



مطالعه اثر خاک‌ورزی حفاظتی بر عملکرد گندم آبی در شهرستان شاهرود

زین‌العابدین شم‌آبادی^۱ - علیرضا محمدی^۲

۱- عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی استان سمنان (شاهرود)

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی استان سمنان (شاهرود)

چکیده

این تحقیق در ادامه‌ی پروژه‌ی اثر روش‌های مختلف تهیه بستر در تناوب رایج منطقه بر پایه محصول سیب‌زمینی (سیب‌زمینی - گندم - سیب‌زمینی) در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی سمنان (شاهرود) اجرا گردید. این آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار مختلف تهیه بستر بذر در چهار تکرار (در کرت‌های ثابت) انجام شد. بعد از برداشت سیب‌زمینی، چهار روش مختلف تهیه بستر بذر؛ ۱- شخم با گاوآهن برگرداندار + دیسک‌زنی، ۲- شخم با گاوآهن بشقابی + دیسک‌زنی، ۳- شخم با گاوآهن قلمی + دیسک‌زنی و ۴- دیسک‌زنی انجام شد. بعد از اعمال تیمارهای خاک‌ورزی، در پاییز سال ۱۳۸۶ گندم (رقم الوند) کاشته شد. عملیات داشت در همه تیمارها به طور یکسان انجام شد. عملیات برداشت گندم در تابستان سال ۱۳۸۷ پس از حذف حاشیه‌ها از سطح ۱۰ مترمربع انجام شد. داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار MSTATC بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد شد، پس از برداشت سیب‌زمینی توسط سیب‌زمینی‌کن، برای کاشت گندم، استفاده از دیسک برای خاک‌ورزی کافی است و به شخم با گاوآهن نیازی نیست. بین تیمارهای خاک‌ورزی از نظر درصد برگردانی خاک، اختلاف بسیار معنی داری ($\alpha = 1\%$) وجود داشت. گاوآهن برگرداندار با متوسط ۷۲/۲۵ درصد بیشترین مقدار برگردانی خاک و دیسک (۴۱/۲۵ درصد) کمترین مقدار برگردانی خاک را دارا بودند. با توجه به عملکرد محصول و مزایای استفاده از دیسک، گاوآهن برگرداندار را می‌توان با دیسک جایگزین کرد. استفاده از دیسک موجب حفظ بقایا در سطح خاک، جلوگیری از فرسایش خاک و اصلاح بافت خاک می‌شود.

واژه‌های کلیدی: گندم، عملکرد محصول، خاک‌ورزی، برگردانی خاک

مقدمه

عکس‌العمل خاک‌های زراعی نسبت به ادوات خاک‌ورزی یکی از پدیده‌های فیزیکی با اهمیت و موثر در میزان هزینه‌های تولید محصولات محسوب می‌شود. ادوات خاک‌ورزی می‌بایست عملیات تهیه بستر مناسب جهت جوانه‌زنی، رشد ریشه را با حداقل مصرف انرژی انجام داده، به نحوی که شرایط نهایی در حد قابل قبولی می‌باشد. طبق تحقیقات انجام شده در حدود ۶۰ درصد انرژی مکانیکی مورد مصرف در کشاورزی مکانیزه مربوط به عملیات خاک‌ورزی می‌باشد. دقت در نوع استفاده از ادوات و مراتب ورود به مزرعه برای هر نوع ادوات خاک‌ورزی دارای اهمیت بالایی است (محمودی و محمدی، ۱۳۸۵).

خاک‌ورزی به عنوان یک عملیات مکانیکی بر روی خاک جهت آماده‌سازی آن به کار می‌رود. در واقع عملیات خاک‌ورزی مناسب جهت بهبود ساختمان خاک، افزایش خلل و فرج خاک، توزیع بهتر خاک‌دانه‌ها و نهایتاً اصلاح خصوصیات فیزیکی خاک می‌شود. روش‌های مختلف خاک‌ورزی تاثیر متفاوتی بر روی خصوصیات فیزیکی خاک از جمله وزن مخصوص ظاهری، سرعت نفوذ آب و شاخص نفوذپذیری دارند (رسولی شریانی و عباسپور، ۱۳۸۷).

امروزه تکنیک‌های خاک‌ورزی با به حداقل رساندن صدمات محیطی به سمت کاهش چشمگیر در عمق شخم و تعداد عملیات است و با اجرای خاک‌ورزی حفاظتی شرایط بهینه برای رشد محصول فراهم می‌گردد، این کار ضمن افزایش تهویه، تخلخل و نفوذپذیری خاک، شرایط مناسبی را برای نفوذ نزولات جوی و توسعه ریشه مهیا می‌نماید. چنانچه این عملیات در زمان مناسب و با وسیله خاک‌ورزی مناسبی صورت نگیرد، علاوه بر ذخیره نشدن نزولات جوی در داخل خاک، موجب ایجاد رواناب شده و نهایتاً فرسایش خاک را به دنبال خواهد داشت (موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، ۱۳۸۵).

یکی از مشکلات کاهش تولیدات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک پایین بودن میزان مواد آلی خاک است. عدم مدیریت صحیح در استفاده از ماشین (استفاده بی رویه و ترافیک سنگین ماشین آلات و ادوات)، سوزاندن بقایای گیاهی، بارندگی های شدید، عدم تناوب مناسب زراعی، استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی و عوامل دیگر باعث شده تا خاک‌های اراضی این مناطق در معرض فرسایش شدید آبی و بادی قرار گیرد. کاربرد فن‌آوری‌های مطلوبی همانند سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی به عنوان یکی از روش‌های کاربردی در کشاورزی پایدار می‌تواند در کندکردن روند تخریب زمین‌ها و افزایش پایداری در کشاورزی باشد. با توجه به اهمیت بقایای و حفظ آن در سطح خاک استفاده از خاک‌ورزی حفاظتی توأم با کاشت می‌تواند در افزایش عملکرد گندم تاثیرگذار باشد (عباسی و همکاران، ۱۳۸۷).

هدایتی پور اثر نوع خاک‌ورزی و دور آبیاری بر عملکرد و شاخص برداشت گندم مطالعه کرد. نتایج آزمایش نشان داد که اثر شخم بر روی صفات اندازه‌گیری شده معنی دار نبود. با این حال اثر دور آبیاری و اثر متقابل شخم و دور آبیاری بر عملکرد و وزن هزار دانه معنی دار می‌باشد. بیشترین عملکرد از تیمار شخم با گاوآهن قلمی + ۲ بار دیسک و آبیاری به فواصل ۷ روز بدست آمد (هدایتی پور، ۱۳۸۷).

از آنجا که لزوم استفاده از گاوآهن برگرداندار و برهم زدن بیش از حد خاک زراعی در مرحله تهیه بستر بذر در بعضی از تحقیقات گذشته مورد تردید قرار گرفته است، آزمایشی برای کاهش انرژی خاک‌ورزی گندم با جایگزینی گاوآهن برگرداندار انجام شد. نتایج نشان داد که تیمارهای گاوآهن قلمی و برگرداندار میانگین عملکرد در هکتار بیشتری نسبت به سایر تیمارها داشتند ولی این اختلاف معنی دار نبود. با توجه به اینکه استفاده از گاوآهن قلمی ضمن مصرف انرژی کمتر، سرعت انجام عملیات خاک‌ورزی را نیز افزایش می‌دهد، لذا جایگزین مناسبی به جای گاوآهن برگرداندار می‌باشد (اسحاق‌بیگی، ۱۳۸۷).

اثرات خاک‌ورزی طولانی مدت روی عملکرد محصول و خواص خاک در تناوب سویا و غلات توسط دی‌کی مطالعه شد. شش سیستم خاک و کاشت شامل بی خاک ورزی، بی خاک ورزی با کولتیواتور زنی در ردیف محصول، دیسک زنی، دو بار دیسک زنی، استفاده از گاوآهن قلمی و شخم با گاوآهن برگردان دار برای ارزیابی انتخاب شدند. در سه سال اول در بین سیستم های خاک-ورزی و کاشت تفاوتی بین عملکرد دانه غلات مشاهده نشد. بعد از ۵ سال تمدید تفاوت در عملکرد اندازه گیری شد و در تیمار بی خاک ورزی بیشترین عملکرد در هر دو محصول مشاهده شد. مواد آلی در سیستم بی خاک ورزی بیشترین و در سیستم شخم زنی کمترین مقدار را داشت. سیستم شخم زنی نسبت به تیمارهای دیگر در عمق ۸-۴ اینچی مقاومت نفوذ کمتری داشت، در حالی که برای تیمار دو بار دیسک زنی مقاومت نفوذ در عمق ۶-۲ اینچی کمی بیشتر بود (Dicky et al, 1994).

نتایج حاصل از مطالعه سیستم‌های خاک‌ورزی برای تولید گندم نشان داد، که در ۴ منطقه از ۵ منطقه مورد مطالعه عملکرد گندم در شخم با گاوآهن برگرداندار از دیسک‌زنی بیشتر بود (۰/۴ تن در هکتار)، اما فقط در یک مورد عملکرد گندم از شخم با گاوآهن قلمی بیشتر بود (۳/۰۹ در برابر ۲/۸۴ تن در هکتار). در ۲ مورد از ۴ مورد مطالعه عملکرد تیمارهای دیسک زنی کمتر بود (۰/۵ تن در هکتار). اثر کود ازت در ۵ مورد از ۶ مورد معنی‌دار بود. اما اثر متقابل خاک‌ورزی و کود ازت فقط در یک مورد معنی‌دار بود (Karlen and Gooden, 1987).

در مطالعه‌ای اثرات مدیریت بقایا بر ذخیره آب، عملکرد محصول، اجزای عملکردی در تناوب گندم-سورگوم بررسی شد. نتایج نشان داد، خاک ورزی اثری روی عملکرد گندم و سورگوم نداشت. همچنین خاک‌ورزی حفاظتی که بقایای سطحی را حفظ می‌کند، برای تولید گندم و سورگوم در تناوب تحت شرایط آبیاری محدود مؤثر است (Unger, 1994).

اثرات نفوذ آب، آبشویی و ذخیره آب در بی خاک ورزی با خاک ورزی مالچی (Sm) در منطقه نیمه خشک جنوبی تگزاس مقایسه شد. از سال ۱۹۸۱ تا ۱۹۹۲ شش مزرعه ۴-۲ هکتاری در یک منطقه خشک کشت شد. ۳ سال گندم زمستانه-سورگوم به ترتیب کاشته شد و هر سال تیمارهای بی خاک ورزی و خاک ورزی مالچی اعمال شد. آهنگ نفوذ آب برای هر دو سیستم خاک ورزی یکسان بود با وجود این آهنگ نفوذ آب در بی خاک ورزی در مقایسه با خاک‌ورزی مالچی در زمان انجام خاک ورزی به سرعت کاهش یافت. زیرا اگرچه پوشش بقایا در بی خاک ورزی بیش از ۵۰٪ بیشتر بود اما روزه های سطحی خاک بسته بود، نفوذ پذیری دو ساعت بعد از شخم زمین پس از گندم ۲۶٪ بیشتر بود. چون نفوذ پذیری در خاک ورزی مالچی بیشتر است خاک ورزی باعث به هم خوردن لایه های سطح خاک، کاهش دانسیته ظاهری و افزایش نا صافی

سطح خاک و کاهش ظرفیت ذخیره آب شد. برخلاف آبشویی سطحی بیشتر در سیستم بی خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی، مدیریت بی خاک‌ورزی به خاطر کاهش تبخیر، ذخیره آب را بهبود بخشید. کل ذخیره آب در دسترس گیاه بعد از سورگوم در بی خاک‌ورزی ۱۸٪ بیشتر بود و در شخم بعد از گندم ذخیره آب در تیمار خاک‌ورزی مالچی ۱۰٪ بیشتر بود. کشت متراکم با شخم کمتر در منطقه خشک با استفاده از مدیریت بی خاک‌ورزی ممکن به نظر می‌رسد (Jones et al, 1994).

اسمیکا روشهای مدیریت شخم برای تولید گندم را مطالعه کرد. او در یک مطالعه ۱۲ ساله روشهای مدیریت خاک را برای بررسی تاثیر بهبود ذخیره رطوبت خاک، کاهش پتانسیل فرسودگی خاک، حفظ قابلیت دسترسی مواد غذایی و افزایش تولید و کیفیت گندم زمستانه ارزیابی کرد. در خاک‌ورزی مالچی سه روش مبارزه با علف‌های هرز با علف‌کش موفقیت‌آمیز بود. کنترل علف‌های هرز با سموم شیمیایی در سه عملیات خاک‌ورزی دقیقاً قبل از کاشت گندم در بی خاک‌ورزی موفقیت‌آمیز بود در سیستم بی خاک‌ورزی به طور ثابت عملکرد دانه ۱۰٪ و ذخیره رطوبت خاک ۹٪ در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم بیشتر بود. روش‌های کم خاک‌ورزی متوسط روش‌های بی خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم می‌باشند و با تغییر شرایط اقلیمی سال به سال فرق می‌کند (Smika, 1990).

اثر سیستم‌های خاک‌ورزی بر کشت گندم و سویا مطالعه شد. تیمارهای خاک‌ورزی برای کاشت گندم؛ بی خاک‌ورزی، دیسک‌زنی، شخم با گاواهن برگرداندار یا گاواهن قلمی + دیسک زنی یا ماله زنی بودند. سویا داخل بقایای گندم کاشته شد. در بیشتر خاک‌ها اثرات بد بی خاک‌ورزی در طی سال‌ها افزایش یافت. دیسک‌زنی فقط در دو نوع خاک عملکرد کافی داشت. به طور کلی عملکرد توسط تسطیح زمین بعد از خاک‌ورزی عمیق تحت تاثیر قرار نگرفت. خاک‌ورزی عمیق قبل از کاشت گندم نیاز به زیرشکنی را قبل از کاشت سویا بر طرف کرد. زیرشکنی در ردیف نیاز به خاک‌ورزی عمیق قبل از کاشت گندم را بر طرف نکرد. از داده‌های مربوط به عملکرد نفوذ آب می‌توان نتیجه گرفت که کوبیدگی سطح خاک حداقل به اندازه لایه‌های خاک‌ورزی روی عملکرد اثر می‌گذارد (Touchton et al., 1989).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ادامه‌ی پروژه‌ی اثر روش‌های مختلف تهیه بستر در تناوب رایج منطقه بر پایه محصول سیب زمینی (سیب زمینی - گندم - سیب زمینی) در سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ اجرا گردید. در پاییز سال ۱۳۸۶ پس از برداشت سیب‌زمینی و اعمال تیمارهای خاک‌ورزی گندم (رقم الوند) کشت گردید. آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار مختلف تهیه بستر بذر در چهار تکرار ادامه یافت. چهار روش مختلف تهیه بستر بذر شامل؛ ۱- شخم با گاواهن برگرداندار + دیسک زنی، ۲- شخم با گاواهن بشقابی + دیسک زنی، ۳- شخم با گاواهن قلمی + دیسک زنی و ۴- دیسک زنی بود. تیمارهای شخم با گاواهن برگرداندار و بشقابی به عمق ۲۵-۲۰ سانتی‌متر و شخم با گاواهن قلمی به عمق ۳۰-۲۵ سانتی‌متر بود. سایر عملیات زراعی؛ مبارزه با علف‌های هرز، کوددهی و آبیاری در همه تیمارها بطور یکسان اعمال شد. در فصل بهار جهت مبارزه با علف‌های از سم تو فوردی استفاده شد. حین عملیات خاک‌ورزی و پس از سبز شدن محصول کلیه کودهای مورد نیاز حسب توصیه آزمایشگاه بخش خاک و آب به خاک اضافه گردید. در تابستان سال ۱۳۸۷ به منظور اندازه‌گیری پارامترهای مورد نظر برداشت گندم انجام شد. برای این منظور پس از

حذف حاشیه از طرفین و ابتدا و انتهای کرت، ۱۰ متر مربع از هر کرت آزمایشی گندم برداشت شد. یادداشت برداری های لازم (میزان برگردانی خاک، ارتفاع بوته، طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت محصول) انجام شد.

میزان برگردانی خاک با استفاده از یک کادر چوبی مربعی به ابعاد ۵۰ سانتی متر اندازه گیری شد. برای این منظور قبل و بعد از انجام عملیات شخم در تیمارهای مختلف، در ۴ نقطه متفاوت تعداد بقایای گیاهی تعیین شد، و با استفاده از رابطه زیر میزان برگردانی خاک در تیمارهای مختلف محاسبه گردید (Anonymous, 1995):

$$F = \frac{W_P - W_E}{W_P} \times 100$$

که در آن: F = شاخص برگردانی خاک، W_P و W_E به ترتیب وزن علف های هرز یا بقایای محصول در واحد سطح قبل و بعد از شخم می باشند.

نتایج با استفاده از نرم افزار MSTATC بر اساس طرح بلوک های کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت، و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج

مطابق جدول شماره ۱ اگرچه تیمارهای خاک ورزی صفات مورفولوژیک، عملکرد بیولوژیک و اقتصادی گندم را تحت تاثیر قرار ندادند. ولی در زیر به نتایج آزمایش اشاره می شود.

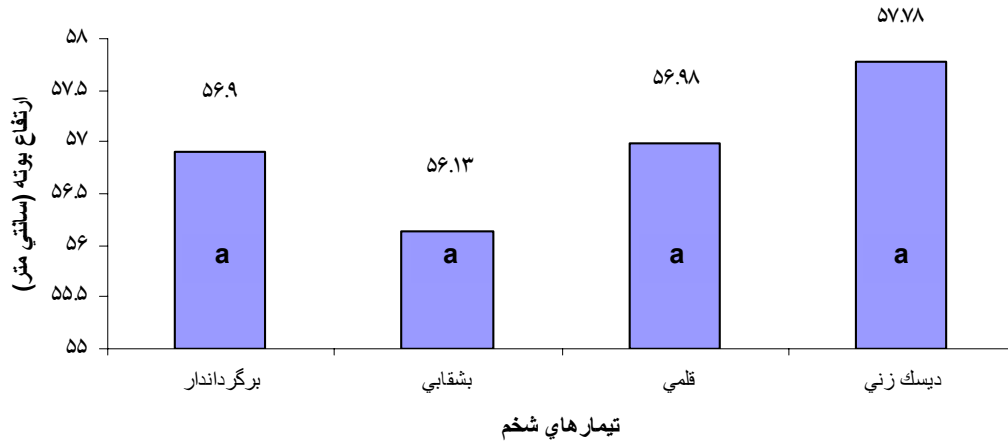
جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی در سال ۱۳۸۷

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته (سانتی متر)	طول خوشه (سانتی متر)	تعداد دانه در خوشه	وزن ۲۰۰ دانه (گرم)	عملکرد (تن در هکتار)		شاخص برداشت (%)	برگردانی خاک (%)
						بیولوژیک	دانه		
تکرار	۳	۲۶/۸	۰/۴۱۹	۱۴/۱۷	۱/۱۷	۳/۴۶	۰/۳۶	۷/۷۸	۲۱/۷
تیمار خاک ورزی	۳	۱/۸۲ NS	۰/۰۷ NS	۱۰ NS	۰/۷۰ NS	۰/۲۳ NS	۰/۰۴ NS	۷/۴ NS	۸۴۸/۶**
خطا	۹	۳/۹۴	۰/۵۸	۱۶/۵	۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۰۸	۱۷/۸	۲۹/۸
ضریب تغییرات (%)		۳/۴۹	۸/۳۲	۱۲/۰۴	۶/۳۵	۹/۹۱	۱۴/۴	۱۱/۸	۱۰/۵

NS: عدم اختلاف معنی دار **: اختلاف معنی دار در سطح ۱٪

ارتفاع بوته

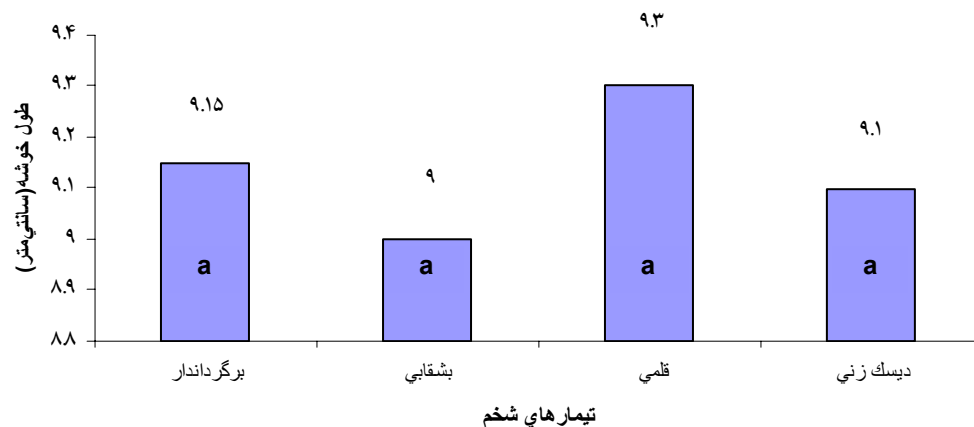
ارتفاع بوته از پارامترهای مهم مورفولوژیکی است معمولاً با کاهش ارتفاع عملکرد دانه در گندم معمولی و دوروم کاهش می یابد. مطابق جدول شماره ۱ هر چند تفاوت آماری از نظر ارتفاع بوته در بین تیمارهای مختلف خاک‌ورزی مشاهده نشد. همانطور که در نمودار ۱ ملاحظه می شود، تیمارهای دیسک‌زنی و گاو آهن بشقابی به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را دارا بودند.



نمودار ۱) متوسط ارتفاع بوته در تیمارهای خاک‌ورزی

طول خوشه

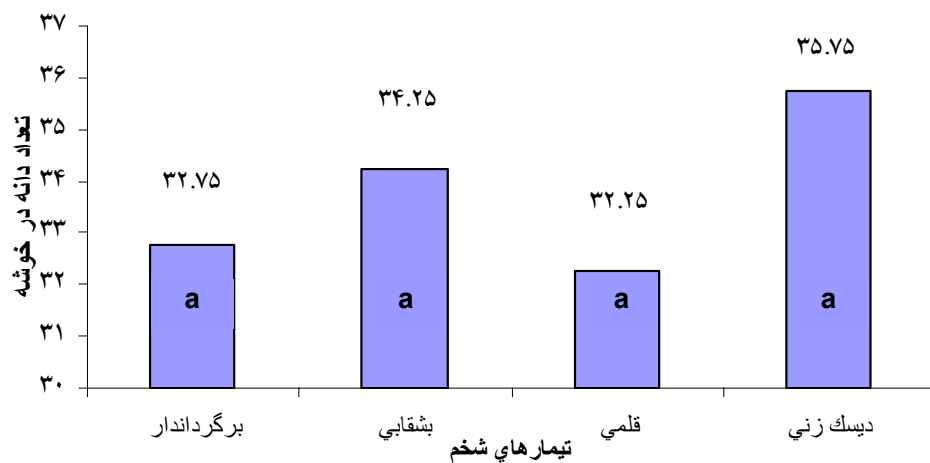
تفاوت آماری از نظر طول خوشه در بین تیمارهای مختلف خاک‌ورزی مشاهده نشد (جدول ۱). اما تیمارهای خاک‌ورزی گاو آهن قلمی و گاو آهن بشقابی به ترتیب بیشترین و کمترین طول خوشه را دارا بودند (نمودار ۲).



نمودار ۲) متوسط طول خوشه در تیمارهای آزمایشی

تعداد دانه در خوشه

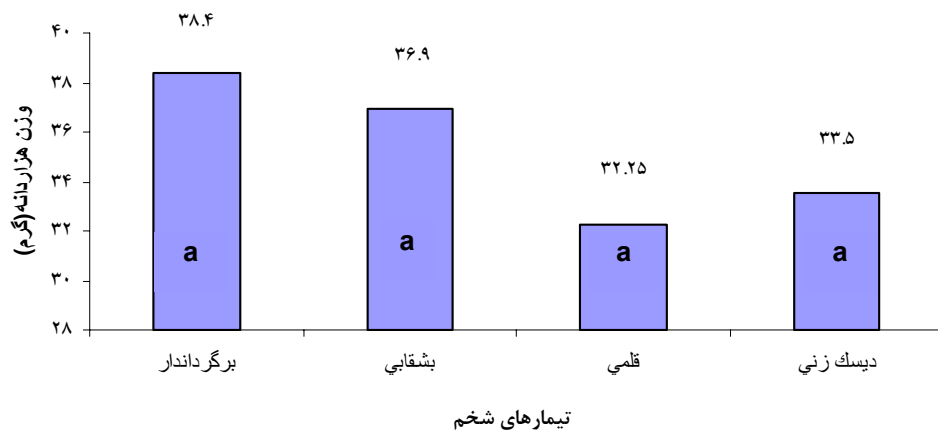
تعداد دانه در خوشه از اجزاء مهم عملکرد اقتصادی گندم می باشد. اگر چه تفاوت آماری از نظر این صفت در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد (جدول ۱). ولی تیمارهای گاو آهن قلمی در بهار و قلمی در پاییز به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار این صفت را به خود اختصاص دادند (نمودار ۳)



نمودار ۳) متوسط تعداد دانه در خوشه در تیمارهای آزمایشی

وزن هزاردانه

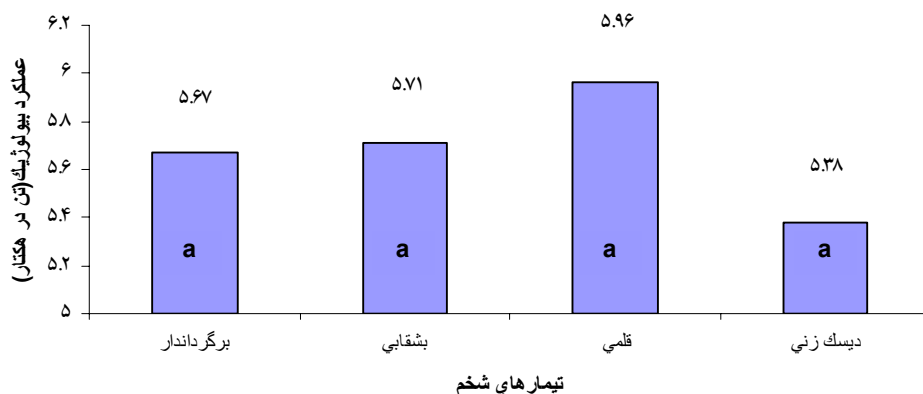
وزن دانه یکی از اجزاء مهم عملکرد دانه گندم به شمار می رود. تیمارهای مختلف خاک ورزی نتوانستند این پارامتر را تحت تاثیر قرار دهند (جدول ۱). نتایج نشان داد تیمار گاو آهن برگرداندار و گاو آهن قلمی در بهار بالاترین و کمترین مقدار این پارامتر را به خود اختصاص دادند (نمودار ۴)



نمودار ۴) متوسط وزن هزار دانه در تیمارهای آزمایشی

عملکرد بیولوژیک

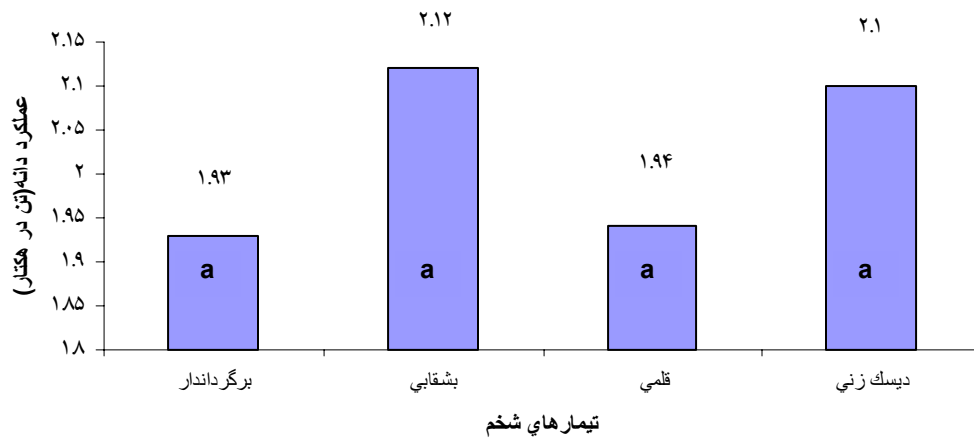
عملکرد بیولوژیک نتیجه خالص فتوسنتز، تنفس و جذب عناصر غذایی می باشد. مطابق جدول شماره ۱ تیمارهای خاک ورزی نتوانستند این پارامتر را تحت قرار دهند. با دقت در نمودار ۵ مشاهده می شود تیمارهای قلمی در پاییز و قلمی در بهار با لاترین و کمترین مقدار عملکرد بیولوژیک را دارا بودند.



نمودار ۵) متوسط عملکرد بیولوژیک در تیمارهای آزمایشی

عملکرد دانه

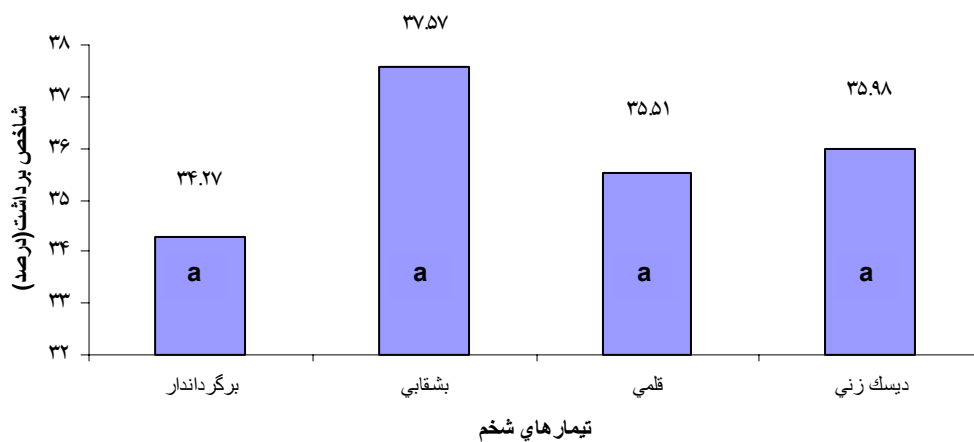
عملکرد دانه که در حقیقت عملکرد اقتصادی محسوب می شود تحت تاثیر تیمارهای خاک ورزی قرار نگرفت (جدول شماره ۱). این مطلب با نتایج کار دکی و همکاران در سال ۱۹۹۴ در تطابق است. تیمار استفاده از گاو آهن بشقابی و برگرداندار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را در بین تیمارهای خاک ورزی دارا بودند (نمودار ۶)



نمودار ۶) متوسط عملکرد دانه در تیمارهای آزمایشی

شاخص برداشت

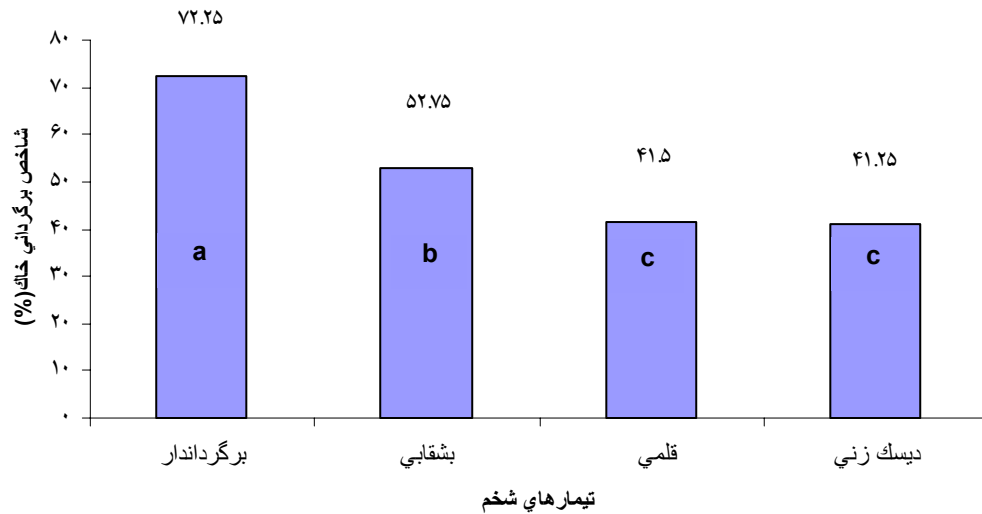
شاخص برداشت نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک می باشد. این پارامتر تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۱). ولی مطابق نمودار ۷ تیمار استفاده از گاو آهن بشقابی بالاترین مقدار این شاخص را به خود اختصاص داد.



نمودار ۷) متوسط شاخص برداشت در تیمارهای آزمایشی

درصد برگردانی خاک

نتایج آزمایش نشان داد که بین تیمارهای خاک‌ورزی از نظر درصد برگردانی خاک، اختلاف بسیار معنی داری (در سطح ۱٪) وجود داشت (جدول ۱). گاوآهن برگرداندار با متوسط ۷۲/۲۵ درصد بیشترین مقدار برگردانی خاک و دیسک‌زنی کمترین مقدار برگردانی خاک را دارا بودند (نمودار ۸).



نمودار ۸) متوسط درصد برگردانی خاک در تیمارهای آزمایشی

نتیجه گیری

در سیستم‌های خاک‌ورزی جدید که خاک‌ورزی حفاظتی نامیده می‌شود، بقایای محصولات کشاورزی در سطح خاک نگهداری می‌شود. در خاک‌ورزی حفاظتی تکنیک‌هایی از قبیل نگهداری بقایای گیاهی در سطح مزرعه، کم خاک‌ورزی، بی خاک‌ورزی، تناوب زراعی و کنترل تردد ماشین به کار برده می‌شود. با توجه به جدول شماره ۱ مشاهده شد اگر چه اغلب صفات مورد بررسی تحت تاثیر تیمارهای خاک‌ورزی قرار نگرفتند. اگر در روند تغییرات صفات ارتفاع بوته، طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت دقت نمائیم، ملاحظه می‌شود که در تیمار استفاده از گاوآهن قلمی صفات فوق‌الاشاره بالاترین مقدار را دارا بودند (نمودار شماره های ۱، ۲، ۳، ۵، ۶، ۷). که احتمالاً شرایط برای رشد گیاه بهتر فراهم می‌گردد. زیرا در شخم با گاوآهن قلمی در مقایسه با شخم رایج خاک کمتر برگردانده می‌شوند، تراکم خاک کاهش می‌یابد، بقایای گیاهی در سطح خاک حفظ می‌شود، بقایای گیاهی به زیر خاک برده نشده بلکه با خاک مخلوط شده یا در سطح خاک می‌مانند، بدین ترتیب با پوششی که در سطح خاک ایجاد می‌شود، درجه حرارت خاک کاهش می‌یابد و از تبخیر آب آن جلوگیری می‌شود. همچنین با توجه به برگردانده شدن کمتر خاک به وسیله گاوآهن قلمی (نمودار ۸) و این‌که مقاومت کششی آنها در واحد عرض و در عمق کار معین حدود نصف مقاومت کششی گاوآهن های برگرداندار است. لذا با توجه خاک‌های زبر و ساینده‌ی منطقه مورد مطالعه، و فرسودگی سریع گاوآهن‌های برگرداندار، استفاده از گاوآهن قلمی به جای گاوآهن برگرداندار توصیه می‌شود.

منابع

- اسحاق بیگی، ع. ۱۳۸۷. کاهش انرژی خاک‌ورزی گندم با جایگزینی گاوآهن برگرداندار. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. مشهد.
- رسولی شربیانی، و. و ی. عباسپور گیلانده. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر روش های مختلف خاک‌ورزی بر خصوصیات فیزیکی خاک. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. مشهد.
- عباسی، ف.، آسودار، م. ا.، سعادت فرد، م. و س. خلیل عالمی. ۱۳۸۷. اثر خاک‌ورزی حفاظتی بر خصوصیات فیزیکی خاک. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. مشهد.
- محمودی، ا.، ی. محمدی نشلی. ۱۳۸۵. بررسی تاثیرات استفاده از ادوات خاک‌ورزی اولیه روی خصوصیات فیزیکی خاک. سومین کنفرانس دانشجویی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. شیراز.
- موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. ۱۳۸۵. یک دهه تلاش موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. کرج.
- هدایتی پور، ا. ۱۳۸۷. اثر نوع خاک‌ورزی و دور آبیاری بر عملکرد و شاخص برداشت گندم. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. مشهد.

Anonymous.1995.RNAM Test Codes & Procedures for Farm Machinery. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. Bangkok.

Bauer,A., Frank , A.B. and Black,A.L.1985. Estimation of spring wheat dry matter assimilation from air temperature. Agronomy Journal 77: 743-752

Dicky, EC., Jasa, PJ., Grisso, RD.1994. Long-term no-tillage effects on grain yield and soil properties in soybean /grain sorghum rotation. Journal of production Agriculture. Vol.7.No.4: 465- 470.

Jones , O. R., Hauser, V. L., Popham, T. W.(1994). No-tillage effects on infiltration , run off and water conservation on dry land. Trans. A.S.A.E. V. 37(2): 473- 479.

Karlen, DL., Gooden, DT.(1987). Tillage systems for wheat production in the southeastern coastal plains. Agronomy -Journal. V. 79(3): 582-587.

Smika, DE.1990. Fallow management practices for wheat production in the central great plains. Agronomy -Journal. V. 82(2): 319- 323.

Touchton, JT., Sharp, RR., Reeves, DW.1989. Tillage systems for double cropped wheat and soybean. Applied Agricultural Reasech. V. 4(4): 264- 269.

Unger, P. W. 1994. Residue management for winter wheat and grain sorghum with limited irrigation. Soil-Sci- Soc- Am- J. V. 58(2): 537- 542.

Study the effect of conservation tillage on irrigated wheat yield in shahrood

Abstract

This study was about the continuation of different tillage methods which affect on irrigated wheat yield in potato-wheat-potato rotation project. This research conducted in Agricultural Research Center of Semnan (Shahrood). The experimental design was Randomize Complete Block Design(RCBD) with 4 replications and 4 treatments. After potato harvesting in 2006, tillage treatments including Moldboard ploughing + disk harrow (T1), Disk ploughing + disk harrow (T2), chisel ploughing + disk harrow (T3) and disk harrow(T4) were conducted. Then wheat (Alvand) planted. In all treatments, plant protection operations were same. In summer 2007, after deleting of margins, wheat was harvested from 10 m⁻² area. Data were analysed with computer softwares. The means compared with Duncan test. Results showed that after potato harvesting with potato digger, usage of disk harrow for tillage is sufficient and plowing isn't required. Soil inversion percent was significant among tillage treatments (at 1%). Maximum and minimum of soil inversion percent was related to T1(72/25%) and T4 (41/25%). Regarding crop yield and disk harrow advantages, moldboard plough can be replaced with disk harrow. Disk harrow maintains residues on soil surface, prevents soil erosion and improves soil texture.

Keywords: wheat, crop yield, tillage, soil inversion