

نشریه ترویجی



سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

خاک ورزی حفاظتی در مناطق خشک و لزوم آن در کشاورزی پایدار



اداره برنامه ریزی رسانه های آموزشی و ترویجی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نشریه ترویجی

خاک ورزی حفاظتی در مناطق
خشک و لزوم
آن در کشاورزی پایدار

سازمان جهاد کشاورزی
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی
اداره برنامه ریزی رسانه های ترویجی

مقدمه

عملیات خاک‌ورزی در اکثر مناطق ایران بوسیله گاوآهن برگردان‌دار و بدون وجود بقایای گیاهی انجام می‌شود. به کارگیری گاوآهن برگردان‌دار در کشاورزی ایران با ورود تراکتور در دهه ۴۰ خورشیدی بتدریج مرسوم و همچنان به عنوان رایج‌ترین وسیله مورد استفاده کشاورزان می‌باشد.

توانایی این گاوآهن در برگرداندن خاک، شخم این وسیله را به گونه‌ای چشمگیر از بقیه گاوآهن‌ها متمایز ساخته است. این قابلیت امکان دفن بقایای گیاهی را در عمقی پایین‌تر از عمق بستر بذر فراهم و با زیر و رو کردن خاک، هوا دهی و مخلوط شدن مواد غذایی با لایه توسعه ریشه را امکان پذیر می‌سازد. برگرداندن خاک همچنین با دفن بذر علفهای هرز تأثیر به سزایی در کاهش جمعیت علفهای هرز در کشت محصول بعدی ایفا می‌نماید.

با وجود همه مزایایی که گاوآهن برگردان‌دار نسبت به بقیه گاوآهن‌ها دارد ولی استفاده دائمی از آن مخصوصاً در مناطق خشک مشکلاتی را نیز به همراه داشته است. این مشکلات در بسیاری از مواقع بر مزایای آن پیشی گرفته و لزوم استفاده مداوم آنرا با مشکل مواجه ساخته‌است. این نثر به تلاش دارد ضمن آشنایی کشاورزان با روش‌های دیگر خاک‌ورزی، معایب خاک‌ورزی مرسوم در مناطق خشک را نیز بیان نماید.

فهرست مطالب

۵	مقدمه
۶	مشکلات خاک‌ورزی مرسوم در اثر استفاده از گاوآهن برگردان‌دار
۱۲	خاک‌ورزی حفاظتی
۱۴	مزایای خاک‌ورزی حفاظتی در مناطق خشک
۱۷	چگونگی اعمال خاک‌ورزی حفاظتی در مناطق خشک
۱۸	خاک‌ورزی پشته ای
۲۰	خاک‌ورزی تلفیقی
۲۱	ماشین‌های کاشت مناسب روش‌های حفاظتی
۲۳	خلاصه مطالب
۲۳	خودآزمایی
۲۴	منابع

مشکلات خاک‌ورزی مرسوم در اثر استفاده از گاوآهن برگردان‌دار

۱- کلوخه‌های شدن خاک

خشک بودن خاک در مناطق خشک به علت محدودیت منابع آب در زمان شخم از یک سو و نیاز به تسریع در کشت محصول بعدی از سوی دیگر موجب انجام عملیات خاک‌ورزی در رطوبت نامناسب می‌شود که این امر سبب ایجاد کلوخه‌های بزرگ و سخت می‌گردد. وجود کلوخه‌های بزرگ و سخت بعد از انجام شخم یکی از موانع کشت مکانیزه محصولات زراعی می‌باشد.



۲- نیاز به وقت و انرژی زیاد

استفاده از گاوآهن برگردان‌دار برای انجام عملیات خاک‌ورزی نیاز به وقت و انرژی زیاد دارد، یعنی سرعت انجام کار این گاوآهن کم و میزان مصرف انرژی آن زیاد است. علاوه بر این در مناطق خشک عملیات آماده‌سازی بستر بذور جهت کشت مکانیزه محصولات به علت کلوخه‌های ایجاد شده بعد از شخم، زمان و انرژی مورد نیاز برای تهیه بستر بذور را افزایش داده و از مشخصات این روش خاک‌ورزی در مناطق خشک می‌باشد.

مطالعات انجام شده در منطقه ای از استان تهران در خاک‌های با رطوبت متوسط ۱۱ درصد

تشان داد که شخم با گاوآهن برگردان‌دار در عمق ۱۰ سانتی متری و آماده‌سازی بستر بذور با ۲ بار دیسک زدن و کاشت با خطی کار با یک تراکتور با قدرت متوسط (MF-۲۸۵) به ۲۵ لیتر سوخت و ۸ ساعت زمان به ازای یک هکتار نیاز دارد. البته بایستی توجه داشت که معمولاً عملیات خاک‌ورزی بخصوص در فصل تابستان در رطوبت پایین‌تر انجام می‌گردد، که این امر زمان انجام خاک‌ورزی و سوخت مصرفی را افزایش می‌دهد.



۳- هزینه زیاد

به طور متوسط حدود یک دوم تا یک سوم هزینه‌های ماشینی محصولات زراعی در ایران مربوط به عملیات خاک‌ورزی می‌باشد. در صورت حذف یا کاهش این عملیات می‌توان به کاهش هزینه عملیات ماشینی کمک کرد.

۴- تخریب ساختمان خاک

انجام عملیات خاک‌ورزی به روش رایج کاری سنگین و پرهزینه است به طوری که حدود ۱۰۰۰ متر مکعب خاک توسط گاوآهن بر گردان‌دار (به عمق ۲۰ و عرض کتا ۱۰۰ سانتی متر) در یک ساعت جابجا می‌شود. این میزان جابجایی خاک برای شخم یک هکتار زمین زراعی حدود ۳۵۰۰ متر مکعب می‌باشد. انجام عملیات تکمیلی در آماده‌سازی بستر بذار (خاک‌ورزی ثانویه) و مبارزه با علفهای هرز (ماشین‌های وچین‌کن) نیز شدت عملیات خاک‌ورزی را افزایش داده که این امر در طی سالیان متوالی باعث تخریب ساختمان خاک و جلوگیری از تشکیل خاک‌دانه‌ها خواهد شد.

۵- به هم زدن تسطیح زمین

استفاده از گاوآهن بر گردان‌دار نیاز به واتنده تراکتوری ماهر دارد، ناپتانده تنظیمات آن را رعایت کند. عدم رعایت این تنظیمات به مرور باعث به هم زدن تسطیح اراضی شده است. یکی از دلایل پایین بودن راندمان آبیاری، ناهمواریهای ایجاد شده در اثر استفاده از گاوآهن بر گردان‌دار می‌باشد. هر چند عملیات زراعی با گاوآهن بر گردان‌دار شرایط فیزیکی مناسب از نظر تهیه و نگهداری آب را فراهم می‌سازد ولی آبیاری‌های سنگین که به علت عدم تسطیح اراضی و کتا خالی بودن سطح خاک قبل از رسیدن گیاه به مرحله توسعه ریشه صورت می‌گیرد شرایط فیزیکی ایجاد شده بعد از خاک‌ورزی را از بین برده و خاک به شرایط اولیه خود قبل از شخم بر می‌گردد.



۶- مصرف زیاد آب

کمبود آب یکی از مشکلات زراعت در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد. روشی که بتواند در حفظ رطوبت خاک و افزایش کارایی آبیاری کمک کند متوجه افزایش سطح زیر کشت محصولات زراعی در این مناطق خواهد شد. کاهش شدت تبخیر به خصوص در فصل تابستان، با نگهداری بقایای گیاهی در سطح یا نزدیک سطح خاک می‌تواند به حفظ رطوبت خاک کمک کند. خاک‌ورزی مرسوم به علت عدم امکان مدیریت بقایای گیاهی در سطح یا نزدیک سطح خاک، شرایط محیطی را برای حفظ رطوبت خاک فراهم نمی‌سازد. شخم رایج، باعث آمدن خاک مرطوب زیرین به سطح و اتلاف رطوبت ذخیره شده خاک می‌گردد. همچنین افزایش زیری سطح خاک پس از عملیات خاک‌ورزی مرسوم عامل کاهش راندمان آبیاری می‌باشد.



۷- فرسایش بادی و آبی

معمالود که قبلاً ذکر شد تهیه بستر کاشت به روش خاک‌ورزی مرسوم عملیات سنگین می‌باشد که باعث جابجایی زیاد ذرات خاک و پودر شدن آنها می‌گردد. خشک بودن

خاک در فصل تابستان در مناطق خشک و شخم آن با گاو آهن برگردان در باعث بوجود آمدن کلوخه های بزرگ می شود، نرم کردن این کلوخه ها جهت کشت مکانیزه نیاز به نمره زیاد ادوات خاک ورزی ثانویه دارد که منجر به پودر شدن ذرات خاک و جایجایی آنها با جریان باد می گردد که فرسایش بادی را به دنبال دارد. در سال های اخیر به منظور تسریع در عملیات خاک ورزی تنه ای اقدام به واردات و ساخت کمپلکس روتوتیلر و میکروتیلر و ترویج آن در داخل کشور شده است ولی استفاده از این ادوات فعال به علت شرایط خشک خاک باعث افزایش شکت فرسایش بادی گردیده است و افزایش خیار محلی در هوای شور های مجاور این اراضی را به همراه داشته است. همچنین ذرات پودر شده خاک در سیستم خاک ورزی مرسوم در اثر آبیاری سطحی جابجا شده و تجمع ذرات در قسمتهای گود زمین را به همراه دارد. این تجمع ذرات ریز سه بستن سطحی و فرسایش آبی را در مناطق شیب دار به دنبال دارد. فرسایش خاکهای زراعی در مناطق خشک باعث نابودی و غیر قابل استفاده بودن خاک برای نسل های آینده می شود.

۸- کاهش مواد آلی خاک و آلودگی هوا ناشی از سوزاندن بقایای گیاهی

بقایای محصولات زراعی معمولاً توسط کشاورزان یا از مزرعه خارج می شوند یا مورد چرای دام قرار می گیرند و با سوزانده می شوند. وجود بقایای گیاهی پس از برداشت محصولات زراعی کار را تراکمور جهت شخم را به علت عدم درگیری مطلوب جنس های خف یا خاک مشکل ساخته و حرکت تراکمور را مختل می سازد. کشاورزان برای رفع مزاحمت بقایای گیاهی راحت ترین روش یعنی سوزاندن آنرا انتخاب می کنند. سوزاندن بقایای گیاهی که یکی از منابع تامین مواد آلی خاک می باشد باعث فقیر شدن خاک مناطق خشک از مواد آلی و رسیدن میزان آن به کمتر از یک درصد در خاکهای ایران

شده است و به طور کلی آلودگی های زیست محیطی، تصادفات جاده ای و کاهش حاصلخیزی خاک از عوارض سوزاندن بقایای گیاهی می باشد.



۹- ایجاد لایه سخت در کف شخم

استفاده مداوم از گاو آهن برگردان در در تهیه بستر بلور در یک عمق ثابت و تماس بیفنه آن این قسمت خاک به تدریج یک لایه سخت و غیر قابل نفوذ در زیر کف شخم ایجاد می گردد که ممکن است مشکلاتی در نفوذ و تغذیه و پشه گیاه ایجاد نماید. شکستن لایه سخت با ادواتی نظیر زیر شکن بعد از چندین سال نوسه می گردد که هزینه های اضافی را بر خواهد داشت.

به نظر می رسد با توجه به شرایط اقلیمی در مناطق خشک و نیمه خشک

و وجود مشکلاتی نظیر محدودیت منابع آبه قهر بودن خاک های این مناطق از ... آبی و آسپیدیز بودن ساختمان آنها و معایب دیگر اشاره شده در استفاده از خاک ورزی

مرسوم، لزوم توجه به خاک‌ورزی حفاظتی به عنوان یک سیستم جایگزین بایستی مورد توجه کشاورزان قرار گیرد.



خاک‌ورزی حفاظتی

هدف از خاک‌ورزی حفاظتی کاهش شدت عملیات خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گیاهی موجود در سطح خاک می‌باشد. هرگونه تلاش در کم کردن شدت عملیات خاک‌ورزی، کاهش عمق شخم و یا بست و لقی کردن خاک بدون زیر و رو (برگرداندن) کردن آن، خاک‌ورزی حفاظتی محسوب می‌گردد. در این سیستم پس مانده‌های محصول قبلی تماماً یا قسمتی از آن (حدداً ۳۰ درصد) در سطح یا نزدیک سطح خاک نگهداری می‌شود. حفظ بقایای گیاهی در سطح یا نزدیک سطح خاک در روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی باعث حفظ رطوبت خاک، جلوگیری از شستشوی ذرات خاک بر اثر فسوسات باران در اراضی شیب دار و کاهش فرسایش آبی می‌گردد. همچنین کاهش شدت برهم‌زدن خاک در سیستم خاک‌ورزی حفاظتی از خرد شدن و جابجایی زیاد ذرات خاک و پودر شدن آن جلوگیری کرده و باعث کاهش فرسایش بادی می‌گردد.

خاک‌ورزی حفاظتی از دهه ۱۹۴۰ در اروپا و آمریکا به عنوان یک سیستم جایگزین گاوآهن برگرداندن‌دار، به علت خشکسالی‌های بوجود آمده و به منظور جلوگیری از فرسایش

آبی و بادی مورد توجه قرار گرفت و کشاورزی بدون شخم برای اولین بار معرفی گردید. علاوه بر حفظ و نگهداری منابع آب و خاک، سلامتی مواد غذایی، حفظ طبیعت و محیط زیست از موارد دیگری است که در شرایط کنونی توجه کشورهای پیشرفته را در استفاده از سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی به خود معطوف داشت است.



روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی

کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی دو روش متداول در خاک‌ورزی حفاظتی است. در روش کم خاک‌ورزی عملیات بر حسب نوع گیاه و میزان بقایای محصول قبلی تا عمق کافی (۱۵-۱۰ سانتی متر) برای قرار دادن کود و بذر و مخلوط کردن بقایا با لایه سطحی انجام می‌گیرد. در روش بی خاک‌ورزی هیچ نوع عملیات خاک‌ورزی صورت نمی‌پذیرد و تنها ماشین کاشت کود و بذر را با حداقل به هم خوردگی در خاک قرار می‌دهند. در روش بی خاک‌ورزی بقایای گیاهی در سطح خاک (روی خاک) رها می‌گردند.

روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی در مناطق مختلف دنیا با توجه به شرایط خاک و اقلیم هر منطقه بومی گردیده و از مزایای ویژه‌ای که برای آن منطقه دارد استفاده می‌گردد.

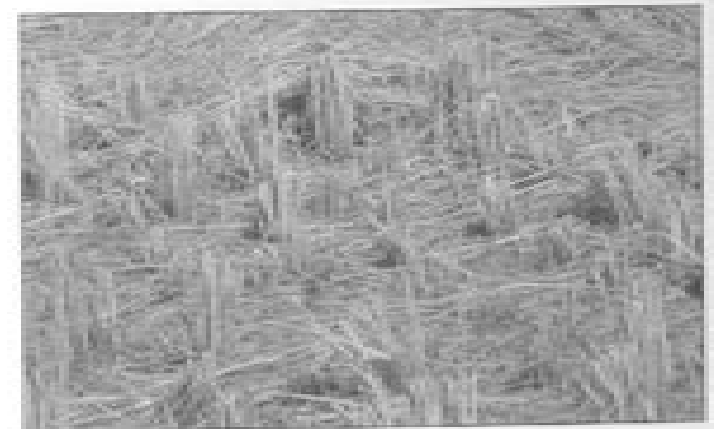
برای خاک‌ورزی حفاظتی در مناطق خشک

حفظ رطوبت خاک

یکی از مشخصات آب و هوای مناطق خشک و نیمه‌خشک پایین بودن رطوبت نسبی هوا می‌باشد. پایین بودن رطوبت موجود در هوا موجب افزایش شدت تبخیر و تعرق و در نتیجه افزایش آب مورد نیاز گیاهان می‌گردد. بطور مثال حدود ۷۰-۵۰ درصد آب آبیاری در فصل تابستان از طریق تبخیر و تعرق از دسترس گیاه خارج می‌شود.

یکی از راههای کاهش تبخیر، قبل از سایه انداختن کامل گیاه اصلی پوشش خاک با بقایای گیاهی حاصل از محصول قبلی می‌باشد. حفظ بقایای گیاهی در سطح یا نزدیک سطح خاک با عملیات بی‌خاک‌ورزی یا کم‌خاک‌ورزی باعث کاهش تبخیر از سطح خاک می‌شود که از طریق کاهش درجه حرارت، جلوگیری از انتشار بخار آب، و کاهش سرعت باد در سطح تماس خاک با هوا صورت می‌گیرد. وجود بقایا در سطح خاک می‌تواند حدود ۳۴ تا ۵۰ درصد تبخیر از سطح خاک را کاهش دهد.

با حفظ بقایای گیاهی در سطح یا نزدیک سطح خاک می‌توان در مناطق خشک خصوصاً در فصل تابستان دور آبیاری را افزایش داد.



افزایش درجه حرارت خاک در فصل پاییز و تعدیل آن در فصل تابستان

یکی از عوامل محیطی موثر بر سبز شدن و رشد و نمو گیاهان زراعی در روش بی‌خاک‌ورزی یا کم‌خاک‌ورزی درجه حرارت خاک می‌باشد. هوای معمولاً صاف مناطق خشک باعث دریافت حداکثر گرمای خورشید در روز و دفع سریع گرما در شب می‌شود. میزان این تغییرات در فصل تابستان گاه‌به‌گاه ۳۰ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. مدیریت بقایای گیاهی یا خاک‌ورزی حفاظتی در تعدیل درجه حرارت در مناطق خشک کمک می‌کند. بقایای سطحی به عنوان عایق های حرارتی عمل می‌کنند که به دلیل انعکاس نور، کاهش تبخیر و کاهش تماس باد با سطح خاک است. در بهار در مناطق خشک که هوا رو به گرم شدن است، وجود بقایا در سطح یا نزدیک سطح خاک سبب کاهش متوسط دمای خاک در تمام عمق‌ها می‌شود. از طرف دیگر، با سرد شدن خاک (در پاییز) وجود بقایای گیاهی، خاک را گرم‌تر از خاک بدون پوشش نگه می‌دارد. می‌توان از این پدیده در سبز کردن بذوری مانند پیاز، در فصل پاییز که در روش رایج برای سبز کردن آن مقادیر زیادی شن مصرف می‌شود استفاده نمود. برای استفاده از شن دلایل گوناگون نظیر جلوگیری از سه بستن خاک، حفظ رطوبت خاک، جذب حرارت و گرم کردن خاک توسط کشاورزان بیان می‌گردد. حفظ بقایای گیاهی در سطح نیز می‌تواند این شرایط را ایجاد کرده و مانند شن عمل نماید و از مصرف بی‌رویه شن در مزارع جلوگیری کند.

افزایش حاصلخیزی خاک

همانطور که قبلاً ذکر شد، یکی از مشخصات خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک فقیر بودن خاک این مناطق از مواد آلی می‌باشد. کشاورزان بقایای گیاهی را از مزرعه خارج کرده و می‌سوزانند. سوزاندن بقایای گیاهی هر چند روشی ارزان، سریع و آسان بوده و کنترل علفهای هرز، آفات و بیماریها را امکانپذیر می‌سازد. لیکن باعث فقیر شدن خاک‌های مناطق خشک از مواد آلی شده است. مدیریت بقایای گیاهی، از روش‌های اصلاح و حاصلخیزی

خاک می باشد. مدیریت بقایای گیاهی، با خاک‌ورزی حفاظتی میراست. حفظ بقایای گیاهی در سطح یا نزدیک سطح خاک در روش های بی خاک‌ورزی و کم خاک‌ورزی مقدار کربن آلی، ساختمان خاک و جمعیت کرمهای خاکی را نسبت به سوزاندن بقایای گیاهی بهبود می بخشد.

پیش‌رین کردن محصول در نظام دو کشتی

در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک، دو محصول زراعی در سال کشت می گردد. استفاده از خاک‌ورزی مرسوم، عملیاتی زمان‌بر بوده و کشاورزان را با محدودیت زمانی در نظام دو کشتی مواجه می سازد. انجام عملیات خاک‌ورزی اولیه، ثانویه، مرزکشی و بزرگتی به حداقل یک هفته پس از برداشت محصول اول و کاشت محصول دوم زمان نیاز دارد. این در حالی است که به ازای یک روز استقرار سریعتر محصول دوم (پس از برداشت محصول اول) در تابستان منجر به چند روز رسیدن سریعتر آن در فصل پاییز خواهد شد. خاک‌ورزی حفاظتی زمان آماده سازی بستر بقا را نسبت به روش مرسوم به یک پنجم تا یک نهم کاهش داده که علاوه بر مزایای اقتصادی این روش آماده سازی زمین برای کشت پاییزه را نیز تسریع خواهد کرد.

چگونگی اعمال خاک‌ورزی حفاظتی در مناطق خشک

برگردان نکردن خاک و حفظ بقایای گیاهی در سطح در صورت عدم اعمال مدیریت صحیح می تواند موجب بروز موانعی در کشت محصول بعدی گردد. وجود زیاد علفهای هرز، یکی از مشکلات مشاهده شده در سیستم خاک‌ورزی حفاظتی می باشد. دانه های باقی مانده محصول قبلی و بقور علفهای هرز به علت حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک و عدم برگردان شدن خاک، شرایط مساعدی برای سبز شدن در این روش خاک‌ورزی را دارند. این مشکل در تناوب غلات با محصولات ردیفی به علت ریزش بقور غلات از کمباین و قرار گرفتن در ترک‌های زمین و سبز شدن سریع تر آنها نسبت به محصول اصلی بیشتر مشاهده می گردد.

علاوه بر آن حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک در خاک‌ورزی حفاظتی دو طی کشتهای متوالی به خصوص در مناطق با نظام دو کشتی که فرصت کمتری برای پوسیدن بقایا وجود دارد، تجمع بقایای گیاهی در سطح را به دنبال خواهد داشت. حجم زیاد بقایای گیاهی در سطح خاک، خطر ابتلا به بیماریها و حمله آفات را افزایش می دهد. در این پروسه عمل کاشت و مبارزه با علفهای هرز یا افزایش حجم بقایا به مرور زمان مشکل می گردد.

همچنین تفاوت بودن شکل بستر کاشت در دو محصول متوالی (بستر پشتهای و مسطح) از موانع دیگر در اعمال روش حفاظتی می باشد. بطور مثال غلات در برخی استانهای کشور بصورت مسطح و قوت بر روی پشته کاشته می شود. بطور این برای اعمال خاک‌ورزی حفاظتی نیاز به یک مدیریت خاص می باشد که بتواند مشکلات اشاره شده را تا حد زیادی کاهش دهد. مطالعات و آزمایش های انجام شده در ایران مشخص نموده که در بین روش های مختلف مدیریتی که در دنیا در دست اجرا است، روش خاک‌ورزی پشتهای با شرایط مناطق خشک ایران تطابق بیشتری دارد.

خاک ورزی پشته‌ای

خاک ورزی پشته‌ای به عنوان یکی روش جدید در خاک ورزی حفاظتی در پی کودگی های زیست محیطی ایجاد شده ناشی از مبارزه شیمیایی با علف های هرز در سیستم خاک ورزی و کم خاک ورزی در کمرنگ کشت قوت در آمریکا ابداع گردید. در این روش در ابتدا زمین پس از آماده سازی در حد مطلوب تسطیح و نسبت به ایجاد پشته هایی با وسایل ۹۰-۷۰ سانتی متر (بسته به نوع محصول) اقدام می گردد. حفظ این پشته ها در چند کشت متوالی هدف اصلی اعمال این روش بوده و در هر دوره کشت تنها نسبت به خراش سطحی بستر و بازسازی یا تویم آنها اقدام می گردد. بدین ترتیب که پس از برداشت محصول بلی سرشته ها تا عمق نسبتاً کمی که احتمال وجود بذور علفهای هرز در اثر ریزش در خلل و فرج خاک وجود دارد بریده و به همراه بقایای موجود بر روی پشته به داخل جویچه ها ریخته می شود. با این عمل امکان سبز شدن علفهای هرز در مجاورت خطوط کاشت که کولتیواتور آن شکل می باشد به حداقل می رسد. سپس عمل بذر کاری بر سر پشته ها انجام می گیرد. خشک شدن سریع تر سرشته ها بعد از آبیاری و عدم وجود بقایا باعث گرم شدن بیشتر این قسمت شده و بذر گیاه اصلی نسبت به علفهای هرز سریعتر جوانه می زند. در این حالت تر علفهای هرز معمولاً در نزدیکی ردیف کاشت وجود ندارد و بذور جوانه زده در کف جویچه ها به علت تأخیر در سبز شدن نمی توانند با گیاه اصلی رقابت نمایند. علفهای هرز سبز شده در کف جویچه ها در مرحله ای که گیاه اصلی نسبتاً قوی شده است توسط عمل کولتیواتور زدن از بین می روند و با خاک و بقایای گیاهی و جسد در کسب جویچه ها مخلوط می شوند. در این سیستم بازسازی پشته ها انتقال خاک کف بر روی پشته ها نیز انجام می پذیرد.

گزارش شده که حفظ پشته ها و بازسازی آنها در برخی تقیاط برای محصول متوالی ادانه یافته است.

(مراحل انجام خاک ورزی پشته ای)

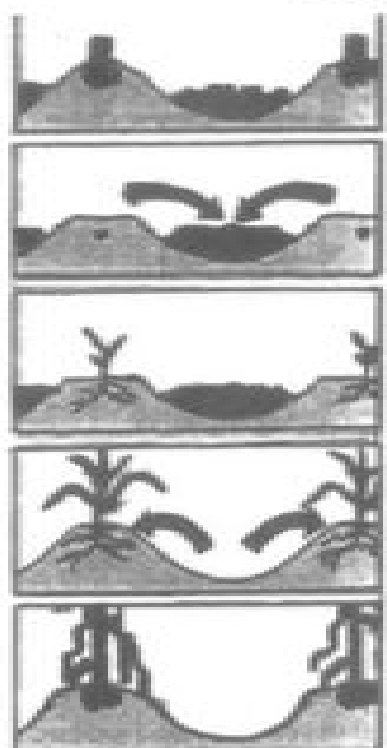
خرد کردن بقایای گیاهی پس از برداشت محصول قبلی

خراش سطحی پشته ها و بریختن بذور علفهای هرز و بقایا به کف جوی

کاشت مجدد محصول بر سر پشته ها

بازسازی پشته ها و انتقال بقایا به روی آنها پس از رشد اولیه گیاه

رسیدن محصول و برداشت



در مناطق خشک که استفاده از دو شکل متفاوت بستر کاشت در توالی غلات و محصولات ردیفی (غلات بر روی بستر سطح و محصول بعدی بر روی پشته) یک عامل محدود کننده در اعمال خاک ورزی حفاظتی محسوب می گردد این نوع خاک ورزی قابل توصیه می باشد. در این حالت برای اعمال خاک ورزی حفاظتی بایستی شکل بستر کاشت گندم از سطح به پشته ای تغییر یافته و گندم و قوت هر دو بر روی پشته های یکسان کشت کرد.

خاک ورزی تلقیفی

در خاک ورزی حفاظتی مخلوط کردن حجم زیادی از بقایا با لایه سطحی مخصوصاً در نظام دو کشتی ممکن است باعث بروز عوارض ناشی از کمبود ازت در خاک گردد و با توجه به فقر خاکهای ایران از نظر مواد آلی ممکن است نیاز به مصرف کودهای ازته را افزایش دهد. این امر ممکن است آلودگی های زیست محیطی و افزایش هزینه تولید را در برداشته باشد. بنابراین برای ارائه پیک سیستم پایدار در مرحله نخست بایستی مواد آلی خاک را به تدریج با اعمال روش های تلقیفی افزایش داد. بدین معنی که در سالهای اولیه می توان روش خاک ورزی حفاظتی را بصورت تناوبی با روش برگردان کردن خاک بکار گرفت. برای این منظور در سال اول پس از کاشت غلات بر روی پشته های ۷۰ تا ۹۰ سانتی متری و برداشت محصول، کاشت محصول دوم در تابستان با روش حفاظتی (خاک ورزی پشته ای) انجام می پذیرد.

روش حفظ بقایای گیاهی در سطح و کشت مستقیم درون بقایا با حداقل بهم خوردگی خاک می تواند روش جایگزینی برای سوزاندن بقایا بخصوص در کشت تابستانه باشد. با اعمال این روش می توان از مزیت های مایع سطحی بقایا مانند حفظ رطوبت خاک، تعدیل درجه حرارت، صرفه جویی در انرژی مصرفی و پیش رس کردن محصول بعدی به علت کاهش زمان عملیات تهیه زمین بهره برد. لیکن عدم بوسیدن بقایا در طول تابستان بخصوص در مناطق خشک با نظام دو کشتی تجمع آنها را در محصول بعدی به دنبال خواهد داشت این امر ضمن آنکه عملکرد ماشین کاشت را مختل می سازد می تواند منجر به افزایش آفات و بیماریهای گیاهی گردد. بنابراین در کشت پاییزه بهترین مدیریت بقایا مدفون کردن آن با گاوآهن برگردان دانه در عمق ۲۰-۲۵ سانتی متری خاک می باشد. در این روش مخلوط پاشی بقایا با ازت قبل از برگردان کردن جهت پوسیده شدن سریعتر توصیه می گردد.



با اعمال تناوبی روش نگهداری بقایا در سطح خاک در فصل تابستان و مدفون کردن آنها در فصل پاییز ضمن جلوگیری از مصرف بیش از حد کودهای ازته و علف کش ها و حفظ عملکرد مورد انتظار کشاورزان می توان به افزایش مواد آلی خاک و صرفه جویی در مصرف آب دو شکل اساسی زراعت در مناطق خشک دست یافت.

با اعمال این روش تلقیفی در طی چند سال و افزایش میزان مواد آلی و مواد غذایی در خاک به خصوص افزایش ازت قابل دسترس گیاه در خاک می توان خاک ورزی حفاظتی را برای چند محصول ادامه داد و برگرداندن کردن خاک را هر چند سال یک بار انجام داد.

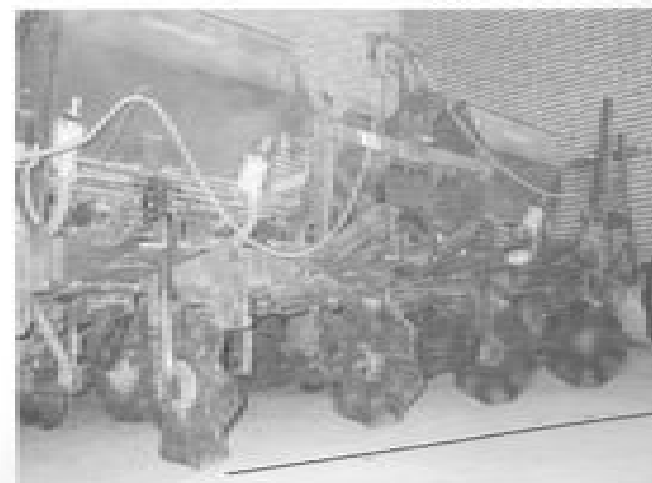
ماشین های کاشت مناسب روش های حفاظتی

پیشرفت تکنولوژی در دهه های اخیر منجر به ساخت ماشین های کاشت مخصوص سیستم بی خاک ورزی شده است. این ماشین ها بایستی بقایای سطحی را بریده، در خاک شیار ایجاد نموده، بذر و کود را در داخل آن قرار داده، و خاک روی بذر را فشرده نمایند. مقاومت بالای خاک مخصوصاً در فصل تابستان به علت خشکی و سختی آن مانع نفوذ شیار بازکن های مورد استفاده در ماشین های کاشت معمول می گردد. بنابراین در ماشینهایی که به منظور کنار در شرایط بی خاک ورزی و در زمینهای پوشیده از بقایای گیاهی ساخته شده است شیار بازکنهای نسبتاً بزرگ دیسکی که لبه های آنها به صورت موج یا کنگره دارمی باشد استفاده

می شود. این شیار بازکن ها با اعمال نیروی نسبتاً زیادی که از طریق وزن سنگین دستگاه به آن ها وارد می شود بقایای گیاهی را بریده و شیار باریکی در خاک ایجاد می کند. بقایای گیاهی در جلو این شیارها جمع نمی شود و کمود و بذرها به نحو مطلوبی در دو عمق مختلف جایگذاری می گردد.



به منظور کاشت محصولات ردیفی به روش بی خاک وورزی در بقایای ایستاده غلات، پیش بر های دیسکی مواج می تواند در جلوی واحد های کاشت ردیف کار های مرسوم تعبیه گردد. پیش بر های مواج تعبیه شده در جلوی هر واحد کاشت، قادر به برش بقایای گیاهی و سست کردن بک توار باریک خاک جهت حرکت شیار بازکن های اصلی دستگاه در عمق مطلوب می باشد.



پیش بر های دیسکی مواج

خلاصه مطالب

۱- باتوجه به امکان صرفه جویی در مصرف آب در سیستم خاک وورزی حفاظتی (به خصوص در فصل تابستان) و همچنین مزایای دیگر این سیستم نظیر افزایش مواد آلی خاک، بهبود ساختمان خاک، تعدیل درجه حرارت خاک و پیش رس کردن محصول استفاده از این روش به عنوان جایگزینی مطلوب برای خاک وورزی مرسوم به خصوص در کشت های تابستانه، توصیه می گردد.

۲- نتایج تحقیقات انجام شده در منطقه اصفهان نشان داد استفاده از روش های کم خاک وورزی و بی خاک وورزی بر عملکرد محصول در مناطق خشک و نیمه خشک تاثیر منفی ندارد و این در صورتی است که تناوب زراعی رعایت و تماس کافی بین بذر و خاک فراهم گردد.

۳- ماشین کاشت مجهز به شیار بازکن فعال مخصوص سیستم بی خاک وورزی در مناطق خشک، اشکالات ناشی از عدم موفقیت سیستم بی خاک وورزی در برخی از تحقیقات گذشته، که ناشی از عدم تماس کافی بین بذر و خاک و استقرار ناکافی گیاه می باشد را برطرف ساخته است.

خود آزمایی

- ۱- چند مشکل حاصل از خاک وورزی مرسوم در مناطق خشک را ذکر نمایید.
- ۲- خاک وورزی حفاظتی را تعریف کرده و چند مزیت آن در مناطق خشک را نام ببرید؟
- ۳- خاک وورزی پشته ای را تعریف نمایید.
- ۴- چرا بایستی در سالهای اولیه اعمال خاک وورزی حفاظتی، از خاک وورزی تقلیقی استفاده نمود؟

منابع

- ۱- اسدی، ا. و ع. همت. (۱۳۷۷). اثرات شیوه‌های مختلف خاک‌ورزی بر روی محصول گندم آبی و مقایسه پارامترهای عملکردی آنها. گزارش پژوهشی نهایی. نشریه شماره ۱۰۶. ۸۵ صفحه.
- ۲- اسدی، ا. و م. یحیی‌آبادی. (۱۳۸۵). اثر مدیریت بقایای جو بر برخی خصوصیات گیاه و خاک در تناوب جو- ذرت. گزارش پژوهشی نهایی. شماره ثبت ۸۵/۸۹۹.
- ۳- اسدی، ا. افیونی، د. همت، ع. و س. فرهمند. (۱۳۸۵). مقایسه کشت پشته‌ای و سطح گندم آبی و بررسی امکان حفظ پشته‌ها به روش کم‌خاک‌ورزی برای کاشت ذرت علوفه‌ای. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد ۷. شماره ۲۸. صفحه ۲۷-۴۰.
- ۴- بای‌بوردی، م. (۱۳۷۰). فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه اصفهان.
- ۵- تاکی، ا. (۱۳۸۵). بررسی اثر مدیریت بقایای گیاهی در کشت تناوب گندم آبی با محصولات ردیفی بر عملکرد محصول، مواد آلی و پایداری خاکدانه‌ها. گزارش سالیانه. در حال چاپ.
- ۶- حق‌نیا، غ. ح و ع. کوچکی. (۱۳۷۵). مدیریت پایدار خاک (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۰۴ صفحه.
- ۷- کوچکی، ع. م. حسینی و ح. خزرعسی. (۱۳۷۶). نظام‌های کشاورزی پایدار (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۸۸ صفحه.
- ۸- همت، ع. و ا. اسدی. (۱۳۷۶). اثرات سیستم‌های کاشت، بی‌برگردان‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم بر عملکرد دانه گندم آبی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۸. شماره ۱.
- ۹- همت، ع. و م. ر. مصدقی. (۱۳۸۰). خاک‌ورزی برای تولید محصول در مناطق کم‌باران (ترجمه). انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۶۱ صفحه.
- ۱۰- Blevins, R.L., M.S. Smith, G.W. Thowas and W.W.Frye. ۱۹۹۳. Influence of conservation tillage on soil properties. J. Soil. Water Consev. ۳۸:۳۰۱-۳۰۵.
- ۱۱- Hajabbas, M.A. and A. Hemmat. ۲۰۰۰. Tillage impacts on aggregate stability and crop productivity in central Iran. Soil. Till. Res. ۵۶:۲۰۵-۲۱۲.

چند نکته مفید

۱- خاک‌ورزی حفاظتی، ساده‌ترین و ارزانترین روش جلوگیری از ورود کربن به جو و گرم شدن کره زمین می باشد.

۲- این روش با کاهش تبخیر و افزایش مواد آلی خاک سبب صرفه جویی در مصرف آب گردیده و نیاز کمتر آن به انرژی، باعث صرفه جویی در مصرف سوخت های فسیلی می شود.

۳- خاک‌ورزی حفاظتی با حفظ منابع آب و خاک و جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی گامی به سوی دستیابی به کشاورزی پایدار می باشد.

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی
اداره برنامه ریزی رسانه های آموزشی و ترویجی