



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

# خاک ورزی بین ردیفی در زراعت چغندر قند



مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی  
استان همدان  
۱۳۹۹





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

# خاک ورزی بین ردیفی در زراعت چغندر قند

سرشناسه عنوان و نام پدیدآور	: حیدری، احمد، ۱۳۵۱- : خاک‌ورزی بین ردیفی در زراعت چغندرقد/ نویسندگان احمد حیدری، محمدرضا بختیاری؛ [برای] وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی؛ ویراستاران ترویجی فرانک صحرایی، نصیبه پورفاتح؛ ویراستار ادبی سمیرا میرنظامی؛ تهیه شده در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری شابک	: ۱۶ ص: (مصور) رنگی)، جدول. : ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۶۵۹-۶
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: کاشت
موضوع	: Sugar beet-- Planting
موضوع	: خاک‌ورزی
موضوع	: Tillage
موضوع	: چغندرقد
موضوع	: Sugar beet
شناسه افزوده	: بختیاری، محمدرضا، ۱۳۴۵-
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
رده بندی کنگره	: SB۲۲۱
رده بندی دیویی	: ۶۳۳/۶۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۱۶۹۰۲۸

ISBN: 978-964-520-659-6

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۶۵۹-۶



نشر آموزش کشاورزی

**عنوان:** خاک ورزی بین ردیفی در زراعت چغندرقد  
**نویسندگان:** احمد حیدری و محمدرضا بختیاری  
**مدیر داخلی:** شیوا پارسانیک  
**ویراستاران ترویجی:** فرانک صحرایی، نصیبه پورفاتح  
**ویراستار ادبی:** سمیرا میرنظامی  
**تهیه شده در:** مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی  
**ناشر:** نشر آموزش کشاورزی  
**صفحه آرا:** سبا سادات کرمانی پوربقایی  
**نمونه خوان:** افسانه شایسته  
**شمارگان:** ۱۰۰۰ جلد  
**نوبت چاپ:** اول، ۱۳۹۹  
**قیمت:** رایگان  
**مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.**

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۷۴۶۰ به تاریخ ۹۹/۰۲/۱۵ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، طبقه ۱۲

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

## مخاطبان

♦ کارشناسان و مروجان پهنه‌های تولیدی، کشاورزان

## اهداف آموزشی

♦ شما پس از مطالعه این نشریه با خاک ورزی بین‌ردیفی و کاربرد کولتیواتورهای ردیفی در زراعت چغندر قند آشنا می‌شوید.



## فهرست

صفحه

عنوان

---

۷	مقدمه
۸	کولتیواتورهای ردیفی
۹	انواع کولتیواتورهای ردیفی
۱۱	خاک ورزهای بین ردیفی
۱۲	خاک ورزی بین ردیفی با روتیواتور ردیفی
۱۳	خاک ورزی بین ردیفی با تیغه های قلمی
۱۵	اثر خاک ورزی بین ردیفی بر عملکرد ریشه، شکر و شکر سفید
۱۵	اثر خاک ورزی بین ردیفی بر صرفه جویی در مصرف آب
۱۵	کنترل علف های هرز
۱۶	نتیجه گیری



## مقدمه

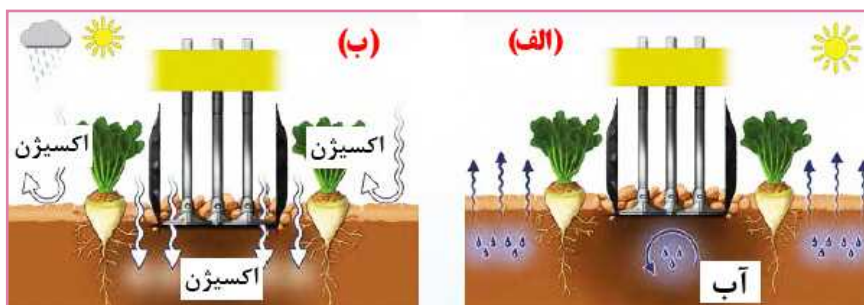
چغندر قند از محصولات اساسی و یکی از منابع مهم تأمین انرژی است. این محصول به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بخشی از نیازهای مردم را تأمین می‌کند. در کشور ما سهم و اهمیت چغندر قند در تولید شکر بسیار زیاد است. سطح زیر کشت چغندر قند در کل کشور در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ معادل ۱۴۰,۷۴۵ هکتار بوده است. از طرفی استفاده بیش از حد از ماشین‌های کشاورزی سنگین در مزارع چغندر قند، موجب فشردگی خاک می‌شود. فشردگی خاک، نفوذ آب و هوا به خاک را کاهش می‌دهد و مانع رشد و توسعه طبیعی ریشه می‌شود. این عوامل در نهایت کاهش عملکرد و افت کیفی محصول را در پی دارد. حال اگر بعد از کاشت بتوان با نرم کردن خاک اطراف ریشه از طریق انجام خاک ورزی مناسب، توسعه نفوذ ریشه را زیاد و مقدار مصرف آب را کم کرد، طوری که به عملکرد چغندر قند خللی وارد نشود، از نظر اقتصادی حائز اهمیت خواهد بود. در این نشریه تأثیرات برخی از این وسایل روی عملکرد محصول، مصرف آب و کنترل علف‌های هرز بررسی شده و در نهایت روش مناسب توصیه شده است.

## کولتیواتورهای ردیفی

کولتیواتورهای ردیفی از جمله وسایلی هستند که به طور وسیع در زراعت چغندر قند استفاده می‌شوند. کاربرد عمده آن‌ها برای سله شکنی خاک و مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز با هدف کاهش مصرف سموم شیمیایی است (شکل ۱). با سله شکنی خاک، هوادهی به خاک تسریع می‌شود و اکسیژن بیش‌تری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. همچنین با حذف لوله‌های مویین تبخیر از سطح خاک به خصوص در فصل‌های گرم کاهش می‌یابد (شکل ۲). اغلب کولتیواتورها در شرایطی که هوا گرم و خاک سطحی خشک باشد، مؤثرتر هستند؛ چرا که در این شرایط، علف‌های هرزی که از ریشه درآورده شده‌اند، قبل از تولید ریشه‌های جدید خشک می‌شوند. بنابراین عملیات کولتیواتورزنی زمانی بهترین نتیجه را می‌دهد که خاک خشک و هوا گرم باشد.



شکل ۱- وضعیت خاک با و بدون کولتیواتور بین ردیفی (تیغه شمشیری)



شکل ۲- (الف) کاهش تبخیر سطحی و (ب) افزایش هوادهی به خاک با انجام کولتیواتور بین ردیفی

همچنین با افزودن وسایل دیگر همچون وسایل کوددهی، فاروئرها و... می‌توان با این ادوات، علاوه بر کارهای مذکور عملیات کوددهی، شکل دهی جویچه‌ها و خاک‌دهی پایه‌بوته‌ها را نیز انجام داد.

## انواع کولتیواتورهای ردیفی

کولتیواتورهای ردیفی رایج در زراعت چغندر قند شامل موارد زیر هستند:

- ۱- کولتیواتور تیغه شمشیری (شکل ۳)؛
- ۲- کولتیواتور ستاره‌ای (لیلستون) (شکل ۴)؛
- ۳- کولتیواتور تیغه شمشیری مجهز به کودریز و فاروئر (شکل ۵)؛
- ۴- کولتیواتور تیغه شمشیری مجهز به کودریز و تیغه‌های چرخان ستاره‌ای (شکل ۶)؛
- ۵- کودکار-فاروئر (شکل ۷).



شکل ۳- کولتیواتور تیغه شمشیری (انجام عملیات دفع علف‌های هرز و سله‌شکنی سطحی خاک)



شکل ۴- کولتیواتور ستاره ای (لیلستون) (انجام عملیات دفع علف های هرز و سله شکنی سطحی خاک)



شکل ۵- کولتیواتور تیغه شمشیری مجهز به کودریز و فاروئر (انجام عملیات دفع علف های هرز، کوددهی، شکل دهی جویچه ها و خاک دهی پایه بوته ها به صورت هم زمان)



شکل ۶- کولتیواتور تیغه شمشیری مجهز به کودریز و تیغه های چرخان ستاره ای (انجام عملیات دفع علف های هرز، کوددهی، سله شکنی، شکل دهی جویچه ها و خاک دهی پشته ها به طور هم زمان)



شکل ۷- کودکار- فاروئر

وسایلی که تاکنون توضیح داده شدند، عملیاتی همچون سله شکنی خاک، دفع علف های هرز بین ردیف ها، کوددهی و خاک دهی پای بوته را انجام می دهند. عمق کار خاک ورزهای به کاررفته در این نوع کولتیواتورها عمدتاً سطحی (۵ تا ۱۰ سانتی متر) است. در ادامه بحث، خاک ورزهای بین ردیفی با گاوآهن های قلمی و خاک ورزهای دوار (رتیواتور ردیفی) بررسی می شوند که قادر به کار در عمق های حدود ۲۰ سانتی متر با شدت عمل بیش تر و در نتیجه نرم کردن بهتر خاک اطراف ریشه چغندر قند هستند.

## خاک ورزهای بین ردیفی

خاک ورزهای بین ردیفی در زراعت چغندر قند را می توان به خاک ورزهای فعال<sup>۱</sup> (روتیواتور ردیفی) و خاک ورزهای غیرفعال (تیغه های قلمی) تقسیم بندی کرد.

۱- منظور خاک ورزهایی است که نیرویشان را از محور توان دهی (پی تی او) تراکتور دریافت می کنند.

## خاک ورزی بین ردیفی با روتیواتور ردیفی

این دستگاه متشکل از روتیواتور بین ردیفی، خاک ورز مجهز به تیغه پنجه‌غازی و کودریز است که هم‌زمان عملیات مبارزه با علف‌های هرز، خاک‌ورزی بین ردیفی و کوددهی را انجام می‌دهد (شکل ۸). توان مورد نیاز واحد روتیواتور این دستگاه از طریق محور دهی تراکتور (PTO) تأمین می‌شود. این وسیله کارایی قابل قبولی در مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز دارد (در صورتی که مزرعه دارای علف‌های هرز زیاد باشد، توصیه می‌شود تراکتور با سرعت کم حرکت کند) و با توجه به داشتن خاک‌ورز با عمق کار مناسب قابلیت کار تا عمق ۲۰ سانتی‌متری خاک را دارد. تنها عیب این وسیله واحد روتیواتور آن است که باعث پودرشدن خاک سطحی و ایجاد گرد و غبار، به خصوص در شرایطی که خاک خشک است، می‌شود (شکل ۹). بنابراین مناسب‌ترین زمان استفاده از این دستگاه موقعی است که خاک مقداری رطوبت داشته باشد. همچنین با به‌کارگیری این وسیله هیچ‌گونه خسارتی به محصول در عمق ۲۰ سانتی‌متر مشاهده نشد. فاصله واحدهای خاک‌ورز این دستگاه برای استفاده در زراعت‌های دیگر مانند ذرت قابل تنظیم است.



شکل ۸- روتیواتور ردیفی مجهز به کودریز و خاک‌ورز  
(انجام عملیات دفع علف‌های هرز، کوددهی و خاک‌ورزی بین ردیف‌ها)



شکل ۹- پودرشدن خاک و ایجاد گرد و غبار با روتیواتور ردیفی

### خاک ورزی بین ردیفی با تیغه های قلمی

با نصب بازو و تیغه های قلمی بر روی شاسی کولتیواتور تیغه شمشیری می توان از این خاک ورزها در عملیات داشت چغندر قند استفاده کرد (شکل ۱۰). بدین منظور بازو و تیغه قلمی درست وسط هر واحد کولتیواتور تیغه شمشیری قرار داده می شود. این بازو از طریق یک رابط به شاسی کولتیواتور تیغه شمشیری افزوده می شود و عمق آن به صورت کشویی قابل تنظیم است. همچنین فاصله بین واحدهای خاک ورز و وجین برای استفاده در زراعت های دیگر به آسانی تنظیم می شود (شکل ۱۱). اجرای خاک ورزی در عمق ۲۰ سانتی متر برای عملیات خاک ورزی بین ردیف با این دستگاه مناسب است (محصول صدمه نمی بیند). بهترین زمان عملیات خاک ورزی با این وسیله در مناطقی با بافت خاک نیمه سنگین که چغندر قند در فصل بهار کشت می شود، قبل از تنک کردن محصول است. این نوع خاک ورزها با توجه به عمق کارشان به خوبی خاک اطراف ریشه چغندر قند را نرم می کنند و باعث افزایش نفوذپذیری آب به داخل خاک می شوند و از رواناب (در سیستم های آبیاری بارانی) جلوگیری می کنند و هم زمان

علف‌های هرز داخل ردیف را کنترل می‌کنند. زمان مناسب از نظر رطوبت خاک، برای انجام خاک ورزی بین ردیفی با تیغه‌های قلمی هنگامی است که خاک، گاورو شده باشد.



شکل ۱۰- عملیات خاک ورزی بین ردیفی با کولتیواتور تیغه شمشیری مجهز به بازو و تیغه‌های قلمی



شکل ۱۱- محل قرارگیری بازو و تیغه قلمی

## اثر خاک ورزی بین ردیفی بر عملکرد ریشه، شکر و شکر سفید

روش های مختلف خاک ورزی بین ردیفی تأثیر نسبتاً مشابهی بر عملکرد ریشه چغندر قند، شکر و شکر سفید دارند. در سیستم آبیاری بارانی، کولتیواتور مرکب تیغه شمشیری قلمی (شکل ۱۰) نسبت به روش های دیگر خاک ورزی بین ردیفی (استفاده از کولتیواتور تیغه شمشیری (شکل ۳)، روتیواتور بین ردیفی (شکل ۸) و کولتیواتور تیغه شمشیری به همراه نیمه زیرشکن در عمق ۳۰ تا ۳۵ سانتی متری) موجب افزایش عملکرد ریشه چغندر قند، شکر و شکر سفید به ترتیب به میزان ۴ درصد، ۸ درصد و ۸ درصد می شود. در صورت فشردگی خاک در ردیف های کاشت، به هنگام آبیاری با سیستم آبیاری بارانی، آب به طور کامل در خاک نفوذ نمی کند و باعث رواناب (جاری شدن آب در ردیف های کاشت) می شود. با به کارگیری کولتیواتور مرکب تیغه شمشیری قلمی به دلیل وجود تیغه های قلمی، فشردگی خاک از بین می رود و در نتیجه، نفوذپذیری آب به داخل خاک افزایش می یابد. اما در آبیاری قطره ای (تیپ)، روتیواتور ردیفی و کولتیواتور تیغه شمشیری نسبت به دو روش دیگر عملکرد ریشه چغندر قند، شکر و شکر سفید را افزایش دادند.

## اثر خاک ورزی بین ردیفی بر صرفه جویی در مصرف آب<sup>۱</sup>

در سیستم آبیاری بارانی، استفاده از کولتیواتور مرکب مجهز به تیغه های قلمی و هلالی باعث افزایش کارایی مصرف آب بر اساس عملکرد ریشه، شکر و شکر سفید به ترتیب به میزان ۷ درصد، ۸/۴ درصد و ۸/۷ درصد شد. در حالی که در آبیاری تیپ، روتیواتور ردیفی و کولتیواتور تیغه شمشیری بیشترین اثر را بر کاهش مصرف آب داشتند.

## کنترل علف های هرز

کولتیواتور تیغه شمشیری چه به صورت منفرد و چه در ترکیب با تیغه های قلمی و زیرشکن و نیز رتیواتور ردیفی (شکل ۱۲) کارایی قابل قبولی را در کنترل علف های هرز داخل ردیف داشته اند.

۱- منظور بهره وری مصرف آب است (به ازای یک کیلوگرم چغندر قند چه مقدار آب مصرف شده است).



شکل ۱۲- وضعیت علف‌های هرز با روتیواتور بین ردیفی

## نتیجه‌گیری

روش‌های خاک‌ورزی بین‌ردیفی تأثیرات نسبتاً یکسانی بر عملکرد چغندر قند، بهره‌وری مصرف آب و کنترل علف‌های هرز دارند؛ اما در روش‌های مختلف آبیاری اختلافاتی مشاهده شد، به طوری که در آبیاری بارانی، کولتیواتور مرکب هلالی قلمی و در آبیاری قطره‌ای روتیواتور ردیفی و کولتیواتور هلالی عملکرد بهتری نشان دادند.



کاربرد عمده کولتیواتورهای ردیفی برای سله شکنی خاک و مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز با هدف کاهش مصرف سموم شیمیایی است.



نشر آموزش کشاورزی

ISBN: 978 964 520 659 6



978 964 520 659 6