

تأثیر مدیریت بقایای گیاهی و عمق شخم بر عملکرد گندم و ماده آلی خاک

در تناوب ذرت دانه‌ای - گندم آبی^۱احمد حیدری^۲

۱- چکیده:

به منظور بررسی تأثیر مدیریت بقایای گیاهی و عمق شخم بر عملکرد گندم و حاصلخیزی خاک، آزمایشی به مدت چهار سال (۱۳۷۸-۱۳۸۱) در مزرعه تحقیقاتی لک لک مرکز تحقیقات کشاورزی همدان با خاکی دارای بافت لوم رسی سیلتی انجام شد. در این تحقیق از چهار مدیریت بقایای ذرت شامل: (۱) خرد کردن بقایا با ساقه خردکن (۲) خرد کردن بقایا با دیسک (۳) خرد کردن بقایا با روتیواتور و (۴) خارج کردن بقایا و دو عمق شخم با گاواهن برگرداندار (خاک‌ورزی مرسوم) شامل: (۱) ۲۰ سانتیمتر و (۲) ۳۰ سانتیمتر استفاده شد. مدیریتهای بقایا و عمقهای شخم در هشت تیمار ترکیب و به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار مقایسه شدند. مدیریت بقایای گندم شامل برگرداندن بقایا به خاک با شخم زدن زمین با گاواهن برگرداندار (به عمق ۲۵-۲۰) در کلیه کرتها بود. تناوب ذرت دانه‌ای - گندم آبی دو بار طی چهار سال تکرار شد. به منظور ارزیابی دستگاهها (ساقه خردکن، دیسک، و روتیواتور) در خرد کردن ساقه‌های به جا مانده از برداشت ذرت دانه‌ای، درصد خردشدگی بقایای ذرت اندازه‌گیری شد. برای بررسی روند تغییرات کربن آلی خاک، این شاخص در سه مرحله (۱- فروردین ۱۳۷۸، قبل از کاشت ذرت ۲- مرداد ۱۳۷۹، بعد از برداشت گندم ۳- تیر ۱۳۸۱، بعد از برداشت گندم) اندازه‌گیری شد. همچنین عملکرد و اجزای عملکرد گندم و عملکرد دانه ذرت تعیین شد. بر اساس نتایج حاصل، دستگاه ساقه خردکن ذرت نسبت به دو دستگاه دیگر (دیسک و روتیواتور) تأثیر بهتری در خرد کردن ساقه‌های ذرت نشان داد. همچنین معلوم شد که بعد از گذشت حدود ۱۸ ماه، در کرتهایی که بقایای ذرت به خاک برگردانده شده بود، کربن آلی خاک حدود ۷/۲ درصد افزایش یافته است. در حالی که در کرتهایی که بقایای ذرت خارج شده بود کربن آلی خاک تغییری پیدا نکرده است. همچنین بعد از گذشت حدود چهار سال آشکار شد که در کرتهایی که بقایای ذرت و گندم به خاک برگردانده شده بود کربن آلی خاک در حدود ۲۵ درصد و در کرتهایی که بقایای ذرت خارج و تنها بقایای گندم با خاک مخلوط شده بود کربن آلی خاک حدود ۱۶ درصد افزایش یافته است. تأثیر مدیریت بقایای گیاهی و عمق شخم بر عملکرد گندم و دانه ذرت معنی‌دار نشد اما عملکرد گندم در سال ۱۳۸۱ نسبت به سال ۱۳۷۹ معنی‌دار بود و حدود ۴۰ درصد افزایش یافت.

۲- واژه‌های کلیدی:

خاک‌ورزی، ذرت، عملکرد گندم، گندم، ماده آلی خاک، مدیریت بقایای گیاهی.

۱- برگرفته از طرح تحقیقاتی " اثرات مدیریتهای مختلف بقایای ذرت و خاک‌ورزی بر عملکرد گندم آبی در تناوب ذرت دانه‌ای - گندم آبی". مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

۲- پژوهشگر، بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی همدان، همدان- روبروی فرودگاه- مرکز تحقیقات کشاورزی استان همدان- بخش تحقیقات فنی و مهندسی کدپستی: ۶۵۱۵۵، تلفن: ۰۸۱۱-۲۵۴۵۰۴۷، فاکس: ۰۸۱۲-۲۳۷۲۷۳۰.

۳- پیشگفتار:

در شکل‌گیری ساختمان خاک، عامل اصلی کیفیت و کمیت مواد آلی حاصل از تجزیه میکروبی ترکیبات گیاهی است. بقایای گیاهی منبع تأمین کربن تازه برای تولید بیوماس^۱ میکروبی هستند که این امر موجب بهبود دانه‌بندی خاک می‌شود. میزان و نوع بقایای گیاهی تأثیر قابل توجهی بر ساختمان خاک و بالتبع بر سایر خصوصیات فیزیکی خاک دارد. بقایای گیاهی ذرت به دلیل حجم زیاد و خشبی بودن آنها در تهیه زمین و کاشت محصول بعد، ایجاد مشکل می‌کنند و بنابراین باید به طریقی خرد و با خاک مخلوط شوند و یا از زمین خارج شوند. خرد کردن و اختلاط بقایا با خاک در حاصلخیزی، افزایش ماده آلی، و بهبود ساختمان خاک مؤثر است در حالی که با خارج کردن بقایا از سطح مزرعه، ویژگیهای افزایش ماده آلی و بهبود ساختمان خاک را نداریم.

مایوری (Maury, 1989) اثر خاک‌ورزی و مدیریت بقایای ذرت را بر عملکرد گندم و ویژگیهای فیزیکی خاک بررسی کرد و گزارش داد که سیستم بی‌خاک‌ورزی با بقایای گیاهی روی سطح خاک در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم، مقدار کربن آلی و خلل و فرج خاک را افزایش می‌دهد. همچنین عملکرد دانه گندم و ذرت در سیستم بی‌خاک‌ورزی کمتر یا برابر سیستم خاک‌ورزی مرسوم است. الوارنگا و همکاران (Alvarenga et al., 1987) نتیجه گرفتند که مخلوط کردن بقایای ذرت از طریق

شخم با گاوآهن بشقابی و برگرداندن، جرم مخصوص ظاهری و خلل و فرج خاک را در عمقهای ۲۰-۳۰ و ۰-۲۰ سانتیمتر به ترتیب کاهش و افزایش می‌دهد. همچنین اعلام شد که استفاده از دستگاه خردکننده دوار در ترکیب با گاوآهن برگرداندن، بر خلل و فرج ریز خاک (بدون توجه به زمان مخلوط کردن بقایا با خاک) اثر مثبت داشت. تحقیقات سیدو و شر (Sidhu & Sur, 1993) نشان داد که مخلوط کردن بقایا در تناوب ذرت و گندم بعد از ۶ سال موجب افزایش عملکرد محصول و بالا رفتن درصد کربن آلی خاک می‌شود. باربر (Barber, 1979) در تحقیقی تحت عنوان مدیریت بقایای ذرت و ماده آلی خاک، گزارش کرد که عملکرد ذرت در کرت‌هایی که بقایا خارج یا به خاک برگردانده شده است اختلاف معنی‌داری ندارد. سیدو و بری (Sidhu & Beri, 1989) اثر مدیریت بقایای گیاهی را روی عملکرد محصولات مختلف و ویژگیهای خاک بررسی کردند. نتایج تحقیقات آنها نشان داد که مخلوط کردن بقایای خرد شده گندم به مقدار ۴ تن در هکتار، بعد از ۴ سال در تناوب ذرت - گندم، pH و جرم مخصوص ظاهری خاک را کاهش و درصد ازت کل، کربن آلی، و ظرفیت نگهداری آب را افزایش می‌دهد. همچنین مخلوط کردن بقایای گندم با خاک عملکرد دانه و ساقه ذرت را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. به عقیده این محققان، صرف‌نظر از کاربرد ازت، مدیریت بقایای گیاهی (خارج کردن فیزیکی،

1- Biomass

موجب افزایش جوانه‌زنی و در نتیجه افزایش تعداد بوته در واحد سطح می‌شود. روزبه و همکاران (۱۳۷۹) چهار روش مختلف خاک‌ورزی را بر عملکرد گندم در تناوب با ذرت مطالعه کردند. تیمارها شامل: خاک‌ورزی مرسوم (گاواهن برگردان دار + دیسک)، گاواهن قلمی + دیسک، و استفاده از ساقه خردکن ذرت قبل از عملیات تیمار اول و دوم است. نتایج نشان داد که روشهای مختلف تهیه زمین تأثیر معنی‌داری بر عملکرد محصول دارد و استفاده از ساقه خردکن ذرت قبل از به کارگیری گاواهن برگرداندار دارای بیشترین عملکرد است. خسروانی و صلح‌جو (۱۳۸۱) روشهای مکانیکی خرد کردن بقایای گیاهی برنج و مخلوط کردن آن با خاک مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که تأثیر ساقه خردکن در خرد کردن بقایای گیاهی بهتر از سایر ادوات (روتواتور و دیسک) است. همچنین درصد برگردانده شدن بقایای گیاهی وقتی قبل از شخم از ساقه خردکن استفاده شود از بقیه تیمارها بیشتر است. شانین و آتانسوا (Shanin & Atanasova, 1973) اثر عمق خاک‌ورزی و کود را روی عملکرد گندم در تناوب ذرت - گندم بررسی کردند و نتیجه گرفتند که عمق شخم تأثیری بر عملکرد، وزن هزار دانه، و میزان پروتئین دانه ندارد. پریس (Peric, 1972) اثر عمق خاک‌ورزی را بر ذرت در تناوب گندم - ذرت بررسی و عمق شخم ۲۰ و ۳۵ سانتیمتر را به ترتیب برای کاشت گندم و ذرت توصیه کرد.

مخلوط کردن، و سوزاندن) اثر معنی‌داری بر عملکرد محصولات در همه سالها نداشته است. بلوم و همکاران (Bloom *et al.*, 1982) در تحقیقی اثر کود ازته و مدیریت بقایای گیاهی ذرت را روی ماده آلی خاکهای مینوسوتا بررسی کردند. نتایج تحقیقات آنها در خاکی با حاصلخیزی کم و پس از ۱۳ سال مدیریت بقایای ذرت نشان داد که خارج کردن کل بقایا از سطح مزرعه، در مقایسه با برگرداندن بقایا در خاک، سبب کاهش حدود ۱۵ درصد کربن آلی می‌شود. مرداک و همکاران (Murdoc *et al.*, 1999) اثر مدیریتهای مختلف بقایای ذرت (روشهای مختلف خرد کردن، بدون خرد کردن، و خارج کردن بقایا) را بر عملکرد گندم مطالعه کردند. نتایج نشان داد که بیشترین استقرار بذر گندم در تیماری بوده که بقایای گیاهی کاملاً خارج شده است؛ به رغم بیش بودن استقرار بذر در این نوع تیمار لیکن عملکرد گندم کمترین بود. همچنین بیشترین عملکرد در تیماری حاصل شد که گندم با یک زاویه در داخل بقایا کشت شده بود. همچنین تیمار "خرد کردن بقایای ذرت" دارای عملکرد بالایی نسبت به بقیه تیمارها بود. اساساً با توجه به اختلاف کم در عملکرد معین شد که کاربرد پاییزه ازت و خارج کردن بقایای قبل از کشت گندم مفید نخواهد بود. جونز (Jones, 1999) گزارش کرد که بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر گندم و استقرار گیاه در خاک‌ورزی مرسوم است. در سیستم بی‌خاک‌ورزی، هنگامیکه بقایا خرد شود، استقرار کافی محصول صورت می‌گیرد. همچنین وجود بقایای گیاهی ذرت قبل از کشت گندم

موجب افزایش جوانه‌زنی و در نتیجه افزایش تعداد بوته در واحد سطح می‌شود. روزبه و همکاران (۱۳۷۹) چهار روش مختلف خاک‌ورزی را بر عملکرد گندم در تناوب با ذرت مطالعه کردند. تیمارها شامل: خاک‌ورزی مرسوم (گاواهن برگردان‌دار + دیسک)، گاواهن قلمی + دیسک، و استفاده از ساقه خردکن ذرت قبل از عملیات تیمار اول و دوم است. نتایج نشان داد که روشهای مختلف تهیه زمین تأثیر معنی‌داری بر عملکرد محصول دارد و استفاده از ساقه خردکن ذرت قبل از به کارگیری گاواهن برگردان‌دار دارای بیشترین عملکرد است. خسروانی و صلح‌جو (۱۳۸۱) روشهای مکانیکی خرد کردن بقایای گیاهی برنج و مخلوط کردن آن را با خاک مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که تأثیر ساقه خردکن در خرد کردن بقایای گیاهی بهتر از سایر ادوات (روتیواتور و دیسک) است. همچنین درصد برگردانده شدن بقایای گیاهی وقتی قبل از شخم از ساقه خردکن استفاده شود از بقیه تیمارها بیشتر است. شانین و آتانسوا (Shanin & Atanasova, 1973) اثر عمق خاک‌ورزی و کود را روی عملکرد گندم در تناوب ذرت - گندم بررسی کردند و نتیجه گرفتند که عمق شخم تأثیری بر عملکرد، وزن هزار دانه، و میزان پروتئین دانه ندارد. پریس (Peric, 1972) اثر عمق خاک‌ورزی را بر ذرت در تناوب گندم - ذرت بررسی و عمق شخم ۲۰ و ۳۵ سانتیمتر را به ترتیب برای کاشت گندم و ذرت توصیه کرد.

مخلوط کردن، و سوزاندن) اثر معنی‌داری بر عملکرد محصولات در همه سالها نداشته است. بلوم و همکاران (Bloom et al., 1982) در تحقیقی اثر کود ازته و مدیریت بقایای گیاهی ذرت را روی ماده آلی خاکهای مینوسوتا بررسی کردند. نتایج تحقیقات آنها در خاکی با حاصلخیزی کم و پس از ۱۳ سال مدیریت بقایای ذرت نشان داد که خارج کردن کل بقایا از سطح مزرعه، در مقایسه با برگرداندن بقایا در خاک، سبب کاهش حدود ۱۵ درصد کربن آلی می‌شود. مرداک و همکاران (Murdoc et al., 1999) اثر مدیریتهای مختلف بقایای ذرت (روشهای مختلف خرد کردن، بدون خرد کردن، و خارج کردن بقایا) را بر عملکرد گندم مطالعه کردند. نتایج نشان داد که بیشترین استقرار بذر گندم در تیماری بوده که بقایای گیاهی کاملاً خارج شده است؛ به رغم بیش بودن استقرار بذر در این نوع تیمار لیکن عملکرد گندم کمترین بود. همچنین بیشترین عملکرد در تیماری حاصل شد که گندم با یک زاویه در داخل بقایا کشت شده بود. همچنین تیمار "خرد کردن بقایای ذرت" دارای عملکرد بالایی نسبت به بقیه تیمارها بود. اساساً با توجه به اختلاف کم در عملکرد معین شد که کاربرد پاییزه ازت و خارج کردن بقایای قبل از کاشت گندم مفید نخواهد بود. جونز (Jones, 1999) گزارش کرد که بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر گندم و استقرار گیاه در خاک‌ورزی مرسوم است. در سیستم بی‌خاک‌ورزی، هنگامیکه بقایا خرد شود، استقرار کافی محصول صورت می‌گیرد. همچنین وجود بقایای گیاهی ذرت قبل از کاشت گندم

کشاورزی همدان انجام شد. این مزرعه در ۲۰ کیلومتری شهرستان اسدآباد واقع است که قطب ذرت کاری استان همدان محسوب می‌شود. بافت خاک مزرعه تا عمق ۳۰ سانتیمتری لوم رسی سیلتی (۳۵/۶ درصد رس، ۵۵/۴ درصد سیلت و ۹ درصد شن) است. مشخصات فنی ادوات مورد استفاده در جدول شماره ۱ آورده شده است. ارقام مورد استفاده شامل ذرت سینگل کراس ۷۰۴ و گندم الوند بود. کود مصرفی برای کشت ذرت بر اساس آزمایش خاک و توصیه بخش تحقیقات خاک و آب ۴۰۰ کیلوگرم اوره و ۲۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات در هکتار و برای کشت گندم ۲۵۰ کیلوگرم اوره و ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات در هکتار بود.

شهرستان اسدآباد در استان همدان واقع شده است که عمدتاً کشت منطقه ذرت است که در تناوب با گندم قرار می‌گیرد. روش مرسوم تهیه زمین برای کشت گندم، خرد کردن یا سوزاندن بقایای ذرت و سپس شخم عمیق با گاوآهن برگرداندار (حدود ۳۰ سانتیمتر) است. تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر مدیریت بقایای گیاهی و عمق شخم بر عملکرد گندم و ماده آلی خاک در تناوب زراعی ذرت دانه‌ای - گندم آبی انجام شد.

۴- مواد و روشها:

- مواد:

این تحقیق به مدت چهار سال (۸۱-۱۳۷۸) در مزرعه تحقیقاتی لک لک مرکز تحقیقات

جدول شماره ۱ - مشخصات فنی ادوات مورد استفاده^۱

مشخصات	عرض کار (سانتیمتر)	نوع ماشین
ساخت شیراز - مجهز به تیغه‌های چکشی - سوارشونده	۱۸۰	ساقه خردکن
چکشی - نوع تاندوم ۲۸ پره - بشقاب با لبه صاف	۲۹۰	دیسک
ماسکیو (Maschio) - مدل U-180 - سوارشونده - نوع تیغه L شکل	۱۸۰	روتیواتور
جان‌دیر - سوارشونده - دو خیش - عرض برش هر خیش ۳۵ سانتیمتر - مجهز به چرخ تنظیم عمق	۷۰	گاوآهن
هاسیا - ۱۹ ردیفه - نوع شیاربازکن بشقابی - سوارشونده - موزع شیاردار	۲۹۰	خطی کار گندم
مکانیکی - سه ردیفه - سوارشونده - موزع صفحه‌ای - پوشاننده بیلچه‌ای	۱۵۰	بذرکار ذرت

۱- ذکر نام سازندگان این وسایل به معنای تأیید آنها نیست.

قبل از برداشت ذرت، به منظور تعیین عملکرد دانه ذرت، از هر کرت و از چهار خط میانی به طول ۴ متر بلال برداشت و پس از انتقال به آزمایشگاه، دانه از بلال جدا و توزین شد. سپس تیمارهای مدیریت بقایای ذرت و خاک ورزی و اندازه‌گیریهای لازم همانند سال ۱۳۷۸ انجام و گندم دوباره در همان قطعه در تاریخ ۱۳۸۰/۹/۵ کشت و در تیر ۱۳۸۱ برداشت شد. در این مرحله همانند سال ۱۳۷۹ عملکرد و اجزای عملکرد گندم اندازه‌گیری شد. پس از برداشت گندم، در تیر ۱۳۸۱ سومین مرحله نمونه برداری از خاک تمام کرتها جهت تعیین کربن آلی خاک انجام شد.

۵- یافته‌ها:

- درصد خردشدگی ساقه‌های ذرت:

نتایج مقایسه میانگینهای سه دستگاه مورد استفاده از نظر درصد خردکنندگی ساقه‌های ذرت در دو روش برداشت دستی و ماشینی ذرت در جدول شماره ۲ آورده شده است. همان‌گونه که از ارقام این جدول مشاهده می‌شود، در هر دو روش برداشت دستگاه ساقه خردکن در مقایسه با دیسک و روتواتور تأثیر بهتری در خرد کردن ساقه‌های ذرت داشته است. بیشترین میزان خردشدگی ساقه‌های ذرت در این آزمایش با دستگاه ساقه خردکن برابر ۱۴۱ درصد به دست آمد، به عبارت دیگر تعداد ساقه‌ها در واحد سطح بعد از استفاده از دستگاه ساقه خردکن حدود ۲/۵ برابر افزایش یافت.

در دو عمق ۲۰ و ۳۰ سانتیمتر براساس نقشه آزمایش انجام شد.

بعد از شخم زمین، بستر بذر با دو بار دیسک‌زدن و یک بار عبور ماله تهیه و در تاریخ ۱۳۷۸/۹/۲ در آن گندم رقم الوند با کارنده آبی کار هاسیا کاشته شد. کود مصرفی ۲۵۰ کیلوگرم اوره و ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات در هکتار بود که تمام کود سوپر فسفات و ۱/۲ کود اوره قبل از تهیه بستر بذر و ۱/۲ کود اوره در فروردین ۷۹ به طور یکسان به کلیه کرتها داده شد. آبیاری در کلیه کرتها به صورت نواری انجام شد. قبل از برداشت گندم، به منظور تعیین اجزای عملکرد گندم، یک قاب به ابعاد ۰/۲۵×۰/۲۵ مترمربع در هر کرت قرار داده شد، تعداد خوشه داخل قاب شمارش و ۵۰ خوشه از داخل همان سطح انتخاب و برداشت شد؛ پس از انتقال به آزمایشگاه، تعداد دانه در هر خوشه و وزن هزار دانه تعیین شد. برای تعیین عملکرد دانه و کاه، ۶ مترمربع از هر کرت با دست برداشت و با کمباین، دانه از کاه جدا و هر کدام جداگانه توزین شد. پس از برداشت گندم با کمباین، در مرداد ۷۹ از کلیه کرتها، نمونه خاک جهت تعیین کربن آلی خاک برداشت شد. در مهر ۱۳۷۹، کلیه قطعه آزمایشی با گاوآهن برگرداندارشخم زده شد (بقایای گندم به جا مانده از برداشت، همراه با این شخم به خاک برگردانده شد).

در سال ۱۳۸۰، آزمایش تکرار شد. بدین ترتیب که ذرت در خرداد ۱۳۸۰ در همان قطعه کشت و در آبان ۱۳۸۰ با کمباین برداشت شد.

تأثیر مدیریت بقایای گیاهی بر مقدار کربن آلی خاک

یافته است در حالی که در کرت‌هایی که بقایای ذرت از آنها خارج شده بود مقدار کربن آلی خاک بدون تغییر ماند. همچنین مقدار کربن آلی خاک در تیرماه ۱۳۸۱ نسبت به مردادماه ۱۳۷۹ و فروردین ۱۳۷۸، به طور معنی‌داری افزایش یافته است به نحوی که مقدار کربن آلی خاک در کرت‌هایی که بقایای ذرت و گندم با خاک مخلوط شده بود حدود ۲۵ درصد و در کرت‌های که بقایای ذرت خارج و بقایای گندم با خاک مخلوط شده بود حدود ۱۶ درصد افزایش یافت.

با توجه به جدول شماره ۳ (مقایسه میانگین اثر زمان بر مقدار کربن آلی خاک) و شکل شماره ۱ (روند تغییرات کربن آلی خاک با گذشت زمان در مدیریت‌های مختلف بقایای گیاهی)، می‌توان نتیجه گرفت از نظر آماری میزان کربن آلی خاک در سال ۱۳۷۹ نسبت به اوایل ۱۳۷۸ اختلاف معنی‌داری نداشته است، اما مقدار کربن آلی خاک در کرت‌هایی که بقایای ذرت به خاک برگردانده شد به طور نسبی (در حدود ۷/۲ درصد) افزایش

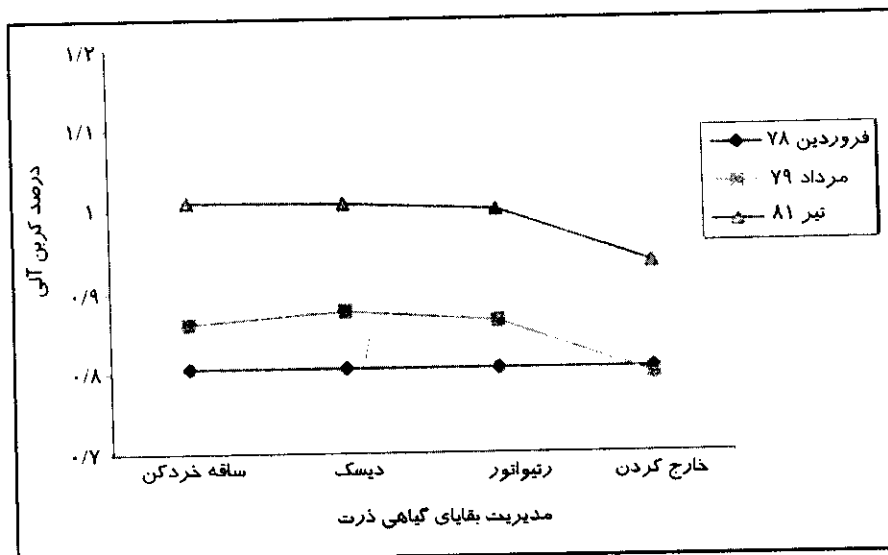
جدول شماره ۲ - اثر نوع ماشین بر درصد خرد شدن ساقه‌های ذرت

درصد خردکنندگی		نوع ماشین
برداشت ماشینی	برداشت دستی	
۱۴۱ a	۹۵ a	ساقه خردکن
۳۹ b	۵۱ b	دیسک
۰ c	۰ c	روتواتور

در هر ستون اعدادی که دارای حرفهای یکسان هستند تفاوت آماری بر پایه آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ درصد ندارند.

جدول شماره ۳ - اثر زمان بر مقدار کربن آلی خاک (طرح فاکتوریل در زمان)

درصد کربن آلی خاک	تاریخ
۰/۸۰۵۰a	فروردین ۱۳۷۸
۰/۸۴۶۸a	مرداد ۱۳۷۹
۰/۹۵۶۷b	تیر ۱۳۸۱

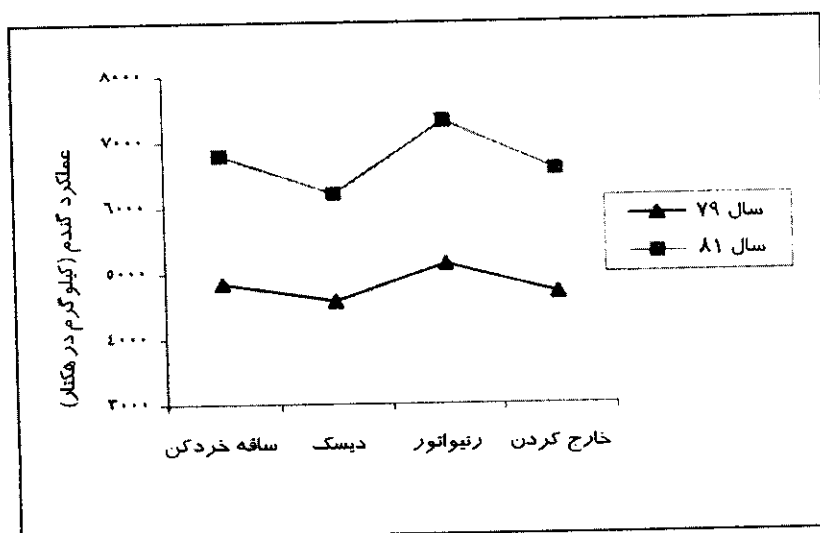


شکل شماره ۱- روند تغییرات کربن آلی خاک در مدیریت‌های مختلف بقایای گیاهی با گذشت زمان

مدیریت بقایا و عمق شخم بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۱ معنی دار نبوده است. اما اثر سال بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم معنی دار بوده و عملکرد گندم در سال ۱۳۸۱ نسبت به ۱۳۷۹ به طور معنی داری افزایش یافته است (شکل شماره ۲).

تأثیر مدیریت بقایای گیاهی و عمق شخم بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم

نتایج تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) و مقایسه میانگینهای عملکرد و اجزای عملکرد شامل (تعداد خوشه در مترمربع، تعداد دانه در هر خوشه، و وزن هزار دانه) تیمارها در جدولهای شماره ۴ و ۵ ارائه شده است. اثر



شکل شماره ۲- روند تغییرات عملکرد گندم در مدیریت‌های مختلف بقایای گیاهی

تأثیر مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد دانه ذرت

ارقام این جدول مشاهده می‌شود اثر مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد دانه ذرت معنی‌دار نشده است اما عملکرد ذرت در کرت‌هایی که بقایای ذرت به خاک برگردانده شده است بیشتر از کرت‌هایی است که بقایای ذرت خارج شده بود.

مقایسه میانگینهای عملکرد دانه ذرت در مدیریت‌های مختلف بقایای ذرت در جدول شماره ۶ نشان داده شده است. همان گونه که از

جدول شماره ۴ - خلاصه نتایج تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) برای پارامترهای عملکرد و اجزای عملکرد

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد گندم (کیلوگرم در هکتار)	تعداد خوشه در (مترمربع)	تعداد دانه در هر خوشه
سال	۱	۴۳/۹۴۲**	۸۹۰۹۶۳**	۱۷۷۳**
عمق شخم	۱	۰/۳۲۹ ^{ns}	۱۶۳ ^{ns}	۱۴/۹ ^{ns}
عمق شخم × سال	۱	۰/۰۰۱ ^{ns}	۵۶۰/۳ ^{ns}	۰/۳ ^{ns}
مدیریت بقایا	۳	۱/۴۸۷ ^{ns}	۵۵۲/۳ ^{ns}	۳۳/۳ ^{ns}
مدیریت بقایا × سال	۳	۰/۱۵۲ ^{ns}	۵۶۸۳/۹ ^{ns}	۴۳/۵ ^{ns}
مدیریت بقایا × عمق شخم	۳	۰/۸۳ ^{ns}	۲۳۴۲/۶ ^{ns}	۱۱/۶ ^{ns}
عمق شخم × مدیریت بقایا × سال	۳	۱/۰۸۲ ^{ns}	۷۳۶۸/۳ ^{ns}	۲۲/۵ ^{ns}
خطای آزمایش	۲۸	۰/۸۷ ^{ns}	۳۵۰۵ ^{ns}	۱۸ ^{ns}

ns و ** به ترتیب تفاوت معنی دار نداشتن و تفاوت معنی دار داشتن در سطح ۱ درصد.

جدول شماره ۵ - مقایسه میانگین های عملکرد گندم و اجزای عملکرد

وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه در هر خوشه		تعداد خوشه در مترمربع	عملکرد گندم (کیلوگرم در هکتار)		عمق شخم (سانتی متر)	مدیریت بقایای ذرت
	سال ۱۳۸۱	سال ۱۳۷۹		سال ۱۳۸۱	سال ۱۳۷۹		
۴۶/۶۴a	۳۴a	۳۲b	۵۷۷a	۴۱۵a	۷۳۳۴a	۲۰	ساقه خرد کن
۴۶/۳۳a	۳۷a	۳۳ab	۴۶۱a	۴۷۵a	۵۵۷۷a	۲۰	دیسک
۴۵/۹۶a	۳۵a	۳۶a	۵۶۹a	۴۳۳a	۷۴۲۶a	۲۰	روتواتور
۳۷/۹۵a	۳۹a	۲۹b	۵۰۹a	۴۲۳a	۶۱۹۳a	۲۰	خارج کردن
۴۲/۹۹a	۲۹a	۳۲b	۵۵۲a	۴۲۵a	۶۲۵۶a	۳۰	ساقه خرد کن
۴۳/۲۲a	۳۴a	۳۱b	۵۴۴a	۴۲۵a	۶۸۳۴a	۳۰	دیسک
۴۵/۳۱a	۳۸a	۳۱b	۵۹۳a	۴۴۱a	۷۱۹۸a	۳۰	روتواتور
۴۳/۲۴a	۴۰a	۲۱b	۵۲۵a	۴۸۵a	۶۹۴۳a	۳۰	خارج کردن

در هر ستون اعدادی که دارای حرفهای یکسان هستند تفاوت آماری بر پایه آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

جدول شماره ۶- اثر مدیریت بقایای گیاهی ذرت بر عملکرد دانه ذرت

مدیریت	عملکرد دانه ذرت (تن در هکتار)
ساقه خرد کن	۸/۷۵۳a
دیسک	۸/۳۸۱a
روتیواتور	۸/۹۸۵a
خارج کردن	۷/۷۹۷a

در هر ستون اعدادی که دارای حرفهای یکسان هستند تفاوت آماری بر پایه آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

۶- کاوش:

گذشت زمان و مدیریت بقایای گیاهی ذرت تأثیر معنی‌داری بر مقدار کربن آلی خاک نداشت ولی مقدار کربن آلی خاک در کشتهایی که بقایای ذرت خرد و به خاک اضافه شد نسبت به مقدار کربن اولیه خاک افزایش یافت. این امر را می‌توان به دلیل تجزیه بقایای گیاهی خاک دانست. همچنین اندازه‌گیری کربن آلی در تیر ۱۳۸۲ نشان داد که مقدار کربن آلی خاک نسبت به سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ به طور معنی‌داری در کشتهایی افزایش داشته که بقایای ذرت و گندم به خاک اضافه شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در این مدت بقایای گیاهی (ذرت و گندم) تجزیه شده‌اند و کربن آلی خاک را افزایش داده‌اند. محققان دیگر (۵، ۷، ۱۱ و ۱۲) نیز به این نتیجه رسیدند که مخلوط کردن بقایای گیاهی ذرت و گندم با خاک در اثر گذشت زمان موجب افزایش کربن آلی خاک می‌شود.

۱- دستگاه ساقه خردکن ذرت بیشترین تأثیر را در خرد کردن ساقه‌های به جا مانده از برداشت ذرت دانه‌ای دارد. این امر را می‌توان به ساختمان و طرز کار دستگاه ساقه خردکن (شکل تیغه‌ها، دور روتور، و جهت چرخش تیغه‌ها) که مخصوص خردکردن بقایای ذرت طراحی و ساخته شده، مرتبط دانست. خسروانی و صلح جو (۱۳۸۱) نیز گزارش کردند که دستگاه ساقه خردکن، نسبت به دیسک و روتیواتور، عملکرد بهتری در خرد کردن بقایای گیاهی برنج داشته است. در بین دستگاههای مورد استفاده، روتیواتور هیچ گونه تأثیری در خرد کردن بقایای گیاهی ذرت نداشت که این را می‌توان به اساس کاری متفاوت (خردکردن کلوخه‌های خاک) مرتبط دانست.

۲- دومین مرحله اندازه‌گیری کربن آلی خاک (مردادماه ۱۳۷۹) حدود ۹ ماه بعد از اعمال مدیریتهای بقایای گیاهی ذرت انجام شد.

- ۳- اثر مدیریت بقایای گیاهی و عمق شخم بر عملکرد گندم در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۱ معنی‌دار نشد اما عملکرد گندم در سال ۱۳۸۱ نسبت به ۱۳۷۹ معنی‌دار بود و حدود ۴۰ درصد افزایش یافت که این امر را می‌توان به دو علت یکی افزایش مقدار کربن آلی خاک و دیگری شرایط آب و هوایی دانست. نتایج مشابهی در مطالعات دیگران (۳ و ۴) به دست آمده است.
- ۷- توصیه و پیشنهاد:**
- ۱- بقایای ذرت ابتدا خرد و سپس با خاک مخلوط شود.
- ۲- از دستگاه ساقه خردکن جهت خردکردن بقایای ذرت استفاده شود و در صورتی که این دستگاه در دسترس نباشد از دیسک استفاده شود.
- ۳- برای تهیه زمین گندم بعد از ذرت، شخم با گاوآهن برگرداندار به عمق ۲۰ سانتیمتر توصیه می‌شود.
- ۴- با توجه به اینکه تجزیه بقایای گیاهی به گذشت زمان نیاز دارد پیشنهاد می‌شود طرحهای مدیریت بقایای گیاهی در بلند مدت اجرا شود.

- سپاسگزاری

بدین وسیله از مرکز تحقیقات کشاورزی همدان و مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی که امکانات لازم را برای اجرای این تحقیق فراهم کرده‌اند قدردانی می‌شود.

۸- منابع:

- ۱- خسروانی، ع. و صلح‌جو، ع. ا. ۱۳۸۱. مقایسه روشهای مکانیکی خردکردن بقایای گیاهی برنج و مخلوط آن با خاک. خلاصه مقالات دومین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون ایران. صفحه ۱۲-۱۳.
- ۲- روزبه، م.، پوسکانی، م. ع. و شاکر، م. و نیکزاد، ا. ر. ۱۳۷۹. تأثیر روشهای مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد گندم در تناوب با ذرت. گزارش پژوهشی نهایی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. نشریه شماره ۱۶۶.
- 3- Alvarenga, R. C., Fernandes, B. and Silva, T. C. A. 1987. Effect of different methods of soil preparation and maize residue management on bulk density, total porosity and pore-size distribution in a red latosol. *Revista ceres*. 34: 196, 569-577.
- 4- Barber, S. A. 1979. Corn residue management and soil organic matter. *Agronomy journal*. 71: 4, 625-627.

- 5- Bloom, P. R., Schuh, W. M., Maizer, G. L., Nelson, W. W. and Evans, S. D. 1982. Effect of N fertilizer and corn residue management on organic matter in Minnesota mollisols. *Agronomy journal*. 74: 1, 161-163.
- 6- Jones, S. 1999. The effects of corn residue management on wheat yield. final report 1999. university of kentucky.
- 7- Maury, R. P. 1989. Effect of tillage and residue management on maize and wheat yield and on physical properties of on irrigated sandy loam soil in northern Nigeria. *Soil and Tillage Research*. 8, 161-170.
- 8- Murdock, L., Herbek, J., James, J. and Call, D. 1999. Cooperative residue management study: Mechanical shredding comparison. Final Report 1998-99 university of kentucky.
- 9- Peric, D. 1972. Studies on the effect of tillage depth for maize in a wheat/maize rotation. *Savremena poljoprivreda*. 20: 11-12, 33-40.
- 10- Shanin, I. and Atanasova, I. 1973. Effect of tillage depth and fertilizers on grain yield and quality of wheat grown on leached chernozem smolnitsa soil in the sofia region. 2. Maize for grain as a preceding crop. *Rasteniev dni-Nauki*. 10: 4, 95-105.
- 11- Sidhu, A. S. and Sur, H. S. 1993. Effect of incorporation of legume straw on soil properties and crop yield in a maize-wheat sequence. *Tropical Agriculture*. 70: 3, 226-229.
- 12- Sidhu, B. S. and Beri, V. 1989. Effect of crop residue management on the yields of different crops and on soil properties. *Biological wastes*. 27: 1, 15-27.

The Effects of Crop Residue Management and Tillage Depth on Wheat Yield and Soil Organic Matter in Corn-Wheat Rotation

A. Heidari

A four - year field experiment (1999-2002) was conducted on a silty clay loam soil at Laklak research field of Hamedan to determine the effects of crop residue management and plowing depth on soil fertility and wheat yield in a maize-wheat rotation. In this investigation, four corn residue managements were used consisting of 1) Stalk shredding by maize stalk shredder 2) Stalk shredding by disk 3) Stalk shredding by rotivator 4) removal of corn residue and two levels of plowing depth (20 and 30cm). Corn residue managements and plowing depths were combined in eight treatments. A factorial experiment based on randomized complete block design was used with three replications. Wheat residue were incorporated in soil by plowing to the depth of 20-25 cm in all plots. To evaluate the efficiency of shredding implement, percentage of chopped stalks were calculated. To study the C organic changes, this index was measured in three stages (1-13 Apr 1999, 2-17 Aug 2000 and 3-12 Jul 2002). Wheat yield and its components (spike/m², number of grain per spike and kernel weight) and corn grain yield were determined. The results showed that machine type had significant effect on percentage of chopped stalks. Maize stalk shredder had higher shredding content than the other two machines (disk and rotivator). Also after four years, incorporation of corn - wheat residue increased C organic about 25% and incorporation of wheat residue and removal of corn residue increased C organic about 16%. It was also found, wheat yield and corn grain yield were not affected by residue management or plowing depth, but wheat yield in 2002 increased about 40% compared to 1999.

Keywords: Corn, Crop Residue Management, Soil Organic Matter, Tillage, Wheat.