نشریه ماشین‌های کشاورزی
جلد ۲، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۹۱، ص ۵۷-۴۶

Journal of Agricultural Machinery
Vol. 2, No. 1, Spring - Summer 2012, p. 46-57

ارزیابی پارامترهای فنی و زراعی روش‌های کاشت گندم با مقادیر مختلف بذر در جنوب خوزستان

جعفر حبیبی اصل [۱*]- الیاس دهقان [۲]

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱۴
تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۸

چکیده

روش کاشت مطلوب روشی است که با استفاده از آن بتوان با کمترین تعداد تردد ماشین‌ها در روی زمین و صرف کمترین میزان مصرف انرژی و زمان، بذر را به گونه‌ای در فواصل و عمق مناسب خاک قرار داد که بیشترین تماس را با خاک داشته و بتواند به سرعت جوانه زده و در نهایت گیاهچه‌ی پایداری ایجاد نماید. لذا در این خصوص پژوهش حاضر طی مدت دو سال 2007 و 2008 در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور)، در یک خاک رسی- سیلتی به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. کرت‌های اصلی شامل شش روش کاشت سانتریفوژ (P1)، سانتریفوژ بعلاوه فاروئر (P2)، خطی‌کار (P3)، خطی‌کار بعلاوه فاروئر (P4)، پشته‌کاری سه ردیفه (P5) و پشته‌کاری چهار ردیفه (P6) بوده و کرت‌های فرعی نیز شامل چهار تراکم بذر ۳۰۰، ۴۰۰،۵۰۰ و ۶۰۰ دانه در متر مربع (تقریباً ۱۲۰، ۱۶۰،۲۰۰ و ۲۴۰ کیلوگرم بر هکتار) بود. نتایج نشان داد که بیشترین مصرف سوخت با ۱۴/۹۱ لیتر بر هکتار به تیمار سانتریفوژ بعلاوه فاروئر و کمترین آن با ۵/۰۲ لیتر بر هکتار به تیمار خطی‌کار اختصاص داشت. روش کاشت خطی‌کار با ۱/۴۶۲ و روش کاشت پشته‌کاری سه ردیفه با ۰/۶۲۰ ساعت بر هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین زمان مورد نیاز را به خود اختصاص دادند. در همه روش‌های خطی‌کاری شامل خطی‌کار، خطی‌کار بعلاوه فاروئر، پشته‌کاری سه ردیفه و پشته‌کاری چهار ردیفه نسبت به روش‌های کاشت پاششی سانتریفوژ و سانتریفوژ بعلاوه فاروئر زمان مورد نیاز به طور معنی‌داری کاهش و ظرفیت مزرعه‌ای افزایش یافته بود. روش کاشت سانتریفوژ بعلاوه فاروئر با ۰/۶۸۴ هکتار بر ساعت دارای کمترین ظرفیت مزرعه‌ای و روش‌های کاشت پشته‌کاری سه ردیفه و پشته‌کاری چهار ردیفه با متوسط ۱/۶۷ هکتار بر ساعت دارای بیشترین ظرفیت مزرعه‌ای بودند. بیشترین شاخص یکنواختی (۸۷/۲۱ درصد) به تیمار پشته‌کاری چهار ردیفه و کمترین آن (۵۴/۷۳ درصد) به تیمار سانتریفوژ اختصاص داشت. استفاده از روش‌های خطی‌کار، پشته‌کاری سه ردیفه و پشته‌کاری چهار ردیفه به جای روش سانتریفوژ به ترتیب باعث ۴۱، ۲۹ و ۲۹ درصد کاهش در هزینه‌ها شده است. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اختلاف بین روش‌های کاشت از لحاظ عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم معنی‌دار نبود، ولی تاثیر مقدار بذر بر تعداد بوته بر واحد سطح، ضریب پنجه زنی و تعداد دانه در سنبله در سطح ۵ درصد معنی دار بود. به طورکلی، برای کشت گندم آبی در اراضی رسی-سیلتی خوزستان، به ترتیب اولویت، استفاده از یکی از روش‌های کاشت پشته‌کاری سه ردیفه ، پشته‌کاری چهار ردیفه و خطی‌کار و همچنین مقدار بذر ۱۶۰-۱۲۰ کیلوگرم بر هکتار پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تراکم بذر، کشت پشته‌ای، کشت پاششی، کشت خطی، گندم

مقدمه

گندم با سطح زیر کشت حدود ۶۸۰۰۰۰ هکتار (آبی و دیم به ترتیب ۴۰۳۶۶۷ و ۲۸۱۱۰۲ هکتار) و میانگین عملکرد ۳۲۲۱ کیلوگرم بر هکتار مهم‌ترین گیاه زراعی استان خوزستان می‌باشد. بر اساس آخرین آمار منتشر شده توسط وزارت جهاد کشاورزی، هزینه‌های تولید گندم آبی در خوزستان در سال زراعی ۸۱- ۱۳۸۰ معادل ۱۶۵۱۸۱۰ ریال بر هکتار بود که ۲۶/۹۱ درصد آن به عملیات کاشت اختصاص داشت (Jihad-e-Agriculture ministry, 2008).

روش‌های متداول برای کاشت گندم آبی در منطقه‌ی جنوب خوزستان عمدتاً شامل روش‌های کاشت با خطی‌کار غلات و

۱- استادیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
(*- نویسنده مسئول: Email : jhabibi139@yahoo.com)
۲- عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

سانتریفوژ همراه با آبیاری سطحی بوده و در سطوح محدود از جوی پشته کار استفاده می‌شود. محدود بودن زمان مناسب کاری، تهیه زمین نامناسب و وجود مزاحمت بقایا برای کشت خطی، باعث شده است که بسیاری از گندم‌کاران منطقه از روش کاشت با سانتریفوژ استفاده نمایند. در حالی که این روش کاشت موجب مصرف بیشتر بذر، ناهمگونی در عمق کاشت، غیریکنواختی در جوانه‌زنی بذور و سطح سبز مزرعه و عدم امکان انجام عملیات داشت به صورت مکانیزه می‌شود. لذا به نظر می‌رسد با بهینه‌سازی روش کشت گندم، می‌توان از مشکلات بالا تا حد ممکن دوری نمود (Radmehr, 1993).

انتخاب روش کاشت می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند شرایط بستر، مدیریت بقایا و غیره باشد.همچنین وجود مقدار زیادی بقایای گیاهی در خاک، به صورت مکانیکی بر عملیات کاشت بذر اثر گذاشته و مزاحم کاشت بذر می‌شوند (Carter, 1994).

کاهش عملکرد گندم می‌تواند در اثر روش نامناسب کشت، مقدار بذر و مدیریت زراعی پیش بیاید. عامل کلیدی برای رسیدن به عملکرد بالاتر دانستن چگونگی استقرار اولیه بوته می‌باشد. همانند دیگر فاکتورهای زراعی، روش کاشت و مقدار بذر مصرفی فاکتورهای مهمی هستند که قدرت استقرار گیاه و عملکرد نهایی را تعیین می‌کنند (Korres and Froud Williams, 2002; Soomro et al., 2009)

در تحقیقی با مقایسه‌ی روش کشت کرتی همرا با آبیاری غرقابی با روش کشت روی پشته[1] همراه با آبیاری فارویی، چنین به دست آمد که روش مرسوم کشت گندم در سطح کرت دارای برخی اشکالات است. همچنین استفاده از روش کشت روی پشته با آبیاری فارویی باعث کاهش در مقدار آب آبیاری به میزان ۱۷ درصد ، افزایش راندمان مصرف آب به میزان ۳۰-۲۱ درصد، بهبود در راندمان مصرف ازت به میزان ۱۰ درصد یا بیشتر به دلیل بهبود در امکان جایگذاری ازت در خاک، عدم ایجاد سله در سطح خاک و همچنین کاهش شیوع بیماری‌ها شد (Fahong et al., 2004).

چنانچه کشت گندم بر روی پشته انجام شود هجوم علف‌های‌هرز کاهش می‌یابد. روش کشت روی پشته در مقایسه با روش کشت در شیار یا در سطح کرت، اجازه می‌دهد که علف‌های هرز بهتر کنترل شود و مقدار کمتری از نهاده‌ها از جمله کود، حشره‌کش‌ها، بذر و آب مصرف شده و به این ترتیب باعث کاهش هزینه‌های تولید و تفاوت معنی‌دار در سود می‌شود (Aquino, 1998).

در بررسی‌های بلند مدت مزرعه‌ای در مکزیک چنین نتیجه گرفته شد که کشت روی پشته‌های دائمی، علاوه بر تولید عملکرد بالا و برابر با بی‌خاک‌ورزی (نسبت به روش مرسوم)، امکان کاربرد کودها و علف‌کش‌ها را در طول دوره‌ی رشد در دفعات متعدد فراهم می‌کند (Govaerts et al., 2004). هم اکنون بیش از ۹۵ درصد کشاورزان مکزیک روش کشت روی پشته را به خوبی سایر محصولات برای کشت گندم پذیرفته‌اند و این باعث بهبودی چشمگیر در راندمان مصرف آب و مدیریت ازت شده است (Aquino, 1998; Sayre and Moreno Ramos,1997).

همچنین نتایج تحقیقات انجام شده در خاک‌های رسی شمال غرب مکزیک نشان داده است که میزان مصرف بذر در روش کشت روی پشته۶۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار و نصف مصرف بذر در روش کاشت مرسوم (پخش در سطح مزرعه و استفاده از کرگیت) است (Aquino, 1998).

در بررسی مقادیر نیتروژن ۹۰، ۱۳۵ و ۱۸۰ و تراکم بذر ۴۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰ و ۷۰۰ دانه در مترمربع برای گندم دوروم رقم شوا در شاوور اهواز، کاشت ۵۰۰ دانه در مترمربع (۱۸۰-۱۶۰ کیلوگرم در هکتار) و کاربرد ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن را توصیه گردید (Lotf-Ali Ayeneh and Radmehr, 1998).

محدود بودن زمان مناسب کاری، تهیه زمین نامناسب و وجود مزاحمت بقایا برای کشت خطی، باعث شده است که بسیاری از گندم‌کاران منطقه جنوب خوزستان از روش کاشت با سانتریفوژ استفاده نمایند. در حالی که با توجه به بررسی نتایج تحقیقات گذشته، این روش کاشت موجب مصرف بیشتر بذر، ناهمگونی در عمق کاشت، غیریکنواختی در جوانه‌زنی بذرها و سطح سبز مزرعه و عدم امکان انجام عملیات داشت به صورت مکانیزه می‌شود. لذا به منظور مقایسه و تعیین مناسب‌ترین روش کاشت و میزان مصرف بذر در واحد سطح برای گندم نان رقم چمران در جنوب خوزستان با توجه به شاخص‌های فنی، زراعی و هزینه‌ای و کاهش مشکلات فوق الذکر، پژوهش حاضر طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش برای بررسی اثرات روش‌های گوناگون کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم چمران و برخی شاخص‌های فنی و هزینه‌ای طی مدت دو سال 2007 و 2008 در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی شاوور) اجرا گردید. ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور در فاصله ۷۰ کیلومتری شمال اهواز واقع شده است. خاک‌های این منطقه غالباً دارای بافت رسی، pH حدود ۷/۵-۷، شوری حدود ۴-۳ میلی موز بر سانتی‌متر در قسمت‌های زهکشی شده بوده و از نظر مواد آلی و ازت فقیر هستند. از نظر آب و هوایی نیز این منطقه دارای اقلیم خشک و نیمه خشک، میانگین سالیانه‌ی درجه حرارت ۲۳ درجه سانتی‌گراد و بارندگی ۲۴۴ میلی‌متر می‌باشد.

1 -*Bed Planting*

جدول ۱- خلاصه‌ی عملیات ماشینی مورد نیاز برای اجرای عملیات کاشت در تیمارهای مختلف

Table 1- Farm machinery operations required to apply different treatmrnts

تیمارها Treatments		روش کاشت Seeding method	نوع و ترتیب عملیات Operations type and order
کرتهای اصلی (روش خاک‌ورزی) Main plots (Tillage method)	P1	سانتریفوژ Centrifugal	پخش بذر با سانتریفوژ و دیسک سبک روی بذر Seed broadcasting and light disc on it
	P2	سانتریفوژ+فاروئر Centrifugal + furrower	پخش بذر با سانتریفوژ و دیسک سبک روی بذر+ فاروئر با فاصله‌ی تیغه‌ی ۶۰ سانتی‌متر Seed broadcasting and light disc on it +60cm spacing furrower
	P3	خطی‌کار غلات Cereal seed drill	کاشت بذر با خطی‌کار تاکا Cereal seed drill
	P4	خطی‌کار غلات +فاروئر Cereal seed drill +furrower	کاشت بذر با خطی‌کار تاکا + فاروئر با فاصله‌ی تیغه‌ی ۶۰ سانتی‌متر Cereal seed drill + 60cm spacing furrower
	P5	جوی پشته‌کار Bed drill	کاشت بذر با جوی‌پشته‌کار سه ردیفه برزگر همدان Three lines bed drilling
	P6	جوی پشته‌کار Bed drill	کاشت بذر با جوی‌پشته‌کارچهار ردیفه برزگر همدان Four lines bed drilling
کرتهای فرعی (مقدار بذر) Subplots (Seed rate)	S1		120 kg/ha
	S2		160 kg/ha
	S3		200 kg/ha
	S4		240 kg/ha

آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. نوع و ترتیب عملیات مورد نیاز برای ترکیب‌های مختلف تیمارهای کاشت در جدول ۱ آورده شده است.

تحقیق حاضر در یک قطعه زمین که در زمستان قبل زیر کشت گندم بوده و در تابستان آیش مانده بود انجام شد. عملیات تهیه زمین قبل از کاشت به روش استفاده از گاوآهن برگردان‌دار بعلاوه دیسک بعلاوه ماله انجام گردید.

این آزمایش در دو بخش انجام شد که عبارت بودند از بخش اندازه‌گیری و ارزیابی شاخص‌های فنی و بخش اندازه‌گیری و ارزیابی شاخص‌های زراعی.

الف) ارزیابی‌های فنی

در این قسمت برای اندازه‌گیری برخی شاخص‌های فنی در سطح نسبتاً وسیع، از جمله یکنواختی پراکنش بذرها، میزان مصرف سوخت ، مدت زمان مورد نیاز برای انجام هر کدام از عملیات پیش بینی شده در سیستم کاشت و ظرفیت مزرعه‌ای، بخشی از زمین اختصاص داده شده برای آزمایش، پس از آبیاری و رساندن رطوبت خاک به شرایط گاو رو و انجام خاک‌ورزی به روش مرسوم، به قطعات۵۰×۱۲۰ متری تقسیم و به تیمارهای روش کاشت اختصاص یافت. برای تعیین مقدار سوخت مصرف شده از روش "باک پر" استفاده شد. در این روش، قبل از شروع عملیات مخزن سوخت تراکتور را کاملاً پر و لبریز کرده و پس از پایان عملیات نیز مخزن سوخت دوباره لبریز شد. مقدار سوخت مورد نیاز برای پر کردن مجدد مخزن سوخت در پایان عملیات، برابر مقدار سوخت مصرفی در مساحت یا مدت انجام کار توسط ماشین در نظر گرفته شد (Dehghan and Rahnama, 2009).

برای تعیین کل زمان مورد نیاز برای هر کدام از روش‌های کاشت، مجموع زمان‌های مفید و دور زدن ماشین در ابتدا و انتهای مزرعه، در هنگام انجام عملیات با سرعت مناسب و در یک سطح مشخص، توسط زمان سنج به طور جداگانه محاسبه گردید. ظرفیت مزرعه‌ای نیز معکوس کل زمان‌های مفید و غیر مفید مصرف شده برای انجام عملیات در سطح یک هکتار از مزرعه محاسبه شد. هزینه‌ی عملیات ماشینی کاشت نیز بر اساس اجرت محلی، با مراجعه به افراد و شرکت‌های ارائه دهنده‌ی خدمات، به صورت ریال بر هکتار محاسبه گردید.

ب) ارزیابی‌های زراعی

شاخص‌های اندازه‌گیری شده در این بخش از تحقیق شامل درصد جوانه زنی بذرها، ضریب پنجه زنی، عمق کاشت، تعداد سنبله بر متر مربع، ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، شاخص برداشت، وزن هزار دانه و عملکرد دانه بود.

نتایج و بحث

مصرف سوخت

نتایج مقایسه روش‌های بذرکاری از نظر مصرف سوخت در واحد

سطح نشان داد کـه ایـن روش‌هـا دارای اخـتلاف معنـی‌داری بودنـد (جدول ۲). از مقایسه میانگین ها به روش دانکـن در سـطح ۵ درصـد چنین نتیجه گرفته شد که بیشترین مصرف سوخت با ۱۴/۹۱ لیتـر بـر هکتار به تیمار سانتریفوژ بعلاوه فاروئر و کمترین آن با ۵/۰۲ لیتـر بـر هکتار به تیمار خطی‌کار اختصاص داشـت (جـدول ۳). علـت افـزایش مصرف سوخت در تیمار سانتریفوژ بعلاوه فـاروئر، بـالاتر بـودن تعـداد عملیات بود. در این روش کاشت، علاوه بر دستگاه بذرپاش سانتریفوژ که عملیات کاشت را انجام می داد، بـرای پوشـش بـذرها بـا خـاک و ایجاد جوی و پشته آبیاری از ادوات دیسک سبک و فاروئر نیز استفاده شد که متعاقباً مصرف سوخت به دلیل افزایش تعداد عملیـات و تـردد تراکتور در زمین بیشتر گردید. تیمارهای سانتریفوژ و خطی‌کار بعـلاوه فاروئر با داشتن هر کدام دو بار عملیات مزرعـه ای از لحـاظ مصـرف سوخت در ردیف دوم قرار داشتند. در تیمار خطی‌کار به دلیل عدم نیـاز به ایجاد جوی و پشته و کمتر بودن ضمائم درگیر بـا خـاک، مصـرف سوخت نسبت به خطی کاری جوی پشته‌ای در تیمارهای پشته‌کـاری سه ردیفه و پشته‌کاری چهار ردیفه کمتر گردید (جدول ۳).

زمان مورد نیاز

نتایج تجزیه واریـانس داده‌هـا نشـان داد کـه بـین سیسـتم‌هـای مختلف کاشت از نظر جمع کل زمان مورد نیاز برای انجام مجموعه‌ی عملیات پیش‌بینی شده در هر سیسـتم اخـتلاف معنـی‌دار در سـطح ۱ درصد وجود داشت (جدول ۲). مقایسه‌ی میانگین مجمـوع کـل زمـان مورد نیاز سیستم‌های کاشت نشان داد که روش کاشت با خطی‌کار بـا ۱/۴۶۲ و روش پشته‌کاری سه ردیفه با ۰/۶۲۰ سـاعت بـر هکتـار بـه ترتیب بیشترین و کمترین زمان مورد نیاز را به خود اختصـاص دادنـد. تیمارهای خطی‌کار و پشته‌کاری چهار ردیفه از نظر زمـان مـورد نیـاز عملیات در یک گروه آماری قرار داشتند(جدول ۳).

در تیمار سانتریفوژ بعلاوه فاروئر به دلیل سه بار تردد ماشین برای اجرای عملیات (بذرپاشی + دیسک + فاروئر) زمـان مصـرفی بـیش از دیگر روش‌ها بود. در این روش ۶۰ درصد از کل زمان مورد نیاز صرف عملیات خاک دهی بذرها با دیسک و ایجاد فارو با فـاروئر شـده بـود. استفاده از خطی‌کار و حذف دیسک و فاروئر در تیمارهای خطـی‌کـار، پشته‌کاری سه ردیفه و پشته‌کاری چهار ردیفه باعث کـاهش معنـی‌دار در کل زمان مورد نیـاز نسـبت بـه روش‌هـای بذرپاشـی سـانتریفوژ و سانتریفوژ بعلاوه فاروئر گردید. در تیمار خطی‌کار بعلاوه فاروئر نیز ۴۵ درصد کل زمان مورد نیاز سیستم صرف انجـام عملیـات فـاروئر شـده بود.

کل زمان مورد نیاز در سیستم‌های مختلف کاشت عمدتاً به نوع و تعداد رفت و آمد ماشین‌ها و ادوات بر روی زمین، سـرعت پیشـروی و عرض کار ادوات بستگی دارد. بدیهی است که مـی‌تـوان بـا افـزایش قدرت تراکتور و انتخاب ادوات با عرض کار بیشتر، کل زمان مورد نیاز برای یک سیستم را کاهش داد، اما در شـرایط یکسـان از نظـر منبـع توان (همانند شرایط این پژوهش) و انطباق درست ماشین‌هـا و ادوات با آن، وجود اختلاف در نوع عملیات در سیسـتم‌هـای مختلـف باعـث اختلاف در زمان مورد نیاز آنها خواهد شد.

به طور کلی افزایش زمان مورد نیـاز بـرای اجـرای یـک سیسـتم نسبت به سیستم دیگر به معنای نیـاز بـه در اختیـار داشـتن روزهـای کاری مناسب بیشتر و یا افزایش در ناوگان مکـانیزه بـرای انجـام بـه موقع عملیات است. به عبارت دیگر انتخاب یـک سیسـتم کاشـت بـا زمان مورد نیاز کمتر، باعث رها شدن تراکتور و ادوات و ایجاد امکـان انجام عملیات در سطح وسیع‌تر در یـک محـدوده‌ی زمـانی مشـخص خواهد شد. کم بودن ظرفیت ناوگان مکانیزه نسبت به زمان در اختیـار باعث افزایش در هزینه‌های به موقع انجام نشدن عملیات می‌شود.

ظرفیت مزرعه‌ای

نتـایج تجزیـه واریـانس داده‌هـا نشـان داد کـه از نظـر ظرفیـت مزرعه‌ای کل سیستم بین روش‌های مختلف کاشت اختلاف معنـی‌دار در سطح ۱ درصد وجود داشت (جدول ۲). مقایسه‌ی میانگین ظرفیـت مزرعه‌ای سیستم‌های مختلف کاشت مشخص کرد که در شرایط کـار با تراکتور و ادوات مـورد اسـتفاده در ایـن پـژوهش، تیمـار سـانتریفوژ بعلاوه فـاروئر بـا ۰/۶۸۴ هکتـار بـر سـاعت دارای کمتـرین ظرفیـت مزرعه‌ای و تیمارهای پشته‌کاری سه ردیفه و پشته‌کاری چهـار ردیفـه با متوسط ۱/۶۷ هکتار بر سـاعت دارای بیشـترین ظرفیـت مزرعـه‌ای بودند. همچنـین ظرفیـت مزرعـه ای در همـه تیمارهـای خطـی‌کـار، خطی‌کار بعلاوه فاروئر، پشته‌کاری سه ردیفه و پشته‌کاری چهار ردیفه نسبت به تیمارهـای سـانتریفوژ و سـانتریفوژ بعـلاوه فـاروئر بـه طـور معنی‌داری افزایش یافته بود (جدول۳).

به طور کلی با توجه به این که ظرفیـت مزرعـه‌ای یـک سیسـتم کاشت برابر با وارونه (عکس) زمان مـورد نیـاز در آن سیسـتم اسـت، می‌توان گفت هر عاملی که باعث کاهش زمان مورد نیاز برای اجـرای عملیات کاشت در یک سـطح معـین شـود مـی‌توانـد باعـث افـزایش ظرفیت مزرعه‌ای آن سیستم یا ماشین گـردد. بـه طـور مثـال حـذف عملیات دیسک و فاروئر در روش‌های خطی‌کاری و یا کاهش رفـت و آمد ماشـین‌هـا و ادوات و حـذف برخـی عملیـات و اسـتفاده از ادوات نیازمند به توان کششی کمتر باعث کاهش در زمان مـورد نیـاز بـرای انجام عملیات کاشت در یـک سـطح معـین شـده و در نهایـت باعـث کاهش در تعداد تراکتور و ادوات مورد نیاز برای انجام به موقع عملیات و کاهش در سرمایه گذاری مورد نیاز در این بخش خواهد شد.

- هزینه عملیات کاشت

مقایسه روش‌های مختلف کاشت از نظـر مبلـغ کـل هزینـه‌هـای ماشینی مورد نیاز برای مجموع عملیات پیش‌بینی شده در هر کـدام از

سیستم‌های کاشت، بر اساس اجرت محلی در سال زراعی ۸۸-۸۷ ، نشان دهنده‌ی وجود اختلاف زیاد بین این روش‌ها می‌باشد (شکل ۱).

نتایج نشان داد که هزینه جوی پشته کاری در تیمارهای پشته‌کاری سه ردیفه و پشته‌کاری چهار ردیفه نسبت به خطی کار ۲۰ درصد افزایش داشته است. این افزایش ناشی از بالاتر بودن هزینه استفاده از ضمیمه جوی پشته ساز و نیاز به توان کششی بیشتر و کار در سرعت کمتر است. استفاده از تیمارهای خطی‌کاری به جای تیمار سانتریفوژ بعلاوه فاروئر باعث کاهش هزینه‌ها به میزان ۲۹ تا ۴۱ درصد شده بود. افزایش هزینه در تیمار خطی‌کار بعلاوه فاروئر نسبت به سانتریفوژ ناشی از استفاده از فاروئر برای ایجاد جوی پشته به منظور بهبود در آبیاری بوده است. به طور کلی بیشترین هزینه کاشت به میزان ۲۷۰ هزار ریال بر هکتار مربوط به تیمار سانتریفوژ بعلاوه فاروئر و پس از آن به مبلغ ۲۰۰ هزار ریال بر هکتار مربوط به تیمار خطی‌کار بعلاوه فاروئر بود. همچنین کمترین هزینه کاشت به میزان ۱۰۰ هزار ریال بر هکتار مربوط به تیمار خطی‌کار و پس از آن به مبلغ ۱۲۰ هزار ریال مربوط به تیمارهای پشته‌کاری سه ردیفه و پشته‌کاری چهار ردیفه بود (شکل ۱).

- شاخص یکنواختی پراکنش بذرها

از لحاظ شاخص یکنواختی پراکنش بذرها، نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که روش‌های بذرکاری باهم اختلاف معنی داری داشتند (جدول ۲). در روش‌های خطی کاری به دلیل ماهیت کار این دستگاه ها و ساخت آنها برای کشت منظم بذرها در خطوطی با فاصله مشخص، شاخص یکنواختی پراکنش بذرها از روش‌های بذرپاشی بیشتر بود. بیشترین شاخص یکنواختی پراکنش بذرها (۸۷/۲۱ درصد) به تیمار پشته‌کاری چهار ردیفه و کمترین آن (۵۴/۷۳ درصد) به تیمار سانتریفوژ اختصاص داشت (جدول ۳). این نتایج با یافته های حمیدی‌نیا و کامکار نیز مطابقت دارند (Hmidinia and Kamkar, 2006).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف تیمار روش کاشت بر شاخص‌های فنی

Table 2- ANOVA results of effects of different treatments on technical indexes

منبع تغییرات Source of veriation	درجه‌ی آزادی d.f.	میانگین مربعات (MS)			
		مصرف سوخت Fuel consumption ($lit.ha^{-1}$)	ظرفیت مزرعه‌ای Field capacity ($ha.h^{-1}$)	زمان مورد نیاز Time required ($h.ha^{-1}$)	شاخص یکنواختی پراکنش بذرها Seed evenness uniformity(%)
تکرار R	2	0.015	0.019	0.002	3.5
روش کاشت (P)	5	39.010**	0.631**	0.375**	24.8**
خطا E	10	0.042	0.024	0.002	9.3
ضریب تغییرات (CV)		2.32%	12.22%	4.75%	8.10%

** : تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد

** : Significant at 1% probability levels

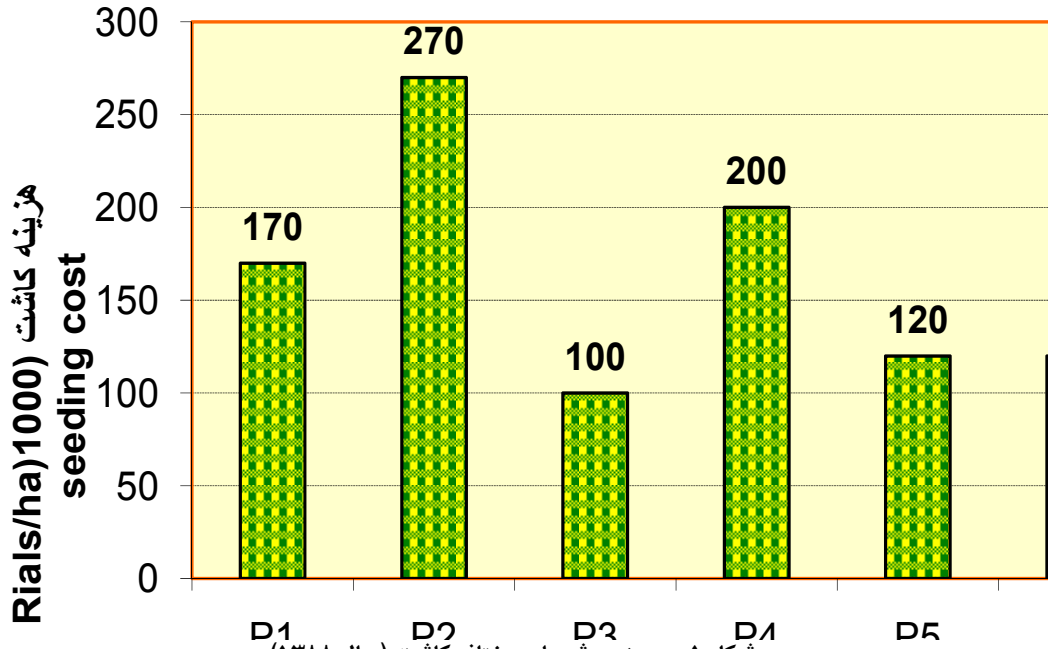
جدول ۳- مقایسه و گروه‌بندی میانگین شاخص‌های فنی در سطوح مختلف تیمار روش کاشت

Table 3- Mean comparison of technical parameters in different levels of seeding methods

تیمار (روش کاشت) (Seeding method)	Treatments	میانگین شاخص‌ها و مقایسه آنها با آزمون دانکن(در سطح احتمال۵ درصد)* Mean of compared parameters by Dancan's test at 5% level of significant			
		مصرف سوخت Fuel consumption ($lit.ha^{-1}$)	ظرفیت مزرعه‌ای Field capacity ($ha.h^{-1}$)	زمان مورد نیاز Time required ($h.ha^{-1}$)	شاخص یکنواختی پراکنش بذرها Seed evenness uniformity(%)
بذرپاشی+دیسک (P1)		10.09 b	1.062 b	0.942 c	54.73 b
بذرپاشی+دیسک+فاروئر (P2)		14.91 a	0.684 c	1.462 a	57.38 b
خطی‌کاری (P3)		5.02 c	1.667 a	0.665 d	83.12 a
خطی‌کاری+فاروئر (P4)		9.84 b	0.856 bc	1.168 b	85.34 a
سه خط روی پشته (P5)		6.01 d	1.731 a	0.580 e	89.63 a
چهار خط روی پشته(P6)		7.08 c	1.624 a	0.620 de	87.21 a

*: در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

*: Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test.



شکل ۱- هزینه روش‌های مختلف کاشت (سال ۱۳۸۸)

Fig. 1. Cost of different seeding methods (year 2009)

-درصد جوانه زنی بذرها

تجزیه واریانس دو ساله داده‌ها نشان داد که بین سطوح تیمارهای روش کاشت از نظر درصد جوانه‌زنی بذرها تفاوت معنی‌دار وجود داشت اما تفاوت بین مقادیر بذر در سطح ۱ درصد معنی‌دار نبود. همچنین این نتایج مشخص نمود که از نظر درصد جوانه زنی بذرها بین سطوح اثرات متقابل روش کاشت و مقدار بذر تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۴). بیشترین میانگین درصد جوانه زنی بذرها به میزان ۸۱/۶ درصد در روش کاشت خطی‌کار بعلاوه فاروئر و کمترین آن به میزان ۷۰/۷ درصد در روش کاشت سانتریفوژ به دست آمد (جدول ۵).

مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی بذرها همچنین نشان داد که بین روش‌های بذرپاشی (سانتریفوژ و سانتریفوژ بعلاوه فاروئر) و از طرفی بین روش‌های خطی‌کاری (خطی‌کار، خطی‌کار بعلاوه فاروئر، پشته‌کاری سه ردیفه و پشته‌کاری چهار ردیفه) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. یعنی در روش‌های بذرپاشی نسبت به روش‌های خطی‌کاری درصد جوانه‌زنی بذرها به طور معنی‌داری کمتر بود. نتایج نیز نشان داده بود که در روش‌های بذرپاشی تعداد بوته نسبت به روش‌های خطی‌کاری نسبتا کمتر بود. احتمالا در روش‌های بذرپاشی، به دلیل استفاده از دیسک برای خاک‌دهی روی بذرها، بعضی بذرها به خوبی با خاک پوشانده نشده و ممکن بوده قبل از اولین آبیاری طعمه پرندگان یا مورچه‌ها شده‌اند. سیکاندر و همکاران (Sikander et al., 2003) نیز گزارش دادند که سرعت جوانه‌زنی و درصد آن در روش خطی‌کاری بیشتر از سایر روش‌ها بود. علت این امر آن بود که در این روش بذرها در عمق مناسب و بهینه قرار گرفتند، ولی در روش‌های دیگر کاشت زدن جوی و پشته‌ساز باعث عمیق‌تر شدن محل قرارگیری بذرها می‌شد.

معنی‌دار نشدن درصد جوانه‌زنی بذرها برای مقادیر مختلف بذر، علی‌رغم افزایش مقدار بذر، نشان می‌دهد که درصد تلفات بذر ایجاد شده در تیمارهای مختلف مقدار بذر یکسان بوده و مستقل از تغییرات مقدار بذر کاشته شده در واحد سطح می‌باشد.

شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس دو ساله داده ها نشان داد که شاخص برداشت همانند عملکرد دانه و کاه و کلش تحت تاثیر روش کاشت، میزان بذر مصرفی و اثر متقابل آنها معنی دار نبود (جدول ۴). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین شاخص برداشت با ۴۳/۴ درصد به تیمار سانتریفوژ و کمترین آن با ۴۱ درصد به تیمار خطی‌کار بعلاوه فاروئر اختصاص داشت (جدول۵).

وزن هزاردانه

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها روشن نمود که بین روش‌های مختلف کاشت و مقادیر از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار وجود نداشت اما اختلاف بین سال‌های آزمایش در سطح۱ درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل تیمارهای روش کاشت و مقدار بذر از نظر وزن هزار دانه نیز معنی‌دار نبود (جدول ۴). میانگین وزن هزار دانه سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۳۷/۳ و ۴۳ گرم بود (جدول ۵). شکل ۲ روند تغییرات مشابه وزن هزار دانه‌ی تیمارهای مختلف در دو سال متوالی آزمایش را نشان می‌دهد.

جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب صفات زراعی که با میانگین مربعات نشان داده شده است

Table 4- Complex variance analyses of agronomic traits which has been shown by Mean Square(MS)

منبع تغییرات s. o. v	درجه آزادی d. f	مقادیر میانگین مربعات (MS) برای صفات مورد بررسی									
		تعداد بوته بر متر مربع Plants per m^2	درصد جوانه زنی بذرها Germination percentage	ضریب پنجه زنی Tiller index	عمق کاشت Seeding depth(mm)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد سنبله بر متر مربع Spikes per m^2	تعداد دانه در سنبله Grains per spike	شاخص برداشت Harvesting index(%)	وزن هزار دانه Thousand seeds weight (g)	عملکرد دانه Grain yield ($kg.ha^{-1}$)
سال (Y)	1	38855	336.3	61.93**	0.008	2250.39**	757576**	364.89**	1.44	1151.471**	9270
سال (تکرار) R(Y)	4	6515	318.2	2.29	0.587	188.50	106313	7.64	78.72	6.673	7718027
روش کاشت (P)	5	39107	372.7**	1.22	11.264**	70.28	17873	91.46	16.32	8.439	1447013
روش کاشت در سال (YP)	5	16219	173.6	7.47**	0.181	26.86	70977**	104.06	26.76	1.699	1557535
خطای آزمایش(Ep)	20	10331	55.6	1.37	0.546	38.07	14907	22.29	22.80	7.380	1802692
مقدار بذر (S)	3	198240**	60.3	5.23**	0.404	11.69	39567	92.58**	15.03	4.217	551616
مقدار بذر در سال (YS)	3	6924	157.3	1.06	0.359	9.97	9493	19.61	30.28	4.651	766317
اثر متقابل (PS)	15	6276	135.3	0.69	0.195	16.52	10466	15.98	12.25	8.984	618241
YPS	15	1587	136.8	0.40	0.213	15.73	4462	14.31	37.76	85.166	576161
خطای آزمایش(Eps)	72	3309	87.5	0.81	0.255	11.06	9120	21.29	17.14	532.100	594509
ضریب تغییرات (C. V)		16%	12.2%	18%	24%	6.7%	17.4%	19%	9.8%	8.6%	15%

* و ** : به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

* and ** : Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات زراعی به روش چند دامنه‌ای دانکن، در سطح ۵ درصد

Table 5- Comparison of agronomic traits at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

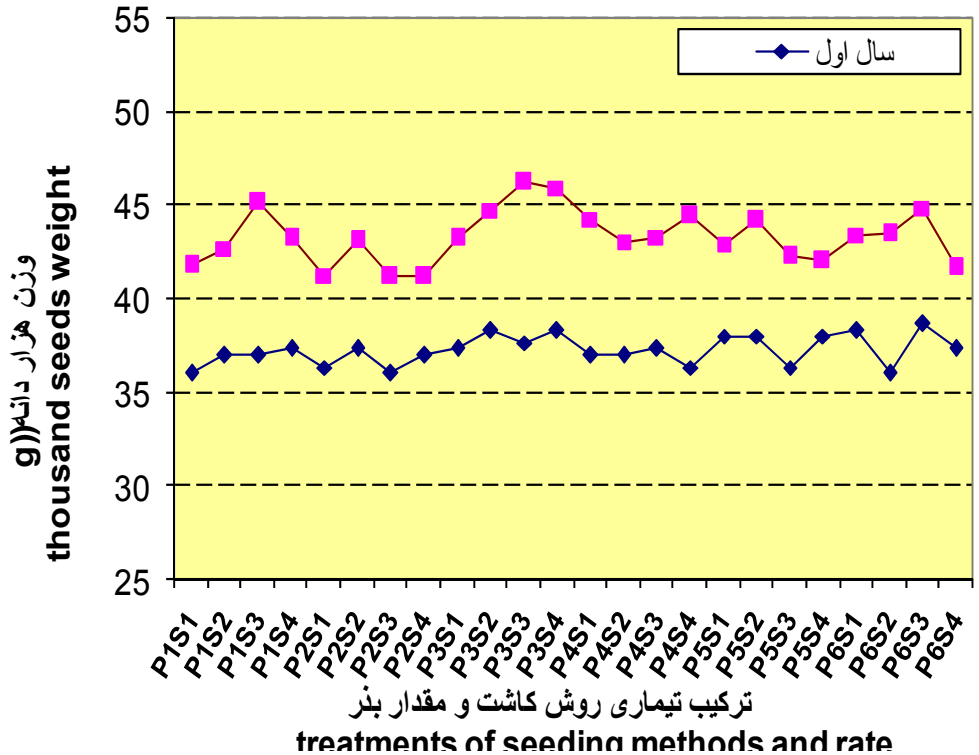
*میانگین صفات و مقایسه آنها با آزمون دانکن (سطح احتمال۵٪)

Mean of compared parameters by Dancan's test at 5% level of significant

تیمار Treatment	تعداد بوته بر متر مربع Plants per m^2	درصد جوانه زنی بذرها Germination percentage	ضریب پنجه زنی Tiller index	عمق کاشت Seeding depth(mm)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد سنبله بر متر مربع Spikes per m^2	تعداد دانه در سنبله Grains per spike	شاخص برداشت Harvesting index(%)	وزن هزار دانه Thousand seeds weight (g)	عملکرد دانه Grain yield ($kg.ha^{-1}$)
روش کاشت Seeding method										
سانتریفوژ	320 a	70.7 d	5.2 a	10.4 b	89.3 a	498.5 a	27.5 a	43.4 a	40.0 a	5183 a
سانتریفوژ بعلاوه فاروئر	326 a	73.7 cd	4.6 a	14.5 b	88.6 a	576.9 a	24.8 ab	41.9 a	39.2 a	5192 a
خطی‌کار	345 a	79.6 ab	5.2 a	24.1 a	92.3 a	545.8 a	22.5 b	41.4 a	40.9 a	4909 a
خطی‌کار بعلاوه فاروئر	379 a	81.6 a	4.8 a	27.7 a	91.5 a	545.1 a	22.9 b	40.9 a	40.1 a	4822 a
پشته‌کاری سه ردیفه	337 a	75.8 bcd	4.9 a	24.8 a	93.1 a	566.8 a	24.4 b	42.2 a	40.2 a	5488 a
پشته‌کاری چهار ردیفه	343 a	76.8 abc	5.2 a	24.4 a	90.7 a	556.5 a	22.4 b	41.7 a	40.5 a	4952 a
مقدار بذر(کیلوگرم بر هکتار) Seed rate										
۱۲۰	258 a	74.0 a	5.4 a	19.7 a	90.5 a	512.1 a	26.0 a	42.7 a	39.6 a	5055 a
۱۶۰	308 b	76.2 a	5.2 a	20.5 a	90.4 a	528.9 a	24.2 ab	41.2 a	40.4 a	5048 a
۲۰۰	375 c	76.2 a	4.7 ab	22.0 a	91.3 a	569.7 a	24.0 ab	41.8 a	40.3 a	5271 a
۲۴۰	426 d	78.1 a	4.6 b	21.6 a	91.5 a	582.2 a	22.1 a	41.9 a	40.2 a	4989 a

*: در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح پنج درصد احتمال تفاوت معنی‌داری ندارند.

*: Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test.



شکل ۲- روند تغییرات مشابه وزن هزار دانه‌ی تیمارهای مختلف در دو سال متوالی

Fig. 2. Similar variation trend of 1000 seeds wt. for different treatments in both experimental years

عملکرد دانه:

تجزیه واریانس دو ساله داده‌ها نشان داد که از نظر عملکرد دانه اختلاف بین روش‌های کاشت و مقادیر بذر معنی‌دار نبود. همچنین این نتایج مشخص نمود که از نظر عملکرد دانه سطوح اثر متقابل روش‌های کاشت و مقدار بذر معنی‌دار نبود (جدول ۴).

مقایسه میانگین دو ساله داده‌ها برای روش‌های مختلف کاشت نشان داد که بیشترین و کمترین میانگین عملکرد دانه به میزان ۴۸۲۲ و ۵۴۸۸ کیلوگرم بر هکتار به ترتیب از تیمارهای خطی‌کار بعلاوه فاروئر و پشته‌کاری سه ردیفه به دست آمد (جدول ۵). معنی‌دار نبودن اختلاف عملکرد دانه تحت تاثیر روش‌های مختلف کاشت بیانگر این نکته است که روش‌های خطی‌کاری به دلیل ظرفیت مزرعه‌ای بالاتر و هزینه و مصرف سوخت کمتر می‌توانند جایگزین بهتری برای روش‌های بذرپاشی سانتریفوژ باشند. این نتایج با یافته‌های بال و سیکاندر و همکاران در خصوص عدم تفاوت عملکرد دانه در روش‌های مختلف کاشت مطابقت دارد (Ball, 1986; Sikander et al., 2003).

البته در برخی مناطق جنوبی استان، کشاورزان به دلیل عدم تهیه زمین به طور مناسب و یا دسترسی نداشتن به ماشین‌های خطی‌کار، مجبور به استفاده از روش‌های کشت پاششی هستند. در چنین شرایطی توصیه می‌گردد که از روش کشت سانتریفوژ استفاده گردد. استفاده از تیمار سانتریفوژ بعلاوه فاروئر به دلیل استفاده از فاروئر و تردد بیشتر تراکتور در زمین توصیه نمی‌گردد. درضمن فاروئر برای زمین‌هایی مناسب است که خوب تهیه شده و کلوخه‌ای نباشند (Collins and Fowler,1992; Hossain and Maniruzzaman, 1992)

مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تاثیر مقادیر مختلف بذر نشان داد که با افزایش مقدار بذر از ۱۲۰ به ۱۶۰، ۱۶۰ به ۲۰۰ و از ۲۰۰ به ۲۴۰ کیلوگرم بر هکتار،عملکرد دانه تغییر معنی‌داری پیدا نکرد (جدول ۴). این نتایج بیانگر آن است که در تیمارهای مقدار بذر ۱۲۰ و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار، با وجود کاهش معنی‌دار تعداد بوته سبز شده در واحد سطح در ابتدای فصل رشد، بوته‌های سبز شده توانسته اند در مراحل ابتدایی رشد، با افزایش ضریب پنجه‌زنی و تعداد سنبله بر واحد سطح و سپس در مراحل بعدی رشد نیز با افزایش وزن هزاردانه کاهش تعداد بوته را جبران نمایند.

دلیل معنی‌دار نشدن تفاوت عملکرد دانه با وجود افزایش مقدار بذر مصرف شده نیز می‌تواند ناشی از افزایش تعداد بوته سبز شده بر واحد سطح، کاهش فضای در اختیار هر بوته و ایجاد رقابت بین بوته‌ها باشد، به طوری که این رقابت باعث کاهش معنی‌دار در ضریب پنجه زنی بوته‌ها و تعداد سنبله بر واحد سطح در تیمارهای با مقدار بذر بالاتر شده و در نهایت باعث ثابت ماندن عملکرد دانه، علی‌رغم افزایش مقدار بذر، شده است. این نتایج با یافته‌های جانسون و

همکاران مطابقت دارد (Johnson et al., 1988).

بنابر این مصرف مقدار بذر ۱۲۰ الی ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار برای کشت گندم رقم چمران کافی بوده و توانسته است تعداد اجزای عملکرد مناسبی را برای بیشترین بهره برداری از منابع محیطی و نهاده‌ها ایجاد نماید، لذا افزایش مقدار مصرف بذر بالاتر از ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار تنها باعث افزایش هزینه خرید بذر خواهد شد.

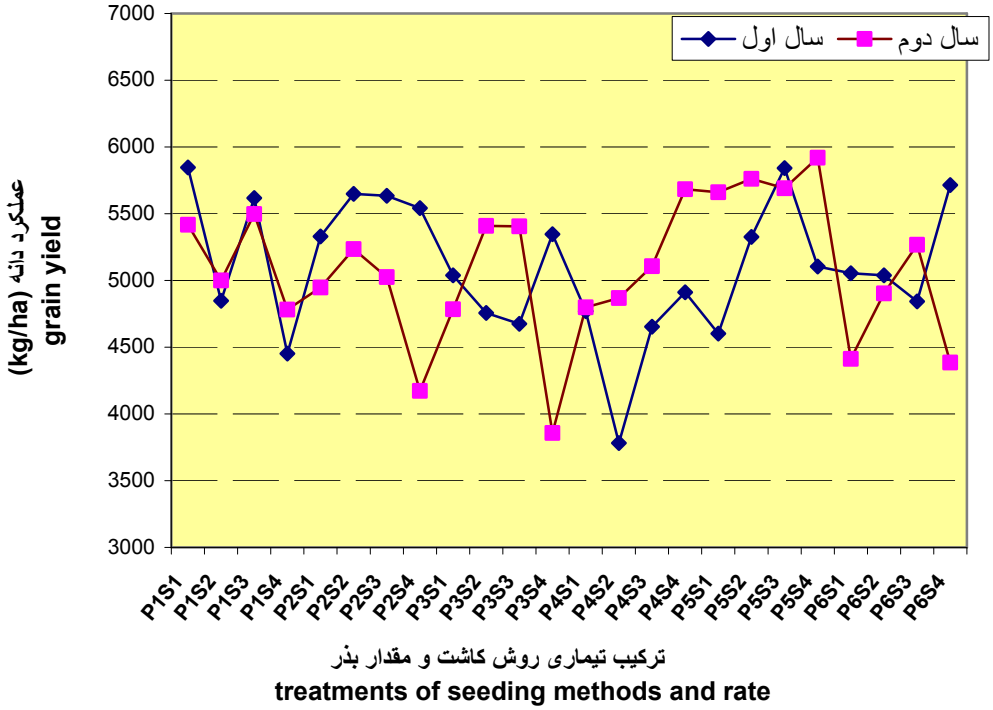
معنی‌دار نشدن تفاوت عملکرد دانه برای سطوح اثر متقابل روش‌های کاشت و مقادیر بذر در هر دو سال اجرای این پژوهش بیانگر آن است که با وجود تفاوت بین سال‌ها از نظر شرایط آب و هوایی، روند (میزان و جهت) تغییرات عملکرد دانه نسبت به تغییرات (افزایش) مقدار بذر در همه روش‌های کاشت، تقریباً مشابه و هم جهت بوده و تغییر روش کاشت اثر معنی‌داری بر این روند ندارد (شکل ۳).

تغییر در میزان عملکرد محصول، تابعی از تغییرات اجزای عملکرد می‌باشد. اجزای عملکرد دانه در گندم عبارتند از تعداد سنبله بر واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه. میزان اثرات هرکدام از این اجزا بر عملکرد یکسان نبوده و با تغییر شرایط تحت تاثیر تیمارهای آزمایش و یا سال ممکن است از شدت اثر و اهمیت هرکدام از اجزا کاسته شده یا افزوده شود. در این آزمایش به طور مثال در سال دوم ضریب پنجه‌زنی بوته‌ها و تعداد سنبله‌های بارور بر واحد سطح کاهش معنی‌داری پیدا کرد. این عامل باعث کاهش رقابت بین بوته‌ها و افزایش سهم مواد غذایی فتوسنتزی سنبله‌ها شده و در نتیجه تعداد دانه در هر سنبله و وزن هزار دانه در سال دوم بیشتر از سال اول گردید. این نتایج نشان می‌دهد که افزایش تعداد دانه در هر سنبله و وزن هزار دانه در سال دوم توانست کاهش ضریب پنجه‌زنی و تعداد سنبله بر واحد سطح نسبت به سال اول را جبران نموده و عملکرد دانه دو سال یکسان گردد.

در این آزمایش، بررسی ضرایب همبستگی نشان داد که تغییرات عملکرد دانه با عملکرد کاه و کلش، شاخص برداشت، تعداد سنبله بر مترمربع، ضریب پنجه‌زنی، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله رابطه مستقیم و معنی‌دار داشت، اما بین عملکرد دانه با درصد جوانه‌زنی بذور رابطه معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۶).

نتیجه‌گیری

۱- به طور کلی، بر اساس نتایج این آزمایش، برای کشت گندم آبی رقم چمران در اراضی مناطق جنوبی استان خوزستان که دارای بافت رسی- سیلتی باشند، بسته به نوع ماشین‌ها و ادوات در دسترس، به ترتیب اولویت یکی از روش‌های کاشت پشته‌کاری سه یا چهار ردیفه، خطی‌کاری معمولی یا استفاده از سانتریفوژ پیشنهاد می‌گردند.



شکل ۳- روند تغییرات مشابه عملکرد دانه‌ی تیمارهای مختلف در دو سال متوالی

Figure 3. Similar variation trend of grain yield for different treatments in both experimental years

جدول ۶- تجزیه روابط رگرسیون بین عملکرد و اجزای عملکرد دانه

Table 6- Regression analysis of relations between grain yield and yield components

منبع *source*	درجه‌ی آزادی *d.f.*	مجموع مربعات *SS*	میانگین مربعات *MS*
رگرسیون regression	7	140136330	20019476**
خطا error	136	6496103	47765
کل total	143	146632433	

$Y = -8416 + 0.381BY + 117CH + 3.39SN + 51.8P + 52.9W + 0.57G + 70.8GPS$

$R^2 = 94$

P:	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.942	0.000

Y – به ترتیب علائم اختصاری برای عملکرد دانه، عملکرد کاه و کلش، شاخص برداشت، تعداد سنبله بر مترمربع، ضریب پنجه زنی، وزن هزاردانه، درصد جوانه زنی بذور و تعداد دانه در سنبله می باشد. BY, CH, SN, P, W, G, GPS

** : تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد

** : Significant at 1% probability levels

۲- استفاده از مقدار بذر ۱۲۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم بر هکتار برای کشت گندم در مناطق جنوبی استان خوزستان مناسب بوده و افزایش مقدار بذر باعث افزایش هزینه در واحد سطح می‌شود.

۳- در صورت در دسترس نبودن ماشین‌های کاشت خطی و اجبار در استفاده از روش بذرپاشی، چنانچه بستر بذر به خوبی تهیه شده باشد، مصرف مقدار بذر ۱۶۰-۱۲۰ کیلوگرم بر هکتار توصیه می‌شود. لیکن در صورت کلوخه‌ای و نامناسب بودن تهیه زمین، می‌توان بسته به شرایط تهیه بستر بذر، از مقدار بذر بیشتری استفاده نمود. در ضمن در چنین شرایطی استفاده از فاروئر به دلیل افزایش تردد تراکتور در زمین و متعاقبا بالا رفت هزینه و مصرف سوخت توصیه نمی‌گردد.

۴- به دلیل سنگین بودن بافت خاک در مناطق جنوبی خوزستان و همچنین وجود بقایای گیاهی در سطح خاک، در بسیاری موارد شیاربازکن‌های کفشکی خطی‌کارهای موجود کارآیی مناسبی نداشته‌اند. لذا پیشنهاد می‌شود برای کشت گندم در چنین مناطقی از خطی‌کارهای با شیاربازکن‌های بشقابی استفاده گردد.

۵- برای تکمیل این تحقیق، انجام پژوهش‌هایی در مورد ارزیابی و مقایسه روش‌های کاشت موجود با روش‌های کاشت در شرایط بی‌خاک‌ورزی یا کم‌خاک‌ورزی پیشنهاد می‌گردد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات مسئول و کارکنان محترم ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1- Aquino, P. 1998. The Adoption of Bed Planting of Wheat in the Yaqui Valley, Sonora, Mexico. Wheat Program Spitial Report. No. 17A.Economic Program.. CIMMYT. Mexico. PP 38.
2- Ball, B.C. 1986. Cereal production with broadcast seed and reduced tillage. Journal of Agricultural Engineering Research, 35(2): 71-95.
3- Carter, M. R. 1994. A review of conservation tillage strategies for humid temperature regions. Soil Till. Res. 31, 286-301.
4- Collins, B.A. and D.B. Fowler, 1992. A comparison of broadcast and drill methods for no-till seeding winter wheat. Canda. J. Plant Sci., 72: 1001-1008.
5- Dehgan, E. and Rahnama, A. 2009. The effect of planting methods and seed rates on yield of canola in saline soil. Journal of Agricultural Engineering Research, 10(2): 11-30.
6- Fahong, W., Xuqing, W. and Sayre, K. 2004. Comparison of conventional, flood irrigated, flat planting with furrow irrigated, raised bed planting for winter wheat in China .Field Crops Research. 87 (1): 35-42.
7- Govaerts, B., Sayreb, K. D. and Deckersa, J. 2004. Stable high yields with zero tillage and permanent bed planting. Field Crops Research. 94:33-42.
8- Hamidinia, V., and Kamkar, S. 2006. Comparison of yield and yield components of three new wheat

sowing methods with traditional method. 4th Farm Machinery and Mechanization conference. Tabriz university. P 28.

9- Hossain, M.A. and A.F.M. Maniruzzaman, 1992.Response of Wheat (*Triticum aestivum*) to method of sowing and fertilizer placement. Indian J. Res., 45(20): 94. Agron., 37: 710-715.

10- Jihad-e-Agriculture ministry. 2008. Statistic and technology office. Agronomy information bank. First Edition: Agronomical and horticultural crops. Available from: http://dbagri.agri-jahad.org/zrtbank/selbyprodch.asp. Accessed 12 March 2007.

11- Johnson, J.W., Hargrove W.L. and Moss R.B. 1988. Optimizing row spacing and seeding rate for soft red winter wheat. Agronomy Journal, 80: 164-166.

12- Korres, N.E and R.J. Froud-Williams, 2002. Effect of winter wheat cultivars and seed rate on the biological characteristics of naturally occurring weed flora.Weed Res., 42(6): 417.

13- Lotfali A.Q., and Radmehr, M. 1998. Effects of different amount of nitrogen feltilizer and seeding rate on grain yield and quality of wheat (*Triticum aestivum*). Final research report. khuzestan Agricultural Research Center. Agronomy Dept.

14- Radmehr, M. 1993. Effects of seeding time and rate on wheat grain yield .khuzestan Agricultural Research Center. Agronomy Dept.

15- Sayre, K.D. and Moreno Ramos, O.H. 1997. Applications of raised bed-planting system to wheat. Wheat Program Special Report, CIMMYT, Mexico.

16- Sikander, K., Hussain, I., Sohail, M., Kissana, N.S. and Abbas, S.G. 2003. Effect of different planting methods on yield components of wheat. Asian Journal plant science, 2(10): 811-813.

17- Soomro, U.A., Rahman, M.U., Odhano, E.A., Gul, S. and Tareen, A.Q. 2009. Effects of sowing method and seed rate on growth and yield of wheat *(Triticum Aestivum)*. World Journal of Agricultural Sciences 5(2): 159-162.