

# بررسی تأثیر روشهای مختلف خاکورزی و تراکم بذر بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد گندم دیم

حسینعلی شمس آبادی<sup>۱</sup> - شاهین رفیعی<sup>۲</sup>

## چکیده

به منظور مطالعه تأثیر استفاده از ادوات خاکورزی ( ماشین‌های آماده‌سازی زمین ) و میزان تراکم بذر بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد گندم دیم، با استفاده از ماشین کاشت خطی کار ساده با چرخ‌های انتهایی ، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی گنبد کاووس طی سه سال متوالی ( ۱۳۷۹ - ۷۶ ) انجام گرفت. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح اسپلیت پلات به مرحله اجرا درآمد و روش کار به این شکل بود که با چهار ماشین خاکورز ( گاواهن‌های برگردان‌دار ، بشقابی ، قلمی و دیسک خارج از مرکز یا دوراهه یک زانویی ) زمین مورد مطالعه طبق نقشه اجرای طرح آماده شد ، سپس با ماشین کاشت یاد شده با سه تراکم بذر ( ۱۴۰ ، ۱۵۰ و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار ) اقدام به کاشت بذر گندم رقم تجن گردید برای بررسی تأثیر عملکرد دانه و اجزاء عملکرد در هنگام برداشت عملکرد دانه گندم ( $kg/ha$ )، وزن هر دانه ( $gr$ )، میانگین تعداد در هر سنبله و میانگین ارتفاع ( $cm$ ) اندازه گیری شد. نتایج به دست آمده نشان داد که ادوات مختلف خاکورزی و تراکم بذر فقط در سال اول بر عملکرد گندم، اختلاف معنی دار داشته و در بقیه موارد بر هیچ یک از صفات مورد بررسی (عملکرد دانه و اجزای عملکرد) در سه سال اجرای طرح اختلاف معنی داری از خود نشان ندادند.

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

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

**واژه های کلیدی :** خاکورزی ، تراکم بذر ، گندم دیم ، عملکرد و اجزای عملکرد

## مقدمه

گندم یکی از محصولات پرمصرف ، پرارزش و استراتژیک به عنوان ماده غذایی است که حدود ۶۶/۵ درصد از سهم غلات تولیدی را شامل شده و حدود ۶۰ تا ۶۵ درصد از پروتئین مورد نیاز مملکت را تأمین می نماید (امین، ۱۳۷۷). مصرف غذایی گندم بیشتر به صورت تهیه نان بوده و بیشترین مصرف ماده غذایی اکثر جمعیت کشور را تشکیل می دهد. باتوجه به افزایش جمعیت و نیاز مبرم به این محصول از یک طرف و محدودیت منابع تولید از طرف دیگر تلاش درجهت افزایش تولید در واحد سطح و کاهش هزینه های تولید امری لازم و ضروری به نظر می رسد. بیشترین تحقیقاتی که در ایران روی این محصول صورت پذیرفته در زمینه برخی مسائل به زراعی و به نژادی بوده و کمتر به مسائل و اصول فنی - زراعی این گیاه نظیر کاربرد ماشین های خاکورزی و کاشت توجه شده است ، درحالی که مورد اخیر ۶۰ درصد از انرژی مصرفی در عملیات زراعی این گیاه را به خود اختصاص می دهد (Iqbal et al., 1994).

هدف از عملیات خاکورزی ایجاد محیطی مناسب برای جوانه زدن بذر ، رشد ریشه ، کنترل علفهای هرز، افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت، 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 زیر خاک بردن بقایای گیاهی ، اختلاط کودها و سموم دفع آفات نباتی یا مواد اصلاح کننده با خاک و برهم زدن لوله های موئین خاک برای کاهش تبخیر می باشد (شفیعی، ۱۳۷۱). برای نیل به هر یک از اهداف یاد شده ، ادوات خاکورزی بخصوصی به کار می رود 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 می نماید .

گاواهن برگردان دار خاک را زیر و رو کرده ، ضمن کاهش مقاومت خاک ، نفوذپذیری و ظرفیت نگهداری رطوبت خاک را افزایش داده و بقایای گیاهان و علفهای هرز را زیر خاک برده و ساختمان خاک را همگن می سازد(عاکف و باقری۱۳۷۸). استفاده از این گاواهن برگردان دار موجب تهویه بهتر خاک وهمچنین افزایش فعالیت میکروارگانیسم ها شده و سرعت پوسیدگی و تجزیه بقایای گیاهی و سایر مواد آلی داخل خاک را افزایش می دهد و نهایتاً این امر موجب بهبود ساختمان خاک می شود . یکی از معایب این روش ، افزایش فرسایش خاک بر اثر از بین رفتن پوشش گیاهی می باشد(منصوری راد، ۱۳۷۸).

گاواهن بشقابی از نظر اهمیت و طرز کار نزدیک به گاواهن برگرداندار می باشد و عمدتاً برای شخم خاک های سخت و خشک ، چسبنده ، با ریشه انبوه و شکستن سطوح سخت مناسب است و برای کنترل علفهای هرز، کندن و مخلوط کردن کلش یا پوشش گیاهان با خاک به کار می روند و نیاز به توان مالبندی بیشتری (حدود ۱۰ درصد) نسبت به گاواهن برگرداندار دارد. این گاواهن مانند گاواهن برگرداندار به طور کامل خاک را بر نمی گرداند و تمایل به خروج از خاک دارد. به همین دلیل آنها را سنگین تر می سازند یا وزنه

به مقدار ۱۸۰ تا ۵۵۰ کیلوگرم به ازای هر بشقاب برحسب نوع خاک اضافه می‌نمایند(منصوری‌راد، ۱۳۷۸: شفیع، ۱۳۷۱).

گاواهن قلمی یا چیزل برای شکستن لایه‌های سخت خاک و لوله‌های موئین آن بدون زیر و رو کردن خاک و برهم‌زدن ساختمان خاک و همچنین به منظور افزایش نفوذپذیری و ظرفیت نگهداری رطوبت خاک به کار می‌رود و بقایای گیاهی را به میزان ۲۵ درصد در خاک فرو می‌برد. بنابراین از فرسایش سطحی خاک جلوگیری نموده، همچنین نیاز به توان مالبندی کمتری نسبت به دو دستگاه قبلی دارد. در نتیجه با عرض کار بیشتری می‌توان کار کر(منصوری‌راد، ۱۳۷۸: شفیع، ۱۳۷۱).

دیسک آفست (دوراهه و یک زانویی) با قطر زیاد به منظور برش کاه و کلش و مخلوط کردن آنها با خاک، سست کردن خاک‌های سطحی، زیر خاک بردن کود، کنترل علف‌های هرز، افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت و نفوذپذیری خاک به کار می‌رود(منصوری‌راد، ۱۳۷۸: شفیع، ۱۳۷۱).

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

آزمایشات مزرعه‌ای نشان داده که برای شخم یک هکتار زمین با گاواهن برگردان‌دار سوخت بیشتری نسبت به گاواهن قلمی مصرف می‌شود و ظرفیت مزرعه‌ای (میزان عملکرد) گاواهن قلمی نیز حدود دوبرابر گاواهن برگردان‌دار می‌باشد(خسروانی، ۱۳۷۴). باتوجه به معایب خاکورزی اولیه متداول که اهم آن افزایش فشردگی خاک بوده و منجر به ایجاد لایه سخت<sup>۱</sup> در زیر سطح‌الارض خاک زراعی می‌گردد، تمایل محققین در حد امکان بایستی به سمت به حداقل رسانیدن خاک ورزی باشد، زیرا از اتلاف انرژی جلوگیری شده و نیز از استهلاک قطعات می‌کاهد. همچنین در اجرای عملیات و هزینه‌های مکانیزاسیون صرفه جویی می‌شود (Hargrave et al., 1982)، ولی در بیشتر اراضی زیر کشت کشور ایران به علت سنگین بودن خاکها عدم انجام عملیات خاکورزی نتیجه رضایت‌بخشی ندارد (همت و اسدی، ۱۳۷۶).

مقایسه سیستمهای خاکورزی در چند کشور اروپا (Cannell, 1985)، نیوزیلند (Francis et al., 1987)، ایالت متحد آمریکا (Lal et al., 1989, 1994)، کانادا (Coote and ramsey, 1983; Beyaert et al., 2002)، استرالیا (Hamblin, 1980) و چین (Xu and Mermoud, 2001) و مورد توجه قرار گرفت. اثر خاکورزی بر میزان عملکرد محصولات مختلفی چون ذرت (Hashemi-Dezfuli and Herbert, 1996; Beyaert et al., 2002)، سویا (Lal et al., 1989)، نخود (Barzegar et al., 2003)، جو، جو دوسر و گندم (Comia et al., 1994) مطالعه شده است ولیکن تحقیقی در زمینه اثر سیستمهای مختلف خاکورزی روی خصوصیات فیزیکی خاک و بازده محصول در منطقه نیمه خشک کشورهای میانه شرقی در دسترس است.

*Ciha* (۱۹۹۰) اثرات سه روش مختلف تهیه زمین شامل شخم همراه دیسک در پاییز ، شخم با گاوآهن قلمی در پاییز با اعمال دیسک در بهار و بدون خاکورزی را روی عملکرد چهار رقم گندم آزمایش کرده است . نتیجه نشان داد که شخم با گاوآهن قلمی در پاییز همراه با دیسک در بهار از نقطه نظر عملکرد بهتر از سایر تیمارها بوده است . همچنین اثر سه روش مختلف تهیه زمین شامل شخم با گاوآهن برگردان دار در پاییز همراه با دیسک در بهار ، شخم با گاوآهن قلمی در پاییز با دیسک در بهار و بدون عملیات شخم روی عملکرد چهار رقم جو را بررسی کرده که از نقطه نظر مقدار محصول تفاوتی بین سه روش یادشده تهیه زمین مشاهده نشده است .

*Panesar و Sing* در سال ۱۹۹۱ تحقیقی روی مناسبترین ترکیب ادوات خاکورزی در تهیه بستر بذر گندم بعد از برداشت برنج با ادوات موجود انجام دادند و در آن عواملی مثل ابعاد کلوخه ها ، هزینه سوخت مصرفی ، زمان لازم برای تهیه بستر بذر عملکرد گندم و هزینه تهیه بستر بذر را اندازه گیری کردند . نتیجه نشان داد که ترکیب هرس بشقابی ؛ کولتیواتور و ماله<sup>۱</sup> کمترین ابعاد کلوخه را در تمام کرتها ایجاد کرده است . دوبار عملیات با هرس بشقابی و چهاربار کلوخ کوب و سه بار کولتیواتور از لحاظ اقتصادی با توجه به میزان عملکرد مناسب بوده و به کشاورزان توصیه شده است .

*Jonson و Touchton* (۱۹۸۲) اثر سه روش مختلف تهیه زمین و کاشت را روی عملکرد گندم و سویا آزمایش کردند. سه روش خاکورزی شامل استفاده از گاوآهن قلمی ، برگردان دار و بدون عملیات خاکورزی بوده است . نتایج بررسی آنان نشان داد که عملکرد سویا در دو روش خاکورزی یاد شده تفاوتی نداشته است ، ولی عملکرد گندم درمورد شخم با گاوآهن قلمی کمتر از شخم با گاوآهن برگردان دار بوده است . باتوجه به نتایج آزمایش پیشنهاد شد که قبل از کاشت با گاوآهن برگردان دار یا گاوآهن قلمی شخم زده شود چون عملکرد نسبت به روش بدون عملیات خاکورزی بهتر بوده است .

*Cox* در سال ۱۹۸۶ اثر روش های مختلف تهیه زمین و دو رقم بذر گندم بر میزان عملکرد را بررسی نموده روشهای مختلف تهیه زمین شامل روش معمول منطقه با حفظ پوشش گیاهی روی سطح زمین و بدون شخم (بی خاکورزی) بوده است. از نقطه نظر میزان محصول اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد .

*Bloch* و همکاران (۱۹۹۱) آزمایشات مزرعه ای به منظور مقایسه عملکرد ادواتی همچون گاوآهن های برگردان دار بشقابی، قلمی و کولتیواتور انجام دادند . این آزمایشات در دو نوع خاک رسی - لومی و سیلنتی - لومی انجام شد . نتایج نشان داد که گاوآهن بشقابی در خاک رسی - لومی احتیاج به قدرت کششی بیشتری نسبت به خاک سیلنتی لومی داشته و از نقطه نظر مقایسه عملکرد ادوات (ظرفیت مزرعه ای) ، کولتیواتور مزرعه ای ۴۸/۵ درصد نسبت به گاوآهن برگردان دار و ۵۹/۱ درصد نسبت به گاوآهن بشقابی افزایش عملکرد داشت .

افیونی و مصدقی (۱۳۸۰) اثر روش های خاکورزی مرسوم<sup>۱</sup> (CT) و بدون عملیات خاکورزی<sup>۲</sup> (NT) بر ویژگی های فیزیکی خاک را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که روش خاکورزی و موقعیت مکانی در

1-Plank

1-Conventional Tillage      2-No-Tillage

هر دو مزرعه مورد آزمایش (ایالت کارولینای شمالی که مزرعه اول با خاک شنی - لومی و مزرعه دوم با خاک شنی -رسی -لومی بود) بر ویژگی‌های فیزیکی خاک تأثیر معنی‌داری گذاشت. جرم مخصوص ظاهری روش  $NT$  بیش از روش  $CT$  بود. تخلخل کل در هر دو مزرعه  $NT$  کمتر از  $CT$  بود.

خواجه پور (۱۳۶۵)، اثرات فاصله ردیف کاشت و میزان تراکم بذر بر رشد و عملکرد گندم پاییزه را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که میزان عملکرد مصرف بذر ۷۰ و ۱۰۰ کیلوگرم بر هکتار مشابه بوده و در مقایسه با ۱۵۰ کیلوگرم بر هکتار افزایش داشته است. توصیه ایشان برای تولید گندم در اصفهان، فاصله ردیفهای کاشت ۱۰ تا ۱۱ سانتی‌متر و میزان مصرف بذر حدود ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اعلام شد.

سیف (۱۳۵۵) در آزمایشی فواصل ردیف کاشت و میزان مصرف بذر را بر روی بذر گندم رقم روشن در اصفهان مورد بررسی قرار داد و تفاوتی در عملکرد بین موارد یاد شده بدست نیاورد. با این حال فاصله ردیف کاشت ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر و میزان مصرف بذر ۱۸۰ کیلوگرم بر هکتار را برای گندم رقم روشن در اصفهان توصیه نمود.

در دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ میلادی دگرگونی چشم‌گیری در مفهوم «نیاز به خاکورزی» برای تولید محصول پدید آمد. منظور از این دگرگونی حفظ انرژی و منابع طبیعی بر پایه روشهای کم‌خاکورزی<sup>۳</sup> اغلب باعث کاهش فرسایش خاک و حتی بدون خاکورزی ( $NT$ ) برای تهیه بستر بذر بود (Lal et al., 1994; Mahboubi et al., 1993).

در بررسی اثر روشهای بدون خاکورزی، کم‌خاکورزی و سیستمهای نگهداری بقایای گیاهی بر میزان عملکرد نتایج بدست آمده بر خلاف انتظار میزان عملکرد معادل یا حتی بیشتری در مقایسه با روشهای متداول خاکورزی داشته اند (Francis et al., 1987; Hodgson et al., 1989; Lal et al., 1989; Hashemi-Dezfuli and Herbert, 1996). در این مطالعه تأثیر روشهای مختلف خاکورزی (شامل گاواهن‌های برگردان دار، بشقابی، چیزل یا قلمی و هرس بشقابی یک زانویی یا دیسک آفست) و تراکم بذر گندم رقم تجن (۱۴۰، ۱۵۰، ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار) بر عملکرد محصول بررسی شده است. در سال ۱۹۸۲ O'Sullivan و Ball گزارش دادند که در چند سال اول تولید محصول، بدون خاکورزی باعث کاهش بازده محصول می‌گردد.

## مواد و روشها

### مشخصات محل اجرای طرح

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی گنبد کاووس طی سالهای ۱۳۷۶ الی ۱۳۷۹ اجراء شد. متوسط بارندگی محل آزمایش بیش از ۴۵۰ میلی‌متر در سال بوده، ریزش باران عمدتاً در فصول پائیز و زمستان و اوایل بهار اتفاق می‌افتد. متوسط درجه حرارت سالیانه منطقه حدود ۱۷/۷ درجه سانتی‌گراد 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 برتر و اسیدیته ۷/۸ بود.

### مشخصات طرح آزمایش

آزمایش فاکتوریل موردنظر در قالب طرح اسپلیت بلوک در سه تکرار اجرا شد. ماشین کاشت مورد استفاده، خطی کار ساده غلات با چرخهای انتهایی با فواصل خطوط کاشت ۱۲ سانتیمتر و وسیله کشنده تراکتور MF 285 بود. تراکم بذر گندم دیم در منطقه گنبد ۱۳۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که میزان تراکم در این حدود بر اساس نوع بافت خاک انتخاب می‌شود. هر چه بافت خاک سنگین تر باشد به علت نگهداری بیشتر آب باران می‌توان تراکم بذر را بیشتر انتخاب نمود و بر اساس تجربه چندین ساله کارشناسان و کشاورزان این منطقه مقادیر ۱۴۰، ۱۵۰ و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار بذر گندم برای سطوح فاکتور تراکم بذر انتخاب شد. بنابراین فاکتورهای دخالت کننده در طرح عبارت بودند از:

B<sub>۱</sub>: ۱۴۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار      B<sub>۲</sub>: ۱۵۰ کیلوگرم بذر در هکتار      B<sub>۳</sub>: ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار

C<sub>۱</sub>: گاواهن برگردان دار سه خیش سوارشونده و یکطرفه (MP)      C<sub>۲</sub>: گاواهن بشقابی سه خیش سوارشونده (DP)

C<sub>۳</sub>: گاواهن قلمی نه خیش سوارشونده (CP)      C<sub>۴</sub>: دیسک آفست دوراهه، یک زانویی، هیجده پره و کششی (OD)

اندازه هر کرت آزمایشی به مساحت ۲۴ مترمربع (۴\*۶متر) انتخاب گردید. در هر کرت پلاتهای اصلی با ماشینهای خاکورز یاد شده زمین را آماده کرده و در پایان یک دیسک تاندوم (دوزانویی) روی زمین زده شد و سپس با ماشین کاشت یاد شده با سه تراکم بذر در جهت عمود بر مسیر آماده شده اقدام به کاشت گردید و نهایتاً آزمایش در سه تکرار انجام شد.

### عملیات اجرای طرح

بذر گندم تمیز، یکسان، سالم و با رطوبت ۱۳ - ۱۶ درصد تهیه شد و وزن هزاردانه و قوه نامیه آن نیز تعیین گردید. به منظور جلوگیری از بیماری‌های قارچی (سیاهک آشکار و پنهان) آنها را با سموم قارچ‌کش کاربوکسین

(ویتاواکس تیرام) و ویتاواکس به نسبت ۱۵۰ گرم برای هر ۱۰۰ کیلوگرم بذر استفاده شد. درصد خلوص بذر گندم رقم تجن، درصد قوه نامیه و وزن هزاردانه به ترتیب ۱۰۰ درصد، ۹۵ درصد و ۳۹ گرم تعیین گردید.

عملیات کاشت با ماشین خطی کار ساده با چرخهای انتهایی با توجه به تنظیمات میزان ریزش بذر (تراکم کشت)، عمق کاشت معمول منطقه 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.

عملیات داشت طبق معمول مبارزه با علفهای هرز، مبارزه با آفات و بیماریها و پخش کود شیمیایی بود که به ترتیب ذیل انجام شد:

بر اساس شناخت از وضعیت خاک مزرعه ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره هنگام کاشت، ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود ازته قبل از کاشت و ۷۵ کیلوگرم در هکتار هنگام پنجه‌زنی در اسفندماه (کود سرک)، به کشتهای آزمایش داده شد. بعد از پنجه زدن کامل تا رویدن ساقه گیاه اصلی (گندم) یعنی زمانی که ارتفاع گیاه به ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر رسید، مبارزه با علفهای هرز با سموم شیمیایی رایج ۱۰ گرم در هکتار گرانستار و ۱ لیتر در 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 در 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 بالابودن درجه حرارت هوا در منطقه اجرای طرح در اواخر فصل بهار تعیین گردید. عمل برداشت بوته‌های گندم با توجه به مشخصات محصول، پس از حذف حاشیه‌ها به مساحت ۸ مترمربع از هر کرت از پایین‌ترین سطح به کمک قیچی بریده شده و در داخل کیسه‌گونی به همراه برچسب شماره هر کرت قرار گرفته و برای کوبیدن با کمباین مخصوص مرکز تحقیقات کشاورزی گنبد به آن محل انتقال داده شد. پس از انجام عملیات کوبش، میزان عملکرد در مترمربع ونهایتاً در هر هکتار محاسبه شد.

همزمان با عملیات برداشت نهایی، از هر کرت ۲ نمونه به طور تصادفی به مساحت ۰/۲۵ مترمربع انتخاب و در تعیین اجزای عملکرد و مشخصات مورفولوژیکی مورد استفاده قرار گرفت. اندازه‌گیری‌ها در هر کرت شامل وزن هزاردانه، میانگین ارتفاع، میانگین تعداد دانه در هر سنبله و نهایتاً میزان عملکرد بر حسب کیلوگرم در هکتار بود. محاسبات آماری موردنیاز با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و مقایسه میانگین تیمارها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵درصد انجام شد.

## نتایج و بحث

خلاصه نتایج تجزیه واریانس میانگین عملکرد و اجزای عملکرد گندم در جدول (۱) ارائه شده است مطابق با این جدول اثر ماشینهای خاکورز و تغییرات تراکم بذر بر میزان عملکرد بی معنی بود. مطابق با جداول (۲) مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد گندم نسبت به تغییرات تراکم بذر و ماشینهای خاکورزی بر اساس آزمون چند دامنه دانکن (در سطح ۵ درصد) نیز اختلاف معنی داری نداشت (جدول ۲). با این وجود عملکرد گندم دیم که با گاواهن چیزل (قلمی) شخم زده شده بود تمایل به مقدار بیشتری و دیسک افست تمایل به مقدار کمتری نسبت به تیمارهای خاکورزی دیگر نشان می‌دهد (شکل ۱). که علت این امر را می‌توان در عدم توزیع یکنواخت بارندگی در زمان رشد محصول دانست.

گزارش ارائه شده توسط French و Schultz (۱۹۸۴)، Barzegar و همکاران (۲۰۰۳) نتایج بدست آمده را تأیید می‌کند. Tanaka (۱۹۸۹) عملکرد محصول نخود را نسبت به ماشینهای خاکورزی مورد استفاده که عبارت 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 معنی دار نبوده و حتی روش بدون خاکورزی تمایل به عملکرد بیشتری نشان داد. *Ciha* (۱۹۸۲) در بررسی اثر روشهای مختلف خاکورزی بر روی میزان عملکرد گندم به این نتیجه دست یافت که شخم با گاواهن چيزل میزان عملکرد بیشتری نسبت به روشهای دیگر خاکورزی داشته است. محققین دیگری نیز به نتیجه مشابه دست یافتند (*Touhton and Johnson, 1982; Francis et al, 1987; Hodgson et al., 1989; Lal et al., 1989; Hashemi-Dezfuli and Herbert, 1996*) البته گاواهن برگرداندار بر میزان عملکرد گندم آبی نسبت به روشهای دیگر خاکورزی اثر معنی داری داشته و مقدار عملکرد را افزایش داده است (*Karlen et al., 1987; Allen and Baker, 1972*) (همت و اسدی، ۱۳۷۶: خسروانی و همکاران، ۱۳۷۴).

مقایسه میانگین عملکرد گندم نسبت به تراکم مختلف بذر در شکل (۲) نشان داده شده است که تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد البته با تراکم بذر ۱۴۰ (کیلو گرم بر هکتار) تمایل به بازده محصول بیشتری نسبت به دو تراکم دیگر دارد که



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

میانگین ارتفاع گندم (cm)		میانگین تعداد دانه در هر سنبله و در هر		وزن محصول در هر کرت (gr)		وزن هزار دانه در هر کرت (gr)		میزان عملکرد (kg/ha)		منابع تغییرات
میانگین	مقدار F	میانگین	مقدار F	میانگین	مقدار F	میانگین	مقدار F	میانگین	مقدار F	
۸۹/۷۵	۱/۰۶ ns	۸۸/۹۹	۵/۲۴**	۰/۲۶	۰/۷۷ ns	۱۱/۱۳	۲/۹۶*	۱۲۱۷۵۷/۲	۰/۱۱ ns	نوع خاکورز
۸۸/۵۷	۱/۰۴ ns	۱۲/۱۳	۰/۷۱ ns	۰/۲۹	۰/۸۵ ns	۲/۱۷	۰/۵۸ ns	۷۱۲۳۷۴/۹	۰/۶۳ ns	تراکم بذر
۱۰۶/۵۷	۱/۲۵ ns	۱۵/۸۷	۰/۹۳ ns	۰/۵۶	۱/۶۶۲ ns	۴/۲۴	۱/۱۳ ns	۳۵۶۵۳۰/۲	۰/۳۱ ns	اثر متقابل
۸۵/۰۶	---	۱۶/۹۹	---	۰/۳۴	---	۳/۷۶	---	۱۱۳۴۳۶۳	---	خطای

\*\* در سطح ۱٪ معنی دار است. \* در سطح ۵٪ معنی دار است. ns معنی دار نیست.

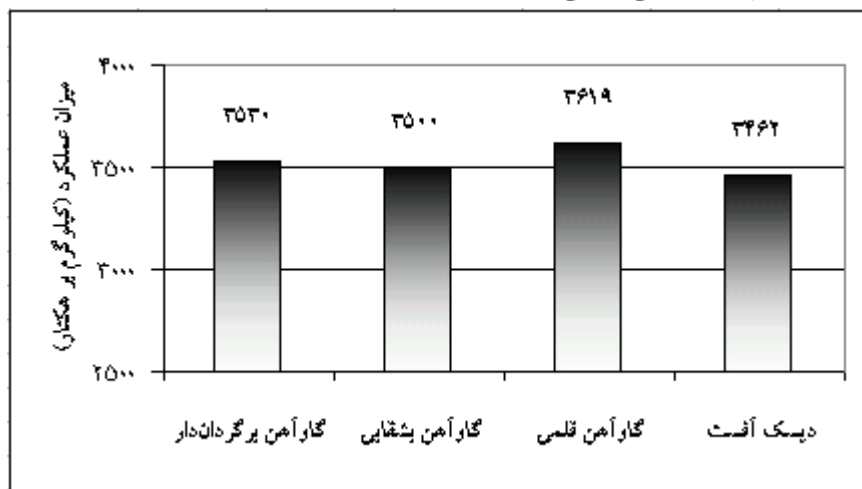
جدول ۲- مقایسه میانگین تیمارها از نظر عوامل مختلف در ترکیب سه ساله طرح با استفاده از آزمون دانکن و سطح احتمال ۵٪

میانگین ارتفاع گندم (cm)	میانگین تعداد دانه در هر سنبله و در هر کرت	وزن محصول در هر کرت (gr)	وزن هزار دانه در هر کرت (gr)	میزان عملکرد (kg/ha)	نوع خاکورز
۷۰/۶۹ a	۲۳/۸۹ a	۲/۴۶ a	۳۴/۲۹ ab	۳۴۶۱/۶۷ a	گاواهن برگردان دار ۱
۷۴/۰۸ a	۲۹/۱۴ c	۲/۷۱ a	۳۳/۴۷ a	۳۴۹۹/۸۱ a	گاواهن بشقابی ۲
۷۲/۶۵ a	۲۷/۴۵ bc	۲/۶۵ a	۳۳/۳۶ a	۳۶۱۹/۲۶ a	گاواهن چیزل ۳
۶۸/۸۰ a	۲۶/۰۲ ab	۲/۴۹ a	۳۵/۰۴ a	۳۴۶۱/۶۷ a	هرس بشقابی ۴
-----	-----	-----	-----	-----	تراکم بذر (kg/ha)
۷۲/۶۶ a	۲۶/۷۴ a	۲/۴۷ a	۳۴/۳۵ a	۳۵۷۷/۲۲ a	۱
					۱۴۰
۷۳/۱۵ a	۲۷/۲۲۸ a	۲/۶۹ a	۳۴/۰۲ a	۳۶۳۷/۰۸ a	۲

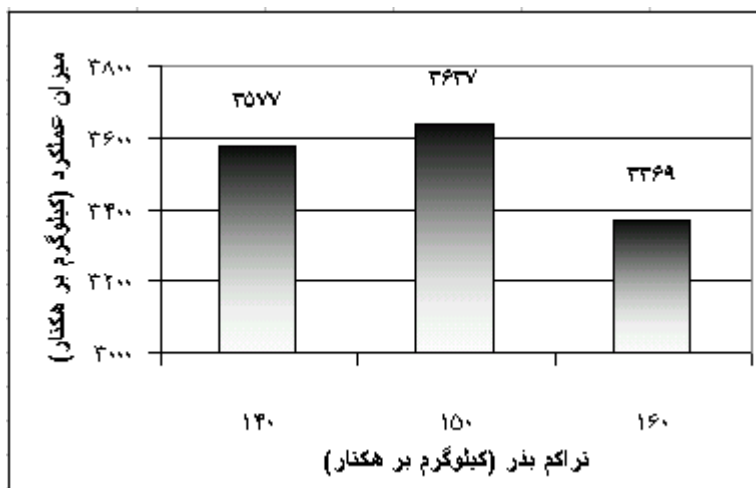
					۱۵۰
۶۹/۶۱ <sup>a</sup>	۲۵/۸۷ <sup>a</sup>	۲/۵۶ <sup>a</sup>	۳۳/۷۵ <sup>a</sup>	۳۳۶۹/۰۸ <sup>a</sup>	۱۶۰

اعدادی که با حروف مشابه هستند به معنی آن است که اختلاف معنی داری بین آنها وجود ندارد.

خواجه پور (۱۳۶۵) نیز نتیجه ای مشابه بدست آورد و سیف در گزارشی که در سال ۱۳۵۵ ارایه داده بود نشان داد که تراکم بذر اثر بی معنی بر بازده محصول دارد.



شکل (۱) میزان عملکرد گندم دیم نسبت به ماشینهای خاکورز مختلف



شکل (۲) میزان عملکرد گندم دیم نسبت به تغییرات تراکم بذر

در بررسی اجزای عملکرد گندم دیم طی سه سال اجرای طرح شامل وزن هزار دانه، میانگین تعداد دانه در هر سنبله و میانگین ارتفاع مطابق جدول ۱ تراکم بذر در هیچ یک از سطوح مختلف بر اجزای عملکرد تأثیر معنی داری نشان نداد ولی نوع خاکورز بر وزن هزار دانه در هر کرت (*gr*) و میانگین تعداد دانه در هر سنبله و در هر کرت به ترتیب در سطح ۵ و ۱٪ اختلاف نشان داد. خاکورزی با هرس بشقابی بیشترین وزن هزار دانه در هر کرت و خاکورزی با گاوا آهن بشقابی بیشترین میانگین تعداد دانه در هر سنبله و در هر کرت را داشته است.

نتایج تحقیق *Gill* و *Aulakh* (۱۹۹۰) در مورد اثر روشهای مختلف خاکورزی بر اجزای عملکرد گندم که آبیاری می شد حاکی است که وزن هزار دانه و ارتفاع بوته عکس العملی نسبت به تیمارهای

مختلف خاکوری نشان نداده است و *Coliandro* و همکاران (۱۹۹۰) بر این عقیده هستند که تیمارهای مختلف ماشینهای خاکورزی بر عملکرد گندم موثر بوده ولی اثر خاکورزی و تناوب کشت بر وزن هزار دانه گندم معنی دار نمی باشد. *Maity و Das.* (۱۹۸۳) نیز در تحقیقات خود مبنی بر اثر خاکوری پس از برداشت برنج بر عملکرد گندم به این نتیجه رسیدند که از لحاظ تعداد دانه در خوشه، عملکرد دانه و عملکرد گاه اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف ماشینهای خاکورزی وجود ندارد، ولی از لحاظ تعداد خوشه در متر مربع و وزن هزار دانه اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده گردید.

افیویی و مصدقی (۱۳۸۰)، *Lal*، و همکاران (۱۹۹۴)، *Mahboubi*، و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که با توجه به بی اثر بودن نوع خاکورزی بر عملکرد محصول، از لحاظ اقتصادی و صرفه جویی در زمان عملیات خاکورزی و تمایل به بی خاکورزی، یکی از دو شخم با گاو آهن قلمی یا هرس بشقابی توصیه شد.

با توجه به معنی دار نبودن عوامل خاک ورز و تراکم بذر می توان نتیجه گرفت که کشاورزان منطقه مورد آزمایش برای آماده سازی زمین از گاو آهن قلمی استفاده نمایند؛ زیرا این ماشین خاکورز به نیروی کششی کمتری نسبت به سه ماشین خاکورز دیگر نیاز دارند و میتوان با عرض کار بیشتری بکار گرفته شوند. در نتیجه از مزایای آن بطور خلاصه می توان صرفه جویی در مصرف سوخت (انرژی)، سرمایه، زمان و حفظ رطوبت خاک را نام برد.

### نظرات و پیشنهادات

- ۱- اختلاف سطوح تراکم بذر به میزان ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم 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 مخصوصاً در زمان دانه بندی محصول بررسی شود؛ زیرا امکان تفسیر نتایج بطور دقیق تر فراهم می شود.
- 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.

## تشکر و قدردانی

بر خود لازم می‌بینم از آقایان مهندس بیابانی و 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 آرزومندم .

## منابع

- 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.
- امین، ح. ۱۳۷۷. یافته‌های تحقیقاتی گندم در استان فارس. نشریه تحقیقی ترویجی مرکز تحقیقات کشاورزی فارس، سازمان کشاورزی استان فارس.
- خسروانی، ع. س.، زارعیان، ص. افضل‌نیا. ۱۳۷۷. گزارش نهایی طرح پژوهشی اثر روشهای مختلف تهیه زمین بر عملکرد گندم آبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- خسروانی، ع. س.، زارعیان، ص. افضل‌نیا. ۱۳۷۹. اثر روشهای مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد گندم آبی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۱. شماره ۲. ص ۲۶۹ - ۲۷۶.
- 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.
- خواجه پور، م. ۱۳۶۵. گزارش طراحی پژوهش اثرات فاصله ردیف کاشت و میزان بذر بر رشد و عملکرد گندم پاییزه. دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- سیف، حسن، ۱۳۵۵. کنفرانس اصلاح بذر غلات و روشهای به زراعی. دانشگاه اصفهان.
- شفیعی، ا. ۱۳۷۱. اصول ماشینهای کشاورزی (جلد اول) دانشگاه تهران. ص ۱۴۱ - ۱۴۰
- عاکف، م.، ا. باقری. ۱۳۷۸. مدیریت خاک و نقش ماشینهای کشاورزی در خصوصیات فیزیکی خاک. انتشارات دانشگاه گیلان. ص ۱۳۹.
- منصوری راد، د. ۱۳۷۸. تراکتورها و ماشینهای کشاورزی. دانشگاه بوعلی سینا. ص ۴۶۴.
- همت، ع.، ا. اسدی خشویی. ۱۳۷۶. اثرات سیستمهای مستقیم کاشت، بی‌برگردان‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم بر عملکرد دانه گندم پاییزه آبی. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۱. ص ۱۹ - ۳۳.
- Allen, E. J., and M. G. Baker. 1972. Long - term effects of primary cultivation on crop yields in a four course rotation. J. Agric. Sic., 78 : p 57 - 64 .*
- Baloch, J., A. N. Mirani and S. Bukhari. 1991. Power requirements of tillage implements. AMA., vol. 22 (1): p 34-38 .*
- Barzegar, A. R., M. A. Asoodar, A. Khadish, A. M. Hashemi, Herbert S. J. 2003. Soil physical characteristics and chickpea yield responses to tillage treatment. Soil & Till. Res. 71, 49-57.*
- Beyaert, R. P., Schott, J. W., White, P. H., 2002. Tillage effects on corn production in a coarse-textured soil in southern Ontario. Agron. J. 94, 767-774.*
- Cannell, R. Q., 1985. Reduced tillage in northwest Europe—a review. Soil Till. Res. 5, 129-177.*
- Ciha, A. J. 1982. Yield and component of four sowing wheat cultivars grown under three tillage systems. Agron. J. 74 : p 317 - 320 .*

- Coliandro, A., A. D. Caro., D. cherbia and G. Cucci . 1990 . Effect of tillage on Wheat Yield. *Agricultural Mediterranea* . 120 (2): p 170 - 174 .
- Comia, R.A., Stenberg, M., Nelson, P., Rydberg, T., Hakansson, I., 1994. Soil and crop responses to different tillage systems. *Soil Till. Res.* 29, 335–355.
- Coote, D.R., Ramsey, J.F., 1983. Quantification of the effects of over 35 years of intensive cultivation on four soils. *Can. J. Soil Sci.* 63, 1–14.
- Cox, J.K., 1986. Winter survival respons of winter wheat : tillage and cultivar selection . *Agron. J.* 78. p 795 - 801 .
- Das, N.R., D. Maity. 1983. wheat yield as effected by tillage operations after transplanted rice . *Science and Culture* . 49 (8): p 255 - 257 .
- Elliott, J.G., F.B. Ellis and F. Polland. 1977. Comparison of direct drilling reduced cultivation and ploughing on the grown of cereals . 7. Spring barley on a Sandy loam Soil : introduction , aerial growth and agronomic aspect. *J. Agric. Sci.* 84 : p 621 - 629 .
- Francis, G.S., Cameron, K.C., Swift, R.S., 1987. Soil physical conditions after six years of direct drilling or conventional cultivation on a silt loam soil in New Zealand. *Aust. J. Soil Res.* 25, 517–529.
- French, R.J., 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.
- Gill, K. and B. Aulakh. 1990. wheat yield and soil bulk density response to some tillage systems an anoxisoil . *soil and tillage Research* . 18 (1): p 37 - 45 .
- Hamblin, A.P., Tennant, D., 1987. Root length density and water uptake in cereals and grain legume: how well are they correlated? *Aust. J. Agric. Res.* 38, 513–527.
- Hargrave, W.L., J.T. Reid, J.T. Touchton and R.N. Gallaher. 1982. Influence of tillage practices on the fertility status of acid soil double-cropperd to wheat and soybean . *Agron. J.* 74 : p 684 - 687 .
- Hashemi-Dezfuli, A., Herbert, S.J., 1996. Corn grain yield responses to tillage systems and plant densities. *Iran Agric. Res.* 15, 19–31.
- Hodgson, D.R., Kipps, N.A., Braim, M.A., 1989. Direct drilling compared with plowing for winter wheat grown continuously and the effects of subsoiling. *Soil Use Manage.* 5, 189–194.
- Iqbal, M., M. Younis . M.s. sabir , and Azhar , Atl . 1994 . Draft requirements of selected tillage implements . *AMA* ., vol. 25 (1): p 13 - 16 .
- Karlen, D.L and D.T. Gooden . 1983 . Tillage systems for wheat production in the southeast coastal plain . *Agron . J.* 74 : p 582 - 587 .
- Lal, R., Logan, T.J., Fausey, N.R., 1989. Long-term tillage and wheel traffic effects on a poorly drained Mollic Ochaaqualf in northwest Ohio. 1. Soil physical properties, root distribution and grain yield of corn and soybean. *Soil Till. Res.* 14, 341–358.
- Lal, R., A.A. Mahboubi and N.R. Fausey. 1994. Long-term tillage and rotation effect on properties of a central ohio soil . *soil sci. soc. Am. J.* 58 : p 517 - 522 .
- Mahboubi, A.A., R. Lal and N.R. Favsey . 1993 . Twenty-eight years of tillage effect on two soil ohio. *soil sci. soc Am. J.* 57 : p 506 - 512 .
- O'Sullivan, M.F., Ball, B.C., 1982. Spring barley growth, grain quality and soil physical conditions in cultivation experiment on a sandy loam in Scotland. *Soil Till. Res.* 2, 359–378.

- Sing, C.P. and B.S. Panesar . 1991 . optimum Combination of tillage tools for seedbed preparation of wheat after paddy harvest . AMA, vol: 22 (2): p 18 - 22 .*
- 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.*
- Touchton, J.T., J.W. Jonson. 1982 . soybean tillage and planting methods effects on yield of double - cropped wheat and soybeans . Agron.J.74 : p 57 - 59 .*
- weingad, e.L. and j.A. cuellar. 1981. Duration of grain filling and Kernel weight of Wheat as affected by temperture, crop sci.21:95-101.*
- Xu, D., Mermoud, A., 2001. Topsoil properties as affected by tillage practices in north China. Soil Till. Res. 60, 11–19.*



## ***Abstract***

### ***Study on the effect of different methods tillage implement of and seed rate on yield and yield components of rainfed wheat***

*Hossein Ali Shamsabadi , Academic member, Gorgan University of Agriculture and Natural Resources .*

*Shahin Rafiee , Academic member, Gorgan University of Agriculture and Natural Resources .*

*This study compared the effects of four tillage systems and seed densities on rainfed wheat growth, and yield and yield components. This study have two factors with the experimental design was complete randomized block with three replicates(years:1997-2000) of each treatment. The experimete was conducted in the research farm of Gonbad faculty of agriculture, Gorgan University of Agricultural & Natural Resources Sciences. Four tillage implements namely: moldboard plow (MP) followed by disc harrowing, disc plow (DP), chisel plow (CP) and off set disc (OD) were used for land preparation. Tajen cultivar of wheat weed sowed at the rate of 140,150,160 kg/ha using end- wheel drill planting machine .The results showed that the kind of tillage implement and seed density has a no significant effect on the yield of wheat. Because of Reduced tillage has been proposed as a promising strategy to improve soil physical properties, increase soil profile water storage and crop yield in these areas, chisel plow is the better for soil preparation.*

***Key words :*** *Tillage , Seed rate , Rainfed wheat, Yield and Yield Components*