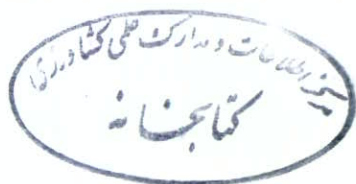


وزارت کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی



آشنایی با سیستم‌های خاک‌ورزی در تولیدکنندگی آبی

تهیه و تدوین:

اردشیر اسدی - اورنگ تاکی
با راهنمایی و مشاورت دکتر عباس همت

دفتر تولید برنامه‌های ترویجی و انتشارات فنی
معاونت ترویج - ۱۳۷۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمه:

گندم از نظر سطح زیرکشت و تولید، مهمترین محصول در کشاورزی ایران است. هرگونه تلاش در جهت افزایش تولید گندم در واحد سطح یا کاهش هزینه‌های تولید از نظر اقتصادی بسیار مهم خواهد بود. به گفته محققان عملیات خاک‌ورزی (آماده سازی بستر بذر) به تنهایی ۶۰ درصد از انرژی مصرف شده در کشاورزی را به خود اختصاص می‌دهد. تلاش در افزایش تولید گندم در واحد سطح یا کاهش هزینه‌های تولید سئوالات متعددی را در مورد خاک‌ورزی مناسب طرح نموده است. ادوات مختلفی برای انجام سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی برای گندم آبی وجود دارد.

برای کشاورزی سیستمی مطلوب خواهد بود که علاوه بر تأمین عملکردی مناسب در محصول، از نظر سرعت انجام کار و هزینه‌ها نیز قابل قبول باشد. انتخاب یک سیستم مناسب خاک‌ورزی بستگی به ساختمان و بافت خاک، شرایط آب و هوایی و روش کاشت در منطقه خواهد داشت. آزمایشی از سال ۱۳۷۲ به مدت ۴ سال در منطقه مرکزی ایران (اصفهان) در بافت خاک لومی رسی برای یافتن سیستم خاک‌ورزی مناسب در تولید گندم آبی اجراء گردید. در این نشریه به تشریح انواع سیستم‌های متداول خاک‌ورزی در تولید گندم در دنیا پرداخته‌ایم و نتایج آزمایش منطقه‌ای در این زمینه در نشریه بعدی آورده می‌شود.

سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی:

سیستم‌های خاک‌ورزی را به دو گروه عمده تقسیم‌بندی می‌کنند.

۱- خاک‌ورزی مرسوم

۲- خاک‌ورزی حفاظتی

خاک‌ورزی حفاظتی که به منظور حفاظت خاک در مقابل فرسایش آبی و بادی و افزایش مواد آلی خاک از طریق کم کردن بهم خوردگی و حذف برگردان کردن خاک و حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک بوجود آمده است شامل سیستم‌های زیر می‌باشد:

الف - بی برگردان‌ورزی

ب - حداقل خاک‌ورزی

ج - کم خاک‌ورزی

د - بی خاک‌ورزی

حال به توضیح سیستم‌های اشاره شده و مشخصات آنها می‌پردازیم.

۱- خاک‌ورزی مرسوم:

در این سیستم عملیاتی که قبل از کاشت بذر روی زمین انجام می‌شود در دو مرحله انجام می‌پذیرد. مرحله اول که به آن خاک‌ورزی اولیه می‌گویند خاک از حالت فشردگی و سفتی بیرون می‌آید، فاصله بین ذرات خاک زیاد و موانع جهت حرکت ریشه کاسته می‌شود. در این مرحله هدف اصلی تهیه بستر ریشه می‌باشد. در مرحله دوم که به آن خاک‌ورزی ثانویه می‌گویند و بعد از مدتی یا بلافاصله بعد از خاک‌ورزی اولیه انجام می‌شود کلوخه‌ها خرد شده، علف‌های هرز از بین می‌روند، زمین تا حدودی تسطیح شده و فاصله بین ذرات خاک برای تماس بهتر ذرات خاک با بذر کم می‌شود. در این مرحله هدف اصلی تهیه بستر بذر می‌باشد.

مشخصات سیستم خاک‌ورزی مرسوم

در این سیستم، در خاک‌ورزی اولیه معمولاً از گاو آهن برگرداندار

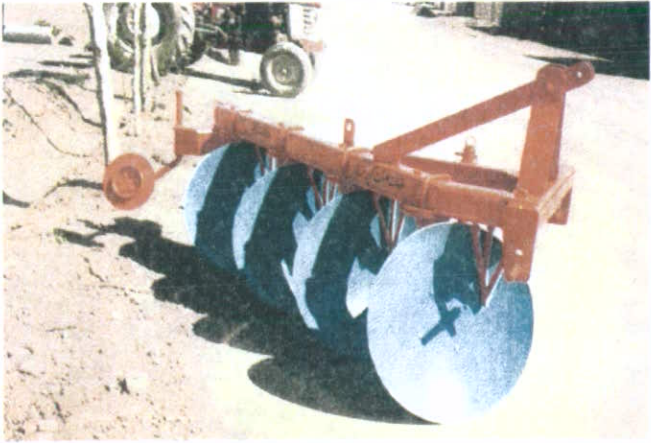
آشنایی با سیستم‌های خاک‌ورزی در تولید نندم آبی

(شکل ۱) و یا گاو آهن بشقابی (شکل ۲) و در خاکورزی ثانویه از دیسک (شکل ۳) یا رتیواتور استفاده می‌گردد. با ورود تراکتور در عرصه کشاورزی ایران استفاده از گاو آهن برگرداندار و دیسک، به صورت مرسوم در تولید محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته است. در این سیستم معمولاً خاک بیشترین میزان تأثیرپذیری و بهم خوردگی را دارا می‌باشد. خاک بریده و انتقال و سپس برگردان می‌شود، عمق شخم برحسب نوع خاک و محصول می‌تواند متفاوت باشد. در صورتی که شخم (خاک‌ورزی اولیه) در رطوبت مناسب زده نشود زمین کلوخه‌ای شده و برای خرد کردن کلوخه‌ها به چندین بار تردد با دیسک‌زنی نیاز است. استفاده از گاو آهن برگرداندار برای عملیات خاک‌ورزی اولیه نیاز به وقت و انرژی زیادی دارد. یعنی سرعت انجام کار این نوع گاو آهن کم و انرژی مصرفی آن زیاد است. در این سیستم رطوبت خاک بیشتر تبخیر شده، ساختمان خاک بهم می‌خورد و خاک در معرض فرسایش بادی و آبی قرار می‌گیرد.

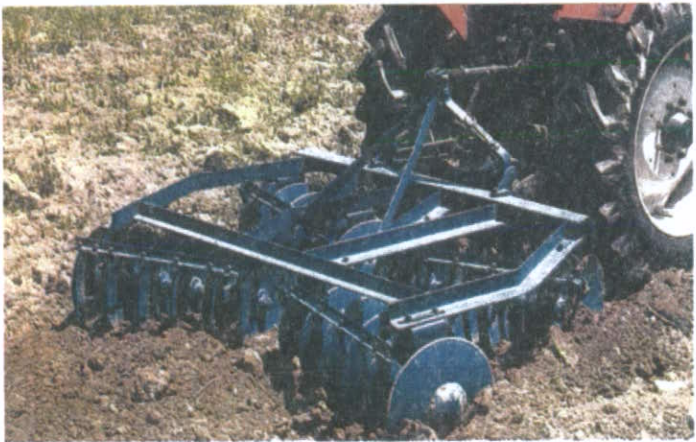


شکل ۱. گاو آهن برگرداندار

در طی چندین سال استفاده از این وسیله تسطیح زمین به مرور به هم می‌خورد. شخم با گاواهن برگرداندار نیاز به مدیریت صحیح و همچنین مهارت راننده دارد. استفاده از این وسیله اثر مؤثری بر روی بهبود کنترل علفهای هرز دارد همچنین در خاکها بازه‌کشی ضعیف استفاده از این سیستم توصیه می‌شود.



شکل ۲. گاواهن بشقابی



شکل ۳. دیسک

آشنایی با سیستم‌های خاک‌ورزی در تولیدکنندگان آبی

در خاکهایی که گاو آهن برگرداندار نتواند نفوذ کند و در خاکها با ساینده‌گی و یا چسبندگی زیاد و با حجم بقایای گیاهی زیاد از گاو آهن بشقابی بجای گاو آهن برگرداندار در این سیستم استفاده می‌شود.

سیستم خاکورزی بدون برگردان، شخم با گاو آهن قلمی + دیسک زدن

در این سیستم مانند سیستم خاکورزی مرسوم عملیات تهیه زمین در دو مرحله انجام می‌گیرد. خاکورزی اولیه توسط گاو آهن قلمی و خاکورزی ثانویه توسط دیسک صورت می‌پذیرد. گاو آهن قلمی (شکل ۴) برخلاف گاو آهن برگرداندار خاک را بر نمی‌گرداند بلکه بانفوذ تیغه‌های آن در خاک آنرا شکافته و سست می‌کند. گاو آهن قلمی همان کار گاو آهن ایرانی که سالیان درازی در این کشور استفاده می‌شد را انجام می‌دهد با این تفاوت که تمام زمین را شخم می‌زند و در عمق بیشتری می‌تواند کار کند.



شکل ۴. گاو آهن قلمی

آشنایی با سیستم‌های خاکورزی در تولید گندم آبی

مشخصات سیستم خاکورزی بدون برگردان:

در این سیستم به دلیل آنکه خاک برگردان نمی‌شود کمتر در معرض فرسایش بادی و آبی قرار می‌گیرد و می‌توان بقایای گیاهی را در سطح خاک حفظ کرد. عدم برگردان شدن خاک باعث می‌گردد که رطوبت خاک کمتر تبخیر شده و محتوای رطوبت خاک حفظ شود. استفاده از گاو آهن قلمی باعث کاهش زمان لازم برای عملیات خاکورزی اولیه می‌شود چون می‌توان در صورت ثابت در نظر گرفتن قدرت قابل دسترس از گاو آهن با عرض بیشتر و سرعت کار بالاتر استفاده کرد.

در صورت سفت شدن لایه‌های زیرین خاک در اثر استفاده چندین ساله از گاو آهن برگردندار می‌توان از گاو آهن قلمی برای شکستن لایه سخت استفاده کرد. در صورت استفاده از این گاو آهن نیاز به مهارت بالای راننده نمی‌باشد. مطالعات محققان در کشورهای دیگر نشان داده‌است استفاده از این وسیله در بسیاری از خاکها و زراعت بدون آبیاری نه تنها باعث کاهش عملکرد محصول نشده است بلکه زمان لازم و هزینه‌های خاکورزی را در کشاورزی کاهش داده‌است. استفاده از این گاو آهن قلمی در کشاورزی بدون آبیاری به علت حفظ رطوبت خاک باعث افزایش عملکرد محصول شده است. در صورتی که نفوذ این گاو آهن در خاکهای سخت مناطق خشک با مشکل مواجه شود می‌توان از بازوهای نوع ثابت در این وسیله استفاده کرد.

سیستم حداقل خاکورزی

در این سیستم کمترین شدت عملیات و کمترین تعداد عبور برای تولید یک محصول با توجه به نیاز آن و شرایط خاک انجام می‌شود. انتخاب تعداد عملیات و نوع وسیله و شدت عملیات را شرایط خاک و نوع محصول تعیین می‌کند.

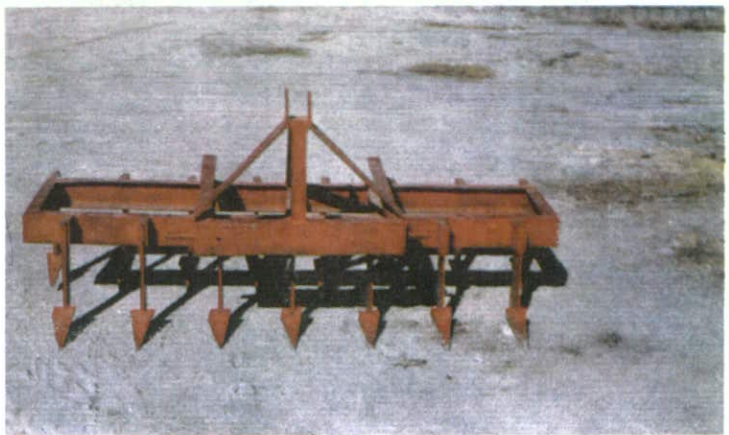
مشخصات سیستم حداقل خاکورزی

با ورود تراکتور در اوایل قرن بیستم در کشاورزی، مکانیزاسیون تولید

آشنایی با سیستم‌های خاکورزی در تولیدکنندگان آبی

محصولات کشاورزی به طرف استفاده از وسایل با عرض کار بیشتر و تراکتورهای سنگین سوق داده شد. این امر سبب مشکلی به نام فشردگی در خاکهای مناطق مختلفی در اروپا و آمریکا گردید. فشردگی سبب کاهش عملکرد محصول، نفوذ، آب و هوا، ریشه گردید. به همین منظور سیستم‌های خاک‌ورزی جایگزین مانند حداقل خاک‌ورزی به منظور کمتر جابجا شدن خاک، کاهش هزینه و افزایش سرعت کار بوجود آمد در این سیستم از وسایل کوناگونی استفاده می‌شود. نتایج تحقیقات در کشورهای دیگر نشان داده است در بعضی مناطق استفاده از گاو آهن قلمی به عمق ۱۰ سانتی متر در تولید گندم نه تنها باعث کاهش عملکرد محصول نشده است بلکه زمان انجام کار را به نصف کاهش داده است.

در بعضی از مناطق تنها با یک بار دیسک‌زدن عملیات تهیه بستر بذرا انجام می‌دهد. در صورت پاسخ دادن این سیستم هزینه‌ها کاهش یافته، سرعت انجام کار افزایش و استفاده از تراکتورهای سبکتر امکانپذیر می‌گردد. در شکل (۵) استفاده از وسیله‌ای بنام خیش چی (شیار، با عمق کار ۱۰ سانتی متر) که در بعضی از مناطق اصفهان برای تولید گندم استفاده می‌شود نشان داده شده است.



شکل ۵ - خیش چی (شیار)

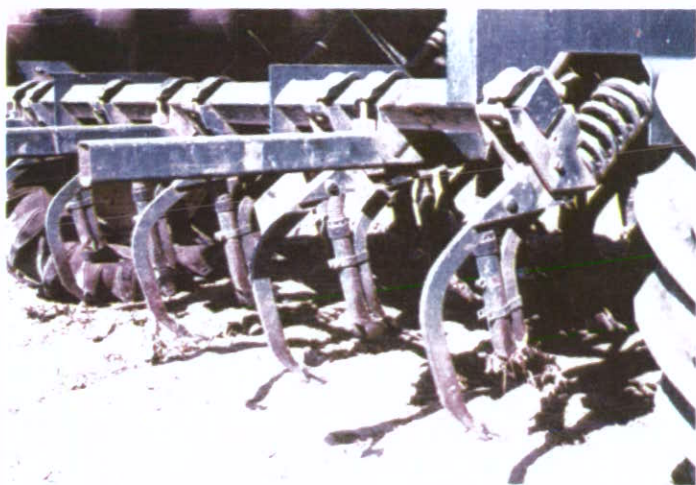
آشنایی با سیستم‌های خاک‌ورزی در تولید گندم آبی

سیستم کم خاک‌ورزی: (ورز - کاشت)

در این سیستم عملیات خاک‌ورزی اولیه و کاشت همزمان انجام می‌شود و عملیات خاک‌ورزی ثانویه حذف می‌شود. در شکل (۶) ماشین مخصوص اجرای این سیستم نمایش داده شده است.

مشخصات سیستم کم خاک‌ورزی

در این سیستم از تعداد عبور ماشین‌ها کاسته می‌شود. انرژی مصرفی، زمان لازم و هزینه‌ها نسبت به خاک‌ورزی مرسوم کاهش می‌یابد. برای خاک‌ورزی اولیه و کاشت از تیغه‌های قلمی مانند در عمق کم استفاده می‌شود و با یک عبور عمل خاک‌ورزی و کاشت همزمان انجام می‌شود در خاکهای سبک تا متوسط استفاده از این سیستم امکانپذیر است.



شکل ۶ - نوعی ماشین مورد استفاده در سیستم کم خاک‌ورزی

سیستم بی‌خاک‌ورزی

در این سیستم کاشت در بقایای گیاهی و به طور مستقیم توسط

آشنایی با سیستم‌های خاک‌ورزی در تولید گندم آبی

ماشین کاشت انجام می‌گیرد. خاک تنها در محل عبور شیار بازکن‌های ماشین کاشت دچار بهم خوردگی می‌شود. در شکل (۷) ماشین مخصوص این سیستم در کاشت گندم نشان داده شده است.



شکل ۷- نوعی ماشین مورد استفاده در سیستم بی خاک‌ورزی

مشخصات سیستم بی خاک‌ورزی

در یک بار عبور ماشین کاشت که معمولاً دارای شیار بازکن‌های قوی می‌باشد کاشت و کوددهی همزمان انجام می‌شود. در این سیستم عملیات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه حذف می‌شود و تنها کاشت به‌طور مستقیم انجام می‌شود. در کشورهای دیگر در شرایط زراعت دیم و زراعت با بارندگی کافی و توزیع مناسب (زراعت بدون آبیاری) و مناطقی که رطوبت خاک رشد ریشه گیاه را محدود نمی‌کند. اجرای این سیستم امکان‌پذیر بوده است و باعث افزایش عملکرد و مواد آلی خاک شده است.

برای اجرای سیستم بدون خاک‌ورزی خاک بایستی پتانسیل لازم برای اجرای این روش را داشته باشد. خاکهای بافقر مواد آلی، ساختمان ضعیف

آشنایی با سیستم‌های خاک‌ورزی در تولید گندم آبی

وبافت سنگین این سیستم نمی‌تواند اثر مثبتی را بر روی محصول داشته باشد. وجود بقایای گیاهی در سطح خاک مشکلاتی از نظر تماس بین بذور و خاک، درجه حرارت پایین در مرحله سبز شدن و همچنین کوددهی از مشکلات اجرای این سیستم در مناطق خشک می‌باشد.

