

بررسی اثر عملیات خاک ورزی اولیه، ماشین کاشت و تراکم بذر روی عملکرد محصول گندم دیم در منطقه گنبد کاووس حسینعلی شمس آبادی^۱

چکیده

به منظور مطالعه تأثیر استفاده از ادوات خاک ورزی اولیه و میزان تراکم بذر بر عملکرد دانه گندم دیم، با استفاده از دو ماشین کاشت غلات به نامهای عمیق کار با چرخهای فشاردهنده و خطی کار ساده با چرخهای انتهایی آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی گنبد کاووس طی سه سال متوالی (۷۶ - ۱۳۷۹) انجام گرفت. طرح آزمایشی به صورت اسپلیت بلوک فاکتوریل به مرحله اجرا درآمد. ماشین های خاک ورز اولیه شامل گاواهن های برگردان دار، بشقابی، قلمی و دیسک نامتقارن یا دوراهه یک زانویی (آفست^۲) استفاده شد، سپس با ماشینهای کاشت یاد شده با سه تراکم بذر (۱۴۰، ۱۵۰ و ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار) اقدام به کاشت بذر گندم رقم تاجن گردید. در هنگام برداشت، عملکرد دانه گندم اندازه گیری شد. نتایج به دست آمده نشان داد که فاکتورهای سال، تکرار، ماشین کاشت و اثر متقابل سال در ماشین کاشت در سطح ۵ درصد تأثیر معنی داری بر میزان عملکرد گندم دیم داشت و تراکم های بذر و ماشین های خاک ورز اولیه هیچ گونه تأثیر معنی داری بر میزان عملکرد گندم دیم نداشت. در نتیجه با توجه به اولویت کم خاک ورزی، کنترل فرسایش و رطوبت خاک، مصرف انرژی کمتر، سرعت بیشتر آماده سازی زمین، کاهش هزینه های تولید و افزایش عملکرد بر واحد سطح توصیه شد از گاواهن چیزل (قلمی) یا دیسک نامتقارن (دوراهه یک زانویی) با تراکم بذر ۱۴۰ کیلوگرم بر هکتار با ماشین کاشت عمیق کار استفاده شود.

واژه های کلیدی: عملیات خاک ورزی، تراکم بذر، گندم دیم، عملکرد محصول، ماشین کاشت.

مقدمه

آمار سال ۱۳۸۴ جهاد کشاورزی استان گلستان، حدود ۱۴۵۰۰۰ هکتار گندم آبی و ۲۲۶۰۰۰ هکتار گندم دیم می باشد. چنانچه برنامه ای پیاده شود که از هر هکتار ۲۰۰ کیلوگرم افزایش محصول بدست آید تقریباً ۷۵۰۰۰ تن در سطح زیر کشت این منطقه افزایش محصول خواهیم داشت که رقم قابل توجهی را تشکیل می دهد. مصرف غذایی گندم بیشتر به صورت تهیه نان می باشد و بیشترین مصرف ماده غذایی اکثریت جمعیت کشور را تشکیل می دهد. با توجه

گندم یکی از محصولات پرمصرف، پرارزش و استراتژیک به عنوان ماده غذایی و در صنعت مورد استفاده قرار می گیرد که ۶۶/۵ درصد از سهم غلات تولیدی را به خود اختصاص داده و ۶۰ تا ۶۵ درصد از پروتئین مورد نیاز مملکت را تأمین می نماید (امین، ۱۳۷۷). سطح زیر کشت بر اساس

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

به افزایش جمعیت و نیاز مبرم انسان به این ماده حیاتی و با توجه به محدودیت منابع تولید، تلاش در جهت افزایش تولید در واحد سطح و کاهش هزینه‌های تولید امری لازم و ضروری به نظر می‌رسد. بیشترین تحقیقاتی که در ایران روی این محصول مهم انجام شده در زمینه به‌نژادی بوده و کمتر به مسائل و اصول فنی - زراعی مثل تراکم کشت، کاربرد ماشینهای خاک ورزی و کاشت پرداخته شده است، در حالی که مورد اخیر ۶۰ درصد از انرژی مصرفی در عملیات کشاورزی را به خود اختصاص می‌دهد (اقبال و همکاران، ۱۹۹۴). بنابراین برای رسیدن به مرز خودکفایی و برای سرو سامان دادن به تنوع و پراکنش ماشینهای کشاورزی که با ترکیبی از پژوهش، آموزش و سرمایه گذاری برای تکنولوژی و کار تأمین می‌گردد، مطالعه تعیین عملکرد گندم دیم رقم تجن با استفاده از ادوات خاک ورزی (شامل گاواهن‌های برگردان‌دار، بشقابی، چیزل یا قلمی و هرس بشقابی یک زانویی) و ماشینهای کاشت غلات عمیق کار و خطی کار ساده با چرخهای انتهایی با سه تراکم بذر (۱۴۰، ۱۵۰ و ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار)، طی سه سال متوالی (۷۶ - ۱۳۷۹) در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی گنبد کاووس انجام شد تا پس از به نتیجه رسیدن مطالعه مزبور، بهترین و مناسب‌ترین ماشین تهیه زمین، ماشین کاشت و تراکم بذر برای کشت دیم با سنجش تکنولوژی ساخت و امکان تهیه قطعات در داخل معرفی گردد.

هدف از عملیات خاک‌ورزی ایجاد محیطی مناسب برای جوانه زنی بذر، رشد ریشه، کنترل علفهای هرز، افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت یا

نفوذپذیری خاک، بهبود ساختمان خاک، نرم کردن و تثبیت خاک به منظور تماس کامل بذر با خاک و کم کردن مقاومت و پیوستگی خاک، کنترل فرسایش و رطوبت خاک، به زیرخاک بردن بقایای گیاهی، اختلاط کودها و سموم دفع آفات نباتی یا مواد اصلاح کننده با خاک و برهم زدن لوله‌های موئین خاک برای کاهش تبخیر می‌باشد (شفیعی، ۱۳۷۱). برای نیل به هر یک از اهداف یاد شده، ادوات خاک‌ورزی بخصوصی به کار می‌رود و علت تنوع ادوات خاک‌ورزی نیز همین است که هر یک هدف خاصی را دنبال کرده و معایب و مزایای خاص خود را داراست که محقق با شناخت اهداف متناسب با شرایط کاری اقدام به انتخاب نوع خاک‌ورز می‌نماید.

در هر اقلیم و هر منطقه با توجه به بافت خاک، میزان بارندگی، عمق آب زیرزمینی، مقدار تبخیر و تعریق از خاک و گیاه و ... باید از ماشین های خاک ورزی مناسب استفاده نمود و یا ماشین های مختلف خاک ورزی را با هم مقایسه نمود و مناسب ترین ماشین خاک ورز اولیه در هر منطقه مشخص شود.

تراکم بذر یکی از فاکتورهای مهم در بازده محصول می‌باشد. اگر از میزان بهینه کمتر باشد کاهش محصول را به دنبال داشته و بالعکس اگر از مقدار بهینه بیشتر باشد به علت افزایش رقابت، سنبله‌ها ضعیف‌تر شده و در نتیجه محصول کمتری به دست می‌آید. بنابراین با توجه به این موضوع و با در نظر گرفتن اینکه هزینه اولیه کاشت با افزایش تراکم بذر بالا می‌رود، رسیدن به مقدار بهینه تراکم بذر نیز یکی از اهداف این تحقیق می‌باشد.

ماشینهای کاشت غلات نیز باید با اقلیم هر منطقه با توجه به بافت خاک، میزان بارندگی و... متناسب باشد. در صورت عدم تطبیق ماشین کاشت با شرایط منطقه مورد استفاده معایبی همچون کاهش محصول و مستهلک شدن سریعتر ماشین کاشت را به دنبال خواهد داشت.

باتوجه به معایب خاک‌ورزی که اهم آن افزایش فشردگی خاک بوده و منجر به ایجاد لایه سخت^۱ در زیر سطح الارض خاک زراعی می‌گردد، تمایل محققین در حد امکان بایستی به سمت به حداقل رسانیدن خاک‌ورزی باشد، زیرا از اتلاف انرژی جلوگیری شده و نیز از استهلاک قطعات می‌کاهد. همچنین در اجرای عملیات و هزینه‌های مکانیزاسیون صرفه جویی می‌شود (هارگریو و همکاران، ۱۹۸۲)، ولی در بیشتر اراضی زیر کشت کشور ایران به علت سنگین بودن خاک‌ها انجام کاشت بدون عملیات خاک‌ورزی نتیجه رضایت بخشی ندارد (همت و اسدی، ۱۳۷۶).

در این مطالعه تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی اولیه (شامل گاواهن‌های برگردان‌دار، بشقابی، قلمی و هرس بشقابی یک زانویی یا دیسک آفست) و تراکم‌های بذر گندم رقم تجن (۱۵۰، ۱۴۰ و ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار) با دو ماشین کاشت غلات (عمیق کار با چرخهای فشاردهنده و خطی کار ساده با چرخهای انتهایی) بر عملکرد محصول گندم رقم تجن در منطقه دیم گنبد بررسی شده است.

توچ تون و جانسون (۱۹۸۲) اثر سه روش مختلف تهیه زمین و کاشت را بر عملکرد گندم و سویا آزمایش کردند. سه روش خاک‌ورزی شامل

گاواهن قلمی، برگردان‌دار و بی‌خاک‌ورزی بوده است. نتیجه این بود که عملکرد سویا در دو روش خاک‌ورزی یاد شده تفاوتی نداشته، ولی عملکرد گندم در مورد شخم با گاواهن قلمی کمتر از شخم با گاواهن برگردان‌دار بوده است. باتوجه به نتایج آزمایش پیشنهاد شد که قبل از کاشت با گاواهن برگردان‌دار یا گاواهن قلمی شخم زده شود چون عملکرد نسبت به روش بدون خاک‌ورزی بهتر بوده است.

کاکس (۱۹۸۶) اثر روش‌های مختلف تهیه زمین و دو رقم مختلف بذر گندم بر میزان عملکرد را بررسی نمود. روش‌های مختلف تهیه زمین شامل روش معمول منطقه با حفظ پوشش گیاهی روی سطح زمین و بدون شخم (بی‌خاک‌ورزی) بوده است. از نقطه نظر میزان محصول اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد.

بلوچ و همکاران (۱۹۹۱) آزمایشات مزرعه‌ای به منظور مقایسه عملکرد ادواتی همچون گاواهن‌های برگردان‌دار، بشقابی، چیزل و کولتیواتور انجام دادند. این آزمایشات در دو نوع خاک رسی - لومی و سیلتی - لومی انجام شد. نتایج نشان داد که گاواهن بشقابی در خاک رسی - لومی احتیاج به قدرت کششی بیشتری نسبت به خاک سیلتی - لومی دارد و از نظر مقایسه عملکرد (ظرفیت مزرعه‌ای) ادوات، کولتیواتور مزرعه‌ای ۵ / ۴۸ درصد نسبت به گاواهن برگردان‌دار و ۱ / ۵۹ درصد نسبت به گاواهن بشقابی افزایش عملکرد داشته است.

^۱ -Hard pan or Plow pan

مواد و روشها

مشخصات محل اجرای طرح :

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی گنبد کاووس به مرحله اجرا در آمد. متوسط بارندگی محل آزمایش بیش از ۴۵۰ میلی‌متر در سال است. ریزش باران عمدتاً در فصل‌های پاییز و زمستان و اوایل بهار اتفاق می‌افتد. متوسط درجه حرارت سالیانه منطقه در طولانی مدت معادل ۱۷/۷ درجه سانتی‌گراد است. بر اساس آمار هواشناسی آمبروترمیک این منطقه جزو مناطق آب و هوایی مدیترانه‌ای به شمار می‌رود. بافت خاک محل آزمایش سیلتی - کلی لوم (۶۴ درصد سیلت، ۳۰ درصد رس و ۶ درصد شن) با هدایت الکتریکی ۱/۵ میلی‌موس بر متر و اسیدیته ۷/۸ بود.

مشخصات طرح آزمایش و عملیات اجرای طرح

آزمایش فاکتوریل مورد نظر با کرت‌های خرد شده (اسپلیت بلوک) در سه تکرار اجرا شد. ماشینهای کاشت مورد استفاده، عمیق کار غلات با چرخ‌های فشار دهنده (هاسیا) با فواصل خطوط کاشت ۲۴ سانتیمتر و خطی کار ساده با چرخهای انتهایی (دانمارکی) با فواصل خطوط کاشت ۱۲ سانتیمتر وسیله کشنده تراکتور MF285 و تراکم بزرگندم دیم در منطقه گنبد به طور معمول ۱۳۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار است که بستگی به بافت خاک دارد و در خاک‌های با بافت سنگین‌تر به لحاظ نگهداری بیشتر آب باران در آن، امکان تراکم بیشتر نیز وجود دارد که در این طرح پژوهشی سه تراکم زیر انتخاب گردید. بنابراین فاکتورهای دخالت کننده در طرح عبارت بودند از:

$$B_1 = 140 \text{ کیلوگرم بر هکتار}$$

$$B_2 = 150 \text{ کیلوگرم بر هکتار}$$

$$B_3 = 160 \text{ کیلوگرم بر هکتار}$$

$$C_1 = \text{گاواهن برگردان دار (سوکی) سه خیش}$$

سوارشونده و یک طرفه

$$C_2 = \text{گاواهن بشقابی سه خیش سوارشونده}$$

$$C_3 = \text{گاواهن چیزل (قلمی) نه خیش سوارشون}$$

$$C_4 = \text{دیسک آفت (هرس بشقابی) دوراهه یک}$$

زانویی هیجده پره کششی

$$A_1 = \text{خطی کار ساده با چرخهای انتهایی}$$

$$A_2 = \text{عمیق کار با چرخهای}$$

فشار دهنده (هاسیا)

اندازه هر پلات اصلی آزمایش برای آماده سازی

زمین با استفاده از هر ماشین خاک‌ورز یاد شده ۷۲

مترمربع (۴×۱۸ متر، بدون احتساب حاشیه ها)

انتخاب گردید (رطوبت خاک با توجه به نوع بافت

آن حدود ۲۰ درصد بود) و در پایان یک دیسک

تاندم (دوزانویی) روی همه زمین شخم خورده ،

زده شد؛ سپس با ماشینهای کاشت یاد شده با هر

تراکم بذر در جهت عمود بر مسیر آماده شده

(پلات‌های فرعی) به مساحت ۹۶ مترمربع

(۶×۱۶ متر) اقدام به کاشت گردید و نهایتاً آزمایش

در سه تکرار انجام شد.

بذر گندم رقم تجن تمیز، یکسان، سالم و بدون

بو با رطوبت ۱۳ تا ۱۶ درصد تهیه شد. درصد

خلوص، درصد قوه نامیه و وزن هزاردانه به ترتیب

۱۰۰ درصد، ۹۵ درصد و ۳۹ گرم تعیین گردید. به

منظور جلوگیری از بیماری‌های قارچی (سیاهک

آشکار و پنهان) از سموم قارچ‌کش کاربوکسین و

ویتاواکس به نسبت ۱۵۰ گرم برای هر ۱۰۰

کیلوگرم بذر استفاده شد.

عملیات کاشت با ماشینهای کاشت یاد شده با

توجه به تنظیمات میزان ریزش بذر (تراکم

کشت)، عمق کاشت معمول منطقه (۲ تا ۵ برابر

بزرگترین بعد بذر یعنی ۳ سانتی متر) و سرعت پیشروی مناسب (۸ تا ۱۰ کیلومتر بر ساعت) در کرت‌های مشخص شده بلافاصله بعد از آماده کردن زمین (اواخر آذر تا اوایل دی‌ماه) انجام شد و عملیات داشت طبق معمول مبارزه با علف‌های هرز، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و پخش کود شیمیایی بود که به ترتیب زیر انجام شد:

بر اساس شناخت از وضعیت خاک مزرعه ۱۰۰ کیلوگرم بر هکتار کود فسفره هنگام کاشت، ۷۵ کیلوگرم بر هکتار کود ازته قبل از کاشت و ۷۵ کیلوگرم بر هکتار هنگام پنجه‌زنی در اسفند ماه (کود سرک)، به کرت‌های آزمایش داده شد. بعد از پنجه زدن کامل تا روییدن ساقه گیاه اصلی (گندم) یعنی زمانی که ارتفاع گیاه به ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر رسید، مبارزه با علف‌های هرز با سموم شیمیایی رایج ۱۰۰ گرم بر هکتار گرانستار و ۱ لیتر بر هکتار پوماسوپر با سمپاش پشتی موتوری انجام شد. مقدار مصرف سم بستگی به تراکم علف‌های هرز و نوع سمپاش (۱ تا ۱/۵ لیتر سم با ۲۰۰ تا ۴۰۰ لیتر آب بر هکتار) تعیین گردید. مراقبت‌های ویژه دیگر از جمله مبارزه با زنگ زرد، سیاه و قهوه‌ای (بعد از پیدایش زنگ با سم زینب به میزان ۲ لیتر سم در ۱۰۰۰ لیتر آب با سمپاش یاد شده) نیز در طول عملیات داشت بعمل آمد.

زمان برداشت (رطوبت محصول ۱۴ - ۱۷ درصد، برگ‌ها زرد و دانه‌ها سفت شده) با توجه به بالا بودن درجه حرارت هوا در منطقه اجرای طرح در اواخر فصل بهار تعیین گردید. عمل برداشت بوته‌های گندم با توجه به مشخصات محصول رسیده شده، پس از حذف حاشیه‌ها به مساحت ۸ مترمربع از هر کرت از پایین‌ترین سطح به کمک قیچی بریده و در داخل کیسه گونی

به همراه برجسب شماره هر کرت قرار داده و برای کوبیدن با کمباین مخصوص مرکز تحقیقات کشاورزی گنبد به آن محل انتقال داده شد. پس از انجام عملیات کوبش (رطوبت محصول ۱۴ درصد بود)، میزان عملکرد در هر متر مربع و نهایتاً در هر هکتار از رابطه زیر مشخص شد:

$$\text{میزان عملکرد در هکتار} = ۱۰۰۰۰ \times \text{متوسط وزن یک دانه} \times \text{متوسط تعداد دانه در هر خوشه} \times \text{متوسط تعداد خوشه در هر مترمربع محاسبات آماری مورد نیاز با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و مقایسه میانگین تیمارها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.}$$

نتایج و بحث

جدول شماره ۱ نمایانگر خلاصه نتایج تجزیه واریانس میانگین عملکرد گندم دیم را نشان می‌دهد. مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت که در جداول شماره ۲ و ۳ آورده شده است. جدول شماره ۱ نشان می‌دهد که در بین فاکتور سال و تاثیر متقابل سال در تکرار اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد بر مقدار عملکرد گندم دیم وجود دارد و در جدول شماره ۲ مقایسه میانگین عملکرد گندم دیم در هر سال اجرای طرح با میزان متوسط بارندگی را نشان می‌دهد. طبق بررسی‌های به عمل آمده از سازمان هواشناسی استان گلستان میزان بارندگی در سال اول اجرای طرح (۷۶-۱۳۷۷) مقدار ۵۹۳/۴ میلیمتر، سال دوم ۳۶۹/۲ میلیمتر و سال سوم ۵۸۲/۳ میلیمتر بوده که این اختلاف فاحش در میزان بارش و آیش بودن مزرعه تحقیقاتی در سال قبل از شروع اجرای طرح و عدم پراکنش مناسب

برگردان دار افزایش عملکرد را نشان می دهد، ولیکن گاوآهن قلمی به دلیل نقش و ماهیت آن در عملیات خاک ورزی که به نیروی کششی کمتری نیاز دارد می تواند با عرض کار بیشتری مورد استفاده قرار گیرد. در نتیجه صرفه جویی در مصرف سوخت، سرمایه، زمان آماده سازی زمین و بدین ترتیب بهبود خواص فیزیکی خاک، کنترل فرسایش و رطوبت خاک، از مزایای آن به شمار آمده و به دلیل اولویت کم خاک ورزی و حفظ پوشش گیاهی به کشاورزان منطقه مورد نظر در شرایط اقلیمی و خاک مورد آزمایش مشابه توصیه می شود از آن استفاده نمایند. تاثیر متقابل سال \times ماشین خاک ورز بر میزان عملکرد بی معنی شد (جدول ۱). یعنی هر یک از دو فاکتور مذکور تاثیر یکسانی بر میزان عملکرد داشتند و اینطور نبوده که

در سال سوم اجرای طرح باعث معنی دار شدن اختلاف بر میزان عملکرد در سه سال اجرای طرح شده است. فاکتور نوع ماشین خاک ورز بر میزان عملکرد گندم دیم اختلاف معنی داری را نشان نداد (جدول ۱). در این بررسی گاوآهن بشقابی، دیسک آفست، گاوآهن قلمی و گاوآهن برگردان دار به ترتیب مقام های اول تا چهارم را با استفاده از ماشین کشت عمیق کار در مقابل عملکرد به خود اختصاص دادند. ظاهراً (گاوآهن بشقابی با یک بار دیسک که بستر بذر را نسبت به روش های دیگر بهتر آماده کرده، تمایل به افزایش عملکرد بیشتری را نشان می دهد). با وجود اینکه گاوآهن بشقابی ۵/۵ درصد نسبت به دیسک آفست و ۷/۶ درصد نسبت به گاوآهن قلمی و ۸/۳ درصد نسبت به گاوآهن

جدول (۱) تجزیه واریانس ترکیب سه ساله طرح از نظر فاکتورهای مختلف

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | مقدار F | سطح احتمال معنی دار |
|---|------------|----------------|---------|---------------------|
| سال | ۲ | ۵۶۵۰۵۵۴۳ | ۹۸/۴۹ | ۰/۰۰۰۱ |
| تکرار \times سال | ۶ | ۷۴۲۱۸۵۲ | ۱۲/۹۴ | ۰/۰۰۰۱ |
| ماشین کاشت | ۱ | ۱۸۸۸۳۸۲۱۰ | ۳۲۹/۱۶ | ۰/۰۰۰۱ |
| سال \times ماشین کاشت | ۲ | ۵۲۶۸۲۶۷ | ۹/۱۸ | ۰/۰۰۰۲ |
| ماشین خاک ورز | ۳ | ۴۹۷۲۹۹ | ۰/۸۷ | ۰/۴۶۰۰ |
| سال \times ماشین خاک ورز | ۶ | ۳۳۸۳۸۷ | ۰/۵۹ | ۰/۷۳۸۰ |
| تراکم بذر | ۲ | ۱۵۹۰۷۴۹ | ۲/۷۷ | ۰/۰۶۶۰ |
| سال \times تراکم بذر | ۴ | ۱۰۷۴۹۶۹ | ۱/۸۷ | ۰/۱۱۸۵ |
| ماشین کاشت \times ماشین خاک ورز | ۳ | ۸۶۹۱۱۰۰ | ۱/۵۲ | ۰/۲۱۳۴ |
| سال \times ماشین کاشت \times ماشین خاک ورز | ۶ | ۶۴۸۴۶ | ۰/۱۱ | ۰/۹۹۴۸ |
| تراکم بذر \times ماشین کاشت | ۲ | ۹۷۸۴۷۲ | ۱/۷۱ | ۰/۱۸۵۵ |
| سال \times تراکم بذر \times ماشین کاشت | ۴ | ۲۶۶۶۸۳ | ۰/۴۶ | ۰/۷۶۱۴ |
| ماشین خاک ورز \times تراکم بذر | ۶ | ۴۰۸۴۰۸ | ۰/۷۱ | ۰/۶۴۰۶ |
| سال \times ماشین خاک ورز \times تراکم بذر | ۱۲ | ۴۰۳۳۲۵ | ۰/۷۰ | ۰/۷۴۸۲ |
| تراکم بذر \times ماشین کاشت \times ماشین خاک ورز | ۶ | ۱۹۷۵۰۱ | ۰/۳۴ | ۰/۹۱۲۲ |
| سال \times تراکم بذر \times ماشین کاشت \times ماشین خاک ورز | ۱۲ | ۳۲۵۸۹۹ | ۰/۵۷ | ۰/۸۶۴۷ |
| خطا | ۱۳۸ | ۵۷۳۶۹۴ | - | - |
| کل | ۲۱۵ | - | - | - |

جدول (۲) مقایسه میانگین عملکرد گندم دیم و میزان بارندگی نسبت به سال های مختلف اجرای طرح با ماشین های کاشت مختلف

| ماشین کاشت | سال | میزان بارندگی (mm) | میزان عملکرد (kg/ha) |
|---------------------------------|-------|--------------------|----------------------|
| عمیق کار با چرخ های فشاردهنده | ۷۷-۷۶ | ۵۹۳/۴ | ۶۰۷۰-a |
| | ۷۸-۷۷ | ۳۶۹/۲ | ۵۲۹۴/۸-b |
| | ۷۹-۷۸ | ۵۸۲/۳ | ۴۸۲۸/۶-c |
| خطی کار ساده با چرخ های انتهایی | ۷۷-۷۶ | ۵۹۳/۴ | ۴۶۶۴/۱-d |
| | ۷۸-۷۷ | ۳۶۹/۲ | ۳۵۵۴/۸-e |
| | ۷۹-۷۸ | ۵۸۲/۳ | ۲۳۶۴/۵-f |

جدول (۳) مقایسه میانگین عملکرد گندم دیم نسبت به تغییرات تراکم بذر با ماشینهای کاشت مختلف

| ماشین کاشت | تراکم بذر (kg/ha) | میزان عملکرد (kg/ha) |
|--------------------------------|-------------------|----------------------|
| عمیق کار با چرخهای فشار دهنده | ۱۴۰ | ۵۶۶۰-a |
| | ۱۶۰ | ۵۲۷۵-a |
| | ۱۵۰ | ۵۲۶۰-a |
| خطی کار ساده با چرخهای انتهایی | ۱۵۰ | ۳۶۳۷/۱-b |
| | ۱۴۰ | ۳۵۷۷/۲-bc |
| | ۱۶۰ | ۳۳۶۹/۱-d |

سیها (۱۹۸۲) در بررسی اثر روش های مختلف خاک ورزی بر روی میزان عملکرد گندم به این نتیجه دست یافت که شخم با گاواهن چيزل میزان عملکرد بیشتری نسبت به روش های دیگر خاک ورزی داشته است. هادسون (۱۹۸۹) نیز به نتیجه مشابه دست یافت. در عین حال محققین دیگری نیز دریافتند که استفاده از گاواهن برگردان دار بر میزان عملکرد گندم آبی نسبت به روش های دیگر خاک ورزی اثر معنی داری داشته و مقدار عملکرد را افزایش داده است (همت و اسدی، ۱۳۷۶). افیونی و مصدقی (۱۳۸۰)، محبوبی (۱۹۹۳) گزارش کردند که با توجه به بی اثر بودن نوع خاک ورزی بر عملکرد محصول، از لحاظ

بعضی از سال ها نوعی ماشین خاک ورز زمین را بهتر آماده کرده و عملکرد بیشتری را به دنبال داشته باشد.

گزارش ارائه شده توسط فرنچ و همکاران (۱۹۸۴) نتایج بدست آمده را تأیید می کند. تاناکا (۱۹۸۹) عملکرد محصول نخود را نسبت به روش های خاک ورزی مورد استفاده که عبارت بود از بدون خاک ورزی و کم خاک ورزی و گاواهن برگردان دار (روش متداول) مقایسه کرد و به این نتیجه رسید که تفاوت میزان عملکرد نسبت به روش های خاک ورزی مذکور معنی دار نبوده، حتی روش بدون خاک ورزی تمایل به عملکرد بیشتری نشان داد.

اقتصادی و صرفه‌جویی در زمان عملیات آماده‌سازی زمین و تمایل به بی‌خاک‌ورزی، یکی از دو روش آماده‌سازی زمین با گاوآهن قلمی یا هرس بشقابی توصیه شد که با نتیجه تحقیق حاضر مطابقت دارد.

بین ماشین‌های کاشت در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار بر میزان عملکرد وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین عملکرد در هر سال اجرای طرح برای هر ماشین کاشت و میزان بارندگی در هر سال (جدول ۲) نشان می‌دهد که ماشین کاشت عمیق کار عملکرد بیشتری نسبت به خطی کار ساده با چرخ‌های انتهایی داشته است (بطور میانگین حدود ۳۵ درصد) مخصوصاً در سال اول که بارندگی بیشتر و پراکنش آن مناسب تر و زمین مورد نظر در سال قبل از شروع اجرای طرح آیش بوده، عملکرد خیلی بیشتری نسبت به سال‌های بعد داشته است. دلیل این که ماشین کاشت عمیق کار با چرخ‌های فشاردهنده نسبت به ماشین کاشت خطی کار ساده با چرخ‌های انتهایی عملکرد بیشتر گندم دیم را به دنبال داشته به شرح زیر است:

عمیق کار بذور را در داخل شیار می‌کارد و به زمین می‌چسباند. چسباندن بذور به خاک مخصوصاً زمانی که رطوبت خاک در حد گاورو باشد، عمل جوانه زنی بذور را تسریع می‌نماید. همچنین هنگام بارندگی، آب باران در داخل شیارها نفوذ کرده و از فرسایش خاک و روان شدن آب در سطح مزرعه و خارج شدن مواد آلی خاک از دسترس ریشه گیاه جلوگیری می‌کند و در صورتی که زمین شور لب باشد نمک‌ها از دسترس ریشه گیاه خارج شده و به روی پشته‌های باریک ایجاد شده حرکت می‌کند و رشد

محصول را بهبود می‌بخشد. در نتیجه با توجه به توضیحات فوق توصیه شد که کشاورزان منطقه از ماشین کاشت عمیق کار با چرخ‌های فشاردهنده برای کاشت گندم دیم استفاده کنند. تأثیر متقابل سال × ماشین کاشت بر میزان عملکرد در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱) و بدان معنی است که دو فاکتور سال و ماشین کاشت بطور یکسان بر میزان عملکرد تأثیر نداشتند. به عبارت دیگر بعضی از سال‌ها به دلیل بارندگی مناسب از نظر مقدار و پراکنش، ماشین کاشت عمیق کار با چرخ‌های فشاردهنده بهتر عمل کرده و مقدار عملکرد بیشتری را به دنبال داشته است (جدول ۲).

تراکم بذر بر میزان عملکرد اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین عملکرد گندم دیم نسبت به تراکم مختلف بذر در مقابل هر ماشین کاشت در جدول ۳ نشان داده شده است، ولیکن تراکم بذر ۱۴۰ کیلوگرم بر هکتار نسبت به دو تراکم دیگر تمایل به بازده محصول بیشتر به میزان ۷ تا ۹ درصد دارد که می‌تواند ناشی از غنی بودن خاک از نظر تغذیه گیاه و یا رطوبت کافی با کمتر بودن بوته در هر کرت و افزایش تعداد سنبلچه در سنبله گندم باشد. بنابراین با توجه به افزایش عملکرد به میزان ۷ تا ۹ درصد و به منظور کاهش هزینه‌های تولید، مصرف بذر ۱۴۰ کیلوگرم بر هکتار توصیه شد.

خواجه‌پور (۱۳۶۵) نیز به نتیجه‌ای مشابه دست یافت و بین سه تراکم بذر ۷۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم بر هکتار بذر گندم، تراکم بذر ۱۰۰ کیلوگرم بر هکتار را توصیه نمود، ولیکن سیف (۱۳۵۵) در گزارشی که ارائه داده بود نشان داد که تراکم بذر اثر بی‌معنی بر بازده محصول دارد و

ورز، سال× تراکم بذر× ماشین کاشت× ماشین خاک ورز اختلاف معنی داری بر میانگین عملکرد گندم دیم نداشته است؛ یعنی اینکه هر یک از فاکتورهای مورد مطالعه به طور مستقل تأثیر گذار بوده‌اند؛ به عبارت دیگر هر یک از فاکتورهای مذکور در این آزمایش اثر یکسان بر مقدار عملکرد گندم دیم رقم تجن داشته‌اند.

توصیه نمود مصرف بذر ۱۸۰ کیلوگرم بر هکتار استفاده شود.

جدول ۱ نشان می‌دهد که اثرات متقابل سال× تراکم بذر، ماشین کاشت× ماشین خاک‌ورز، سال× تراکم بذر× ماشین خاک‌ورز و تراکم بذر× ماشین خاک‌ورز، سال× ماشین کاشت× ماشین خاک‌ورز، تراکم بذر× ماشین کاشت، سال× تراکم بذر× ماشین کاشت، تراکم بذر× ماشین کاشت× ماشین خاک

منابع

- ۱ - افیونی، م.م.، ر.مصدقی. ۱۳۸۰. اثر روشهای خاک‌ورزی بر ویژگی‌های فیزیک خاک و حرکت برومید. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. شماره دوم. جلد ۵. ص ۵۳-۳۹.
- ۲ - امین، ح. ۱۳۷۷. یافته‌های تحقیقاتی گندم در استان فارس. نشریه تحقیقی ترویجی مرکز تحقیقات کشاورزی فارس، سازمان کشاورزی استان فارس. ص ۲۵-۱۵.
- ۳ - خسروانی، ع. م. لغوی، ع. ا. صلح‌جو. ۱۳۷۴. گزارش نهایی طرح پژوهشی ارزیابی و توسعه عملکرد کشتی تراکتورهای میان قدرت متداول در ایران. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره نشریه ۴۲. ص ۲۴-۱.
- ۴ - خواجه پور، م. ر. ۱۳۶۵. گزارش طراحی پژوهش اثرات فاصله ردیف کاشت و میزان بذر بر رشد و عملکرد گندم پاییزه. دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ص ۱۰-۱.
- ۵ - سیف، حسن، ۱۳۵۵. کنفرانس اصلاح بذر غلات و روشهای به زراعی. دانشگاه اصفهان.
- ۶ - شفیعی، ا. ۱۳۷۱. اصول ماشینهای کشاورزی (جلد اول) دانشگاه تهران. ص ۱۴۱ - ۱۴۰.
- ۷ - عاکف، م. ا. باقری. ۱۳۷۸. مدیریت خاک و نقش ماشینهای کشاورزی در خصوصیات فیزیکی خاک. انتشارات دانشگاه گیلان. ص ۱۳۹.
- ۸ - منصوری راد، د. ۱۳۷۸. تراکتورها و ماشینهای کشاورزی. دانشگاه بوعلی سینا. ص ۶۴.
- ۹ - همت، ع. ا. اسدی خشویی. ۱۳۷۶. اثرات سیستمهای مستقیم کاشت، بی برگردان‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم بر عملکرد دانه گندم پاییزه آبی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۸. شماره ۱. ص ۳۳ - ۱۹.
- 10- Allen, E.J., and Baker, M.G. 1972. Long - term effects of primary yields in a four course rotation. J. Agric. Sic., 78 : p 57 - 64. cultivation on crop
- 11- Baloch, J., A.N. Mirani and S. Bukhari. 1991. Power requirements of tillage implements. AMA., vol. 22 (1) : p 34-38.
- 12- Ciha, A.J. 1982. Yield and component of four sowing wheat cultivars grown under three tillage systems. Agron. J. 74 : p 317 - 320.
- 13- Cox, J.K. 1986. Winter survival respons of winter wheat : tillage and cultivar selection. Agron. J. 78.
- 14- French, R.J. and Schultz, J.E., 1984. Water use efficiency of wheat in a Mediterranean type environment. 1. The relation between yield, water use and climate. Aust. J. Agric. Res. 35, 743-764.
- 15- Hargrave, W.L., Reid, J.T., Touchton, J.T., and Gallaher, R.N. 1982. Influence of tillage practices on the fertility status of acid soil double-cropper to wheat and soybean. Agron. J. 74 : p 684 - 687.
- 16- Hodgson, D.R. and Kipps, N.A., Brain, M.A. and 1989. Direct drilling compared with plowing for winter wheat grown continuously and the effects of subsoiling. Soil Use Manage. 5, 189-194.
- 17- Iqbal, M., Younis, M., Sabir, M.s. and Azhar, Atl. 1994. Draft requirements of selected tillage implements. AMA., vol. 25 (1) : p 13 - 16.
- 18- Karlen, D.L and D.T. Gooden. 1983. Tillage systems for wheat production in the southeast coastal plain. Agron. J. 74 : p 582 - 587.

- 19- Mahboubi, A.A., Lal, R. and Favsey, N.R. 1993. Twenty-eight years of tillage effect on two soil Ohio. soil sci. soc. Am. 57 : p 506 - 512 .
- 20- Tanaka, D.L., 1989. Spring wheat plant parameters as affected by fallow methods in the Northern Great Plains. Soil Sci. Soc. Am. 53, 1506–1511.
- 21- Touchton, J.T. and Jonson, J.W. 1982 . Soybean tillage and planting methods effects on yield of double - cropped wheat and soybeans. Agron. J. 74 : p 57 - 59 .



Study on the effect of primary tillage practices, planting machines and different seed densities on yield of rainfed wheat

Abstract

To study the effects of four types of primary tillage implements and seed densities on the yield of rainfed wheat using deep drill grain with press wheel and drill planting with end wheels, an experiment was conducted in research farm of Gonbad Agricultural faculty in 3 years (1997_2000), this research performed using split plot factorial in a randomized complete block design with three replications. In this research with four types of primary tillage implements namely: Moldboard plow (MP), Disc plow (DP), Chisel plow (CP) and Off set disc (OD) were used and *Tajen* wheat cultivar was planted using mentioned planting machines at the rate of 140,150 and 160 kg/ha. Crop yields for different treatments was harvested and measured. The results indicated that seed densities and tillage implements had no significant difference on the yield of wheat. Also year, replication, planting machines and reaction effect of year by planting machine had significant effect in 5% level on yield of wheat. However, reduced tillage has been proposed as a promising strategy to improve soil physical properties, soil erosion and moisture control, less energy consumption and greater speed for preparation of soil, expenditure reduction of production. According to the results of this research, application of chisel plow with 140 kg/ha seed density with deep drill planting machine are recommended to increase wheat yield in this region.

Key words : Tillage , Seed rate , Rainfed wheat, Yield