Archive of SID

بررسی تاثیرسیستم‌های خاک‌ورزی و کنترل علف هرز بر عملکرد گندم در منطقه دزفول

عبدالعظیم لقمانی[۱] ، محمد امین آسودار[۲]، حسن نوریانی[۳]و عبدالحسین آبروش[۴]

۱) کارشناس ارشد کشاورزی – زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی دزفول
۲) عضو هیئت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر
۳) مدرس، دانشگاه آزاد اسلامی دزفول
۴) کارشناس ارشد کشاورزی – زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی دزفول

تاریخ دریافت:۸۹/۱/۱۷ **تاریخ پذیرش:۸۹/۵/۲۰**

(مقاله با پایان نامه دانشجویی ارتباط دارد)

چکیده

به منظور بررسی اثرات سیستم‌های خاک‌ورزی و تاثیر کنترل علف‌های هرز برعملکرد و اجزاء عمکرد گندم رقم ورییناک، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۳-۱۳۸۲ در اراضی کشاورزی واقع در جنوب دزفول به مرحله اجراء درآمد. تیمار اصلی در دو سطح کنترل علف‌هرز و بدون کنترل و تیمار فرعی در سه سطح خاک‌ورزی مرسوم، خاک‌ورزی حداقل و بی‌خاک‌ورزی بود. خاک‌ورزی مرسوم شامل شخم برگرداندار، دیسک، ماله و سپس کشت با خطی‌کار، خاک‌ورزی حداقل شامل یک دیسک و سپس کشت با خطی‌کار، بی‌خاک‌ورزی نیز بدون هیچگونه عملیات خاک‌ورزی، اقدام به کشت با خطی‌کار گردید. در هنگام پنجه‌زنی گندم با سموم تاپیک (۷۵۰ میلی لیتر در هکتار) و تری بنورون متیل یا گرانستار (۲۰ گرم در هکتار) سمپاشی گردید. نتایج نشان داد تیمارهای علف‌کش، سیستم‌های خاک‌ورزی و اثر متقابل آنها، در تعداد دانه در سنبله و دانه در سنبلچه در سطح ۱ درصد بسیار معنی‌دار بودند. همچنین تفاوت بین تیمار علف‌کش در ارتفاع بوته و تیمار سیستم‌های خاک‌ورزی و اثر متقابل خاک‌ورزی و علف‌کش در تعداد سنبلچه در سنبله و نیز اثر متقابل سیستم‌های خاک‌ورزی و علف‌کش در وزن هزاردانه در سطح ۵ درصد معنی‌دار ارزیابی گردید. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب به خاک‌ورزی مرسوم و حداقلخاک‌ورزی اختصاص داشت اما این اختلاف معنی‌دار نبود. جرم مخصوص ظاهری خاک در سیستم‌های خاک‌ورزی و اثر متقابل خاک‌ورزی و علف‌کش در عمق‌های ۵ ـ ۰ و ۱۰ـ ۵ سانتیمتری در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. درصد سبز شدن در روز هفتم، دهم، یازدهم و دوازدهم معنی‌دار ارزیابی شد. سیستم‌های خاک‌ورزی مرسوم و حداقل برای سرعت سبز شدن تفاوت معنی‌دار نشان دادند که بیشترین آن مربوط به خاک‌ورزی حداقل بود.

واژه های کلیدی: خاک‌ورزی، علف هرز، گندم آبی.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کشاورزی آینده برای تامین غذای جمعیت رو به افزایش بشر بایستی علاوه بر پایداری، از قدرت تولیدبالایی نیز برخودار باشد ترکیب این دوموضوع بدین مفهوم است که به سادگی نمی‌توان عملیات کشاورزی رایج را به طور کلی به فراموشی سپرد. بهبود و حفظ ساختمان خاک، از بین بردن علف‌های هرز، افزایش ذخیره‌ی رطوبت، کنترل حشرات و امراض، بهبود تهویه‌ی خاک و تسریع اکسیداسیون مواد آلی، نفوذپذیری خاک نسبت به آب و ایجاد محیط مناسب از نظر آب و عناصر غذایی برای رشد ریشه از جمله اهداف انجام عملیات خاک‌ورزی مرسوم در کوتاه مدت می‌باشند (خواجه پور، ۱۳۷۶). به هر حال محققین بر این عقیده هستند که افزایش عملیات خاک‌ورزی در مدت زمان طولانی موجب افزایش فشردگی خاک و تسریع فرسایش می‌گردد (Lal, 1976). از طرفی سیستم‌های بی خاک ورزی کاهش فرسایش خاک را به دنبال دارند (Harrold and Edwards, 1972). عملکرد گیاه در رابطه با روش‌های مختلف شخم توسط محققین مورد بررسی قرار گرفته است (رحیم زاده و یاوری، ۱۳۷۷). در برخی تحقیقات استفاده از گاوآهن برگردان‌دار افزایش معنی‌دار عملکرد گندم را به همراه داشته است، بدون اینکه افزایش معنی‌دار در رطوبت موجود در خاک مشاهده شود. دلیل عملکرد بالای گندم در این شرایط تهویه‌ی مناسب خاک، معدنی شدن موادآلی و تهیه بهتر بستر بذر بیان شده است. پژوهشگران قبلاً نیزگزارش کرده‌اند که استفاده از گاوآهن‌برگردان‌دار، نسبت به دیسک عملکرد را افزایش می‌دهدآنها این افزایش عملکرد را به تهویه مناسب‌تر خاک با این روش مرتبط دانسته‌اند (Karlen and Gooden, 1987). بررسی اثرات روش‌های مختلف خاک‌ورزی و تناوب گیاهی بر عملکرد گندم نشان می‌دهد که روش کم خاک‌ورزی از نظر تعداد خوشه در مترمربع و عملکرد دانه، اختلاف معنی‌داری با روش خاک‌ورزی‌مرسوم (گاوآهن برگردان‌دار) ندارد (Kreuz, 1990). انجام عملیات‌خاک‌ورزی موجب افزایش میزان تخلخل خاک و کاهش جرم مخصوص ظاهری می‌گرددااثرات سیستم بی‌خاک‌ورزی و شخم با گاوآهن برگردان‌دار بر جرم مخصوص ظاهری خاک قبلاً مورد بررسی قرارگرفت نتایج این مطالعه نشان داد که در عمق ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتری خاک، جرم مخصوص ظاهری در سیستم بدون شخم از شخم برگردان‌دار بیشتر بوددرحالی که در عمق۳۰ تا ۴۰ سانتیمتری جرم مخصوص ظاهری خاک در سیستم شخم برگردان‌دار بیشتر ارزیابی گردید (Tollner *et al*., 1984). با مقایسه روش‌های خاک‌ورزی مرسوم و انتخاب مناسب‌ترین روش برای کاشت محصولمی‌توان گفت تیمار شخم پنجه‌غازی بیشترین مقدار جرم مخصوص ظاهری و تیمار خاک‌ورزی برگردان‌دار به دلیل ایجاد تخلخل بیشتر در خاک، کمترین جرم مخصوص ظاهری را دارا می‌باشد (قربانی،۱۳۸۱).فشردگی لایه زیرین خاک باعث کاهش عملکرد دانه و کاه گندم در سیستم بدون شخم خواهد شد، این کاهش عملکرد، مستقیماً تحت تاثیر مقاومت مکانیکی خاک و یا تحت تاثیر کمبود اکسیژن و یا رطوبت و قابلیت دسترسی عناصر غذایی می‌باشد (Ossible and *et al*.,1992). معمولاً در همه روش‌های خاک‌ورزی که علف‌کش می‌شود، جمعیت علف‌های

www.SID.ir

Archive of SID

هرز کاهش می‌یابد اما در بی‌خاک‌ورزی و بدون استفاده از علف‌کش افزایش جامعه آماری علف‌های هرز معنی‌دار است (Murdock *et al*., 2001).کاهش عملکرد بیولوژیک در سیستم‌های بی‌خاک‌ورزی را می‌توان به علت افزایش علف‌های هرز و پایین بودن درصد سبز شدن بذور، نسبت داد (Ciha, 1980). در نواحی نیمه خشک ایران از آنجا که سیستم‌های بی-خاک‌ورزی و کم خاک‌ورزی در مقایسه با سیستم خاک ورزی مرسوم می‌توانند اثرات بهتری بر بهبود خصوصیات فیزیکی خاک داشته باشند باید به عنوان سیستم‌های مؤثر در کشت گندم شناخته شوند. تحقیقات نشان داد که افزایش رقابت گیاه هرز با گندم موجب کاهش تعداد دانه در سنبلچه و در نتیجه دانه درسنبله می‌گردد (بهداروند، ۱۳۸۳).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در اراضی جنوبی دزفول با عرض جغرافیایی ´۱۶:°۳۲ شمالی و ´۲۵:°۴۸ شرقی و ارتفاع ۱۴۹ متر از سطح دریا اجرا گردید. آزمایش به صورت کرت‌های خردشده (اسپلیت پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. کرت‌های اصلی شامل کنترل علف‌های هرز و بدون کنترل علف‌های هرز بودند. کرت‌های فرعی در این آزمایش را سیستم‌های خاک‌ورزی مرسوم (گاوآهن‌ودیسک)، حداقل خاک‌ورزی (دیسک) و بی‌خاک‌ورزی (عدم استفاده از ماشین‌های خاک‌ورزی) تشکیل دادند. جهت مبارزه باعلف‌های هرز از علف‌کش تاپیک به میزان ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ و از علف‌کش تری‌بنورون‌متیل (گرانستار) به میزان ۲۰ گرم در هکتار برای کنترل علف‌های هرز پهن برگ، در مرحله پنجه‌زنی گندم استفاده شد. مقادیر کودها بر اساس توصیه تحقیقات صورت گرفت. نیتروژن از منبع کود اوره به میزان۱۵۰ کیلوگرم که یک سوم آن(۵۰ کیلوگرم در هکتار) بصورت پایه و مابقی به صورت سرک در مراحل ساقه رفتن و گلدهی داده شد و فسفر از طریق کود سوپر فسفات تریپل به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت پایه تامین گردید. مقدار بذر کشت شده از نوع ورناک با توجه به توصیه‌های تحقیقاتی بر اساس ۲۳۰ کیلوگرم بذر در هکتار در نظر گرفته شد. جهت محاسبه جرم مخصوص ظاهری خاک از هر تیمار در سه عمق صفر تا پنج، پنج تا ده و ده تا بیست سانتیمتری زمین بوسیله استوانه‌های فلزی نمونه‌های خاک با دقت لازم برداشت شد. به منظور محاسبه درصد سبز شدن در هر تیمار مساحت ۰/۵ مترمربع به طور تصادفی انتخاب شد. تعداد جوانه‌های خارج شده (کلئوپتیل قابل رویت در سطح خاک) در هر روز با ظهور اولین جوانه تا زمانیکه بیشتر جوانه‌ها در سطح خاک ظاهر شدند شمارش گردید و بر حسب درصدی از بذور کاشته شده محاسبات لازم انجام گرفت. از دو روش برای تعیین میزان سبز شدن استفاده گردید که در روش اول، ظهورتجمعی بر حسب درصدی از بذور کاشته شده محاسبه شد (Bellido *et al*., 1993). متوسط فاصله بین بذور در روی ردیف کشت جهت محاسبه درصد سبز شدن با استفاده از فرمول زیر تعیین گردید (Asoodar, 2001).

www.SID.ir

Archive of SID

$$D_{(cm)} = \frac{mass\ \ of\ \ 1000\ \ seeds(g)\times 100}{G\times W\times K}$$

(D) میانگین فاصله بین دو بذر روی خط کشت (سانتیمتر)،(G) مقدار بذر کاشته شده در هکتار (کیلوگرم)،(W)فاصله خطوط کاشت و(K) درصد قوه نامیه و درصد خلوص بذر بودند.

ضریب سرعت سبز شدن با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (افراسیابی، ۱۳۸۲).

$$CV=\frac{(N_1+N_2+N_3+...+N_n)}{(N_1T_1+N_2T_2+N_3T_3+....+N_nT_n)}\times 100$$

(CV) ضریب سرعت سبز شدن (N1) تعداد گیاهچه‌های سبز شده در اولین روز از شروع سبز شدن، N2(…Nn) تعداد گیاهچه‌های سبز شده در روزهای بعدی تا خاتمه سبز شدن و(T1…T2) تعداد روزهای بعد از کاشت از شروع سبز شدن تا خاتمه سبز شدن در نظر گرفته شدند. پس از برداشت عملکرد دانه و بیولوژیکی و اجزای عملکرد مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت. محاسبات آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel انجام پذیرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

خلاصه نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به عملکرد دانه و صفات وابسته به آن در جدول(۱) ارائه شده است. تفاوت عملکرد دانه برای تیمارهای علف‌کش، نوع خاک‌ورزی و اثر متقابل تیمارهای علف‌کش و خاک‌ورزی معنی‌دار نبود.بیشترین و کمترین عملکرد دانه در تیمارهای مختلف خاک‌ورزی به سیستم خاک‌ورزی مرسوم و سیستم حداقل خاک‌ورزی اختصاص داشت، اگر چه تفاوت عملکرد دانه بین این تیمارها معنی‌دار ارزیابی نشد (جدول۱). این موضوع قبلاً توسط محققین مورد بررسی قرارگرفته بود آنها نتیجه گرفتند استفاده از گاوآهن برگردان‌دار به عنوان سیستم خاک‌ورزی مرسوم نسبت به سیستم شخم حداقل و بی‌خاک‌ورزی، عملکرد دانه را افزایش داده است (Karlen and Gooden, 1987).تفاوت تعداد دانه در سنبله نیز برای تیمارهای علف‌کش، سیستم‌های خاک‌ورزی و اثر متقابل آنها در سطح احتمال ۱٪بسیار معنی‌دار شد(جدول۱). استفاده از علف‌کش تعداد دانه در سنبله را به طور معنی‌دار افزایش داد (جدول۲). سیستم خاک‌ورزی مرسوم و بی‌خاک‌ورزی به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در سنبله را به خود اختصاص دادند. بین دو سیستم خاک‌ورزی مرسوم و سیستم کم‌خاک‌ورزی، تفاوت معنی‌دار وجود نداشت، اما تفاوت بین تیمار سیستم بی‌خاک‌ورزی و سیستم خاک‌ورزی مرسوم معنی‌دار ارزیابی شد. بررسی اثر متقابل نشان داد، انجام روش خاک‌ورزی مرسوم و بکارگیری علف‌کش موجب افزایش معنی‌دار در تعداد دانه در سنبله شد. عدم استفاده از علف‌کش و همچنین عدم بکارگیری عملیات شخم در کنترل علف‌های هرز، موجب افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

رقابت بین گیاه زراعی و علف‌های هرز شدودر نهایت تعداد دانه در سنبله را به شکل معنی‌دار کاهش داد (شکل۱ب). تعداد سنبلچه در سنبله هم برای تیمارهای سیستم خاک‌ورزی و اثر متقابل سیستم‌های خاک‌ورزی وتیمار علفکش در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود، در حالیکه تفاوت تیمار علف‌کش برای صفت مذکور معنی‌دار نشد (جدول۱). بیشترین و کمترین تعداد سنبلچه در سنبله به ترتیب به سیستم‌های خاک‌ورزی مرسوم و بی‌خاک‌ورزی اختصاص داشت (جدول ۳). بررسی اثر متقابل سیستم‌های خاک‌ورزی و تیمار علف‌کش برای تعداد سنبلچه در سنبله نشان داد که بیشترین تعداد سنبلچه به سیستم خاک‌ورزی مرسوم و استفاده از علف‌کش اختصاص داشت، کمترین تعداد سنبلچه در سنبله به سیستم بی‌خاک‌ورزی مشاهده شد، استفاده یا عدم استفاده از علف‌کش در این سیستم تاثیری بر تعداد سنبلچه نداشت (شکل۱ الف). تفاوت صفت تعداد سنبله در واحد سطح برای هیچیک از تیمارها و همچنین اثر متقابل آنها معنی‌دار نشد (جدول۱). بیشترین و کمترین تعداد سنبله در واحد سطح به ترتیب به سیستم‌های خاک‌ورزی مرسوم و خاک‌ورزی حداقل اختصاص داشت هر چند تفاوت بین این تیمارها معنی‌دار نبود. فشردگی زیاد و تخلخل کم خاک، تعداد بذور سبز شده و در نتیجه تعداد سنبله در واحد سطح را کاهش می‌دهد (افراسیابی،۱۳۸۲). تفاوت وزن هزار دانه برای تیمار علف‌کش و سیستم خاک‌ورزی معنی‌دار نبود، در حالیکه اثر متقابل این تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول۱). بیشترین وزن هزار دانه در تیمار خاک‌ورزی به سیستم خاک‌ورزی حداقل اختصاص داشت، به هر حال تفاوت وزن هزار دانه بین این تیمارها معنی‌دار نبود (جدول۲). وزن هزار دانه در سیستم شخم مرسوم به همراه استفاده از علف‌کش بیشتر از سایر تیمارها بود، این تیمار با بی‌خاک‌ورزی و استفاده از علف‌کش تفاوت معنی‌دار داشت (شکل۱ج). استفاده از علف‌کش و انجام شخم مرسوم کاهش رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی را به همراه داشته و در نتیجه موجب افزایش وزن هزاردانه شد. تفاوت عملکرد بیولوژیکی برای سیستم‌های خاک‌ورزی، تیمار علفکش و اثر متقابل بین آنها معنی‌دار نشد (جدول۱). خاک‌ورزی مرسوم بیشترین عملکرد بیولوژیکی را به خود اختصاص داد. به نظر می‌رسد که تهیه‌ی مناسب‌تر خاک، ذخیره بیشتر آب در خاک و انتقال بهتر مواد غذایی، افزایش عملکرد بیولوژیکی را در این تیمار به همراه داشته است (جدول۲). بررسی اثر متقابل تیمارهای روش خاک‌ورزی و علف‌کش نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیکی در سیستم خاک‌ورزی مرسوم در هر دو تیمار استفاده و یا عدم استفاده از علف‌کش به دست آمد. در مجموع خاک‌ورزی حداقل و بی‌خاک‌ورزی در تیمار استفاده از علف‌کش تولید عملکرد بیولوژیکی کمتری نسبت به شرایط عدم استفاده از علف‌کش داشتند. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد که افزایش عملکرد دانه در شرایط استفاده از علفکش نسبت به عدم استفاده از آن به افزایش صفاتی همچون تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح مربوط بوده است. عملکرد بیشتر در سیستم خاک‌ورزی مرسوم با افزایش تعداد دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، تعداد سنبلچه در سنبله و وزن هزار دانه ارتباط داشت (جدول۲). بیشترین و کمترین میزان سبز شدن در سیستم‌های خاک ورزی مورد مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID

به ترتیب به‌خاک‌ورزی‌حداقل و بی‌خاک ورزی اختصاص داشت (شکل ۲)، بین خاک ورزی مرسوم و خاک‌ورزی حداقل از نظر سرعت سبز شدن تفاوت معنی‌دار نبود. این نتایج با یافته های (Stewart *et al*., 1996) مطابقت داشت. روش بی‌خاک‌ورزی به علت باقی گذاشتن درصد زیادی از بقایای گیاهی بر سطح خاک، از نظر درصد گیاهچه‌های سبز شده کمتر از روش خاک‌ورزی مرسوم بوده است (Bellido *et al*., 1996).

جدول۱: خلاصه نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه و صفات وابسته به آن

		میانگین مربعات							
منابع تنوع	درجه آزادی	عملکرد دانه	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبلچه	تعداد سنبله در متر مربع	وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیکی	شاخص برداشت (درصد)
تکرار	۲	۲۵۳۳۷	۱/۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	۱۵۹۰۲	۱/۷۲	۱۷۹۷۴۵۹	۲۴/۵
علفکش	۱	۳۴۷۶۰ ns	۱۳۷/۷ **	۰/۷۲۰	۰/۲۶۴ **	۷۳۲۰ ns	۰/۲۲ ns	۲۳۹۴۰۱ ns	۶/۱ ns
خاک ورزی	۲	۱۸۰۶۶۳ ns	۶۶/۵ **	۱/۹۸۳ *	۰/۰۰۵۷ **	۱۱۳۶ ns	۲/۰۵ ns	۲۸۶۰۹۴۹ ns	۱/۳ ns
علف‌کش* خاک‌ورزی	۲	۱۷۷۷۱۳ ns	۳۱/۴ **	۰/۲۴۵ ns	۰/۰۶۱ **	۳۳۱۷ ns	۶/۰۵ *	۷۸۶۲۳۳ ns	۷/۳ ns
خطا	۴	۱۱۵۲۰۵	۳/۱	۰/۳۵۴	۰/۰۰۴	۴۴۳	۱/۳۸	۲۹۲۷۰۹۱	۸/۹

**,* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱و ۰/۰۵ ns عدم اختلاف معنی دار

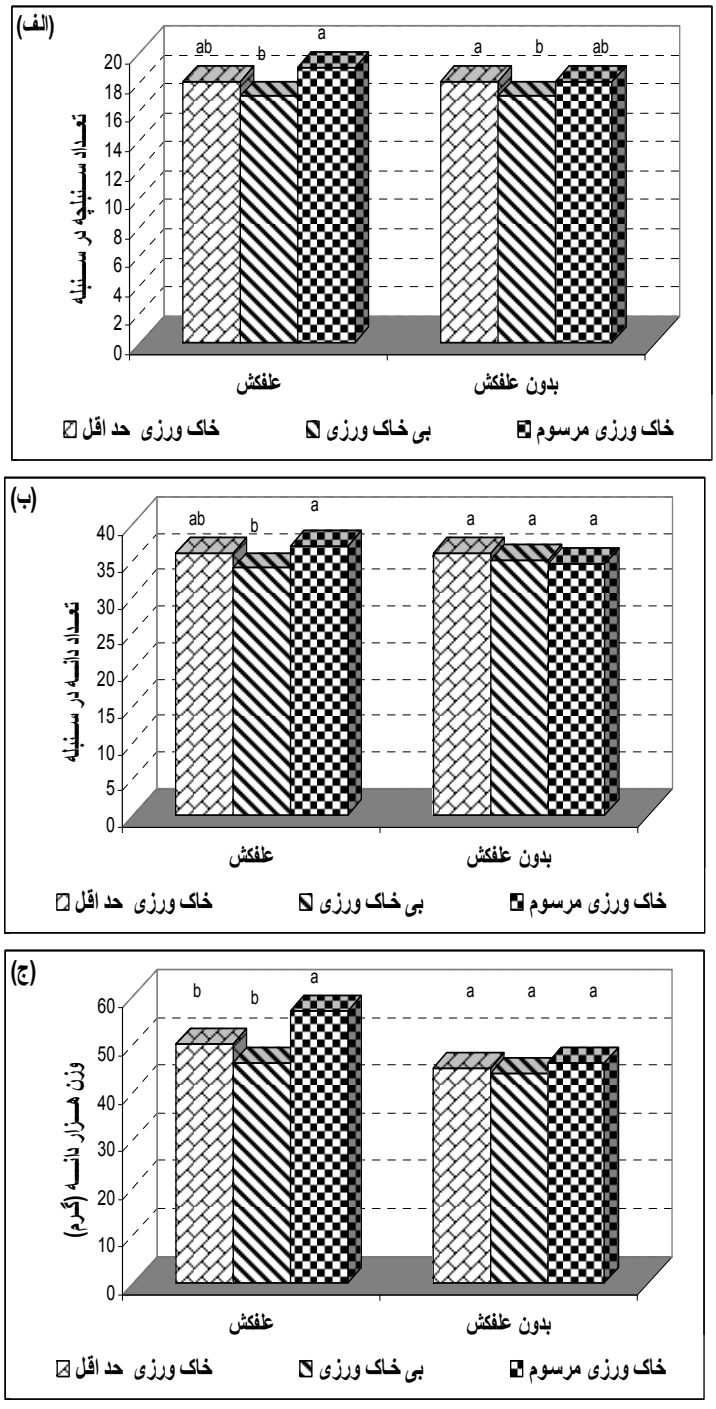
جدول ۲: مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و صفات وابسته به آن در تیمارهای علف‌کش و خاک‌ورزی مورد مطالعه

تیمار	صفات							
	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبلچه	تعداد سنبله در متر مربع	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیکی (کیلو گرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
علف‌کش								
با علفکش	۴۴۶۹ a	۵۱ a	۱۸ a	۲/۸ a	۵۳۵ a	۳۵/۵ a	۱۶۹۰۵ a	۲۶ a
بدون علفکش	۴۳۸۱ a	۴۵ b	۱۷/۶ a	۲/۵ b	۵۰۶ a	۳۵/۰ a	۱۷۶۳۵ a	۲۵ a
خاک‌ورزی								
خاک‌ورزی مرسوم	۴۶۱۴ a	۵۲ a	۱۸/۵ a	۲/۸ a	۵۲۵ a	۳۵ a	۱۸۰۱۰ a	۲۵ a
خاک‌ورزی حداقل	۴۲۷۴ a	۴۸ ab	۱۷/۸ ab	۲/۶ b	۵۱۷ a	۳۶ a	۱۶۶۴۴ a	۲۶ a
بدون خاک ورزی	۴۳۸۵ a	۴۵ b	۱۷/۳ b	۲/۶ b	۵۲۰ a	۳۴ a	۱۷۱۵۵ a	۲۵ a

در هر ستون اعدادی که با حروف مشترک نشان داده شده‌اند اختلاف معنی دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱: مقایسه میانگین‌های تعداد سنبلچه در سنبله (الف)، تعداد دانه در سنبله (ب) و وزن هزار دانه (ج) در تیمارهای خاک‌ورزی و علف‌کش

تفاوت دو سیستم خاک‌ورزی مرسوم و حداقل با بی‌خاک‌ورزی از لحاظ درصد سبز شدن تا روز دوازدهم معنی‌دار بود اما این اختلاف در روزهای سیزدهم تا پانزدهم معنی‌دار نشد (شکل۲). درخصوص بهتر بودن جوازنه‌زنی در خاک‌ورزی حداقل نسبت به مرسوم می‌توان گفت در خاک ورزی حداقل به علت تراکم خاک جذب آب توسط دانه‌ها به خوبی انجام شده (به دلیل

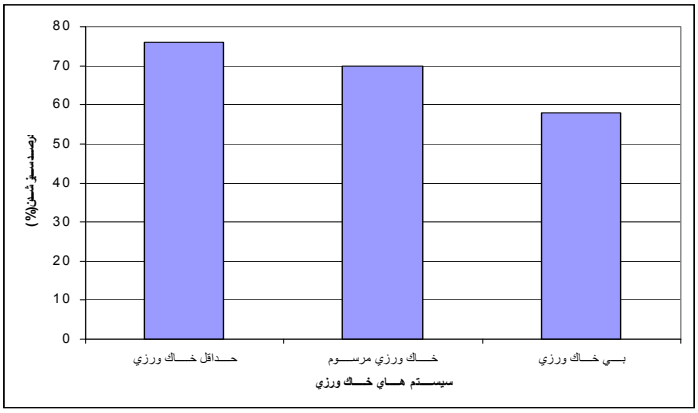
www.SID.ir

Archive of SID

تماس بیشتر با خاکدانه‌ها) و جوانه زنی بهتری صورت گرفته است. کاهش تخلخل خاک در سیستم بی‌خاک‌ورزی موجب کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی و همچنین کاهش برخی از اجزاء عملکرد دانه نظیر سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبله شد. به نظر می‌رسد کاهش تخلخل خاک در تیمار بی‌خاک‌ورزی بیشتر از طریق کاهش سرعت سبز شدن و در نتیجه تولید سنبله‌ها با تعداد دانه کمتر موجب کاهش عملکرد دانه گردید. با توجه به نتایج به نظر می‌رسد که کاهش منافذ خاک و افزایش سختی و تراکم آن خصوصاً در مراحل اولیه سبز شدن گیاهچه درسیستم بی‌خاک‌ورزی، عاملی محدود کننده برای عملکرد دانه گندم به شمار می‌رود. تجزیه واریانس جرم مخصوص ظاهری خاک در تیمارهای مورد مطالعه، در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج نشان داد که تفاوت جرم مخصوص ظاهری خاک در عمق‌های ۵-۰، ۱۰-۵ سانتی‌متر برای تیمارهای سیستم‌های خاک‌ورزی و همچنین اثر متقابل سیستم خاک‌ورزی و علفکش در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار گردید (جدول۴). استفاده از گاوآهن برگردان دار منجر به افزایش میزان تخلخل و منافذ خاک در نتیجه کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک در سیستم شخم مرسوم گردید (جدول ۴). اثرات سیستم خاک‌ورزی در خاکدانه در تحقیقات مختلف به اثبات رسیده است (Unger, 1984). سیستم خاک‌ورزی با استفاده از گاوآهن برگردان‌دار در کوتاه مدت و در رطوبت مناسب منجر به افزایش منافذ خاک و اختلاط در مواد آلی در خاک می‌شود، اما در طولانی مدت، موجب افزایش تراکم و کاهش منافذ خاک میگردد. بعضی خصوصیات فیزیکی خاک در سیستم‌های خاک‌ورزی روی گندم و ذرت مورد بررسی قرار گرفت نتایج نشان داد جرم مخصوص ظاهری در عمق‌های ۸-۳، ۱۸-۱۳ سانتیمتری در روش بدون خاک‌ورزی بیشتر و این سیستم نشان داد تمام عمق‌های خاک نسبت به نفوذپذیری مقاومت داشتند و عملکرد ذرت در بدون خاک‌ورزی کمتر بود اما این اختلاف، معنی‌دار ارزیابی نشد و عملکرد گندم را در سیستم‌های خاک‌ورزی مشابه به دست آوردند (Fabrizzi *et al*., 2003). این گزارش با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. بررسی نتایج تجزیه واریانس داده‌های جرم مخصوص ظاهری در عمق ده تا بیست سانتیمتری خاک نشان داد که تفاوت این پارامتر برای هیچ یک از تیمارهای مورد مطالعه معنی‌دار نبود(جدول۳). به نظر می‌رسد که عمق صفر تا پنج سانتی‌متری خاک نسبت به اعماق پنج تا ده و ده تا بیست سانتی‌متری بیشتر تحت تاثیر سیستم خاک‌ورزی قرار گرفته است (جدول۴).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲: میانگین در صد سبز شدن گیاهچه‌ها تحت تاثیر تیمارهای خاک‌ورزی

جدول ۳: خلاصه نتایج تجزیه واریانس جرم مخصوص ظاهری در لایه های مختلف خاک

منابع تنوع	درجه ازادی	میانگین مربعات ۰ – ۵ (سانتی‌متر)	۵ – ۱۰ (سانتی‌متر)	۱۰ – ۲۰ (سانتی‌متر)
تکرار	۲	۰/۰۱	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۴
علف کش	۱	۰/۰۰۵ ns	۰/۰۵۳۸ ns	۰/۰۲۲ ns
خاک ورزی	۲	۰/۰۴ *	۰/۰۲۵۶ *	۰/۰۰۵ ns
علف کش * خاکورزی	۲	۰/۰۰۵ *	۰/۰۰۳۶ *	۰/۰۰۳ ns
خطا	۴	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴۲	۰/۰۰۱

**, *به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۱ و ۰/۰۵

جدول ۴: نتایج تجزیه واریانس جرم مخصوص ظاهری در لایه‌های مختلف خاک در سیستم‌های خاک ورزی

سیستم خاک‌ورزی	عمق خاک(سانتی‌متر) ۰ – ۵ (سانتیمتر)	۵ – ۱۰ (سانتیمتر)	۱۰ – ۲۰(سانتیمتر)
خاک‌ورزی حداقل	۱/۳۵^{ab}	۱/۵^{ab}	۱/۵^{a}
بی خاک‌ورزی	۱/۴۵^{a}	۱/۵۵^{a}	۱/۵^{a}
خاک‌ورزی مرسوم	۱/۲۷^{b}	۱/۴۴^{b}	۱/۵^{a}

در هر ستون تیمارهایی که حروف غیر مشترک دارند دارای اختلاف معنی‌دار به روش دانکن هستند

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

- **افراسیابی، ح.،۱۳۸۲.** مطالعه تاثیر فشار دو نوع چرخ فشار دهنده خطی کار بر فشردگی خاک، ذخیره رطوبت و سبزشدن بذر گندم در شرایط دیم.پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین. ۱۰۰ ص.

- **آرگلیسمن، ا.، ۱۹۹۹.** اگرو اکولوژی. ترجمه.نصیری، م. کوچکی، ع. رضوانی، پ. و بهشتی، ع. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۴۵۹ ص.

- **بهداروند، پ.، ۱۳۸۳.** بررسی اثرات اکوفیزیولوژیک رقابتی یولاف وحشی بر گندم در شرایط محیطی خوزستان.پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.۱۲۴ ص.

- **خواجه پور، م.ر.، ۱۳۷۶.** اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان. ۳۸۶ ص.

- **رحیم زاده، ر. و یاوری، ا.، ۱۳۷۷.** بررسی اثرات چند شیوه خاک‌ورزی بر روی بعضی از خواص فیزیکی خاک عملکرد نخود دیم. نشریه تحقیقات به نژادی و به‌زراعی حبوبات دیم. ص۴۵-۳۷.

- **قربانی، ف.، ۱۳۸۱.** مقایسه روش‌های خاک‌ورزی مرسوم و انتخاب مناسب‌ترین روش برای کاشت نخود دیم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی تهران. ۱۳۸ ص.

-**Asoodar, M.A., 2001**. Improving crop growth with direct drilling under dryland condition, In International Conference on Agricultural Science and Technology (ICAST), Beijing, China.pp 420-428.

-**Bellido, L.L., Fuentes, M., Castillo, J.E., Lopez, F.J. and Fernandez, E.J., 1996**. Long term tillage, crop rotation and nitrogen fertilizer effect on wheat yield under rainfedMediteranean condition. Agronomy Journal. 88: 783 – 791.

-**Ciha, A.J., 1980**. Yield and components of four spring wheat cultivars grown under three tillage systems.Agron. J. 74: 317-320.

-**Fabrizzi, K.P., Moron, A. and Garcia, F.O., 2003**. Soil carbon and nitrogen organic fractions in degraded vs. non-degraded Mollisols in Argentina. Soil Science Society of American Journal. 67, pp. 1831-1841.

-**Harrold, L.L. and Edwards, W.M., 1972**. A severe rainstorm test of no-till corn. Journal of Soil and Water Conservation 27:30.

www.SID.ir

Archive of SID

-**Karlen, D.L. and Gooden, D.T., 1987**. Tillage system for wheat production in the southeastern costal plains.Agronomy Journal. 79: 583-587.

-**Kreuz, E., 1990**. The influence of no-plough tillage for winter wheat in a three-course rotation on yield and yield structure.Archiv-Fur-Acker. 34(9): 635-641.

-**Lal, R., 1976**. Soil erosion on Alfisol in western Nigeria.Effects of slope, crop rotation and residue management.Geodema 16: 363-375.

- **Murdock, L., Herbek, J., Martin, J. and James, J., 2001**. Yield potential and long term effects of no-tillage on wheat production. Small Grain.University of Kentucky. pp:34-43.

-**Ossible, M., Crookston, R.K. and Larson, W.E., 1992**. Sub surface compaction reduces the root and shoot growth and grain yield of wheat.

-**Stewart, D.W., Hayhoe, H.N. and Dwyer, L.M., 1996**. Tillage, hybrid and thermal factors in corn establishment in cool soil.Soil and Tillage Research. 40:39-54.

-**Tollner, E.W., Hagrove, E.L. and Langdal, G.W., 1984**. Influence of conventional and no-tillage practices on soil physical properties in the southern Piedmount. Journal of Soil and Water Conservation. 38: 73 – 76.

-**Unger, P.W., 1984**. Tillage and residue effects on wheat, sorghum grown in rotation.Soil ScienceSocietyof American Journal. 48: 885 – 891.

www.SID.ir