

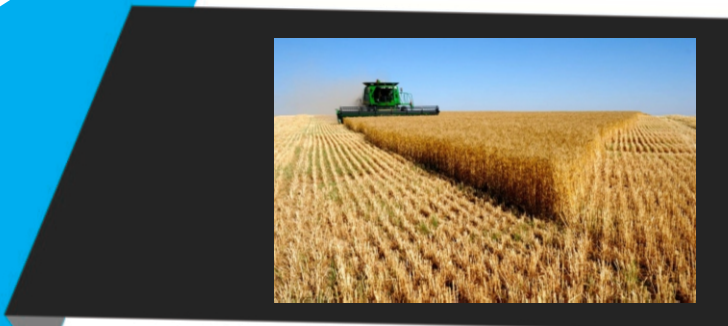


سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی



کشت گندم

به روش بی خاک ورزی



چند نکته مهم:

کشاورزان عزیز:

- ♦ آیا می دانید یکی از ارکان توسعه پایدار اجرای روشهای نوین خاک ورزی است.
- ♦ آیا می دانید کشت مستقیم یکی از بهترین گزینه ها در کاهش هزینه های تولید و انرژی است.
- ♦ آیا می دانید در درازمدت با کاربرد بی خاک ورزی شاهد افزایش ماده آلی خاک و عملکرد خواهید شد.



سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی



کشت گندم به روش بی خاک ورزی

سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان غربی

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

۱۳۹۶

این نشریه به شماره ۳۵۱۴۶۱/۳۵۱۴۶۱ مورخه ۹۶/۱۰/۲۲ در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی ثبت شده است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۷	کشاورزی حفاظتی
۷	بی خاک ورزی
۷	خاک ورزی حفاظتی در مناطق نیمه خشک
۱۱	رطوبت مناسب تهیه زمین و کاشت
۱۲	تسطیح زمین
۱۳	مدیریت بقایای گیاهی
۱۴	نکاتی در خصوص کشت مستقیم گندم پائیزه
۱۶	منابع مورد استفاده

شناسنامه نشریه :

عنوان: کشت گندم به روش بی خاک ورزی
نویسندگان:

فریدامیر شقافی / عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی / مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان / سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی / ارومیه / ایران.
کریم گرامی / عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی / مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان / سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی / ارومیه / ایران.
تکنولوژیست آموزشی: یداله محمدزاده (مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی)

ناشر: مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول

سال انتشار: ۱۳۹۶

نشانی:

ارومیه - کیلومتر ۳ جاده سلماس - ساختمان شماره ۲ - سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی تلفن: ۰۴۴-۳۲۷۲۰۲۳۰

مقدمه

خاک‌ورزی حفاظتی به مجموعه‌ای از فنون شامل: نگهداری بقایای گیاهی در سطح خاک، تناوب زراعی، کاربرد کود سبز، کنترل عبور و مرور وسایل و ماشین‌های کشاورزی و استفاده از بسترها یا پشته‌های عریض گفته می‌شود. وقتی ترکیبی از این فنون به کار برده می‌شود صرفه‌جویی در وقت و انرژی و تقویت منابع آب و خاک را سبب می‌گردد. حفظ پوشش گیاهی روی سطح خاک، ساده‌ترین روش کنترل فرسایش آبی و بادی است. با مدیریت صحیح، بقایای گیاهی بیشتری روی سطح نگه‌داشته می‌شود. این امر موجب کاهش رواناب، تلفات رسوبی و آلودگی هوا شده و سطح خاک را در برابر فرسایش بادی محافظت می‌کند. عملیات خاک‌ورزی حفاظتی، به خاطر افزایش رطوبت ذخیره‌شده در خاک که تقریباً همیشه بحرانی‌ترین عامل در تولید محصولات است، قابلیت افزایش عملکرد محصول را نیز دارا است. نگهداری بخشی از بقایای گیاهی در سطح خاک مشخصه‌ای است که خاک‌ورزی حفاظتی را از روش‌های سنتی و متداول متمایز می‌نماید و همه سامانه‌های خاک‌ورزی حفاظتی حداقل مقدار معینی از پوشش بقایای گیاهی (حداقل ۳۰ درصد بقایا) را در سطح مزرعه شامل می‌گردد. بنابراین، روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی روش‌های خاک‌ورزی مرسوم و سایر سامانه‌های برگردان‌ورزی شدید را شامل نمی‌شود، اگرچه در شرایط استثنایی برگردان کردن خاک می‌تواند حداقل عملیات مورد نیاز باشد. واژه‌هایی همچون خاک‌ورزی نواری، خاک‌ورزی پوششی، کمینه خاک‌ورزی، بی خاک‌ورزی، کم خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی تماماً مرتبط با مفاهیم موجود در خاک‌ورزی حفاظتی می‌باشند. بنابراین با توجه به توضیحات فوق روش‌های مختلف خاک‌ورزی حفاظتی وجود دارد که انتخاب و کاربرد هر یک از آنها به عوامل مختلفی از قبیل، اقلیم، میزان بارندگی، بافت خاک، میزان منابع آب قابل دسترس، نوع محصول و تناوب زراعی، تراکم خاک، عمق آب زیرزمینی بستگی دارد. به‌منظور انتخاب مناسب‌ترین روش خاک‌ورزی در هر منطقه باید روش‌های مختلف خاک‌ورزی حفاظتی که هر یک نیاز به ماشین‌ها و ادوات کشاورزی ویژه‌ای دارند به همراه روش خاک‌ورزی مرسوم هر منطقه اجرا گردند و مورد ارزیابی و مقایسه قرار گیرند.

مخاطبان و بهره‌برداران نشریه

- گندم‌کاران
- دانش‌آموختگان علوم کشاورزی
- مروجین کشاورزی
- مددکاران ترویجی

هدفهای آموزشی

- مزایای بی خاک‌ورزی
- آشنایی با نحوه اجرای کشت مستقیم در مزارع گندم
- تناوب‌های پیشنهادی
- انتخاب ادوات مناسب

کشاورزی حفاظتی

سه اصل اساسی در کشاورزی حفاظتی:

- ۱- مدیریت بقایای گیاهی (مدیریت برداشت محصول قبلی و مدیریت بقایای بجا مانده بر سطح خاک به نحوی که حداقل ۳۰ درصد سطح خاک پوشیده از بقایای گیاهی باشد)
- ۲- خاک‌ورزی حفاظتی (استفاده از ادوات و تجهیزات تهیه زمین و کاشت به صورت کم خاک‌ورزی و یا کاشت مستقیم به صورت بی خاک‌ورزی)
- ۳- اعمال تناوب‌های زراعی مناسب به سامانه ای که بتواند در راه تولید محصولات کشاورزی به اهداف فوق‌الذکر دست یابد کشاورزی حفاظتی می‌گویند. این در حالی است که خاک‌ورزی حفاظتی تنها مبتنی بر عملیات خاک‌ورزی کاهش‌یافته (کم خاک‌ورزی، بی خاک‌ورزی، خاک‌ورزی پوشش‌دار و...) و ناظر بر بند دوم از اصول سه‌گانه فوق است.

بی خاک‌ورزی

در این روش کاشت مستقیم بدون خاک‌ورزی؛ سطح خاک بدون به هم خوردگی مانده و بقایای کشت قبلی نیز در سطح مزرعه بر جای می‌ماند.

مزایای بی خاک‌ورزی عبارتند از:

- عملیات کمتر (هزینه و سوخت مصرفی کمتر).
- عدم نیاز به تنظیمات بیشتر کارنده ها و کولتیواتورها.
- عدم نیاز به ایجاد پشته‌ها و نگهداری آنها برای مدت‌های متمادی.

خاک‌ورزی حفاظتی در مناطق نیمه خشک

مناطق که بارندگی در آنها در محدوده ۴۰۰-۲۰۰ میلی‌متر است جزء مناطق نیمه‌خشک است و با توجه به اینکه استان آذربایجان غربی جزء این مناطق است در زیر روش‌ها و گزینه‌های پیشنهادی ارائه می‌گردد:

گزینه ۱- تناوب ذرت علوفه ای - گندم:

به منظور کشت گندم بعد از برداشت ذرت علوفه‌ای روش خاک‌ورزی که باید بکار برده شود عبارت است از: دیسک سنگین به عمق ۲۰ سانتی‌متر و با سرعت بیش از ۱۰ کیلومتر بر ساعت + کاشت گندم توسط خطی کار.

روش‌های نوین خاک‌ورزی مناسب با شرایط اقلیمی کشور به عبارت دیگر خاک‌ورزی حفاظتی اعم از کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی در حفظ رطوبت خاک، بهبود مواد آلی خاک تا ۳۰ درصد، کاهش مصرف انرژی و هزینه به میزان دو برابر، و کاهش زمان عملیات، مؤثر می‌باشند. تحقیقات انجام‌شده در مناطق مختلف ایران با شرایط اقلیمی متفاوت نشان می‌دهد که کاربرد روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی مانند روش‌های کم خاک‌ورزی شامل استفاده از گاوآهن قلمی در عمق کمترها از گاوآهن برگردان‌دار و یا استفاده از دیسک در عمق سطحی خاک عملکرد محصولی مشابه با کاربرد گاوآهن برگردان‌دار می‌دهد. علاوه بر اینکه کاهش مصرف سوخت و همچنین کاهش زمان انجام عملیات را به دنبال دارد. با توصیه و کاربرد روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی می‌توان به افزایش عملکرد محصول گندم هم‌دست یافت.

نگهداری بقایای گیاهی مشخصه ای است که کشاورزی حفاظتی را از کشاورزی سنتی متمایز می‌نماید و همگی سامانه‌های کشاورزی حفاظتی حداقل یک مقدار معینی از پوشش بقایای گیاهی را در سطح مزرعه شامل می‌گردد.

پیش از ورود به بحث انواع تناوب و چگونگی عملیات خاک‌ورزی مرور کوتاهی بر تعاریف اصطلاحات کشاورزی حفاظتی و عملیات خاک‌ورزی و تفاوت آنها می‌کنیم.



شکل ۱- نمایی از کشت مستقیم در مزرعه گندم

تناوب آیش - ذرت علوفه‌ای:

به منظور کشت ذرت علوفه‌ای باید از ردیف کار کشت مستقیم استفاده کرد (ردیف کار مجهز به پیش بر دیسکی)

تناوب گندم یا جو- ذرت علوفه‌ای:

گزینه ۱- به منظور کشت ذرت علوفه‌ای بعد از برداشت غلات می توان مستقیماً و بدون اجرای عملیات خاک‌ورزی از ردیف کار کشت مستقیم مجهز به شیار بازکن‌های بشقابی کنگره‌دار استفاده نمود.

گزینه ۲- در تناوب ذرت علوفه‌ای- گندم یا جو پاییزه در شرایطی که ۳ الی ۵ تن در هکتار بقایای ذرت وجود دارد، برای کاشت گندم یا جو روش خاک‌ورزی و کاشت که می توان در مزرعه اجرا نمود عبارتند از:

الف- خاک ورز مرکب با غلتک حلقه‌ای (V شکل، لبه صاف یا کنگره‌ای) + کاشت با خطی کار با شیار بازکن نوع دیسکی لبه کنگره‌ای

ب- دیسک سنگین به عمق ۲۰ سانتی‌متر با سرعت پیشروی ۱۰ کیلومتر بر ساعت است و کاشت با خطی کار با شیار بازکن نوع دیسکی لبه کنگره‌ای

ج- کشت مستقیم غلات با بذر کار کشت مستقیم مجهز به شیار بازکن‌ها بشقابی کنگره‌دار.

گزینه ۳- در همین تناوب در صورتی که مقدار بقایای بجای مانده از محصول قبلی (ذرت علوفه‌ای) در حدود بیست تن در هکتار باشد. سه روش یا گزینه جهت انجام عملیات خاک‌ورزی و کاشت گندم یا جو وجود دارد که عبارتند از:

الف- استفاده از ساقه خردکن + خاک ورز مرکب غلتک حلقه‌ای (V شکل، لبه صاف یا کنگره‌ای) + کاشت با خطی کار با شیار بازکن نوع دیسکی لبه کنگره‌ای

ب) دیسک سنگین + کاشت با خطی کار با شیار بازکن نوع دیسکی لبه کنگره‌ای

ج) با بذر کار کشت مستقیم مجهز به شیار بازکن‌ها بشقابی کنگره‌دار.

تناوب آیش (جای گندم و جو) ذرت علوفه‌ای

۱- در وضعیتی که بقایای بجا مانده از برداشت جو یا گندم یک تا دو تن است، به منظور کشت ذرت علوفه‌ای بهار عملیات خاک‌ورزی و کاشت باید در دو مرحله انجام شود (در پاییز و بهار) که عبارتند از: عملیات کاشت در اواخر تابستان بعد از برداشت گندم یا جو یا اوایل بهار که شامل خاک ورز مرکب با غلتک حلقه‌ای (V شکل، لبه صاف یا کنگره‌ای) و در فصل بهار شخم با خاک ورز مرکب با غلتک حلقه‌ای (V شکل، لبه صاف یا کنگره‌ای) و سپس کاشت با ردیف کار نیوماتیک (مجهز به شیار بازکن نوع دیسکی) انجام می‌شود.

تناوب ذرت - گندم

گزینه ۱- در این تناوب و در محدوده رطوبتی ۱۰الی ۲۰ درصد خاک و با حجم بقایایی در حدود ۱۰ تا ۱۲ تن در هکتار به منظور کشت گندم در درون بقایای ذرت باید از ردیف کار کشت مستقیم با شیار بازکن کنگره‌دار استفاده کرد (برای حصول عملکرد و راندمان بهتر، ادوات سرعت پیشروی ردیف کار می تواند حداکثر ۱۰ کیلومتر بر ساعت باشد).

گزینه ۲- در تناوب ذرت-گندم و در محدوده رطوبتی ۶ الی ۱۰ درصد خاک زراعی و با همان مقدار بقایای گیاهی (۱۰ تا ۱۲ تن در هکتار) روش خاک‌ورزی عبارت از کاربرد ساقه خردکن به منظور خرد کردن بقایای ذرت + کشت مستقیم با بذر کار کشت مستقیم با شیار بازکن‌های بشقابی کنگره‌دار با سرعت پیشروی ۱۰-۱۲ کیلومتر در ساعت باشد.

خلاصه دستورالعمل خاک‌ورزی حفاظتی در تناوب‌های مختلف رایج در جدول ارائه شده است.

جدول ۱- خلاصه عملیات خاک‌ورزی حفاظتی برای مناطق نیمه خشک

اقليم (میزان بارندگی)	محصول قبلی	میزان تقریبی بقایای گیاهی (تن در هکتار)	محصول بعدی	رطوبت خاک هنگام عملیات (درصد)	ادوات و یا ترکیب ادوات پیشنهادی
نیمه‌خشک (۴۰۰-۲۰۰ میلی‌متر)	ذرت علوفه‌ای	۳-۵	گندم یا جو پائیزه	۷-۱۸	۱- خاک‌ورزی مرکب با غلتک حلقه‌ای (۷ شکل، لبه صاف یا کنگره‌ای) ۲- دیسک سنگین + کاشت با خطی کار با شیار بازکن نوع دیسکی لبه کنگره‌ای ۳- بذرکار No-till (با شیار بازکن بشقابی کنگره‌دار)
	ذرت دانه‌ای	حدود ۲۰	گندم یا جو پائیزه	۷-۱۸	۱- ساقه خردکن + خاک‌ورز مرکب غلتک حلقه‌ای (۷ شکل، لبه صاف یا کنگره‌ای) + کاشت با خطی کار با شیار بازکن نوع دیسکی لبه کنگره‌ای ۲- دیسک سنگین ۲۶ پره‌ای (دو بار عمود بر هم توصیه می‌گردد) + کاشت با خطی کار با شیار بازکن نوع دیسکی لبه کنگره‌ای ۳- بذرکار No-till (با شیار بازکن بشقابی کنگره‌دار)
	جای گندم و جو (آیش)	۱ تا ۲	ذرت علوفه‌ای کشت بهار	۷-۱۸	۱- خاک‌ورز مرکب با غلتک حلقه‌ای (۷ شکل، لبه صاف یا کنگره‌ای) (به منظور تخریب ترک‌های سطح مزرعه برای حفظ رطوبت) در فصل بهار ۲- خاک‌ورز مرکب با غلتک حلقه‌ای (۷ شکل، لبه صاف یا کنگره‌ای) (به منظور مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز) + کاشت با ردیف‌کار با شیار بازکن نوع دیسکی
	جای گندم و جو (آیش)	۱ تا ۲	ذرت دانه‌ای کشت بهار	۷-۱۸	۱- خاک‌ورز مرکب با غلتک حلقه‌ای (۷ شکل، لبه صاف یا کنگره‌ای) (به منظور تخریب ترک‌های سطح مزرعه برای حفظ رطوبت) در فصل بهار ۲- خاک‌ورز مرکب با غلتک حلقه‌ای (۷ شکل، لبه صاف یا کنگره‌ای) (به منظور مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز) + کاشت با ردیف‌کار با شیار بازکن نوع دیسکی
	ذرت	۱۰-۱۲	گندم	۱۰-۳۰	بذرکار no-till با شیار بازکن بشقابی کنگره‌دار
	ذرت	۱۰-۱۲	گندم	۶-۱۰	ساقه خردکن + بذرکار no till
	گندم	۳-۴	ذرت	۵-۸	بذرکار no till با شیار بازکن بشقابی
	ذرت	۱۰-۱۲	گندم	۱۵-۲۰	خاک ورز مرکب
	آیش گندم یا جو	۲-۵	گندم - جو	۱۳-۱۵	خطی کار کشت مستقیم با پیش‌برهای مدور صاف و شیار بازکن‌های دو بشقابی
آیش گندم یا جو	۲-۵	گندم - جو	۱۰-۱۵	دیسک سنگین	

رطوبت مناسب تهیه زمین و کاشت

رطوبت خاک نقش تعیین کننده‌ای در کیفیت عملیات انجام شده بر روی خاک دارد. همچنان که در کشاورزی مرسوم، انجام عملیات شخم باید در رطوبت مناسب صورت گیرد (۱۴ تا ۱۶ درصد) تا بهترین نتیجه حاصل گردد و نیاز به عملیات ثانویه کمتری باشد، در کشاورزی حفاظتی نیز رطوبت خاک اهمیت فراوانی دارد. در بی خاک‌ورزی (کشت مستقیم) رطوبت خاک اهمیت زیادی دارد. در رطوبت بالای خاک، علاوه بر مشکل فشردگی که ممکن است در خاک ایجاد شود، معمولاً خاک به دلیل چسبندگی (رسی بودن) به شیار بازکن‌های دستگاه کشت مستقیم می‌چسبد و مانع کشت دقیق بذر می‌شود. از طرف دیگر، مرطوب بودن خاک باعث افزایش رطوبت بقایای موجود بر روی سطح خاک شده و بریدن بقایا توسط شیار بازکن را مشکل می‌سازد. بنابراین دستگاه‌های کشت مستقیم در رطوبت پایین خاک بهتر کار می‌کنند. این دستگاه‌ها معمولاً به دلیل وزن زیاد و فشارهای مستقلی که روی هر کدام از شیار بازکن‌های آن‌ها وجود دارد، از نظر نفوذ در خاک خشک مشکلی ندارند به خصوص اگر شیار بازکن‌ها از نوع دیسکی کنگره‌ای باشند. همچنین در رطوبت‌های پایین، بقایا نیز خشک تر بوده و راحت تر بریده می‌شوند. بنابراین توصیه می‌شود که جهت کشت مستقیم رطوبت خاک زیر ۱۶ درصد باشد تا دستگاه کشت مستقیم بهترین کارایی را داشته باشد.



شکل ۲- بذرکار بی خاک‌ورزی با پیش‌بر بشقابی صاف و شیار بازکن دو بشقابی



شکل ۳- بذرکار بی خاک‌ورزی با شیار بازکن‌های بشقابی کنگره دار



شکل ۶- عملیات تهیه زمین در رطوبت مناسب



شکل ۵- دستگاه ساقه خردکن

(جهت تبدیل بقایای حاصل از کشت ردیفی قبلی در مزارع آبی و تهیه هرچه بهتر بستر کاشت کاربرد دارد)



شکل ۴- خاک‌ورز مرکب Terra-disc

(به منظور آماده‌سازی بستر خاک، خرد کردن کلوخه‌ها و کلش ناشی از کشت قبلی بکار می‌رود)

تسطیح اراضی و کشاورزی حفاظتی لازم و ملزوم هم هستند، بنابراین برای حداکثر استفاده از مزایای کشاورزی حفاظتی باید زمین تسطیح گردد و برای حفظ تسطیح زمین برای مدت طولانی، باید کشاورزی حفاظتی در آن اجرا گردد. یکی از مزایای عمده کشت مستقیم سرعت کار بالای ماشین‌های این سیستم کشاورزی (تا ۱۲ کیلومتر در ساعت) و در نتیجه ظرفیت مزرعه‌ای زیاد آنها است و سرعت بالای دستگاه کشت مستقیم فقط در زمین‌های تسطیح شده قابل حصول است. همچنین سیستم آبیاری غالب در کشور ما، آبیاری سطحی است و تسطیح زمین نیاز اولیه این سیستم آبیاری است. به خصوص در کشاورزی حفاظتی که سطح خاک پوشیده از بقایای گیاهی است و در صورت مناسب نبودن شیب زمین، وجود این بقایا حرکت آب را کند کرده، راندمان آبیاری را کاهش داده و مصرف آب را افزایش می‌دهد. لذا جهت استفاده از مزیت سرعت ماشین‌های مورد استفاده در کشاورزی حفاظتی و افزایش راندمان آبیاری سطحی در این سیستم کشاورزی، حتماً باید مزارع تسطیح گردند. از طرف دیگر، جهت حفظ تسطیح زمین و جلوگیری از به هم خوردن شیب زمین چاره‌ای جز استفاده از کشاورزی حفاظتی نیست و در صورت استفاده از کشاورزی مرسوم (شخم با گاو آهن برگردان دار)، مزرعه تسطیح شده بعد از مدت کوتاهی نیاز به تسطیح مجدد پیدا می‌کند. امروزه تسطیح و شیب دهی مناسب زمین وسط فناوری جدید تسطیح لیزری، تسطیح ماهواره‌ای و ادوات دقیق آن صورت می‌گیرد که در مقایسه با روش‌های مرسوم تسطیح اراضی دارای دقت بیشتر و کارایی بهتری است. در کشاورزی حفاظتی به دلیل وجود بقایای گیاهی در سطح خاک، شیب‌های بیشتر از ۰/۶ درصد توصیه می‌شود.



شکل ۷- نمایی از لولر لیزری در مزرعه

مدیریت بقایای گیاهی یکی از کلیدی‌ترین عوامل مؤثر بر کیفیت انجام کشاورزی حفاظتی است. چنانچه میزان بقایای گندم موجود در مزرعه حدود ۲ تن در هکتار و یا کمتر باشد (معمولاً در دیمزارها)، نیازی به خارج کردن بخشی از بقایا از مزرعه وجود ندارد و امکان کشت مستقیم در چنین مزرعه‌ای وجود دارد و در صورتی که بقایای خارج شده از انتهای کمباین به خوبی در مزرعه پخش گردد، بقایا مزاحمتی برای کار ادوات و ماشین‌های کشاورزی حفاظتی ایجاد نمی‌کنند. اما اگر بقایای گندم در مزرعه بیش از ۲ تن در هکتار باشد، باید تمام یا قسمتی (بسته به حجم بقایا) از بقایای خارج شده از انتهای کمباین با استفاده از بیلر بسته‌بندی شده و از مزرعه خارج گردد. در کشت مستقیم در مزرعه می‌توان ارتفاع برش را هنگام برداشت گندم بالاتر تنظیم نمود (افزایش ارتفاع بقایای ایستاده) و پس از خارج کردن بقایای بریده شده از مزرعه، عمل کشت را انجام داد. البته چنانچه کمباین برداشت مجهز به ساقه خردکن و پخش‌کننده بقایای خرد شده در سطح مزرعه باشد و حجم بقایا نیز بیش از ۳/۵ تن در هکتار نباشد، می‌توان کشت مستقیم را بدون خارج نمودن بقایای بریده شده از مزرعه انجام داد. معمولاً بوته‌های ذرت ارتفاع بیشتری نسبت به بوته‌های گندم دارند و ارتفاع آن‌ها به بیش از دو متر می‌رسد. از طرف دیگر، ساقه‌های ذرت قطورتر و خشبی‌تر بوده و در هنگام برداشت مزرعه ذرت دانه‌ای با هد بدون ساقه خردکن، فقط بلال‌ها از ساقه جدا می‌شوند ولی ساقه‌ها بریده نمی‌شوند. بنابراین ساقه‌های بلند و خشبی که اکثراً به حالت ایستاده قرار دارند، اجرای کشاورزی حفاظتی را با مشکل مواجه می‌سازند. لذا بهترین روش برای راحت شدن از مزاحمت بقایای ذرت، استفاده از هد مجهز به ساقه خردکن در هنگام برداشت ذرت دانه‌ای است. از آنجایی که بقایای ایستاده ذرت مزاحمت کمتری برای دستگاه کشت مستقیم در مقایسه با خاک ورز مرکب ایجاد می‌کنند، می‌توان ارتفاع برش ساقه‌ها را برای کشت مستقیم بیشتر گرفت اما برای استفاده از خاک ورز مرکب هرچه ارتفاع ساقه‌های ایستاده کمتر باشد، مناسب‌تر است. بقایای ذرت دانه‌ای در مقایسه با بقایای گندم دارای ۴ تفاوت عمده هستند.

(۱) معمولاً حجم بقایای ذرت در مقایسه با گندم بیشتر است (به دلیل عملکرد بیشتر)، (۲) بقایای ذرت ضخیم‌تر و خشبی‌تر از بقایای گندم است (البته در مقایسه با بقایای گندم راحت‌تر پوسیده می‌شود)، (۳) در برداشت ذرت دانه‌ای فقط بلال و برگ‌های اطراف آن وارد کمباین می‌شود لذا پس از برداشت ذرت بقایای خرد شده و ردیف شده در مزرعه مشاهده نمی‌شود تا بسته‌بندی گردیده و از مزرعه خارج گردد و (۴) بقایای ذرت دانه‌ای به عنوان علوفه دام مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و در نتیجه بازار مصرف برای آن وجود ندارد. بنابراین با توجه به تفاوت‌های فوق، مدیریت میزان بقایای ذرت دانه‌ای در مزرعه بسیار مشکل‌تر از مدیریت میزان بقایای گندم است. چنانچه حجم بقایای ذرت دانه‌ای در مزرعه زیاد باشد، می‌توان با استفاده از ریک بقایای خرد شده ذرت را ردیف نموده و پس

نکات کلی و ضروری برای کشاورزانی که تصمیم به کاشت مستقیم گندم پاییزه دارند:

در این بخش توجه آن دسته از کشاورزان را که تصمیم به کاشت بدون خاک‌ورزی (کاشت مستقیم) گندم در پاییز دارند را به موارد زیر جلب می‌نماید:

- قبل از تصمیم‌گیری نهایی از دسترس بودن کارنده کاشت مستقیم مناسب برای زمان موردنظر خود مطمئن شوید. (در این روش قادر به کاشت در طیف وسیعی از رطوبت خاک خواهید بود و بارندگی‌های مختصر پاییزه توقف طولانی در کار کشت ایجاد نخواهد کرد.)
- قبل از اقدام به کاشت مستقیم وضعیت مزرعه توسط کارشناس و یا کشاورزی که با این روش آشنایی دارد مورد بازدید قرار گیرد. (حجم بقایای بجای مانده از محصول قبل و وضعیت تسطیح زمین باید در حدی باشند که امکان کاشت مستقیم با دستگاه موردنظر و آبیاری بعد از کشت را فراهم نمایند.)
- در صورت تمایل به اجرای کاشت مستقیم گندم، به هیچ وجه اقدام به سوزاندن بقایای کشت قبل و یا عملیات خاک‌ورزی روی بقایا (دیسک، چیزل پیلر، فارو و...) چه قبل از کاشت و چه بعد از آن ننمایید.
- چنانچه از محصول قبل علف هرز قابل توجهی در سطح مزرعه باقی مانده باشد که احتمال خطر برای گندم می‌دهید، پیش از اقدام به کاشت مستقیم، در صورت تأیید کارشناسان محلی از علف‌کش‌های عمومی مانند گراماکسون برای کنترل آنها استفاده نمایید.
- در صورتی که کشت آبی انجام می‌دهید و یا در مناطق دیم کشت می‌کنید که پیش‌بینی باران قریب الوقوع بعد از کاشت را دارید، از قرارگیری کود و بذر در کنار هم نگران نباشید. توجه داشته باشید که غالب دستگاه‌های کاشت مستقیم، کود و بذر را به‌طور هم‌زمان در خاک قرار می‌دهند اما از لحاظ در کنار هم و یا جدا قرار دادن کود و بذر، میان دستگاه‌های کاشت مستقیم تفاوت وجود دارد.
- توجه داشته باشید که مقدار بذر گندم مصرفی بسته به رقم بذر، تاریخ کاشت، نوع خاک و سایر عوامل دخیل باید تعیین گردیده و دستگاه برای کاشت میزان بذر محاسبه شده توسط فردی مجرب کالیبره گردد. اما آنچه مسلم است آنکه در مقایسه با روش مرسوم کاشت گندم، میزان مصرف بذر در روش کاشت مستقیم باید کاهش یافته باشد.
- با توجه به بالاتر بودن راندمان مصرف کود در روش کاشت مستقیم، حداکثر میزان کود مصرفی (کودهای از ته، فسفره و پتاسه) به اندازه روش مرسوم خواهد بود. از مزایای روش کاشت مستقیم گندم آن است که به دلیل عدم مخلوط شدن بقایا با خاک، تغییرات آبی در نسبت کربن به نیتروژن خاک بلافاصله پس از کاشت ظاهر نخواهد شد. لذا در صورت عدم وجود کود از ته در هنگام کاشت و یا ترس از چسبندگی و کلوخه‌ای شدن آنها در شرایط رطوبتی بالا و تولید مشکل برای دستگاه کاشت مستقیم، می‌توان از دادن کود پایه از ته در هنگام کاشت صرف نظر کرده و بعداً با صلاحدید کارشناس مجرب، این کمبود را در کود سرک جبران نمود.

از بسته‌بندی از مزرعه خارج نمود که کاری پرزحمت، زمان‌بر و هزینه‌بر است (به دلیل عدم بازار فروش برای آن). اما اگر حجم بقایا زیاد نباشد، چنانچه برداشت ذرت با استفاده از هِد برداشت مجهز به ساقه خرد صورت گیرد و بقایای خردشده به خوبی در سطح مزرعه پخش شوند نیازی به بیرون بردن بخشی از بقایای ذرت از مزرعه نیست. در صورت عدم دسترسی به هِد مجهز به ساقه خردکن پشت تراکتوری، بقایای برداشت را می‌توان با هِد معمولی انجام داد و سپس با استفاده از ساقه خردکن پشت تراکتوری، بقایای ذرت را خرد نمود. هرچند به نظر می‌رسد که بهترین روش مدیریت بقایای گیاهی در سیستم دو کشتی گندم و ذرت، برداشت ذرت به صورت علوفه‌ای و جبران کمبود میزان بقایا در مزرعه با حفظ بقایای بیشتر گندم باشد. البته رطوبت خاک در زمان برداشت ذرت علوفه‌ای باید به گونه‌ای انتخاب گردد که فشردگی خاک مشکلی برای کشت حفاظتی بعدی به خصوص کشت مستقیم ایجاد نکند. برای خرد کردن بقایای پنبه که با دست برداشت می‌شود، بهترین انتخاب و شاید تنها گزینه استفاده از ساقه خردکن پشت تراکتوری است که اتفاقاً کارایی بسیار خوبی هم دارد. توصیه می‌شود که طول بقایای گیاهی مانده در سطح مزرعه در محدوده ۸ تا ۱۵ سانتی‌متر باشد.



شکل ۸- مدیریت صحیح بقایای گیاهی در مزرعه

- چنانچه بعد از اتمام عملیات کاشت (به دلیل رطوبت بسیار کم خاک) مجبور به آبیاری مزرعه شدید، حتماً مواظب روان آب‌های ناخواسته باشید و ترجیحاً با رسیدن آب به انتهای فارو، آب ورودی به مزرعه را قطع کنید. پس از سبز شدن مزرعه با این آب، برای آبیاری‌های بعد امکان افزایش زمان آبیاری وجود خواهد داشت. توجه داشته باشید که در روش کاشت مستقیم، بذر گندم از حداقل رطوبت خاک و حتی شبنم صبحگاهی برای جوانه زدن استفاده می‌نماید. و نیاز به رطوبت چندانی تا مرحله سبز شدن ندارد.
- در کاشت مستقیم گندم، عملیات کود سرک و سمپاشی علف‌های هرز مطابق با عرف هر منطقه و مشابه روش مرسوم داشت گندم انجام خواهد گرفت.
- به دلیل پوشش سطح خاک به وسیله بقایا، تبخیر از سطح خاک در مقایسه با روش مرسوم ناچیز بوده و لذا قبل از اقدام به آبیاری مزارع کاشت مستقیم، بقایا را کنار زده و پس از اطمینان از خشکی لایه رویی خاک اقدام به آبیاری نمایید. توجه داشته باشید که آبیاری بیش از حد نیاز، نه تنها عملکرد را اضافه نخواهد کرد که باعث کاهش آن نیز خواهد شد.

منابع مورد استفاده

- امیر شقاقی، فرید. ۱۳۹۶. ارزیابی فنی روشهای کشاورزی حفاظتی در غلات آبی در استان آذربایجان غربی. گزارش نهایی، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- بی‌نام. ۱۳۹۵. دستورالعمل فنی کشاورزی حفاظتی در مناطق مختلف کشور. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.