هر گونه انتظار و نیازی را برآورده کند.مسیر راهروی زیرزمین و فوندسـیون دایـره‌ای ساخته شدند. در فونداسیون دایره‌ای شـکل یک محفظه هوا جا داده شد. این محفظه همانند یک سالن بادکنکی، با کمپرسورهای باد، باد کرده می‌شـود، کارها در داخل و زیر سقف انجام می‌گیرد.

در مرحله اول یک صفحه پلاسـتیکی به عنوان ورقه ایزولاسـیون کشـیده شد، سـپس کار آرماتوربندهـا شروع شـد که آرماتورها را از پایین به بالا می‌بستند. با تزریق بتون بالاخره سـاخت دیـوار، از پایین به بالا انجام گرفت. در قسمت پایین و بالای دیوار عرض دیوار بیشتر است (جهت نگهداری تقسیم فشار)

و در آخر صفحه کف با کمک سیستم تقسیم‌کننده هوای فشرده نصب گردید.یک مسـیر حرکـت نیز برای رفت و آمـد و جابجایی وسایل ساخته شد.تجهیزات سـیلو طبق استانداردهای روز ساخته شـد. یک تقسیم‌کننده حلقوی برای وارد شدن شکر به سیلو و یک هلیس سراسـری برای تخلیه شـکر باقیمانده آخر سیلو نیز ساخته شد.اندازه‌های اصلی: قطر خارجی ۵۸/۵ متر، ارتفاع گنبد ۳۹/۴ متر، ارتفاع کلی ۴۴/۷ متر.

ظرفیت اسـمی سـیلو ۶۰ هزار تن ، در فونداسیون مجموعاً ۳۷۶ تیر با مجموع طول ۴۸۷۲ متر به کار رفته است.جشـن افتتاحیه در ۱۹ ماه نوامبر ۲۰۱۳ با حضور نخست‌وزیر مجارستان آقای Viktor Orban برگزار شد و در آن زمان سیلو مورد بهره‌برداری قرار گرفته بود. تا پایان بهره‌برداری ۵۱ هزار تن شکر وارد سیلو شده بود (شکل ۶ تا ۱۰). در اینجا از تمام مسؤولان تولید که برای آماده‌سازی کارخانه

Abb. 6: Silo Kaposvár: Airform

Abb. 7: Silo Kaposvár: Aufblasen der Airform

Abb. 8: Silo Kaposvár: Aufbringen der Isolierung

Abb. 9: Silo Kaposvár: Armierung und Spritzbeton

Abb. 10: Silo Kaposvár: Fertigstellung

Abb. 4: Zubau zur Zuckerforschung bzw. zum Agrana Research & Innovation Center

و همچنین حین بهره‌برداری از هیچ کوششی دریغ نکردند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

۴- تحقیقات و توسعه

۴-۱ تفکری در مورد ارزیابی جدید و راهبردی ضدعفونی کردن

محاسبات اقتصادی استفاده از ضدعفونی کننده‌ها در اتریش به دهه ۱۹۸۰ بازمی‌گردد. در آن زمان F.hollous و G.Pollach مزایای استراتژی کنترل عفونت را مد نظر داشتند. منافع اقتصادی وابستگی به ضایعات شکر دارد، مستقیم به دلیل تغییر ماهیت مواد و غیرمستقیم به دلیل ایجاد مواد غیرقندی و متعاقباً بالا رفتن مقدار ملاس. هزینه‌هایی که برای بالا بردن قلیایی شربت و همچنین مصرف مواد ضدعفونی کننده صرف می‌شود، سود ناچیز از مقدار کم ملاس و احتمالاً هزینه خشک کردن آب زیادی که در پرس تفاله وجود دارد...برای یک الگوی محاسباتی اولاً نتایج تحقیقاتی مورد نیاز است که میزان ضایعات را در رابطه با مواد ضدعفونی کننده نشان دهد و ضمناً تأثیر ماده خشک به دست آمده در تفاله پرس شده و همچنین قیمت شکر، ملاس و انرژی برای خشک کردن...با نصب دستگاه خشک‌کن با درجه حرارت کم در کارخانه‌های اتریش، وضع خشک کردن تفاله تغییر کرد، به طوری که اکنون ارزش دارد که پس از ۲۰ سال درباره این موضوع فکر شود. برای به دست آوردن اطلاعات لازم در بهره‌برداری ۱۴-۲۰۱۳ در کارخانه Tulln از دستگاه ضدعفونی کننده برج دیفوزیون گاه و بیگاه استفاده نمی‌شود و شربت ضدعفونی نشده وارد خط تولید می‌شود و دستگاه تزریق ماده ضدعفونی کننده‌ها، چند روزی در فواصل زمانی معین خاموش بود.شکل ۱۱ رابطه اسید لاکتیک موجود در هر دو برج دیفوزیون را با مقدار استفاده بیواستابیلیزاتور Biostabilisator نشان می‌دهد و همچنین در رابطه با ماده خشک نهایی پرس تفاله... در شکل ۱۱ مقدار اسید لاکتیک به خوبی قابل مشاهده است. این اسید لاکتیک بدون استفاده از مواد ضدعفونی کننده به دست آمده است و به عبارت دیگر تاثیر مقدار ماده خشک تفاله پرس شده در ضدعفونی شدن کامل را نشان می‌دهد.با کمک این نتایج می‌توان محاسباتی انجام داد که شرایط مطلوب (Optimum) کار در دیفوزیون را انتخاب کرد.

۴-۲- تیره شدن شکر سفید بعد از تولید

برای استحصال شکر سفید به طریق مطلوب و کاملا اقتصادی رعایت برخی موارد الزامی است. پارامترهای کیفیتی و رنگ محلول در رابطه با هزینه انرژی برای تولید شکر قرار دارند. یکی از موارد مهم که باید به آن دقت شود، تیره شدن شکر در سیلو است.واحد این پدیده اصطلاحات (پتانسیل رنگ) نامیده می‌شود و آن را می‌توان با Heatingtest (تست گرمایی) اندازه‌گیری کرد.. روش این آزمایش در گروه شکر جنوب به این طریق است که اختلاف رنگ محلول شکر مورد آزمایش قبل و بعد از گرما دادن به مدت ۴۸ ساعت در ۱۰۵ درجه سانتیگراد اندازه‌گیری می‌شود. در بهره‌برداری ۱۴-۲۰۱۳ اتریش نمونه‌های مخلوط هفتگی گرفته شد. در شکل ۱۲ نتایج این آزمایش‌ها نشان داده می‌شود. در دوره بهره‌برداری اختلافات واضحی در رابطه با پتانسیل رنگ مشاهده می‌شوند.با توجه به اختلاف (پتانسیل‌های رنگ)، آزمایش‌ها در سیلوها شروع شدند و در آنها رابطه بین رنگ نهایی و نتایج تست گرمایی و افزایش رنگ در سیلو در شرایط واقعی، یعنی حرارت محیط در طول ماه‌ها بررسی شدند... هدف از این کار این است که با کمک نتایج رنگ در محلول و تست گرمایی یک شکر می‌توان پیش‌بینی کرد، در چه مدت و چه حرارتی می‌توان این شکر را در سیلو نگهداری کرد، بدون اینکه رنگ محلول از عدد معینی مثلا (۳۵IE۴۲۰) فراتر رود. شکل ۱۳ دیاگرام استارت آزمایشات را نشان می‌دهد.

۴-۳- آزمایشات در مورد کیفیت حسی شکر سفید

مهم‌ترین فاکتورهای کیفی شکر سفید، خواص حسی آن هستند، مانند مزه و بو... در مورد بوی شکر در سال گذشته دعوی‌هایی مطرح شد. با وجود مطالعات زیادی که در مورد بوی شکر انجام گرفته، در بهره‌برداری ۱۴-۲۰۱۳ اتریش باز هم به طور سیستماتیک آزمایشاتی در این باره شروع شد. در این باره آزمایش‌ها تاثیر برخی از عوامل فنی مخصوص کشور اتریش مانند، شمای کریستالیزاسیون مصرف شربت غلیظ که از دستگاه قندگیری از ملاس به دست آمده، و همچنین مرحله عدم استفاده از بیواستابیلیزاتورها Biostobilistoern بررسی شدند.

شکل ۱۴ نتایج این آزمایشات سیستماتیک را نشان می‌دهد.

شکل ۱۴ نشان می‌دهد که در طول بهره‌برداری تفاوت‌ها نه فقط به شدت بوی شکر معطوف بوده، بلکه به مسایل علمی مستند نیز توجه جدی مبذول شده است. این موارد عبارتند از اسیدی میوه‌ای شربت مثل ملاس تا شربت شبیه ملاس تابوهای آمونیاکی علاوه بر این برنامه نمایانگر، تعداد زیادی آزمایش بر روی نمونه‌های شکر از فازهای مختلف تولید انجام شد. جالب توجه اینکه خواص حسی شکری که از شربت غلیظ حاصل شده از ملاس به دست آمده، بهتر و دقیق‌تر از شکر بهره‌برداری چغندر مورد قضاوت قرار گرفت. تفاوت‌های بعدی در مورد کریستال‌های نطفه مانند Slury، کریستال پایه ۱ و ۲ تعیین شد. این تفاوت‌ها پس از آسیاب کردن شکر برای خواص حسی پودر شکر به خوبی نمایان شدند نتیجه این آزمایش‌ها این بود که قرار شد در کارخانه Tulln دستگاه آسیابی فراهم شود که پودر شکر توسط کارخانه و در کارخانه تولید شود. ضمناً نصب سیستم اتومات تعیین سختی Online و سیستم آزمایش‌های اتومات در سایر کارخانه‌های شکر Agrana در دستور کار قرار گرفت.نویسنده‌های این گزارش از همه کسانی که این اطلاعات را دراختیارشان قرار دادند و در به نتیجه رساندن پروژه‌ها کمک کرده‌اند قلباً سپاسگزاری می‌کنند.