

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

اثر خاک ورزی حفاظتی بر ذخیره رطوبت خاک و عملکرد گندم دیم در منطقه سردسیر آذربایجان شرقی

سرشناسه	: اصغری میدانی، جلیل، ۱۳۴۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: اثر خاک ورزی حفاظتی بر ذخیره رطوبت خاک و عملکرد گندم دیم در منطقه سردسیر آذربایجان شرقی / نویسنده جلیل اصغری میدانی؛ ویراستار فرانک صحرایی؛ تهیه شده در مؤسسه تحقیقات دیم کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۶ ص: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۳۵-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: خاک ورزی - ایران - آذربایجان شرقی
موضوع	: Tillage -- Iran -- Azerbaijan, East
موضوع	: دیم کاری - ایران - آذربایجان شرقی
موضوع	: Dry farming -- Iran -- Azerbaijan, East
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم
رده بندی کنگره	: ۳۱۳۹۶ الف۶/الف/۳۶۰۴ S
رده بندی دیویی	: ۵۱/۶۳۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۷۷۱۲۵۰

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۳۵-۹

ISBN : 978-964-520-335-9



نشر آموزش کشاورزی

عنوان اثر خاک ورزی حفاظتی بر ذخیره رطوبت خاک و عملکرد گندم دیم در منطقه سردسیر آذربایجان شرقی

- نویسنده** : جلیل اصغری میدانی
- ویراستار ترویجی** : فرانک صحرایی
- ویراستار ادبی** : مجتبی خادمی
- مدیر داخلی** : شیوا پارسانیک
- تهیه شده در** : مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور - دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
- ناشر** : نشر آموزش کشاورزی
- شمارگان** : ۲۰۰۰ جلد
- نوبت چاپ** : اول / ۱۳۹۶
- قیمت** : رایگان
- مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.**

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۱۹۵۶ به تاریخ ۹۶/۴/۱۹ است.

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

صندوق پستی: ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵، تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳-۰۲۱

مخاطبان:

کارشناسان، مروجان، کشاورزان دیم کار

اهداف:

آشنایی با اثر خاک ورزی حفاظتی بر ذخیره رطوبت خاک و عملکرد گندم دیم

فهرست

صفحه	عنوان
۷	مقدمه
۱۰	مطالعات انجام شده برای دستیابی به خاک‌ورزی حفاظتی
۱۱	نتایج حاصل از مطالعات انجام شده
۱۲	جمع بندی مطالعات انجام شده
۱۵	توصیه‌های ترویجی
۱۶	فهرست منابع

مقدمه

با توجه به اینکه قسمت اعظم دیم‌زارهای کشور (بیش از ۷۰۰/۰۰۰ هکتار) در استان آذربایجان شرقی قرار دارد ولی عملکرد گندم در این استان بطور متوسط ۹۳۰ کیلوگرم در هکتار است. بخشی از این پایین بودن عملکرد، به خاطر مدیریت غیراصولی کاه و کلش (در اثر سوزاندن، چرانیدن، جمع‌آوری و ...) است که موجب خالی شدن زمین از بقایای گیاهی و در نتیجه، کمتر شدن مواد آلی خاک در درازمدت، افزایش فشردگی خاک و ایجاد فرسایش‌های آبی و بادی می‌شود.

متأسفانه در بین کشاورزان دیم‌کار، عملیات خاک‌ورزی در فصل پاییز و با استفاده از گاواهن قلمی چندان انجام نمی‌شود بلکه آنان، اکثراً در فصل بهار برای کشت حبوبات یا انجام آیش، زمین را با رطوبت زیاد شخم سطحی می‌زنند (شکل ۱) که موجب فشردگی و ایجاد لایه سخت می‌شود. این لایه سخت باعث ایجاد اختلال در تهویه خاک، توقف فعالیت موجودات زنده خاک، محدودیت رشد ریشه گیاه، نفوذ نامناسب نزولات جوی، ایجاد رواناب و درنهایت فرسایش آبی و بادی می‌شود. بنابراین می‌توان با مدیریت بهتر کاه و کلش و سایر بقایای گیاهی و با روش مناسب خاک‌ورزی، وضعیت خاک را بهبود بخشید.



شکل ۱- شخم نامناسب خاک دارای رطوبت زیاد در اوایل بهار، با گاوآهن برگردان دار (راست)؛ شخم نامناسب و با تأخیر در اواخر بهار، با گاوآهن برگردان دار (چپ)

استفاده از گاوآهن برگردان دار برای شخم اراضی دیم نیاز به نیروی کششی زیادی دارد و علاوه بر این باعث جابجایی حجم زیادی از خاک، استهلاک لاستیک و تراکتور و مصرف زیاد سوخت می‌شود. گاوآهن برگردان دار همچنین دارای عرض کار کمتری نسبت به گاوآهن قلمی بوده و در محاسبات هزینه‌ها نیز سهم زیادی از هزینه را به خود اختصاص می‌دهد. در صورت استفاده از گاوآهن برگردان دار، به ازای هر یک سانتی‌متر عمق شخم، حدود ۱۵۰ تن خاک در هکتار جابجا می‌شود. برای جابجایی این مقدار خاک در عمق ۲۰ سانتی‌متری، انرژی و نیروی کششی زیادی صرف می‌شود ولی گاوآهن قلمی علاوه بر سایر مزایا دارای عرض کار زیاد بوده و به علت اینکه تیغه‌های قلمی فقط زمین را خراش داده و نیازی به جابجایی زیاد خاک نیست در نتیجه، نیروی کششی مورد نیاز برای انجام عملیات خاک‌ورزی را کاهش می‌دهد (شکل ۲).



شکل ۲- گاوآهن قلمی مناسب برای کم‌خاک‌ورزی در اراضی دیم

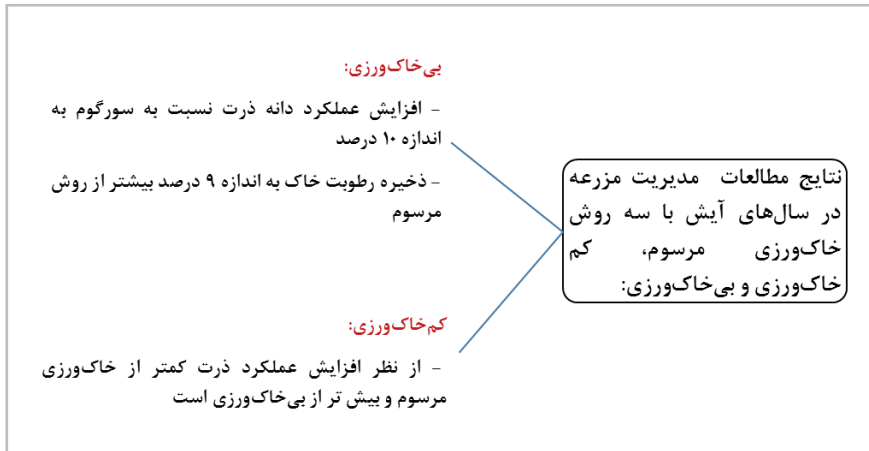
تحقیقات برخی از دانشمندان آلمان غربی نشان می‌دهد که:

- برای مدیریت بهتر کاه و کلش و تبدیل آنها به مواد آلی، استفاده از گاوآهن قلمی در پاییز برای شخم اراضی دیم، نگه داشتن بقایای گیاهی روی سطح خاک، استفاده از علف‌کش‌ها برای از بین بردن علف‌های هرز به جای خاک‌ورزی مرسوم و همچنین اضافه کردن ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم ازت معدنی (خالص) به ازای هر تن کاه و کلش بیش از سایر عملیات‌ها مؤثر است و باعث افزایش عملکرد و ذخیره رطوبت در خاک می‌شود (شکل ۳).
- برای بهتر از بین بردن علف‌های هرز، استفاده از صفحه (دیسک) بشقابی یک راهه که لایه سطحی خاک را برگردان یا مخلوط می‌کند بهتر از پنجه‌غازی است.
- اثر استفاده از ادوات خاک‌ورزی روی محصول در دوره آیش، در سال‌های کم باران بیشتر از سال‌های پر باران است.



شکل ۳- خاک‌ورزی حفاظتی (کلشی) با گاوآهن قلمی در زمان مناسب

نتایج مطالعات مدیریت مزرعه در سال‌های آیش، در (شکل ۴) آمده است.



شکل ۴- نتایج مطالعات مدیریت مزرعه در سال‌های آیش

برخورد شدید قطرات باران با خاک‌های بدون پوشش کافی، باعث شکستن ذرات سطحی خاک شده و در نتیجه، ذرات ریز شکسته شده در منافذ خاک افتاده و آنها را مسدود می‌کنند و باعث کاهش نفوذپذیری خاک و افزایش رواناب و فرسایش می‌شوند. پیامدهای بعدی فرسایش، به شکل شستن لایه حاصلخیز سطح خاک، کاهش نفوذپذیری، تخریب ساختار و افزایش فشردگی خاک خواهد بود.

مطالعات انجام شده برای دستیابی به خاک‌ورزی حفاظتی

به منظور تعیین مناسب‌ترین روش خاک‌ورزی و مدیریت بهتر کاه و کلش، تأمین شرایط لازم برای حفظ و ذخیره رطوبت خاک، بهبود جرم مخصوص ظاهری (کاهش میزان فشردگی و افزایش تخلخل) خاک و نهایتاً افزایش عملکرد دانه گندم، طرحی در دو منطقه سردسیر هشتگرد و مراغه (که نمایانگر شرایط و ویژگی‌های دیم‌زارهای شمال غرب کشور هستند) با مشارکت کارشناسان ترویج و بهره‌برداران کشاورزی در تناوب آیش - گندم ۴ روش زیر اجرا شد:

- ۱ - پخش کاه و کلش در زمین و خاک‌ورزی با گاواهن قلمی در پاییز + پنجه‌غازی در بهار؛
- ۲ - پخش کاه و کلش در زمین و خاک‌ورزی با گاواهن بدون صفحه برگردان در پاییز + پنجه‌غازی در بهار؛
- ۳ - شاهد (جمع کردن کاه و کلش در پاییز و خاک‌ورزی با گاواهن برگردان دار در اواسط بهار)؛ و
- ۴ - جمع کردن کاه و کلش در پاییز و خاک‌ورزی با گاواهن بدون صفحه برگردان، در اواسط بهار.

۱۱ اثر خاک‌ورزی حفاظتی بر ذخیره رطوبت خاک

در این ۴ روش برای کاشت گندم و کاربرد کودهای شیمیایی، از بذرکار با فاصله خطوط کاشت ۲۰ سانتیمتر و با قابلیت جایگزرای کود در زیر بذر استفاده شد.

نتایج حاصل از مطالعات انجام شده

۱- در منطقه هشتروند، طی مراحل کاشت و خوشه‌دهی گندم که حساس‌ترین مراحل تولید گندم در اراضی دیم هستند، از میان ۴ روش مختلف خاک‌ورزی که در بالا گفته شد، سه عمق ۰-۱۵، ۱۵-۳۰ و ۳۰-۴۵ سانتی‌متر از خاک، دارای درصد رطوبت وزنی مختلفی بوده که گاواهن قلمی در پاییز + پنجه‌غازی در بهار، بیشترین درصد رطوبت وزنی را داشت. نتایج مربوط، در (جدول ۱) آمده است.

جدول ۱- افزایش درصد رطوبت وزنی در روش پخش کاه و کلش در زمین و خاک‌ورزی با گاواهن قلمی در پاییز + پنجه‌غازی در بهار (منطقه هشتروند)

مرحله خوشه‌دهی گندم (هشتروند)			مرحله کاشت گندم (هشتروند)			بیشترین درصد رطوبت وزنی
عمق			عمق			
۳۰-۴۵	۱۵-۳۰	۰-۱۵	۳۰-۴۵	۱۵-۳۰	۰-۱۵	
۲۳/۶۷	۲۲/۸۶	۲۱/۵۸	۱۸/۷۴	۱۷/۸۷	۱۶/۵۴	

۲- در منطقه مراغه نیز، روش پخش کاه و کلش در زمین و خاک‌ورزی با گاواهن قلمی در پاییز + پنجه‌غازی در بهار، از نظر صفات اندازه‌گیری شده نسبت به سایر روش‌ها برتری داشت. نتایج مربوط، در (جدول ۲) نشان داده شده است.

جدول ۲- افزایش درصد رطوبت وزنی در روش پخش کاه و کلش در زمین و خاک‌ورزی با گاواهن قلمی در پاییز + پنجه‌غازی در بهار (منطقه مراغه)

مرحله خوشه‌دهی گندم (مراغه)			مرحله کاشت گندم (مراغه)			بیشترین درصد رطوبت وزنی
عمق			عمق			
۳۰-۴۵	۱۵-۳۰	۰-۱۵	۳۰-۴۵	۱۵-۳۰	۰-۱۵	
۲۲/۳۶	۲۱/۵۷	۲۰/۱۸	۱۷/۳۹	۱۶/۹۴	۱۵/۰۳	

۱۲ اثر خاک‌ورزی حفاظتی بر ذخیره رطوبت خاک

نتایج به دست آمده از مقدار رطوبت حفظ و ذخیره شده در خاک در دو منطقه هشترود و مراغه از دلایل مهمی بود که نشان می‌داد، روش پخش کاه و کلش در زمین و خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی در پاییز + پنجه‌غازی در بهار، از نظر عملکرد دانه و سایر خصوصیات عملکردی گندم (جدول ۳)، نسبت به سایر روش‌ها وضعیت بهتری داشته است.

جدول ۳- عملکرد دانه و سایر اجزای عملکردی گندم در دو منطقه هشترود و مراغه با بکارگیری روش پخش کاه و کلش در زمین و خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی در پاییز + پنجه‌غازی در بهار

منطقه مراغه	منطقه هشترود	
۲/۳۵۵	۲/۵۵۷	عملکرد دانه (تن در هکتار)
۳	۳	تعداد پنجه در بوته
۶۴/۳۲	۶۸/۷۲	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
۷/۰۴۳	۸/۰۱۷	طول خوشه (سانتی‌متر)
۲۸	۳۰	تعداد دانه در خوشه
۴۱/۲۸	۴۳/۷۸	وزن هزار دانه

کمترین مقدار جرم مخصوص ظاهری خاک (جرم خاک همراه با منافذ آن)، به روش اول (روش پخش کاه و کلش در زمین و خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی در پاییز + پنجه‌غازی در بهار) و بیشترین مقدار آن به روش شاهد (جمع کردن کاه و کلش در پاییز و خاک‌ورزی با گاوآهن برگردان دار در اواسط بهار)، اختصاص داشتند.

جمع بندی مطالعات انجام شده

استفاده از روش پخش کاه و کلش در زمین و خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی در پاییز + پنجه‌غازی در بهار، موجب تأمین شرایط مناسب برای حفظ و ذخیره رطوبت در خاک می‌شود. در مطالعه انجام شده مشخص شد که مقدار رطوبت موجود در محل قرارگیری بذر در زمان قبل از وقوع بارندگی‌ها می‌تواند به عنوان رطوبت مکمل، در جوانه زنی بذر و استقرار زود هنگام گیاه در خاک، مؤثر باشد. همچنین به علت اینکه در اراضی دیم شمال غرب کشور، رطوبت خاک عامل بسیار محدودکننده در تولید گندم دیم است، وجود رطوبت خاک کافی و قابل استفاده برای گیاه، در مراحل

مختلف رشد گندم بسیار مؤثر است. مخصوصاً در اواخر فصل رشد که معمولاً با قطع بارندگی‌ها، فعالیت‌های دانه بستن و رشد فیزیولوژیکی گیاه با تنش رطوبتی شدید مواجه می‌شوند، مقدار رطوبت اضافی در صورت استفاده از روش توصیه شده می‌تواند برای گندم نجات بخش باشد. حتی در بدترین شرایط جوی، بهره‌برداران دیم کار که قشر بسیار ضعیف و آسیب‌پذیر هستند می‌توانند حداقل تولید را داشته و با داشتن درآمد کافی به تولید خود ادامه دهند. از طرفی، استفاده از این روش‌ها می‌تواند در دراز مدت با وجود بقایای گیاهی (کاه و کلش)، در افزایش مواد آلی خاک مؤثر باشد. انجام عملیات خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی در پاییز و در زمان قبل از وقوع بارندگی‌ها، به علت داشتن عرض کار زیاد، می‌تواند در افزایش سرعت عمل و بازدهی شخم، مؤثر باشد. از آنجاکه اخیراً در کشور، مسئله کشاورزی حفاظتی و در کنار آن، خاک‌ورزی حفاظتی و مدیریت خوب بقایای گیاهی در راستای افزایش مواد آلی و اصلاح ساختمان خاک - به عنوان یکی از ارکان اصلی کشاورزی حفاظتی - مطرح است، استفاده از روش‌های ذکر شده تا حدودی باعث تحقق کشاورزی حفاظتی می‌شوند (شکل ۵ و ۶).



شکل ۵- وضعیت سبز بسیار مطلوب مزرعه گندم
به خاطر خاک‌ورزی حفاظتی (کلشی) با گاوآهن قلمی



شکل ۶- وضعیت مطلوب مزرعه گندم به خاطر خاک ورزی حفاظتی در اواخر فصل زراعی

کاهش استهلاک ادوات و ماشین‌های کشاورزی، کاهش مصرف سوخت، جلوگیری از تخریب اراضی و نهایتاً افزایش عملکرد محصول، از دیگر مزایای استفاده از روش پخش کاه و کلش در زمین و خاک ورزی با گاوآهن قلمی در پاییز + پنجه‌گذاری در بهار، در اراضی وسیع دیم محسوب می‌شوند.

توصیه‌های ترویجی

- ۱ - اولویت دادن به اصلاح روش‌های خاک‌ورزی با ادوات مناسب در راستای خاک‌ورزی حفاظتی؛
- ۲ - جلوگیری از حذف کاه و کلش و ایجاد پوشش مناسب برای سطح خاک اراضی دیم در طول سال در تناوب آیش - گندم با گاوآهن قلمی؛
- ۳ - حمایت و تقویت روزافزون از طرح‌های کاربردی مدیریت صحیح بقایای گیاهی با خردکردن و پخش کاه و کلش در سطح خاک؛
- ۴ - آگاهی بخشی و اطلاع‌رسانی به بهره‌برداران دیم‌کار از تبعات و آثار زیان‌بار حذف بقایای گیاهی؛
- ۵ - فراهم کردن سازوکارهای تشویقی و حمایتی دولتی برای ورود ادوات و ماشین‌های کشاورزی با هدف مدیریت بهتر کاه و کلش؛ و
- ۶ - تشکیل برنامه‌های آموزشی و ترویجی مدیریت صحیح کاه و کلش برای بهره‌برداران دیم‌کار.

فهرست منابع

- ۱ - اصغری میدانی، ج. ۱۳۷۹. بررسی و تحقیق در زمینه امکان کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی در شرایط دیم. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم. شماره ۷۹/۲۳۷: ۱۵.
- ۲ - اصغری میدانی، ج. ۱۳۸۱. مدیریت کم‌خاک‌ورزی برای بهره‌برداری پایدار از اراضی دیم. نشریه تحقیقی، ترویجی، انتشارات معاونت ترویج و نظام بهره‌برداری، وزارت جهاد کشاورزی: ۷.
- ۳ - بی‌نام. ۱۳۷۵. آمار سطح زیر کشت محصولات کشاورزی. انتشارات اداره کل کشاورزی استان آذربایجان شرقی: ۲۰.
- ۴ - حاجی بابایی، م. ۱۳۷۶. پایداری کشاورزی با کشاورزی پایدار. نقل از مجله سنبله، سال دهم. شماره ۹۱: ۵۸-۵۹.
- ۵ - سیستانی، ه. ۱۳۶۶. فواید و مضرات کاربرد کلش در کشاورزی. ترجمه، در مجموعه مقالات خاک و آب سال ۳ شماره ۲.