

بررسی اثر عملیات خاک ورزی اولیه و تراکم مختلف بذر روی عملکرد محصول گندم دیم در منطقه گنبد کاووس

* حسینعلی شمس‌آبادی^۱ و شاهین رفیعی^۲

^۱ عضو هیأت علمی گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، عضو هیأت علمی گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشکده مهندسی بیوسیستم کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۳/۱۲/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۵/۸

چکیده

به منظور مطالعه تأثیر استفاده از ادوات خاک‌ورزی (ماشین‌های آماده‌سازی زمین) و میزان تراکم بذر بر عملکرد دانه گندم دیم، با استفاده از ماشین کاشت عمیق کار ساده با چرخ‌های فشاردهنده، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی گنبد کاووس طی سه سال متوالی (۷۹-۱۳۷۶) انجام گرفت. این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک کامل تصادفی به مرحله اجرا درآمد. در این طرح از چهار ماشین خاک‌ورز اولیه شامل گاواهن‌های برگردان‌دار، بشقابی، قلمی و دیسک نامتقارن یا دوراهه یک زانویی (آفست) استفاده شد، سپس با ماشین کاشت یاد شده با سه تراکم بذر (۱۴۰، ۱۵۰ و ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار) اقدام به کاشت بذر گندم رقم تجن گردید. در هنگام برداشت، عملکرد دانه گندم (کیلوگرم بر هکتار) اندازه‌گیری شد. نتایج به دست آمده نشان داد که تراکم‌های بذر و ماشین‌های خاک‌ورز اولیه هیچ‌گونه تأثیر معنی‌داری بر میزان عملکرد گندم دیم نداشت، در نتیجه با توجه به اولویت کم خاک‌ورزی، کنترل فرسایش و رطوبت خاک، مصرف انرژی کمتر، سرعت بیشتر آماده‌سازی زمین، کاهش هزینه‌های تولید و افزایش عملکرد بر واحد سطح توصیه شد از گاواهن چیزل (قلمی) یا دیسک نامتقارن (دو راهه یک زانویی) با تراکم بذر ۱۴۰ کیلوگرم بر هکتار استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: عملیات خاک‌ورزی، تراکم بذر، گندم دیم، عملکرد محصول

مقدمه

شود که از هر هکتار ۲۰۰ کیلوگرم افزایش محصول به دست آید تقریباً ۷۵۰۰۰ تن در سطح زیرکشت این منطقه افزایش محصول خواهیم داشت که رقم قابل توجهی را تشکیل می‌دهد. مصرف غذایی گندم بیشتر به صورت تهیه نان می‌باشد و بیشترین مصرف ماده غذایی اکثریت جمعیت کشور را تشکیل می‌دهد. باتوجه 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

گندم یکی از محصولات پرمصرف، پرارزش و استراتژیک به عنوان ماده غذایی و در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد 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 می‌نماید (امین، ۱۳۷۷). براساس آمار سال ۱۳۸۴ جهاد کشاورزی استان گلستان، حدود ۱۴۵۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت به گندم آبی و ۲۲۶۰۰۰ هکتار به گندم دیم اختصاص دارد. چنانچه برنامه‌ای پیاده

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 ماشین‌های خاک‌ورزی متفاوت استفاده نمود و یا ماشین‌های مختلف خاک‌ورزی را با هم مقایسه نمود تا مناسب‌ترین ماشین خاک‌ورز اولیه در هر منطقه مشخص شود.

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

با توجه 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 زیرکشت کشور 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 (شامل گاواهن‌های برگردان‌دار، بشقابی، چیزل یا قلمی و هرس بشقابی یک زانویی یا دیسک آفست^۲) و تراکم‌های بذر گندم رقم تجن (۱۴۰، ۱۵۰ و ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار) بر عملکرد محصول در منطقه دیم گندم بررسی شده است.

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 خاک‌ورزی 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 سرمایه‌گذاری برای تکنولوژی و کار تأمین می‌گردد، مطالعه تعیین عملکرد گندم دیم رقم تجن با استفاده از ادوات خاک‌ورزی (شامل گاواهن‌های برگردان‌دار، بشقابی، چیزل یا قلمی و هرس بشقابی یک زانویی) با ماشین کاشت غلات عمیق کار با سه تراکم بذر (۱۴۰، ۱۵۰ و ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار)، طی سه سال متوالی (۷۹-۱۳۷۶) در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی گنبد کاووس انجام شد تا پس از به نتیجه رسیدن مطالعه مزبور، بهترین و مناسب‌ترین ماشین تهیه زمین و میزان 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 جوانه‌زنی 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

1- Plow pan or Hard pan
2- Offset

درجه‌سانتی‌گراد است. براساس 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 کرت‌های خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. ماشین کاشت مورد استفاده، عمیق کار غلات با چرخ‌های فشار دهنده (هاسیا) با فواصل خطوط کاشت ۲۴ سانتی‌متر و وسیله کشنده تراکتور MF285 و تراکم بذرگندم دیم در منطقه گنبد به‌طور 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 دخالت‌کننده در طرح عبارت بودند از:

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

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

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

$C_1 =$ گاوآهن برگردان‌دار (سوکی) سه خیش سوارشونده و یک طرفه

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

$$C_3 = \text{گاوآهن چپزل (قلمی) نه خیش سوارشونده}$$

$C_4 =$ دیسک آفست (هرس بشقابی) دوراهه یک زانویی، هیجده پره کششی

اندازه هر پلات اصلی آزمایش برای آماده‌سازی زمین با استفاده از هر ماشین خاک‌ورز یاد شده ۷۲ مترمربع (۱۸×۴متر) 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 ماشین کاشت یاد شده با هر تراکم بذر در جهت عمود بر مسیر آماده شده (پلات‌های فرعی) به مساحت

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 گاوآهن 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 گاوآهن قلمی کمتر از شخم با گاوآهن برگردان‌دار بوده است. با توجه به نتایج آزمایش پیشنهاد می‌شود که قبل از کاشت با گاوآهن برگردان‌دار یا گاوآهن قلمی شخم‌زده شود چون عملکرد نسبت به روش بدون خاک‌ورزی بهتر بوده است. کاکس (۱۹۸۶) اثر روش‌های مختلف تهیه زمین و دو رقم مختلف بذر گندم را بر میزان عملکرد بررسی نمود. روش‌های مختلف تهیه زمین شامل روش معمول منطقه با حفظ پوشش گیاهی روی سطح زمین و بدون شخم (بی‌خاک‌ورزی) بوده است. از نظر میزان محصول اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد.

بلوچ و همکاران (۱۹۹۱) آزمایش‌های مزرعه‌ای به منظور مقایسه عملکرد ادواتی همچون گاوآهن‌های برگردان‌دار، بشقابی، چپزل و کولتیواتور انجام دادند. این آزمایش‌ها در دو نوع خاک رسی - لومی و سیلتی - لومی انجام شد. نتایج نشان داد که گاوآهن 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 ۴۸/۵ درصد نسبت به گاوآهن برگردان‌دار و ۵۹/۱ درصد نسبت به گاوآهن بشقابی افزایش عملکرد داشته است.

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. بیشتر ریزش باران در فصل‌های پاییز و زمستان و اوایل بهار اتفاق می‌افتد. متوسط درجه حرارت سالیانه منطقه در طولانی مدت معادل ۱۷/۷

۹۶ مترمربع (۱۶×۶ متر) اقدام به کاشت گردید و در نهایت 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 ماشین عمیق کار غلات با چرخ‌های فشاردهنده (هاسیا) با توجه به تنظیمات میزان ریزش بذر (تراکم کشت)، عمق کاشت معمول منطقه (۲ تا ۵ برابر بزرگترین بعد بذر یعنی ۳ سانتی‌متر) 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:

براساس 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 اسفندماه (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 به عمل آمد.

زمان برداشت (رطوبت محصول ۱۷-۱۴ 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 برچسب شماره هرکرت 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 مترمربع و در نهایت در هر هکتار مشخص شد. محاسبات آماری موردنیاز 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 ۱ خلاصه نتایج تجزیه واریانس میانگین عملکردگندم دیم را نشان می‌دهد. مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت که در جدول ۲ آورده شده است. جدول ۱ نشان می‌دهد که در بین فاکتور سال اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بر مقدار عملکرد گندم دیم وجود دارد و در جدول 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 در سال سوم اجرای طرح باعث معنی‌دار شدن اختلاف بر میزان عملکرد در سه سال اجرای طرح شده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس ترکیب سه ساله طرح از نظر فاکتورهای مختلف.

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | مقدار F | سطح احتمال معنی داری |
|-----------------------|------------|----------------|---------|----------------------|
| سال | ۲ | ۱۴۰۰۰۰۰ | ۹/۰۶۰ | ۰/۰۰۰ |
| تراکم بذر | ۲ | ۱۸۵۶۸۴۶ | ۱/۱۸۸ | ۰/۳۱۱ |
| خاک‌ورز | ۳ | ۱۲۴۴۷۴۲ | ۰/۷۹۷ | ۰/۵۰۰ |
| سال×تراکم بذر | ۴ | ۱۱۰۲۱۱۰ | ۰/۷۰۵ | ۰/۵۹۱ |
| سال×خاک‌ورز | ۶ | ۲۳۰۹۵۷ | ۰/۱۴۸ | ۰/۹۸۹ |
| تراکم بذر×خاک‌ورز | ۶ | ۲۴۹۳۸۰ | ۰/۱۶۰ | ۰/۹۸۶ |
| سال×تراکم بذر×خاک‌ورز | ۱۲ | ۶۸۹۰۰۲ | ۰/۴۴۱ | ۰/۹۴۱ |
| خطا | ۷۲ | ۱۵۶۲۵۱۳ | — | — |
| کل | ۱۰۷ | — | — | — |

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد گندم دیم و میزان بارندگی نسبت به سال‌های مختلف اجرای طرح.

| سال | میزان بارندگی (mm) | میزان عملکرد (kg/ha) |
|-------|--------------------|----------------------|
| ۷۷-۷۶ | ۵۹۳/۴ | ۶۰۷۰-a |
| ۷۸-۷۷ | ۳۶۹/۲ | ۵۲۹۴/۸-b |
| ۷۹-۷۸ | ۵۸۲/۳ | ۴۸۲۸/۶-c |

میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد.

فرسایش و رطوبت خاک، از مزایای آن به شمار آمده و به دلیل اولویت کم خاک‌ورزی و حفظ پوشش گیاهی به کشاورزان منطقه مورد نظر در شرایط اقلیمی و خاک مورد آزمایش مشابه توصیه می‌شود از آن استفاده نمایند.

گزارش ارائه شده توسط فرنچ و همکاران (۱۹۸۴) نتایج به دست آمده را تأیید می‌کند. تاناکا (۱۹۸۹) عملکرد محصول نخود را نسبت به ماشین‌های خاک‌ورزی مورد استفاده که عبارت بود از: بدون خاک‌ورزی و کم خاک‌ورزی و گاواهن برگردان‌دار (روش متداول) مقایسه کرد و به این نتیجه رسید که تفاوت میزان عملکرد نسبت به روش‌های خاک‌ورزی مذکور معنی‌دار نبوده و حتی روش بدون خاک‌ورزی تمایل به عملکرد بیشتری نشان داد. سیها (۱۹۸۲) در بررسی اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر روی میزان عملکرد گندم به این نتیجه دست یافت که شخم با گاواهن چپزل میزان عملکرد بیشتری نسبت به روش‌های دیگر خاک‌ورزی داشته است. هادسون (۱۹۸۹) نیز به نتیجه مشابه دست یافت. در عین حال محققین دیگری نیز دریافته‌اند که استفاده از گاواهن

فاکتور نوع ماشین خاک‌ورز بر میزان عملکرد گندم دیم اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۱). مقایسه میانگین عملکرد گندم دیم نسبت به تغییرات ماشین‌های خاک‌ورز در جدول ۴ نشان داده شده است. در این بررسی گاواهن بشقابی، دیسک آفست، گاواهن قلمی و گاواهن برگردان‌دار به ترتیب مقام‌های اول تا چهارم را در مقابل عملکرد به خود اختصاص دادند (ظاهراً گاواهن بشقابی با یک بار دیسک که بستر بذر را نسبت به روش‌های دیگر بهتر آماده کرده، تمایل به افزایش عملکرد بیشتری را نشان می‌دهد). با وجود اینکه گاواهن بشقابی ۵/۵ درصد نسبت به دیسک آفست و ۷/۶ درصد نسبت به گاواهن قلمی و ۸/۳ درصد نسبت به گاواهن برگردان‌دار افزایش عملکرد را نشان می‌دهد، ولی گاواهن قلمی به دلیل نقش و ماهیت آن در عملیات خاک‌ورزی که به نیروی کششی کمتری نیاز دارد می‌تواند با عرض کار و سرعت پیشروی بیشتری مورد استفاده قرار گیرد. در نتیجه صرفه‌جویی در مصرف سوخت، سرمایه، زمان آماده‌سازی زمین و بدین ترتیب بهبود خواص فیزیکی خاک، کنترل

برگردان دار بر میزان عملکرد گندم آبی نسبت به روش‌های دیگر خاک‌ورزی اثر معنی‌داری داشته و مقدار عملکرد را افزایش داده است (همت و اسدی، ۱۳۷۶). افیونی و مصدقی (۱۳۸۰) و محبوبی (۱۹۹۳) گزارش کردند که با توجه به بی‌اثر بودن نوع خاک‌ورزی بر عملکرد محصول، از لحاظ 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.

تراکم بذر بر میزان عملکرد اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین عملکرد گندم دیم نسبت به تراکم مختلف بذر در جدول ۳ نشان داده شده است، ولی تراکم بذر ۱۴۰ کیلوگرم بر هکتار نسبت به دو تراکم دیگر تمایل به بازده محصول بیشتر به میزان ۷ 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 ۷ درصد و به منظور کاهش هزینه‌های تولید، مصرف بذر ۱۴۰ کیلوگرم بر هکتار توصیه شد.

خواجه‌پور (۱۳۶۵) نیز نتیجه‌ای مشابه به‌دست آورد و بین سه تراکم بذر ۷۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم بر هکتار بذر گندم، تراکم بذر ۱۰۰ کیلوگرم بر هکتار را توصیه نمود ولی سیف (۱۳۵۵) در گزارشی که ارائه داده بود نشان داد که تراکم بذر اثر بی‌معنی بر بازده محصول دارد و توصیه نمود مصرف بذر ۱۸۰ کیلوگرم بر هکتار استفاده شود.

جدول ۱ نشان می‌دهد که اثرات متقابل سال \times تراکم بذر، سال \times ماشین خاک‌ورز، سال \times تراکم بذر \times ماشین خاک‌ورز و تراکم بذر \times ماشین خاک‌ورز اختلاف معنی‌داری بر میانگین عملکرد گندم دیم نداشته است؛ یعنی هر یک از فاکتورهای مورد مطالعه به‌طور مستقل تأثیر گذار بوده‌اند؛ به‌عبارت دیگر هر یک از فاکتورهای مذکور در این آزمایش اثر یکسان بر مقدار عملکرد گندم دیم رقم تاجن داشته‌اند. بنابراین در انتخاب دو فاکتور به کار رفته بر میزان عملکرد گندم دیم با توجه به جدول ۴ توصیه می‌شود بذر مصرفی ۱۴۰ کیلوگرم بر هکتار و ماشین خاک‌ورز اولیه گاوآهن چیزل یا دیسک آفست برای آماده‌سازی زمین در مناطقی که از نظر هوا و اقلیم، بارندگی و پراکنش آن و شرایط خاک با منطقه مورد آزمایش مشابه است بکار برده شود.

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد گندم دیم نسبت به تغییرات تراکم بذر.

| تراکم بذر (kg/ha) | میزان عملکرد (kg/ha) |
|-------------------|----------------------|
| ۱۴۰ | ۵۶۶۰-a |
| ۱۶۰ | ۵۲۷۵-a |
| ۱۵۰ | ۵۲۶۰-a |

میانگین‌های دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد نمی‌باشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد گندم دیم نسبت به تغییرات ماشین‌های خاک‌ورز.

| ماشین‌های خاک‌ورز | میزان عملکرد (kg/ha) |
|---------------------|----------------------|
| گاو آهن بشقابی | ۵۷۰۰-a |
| دیسک آفست | ۵۴۰۰-a |
| گاو آهن قلمی | ۵۲۷۰-a |
| گاو آهن برگردان دار | ۵۲۳۰-a |

میانگین‌های دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد نمی‌باشد.

نظرات و پیشنهادات

برای حصول نتایج دقیق‌تر پیشنهاد می‌شود در تحقیقات مشابه موارد زیر نیز مدنظر قرار گیرند:

۱- اختلاف سطوح تراکم بذر به میزان ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم و تراکم بذر از ۱۰۰ کیلوگرم بر هکتار به بالا انتخاب شود.

۲- آیش نبودن مزرعه در قبل از شروع اجرای طرح و بکار بردن تناوب کشت با محصولات متداول منطقه رعایت شود.

۳- میزان رطوبت خاک بخصوص در زمان دانه‌بندی محصول بررسی شود؛ زیرا امکان تفسیر نتایج به‌طور دقیق‌تر فراهم می‌شود.

۴- میزان عمق لایه متراکم شده در زیر سطح الارض خاک زراعی طی سال‌های متوالی اجرای طرح بررسی شود.

۵- متوسط بارندگی ماهانه و درجه حرارت مربوط به سال‌های اجرای طرح تهیه و بررسی شود؛ زیرا توزیع بارندگی در تفسیر نتایج مهم است.

۶- خصوصیات فیزیکی خاک نیز برای روش‌های مختلف خاک‌ورزی بررسی شود.

سپاسگزاری

بر خود لازم می‌بینم از آقایان دکتر بیابانی و مهندس جعفرزاده، همچنین کلیه برادرانی که در امر تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت در انجام اجرای طرح همکاری صمیمانه داشتند، تشکر و قدردانی نمایم و سعادت، سلامت و موفقیت همه آن عزیزان را از درگاه ایزد متعال آرزو کنم.

منابع

۱. افیونی، م. و مصدقی، م. ر. ۱۳۸۰. اثر روش‌های خاک‌ورزی بر ویژگی‌های فیزیکی 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. و لغوی، م. و صلح‌جو، ع. ا. 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. خواجه‌پور، 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، ح. ۱۳۵۵. کنفرانس اصلاح بذر غلات و روش‌های به‌زراعی. دانشگاه اصفهان.
۶. شفیع، الف. ۱۳۷۱. اصول ماشین‌های کشاورزی (جلد اول) دانشگاه تهران. ص ۱۴۱-۱۴۰.
۷. عاکف، م.، باقری، الف. ۱۳۷۸. مدیریت خاک و نقش ماشین‌های کشاورزی در خصوصیات فیزیکی خاک. انتشارات دانشگاه گیلان. ص ۱۳۹.
۸. منصورری‌راد، د. ۱۳۷۸. تراکتورها و ماشین‌های کشاورزی. دانشگاه بوعلی سینا. ص ۴۶۴.
۹. همت، ع. و اسدی‌خسویی، الف. ۱۳۷۶. اثرات سیستم‌های مستقیم کاشت، بی‌برگردان‌ورزی 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., Mirani, A.N., and Bukhari, S. 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 responses 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-cropped to wheat and soybean. *Agron. J.* 74: p 684 - 687.
16. Hodgson, D.R., and Kipps, N.A., Brain, M.A. 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, A. 1994. Draft requirements of selected tillage implements. *AMA.*, vol .25 (1): p 13 - 16.
18. Karlen, D.L., and Gooden, D.T. 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. J.* 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. J.* 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 tillage practices and different seed densities on yield of rainfed wheat

H.A. Shamsabadi¹ and Sh. Rafiee²

¹Faculty member, of Dept. Mechanic and Agricultural engineering college, Gorgan University of Agriculture and Natural Resources, ²Faculty member of biosystem and Agricultural engineering, Tehran Univ., Iran

Abstract

To study the effects of four types of tillage implements and seed densities on the yield of rainfed wheat using deep drill grain with press wheel, an experiment was conducted in research farm of Gonbad Agricultural faculty in three years (1997-2000), using split plot with three replications in a Randomized Complete Block Design. 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 implements at the quantity of 140, 150 and 160 kg/ha. Crop yields for different treatments were harvested and measured. The results indicated that seed densities and tillage implements had no significant difference on the 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 is recommended to increase wheat yield in this region.

Keywords: Tillage; Seed rate; Rainfed wheat; Yield