

# بررسی اثرات کاربرد زیر شکن بر عملکرد چغندر قند

مسعود شهریانونژاد<sup>۱</sup>

## چکیده

در کشت های مکانیزه تردد ماشینهای مختلف و سنگین در رطوبت های بالا، امکان تراکم و فشردگی لایه های زیرین خاک و نیز افزایش وزن مخصوص را بدنبال دارد (۷، ۸، ۱۰). و از آنجائیکه ماشینها و ادوات خاکورزی معمول فقط تا عمق حدود ۳۰ سانتیمتری خاک عمل میکنند، لایه های فشرده متراکم شده زیرین خاک (*hard pan*) به همان حالت باقی می ماند، وجود این لایه های سخت باعث عدم انجام تبادلات، جلوگیری از نفوذ آب به لایه های زیرین، و نیز جلوگیری از گسترش عمق ریشه میشود که نهایتاً پائین آمدن عملکرد محصول را میتواند بدنبال داشته باشد (۲، ۱۱). لذا بمنظور بکارگیری دستگاه زیرشکن در خاکورزی زراعت چغندر قند و خرد نمودن لایه های متراکم زیرین خاک و مقایسه عملکرد محصول با روش خاکورزی معمول این تحقیق با شش تیمار و چهار تکرار در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی اجرا شد. در این تحقیق روش خاکورزی معمول چغندر قند که از گاوآهن برگردان دار و دیسک استفاده میشود با پنج روش خاکورزی دیگر که از دستگاه زیرشکن بصورت های مختلف بکار گرفته شد مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. سال اول اثر تیمارها بر روی محصول چغندر قند ( کمی و کیفی ) ارزیابی شد و سال دوم با عملیات خاکورزی یکسان اثر تیمارها بر روی محصول بعدی ( ذرت ) بررسی و ارزیابی گردید. نتایج تجزیه واریانس طرح نشان داد که روشهای مختلف خاکورزی بر روی صفات و پارامترهای مورد اندازه گیری چغندر قند شامل صفات: تعداد بوته، بوته گمشده، عملکرد محصول، درصد قند خام، پتاسیم، سدیم، ازت مضره، قلیائیت، درصد قند سفید، درجه خلوص شربت خام و قند ملاس و همچنین صفات و پارامترهای مورد اندازه گیری محصول کاشته شده پس از برداشت چغندر ( ذرت با انجام عملیات خاکورزی یکسان ) تاثیر معنی دار نداشت.، عملکرد محصول چغندر در روش حداقل خاکورزی با کاربرد دو مرحله هرس بشقابی در سطح پائین تری نسبت به دیگر روشها قرار داشت.

**لغات کلیدی: خاکورزی، زیرشکن، چغندرقد**

سطح زیر کشت چغندرقد در کشور ما ۲۰۰۰۰۰ هکتار گزارش شده است و سطح زیر کشت منطقه در حال حاضر حدود ۱۰۰۰۰ هکتار میباشد و از زراعتهای استراتژیک منطقه محسوب میشود. مراجعات مکرر زارعین منطقه و همچنین بازدیدهای انجام شده و پروفیل های حفر شده در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد و منطقه حاکی از وجود سخت لایه های زیرین و تاثیر آن در کوتاه ماندن غده ها، پیچیدگی در قسمت انتهایی غده و دو شاخه شدن قسمت انتهایی غده ها میباشد. بنابراین بمنظور ارائه روش مناسب تهیه زمین با استفاده بهینه از ماشینهای موجود و ارائه روش مناسب تهیه زمین در برنامه کشت محصول چغندرقد طرح حاضر اجرا شد.

مطالعات انجام شده توسط سازمان خواروبار جهانی *F.A.O* در سال ۱۹۶۸ در مورد طبقه بندی اراضی بر روی خاکهای ناحیه شمالی خوزستان، اکثر این اراضی در عمق حدود ۴۰ سانتیمتر را دارای لایه های فشرده و سخت زیرین ذکر کرده است (۵).

تحقیقاتی که توسط *Håkanson, Eriksson* انجام شده است نشان داد که با استفاده از ماشینهای معمول تراکم و فشردگی خاک به لایه های زیرین گسترش می یابد و با استفاده از عملیات خاکورزی متداول جبران نمیشود. *Voorhess* گزارش داد که تردد وسایل در مزارع جهت انجام عملیات معمول فشردگی خاک در لایه ۴۵ سانتیمتری خاک را بدنبال دارد. (۱۱)

*Garner* و *A. Khalilian* از تحقیقات خویش چنین نتیجه گرفته اند که خاکهای با لایه های سخت و فشرده نفوذ ریشه در پائین تر از شخم را محدود و با بهره گیری از تجهیزات خاکورزی عمیق از جمله زیرشکن ها و از بین بردن و شکستن لایه های سخت و فشرده عملکرد سوپا بهبود می یابد (۹). تحقیقاتی

که توسط *D.C. Erbach* و همراهان در سالهای ۱۹۸۳ تا ۱۹۸۵ جهت ارزیابی و مقایسه چهار سیستم خاکورزی شامل: روش بی خاکورزی (*no-Tillage*)، شخم باگاو آهن قلمی، شخم با گاو آهن برگردان دار و شخم با یکنوع زیرشکن (*Paraplow*) بر روی پارامترهای فیزیکی خاک و همچنین عملکرد محصول ذرت صورت گرفت نشان داد که در بین این روشها، خاکورزی با گاو آهن برگردان دار بیشترین عملکرد محصول و روش بدون خاکورزی کمترین محصول را داشته است. (۶)

### مواد و روشها:

بمنظور بررسی تاثیر کاربرد زیرشکن در از بین بردن و شکستن لایه های فشرده در مرحله تهیه زمین و تاثیر آن بر روی محصول چغندر قند و همچنین تاثیر کاربرد زیرشکن بر محصول پس از برداشت چغندر قند در کشت بعد، تحقیق حاضر با شش تیمار و چهار تکرار در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی در اراضی کشت و صنعت شهید بهشتی - دزفول اجرا گردید. تیمارها و روشهای اجرایی از قرار زیر بود.

۱- گاو آهن برگردان دار - دو مرحله دیسک - شاهد طرح

۲- ریپر - گاو آهن برگردان دار - دو مرحله دیسک

۳- دو بار عمود بر هم ریپر - گاو آهن برگردان دار - دو مرحله دیسک

۴- ریپر - دو مرحله دیسک

۵- دو مرحله دیسک

۶- زیرشکن - دو مرحله دیسک - (زیرشکنی در حالت گاورو بودن) روش معمول در کشت و صنعت

عملیات ریبرزنی با یک دستگاه بلدوزر  $D-8$  صورت گرفت. ابعاد کرت های آزمایش  $30 * 3/30$  متر

(۶ خط کاشت ۵۵ سانتیمتر) و فاصله هر کرت از کرت مجاور ۴ متر و فاصله بین بلوکها جهت امکان

مانور ادوات و ماشینها ۸ متر در نظر گرفته شد. برای تعیین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی و

عناصر مورد نیاز خاک، قبل از عملیات خاکورزی نمونه برداریها و اندازه گیریهای زیر صورت گرفت:

- رطوبت خاک در اعماق ۹۰-۰ سانتیمتر ، به فواصل ۳۰ سانتیمتر
- $PH, EC$  ، بافت خاک و درصد مواد آلی
- جرم مخصوص ظاهری خاک با استفاده از استوانه های نمونه گیری خاک تا عمق ۹۰ سانتیمتر به فواصل ۳۰ سانتیمتر

پس از تعیین پارامترهای مورد نظر در اواسط مرداد ماه نسبت به پیاده نمودن طرح و انجام عملیات خاکورزی اقدام شد. لازم به توضیح است که عمل ریپرزنی در تیمارهای شماره ۲، ۳ و ۴ بصورت خشک ( رطوبت ۴ تا ۵ درصد) و در تیمارهای ۱، ۵، ۶ پس از دادن آب اولیه و گاوروشدن زمین ، رطوبت ۱۴٪ صورت گرفت در تیمار ششم از زیرشکن مدل جاندر که با تراکتور کشیده میشد استفاده شد .

پس از انجام عملیات خاکورزی نسبت به تعیین پارامترهای زیر اقدام گردید:

- عمق خاکورزی در هر پلات با سه بار اندازه گیری و به فواصل ده متر از یکدیگر با فرو بردن میله های مدرج در خاک و با مقایسه سطح زمین شخم نخورده با کف شیار و همچنین حفر پروفیل در تیمارهایی که از زیر شکن استفاده شده بود تعیین شد.
- درجه نرم شدن خاک ، قطر متوسط کلوخ ( $M.W.D$ ) با نمونه برداری از هر پلات تا عمق خاکورزی در دو تکرار با استفاده از غربال و اندازه گیری ابعاد و توزین کلوخها تعیین شد .
- کود پایه کرتها پس از انجام تست و آزمون خاک به میزان ۱۸۰ کیلوگرم اوره و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیم قبل از کاشت و پس از توزین و بسته بندی با نیروی کارگری در کرتها پاشیده شد، پس از عملیات کودپاشی در اواسط مهرماه اقدام به زدن سم علفکش پیش کاشت رنیت به میزان ۵ لیتر در هکتار با استفاده از سمپاش تراکتوری بعمل آمد. جهت زیر خاک کردن کود و ترکیب سم علفکش با خاک از دستگاه هرس بشقابی و فاروئر قبل از عملیات کاشت استفاده شد.

عملیات کاشت طرح در مورخ ۲۱ مهر ماه با ردیف کار شش واحد جاندر با فاصله خطوط کاشت ۵۵ سانتیمتر که به آن یکدستگاه اطو ( شیپر ) جهت مسطح کردن پشته ها قبل از عملیات کاشت ضمیمه شده بود صورت گفت . تراکتور مورد استفاده جهت کاشت جاندر مدل ۴۹۵۵ چرخ باریک بود. نوع بذر مصرفی پلی ژرم 1- BR ایرانی و مقدار بذر طبق معمول توصیه شده در منطقه ۱۸ کیلو گرم در هکتار با قوه نامیه ۹۷٪ بود، که پس از انجام تنظیمات و کالیبره کردن دستگاه صوت گرفت . آب مصرفی کرتها به یک نسبت و با استفاده از سیفون داده می شد. عمل تنک نمودن و وجین کرتها در مرحله ۴ تا ۶ برگی و به فواصل ۲۰ سانتیمتر در تاریخ ۲۶ آبان ماه با نیروی کارگر و توسط دست انجام شد. همچنین عملیات مکانیکی مبارزه با علفهای هرز شامل کاربرد کلتیواتور غلطان و بیلچه ای در تاریخ یکم آذر ماه صورت گرفت . پس از آن با استفاده از نیروی کارگری اقدام به دادن کود اوره سرک کرتها به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار شد . در طول دوره رشد محصول آفت یا بیماری خاصی مشاهده نشد ، تعداد دفعات آبیاری انجام شده در دوران داشت محصول هفت مرحله بود . دیگر عملیات داشت محصول در کلیه کرتها و تیمارها بصورت یکسان و یکنواخت انجام شد .

پس از تکمیل دوره رشد محصول در تاریخ هفتم خرداد ماه پس از حذف حاشیه بطول ۲۰ متر دو خط وسط هر کرت توسط نیروی کارگری برداشت شد و پارامترهای زیر مورد اندازه گیری قرار گرفت :

- تعداد بوته موجود در هر کرت
  - تعداد بوته های گمشده و از دست رفته ( با توجه به فاصله بین بوته ها - ۲۰ سانتیمتر )
  - وزن ریشه ( غده ) محصول
- همچنین جهت تجزیه شیمیائی و تعیین درصد قند سفید ، درصد قند خام ، ازت مضره ، املاح سدیم و پتاسم ، قند ملاس ، درجه خلوص شربت و قلیائیت محصول کرتهای مختلف تعداد ۲۰ غده از هر کرت جدا شد و در آزمایشگاه مورد پلپ گیری ( خمیر گیری ) و تجزیه شیمیائی قرار گرفت .
- پس از برداشت محصول چغندر قند جهت بررسی اثرات کاربرد تیمارهای مختلف خاکورزی بخصوص تاثیر زیرشکن در محصول بعد ، با توجه به خصوصیات خاص ذرت نسبت به روشهای خاکورزی ، محصول

فوق جهت کاشت انتخاب شد و پس از دادن آب اولیه محل قبلی اجرای آزمایش و با گاوروشدن زمین در تاریخ ۲۰ تیرماه اقدام به عملیات تهیه زمین طبق معمول منطقه گردید. تعداد دفعات آبیاری در دوران داشت محصول ذرت ۱۲ مرحله بود، دیگر عملیات زراعی شامل کاشت و داشت محصول نیز طبق روش معمول انجام شد.

پس از رسیدن محصول ذرت در تاریخ هفتم آذر ماه پس از حذف حاشیه هر کرت دو خط وسط بطول ۲۰ متر برداشت و نسبت به تعیین عملکرد دانه، عملکرد چوب و وزن هزار دانه با برداشت سه نمونه از هر کرت اقدام شد. همچنین با برداشت اتفاقی ۱۰ بوته صفات ارتفاع بوته، طول بلال، قطر بلال، تعداد ردیف دانه، دانه در ردیف و دانه در بلال اقدام شد.

### یافته ها:

در جدول شماره ۱ - مقایسه میانگین بین عمق کار روشهای مختلف خاکورزی آمده است بطوریکه میانگین عمق کار در هرس بشقابی ۱۰/۹ سانتیمتر، گاو آهن ۲۹/۸، زیرشکن تراکتوری ۴۳/۷ و در ریپر بلدورزی ۵۳ سانتیمتر بود. در جدول شماره ۲ - میانگین قطر متوسط کلوخ (M. W. D) در روشهای مختلف خاکورزی آمده است و قطر متوسط کلوخ در روش تهیه زمین معمول ۱/۱۳، روش ریپر - گاو آهن ۱/۸۹، روش دو بار ریپر گاو آهن ۲/۱۵، روش دو مرحله ریپر ۲/۹۶، روش دو مرحله هرس بشقابی ۱/۴ و در روش زیرشکنی تراکتوری ۲/۳۹ بود.

جدول ۱ - میانگین عمق خاکورزی در کرت‌های آزمایش به سانتسمتر

ریپر با بلدوزر D-8	زیرشکن با تراکتور ۴۹۵۵ جاندر	گاواهن برگردان دار	هرس بشقابی (دیسک)	تیمار تکرار
۵۳	۴۳	۲۹/۶	۱۰/۸	۱
۵۲	۴۵	۳۰/۲	۱۰/۵	۲
۵۵	۴۲	۳۰	۱۱/۲	۳
۵۳	۴۵	۲۹/۵	۱۱/۱	۴
۵۳/۲۵	۴۳/۷۵	۲۹/۸	۱۰/۹	میانگین
۱/۰۹	۱/۳	۰/۲۸	۰/۲۷	انحراف معیار میانگین تکرارها

جدول ۲- میانگین قطر متوسط کلوخ ( M . W . D ) در روشهای مختلف خاکورزی

تیمار	سانتیمتر ( M . W . D )	انحراف معیار
۱	۱/۱۳	۰/۱۷۶
۲	۱/۸۹	۰/۱۷۷
۳	۲/۱۵	۰/۰۳۴
۴	۲/۶۹	۰/۰۴۹
۵	۱/۴۰	۰/۰۷۴
۶	۲/۳۹	۰/۰۹۹

### نتایج و بحث :

با توجه به تجزیه واریانس انجام شده و مقایسه میانگین پارامترهای طرح ( جداول ۳ و ۴ ) موارد زیر

مشخص شده است :

در بین روشهای مختلف خاکورزی اختلاف معنی دار از نظر تعداد بوته در هکتار وجود نداشت و بیشترین تعداد بوته در هکتار مربوط به تیمار پنجم ( دو مرحله هرس بشقابی ) با ۱۲۴ ۲۰۵ بوته و کمترین تعداد بوته در هکتار مربوط به تیمار چهارم و ششم ( کاربرد ریپر ، در حالت خشک + دو مرحله دیسک ) و کاربرد زیرشکن در حالت گاور بودن زمین سپس دو مرحله هرس بشقابی) با ۱۱۵۳۴۱ بوته در هکتار بود.

با مراجعه به جدول میانگین قطر متوسط کلوخ در روشهای خاکورزی ( جدول - ۲ ) مشخص میشود که پائین بودن قطر متوسط کلوخ و دارا بودن بستر مناسب و نرم جهت سبز شدن بوته در تیمار پنجم عامل بالا بودن تعداد بوته سبز در هکتار و نیز بالا بودن قطر متوسط کلوخ در تیمار چهارم و ششم عامل پائین بودن تعداد بوته سبز در هکتار بود.

تعداد بوته گمشده در بین تیمارهای مختلف معنی دار نبود و بیشترین تعداد بوته گمشده مربوط به تیمار دوم ( ریپر + گاواهن برگرداندار + دو مرحله دیسک ) و کمترین بوته گم شده مربوط به تیمار سوم با ۱۴۷۷ بوته و تیمار پنجم با ۲۱۵۹ بوته در هکتار بود. بوته گمشده ناشی از پوسیدگی و از بین رفتن بوته پس از مرحله استقرار و تنک کردن بوته ها میباشد که با توجه به جدول مقایسه میانگین ها و قطر متوسط کلوخ مشخص میشود که عدم تشکیل خاکدانه و بستر مناسب جهت رشد و استقرار بوته عامل تلفات بوته در دوره رشد محصول میباشد.

عملکرد محصول چغندر قند در بین روشهای مختلف خاکورزی معنی دار نبود ولی بیشترین عملکرد مربوط به تیمار دوم و سوم که شامل ( ریپر + گاواهن برگردان دار + دو مرحله هرس بشقابی ) و ( دو بار عمود بر هم ریپر + گاواهن برگردان دار + دو مرحله هرس بشقابی ) به ترتیب با ۸۶۴۲۱ و ۸۶۲۷۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد محصول مربوط به تیمار پنجم ( دو مرحله هرس بشقابی ) با عملکرد ۸۱۷۳۳ کیلوگرم در هکتار بود.

همانطوریکه ملاحظه میشود بین یکبار و دو بار ریپر زدن اختلاف معنی دار از نظر عملکرد محصول وجود ندارد و بین روشهای حداقل خاکورزی ( کاربرد هرس بشقابی ) با روش کاربرد ریپر اختلاف عملکرد محصول زیر ۰.۷٪ می باشد.

اندازه گیری ها و مشاهدات بعمل آمده از ابعاد فیزیکی و ظاهری غده ها نشان داد که در روشهای خاکورزی سطحی و کم عمق از جمله هرس بشقابی غده ها دارای رشد قطری بیشتر و ارتفاع کوتاهتر و انتهای غده ها چند شاخه بیشتری دارند و در روشهای خاکورزی عمیق با زیرشکن غده ها رشد طولی بیشتری داشت .



دیگر فاکتورهای مورد بررسی که از تجزیه شیمیایی خمیر چغندر قند بدست آمد از جمله : درصد قند خام ، پتاسیم ، سدیم ، ازت مضره ، قلیائیت ، درصد قند سفید درجه خلوص شربت و قند ملاس اختلاف قابل ملاحظه و معنی دار در بین روشهای مختلف خاکورزی وجود نداشت .

با توجه به اینکه روشهای مختلف خاکورزی بر روی محصول چغندر قند اثر قابل ملاحظه و معنی دار نداشت ، صفات و فاکتورهای مورد بررسی در محصول ذرت کاشته شده پس از چغندر قند از جمله : ارتفاع بوته ، طول بلال ، قطر بلال ، تعداد ردیف دانه ، دانه در ردیف عملکرد دانه ، عملکرد چوب و وزن هزار دانه تاثیر معنی دار و قابل ملاحظه نیز نداشت .

## TABLE

CTRL+CLICK MOUS

### منابع مورد استفاده :

- ۱ - خواجه پور ، محمدرضا - ۱۳۷۰ ، تولید نباتات صنعتی - جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان
  - ۲ - خدابنده ، ناصر - ۱۳۶۹ ، زراعت گیاهان صنعتی - مرکز نشر سپهر
  - ۳ - شریفی ، حمید - ۶۷ - ۶۶ ، بررسیهای چغندر قند - مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد - دزفول
  - ۴ - کولیوند ، حمید - ۱۳۶۶ ، زراعت چغندر قند - مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند
- 5 - *Unified soil report . Dezful project Khuzestan , Iran - March 1968*
- 6 - *Erbach ,D.C . and J.B. Benjamin , 1992 . soil and corn response to tillage with paraplow . Trnsaction of the A.S.A.E . vol:8 1345-1353*
- 7 - *Carneda ,S and G.S.V, Raghavan , 1995 . High axlload compaction and corn yield . Transaction of the A.S.A.E . T6 : 1759 -1764 .*
- 8 - *Dickj ,T.J and C. Siemens, 1991 . Crop response to wheel traffic soil compaction . Transaction of the A.S.A.E . T3 : 909-913*
- 9- *Khalilian ,A and J.C.E, Hood .1991 . soil compaction and crop response to wheat is soybending. Transaction of the A.S.A.E ,Vol 34 (6) : 2299-2303*

10- Frost .J.F ,1987 . Effets on crop yield of machinery trafic and soil loosening . *Agris Eng Res* : 40, 57-69

11- Voorhees .W.B 1991 .Compaction effects on yield . Are they Significant ?  
*Transaction of the A.S.A.E* , T4 : 1667- 1670

12- Lavoie ,G. and K, Gunjal . Soil compaction machinery , selection , and of optimum crop planning .*Transaction of the A.S.A.E* . T1: 2-8