

بررسی اثر چرخ‌های فشار دهنده خطی کار بر سرعت سبز شدن، میزان کارایی مصرف آب و عملکرد گندم تحت تاثیر روش‌های خاک‌ورزی و کاشت حفاظتی

حمید رضا زارعی دولت آبادی^۱، مجید رهنما*^۲، محمد امین آسودار^۳

^۱فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^۲استادیار گروه مکانیزاسیون و ماشین‌های کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^۳استاد گروه مکانیزاسیون و ماشین‌های کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: rahnamam2002@yahoo.com شماره تماس: ۰۹۱۲۴۰۱۷۶۶۸

دریافت: ۹۳/۰۳/۱۷ پذیرش: ۹۴/۰۷/۰۵

چکیده

اثر مدیریت بقایای محصول و سیستم‌های خاک‌ورزی باعث افزایش استقرار و عملکرد دانه گندم در شرایط فاریاب می‌شود. ایران کشوری است که در ناحیه‌ای خشک قرار گرفته و دارای محدودیت‌هایی در ذخائر آب کشاورزی می‌باشد. لذا با هدف بررسی اثر سیستم‌های خاک‌ورزی، مدیریت بقایا، الگوی کاشت و چرخ فشاردهنده بر سرعت سبز شدن، عملکرد گندم و کارایی مصرف آب آبیاری، آزمایشی در قالب طرح کرت‌های دوبار خرد شده به صورت فاکتوریل طراحی و اجرا گردید. نتایج نشان داد که در خاک‌ورزی مرسوم و در شرایط وجود و عدم وجود بقایا، استفاده از چرخ فشار دهنده منجر به افزایش عمق کاشت از ۴۰ میلی‌متر به ۶۵ میلی‌متر و کاهش سرعت سبز شدن و عملکرد دانه گندم شد. استفاده از چرخ فشار دهنده در شرایط بی‌خاک‌ورزی باعث افزایش سبز شدن و استقرار گیاه شد. نتایج نشان داد الگوی کاشت جوی و پشته و چرخ فشار دهنده باعث کاهش بقایا در سطح خاک و افزایش ۷۵ درصدی سرعت سبز شدن و افزایش ۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار دانه گندم در مقایسه با حالت مسطح می‌شود. چرخ فشار دهنده و بقایا در سطح ۵ درصد بر عملکرد گندم معنی دار شدند به طوری که عملکرد گندم در حضور بقایا ۶۱۲۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که نسبت به حالت عدم وجود بقایا (۸۰۰ کیلوگرم در هکتار) افزایش نشان داد. در حالی که الگوی کاشت و سیستم‌های خاک‌ورزی در سطح ۱ درصد بر عملکرد گندم معنی دار شدند. الگوی کاشت جوی و پشته در بی‌خاک‌ورزی بیش‌ترین عملکرد (۶۴۷۰ کیلوگرم در هکتار) را نشان داد.

کلمات کلیدی: استقرار گیاه، الگوی کاشت، کاهش بقایا، بی‌خاک‌ورزی، افزایش عمق.

۱- مقدمه

سمت استفاده از فن‌آوری‌های نوین پیش می‌روند. بنابراین با توجه به قرار گرفتن ایران در منطقه کم باران و با شرایط آب و هوایی گرم و خشک، محدودیت منابع آب، حفظ رطوبت خاک در کشت محصولات زراعی

امروزه به منظور صرفه‌جویی در هزینه‌های مصرف سوخت، کاهش مصرف آب و صرفه‌جویی در نیروی انسانی کشورهای تولید کننده محصولات کشاورزی به

تراکم سبز شدن گندم کاهش پیدا می کند و در این شرایط کمترین بازده محصول بدست می آید. در حالی که در خاک با شرایط مرطوب حذف چرخ های فشار دهنده باعث افزایش سرعت سبز شدن می گردد (Chen et al., 2003). نتایج تحقیقات پیشین نشان می دهد که اثر وزن چرخ های فشار دهنده و رطوبت خاک بر سبز شدن و استقرار گندم در شرایط دیم تحت تاثیر رطوبت خاک در سطح ۱٪ معنی دار است. تحقیقات نشان می دهد درصد جوانه زنی گندم برای چرخ های فشار دهنده ای که وزن آن قابل تغییر است، در مقایسه با چرخ های فشار دهنده ای که وزن ثابتی اعمال می کند به طور معنی داری متفاوت است (Asoodar et al., 2006). در تحقیق مذکور سبز شدن گندم در هنگام استفاده از چرخ فشار دهنده ۱۶ درصد افزایش داشت. همچنین در زمین هایی که میزان رطوبت زمین در زمان کاشت ۱۴ تا ۱۵ درصد بود استفاده از چرخ فشار دهنده باعث افزایش ۶ تا ۱۱ درصدی سبز شدن و افزایش ۳۰ درصدی عملکرد دانه شده است (William et al., 1999). الگوی کاشت بر کارایی مصرف آب تاثیرگذار است. کاشت گندم بر روی پشته یکی از روش هایی است که به طور وسیع توسط کشاورزان پیشرو مورد استفاده قرار می گیرد. این سیستم ضمن افزایش راندمان آبیاری و کاهش مصرف آب به واسطه انجام آبیاری به روش نشتی (جوی و پشته ای) به طور قابل ملاحظه ای سبب افزایش عملکرد محصول در واحد سطح می گردد (Talukder, 2004; Heydari Sharif abad, 2005). استفاده از چرخ های فشار دهنده در شرایطی که آب آبیاری جزء محدودیت های کشاورزی محسوب می شود، می تواند کمک شایانی به سبز شدن و استقرار

خصوصاً گندم در سبز شدن، استقرار و عملکرد گیاه حائز اهمیت می باشد. نتایج تحقیقات و مطالعات مختلف بیانگر آن است که متوسط بازده کل آبیاری در کشور ۳۳ الی ۳۷ درصد بوده که مقدار آن از متوسط جهانی (کشورهای در حال توسعه ۴۵ درصد و توسعه یافته ۶۵ درصد) پایین تر است. بنابراین مصرف بهینه و استفاده از شیوه های نوین آبیاری باعث افزایش کارایی مصرف آب آبیاری می شود (Mosavi et al., 2009). شیوه های مختلف خاک ورزی و کاشت از طریق تغییر در شرایط فیزیکی بستر بذر، یعنی مشخصه های حرارتی، رطوبتی، تهویه ای و مقاومتی می تواند بر نحوه سبز شدن و استقرار گیاه تاثیر گذار باشند (Mc Master et al., 2002). عملیات خاک ورزی مرسوم همراه با حذف بقایا، موجب کاهش مواد آلی خاک می شود، در صورتی که سیستم های خاک ورزی حفاظتی با حفظ و اضافه کردن بقایای گیاهی موجب افزایش مواد آلی و دستیابی به توازن مناسب مواد آلی خاک می گردد (Ozpinar & Cay, 2006; Czapar, 2002). نتایج تحقیقات نشان داد که نفوذ بهتر آب در خاک، افزایش مواد آلی خاک، بهبود ساختمان خاک، کاهش تبخیر و تعرق، کاهش مقاومت به نفوذ آب، کنترل فرسایش و به حداقل رساندن درجه حرارت خاک از مزایای خاک ورزی حفاظتی می باشد. کاهش بیش از حد دما در زمستان و بهار در مناطق سردسیر می تواند عیب وارده به این سیستم باشد (Baumhardt, 2002; Kovak et al., 2005; Nagaya Mulumba et al., 2008; Hanglei et al., 2010). در عملیات بذر کاری در شرایط خشک با حذف چرخ های فشار دهنده سرعت سبز شدن و

۲- مواد و روش‌ها

این طرح آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان واقع در شهرستان باوی، شهر ملاتانی در ۳۵ کیلومتری شمال اهواز (عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۳ دقیقه با ارتفاع ۲۴ متر از سطح دریا) در سال ۱۳۹۱ به اجرا درآمد. زمین آزمایش در یک تناوب دو ساله گندم- ماش بود. قبل از اجرای طرح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد تجزیه قرار گرفت. جدول (۱) مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد آزمایش را نشان می‌دهد.

گیاه گندم داشته باشد، به همین جهت به نظر می‌رسد در خلی کارهای گندم استفاده از چرخ‌های فشاردهنده با قابلیت تنظیم وزن برای افزایش تماس بذر با خاک، نه فقط برای شرایط دیم بلکه در مزارع آبی نیز ضرورت داشته باشد. با توجه به اینکه کاشت گندم فاریاب سطحی معادل ۵۰۰۰۰۰ هکتار در استان خوزستان را شامل می‌شود استفاده از بذر کارهای گندم همراه با چرخ‌های فشار دهنده می‌تواند در افزایش استقرار و عملکرد گندم تاثیر گذار باشد. بنابراین در این پژوهش بررسی اثر وزن چرخ‌های فشاردهنده خلی کار بر سرعت سبز شدن، میزان کارایی مصرف آب و عملکرد گندم آبی تحت تاثیر روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی انجام گرفت.

جدول ۱. برخی از مشخصات فیزیکی و شیمیایی، بافت و مواد آلی خاک محل آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه

Table 1 Summary of some physical and chemical characteristics experimental soil Parameter derivation

بافت	رسی - لومی
میزان شن	۲۰٪
میزان سیلت	۴۵/۴٪
میزان رس	۳۴/۶٪
اسیدیته (PH)	۷/۴
هدایت الکتریکی عصاره اشباع ($\frac{dc}{m}$)	۵/۳
مواد آلی	۱/۰۹٪

سه فاکتور خاک‌ورز در این کرت‌ها قرار گرفتند. سپس هر کدام از این کرت‌های فرعی خود به چهار کرت فرعی دیگر تقسیم شدند و دو فاکتور چرخ فشار دهنده و الگوی کاشت به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. هر تکرار شامل ۲۴ تیمار بود که ابعاد هر کرت فرعی ۲/۵ متر در ۳۰ متر و به همین

جهت تقویت زمین مورد نظر در فصل تابستان از پیش کاشت ماش استفاده گردید. در اجرای آزمایش از طرح کرت‌های دوبار خرد شده به صورت فاکتوریل با سه تکرار استفاده شد. بدین صورت که دو فاکتور وجود بقایا و عدم وجود بقایا در کرت‌های اصلی قرار گرفت و هر کرت اصلی خود به سه کرت فرعی تقسیم گردید و

$$Q = \frac{1}{4} \pi D^2 \sqrt{2gh} \quad (2)$$

در رابطه، Q: دبی آب ورودی به کرت (m^3/s)، D: قطر سیفون مستغرق (m) و h: اختلاف ارتفاع موثر آب (m) است.
جهت کارایی مصرف آب و مقایسه اثر روش های خاک ورزی و الگوی کاشت از رابطه (۳) استفاده شد (Buttar, et al., 2002).

$$WUE = \frac{Ey}{Et} \quad (3)$$

که، WUE کارایی مصرف آب (کیلو گرم بر متر مکعب)، Ey عملکرد اقتصادی محصول (کیلوگرم در هکتار) و Et آب مصرفی (متر مکعب در هکتار) است.
ضریب سرعت سبز شدن بذور (CV) مستقیماً از شمارش روزانه گیاه تا انتهای دوره سبز شدن در هر تیمار محاسبه گردید. ضریب سرعت سبز شدن (CV) هرچه بیشتر باشد دوره سبز شدن کوتاه تر و هرچه دوره سبز شدن طولانی تر باشد سرعت سبز شدن کم تر است که می تواند به دلیل کمبود رطوبت در خاک، کشت عمیق تر و یا بدلیل فشردگی بیش از حد خاک بالای خط کشت باشد. بنابراین ضریب سرعت سبز شدن کم تر، نشانه تاخیر در سبز شدن و خروج کم تر جوانه ها است. این ضریب با استفاده از رابطه (۴) محاسبه گردید (Asoodar et al., 2006).

$$CV = \frac{N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_n}{N_1 T_1 + N_2 T_2 + N_3 T_3 + \dots + N_n T_n} \times 100 \quad (4)$$

که در رابطه فوق، CV: ضریب سرعت سبز شدن است (%). N_1 : تعداد گیاهچه های سبز شده در اولین روز از شروع سبز شدن، $N_2 \dots N_n$: تعداد گیاهچه های سبز شده در روزهای بعدی تا خاتمه سبز شدن و $T_1 \dots T_n$: تعداد روزهای بعد از کاشت از شروع سبز

صورت ابعاد کرت های فرعی ۱۰ متر در ۳۰ متر و ابعاد کرت اصلی ۲۰ متر در ۳۰ متر بود.

رقم گندم استفاده شده چمران از ارقام متوسط رس و توصیه شده برای مناطق گرمسیری و جنوب بود. لذا در کالیبراسیون دستگاه های بذر کار جیران صنعت برای کاشت گندم رقم چمران با جوانه زنی ۹۷ درصد و خلوص ۹۸ درصد به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار تنظیم شد. برای تعیین بذر کاشته شده در هر متر مربع از رابطه (۱) استفاده شد (Barzegar et al., 2004).

$$S_{PSM} = \frac{Q}{W} \times 100 \quad (1)$$

در رابطه فوق S_{PSM} : تعداد بذر کاشته شده در هر متر مربع، Q: مقدار ریزش بذر توسط هر ماشین کاشت بر حسب کیلوگرم در هکتار و W: وزن هزار دانه گندم بر حسب گرم می باشد. از ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل ($48\% P_2O_5$) و ۳۰۰ کیلوگرم اوره ($46\% N$) استفاده شد. کود فسفات به طور کامل به صورت پایه و کود ازت در سه مرحله به صورت تقسیط ۱۰۰ کیلوگرم در مرحله سبز شدن ۱۰۰ کیلوگرم در مرحله پنجه زنی و ۱۰۰ کیلوگرم در مرحله قبل از سنبله دهی داده شد. به منظور مبارزه با علف های هرز در مرحله پنجه زنی با استفاده از علف کش آتلانتیس به میزان ۲ لیتر در هکتار انجام شد. جهت اندازه گیری میزان آب آبیاری در این طرح از روش سیفون مستغرق استفاده شد. با استفاده از خط کشی با دقت ۱ میلی متر اختلاف ارتفاع موثر بین بالادست و پایین دست جریان در سیفون اندازه گیری شد و بعد از بدست آوردن اختلاف ارتفاع موثر آب و با اندازه گیری قطر سیفون با استفاده از رابطه (۲) مقدار دبی بر حسب لیتر محاسبه گردید (Hassanli, 2001).

ترازویی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین و وزن هزاردانه هر تیمار در تکرار محاسبه گردید (Mohajer et al., 2008).

کلیه محاسبات و یافته‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار محاسبات آماری (SAS) و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. همچنین رسم نمودارها به وسیله نرم‌افزار (Excel) انجام گرفت.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- تاثیر بقایا، خاک‌ورزی، الگوی کاشت و چرخ

فشاردهنده بر ضریب سرعت سبز شدن

نتایج تجزیه واریانس ضریب سرعت سبز شدن، کارایی مصرف آب و عملکرد محصول تحت تاثیر بقایا، خاک‌ورزی، الگوی کاشت و چرخ فشاردهنده در جدول (۲) آورده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود اثر بقایا، خاک‌ورزی، الگوی کاشت و چرخ فشاردهنده همگی در سطح ۱ درصد بر روی ضریب سرعت سبز شدن معنی‌دار شده است. در شکل (۱) سرعت سبز شدن تحت تاثیر شرایط متفاوت خاک‌ورزی و چرخ فشاردهنده (٪) نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، بیش‌ترین و کم‌ترین ضریب سرعت سبز شدن به ترتیب مربوط به خاک‌ورزی مرسوم بدون چرخ فشار دهنده (۲/۹۵) و تیمار بی‌خاک‌ورزی بدون چرخ فشار دهنده (۱/۷۸) می‌باشد. کاهش ضریب سرعت سبز شدن در تیمار بی‌خاک‌ورزی را می‌توان به وجود بقایا در سطح خاک نسبت داد. در واقع حضور بقایا در سطح خاک و حفظ رطوبت در شرایط بی‌خاک‌ورزی را می‌توان دلیل کاهش ضریب سرعت سبز شدن دانست. این یافته با نتایج تحقیقات مک مستر و همکاران (۲۰۰۲) که اعلام داشت دمای خاک‌های

شدن تا خاتمه سبز شدن است. روش کار بدین صورت بود که در هر کرت دو خط مجاور به طول یک متر از مسیر بذر کاری انتخاب گردید و به صورت روزانه تعداد گیاهچه‌های سبز شده تا خاتمه سبز شدن شمارش شدند، خاتمه سبز شدن زمانی بود که تعداد سبز شده‌ها در سه روز متوالی یکسان شمارش شد.

در این تحقیق پارامترهای عملکردی نظیر عملکرد دانه، متوسط تعداد سنبله و عملکرد بیولوژیک دانه اندازه‌گیری گردید. تعداد سنبله در متر مربع، سنبله‌های موجود در سطح برداشت نهایی (سه متر مربع) در هر کرت شمارش و سپس تعداد سنبله در هر متر مربع محاسبه گردید. برای تعیین تعداد دانه در سنبله از نمونه‌های هر کرت ۱۰ سنبله به تصادف انتخاب و تعداد دانه در سنبله و متوسط تعداد دانه در سنبله محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه ۱/۵ متر از طرفین و ۲ متر از بالا و پایین کرت‌ها را برای از بین بردن اثر

حاشیه حذف شد، سپس از سطح باقی‌مانده کرت‌ها مساحت ۳ متر مربع با استفاده از کادراهایی به مساحت ۱/۵ متر مربع به طور تصادفی انتخاب و بوته‌های موجود در این سطح به دقت و بدون اینکه بذری دچار ریزش شود تقریباً از کف برداشت گردید پس از توزین و خرمن‌کوبی بذور جدا شده بدقت وزن گردیدند (Mohajer et al., 2008). جهت اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیک، پس از برداشت محصول (سه متر مربع از هر کرت) وزن کاه و ساقه، سنبله‌های بذر با ترازویی به دقت ۱ گرم اندازه‌گیری شد. سپس عملکرد بیولوژیک محاسبه گردید. جهت تعیین وزن هزار دانه پس از بوجاری دقیق دانه‌ها در کرت‌های مختلف از محصول دانه هر کرت ۵ نمونه هزارتایی شمارش شد، سپس با

تحت مدیریت بقایای سطحی پایین تر از دمای خاک های خاک ورزی هستند و باعث کاهش ضریب سرعت سبز شدن می شوند، همخوانی دارد. همچنین (Ashraf (2003 در مقایسه روش های مختلف خاک ورزی نشان داد بی خاک ورزی به دلیل وجود بقایا و رطوبت بیش تر زمین کم ترین ضریب سرعت سبز شدن را دارد.

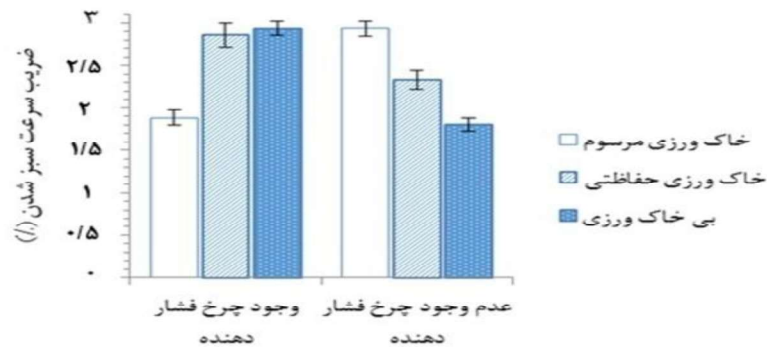
جدول ۲. تجزیه واریانس ضریب سرعت سبز شدن، کارایی مصرف آب و عملکرد محصول تحت تاثیر بقایا، خاک ورزی، الگوی کاشت و چرخ فشار دهنده

Table 2. Analysis of Variance Speed of emergence, Water use efficiency and Product performance

عملکرد محصول		کارایی مصرف آب		ضریب سرعت سبز شدن		درجه آزادی	منبع تغییرات
F	MS	F	MS	F	MS		
۱/۰۱۶ ^{ns}	۸۴۹۳۳۹۵۰۵۵۴	۴/۰۵۸ ^{ns}	۱۴۳/۱۰	۴/۶۳ ^{ns}	۰/۰۱۸۵	۲	(R)
۲۹۸/۲۶*	۹۳۰۸۵۴۳۲۱۵۱۸	۲۵/۰۳*	۸/۸۲	۱۲۶/۸۹**	۰/۵۰۹۲	۱	(CR)
---	۳۱۲۰۹۸۷۶۶۲	---	۳/۵۲۶	۰/۴۶ ^{ns}	۰/۰۰۴۰	۲	اشتباه فاکتور اصلی
۵۶۶/۶۳**	۵/۱۹۷۹۹۰	۳۷/۱۶**	۵۳۱۹/۴۷	۲۵/۸۸**	۰/۳۴۸	۲	(T)
۱/۳۷ ^{ns}	۱۱۶۸۷۱۹۱۳۲۹	۱/۷۰ ^{ns}	۲۴۳/۷۰	۹/۵۷*	۰/۱۲۸	۲	(T×CR)
---	۹۱۷۳۵۳۳۹۶۴	---	۱۴۳/۱۵۱	۱/۵۳ ^{ns}	۰/۰۱۳۴	۸	اشتباه فاکتور فرعی
۱۸۲۸/۶۸**	۱/۵۲۹۰	۶۸۲/۶۸**	۱۴۴۱۸/۸۳	۳۳۱/۴۲**	۲/۹۲۲	۱	(PL)
۶۳۲/۲۱*	۱/۳۲۱۵۴	۸/۱*	۱۸۲/۰۱	۸۴/۷۵**	۰/۷۴۷	۱	(PW)
۱۸۹**	۱/۵۸۶	۲/۱۶ ^{ns}	۴۶/۱۹۲	۲/۲۱ ^{ns}	۰/۰۱۹۵	۱	(PL×PW)
۱۵/۵۵*	۱۳۰۰۵۰۴۶۳۰۰۶	۹/۶۷*	۲۰۷/۲۶	۳۸/۴۵**	۰/۳۳۹	۲	(T×PL)
۴۵۹/۴۳**	۳/۸۴۱	۱۲/۴۱*	۲۶۶/۰۴۰	۸۶۹/۱۲**	۷/۶۶۳	۲	(T×PW)
۲/۹۸ ^{ns}	۲۴۲۶۷۲۲۲۳۳۸	۰/۰۸ ^{ns}	۱/۷۶	۰/۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۲۹	۱	(CR×PL)
۱۷/۵۸ ^{ns}	۱۴۷۰۰۲۴۶۹۱۰۶	۰/۸۳ ^{ns}	۱۷/۷۵	۲/۹۸ ^{ns}	۰/۰۲۶	۱	(CR×PW)
۲/۳۰ ^{ns}	۱۹۲۶۷۱۲۹۵۹۵	۳/۲۵ ^{ns}	۶۹/۵۸	۱/۶۳ ^{ns}	۰/۰۱۴۲	۲	(T×CR×PL)
۱/۵۶ ^{ns}	۱۳۰۵۱۵۸۹۵۰۶	۰/۴۵ ^{ns}	۹/۶۹	۱/۷۳ ^{ns}	۰/۰۱۵۲	۲	(T×CR×PW)
۷/۷۰ ^{ns}	۶۴۴۰۰۶۱۷۰۲۵	۰/۳۶ ^{ns}	۷/۸۱۹	۲/۱۱ ^{ns}	۰/۰۰۶۳	۱	(CR×PL×PW)
۱/۲۰ ^{ns}	۱۰۰۴۲۷۱۵۱۲	۴/۱۳ ^{ns}	۸۸/۴۴	۰/۴۸ ^{ns}	۰/۰۰۴۱	۴	(T×CR×PL×PW)
----	۸۳۶۱۴۷۱۱۹۵,۴	----	۰/۹۳۵	----	۰/۴۵۲۱	۳۶	اشتباه فاکتور فرعی
	۱۶/۰۲		۹/۷۸		۸/۳۶		(%) CV

Affected stubble, tillage, planting pattern and press wheel

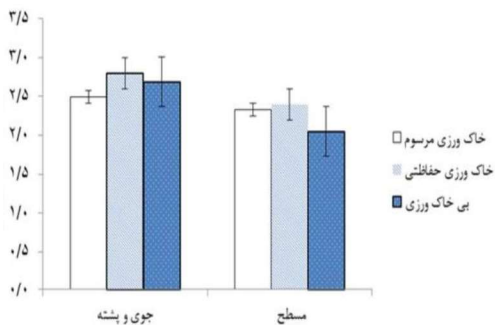
ns، **، * به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۰.۵٪، ۱٪، و عدم تفاوت معنی دار را نشان می دهد.
(R) تکرار - (CR) بقایا - (T) خاک ورزی - (PW) چرخ فشار دهنده - (PL) الگوی کاشت



شکل ۱. سرعت سبز شدن تحت تاثیر شرایط متفاوت خاک‌ورزی و چرخ فشاردهنده

Fig. 1. Speed of emergence rate under different conditions of soil tillage and press wheel

نشان داد، دلیل این امر را می‌توان رطوبت بهینه و قابل دسترس برای بذر دانست زیرا در کشت جوی و پشته آب ماندگی بر روی بذر اندک و بی‌اثر بوده و روی بذور فشرده‌گی ایجاد نشد. این نتایج با گزارش صفری و آسودار (۱۳۸۹) که نشان دادند الگوی کاشت جوی پشته باعث افزایش سرعت سبز شدن شد، هم‌خوانی دارد.



شکل ۲. اثر متقابل ضریب سرعت سبز شدن تحت تاثیر

شرایط متفاوت خاک‌ورزی و الگوی کاشت

Fig. 2. interaction coefficient speed of emergence rate under different conditions of soil tillage and planting pattern

۲-۳- تاثیر بقایا، خاک‌ورزی، الگوی کاشت و چرخ

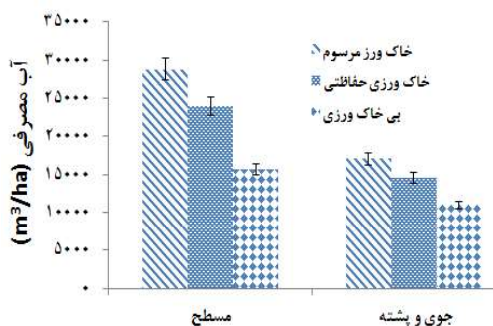
فشاردهنده بر میزان مصرف آب

مطابق جدول (۲)، نتایج تجزیه واریانس خاک‌ورزی،

نکته قابل تامل در این شکل مربوط به ضریب سرعت سبز شدن در شرایط بی‌خاک‌ورزی همراه با چرخ فشاردهنده (۲/۹۳) است که بیش‌ترین سرعت سبز شدن را به خود اختصاص داده است (با تیمار خاک‌ورزی مرسوم بدون چرخ فشار دهنده تفاوت معنی‌داری ندارد) و این نتایج با یافته‌های Allen (1988), Bahri, & Bansal (1999) هم‌خوانی دارد که نشان دادند وجود چرخ فشاردهنده در شرایط بی‌خاک‌ورزی باعث افزایش سرعت سبز شدن می‌شود. در کم‌خاک‌ورزی نیز سرعت سبز شدن در شرایط وجود چرخ فشاردهنده ۱۹ درصد بیش‌تر از شرایطی است که چرخ فشاردهنده وجود ندارد.

در شکل (۲) اثر متقابل ضریب سرعت سبز شدن تحت تاثیر شرایط متفاوت خاک‌ورزی و الگوی کاشت آورده شده است. با توجه به این نمودار بیش‌ترین سرعت سبز شدن (۲/۷۹) مربوط به ترکیب الگوی کاشت جوی و پشته در سیستم کم‌خاک‌ورزی (حفاظتی) و کم‌ترین آن (۲/۰۴) مربوط به الگوی کاشت مسطح و شرایط بی‌خاک‌ورزی می‌باشد. در همه خاک‌ورزی‌ها الگوی کاشت روی پشته سرعت بیش‌تری را در سبز شدن

بر میزان مصرف آب مشاهده گردید که خاک ورزی مرسوم با الگوی کاشت مسطح با میانگین (۲۱۶ متر مکعب) و بی خاک ورزی همراه با الگوی کاشت جوی و پشته (۸۲ متر مکعب) به ترتیب بیشترین و کمترین میزان مصرف آب را در هر کرت به خود اختصاص دادند (شکل ۴).

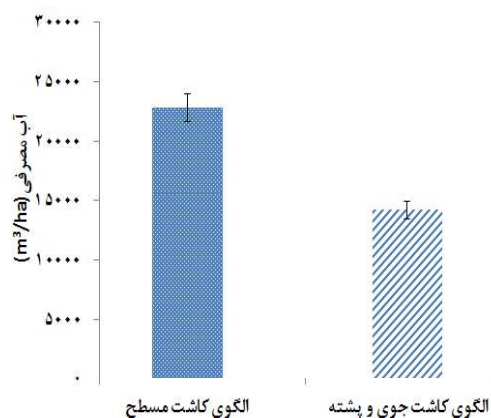


شکل ۴. اثر متقابل خاک ورزی و الگوی کاشت بر میانگین مصرف آب (m^3/ha)

Fig. 4. Interaction of tillage and planting pattern on the average water use (m^3/ha)

خاک ورزی مرسوم با میانگین ۱۷۲ متر مکعب و بی خاک ورزی با میانگین ۹۹ متر مکعب در هر کرت بیشترین و کمترین مصرف آب را به خود اختصاص دادند. در مجموع نیز خاک ورزی مرسوم با مصرف آب (۴۱۲۹ متر مکعب در هکتار) نسبت به خاک ورزی حفاظتی (۳۷۴۰ متر مکعب در هکتار) و بی خاک ورزی (۲۳۹۹ متر مکعب در هکتار) بیشترین مقدار مصرف آب را به خود اختصاص داد. نتایج فوق با یافته های Power et al. (2001) که نشان دادند خاک ورزی حفاظتی و بی خاک ورزی تاثیر معنی داری بر کاهش هز رفتن آب، ذخیره رطوبت خاک و افزایش سبز شدن دارند، هم خوانی دارد. خاک ورزی حفاظتی در هر دو الگوی کاشت میزان مصرف آب کمتر از خاک ورزی مرسوم و بیشتر از بی خاک ورزی داشت که به دلیل عمق

الگوی کاشت و اثر متقابل خاک ورزی و الگوی کاشت در سطح ۱ درصد بر میزان مصرف آب تاثیر معنی دار شد. الگوی کاشت جوی و پشته با میانگین ۱۰۶ متر مکعب مصرف آب در هر کرت نسبت به الگوی کاشت مسطح به ۳۸ درصد کاهش نشان داد. الگوی کاشت مسطح به دلیل وجود سطح بیش تر و وجود پستی و بلندی و ناهمواری در سطح خاک در مجموع نیز مصرف آب (۶۱۶۷ متر مکعب در هکتار) بیش تری نسبت به الگوی کاشت جوی و پشته (۳۸۳۲ متر مکعب در هکتار) داشت. (شکل ۳) این نتایج با یافته های Hossain et al. (2004), Talukder (2004); Fahong et al. (2005); Su et al. (2007) که در تحقیقات مشابهی نشان دادند با اعمال الگوی کاشت جوی و پشته (آبیاری نشتی) نسبت به کاشت مسطح به ترتیب ۱۰، ۲۴، ۳۶ و ۱۷ درصد مقدار مصرف آب را کاهش نشان داده است، مطابقت دارد.

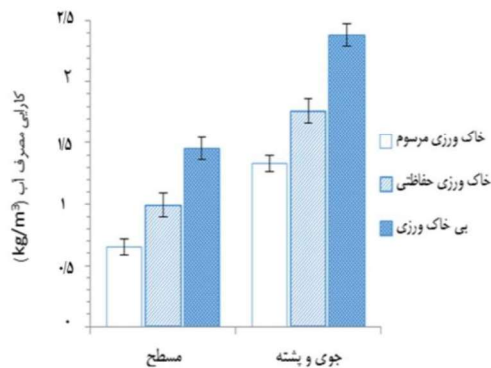


شکل ۳. اثر الگوی کاشت بر مجموع میزان مصرف آب

Fig. 3. Effect of planting pattern on the total amount of water (m^3/ha)

میانگین مصرف آب در هر کرت، تحت تاثیر الگوهای متفاوت خاک ورزی تفاوت معنی داری نشان داد. در بررسی اثرات متقابل خاک ورزی و الگوی کاشت

خاک‌ورزی حفاظتی و خاک‌ورزی مرسوم به ترتیب بیشترین و کمترین میزان کارایی مصرف آب را دارند. مشاهده می‌شود بین الگوی کاشت جوی و پشته همراه با خاک‌ورزی مرسوم و الگوی کاشت مسطح و بی‌خاک-ورزی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (شکل ۶).



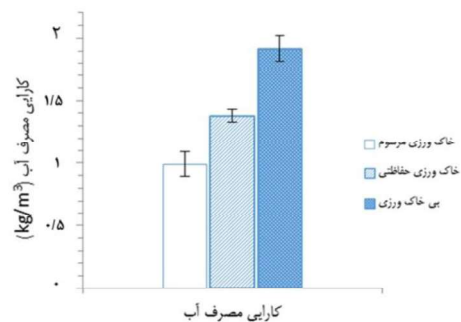
شکل ۶. اثرات متقابل خاک‌ورزی و الگوی کاشت بر کارایی مصرف آب (kg/m^3)

Fig. 6. interaction between tillage and planting patterns on water use efficiency (kg/m^3)

در بررسی اثرات متقابل خاک‌ورزی و چرخ فشار دهنده مشاهده شد وجود چرخ فشاردهنده در دو الگوی خاک‌ورزی حفاظتی و بی‌خاک‌ورزی باعث افزایش کارایی مصرف آب شد ولی تفاوت معنی‌داری با حالت عدم وجود چرخ فشاردهنده نداشت. اما وجود چرخ فشاردهنده باعث کاهش ۲۱ کیلوگرم بر متر مکعب کارایی مصرف آب در خاک‌ورزی مرسوم شد (شکل ۷). این به دلیل عدم کارایی مناسب چرخ فشاردهنده در خاک‌ورزی بود. این یافته‌ها با نتایج

Machado et al. (2008); Oweis et al. (2000) کارایی مصرف آب در الگوی کاشت جوی و پشته با (۱/۶۲ کیلوگرم بر متر مکعب) نسبت به الگوی کاشت مسطح با (۱/۱۲ کیلوگرم بر هکتار) افزایش نشان داد، مطابقت دارد، ولی با نتایج Jerry et al. (2001) اثر

خاک‌ورزی کمتر نسبت به خاک‌ورزی مرسوم توجیه پذیر بود. با توجه به مزایای سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی و بی‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم مانند کاهش مصرف انرژی و کاهش فرسایش آبی و بادی (Lithougidis et al. (2006)، نیاز به نیروی کار کمتر، افزایش ماده آلی خاک (Nyagumbo (1999)، بر خاک‌ورزی مرسوم ارجحیت دارند. نتایج تجزیه واریانس تاثیر بقایا، خاک‌ورزی، الگوی کاشت و چرخ فشاردهنده بر کارایی مصرف آب آبیاری نشان داد که بقایا و چرخ فشاردهنده در سطح ۵ درصد و خاک‌ورزی و الگوی کاشت در سطح ۱ درصد معنی‌دار شدند (جدول ۲). اثرات متقابل خاک‌ورزی و الگوی کاشت و همچنین خاک‌ورزی و چرخ فشاردهنده در سطح ۵ درصد بر کارایی مصرف آب معنی‌دار شد. ی‌خاک‌ورزی با کارایی مصرف آب ۱/۹۱ کیلوگرم بر متر مکعب و خاک‌ورزی مرسوم با ۰/۹۹ کیلوگرم بر متر مکعب بیشترین و کمترین کارایی مصرف آب را دارند (شکل ۵).



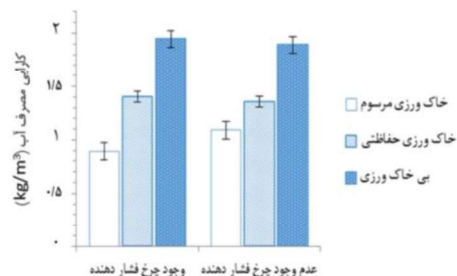
شکل ۵. اثر خاک‌ورزی بر کارایی مصرف آب (kg/m^3)

Fig. 5. Tillage effects on water use efficiency (kg/m^3)

در بررسی اثر متقابل خاک‌ورزی و الگوی کاشت مشاهده شد که در هر دو الگوی کاشت بی‌خاک‌ورزی،

درصد سبز شدن بیشتر بذور بود. این نتایج با یافته های Chen et al. (2003); Williame et al. (1999) که نشان دادند وجود چرخ فشاردهنده باعث افزایش ۱۰ و ۳۰ درصدی عملکرد دانه گندم گردیده است هم خوانی دارد و با نتایج Steven & Hincle (1989) مغایرت دارد که عنوان کردند چرخ فشاردهنده باعث کاهش عملکرد گندم شده است. کم خاک ورزی با میانگین ۶۰۲۲ کیلوگرم در هکتار و خاک ورزی مرسوم با ۵۱۷۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد را نشان دادند. تیمار کم خاک ورزی و بی خاک ورزی تفاوت معنی داری نشان ندادند. معمولاً تیمار بی خاک ورزی در سال های اول عملکرد پایین تری نسبت به خاک ورزی مرسوم نشان می دهد ولی به نظر می رسد عملکرد بالای تیمار بی خاک ورزی در این تحقیق به دلیل وجود چرخ فشاردهنده و رطوبت مناسب زمان کاشت بود، که این نتایج با یافته های Ito et al. (2003), Chen et al. (2007) که اظهار داشتند عملکرد گندم تحت الگوی کاشت بی خاک ورزی از سال چهارم به بعد در رقابت جدی با خاک ورزی مرسوم قرار دارد و با اعمال مدیریت صحیح الگوی کشت بی خاک-ورزی تا ۲۳۰۰ کیلوگرم افزایش عملکرد نسبت به الگوی خاک ورزی مرسوم نشان داد، هم خوانی دارد و با نتایج Shamabdi & Mohammadi (2010) که عملکرد خاک ورزی مرسوم را (۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) بیشتر از بی خاک ورزی نشان دادند مغایرت دارد. (شکل ۸) اثرات متقابل خاک ورزی و بقایا بر عملکرد گندم را نشان می دهد. تفاوت معنی داری بین خاک ورزی حفاظتی و بی خاک ورزی تحت تاثیر تیمار، حضور و عدم حضور بقایا وجود ندارد هر چند که

چرخ فشاردهنده بر کارایی مصرف آب را به لحاظ آماری بی معنی نشان داد مغایرت دارد.



شکل ۷. اثرات متقابل خاک ورزی و چرخ فشاردهنده بر کارایی مصرف آب (kg/m^3)

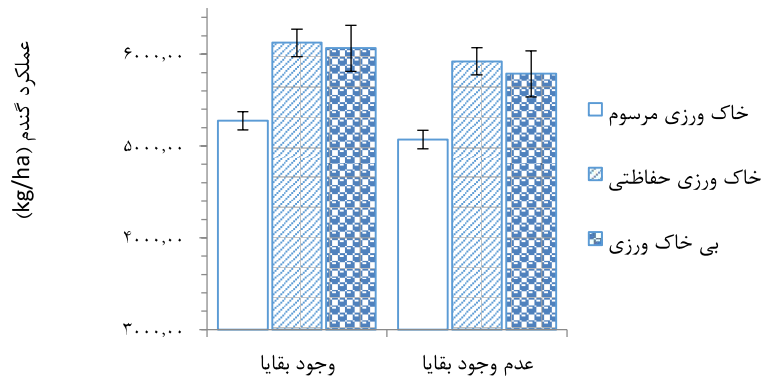
Fig. 7. interaction between tillage and press wheels on water use efficiency

۳-۳- تاثیر بقایا، خاک ورزی، الگوی کاشت و چرخ فشاردهنده بر عملکرد دانه گندم

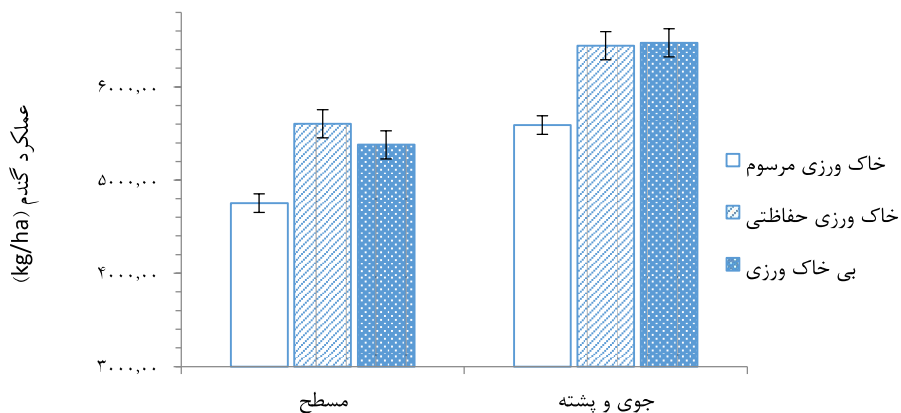
نتایج تجزیه واریانس بقایا، خاک ورزی، الگوی کاشت و چرخ فشاردهنده بر عملکرد گندم نشان داد که بقایا و چرخ فشاردهنده در سطح ۵ درصد و خاک ورزی و الگوی کاشت در سطح ۱ درصد دارای تفاوت معنی دار هستند (جدول ۲). همچنین اثر متقابل خاک ورزی و چرخ فشاردهنده و الگوی کاشت و چرخ فشاردهنده در سطح ۱ درصد و اثر متقابل خاک ورزی و الگوی کاشت در سطح ۵ درصد معنی دار شد. عملکرد گندم در حضور بقایا (۶۱۲۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که نسبت به حالت عدم وجود بقایا ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش نشان داد. با توجه به گرمی هوا و تبخیر از سطح خاک در طول فصل رویش بیشتر بودن عملکرد دانه در شرایط حفظ بقایا را می توان به نقش مثبت بقایای گندم در کاهش تلفات تبخیر از سطح خاک مرتبط دانست. معنی دار شدن چرخ فشاردهنده و افزایش ۸۹۰ کیلوگرمی عملکرد دانه تحت تاثیر وجود چرخ فشار دهنده ناشی از ارتباط مناسب بذر و خاک و سرعت و

تفاوت معنی‌داری بین بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی در الگوی کاشت جوی و پشته دیده نشد. الگوی کاشت جوی و پشته در همه خاک‌ورزی‌ها عملکرد بیش‌تری نسبت به الگوی کاشت مسطح نشان داد الگوی کاشت مسطح و خاک‌ورزی مرسوم (۴۷۵۳ کیلوگرم در هکتار) بود که نسبت به الگوی کاشت جوی و پشته و بی‌خاک-ورزی ۱۷۱۷ کیلوگرم کاهش نشان داد.

عملکرد دانه در حضور بقایا بیش‌تر اندازه‌گیری شد. بین تیمار خاک‌ورزی مرسوم و خاک‌ورزی حفاظتی در هر دو حالت وجود و عدم وجود بقایا تفاوت معنی‌دار وجود داشت، بیش‌ترین عملکرد تحت تاثیر کم‌خاک‌ورزی و وجود بقایا (۶۱۲۲ کیلوگرم در هکتار) و کم‌ترین عملکرد در تیمار خاک‌ورزی مرسوم و عدم وجود بقایا (۵۰۷۰ کیلوگرم در هکتار) اندازه‌گیری شدند. عملکرد گندم در بی‌خاک‌ورزی همراه با الگوی کاشت جوی و پشته (۶۴۷۰ کیلوگرم در هکتار) اندازه‌گیری شد (شکل ۹).



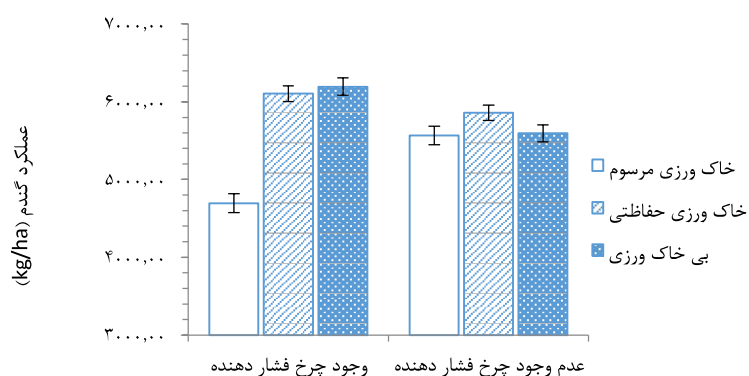
شکل ۸. اثر متقابل خاک‌ورزی و بقایا بر عملکرد گندم (kg/ha)
 Fig. 8. Interaction of tillage and stubble on wheat yield (kg/ha)



شکل ۹. اثر متقابل خاک‌ورزی و الگوی کاشت بر عملکرد گندم (kg/ha)
 Fig. 9. Interaction of tillage and pattern planet on wheat yield (kg/ha)

کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر تکنیک های کاشت عملکرد بیش تری را نشان داد (شکل ۱۰). در شرایط بی خاک ورزی استفاده از چرخ فشاردهنده باعث افزایش ۹/۷ درصدی عملکرد دانه نسبت به عدم استفاده از چرخ فشاردهنده شد که این به دلیل پوشش بهتر بذر در اثر استفاده از چرخ فشاردهنده بود.

این نتایج با یافته های (Hossain et al. (2004), Fahong et al. (2005) که نشان دادند الگوی کاشت جوی وپشته باعث افزایش ۱۸ و ۱۴ درصدی عملکرد نسبت به الگوی کاشت مسطح می شود هم خوانی دارد. در حالی که با نتایج (Abasi et al. (2008) که عنوان کردند روش کاشت تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه ندارد، مغایرت دارد. چرخ فشاردهنده در شرایط بی خاک ورزی و کم خاک ورزی با ۶۱۱۹ و ۶۱۰۲



شکل ۱۰. اثر متقابل خاک ورزی و چرخ فشاردهنده بر عملکرد گندم (kg/ha)
 Fig. 10. Interaction of tillage and press wheel on wheat yield (kg/ha)

استفاده از روش کاشت بی خاک ورزی با توجه به حفظ بقایا در سطح خاک، افزایش ذخیره رطوبت، کاهش مصرف آب و صرفه جویی در نیروی کارگری و زمان می تواند الگویی مناسب برای کاشت گندم باشد. خاک ورزی مرسوم کاهش قطر کلوخه و افزایش نفوذ پذیری خاک را به دنبال داشت اما در کاشت گندم تاثیر چندانی بر افزایش عملکرد نشان نداد. مشاهده شد خاک ورزی، الگوی کاشت، چرخ فشار دهنده بر میانگین و درصد یکنواختی عمق کاشت در سطح ۱ درصد معنی دار شدند. حداکثر میانگین عمق کاشت ۵/۸ سانتی متر مربوط به خاک ورزی مرسوم و حداقل میانگین عمق کاشت ۲/۳۷ سانتی متر مربوط به بی خاک ورزی بود.

این نتیجه با نتایج تحقیقات کراب تری و گیل کز (۱۹۹۹) که نشان دادند استفاده از چرخ فشاردهنده در شرایط بی خاک ورزی باعث افزایش عملکرد می شود ولی در شرایط خاک ورزی مرسوم که خاک کاملا بهم خورده، چرخ فشاردهنده تاثیری در افزایش عملکرد ندارد، هم خوانی دارد. چرخ فشاردهنده در شرایط خاک ورزی مرسوم کاهش ۱۵/۶ درصدی عملکرد دانه را باعث شد (شکل ۱۰). دلیل این امر می تواند افزایش عمق کاشت تحت تاثیر چرخ فشاردهنده در شرایط خاک ورزی مرسوم باشد.

۴- نتیجه گیری

افزایش سرعت و درصد سبزشدن، یکنواختی عمق کاشت، افزایش کارایی مصرف آب و افزایش عملکرد داشت. الگوی کاشت جوی و پشته مناسب‌ترین راه برای افزایش عملکرد بود. بیش‌ترین عملکرد مربوط به تیمار بی‌خاک‌ورزی در کاشت روی پشته با ۶۴۰۰ کیلوگرم در هکتار بود، با توجه به اینکه پشته‌های این تیمار از کاشت قبل حفظ شده بودند، مشاهده گردید که تلفیق کاشت بی‌خاک‌ورزی و جوی و پشته توانست در افزایش عملکرد، کاهش مصرف آب، افزایش نفوذپذیری خاک موثر واقع شود. بیش‌ترین تاثیر در کاهش مصرف آب مربوط به نوع عملیات خاک‌ورزی و الگوی کاشت بود، هر چند که بقایا نیز در سطح ۵ درصد در کاهش مصرف آب معنی‌دار شد، اما استفاده از چرخ فشاردهنده تاثیری در کاهش مصرف آب نداشت.

بیش‌ترین درصد یکنواختی عمق کاشت ۷۳/۷٪ مربوط به خاک‌ورزی حفاظتی و کم‌ترین درصد یکنواختی عمق کاشت ۵۵/۹٪ مربوط به خاک‌ورزی مرسوم بود. الگوی کاشت جوی‌وپشته با ۶۸/۹٪ نسبت به الگوی کاشت مسطح ۵۶/۷٪ یکنواختی بیش‌تری در عمق کاشت داشت. خاک‌ورزی مرسوم بیش‌ترین کاهش را در شاخص مخروطی باعث شد. الگوی کاشت جوی و پشته بر سرعت و درصد سبزشدن در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد و کاهش ۲۳۳۵ متر مکعب آب در هکتار نسبت به الگوی کاشت مسطح را نشان داد. با توجه به افزایش کارایی مصرف آب به نظر می‌رسد مناسب‌ترین الگو برای کاشت گندم باشد. استفاده از چرخ فشاردهنده در شرایط خاک‌ورزی حفاظتی و بی‌خاک‌ورزی تاثیر معنی‌داری در سطح ۱ درصد بر

۵- فهرست منابع

1. Abasi, F., Asoodar, M. A., Saadatfard, M. and Alamisaeid, Kh. 2008. Effects of conservative tillage on soil physical properties. **The 5th National Congress of Agricultural Engineering and Mechanisation. Mashhad.** 10 pages.
2. Allen, R. R. 1988. Performance of Three wheat in conservation tillage residue. **Appl Eng Agric.** 4(3): 191-196.
3. Ashraf, A. H. 2003. Impact of inoculation, phosphorus and irrigation on biological efficiency of green gram, Ph. D. Thesis, **University of Agricultural, Faisalabad, Pakistan. Grain protein yield and yield components in Mungbean.** Ind.J. Agric. Sci. 30:871-882.
4. Asoodar, M. A., Bakhshandeh, A. M., Afraseabi, H. and shafeinia, A. 2006. Effects of press wheel weight and soil moisture at sowing on grain yield. **J Agron Crop Sci.** 5(2): 278-283.
5. Asoodar, M. A., Bakhshandeh, A. M., Afraseabi, H. and shafeinia, A. 2007. Effects of press wheel weight and soil moisture at sowing on grain yield. **pajuhesh and sazandegi journal.** 72: 80-87.

6. Bahri, A. and Bansal, R. K. 1999. Evaluation of different ambitions of openers and Press wheels for no-till Seeding. **Appl Eng Agric.** 4(4): 300-30.
7. Barzegar, A. R., Asoodar, M. A., Eftekhar, A. R. and Herbert, S. J. 2004. Tillage effects on soil properties and performance of irrigated wheat and clover in semi-arid region. **J Agron Crop Sci.** 3(4): 237-242.
8. Baumhardt, O. R. and Jones, O. R. 2002. Residue management and tillage effects on soil-water storage and grain yield of dryland wheat sorghum for a clay loam Texas. **Soil Till Res.** 68: 71-82.
9. Buttar, G. B., Aujla, M. S., Thind, H. S., Singh, C. J. and Saini, k. 2002. Effect of timing of first and last irrigation on the yield and water use efficiency in cotton. **Agr Water Manage.** 89: 236-242.
10. Chen, C., Payne, W. A., Smiley, R. W. and Stoltz, M. A. 2003. Yield and water-use efficiency of eight wheat cultivars planted on seven dates in north eastern Oregon. **J Agron Crop Sci.** 95: 836-843.
11. Czapar, G. F., William Simmons, F. and Bullock, D. G. 2002. Delayed control of a hairy vetch (*Vicia villasa Roth*) cover crop in irrigated corn production. **Crop Prot.** 21: 507-510.
12. Fahong, W., Xuqing, W., Bo, F., Jisheng, S., Shengdong, L., and Zhongming, M. 2005. Raised bed planting for wheat in china. **International Workshop on Permanent Raised Bed.** 1-3 March 2005, Griffith, NSW, Australia. Australian Center for International Agricultural Research, Canberra, Astralia. pp: 112-119.
13. Crabtree, W. L. and Gilkes, R. J. 1999. Improved pasture establishment and production on water repellent sandy soils. **J Agron Crop Sci.** 91:467-470.
14. Hassanli, A. M. 2001. Various Methods for Water Measurements (Hydrometry). **Shiraz University Publication Center**, 266 pages.
15. Heydari Sharif abad, H., 2005. Water use efficiency and productivity. Department of Agriculture and National committee for drought management and drought. **Tehran publication.** (12): 35-45.
16. Honglei, J., W. Lichun, L. Chunsheng, T. Hongjie, and M. Chenglin. 2010. Combined stalk-stubble breaking and mulching machine. **Soil Till Res.** 107: 42-48.
17. Hossain, I. M., Meisner, C., Duxbury, J. M., Lauren, J. G., Rahman, M. m., Meer, M. M. and Rashid, M. H. 2004. Use of raised beds for increasing wheat production in rice-wheat cropping systems. **Agron J.** 23: 54-59.
18. Ito, M., Matsumoto, T. and Quinones, M. A. 2007. Conservation tillage practice in sub-Saharan Africa: The experience of Sasakawa Global 2000. **Crop Protection.** 26: 417-423.

19. Jerry, L. H., Thomas, J. S., and Prueger, J. H. 2001. Managing soils to achieve greater water use efficiency: A review. **Agron J.** 93: 271-280.
20. Kovac, K., Makac, M. and Svancarcova, M. 2005. The effect of conservation tillage on soil moisture dynamics under single cropping and crop rotation. **Plant Soil Environment.** 51: 124-130.
21. Lithougidis, A. S., Dhima, K. V., Damalas, C. A., Vasilakoglou, I. B. and Eleftherohorinos, I. G. 2006. Tillage effects on wheat emergence and yield at varying seeding rates, and on labor and fuel consumption. **Crop Science.** 46: 1187-1192.
22. Machado, S., Petrie, S., Rhinhart, K. and Raming, R. E. 2008. Tillage effects on water use and grain yield of winter wheat and green pea in rotation. **Agron J.** 100: 154-162.
23. Mc Master, G. S., Palic, D. B., Dunn, G. H. 2002. Soil management alters seedling emergence and subsequent autumn growth and yield in dry land winter wheat fallow systems in the central great plains on a clay loam soil. **Soil Till Res.** 65: 193-206.
24. Mohajer, F. Asoodar, M. A and Shafeinia, A. 2008. Effect of tillage and planting the speed of emergence and wheat yield. Proc. **The 5th National Congress of Agricultural Engineering and Mechanisation. Mashhad.** 11 pages.
25. Mosavi, S. N., Akbari, S. M. R., Soltani, Gh, R. and Zare Mahjerdi, M. 2009. Virtual water: New solutions to counter the water crisis. **The National Conference on Water Crisis Management. Marvdasht Azad University.**
26. Nagaya Mulumba, L. and Lal, R. 2008. Mulching effects on selected Soil physical properties. **Soil Till Res.** 98: 106-111.
27. Nyagumbo, I. 1999. Conservation tillage for sustainable crop production systems: Experiences from on- station and on- farm research Zimbabwe. **Soil and Water Conservation Journal.** 9: 108-115.
28. Oweis, T., Zhang, H. and Pala, M. 2000. Water use efficiency of rained and irrigated bread wheat in a Mediterranean environment. **Agron J.** 92: 231-238.
29. Ozpinar, S., Cay, A. 2006. Effect of different tillage systems on the quality and crop productivity of a clay-loam soil in semi-arid north-western turkey. **Soil Till. Res.** 88: 95-106.
30. Power, J. F., Wiese, R. and Flowerday, D. 2001. Managing farming system for nitrate control: A Research Review from management systems evaluation areas. **Journal of Environ.** 30: 1899-1880.
31. Safari, A. Asoodar, M. A. and Vahed, Z. 2010. Determination of vetch cover crop residue the various methods of tillage and plant. **Proc. 1th Int. Rapeseed. Cong., Mechanization and new technologies in agriculture. Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan.** 13 pages.

32. Shamabdi, Z. and Mohammadi, A. R., 2010. Effects of conservation tillage on wheat yield in Shahrood Province. **6th^{Int}. Rapeseed. Cong., karaj.** 186 -201.
33. Steven, E. and Hincle. 1989. Winter wheat emergence after 30 minutes simulated rainfall. **Transactions of the ASABE.** 32 (5): 1577-1581.
34. Su, Z., Zhang, J., Wu, W., Cai, D., Lu, J., Jiang, G., Huang, J., Gao, J., Hartmann, R. and Gabriels, D. 2007. Effect of conservation tillage practices on winter wheat water use efficiency and crop yield on the loess plateau, **China Agricultural Water Management Journal.** 87:307-314.
35. Talukder, A. S. M., Sufian, M. A., Duxbury, J. M., Luren, J. G. and Meisner, C. A. 2004. Effect of tillage options and seed rate on grain yield of wheat. **Subtrop Agriculture Research.** 2(3):57-62.
36. Williame, L., Crabtree. And Carig. W. L. 1999. Furrows, press wheels and wetting agents improve crop emergence and yield on water repellent soils. **Plant Soil.** 12:140-151.

Investigation the Effect of Press Wheel on the Speed of Emergence, Water Use Efficiency and Wheat Yield under Different Conservation Tillage and Seeding Methods

H. R. Zarei Dolatabadi¹, M. Rahnama^{2*}, M. A. Asoodar³,

^{1,2and 3} MS, Assistant professor and Professor Department of Agricultural machinery
Mechanization Khuzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University

*Corresponding Author Email: rahnamam2002@yahoo.com

Received: June 07, 2014 Accepted: September 27, 2015

Abstract

Crop residue management practices and tillage systems effect on the wheat establishment and grain yield in irrigated farms. Iran is a semiarid country and water crisis is one of the limiting factors for agriculture. To measure the effect of tillage and press wheel on wheat grain yield a research was conducted at Khuzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University research station in 2012. A split-split factorial complete block design was applied with three replications. The effects of tillage, stubble management, sowing treatments and press wheel pressure on wheat establishment, speed of emergence, water use efficiency and wheat yield were measured at various periods after irrigation. Soil moisture, cone index and clod mean weight diameters were recorded. Results were shown that under the conventional tillage, both stubble residue and non-stubble land with the use of press wheel at sowing decreased wheat speed of emergence and grain yield. Increase in sowing depth From 40 to 65 mm (Under conventional tillage) reduced speed of emergence on the no tillage, there was little establishment response to a mulch of wheat stubble. However, the use of press wheel weight at sowing increased establishment and wheat yield. Result showed that raised bed planting with the use of press wheel reduced the amount of crop residue on soil surface. However, Increased speed of emergence (0.75 %) and wheat yield (1100 kg/ha) compared to flat planting for no tillage system was recorded. Stubble management and press wheel weight were shown a significant ($p \leq 0.05$) effect on the grain yields. The permanent bed no-till planting treatment produced the highest (6470 kg ha⁻¹) grain yield.

Keywords: plant establishment, planting pattern, no tillage, planting depth, reduce residue.