

بسم الله الرحمن الرحيم

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی
معاونت ترویج و آموزش

نشریه ترویجی

شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند

دفتر امور ترویج و بهبود نظام های ترویجی

شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند

نشانی: تهران - میدان فاطمی - ساختمان شهید خیابانیان (جهاد کشاورزی) - طبقه چهارم

دورنگار: ۸۸۹۵۳۶۲

تلفن: ۸۸۹۲۴۲۲۴

مخاطبین نشریه:

- کارشناسان کشاورزی کارخانجات قند
- کارشناسان ترویج و آموزش کشاورزی
- زارعین چغندرکار

اهداف آموزشی

- بهبود کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند شیوه صحیح حذف قسمت سر چغندر قند به دلیل داشتن مقدار زیادی ناخالصی های سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضر

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	مقدمه
	ساختمان و اجزاء ریشه ذخیره ای چغندر قند
	وضعیت کمی و کیفیت تکنولوژیکی در قسمت های مختلف ریشه
	چغندر قند
	تاثیر مقدار سرزنی بر ضایعات برداشت چغندر قند
	نتیجه گیری و توصیه
	خلاصه مطالب
	خودآزمایی
	منابع مورد استفاده

مقدمه

در اکثر مناطق کشور که اقدام به کشت چغندر قند می گردد در زمان برداشت ریشه به طور کامل برداشت و به کارخانه قند حمل می شود و در آنجا نیز از ریشه کامل پس از شستشو، خلال گیری و شکر استحصال می گردد. کیفیت ریشه چغندر قند به عنوان ماده اولیه کارخانه های قند نقش مهمی در راندمان استحصال شکر از چغندر قند و ضایعات کارخانه قند دارد. ریشه ذخیره ای چغندر قند از لحاظ ریخت شناسی دارای چهار قسمت سر (Scalp)، طوقه (Crown)، ریشه (Root) و دم (Tail) می باشد که از لحاظ کیفیت تکنولوژیکی با هم تفاوت های قابل ملاحظه ای دارند. یکی از دلایل نامناسب بودن کیفیت چغندر قند و در نتیجه پایین بودن راندمان استحصال شکر از چغندر قند در کارخانه های قند، وجود مقادیر نسبتاً زیاد سر و طوقه همراه با ریشه چغندر قند تحویلی به کارخانه های قند می باشد.

به منظور بهبود کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند توصیه تحقیقاتی بر این است که قسمت سر چغندر قند به دلیل داشتن مقدار زیادی ناخالصی های سدیم، پتاسیم و

شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند

نیترژن مضره از یک سو و عیار پایین و همچنین کم بودن سهم وزنی آن از ریشه ذخیره ای (حدود ۲-۳ درصد) حتما حذف گردیده و سپس تحویل کارخانه قند گردد. همچنین در صورت عدم سرزنی یا در اثر سرزنی نشدن کامل، جوانه ها و برگ ریزه های باقی مانده روی تاج چغندر قند در سیلو شروع به رشد نموده و مقداری از ساکاروز ذخیره شده در ریشه چغندر قند را مصرف می نمایند. در نتیجه علاوه بر کاهش مقدار ذخیره ساکاروز، به دلیل وجود ناخالصی های بیشتر، کریستال شدن شکر طی فرآیند استحصال شکر از ریشه چغندر قند در کارخانه قند با مشکل مواجه شده و لذا مقدار تولید ملاس افزایش می یابد.

در چغندر قند بهاره اگرچه از لحاظ کمی قسمت سر حدود ۳٪ و طوقه حدود ۵٪ وزن ریشه را تشکیل می دهند اما از لحاظ مقدار ناخالصی های سدیم، پتاسیم و نیترژن مضره به ترتیب بیشترین مقدار ناخالصی ها در قسمت سر و طوقه وجود دارد.

بنابراین با آموزش و رعایت شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند در روش سرزنی با دست توسط کارگر ماهر (روش غالب و متداول در کشور) و مخصوصا در روش سرزنی با ماشین های برداشت و یا کمباین های برداشت با تنظیم دقیق قسمت سرزن ماشین امکان کاهش ضایعات برداشت و بهبود راندمان استحصال شکر در کارخانه های قند کشور وجود دارد.

ساختمان و اجزاء ریشه ذخیره‌ای چغندر قند

ریشه اصلی چغندر قند مخروطی شکل و کشیده بوده که در دو طرف آن در جهت طولی دو شیار ماریچ وجود دارد. عمق نفوذ ریشه‌های چغندر قند در شرایط مناسب تا ۱۸۰ سانتی متر می‌رسد ولی طول قسمت قابل استفاده آن حدود ۳۰ سانتی متر است. وزن متوسط ریشه‌ها ۰/۷ تا ۱/۲ کیلوگرم و قطر متوسط آنها در قسمت گردن ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر می‌باشد. قسمت‌های مختلف ریشه ذخیره‌ای چغندر قند به شرح زیر می‌باشد:

۱- سر ۱: قسمت سر در حقیقت محل رویدن دمبرگ می‌باشد و حاوی کمترین مقدار شکر و بیشترین مقدار ناخالصی‌ها می‌باشد. بطور خلاصه به آن قسمت از ریشه ذخیره‌ای که در زمان برداشت، دمبرگ‌های زنده و سبز به آن متصل است، سر گفته می‌شود (شکل ۱).

۲- طوقه ۲: قسمت پایین‌تر از سر یعنی حد فاصل بین پایین‌ترین قسمت اتصال دمبرگ زنده و سبز با پایین‌ترین قسمتی که علایم و آثار دمبرگ‌های اولیه در آن دیده می‌شوند را طوقه می‌نامند (شکل ۱).

¹Scalp

²Crown

شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند

۳- ریشه ۳: قسمت پایین تر از طوقه تا قسمتی که قطر ریشه حداکثر سه سانتیمتر است ریشه را تشکیل می دهد. سطح این قسمت صاف بوده و معمولا دو شیار در طرفین آن وجود دارد. این قسمت بالاترین میزان قند و کمترین مقدار ناخالصی ها را دارد (شکل ۱).

۴- دم ۴: قسمتی از انتهای ریشه که حداکثر سه سانتیمتر قطر داشته باشد، دم گفته می شود. ریشه های فرعی از قسمت انتهای آن خارج می شد (شکل ۱). این قسمت نیز دارای کیفیت مناسب و قابل مصرف در کارخانه قند می باشد.

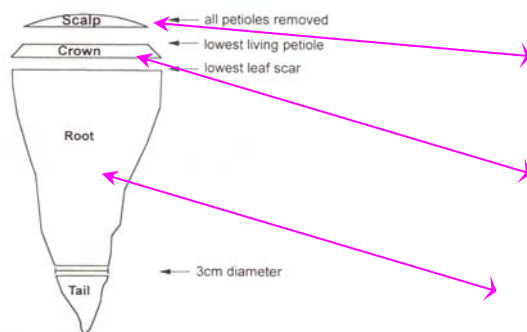


Figure 1. Diagram to represent the positions used to divide the beet.

J Sci Food Agric 79:1389-1398 (1999)



شکل ۱- شمای قسمت سر (Scalp)، طوقه (Crown) و ریشه (Root)

³Root

⁴Tail

وضعیت کمی و کیفیت تکنولوژیکی در قسمت های مختلف ریشه چغندر قند

ریشه چغندر قند در زمان برداشت و تحویل به کارخانه قند بسته به روش سرزنی ریشه ممکن است حالت های مختلف شامل ریشه کامل، ریشه بدون سر و ریشه بدون سر و طوقه باشد که از لحاظ کمی و کیفی با هم تفاوت های قابل ملاحظه دارند. نتایج تحقیقات در داخل کشور نشان داد وزن سر و طوقه به ترتیب حدود ۳ و ۵ درصد وزن کل ریشه را تشکیل داده که عیار آنها نیز به ترتیب حدود ۶ و ۱۰ درصد بود. به دلیل وجود ناخالصی های فراوان در قسمت سر، ضریب استحصال شکر در آن حدود ۲۵ درصد و به طور قابل ملاحظه ای کمتر از سایر قسمت های ریشه است (جدول ۱). با توجه به وجود ۱۹۰ کیلوگرم شکر در هر تن چغندر قند سرزنی شده در مقایسه با ۱۸۶ کیلوگرم شکر موجود در ریشه کامل، مشخص می شود هر تن ریشه سرزنی شده نسبت به ریشه کامل حدود ۴ کیلوگرم شکر بیشتر دارد. بنابراین در صورتیکه قسمت سر حذف شود، به دلیل افزایش درصد قند در ریشه های بدون سر و همچنین کاهش مقدار ناخالصی ها کیفیت تکنولوژیکی قسمت باقیمانده بهبود یافته و در ضمن سهم وزنی حدود ۳-۲ درصدی از کل ریشه کاهش خواهد یافت که با توجه به محاسن بیشتر آن قابل توجیه است.

در صورتیکه دو قسمت سر و طوقه از ریشه چغندر قند حذف گردد به دلیل افزایش درصد قند، هر تن ریشه بدون سر و طوقه نسبت به هر تن ریشه کامل حدود ۸ کیلوگرم شکر بیشتر خواهد داشت. ولی با عنایت به ضریب استحصال شکر معادل ۶۳/۳ درصد در

شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند

قسمت طوقه و همچنین سهم وزنی قابل توجه آن، حذف قسمت طوقه منطقی به نظر نمی رسد زیرا ضایعات برداشت افزایش معنی داری خواهد یافت.

جدول ۱- میانگین وزن تر (FW)، درصد قند (SC)، وزن شکر (SW)، عملکرد شکر (SY) و مقدار ناخالصی های پتاسیم (K)، سدیم (Na)، نیتروژن مضره (N) و ضریب استحصال (EJ) در قسمت های مختلف ریشه چغندر قند

صفات اجزای ریشه	FW (t/ha)	SC (%)	SW (kg/t)	SY (kg/ha)	K Na N (mmol/100g beet)			EJ (%)
سر (Scalp)	۱/۴۵	۶/۴۹	۶۵	۹۴/۲۵	۹/۲۴	۴/۹۰	۳/۷۵	۲۴/۶
طوقه (Crown)	۲/۲۷	۱۰/۲۵	۱۰۳	۲۳۳/۸۱	۷/۳۳	۳/۸۳	۲/۶۴	۶۳/۳
بدون سر و طوقه	۴۸/۰۳	۱۹/۳۹	۱۹۴	۹۳۱۲/۰۶	۵/۷۴	۲/۷۳	۲/۳۸	۸۵/۵
بدون سر	۵۰/۳۰	۱۸/۹۸	۱۹۰	۹۵۴۶/۹۰	۵/۸۱	۲/۷۸	۲/۳۹	۸۴/۹
ریشه کامل	۵۱/۷۵	۱۸/۶۳	۱۸۶	۹۶۴۱/۰۲	۵/۹۱	۲/۸۴	۲/۴۳	۸۴/۳

تاثیر مقدار سرزنی بر ضایعات برداشت چغندر قند

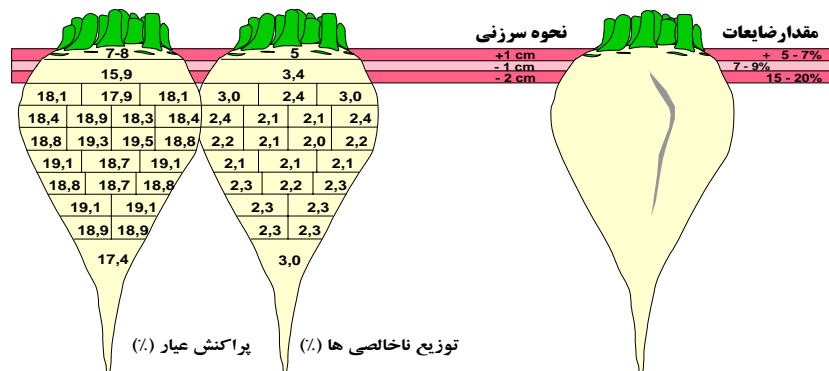
با توجه به پراکنش عیار و ناخالصی ها در قسمت های مختلف ریشه ذخیره ای چغندر قند (شکل ۲) مشخص می شود که سرزنی صحیح چغندر قند در واقع نوعی ذبح تکنولوژیکی ریشه چغندر قند است به طوریکه قسمتی از ریشه که حاوی کمترین عیار (۷-۸٪) و بیشترین مقدار ناخالصی ها (۰.۵٪) می باشد از ریشه حذف شده و لذا قسمت

شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند

باقیمانده که همان ریشه سرزنی شده به روش صحیح است دارای کیفیت مطلوب و از لحاظ وزنی نیز در حد مناسب و اقتصادی می باشد.

نتایج تحقیقات نشان می دهد چنانچه سرزنی چغندر قند انجام نشود و فقط با حذف دمبرگ ها توسط دستگاه برگ زن (تاپر) اقدام به برداشت و تحویل چغندر قند به کارخانه قند شود (مشابه آنچه که اخیرا در برخی از مناطق کشور با استفاده از ماشین های برداشت انجام می شود) به طوریکه لایه ای از قسمت سر به ضخامت یک سانتی متر روی ریشه باقی بماند بین ۵-۷ درصد ضایعات همراه ریشه چغندر قند به کارخانه قند تحمیل می گردد. در مقابل اگر سرزنی بیش از حد مطلوب انجام شود به طوریکه لایه ای به ضخامت یک سانتی متر اضافه تر از قسمت طوقه قطع شود بین ۷-۹ درصد از عملکرد شکر در مزرعه ضایع خواهد شد. در صورتیکه سرزنی بیش از حد به اندازه دو سانتی متر انجام شود مقدار ضایعات عملکرد شکر به ۱۵-۲۰ درصد افزایش خواهد یافت (شکل ۲).

شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند



شکل ۲- پراکنش عیار (چپ) و ناخالصی ها (وسط) و نحوه سرزنی (راست) ریشه چغندر قند روی ضایعات برداشت

بنابراین اهمیت نحوه سرزنی صحیح ریشه چغندر قند و تاثیر آن در کاهش ضایعات برداشت و بهبود راندمان استحصال شکر در کارخانه قند برای بخش کشاورزی بیش از پیش مهم می باشد. مخصوصاً اینکه سهم استفاده از بذور منورم در زراعت چغندر قند کشور به بیش از ۷۵٪ درصد رسیده و برداشت ماشینی محصول چغندر قند رو به افزایش است. لذا ضرورت دارد در رابطه با ایجاد مزرعه ای یک دست با پراکنش برتر یکنواخت اقدام شده و در هنگام برداشت محصول و سرزنی ریشه چغندر قند چه با دست توسط کارگر ماهر و آموزش دیده و چه با کمباین های برداشت نسبت به سرزنی صحیح ریشه چغندر قند اقدام (شکل های ۳ و ۵) و از سرزنی بیش از حد یا سرزنی اریب ریشه چغندر قند (شکل ۴) که موجب ضایع شدن محصول می گردد پرهیز شود. بدیهی است در این رهگذر نقش آموزش و ترویج فرهنگ صحیح سرزنی چغندر قند بسیار با اهمیت و موثر خواهد بود.

نتیجه گیری و توصیه

بطور کلی با عنایت به وضعیت ضریب استحصال شکر از چغندر قند در سطح کشور که تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله عدم رعایت شیوه صحیح سرزنی و برداشت چغندر قند عمدتاً به دلیل فرمول خرید چغندر قند که صرفاً بر مبنای وزن و عیار می باشد، لازم است به کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند توجه بیشتری معطوف گردد. در این راستا و بر اساس نتایج پژوهش های انجام شده توصیه می شود کارخانه های قند پس از بررسی در حوزه چغندر کاری و با توجه به شرایط منطقه نسبت به ارائه راهکار های تشویقی از جمله پرداخت جایزه به چغندر کارانی که شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند را رعایت نمایند، باعث شود ماده اولیه با کیفیت بهتر به کارخانه قند تحویل گردد. بدیهی است انتظار می رود از طریق تامین ریشه با کیفیت مطلوب، ضریب استحصال شکر و راندمان کارخانه قند بهبود یابد.



شکل ۳- شیوه مناسب سرزنی ریشه چغندر قند با کمباین برداشت (راست) و یا با دست (چپ)

شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند



شکل ۴- سرزنی نامناسب ریشه چغندر قند، سرزنی اریب (راست) و سرزنی بیش از حد (چپ)



شکل ۵- شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند در مزرعه با کمباین برداشت

به منظور بهبود کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند در هنگام برداشت محصول توصیه تحقیقاتی بر این است که قسمت سر چغندر قند به دلیل داشتن مقدار زیادی ناخالصی های سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره از یک سو و عیار پایین و همچنین کم بودن سهم وزنی آن از ریشه ذخیره ای (حدود ۲-۳ درصد) حتما حذف شود.

بنابراین توصیه می شود:

الف) در مزارعی که پراکنش بوته های چغندر قند یکنواخت و ریشه ها هم اندازه هستند برداشت محصول با تنظیم دقیق کمباین برداشت انجام شود (شکل ۵).

ب) در مزارعی که اندازه ریشه و پراکنش بوته های چغندر قند یکنواخت نیست یا دستگاه کمباین برای برداشت وجود ندارد، سرزنی ریشه چغندر قند بهتر است توسط کارگران ماهر و آموزش دیده و با رعایت اصولی که در شکل های ۱ و ۳ نشان داده شد انجام گیرد. سرزنی بیش از حد یا سرزنی اریب و یا گنبدی شکل ریشه چغندر قند (شکل ۴) موجب ضایع شدن محصول می گردد.

خودآزمایی:

- ۱- آیا می دانید از نظر تکنولوژیکی قسمت سر چغندر قند کجاست؟
الف) قسمت فوقانی چغندر قند ب) قسمت سر در حقیقت محل رویدن دمبرگ می باشد.
- ۲- آیا عیار قسمت سر با سایر قسمت های چغندر قند متفاوت است؟
الف) تفاوتی ندارد ب) متفاوت است به طوری که عیار قسمت سر ۷-۸ درصد است.
- ۳- آیا می دانید در هنگام سرزنی باقی ماندن یک سانتیمتر سر بر روی ریشه چه ضایعاتی به همراه دارد؟
الف) ضایعاتی ندارد ب) موجب تحمیل ۵ تا ۷ درصد ضایعات به کارخانه قند می شود.
- ۴- آیا می دانید در مرحله سر زنی حذف یک سانتیمتر بیشتر از قسمت صاقه سر چه ضایعاتی به همراه دارد؟
الف) ضایعاتی ندارد ب) حذف یک سانتی متر اضافه تر موجب حذف قسمتی از طوقه شده که موجب کاهش ۷ تا ۹ درصدی استحصال شکر در کارخانه می شود.

منابع مورد استفاده:

۱. ابراهیمیان، ح. و شریفی، ح. ۱۳۶۷. تاثیر قطع کامل طوقه روی کیفیت چغندر قند. گزارش طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد-دزفول. ۶ صفحه.
۲. رئیس‌یان زاده، ر. و خ. بهزاد. ۱۳۶۵. تحویل و نگهداری چغندر در سیلوی کارخانه قند. نشریه شرکت تحقیقات و خدمات زراعی چغندر قند خراسان. ۱۹ صفحه.
۳. عبدالهیان نوقابی، م، ت. ذوالفقاری و ب. بابایی. ۱۳۸۵. افزایش راندمان استحصال شکر با مدیریت صحیح برداشت و سرزنی چغندر قند. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران- دانشگاه تهران- پردیس ابوریحان.
۴. عبدالهیان نوقابی، م. ۱۳۸۷. تعیین برخی خصوصیات فیزیکی و تکنولوژیکی ارقام تجارتي چغندر قند. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند. شماره ثبت ۸۷/۵۳۰ - ۱۳۸۷/۴/۲۵. ۵۹ صفحه.
5. Akeson, W.R.; Wesfall, D.G.; Henson, M.A. & Stout, E.L. 1979. Influence of nitrogen fertility and topping method on yield, quality and storage losses in sugar beet. *Agronomy Journal*, 71:
6. Jaggard, K.W.; Clark, C.J.A. & Draycott, A.P. 1999. The weight and processing quality of components of the storage roots of sugar beet (*Beta vulgaris*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79: 1389-1398.

7. Mahan, K. & Hoffmann, C. 2002. Distribution of quality components in different morphological sections of sugar beet (*Beta vulgaris* L). European Journal of Agronomy.

شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند.

یادداشت

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

شیوه صحیح سرزنی ریشه چغندر قند.

یادداشت

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....