

مقدمه

زیرشکن جزء ادوات خاکورزی اولیه می‌باشد که جهت شکستن لایه‌های سخت و متراکم شده در عمق خاک و جهت بهبود شرایط فیزیکی خاک استفاده می‌شود. امروزه زیرشکن‌ها غالباً از نوع سوار شونده بوده و با توجه به عمق کار و قدرت تراکتور، تعداد شاخه‌های آن بین یک تا ۱۳ عدد متغییر است. زیرشکن‌های مرسوم در ایران معمولاً بین یک تا ۵ شاخه و اکثراً از نوع ۳ شاخه می‌باشند. لازم به ذکر است که با افزایش عمق کار و یا تعداد شاخه‌ها، قدرت مورد نیاز زیرشکن‌ها نیز افزایش می‌یابد.

ساختمان زیرشکن

زیرشکن از دو قسمت شاخه‌ها و قاب تشکیل شده است. شاخه‌ها معمولاً در دو فرم C یا L شکل ساخته می‌شوند. هر شاخه از قطعاتی چون ساقه، کفش و تیغه (ناخن) تشکیل شده است. قاب‌های زیرشکن نیز معمولاً در دو فرم ساده (مستقیم) و یا V شکل ساخته می‌شوند.



شکل ۱- زیرشکن



بعضی از زیرشکن‌ها دارای سنبه زهکشی می‌باشند که به انتهای کفش متصل می‌گردد. سنبه‌های زهکشی جهت ایجاد کانال‌های موقت زهکشی و معمولاً در شرایط خاک مرطوب مورد استفاده قرار می‌گیرند. تیغه‌های زیرشکن از دو نوع ساده یا باله‌دار هستند.

باتوجه به دلایل ذیل پیشنهاد می‌گردد که در صورت وجود لایه سخت، از زیرشکنی خاک با تیغه‌های باله‌دار استفاده گردد:

- ۱- سطح خردشدگی خاک بیشتر است.
- ۲- عمق مؤثر خرد شده، در قسمت زیرین خاک بیشتر است.
- ۳- بالا آمدن خاک و ایجاد ناهمواری در سطح خاک کمتر است.
- ۴- در یک عمق کار ثابت، عمق بحرانی به علت افزایش سطح تیغه افزایش می‌یابد.
- ۵- در مدت زمان کمتری میتوان یک هکتار زمین را زیرشکن زد (با توجه به افزایش فاصله بین تیغه‌ها، عرض مؤثر کار دستگاه نیز افزایش می‌یابد).
- ۶- پایداری خاک بیشتر می‌گردد.
- ۷- مقاومت ویژه مصرفی در تیغه‌های باله‌دار کمتر است (نسبت نیروی کششی مصرفی به سطح مقطع خاک بهم خورده کمتر است).

تنظیم فاصله بین تیغه‌های زیرشکن

الف - تیغه‌های ساده (بدون بال)

جهت تعیین فاصله بین تیغه‌های ساده در زیرشکن از فرمول $S = (1 - 1/5) d_1$ استفاده می‌شود.

که در آن:

S = فاصله بین مراکز دو تیغه متوالی زیرشکن (سانتیمتر)

d = عمق کار زیرشکن (سانتیمتر)



ب- تیغه‌های باله‌دار

جهت تعیین فاصله بین تیغه‌های باله‌دار در زیرشکن از فرمول $S=(1/5-2) d_1$ استفاده می‌شود.

که در آن:

S = فاصله بین مراکز دو تیغه متوالی زیرشکن (سانتیمتر)

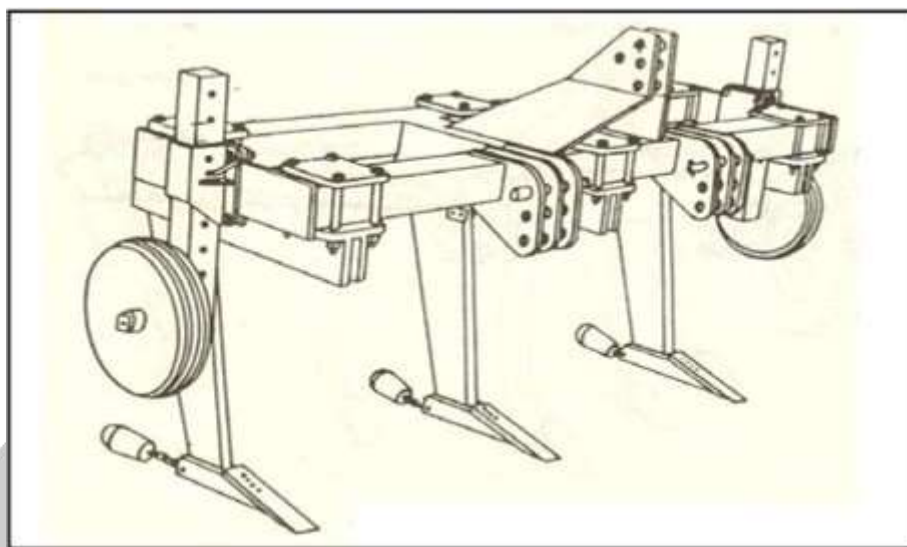
d = عمق کار زیرشکن (سانتیمتر)

تنظیم عمق کار زیرشکن

جهت تنظیم عمق کار زیرشکن از چرخ‌های تنظیم عمق (ثبیت عمق) استفاده می‌گردد. چرخ‌های تنظیم عمق معمولاً دو عدد می‌باشد که در اطراف شاسی زیرشکن قرار داده می‌شوند. معمولاً چرخ‌ها به گونه‌ای طراحی شده است که بتوان با توجه به سوراخ‌های ایجاد شده روی آن‌ها عمق مورد نظر را تنظیم کرد برای مثال جهت تنظیم عمق ۳۵ سانتیمتر، باید فاصله بین سطح خاک تا زیرسطح چرخ تنظیم عمق ۳۵ سانتیمتر باشد. تنظیم عمق باید برای دو چرخ یکسان و بر روی یک سطح صاف انجام گیرد.

در نقاط اتصال دستگاه زیرشکن به تراکتور، معمولاً سه سوراخ متوالی وجود دارد. که هر یک جهت عمق و کار خاصی استفاده می‌شود. سوراخ‌هایی که به سطح زمین نزدیکتر هستند، معمولاً جهت حمل و نقل در بین مزارع استفاده می‌شود تا زیرشکن بتواند در بالاترین فاصله نسبت به سطح زمین قرار گرفته تا در موقع حمل و نقل، تیغه‌های زیرشکن در اثر برخورد با موانع آسیب نبینند. از طرف دیگر سوراخ‌هایی که از سطح زمین بیشترین فاصله را دارند، جهت عمق کار زیاد زیرشکن استفاده می‌شوند.

برای مثال اگر بخواهیم از زیرشکن در عمق ۴۵ سانتیمتر استفاده گردد باید نقاط اتصال به تراکتور را در بالاترین سوراخ‌ها قرار داد. همانطور که در شکل زیر ملاحظه می‌کنید، دستگاه زیرشکن فوق دارای ۳ سوراخ در هر یک از نقاط اتصال آن به تراکتور می‌باشد. سوراخ‌های اول از سطح زمین جهت راهپیمایی، سوراخ‌های دوم (وسط) جهت عمق کم زیرشکنی خاک (۳۵-۳۰ سانتیمتر) و سوراخ‌های سوم که بیشترین فاصله را تا سطح زمین دارند برای عمق کار زیاد زیرشکن استفاده می‌شود.



شکل ۲- زیرشکن ۳ شاخه با قاب ساده (مستقیم) و شاخه‌های L شکل به همراه سنبه زهکشی

نحوه اجرای عملیات زیرشکنی خاک

- ۱- عمق کار زیرشکن در مزارع با توجه به آزمون تراکم خاک تعیین می‌گردد و نباید بیشتر از ۵۰ سانتی‌متر باشد مگر با نظر کارشناسان متخصص در امر تراکم خاک.
- ۲- جهت اجرای عملیات زیرشکنی خاک بهتر است از تیغه‌های بالهدار استفاده گردد.
- ۳- حداقل فاصله بین چرخ‌های تراکتور و ردیف زیرشکن زده شده باید ۵۰ سانتی‌متر باشد.
- ۴- در مزارع از زیرشکن‌های تک شاخه استفاده نگردد.
- ۵- جهت زیرشکنی خاک در مزارع از زیرشکن‌های سه شاخه و یا با تعداد شاخه‌های بیشتر استفاده گردد.
- ۶- فاصله بین تیغه‌های زیرشکن با توجه به عمق کار تنظیم گردد.
- ۷- بهتر است عملیات زیرشکنی خاک در فصل تابستان و در مزارعی انجام گردد که قبل از کاشت محصول مورد نظر، یک فصل بارندگی از آن گذشته باشد.
- ۸- در سطوح شبیدار، اجرای عملیات زیرشکنی خاک در جهت عمود بر جهت شیب باشد.



۹- پس از اجرای خط اول زیرشکنی خاک، با حفر پروفیل در جهت عمود بر مسیر حرکت، نحوه توزیع شکستگی خاک کنترل گردد.

۱۰- در صورت کاشت محصول بلافاصله بعد از زیرشکنی خاک، رطوبت مناسب جهت اجرای عملیات زیرشکنی خاک در حدود ۱۰-۱۳ درصد است در این حالت در اثر زیرشکنی ضمن شکستگی خاک، کلوخه‌های بزرگی نیز ایجاد نمی‌گردد. در صورتی که کشت محصول پس از گذشت یک فصل زمستان از زمان زیرشکنی انجام می‌گردد، انجام عملیات زیرشکنی در خاک خشک بهتر است.

۱۱- در مزارعی که دارای شوری و زهکش روباز هستند، زیرشکنی خاک همراه با شخم زمین با گاواهن برگردان‌دار باعث کاهش شوری خاک تا فاصله ۱۵۰ متری از محور زهکش روباز می‌گردد، لذا کاربرد آن تا این محدوده توصیه می‌گردد.

۱۲- در صورتی که خاک زیر سخت لایه، خیلی اسیدی یا بازی باشد ممکن است به ریشه گیاه آسیب برساند، لذا از کاربرد زیرشکن در این نوع خاک‌ها باید اجتناب گردد.

۱۳- در صورتی که بعد از عملیات زیرشکنی خاک نیاز به اجرای عملیات شخم باشد بهتر است عملیات شخم در جهت عمود بر مسیر زیرشکنی خاک انجام گردد.

۱۴- اثر زیرشکنی خاک در حدود ۳-۵ سال باقی می‌ماند، لذا در مدت فوق نیازی به اجرای مجدد زیرشکنی خاک نیست.

۱۵- در صورتی که خاک زیر سخت لایه، خاک سست یا سبک باشد، انجام عملیات زیرشکنی خاک ممکن است باعث افزایش مصرف آب گردد، لذا کاربرد زیرشکن در این نوع خاک‌ها توصیه نمی‌گردد.

۱۶- از بکارگیری زیرشکن در مناطقی که سطح آب زیرزمینی آن بالا است اجتناب گردد.

منبع

صلح جو، علی اکبر. (۱۳۹۳). زیرشکن و استفاده بهینه از آن. تهران: موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

