

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

دستورالعمل اجرایی کم خاک ورزی



عنوان نشریه: دستورالعمل اجرایی کم خاک‌ورزی

نویسنده: صادق افضلی نیا

ویراستار ترویجی: علیمراد سرافرازی

ویراستار ادبی: وجیهه سادات فاطمی

صفحه آرا: نادیا اکبری

تهیه شده در: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس - دفتر شبکه ملی

تلویزیونی کشاورزی و مدیریت دانش

شمارگان: ۱۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۵

قیمت: رایگان

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده می‌باشد.

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۴۹۰۵۳ به تاریخ ۹۴/۱۲/۲۵ می‌باشد.

نشانی: تهران - بزرگراه شهید چمران - خیابان یمن - پلاک ۱ و ۲ - معاونت ترویج -

ص. پ / ۱۱۱۳ - ۱۹۳۹۵ تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

مخاطبان نشریه

کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

اهداف آموزشی

آشنایی با روشهای اجرایی کم خاکورزی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- مقدمه
۱	۲- کم خاک ورزی
۲	۳- ماشین های مورد استفاده در کم خاک ورزی
۲	۳-۱- ماشین های کم خاک ورز تمام سطح مزرعه
۲	۳-۱-۱- هرس بشقابی
۳	۳-۱-۲- گاو آهن قلمی
۴	۳-۱-۳- خاک ورز مرکب
۵	۳-۲- ماشین های کم خاک ورز قسمتی از سطح مزرعه
۷	۳-۳- ماشین های جانبی
۷	۳-۳-۱- ساقه خردکن پشت تراکتوری
۸	۳-۳-۲- ساقه خردکن تعبیه شده در کمباین
۹	۳-۴- کارنده ها
۹	۳-۴-۱- بذرکار- کودکار مخصوص کم خاک ورزی
۱۱	۳-۴-۲- کمینات
۱۲	۴- مدیریت بقایای گیاهی در کم خاک ورزی
۱۲	۴-۱- تناوب گندم با محصولات صیفی کم بقایا
۱۳	۴-۲- تناوب گندم-گندم
۱۳	۴-۳- تناوب گندم-ذرت
۱۴	۴-۴- تناوب گندم-پنبه
۱۵	۵- مزایای اجرای کم خاک ورزی
۱۶	۶- چالش های اجرای کم خاک ورزی

۱۶ ۱-۶- مدیریت نامناسب بقایای گیاهی
۱۶ ۲-۶- عدم رعایت رطوبت مناسب خاک در هنگام خاک ورزی
۱۷ ۳-۶- استهلاک سریع ماشین ها
۱۷ ۴-۶- قیمت بالای ماشین ها
۱۸ ۷- دستورالعمل اجرایی کم خاک ورزی
۲۰ منابع

۱ - مقدمه

خاک‌ورزی حفاظتی به روشی از خاک‌ورزی گفته می‌شود که در آن ضمن به حداقل رسیدن به هم خوردگی خاک، بعد از کاشت بذر پوشش حداقل ۳۰ درصد از سطح خاک با بقایای گیاهی محصول قبل، حفظ شود. بنابراین در خاک‌ورزی حفاظتی، معیار حفظ مقدار بقایای گیاهی در مزرعه و میزان پوشش سطح خاک می‌باشد نه وزن یا مقدار بقایا. به عبارت دیگر در خاک‌ورزی حفاظتی، علاوه بر مقدار بقایای گیاهی، نحوه توزیع آن در سطح مزرعه نیز از اهمیت فوق العاده‌ای برخوردار است. اصولاً خاک‌ورزی حفاظتی به دو شیوه کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی (کشت مستقیم) اجرا می‌شود که در این نوشتار به مباحث مختلف روش کم‌خاک‌ورزی شامل ماشین‌های مورد استفاده، مزایا، مدیریت بقایای گیاهی و چالش‌های موجود در این روش، پرداخته می‌شود.

۲ - کم‌خاک‌ورزی

کم‌خاک‌ورزی یک نوع روش خاک‌ورزی حفاظتی است که به دو شیوه خاک‌ورزی تمام سطح مزرعه و خاک‌ورزی قسمتی از سطح مزرعه انجام می‌شود. در روش کم‌خاک‌ورزی تمام سطح مزرعه، در عمق کم (حداکثر ۱۵ سانتی‌متر) خاک‌ورزی می‌شود که معمولاً برای کشت‌های خطی و سراسری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالی که در روش کم‌خاک‌ورزی، قسمتی از سطح مزرعه در

کشت‌های ردیفی کاربرد دارد. در این روش فقط ردیف‌های کشت (خاک‌ورزی نواری) یا بین ردیف‌های کشت (کشت روی پشته‌های دائمی) خاک‌ورزی می‌شوند و بقیه مزرعه دست نخورده باقی می‌ماند.

۳- ماشین‌های مورد استفاده در کم‌خاک‌ورزی

۳-۱- ماشین‌های کم‌خاک‌ورز تمام سطح مزرعه

این ماشین‌ها تمام سطح مزرعه را به عمق کم (حداکثر ۱۵ سانتی‌متر) خاک‌ورزی می‌کنند و مقداری از بقایای موجود در مزرعه را در سطح خاک حفظ می‌کنند. میزان بقایای حفظ شده در سطح خاک در این نوع ماشین‌ها متفاوت است و حداکثر ممکن است به ۵۰ درصد برسد. در این نوع ماشین‌ها ممکن است عامل خاک‌ورز اولیه، ثانویه، یا عامل خاک‌ورز و کارنده با هم ترکیب شده و ماشین واحدی را تشکیل دهند. ماشین‌هایی مانند هرس بشقابی، گاوآهن قلمی، خاک‌ورز مرکب، بذرکار-کودکار مخصوص کم‌خاک‌ورزی و کمبینات از جمله ماشین‌هایی هستند که در این مجموعه قرار می‌گیرند که هر کدام به تفصیل شرح داده می‌شوند.

۳-۱-۱- هرس بشقابی

در خاک‌ورزی مرسوم اصولاً هرس‌های بشقابی جزء ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه محسوب می‌شوند، هرچند برخی از انواع سنگین آن به عنوان خاک‌ورز اولیه

نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. در خاک‌ورزی حفاظتی این ماشین‌ها می‌توانند به عنوان یک وسیله کم‌خاک‌ورز برای خاک‌ورزی تمام سطح مزرعه استفاده شوند. هرس‌های بشقابی هرچند ممکن است در مقایسه با گاوآهن قلمی و خاک‌ورز مرکب، بقایای بیشتری را با خاک مخلوط کرده یا به خاک برگردانند (حدود ۸۵ درصد) ولی بقایای لازم جهت تأمین حداقل پوشش سطح خاک را حفظ می‌کنند. بنابراین از هرس بشقابی می‌توان به عنوان یک وسیله کم‌خاک‌ورز حفاظتی (در صورت در دسترس نبودن خاک‌ورز مرکب) به خصوص در دیم‌زارها استفاده کرد.

۳-۱-۲- گاوآهن قلمی

اگرچه بستر تهیه شده توسط گاوآهن قلمی در زیر مجموعه خاک‌ورزی حفاظتی قرار می‌گیرد (حداقل به هم خوردگی خاک و حفظ بقایا در سطح خاک)، اما به دلیل این که استفاده از گاوآهن قلمی به تنهایی نمی‌تواند بستر مناسبی را برای بذر تهیه کند، استفاده از ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه مانند دیسک و لولر نیز جهت تکمیل خاک‌ورزی ضرورت پیدا می‌کند. استفاده از دیسک و لولر بعد از گاوآهن قلمی به عنوان عملیاتی مجزا، هم‌اصل کاهش تردد در خاک‌ورزی حفاظتی را نقض می‌کند و هم ممکن است شرط حفظ حداقل پوشش ۳۰ درصد از سطح خاک را تأمین نکند. بنابراین از این وسیله برای خاک‌ورزی حفاظتی در دوره آیش به

راحتی می‌توان استفاده کرد. البته اگر این وسیله در عمق کم مورد استفاده قرار گیرد و کارنده مناسب نیز جهت کاشت در زمین خاک‌ورزی شده توسط گاوآهن قلمی وجود داشته باشد (به خصوص اگر روش آبیاری مورد استفاده در مزرعه آبیاری تحت فشار باشد)، از این وسیله به عنوان خاک‌ورز حفاظتی در شرایط غیر آیش نیز می‌توان استفاده کرد.

۳-۱-۳- خاک‌ورز مرکب

برای انجام کم‌خاک‌ورزی در خاک‌ورزی حفاظتی، دستگاهی به نام خاک‌ورز مرکب طراحی شده است که قادر است با یک بار حرکت در مزرعه، بستر مناسبی برای بذر تهیه کند. این دستگاه قابلیت استفاده در هر دو سیستم حفاظتی و مرسوم را داراست و قادر است عملیات خاک‌ورزی اولیه، خاک‌ورزی ثانویه، تسطیح و فشرده کردن سطح بستر بذر را با یک بار حرکت در مزرعه و با مدت زمانی اندک در مقایسه با زمان مورد نیاز در روش مرسوم انجام دهد. خاک‌ورزهای مرکب عمدتاً ساختار فنی مشابهی دارند به طوری که دو ردیف گاوآهن قلمی با تیغه‌های بال دار در ردیف جلو، یک ردیف دیسک سبک در وسط و یک غلتک در عقب دستگاه نصب شده است (شکل ۱). در خاک‌ورز مرکب، تیغه‌های گاوآهن قلمی عملیات خاک‌ورزی اولیه (شخم) را انجام می‌دهد، دیسک‌های وسط، کلوخه‌های

ایجاد شده توسط گاوآهن قلمی را خرد کرده و غلتک انتهایی عمل تسطیح، خرد کردن کلوخه‌ها و فشردن بستر بذر را انجام می‌دهد.



شکل ۱- خاکورز مرکب با کلوخ خرد کن دیسکی و غلتک قفسی شکل

عامل خاک‌ورز ثانویه استفاده شده در خاک‌ورز مرکب ممکن است اشکال مختلفی از جمله دیسکی ساده، دیسکی مضرس، دیسکی موج و دیسکی دندانه‌دار، داشته باشد. همچنین غلتک انتهایی نیز ممکن است به صورت قفسی، غلتک دندانه‌دار و غلتک وی شکل باشد.

۳-۲- ماشین‌های کم خاک ورز قسمتی از سطح مزرعه

این نوع ماشین‌ها فقط قسمتی از سطح مزرعه که کشت در آن انجام می‌شود را خاک‌ورزی می‌کنند و بقیه قسمت‌های مزرعه دست نخورده باقی می‌ماند که بیشتر برای کشت‌های ردیفی مناسب است. متداول‌ترین روش کم خاک‌ورزی از این نوع،

خاک‌ورزی نواری است که جهت انجام عملیات این نوع خاک‌ورزی در مقایسه با خاک‌ورزی تمام سطح مزرعه، انرژی کمتری مصرف می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲- خاک‌ورزی نواری برای کشت ردیفی

در این روش، میزان بقایای باقی‌مانده در سطح مزرعه نیز نسبت به حالت خاک‌ورزی تمام سطح مزرعه، بیشتر است. همچنین به دلیل اینکه این بقایا در بین ردیف‌های کشت قرار می‌گیرند نه روی آنها، ضمن فراهم آوردن مزایایی چون حفظ رطوبت خاک، کاهش فرسایش خاک و بهبود ساختمان خاک، مزاحمتی برای کاشت بذر، جوانه زنی و رشد آن ایجاد نمی‌کند. هرچند تحقیقاتی در زمینه این نوع ماشین‌های کم خاک‌ورزی انجام شده است اما این نوع کم خاک‌ورزی به دلیل نیاز به ماشین‌های تخصصی و دقیق‌تر، در کشور ما کمتر مورد توجه قرار گرفته است. استفاده دیگر این نوع کم خاک‌ورزی در سیستم کشت بر روی پشته‌های دائمی است که در آن فقط درون جویچه‌ها (بین ردیف‌های کشت) خاک‌ورزی می‌شود.

۳-۳- ماشین‌های جانبی

از ماشین‌های جانبی مورد استفاده در خاک‌ورزی حفاظتی، ساقه خردکن‌ها بیشترین کاربرد را در مدیریت بقایای گیاهی در روش کم‌خاک‌ورزی دارند. ساقه خردکن‌ها به دو صورت پشت تراکتوری و تعبیه شده بر روی کمباین برداشت در دسترس هستند.

۳-۳-۱- ساقه خردکن پشت تراکتوری

ساقه خردکن پشت تراکتوری از نظر ساختمان بسیار شبیه به گاوآهن دوار (روتواتور) است با این تفاوت که تیغه‌های ساقه خردکن بر خلاف تیغه‌های گاوآهن دوار، روی محور دوار ثابت نیستند و می‌توانند حرکت لولائی داشته باشند. ارتفاع کار این ساقه خردکن از طریق کفش‌های کناری طوری تنظیم می‌شود تا بالاتر از سطح خاک کار کند و بقایای خرد شده را با خاک مخلوط نکند. برای خرد کردن بقایای پنبه که با دست برداشت می‌شود بهترین انتخاب و شاید تنها گزینه، استفاده از ساقه خردکن پشت تراکتوری است (شکل ۳) که کارایی بسیار خوبی هم دارد. البته در صورت عدم دسترسی به کمباین مجهز به ساقه خردکن، از ساقه خردکن پشت تراکتوری برای خرد کردن بقایای گندم و ذرت نیز می‌توان استفاده کرد.



شکل ۳- ساقه خردکن پشت تراکتوری در حال خرد کردن بقایای پنبه

۳-۳-۲- ساقه خردکن تعبیه شده در کمباین

این ساقه خردکن‌ها ممکن است در هد کمباین برداشت ذرت دانه‌ای تعبیه شده باشند (شکل ۴) و یا در مسیر خروجی کاه و کلش از پشت کمباین غلات قرار گیرند. در برداشت ذرت دانه‌ای، فقط بلال‌ها چیده می‌شوند و ساقه‌ها بریده نمی‌شوند، بنابراین ساقه خردکن روی هد برداشت نصب می‌شود و ساقه‌ها را بلافاصله پس از جدا شدن بلال از آنها، قطعه قطعه و در سطح مزرعه پخش می‌کند. در هنگام برداشت گندم و جو، قسمتی از ساقه نیز همراه خوشه برداشت و وارد کمباین می‌شود. بنابراین ساقه خردکن در انتهای کمباین و در مسیر کاه و کلش خروجی نصب می‌شود، آن‌ها را خرد و در سطح مزرعه توزیع می‌کند. استفاده از این نوع ساقه خردکن (تعبیه شده در انتهای کمباین) برای برداشت محصولات دیم

که دارای بقایای کم (حداکثر ۲ تن) هستند، توصیه می‌شود در حالی که در غلات (جو و گندم) آبی که حجم بقایا زیاد است، باید بقایای خارج شده از انتهای کمباین بسته بندی شده و از مزرعه خارج شود.



شکل ۴- ساقه خردکن تعبیه شده در هد برداشت ذرت دانه‌ای

۳-۴- کارنده‌ها

۳-۴-۱- بذرکار- کودکار مخصوص کم خاکورزی

در کم خاکورزی علاوه بر خاک‌ورز مناسب، وجود کارنده مناسب که بتواند بذر را در بستری که دارای پوشش بقایای گیاهی است کشت کند، نیز ضروری است. این کارنده، دستگاه بذرکار- کودکار مخصوص کاشت در بقایای گیاهی است (شکل ۵). دستگاه مذکور معمولاً دارای شیار بازکن‌های دیسکی صاف یا مژرس است تا بتواند بقایای گیاهی باقیمانده در سطح خاک را بریده و بذر و کود

را در عمق مناسبی از خاک قرار دهد. در این بذرکار، علاوه بر وزن زیاد دستگاه، فشار مستقلی که از طریق فنر روی هر شیار بازکن اعمال می‌شود، به شیار بازکن‌ها کمک می‌کند تا بقایای گیاهی را بریده و در خاک نفوذ کنند. در شرایط اضطراری و در صورت در دسترس نبودن بذرکار-کودکار مخصوص کاشت، در بستر تهیه شده توسط ادوات کم‌خاک‌ورزی، می‌توان از دستگاه کشت مستقیم (با کاهش عمق کاشت) نیز استفاده کرد. امکان کاشت همزمان کود، بذر و نیز استقرار کود در موقعیتی مناسب نسبت به بذر از مزایای این دستگاه است، همچنین به دلیل امکان کاشت بذر با سرعت پیشروی بالا، این دستگاه دارای ظرفیت مزرعه‌ای بالایی است که می‌تواند در کشت به موقع محصولات مؤثر باشد.



شکل ۵- بذرکار-کودکار مخصوص کاشت بذر در بستر تهیه شده

توسط خاک‌ورز مرکب

۳-۴-۲- کمینات

کمینات‌ها نمونه کاملی از ترکیب ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، خاک‌ورزی ثانویه و کاشت هستند. کمینات‌هایی که در دهه ۷۰ وارد ایران شدند، برای خاک‌های با رطوبت مناسب (۱۴ تا ۱۶ درصد) و مواد آلی بالا طراحی شده بودند، بنابراین در شرایط خاک‌های ما قادر نبودند عملیات خاک‌ورزی و کاشت را به طور همزمان و با یک بار حرکت در مزرعه انجام دهند. به همین دلیل این کمینات‌ها بعد از انجام عملیات خاک‌ورزی اولیه (معمولاً با گاوآهن برگردان‌دار) وارد مزرعه می‌شدند و عملیات خاک‌ورزی ثانویه و کاشت را هم‌زمان انجام می‌دادند. این کمینات‌ها که قادر نیستند بقایای گیاهی کافی را در سطح خاک حفظ کنند (به دلیل شخم اولیه قبل از ورود کمینات به زمین) جزء ماشین‌های خاک‌ورزی حفاظتی محسوب نمی‌شوند. اما در کمینات جدیدی که وارد کشور شده است (شکل ۶)، سیستم خاک‌ورز (چیزل و سیکلوتیلر یا روتوتیلر) با دیسک‌های مضرس جایگزین شده است که این دیسک‌ها ضمن انجام خاک‌ورزی سطحی مزرعه، مقدار کافی بقایای محصول قبل را نیز در زمین حفظ می‌کنند. مهمترین مشکل این دستگاه عدم تعبیه سیستم کودکار است که کاربر را مجبور به پخش کود قبل از ورود دستگاه به مزرعه می‌کند.



شکل ۶- کمبینات مخصوص انجام همزمان کم خاک‌ورزی و کاشت

۴- مدیریت بقایای گیاهی در کم خاک‌ورزی

مدیریت بقایای گیاهی یکی از کلیدی‌ترین فاکتورهای مؤثر بر کیفیت انجام کم خاک‌ورزی است. مدیریت مورد نیاز برای بقایای به جا مانده از محصول قبل در تناوب‌های مختلف، متفاوت است و در هر تناوب باید مدیریت ویژه همان تناوب اعمال شود. نحوه مدیریت بقایای گیاهی در تناوب‌های مرسوم به شرح زیر است:

۴-۱- تناوب گندم با محصولات صیفی کم بقایا

برای کاشت گندم در بقایای محصولات کم بقایا مانند لوبیا، کنجد و سویا به دلیل حجم کم بقایا، نیازی به مدیریت بقایای گیاهی محصول قبل از گندم نیست.

در این صورت با استفاده از خاک‌ورز مرکب و ماشین کاشت مناسب و یا کمینات مناسب، کشت گندم به صورت کم‌خاک‌ورزی قابل اجراست. برای کاشت این محصولات کم بقایا در بقایای گندم، ارتفاع بقایای ایستاده گندم باید حداکثر ۲۵ سانتی‌متر باشد (ارتفاع برش در هنگام برداشت گندم ۲۵ سانتی‌متر باشد) و حتماً بقایای خارج شده از پشت کمباین از مزرعه خارج شود.

۴-۲- تناوب گندم-گندم

کشت گندم در بقایای گندم (در صورت اجبار) نیز به دو صورت (۱) خاک‌ورزی با خاک‌ورز مرکب و کاشت با استفاده از کارنده مناسب و یا (۲) استفاده از کمینات مناسب و انجام همزمان کم‌خاک‌ورزی و کاشت قابل انجام است. که در حالت دوم نیز علاوه بر بیرون بردن بقایای خارج شده از انتهای کمباین، استفاده از ساقه خردکن پشت تراکتوری در صورت زیاد بودن ارتفاع بقایای ایستاده (بیش از ۲۵ سانتی‌متر)، ضروری است.

۴-۳- تناوب گندم-ذرت

جهت کاشت گندم در بقایای ذرت دانه‌ای با استفاده از سیستم کم‌خاک‌ورزی، باید برداشت ذرت با هد مجهز به ساقه خردکن صورت گیرد. در صورت عدم دسترسی به هد مجهز به ساقه خردکن برای برداشت ذرت، برداشت را می‌توان با هد

معمولی انجام داد و سپس با استفاده از ساقه خردکن پشت تراکتوری، بقایای ذرت را خرد کرد. در این صورت چنانچه حجم بقایای ذرت دانه ای در مزرعه زیاد باشد، می‌توان با استفاده از ریک بقایای خرد شده ذرت را ردیف کرده و پس از بسته‌بندی از مزرعه خارج کرد. اما اگر حجم بقایا زیاد نباشد و بقایای خرد شده به خوبی در سطح مزرعه پخش شوند، نیازی به بیرون بردن بخشی از بقایای ذرت از مزرعه نیست. بعد از مدیریت بقایای گیاهی، خاک‌ورزی با استفاده از خاک‌ورز مرکب انجام می‌شود و کشت نیز با کارنده مناسب صورت می‌گیرد. در این حالت نیز می‌توان کم خاک‌ورزی و کاشت را همزمان و با استفاده از کمینات مناسب انجام داد. البته چنانچه ذرت به صورت علوفه‌ای برداشت شود، در کشت گندم نیازی به مدیریت بقایای ذرت نیست. برای کاشت ذرت در بقایای گندم نیز باید ارتفاع بقایای ایستاده حداکثر ۲۵ سانتی‌متر باشد و بقایای خارج شده از انتهای کمباین از مزرعه بیرون برده شود.

۴-۴- تناوب گندم- پنبه

برای کشت گندم در بقایای پنبه با استفاده از سیستم کم خاک‌ورزی، حتماً باید بقایای پنبه با استفاده ساقه خردکن پشت تراکتوری خرد شود. سپس مزرعه با استفاده از خاک‌ورز مرکب، خاک‌ورزی می‌شود و گندم با استفاده از کارنده مناسب

کاشت در زمین کم خاک ورزی شده، کشت شود. همچنین با استفاده از کمینات‌های جدید می‌توان کم خاک ورزی و کاشت را همزمان انجام داد. برای کاشت پنبه به صورت کم خاک ورزی در بقایای گندم، باید بقایای تخلیه شده از انتهای کمباین از مزرعه خارج شود و ارتفاع بقایای ایستاده نیز ۲۵ سانتی‌متر بیشتر نباشد.

۵- مزایای اجرای کم خاک ورزی

- ۱- کاهش زمان لازم برای انجام عملیات تهیه زمین و کاشت به میزان ۶۱/۸ درصد در مقایسه با روش خاک ورزی مرسوم
- ۲- کاهش مصرف سوخت به میزان ۶۰ درصد در مقایسه با خاک ورزی مرسوم
- ۳- صرفه جویی در مصرف انرژی در تولید محصولات کشاورزی، به عنوان مثال ۲ درصد صرفه جویی در تولید گندم در مقایسه با خاک ورزی مرسوم
- ۴- کاهش هزینه‌های تولید محصولات کشاورزی، به عنوان مثال ۶ درصد کاهش هزینه‌های تولید گندم در مقایسه با خاک ورزی مرسوم
- ۵- افزایش حفظ رطوبت در خاک (افزایش ۱۲ درصدی نسبت به خاک ورزی مرسوم در مراحل اولیه رشد گیاه)
- ۶- جلوگیری از فرسایش خاک

۶- چالش‌های اجرای کم‌خاک‌ورزی

۶-۱- مدیریت نامناسب بقایای گیاهی

مدیریت بقایای گیاهی از نظر مقدار، ترکیب و توزیع آنها یکی از کلیدی‌ترین فاکتورهای مؤثر بر کیفیت کار ماشین‌های کم‌خاک‌ورزی است. چنانچه مدیریت بقایا به درستی انجام نشود، اجرای کم‌خاک‌ورزی با شکست مواجه خواهد شد.

۶-۲- عدم رعایت رطوبت مناسب خاک در هنگام خاک‌ورزی

رطوبت خاک نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت عملیات انجام شده بر روی خاک توسط ماشین‌های کم‌خاک‌ورزی دارد. خاک‌ورز مرکب در رطوبت‌های کم (خشک) به دلیل فقر ماده آلی خاک‌های کشور ما به خوبی در خاک نفوذ نمی‌کند. از طرف دیگر اگر رطوبت خاک بالا باشد، تیغه‌های قلمی خاک‌ورز فقط شکافی در خاک ایجاد می‌کند و با حرکت غلتک انتهائی خاک‌ورز بر روی خاک شکافته شده، شکاف‌ها به هم آمده و به دلیل رطوبت بالا مقداری هم فشرده می‌شوند و عملیات سست شدن خاک به خوبی صورت نمی‌گیرد. مناسب‌ترین رطوبت خاک برای خاک‌ورزی ۱۶-۱۴ درصد است، بنابراین بهتر است کم‌خاک‌ورزی نیز با همین رطوبت انجام شود.

۶-۳- استهلاک سریع ماشین‌ها

در کشور ما یکی از مهمترین چالش‌های استفاده از ماشین‌ها کم‌خاک‌ورزی، استهلاک و فرسودگی سریع آنهاست. دلیل اصلی این مشکل، وزن سنگین ماشین‌های کم‌خاک‌ورزی، کوچک بودن مزارع، عدم تسطیح مزارع و وجود جوی و پشته‌ی زیاد در مزرعه، کمبود ماده آلی خاک و خشک بودن خاک‌ها در زمان انجام عملیات خاک‌ورزی است. تسطیح اراضی، اصلاح سیستم‌های آبیاری (حرکت به سمت آبیاری تحت فشار و حذف جوی و پشته از مزارع)، یکپارچه سازی اراضی، استفاده از ماشین‌ها در رطوبت مناسب خاک و بومی سازی تکنولوژی ساخت ماشین‌ها، راهکارهای قابل توصیه برای رفع این معضل است.

۶-۴- قیمت بالای ماشین‌ها

ماشین‌های کم‌خاک‌ورزی موجود در کشور، اکثراً وارداتی هستند و قیمت تمام شده آنها برای مصرف کننده بالاست. هرچند به نظر می رسد با توجه به مزایای مترتب بر استفاده از این ماشین‌ها، پرداخت قیمت اولیه بالا برای این ماشین‌ها اقتصادی است اما تهیه این ماشین‌ها برای اکثر کشاورزان ما که خرده پا

هستند و بنیه مالی ضعیفی دارند، امکان پذیر نیست. بنابراین حمایت دولت و پرداخت یارانه به این ماشین‌ها، بومی سازی تکنولوژی ساخت این ماشین‌ها و تشکیل شرکت‌های مکانیزاسیون می‌تواند به ترویج استفاده از این ماشین‌ها کمک کند.

۷- دستورالعمل اجرایی کم خاک‌ورزی

- ۱- رعایت رطوبت مناسب خاک (۱۶-۱۴ درصد) در هنگام خاک‌ورزی
- ۲- تسطیح زمین برای استفاده از مزایای سرعت خاک‌ورزی کارنده و تسهیل آبیاری مزرعه
- ۳- استفاده از کارنده مناسب (دارای شیار بازکن دیسکی و دیسکی کنگره‌ای، دارای امکان کود کاری و بدون فارور)
- ۴- جمع‌آوری و خارج کردن بقایای گندم تخلیه شده از انتهای کمباین از مزرعه.
- ۵- استفاده از هد مجهز به ساقه خردکن در برداشت ذرت دانه‌ای و استفاده از ساقه خردکن پشت تراکتوری در بقایای پنبه و مواردی که هد مجهز به ساقه خردکن در دسترس نباشد

۶- رعایت ارتفاع مناسب برش محصول با کمباین در هنگام برداشت (حداکثر

ارتفاع برش ۲۵ سانتی متر)

۷- مبارزه مناسب و دقیق با علف‌های هرز

منابع

- ۱ - افضلی نیا، صادق، جوادی، ارژنگ، محمدی، دادگر و علوی منش، سید منصور، بررسی جامع اثرات فنی، اقتصادی و زیست محیطی خاک‌ورزی حفاظتی در کشت گندم (گزارش نهایی)، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، کرج، ۱۳۹۴.
- ۲ - حبیبی اصل، جعفر و لویمی، نعیم، طراحی، ساخت و ارزیابی ماشین خاک‌ورز نواری قابل اتصال به خطی کار. هفتمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. ۱۴-۱۶ شهریور ۱۳۹۱، دانشگاه شیراز، شیراز.
- ۳ - صلح جو، علی اکبر، لغوی، محمد و جوکار، لادن، بررسی تاثیر درصد رطوبت خاک، سرعت پیشروی و دور محور روتو تیلر بر روی میزان خرد شدن خاک. مجله پژوهش در علوم کشاورزی، ۱، ۷۰-۵۷، ۱۳۸۲.

4- Afzalnia, S., Behaen, M. A., Karami, A., Dezfuli, A., and Ghasari, A., "Effect of Conservation Tillage on the Soil Properties and Cotton Yield", Journal of Agricultural Machinery Science, Vol. 7, No. 1, 73-76, 2011.