مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۴، شماره ۲، سال ۱۳۸۲ (۳۳۲-۳۲۱)

اثر روشهای مختلف تهیه زمین و کاشت روی سبز شدن گندم آبی

داور نورمحمدی[۱] و سلیمان زارعیان[۲]
۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار ماشینهای کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۵/۲

خلاصه

به منظور بررسی اثر روشهای مختلف تهیه زمین و کاشت روی سبزشدن گندم آبی، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز اجراء گردید. روشهای مختلف تهیه زمین و کاشت (تیمارها) عبارت بودند از : گاوآهن برگرداندار + دیسک + خطی‌کار + فاروئر (T1) ، گاوآهن برگرداندار + دیسک + بذرپاش + فاروئر (T2) ، گاوآهن برگرداندار + دیسک + بذرپاش + دیسک + فاروئر (T3) ، گاوآهن قلمی + دیسک + خطی‌کار + فاروئر (T4) ، دوبار گاوآهن قلمی (عمود بر هم) + دیسک + خطی‌کار + فاروئر (T5) و دیسک + عمیق‌کار + فاروئر (T6) که در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار بکار گرفته شد و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردید. نتایج حاصله بیانگر آن است که: ۱- مقدار یکنواختی توزیع سطحی بذر در روش خطی‌کاری بیشتر از بذرپاشی بود. ۲- انحراف معیار عمق قرارگیری بذر در روش بذرپاشی کمتر از خطی کاری بدست آمد.
۳- بیشترین درصد سبزشدن و سرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمار T2 بوده که حداقل عمق و انحراف معیار عمق قرارگیری بذر را داشته و حداقل آن مربوط به تیمار T6 بوده که بیشترین مقدار انحراف معیار را داشته است. ۴- با افزایش عمق میزان اختلاف شاخص مخروطی قبل و بعد از خاک ورزی در تیمارهای مختلف افزایش می‌یافت بطوریکه تا محدوده عمق ۱۲-۸ سانتیمتری اختلاف معنی‌دار نبود. ۵- تیمارها با احتمال ۹۹٪ بر میزان سوخت مصرفی اثر معنی‌داری داشتند. ۶- ظرفیت مزرعه‌ای بذرپاش به ترتیب ۲/۸۸ و۳/۴۷ برابر خطی‌کار و عمیق‌کار و همچنین ظرفیت مزرعه‌ای گاوآهن قلمی حدود ۲/٦٦ برابر گاوآهن‌برگرداندار بدست آمد. ۷- زمان مصرف شده در تیمارهای T2 ، T4 ، T5 و T6 نسبت به تیمار T1 به ترتیب ۱۰٪ ، ۳۵٪ ، ۱٦/۵٪ و ۵۳٪ کمتر بوده است.

واژه‌های کلیدی: خاک‌ورزی، کاشت، سبز شدن، خرد کردن خاک، مصرف سوخت

مقدمه

با توجه به افزایش بی رویه جمعیت بخصوص در کشورهای جهان سوم، بشر همواره در تلاش بوده تا روشهای جدیدی را به منظور افزایش سرعت و کیفیت تولید محصولات کشاورزی ابداع نماید. به این علت، در سالهای اخیر محققین و پژوهشگران همواره تلاششان بر این بوده که زارعین از حداقل امکانات و ماشینهای کشاورزی متداول و موجود در کشور جهت مکانیزه کردن کشاورزی و افزایش زمینهای زیر کشت استفاده نمایند تا به اهداف نهایی که همان افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات بوده، دست یابند.

اولویتهای بکارگیری روشهای مکانیزه در تولید محصول با توجه به شرایط فنی، اقتصادی و اجتماعی هر جامعه مشخص می‌شود. عموما در کشورهای توسعه یافته کاربرد مکانیزاسیون برای کاهش هزینه‌هاست ولی در کشورهای در حال توسعه کاربرد آن برای افزایش تولید و کیفیت محصول است افزایش تولید با افزایش سطح زیرکشت و افزایش مقدار تولید در واحد

Archive of SID
www.SID.ir
مکاتبه کننده: داور نورمحمدی

سطح میسر می‌شود و مکانیزاسیون در پی اجرای هر دو روش است (۱).

امروزه اهمیت کشت مکانیزه بیش از هر زمان دیگر محسوس است. از طرف دیگر غلات در کشور ما بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده و رسیدن به حد خودکفائی در تولید غلات و مخصوصا گندم درکشورمان از اهمیت خاص برخوردار است.

اگر چه محیط بذر دارای ویژگیهای شیمیائی، بیولوژیکی و فیزیکی است، ولی هدف اصلی در تهیه بستر بذر دستیابی به کنترل کافی بر ویژگیهای فیزیکی محیط بذر می‌باشد. تجربه ثابت کرده است که خواص فیزیکی خاک عامل تعیین کننده اصلی رشد گیاهچه تا زمان سر بر آوردن ازخاک (سبز شدن) می‌باشد. وضعیت مواد غذائی بستر بذر از اهمیت ثانویه برخودار است، زیرا گیاهچه گندم تا زمان ظهور سومین برگ مستقل از منبع ذخیره مواد غذائی در بذر نمی‌باشد (۱۷).

استفاده از تکنیکهای پیشرفته در کاشت می‌تواند باعث رشد یکنواخت تعداد مطلوبی از بذور در واحد سطح شده که این به نوبه خود می‌تواند باعث صرفه جویی در بذر وکاهش بسیاری از مشکلات بعد از کاشت از جمله رقابت برای استفاده از ذخیره آبی و مواد غذائی خاک و نیز کاهش مشکلات برداشت مکانیزه آنها شده و درنهایت باعث افزایش تولید محصول گردد (۱۸).

بعد از اجرای خاک ورزی صحیح نوبت به این می‌رسد که با استفاده از چه روش کاشتی، بذر در بستر بذر قرار داده شود. اصولا الگوهای مختلف توزیع بذر، نتیجه روشهای مختلف بذرکاری می‌باشد. به طور کلی دو مشخصه اصلی الگوی توزیع بذر، پراکندگی بذور در صفحات افقی و عمودی باشد. برای مشخص نمودن پراکندگی عمودی، عمق بذرکاری و تغییرات آن مهمترین عامل به حساب می‌آید. تعیین توزیع بذر در صفحه افقی معمولا بر اساس اندازه‌گیری فاصلهٔ هر بذر تا نزدیکیرین بذر مجاور انجام می‌گیرد. بر این اساس هنگامی که مقدار ثابتی بذر در مساحت مشخص بایستی توزیع شود، زمانی توزیع بذر مطلوب می‌باشد که فاصلهٔ بین بذور، بیشترین میانگین را با کمترین تغییرات داشته باشد (۱۲).

تعداد بذر در واحد سطح و چگونگی توزیع افقی آن نقش بسیار مهمی در استفاده بهینهٔ هر بوته از مواد غذائی خاک، آب، نور خورشید و رقابت با علفهای هرز ایفا می‌کند. این عوامل می‌تواند هر یک به گونه‌ای اجزاء عملکرد محصول یعنی تعداد خوشه در واحد سطح، تعداد دانه در هر خوشه وزن هزار دانه محصول و غیره را تحت تأثیر قرار دهند (۱۳). همچنین در موقع بذرکاری، یکنواختی عمق بذر نیز باید تأمین شود زیرا تأثیر قابل توجهی بر درصد سبزشدن بذر دارد.

شیوه‌های مختلف خاک ورزی و کاشت از طریق تغییر در شرائط فیزیکی بستر بذر، یعنی مشخصه‌های حرارتی، رطوبتی، تهویه‌ای ومقاومتی خاک، می‌توانند بر نحوه سبزشدن بذر اثر گذارند (۱۱). استقرار گیاه اغلب به عنوان معیار ارزیابی عملکرد ادوات خاک ورزی و کاشت محسوب می‌شود (۲۳). زیرا شمارش بوته‌ها به عنوان شاخصی از تعداد دانه‌هائی که بطور موفقیت آمیز جوانه زده و سر از خاک برآورده‌اند(سبز شده‌اند) بوده و از آن برای ارزیابی کیفیت بذر (۸) و بستر بذر (۲۱) استفاده می‌شود.

جوانه‌زنی و سبز شدن سریع و کامل بذر گندم احتمال دستیابی به عملکرد بیشتر و بهتر را بهبود می‌بخشد. گیاهانی که زودتر سبز می‌شوند نسبت به گیاهانی که دیرتر درسطح خاک ظاهر می‌شوند، سهم بیشتری درعملکرد محصول دارند (۱۰) . بنابراین استقرار موفقیت آمیز گیاه مشروط به تأمین محیطی مناسب برای بذور بوده که جوانه‌زنی و ظهور اولیه آنها را تشویق کند. هدف از اجرای این تحقیق بررسی و تعیین مناسب ترین ترکیب ادوات خاک ورزی اولیه و ثانویه و ماشینهای کاشت متداول و موجود در منطقه بود، که بتواند بستر بذر مناسبی را جهت سبزشدن بذر فراهم نماید.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر روش‌های مختلف تهیه زمین و کاشت روی سبز شدن گندم آبی، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در ۱۵ کیلومتری شمال غربی شیراز در سال ۱۳۷۸ اجرا گردید. روش‌های مختلف تهیه زمین و کاشت (تیمارها) عبارت بودند از: گاوآهن برگرداندار + دیسک+ خطی کار+ فاروئر (T_1)، گاو آهن برگرداندار + دیسک +

Archive of SID

www.SID.ir

بذرپاش + فاروئر (T_2)، گاوآهن برگرداندار + دیسک + بذرپاش + دیسک + فاروئر (T_3)، گاوآهن قلمی + دیسک + خطی کار + فاروئر (T_4)، دوبار گاوآهن قلمی (عمود برهم) + دیسک + خطی کار + فاروئر (T_5) و دیسک + عمیق‌کار + فاروئر (T_6). که در اجرای این تحقیق طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به کار گرفته شد و میانگین‌ها با آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه گردیدند. البته در بررسی میزان خردشدن و شاخص مخروطی خاک، ماشین‌های خاک‌ورزی مؤثر بودند که در اینجا T_m میانگین تیمارهای T_1، T_2 و T_3 بود که در هر سه آنها ماشین‌های خاک‌ورزی شامل گاوآهن برگرداندار + دیسک بوده است لحاظ شده است.

بافت خاک زمین مورد استفاده رسی- شنی (شن ۳۵٪، سیلت درشت۳۰٪، سیلت ریز۵٪ و رس۳۰٪) بود. زمین مورد آزمایش به مدت یکسال آیش بوده و در سطح زمین علفهای هرز با پراکندگی نسبتا یکنواخت مشاهده می‌گردید. مساحت مزرعه مورد آزمایش حدود۱/۵هکتار بود که ۰/۵ هکتار آن برای انجام طرح، و بقیه برای تنظیمات و آزمون ماشینهای مورد استفاده و همچنین برای بدست آوردن ظرفیت مزرعه‌ای ماشینها اختصاص یافت. در این تحقیق بذر گندم رقم گراس آزادی اصلاح شده توسط مرکز تحقیقات زرقان استفاده گردید که قوه نامیه، درصد خلوص و وزن هزار دانه آن بطور متوسط به ترتیب ۹۷٪ ، ۹۹/۱٪ و ۳۶/۵۳ گرم بودند. در اجرای این آزمایش مقدار بذر کاشته شده ۱۳۰ کیلو گرم در هکتار بود.

پارامترهایی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند عبارت بودند از: ۱- متوسط فاصله هر بوته تا نزدیکترین بوته مجاور آن به عنوان معیاری برای بیان چگونگی توزیع افقی بذور در خاک. ۲- میانگین عمق قرارگیری بذور و انحراف معیار آن. ۳- تعداد بوته‌های سبز شده در واحد سطح و درصد کل سبز شدن. ۴- سرعت جوانه‌زنی بذر. ۵- میزان خرد شدن خاک در تیمارهای مختلف خاک ورزی. ۶- اندازه‌گیری میزان شاخص مخروطی. ۷- اندازه‌گیری مصرف سوخت در هرتیمار. ۸ - ظرفیت مزرعه‌ای مؤثر سطحی هر ماشین و زمان کل مورد نیاز در هر تیمار .

روش اندازه گیری متغیرهای آزمایشی

۱ - تعداد بوته‌های سبزشده در واحد سطح و درصد کل سبز شدن

برای اندازه‌گیری تعداد بوته‌های سبز شده در واحد سطح با مشاهده اولین جوانه‌های بیرون آمده از خاک تعداد بذرهای سبز شده در هر قاب نمونه‌برداری شمارش گردید و این کار هر روز تکرار شد تا تعداد بوته‌های سبزشده به وضعیت ثابت رسید و افزایش پیدا نکرد. عدد بدست آمده بعنوان تعداد بوته در هر متر مربع در نظر گرفته شد.

برای تعیین درصد بذرهای سبزشده، تعداد بذرهای سبزشده بطور روزانه ثبت گردید و سپس بر حسب درصد بوته‌های سبزشده بیان گردید. درصد سبزشدن (m) ، از رابطه ۱ محاسبه گردید .

$$M = \left[\frac{PPSM}{(SPSM) \times (P) \times (G)} \right] \times 100 \qquad (۱)$$

که در آن:

PPSM = تعداد بوته سبز شده در هر مترمربع

SPSM = تعداد بذر کاشته شده در هر متر مربع

P = درصد خلوص بذر (٪)

G = قوه نامیه بذر (٪)

تعداد بذر کاشته شده درهر مترمربع از روی مقدار بذر کاشته شده در هکتار و وزن هزار دانه آن محاسبه شد.

۲ - متوسط فاصله هر بوته تا نزدیکترین بوته مجاور آن

با توجه به اینکه بعد از کاشت ممکن است تعدادی از بذور سبز نشوند و در زمین بمانند به این دلیل برای اندازه‌گیری این پارامتر بایست صبر می‌کردیم تا جوانه‌زنی به طور کامل انجام می‌گرفت.

با توجه به اینکه دانستن توزیع دانه فقط در جهت مسیر حرکت اطلاعات کافی را به ما نمی‌دهد، برای مقایسهٔ توزیع دانه در یک سطح، به پارامتری نیاز است که شرح کاملی از فواصل دانه‌ها را در تمام جهات بدهد. یک پارامتر مناسب برای این‌کار فاصله هر دانه از نزدیکترین دانه مجاورش می‌باشد. نزدیکترین همسایه هر دانه می‌تواند در کلیه جهات اطراف آن وجود داشته باشد. از اینرو این پارامتر می‌تواند برای همهٔ شیوه‌های بذرکاری، از جمله سراسرپاشی نیز، بعنوان یک معیار قابل مقایسه برای

Archive of SID
www.SID.ir

اندازه‌گیری فاصله قرارگیری بذور از یکدیگر در مزرعه استفاده شود. در خطی‌کاری نیز نزدیکترین بذر مجاور می‌تواند در جلو یا عقب، در همان ردیف یا حتی در ردیف مجاور قرار داشته باشد. در حقیقت نزدیکترین همسایه بوته A ، آن بوته‌ای خواهد بود که اگر بر روی محیط دایره‌ای به مرکز A واقع گردد هیچ بوته‌ای دیگر در داخل آن دایره واقع نشود. شعاع هر دایره به عنوان فاصله بوته تا نزدیکترین بوته مجاور آن محسوب می‌شود. بنابراین به تعداد بوته‌های سبز شده دایره بدست آمد که میانگین شعاعهای آنها متوسط فاصله هر بوته تا نزدیکترین بوته مجاور آن را به ما می‌داد. در حقیقت این اندازه‌گیری فاصله بوته‌ها معیاری برای توزیع افقی بذر می‌باشد.

برای بدست آوردن شاخص یکنواختی توزیع بذر در سطوح افقی از معادله سناپاتی استفاده گردید (۱۹) .

$$Se = 100 \left[1 - \frac{y}{d} \right] \qquad ۲$$

که در آن:

Se = بازده یکنواختی توزیع بذر

y =میانگین‌قدرمطلق‌تفاضل فاصله بذرها از متوسط فاصلهٔ آنها

d = متوسط فاصله بذرها از یکدیگر

۳- متوسط‌عمق‌قرارگیری بذر و محاسبه میزان انحراف معیار آن

عمق واقعی بذر بعد از اینکه گیاه کاملا استقرار یافت اندازه‌گیری شد. بطوریکه کلیه بوته‌های داخل قاب نمونه‌برداری از ریشه بیرون آورده شده و بوسیله خط‌کش از محل بذر تا جائی که ساقه گیاه در اثر فقدان نور بی‌رنگ مانده بود اندازه‌گیری گردید. طول این قسمت برابر عمق کاشت بذر می‌باشد (۳).

۴ - سرعت جوانه‌زنی بذر

برای اندازه‌گیری سرعت جوانه‌زنی، از شاخص سرعت سبز شدن (ERI) استفاده گردید. که طبق رابطه زیر محاسبه گردید(۹، ۱۴)

$$ERI = \sum_{N=f}^{L} \frac{[\%n - \%(n-1)]}{n} \qquad ۳$$

که در آن

%n = درصد گیاهان سبز شده تا روز n ام.

%(n-1) = درصد گیاهان سبز شده تا روز (n-1) ام

N = تعداد روزهای پس از کاشت

F= تعداد روزهای پس از کاشت که اولین گیاه سبز می‌شود (اولین روز شمارش).

L= تعداد روزهای پس از کاشت هنگامی که سبز شدن کامل شده است (آخرین روز شمارش)

مقادیر ERI برای مقایسه سرعت سبز شدن گیاه در تیمارهای مختلف استفاده شد.

۵ - اندازه‌گیری میزان خردشدن خاک

یکی از پارامترهای مهم در مقایسه عملکرد ادوات خاک‌ورزی میزان خرد شدن و درجه نرمسازی خاک توسط ادوات مورد استفاده می‌باشد. اگر نرم‌سازی به نحوه مطلوب انجام گیرد ضمن کاهش انرژی مصرفی،موجب می‌شود که عملیات ثانویه تهیه بستر بذر نیزکاهش یابد درنتیجه باعث کاهش ترددبیش از اندازه ادوات درمزرعه گردد.وسیله مورد استفاده برای اندازه‌گیری میانگین وزنی قطر[1]، موسوم به الکهای دوار است که در سال ۱۳۷۵ توسط بهنام و لغوی ساخته شده است. بعد از اجرای عملیات خاک ورزی در دو عمق ۱۰-۰ و۲۰-۱۰ عملیات خاکبرداری به صورت کاملا جداگانه برای هر عمق صورت گرفت و توسط دستگاه الک گردید. به منظور اندازه‌گیری میانگین وزنی قطر (MWD) از فرمولی که توسط آدام و ارباخ (Adam and Erbach, 1992) ارائه گردید استفاده شد.

$$MWD = \sum x_i \cdot w_i \qquad ۴$$

MWD = میانگین وزنی قطر (بر حسب میلیمتر)

X_i = متوسط اندازه دانه‌های خاک در هر محدوده (بر حسب میلیمتر)

W_i = وزن دانه‌های خاک هر محدوده بصورت درصدی از کل وزن خاک (اعشاری)

۶ - روش اندازه‌گیری شاخص مخروطی

دستگاه مورد استفاده برای اندازه گیری شاخص مخروطی معروف به دستگاه نفوذسنج[1] از نوع مدل SP 1000

1 . Mean Weight Diameter .

1 . Soil penetrometer

Archive of SID

www.SID.ir

ساخت شرکت Findly Irvine می باشد که از سه قسمت اصلی ریز پردازنده ، مبدل[۲] و میله نفوذ تشکیل شده است .

این دستگاه قادر است تا عمق ۵۰ سانتیمتری از سطح خاک در نقاطی با فواصل حداقل یک سانتیمتری مقاومت به نفوذ در خاک را بر حسب کیلوگرم نیرو اندازه گیری و ثبت نماید . هنگام کار با این دستگاه در صورتیکه میله نفوذ با سرعتی بیش از ۵۰ سانتیمتر بر ثانیه در خاک فرو رود و یا نیروی لازم برای این کار بیش از ۵۰ کیلوگرم نیرو باشد دستگاه قادر به انجام این کار نیست و با به صدا در آوردن یک بوق به اپراتور اطلاع می دهد .

زاویه رأس[۳] ، مخروطهای مورد استفاده در نوک میله نفوذ ۳۰ درجه می باشد و این دستگاه دارای دو عدد مخروط کوچک و بزرگ با قطرهای قاعده ای ۱۲/۸۳ و ۲۰/۲۷ میلیمتر بوده که بر حسب وضعیت زمین از نظر فشردگی از آنها استفاده می شود در این تحقیق از قطر ۱۲/۸۳ میلیمتر استفاده گردید .

برای بررسی چگونگی تغییرات شاخص مخروطی در تیمارهای مختلف خاک ورزی، در هر پلات ۲۰ برداشت (نفوذ) به عمل آمد که تعداد ۱۰ عدد آن قبل از شروع آزمایشات و۱۰ عدد بر روی زمینی که عملیات خاک ورزی بر روی آن صورت گرفته بود اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که اولا فرو بردن میله نفوذ دستگاه در نقاط مختلف هر پلات بطور تصادفی صورت می‌گرفت ثانیا اندازه‌گیری تا عمق تقریبا ۳۰ سانتیمتر انجام می‌گردید.ثالثا تمام اندازه‌گیری‌های شاخص مخروطی تقریبا برای یک سطح از رطوبت انجام می‌گرفت تا تغییر رطوبت تأثیری بر روی میزان شاخص مخروطی نداشته باشد.

۷ - اندازه‌گیری مصرف سوخت

در اجرای این طرح جهت اندازه گیری میزان مصرف سوخت از روشی که قبلا توسط محققین دیگری بکار برده شده بود استفاده گردید (۵ ، ۱۶، ۲۰).

برای اندازه گیری سوخت مصرفی از دستگاه سوخت سنج استفاده گردید (۵). این دستگاه شامل یک مخزن کوچک ، استوانه مدرج با ظرفیت ۵۰۰ سانتی‌متر مکعب ، سوپاپ کنترل وضعیت استوانه ای و لوله های رابطه می باشد . استوانه مدرج دارای دو مجرای ورودی و یک مجرای خروجی می باشد . یکی از مجاری ورودی برای دریافت گازوئیل از مخزن کوچک و دیگری جهت ورود سوخت برگشتی از پمپ انژکتور و سوزنهای انژکتور به استوانه مدرج می باشد . مجرای خروجی در زیر استوانه مدرج نیز به منظور خروج گازوئیل از این استوانه به سوپاپ کنترل وضعیت استوانه ای تعبیه شده است .

سوپاپ کنترل وضعیت استوانه ای برای تغییرمسیرهای تأمین سوخت مصرفی وگازوئیل برگشتی از پمپ انژکتور و سوزنهای انژکتور نصب شده است که در نهایت قادر است دو مسیر کاملا مجزا برای گازوئیل فراهم کند . در وضعیت اول سوخت مخزن اصلی به پمپ تغذیه کننده پمپ انژکتور می رسد و گازوئیل برگشتی از پمپ انژکتور و سوزنهای انژکتور نیز به مخزن اصلی بر می گردد . در وضعیت دوم سوخت از استوانه مدرج تأمین شده و گازوئیل برگشتی نیز به آن وارد می شود .

در ابتدای هر پلات اهرم سوپاپ کنترل دستگاه اندازه گیری سوخت در وضعیت دوم قرار داده می شد تا سوخت مصرفی موتور تراکتور از طریق استوانه مدرج تأمین گردد . سپس در طی مسافت هر پلات میزان سوخت مصرفی از تغییر گازوئیل در استوانه مدرج تعیین می گردد . با داشتن طول مسیر مورد آزمایش در هر پلات و عرض کار ، میزان سوخت مصرفی به ازای هر واحد سطح هر پلات مشخص و در نهایت این اعداد به میزان سوخت مصرفی در هکتار تبدیل می شد .

۸ - ظرفیت سطحی مؤثر ماشینها و زمان مورد نیاز برای هر تیمار

کار انجام شده توسط یک ماشین در زمینه خاک ورزی، کاشت، داشت و برداشت را در مدت یک ساعت، ظرفیت مزرعه‌ای می‌گویند. کار ماشین می‌تواند بر حسب سطح یا ماده بیان شود برای محاسبه ظرفیت سطحی مؤثر دستگاهها در این تحقیق از رابطه زیر استفاده گردید(۶) .

$$Ce = \frac{S.W.e}{10} \qquad ۵$$

که در آن:

Ce = ظرفیت سطحی مؤثر (ساعت/ هکتار)

w = عرض مؤثر ماشین (متر)

s = سرعت پیشروی دستگاه (کساعت/ کیلومتر)

e = بازده مزرعه‌ای ماشین (درصد)

2 . Transducer
3 . Apex angle

Archive of SID
www.SID.ir

بازده مزرعه‌ای عبارت است از نسبت زمان مفید به کل زمان مصرف شده در هکتار. زمان کل شامل زمان مفید، زمانی که صرف دور زدن دستگاه در انتهای زمین شده و زمان توقف‌های اجباری مثل پرکردن مخزن بذر (در ماشینهای بذرکار) و غیره می‌باشد که از رابطه محاسبه می‌شود (۶).

$$e = \frac{T_o}{T_t} = \frac{T_o}{T_o + T_a + T_h} \times 100 \qquad ۶$$

که در آن:

T_o = زمان مفید صرف شده

T_h = زمانی که صرف دور زدنها در انتهای زمین می‌شود.

T_a = زمان صرف شده به صورت توقف‌های اجباری مثل پرکردن مخزن بذر و غیره

T_t = کل زمان مصرف شده در مزرعه

جدول ۱- خلاصه نتایج تجزیه واریانس متغیرهای مورد بررسی در آزمایش

میانگین مربعات (MS)

منابع تغییر	درجه آزادی	یکنواختی افقی بـــذر	عمق قرارگیری بـــذر	درصد سبز شدن	سرعت جوانه زنی	سوخت مصرفی
تکرار	۲	۲/۹۷۸	۳/۴۰۵	۱۰۷/۶۶۲	۰/۴۵۳	/۷۷۳
تیمار	۵	۹۹/۵۴۱ **	۱۳۳/۳۸ *	۱۷۱/۱۸۳ ns	۱/۰۷۵ ns	/۳۴ **
خطای آزمایشی	۱۰	۱۵/۲۲۵	۲۶/۲۵۶	۱۲۲/۸۲۲	۰/۵۳۹	/۸۰۲

ادامه جدول ۱

میانگین مربعات (MS)

منابع تغییر	درجه آزادی	شاخص میانگین وزنی قطر عمق ۰-۱۰	عمق ۱۰-۲۰	شاخص مخروطی (Cone Index) عمق ۰-۴	عمق ۴-۸	عمق ۸-۱۲	عمق ۱۲-۱۶	عمق ۱۶-۲۰	عمق ۲۰-۲۴
تکرار	۲	۳/۵۴۱	۰/۴۸۰	۵۱۸۵/۴۱	۶۹۴۴/۰۲	۱۱۳۸۳۴/۷۴	۲۷۳۷۶۹/۳۳	۱۵۸۵۹۵/۴۲	/۲ ۳۹۷۰۰۷
تیمار	۳	۴۰۲/۴۷**	۲۴۱/۸۶*	۲۰۶/۱۳ ns	۱۱۵۷۲/۵۹ ns	۲۲۸۹۳/۰۸ ns	۱۰۱۶۳۱/۵ ns	۶۱۴۲۸۶/۶ ns	/۱ ** ۱۰۷۷۷۳۰
خطای آزمایشی	۶	۳۷/۸۶۳	۳۹/۷۹۳	۹۶۷۱/۴۱۹	۲۹۳۸۱/۷۵	۶۱۲۷۱/۵۳۹	۳۸۶۲۵/۰۰۸	۱۱۴۳۵۲/۵۹	/۱۷ ۹۳۰۲۲

** : وجود اختلاف معنی دار در سطح ۱ ٪ * : وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ ٪ ns : عدم وجود اختلاف معنی دار

Archive of SID

www.SID.ir

برای بدست آوردن سرعت و بازده مزرعه ای دستگاهها ، از قطعه زمینی به مساحت یک هکتار به ابعاد ۱۲۵ × ۸۰ متر در کنار مزرعه تحقیقاتی با شرایط کاملا مشابه زمین آزمایشی استفاده گردید .

نتایج و بحث

پس از انجام آزمایشات در مزرعه و جمع آوری اطلاعات، داده‌های حاصله بر اساس طرح بلوکهای کامل تصادفی مورد تجزیه آماری قرار گرفت که نتایج حاصله در جداول مربوطه ثبت گردیده است. جدول ۱ تجزیه واریانس متغیرهای مورد آزمایش را نشان می‌دهد. همچنین متغیرهای آزمون به صورت زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت:

۱- تعداد دانه‌های سبز شده در واحد سطح و درصد کل سبز شدن بذر

با توجه به نتایج آزمون دانکن که در جدول ۲ گزارش شده است می‌توان نتیجه گرفت که بین تیمار T6 و T2 در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌دار مشاهده می‌شود. در بین بقیهٔ تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به تیمار T2 (گاوآهن برگرداندار + دیسک + بذرپاش + فاروئر) و کمترین آن مربوط به تیمار T6 (دیسک + عمیق‌کار + فاروئر) بوده است. علت کمتر بودن درصد جوانه زنی در تیمار T6 ممکن است ناشی از وجود کلوخ‌های بزرگ و بزرگتر بودن شاخص میانگین وزنی قطر باشد. درصد جوانه‌زنی در تیمار T2 در مقایسه با تیمار T3 بزرگتر بوده است علت آن اینست که، در تیمار T3 بذر دوبار (یکبار با دیسک و یکبار با فاروئر) با خاک مخلوط شده است.

مطالعه اثر روشهای مختلف کاشت بر روی تعداد بوته در واحد سطح که در حقیقت بیانگر درصد سبز شدن است تفاوت جزئی را نشان می‌دهد. این در حالی است که انحراف معیار عمق قرارگیری بذر در روشهای مختلف متفاوت بوده است. همانگونه که قبلا اشاره شد انحراف معیار عمق قرارگیری بذور عامل مؤثری بر درصد سبز شدن بذر می‌باشد (۲۲). چون با افزایش این پارامتر درصد بذوری که در عمق کم قرار می‌گیرند و در اثر عدم دسترسی به رطوبت کافی از بین می‌روند و بذوری که در عمق زیاد جا می‌گیرند و ذخیره غذایی آنها قبل از رسیدن به سطح خاک تمام می‌شود زیاد می‌گردد.

در این آزمایش با توجه به اینکه متوسط عمق قرارگیری بذر بین ۳/۴ تا ۵/۱ سانتیمتر بود به نظر می‌رسد درصد بذوری که عمق قرارگیری آنها بیشتر از محدوده مجاز برای جوانه‌زنی می‌باشد ناچیز است (بذر این رقم گندم در عمق ۸ سانتیمتری نیز قادر به سبزشدن می‌باشد). بنابراین اهمیت انحراف معیار عمق بذر در روشهای مختلف روی بذوری مؤثر است که در عمق کم قرار گرفته باشند.

۲ - سرعت جوانه زنی در تیمارهای مختلف

با توجه به نتایج آزمون دانکن مشاهده می‌شود که فقط بین تیمار T2 و T6 اختلاف معنی‌دار بوده و بین بقیه تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است.

۳- یکنواختی افقی بذر در خاک

حداکثر ضریب یکنواختی افقی بذر مربوط به تیمار T5 و حداقل آن مربوط به تیمار T2 بوده است که در آن بذر بوسیله بذرپاش پخش شده است. هر چند که در تیمار T3 نیز بذر بوسیله بذرپاش توزیع شده ولی به دلیل اینکه بذر دو بار با خاک مخلوط شده حالت یکنواخت‌تری به آن داده است. از نتایج این آزمایش چنین برمی‌آید که تیمارهایی که در آن از خطی‌کار استفاده شده یکنواختی افقی بذر بهتری داشته‌اند .

۴-متوسطعمق قرار گیری بذر و محاسبه میزان انحراف معیار آن

از بررسی متوسط عمق‌ها بطور کلی چنین استنباط شد که میانگین عمق کاشت در کلیهٔ تیمارهایی که در آنها از خطی‌کار و عمیق‌کار استفاده شده اختلاف کمی نسبت به هم داشته و این حاکی از تنظیم صحیح و مطلوب عمق کار ماشینها بوده است. عمق کار در روش بذرپاشی مخصوصا در تیمار بذرپاش بدون دیسک (T2) کمترین مقدار بوده و با تیمارهای خطی‌کاری و عمیق‌کاری اختلاف معنی‌داری داشته است .

پارامتری که در این اندازه‌گیری‌ها در بیان پراکندگی بذر در اعماق مختلف اهمیت بیشتری داشته انحراف معیار آنها می‌باشد .

با مطالعه جدول ۴ می‌توان دریافت که در روش بذرپاشی (T3، T2) بر خلاف انتظار انحراف معیار عمق قرار گیری بذر

Archive of SID
www.SID.ir

نسبت به روش خطی‌کاری (T4، T5 ، T1 وT6)، کمتر بوده و این پارامتر نشان می‌دهد که یکنواختی عمق کاشت در روش بذرپاشی بیشتر از روش خطی‌کاری است .

جدول ۲ – مقایسه میانگین متغیرهای مورد آزمایش (با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪)

تیمـــار	درصد سبز شدن بذر		شاخص سرعت سبز شدن (ERI)		ضریب یکنواختی توزیع افقی بذر (Se)		عمق قرارگیری بذر (میلی‌متر)	
T1= گاوآهن برگرداندار + دیسک + خطی کار + فاروئر	۸۲/۰۱	ab	۴/۷۷۷	ab	۳۸/۴۲	ab	۴۶/۳۱	ab
T2= گاوآهن برگرداندار + دیسک + بذرپاش + فاروئر	۹۴/۴۸	a	۵/۹۸۶	a	۲۸/۸۴	c	۳۴/۱۶	c
T3= گاوآهن برگرداندار+ دیسک + بذرپاش + دیسک +فاروئر	۷۹/۶۸	ab	۴/۷۷۷	ab	۴۳/۴۹	ab	۳۹/۶۹	bc
T4= گاوآهن قلمی + دیسک + خطی کار + فاروئر	۸۲/۰۱	ab	۴/۷۹۳	ab	۴۱/۲۹	ab	۴۹/۹۱	a
T5= دوبار گاوآهن قلمی + دیسک + خطی کار + فاروئر	۸۸/۰۵	ab	۵/۴۱۰	ab	۴۴/۷۹	a	۵۱/۵۱	a
T6= دیسک + عمیق کار + فاروئر	۷۲/۲۸	b	۴/۲۸۳	b	۳۷/۰۰	b	۴۷/۹۰	ab

حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند.

جدول ۳- میانگین های اختلاف شاخص مخروطی قبل و بعد از خاک ورزی بر حسب کیلو پاسکال

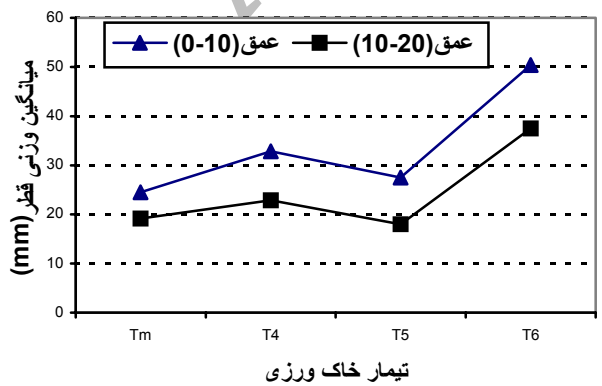
روشهای مختلف خاک ورزی / محدوده عمق	گاوآهن قلمی + دیسک (T4)		دوبار گاوآهن قلمی + دیسک (T5)		دیسک تنها (T6)		گاوآهن برگرداندار + دیسک (TM)	
A (۰ – ۴)	۱۲۷/۷	a	۱۵۴ / ۳	a	۱۶۹/۵	a	۱۳۰	a*
B (۴ – ۸)	۲۱۶/۲	a	۳۵۶	a	۲۶۳/۷	a	۳۲۲/۹	a
C (۸ – ۱۲)	۳۱۳/۶	a	۳۶۰/۵	a	۲۲۴/۵	a	۴۳۲/۹	a
D (۱۲ – ۱۶)	۳۴۷/۸	b	۴۷۰/۵	ab	۱۷۸/۳	ab	۶۱۱/۷	a
E (۱۶ – ۲۰)	۵۰۵/۹	ab	۷۷۲/۷	ab	۴۹/۱۵	a	۱۱۲۲/۳	a
F (۲۰ – ۲۴)	۶۷۱/۱	b	۱۱۸۳	ab	۰/۴۱	c	۱۳۲۴/۱	a

* . در هر ردیف میانگین های با حروف مشترک اختلاف معنی داری ندارند . (دانکن ۵ ٪) .

تغییرات انحراف معیار عمق بذر در دو تیمار مشابه که در آنها از روش خطی‌کاری استفاده شده است (T4 , T1 وT5) می‌تواند با روش تهیهٔ زمین ارتباط داشته باشد .

۵ - اثر تیمارهای مختلف خاک ورزی بر میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها

جدول ۵ مقایسه میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها را بر اساس آزمون دانکن نشان می‌دهد. اندازه‌گیری این پارامتر که در دو عمق ۱۰-۰ و ۲۰-۱۰ سانتیمتری خاک صورت گرفته است بیانگر این مطلب است که در عمق ۱۰-۰ بیشترین مقدار میانگین وزنی قطر متعلق به تیمار T6 (دیسک تنها) بوده اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ با بقیهٔ تیمارها داشته است و کمترین میانگین وزنی قطر مربوط به تیمار گاوآهن برگرداندار باضافه دیسک (Tm) بوده است. در محدوده عمق ۲۰ -۱۰ سانتیمتری نیز بیشترین میانگین وزنی قطر مربوط به تیمار T6 و اما کمترین آن مربوط به تیمار دوبار گاوآهن قلمی (عمود برهم) باضافه دیسک بوده است. این پدیده می‌تواند ناشی از حرکت ارتعاشی شاخه‌های گاوآهن قلمی باشد که در دو نوبت باعث شده خاک ریزتر به اعماق پائین‌تر حرکت کند. بطورکلی می‌توان به این نتیجه دست یافت که میانگین وزنی قطر کلوخها در کلیهٔ تیمارها در عمق ۱۰-۰ سانتیمتری بیشتر از عمق ۲۰-۱۰ سانتیمتری بوده است(شکل۱).



شکل ۱- تغییرات میانگین وزنی قطر با تیمارهای مختلف خاک‌ورزی

Archive of SID

www.SID.ir

در عمق‌های مختلف

در حین عملیات خاک ورزی که در اثر عمل شکستگی برشی خاک، کلوخه‌ها بوجود می‌آیند، کلوخه‌های ریزتر در اثر نیروی گرانش از لابلای کلوخه‌های درشت‌تر حرکت کرده و به اعماق پائین‌تر نقل مکان می‌کنند و پدیده Sorting اتفاق می‌افتد. بنابراین منطقی است که کلوخ های واقع در اعماق پائین‌تر دارای میانگین وزنی قطر کوچکتری باشند.

۶ - شاخص مخروطی در تیمارهای مختلف

برای تشخیص اینکه کدام تیمار خاک ورزی خاک را بهتر سست کرده، اختلاف شاخص مخروطی قبل از خاک ورزی و بعد از آن برای همهٔ تیمارها محاسبه و مقایسه گردید. تیمارهایی که در آنها اختلاف این دو شاخص بیشتر بود خاک را بیشتر سست کرده بودند.

جدول ۳ مقایسه میانگین‌های اختلاف شاخص مخروطی قبل و بعد از خاک ورزی را برای هر ۴ سانتیمتر عمق خاک در تیمارهای مختلف خاک ورزی نشان می‌دهد. با مقایسه این میانگین‌ها می‌توان به این نتیجه دست یافت که برای انواع مختلف تیمارهای تهیه زمین، در میزان اختلاف شاخص مخروطی قبل و بعد از خاک ورزی در اعماق مختلف خاک اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد.

جدول۴- انحراف معیار عمق قرارگیری بذور در تیمارهای مختلف

	روش کاشت	انحراف معیار عمق قرارگیری بذور (mm)
خطی کاری	خطی کار (T1,T2,T3)	۲۲/۵ – ۲۹
	عمیق کار	۳۱
بذر پاشی	T2 , T3	۱۷/۸ – ۲۴

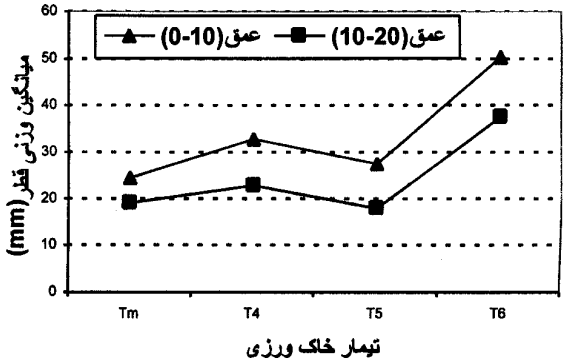
جدول۵- شاخص میانگین وزنی قطر در تیمارهای مختلف خاک ورزی

تیمارهای مختلف خاک ورزی	عمق های مختلف	
	میانگین وزنی قطر در عمق ۱۰-۰ (mm)	میانگین‌وزنی‌قطر درعمق۲۰ – ۱۰ (mm)
(Tm) =گاوآهن برگردارندار + دیسک	a	۲۴/۵۳	a*	۱۹/۲۰
T4= گاوآهن قلمی + دیسک	a	۳۲/۸۳	a	۲۲/۹۰
T5= دوبار گاوآهن قلمی + دیسک	a	۲۷/۴۷	a	۱۸/۰۰
T6= دیسک	b	۵۰/۴۰	a	۳۷/۵۰

* میانگین‌های با حروف مشابه اختلاف معنی داری ندارند. (دانکن ۵ ٪)

Tm = میانگین تیمارهای T1 ، T2 و T3

با توجه به این جدول در محدوده عمق‌های ۴-۰ ، ۸-۴ ، ۱۲-۸ اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نمی‌شود. اما از محدوده عمق ۱۶-۱۲ به بعد بین تیمارهای T6 و Tm و همچنین بین تیمارهای T4 و Tm به جز محدوده ۲۰-۱۶ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. در این آزمایش در همه محدوده عمق‌ها، بین تیمارهای T4 ، T5 و همچنین بین تیمارهای T5 ، Tm به جز محدوده ۱۶-۱۲ اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. دلیلی که از محدوده عمق ۱۲-۸ به بعد تیمار T6 با بقیهٔ تیمارها مخصوصا با تیمار Tm اختلاف معنی‌دار دارد اینکه عمق کار دیسک کمتر از سایر دستگاه خاک ورزی بوده است. در شکل ۲ تغییرات شاخص مخروطی قبل و بعد از خاک ورزی با عمق و تیمارهای مختلف نشان داده شده است.



شکل ۲- تغییرات شاخص مخروطی قبل و بعد از خاک‌ورزی با عمق و تیمارهای مختلف

۷-سوخت مصرف شده در تیمارهای مختلف تهیه زمین و کاشت

روش کار بدین ترتیب بود که در هر تیمار سوخت مصرف شده برای هر ماشین اندازه‌گیری و بر حسب لیتر در هکتار بیان گردید.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۶ مقایسه میانگین‌های میزان مصرف سوخت در تیمارهای مختلف آزمایش را نشان می‌دهد. از مقایسه میانگین‌های میزان مصرف سوخت بین تیمارها می‌توان به این نتیجه دست یافت که تیمار T3 بیشترین میزان مصرف سوخت و تیمار T6 کمترین آن را داشته است.

با توجه به اینکه در تیمار T5 در مقایسه با تیمار T4 دوبار از گاوآهن قلمی استفاده شده ولی از لحاظ میزان مصرف سوخت اختلاف چندانی بین این دو تیمار مشاهده نشد. علت آن اینست که کاربرد دیسک در تیمار T5 بعد از دو بار گاوآهن قلمی انجام گرفته انرژی کمتری را نیاز داشته است.

میزان سوخت مصرفی در تیمار T1 ، در مقایسه با تیمارهای T4 و T5 به ترتیب ۴۰٪ و ۳۵/۸٪ افزایش داشته است با توجه به اینکه در دیگر شرایط (درصد و سرعت سبزشدن، یکنواختی افقی و عمودی بذر و نیز شاخص مخروطی خاک) تفاوت چندانی نداشته است بنظر می‌رسد بتوان این تیمارها را به جای تیمار T1 استفاده نمود.

جدول ۶ - میانگین سوخت مصرفی برای تیمارهای مختلف مورد آزمایش

ادوات / تیمار	T1	T2	T3	T4	T5	T6
گاوآهن‌برگرداندار	۱۴/۷۲	۱۴/۱۶	۱۴/۲۶			
گاوآهن قلمی				۴/۴۸	۳/۶۵ ۳/۴۴	
دیسک	۶/۹۶	۵/۵۴	۶/۶۱	۶/۰۷	۵/۰۰	۴/۹۱
خطی‌کار	۲/۷۸			۲/۷۸	۲/۷۲	
عمیق‌کار بذرپاش		۱	۱/۰۲			۴/۲۲
دیسک فاروئر	۱/۸۸	۱/۷۸	۴/۰۲ ۱/۸۸	۲/۳۷	۲/۰۸	۲/۵۷
سوخت مصرفی برای هر تیمار (L/ha)	۲۶/۳۴ a*	۲۲/۴۸ b	۲۷/۷۹ a	۱۵/۷۰ c	۱۶/۸۹ c	۱۱/۷۰ d

* در ردیف آخر میانگین‌های با حروف مشترک اختلاف معنی‌داری ندارند. (دانکن ۵٪)

۸ - محاسبه ظرفیت مزرعه‌ای مؤثر ماشینها و زمان کل مورد نیاز برای هر تیمار

برای محاسبه زمان کل مصرف شده برای انجام عملیات مختلف تهیه زمین و کاشت در هر هکتار، زمانهای عملیاتی که برای تیمارهای مختلف متفاوت بود اندازه‌گیری و مقایسه گردید. این زمانها برای هر تیمار، زمان مصرف شده برای تک تک ادوات به کار رفته در آن تیمار محسوب می‌شد.

در جدول ۷ اندازه‌گیریهای مربوط به سرعت و بازده مزرعه‌ای ماشینهای مورد استفاده در آزمایش خلاصه شده است. با استفاده از این جدول می‌توان زمان مفید ، غیر مفید و همچنین زمان مورد نیاز برای عملیات تهیه زمین و کاشت را در تیمارهای مختلف مقایسه نمود.

با توجه به این جدول مشاهده می‌شود که ظرفیت مزرعه‌ای ماشین بذرپاش خیلی بالاتر از خطی‌کار ، عمیق‌کار و همچنین ظرفیت مزرعه‌ای گاوآهن قلمی خیلی بیشتر از گاوآهن برگرداندار بوده است. اما نظر به اینکه در این تحقیق مقایسه تیمارها صورت گرفته است نه ماشینها، بنابراین ظرفیت مزرعه‌ای نمی‌توانست برای مقایسه تیمارها استفاده گردد. بلکه برای مقایسه تیمارها زمان کل مورد نیاز برای اجرای عملیات تهیه زمین و کاشت مورد

بررسی قرار گرفت. زمان کل مورد نیاز برای هر تیمار با استفاده از داده‌های جدول ۷ در جدول ۸ خلاصه شده است.

با توجه به جدول ۸ ملاحظه می‌شود که زمان کل مورد نیاز برای تیمارها T2 ، T4 ، T5 و T6 نسبت به تیمار T1 به ترتیب ۱۰٪ ، ۳۵/۴٪ ، ۱۶٪ و ۵۳٪ کمتر بوده است و تیمار T1 و T3 تفاوت چندانی نسبت به هم ندارد. تفاوت بین تیمار T2 ، T3 که در تیمار T3 ، یکبار دیسک اضافی بعد از بذرپاشی زده شده ۱۵ ٪ می‌باشد.

جدول ۷- اندازه گیریهای مربوط به زمان مفید ، غیر مفید ، سرعت ، بازده مزرعه ای و ظرفیت مزرعه ای ماشین های مورد استفاده در آزمایش

نوع ماشین	زمان مفید مصرف‌شده در هکتار(دقیقه)	زمان‌لازم برای دور زدن در هکتار(دقیقه)	زمان غیر مفید برای هر هکتار(دقیقه)	کل زمان مصرف شده برای یک هکتار(دقیقه)	سرعت حرکت در حین کار (کیلومتر	عرض کار مفید (متر)	بازده مزرعه ای e (درصد)	ظرفیت مزرعه ای (هکتار در ساعت) Swe

Archive of SID

www.SID.ir

								Cae=-------- 10
				درساعت)				
خطی کار	۳۴/۶۳	۱۶/۹	۲۱/۲	۵۵/۸	۶/۲۶	۳	۶۲/۱	۱/۱۶۵
بذر پاش	۱۱/۲	۴/۳	۶/۵	۱۷/۷	۷/۵	۷/۵	۶۳/۲۷	۳/۳۶
عمیق کار	۴۲/۲	۲۴/۳	۲۸/۱	۷۰/۳	۶/۷۲	۲/۲۵	۶۰/۰۳	۰/۸۹۷۵
گاوآهن برگرداندار	۱۷۲/۶	۳۸/۵	۳۸/۵	۲۱۱	۴	۰/۹	۸۱/۸	۰/۲۹۴
گاو آهن قلمی بار اول	۶۰/۲	۱۷/۷	۱۷/۷	۷۸/۹	۳/۷۳	۲/۷۹	۷۷/۲۶	۰/۷۸۴
گاوآهن قلمی بار دوم	۵۳/۸	۱۷/۷	۱۷/۷	۷۱/۵	۴/۲۳	۲/۷۹	۷۵/۲۴	۰/۸۸۸
دیسک بعد از گاوآهن برگردندار	۴۷/۹	۱۸/۳	۱۸/۳	۶۶/۲	۵/۶۴	۲/۳۳	۷۲/۳۵	۰/۹۵۱
دیسک بعد از گاوآهن قلمی بار اول	۴۹/۷۸	۱۸/۳	۱۸/۳	۶۸/۰۸	۵/۴	۲/۳۳	۷۳/۱۲	۰/۹۲
دیسک بعد از گاوآهن قلمی بار دوم	۴۷/۳	۱۸/۳	۱۸/۳	۶۵/۶	۵/۷۱	۲/۳۳	۷۲/۱	۰/۹۵۹
دیسک بعد از عمیق کار	۵۲/۴	۱۸/۳	۱۸/۳	۷۰/۷	۵/۱	۲/۳۳	۷۴/۱۱	۰/۸۸۱
دیسک بعد از بذرپاش	۳۹/۴	۱۸/۳	۱۸/۳	۵۷/۷	۶/۸۵	۲/۳۳	۶۸/۲۸	۱/۰۸۹
فاروئر	۱۸/۵	۱۲/۷	۱۲/۷	۳۱/۲	۸	۴/۲	۵۹/۲۹	۱/۹۹۲

جدول ۸ - زمان کل مصرف شده در هر تیمار

ادوات / تیمار	T1	T2	T3	T4	T5	T6
گاوآهن برگرداندار	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱			
گاوآهن قلمی				۷۹/۹	۷۹/۹ ۷۱/۵	
دیسک	۶۶/۲	۶۶/۲	۶۶/۲	۶۸/۱	۶۵/۶	۷۰/۷
خطی‌کار	۵۵/۸			۵۵/۸	۵۵/۸	
عمیق‌کار						۷۰/۳
بذرپاش		۱۷/۷	۱۷/۷			
دیسک			۵۷/۷			
فاروئر	۳۱/۲	۳۱/۲	۳۱/۲	۳۱/۲	۳۱/۲	۳۱/۲
زمان کل مورد نیاز برای هر تیمار (دقیقه در هکتار)	۳۶۴/۲	۳۲۶/۱	۳۸۳/۸	۲۳۵	۳۰۴	۱۷۲/۲

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱. الماسی، م. ، کیانی. ش، و ن. لویمی.۱۳۷۸ . مبانی مکانیزاسیون کشاورزی. انتشارات حضرت معصومه "سلام الله علیها". ۲۴۸ صفحه.

۲. بصیری، ع. ۱۳۷۷ . طرحهای آماری در علوم کشاورزی. چاپ ششم، انتشارات دانشگاه شیراز. ۳۶۸ صفحه.

۳. تاکی ، ا . ۱۳۷۵. ارزیابی و مقایسه دو الگوی توزیع بذر در کاشت گندم آبی با استفاده از دستگاه مرکب خاک ورز – کاشت . پایان نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه شیراز ، دانشکده کشاورزی .

۴. لغوی، م. و س. بهنام. ۱۳۷۷. تأثیر رطوبت خاک و عمق شخم بر عملکرد گاوآهن بشقابی در یک خاک لوم رسی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد دوم - شماره چهارم.

Archive of SID
www.SID.ir

۵. معصومی کله‌لو، ا. و م. لغوی. ۱۳۷۳ . ارزیابی و مقایسه عملکرد کششی دو تراکتور متداول در ایران. مؤسسه تحقیقات کشاورزی ایران. جلد سیزدهم - شماره دوم، ص ۷۷-۹۵.

۶. هانت، د. ا. ۱۳۷۰ . مدیریت تراکتور و ماشینهای کشاورزی. مترجم: منصور بهروزی لار. انتشارات دانشگاه تهران.

7. Adam, K. W. & D. C. Erbach. 1992. Secondary tillage tool effect on soil aggregation. Trans. of the ASAE 35(6): 1771-1776.
8. Chastain, T. G. , K. J. Word, & D. J. Wysocki. 1995. Stand establishment responses of soft white winter wheat to seedbed residue and seed size. Crop Sci. 35:213-218.
9. Erbach, D. C. 1982. Tillage for continuous corn and corn-soybean rotation. Trans. of the ASAE 25: 906-911,918.
10. Gan, Y. E. H. Stobbe, & J. Moes. 1992. Relative date of wheat seedling emergence and its impact on grain yield. Crop Sci. 32:1275-1281.
11. Godwin, J. R. 1990. Agricultural Engineering in Development: Tillage for Crop Production in Areas of Rainfall. FAO Agricultural Services Bulletin 83. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome: 124pp.
12. Heege, H. J. 1993. Seeding methods performance for cereals, rape and beans. Trans. of the ASAE. 36(3): 653-661.
13. Johnson, J. W. , W. L. Hargrove, & R. B. Moss. 1988. Optimizing row spacing and seeding rate for soft red winter wheat. Agron. J. 80: 164-166.
14. Kaspar, T. C. & D. C. Erbach. 1998. Improving stand establishment in no-till with residue - clearing planter attachments. Trans. of the ASAE 41(2): 301-306.
15. Kepner, R. A. , R. Bainer, and E. L. Barger. 1987. Principles of Farm Machinery. Daya Basti, Delhi. 527p.
16. Morton, S. , K. J. Fornston, & J. Shields. 1981. A simplified tractor output measurement system. ASAE Paper No. 81-1574. St. Joseph, MI 49085.
17. Nasr, H. M. & F. Selles. 1995. Seedling emergence as influenced by aggregate size, bulk density, and penetration resistance of the seedbed. Soil Tillage Res. 34: 61-76.
18. Searcy W. S. & L. O. Roth. 1982. Precision metering of fluid drilled seeds. Oklahama Agric. Exp. Sta. Res. Bull. NO. 4067.
19. Senapati, P. C., P. K. Mohapatra, & D. Satpathy. 1988. Field performance of seeding devices in rainfed situation in Orissa India. AMA. 19(1): 35-38.
20. Stange, K., L. L. Christianson, B. Thoreson, B. Vick, & R. Alcock. 1982. Portable instrumentation package for measuring tractor work. ASAE Paper No. 82-5516. St Joseph, MI 49085.
21. Stone, D. A. & H. R. Rowse. 1980. Effects of textural amendment of coarse soils on seedbed water content and seedling emergence. J. Sci. Food Agric. 31: 759-768.
22. Sunderman, D. W. 1964. Seedling emergence of winter wheat and its association with depth of sowing, coleptile length under various conditions, and plant height. Agron. J. 56(1): 23-25.
23. Wilkins, D. E. , B. Klepper, & R. W. Rickman. 1989. Measuring wheat seedling response to tillage and seeding systems. Trans. of the ASAE 32(3): 795-800.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Various Tillage and Planting Methods on Emergence of Irrigated Wheat

D. NOORMOHAMMADI[1] AND S. ZAREIAN[2]
1, 2, Former Graduate Student and Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Shiraz, Shiraz, Iran
Accepted July, 24, 2002

SUMMARY

In order to study the effect of six various tillage and planting methods on emergence of irrigated wheat, an experiment was conducted at the Agricultural Research Station of Shiraz University located in Badjgah, North of Shiraz. These methods (treatments) were**:** Moldboard plow, disk, grain drill and furrower (T1) - Moldboard plow, disk, centrifugal broadcast seeder and furrower (T2) -Moldboard plow, disk, centrifugal broadcast seeder, disk and furrower (T3) -Chisel plow, disk, grain drill and furrower (T4) - Chisel plow (Two octagonal passes), disk, grain drill and furrower (T5) - Disk, deep furrow drill and furrower (T6). A randomized complete block design was conducted with three replications. The means were compared using DMRT. Variables compared were: Number of plants emerged in a unit area, percentages of total seeds emerged, vertical seed distribution, emergence rate uniformity, soil pulverization, fuel consumption per unit area, soil cone index, field capacity for each equipment, and total time used for each method.

Findings:

1. The uniformity of surface distribution was lower in drilling than in broadcasting method.
2. Standard deviation of depth, in broadcast method was lower than in drilling method.
3. Maximum emergence rate occurred in T2, with the minimum depth of the lowest standard deviation.
4. Cone indices prior and after tillage operations up to 8-12 cm depth were not significantly different, but their difference increased beyond this depth.
5. Fuel consumptions were significantly different between all treatments at 99 % level.
6. Field capacity of centrifugal broadcast seeder was 2.88 and 3.47 times higher than those of grain drill and deep furrow drill, respectively. Field capacity for chisel plow was about 2.66 times greater than that of moldboard plow.
7. The time taken to perform treatments T2, T4, T5 and T6 were 10, 35, 16 and 53 percent lower than T1, respectively.

Key words: Tillage, Planting, Emergence, Soil pulverization, Fuel consumption.

Archive of SID

www.SID.ir