

مقدمه

در اوایل قرن بیستم به نقش حقیقی شخم که تهویه خاک، بهبود قابلیت دسترسی عناصر غذایی، نفوذ بیشتر ریشه‌ها، کنترل علف‌های هرز، شکستن لایه‌های فشرده خاک و ... پی برده شد. از طرفی اثرات تخریبی شخم مانند فرسایش خاک، به اثبات رسیده است. برای حفظ خاک و استفاده بلند مدت از این منابع، خاکورزی حفاظتی و یا کم خاکورزی و یا حتی بدون خاکورزی اختراع گردید. پایداری کشاورزی که لازمه توسعه پایدار جامعه است از مهمترین اهداف خاکورزی حفاظتی می‌باشد.

شخم

در مورد شخم تعاریف مختلفی ارائه شده است، ولی یکی از ساده‌ترین آن‌ها تعریف زیر است. عمل زیر و رو کردن خاک به منظور اصلاح ویژگی‌های فیزیکی خاک را «شخم» می‌گویند. با انجام شخم، شرایط محیطی برای جوانه‌زدن بذر و رشد و نمو گیاه فراهم می‌شود. همچنین خاک قسمت‌های زیرین به سطح آمده و به تدریج مواد غذایی موجود در آن مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد. همچنین به خاک زراعی افزوده می‌گردد. هدف اصلی از اجرای شخم، شکستن مقاومت یا سختی خاک است زیرا سطح خاک به مرور زمان در اثر آبیاری، بارندگی، رفت و آمدهای افراد و دام‌ها، انجام عملیات کشاورزی و ... سفت می‌شوند.



شکل ۱- شخم‌زدن و برگرداندن خاک

اهداف شخم

- افزایش نفوذپذیری خاک در نتیجه ورود بهتر آب و هوا به درون آن
- افزایش خلل و فرج خاک
- کاهش تبخیر آب در اثر قطع شدن لوله‌های موئین
- زیر خاک نمودن بقایای گیاهی، ریشه علف‌های هرز، تخم و لارو حشرات مضر
- نرم کردن خاک

خاکورزی

شخم و عملیات تکمیلی تهیه بستر بذر را خاکورزی می‌گویند. خاکورزی از عملیات بسیار مهم و تأثیرگذار در موفقیت یک کشاورز است. عملیات خاکورزی را در زراعت با عملیات پی‌ریزی در ساختمان‌سازی می‌توان مقایسه کرد. با عملیات خاکورزی، بستر مناسب کاشت فراهم می‌شود. بذر و نهال برای جوانه‌زنی، استقرار، رشد و نمو و تولید یک محصول رضایت‌بخش، نیاز به بستری مناسب دارد.

بستر مناسب بذر، بستری است که:

- سفت یا سخت نبوده بلکه پوک، قابل نفوذ و هموار باشد.
- حاصلخیز بوده و بتواند نیاز غذایی گیاه را تأمین کند.
- تعداد و تراکم علف‌های هرز حداقل باشد.



شکل ۲- بستر مناسب کاشت غده سیب‌زمینی

برای رسیدن به این اهداف و شرایط، روش‌های مختلفی وجود دارد. در کشاورزی پایدار، روشی از خاکورزی مطلوب است که بقایای گیاهی، رطوبت و ساختمان خاک را حفظ نموده و در نتیجه باعث جلوگیری از فرسایش و تخریب خاک گردد. در عین حال هزینه تولید را به حداقل برساند.

فواید شخم

- الف) بقایای گیاهی را زیر خاک کرده، با این عمل مواد آلی زمین افزایش می‌یابد.
- ب) خاک پوک شده، در نتیجه نفوذپذیری آب در خاک افزایش می‌یابد.
- ج) در اثر شخم نفوذ هوا در خاک زیاد می‌شود بنابراین فعالیت میکروارگانیسم‌ها افزایش می‌یابد.
- د) در اثر شخم، حل شدن مواد معدنی در خاک تسهیل می‌گردد و در نتیجه قابلیت جذب مواد معدنی به وسیله ریشه گیاهان افزایش می‌یابد.
- ه) نفوذ و انتشار ریشه در زمین شخم خورده بهتر صورت می‌گیرد.
- ی) ساقه‌های زیرزمینی علف‌های هرز، لارو و تخم آفات گیاهی به سطح زمین منتقل شده که این عمل باعث از بین رفتن آن‌ها خواهد شد.



شکل ۳- زیر رو کردن بقایای گیاهی همراه با شخم

انواع ماشین‌های شخم

برحسب شرایط، نوع ماشین شخم، فرق می‌کند. بیل به ویژه بیل نوک‌دار که به بیل یزدی معروف است، یکی از قدیمی‌ترین ابزارهای شخم برای برگرداندن خاک است که هنوز هم یکی از بهترین وسایل شخم در زمین‌های کوچک، ناهموار و بین درختان است.

از آنجایی که شخم با بیل، سخت و دشوار است، بشر در گذشته دور، به فکر ساختن وسیله‌ای جایگزین بوده است. چون این وسایل ابتدا توسط گاو کشیده می‌شد و در نوک برخی از آن‌ها یک تکه آهن تعبیه شده بود، آن را گاوآهن نامیدند. نامی که هنوز هم معتبر بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالی که امروزه هم شکل آن تغییر کرده و هم اینکه نیروی کششی آن بسیار متفاوت شده است. گاوآهن‌ها به تدریج تغییر پیدا کرده و کامل‌تر و کارآمدتر شدند.



شکل ۴- استفاده از بیل یزدی برای شخم زمین

گاوآهن‌ها دارای انواع مختلفی می‌باشند و میتوان آن‌ها را به سه گروه بزرگ تقسیم کرد:

۱- گاوا آهن‌های شکافنده: گاوا آهن‌هایی هستند که زمین را می‌شکافند اما خاک را بر نمی‌گردانند. گاوا آهن قلمی چیزل و زیرشکن اسکنه‌ای، نمونه‌هایی از این نوع گاوا آهن‌ها می‌باشند.

گاوا آهن قلمی: عامل خاکورز در این گاوا آهن‌ها شاخه‌ها می‌باشند. هر گاوا آهن قلمی معمولاً دارای ۲ تا ۳ ردیف شاخه است. شاخه‌ها به صورت زیگزاگ به شاسی متصل می‌شوند تا بقایای گیاهی بدون مانع از بین آن‌ها عبور کند. معمولاً به ازای هر ۳۰ سانتیمتر عرض کار، یک شاخه در نظر گرفته می‌شود. هر شاخه به نوبه خود از ساقه، تیغه و قطعات اتصال به شاسی تشکیل شده است. شاخه‌ها ممکن است از نوع نیمه ثابت یا فنردار باشند. نوع فنردار را میتوان در زمین‌های سخت یا سفت به کار برد زیرا وجود فنر علاوه بر اینکه یک نوع سیستم ایمنی است، باعث ارتعاش‌هایی در شاخه می‌شود که به شکستن خاک کمک می‌کند.



شکل ۵- گاوا آهن قلمی

به انتهای پایینی هر ساقه، تیغه متصل شده است که عمل خاکورزی را انجام می‌دهند. تیغه به اشکال مختلف ساخته می‌شود. از تیغه‌های نوک تیز و باریک برای نفوذ به عمق بیشتر و از تیغه‌های پهن برای کار در عمق کمتر و شرایطی که بقایای گیاهی در خاک زیاد است استفاده می‌شود.



شکل ۶- گاو آهن قلمی (پنجه غازی)

زیرشکن: زیرشکن نوعی گاوآهن قلمی است اما با ابعاد بزرگتر و شاخه‌های ثابت (غیر فتری) که میتوان از آن برای شکستن لایه‌های سخت خاک در عمق‌های ۵۰ تا ۹۰ سانتیمتر استفاده کرد.



شکل ۷- زیرشکن

۲- گاوآهن‌های برگردان‌کننده: گاوآهن‌هایی هستند که ضمن شکافتن زمین و نفوذ در عمقی از آن، خاک کنده شده را برمی‌گردانند. گاوآهن‌های برگرداندار و بشقابی نمونه‌هایی از این گاوآهن‌ها هستند. عمق و میزان برگرداندن خاک بر حسب نوع گاوآهن و سایر عوامل متفاوت است.

گاوآهن برگردان دار: گاوآهن برگردان دار متداول ترین نوع گاوآهن در ایران می باشد و از آنجا که دارای صفحه خاک برگردان می باشد به گاوآهن برگردان دار معروف شده است. عامل خاکورز در این گاوآهن اصطلاحاً خیش نامیده می شود. مجموعه خیش از تیغه (سوک)، خاک برگردان، پیشانی، کفش، پاشنه، و تنه تشکیل شده است. اصول کار این گاوآهن به این صورت است که تیغه موجب نفوذ خیش در داخل خاک شده و خاک شیار شخم را به صورت افقی بریده و آن را به سمت خاک برگردان هدایت می کند و خاک بریده شده با تیغه، به وسیله خاک برگردان، برگردانده می شود.

گاوآهن بشقابی: این گاوآهن ها از صفحات بشقابی شکل مقعر تشکیل شده است که هریک دارای محور مستقل می باشند. گاوآهن بشقابی ضمن حرکت به جلو و گردش بشقابها (در اثر تماس با زمین) به کمک وزن خود در خاک نفوذ می کند و سطح خاک را تا عمق معینی برش داده و برگردان می کنند. شقابها روی شاسی به گونه ای نصب شده اند که دارای دو زاویه تمایل عمودی (زاویه نفوذ) و زاویه تمایل جانبی (زاویه بشقاب یا زاویه افقی) می باشند. با تغییر این زوایا میتوان عمق شخم، میزان نفوذ و سرعت گردش بشقاب را تنظیم نمود.



شکل ۸- گاوآهن برگرداندار (سمت چپ)، گاوآهن بشقابی (سمت راست)

۳- **گاوآهن های به همزننده خاک:** انواعی از ماشین های خاکورزی هستند که سطح خاک را کاملاً به هم زده، نرم می کنند. گاوآهن دوار (خاک همزن) یکی از رایج ترین و معمول ترین این نوع ماشین ها می باشد. گاوآهن دوار با انواع دیگر گاوآهن ها تفاوت زیادی دارد، زیرا با نیروی محور توان دهی تراکتور کار می کند به این صورت که توان از گاردان به جعبه دنده و محور گردنده گاوآهن منتقل می شود.



روی محور گردنده صفحات مدوری جوش داده شده‌اند و تیغه‌ها به وسیله پیچ و مهره به آن متصل هستند. با دوران محور، تیغه‌ها با خاک برخورد کرده و تکه‌های خاک را از زمین جدا می‌کنند. تکه‌های خاک در اثر برخورد با صفحه پشت دستگاه (حفاظ خاک) به میزان دلخواه خرد می‌شوند.

تیغه‌های این گاوآهن به گونه‌ای روی محور گردنده نصب می‌شوند که در هر لحظه فقط یک تیغه با زمین برخورد کند. این تیغه‌ها در دو نوع چپ و راست (سطح خمیده تیغه‌ها یک در میان چپ و راست) روی محور بسته می‌شوند.

منبع

ترجمه و تدوین: گروه تحقیق و توسعه تعاونی پترو تمدن مهام پارس

