تحقیقات سامانه‌ها و مکانیزاسیون کشاورزی/جلد ۱۹/ شماره ۷۰/ بهار و تابستان ۱۳۹۷/ص ٥٤-٤١
AERI

اثر همپوشانی بشقاب‌ها و سرعت پیشروی بر کارایی دستگاه ترادیسک در تهیهٔ زمین برای کاشت گندم در بقایای ذرت

جعفر حبیبی‌اصل[1*] و غلامعباس لطفعلی‌آینه[2]

۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

۲- مربی پژوهش، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۵/۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۱۷

چکیده

دستگاه ترادیسک طی یک آزمایش مزرعه‌ای در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان ارزیابی شد. در زمین محل آزمایش، در تابستان ذرت دانه‌ای کشت شد و پس از برداشت محصول آن، در پاییز، گندم کشت گردید. تیمارهای آزمایشی برای ترادیسک شامل فاکتوریل سرعت پیشروی (در سه سطح ۸، ۱۰ و ۱۲ کیلومتر بر ساعت) و میزان همپوشانی بشقاب‌های ردیف‌های جلو و عقب (در سه سطح صفر، ۳۰ و ٦۰ درصد) بود. کارایی ترادیسک همچنین با روش مرسوم منطقه (شخم با گاوآهن برگردان‌دار به عنوان تیمار شاهد) مقایسه گردید. نتایج تجزیهٔ واریانس دو سالهٔ داده‌های زراعی نشان می‌دهد که تأثیر سرعت پیشروی ترادیسک، میزان همپوشانی بشقاب‌ها و اثر متقابل آنها و همچنین روش مرسوم بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم معنی‌دار نیست. نتایج مقایسهٔ فنی تیمارها نشان می‌دهد که هرچه میزان همپوشانی بشقاب‌ها کمتر باشد میزان بقایای مانده بر سطح خاک به‌طور معنی‌داری بیشتر می‌شود. بیشترین میزان بقایای مانده بر سطح خاک در همپوشانی صفر درصد به‌میزان ۸۸/٦ درصد و کمترین آن در همپوشانی ٦۰ درصد و به‌میزان ٦٤/۷ درصد به‌دست آمده است. با افزایش سرعت پیشروی، شاخص MWD کاهش پیدا کرده است. کمترین میزان MWD در سرعت ۱۲ کیلومتر بر ساعت به‌مقدار ۳۱/٦ میلی‌متر و بیشترین میزان MWD در سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت به‌مقدار ۳۳/٦ میلی‌متر به‌دست آمده است. همچنین، در همپوشانی ٦۰ درصد کمترین اندازه (MWD) به‌میزان ۲۹/۱ میلی‌متر و در همپوشانی صفر درصد بیشترین (MWD) به‌میزان ۳٦/۲ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است. سرعت پیشروی ۱۲ کیلومتر بر ساعت کمترین میزان مصرف سوخت یعنی ۱۱/۸ لیتر در هکتار و سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت بیشترین میزان مصرف سوخت به میزان ۱۵/۵ لیتر در هکتار را داشته است. نتایج نشان می‌دهد که با بیشتر شدن همپوشانی بشقاب‌ها، سوخت مصرفی نیز افزایش پیدا می‌کند.

واژه‌های کلیدی

بقایای ذرت، ترادیسک، سرعت پیشروی، گندم، همپوشانی بشقاب‌ها

مقدمه

هدف از خاک‌ورزی صحیح، فراهم آوردن محیطی مناسب برای جوانه‌زدن بذر، رشد ریشه، کنترل علف‌های هرز، کنترل فرسایش خاک، کنترل رطوبت خاک، جلوگیری از رطوبت بیش از حد و کاهش تنش ناشی از کمبود رطوبت است. بزرگترین دگرگونی در روش‌های

* نگارنده مسئول: jhabibi139@yahoo.com
http://doi: 10.22092/erams.2017.107030.1118

Archive of SID
www.SID.ir

خاک‌ورزی، تغییر جهت آن به سمت خاک‌ورزی حفاظتی بوده است. این تغییر جهت در پاسخ به نگرانی‌ها دربارهٔ افزایش هزینهٔ انرژی، فرسایش خاک، مصرف کود شیمیایی و علف‌کش‌ها، آلودگی آب‌ها و هزینه‌های مجموعه عملیات بوده است (Asadi & Afyuni, 2006; Asoodar & Sabzeh-Zar, 2008).

بیش از نیمی از عملیات ماشینی برای تولید محصولات کشاورزی صرف خاک‌ورزی می‌شود. کم‌خاک‌ورزی با صرف انرژی کمتر، رژیم مطلوب‌تر فیزیکی و آبی را برای گیاه فراهم می‌کند و فعالیت موجودات زنده را که در تجزیهٔ مواد آلی خاک شرکت دارد، افزایش می‌دهد (Chaji *et al.*, 2006). خاک‌ورزی حفاظتی مدت زمان آماده‌سازی بستر بذر را نسبت به روش مرسوم خاک‌ورزی به یک پنجم تا یک دهم کاهش می‌دهد که علاوه بر مزایای اقتصادی این روش، آماده‌سازی زمین را برای کشت پاییزه سرعت می‌بخشد (Habibi-Asl & Dehghan, 2012). از طرفی، خرد کردن و مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک در اثر گذشت زمان، باعث افزایش کربن آلی و بهبود دانه‌بندی خاک می‌شود. بقایای گیاهی ذرت به‌دلیل حجم زیاد و خشبی بودن آنها در تخلیه زمین و کاشت محصول بعد ایجاد مشکل می‌کنند و بنابراین باید به طریقی خرد و با خاک مخلوط شوند. خرد کردن و اختلاط بقایا با خاک در حاصلخیزی، افزایش مادهٔ آلی و بهبود ساختمان خاک مؤثر است (Heidarpoor *et al.*, 2010).

نخستین مورد استفاده از پره‌های بشقابی در عملیات خاک‌ورزی به ژاپن نسبت داده شده است. در سال ۱۸۷۷ اختراع دیسک برای نخستین بار در ایالات متحده امریکا به ثبت رسید. انواع معمولی دیسک تا سال ۱۹۰۰ به خوبی جای خود را در عملیات زراعی باز کردند و در سال ۱۹۲۵ نوع دیگر دیسک به نام افست (یک زانویی) طراحی شد (Kepner *et al.*, 1978).

در حال حاضر بهترین کاربرد دیسک در تهیهٔ بستر بذر است. از هرس‌های بشقابی یا دیسک‌ها در تمام شرایط مختلف خاک استفاده می‌شود. هرس‌های بشقابی سنگین برای خاک‌ورزی اولیه از قبیل خرد کردن خاک زمین‌های بایر و قطع کردن و مخلوط کردن بقایای گیاهی انبوه به‌کار می‌روند. دیسک‌زدن، ساقه‌های ذرت و سایر بقایای گیاهی سنگین سطح خاک را خرد ، خاشاک را قطع و آنها را با خاک مخلوط می‌کند. این کار موجب پوشاندن بهتر خاشاک به هنگام شخم زدن می‌شود و خاک نرم بیشتری را برای تماس با خاشاک فراهم می‌آورد که در نتیجه بقایای گیاهی را سریع‌تر تجزیه می‌کند. پره‌های دیسک در صورت داشتن وزن و استحکام کافی، می‌توانند در خاک‌هایی نفوذ کنند که ادوات دیگر قادر به این کار نیستند (Habibi-Asl & Gilani, 2011).

به رغم تغییرات بسیار زیادی که ادوات خاک‌ورزی در سال‌های مختلف پیدا کرده‌اند، ادوات بشقابی از مهمترین آنها هستند که همچنان به‌کار گرفته می‌شوند. کارآیی ادوات بشقابی بستگی زیادی دارد به زاویه‌های بشقاب (برش و تمایل)، وزن اعمال شده روی هر بشقاب، تقعر بشقاب، و سرعت کار (Hifjur *et al.*, 2002). کپنر و همکاران (Kepner *et al.*, 1978) گزارش داده‌اند که قطر بشقاب گاوآهن بشقابی معمولاً بین ۶۱ تا ۷۱ سانتی‌متر متغیر است و در این حالت بهترین زاویهٔ برش ۴۲ تا ۴۵ درجه و زاویهٔ تمایل ۱۵ تا ۲۰ درجه است.

کاهش زاویهٔ تمایل، در سرعت‌های بالا، در هرس‌بشقابی باعث کاهش نفوذ می‌گردد (Clyde, 1939). همچنین، نیروی کششی گاوآهن بشقابی با بیشتر شدن زاویهٔ برش از ۴۵ درجه، به‌دلیل افزایش نفوذ بشقاب‌ها در خاک افزایش می‌یابد. کمترین نیروی کششی در زاویهٔ ۴۵ درجه به‌دست می‌آید. گوردون (Gordon, 1941) همچنین درباره تأثیر سرعت پیشروی بر کارآیی بشقاب‌ها چنین نتیجه گرفت که بالا رفتن سرعت پیشروی می‌تواند نفوذ

www.SID.ir

بشقاب‌ها را در خاک، به‌دلیل بالا رفتن نیروی جانبی و کاهش نیروی عمودی رو به بالا، افزایش دهد.

افزایش مقاومت کششی در زاویه‌های بزرگتر، بعضاً به‌خاطر پرتاب بیشتر خاک است. در زاویه‌های کوچکتر بشقاب، به‌دلیل سطح تماس بزرگتر بین دیوار شیار و قسمت محدب (پشت) بشقاب، مقاومت کششی تمایل به افزایش نشان می‌دهد. ولی آزمایش‌ها نشان می‌دهند که مقدار مقاومت کششی در زاویهٔ ۴۵ درجهٔ بشقاب کمترین است (Kepner *et al.*, 1978).

حبیبی‌اصل و گیلانی (Habibi-Asl & Gilani, 2011) در آزمایشی دو ساله برای تعیین روش یا روش‌های مناسب تهیهٔ زمین برای کشت گندم در بقایای برنج در استان خوزستان، چنین نتیجه گرفتند که در کم‌خاک‌ورزی، روش برتر کاربرد دو بار هرس‌بشقابی در بقایای برنج است؛ با استفاده از هرس‌بشقابی، بیش از ۴۰ درصد بقایا در سطح خاک باقی مانده‌اند؛ کاهش طول بقایا ۵۲ درصد و قطر متوسط کلوخ‌ها ۵۷ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است که در این زمینه هرس بشقابی با رتیواتور در یک رده قرار می‌گیرند.

خسروانی و همکاران (Khosravani *et al.*, 2003) در تحقیقی در دزفول ضمن مقایسهٔ روش خاک‌ورزی مرسوم با روش خاک‌ورزی سطحی شامل دیسک سبک به عمق ۸-۶ سانتی‌متر بلافاصله پس از جمع‌آوری کاه و کلش + دیسک به عمق ۱۵-۱۲ سانتی‌متر+ تسطیح + هرس دندانه میخی+ کودپاشی + کشت با خطی‌کار گزارش داده‌اند که از نظر عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، و وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار بین روش‌های خاک‌ورزی وجود ندارد، آنها خاک‌ورزی سطحی را توصیه کرده‌اند.

ذرت و گندم به‌صورت متناوب در یک سال زراعی در بیش از ۸۰ هزار هکتار از اراضی استان خوزستان کشت می‌شوند. همزمانی برداشت ذرت و کاشت گندم به‌دلیل وجود بقایا و ساقه‌های باقیمانده پس از برداشت ذرت، جوی و پشته‌ای بودن زمین، بالا بودن رطوبت خاک و رطوبت بقایا (که در بسیاری از سال‌ها در زمان برداشت ذرت پیش می‌آید)، محدودیت زمانی و احتمال بارندگی، همواره تهیهٔ زمین را با مشکلاتی روبه‌رو ساخته است. همچنین، خشبی بودن بقایای ذرت و بزرگ بودن اندازهٔ طولی آنها مانعی جدی در راه کاربرد ادوات تهیهٔ زمین و کاشت مرسوم است. در چنین شرایطی، برای جلوگیری از تأخیر در کشت گندم و کاهش احتمالی عملکرد، همواره پیشنهاد می‌شود که از روش‌های کم‌خاک‌ورزی حفاظتی استفاده شود. تراديسک وسیله‌ای است که اخیراً وارد استان خوزستان شده است و به‌نظر می‌رسد می‌تواند برای خرد کردن بقایا، به‌ویژه بقایای ذرت، در تهیهٔ زمین و ایجاد بستر مناسب کاشت در یک یا حداکثر دوبار تردد در زمین استفاده شود. این دستگاه سنگین است و نیاز به تراکتور کشنده با توان بالا دارد. پیشنهاد شده است که کارایی این دستگاه مطالعه شود و از آنجا که کارآیی آن می‌تواند متأثر از میزان همپوشانی بشقاب‌ها و سرعت پیشروی باشد، تراديسک تحت تاثیر این متغیرها از لحاظ فنی و زراعی ارزیابی شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به‌منظور ارزیابی کارآیی فنی و زراعی ماشین تراديسک، طی دو سال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور وابسته به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان اجرا شد. این ایستگاه در ۷۰ کیلومتری شمال اهواز واقع شده است. خاک مزرعهٔ آزمایشی دارای بافت رسی (۳۸ درصد رس، ۲۳ درصد شن و ۳۹ درصد سیلت)، pH حدود ۷/۵-۷، شوری حدود ۴-۳ دسی‌زیمنس بر متر در قسمت‌های زهکشی شده و از نظر مواد آلی و نیتروژن فقیر است. به لحاظ آب و هوایی، این

www.SID.ir

منطقه اقلیم خشک و نیمه‌خشک دارد و میانگین دمای سالانهٔ آن ۲۳ درجهٔ سلسیوس و میزان بارندگی سالانه ۲۴۴ میلی‌متر است.

آزمایش به‌صورت کرت‌های نواری در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار در سه تکرار اجرا گردید. نه تیمار آزمایشی برای دستگاه ترادیسک شامل فاکتوریل سرعت پیشروی (در سه سطح ۸، ۱۰ و ۱۲ کیلومتر بر ساعت)، همپوشانی بشقاب‌های ردیف‌های جلو و عقب (در سه سطح صفر، ۳۰ و ۶۰ درصد) و تیمار دیگر روش مرسوم (T2) (شخم با گاوآهن برگردان‌دار+ دوبار دیسک+ماله) بود. سرعت پیشروی ماشین ترادیسک با استفاده از تعویض دندهٔ تراکتور و همپوشانی بشقاب‌ها نیز از طریق ضمیمه‌ای تغییر داده می‌شد که برای این منظور روی ترادیسک تعبیه گردیده بود. دستگاه ترادیسک مورد استفاده در این آزمایش (شکل ۱) ساخت شرکت پوتینگر[1] اتریش، با دو ردیف ۱۲ تایی بشقاب کنگره‌دار با قطر ۵۸ سانتی‌متر است. این دستگاه سوار بر اتصال سه نقطه تراکتور می‌شود و عرض کار آن ۳ متر است. برای کار با آن از یک تراکتور نیوهلند با توان ۱۲۵ کیلو وات استفاده شد.

شکل ۱- ماشین ترادیسک در حال تهیهٔ زمین در بقایای ذرت

زمین محل آزمایش در اوایل مرداد ماه انتخاب و در آن ذرت کشت شد. پس از برداشت ذرت در آذرماه، بلافاصله سمپاشی پیش کاشت و اجرای تیمارهای آزمایشی آغاز و گندم با خطی‌کار غلات کشت گردید. قبل از کاشت گندم، از خاک مزرعه در عمق‌های ۳۰ -۰ سانتی‌متر برای تعیین EC، pH و N.P.K نمونه‌گیری و مقدار کود مصرفی بر اساس آزمون خاک و نیاز گیاه معین شد. برای مبارزه با علف‌های‌هرز پهن‌برگ از علف‌کش گرانستار به میزان ۲۰ گرم در هکتار و برای علف‌های هرز باریک‌برگ از علف‌کش تاپیک به میزان یک لیتر در هکتار در مرحلهٔ ۴-۲ برگی علف‌های‌هرز استفاده شد. پارامترهای مورد اندازه‌گیری و ارزیابی به‌شرح زیرند:

مقدار سوخت مصرف شده

برای تعیین مقدار سوخت مصرف شده از روش "باک پر" استفاده شد. در این روش، مخزن سوخت ماشین قبل از شروع عملیات و پس از پایان عملیات کاملاً پر و لبریز شد. مقدار سوخت مورد نیاز برای پر کردن مجدد مخزن سوخت ، مقدار سوخت مصرفی در مساحت زمین یا مدت زمان فرایند آزمایش در نظر گرفته شد (Habibi-Asl & Gilani, 2011).

کل زمان مورد نیاز سیستم

برای تعیین کل زمان مورد نیاز برای هر یک از روش‌های تهیهٔ زمین، مجموع زمان‌های مفید و دور زدن

1- Pöttinger

www.SID.ir

ماشین در ابتدا و انتهای مزرعه، در هنگام اجرای عملیات با سرعت مناسب و در یک سطح مشخص، با زمان‌سنج به‌طور جداگانه محاسبه شد. با مشخص بودن سطح عملیات و جمع کردن زمان‌های مفید و غیر مفید (زمان دور زدن در سر و ته زمین)، کل زمان مورد نیاز سیستم در واحد سطح محاسبه شد.

ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای

در این آزمایش، ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای (کار انجام شده بر حسب سطح یا ماده توسط ماشین در مدت یک ساعت) برای هر ماشین با استفاده از رابطهٔ ۱ محاسبه گردید. برای محاسبهٔ ظرفیت موثر مزرعه‌ای کل هر سامانه (شامل تهیهٔ زمین و کاشت)، از رابطهٔ ۲ استفاده شد (Habibi-Asl & Gilani, 2011).

$$Cn = \frac{SWe}{10} \qquad (۱)$$

$$Ca = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{Cni}} \qquad (۲)$$

که در آن؛

Cn = ظرفیت موثر مزرعه‌ای ماشین خاص (هکتار در ساعت)؛ Ca = ظرفیت موثر مزرعه‌ای هر سامانه شامل چند عملیات (هکتار در ساعت)؛ S = سرعت پیشروی ماشین (کیلومتر بر ساعت)؛ W = عرض کار نامی (کل) ماشین (متر)؛ e = بازده مزرعه‌ای به اعشار؛ و n = تعداد عملیات مورد نیاز هر سیستم.

درصد بقایای ذرت مانده بر زمین، پس از عملیات

برای این کار قبل از اجرای تیمارهای خاک‌ورزی، سه نقطه از هر کرت آزمایشی به‌طور تصادفی به اندازه ۱×۱ متر انتخاب شد. بقایای گیاهی سطح خاک جمع‌آوری و توزین گردید. این کار قبل و بعد از اجرای هر تیمار خاک‌ورزی و کاشت تکرار شد. نسبت وزنی بقایای گیاهی مانده برزمین بعد از عملیات به کل بقایا قبل از عملیات، بیانگر درصد وزنی بقایای مانده بر زمین پس از عملیات در نظر گرفته شد.

قطر متوسط وزنی کلوخه‌ها (MWD)

پس از اجرای هر تیمار، در هر کرت سه نقطه به‌صورت تصادفی انتخاب و نمونهٔ خاک‌های این نقاط تا عمق خاک‌ورزی برداشته شد و با غربال‌های استاندارد جداسازی گردید. شاخصی که عموماً در این مورد به‌کار گرفته می‌شود قطر متوسط وزنی کلوخه‌هاست و برای محاسبهٔ آن از رابطهٔ ۳ استفاده شد (Habibi-Asl & Gilani, 2011):

$$MWD = \sum_{i=1}^{n}\frac{wi}{w} \times Di \qquad (۳)$$

که در آن؛

Wi = وزن خاک خرد شده روی غربال مورد نظر (کیلوگرم)؛ W= وزن کل خاک خرد شده در هر نمونهٔ آزمایشی (کیلوگرم)؛ و Di = قطر متوسط شبکهٔ غربال مورد نظر (میلی‌متر).

تعداد سنبله بر متر مربع

در زمان برداشت و با کادراندازی در پنج نقطهٔ تصادفی، تعداد سنبله‌ها شمارش و میانگین گرفته شد.

تعداد دانه در سنبله

در سطح کرت معین، ۳۰ سنبله به‌صورت تصادفی جداسازی و دانه‌های آنها شمارش و میانگین گرفته شد.

شاخص برداشت

کل بوته‌های درون کادرهای انداخته شده برای تعیین تعداد سنبله به‌صورت کف‌بر برداشت و به‌مدت ۴۸ ساعت در آفتاب خشک شدند؛ با کوبیدن و جداسازی دانه از سایر اندام‌ها و توزین آنها، شاخص برداشت (نسبت دانه

www.SID.ir

به کل مادهٔ خشک اندام‌های هوایی) مشخص شد.

عملکرد دانه

پس از حذف حاشیهٔ کرت، سه نقطهٔ تصادفی با انداختن کادر ۱×۱ متر مشخص شد، محصول درون آنها برداشت و وزن دانهٔ آنها معین گردید و عملکرد دانه بر اساس رطوبت استاندارد ۱۴ درصد محاسبه شد.

وزن هزار دانه

با جداسازی و توزین۱۰ نمونه تصادفی ۱۰۰ تایی از دانه‌ها، وزن هزار دانه به‌دست آمد.

پس از پایان گرفتن همهٔ مراحل آزمایشی و جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه واریانس ساده و مرکب روی عملکرد دانه و سایر شاخص‌های مورد نظر اجرا و میانگین صفات به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن با یکدیگر مقایسه شد. برای مقایسهٔ بین تیمار ترادیسک و تیمار شاهد، از آزمون t استفاده گردید.

نتایج و بحث

مصرف سوخت

نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که اثر سرعت‌های پیشروی و همپوشانی بشقاب‌ها بر میزان سوخت مصرفی ترادیسک در سطح یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱). مقایسهٔ میانگین‌ها نیز نشان می دهد که سرعت پیشروی ۱۲ کیلومتر بر ساعت کمترین میزان مصرف سوخت را دارد (۱۱/۸ لیتر در هکتار). پس از آن سرعت ۱۰ کیلومتر بر ساعت قرار دارد و سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت بیشترین میزان مصرف سوخت، ۱۵/۵ لیتر در هکتار، را از آنِ خود کرده است (جدول ۲). اگرچه با افزایش سرعت پیشروی ممکن است مصرف سوخت در واحد زمان افزایش یابد، اما زمان اجرای عملیات کمتر می شود و مصرف سوخت در واحد سطح نیز به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد.

نتایج بررسی‌ها همچنین نشان می‌دهد که با بیشتر شدن همپوشانی بشقاب‌ها، سوخت مصرفی نیز افزایش می‌یابد. زیرا افزایش همپوشانی بشقاب‌ها میزان خردشدگی خاک و شدت خاک‌ورزی را بیشتر می‌کند که این امر باعث افزایش مصرف سوخت در همپوشانی‌های بیشتر می‌گردد. مصرف سوخت ترادیسک به‌طور معنی‌داری نسبت به مصرف سوخت در روش مرسوم کمتر است. مصرف سوخت در روش مرسوم ۴۹/۱ لیتر بر هکتار به‌دست آمده است (جدول ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تیمارهای ترادیسک بر مصرف سوخت، زمان و ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای

		میانگین مربعات		
منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای	زمان مورد نیاز	مصرف سوخت
تکرار	۲	۰/۰۰۰۳۲	۰/۰۰۰۵۶	۰/۵۱۶
سرعت پیشروی (A)	۲	۰/۵۳۴**	۰/۰۴۷**	۳۶/۳۷**
همپوشانی بشقاب‌ها (B)	۲	۰/۰۰۵n.s	۰/۰۰۰۴۲ n.s	۱۱/۸۹**
A×B	۴	۰/۰۰۱ n.s	۰/۰۰۰۱۲ n.s	۰/۵۷۹ n.s
خطای آزمایش	۱۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۴۷	۱/۱۲۴
ضریب تغییرات (درصد)		۳/۱	۳/۲	۸

** تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد و n.s نبود اختلاف معنی‌دار

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسهٔ میانگین اثر تیمارهای ترادیسک و روش مرسوم بر مصرف سوخت، زمان و ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای

تیمارها		مقایسهٔ میانگین‌ها به روش آزمون دانکن*		
		ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای (هکتار در ساعت)	زمان مورد نیاز (ساعت در هکتار)	مصرف سوخت (لیتر در هکتار)
سرعت پیشروی (کیلومتر بر ساعت)	(A1) ۸	۱/۶۲c	۰/۶۱۸ a	۱۵/۶ a
	(A2) ۱۰	۱/۸۸b	۰/۵۳۲ b	۱۲/۴ b
	(A3)۱۲	۲/۱۱a	۰/۴۷۵	۱۱/۸ c
همپوشانی بشقاب‌ها (درصد)	(B1) ۰	۱/۸۵ a	۰/۵۴۷ a	۱۲/۲ c
	(B2) ۳۰	۱/۸۷ a	۰/۵۴۳ a	۱۳/۲ b
	(B3) ۶۰	۱/۸۹ a	۰/۵۳۵ a	۱۴/۴ a
A×B	A1B1	۱/۶۲	۰/۶۱۹	۱۴/۳
	A1B2	۱/۶۰	۰/۶۲۴	۱۵/۲
	A1B3	۱/۶۴	۰/۶۱۱	۱۷/۲
	A2B1	۱/۸۴	۰/۵۴۳	۱۱/۲
	A2B2	۱/۸۹	۰/۵۳۰	۱۵/۴
	A2B3	۱/۹۱	۰/۵۲۳	۱۳/۶
	A3B1	۲/۰۸	۰/۴۸۰	۱۰/۹
	A3B2	۲/۱۱	۰/۴۷۴	۱۲/۱
	A3B3	۲/۱۳	۰/۴۷۰	۱۲/۵
میانگین تیمارهای ترادیسک		۱/۸۷ a	۰/۵۴ b	۱۳/۳ b
روش خاک‌ورزی مرسوم		۰/۲۳ b	۴/۳ a	۴۹/۱ a

*در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

مدت زمان اجرا

مقایسهٔ میانگین مجموع کل مدت زمان مورد نیاز تیمارهای ترادیسک نشان می‌دهد که اثر سرعت پیشروی در سطح یک درصد در فاکتور زمان اجرای کار معنی‌دار است. ولی همپوشانی بشقاب‌ها تأثیر معنی‌داری روی مدت زمان اجرای کار ندارد. همچنین، بین زمان مورد نیاز عملیات با ترادیسک و روش مرسوم در سطح یک درصد معنی‌دار است. سرعت پیشروی ۸ کیلومتر بر ساعت بیشترین زمان صرف شده به میزان ۰/۶۱۸ ساعت در هکتار را نشان می‌دهد و کمترین آن در سرعت ۱۲ کیلومتر بر ساعت با ۰/۴۷۵ ساعت در هکتار است. زمان مورد نیاز برای اجرای عملیات روش مرسوم ۴/۳ ساعت در هکتار به‌دست آمده است (جدول ۲).

کل زمان مورد نیاز در سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی عمدتاً به نوع ماشین‌ها و ادوات و تعداد رفت و آمد آنها روی زمین و سرعت پیشروی و عرض کار ادوات خاک‌ورزی بستگی دارد. می‌توان با افزایش قدرت تراکتور و انتخاب ادوات با عرض کار بیشتر، کل زمان مورد نیاز برای هر سامانه را کاهش داد، اما در شرایط یکسان از نظر منبع توان (همانند شرایط این پژوهش) و انطباق درست ماشین‌ها و ادوات با آن، وجود اختلاف در نوع عملیات در سامانه‌های مختلف باعث ایجاد اختلاف در زمان مورد نیاز آنها خواهد شد (Dehghan, 2009).

به‌طور کلی، افزایش زمان مورد نیاز برای اجرای یک سامانه نسبت به سامانهٔ دیگر به معنای آن است که تا شروع کاشت، روزهای کاری مناسب بیشتر شود یا در ناوگان مکانیزه برای اجرای به‌موقع عملیات افزایش ایجاد گردد. به‌عبارت دیگر، انتخاب سامانهٔ خاک‌ورزی با زمان مورد نیاز کمتر، باعث آزاد شدن تراکتور و ادوات خواهد شد و در محدودهٔ زمانی مشخص فرصت اجرای عملیات را

Archive of SID
www.SID.ir

در سطح وسیع‌تر فراهم می‌آورد. کم بودن ظرفیت ناوگان مکانیزه نسبت به زمانِ در اختیار، باعث افزایش در هزینه‌های به‌موقع اجرا نشدن عملیات می‌شود. بنابراین، استفاده از روش‌های خاک‌ورزی کمینه مانند خاک‌ورزی با دیسک، گاوآهن قلمی، و رتیواتور که علاوه بر حفظ عملکرد مطلوب به زمان کمتری نیز برای خاک‌ورزی نیاز دارند، باید در زراعت گندم مورد توجه قرار گیرد (Dehghan, 2009).

ظرفیت موثر مزرعه‌ای

نتایج تجزیه واریانس فاکتور ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس این نتایج، اثر سرعت پیشروی بر ظرفیت مزرعه‌ای ماشین در سطح یک درصد معنی‌دار است ولی همپوشانی بشقاب‌ها تأثیری معنی‌دار بر ظرفیت موثر مزرعه‌ای ندارد. جدول ۲ نیز نتایج مقایسهٔ میانگین اثر سرعت پیشروی بر فاکتور ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای را با توجه به معنی‌دار شدن اثر نشان می‌دهد.

به‌طور کلی، ظرفیت موثر مزرعه‌ای هر سامانهٔ خاک‌ورزی و کاشت رابطهٔ معکوس با زمان مورد نیاز برای خاک‌ورزی در آن سیستم دارد. لذا، می‌توان گفت هر عاملی که باعث کاهش زمان مورد نیاز برای خاک‌ورزی و کاشت در سطحی معین شود، می‌تواند ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای آن سامانه یا ماشین را نیز افزایش دهد. بر این اساس، حذف شخم در سامانه‌های خاک‌ورزی کمینه، کاهش رفت و آمد ماشین‌ها و ادوات، و استفاده از ادوات نیازمند به توان کششی کمترهمگی به کاهش مدت زمان مورد نیاز برای اجرای آن عملیات در سطحی معین می‌انجامد. مجموعهٔ این مدیریت‌ها منجر به کاهش در تعداد تراکتور و ادوات مورد نیاز برای اجرای به موقع عملیات و صرفه‌جویی در سرمایه‌گذاری مورد نیاز در این بخش خواهد شد (Habibi Asl & Dehghan, 2012).

قطر متوسط کلوخه‌ها (MWD)

مقایسه بین تیمارهای مختلف خاک‌ورزی از لحاظ قطر متوسط وزنی کلوخه‌های ایجاد شده (به‌عنوان شاخص میزان خرد شدن خاک) نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین این روش‌هاست (جدول ۳). نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که با افزایش سرعت پیشروی، شاخص MWD کاهش پیدا می‌کند به‌طوری‌که کمترین مقدار آن، یعنی ۲۹/۷ میلی‌متر، در سرعت ۱۲ کیلومتر بر ساعت و بیشترین آن، یعنی ۳۲/۸ میلی‌متر، در سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت به‌دست آمده است (جدول ۴ و شکل ۲). شکل ۳ نیز مقایسهٔ اثر همپوشانی بشقاب‌ها را بر میزان MWD نشان می‌دهد. مشاهده می‌گردد که در همپوشانی ۶۰ درصد، کمترین اندازهٔ MWD به مقدار ۲۹/۱ میلی‌متر و در همپوشانی صفر درصد بیشترین MWD به‌میزان ۳۳/۲ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است. شهربانونژاد و شریفی (Shahrbanoo-Nejhad & Sharifi, 2002) گزارش کرده‌اند که بین روش‌های مختلف خاک‌ورزی، کمترین قطر متوسط کلوخه‌ها مربوط به روش هرس‌بشقابی است.

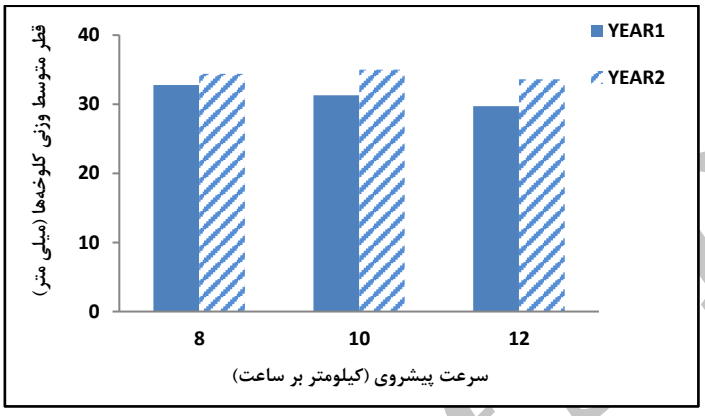
نتیجهٔ دیگری که در این تحقیق گرفته می‌شود این است که میزان خردشدگی خاک در سال دوم به‌دلیل رطوبت بالاتر در زمان تهیهٔ زمین، به‌طور معنی‌دار و به‌میزان ۹/۷ درصد بیشتر از میزان خردشدگی خاک در سال اول است. در همپوشانی ۶۰ درصد به‌دلیل شدت بالای برهم‌خوردگی خاک، MWD سال اول و دوم از لحاظ آماری در یک کلاس قرار گرفته‌اند (جدول ۴).

مقدار بقایای مانده بر سطح خاک

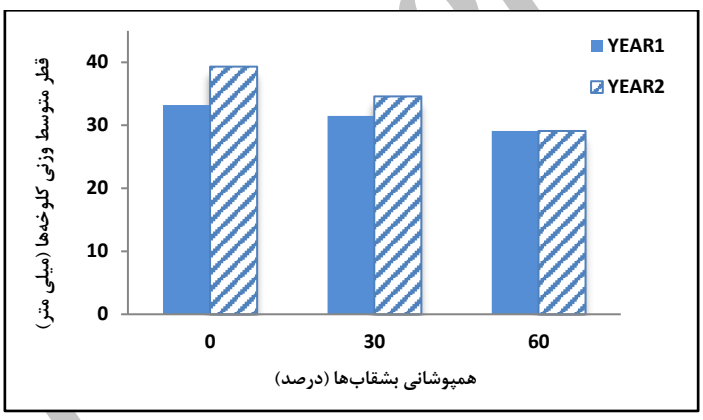
از لحاظ مقدار بقایای مانده بر سطح خاک، بین تیمارها اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد وجود دارد ولی اثر سال بر این فاکتور معنی‌دار نیست (جدول ۳). همچنین اثر میزان همپوشانی بشقاب ها در سطح یک درصد بر این فاکتور معنی‌دار است ولی سرعت پیشروی ماشین تأثیر معنی‌داری روی مقدار بقایای مانده نداشته است (جدول ۴). مقایسهٔ میانگین اثر میزان همپوشانی بشقاب‌ها بر مقدار بقایای مانده بر سطح خاک، مشخص می‌کند که بیشترین آن به‌مقدار ۸۸/۶ درصد و کمترین آن به مقدار ۶۴/۷ درصد به‌ترتیب در همپوشانی صفر و ۶۰

www.SID.ir

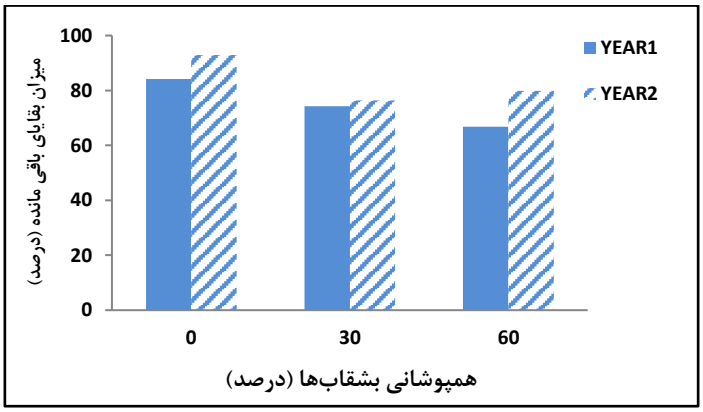
درصد دیده می‌شود. نتایج بررسی‌ها همچنین نشان می‌دهند که هرچه همپوشانی بشقاب ها کمتر باشد، به‌دلیل کمتر بودن برهم خوردگی خاک و برگردان شدن آن، میزان بقایای مانده بر سطح خاک بیشتر می‌شود. شکل ۴ تاثیر مقدار همپوشانی بشقاب‌ها را بر میزان بقایای مانده بر سطح خاک، پس از خاک‌ورزی با تراديسک در دو سال متوالی آزمایش، نشان می‌دهد.



شکل ۲- اثر سرعت پیشروی بر قطر متوسط وزنی کلوخه‌های خاک در دو سال متوالی آزمایش



شکل ۳- اثر همپوشانی بشقاب‌ها بر قطر متوسط وزنی کلوخه‌های خاک در دو سال متوالی آزمایش



شکل ٤- اثر همپوشانی بشقاب‌ها بر میزان بقایای باقی مانده بر خاک در دو سال متوالی آزمایش

www.SID.ir

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف تیمارهای ترادیسک بر MWD خاک، درصد بقایای باقی‌مانده و صفات زراعی گندم

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		MWD	درصد بقایای باقی مانده	وزن هزار دانه	تعداد سنبله بر متر مربع	تعداد دانه در سنبله	عملکرد دانه	شاخص برداشت
سال (L)	۱	۱۲۵/۴**	۶۲/۶۱	۱۴۳۳/۲**	۸۲۰۷۴۲**	۸۳۹/۱**	۸۴۷۳۲۳۳۲**	۹۳/۴۲**
تکرار در سال	۴	۶۲/۸	۲۷۱/۹	۳/۳۱۹	۴۷۱۸/۳	۲۷/۰	۹۸۱۶۰۲	۸/۸۸۲
سرعت (A)	۲	۱۹/۰۰**	۲۸/۴۷	۰/۴۴۷	۸۵۷/۴	۳/۱۰۳	۵۴۹۵۳۳	۲/۴۴۸
LA	۲	۷/۵۱۲	۴۹/۸۱	۱/۴۴۴	۳۸۳/۴	۱۳/۳۶	۱۶۶۳۸۱	۷/۸۸۷
زاویه (B)	۲	۲۲۹/۴**	۲۵۸۱/۲**	۰/۰۸۵	۸۷۶۶/۷	۱۶/۲۷	۱۱۴۶۲۷۳	۰/۰۹۰
LB	۲	۴۱/۶۳	۱۹۰/۹	۰/۹۷۱	۱۸۱۶/۷	۷/۱۴۶	۱۹۸۸۸۵	۹/۹۵۶
AB	۴	۱۴/۶۱	۱۹۴/۵	۲/۹۷۱	۲۰۲/۸۶	۱۱/۶۴	۱۱۶۷۹۱	۱۲/۹۹
LAB	۴	۴/۲۲۶	۲۴/۱۲	۱/۴۲۳	۱۵۰۸/۶	۳/۴۷۴	۱۸۰۵۷۲	۱/۳۰۵
خطا	۳۲	۱۰/۷۰۸	۱۲۸/۷	۱/۷۹۲	۱۹۳۹/۹	۱۴/۵۹	۲۸۲۵۴۱	۹/۱۶۲
ضریب تغییرات (درصد)		۱۰	۱۴/۹	۳/۵	۱۱/۴	۱۴	۱۳/۶	۷/۴۴

** : تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد

جدول ٤- مقایسه و گروه‌بندی میانگین شاخص‌های MWD خاک، درصد بقایای باقی‌مانده و صفات زراعی گندم در سطوح مختلف تیمارهای ترادیسک و روش مرسوم

تیمار		مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن*						
		MWD	درصد بقایای مانده بر زمین	وزن هزار دانه	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	عملکرد دانه	شاخص برداشت
سال	سال اول	۳۱/۳^{b}	۷۵/۱ ^{b}	۴۳/۴ ^{a}	۵۰۸/۷ ^{a}	۲۳/۳ ^{b}	۵۱۶۳ ^{a}	۳۹/۳ ^{b}
	سال دوم	۳۴/۳^{a}	۷۷/۲ ^{a}	۳۳/۱ ^{b}	۲۶۲/۲ ^{b}	۳۱/۲ ^{a}	۲۶۵۸ ^{b}	۴۲/۰ ^{a}
سرعت پیشروی (کیلومتر بر ساعت)	۸ (A1)	۳۳/۶^{a}	۷۵/۷^{b}	۳۸/۱ ^{a}	۳۷۷/۷ ^{a}	۲۶/۹ ^{a}	۳۷۱۴ ^{a}	۴۰/۸ ^{a}
	۱۰ (A2)	۳۳/۲^{a}	۷۵/۲^{b}	۳۸/۲ ^{a}	۳۹۱/۱ ^{a}	۲۷/۱ ^{a}	۳۹۶۹ ^{a}	۴۰/۲ ^{a}
	۱۲ (A3)	۳۱/۶^{b}	۷۷/۶^{a}	۳۸/۴ ^{a}	۳۸۷/۵ ^{a}	۲۷/۷ ^{a}	۴۰۴۸ ^{a}	۴۰/۹ ^{a}
زاویهٔ بشقاب‌ها (درجه)	۰ (B1)	۳۶/۳^{a}	۸۸/۶^{a}	۳۸/۲ ^{a}	۴۰۳/۳ ^{a}	۲۷/۹ ^{a}	۴۱۸۵ ^{a}	۴۰/۶ ^{a}
	۳۰ (B2)	۳۳/۰^{b}	۷۵/۲^{b}	۳۸/۳ ^{a}	۳۹۲/۳ ^{a}	۲۶/۳ ^{a}	۳۸۵۷ ^{a}	۴۰/۷ ^{a}
	۶۰ (B3)	۲۹/۱^{c}	۶۴/۷^{c}	۳۸/۴ ^{a}	۳۶۰/۸ ^{a}	۲۷/۷ ^{a}	۳۶۸۹ ^{a}	۴۰/۷ ^{a}
اثر متقابل سرعت پیشروی و زاویهٔ بشقاب‌ها	A1B1	۳۷/۷	۸۷/۲	۳۸/۱	۳۸۹/۸	۲۸/۷	۴۰۶۳	۴۰/۷
	A1B2	۳۲/۲	۷۳/۱	۳۸/۳	۳۸۳/۸	۲۴/۳	۳۵۲۸	۴۰/۳
	A1B3	۳۰/۸	۶۶/۸	۳۸/۰	۳۵۹/۶	۲۷/۹	۳۵۵۱	۴۱/۴
	A2B1	۳۵/۲	۸۳/۴	۳۸/۱	۴۱۱/۲	۲۷/۸	۴۲۷۴	۴۱/۵
	A2B2	۳۴/۴	۷۳/۹	۳۷/۴	۳۹۶/۴	۲۶/۴	۳۸۶۹	۴۰/۷
	A2B3	۲۹/۹	۶۸/۲	۳۹/۱	۳۶۵/۷	۲۷/۰	۳۷۶۴	۳۸/۶
	A3B1	۳۵/۸	۹۵/۱	۳۸/۴	۴۰۸/۹	۲۷/۱	۴۲۱۹	۳۹/۵
	A3B2	۳۲/۴	۷۸/۷	۳۹/۰	۳۹۶/۶	۲۷/۸	۴۱۷۳	۴۱/۲
	A3B3	۲۶/۶	۵۸/۹	۳۷/۹	۳۵۷/۰	۲۸/۳	۳۷۵۳	۴۲/۲
میانگین تیمارهای ترادیسک		۳۲/۸ ^{a}	۷۶/۲^{a}	۳۸/۳ ^{a}	۳۸۵/۴ ^{a}	۲۷/۳ ^{a}	۳۹۱۱ ^{a}	۴۰/۶ ^{a}
روش مرسوم		۳۳/۹ ^{a}	۱۶/۸^{b}	۳۷/۷ ^{a}	۴۰۲/۷ ^{a}	۲۶/۸ ^{a}	۴۱۵۵/۸ ^{a}	۴۰/۱ ^{a}

* در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

www.SID.ir

وزن هزاردانه

نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها مشخص می‌کند که بین روش‌های مختلف خاک‌ورزی از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار وجود ندارد اما اختلاف بین سال‌های آزمایش در سطح یک درصد معنی‌دار است (جدول ۳). مقایسهٔ میانگین وزن هزار دانه تیمارها نشان می‌دهد که این پارامتر در سال دوم به‌میزان ۲۳/۷ درصد نسبت به سال اول کاهش داشته است (جدول۴). افزایش غیر معمول دمای طول روز در زمان پرشدگی دانه‌های گندم در سال دوم نسبت به سال اول آزمایش، باعث کاهش اندوختهٔ دانه‌ها و در نتیجه پایین آمدن وزن هزار دانه شده است.

تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله

از نظر تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله، اختلاف بین روش‌های گوناگون خاک‌ورزی و همچنین اثر متقابل پارامترهای سرعت پیشروی ماشین و میزان همپوشانی بشقاب‌ها در تیمارهای ترادیسک معنی‌دار نیست، اما بین دو سال تحقیق اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد وجود دارد (جدول ۳). میانگین کل تعداد سنبله بر متر مربع در سال اول و دوم تحقیق به‌ترتیب ۵۰۸ و ۲۶۲ است (جدول ۴).

در کاهش تعداد سنبله در واحد سطح سال دوم نسبت به سال اول ممکن است عوامل مختلفی تأثیرگذار باشند، که در اینجا به دو عامل اصلی آن اشاره می‌گردد. عامل اول کاهش درصد جوانه‌زنی بذرها در سال دوم به‌دلیل بارندگی‌های بیش از حد نرمال در زمان کاشت و نرسیدن به‌موقع ذرت جهت برداشت (که باعث دیرکاشت گندم گردید) است. عامل دوم مربوط به تعداد پنجه‌های بارور می‌باشد. اگرچه ضریب پنجه‌زنی در سال دوم مانند ضریب پنجه‌زنی در سال اول است، ولی تنش وارد شده بر بوته‌ها در اثر دیر کاشته شدن و هجوم زنگ زرد در زمان رشد گیاه (که در سال زراعی ۹۳-۹۲ به‌صورت اپیدمی در استان خوزستان درآمده بود)، تعداد پنجه‌های بارور در هر بوته و در نتیجه تعداد سنبله را کاهش داد.

بر خلاف تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله در سال دوم نسبت به سال اول آزمایش ۳۴/۷ درصد افزایش داشته است. کاهش تعداد سنبله‌ها در سال دوم آزمایش، فضای کافی برای رشد سنبله‌های موجود را به‌وجود آورده و در نتیجه تعداد دانهٔ تلقیح شده و بارور را در سال دوم به طور قابل توجهی افزایش داده است. اما این افزایش تعداد دانه نتوانسته کاهش تعداد سنبله در واحد سطح در سال دوم را جبران کند و بنابراین عملکرد سال دوم کاهش یافته است.

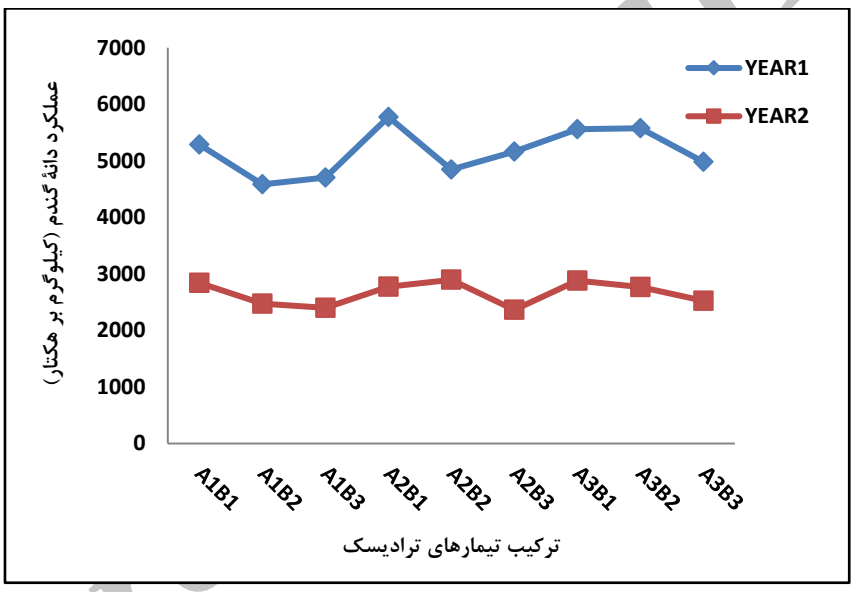
عملکرد دانه

تجزیه واریانس دو سالهٔ داده‌ها نشان می‌دهد که از نظر عملکرد دانه اختلاف بین روش‌های خاک‌ورزی، سرعت پیشروی، میزان همپوشانی بشقاب‌های ترادیسک و اثر متقابل آنها معنی‌دار نیست. ولی اختلاف بین دو سال آزمایش از لحاظ عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار است (جدول ۳). مقایسهٔ میانگین دو سالهٔ داده‌ها برای روش‌های مختلف خاک‌ورزی نشان می‌دهد که میانگین عملکرد دانه در سال اول و دوم به‌ترتیب به‌میزان ۵۱۶۳ و ۲۶۵۸ کیلوگرم بر هکتار است (جدول ۴). کاهش تعداد سنبله در واحد سطح به دلایل گفته شده در بالا و همچنین، بارندگی‌های غیر منتظره در زمان برداشت که باعث خوابیدگی محصول و افزایش افت برداشت گردید، باعث کاهش عملکرد محصول در سال دوم نسبت به سال اول شد. مجموع این عوامل به کاهش ۴۸/۵ درصد در عملکرد دانه در سال دوم تحقیق، نسبت به سال اول، انجامیده است. معنی‌دار نبودن اختلاف میانگین عملکرد دانه برای روش‌های بی‌خاک‌ورزی، خاک‌ورزی مرسوم و

www.SID.ir

تیمارهای مختلف ترادیسک، بیانگر این است که همهٔ روش‌های بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی توانسته‌اند مانند روش مرسوم شخم با گاوآهن برگردان‌دار بستری مناسب برای کاشت بذر و استقرار گیاهچه ایجاد کنند و به معنای این است که این روش‌ها می‌توانند جایگزین روش مرسوم شوند. بنابراین، معیار تصمیم‌گیری در مورد انتخاب نوع سیستم بی‌خاک‌ورزی یا خاک‌ورزی کمینه در بقایای ذرت به‌جای روش مرسوم می‌تواند بر اساس شاخص‌هایی مانند هزینهٔ خاک‌ورزی، مصرف سوخت و انرژی، میزان فشردگی خاک، ظرفیت مزرعه‌ای و نوع ماشین‌ها و ادوات در دسترس باشد (Habibi-Asl & Gilani, 2011).

معنی‌دار نشدن تفاوت عملکرد دانه برای سطوح اثر متقابل روش‌های خاک‌ورزی در هر دو سال اجرای این پژوهش بیانگر آن است که با وجود تفاوت بین سال‌ها از نظر شرایط محیطی، تفاوت در عملکرد دانه در همهٔ روش‌های خاک‌ورزی، تقریباً مشابه و هم‌جهت بوده است و تغییر روش خاک‌ورزی اثر معنی‌داری بر این روند ندارد (شکل ۵).



شکل ۵- عملکرد دانهٔ گندم در تیمارهای مختلف ترادیسک در دو سال متوالی آزمایش

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تأثیر سرعت پیشروی ترادیسک، میزان همپوشانی بشقاب‌ها، و اثر متقابل آنها و همچنین روش بی‌خاک‌ورزی و مرسوم بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم معنی‌دار نیست. با افزایش سرعت پیشروی، شاخص MWD کاهش پیدا می‌کند. سرعت پیشروی ۱۲ کیلومتر بر ساعت کمترین میزان مصرف سوخت یعنی ۱۱/۸ لیتر در هکتار و سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت بیشترین میزان مصرف سوخت به‌میزان ۱۵/۵ لیتر در هکتار را دارد. افزایش سرعت پیشروی همچنین باعث کاهش زمان مورد نیاز و افزایش ظرفیت مزرعه‌ای می‌شود. با بیشتر شدن میزان همپوشانی بشقاب‌ها، سوخت مصرفی نیز افزایش پیدا می‌کند. بنابراین، سرعت مناسب ترادیسک ۱۲ کیلومتر بر ساعت و همپوشانی کمتر بشقاب‌ها پیشنهاد می‌شود. برای کشت گندم در شرایط استان خوزستان، استفاده از روش مرسوم (گاوآهن برگردان‌دار) توصیه نمی‌شود.

www.SID.ir

قدردانی

از رئیس و کارکنان ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور، وابسته به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، که در اجرا و اعمال تیمارهای این آزمایش همکاری لازم داشته اند صمیمانه سپاسگزاریم.

مراجع

Asadi, A. and Afyuni, D. 2006. Reduced tillage on furrow for wheat-corn rotation. Fourth Farm Machinery and Mechanization Conference. Tabriz University. Aug. 23. Tabriz, Iran. (in Persian)

Asoodar, M. and Sabzeh-Zar, H. 2008. Tillage-Equipments and Implements. Translated. Shahr Pub. 344 p. (in Persian)

Chaji, H., Afshar-Chamanabadi, H. and Jamili, H. 2006. Evaluation of some tillage methods on soil physical properties, water use efficiency, fuel consumption and cotton yield. J. Agric. Eng. Res. 26(7): 159-174. (in Persian)

Clyde, A. W. 1939. Improvement of disk tools. Agr. Eng. 20, 215-221.

Dehghan, E. 2009. Effect of different tillage methods and seeding rates on wheat yield and yield components in south Khuzestan. Research Report. No. 88/1220. Agricultural Engineering Research Institute. Karaj, Iran. (in Persian)

Gordon, E. D. 1941. Physical reactions of soil on plow disks. Agr. Eng. 20, 205-208.

Habibi-Asl, J. and Gilani, A. A. 2011. Evaluation of different tillage methods for wheat production after rice in south Khuzestan. Research Report. No. 90/13. Agricultural Engineering Research Institute. Karaj, Iran. (in Persian)

Habibi-Asl, J. and Dehghan, E. 2012. Evaluation of technical and yield parameters of wheat seeding methods with different seeding rates in south Khuzestan. J. Agr. Mach. Eng. 1(2): 47-57. (in Persian)

Heidarpoor, N., Ahmadi-Khah, A. and Vaezi, B. 2010. Effect of different tillage methods on soil physical properties in rain fed wheat condition. J. Soil Water Protec. 4(17):107-124. (in Persian)

Hifjur, R., Bhubaneswar, S. and Hari-Baboo, B. 2002. Computer-aided design for disk bottoms. AMA-AGR. MECH. ASIA. AF. 33(2): 19-21.

Kepner, R. A., Bainer, R. and Barger, E. L. 1978. Principles of Farm Machinery. AVI Pub. Co. New York, U.S.A.

Khosravani, A., Zabolestani, M., Sharifi, A., Mohseni-Maneshm, A,. Shahrbanoo-Nejhad, M. and Hemmat, A. 2003. Evaluation of surface tillage in water irrigated wheat. J. Agr. Mach. Eng. 17(4): 29-45. (in Persian)

Shahrbanoo-Nejhad, M. and Sharifi, H. 2002. Evaluation of effect of subsoiler on sugar beet yield. Research Report. No. 214. Agricultural Engineering Research Institute. Karaj, Iran. (in Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

Agricultural Mechanization and Systems Research/Vol.19/No.70/Spring & Summer 2018/P:41-54

Effect of Discs Overlap and Forward Speed on Terradisc Performance in Soil Preparation for Planting Wheat in Corn Residue

J. Habibi-Asl* and Gh. A. Lotfalie-Ayeneh

* Corresponding Author: Assistant Professor, Agricultural Engineering Research Department, Khouzestan Agricultural and Natural Resources Educational and Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran. Email: jhabibi139@yahoo.com
Received: 23 July 2016, Accepted: 8 August 2017

Performance of Terradisc stubble cultivator was evaluated in a field experiment during two years in Khuzestan agricultural research center with nine treatments. These treatments were also compared with traditional method. Corn planted in experimental field in summer and wheat cultivated after corn in fall. Terradisc treatments consisted of three levels of forward speed namely: 8, 10, and 12 km/h and three levels of front and rear discs overlaps: 0, 30, and 60 percent. All treatments were replicated three times in this research. The measured and evaluated parameters were fuel consumption, time, effective field capacity, percentage of residue remained on the soil surface, wheat grain yield, and yield components. Two years ANOVA results showed that, tillage method, forward speed, and discs overlap had no significant effect on wheat yield and yield components. Variance analysis of technical parameters showed that effects of forward speed and discs overlap were significant on some of these parameters such as fuel consumption and time requirement. The results showed that amount of residue remained on the soil surface increased significantly, as discs overlap reduced. The highest and lowest remained residue was 88.6 and 64.7 percent in 60 and zero degrees of discs overlap, respectively. Mean weight diameter (MWD) reduced as forward speed increased. MWD calculated 31.6 mm and 33.6 mm in forward speeds of 12 and 8 km/h, respectively. Forward speed of 12 km/h had the minimum fuel consumption (11.8 lit/ha), while the maximum fuel consumption (15.5 lit/ha) belonged to forward speed of 8 km/h. According to obtained results, Terradisc can be recommended as an acceptable option for applying the minimum tillage in corn residue with higher forward speed and lower discs overlap.

Keywords: Corn Residue, Discs Overlapping, Forward Speed, Terradisc, Wheat

Archive of SID

www.SID.ir