



# ۲۱۵

دو ماهنامه کشاورزی  
صنعتی، اقتصادی  
چغندر قند و نیشکر  
سال سی و ششم،  
شماره ۲۱۵،  
بهمن و اسفند ۱۳۹۱

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

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

صاحب امتیاز:  
انجمن صنایع قند و شکر ایران

ناشر:  
انجمن صنایع قند و شکر ایران

مدیر مسئول:  
علیرضا اشرف

سردبیر:  
سید محمود کمگویان

هیأت تحریریه:  
بهمن دانایی  
محمدباقر باقرزاده  
اسدالله موقری پور، غلامعباس بهمنی  
حسن حمدی، عزت‌الله رضایی عراقی  
رضا شیخ‌الاسلامی، سید یعقوب صادقیان  
ایرج علیمرادی، کاوه مختاری  
و  
محمدصادق جنان‌صفت

تصحیح:  
زهره بابایی

امور فنی:  
سعید رستمی

مسئول وبسایت:  
محمد رضا عبدوس

لیتوگرافی و چاپ:  
ایران مصور

info@ISFS.ir  
www.ISFS.ir

## در این شماره می‌خوانید:

- سرمقاله / در سال حمایت از تولید چه اتفاقی افتاد ۲
- قواعد عملی برای بارگیری ساقه نیشکر فله به وسیله لودر چنگکی ۳
- تأثیر مقدار و عمق مصرف کود ازته در روش خاک‌ورزی نواری بر تولید چغندر... ۷
- مکانیسم توسعه هوای پاک (کاهش دی‌اکسیدکربن) .... ۱۶
- رزین ۲۱
- گزارش بهره‌برداری شرکت رافینری تیرلومونت (۱۲-۲۰۱۱) ۲۳
- برداشت شکر بیشتر با کوددهی هدفمند پتاسیم ۲۸
- ژن شناخته شده جدید امکان افزایش راندمان در هکتار چغندر قند... ۳۱
- کوچکترین کارخانه قند اروپا ۳۲

◆ کلیه کارشناسان و صاحب‌نظران می‌توانند مقالات خود را در مجله صنایع قند به چاپ برسانند.  
◆ حق ویرایش، حذف و اصلاح مطالب برای مجله محفوظ است.  
◆ مقالات ارسالی به هیچ وجه مسترد نخواهد شد.  
◆ مطالب مطرح شده در مقالات بیانگر نظرات نویسندگان و مترجمان است.

## در سال حمایت از تولید چه اتفاقی افتاد

محمدصادق جنان‌صفت

مالی چه بود؟ آیا به‌طور مثال در سال حمایت از تولید ملی سازمان امور مالیاتی توانست و یا اراده کرد که برای تولیدکنندگان داخلی معافیت‌های هرچند اندک به‌مثابه رفتاری نمادین لحاظ کند؟ آیا سازمان امور مالیاتی می‌تواند گزارش دهد که در آن حمایت مالیاتی دولت از بخش تولید در برابر واردات معلوم باشد؟ آیا کمیسیون ماده یک قانون صادرات و واردات در سال ۱۳۹۱ توانست و یا اراده لازم برای تعیین تعرفه‌های کارشناسی شده و مؤثر برای حمایت از تولید داخل و لسو به‌صورت کوتاه‌مدت را تعیین کند یا اینکه رفتاری واژگونه داشت؟

آیا نظام بانکی ایران در سال ۱۳۹۱ و در سال حمایت از تولید ملی سهمیه اعتبارات بخش تولید را ولو به اندازه یک‌صدم درصد نسبت به سایر فعالیت‌ها در عمل افزایش دادند؟ آیا نظام بانکی در سال ۱۳۹۱ و در سال حمایت از تولید نرخ سود تسهیلات اعطایی به بخش تولید را به اندازه یک‌درصد یا کمتر از آن کاهش داد تا معلوم شود که از تولید داخل حمایت شده است؟ آیا نظام ارزی کشور گونه‌ای - به‌جز افزایش تصادفی نرخ ارز و البته نوسان‌های دامنه‌دار آن - سامان داده شد که بخش تولید احساس کند که دولت و بانک مرکزی قصد حمایت از تولید را دارند؟ آیا سازمان هدفمندی یارانه‌ها در سال ۱۳۹۱ سهم بخش تولید را از فروش حامل‌های انرژی تخصیص داد یا اینکه مسؤولان دولتی بخش تولید را به تنبلی و عقب‌ماندگی تکنولوژیکی و رانت‌خواری متهم کردند؟ آیا وزارت جهاد کشاورزی به‌عنوان متولی تولید محصولات غذایی در سال ۱۳۹۱ گام عملی و قابل دفاع در حمایت از تولید داخل در برابر سیل واردات انواع محصولات وارداتی برداشت؟ این پرسش را می‌توان از سایر سازمان‌ها و نهادها نیز پرسید و یادآور شد که در سال حمایت از تولید داخل دولت چه کرد؟ مجلس قانونگذاری ایران که یکی از وظایف آن نظارت است می‌تواند و باید از دولت توضیح بخواهد که در سال حمایت از تولید ملی چه بر سر تولید آمد.

اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۰ یکی از بدترین سال‌ها را به‌لحاظ رشد اقتصاد ملی پشت‌سر گذاشت. اگرچه آمارهای رسمی در این باره منتشر نشده است، اما آمارهای غیررسمی حاکی از صفر یا حتی منفی بودن رشد اقتصاد در سال یادشده است.

در چنین وضعیتی بود که مقام معظم رهبری سال ۱۳۹۱ را سال حمایت از تولید ملی و کار و سرمایه ایرانی نام گذاشتند و از نهادهای گوناگون به‌ویژه مجلس و دولت خواستند که در این سال از تولید ملی حمایت ویژه صورت پذیرد. در حالی که برخی مدیران ارشد اقتصادی دولت بلافاصله پس از اعلام سال حمایت از تولید ملی بحث در این‌باره را شروع و حتی بیانیه و دستورات خاص صادر کردند، اما در پایان سال ۱۳۹۱ گزارشی در این باره داده نشد. به‌طور مثال وزیر صنعت، معدن و تجارت خواستار ردیف مستقل حمایت از تولید در بودجه سال ۱۳۹۱ شد و از معاونت‌های خود خواست که در هر فصل گزارش کاملی از وضع تولید و حمایت‌های انجام شده، ارائه کنند. وی در گفت‌وگویی دیگر با تلویزیون از تدوین ۱۰ محور برای حمایت از تولید ملی خبر داد. سایر وزیران اقتصادی و رؤسای نهادهای اقتصادی نیز در شروع سال ۱۳۹۱ از برنامه‌های خود برای حمایت از تولید خبر دادند. اکنون سال ۱۳۹۱ به‌پایان رسیده است و درباره سال حمایت از تولید ملی چند نکته را می‌توان یادآور شد:

۱. مسؤولان محترم دولت به‌مثابه سازمان و نهاد اصلی اداره‌کننده اقتصاد ایران اکنون باید پاسخگو باشند و گزارش میسوطی از برنامه و کارنامه وزارتخانه، سازمان و مؤسسه خود در این‌باره ارائه کنند. سنت پسندیده پاسخگویی حکم می‌کند که مسؤولان دولت در حوزه‌های گوناگون در پایان سال ۱۳۹۱ به‌طور کامل به این پرسش پاسخ دهند که چه باید می‌کردند و چه کردند. وزیر محترم اقتصاد و دارایی باید پاسخگو باشد که در سال حمایت از تولید ملی کدام دستور خاص و ویژه را ارائه کرد و نتایج آن در حوزه سیاست‌های

# قواعد عملی برای بارگیری ساقه نیشکر فله به وسیله لودر چنگک

Ø نویسنندگان: Carl N. Bezuidenhout and Samanta Moodley

Ø ترجمه: دکتر رضا شیخ الاسلامی

Ø نقل از: Sugar Industry 2012/07

کلید واژه: نیشکر، بارگیری، حمل، گرداب لودر (لودر چنگک)

نشان می‌دهد. مایر توصیه می‌کند که رانندگان لودر گراب باید تعلیمات و آموزش‌های لازم را بگذرانند تا بتوانند از عهده اداره سیستم (Trade-aff) به خوبی برآیند. مودلی ثابت می‌کند که فواید زیادی مثل بارگیری دقیق و کاهش هزینه فقط در صورت به کارگیری دستورات و راهنمایی‌های عملی محقق می‌شود. عملیات بارگیری مطلوب منجر به:

۱. عملیات کم هزینه
۲. استفاده زیاد تجهیزات
۳. پرداخت مطلوب هزینه وسایل حمل و نقل
۴. بارگیری در حداقل زمان
۵. حداقل فشار روی تجهیزات
۶. کار محیطی و بی خطر
۷. ریخت و پاش نشدن در حاشیه جاده
۸. عدم صدمه زدن به محیط زیست و مزرعه نیشکر
۹. تخلیه آسان
۱۰. نبودن هیچ گونه اثر منفی روی کیفیت و کمیت نیشکر
۱۱. مدیریت کوچک و هزینه کم
۱۲. حداقل روبه‌رو شدن با حوادث ممکن و ریسک کردن

بیشتر شرایط مطلوب بالا با یکدیگر مغایرت دارند. برای مثال کوتاه کردن مدت بارگیری ممکن است باعث شود که راننده عجله کند و به دستگاه‌ها فشار زیاد وارد کند و امنیت کار کم شود. مایر و همکاران اظهار می‌دارند که نیازمندی‌های کتاب راهنمای معمول با هدف بارگیری و حمل رضایت‌بخش نیست. بنابراین لازم است که

نظر به اینکه نیشکر بعد از برداشت با محدودیت نگهداری مواجه است و تراکم یعنی وزن توده آن کم است. بنابراین حمل و نقل آن مهمترین فاکتور در صنعت نیشکر را تشکیل می‌دهد. لودر گراب (چنگک) چند کاره به راحتی جابه‌جا می‌شود و در مناطق کشت نیشکر به کار می‌رود. حالت مطلوب بارگیری نیشکر باید ارزان، سریع، دقیق، مطمئن، مؤثر و دوست محیط زیست باشد. معهذ این عوامل مطلوب تا اندازه‌ای عکس یکدیگر عمل می‌کنند. در این مقاله قواعد عملی برای به کارگیری لودر گراب جمع‌آوری و مغایرت‌های مورد نظر بین عملیات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. ۳۰ خط‌مشی جمع‌آوری و در یک جدول مغایرتی TRIZ نشان داده شده است.

## ۱. مقدمه

نیشکر گیاهی است فاسدشدنی با ضریب انباشتگی پایین. حمل و نقل آن چالشی است و در جهان هزینه حمل و نقل فاکتور مهمی در صنایع قند به حساب می‌آید. ساقه کامل نیشکر معمولاً به یکی از سه روش مختلف بارگیری می‌شود:

(الف) بارگیری دستی

(ب) بسته‌بندی به وسیله جرثقیل

(ج) لودر گراب

بارگیری دستی در اکثر کشورها مثل هندوستان، مصر، آفریقای جنوبی و پورتوریکو به وسیله لودر گراب جایگزین شده است. شکل ۱ کارکرد تعدادی از لودرهای گراب را

نیشکر  
گیاهی است  
فاسدشدنی  
با ضریب  
انباشتگی پایین.  
حمل و نقل آن  
چالشی است و  
در جهان هزینه  
حمل و نقل  
فاکتور مهمی  
در صنایع قند  
به حساب می‌آید

۲. سابقه هزینه حمل و نقل و شکل رابطه بین انباشتگی و بار باید در نظر گرفته شود. به مقدار بار معمول و یا طراحی شده نباید هرگز اضافه شود. از لودسل باید برای مدیریت بارگیری دقیق استفاده شود.

۳. تقسیم بار روی محورها باید معلوم باشد. نیشکرها باید طوری بارگیری شود که تقسیم بار روی محورها یکنواخت باشد. این کار می‌تواند به وسیله قرار دادن نیشکرها با انباشتگی کم و یا زیاد در مناطق مختلف تریلر میسر شود.

۴. کاربرد بارگیری باید باید از نتایج به دست آمده از دقت محموله‌های قبلی در رابطه با ریخت و پاش نیشکر در کنار جاده و موقع تخلیه اطلاع حاصل کرده و نسبت به ترفیع سیستم به طور مداوم اقدام کند.

۵. بار چنگک باید تشخیص پیشروی و جاگیری در داخل تریلر را داشته باشد. به منظور کاهش مرکز ثقل و مقدار تراکم نیشکر که بعداً به کار می‌آید، چنگک ردیف کار باید نیشکرها را در کف تریلر جا دهد.

۶. از منظر بارگیری و حمل و نقل، بارگیری نیشکر از وسیله نقلیه دیگری در مزرعه بحرانی است. یک جداسازی صحیح بین نیشکرهای تازه و کهنه باید رعایت شود و اگر ممکن باشد، نیشکرها باید به طور دوره‌ای بر مبنای انباشتگی فرضی مثل نیشکرهای ردیف شده یا نیشکرهای جامانده و متفرق شده از هم جدا گردند.

۷. از هرگونه کاری که سبب کج شدن وسیله نقلیه می‌شود باید جلوگیری کرد. این مورد سبب می‌شود که

دستورالعمل عملی که کاربر را نسبت به فاکتورهای مهم کار حساس کرده و به عملیات بارگیری قابل قبول هدایت می‌کند تهیه گردد. هدف این برنامه کوتاه این بود که یک دستورالعمل عملی برای کار با لودر گراب و دادوستد Trade-Offs بین عملیات مختلف تهیه گردد. دستاوردهای این مقاله به این صورت جمع‌آوری شده است:

۱. بررسی منابع و آموزش دستی

۲. مشاوره با متخصصین مربوطه

۳. مصاحبه با کاربرهای بارگیری

۴. رتبه‌بندی فعالیت‌های تحقیقاتی ارائه شده توسط مدولی

هدف این مقاله درست کردن فعالیت‌های تحقیقاتی گذشته نیست بلکه جمع‌دانی‌های منابع مختلف در یک چارچوب عملی کار است. از آنجایی که تاکنون خط پایه برای تحقیقات انجام شده گذشته مورد نظر است. متخصصین صنایع ممکن است که دستورالعمل عملیاتی را به صورت استاندارد بارگیری مناسب ترجمه کنند.

## ۲. دستورالعمل عملیاتی لودر چنگکی نیشکر

موارد زیر ۳۰ دستورالعمل عملیاتی برای بارگیری نیشکر را شامل می‌شود:

۱. برای اطمینان و استفاده صحیح از تجهیزات بارگیری، فقط کاربری که دوره آموزشی را گذرانده است می‌تواند کار کند. دوره آموزشی باید مطابق استاندارد ISO29990:2010 باشد.

برای اطمینان و استفاده صحیح از تجهیزات بارگیری، فقط کاربری که دوره آموزشی را گذرانده است می‌تواند کار کند. دوره آموزشی باید مطابق استاندارد ISO29990:2010 باشد



(a)

شکل ۱: نمونه‌های دیگری از عملکرد لودر چنگکی نیشکر

(a) = عکس از فرناندو برزیل (b) = عکس از هندوستان (c) = عکس از لودر چنگکی سه چرخه آفریقای جنوبی (d) = عکس از هندوستان

۱۴. چنگک کاملاً پر شده را باید بالای توده ذخیره تکان داد و بعد از جدا شدن ساقه‌های آزاد از چنگک، آنرا به طرف تریلر حرکت داد.

۱۵. از نظر ایمنی لودر را نباید با بوم بالا در مسافت‌های زیاد حرکت داد.

۱۶. برای اینکه مدت بارگیری کوتاه باشد، حرکت و یا تمیز کردن ساقه‌های افتاده در محوطه کاری را بعد از ترک لودر باید انجام داد. در حالتی که مقدار زیادی نیشکر مزاحم عملیات بارگیری شود، کاربر باید نیشکرها را به توده ذخیره برگرداند.

۱۷. به منظور جلوگیری از صدمه به چرخ‌ها، نیشکرهای ریخته شده دور و بر و سطح محوطه کاری، حرکت و جابه‌جایی سریع که نیروی قیچی روی چرخ‌ها را بالا می‌برد، باید حتی‌الامکان کاهش داد.

۱۸. از مانور دادن مثل تکان‌های شدید و ترمز کردن که ممکن است به تجهیزات صدمه بزنند باید جداً خودداری شود.

۱۹. وقتی که وسیله حمل می‌رسد بارگیری باید تا حدامکان فوری و سریع انجام شود.

نیشکرها در یک طرف وسیله نقلیه جمع شده و یا به صورت موج در داخل تریلر قرار گیرند.

۸. اگر چنگک نتواند به کف تریلر برسد، کف تریلر باید تا حد امکان پایین نگه‌داشته شود و چنگک باید بدون داشتن زاویه برای جلوگیری از جاماندن نی به سرعت باز شود.

۹. نیشکرها بهتر است ردیفی بار شوند تا ستونی

۱۰. برای ایمنی پیاده‌رو و کاهش ریخت‌وپاش در حاشیه جاده، نیشکرهایی که از چارچوب قاب وسیله نقلیه خارج شده‌اند باید در مبدأ بریده شوند.

۱۱. محوطه کاری باید کنترل شود و هر چیزی که در نزدیکی باشد که ممکن است باعث سانحه گردد، باید دور و یا از آن جلوگیری شود.

۱۲. تعداد افراد و دستگاه‌هایی که در محوطه کاری هستند، باید در حداقل باشند و افراد باید لباس ایمنی روشن و آشکار داشته باشند. افراد هرگز نباید مستقیماً پشت لودر مشغول به کار شوند.

۱۳. به منظور تأمین استواری و پایداری، کاربر باید بدو چنگک بارگیری شده را به آرامی بلند کند. اگر لودر به جلو کج شد، بوم باید پایین باشد و بار باید کم شود.

به منظور  
جلوگیری از  
صدمه به چرخ‌ها،  
نیشکرهای  
ریخته شده دور و  
بر و سطح محوطه  
کاری، حرکت و  
جابه‌جایی سریع  
که نیروی قیچی  
روی چرخ‌ها را  
بالا می‌برد، باید  
حتی‌الامکان  
کاهش داد





برداشت شده و آماده شده برای بارگیری در مزرعه و یا حمل شده و تخلیه شده در سایت بارگیری باشند. توده نیشکر باید قبل از رسیدن وسیله حمل آماده شده باشد.

۲۷. وسیله نقلیه باید روبه‌روی راه خروجی قرار گیرد. خطر رفت و برگشت و در جا گیر کردن باید به حداقل ممکن برسد. راه خروجی باید حداقل صدمات را به راه‌های ورودی و خروجی مزرعه وارد کند.

۲۸. وسیله نقلیه باید برای جلوگیری از به‌وجود آمدن و پخش ذرات معلق در محیط کار در مواقع وزش باد کم بارگیری شود. کاربر باید دارای تجهیزات ضد گردوغبار باشد.

۲۹. قسمتی از تریلر که روی محور محرکه قرار دارد باید در مرحله اول بارگیری شود تا از بوکسوات کردن جلوگیری شود. این کار سبب می‌شود که خطر در جا ماندن وسیله‌نقلیه کاهش یابد.

۳۰. از بیرون آمدن نیشکرها از بالای تریلر باید جداً جلوگیری شود.

جدول یک فاکتورهای مؤثر در شرایط بارگیری ایده‌آل آن‌طوری که در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است به‌وسیله رقم نشان می‌دهد. اساس کار بر اصل تئوری "Intentional Problem Solving" استوار است و چالش مهندسی کار طراحی یک‌چنین سیستمی است که مغایرت‌های رسیدن به هدف (فاکتورهای منفی (-) تضعیف شوند و فاکتورهای مثبت (+) تقویت شوند.

۲۰. فاصله بین توده نیشکر و وسیله‌نقلیه باید قبلاً برنامه‌ریزی شده باشد. در حالی که این فاصله باید حداقل باشد، فضای لازم برای مانور باید در دسترس باشد.

۲۱. در حالتی که یک‌طرف وسیله‌نقلیه از طرف دیگرش کوتاه‌تر است، بارگیری باید از طرف کوتاه‌تر انجام شود. در حالتی که یک‌طرف وسیله‌نقلیه دارای قسمت‌های متحرک است، بارگیری از آن‌طرف نباید انجام شود.

۲۲. تراکم نیشکر تا حد امکان باید بالا باشد و از هر دو طرف وسیله‌نقلیه انجام و سطح محموله باید کاملاً فشرده باشد تا از پراکندن و ریخت‌وپاش در اطراف جلوگیری شود.

۲۳. نیشکرهای داخل چنگک نباید روی زمین قرار گیرند و از جابه‌جایی نیشکرهای ریخته‌شده روی زمین به‌وسیله لودر باید جلوگیری کرد. این کار سبب می‌شود که مواد خارجی مثل سنگ و خاک داخل نیشکرها نشده و صدمات وارده به مزرعه و محیط کار به‌حداقل می‌رسد.

۲۴. حمل‌ونقل در مزرعه باید به‌حداقل برسد و از عبور از روی تنه درخت افتاده روی زمین و یا سایر برجستگی‌ها باید جداً خودداری شود.

۲۵. برای جلوگیری از فساد مدت انتظار نیشکر برای وسیله‌نقلیه باید به‌حداقل زمان ممکن برسد و برنامه بارگیری باید مطابق ورود اول - خروج اول (First-in-First-Out) انجام گیرد.

۲۶. توده‌های نیشکر در مزرعه باید به‌صورت نیشکر

تراکم نیشکر تا حد امکان باید بالا باشد و از هر دو طرف وسیله‌نقلیه انجام و سطح محموله باید کاملاً فشرده باشد تا از پراکندن و ریخت‌وپاش در اطراف جلوگیری شود

جدول ۱: مغایرت‌ها بین بارگیری‌های عملی مختلف نیشکر

شرح	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
هزینه	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓									↑	↑		↓							
سود - بهره‌برداری														↓	↓					↑	↑			↓						
هزینه بارگیری	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓									↓	↑	↑			↓					
مدت بارگیری	↑		↓							↓	↓	↓	↓	↓	↑					↑	↑		↓	↓	↓	↑				
تجهیزات کششی	↑							↓			↑	↑	↑	↑		↑				↓	↓				↓	↓	↑			
محیط کار ایمن	↑								↑											↓		↑								
ریخت و پاش اطراف جاده‌ها	↑																↑	↑												
صدمات مزرعه و محیط	↑																			↓	↓			↑	↑	↓				
در راه بارگیری	↑																			↓										
کمیت و کیفیت نیشکر	↑													↑	↑															
مدیریت و سربار	↑																			↓	↓				↓	↓	↓	↓	↓	↑
حوادث و خطرها	↑	↑																		↑										

# تأثیر مقدار و عمق مصرف کود ازته در روش خاکورزی نواری بر تولید چغندر قند

Ø دبلیو، بی. استیونس

ترجمه: دکتر ایرج علیمردی

Ø نقل از: Journal of Sugar beet Research, No:3&4, Vol:48, 2011

## خلاصه

در بیشتر خاک‌ورزی‌های نواری (Strip-tillage) دستگاه قادر به قرار دادن کود در پایین‌تر از محل بذر است. در چغندر قند، قرار دادن کود چه نزدیک بذر و چه دور از آن مخاطره‌آمیز است. لذا:

۱: به منظور تعیین مناسب‌ترین عمق قرار دادن کود در روش نواری در پاییز و ۲: آیا مناسب‌ترین عمق قرار دادن کود تأثیری بر مقدار مصرف کود ازته دارد یا خیر؟ آزمایشی مزرعه‌ای در سیدنی مونتانا انجام شد. خاک‌ورزی نواری با استفاده از نوع سیلندری در پاییز اجرا شد. ازت و فسفر به صورت نواری در زیر ردیف‌های کشت در عمق ۲/۵ و ۷/۵ و ۱۲/۵ سانتی‌متری از سطح خاک قرار داده شدند. ازت به صورت اوره خشک در مقدار ۷۸ و ۱۴۶ و ۲۱۲ کیلوگرم در هکتار و فسفر به صورت مونوآمونیم فسفات (Monoammonium phosphate) به مقدار ۲۴/۴ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار مصرف شدند. اثر متقابل بین عمق قرار گرفتن ازت و مقدار مصرف آن معنی‌دار نبود. عمق قرار دادن کود در روش نواری بر تراکم بوته در دو سال تأثیر داشته است که نتیجه آن کاهش ۷ تا ۱۳ درصدی تراکم بوته در قرار دادن کود در عمق ۲/۵ و ۷/۵ سانتی‌متری در مقایسه با قرار دادن کود در عمق ۱۲/۵ سانتی‌متری خاک بوده است. مقدار ازت اندام هوایی چغندر قند در کودپاشی در عمق ۷/۵ سانتی‌متری در بیشترین حد خود بود. تراکم بوته در زمان برداشت اغلب با مصرف ۲۱۲ کیلوگرم ازت در هکتار حدود ۷ درصد کمتر از مصرف ۷۸ و ۱۴۶ کیلوگرم ازت در هکتار بود. پخش نواری کود تأثیری بر درصد قند، مقدار محصول و قند قابل استحصال نداشت. چنین نتیجه‌گیری شد که قرار دادن کود به صورت نواری در عمق ۷/۵ و ۱۲/۵

سانتی‌متری سطح خاک (۵ تا ۱۰ سانتی‌متری زیر بذر) بهترین نتیجه را در ترکیب مصرف ازت و ظهور جوانه‌ها دارد. قرار دادن کود در عمق کمتر همراه با مصرف بیشتر از ۱۴۵ کیلوگرم در هکتار ازت، مخصوصاً در شرایط آب و هوایی خشک، بافت سنگین و کودپاشی بهاره بیشترین شرایط مخاطره‌آمیز را برای آسیب به گیاهچه‌ها فراهم می‌کند.

## مقدمه

به کارگیری خاک‌ورزی نواری راه اساسی برای کاهش عملیات زراعی در تولید چغندر قند است. بیشتر وسایل خاک‌ورزی نواری موجود طوری طراحی شده‌اند که بتوانند کود را در هر عمقی زیر بذر قرار دهند. پخش نواری ازت و فسفر به خاطر اینکه مواد غذایی در نزدیکی سیستم توسعه ریشه قرار می‌گیرد، کیفیت جذب کود را بهبود می‌بخشد، تثبیت کود را کاهش، تلفات آبشویی سطحی، شستشوی عمقی و تبخیر کود را به حداقل می‌رساند. به علاوه ثابت شده است که قرار دادن کود درست در زیر بذر به دلیل اینکه رشد عمودی اولیه ریشه نسبت به رشد جانبی ریشه بیشتر است برای چغندر قند مفیدتر است. میزان مصرف کود و عمق قرار دادن آن هر دو در رشد اولیه چغندر قند مؤثرند. اگر مقدار مصرف کود کم باشد و خیلی دور از محل بذر قرار گیرد، گیاهچه‌ها دچار کمبود شده و محصول کاهش می‌یابد.

در آخرین مطالعات مزرعه‌ای، استیونس و همکاران مقدار ازت را در دو روش خاک‌ورزی نواری و معمولی مورد بررسی قرار داده و دریافته‌اند که در روش کودپاشی سنتی جذب ازت در اول فصل رشد کمتر از روش نواری است و پیشنهاد کردند که دلیل آن قرار گرفتن مقدار زیاد ازت در عمق است. در روش آبیاری نشتی و کودپاشی معمولی

در آخرین  
مطالعات

مزرعه‌ای،

استیونس و

همکاران مقدار

ازت را در دو

روش خاک‌ورزی

نواری و معمولی

مورد بررسی

قرار داده و

دریافته‌اند که در

روش کودپاشی

سنتی جذب

ازت در اول

فصل رشد کمتر

از روش نواری

است و پیشنهاد

کردند که دلیل

آن قرار گرفتن

مقدار زیاد ازت

در عمق است

بر اساس گزارش‌های موجود، چغندر قند دارای تحمل نسبی به شوری است و شوری تا ۷ میکروموس (EC) کاهش جزئی در محصول به وجود می‌آورد، لیکن این حساسیت در مرحله گیاهچه‌ای بیشتر است

## مواد و روش آزمایش

آزمایش در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ در مرکز تحقیقات کشاورزی شرقی دانشگاه ایالتی مونتانا (Montana State University Eastern Agricultural Research Center) در دو کیلومتری شمال سیدنی اجرا شده است (۴۷/۷ درجه طول و ۱۰۴/۱ درجه عرض جغرافیایی). خاک زراعی دارای عمق زیاد و زهکشی مناسب با جنس خاک رسی لومی ساواژ (Savage clay - Loam) و با ترکیب ۲۰۹ گرم در کیلوگرم شن، ۴۶۳ گرم در کیلوگرم سیلت و ۳۲۸ گرم در کیلوگرم رس، ۸/۹ گرم در کیلوگرم کربن آلی، ۰/۶۵ گرم در کیلوگرم ازت کل و قلیائیت ۷/۸ که از نمونه مرکب تهیه شده در ایستگاه به دست آمده است. متوسط درجه حرارت در دوره رشد بین ۷/۲ تا ۲۱/۱ درجه سانتی‌گراد، مقدار بارندگی حدود ۳۳۰ میلی‌متر که تقریباً ۱۹۰ میلی‌متر آن در طول دوره رشد باریده است. میانگین بارندگی ۳۰ ساله ۱۹۷۱ تا ۲۰۰۰ از ایستگاه هواشناسی مرکزی داکوتای شمالی استخراج شده است. چغندر قند در هر دو سال بعد از برداشت جو کشت شد.

تمامی باقی‌مانده کلش بعد از برداشت یا به صورت خوابیده و یا با ارتفاع ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متری به صورت ایستاده در زمین باقی‌ماندند. باقی‌مانده کلش تا آنجا که امکان داشت با استفاده از دستگاه کلش خوردکن که در پشت کمباین وصل شده بود خورد شده در زمین پخش شد.

طرح آزمایشی، کرت‌های خورد شده با بلوک‌های کامل تصادفی با سه تیمار عمق ۲/۵، ۷/۵ و ۱۲/۵ سانتی‌متری قراردادن کود در زیر سطح خاک و سه تیمار مصرف کود ۷۸، ۱۴۶ و ۲۱۲ کیلوگرم ازت خالص در هکتار بوده است. در تمام حالات کودها درست زیر ردیف‌های بذر ریخته شدند. قطعه آزمایشی با ابعاد ۵۵×۵۵ متر در ۱۵ کرت اصلی به صورت نواری هر یک به عرض ۳/۷ متر تقسیم شدند. تیمارهای عمق مصرف کود در کرت‌های اصلی با ابعاد ۵۵×۳/۷ متر قرارداد شدند. هر کرت اصلی به سه کرت فرعی با طول ۱۸/۳ متر و عرض ۳/۷ متر تقسیم و سه تیمار مقدار مصرف ازت در آن به صورت تصادفی اعمال شد. هر تیمار دارای پنج تکرار بود.

تمامی کرت‌ها به روش آبیاری بارانی با نازل‌هایی که به فاصله ۳ متر و در ارتفاع یک‌متری بالای برگ‌ها قرار داشتند آبیاری شدند. روش آبیاری قبلاً توسط اوانس (Evans) و ایورسن (Iversen) در سال ۲۰۰۶ شرح داده شده است. مقدار مصرف آب بسته به رطوبت خاک که هر هفته با روش نوترون اتنواشن (Neutron Attenuation) در عمق ۱/۲ متری اندازه‌گیری شده و مشاهده چشمی وضعیت رطوبت گیاه مشخص شده است.

خاک‌ورزی نواری با استفاده از ماشین شش ردیفه کود کار که جزئیات آن توسط اوانس و ایورسن شرح داده شده است انجام شد. دستگاه بدون اینکه به خاک آسیب برساند در فاصله ۳۰ سانتی‌متری شیارهایی را ایجاد نمود. بقایای گیاهی نیز در بین شیارها بدون تخریب باقی‌ماندند. کودها نیز در هنگام ایجاد شیار به وسیله لوله‌هایی که به عقب دستگاه وصل شده بود در خاک قرار گرفتند. عملیات خاک‌ورزی و کود کاری در پاییز انجام شد. ازت به صورت اوره  $2(NH_4)CO_3$  و به میزان شرح داده شده و فسفر به صورت مونوآمونیم فسفات به میزان ۲۴/۴ کیلوگرم فسفر خالص به زمین داده شد. مقدار ازت نیتراته باقی‌مانده سال قبل نیز با نمونه‌گیری مرکب که در پاییز سال قبل انجام و تجزیه شد محاسبه شد که مقدار آن به ترتیب برابر ۴۳ و ۳۷ کیلوگرم در هکتار برای سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ بوده است. باتوجه به موجودی مواد غذایی خاک و توصیه‌های کودی دانشگاه ایالتی مونتانا هیچ نوع کود دیگری به زمین داده نشد. عملیات خاک‌ورزی در ششم اکتبر سال ۲۰۰۶ و پنجم



سپتامبر ۲۰۰۷ انجام شد. بذر مورد استفاده از رقم اش ۹۲۷ و بدون پوششش بوده که به میزان ۱۳۵۰۰۰ بذر در هکتار و توسط ماشین بذرکار جان دیر (John-Deer) به فاصله ۶۰ سانتی متری و در عمق ۲/۵ سانتی متری خاک کاشته شد. تاریخ کاشت در سال ۲۰۰۷ در ۲۳ آوریل و در سال ۲۰۰۸ در ۲۸ آوریل بوده است.

نمونه‌گیری از دم‌برگ با گرفتن یک دم‌برگ از هر ۳۰ بوته در هر کرت انجام شده است. دم‌برگ‌ها در آون و با حرارت ۶۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند سپس خورد کرده و الک شده و به روش آب دیونیزه شده استحصال و برای تجزیه و تعیین ازت نیراته آن از روش فلو آنالایزر مدل کوئیک‌چم (Fleu analyzer model QuikChem) استفاده شده است.

نمونه‌گیری اول از ریشه به روش دستی در ۱/۵ متر از دو خط مرکزی هر کرت در اواخر سپتامبر انجام شد. نمونه‌گیری دوم نیز در ۱/۵ متر دیگر از هر کرت انجام و میانگین آن دو در محاسبات منظور شد. برگ و طوقه را به روش دستی و از محل اثر نخستین برگ‌ها قطع شدند. از آنجا که ریشه‌های با قطر کمتر از ۵/۷ سانتی‌متر در هنگام برداشت مکانیکی از کمباین سقوط می‌کنند این ریشه‌ها شمارش و حذف و به عنوان ریشه‌های برداشت نشده محسوب شدند. نمونه‌های ریشه‌های برداشت شده را نیز به آزمایشگاه عیارسنجی سیدنی مونتانا (Sydney sugar Tare Laboratory) ارسال و در آنجا تمیز شده، وزن شدند و برای تعیین درصد قند از آنها استفاده شد. قند قابل استحصال را با حاصلضرب محصول ریشه تازه (تن در هکتار) در درصد قند ریشه‌های تازه و با احتساب ضایعات قند ملاس محاسبه شدند. قسمت‌های هوایی گیاه نیز شامل برگ، دم‌برگ و طوقه نیز به همین آزمایشگاه برای تهیه یکی از دو زیر نمونه از هر کرت ارسال شد. طوقه و برگ‌ها در لوله‌های پلاستیکی قرار داده و وزن شدند. یک زیر نمونه از هر لوله نیز فوراً وزن کرده سپس به مدت ۷۲ ساعت در ۶۰ درجه حرارت خشک و مجدداً توزین شدند و بدین وسیله وزن خشک قسمت‌های هوایی (Above-ground dry matter) محاسبه شد. زیر نمونه‌های خشک‌شده را آسیاب کرده، با الک‌های به قطر یک میلی‌متر الک شده و با استفاده از روش (Dumas combustion) تجزیه کرده و ازت کل و کربن کل آنها اندازه‌گیری شد. جذب ازت را با حاصلضرب غلظت ازت کل (کیلوگرم ازت در تن ماده خشک قسمت‌های هوایی) در وزن مجموعه قسمت‌های هوایی (تن در هکتار) محاسبه شده است. نسبت کربن به ازت (C/N) در قسمت‌های هوایی

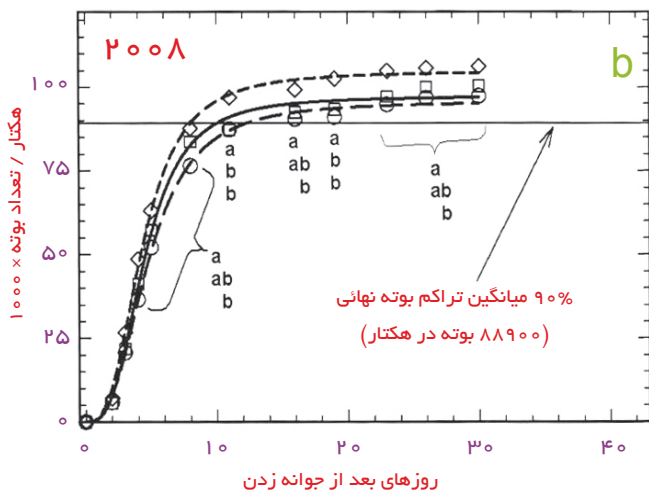
از تقسیم ازت کل به کربن کل به دست آمده است. برای تجزیه واریانس از روش (MIXED procedure of SAS) و با احتساب عمق قرار دادن کود در خاک به عنوان اثر کرت اصلی و مقادیر مصرف ازت به عنوان اثر کرت‌های خورد شده استفاده شده است. به اثرات سال، روز پس از سبز شدن، عمق قرار دادن کود و میزان مصرف ازت به عنوان اثرات ثابت توجه شده در حالی که به بلوک‌ها و اثر متقابل با آنها به عنوان اثرات تصادفی در نظر گرفته شده است. به اثر سال با توجه به اختلاف اقلیمی قابل ملاحظه در دو سال به عنوان اثر ثابت توجه شده تا اثر تصادفی. تغییرات واکنشی نیز که اثرات متقابل تیمارها با سال به نمایش گذاشته‌اند در بین دو سال تجزیه و تحلیل شده است. حداقل میانگین مربعات با اختلافات احتمالی تخمین زده شده تا معنی‌دار شدن بین میانگین‌ها تعیین گردد. در صورتی که حداقل احتمال کوچک‌تر یا برابر ۰/۰۵ باشد اثرات عامل مربوطه معنی‌دار شده است. رابطه بین میانگین تغییرات واکنشی و تغییرات ثابت ادامه دار با استفاده از روش رگرسیون غیرخطی سیگما پلات (Non-Linear regression procedure) مدل‌سازی شده است. مدل‌ها به نحوی انتخاب شده‌اند که بتوان به بهترین حالت به صورت  $p$  و  $r^2$  نشان داده شوند.

## بحث و نتیجه‌گیری

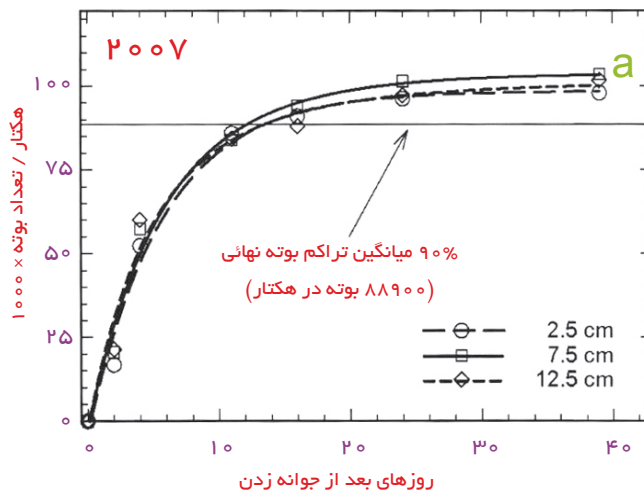
### تراکم بوته

هوا و خاک در هر دو سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ برای ظهور گیاهچه‌ها مناسب بود. میانگین درجه حرارت روزانه در دوره جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه‌ها در سال ۲۰۰۷ از میانگین ۳۰ ساله گرم‌تر و در پایان ظهور گیاهچه‌ها از میانگین ۳۰ ساله خنک‌تر بود که نتیجه آن رابطه هیپربولیک (Hyperbolic) بین تراکم بوته و روزهای بعد از جوانه زدن (Days after emergence) همان‌طوری که در شکل‌های ۱ الف و ۲ الف مشاهده می‌شود بوده است. الگوی میانگین درجه حرارت روزانه سال ۲۰۰۸ برعکس سال ۲۰۰۷ بود، بدین‌نحو که در زمان جوانه زدن و اوایل سبز شدن هوا خنک‌تر از میانگین و در اواخر دوره سبز شدن گرم‌تر از میانگین بوده است که نتیجه آن رابطه سیگموئیدال (Sigmoidal) بین تراکم بوته و تعداد روزهای پس از سبز شدن است (شکل ۱ ب و ۲ ب). در هر دو سال میانگین تراکم بوته به ۹۸۸۰۰ بوته در هکتار رسید. در حالی که رسیدن به ۹۰ درصد تراکم نهایی ۹ روز پس از سبز شدن در سال ۲۰۰۸ اتفاق افتاد. در سال ۲۰۰۷

الگوی میانگین  
درجه حرارت  
روزانه سال  
۲۰۰۸ برعکس  
سال ۲۰۰۷  
بود، بدین‌نحو  
که در زمان  
جوانه زدن  
و اوایل سبز  
شدن هوا  
خنک‌تر از  
میانگین و در  
اواخر دوره سبز  
شدن گرم‌تر  
از میانگین  
بوده است که  
نتیجه آن رابطه  
سیگموئیدال  
(Sigmoidal)  
بین تراکم بوته  
و تعداد روزهای  
پس از سبز  
شدن است



شکل شماره ۱ (ب)



شکل شماره ۱ (الف)

ازت بوده است. این در حالی است که تراکم بوته در دوره سبز شدن و هنگامی که کود در عمق ۱۲/۵ سانتی متری قرار گرفته بود به طرف بیشتری می‌رفت. اختلاف تنها برای پنج روز پس از سبز شدن معنی دار بود. با کاهش عمق کود نسبت به عمق ۱۲/۵ سانتی متری کاهش ۷ تا ۱۳ درصدی در تراکم بوته در پنج روز پس از سبز شدن مشاهده شد. تراکم بوته برای عمق ۲/۵ سانتی متری در پایینترین حد خود بود ولی برای عمق کود ۷/۵ سانتی متری و ۶ تا ۸ روز پس از سبز شدن اختلاف وجود داشت. (جدول ۱)

در سال ۲۰۰۷ مقادیر مختلف ازت تأثیری روی تراکم بوته داشت. اثر مقادیر مختلف ازت معنی دار نشد ( $P=0/088$ ) ولی اثر متقابل مقادیر ازت در تعداد روزهای پس از سبز شدن معنی دار بود. مصرف ۲۱۲ کیلوگرم ازت در هکتار نسبت به سایر مقادیر ازت به ترتیب مقدار ۳۰، ۷/۶، ۷/۲ و ۷/۱ درصد تراکم کمتر در ۲، ۱۶، ۲۴ و ۳۹ روز پس از سبز شدن داشته است (شکل ۲ الف). تجزیه تحلیل‌ها دلالت بر این دارد که در مصرف ۷۸ کیلوگرم ازت در هکتار، مزرعه ۲ تا ۶ روز زودتر نسبت به سایر مقادیر مصرف، به ۹۰ درصد تراکم نهایی می‌رسد. این مطلب بیانگر این است که مصرف

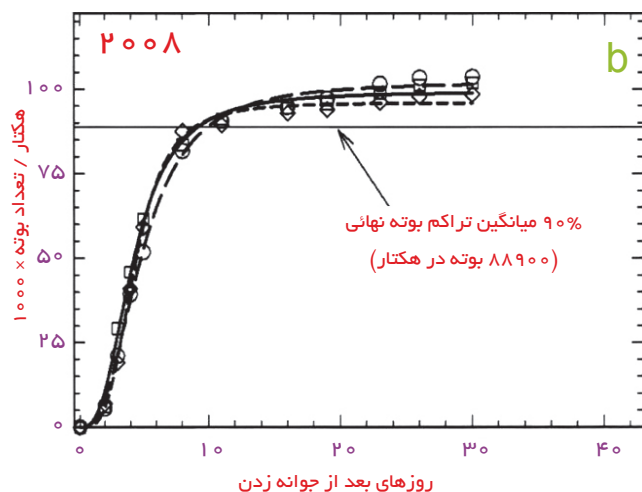
به دلیل خنک‌تر بودن هوا در اواخر دوره سبز شدن این حالت تا ۱۳ روز پس از سبز شدن به تأخیر افتاد (شکل‌های ۱ الف) اختلاف تراکم بوته در بین عمق‌های مختلف قرار دادن کود در سال ۲۰۰۷ از ۳۵۸ تا ۷۷۱۱ بوته در هکتار متغیر ولی این اختلاف معنی دار نبود هر چند که اثر متقابل بین عمق قرار دادن کود و تعداد روزهای بعد از سبز شدن برای رسیدن به ۹۰ درصد تراکم بوته معنی دار بود ( $P=0/048$ ). این موضوع دلالت بر این دارد که الگوی سبز شدن گیاهچه‌ها در طول زمان تحت تأثیر عمق قرار گرفتن کود در زمین قرار دارد. تراکم بوته در اوایل دوره سبز شدن در تیمار عمق کود ۱۲/۵ سانتی متری زیر سطح خاک بیشترین بود لیکن عمق کود ۷/۵ سانتی متری در نهایت و پس از کامل شدن سبز شدن به بالاترین رسید (شکل ۱ الف). عمق قرار دادن کود در خاک به‌طور معنی داری بر سبز شدن گیاهچه‌ها در سال ۲۰۰۸ تأثیر گذاشت (شکل ۱ ب). که نتیجه آن تراکم بوته ۶۷۲۶۲ و ۷۰۰۵۰ و ۷۶۱۹۲ در هکتار به ترتیب برای تیمارهای قرار دادن کود در اعماق ۲/۵، ۷/۵ و ۱۲/۵ سانتی متری خاک و میانگین روزهای پس از سبز شدن نهایی و میزان مصرف

مصرف ۲۱۲ کیلوگرم ازت در هکتار نسبت به سایر مقادیر ازت به ترتیب مقدار ۳۰، ۷/۶، ۷/۲ و ۷/۱ درصد تراکم کمتر در ۲، ۱۶، ۲۴ و ۳۹ روز پس از سبز شدن داشته است

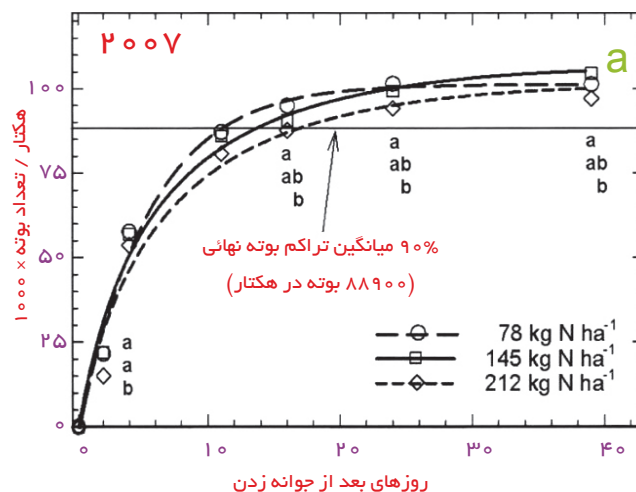
جدول ۱: مقدار بارندگی ماهیانه (سانتی‌متر) در سیدنی مونتانا طی یک دوره ۲ ساله مورد مطالعه

سال	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	آماده‌سازی	جوانه‌زنی
۲۰۰۶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۲۰۰۷	۰/۲	۰/۴	۲/۰	۱/۵	۱۲/۲	۴/۰	۲/۵	۰/۷	۴/۶	۲/۸	۰/۱	۰/۱	۴/۱ (۱۰/۲)	۱۲/۷ (۶/۳)
۲۰۰۸	۰/۰	۰/۱	۰/۱	۰/۴	۲/۸	۲/۸	۱/۹	۲/۴	۲/۰	-	-	-	۸/۲ (۱۴/۸)	۲/۸ (۵/۶)
میانگین	۱/۲	۰/۹	۱/۶	۲/۹	۵/۳	۶/۹	۶/۲	۴/۱	۴/۰	۲/۴	۱/۵	۱/۱	-	-

- منظور از آماده‌سازی دوره بین مصرف کود (۲۰۰۶/۶/۱۰ و ۲۰۰۷/۵/۹) و زمان کاشت (۲۰۰۷/۲۳/۴ و ۲۰۰۸/۲۸/۴) است.
- دوره جوانه زنی از زمان کاشت تا ۳۱ ماه می‌بوده است.
- اعداد داخل پرانتز میانگین ۳۰ ساله بارندگی در دوره‌های آماده‌سازی و جوانه زنی است.
- منظور از میانگین متوسط ۳۰ ساله بارندگی در مرکز تحقیقات کشاورزی داکوتای شمالی است.



شکل شماره ۲ (ب)



شکل شماره ۲ (الف)

۲۳۰ درصدی میانگین، در دوره جوانه زنی سال ۲۰۰۷ (جدول ۱) که سبب شستشوی مقادیری کود شده است باعث شده تا عمق مصرف کود نیز تأثیر کمی بر جوانه زدن داشته باشد. الگوی بارش در سال دوم برعکس سال اول بود. کل بارندگی پاییزه سال ۲۰۰۷ برابر ۷/۲ سانتی متر بود (جدول ۱) که اجازه داد اوره در پاییز حل شده و تجزیه شود. بنابراین سبب کاهش مقدار آمونیاک آزاد در خاک در خلال دوره جوانه زنی شده و اثرات سوء مصرف ازت را کاهش داده است. گرچه بارندگی کمتر از متوسط ۳۰ ساله (جدول ۱) ممکن است جابه جایی کود در ردیفها را به حداقل رسانده باشد که در نتیجه در هنگامی که کود در عمق کمتری نسبت به عمق ۱۲/۵ سانتی متری خاک قرار داشته است لذا کاهش جزیی در تراکم بوته حاصل شده است (شکل ۱ ب).

عمق قرار دادن کود تأثیری بر تراکم بوته در زمان برداشت نداشت لیکن با افزایش ازت از ۱۴۶ به ۲۱۲ کیلوگرم در هکتار، تراکم بوته در زمان برداشت کاهش یافت (جدول ۲). کل بوته های چغندر قند (تراکم بوته در زمان برداشت) در زمانی که ۲۱۲ کیلوگرم ازت در

بیشتر کود از ته ظهور گیاهچه ها را به تأخیر می اندازد. مقادیر مختلف ازت در سال ۲۰۰۸ تأثیری بر تراکم بوته نداشت (شکل ۲ ب). اثر متقابل عمق مصرف کود نیز در ۲ سال تأثیر معنی داری در تراکم بوته نداشت.

از اینکه چرا اثر تیمارهای کودی بر تراکم بوته در ۲ سال ۲۰۰۸ و ۲۰۰۷ متفاوت است روشن نیست. یک تفسیر احتمالی اینکه شرایط جوی بر ترکیب شیمیایی و موقعیت قرار گرفتن کودها در خطوط زیر خاک در دو سال مورد مطالعه تأثیر متفاوتی داشته است. در سال ۲۰۰۷، مقادیر مختلف ازت اثر کمی بر تراکم بوته داشت در حالی که اثر عمق قرار دادن کود معنی دار نشد. به نظر می رسد که خسارت حاصله ناشی از آزاد شدن آمونیاک از خاک های محتوی اوره باشد. یک پاییز خشک غیر متعارف در سال ۲۰۰۶ (جدول ۱) مانع حل شدن و تجزیه اوره تا بهار سال ۲۰۰۷ شده است که در نتیجه مقادیر بالای آمونیاک در خاک سبب خسارت به گیاهچه ها در هنگام جوانه زدن مخصوصاً در مقادیر بالای مصرف کود شده است. خسارت آمونیاک همچنین ممکن است ناشی از تأثیر بد حرارت پایین خاک در زمان جوانه زدن باشد. برعکس بارندگی زیاد

جدول ۲: اثر مقادیر مصرف ازت بر تعداد و وزن ریشه های تازه چغندر قند در زمان برداشت در سیدنی مونتانا. اعداد میانگین سه عمق مصرف کود (۲/۵، ۷/۵ و ۱۲/۵ سانتی متر) و دو سال (۲۰۰۷ و ۲۰۰۸) هستند.

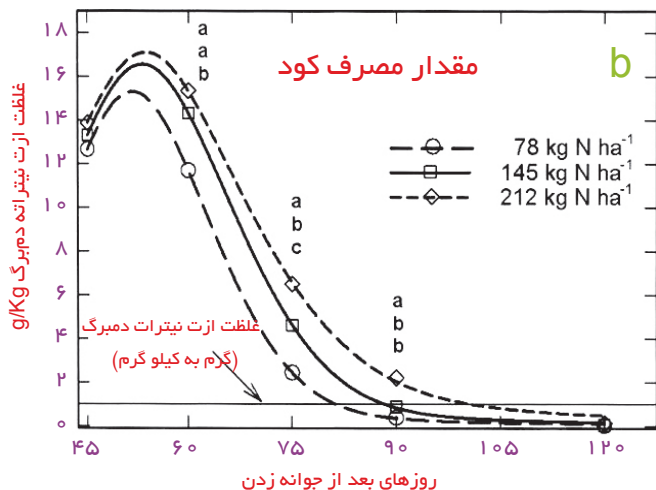
وزن ریشه تازه	تعداد ریشه			مقدار ازت
	کل	قابل برداشت	برداشت نشده	
	تعداد ریشه در هکتار			کیلوگرم در هکتار
گرم				
۷۱۴b	۹۳۱۵۹a	۷۵۹۴۳a	۱۷۲۱۶a	۷۸
۷۲۷b	۹۲۶۲۰a	۷۴۸۶۸a	۱۷۷۵۲a	۱۴۶
۸۱۴b	۸۶۳۴۴a	۷۱۷۲۹a	۱۴۶۱۵a	۲۱۲

۱. منظور از ریشه های غیر قابل برداشت، ریشه های با قطر کمتر از ۵/۷ سانتی متر است.

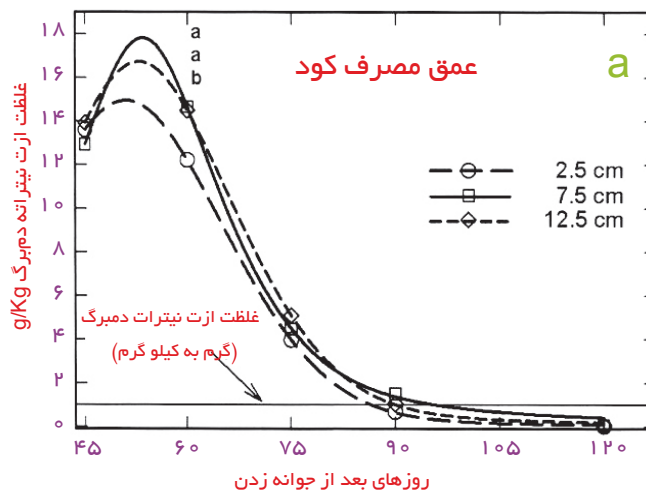
۲. منظور از وزن ریشه های تازه، وزن ریشه های شسته شده در زمان برداشت است.

۳. حروف انگلیسی مشابه در هر ستون نشانه غیر معنی دار بودن اختلافات است. ( $p < 0.05$ )

یک پاییز خشک غیر متعارف در سال ۲۰۰۶ (جدول ۱) مانع حل شدن و تجزیه اوره تا بهار سال ۲۰۰۷ شده است که در نتیجه مقادیر بالای آمونیاک در خاک سبب خسارت به گیاهچه ها در هنگام جوانه زدن مخصوصاً در مقادیر بالای مصرف کود شده است



شکل شماره ۳ (ب)



شکل شماره ۳ (الف)

۶۰ روز پس از سبزش شدن غلظت ازت نیترا ته دم برگ در تیمار عمق ۲/۵ سانتی متری سطح خاک نسبت به دو تیمار دیگر کمتر بود (شکل ۳) لیکن اختلاف تیمارهای عمق مصرف کود در نمونه برداری های بعدی معنی دار نبود. مدل پزودو نوات (Pseudo-Noigh model) به کار برده شده برای میانگین تیمارها تخمین می زند که غلظت ازت نیترا ته دم برگ در نمونه برداری های بعدی بین ۵۷ و ۶۰ روز پس از سبزش شدن در بالاترین حد قرار داشته است و تیمار قرار دادن کود در ۷/۵ سانتی متری خاک حداکثر جذب ازت در اول فصل را دارا بوده است. هنوز روشن نیست که چرا وقتی که کود در عمق ۲/۵ سانتی متری سطح خاک قرار می گیرد غلظت ازت نیترا ته در ۶۰ روز پس از سبزش شدن در حداقل قرار دارد. این تیمار درست در عمقی است که بذر قرار دارد. براساس نظر کریمر (Creamer) و فوکس (Fox) این احتمال وجود دارد که نزدیکی بذر به کود ممکن است باعث کاهش جذب ازت شده باشد که این خود ناشی از آسیب دیدن ریشه های در حال رشد در اثر آمونیاک آزاد شده از کود اوره باشد. توضیح جایگزین دیگر اینکه گیاهچه ها اکثراً زیر نوار کود رشد کرده و یا به دلیل عدم دقت در

هکتار مصرف شده بود، ۷ درصد کمتر از مصرف ۱۴۶ کیلوگرم ازت در هکتار بود. الگوی مشابهی نیز در مورد کل چغندرهای برداشت شده (با قطر برابر یا بیش از ۵/۷ سانتی متر) مشاهده شد لیکن این اثر معنی دار نبود (جدول ۲). این نتیجه به خاطر افزایش ۱۳ درصدی قطر چغندرها در مصرف ۲۱۲ کیلوگرم ازت در هکتار بوده است. این بزرگی ریشه نه تنها به خاطر مصرف زیاد ازت بلکه به خاطر تراکم بوته کمتر نیز بوده که رقابت بین بوته ها را برای فضای اضافی، کود و آب کاهش داده است. نتایج (Lauer) در سال ۱۹۹۵ نشان داده است که چغندر قند کاهش تراکم بوته را با درشت تر شدن ریشه جبران می کند. در مطالعات لور محصول ریشه در تراکم ۴۰۰۰۰ و ۱۱۱۰۰۰ اختلاف معنی داری نداشتند.

### غلظت ازت نیترا ته دم برگ

عمق مصرف کود تأثیر کمی بر مقدار ازت نیترا ته دم برگ داشت. در نخستین نمونه برداری که در اواخر ماه ژوئن (۴۵ روز پس از سبزش شدن) صورت گرفت غلظت ازت نیترا ته دم برگ در سه تیمار مصرف کود مشابه بود. در

جدول ۳: تأثیر تیمارهای مختلف قرار دادن کود در اعماق مختلف سطح خاک بر ماده خشک اندام های هوایی، غلظت ازت در ماده خشک اندام های هوایی، نسبت کربن به ازت و مقدار جذب ازت اندام های هوایی به روش خاک ورزی نواری در سیدنی مونتانا. اعداد میانگین سه میزان مصرف کود (۷۸، ۱۴۶ و ۲۱۲ کیلوگرم در هکتار) و دو سال (۲۰۰۷ و ۲۰۰۸) هستند

عمق کود	وزن ماده خشک اندام های هوایی	غلظت ازت اندام های هوایی	نسبت کربن به ازت	جذب ازت
سانتی متر	تن در هکتار	گرم در کیلوگرم	-	کیلوگرم در هکتار
۲/۵	۵/۶۴a	۱۸/۵a	۲۱/۳ab	۱۰۵ab
۷/۵	۶/۰۰a	۱۸/۹a	۲۰/۹b	۱۱۴a
۱۲/۵	۵/۶۷a	۱۷/۴a	۲۳/۱a	۹۹b

اعداد انگلیسی مشابه در هر ستون نشانه غیرمعنی دار بودن اختلافات است ( $p < 0.05$ )

براساس نظر کریمر (Creamer) و فوکس (Fox) این احتمال وجود دارد که نزدیکی بذر به کود ممکن است باعث کاهش جذب ازت شده باشد که این خود ناشی از آسیب دیدن ریشه های در حال رشد در اثر آمونیاک آزاد شده از کود اوره باشد

قرار گرفتن بذر نسبت به کود، ریشه‌ها از محل کود عبور کرده‌اند. بدون توجه به هر مکانیسمی تأثیر این عامل کم و یا موقتی بوده است. استونوس (Stevense) و همکاران در سال ۲۰۱۰ دسترسی چغندر قند به ازت را در دو روش خاک‌ورزی نواری و خاک‌ورزی معمولی با هم مقایسه و مشاهده کردند که غلظت ازت نیتراژ دمبرگ‌ها در هنگامی که کود به‌صورت نواری مصرف گردد کمتر از زمانی است که روی خاک پاشیده و با خاک مخلوط گردد. در یک سال از سه سال مطالعه نامبردگان، غلظت ازت نیتراژ دمبرگ در روش کودپاشی نواری در ۸۰ روز پس از سبزشدن ۵۰ درصد کمتر از روش پخش سراسری و مخلوط کردن آنها با خاک بود. دلیلی که نویسندگان برای این اختلاف ارائه کردند اینکه عمق قرار دادن کود در خاک مناسب نبوده است. با وجود این، اثر حداقلی عمق مصرف کود در غلظت ازت نیتراژ دمبرگ نشان می‌دهد که عمق مصرف کود عامل اختلافات گزارش شده توسط استیونس نیست. همان‌طوری که انتظار می‌رفت با افزایش مصرف کود ازته، غلظت ازت نیتراژ دمبرگ نیز اضافه شده است. در حالی که غلظت ازت نیتراژ دمبرگ برای میانگین سه تیمار مصرف کود در ۴۵ و ۱۲۰ روز پس از سبزشدن مشابه بود لیکن در نمونه‌برداری ۶۰، ۷۵ و ۹۰ روز پس از سبزشدن، افزایش مصرف کود باعث افزایش غلظت ازت نیتراژ دمبرگ شده است (شکل ۳ ب). براساس گزارش اولریش (Ulrich) و هیلز (Hills) در ۱۹۹۰ غلظت ازت نیتراژ دمبرگ با مصرف ۸۷، ۱۴۶ و ۲۱۲ کیلوگرم ازت در هکتار در نمونه‌برداری ۶۰، ۷۵ و ۹۰ روز پس از سبزشدن به زیر حد بحرانی یک گرم در کیلوگرم رسید. اولریش و هیلز همچنین پیشنهاد کردند که برای

رسیدن به مقدار محصول ساکارز مناسب، غلظت ازت نیتراژ دمبرگ باید در ۵۶ روز قبل از برداشت به حد بحرانی برسد. برای جوانه زدن در هفتم ماه می و برداشت سی سپتامبر باید غلظت ازت نیتراژ دمبرگ در ۹۰ روز پس از سبزشدن به کمتر از یک گرم در کیلوگرم کاهش یابد که این مقدار برابر ۱۴۶ کیلوگرم ازت در هکتار است.

### جذب ازت و مقدار ماده خشک اندام‌های هوایی

غلظت ازت در ماده خشک اندام‌های هوایی در هر ۲ سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ مشابه بود ( $p=0/849$ ). در حالی که مقدار جذب ازت و ماده خشک اندام‌های هوایی در سال ۲۰۰۸ از سال ۲۰۰۷ بیشتر بود. گرچه مقدار ازت ماده خشک اندام‌های هوایی با تغییر در عمق مصرف کود معنی‌دار نشد ( $p=0/173$ ), نسبت کربن به ازت در تیمار مصرف در عمق ۷/۵ سانتی‌متری کمتر از تیمار مصرف در عمق ۱۲/۵ سانتی‌متری بود (جدول ۳). این مطلب دلالت بر این دارد که ماده خشک اندام‌های هوایی تیمارهای قرار دادن کود در عمق کمتر، دارای مقدار ازت بیشتری هستند. در حالی که مقدار ماده خشک اندام‌های هوایی در میان تیمارهای مختلف مصرف کود اختلافی وجود ندارد لیکن جذب ازت در تیمار قرار دادن کود در عمق ۷/۵ سانتی‌متری حدود ۱۵ کیلوگرم در هکتار بیشتر از تیمار ۱۲/۵ سانتی‌متری بود. این مطلب بیانگر این است که قرار دادن کود در عمق ۷/۵ سانتی‌متری خاک بهترین حالت را برای جذب ازت فراهم می‌کند.

قرار دادن کود در عمق ۲/۵ و ۱۲/۵ سانتی‌متری جذب ازت را مخصوصاً در مراحل اولیه رشدی و زمانی که اختلافات غلظت ازت نیتراژ دمبرگ در بیشترین حد

برای جوانه زدن در هفتم ماه می و برداشت سی سپتامبر باید غلظت ازت نیتراژ دمبرگ در ۹۰ روز پس از سبزشدن به کمتر از یک گرم در کیلوگرم کاهش یابد که این مقدار برابر ۱۴۶ کیلوگرم ازت در هکتار است.

جدول ۴: تأثیر مقادیر مختلف مصرف ازت بر مقدار ماده خشک اندام‌های هوایی، غلظت ازت در ماده خشک اندام‌های هوایی، نسبت کربن به ازت و مقدار جذب ازت اندام‌های هوایی و با استفاده از روش خاک‌ورزی نواری در سیدنی مونتانا اعداد میانگین سه تیمار عمق مصرف کود (۲/۵، ۷/۵ و ۱۲/۵ سانتی‌متر) و دو سال (۲۰۰۷ و ۲۰۰۸) است.

مقدار ازت	وزن ماده خشک اندام‌های هوایی	غلظت ازت اندام‌های هوایی	نسبت کربن به ازت	جذب ازت
کیلوگرم در هکتار	تن در هکتار	گرم در کیلوگرم	-	کیلوگرم در هکتار
۲۰۰۷				
۷۸	۵/۱۳a	۱۶/۲b	۲۵/۴a	۸۲b
۱۴۶	۴/۹۵a	۱۸/۴ab	۲۰/۵b	۹۱b
۲۱۲	۵/۴۹a	۲۰/۰a	۲۰/۱b	۱۱۱a
۲۰۰۸				
۷۸	۵/۲۲a	۱۵/۳c	۲۴/۸a	۸۱c
۱۴۶	۶/۰۹b	۱۸/۱b	۲۱/۶b	۱۱۰b
۲۱۲	۷/۵۹a	۲۱/۷a	۱۹/۱c	۱۶۵a

حروف انگلیسی مشابه در هر ستون و برای هر سال نشانه غیرمعنی‌دار بودن اختلافات است ( $p < 0/05$ )

افزایش مصرف ازت سبب افزایش مقدار ازت ماده خشک اندام‌های هوایی به میزان متوسط ۲/۲۵ گرم ازت در کیلوگرم ماده خشک اندام هوایی برای هر ۶۷ کیلوگرم افزایش در میزان مصرف ازت برای هر دو سال شده است

است (شکل ۳ الف) و وقتی که سیستم ریشه توسعه نیافته و کوچک است و به موقعیت دسترسی به ماده غذایی حساس است محدود می‌کند (اندرسن و پیترسن). با وجود این، اختلافات در جذب ازت در میان تیمارهای مختلف قرار دادن کود در اعماق مختلف کم است. این مقدار جذب ازت باتوجه به بررسی‌های انجام شده در عملیات مدیریتی و شرایط اقلیمی متفاوت و برای مصرف کود در اعماق مختلف باید قابل قبول باشد.

افزایش مصرف ازت سبب افزایش مقدار ازت ماده خشک اندام‌های هوایی به میزان متوسط ۲/۲۵ گرم ازت در کیلوگرم ماده خشک اندام هوایی برای هر ۶۷ کیلوگرم افزایش در میزان مصرف ازت برای هر دو سال شده است (جدول ۴). روند مشابهی نیز در نسبت کربن به ازت ماده خشک اندام‌های هوایی مشاهده شده است، لیکن این اثر در سال ۲۰۰۸ قوی‌تر از سال ۲۰۰۷ بود. در حالی که میزان مصرف کود در سال ۲۰۰۷ در مقدار ماده خشک اندام هوایی مؤثر نبوده است ولی در سال ۲۰۰۸ با افزایش مصرف ازت از ۷۸ به ۱۴۶ کیلوگرم در هکتار ۰/۷۶ تن در هکتار و با افزایش مصرف ازت از ۱۴۶ به ۲۱۲ کیلوگرم در هکتار ۱/۵ تن در هکتار به وزن ماده خشک اندام هوایی اضافه شده است. جذب ازت اندام‌های هوایی با افزایش مقدار مصرف ازت در هر دو سال افزایش یافته لیکن واکنش در سال ۲۰۰۸ بیشتر از سال ۲۰۰۷ بود. عمق قرار دادن کود تأثیری در جذب ازت در ماده خشک اندام‌های هوایی نداشته است این عدم واکنش به مصرف کود در معنی‌دار نشدن اثر متقابل عمق مصرف در مقدار مصرف نیز نشان داده شده است (p برابر با ۰/۱۲۵ تا ۰/۹۱۵)

### اجزای محصولی

سال آزمایش بر اجزای محصولی تأثیر داشته است (p کمتر از ۰/۰۰۰۱ تا ۰/۰۰۰۳) لیکن به دلیل اینکه اثر متقابل بین سال و این عوامل معنی‌دار نبوده، بنابراین میانگین دو سال یکجا محاسبه شده است. محصول ریشه، درصد قند و قند ملاس با تغییر در عمق قرار دادن کود تأثیری نکرده است (جدول ۵). به‌علاوه روند تغییرات در درصد قند و محصول ریشه در سه تیمار قرار دادن کود در عمق خاک اثر خود را در مقدار قند قابل استحصال نیز نمایان کرده است. مقدار مصرف کود بر اجزای محصولی تأثیرگذار بوده است. درصد قند از ۱۸۲/۹ گرم در کیلوگرم در مصرف کود ۷۸ کیلوگرم ازت در هکتار به ۱۷۵/۳ گرم در کیلوگرم در مصرف ۲۱۲ کیلوگرم ازت در هکتار کاهش یافته است (جدول ۵). این کاهش با افزایش مواد ناخالصی که نقش خود را در قند ملاس نشان داده است بیشتر ملموس است. به‌طوری که مقدار قند ملاس از ۸ گرم در کیلوگرم در مصرف کود ۷۸ کیلوگرم در هکتار به ۹/۲ گرم در کیلوگرم در مصرف ۲۱۲ کیلوگرم ازت در هکتار افزایش یافته است که در نتیجه با افزایش مقدار ازت درصد قند قابل استحصال از ۱۷۴/۹ گرم در کیلوگرم به ۱۶۶/۱ گرم در کیلوگرم کاهش یافته است. این کاهش در درصد قند قابل استحصال با نقش مقدار مصرف ازت در افزایش محصول ریشه که با افزایش ازت از ۷۸ کیلوگرم در هکتار به ۲۱۲ کیلوگرم در هکتار که محصول ریشه را از ۵۲/۲ به ۵۸/۹ تن در هکتار افزایش داده است تعدیل می‌شود. نتیجه این تأثیر بر قند قابل استحصال مشابه ارزیابی‌های انجام شده روی نقش مقادیر مختلف ازت بوده است (p=۰/۱۱۸).

جدول ۵: تأثیر مقدار و عمق مصرف ازت به روش خاک ورزی نواری بر اجزای محصول ساکارز قابل استحصال چغندر قند در سیدنی مونتانا اعداد میانگین دوسال (۲۰۰۷ و ۲۰۰۸) است

تیمارها	محصول ریشه تن در هکتار	مقدار قند ملاس گرم در کیلوگرم	مقدار ساکارز گرم در کیلوگرم	قند قابل استحصال کیلوگرم در هکتار
تأثیر عمق کود				
۲/۵ سانتی‌متر	۵۴/۹a	۸/۲a	۱۸۱/۵a	۹۵۰۹a
۷/۵ سانتی‌متر	۵۵/۶a	۸/۹a	۱۷۷/۸a	۹۳۷۴a
۱۲/۵ سانتی‌متر	۵۵/۶a	۸/۵a	۱۷۸/۵a	۹۴۴۵a
تأثیر مقدار مصرف				
۷۸ کیلوگرم در هکتار	۵۲/۲b	۸/۰b	۱۸۲/۹a	۹۱۳۰a
۱۴۶ کیلوگرم در هکتار	۵۴/۹b	۸/۳b	۱۷۹/۵a	۹۴۱۷a
۲۱۲ کیلوگرم در هکتار	۵۸/۹a	۹/۲a	۱۷۵/۳b	۹۷۸۱a

۱. قند ملاس: مقدار قند وارد شده در ملاس در چغندرهای تازه در زمان برداشت است.
۲. محصول ریشه و مقدار قند نیز در چغندرهای تازه محاسبه شده است.
۳. برای هر صفت حروف انگلیسی مشابه در هر ستون نشانه معنی‌دار نبودن اختلافات است (p < ۰/۰۵).

باتوجه به اطلاعات کامل در رابطه بین مقدار مصرف ازت و اجزای محصولی چغندر قند، واکنش به مقدار ازت قابل پیش‌بینی بود. در مطالعات مزرعه‌ای که در آیداهو توسط کارتر و تراولر در ۱۹۸۱ انجام شده نشان می‌دهد که مصرف زیاد ازت هم سبب کاهش درصد قند و هم باعث افزایش ناخالصی‌ها می‌گردد که خود سبب افزایش قند ملاس در طول دوره فراوری چغندر قند خواهد شد. در وایومینگ مطالعات انجام شده توسط لوور در سال ۱۹۹۵ و استونس و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان داده است که با افزایش مصرف ازت از صفر تا ۳۵۸ کیلوگرم در هکتار غلظت ساکارز را کاهش و قند ملاس افزایش می‌یابد.

اگر که مصرف نواری کود تأثیر اندکی بر اجزای محصولی چغندر قند داشته است جای تعجب نیست زیرا تأثیر آن بر تراکم بوته نیز در حداقل بوده است. از اینکه عمق مصرف کود نیز اثر خیلی زیادی بر ظهور گیاهچه‌ها نگذاشته است تا حدودی غیرقابل انتظار است. یکی از اهداف این مطالعه ارزیابی خطر آسیب به گیاهچه‌ها در هنگامی است که از سیستم خاک‌ورزی نواری استفاده می‌شود و کود را درست زیر ردیف بذر قرار می‌گیرد. عمق کم قرار دادن کود در خاک (۲/۵ سانتی‌متر زیر سطح خاک) نیز در طرح گنجانده شد زیرا که بذر نیز در همین عمق قرار گرفته و در معرض بیشترین خطر آسیب به گیاهچه‌ها قرار دارد ولی هیچ کاهشی در ظهور جوانه‌ها مشاهده نشد. عوامل متعددی ممکن است باعث کاهش اثرات مضر کودی که در کنار بذر قرار داشته است شده باشد.

۱. به نظر می‌رسد که در خلال کود کاری تعدادی از دانه‌های کود قبل از بسته شدن شیار خروج کود در پایین‌تر از عمق در نظر گرفته شده افتاده باشد که این خود سبب افزایش محدوده جذب ازت در پایین‌تر از سطح در نظر گرفته شده باشد.

۲. به دلیل اینکه کودها در سپتامبر یا اوایل اکتبر سال قبل مصرف شده است این احتمال وجود دارد که بارندگی و آب شدن برف باعث شسته شدن کود و بردن آن به اعماق قبل از کاشت بذر در ماه آوریل شده باشد.

۳. بافت خاک ایستگاه تحقیقاتی از نوع رسی لومی طبقه‌بندی شده که نسبت به خاک‌های سبک کمتر باعث آسیب به گیاهچه‌ها می‌شود. ظرفیت بیشتر تبادل کاتیونی خاک‌های رسی واکنش بیشتر خاک ایستگاه را برای خنثی کردن اثرات یونی یون‌های کود فراهم می‌کند. به علاوه خاک‌های رسی تمایل بیشتری برای نگهداری آب نسبت به خاک‌های با رس کمتر دارند که با حل شدن یون‌های کود در محلول خاک سبب کاهش ظرفیت اسمزی می‌شود.

۴. از آنجا که خاک‌ورزی نواری و عملیات کاشت در زمان‌های مختلف و بدون کمک تکنولوژی GPS انجام شده است لذا ممکن است بذر با آن دقت لازم در کنار کود قرار نگرفته و در نتیجه باعث کاهش اثرات منفی کود بر جوانه‌زدن و سبز شدن بذرها شده باشد.

هدف دیگر این بود که آیا قرار دادن کود در عمق زیاد باعث کاهش غلظت ازت نیترا ته دم‌برگ در اوایل فصل رشد همان‌طوری که در برخی از گزارش‌های خاک‌ورزی نواری آمده است می‌گردد یا خیر؟ با وجود این برابر بودن غلظت ازت نیترا ته دم‌برگ در تیمارهای کودی عمق ۷/۵ و ۱۲/۵ سانتی‌متری سطح خاک (۵ تا ۱۰ سانتی‌متر زیر ردیف بذر) نشان می‌دهد که قرار دادن ازت در اعماق مختلف، کاهش جذب ازت را دنبال نخواهد داشت. این نتیجه مشابه نتایج به‌دست آمده از مطالعات اندرسون (Anderson) و پیترسون (Peterson) است که نشان می‌دهد ریشه‌های چغندر قند به ترتیب ۵ تا ۱۲ روز پس از کاشت به ردیف‌های کودی که ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر زیر ردیف‌های بذر قرار گرفته‌اند می‌رسند. نتایج بیشتر آنها نشان می‌دهد که بهترین محل قرار دادن کود در ۵ سانتی‌متری زیر سطح خاک است لیکن ترجیح داده می‌شود که برای کم کردن خطر آسیب به گیاهچه‌ها کود را در ۱۰ سانتی‌متری زیر محل قرار دادن بذر قرار گیرد.

ما نتیجه‌گیری می‌کنیم که در شرایطی که این مطالعه انجام شده قرار دادن کود بین ۷/۵ تا ۱۲/۵ سانتی‌متر زیر سطح خاک (۵ تا ۱۰ سانتی‌متر زیر محل بذر) جذب ازت در بهار را حداکثر و خطر آسیب به گیاهچه‌ها را به حداقل می‌رساند. در حالی که در مطالعات ما خطر آسیب‌دیدگی گیاهچه‌ها در ارتباط با عمق ۲/۵ سانتی‌متری کود کم بود معذالک پتانسیل خسارت گیاهچه‌ها در این عمق و در خاک‌های شنی و در شرایط خشک و یا مصرف کود از ته در بهار بیشتر خواهد بود. در بسیاری از موارد خطر آسیب به گیاهچه‌ها با افزایش مصرف ازت افزایش می‌یابد.

در این مطالعه عمق مصرف کود تأثیری در اجزای محصولی نداشته است در حالی که مقادیر مصرف کود تأثیر کمی در اجزای محصولی داشت لیکن تأثیر آن در قند قابل استحصال معنی‌دار نبود. تیمارهای کودی اعمال شده در این آزمایش اجازه تعیین میزان مناسب مصرف ازت را نداد لیکن در یک تخمین محافظه کارانه، مصرف ۱۴۵ کیلو ازت در هکتار و یا کمتر از آن و به‌صورت خاک‌ورزی نواری برای جذب کامل ازت بدون خطر آسیب‌دیدگی به گیاهچه‌ها کافی خواهد بود. اگر کود بیشتری نیاز باشد باید در عملیات اضافی مصرف شود.

در این مطالعه عمق مصرف کود تأثیری در اجزای محصولی نداشته است در حالی که مقادیر مصرف کود تأثیر کمی در اجزای محصولی داشت لیکن تأثیر آن در قند قابل استحصال معنی‌دار نبود

# مکانیسم توسعه هوای پاک (کاهش دی اکسید کربن)

## در کشت و صنعت‌های شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی کشور (CDM)

✪ مهندس حمید اعتضادی\*، مهندس سیدمحمد مهدی سجادی\*\*، مهندس محمدصادق محبوبی‌فر\*\*  
\* مدیریت دفتر فنی و بهره برداری شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی  
\*\* کارشناس دفتر فنی بهره برداری

کلید واژه: CDM، توسعه هوای پاک، شرکت توسعه نیشکر، CER، تغییر سوخت کارخانه‌ها

در تعدیل انتشار گازهای گلخانه‌ای و کاهش اثرات تغییر اقلیم نقش مهم و سهم بسزایی دارد. این شرکت توجه به مسائل زیست‌محیطی در صنایع تبدیلی را همواره مدنظر و سرلوحه فعالیت‌های خود داشته و طرح تغییر سوخت از مازوت به گاز طبیعی در بویلرهای کارخانه‌های نیشکر نیز از جمله همین اقدامات زیست‌محیطی شرکت بوده که علاوه بر منافع اقتصادی منافع زیست‌محیطی (کاهش گازهای گلخانه‌ای) قابل ملاحظه‌ای به همراه دارد.

اقدامات مربوط به ثبت این پروژه‌ها تحت مکانیسم توسعه هوای پاک پروتکل کیوتو، از فروردین ۱۳۸۸ توسط مشاور تخصصی شرکت شروع شده و در خرداد و تیر ۱۳۹۰ توسط دبیرخانه کنوانسیون تغییر آب و هوای سازمان ملل به‌عنوان پروژه‌های زیست‌محیطی در راستای توسعه پایدار کشور به ثبت رسید.<sup>(۱)</sup>

مجموعه توسعه نیشکر و صنایع جانبی با داشتن شش پروژه ثبت شده مکانیسم توسعه هوای پاک از مجموع بازده پروژه ثبت شده در ایران، موفق‌ترین مجموعه در انعکاس جهانی فعالیت‌های زیست‌محیطی در راستای توسعه پایدار در ایران است، شش پروژه ثبت شده این مجموعه عبارتند از:

- \* پروژه تغییر سوخت در کارخانه نیشکر امیرکبیر
- \* پروژه تغییر سوخت در کارخانه نیشکر دعبیل خزاعی
- \* پروژه تغییر سوخت در کارخانه نیشکر حکیم فارابی
- \* پروژه تغییر سوخت در کارخانه نیشکر امام خمینی(ره)
- \* پروژه تغییر سوخت در کارخانه نیشکر سلمان فارسی

### چکیده

شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی در جهت حفظ محیط‌زیست (به‌عنوان یکی از وظایف ذاتی و اهداف تعریف شده خود) با اجرای پروژه‌های تغییر سوخت در کارخانه‌ها، علاوه بر منافع اقتصادی، باعث کاهش انتشار سالانه حدود ۳۵۰ هزار تن گاز دی‌اکسید کربن شده و در همین راستا موفق به دریافت نخستین گواهی کاهش انتشار تحت مکانیسم توسعه هوای پاک از طریق سازمان ملل متحد در ایران شده است. این پروژه‌ها تحت‌عنوان پروژه CDM مربوط به پیمان کیوتو به تأیید سازمان ملل رسیده است که هر ساله (به‌مدت ۱۰ سال) مورد پیش قرار می‌گیرد. و در راستای ممیزی دستگاه‌ها و تجهیزات شرکت توسعه نیشکر از مشاوران مجرب داخلی و همچنین شرکت KfQ کره جنوبی و شرکت Asset AG Quality Carbon سوییس که مورد تأیید سازمان ملل متحد است استفاده شده است.

### مقدمه

شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی بزرگ‌ترین تولیدکننده شکر و فراورده‌های جانبی آن از قبیل الکل، تخته صنعتی، خمیرمایه، خوراک دام و غیره در ایران است. این شرکت شامل هفت کشت و صنعت تولید شکر و فراورده‌های آن بوده و مساحت زیرکشت نیشکر در این کشت و صنعت‌ها بالغ بر ۸۴۰۰۰ هکتار است، لذا پتانسیل سالانه جذب دی‌اکسید کربن ناشی از فرایند فتوسنتز برای رشد نیشکر بیش از ۵ میلیون تن است که

اقدامات مربوط به ثبت این پروژه‌ها تحت مکانیسم توسعه هوای پاک پروتکل کیوتو، از فروردین ۱۳۸۸ توسط مشاور تخصصی شرکت شروع شده و در خرداد و تیر ۱۳۹۰ توسط دبیرخانه کنوانسیون تغییر آب و هوای سازمان ملل به‌عنوان پروژه‌های زیست‌محیطی در راستای توسعه پایدار کشور به ثبت رسید

1. <http://cdm.unfccc.int/doi/list/index.html>.



جدول ۱: عملکرد کشت و صنعت‌های شرکت توسعه نیشکر

ردیف	نام کشت و صنعت	هکتار سطح قابل برداشت	واحد تصفیه شکر سفید (تن)	تناژ نیشکر (تن)
۱	امام خمینی	۱۰,۰۰۰	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۲	امیر کبیر	۱۰,۰۰۰	۱۷۵,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰
۳	دعبل خزایی	۱۰,۰۰۰	۱۷۵,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰
۴	میرزا کوچک خان	۱۰,۰۰۰	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۵	سلمان فارسی	۱۰,۰۰۰	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
۶	حکیم فارابی	۱۰,۰۰۰	۱۷۵,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰
۷	دهخدا	۱۰,۰۰۰	۱۷۵,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰

موقعیت مکانی این واحدها عمدتاً در شمال (واحد امام خمینی، دهخدا، MDF و خوراک دام) از ۲۰ کیلومتری جاده اهواز - اندیمشک تا اراضی شعبیه بین رودخانه‌های شطیط و دز و در جنوب (سایر واحدها) حد واسط جاده اهواز - خرمشهر و اهواز - آبادان هستند.

### مکانیسم توسعه پاک

در سال ۲۰۰۵ میلادی پروتکلی در کنوانسیون تغییر آب و هوای سازمان ملل اجرایی گشت که مطابق آن کشورهای توسعه یافته متعهد شدند در راستای کاهش اثرات مخرب پدیده گازهای گلخانه‌ای که موجب گرمایش زمین و تغییرات آب و هوایی در مناطق مختلف کره خاکی شده، میزان انتشار این قبیل گازها را به میزان معینی کاهش دهند. این پروتکل که به پروتکل کیوتو شهرت یافته است مکانیزم‌هایی را برای اجرایی شدن این تعهدات پیش‌بینی کرده است. یکی از این مکانیزم‌ها، مکانیزم توسعه هوای پاک<sup>(۳)</sup> است که طبق آن به کشورهای متعهد اجازه داده می‌شود کاهش گازهای گلخانه‌ای را با همکاری و در صنایع کشورهای در حال توسعه یا توسعه‌نیافته انجام دهند و بدین ترتیب علاوه بر کاهش گازهای گلخانه‌ای، ضمن سرمایه‌گذاری و انتقال تکنولوژی و ایجاد اشتغال و... به توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست در کشورهای در حال توسعه یا توسعه‌نیافته کمک کنند. برای شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی با وجود داشتن کارخانه‌های متعدد، سوخت‌رسانی بویلرها و پاره‌ای دیگر از تجهیزات دارای

\* پروژه تغییر سوخت در کارخانه نیشکر میرزا کوچک خان همچنین قابل ذکر است شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی موفق به اخذ نخستین گواهی‌های CER در ایران شده که از حیث اقتصادی و بین‌المللی بسیار حائز اهمیت است. ۲۰ مرداد ماه سال ۱۳۹۱ هیأت اجرایی مکانیسم توسعه هوای پاک با صدور گواهی کاهش انتشار برای نخستین دوره دو پروژه تغییر سوخت در کارخانه‌های کشت و صنعت امیرکبیر و دعبل خزایی موافقت کرد. همچنین لازم به ذکر است که سایر واحدها در شرف دریافت گواهی‌های مزبور قرار دارند.

بدین ترتیب ایران در زمره کشورهای قرار گرفت که توانست گواهی تأیید سازمان ملل برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را دریافت نماید.

کشور ایران توان بالقوه تولید ۱۰,۰۰۰,۰۰۰ تن نیشکر در سال جهت تولید سالانه یک میلیون تن شکر را دارا بوده که این حجم نیشکر در ۹ ناحیه صنعتی کشاورزی واقع در استان خوزستان تولید می‌شود در این میان، شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی که از سال ۱۳۶۹ فعالیت خود را آغاز کرده، با ۷ کشت و صنعت و با ظرفیت تولید ۷۰۰,۰۰۰ تن شکر خام در سال از سهم قابل‌تأملی برخوردار است.

شرکت‌های زیر مجموعه شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی<sup>(۱)</sup> به ترتیب شامل:

- \* شرکت کشت و صنعت امام خمینی (ره)
- \* شرکت کشت و صنعت امیر کبیر
- \* شرکت کشت و صنعت دعبل خزایی
- \* شرکت کشت و صنعت میرزا کوچک خان
- \* شرکت کشت و صنعت سلمان فارسی
- \* شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی
- \* شرکت کشت و صنعت دهخدا
- \* کارخانه تولید MDF (لوح سبز جنوب)
- \* کارخانه تولید الکل و خمیر مایه
- \* کارخانه تولید خوراک دام
- \* کارخانه تولید تخته صنعتی MDF با ظرفیت تولید ۱۳۲۰۰۰ متر مکعب MDF در سال
- \* کارخانه تولید خمیر مایه با ظرفیت تولید ۱۰,۰۰۰ تن خمیرمایه در سال
- \* کارخانه تولید الکل با ظرفیت تولید ۳۳,۰۰۰,۰۰۰ لیتر اتانول در سال
- \* کارخانه تولید خمیر مایه با ظرفیت ۱۰ هزار تن
- \* کارخانه تولید خوراک دام با ظرفیت تولید ۱۰۰,۰۰۰ تن خوراک دام در سال

1. (SCDP) Sugarcane and by-products development Co.

2. Clean Development Mechanism.

در سال ۲۰۰۵ میلادی پروتکلی در کنوانسیون تغییر آب و هوای سازمان ملل اجرایی گشت که مطابق آن کشورهای توسعه یافته متعهد شدند در راستای کاهش اثرات مخرب پدیده گازهای گلخانه‌ای که موجب گرمایش زمین و تغییرات آب و هوایی در مناطق مختلف کره خاکی شده، میزان انتشار این قبیل گازها را به میزان معینی کاهش دهند

\* هزینه تأمین لوله‌های انتقال مواد ایمنی  
\* هزینه احداث TBS<sup>(۱)</sup> و CGS<sup>(۲)</sup>

## ۲. ملاحظات زیست‌محیطی

در شش کارخانه نیشکر، براساس سوابق ۳ سال گذشته، سالانه حدود ۳۰۰ میلیون لیتر mazout مصرف می‌شود که معادل حدود ۳۴۰ میلیون مترمکعب گاز طبیعی است. در بررسی‌های انجام شده که روی میزان آلاینده‌گی دونوع سوخت در هوا صورت گرفت نتایج به شرح ذیل حاصل شد:

کاهش آلودگی هوا و کاهش باران‌های اسیدی (آلودگی آب و خاک)، شرایط زیست‌محیطی بهتر کارگران، کاهش هزینه بهداشت و نیز کاهش نشت و آلودگی تانکرهای سوخت رسان از منافع زیست‌محیطی طرح است.

## ۳. کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

گاز طبیعی میزان انتشار کمتری نسبت به mazout (با انرژی معادل) دارد. ضریب انتشار گاز طبیعی ۱/۵۶ تن دی‌اکسیدکربن در هر تراژول است درحالی‌که این ضریب برای mazout ۴/۷۷ است. از این‌رو مصرف گاز طبیعی به‌جای mazout منجر به انتشار گاز گلخانه‌ای کمتری خواهد شد.

## ۴. انرژی پاک‌تر و توسعه پاک‌تر

ایران همواره به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین کشورهای دارنده ذخایر گاز طبیعی در دنیا مطرح بوده، از این‌رو غالباً دسترسی به گاز طبیعی آسان‌تر از mazout است. حال مطمئناً استفاده از گاز طبیعی به‌صورت مؤکد از سوی دولت جمهوری اسلامی ایران پیشنهاد شده می‌توان زمینه توسعه پایدارتر را در کشور فراهم سازد. قابل ذکر است که مصرف گاز طبیعی بجای سوخت‌های مایع، موجب کاهش مصرف آنها و عدم‌نیاز به واردات سوخت‌ها و به‌دلیل محدود بودن ظرفیت پالایشگاه‌ها بوده و تراز تجاری ایران را بهبود می‌بخشد.

## مراحل اجرای پروژه مکانیسم توسعه پاک

۱. هدف‌گذاری و لحاظ اولیه مکانیسم توسعه پاک در مطالعات اقتصادی طرح (۱۳۸۷)
۲. انتخاب مشاور مکانیسم توسعه پاک (۱۳۸۸)
۳. تهیه مستندات مورد نیاز پروژه (۱۳۸۸ و ۱۳۸۹)
۴. اعتبار سنجی (تأیید) پروژه (۱۳۸۹)
۵. تأیید مرجع صلاحیت‌دار ملی (۱۳۸۹)
۶. ثبت پروژه در سازمان ملل (۱۳۹۰)

جدول ۲: مقایسه میزان آلاینده‌های ناشی از احتراق در هوا				
PM	NOx	SOx	مصرف سالیانه	
۳۵۷ton	۱,۹۹۰ton	۱۷,۶۰۰ton	۳۰۰M Lit	مازوت
۴۰ton	۵۴۳ton	~۰	۳۴۰M Nm <sup>3</sup>	گاز طبیعی
۸۹٪	۷۳٪	۱۰۰٪		کاهش (درصد)
۱۱b RIs	۶.۹b RIs	۲۵۷b RIs		منافع زیست محیطی (کاهش هزینه‌های اجتماعی)

جدول ۳: هزینه‌های اجتماعی بخش انرژی به تفکیک گاز آلاینده / گلخانه‌ای براساس قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۱									
N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	SPM	CO	SO <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	نوع گاز	
•	۱۶۸۰	۸۰	۳۴۴۰۰	۱۵۰۰	•	۱۴۶۰۰	۴۸۰۰	مقدار هزینه <sup>(۱)</sup>	
۱. براساس مطالعه بانک جهانی و سازمان حفاظت محیط‌زیست. • مقادیر در دسترس نمی‌باشند.									
۱. گزارش بازنگری زیست‌محیطی در جمهوری اسلامی ایران، (۱۳۸۲) با عنوان: Environmental Energy Review (EER) – Iran, World Bank Group, "Environment Strategy for the Energy Sector: Fuel for thought", MOE, 300190/ZR/EER-Iran. Final Report-Text.									

اهمیت ویژه و قابل ملاحظه‌ای است و باتوجه به اینکه سوخت‌رسانی توسط تانکرهای سوخت (سالانه ۱۵۰۰۰۰ تانکر) انجام شده و همچنین آماده‌سازی mazout (دما ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد و فشار ۱۴ بار) و تعمیر و نگهداری در حالت مصرف mazout بسیار پیچیده و هزینه بر است و علاوه بر آن دارای آلاینده‌گی زیست‌محیطی زیادی است (در ادامه به تفصیل بحث خواهد شد) سعی بر آن شد تا با تبدیل سوخت کوره‌های بخار کارخانه‌ها از mazout به گاز طبیعی ضمن بهبود شرایط موجود در جهت کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی اقدامات اساسی صورت پذیرد.

## ۱. هزینه‌ها

شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی در جهت فراهم آوردن بسترها و زیر بناهای استفاده گاز به‌جای mazout و اهتمام به توسعه هوای پاک هزینه‌هایی را تحمل نموده است که در ادامه به بخشی از آنها اشاره می‌کنیم:  
\* هزینه تبدیل بویلر mazout سوز به گازسوز  
\* هزینه حق انشعاب به شرکت‌های ملی گاز

ایران همواره به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین کشورهای دارنده ذخایر گاز طبیعی در دنیا مطرح بوده، از این‌رو غالباً دسترسی به گاز طبیعی آسان‌تر از mazout است

1. Town Boaraer Station.

2. City Gate Station.

جدول ۴: بررسی گازهای گلخانه‌ای حاصل از احتراق کل کاهش هزینه‌های اجتماعی: ۳۰۰ میلیارد ریال (سالانه)

نوع سوخت	مصرف سالیانه	CO2
مازوت	۳۰۰M Lit	۹۱۷,۰۰۰ton
گاز طبیعی	۳۴۰M Nm <sup>3</sup>	۶۶۶,۰۰۰ton
کاهش (درصد)		(۲۷٪) (۲۵۱,۰۰۰ton)
کاهش هزینه‌های اجتماعی		۲۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
منافع CDM		۱۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال

جدول ۵: موقعیت ایران از لحاظ مکانیسم توسعه پاک در بین کشورهای در حال توسعه

عنوان	سال				
	۲۰۱۲	۲۰۱۱	۲۰۱۰	۲۰۰۹	۲۰۰۸
تعداد پروژه ثبت شده	۱۱	۷	۱	۱	۰
جایگاه جهانی	۲۳	۲۶	۶۷	۶۷	
جایگاه منطقه‌ای	۴	۴	۸	۷	

در وبسایت سازمان ملل تاریخ ثبت چهار پروژه (تغییر سوخت در کارخانه نیشکر امیرکبیر، دعبل خزاعی، امام خمینی و سلمان فارسی) ۱۳ فروردین ۱۳۹۰، پروژه شرکت حکیم فارابی ۹ اردیبهشت ۱۳۹۰ و پروژه شرکت میرزا کوچک خان ۳۱ تیر ۱۳۹۰ درج شده است.

با ثبت شش پروژه مکانیسم توسعه هوای پاک صنعت نیشکر در فاصله خرداد تا مرداد ۱۳۹۰، یکباره جایگاه ایران را در بین کشورهای در حال توسعه از نظر تعداد پروژه‌های مکانیسم توسعه هوای پاک ثبت شده از رده ۶۷ به رده ۲۶ و در بین کشورهای منطقه از رده ۸ به ۴ ارتقا داد. پیش از آن تنها پروژه ثبت شده از ایران مربوط به شرکت نفت فلات قاره ایران می‌شد که در آبان ماه ۱۳۸۸ به ثبت رسیده بود. برای اجرای این پروژه‌ها سرمایه‌گذاری در حدود ۲۰۰ میلیارد ریال توسط مجموعه نیشکر صورت گرفته است.

بالاخره پس از چند سال تلاش بی‌وقفه نخستین گواهی‌های کاهش انتشار ایران «برای پروژه تغییر سوخت شرکت کشت و صنعت امیرکبیر» (در مرداد امسال) (۲۰ مرداد ۱۳۹۱) اخذ شد.

این پروژه موفق شد در نخستین دوره پایش تعداد ۱۸,۵۵۲ واحد گواهی کاهش انتشار دریافت نماید. بدین ترتیب هیأت اجرایی مکانیسم توسعه پاک گواهی‌های کاهش انتشار سریال ۱ تا ۱۸,۵۵۲ ایران را به نام پروژه تغییر سوخت شرکت کشت و صنعت امیرکبیر با شماره مرجع ۴۳۱۸ صادر کرد.

با دریافت گواهی کاهش انتشار، ایران (که پیش از آن هیچ گواهی در این زمینه دریافت نکرده بود) موفق شد در بین کشورهایی که پروژه مکانیسم توسعه پاک ثبت شده دارند (۷۵ کشور) به رده ۴۳ صعود نماید.

در تاریخ ۱۷ شهریور ۱۳۹۱ نیز دومین سری گواهی‌های کاهش انتشار ایران برای پروژه تغییر سوخت در کارخانه نیشکر دعبل خزاعی صادر شد. این پروژه موفق به دریافت ۱۴,۸۷۴ واحد گواهی کاهش انتشار شد و بدین ترتیب گواهی‌های کاهش انتشار سریال ۱۸,۵۵۳ تا ۳۳,۴۲۶ ایران به نام پروژه فوق صادر شد. با کسب این گواهی‌ها جایگاه ایران به رتبه ۳۵ در بین کشورهای در حال توسعه که پروژه مکانیسم توسعه پاک ثبت شده دارند ارتقا یافت.

۳۳,۴۲۶ گواهی کاهش انتشار حاصل از پروژه‌های فوق که با مشارکت شرکت سویسی به انجام رسیده است، پس از دریافت با نرخ توافق شده قبلی به فروش رسیده و مبلغ دلاری آن به شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی تحویل می‌شود.

در پایان شایان ذکر است مطابق اعلام شرکت مشاوران داخلی، شرایط سیاسی و تحریم‌های بین‌المللی حاکم بر ایران به‌هیچ‌وجه روند توسعه پروژه‌ها و اخذ گواهی‌ها و نیز فروش و تحویل بهای آن به صاحب پروژه را مختل نکرده و این فرایند بدون توقف و یا اخلاص خاصی ادامه دارد گرچه روند انتقال منافع حاصل از فروش گواهی‌ها به داخل کشور با مشکلاتی روبه‌رو بوده است.

ایران تا به امروز موفق به دریافت فقط ۳۳,۴۲۶ گواهی کاهش انتشار شده است که در مقایسه با کل گواهی‌های کاهش انتشار صادر شده که بیش از یک میلیارد واحد است، رقم ناچیزی به شمار می‌رود.

امید است با توجه به پتانسیل بسیار بالایی که بخش‌های مختلف اقتصادی کشور برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای دارند، و با رویکرد اخیری که به توجه بیشتر به مقوله تغییر اقلیم و اثرات ناشی از تغییرات آب و هوا منجر شده است، و با استفاده از تجربه موفقیت‌آمیز مشاوران

با دریافت گواهی کاهش انتشار، ایران (که پیش از آن هیچ گواهی در این زمینه دریافت نکرده بود) موفق شد در بین کشورهایی که پروژه مکانیسم توسعه پاک ثبت شده دارند (۷۵ کشور) به رده ۴۳ صعود نماید

مکانیسم توسعه پاک در ایران بهره‌گیری از مکانیسم توسعه پاک با اقبال بیشتری مواجه بوده و به‌زودی شاهد ثبت تعداد زیادتر پروژه‌های مکانیسم توسعه پاک و نیز دریافت گواهی‌های کاهش انتشار بیشتر از محل آن باشیم

### نتیجه‌گیری

گسترش توسعه هوای پاک دارای مزایای بسیاری است که همین امر اجرایی شدن و توسعه هر چه بیشتر آن را در کشور به‌صورت شفاف‌تر توجیه می‌نماید. در ذیل بخشی از این مزایا به اختصار اشاره شده است.

\* منافع مالی (حدود ۱۵ میلیارد ریال در سال به مدت ۱۰ سال)

\* نمایش جهانی توجه و اقدام برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران

\* مشارکت و نگرانی در مخاطرات جهانی

\* جایگاه ملی برای شرکت توسعه

نیشکر(دارای ۶ پروژه از مجموع ۱۱ پروژه ثبت شده مکانیسم توسعه هوای پاک CDM)

\* افزایش درآمد ارزی کشور

\* تشویق سایر صنایع برای بهره‌گیری از مکانیسم توسعه هوای پاک

از همکاران محترم واحدهای کشت و صنعت شرکت توسعه نیشکر، معاونت محترم کشاورزی، مدیرعامل محترم شرکت و همچنین همه همکاران گرامی که ما را در هر چه بهتر ساختن این پروژه مهم یاری کرده‌اند کمال تشکر و قدردانی را داریم

### مراجع

1. Peter Rein  
.Cane Sugar Engineering
2. By-Products of the Cane Sugar Industry  
j.m.paturau

#### گواهی کاهش انتشار توسط کشت و صنعت دعبل خزاعی موجود در سایت سازمان ملل متحد

Project	4650: Fuel Switching of Debal Khazaei Sugarcane Plant
ISSUANCE STATUS (on 07 Sep 12) completeness check: complete info & rep check: complete	
Monitoring Period	02 Apr II – 31 Aug II
Monitoring report	Monitoring report (241 KB)
Request for issuance	Signed form (404 KB)
Amount of CER <sub>s</sub>	14, 874 Serial Range: Block start: IR-5-18553-1-1-0-4650 Block end: IR-5-33426-1-1-0-4650
Verification and certification reports	VVS/VVM version: VVM <sub>1,2</sub> Certification report (565 KB) Verification report (565 KB)
Additional documents	CER calculation (43 KB) MR Version 4 (279 kB)

#### گواهی کاهش انتشار توسط کشت و صنعت امیرکبیر موجود در سایت سازمان ملل متحد

Project	498: Fuel Switching of Amirkabir Sugarcane Plant
ISSUANCE STATUS (on 10 Aug 12) completeness check: complete info & rep check: complete	
Monitoring Period	02 Apr II – 31 Aug II
Monitoring report	Monitoring report (241 KB)
Request for issuance	Signed form (404 KB)
Amount of CER <sub>s</sub>	18, 552 Serial Range: Block start: IR-5-1-1-1-0-4318 Block end: IR-5-18552-1-1-0-4318
Verification and certification reports	VVS/VVM version: VVM <sub>1,2</sub> Certification report (471 KB) Verification report (471 KB)
Additional documents	CER calculation (44 KB) MR (307 kB)

گسترش توسعه هوای پاک دارای مزایای بسیاری است که همین امر اجرایی شدن و توسعه هر چه بیشتر آن را در کشور به‌صورت شفاف‌تر توجیه می‌نماید

# رزین (Mastic)

ترجمه وتنظیم: سمیه اخوان

مصرف شود. همچنین در مصر باستان در عمل مومیایی کردن Mastic به کار می‌رفته است.

درخت Mastic با هدف تجاری برداشت این محصول کشت می‌شود و قطرات Mastic با بهترین کیفیت در جزایر یونانی Chios به دست می‌آید در ماه‌های جولای و آگوست ابتدا ناحیه اطراف هر درخت به وسیله قطره‌پاشی با کربنات کلسیم مشخص می‌شود و تولیدکنندگان صبح زود برش‌های نازک روی پوست درختان ایجاد می‌کنند، تا این که رزین به بیرون تراوش کند و رزین را به دست بیاورند. هر ۴-۵ روز صمغ از پوسته برش داده شده جاری می‌گردد.

رزین روی پوسته درختان خشک می‌شود تا رنگش واضح و روشن شود قطرات کریستالی Mastic در انتهای ماه اوت جمع‌آوری شده و تمیز و در مقابل آفتاب خشک می‌شود سپس جداسازی شده و به فروش می‌رسد. قطرات به دست آمده به دو گروه طبقه‌بندی می‌شود دسته اول پاک و با کیفیت بالاتر و دسته دوم که با نام *dahtilidopetres* و در اصطلاح سنگ آتش‌زنه‌ای (چخماخی) معروف هستند که این گروه دوم نرم‌تر و لکه‌دارتر و نامرغوب است.

البته به علت وجود محدودیت در تولید Mastic و سخت بودن فرایند تولید، این ماده گرانبه است و در نتیجه انواع دیگری از رزین‌ها به عنوان جایگزین این ماده به دلیل صرفه اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد که شامل رزین به دست آمده از *Boswellia* و یا صمغ عربی و همچنین درختانی مانند *Pistacia palaestina* (که می‌توانند رزینی شبیه Mastic تولید کنند) است.

می‌توان گفت که قطرات اشکی Mastic اولین نوع آدامس مصرفی در یونان بوده است که با طعم‌های مختلف همچون طعم کاج مصرف می‌شده است.

Mastic دارای خواص ضدقارچی و آنتی‌اکسیدانی می‌باشد و همچنین Mastic دارای پایه و اساس آنتی‌باکتریال است که دلیل کاربرد آن در خوشبوکننده‌های رایحه دهان (تازه‌کننده رایحه دهان) است و همین‌طور در لوازم آرایشی و پُرکننده‌های دندانپزشکی کاربرد دارد و یک چاشنی (ترکیب معطر) در خمیردندان است و علاوه بر این

Mastic رزینی است که از درخت Mastic به دست می‌آید. ریشه کلمه Mastic یونانی است که به معنی ساییدن دندانها به یکدیگر است که مبداء و اصل کلمه انگلیسی Masticate است و مترادف آن در بسیاری از زبان‌ها gum است.

در یونان از گذشته‌های دور این صمغ مانند سایر رزین‌های طبیعی تولید می‌شود، قطرات اشک مانند که در آغاز به حالت مایع است و بر اثر خشک شدن به وسیله آفتاب به قطرات سفت و ترد و شکننده رزین شفاف تبدیل می‌شود. طعم این رزین ابتدا کمی تلخ است اما بعد از جویدن رفته‌رفته نرم شده و تا اندازه‌ای طعم سدر و یا طعم کاج (Piney) به خود می‌گیرد.

اولین محل رویش Mastic جزایر Chios در یونان گزارش گردیده است. Mastic در قدیم حتی برای مدتی دارای قیمتی معادل هم‌وزن طلا بوده است و در سال ۱۸۲۲ در قتل‌عام صورت گرفته در Chios مردم روستای Mastic با تهیه و تدارک Mastic و پذیرایی کردن از سلطان و حرمسرای او با Mastic، از قتل‌عام معاف شدند جالب توجه است که، نام ترکیه‌ای جزیره Chios در زبان محلی *Sakiz Adasi* به معنی جزیره سقز است.

بعضی از محققان کلمه Bakha در انجیل و تورات را به معنی گیاه Mastic دانسته‌اند که از زبان عبری برگرفته شده است به معنای دارای شاخه‌های آویخته توأم با اشک‌ریزی و پر اشک است و به نظر می‌رسد که به قطرات اشک مانند رزین Mastic اشاره می‌کند. در منابع یهودی قدیمی (Halachic) به اینکه جویدن Mastic برای درمان رایحه بد دهان مفید است اشاره می‌کند و در دوران حکومت عثمانی بر جزایر Chios در حرمسرای سلطان عثمانی به میزان قابل توجهی از Mastic به عنوان سفیدکننده دندان و خوشبوکننده (تازه‌کننده) (Freshner) رایحه دهان استفاده می‌شده است. همچنین Mastic همراه با روغن مقدس برای مسج کردن در کلیسای ارتودوکس به کار می‌رود زیرا ماستیک در حالت سفت‌شده همچون رزین کندر و یا رزین *Boswellia* برای تولید بخور یا تولید بوی خوش می‌تواند

بعضی از محققان کلمه Bakha در انجیل و تورات را به معنی گیاه Mastic دانسته‌اند که از زبان عبری برگرفته شده است به معنای دارای شاخه‌های آویخته توأم با اشک‌ریزی و پر اشک است و به نظر می‌رسد که به قطرات اشک مانند رزین Mastic اشاره می‌کند

در تولید چسب‌های طبیعی و براق‌کننده‌ها کاربرد دارد. دانشگاه Natingham در نشریه آموزشی New England Journal of Medicine (Mastic) می‌تواند زخم اثنی‌عشر را با کشتن باکتری هلیکوباکتر پیلوری درمان کند.

سایر مطالعات نشان می‌دهد که متعادل‌کننده دفع کردن Helico bacter Pylori است.

Mastic در طب سنتی مصارف گوناگونی داشته و در تولید داروهای سنتی خاورمیانه مصرف می‌گردد و در یونان قدیم در معالجه مارگزیدگی کاربرد داشته است و در هندوستان و ایران برای پر کردن حفره‌های دندان‌ها به کار می‌رفته است. در قرن اول میلادی پزشک یونانی به نام Pedanius Dioscorides به خواص التیام‌بخشی Mastic اشاره کرده است و در کتاب خود با نام De Matrica Medica Hippocrates نوشته است که ماستیک برای ممانعت از مسائل گوارش و بهبود وضعیت خون خوب است.

پیشنهاد می‌گردد تا Mastic تصفیه شود و با از بین بردن پلیمر Poly-β-Myrcene ممکن است فعالیت سازنده را افزایش دهد به خصوص ISO Masticated enolic acid بیشتر در دسترس قرار گیرد و مؤثر باشد.

Mastic ممکن است تا حدی در ممانعت از فاسد شدن دندان و ورم و آماس لثه‌ها تأثیر داشته باشد و با جویدن Mastic سطح باکتری‌های دهان کاهش می‌یابد. همچنین روغن به‌دست آمده از گیاه ماستیک مصارف وسیعی در آماده‌سازی پمادهای پوستی و کرم‌های رفع ضایعات پوستی دارد و در صنایع بانداژ و بسته‌بندی نیز کاربرد دارد.

Mastic می‌تواند در صنعت تولید بستنی به‌عنوان جایگزین نشاسته ذرت و ژلاتین برای پایدارکننده (Stabilizer) بستنی مورد استفاده قرار گیرد. یکی از مشهورترین مصارف Mastic در صنعت غذا مصرف آن در صنعت آدامس‌سازی است. آدامس تولیدشده با طعم Mastic طعمی شبیه به کاج دارد.

در بسیاری از کشورهای دنیا Mastic در تولید بستنی و در تولید سس و انواع طعم‌دهنده‌ها کاربرد دارد. در کشور مصر Mastic در آماده‌سازی انواع مختلف کمپوت و کنسروهای سبزیجات مانند مربا و همچنین در تولید کنسروهای گوشت و سوپ‌ها به‌عنوان تغلیظ‌کننده به کار می‌رود. در مراکش Mastic در آماده‌سازی غذاهای دودی استفاده می‌شود.

Mastic در آشپزی و شیرینی‌پزی در نقاط مختلف جهان مصرف می‌گردد و معمولاً به‌صورت نرم‌شده همراه با

شکر برای مصرف در آشپزی استفاده می‌گردد و در بعضی از نقاط جهان Mastic به‌همراه شکوفه‌های مرکبات و یا گلاب به‌عنوان یک قاشق شیرینی مصرف می‌گردد که امروزه در دنیا از آن استقبال زیادی شده است. در کشور ترکیه Mastic امروزه به‌صورت وسیعی در تهیه دسرهایی همچون Turkish Delight و Dondurma و همچنین پودینگ‌هایی مثل Salep، Sutlac، و Tavuk gogsu و Mame lika و همین‌طور نوشیدنی‌های غیرالکلی و همچنین در تهیه قهوه ترک روی ساحل Aegean کاربرد دارد. Mastic مخصوصاً همراه غذاهای دریایی (Sea Food) مثل صدف‌های نمکی (شور شده) و ماهی‌های روغنی کادامرو آبدار و خوراک سفره ماهی لذیذ مصرف می‌شود.

و چنان‌که ذکر شد یکی از کاربردهای جالب Mastic کاربرد آن در صنعت تولید آدامس ایجاد طعم کاج یا طعم (Piney) است لازم به‌ذکر است در بررسی‌های به‌عمل آمده مشخص شد که در منطقه کردستان ایران سقز مورد استفاده در تولید آدامس با Mastic یونانی متفاوت است و این دو از دو گونه گیاهی متفاوت از هم به‌دست می‌آید علاوه بر این طعم این دو رزین گیاهی نیز کاملاً متفاوت از هم است.

Mastic می‌تواند به‌عنوان منبع غنی از عنصر روی مورد توجه قرار گیرد براساس نتایج تحقیقات انجام شده توسط محققین دانشگاه Thessaloniki یونان و دپارتمان گیاه‌شناسی و آنستیتوی اکولوژی گیاه‌شناسی بلغارستان نتایج جالب توجهی از تأثیرات Mastic استخراج شده از گیاه ماستیک که در یونان به‌عمل می‌آید روی قدرت باروری افراد چه مرد و چه زن نشان می‌دهد که این به‌علت وجود روی به‌میزان مناسبی در این ماده است و با جویدن Mastic این عنصر شیمیایی از طریق بزاق دهان جذب می‌شود و به‌علاوه این تحقیقات نشان می‌دهد از دیگر ترکیبات موجود در Mastic عنصر کادمیوم است که میزان این عنصر در بررسی‌های به‌عمل آمده بسیار ناچیز است و کمتر از حد 0/01mg/kg می‌باشد و بنابراین جای نگرانی در مورد تأثیرات منفی کادمیوم که روی سیستم‌های آنزیمی سلول و در نتیجه سیستم‌های آنزیماتیک فلزی سلول‌ها در مورد مصرف Mastic وجود ندارد.

لازم به یادآوری است که رژیم‌های غذایی که در آن عنصر روی کم و به میزان ناکافی جذب بدن می‌گردد ممکن است جذب کادمیوم را از ارگان‌های مختلف بدن نظیر کبد و کلیه افزایش دهد که برای جلوگیری از این مورد باید میزان مصرف روی را به طرق مختلف در رژیم غذایی افزایش داد که یکی از این راه‌ها مصرف Mastic است.

در بررسی‌های به‌عمل آمده مشخص شد که در منطقه کردستان ایران سقز مورد استفاده در تولید آدامس با Mastic یونانی متفاوت است و این دو از دو گونه گیاهی متفاوت از هم به‌دست می‌آید علاوه بر این طعم این دو رزین گیاهی نیز کاملاً متفاوت از هم است

# گزارش بهره‌برداری شرکت رافینری تیرلومونت

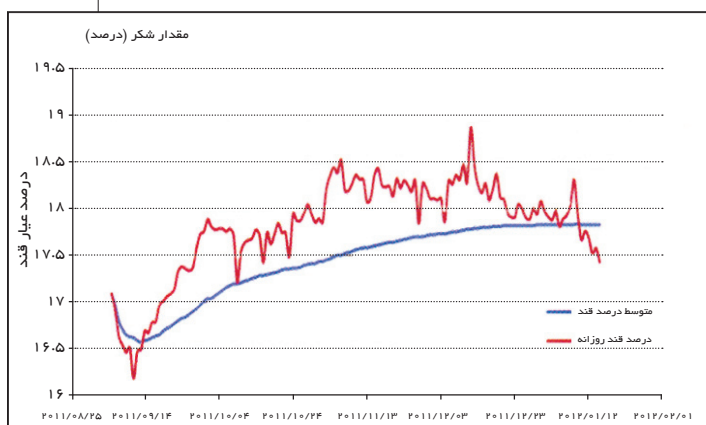
(۲۰۱۱-۱۲)

Delphine Van Massenhove : نویسنده

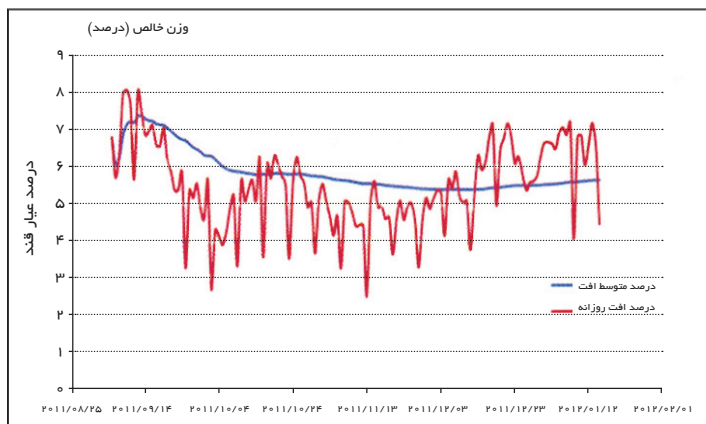
ترجمه : مهندس اسدالله موقری‌پور

نقل از: Sugar Industry 2012/5

**کلید واژه:** کشاورزی، اعداد کلیدی بهره‌برداری، توقف‌های دوره بهره‌برداری کارخانه‌ها، سرمایه‌گذاری، جلوگیری از حوادث



شکل ۱: درصد عیار قند چغندر دوره بهره‌برداری ۲۰۱۲-۱۲



شکل ۲: درصد افت چغندر در بهره‌برداری ۲۰۱۲-۱۲

## ۱. دوره بهره‌برداری

بهره‌برداری از چغندر در دو کارخانه بلژیکی به اجرا درمی‌آید.

یکی در Longchamps و وانزه واقع در شرق و دیگری در Tienen در مرکز بلژیک. شرکت سطح زیرکشت را نسبت به بهره‌برداری سال قبل ۴۰۰۰ هکتار افزایش داده و به ۴۶/۴۷۴ هکتار رسانده است که بیشترین سطح زیرکشت در سه سال گذشته است، ولی کمتر از سطح کشت قبل از اجرای رژیم شکر در کشورهای اتحادیه اروپا (EU) است. در جدول شماره ۱، بعضی از اعداد کلیدی بهره‌برداری نشان داده شده است.

کارخانه وانزه تأسیسات آهک‌زنی مقدماتی را در Longchampsrapery واقع در ۲۰ کیلومتری غرب وانزه ایجاد کرده است.

تابستان با اوضاع جوی بسیار مناسب و ایده‌آل شرایط استثنایی رشد چغندر را برای چغندرکاران رافینری تیرلومونت فراهم کرد، و منجر به تولید ۱۴/۴۷ تن شکر در هکتار شد، تقریباً نزدیک به عدد به‌دست آمده و رکورد بهره‌برداری ۲۰۰۹-۱۰ که ۱۴/۵۶ تن شکر در هکتار بود. میزان محصول چغندر ۸۱/۱۵ تن در هکتار (۴ تن کمتر از راندمان در هکتار سال ۲۰۰۹-۱۰) با عیار متوسط ۱۷/۸۳ درصد. در دوره بهره‌برداری ۱۳۲ روزه، شکر تولیدی

مناسب و مطلوب حاکم در حوزه‌های تحویل و نگهداری چغندر خارج از کارخانه نیز در این مورد مؤثر بوده است.

## ۲. شکر تولیدی

### ۲-۱. فاکتورهای کلیدی

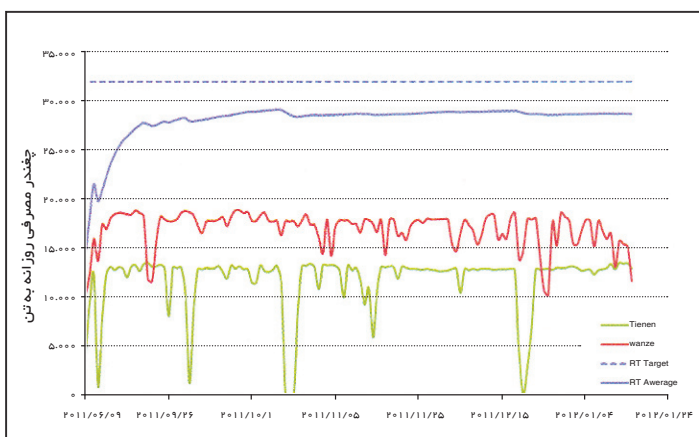
کارخانه Tienen بهره‌برداری خود را با مصرف شربت غلیظ در ۱۶ اوت ۲۰۱۱ آغاز کرد. مصرف چغندر در هر دو کارخانه Wanze و Tienen ۶ سپتامبر ۲۰۱۱ شروع شده و مدت ۱۳۲ روز طول کشید و تا ۱۶ ژانویه ۲۰۱۲ ادامه داشت. متوسط کارکرد روزانه کارخانه Wanze مقدار ۱۶۹۳۲ تن و در کارخانه Tienen مقدار ۱۱۷۲۲ تن بود در هر دو کارخانه مصرف چغندر نسبت به سال قبل افزایش داشت در (جدول ۲) بعضی اعداد کلیدی به‌طور جداگانه در دو ستون و در ستون سوم اعداد مربوط به Refinery Tirlé montoise (RT) نشان داده نوشته شده است. متوسط مصرف انرژی ۱۷۹ کیلووات به‌ازاء هر تن چغندر بوده و آهک مصرفی برای هر دو کارخانه تقریباً مشابه و ۲۴/۲ کیلوگرم در تن چغندر بوده است. کیفیت بسیار بالای چغندر موجب افزایش درجه خلوص شربت غلیظ و به میزان ۹۶ درصد شده است. متوسط ضایعات قندی تفاله ۰/۴۴ درصد بوده است.



شکل ۴: بریدن محور آهک‌خور مقدماتی کارخانه Tienen

جدول ۱: سطح کشت چغندر، راندمان در هکتار، درصد عیار قند، تولید شکر در هکتار، مقدار شکر تولیدی، طول بهره‌برداری

۲۰۱۱	۲۰۱۰	۲۰۰۹	۲۰۰۸	۲۰۰۷	
۴۶/۶۷۴	۴۲/۸۲۹	۴۶/۱۶۳	۴۶/۲۳۲	۵۵/۵۹۶	سطح زیرکشت به هکتار
۸۱/۱۵	۷۲/۶۱	۷۷/۶۵	۶۹/۲۲	۶۷/۳۶	برداشت، چغندر در هکتار به تن
۱۷/۸۳	۱۷/۲۰	۱۸/۷۴	۱۷/۹۰	۱۷/۱۳	درصد عیار قند چغندر
۱۴/۴۷	۱۲/۴۹	۱۴/۵۶	۱۲/۳۹	۱۱/۵۵	برداشت چغندر بیولوژیک تن در هکتار
۱۳/۲۹	۱۱/۵۰	۱۳/۴۶	۱۱/۳۹	۱۰/۵۴	شکر تولیدی در هکتار
۶۲۱	۴۹۳	۶۱۶*	۵۲۷	۵۹۱	شکر تولیدی به ۱۰۰۰ تن
۱۳۲	۱۱۵	۱۳۱	۱۱۰	۹۴	دوره بهره‌برداری به روز



شکل ۳: مصرف چغندر روزانه

جدول ۲: اعداد کلیدی بهره‌برداری

RT	Tienen	Wanze	
	۱۶ اوت		شروع مصرف شربت غلیظ
	۶ سپتامبر ۲۰۱۱	۶ سپتامبر ۲۰۱۱	شروع مصرف چغندر
	۱۶ ژانویه ۲۰۱۲	۱۶ ژانویه ۲۰۱۲	خاتمه بهره‌برداری
	روز ۱۳۲	روز ۱۳۲	طول دوره بهره‌برداری
	۲۸۶۵۳ تن	۱۶۹۳۲ تن	متوسط مصرف چغندر در روز
	درجه ۱	درجه ۱	نوع شکر تولیدی
	۱۷۸ کیلووات در تن	۱۷۹ کیلووات در تن	مصرف واقعی انرژی
	۹۶	۹۶	درجه خلوص شربت غلیظ
	۰/۴۴	۰/۴۶	درصد ضایعات قندی تفاله
	۰/۱۳	۰/۱۷	درصد ضایعات قندی گل صافی

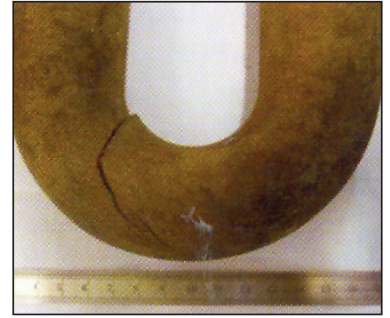
۶۲۱۰۰۰ تن بود (تقریباً مشابه بهره‌برداری ۱۰-۲۰۰۹). (جدول ۱)

به‌طوری که (نمودار ۱) نشان می‌دهد عیار قند چغندر از ابتدای بهره‌برداری تا اواسط سپتامبر تقریباً ۰/۵ درصد کاهش یافته و به ۱۶/۵ درصد می‌رسید، ولی هفته‌های بعد عیار قند چغندر افزایش یافته و به ۱۸ تا ۱۸/۵ درصد رسیده و حتی در پایان بهره‌برداری نیز چندان کاهش نیافت. به‌طوری که (نمودار ۲) نشان می‌دهد درصد افت چغندر در طول بهره‌برداری به‌علت وجود هوای خوب در طول دوره برداشت و تحویل چغندر کاهش یافته است، البته وضعیت





شکل ۶: ترکیب  
لوله بخار ورودی  
به کریستالیزور  
در کارخانه  
Tienen



شکل ۵: سوراخ  
شدن لوله  
اکونومایزر کوره  
بخار در کارخانه  
Tienen

### در کارخانه Tienen توقف‌ها به شرح زیر بود:

- \* بریدن شافت آهک‌خور مقدماتی که موجب ضایعات ۱۷۰۰۰ تن چغندر شد. (شکل ۴)
- \* سوراخ شدن لوله‌های اکونومایزر که موجب ضایعات ۸۵۰۰۰ تن چغندر شد. (شکل ۵)
- \* ترکیدن لوله بخار ورودی به کریستالیزور که موجب ضایعات ۲۰۰۰ تن چغندر شد. (شکل ۶)
- \* شکستن یاتاقان نقاله هلیسی تفاله که موجب ضایعات ۶۰۰۰ تن چغندر شد. (شکل ۷)

### در کارخانه Wanze توقف‌ها به شرح زیر بود:

- \* نشستی آب از لوله‌های کوره بخار که موجب ضایعات ۱۴۰۰۰ تن چغندر شد. (شکل ۸)
- \* بروز مشکلات در فیلترها و توقف در چند مرحله (شکل ۹)
- \* بروز اشکال در شافت سانتریفوژ و توقف در چند مرحله (شکل ۱۰) که بالاخره شافت سانتریفوژ برید و موجب توقف کلی آن شد که امکان مصرف پخت و تولید کلرس وجود نداشت. (شکل ۱۰)



شکل ۷: شکستن یاتاقان نقاله هلیسی تفاله در کارخانه Tienen

### ۲-۲. توقف‌های بهره‌برداری

(نمودار ۳) مصرف چغندر در دو کارخانه Tienen و Wanze را در بهره‌برداری ۱۲-۲۰۱۱ نشان می‌دهد. شرایط پایدار آب‌وهوایی به هر دو کارخانه این فرصت را داد که به اهداف از پیش تعیین شده که همان مصرف چغندر به‌طور یکنواخت و دقیق بود، دست یابند. با وجود این برای هر دو کارخانه توقف‌های بزرگی پیش آمد.



شکل ۹: مشکلات صافی در کارخانه Wanze



شکل ۸: نشستی آب در کوره بخار کارخانه Wanze

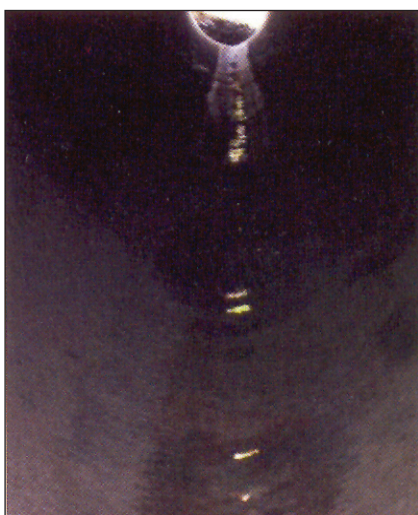
بروز اشکال  
در شافت  
سانتریفوژ  
و توقف در  
چند مرحله  
(شکل ۱۰) که  
بالاخره شافت  
سانتریفوژ برید  
و موجب توقف  
کلی آن شد که  
امکان مصرف  
پخت و تولید  
کلرس وجود  
نداشت



شکل ۱۱: شکستن اسکلت نقاله چغندر در کارخانه Wanze



شکل ۱۰: بریدن شافت سانتریفوژ در کارخانه Wanze



شکل ۱۳: نشستی آب ورودی به استخرهای آب در کارخانه Longchamps



شکل ۱۲: نشستی لوله شربت در کارخانه Longchamps



شکل ۱۶: دستگاه پالت کردن ۲۵ کیلویی تفاله در کارخانه Longchamps



شکل ۱۵: نقاله جدید تفاله در کارخانه Tienen



شکل ۱۴: سیستم جدید کنترل خودکار توربین در کارخانه Tienen

در سیستم Tienen جدید کنترل خودکار فرمان توربین بخار از آغاز مصرف شربت غلیظ (۱۶ اوت ۲۰۱۱) تا پایان بهره‌برداری (۱۶ ژانویه ۲۰۱۲) به‌خوبی کارکرد و کارگران در این مدت به‌خوبی با نحوه کار آن آموزش لازم را دیدند

\* نشستی لوله آبرسانی به استخرهای آب موجب ضایعات ۳۵۰۰ تن چغندر شد. (شکل ۱۳)

\* شکستن اسکلت فلزی نقاله چغندر که موجب ضایعات ۳۰۰۰ تن چغندر شد. (شکل ۱۱)

### در Longchamps توقف‌های زیر به‌وجود آمد:

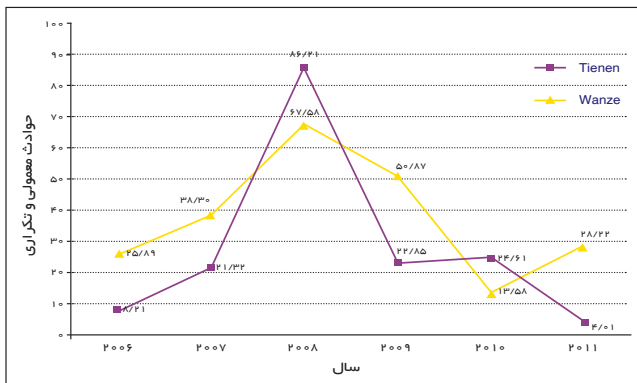
\* نشستی لوله شربت موجب ضایعات ۳۵۰۰ تن چغندر شد. (شکل ۱۲)

### ۳. سرمایه‌گذاری‌ها

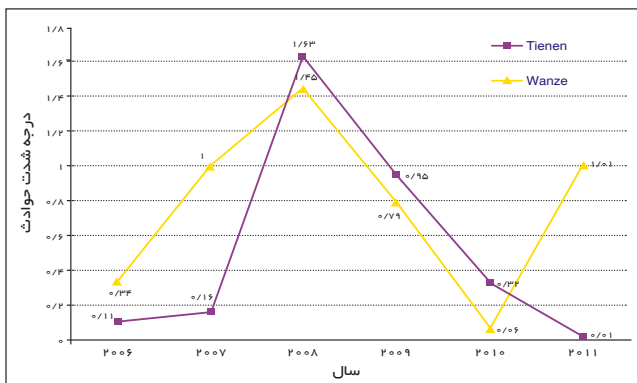
در سیستم جدید کنترل خودکار فرمان



شکل ۱۷: اصلاح و بهبود فرایند تصفیه فاضلاب در کارخانه Wanze



شکل ۱۸: تکراری و معمولی در کارخانه‌های Tienen و Wanze



شکل ۱۹: درجه شدت حوادث در کارخانه Wanze

توربین بخار از آغاز مصرف شربت غلیظ (۱۶) اوت ۲۰۱۱) تا پایان بهره‌برداری (۱۶ ژانویه ۲۰۱۲) به خوبی کارکرد و کارگران در این مدت به خوبی با نحوه کار آن آموزش لازم را دیدند. نقص فنی جدی در سیستم روغنکاری گیربکس توربین بخار ایجاد شد. (مشابه حادثه اتفاق افتاده در بهره‌برداری ۲۰۰۹). اندازه‌گیری‌های مقدماتی در حین بهره‌برداری انجام گرفت. بازرسی‌های دقیق که بعد از بهره‌برداری انجام گرفت نشان داد اثر ضربه شدید روی دنده‌های گیربکس پدید آمده است. از آنجایی که سفارش دریافت دنده‌های لازم چندماه طول می‌کشید لذا سفارش یک دستگاه گیربکس کامل داده شد. شرایط مکانیکی گیربکس خوب بود.

بعد از بهره‌برداری گذشته نقاله هلیسی تفاله که کاملاً فرسوده شده بود با نقاله جدید دیگر جایگزین شد. (شکل ۱۵) در کارخانه Wanze در ژانویه ۲۰۱۲ دستگاه پالت کردن ۲۵ کیلوگرمی جدید با دستگاه فرسوده قبلی جایگزین شد. (شکل ۱۶)

به منظور کاهش بار (Chemical Oxygen Demand) (COD) فاضلاب خروجی و جلوگیری از انتشار بوی نامطبوع فاضلاب، اصلاح و بهبود تصفیه فاضلاب از طریق احداث استخر هوادهی در برنامه کارخانه‌ها قرار گرفت. (شکل ۱۷) یک دستگاه پمپ جدید برای پمپاژ شربت بین واحد (Longchamps) و کارخانه Wanze به منظور ثابت نگه داشتن ظرفیت و کاهش طول دوره بهره‌برداری نصب شد.

#### ۴. موارد ایمنی نیروی انسانی

شرکت (Raffinerie Tiremotoise) موارد زیر را اجرا کرده است:

\* اجرای بهتر فاکتورهای ایمنی در کارخانه Wanze (شکل‌های ۱۸ و ۱۹)

\* پیشرفت و بهبود جدی و مؤثر در فاکتورهای ایمنی کارخانه Tienen.

\* حوادث بیشتر مربوط به دستگاه‌ها و یادستورالعمل‌های مربوطه بودند. وضع و اجرای شدیدتر مقررات کار و سرمایه‌گذاری در افزایش حساسیت دستگاه‌ها رُل بزرگی در کاهش حوادث داشته است.

اقدامات اصلی شرکت شامل موارد زیر بوده است:

\* گذراندن دوره‌های آموزشی ایمنی برای پرسنل و مدیران.

\* دقت و افزایش حساسیت در مورد نکات ایمنی برای کارمندان تازه‌وارد.

\* توسعه دستورالعمل‌های جدید کار و برنامه نظافت و تمیز کردن.

\* تعمیرات و ایمن‌سازی دستگاه‌ها و مواد و کالاها.

\* تجزیه و تحلیل حوادث رخ داده.

\* بازرسی کردن ابزار کار و جعبه ابزار کارگران.

\* برنامه‌ریزی موارد اورژانسی.

\* تجزیه و تحلیل بعد از خاتمه کار.

حوادث بیشتر مربوط به دستگاه‌ها و یا دستورالعمل‌های مربوطه بودند. وضع و اجرای شدیدتر مقررات کار و سرمایه‌گذاری در افزایش حساسیت دستگاه‌ها رُل بزرگی در کاهش حوادث داشته است

# برداشت شکر بیشتر با کوددهی هدفمند پتاسیم

Ø نویسنده : Gerhard Feger  
Ø ترجمه : مهندس محمود ابطی  
Ø نقل از : Zückerrübe 2013/1



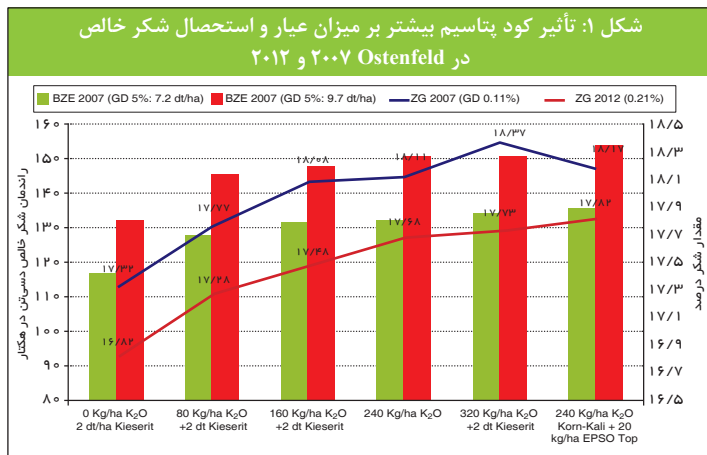
انواع چغندر قند با توان بالا، در مقابل کوددهی هدفمند پتاسیم، عکس العمل بسیار مثبتی از خود نشان می‌دهند

باید در روند تولید نقش محوری ایفا کند. در منطقه Schleswig-Holstein (شمال آلمان) در مزارع کشاورزی موارد کمبود و همچنین کود بیش از نیاز باعث تحمیل هزینه‌های اضافی هم به کشاورزان و هم به کارخانه می‌شود و این موضوع ایجاب می‌کند که برای تعیین نقطه مطلوب میزان کود، اقدام شود. آزمایش‌های طولانی مدت در مزارع آزمایشی دانشکده کشاورزی کیل در منطقه Ostenfeld Rendsburg نتایج بسیار مفیدی داشته است، بدین معنی که نشان داده شده، رفتارهای مختلف در زمین و کوددهی پتاسیم با مقادیر مختلف تا چه حد در میزان محصول و کیفیت چغندر

کشت چغندر از نظر اقتصادی مجدداً مورد توجه قرار گرفته و در شمال آلمان منجر به یک رنسانس کشت شده است. استفاده از چغندر به عنوان یک منبع انرژی و تولید شکر مورد نظر است. مدرن سازی و امکان استفاده از روش‌های جدید ایجاب می‌کند که در مقابل این پتانسیل قوی در برنامه‌های کوددهی عملاً واکنش نشان داده شود.

کشت چغندر در شمال آلمان با راندمان ۱۰۰ تن در هکتار در شرایط مناسب و به دلیل تنوع آب‌وهوا انجام می‌گیرد که البته راهبردهای کوددهی در مزارع باید متناسب با برنامه‌های تنظیم شده باشد. کوددهی پتاسیم

کشت چغندر در  
شمال آلمان با  
راندمان ۱۰۰  
تن در هکتار در  
شرایط مناسب  
و به دلیل تنوع  
آب‌وهوا انجام  
می‌گیرد که البته  
راهبردهای  
کوددهی در  
مزارع باید  
متناسب با  
برنامه‌های تنظیم  
شده باشد



همچنین باید اثبات می‌شد که چرا مورد ۶ با ۲۴۰ کیلوگرم K<sub>2</sub>O به صورت بذره‌های پتاسیمی، یک رشد مضاعف در مقایسه با مورد ۵ با ۳۲۰ کیلوگرم K<sub>2</sub>O داشته است؟ این مطلب را شاید بتوان به این صورت توضیح داد: همراه با بذره‌های پتاسیمی (۴۰/۶/۴/۳) سدیم نیز به زمین داده شده است و متعاقباً کوددهی به برگ با EPSON TOP انجام گرفته است.

و در مورد کیفیت؟ در (جدول ۱) تأثیر افزودن پتاسیم در بهبود کیفیت چغندر با مثال‌هایی ارائه شد. چنانچه پرداخت بهای چغندر بابت کیفیت فقط بر مبنای پلاریزاسیون و ازت مضره باشد.

مانند Nordzucker می‌توان از مقدار بیشتری پتاسیم حتی بیش از ۱۶۰ کیلوگرم K<sub>2</sub>O در هکتار استفاده کرد، زیرا با این کار هم به مقدار چغندر افزوده می‌شود و هم از میزان ازت مضره کاسته می‌شود. اما در منطقه Ostenfeld باید در این مورد محدودیت‌هایی را در نظر داشت زیرا میزان آلفا آمینو ازت نباید به مقدار مزارع آزمایشی دیگر

مؤثر بوده است. برنامه آزمایش‌ها به اینگونه بود که پس از پنج سال تناوب، کشت چغندر پس از گندم زمستانه انجام گرفت.

سطح مزرعه دارای ۶/۷ درصد خاک رس و ۲۳ درصد ماسه بود و سعی شده که شرایط طبیعی مناطق کوهستانی پست شرقی ایجاد شود. کاه و برگ چغندر همیشه پس از برداشت در زمین باقی می‌ماند. ازت به صورت KAS ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد - اضافه کردن پتاسیم معدنی با کنترل دقیق (در مورد اینکه کوددهی قبلاً انجام نشده باشد)، طبق محصول کشت شده برای غلات ۶۰ کیلوگرم K<sub>2</sub>O در هکتار برای کلزا و چغندر، بستگی به انواع محصول از مورد ۱ تا ۵ هر کدام ۸۰ کیلوگرم K<sub>2</sub>O در هکتار و به شکل دانه‌های پتاسیم ۶۰ داده شد.

در نمونه ۶ از بذره‌های پتاسیمی در رابطه و هم‌زمان با کوددهی برگ به میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار EPSON TOP به ترتیب استفاده شد. چغندر در سه مرحله تناوبی سال‌های ۲۰۰۲ و ۲۰۰۷ و ۲۰۱۲ کشت شد. از مشخصات کشت سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۱۲ به وضوح ازدیاد کشت اثبات شده است.

در سال ۲۰۰۲ بالاترین راندمان شکر (۱۳ تن در هکتار) به دست آمد، اما در سال ۲۰۰۷، ۱۴/۵ تن و ۲۰۱۲ حتی ۱۵/۴ تن در هکتار استحصال شد در مورد ارائه دقیق سال ۲۰۰۲ صرف نظر شد، زیرا در آزمایشات بند ۱ تا ۵ از گوگرد استفاده نشده و کمبود گوگرد بر میزان محصول تأثیر گذار بوده در سال ۲۰۰۲. در موردی که پتاسیم اضافه شده، از گوگرد نیز استفاده شده که نتیجه ازدیاد ۷۰۰ کیلوگرم شکر در هکتار بوده است.

روند آزمایشات به این صورت تغییر یافت که در موارد ۱، ۲، ۳ و ۵ هر کدام ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار Kieserit gran داده شد تا بدین وسیله کمبود منگنز و گوگرد به وجود نیاید - در مورد ۴ کود Kieserit داده نشد تا امکان مقایسه با مورد ۶ (که پتاسیم دریافت نکرده بود) وجود داشته باشد.

### پتاسیم به وضوح بر مقدار شکر تأثیر گذار است

از مقایسه نتایج سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۱۲ به این نتیجه می‌رسیم که فقط و به تنهایی با اضافه کردن K<sub>2</sub>O تا مرز ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار، هم به میزان چغندر و هم به میزان قند افزوده می‌شود.

ضمناً با این تحقیقات مزه‌ای اثبات شد که استفاده هدفمند از کود پتاسیم نه تنها باعث ازدیاد چغندر، بلکه باعث افزایش راندمان شکر در هکتار نیز شده است.

جدول ۱: تأثیر کود پتاسیم بیشتر بر کیفیت داخلی چغندر در مزارع آزمایشی Ostenfeld در سال ۲۰۱۲

مورد	کود پتاسیم / کیلوگرم در هکتار	سبب منیزیم / کیلوگرم در هکتار (kg/ha mg/ha)	مقدار قند (درصد)	پتاسیم / کیلوگرم / میلی‌مول	سدیم / کیلوگرم / میلی‌مول	آلفا آمینو ازت / کیلوگرم / میلی‌مول	مقدار چغندر / هکتار / اسی تن	شکر / هکتار / اسی تن	شکر خالص / هکتار / اسی تن	شماره شکر خالص / استاندارد (درصد)	شماره شکر خالص / استاندارد (درصد)
۱	۰	۵۰/۴۰ Kieserit	۱۶/۸۲	۲۳/۸	۲/۸۵	۱۰/۴۵	۸۶۹/۵	۱۴۵/۱	۱۵/۱۷	۱۳۱/۹	۱/۰۵
۲	۸۰	۵۰/۴۰ Kieserit	۱۷/۲۸	۲۸/۱	۲/۰۵	۱۰/۶۵	۹۳۳/۶	۱۵۸/۷	۱۵/۵۸	۱۴۵/۵	۱/۱۰
۳	۱۶۰	۵۰/۴۰ Kieserit	۱۷/۴۸	۲۹/۲	۱/۷	۹/۹۰	۹۳۱/۱	۱۶۵/۸	۱۵/۸	۱۴۷/۹	۱/۰۹
۴	۲۴۰	بدون کود منیزیم بدون کود گوگرد	۱۷/۶۸	۲۲/۷	۱/۶۵	۱۱/۷۵	۹۴۷/۹	۱۶۷/۸	۱۵/۹۱	۱۵۰/۸	۱/۱۷
۵	۳۲۰	۵۰/۴۰ Kieserit	۱۷/۷۲	۳۶/۱	۱/۶۰	۱۰/۱۰	۹۴۵/۷	۱۶۷/۴	۱۵/۹۶	۱۵۰/۹	۱/۱۷
۶	۲۴۰ بذر پتاسیمی EPSON TOP	۲۷/۲ / ۱۸/۶ بذر پتاسیمی و EPSON TOP	۱۷/۸۲	۳۴/۱	۱/۸۵	۱۰/۱۵	۹۵۸/۷	۱۶۹/۰	۱۶/۰۷	۱۵۴/۰	۱/۱۵
		انحراف از اعداد مرز	-۰/۵	-۰/۲۱		۵۹				۹/۷	

\* انحراف از اعداد مرز: مثال: در مورد مقدار قند هر کدام از اعدادی که اختلافشان از ۱۶/۸۲ بیش از ۰/۲۱ باشد، به احتمال ۹۵ درصد به دلیل اضافه دادن کود پتاسیم بوده است.

در صورتی که معیار کیفیت چغندر طبق فرمول برانشویگ در نظر گرفته شود، مقدار پتاسیم در چغندر باعث افت کیفیت خواهد شد، اما باتوجه به اضافه شدن شکر در چغندر و همچنین کم شدن آلفا آمینو ازت، می توان نتیجه گیری کرد که در این مورد سود حاصله بر ضرر ایجاد شده غلبه می کند، ضمناً اگر پتاسیم باعث ایجاد ملاس می شود، باتوجه به اینکه از ملاس حاصله به عنوان ماده اولیه تولید انرژی استفاده، نباید برای آن اهمیت قائل شد.

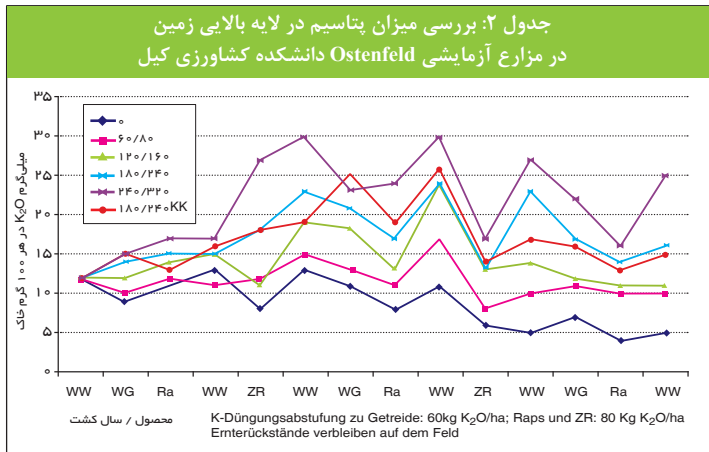
روند پتاسیم موجود در زمین پس از آزمایش های شیمیایی برای قطعات کشت شده در (شکل ۲) نشان داده شده است. نقطه شروع ۱۲ میلی گرم  $K_2O$  در هر ۱۰۰ گرم خاک در سال ۱۹۹۸ می باشد. با درجه بندی B/C اتاق کشاورزی منطقه Schleswig-Holstein و ادامه این روند تا سال ۲۰۱۱ پس از برداشت محصول و تغییرات مواد موجود در زمین وابسته به میزان کود استفاده شده است. آنچه مورد توجه است، نوسانات شدید محتویات خاک در بعضی سال ها در همه مراحل و به صورت یکنواخت است. در درازمدت چنین پدیده هایی همواره مشاهده شده، بدون این که بتوان برای آن توضیح مشخصی ارائه داد. در آزمایش های طولانی مدت، منحنی محتویات خاک، تأیید می کند که برای چغندر قند، زمانی که به میزان قند افزوده شده است، محتویات مرحله C میل به پتاسیم داشته است. برای ناحیه Osterfeld ۱۳ تا ۱۸ میلی گرم  $K_2O$  در هر ۱۰۰ گرم خاک است. در حالت مطلوب مقدار قند در چغندر، میزان کود پتاسیم ۲۲۰ تا ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار (بستگی به راندمان محصول) مشاهده شده، در صورتی که راندمان در هکتار چغندر ۸۰ تن و یا بیشتر از این مقدار باشد، ۲۰۰ کیلوگرم  $K_2O$  خالص در هکتار در هنگام برداشت محصول از زمین به خارج از مزرعه حمل می شود.

زمان کود دادن بستگی به نوع زمین دارد - در مزارع آزمایشی که دارای خاک نرم هستند، کود دادن در مرحله ۴ شدن انجام می شود و به این ترتیب خطر آسیب دیدن جوانه چغندر از بین می رود و اثرگذاری کود در اولین بارش پس از کوددهی بسیار مطلوب است.

در صورتی که از دانه های پتاسیم استفاده شود، بهترین زمان کوددهی، اگر شرایط مطلوب باشد در ماه فوریه است. از آنجایی که هیچ گونه آسیبی در هنگام انبار کردن کود پتاسیم و گوگرد وجود ندارد، بهتر است که همواره در دسترس باشد. در زمین های بهتر می توان در هر زمانی در فصل پاییز سال قبل از کشت چغندر، به دادن کود اقدام کرد.



مرگ بافت های زنده در کناره برگ به دلیل فقدان پتاسیم



مناسب ترین زمان برای دادن دانه های پتاسیم به زمین یخ زده در ماه فوریه است

کم شود، در مورد ۴ همان طور که مشاهده می شود به علت عدم کوددهی گوگرد، آلفا آمینو ازت اضافه شده است.

# ژن شناخته شده جدید امکان افزایش راندمان در هکتار چغندر قند را فراهم می‌سازد

ترجمه: مهندس محمود ابطی  
نقل از: Zückerrübe 2012/4



ساقه رفتن در مزارع چغندر قند به محصول آسیب فراوان می‌رسانند (راست) تصویری از انستیتوی گیاه‌شناسی و پرورش گیاه **Nina Pfeiffer** و **Bianca Büttner**: (وسط) چغندر ساقه رفته: (چپ) یک چغندر رشد کرده به صورت عادی

ولی با نهایت تعجب ژن دیگری یافتیم (این گفته آقای پیر پین است که در مرکز تحقیقاتی Umeaplant مشغول گذراندن دوره دکترا است. قدم بعدی ما این بود که عملکرد احتمالی این ژن را آزمایش کنیم.

به این منظور در یک آزمایش تحقیقاتی توانستیم این ژن را با کمک تکنولوژی ژنتیک از چغندر قند حذف کنیم. نتیجه این شد که گیاه جوانه نزد و این دلیلی بود برای اثبات این موضوع که ژن بساقه رفتن چغندر همین ژن است. (نقل قول از آقای پیر پین **Piere Pin**)

مخلوط بذرهایی تولید شده که به صورت تجارتي عرضه می‌شوند، اغلب حاوی بذرهایی هستند که زود جوانه می‌زنند (دلیلی برای بساقه رفتن چغندر) و عامل آسیب‌رسانی به کشت هستند. آقای توماس کرافت رییس پروژه Syngenta در سوئد می‌گوید: اکنون می‌توانیم پس از شناسایی این ژن قبل از عرضه کردن بذر به بازار با کمک آزمایش‌های کامل، بذرهایی به کشاورزان بدهیم که فاقد این ژن هستند. اساس ژنتیکی بساقه رفتن چغندر قند با سایر گیاهان کاملاً متفاوت است و از آنجایی که ما تا به حال همه آزمایش‌ها و تحقیقات را بر روی گیاهان دیگر انجام داده‌ایم، این خود یک موفقیت است. (گفته آقای کریستیان یانگ **Christian Yang**)

آقای یانگ، مدیر انستیتوی گیاه‌شناسی کیل، این پروژه را مربوط به بیش از ۱۲ سال قبل می‌داند.

دانشگاه کریستیان آلبرشت کیل - آلمان

یک گروه تحقیقاتی از آلمان و سوئد ژن عامل بساقه رفتن چغندر را که مدت‌هاست جستجو می‌کند، شناسایی کرده‌اند. این ژن با نام **BVBTC1**، تعیین می‌کند که آیا و چه وقت گیاه جوانه می‌زند. زود جوانه زدن چغندر نشانه این است که تقریباً چغندری به بار نخواهد آمد و از این جهت نامطلوب است. با نتایج تحقیقات دانشگاه کیل آلمان و مرکز علمی **Umeaplant** سوئد، اکنون صنعت قند می‌تواند نحوه مخلوط کردن بذرهایی مختلف را تصحیح و انواع جدیدی از چغندرهایی بزرگ تولید نماید. این نتایج باز می‌گردند به اقداماتی که از پنج سال قبل شرکت‌هایی مانند **Syngenta** و **Strube** و **Vander Have** و **SES** و **KWS** شروع کرده بودند. گیاه بسیار قدیمی چغندر قند به نام **Wildbete** اغلب در سال اول جوانه می‌زند و اصلاً چغندری به بار نمی‌آورد، اما چغندر صنعتی برخلاف آن دارای ریشه بزرگی می‌شود که قبل از رسیدن به مرحله زایایی (تولیدی) در سال دوم برداشت می‌شود. ظاهراً یک اختلاف ژنتیکی بین **Wildbete** و چغندر قند صنعتی وجود دارد. این اختلاف اهمیت بسیار زیادی برای کشاورزان چغندر قند دارد. در مورد این اختلاف آقای آندریاس مولر، سرپرست بخش تحقیقات انستیتوی گیاه‌شناسی دانشگاه کیل توضیح می‌دهد: ما انتظار داشتیم ژن بساقه رفتن چغندر مانند همان ژن‌هایی باشد که عموماً به دنبالش بودیم مثل **Ackers-schmalwand** و **Arabidopsisthaliana**

آقای توماس کرافت رییس پروژه Syngenta در سوئد می‌گوید: اکنون می‌توانیم پس از شناسایی این ژن قبل از عرضه کردن بذر به بازار با کمک آزمایش‌های کامل، بذرهایی به کشاورزان بدهیم که فاقد این ژن هستند

# کوچکترین کارخانه قند اروپا

ترجمه: مهندس محمود ابطی

نقل از: Zückerrübe 2012/6



بذر مورد نیاز چغندرکاران را KWS تأمین می‌کند. مزارع به صورت سنتی و کوچک هستند و با دیواره‌هایی از سنگ‌های گدازه‌ای محصور شده‌اند. تمیز کردن و شستشوی مقدماتی چغندر در مزارع انجام نمی‌گیرد، عیار چغندر حدود ۱۵ تا ۱۶ درصد و درجه خلوص شربت خام ۸۷ تا ۸۸ درصد است که رضایت‌بخش نیست.

مدیر کارخانه آقای Armando Soares چنین توضیح می‌دهد: در این جزایر (Azorn) گاوها حرف اول را می‌زنند. فواید بی‌شمار گاوها باعث شده است که در این جزایر تعداد گاوها بیشتر از آدم‌ها باشد. ۴۰ درصد لبنیات کشور پرتغال در اینجا تولید می‌شود. ما کود آلی فراوانی برای کشت چغندر در اختیار داریم. چغندرهای اینجا آلوده به Cercospora هستند و همراه با برگ فراوان به کارخانه تحویل می‌شوند و به همین دلیل کارخانه دائماً متوقف می‌شود و ما الزاماً مجبور به پایین آوردن ظرفیت کارخانه هستیم.

باتوجه به قیمت مناسب شکر (۶۴۰ یورو برای هر تن)، کارخانه به علت کیفیت نامطلوب چغندر توان رقابت ندارد و کارهای بسیاری باید انجام گیرد.

**دکتر هنگ ویدن روت**

جزایر آزورن Azoren در مرکز اقیانوس اطلس قرار دارند، آنجایی که تعیین‌کننده هوا می‌باشد. این جزایر طبق قوانین محلی به پرتغال تعلق دارند، عضو اتحادیه اروپا و در حوزه یورو هستند. اهالی آنجا زندگی خود را با صید ماهی، تولید لبنیات و درآمدهای توریستی و البته کمی هم تولید چغندر و شکر می‌گذرانند.

در جزیره اصلی Saomiguel هزار کشاورز تقریباً چهارصد هکتار چغندر کشت می‌کنند. چغندر در کارخانه قند Ponta Delgada تبدیل به شکر می‌شود، ظرفیت کارخانه هزار تن در روز و متعلق به انجمن صنایع کشاورزی است. ۵۱ درصد متعلق به دولت و بقیه خصوصی است و کشاورزان سهمی در آن ندارند. در کنار تولید شکر سفید، تصفیه شکر خام وارداتی و همچنین الکل نیز تولید می‌شود. کارخانه ۸۰ نفر کارگر دارد که در زمان بهره‌برداری ۲۵ نفر به آن اضافه می‌شود. شروع بهره‌برداری ۲۰۱۲ پایان ماه ژوئیه و پایان بهره‌برداری اواخر ماه اوت بود.

قسمتی از چغندر با دست و قسمتی دیگر هم با ماشین‌آلاتی برداشت می‌شود که کشاورزان از کارخانه به صورت امانت دریافت می‌کنند.

مدیر کارخانه آقای Armando Soares چنین توضیح می‌دهد: در این جزایر (Azorn) گاوها حرف اول را می‌زنند. فواید بی‌شمار گاوها باعث شده است که در این جزایر تعداد گاوها بیشتر از آدم‌ها باشد