ششمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون
پردیس کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه تهران (کرج)
۲٤ و ۲۵ شهریور ۱۳۸۹

اثرات روش‌های کاشت و مقادیر بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در جنوب خوزستان

جعفر حبیبی اصل
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز

چکیده :

این پژوهش طی مدت دو سال ۱۳۸٦ و ۱۳۸۷ 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 + فاروئر(P2)، خطی‌کار(P3)، خطی‌کار + فاروئر(P4)، پشته‌کاری سه ردیفه(P5) و پشته‌کاری چهار ردیفه(P6) بوده و کرت‌های فرعی نیز شامل چهار تراکم بذر ۳۰۰، ٤۰۰،۵۰۰ و ٦۰۰ دانه در متر مربع (تقریباً ۱۲۰، ۱٦۰،۲۰۰ و ۲٤۰ گیلوگرم بر هکتار) بود. نتایج نشان داد که بیشترین مصرف سوخت با ۱٤/۹۱ لیتر بر هکتار به تیمار P2 و کمترین آن با ۵/۰۲ لیتر بر هکتار به تیمار P3 اختصاص داشت. روش کاشت P3 با ۱/٤٦۲ و روش کاشت P5 با ۰/٦۲۰ ساعت بر هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین زمان مورد نیاز را به خود اختصاص دادند. در همه روش‌های خطی‌کاری P3 ، P4، P5 و P6 نسبت به روش‌های کاشت پاششی P1 و P2 زمان مورد نیاز به طور معنی‌داری کاهش و ظرفیت مزرعه‌ای افزایش یافته بود. روش کاشت P2 با ۰/٦۸٤ هکتار بر ساعت دارای کمترین ظرفیت مزرعه‌ای و روشهای کاشت P5 و P6 با متوسط ۱/٦۷ هکتار بر ساعت دارای بیشترین ظرفیت مزرعه‌ای بودند. بیشترین شاخص یکنواختی (۸۷/۲۱ درصد) به تیمار P6 و کمترین آن (٥٤/۷۳ درصد) به تیمار P1 اختصاص داشت. استفاده از روش‌های خطی‌کاری P3، P5 و P6 به جای روش بذرپاشی سانتریفوژ+ دیسک (P1) به ترتیب باعث ٤۱، 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 معنی دار بود. به طور کلی، برای کشت گندم آبی در اراضی رسی–سیلتی خوزستان، به ترتیب اولویت، استفاده از یکی از روشهای کاشت P5، P6 و P3 و همچنین مقدار بذر ۱٦۰–۱۲۰ کیلوگرم بر هکتار پیشنهاد می‌شود.

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

مقدمه:

گندم با سطح زیر کشت حدود ٦۸۰۰۰۰ هکتار (آبی و دیم به ترتیب ٤۰۳٦٦۷ و ۲۸۱۱۰۲ هکتار) و میانگین عملکرد ۳۲۲۱ کیلوگرم بر هکتار مهمترین گیاه زراعی استان خوزستان می‌باشد (1). 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٪ آن به عملیات کاشت اختصاص داشت (2).

انتخاب روش کاشت می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند شرایط بستر، مدیریت بقایا و غیره باشد. کارتر[1] (۱۹۹٤) اظهار داشت که وجود مقدار زیادی بقایای گیاهی در خاک، به صورت مکانیکی بر عملیات کاشت بذر اثر گذاشته و مزاحم کاشت بذر می‌شوند (5).

فاهونگ[2] و همکاران (۲۰۰٤) با مقایسه‌ی روش کشت کرتی همرا با آبیاری غرقابی با روش کشت روی پشته[3] همراه با آبیاری فارویی بیان داشتند که روش مرسوم کشت گندم در سطح کرت دارای برخی اشکالات است. آنها همچنین نتیجه گرفتند که استفاده از روش کشت روی پشته با آبیاری فارویی باعث کاهش در مقدار آب آبیاری به میزان ۱۷٪ ، افزایش راندمان مصرف آب به میزان ۳۰-۲۱٪، بهبود در راندمان مصرف ازت به میزان ۱۰٪ یا بیشتر به دلیل بهبود در امکان جای‌گذاری ازت در خاک، عدم ایجاد سله در سطح خاک و همچنین کاهش شیوع بیماری‌ها شد(6).

آکوینو[4] (۱۹۹۸) اظهار داشت، چنانچه کشت گندم بر روی پشته انجام شود هجوم علف‌های هرز 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 (4).

آینه و رادمهر (۱۳۷۷) با بررسی مقادیر نیتروژن ۹۰، ۱۳۵ و ۱۸۰ و تراکم بذر ٤۰۰، ۵۰۰، ٦۰۰ و ۷۰۰ دانه در مترمربع برای گندم دوروم رقم شوا در شاوور، کاشت ۵۰۰ دانه در مترمربع (۱۸۰-۱٦۰ کیلوگرم در مترمربع) و کاربرد ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن را توصیه نمودند (3).

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 بهینه‌سازی روش کشت گندم 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 اقتصادی طی مدت دو سال ۱۳۸٦ و ۱۳۸۷ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی شاوور) در یک خاک رسی اجرا گردید.

---

1 - Carter

2 - Fahong

3 -Bed Planting

4 -Aquino

این آزمایش 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 + دیسک + ماله انجام گردید. همچنین قبل از کاشت نمونه‌گیری از خاک مزرعه از عمق‌های ۳۰ – ۰ سانتیمتر برای تعیین EC، PH، OC، N.P.K و بافت انجام شد. لازم به ذکر است که عملیات آماده سازی زمین در همه‌ی روش‌های کاشت شامل یک بار گاوآهن برگردان‌دار به عمق ۲۰ سانتی‌متر+ دیسک اول + ماله + پخش کود با سانتریفوژ+دیسک دوم بود. 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.

جدول ۱- خلاصه‌ی عملیات ماشینی مورد نیاز در روش‌های گوناگون کاشت

تیمارها		روش کاشت	نوع و ترتیب عملیات
کرتهای اصلی (روش خاک‌ورزی)	**P1**	سانتریفوژ	پخش بذر با سانتریفوژ و دیسک سبک روی بذر
	P2	سانتریفوژ+فاروئر	پخش بذر با سانتریفوژ و دیسک سبک روی بذر+ فاروئر با فاصله‌ی تیغه‌ی ٦٠ سانتی‌متر
	P3	خطی‌کار غلات	کاشت بذر با خطی‌کار
	P4	خطی‌کار غلات +فاروئر	کاشت بذر با خطی‌کار + فاروئر با فاصله‌ی تیغه‌ی ٦٠ سانتی‌متر
	P5	جوی پشته‌کار (کودکار)	کاشت بذر با جوی‌پشته‌کار(بر حسب تیمار سه ردیفه)
	P6	جوی پشته‌کار (کودکار)	کاشت بذر با جوی‌پشته‌کار(بر حسب تیمار چهار ردیفه)
فرعی (مقدار بذر)	**S1**	۱۲۰kg/ha	
	S2	۱٦۰ kg/ha	
	S3	۲۰۰ kg/ha	
	S4	۲٤۰ kg/ha	

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- بخش اول (ارزیابی‌های فنی):

- در این قسمت برای اندازه‌گیری برخی شاخص‌های فنی در سطح نسبتاً وسیع، از جمله 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 ماخار و انجام خاک‌ورزی به روش مرسوم، به قطعات ۵۰×۱۲۰ متری تقسیم و به تیمارهای روش کاشت اختصاص یافت.

ب- بخش دوم (ارزیابی‌های زراعی):

در این قسمت، آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی شامل روش‌های کاشت و کرت‌های فرعی شامل تراکم بذر در واحد سطح بود. شاخص‌ها ی اندازه‌گیری شده در این قسمت از آزمایش شامل درصد جوانه زنی بذرها، شاخص برداشت و عملکرد دانه بود.

بحث و نتیجه گیری :

- شاخص‌های فنی

- **مصرف سوخت**: نتایج مقایسه روشهای بذرکاری از نظر مصرف سوخت در واحد سطح نشان داد که این روشها دارای اختلاف معنی‌داری بودند (جدول 2). از مقایسه میانگین ها به روش دانکن در سطح ۵٪ چنین نتیجه گرفته شد که بیشترین مصرف سوخت با ١٤/٩١ لیتر بر هکتار به تیمار P2 و کمترین آن با ۵/۰۲ لیتر بر هکتار به تیمار P3 اختصاص داشت (جدول 3). علت افزایش مصرف سوخت در تیمار P2 ، بالاتر بودن تعداد عملیات بود. در این روش کاشت، علاوه بر دستگاه بذرپاش سانتریفوژ که عملیات کاشت را انجام می داد، برای پوشش بذرها با خاک و ایجاد جوی و پشته آبیاری از ادوات دیسک سبک و فاروئر نیز استفاده شد که متعاقبا مصرف سوخت به دلیل افزایش تعداد عملیات و تردد تراکتور در زمین بیشتر گردید. تیمارهای P1 و P4 با داشتن هر کدام دو بار عملیات مزرعه ای از لحاظ مصرف سوخت در ردیف دوم قرار داشتند. در روش خطی کاری (تیمار P3) به دلیل عدم نیاز به ایجاد جوی و پشته و کمتر بودن ضمائم درگیر با خاک، مصرف سوخت نسبت به خطی کاری جوی پشته ای در تیمارهای P5 و P6 کمتر گردید (جدول 3).

- **زمان مورد نیاز**: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین سیستم‌های مختلف کاشت از نظر جمع کل زمان مورد نیاز برای انجام مجموعه‌ی عملیات پیش‌بینی شده در هر سیستم اختلاف معنی‌دار در سطح ١٪ وجود داشت (جدول 2). مقایسه‌ی میانگین مجموع کل زمان مورد نیاز سیستم‌های کاشت نشان داد که روش کاشت P3 با ١/٤٦٢ و روش کاشت P5 با ٠/٦٢٠ ساعت بر هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین زمان مورد نیاز را به خود اختصاص دادند (جدول 3). روشهای کاشت P3 و P6 از نظر زمان مورد نیاز عملیات در یک گروه آماری قرار داشتند(جدول 3).

در روش کاشت P2 به دلیل سه بار تردد ماشین برای اجرای عملیات (بذرپاشی + دیسک + فاروئر) زمان مصرفی بیش از دیگر روشها بود. در این روش ٦٠٪ از کل زمان مورد نیاز صرف عملیات خاک دهی بذرها با دیسک و ایجاد فارو با فاروئر شده بود. استفاده از خطی‌کار و حذف دیسک و فاروئر در روشهای کاشت P3 ، P5 و P6 باعث کاهش معنی‌دار در کل زمان مورد نیاز نسبت به روشهای بذرپاشی P1 و P2 گردید. در روش کاشت P4 نیز ٤٥٪ کل زمان مورد نیاز سیستم صرف انجام عملیات فاروئر شده بود.

کل زمان مورد نیاز در سیستم‌های مختلف کاشت عمدتاً به نوع و تعداد رفت و آمد ماشین‌ها و ادوات بر روی زمین، سرعت پیشروی و عرض کار ادوات بستگی دارد. بدیهی است که می‌توان با افزایش قدرت تراکتور و انتخاب ادوات با عرض کار بیشتر، کل زمان مورد نیاز برای یک سیستم را کاهش داد، اما در شرایط یکسان از نظر

منبع توان (همانند شرایط این پژوهش) و انطباق درست ماشین‌ها و ادوات با آن، وجود اختلاف در نوع عملیات در سیستم‌های مختلف باعث اختلاف در زمان مورد نیاز آنها خواهد شد.

به طور کلی افزایش زمان مورد نیاز برای اجرای یک سیستم نسبت به سیستم دیگر به معنای نیاز به در اختیار داشتن روزهای کاری مناسب بیشتر و یا افزایش در ناوگان مکانیزه برای انجام به موقع عملیات است. به عبارت دیگر انتخاب یک سیستم کاشت با زمان مورد نیاز کمتر، باعث رها شدن تراکتور و ادوات و ایجاد امکان انجام عملیات در سطح وسیعتر در یک محدوده‌ی زمانی مشخص خواهد شد. کم بودن ظرفیت ناوگان مکانیزه نسبت به زمان در اختیار باعث افزایش در هزینه‌های به موقع انجام نشدن عملیات می‌شود.

- **ظرفیت مزرعه‌ای**: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که از نظر ظرفیت مزرعه‌ای کل سیستم بین روش‌های مختلف کاشت اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود داشت (جدول 2). مقایسه‌ی میانگین ظرفیت مزرعه‌ای سیستم‌های مختلف کاشت مشخص کرد که در شرایط کار با تراکتور و ادوات مورد استفاده در این پژوهش، روش کاشت P2 با ۰/٦٨٤ هکتار بر ساعت دارای کمترین ظرفیت مزرعه‌ای و روشهای کاشت P5 و P6 با متوسط ۱/٦٧ هکتار بر ساعت دارای بیشترین ظرفیت مزرعه‌ای بودند (جدول 3). همچنین ظرفیت مزرعه ای در همه روش‌های خطی‌کاری P3 ، P4، P5 و P6 نسبت به روش‌های کاشت پاششی P1 و P2 به طور معنی‌داری افزایش یافته بود(جدول3).

به طور کلی با توجه به این که ظرفیت مزرعه‌ای یک سیستم کاشت برابر با وارونه‌ی زمان مورد نیاز در آن سیستم است، می‌توان گفت هر عاملی که باعث کاهش زمان مورد نیاز برای اجرای عملیات کاشت در یک سطح معین شود می‌تواند باعث افزایش ظرفیت مزرعه‌ای آن سیستم یا ماشین گردد. به طور مثال حذف عملیات دیسک و فاروئر در روشهای خطی‌کاری و یا کاهش رفت و آمد ماشین‌ها و ادوات و حذف برخی عملیات و استفاده از ادوات نیازمند به توان کششی کمتر باعث کاهش در زمان مورد نیاز برای انجام عملیات کاشت در یک سطح معین شده و در نهایت باعث 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 کاشت**: مقایسه روش‌های مختلف کاشت از نظر مبلغ کل هزینه‌های ماشینی مورد نیاز برای مجموع عملیات پیش‌بینی شده در هر کدام از سیستم‌های کاشت، بر اساس اجرت محلی در سال زراعی ۸۸-۸۷ ، نشان دهنده‌ی وجود اختلاف زیاد بین این روش‌ها می‌باشد (نمودار ۱).

نتایج نشان داد که هزینه جوی پشته کاری در روشهای P5 و P6 نسبت به خطی کاری ساده (روش P3) 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 روش‌های خطی‌کاری P3 و (P5 یا P6) به جای روش بذرپاشی سانتریفوژ + دیسک (P1) به ترتیب باعث ٤١ و ٢٩ درصد کاهش در هزینه‌ها شده است. افزایش هزینه در روش P4 نسبت به P1 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 روش P2 و پس از آن به مبلغ ۲۰۰

هزار ریال بر هکتار مربوط به روش P4 بود. همچنین کمترین هزینه کاشت به میزان ۱۰۰ هزار ریال بر هکتار مربوط به روش P3 و پس از آن به مبلغ ۱۲۰ هزار ریال مربوط به روش‌های کاشت P5 و P6 بود (نمودار ۱).

جدول 2- نتایج تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف تیمار روش کاشت بر شاخص‌های فنی

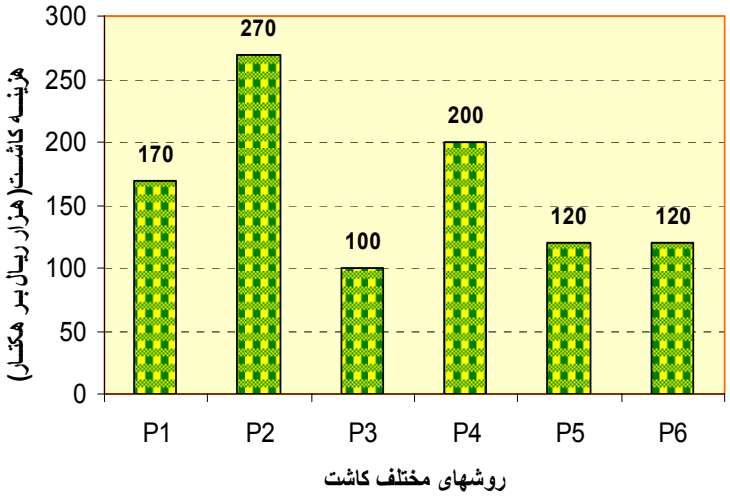
منبع تغییرات	درجه‌ی آزادی	میانگین مربعات (MS)		
		مصرف سوخت (lit/ha)	ظرفیت مزرعه‌ای (ha/h)	زمان مورد نیاز (h/ha)
تکرار	۲	۰/۰۱۵	۰/۰۱۹	۰/۰۰۲
روش کاشت (P)	۵	۳۹/۰۱۰**	۰/۶۳۱**	۰/۳۷۵**
خطا	۱۰	۰/۰۴۲	۰/۰۲۴	۰/۰۰۲
ضریب تغییرات (CV)		٪۲/۳۲	٪۱۲/۱۲	٪۴/۵۷

**: تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪

جدول 3- مقایسه و گروه‌بندی میانگین شاخص‌های فنی در سطوح مختلف تیمار روش کاشت

تیمار (روش کاشت)	میانگین شاخص‌ها و مقایسه آنها با آزمون دانکن(در سطح احتمال۵٪)*		
	سوخت مصرف شده (lit/ha)	ظرفیت مزرعه‌ای (ha/h)	زمان مورد نیاز (h/ha)
بذرپاشی+دیسک (P1)	۱۰/۰۹ b	۱/۰۶۲ b	۰/۹۴۲ c
بذرپاشی+دیسک+فاروئر (P2)	۱۴/۹۱ a	۰/۶۸۴ c	۱/۴۶۲ a
خطی‌کاری (P3)	۵/۰۲ e	۱/۶۶۷ a	۰/۶۶۵ d
خطی‌کاری+فاروئر (P4)	۹/۸۴ b	۰/۸۵۶ bc	۱/۱۶۸ b
سه خط روی پشته (P5)	۶/۰۱ d	۱/۷۳۱ a	۰/۵۸۰ e
چهار خط روی پشته(P6)	۷/۰۸ c	۱/۶۲۴ a	۰/۶۲۰ de

* : در هر ستون تفاوت بین میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند معنی‌دار نیست.



نمودار ۱- هزینه روش‌های مختلف کاشت بر اساس اجرت محلی در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷

- شاخص های زراعی

-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٪ 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 ٤). بیشترین میانگین درصد جوانه زنی بذرها به میزان ۸۱/٦ درصد در روش کاشت P4 و کمترین آن به میزان ۷۰/۷ درصد در روش کاشت P1 به دست آمد (جدول ٥).

مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی بذرها همچنین نشان داد که بین روشهای بذرپاشی (P1 و P2) و از طرفی بین روشهای خطی‌کاری (P3، P4، P5 و P6) 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.

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 ٤). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین شاخص برداشت با ٤۳/٤٪ به تیمار P1 و کمترین آن با ٤۱٪ به تیمار P4 اختصاص داشت (جدول٥).

- 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 ٤).

مقایسه میانگین دو ساله داده‌ها برای روشهای مختلف کاشت نشان داد که بیشترین و کمترین میانگین عملکرد دانه به میزان ٤۸۲۲ و ٥٤۸۸ کیلوگرم بر هکتار به ترتیب از روشهای کاشت P4 و P5 به دست آمد. 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.

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 P1 استفاده گردد. استفاده از روش کشت P2 (بذرپاش + دیسک + فاروئر) به دلیل استفاده از فاروئر و

تردد بیشتر تراکتور در زمین توصیه نمی‌گردد. درضمن فاروئر برای زمینهایی مناسب است کـه خـوب تهیـه شـده و کلوخه‌ای نباشند.

مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تاثیر مقادیر مختلف بذر نشان داد که با افـزایش مقـدار بـذر از ۱۲۰ بـه ۱٦۰، ۱٦۰ به ۲۰۰ و از ۲۰۰ به ۲٤۰ کیلوگرم بر هکتار،عملکرد دانه تغییر معنی‌داری پیـدا نکـرد (جـدول ٦). ایـن نتایج بیانگر آن است که در تیمارهای مقدار بذر ۱۲۰ و ۱٦۰ کیلوگرم در هکتار، با وجود کاهش معنی‌دار تعداد بوتـه سبز شده در واحد سطح در ابتدای فصل رشد، بوته‌های سبز شده توانسته اند در مراحـل ابتـدایی رشـد، بـا افـزایش ضریب پنجه‌زنی و تعداد سنبله بر واحد سطح و سپس در مراحل بعدی رشد نیـز بـا افـزایش وزن هزاردانـه کـاهش 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 طـوری کـه 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. به این ترتیب مصـرف مقدار بذر ۱۲۰ الی ۱٦۰ کیلوگرم بر هکتار برای کشت گندم رقم چمران کافی بوده و توانسـته اسـت تعـداد اجـزای عملکرد مناسبی را برای بیشترین بهره برداری از منابع محیطی و نهاده‌ها ایجاد نماید، لذا افزایش مقدار مصـرف بـذر بالاتر از ۱٦۰ کیلوگرم بر هکتار تنها باعث افزایش هزینه خرید بذر خواهد شد.

معنی‌دار نشدن تفاوت عملکرد دانه برای سطوح اثر متقابل روش‌های کاشت و مقـادیر بـذر در هـر دو سـال 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 (نمودار ۲).

تغییر در میزان عملکرد محصول، تابعی از تغییرات اجزای عملکرد می‌باشد. اجـزای عملکـرد دانـه در گنـدم عبارتند از تعداد سنبله بر واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه. میـزان اثـرات هرکـدام از ایـن اجـزا بـر عملکرد یکسان نبوده و با تغییر شرایط تحت تاثیر تیمارهای آزمایش و یا سال ممکن است از شـدت اثـر و اهمیـت هرکدام از اجزا کاسته شده یا افزوده شود. در این آزمایش به طور مثال در سال دوم ضریب پنجه‌زنی بوته‌ها و تعـداد سنبله‌های بارور بر واحد سطح کاهش معنی‌داری پیدا کرد. این عامل باعث کاهش رقابت بین بوته‌ها و افزایش سـهم مواد غذایی فتوسنتزی سنبله‌ها شده و در نتیجه تعداد دانه در هر سنبله و وزن هزار دانه در سـال دوم بیشـتر از سـال اول گردید. این نتایج نشان می‌دهد که افزایش تعداد دانه در هر سنبله و وزن هزار دانه در سال دوم توانست کـاهش ضریب پنجه‌زنی و تعداد سنبله بر واحد سطح نسبت به سال اول را جبران نمـوده و عملکـرد دانـه دو سـال یکسـان گردد.

جدول ٤- نتایج تجزیه واریانس دو ساله‌ی میانگین مربعات اثر سطوح مختلف روش کاشت و مقدار بذر بر عملکرد دانه و دیگر صفات مورد بررسی

منبع تغییرات	درجه آزادی	مقادیر میانگین مربعات (MS) برای صفات مورد بررسی

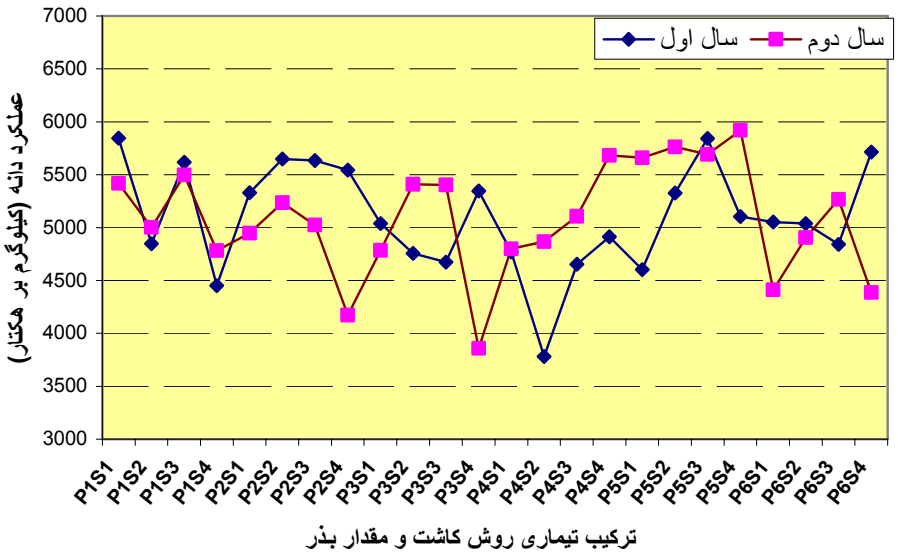
		درصد جوانه زنی بذرها	شاخص برداشت (٪)	وزن هزار دانه (g)	عملکرد دانه(kg/ha)
سال (Y)	۱	۳۳۶/۳ ns	۱/٤٤ ns	۱۱۵۱/٤۷۱ **	۹۲۷۰ ns
سال (تکرار) R(Y)	٤	۳۱۸/۲ ns	۷۸/۷۲ ns	٦/٦۷۳ ns	۷۷۱۸۰۲۷ ns
روش کاشت (P)	۵	۳۷۲/۷ **	۱٦/۳۲ ns	۸/٤۳۹ ns	۱٤٤۷۰۱۳ ns
روش کاشت در سال (YP)	۵	۱۷۳/٦ ns	۲٦/۷٦ ns	۱/٦۹۹ ns	۱۵۵۷۵۳۵ ns
خطای آزمایش(Ep)	۲۰	۵۵/٦	۲۲/۸۰	۷/۳۸۰	۱۸۰۲٦۹۲
مقدار بذر (S)	۳	٦۰/۳ns	۱۵/۰۳ ns	٤/۲۱۷ ns	۵۵۱٦۱٦ ns
مقدار بذر در سال (YS)	۳	۱۵۷/۳ ns	۳۰/۲۸ ns	٤/٦۵۱ ns	۷٦٦۳۱۷ ns
اثر متقابل (PS)	۱۵	۱۳۵/۳ ns	۱۲/۲۵ ns	۸/۹۸٤ ns	٦۱۸۲٤۱ ns
YPS	۱۵	۱۳٦/۸ ns	۳۷/۷٦ ns	۸۵/۱٦٦ ns	۵۷٦۱٦۱ ns
خطای آزمایش(Eps)	۷۲	۸۷/۵	۱۷/۱٤	۵۳۲/۱۰۰	۵۹٤۵۰۹
ضریب تغییرات (C. V)		٪۱۲/۲	٪۹/۸	٪۸/٦	٪۱۵

* و** : به ترتیب تفاوت معنی‌دار، حداقل در سطح ۵٪ و ۱٪. n.s : تفاوت معنی‌دار نیست.

جدول ۵- مقایسه و کلاس‌بندی میانگین دو ساله صفات مورد بررسی در سطوح مختلف تیمار روش کاشت و مقدار بذر

تیمار	میانگین صفات و مقایسه آنها با آزمون دانکن (سطح احتمال۵٪)*			
	درصد جوانه زنی بذرها	شاخص برداشت (٪)	وزن هزار دانه (g)	عملکرد دانه(kg/ha)
روش کاشت				
P_1	۷۰/۷ d	٤۳/٤ a	٤۰/۰ a	۵۱۸۳ a
P_2	۷۳/۷ cd	٤۱/۹ a	۳۹/۲ a	۵۱۹۲ a
P_3	۷۹/٦ ab	٤۱/٤ a	٤۰/۹ a	٤۹۰۹ a
P_4	۸۱/٦ a	٤۰/۹ a	٤۰/۱ a	٤۸۲۲ a
P_5	۷۵/۸ bcd	٤۲/۲ a	٤۰/۲ a	۵٤۸۸ a
P_6	۷٦/۸ abc	٤۱/۷ a	٤۰/۵ a	٤۹۵۲ a
مقدار بذر				
S_1	۷٤/۰ a	٤۲/۷ a	۳۹/٦ a	۵۰۵۵ a
S_2	۷٦/۲ a	٤۱/۲ a	٤۰/٤ a	۵۰٤۸ a
S_3	۷٦/۲ a	٤۱/۸ a	٤۰/۳ a	۵۲۷۱ a
S_4	۷۸/۱ a	٤۱/۹ a	٤۰/۲ a	٤۹۸۹ a

*: در هر ستون تفاوت بین میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند معنی‌دار نیست



نمودار۲- روند تغییرات مشابه عملکرد دانه‌ی تیمارهای مختلف در دو سال متوالی

پیشنهادها:

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 ردیفه، خطی‌کاری معمولی یا استفاده از بذرپاش سانتریفوژ + دیسک پیشنهاد می‌گردند.

۲- استفاده از مقدار بذر ۱۲۰ تا ۱٦۰ 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 ۱٦۰-۱۲۰ 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.

٤- 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.

فهرست منابع:

1- وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۷. دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات. بانک اطلاعات زراعت. آمارنامه کشاورزی سال زراعی۸۶-۱۳۸۵. جلداول: محصولات زراعی و باغی. نشانی دسترسی:-http://dbagri.agri jahad.org/zrtbank/selbyprodch.asp. تاریخ دسترسی: ۲۰ اسفند .۱۳۸۷

2- وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۷. میانگین هزینه تولید یک هکتار محصولات کشاورزی به تفکیک مراحل مختلف کشت در کل کشور در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵. نشانی دسترسی : -http://dbagri.agri jahad.org/cost/ostan/rep1.asp?p=102&y=86. تاریخ دسترسی: ۲۱ اسفند .۱۳۸۷

3- لطفعلی آینه، غ. و م. رادمهر. ۱۳۷۷. بررسی اثرات مصرف مقادیر مختلف کود ازته و تراکم بذر بر روی عملکرد دانه و اجزای آن و خواص کیفی گندم دوروم رقم شوا (*shwa/mald/Aaz/3/srn*). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان.

4- 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.

5- Carter, M. R., 1994. A review of conservation tillage strategies for humid temperature regions. Soil Till. Res. 31, 286-301.

6- Fahong, W., W. Xuqing and K. Sayre. 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.

The effects of planting methods and seed rates on yield and yield components of wheat in south Khuzestan

ABSTRACT

This study was conducted during two years (2007-2009) in Shawoor Agricultural Research Station on a silty-clay soil. Experiment conducted in split plots in a Randomized Complete Blocks Design in three replications. Main plots were planting methods including centrifugal broadcaster (P1), centrifugal broadcaster + furrower (P2), seed drill (P3), seed drill + furrower (P4), three lines bed drilling (P5) and four lines bed drilling (P6). Subplots were included seed rates of 120, 160, 200 and 240 kg/ha. The results showed that P2 method with 14.91 litr/ha and P3 method with 5.02 litter/ha had the highest and lowest fuel consumption respectively. P3 method with 1.462 h/ha and P5 method with 0.620 h/ha required maximum and minimum total operation time respectively. P2 method with 0.684 ha/h had minimum field capacity. Field capacity of P5 and P6 with averagely 1.67 ha/h was maximum. Field capacity of all drilling methods (P3, P4, P5 and P6) was significantly more than that of broadcasting methods (P1 and P2). The highest seed spacing uniformity (87.2%) was belonged to P6 method and the lowest value (54.7%) was for P1 method. By using drilling methods of P3 and P5 (or P6) instead of P1 method total cost was reduced 41 and 29 percent respectively. The results of variance analysis of data showed that the difference between planting methods in case of wheat grain yield and yield components was not significant. However, the seed rate had significant effect on some yield components. Suggestion for cropping of wheat Chamran variety in silty-clay soil in Khuzestan province, used P5, P6 and P3 methods are recommended respectively with seed rate of 120 - 160 kg/ha.

Keywords: seed broadcasting, seed drilling, bed drilling, seed rate, wheat