

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

ماشین‌های برداشت چغندر قند

تهیه و تدوین : علی اکبر صلح جو



وزارت کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

ماشین‌های برداشت چغندر قند

تهیه و تدوین:

علی اکبر صلح جو

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

دفتر تولید برنامه‌های ترویجی و انتشارات فنی

معاونت ترویج - ۱۳۷۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمه:

چغندر قند یکی از محصولات استراتژیک کشاورزی در ایران است و وجود شرایط مناسب آب و هوایی سبب گردیده تا در اغلب استانهای ایران سطح وسیعی از اراضی قابل کشت، به این محصول اختصاص یابد. در سال زراعی ۷۲-۷۳ از ۲۰۳۸۷۶ هکتار سطح زیرکشت محصول چغندر قند ۵۲۹۴۷۲۹ تن محصول به صورت آبی برداشت شده است که استانهای خراسان، فارس و آذربایجان غربی از لحاظ سطح زیرکشت به ترتیب رتبه‌های اول، دوم و سوم را به خود اختصاص داده‌اند که این استان‌ها مجموعاً ۶۲/۶ درصد سطح زیرکشت و ۶۰/۴ درصد از کل تولید کشور را داشته‌اند.

در حال حاضر کشت چغندر قند به صورت نیمه مکانیزه متداول است. البته عوامل متعددی از قبیل بالابودن دستمزد کارگرها، کندکار کردن آنها و افزایش سطح زیرکشت باعث شده است تا کشاورزان به استفاده از ماشین‌های کاشت، داشت و برداشت تمایل پیدا نمایند.

دو دلیل عمده روی آوردن کشاورزان به برداشت مکانیزه چغندر قند عبارتند از:

- ۱- احتمال سرمای زودرس در هنگام برداشت و یخ‌زدن محصول و در نتیجه کاهش عیار قند آن، که کشت‌کاران چغندر قند را متضرر خواهد ساخت.
- ۲- معمولاً در تناوب زراعی، کشت گندم زمستانی را به دنبال چغندر قند

قرار می‌دهند. بنابراین در صورت برداشت سریع و به موقع محصول و همچنین تهیه زمین، کاشت گندم مقدور می‌باشد.

در زراعت‌های سنتی، برداشت با نیروی کارگر و وسیله بیل انجام می‌گردد، بنابراین هزینه زیادی دربرخواهد داشت. از طرفی به علت سرد شدن هوا و کوتاه شدن طول روز در برداشت‌های اواخر پاییز، بازدهی نیروی انسانی کاهش یافته و هزینه برداشت را افزایش می‌دهد. در برداشت سنتی یک کارگر در ۸ ساعت کار روزانه بین ۶۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع چغندر قند را برداشت می‌کند که همین مقدار کار نیز جهت برگزنی و بارگیری مورد نیاز است.

جهت تسریع در برداشت چغندر قند و کاهش هزینه‌ها، ماشین‌های برداشت چغندر قند ساخته شد. تحقیقات انجام شده در کارخانجات قند انگلستان نشان داده است که با وجود ضایعات سه تن چغندر قند در هکتار به وسیله کمباین، بازهم برداشت مکانیزه نسبت به سنتی ارجحیت دارد. متأسفانه برداشت مکانیزه چغندر قند با تلفات و ضایعاتی همراه است که موضوع اصلی این تحقیق است.

ماشین‌های برداشت چغندر قند از لحاظ تأمین قدرت مورد نیاز به دو گروه خودرو و کششی تقسیم می‌شوند. در نوع کششی قدرت لازم جهت به حرکت در آوردن قسمت‌های مختلف دستگاه از محور توان‌دهی (P.T.O) و در نوع خودرو با داشتن یک موتور مستقل قدرت لازم جهت کارکرد دستگاه تأمین می‌گردد. در سه نوع ماشین برداشت فوق، اونزین و اشتول از نوع کششی و فورد از نوع خودرو است.

جهت برداشت محصول چغندر قند نیاز است که سه عمل برگزنی، طوقه زنی و خارج ساختن چغندر قند از داخل خاک و انتقال چغندر قند به مخزن انجام گیرد. در بعضی از ماشین‌های برداشت چغندر قند هر سه قسمت فوق روی یک دستگاه قرار دارند که اصطلاحاً به این نوع ماشین برداشت، کمباین چغندر قند گفته می‌شود مثل: فورد و اشتول و اگر هر

قسمت جداگانه باشد به آن ماشین برداشت چغندر قند گفته می‌شود مثل: اونزین.

از لحاظ تعداد ردیف‌های برداشت چغندر قند، ماشین‌های برداشت چغندر قند به چهار گروه تقسیم می‌گردند:

۱- یک ردیفه ۲- دو ردیفه ۳- سه ردیفه ۴- بیشتر از سه ردیفه.

در ماشین‌های برداشت مورد نظر مورد یک ردیفه، اشتول دو ردیفه (یک ردیفه آن نیز موجود است) و اونزین که از نوع سه ردیفه است. هر چقدر تعداد ردیف‌های برداشت، بیشتر باشد عرض مؤثر برداشت دستگاه بیشتر شده و در نهایت ظرفیت مزرعه‌ای دستگاه فوق بیشتر می‌گردد. بنابراین جهت کاهش هزینه برداشت چغندر قند بهتر است تا آنجا که ممکن است عرض کار بیشتر شود تا هزینه برداشت بازاء هر هکتار کاهش یابد.

درصد گل و لای همراه با چغندر قند:

یکی از عوامل مؤثر در برداشت چغندر قند، درصد گل و لای همراه با آن است که باعث افزایش میزان هزینه حمل و نقل از مزرعه تا کارخانه قند شده و از طرف دیگر می‌تواند با انتقال خاک از یک مزرعه به مزرعه دیگر باعث انتشار بیماری گردد. بنابراین بهتر است جهت کاهش درصد گل و لای همراه با چغندر قند از ماشین‌های برداشت چغندر قند استفاده گردد (جدول ۱).

در صورتی که در رطوبت‌های زیاد، برداشت چغندر قند انجام گیرد از یک طرف درصد گل و لای همراه با چغندر قند افزایش یابد و از طرف دیگر باعث ایجاد تراکم خاک می‌گردد که مشکلات خاک‌ورزی و رشد ریشه و در نهایت کاهش محصول را ایجاد می‌نماید. لذا بهتر است از برداشت چغندر قند در رطوبت‌های زیاد اجتناب نمود.



شکل ۱ - ماشین برداشت اشتول



شکل ۲ - ماشین برداشت فورد

ماشین‌های برداشت چندرنگند



شکل ۳- ماشین برداشت اونزین

درصد سبزینه همراه با چغندر قند :

از عوامل مؤثر دیگر در برداشت چغندر قند، درصد سبزینه همراه با آن است که از یک طرف باعث افزایش میزان افت در زمان تحویل به کارخانه قند شده و از طرف دیگر باعث می‌شود تا در زمان سیلو کردن محصول فوق، درصد قند استحصالی از چغندر قندها کاهش پیدا کند. همانطور که از جدول ۱ ملاحظه می‌شود درصد سبزینه همراه با چغندر قند در برداشت سنتی کمتر از ماشین‌های برداشت چغندر قند است ولی تفاوت خاصی بین آنها وجود ندارد (به غیر از ماشین اونزین). بنابراین بنظر می‌رسد که ماشین‌های برداشت چغندر قند می‌توانند در برداشت چغندر قند از لحاظ درصد سبزینه همراه با چغندر قند هم‌ردیف با روش برداشت سنتی عمل نمایند.

درصد شکستگی چغندر قند :

یکی از عوامل مهم در برداشت چغندر قند، درصد شکستگی چغندر قندها

می‌باشد که از یک طرف باعث افزایش میزان پوسیدگی چغندر قند و کاهش درصد قند استحصالی آنها شده و از طرف دیگر باعث افزایش افت چغندر قند برداشت نشده می‌شود. ماشین‌های برداشت چغندر قند بیشتر از روش برداشت سنتی باعث شکستگی چغندر قندها شده‌اند (جدول ۱) ولی درصد شکستگی چغندر قندها در ماشین برداشت اونزین کمتر از بقیه و به برداشت سنتی نزدیک تر است. بنابراین در این خصوص باید شرایط بهینه‌ای جهت برداشت با ماشین انجام پذیرد تا درصد شکستگی به حداقل ممکن کاهش پیدا نماید.

درصد چغندر قند برداشت نشده :

از عوامل مهم و تعیین‌کننده دیگر در امر برداشت چغندر قند، درصد چغندر قندهای برداشت نشده که باعث کاهش سود کشاورز می‌گردد. ماشین‌های برداشت چغندر قند نسبت به روش برداشت سنتی دارای تلفات بیشتری هستند (جدول ۱) ولی ماشین برداشت اونزین نسبت به دیگر ماشین‌های برداشت درصد تلفات آن کمتر بوده است. بنابراین در این خصوص نیز باید شرایط بهینه‌ای جهت برداشت با ماشین انجام پذیرد تا درصد چغندر قند برداشت نشده به حداقل ممکن کاهش پیدا نماید.

جدول ۱- میانگین‌های درصد شکستگی چغندر قند، درصد چغندر قند برداشت نشده، درصد سبزینه همراه با چغندر قند و درصد گل و لای همراه با چغندر قند با توجه به نوع برداشت

نوع برداشت	درصد شکستگی چغندر قند	درصد چغندر قند برداشت نشده	درصد سبزینه همراه با چغندر قند	درصد گل و لای همراه با چغندر قند
سنتی	۱۷/۱۵	۰/۰۰	۳/۴۰	۶/۷۰
ماشین برداشت اونزین	۳۱/۲۳	۴/۸۵	۵/۳۲	۶/۳۵
ماشین برداشت فورد	۳۹/۷۰	۱۰/۳۲	۳/۶۳	۲/۴۶
ماشین برداشت اشتول	۵۷/۴۰	۱۹/۸۵	۳/۶۰	۵/۴۵

ماشین‌های برداشت چغندر قند

جدول ۲ - مقایسه ظرفیت مزرعه‌ای با توجه به نوع برداشت

ردیف	نوع برداشت	میانگین ظرفیت مزرعه‌ای	میانگین ظرفیت موادی مؤثر
		ha/day	ton/hr
۱	سنتی*	۰/۰۵۴	۰/۲۱۵
۲	برگ‌زن و طوقه‌زن	۴/۸۲	-
	چغندرکن	۳/۸۶	۱۷/۱۶
	بارکن	۸/۹۳	۳۹/۷۱
۳	ماشین برداشت فورد	۱/۵۸	۶/۸۵
۴	ماشین برداشت اشتول	۲/۱۸	۱۰/۱۲

* محاسبات جهت یک کارگر است

ظرفیت موادی مؤثر :

یکی از عوامل مهم دیگر در برداشت چغندر قند، ظرفیت موادی مؤثر آن است که باعث می‌شود در زمان کمتری برداشت در مزارع کشاورزان منطقه انجام پذیرد و کشاورزان بتوانند کشت گندم را در بعد از برداشت چغندر قند انجام دهند. حداکثر ظرفیت موادی مؤثر را ماشین برداشت اونزین و حداقل آن را برداشت سنتی داشته است (جدول ۲). لازم به ذکر است که ماشین اونزین سه ردیفه، اشتول دوردیفه و فورد یک ردیفه است. بنابراین با افزایش ردیف‌های برداشت چغندر قند، ظرفیت مزرعه‌ای و ظرفیت مؤثر آنها نیز بیشتر می‌گردد. با توجه به موارد ذکر شده مشخص می‌گردد که جهت تسریع در عمل برداشت چغندر قند در سطح یک منطقه بهتر است از ماشین‌های برداشت چغندر قند استفاده گردد.

چه باید کرد (توصیه‌ها و پیشنهادها):

۱- جهت کاهش تلفات ناشی از برداشت مکانیزه باید قبل از عمل برداشت،

ماشین‌های برداشت چغندر قند

ماشین‌های برداشت موردنظر را طبق کتابچه راهنمای آن تنظیم کرد.

۲- با توجه به اینکه تیزنبودن کارد طوقه زن آن باعث افزایش درصد شکستگی و درصد سبزینه همراه با چغندر قند می‌گردد از استفاده از کاردهای فرسوده و غیرتیز جداً خودداری گردد.

۳- در زمان برداشت با ماشین برداشت باید قطعات فرسوده و یا از بین رفته تعمیر و یا جایگزین گردد. بویژه در قسمت لاستیک‌های شلاقی آنها و انگشتی‌های انتقال دهنده چغندر قند.

۴- در زمان برداشت با ماشین برداشت چغندر قند هر چقدر عمق نفوذ تیغه‌های چغندرکن در داخل خاک بیشتر باشد عمل برداشت بهتر انجام گرفته و درصد چغندر قندهای برداشت نشده و یا شکسته شده کاهش پیدا می‌کند (هر چقدر درصد رس خاک بیشتر باشد عمق نفوذ تیغه‌ها باید بیشتر گردد).

۵- جهت برداشت با ماشین برداشت چغندر قند بهتر است از ماشین‌های برداشتی استفاده گردد که تیغه‌های چغندرکن آنها از نوع ارتعاشی است تا عمل خارج کردن چغندر قند از داخل خاک راحت‌تر انجام پذیرد و درصد چغندر قندهای برداشت نشده و شکسته شده کمتر گردد (در مناطقی که بافت خاک آن سنگین است بهتر است از ماشین برداشتی استفاده کرد که میزان ارتعاش آن بیشتر است. در ماشین‌های برداشت بررسی شده، ماشین برداشت اونزین دارای این ویژگی می‌باشد).

۶- جهت افزایش عملکرد ماشین‌های برداشت چغندر قند، بهتر است مزارع چغندر قند دارای تسطیح مناسبی باشند.

۷- جهت افزایش عملکرد ماشین‌های برداشت چغندر قند، باید فاصله بین دو چغندر قند متوالی در روی یک ردیف یکنواخت باشد که متأسفانه مزارع چغندر قند دارای این ویژگی نبوده و باید دقت لازم انجام گیرد تا در زمان کاشت و بویژه در زمان تنک کردن فاصله‌های بین چغندر قندها برابر باشند.

۸- جهت افزایش عملکرد ماشین‌های برداشت چغندر قند، باید ارتفاع خارج

شده چغندر قند از سطح زمین (طول طوقه چغندر قند) یکنواخت باشد که متأسفانه مزارع چغندر قند دارای این ویژگی نبوده که جهت بهبود این وضعیت باید عملیات خاک‌ورزی بطور مناسب انجام گیرد و در مزارعی که خاک آن متراکم شده است باید از زیرشکن استفاده گردد.

۹ - جهت افزایش عملکرد ماشین‌های برداشت چغندر قند، باید قطر چغندر قند در سطح زمین یکنواخت باشد که متأسفانه مزارع چغندر قند دارای این ویژگی نبوده که جهت بهبود این وضعیت باید عملیات خاک‌ورزی بطور مناسب انجام گیرد و در مزارعی که خاک آن متراکم است از زیرشکن استفاده گردد. در ضمن در زمان کاشت و همچنین تنک کردن باید دقت بیشتری انجام شود تا یکنواختی محصول بیشتر گردد.

۱۰ - با توجه به پرداخت یارانه از طرف کارخانه‌های قند، برداشت چغندر قند با ماشین برداشت اونزین به نسبت برداشت سنتی برای کشاورزان بصره است ولی در صورتی که از طرف کارخانه‌های قند یارانه‌ای پرداخت نشود، برداشت با ماشین جهت عملکردهای پائین (کمتر از ۲۶ تن در هکتار) مقرون بصره نخواهد بود.

۱۱ - با توجه به اینکه در صد قند استحصال شده از چغندر قندها به میزان شکستگی آنها در ارتباط است و با افزایش درصد شکستگی، میزان افت قند حاصل بیشتر می‌گردد. بنابراین بهتر است از ذخیره چغندر قندهای برداشت شده با ماشین جهت ذخیره در سیلوها اجتناب نمود بویژه در صورتی که درصد شکستگی چغندر ها زیاد باشد.

منابع مورد استفاده :

- ۱ - اداره کل آمار و اطلاعات وزرات کشاورزی. ۱۳۷۴. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۷۳، شماره ۱۸.
- ۲ - پروین، ریچارد.ک. و دیگران. ۱۳۶۸. از اطلاعات و داده‌های آماری تحقیقات زراعی تا توصیه‌های تحقیقاتی. ترجمه دفتر امور تحقیقات

کشاورزی، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی.

۳- کولیوند، محمد. ۱۳۶۷. زراعت چغندر قند. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.

۴- مدرس، رضوی، مجتبی. ۱۳۷۳. تلفات در برداشت مکانیزه چغندر قند. مجله سنبله، شماره ۶۸: ۵۸-۵۴.

5 - Augustinussen, E., E. Samed and J.K. Steensen. 1995. Sugar loss in damaged sugarbeet. Losses in the field, during storage and through washing. SP - Rapport - Statens - Planteavlfsfosog. No.7.

6 - Baraldi, G. and F.Rosso. 1982. Harvesting and storage of sugarbeet in the Mediterranean basin. Informatore Agrario. 38: 7-11.

7 - Parks, D. L. and C.L.Peterson. 1979. Sugarbeet injury within harvesting and handling equipment. Transactions of the ASAE. 22(6) : 1238-1244.



طراحی، آماده سازی و چاپ :
نشر آموزش کشاورزی

۳۷۰۹۳