

## بررسی اثر بی‌خاکورزی در گندم کشت شده بر روی پشته‌های کشت قبلی (ذرت) بر سبز شدن گندم و رویش علف‌های هرز (کد مقاله ۴۲۷)

محمد شیرالی نژاد<sup>۱</sup>، بهنام دراجی ناصری<sup>۲</sup>، علی فرشیدی<sup>۳</sup>

### چکیده

به منظور بررسی اثر بی‌خاکورزی در کاشت گندم آبی در تناوب با ذرت دانه‌ای در خوزستان، آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه‌ای در جنوب شهرستان شوشتر اجرا گردید. آزمایش به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل سه روش خاکورزی و کاشت، شامل بی‌خاکورزی و کاشت بر روی پشته‌های باقی مانده از کاشت ذرت و کاشت بذر در سه خط به وسیله کارنده جیران صنعت (بی‌خاکورزی)، خاکورزی مرسوم با گاوآهن برگردان دار و دو بار دیسک و کاشت بذر در سه خط با خطی کار جیران صنعت به صورت جوی پشته (کاشت جوی و پشته‌ای) و خاکورزی مرسوم با گاوآهن برگردان دار و دو بار دیسک و کاشت بذر به وسیله خطی کار تاکا به صورت مسطح با فاصله خطوط ۱۲ سانتیمتر (کاشت مرسوم) به عنوان فاکتور اول و تراکم کاشت بذر گندم رقم چمران در سه سطح ۱۷۰، ۱۸۵ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان فاکتور دوم بودند. نتایج نشان داد از نظر درصد سبز شدن بذرهای، تعداد پنجه در بوته، شاخص سطح برگ و تراکم علف‌های هرز، تفاوت معنی‌داری بین روش‌های کاشت وجود نداشت. روش بی‌خاکورزی از نظر درصد سبز شدن و شاخص سطح برگ به ترتیب با ۷۶٫۵٪ و ۵٫۸۳٪ بیشترین و از نظر تراکم علف‌های هرز با ۱۲٫۳۹ بوته در مترمربع کمترین مقادیر و روش کاشت مرسوم کاشت پشته‌ای با ۱٫۴۸ پنجه در بوته بیشترین مقدار پنجه زنی را داشتند. در بررسی فاکتور تراکم کاشت، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ بین سطوح فاکتور تراکم کاشت بذر در صفات شاخص سطح برگ و تعداد پنجه در بوته مشاهده شده است. تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ بین سطوح تراکم در ارزیابی صفات تعداد پنجه و درصد سبز شدن مشاهده گردید و سطح تراکم ۱۷۰ کیلوگرم بر هکتار با ۱٫۷۱ پنجه و سطح ۲۰۰ کیلوگرم بر هکتار با ۷۶٫۵٪ بیشترین نتایج را داشتند.

**کلیدواژه:** بی‌خاکورزی، کاشت جوی و پشته‌ای، کاشت مرسوم، خطی کار جیران صنعت

۱- مربی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، دانشکده کشاورزی، پست الکترونیک: shirali\_f@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد امور پژوهشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، دانشکده کشاورزی

۳- کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، دانشکده کشاورزی

## مقدمه

کشت وسیع و رو به گسترش ذرت دانه ای در خوزستان و مشکلات موجود در فصل برداشت که مصادف با فصل بارندگی پائیزه و فرصت کم در آماده سازی زمین برای کشت بعدی که عمدتاً گندم می باشد ارائه طرحی در حل مشکل را می طلبد. در سیستم های کشت آبی دوگانه، محدودیت زمان پوسیدگی بقایای محصول قبلی و فرصت کم برای انجام عملیات کامل در تهیه بستر، سبب ضرورت کاهش خاک ورزی می شود [۲]. در این راستا بررسی روش بی خاک ورزی در شرایط رطوبتی مناسب پس از برداشت ذرت و کاشت گندم به روی پشته در این شرایط که امکان از بین بردن علف های هرز را با استفاده از ماشین امکانپذیر می کند، می تواند راهگشا باشد. در این صورت کاربرد ماشین های کارنده موجود با تغییراتی در تطابق ماشین با شرایط خاک و فرصت کم جهت آماده سازی زمین جهت کاشت گندم را قابل استفاده می کند. در تحقیقی دوساله در سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۱ از سوی سازمان سیمیت در مکزیک به روی گندم و برنج در تناوب این نتیجه حاصل شد کم خاک ورزی به روی پشته ها تا ۲۰٪ هزینه ها را کاهش داده است، در این تحقیق بعد از بازسازی پشته های کشت قبلی، محصولاتی چون ذرت، سویا و آفتاب گردان کشت شد [۷]. سایر<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۹۷) در تحقیقی به روی ذرت و گندم در شرایط بی خاک ورزی و کاشت به روی پشته های باقی مانده از محصول سال قبل در یافتند که با استفاده از روش بی خاک ورزی و کاشت گندم بر پشته های ذرت کشت شده در سال قبل، بطور متوسط ۳۵۸۱ کیلوگرم در هکتار محصول تولید شده است [۱۱]. هابز<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۹۸) در تحقیقی بروی گندم دریافتند کاشت پشته ای<sup>۳</sup> تأثیر معنی داری بر افزایش راندمان آبیاری و جذب کودها و کاهش تراکم علفهای هرز دارد [۸]. صادق نژاد در تحقیقی از سال ۱۳۷۵ تا ۷۹ در مقایسه روش های خاک ورزی بر عملکرد سویا به این نتیجه رسید که طی سه سال تفاوت معنی داری در عملکرد محصول با بکارگیری روش خاک ورزی مرسوم در مقایسه با کم خاک ورزی با استفاده از گاواهن چیزل مشاهده نشده است و عملکرد محصول در حالت بی خاک ورزی نسبت به روش خاک ورزی مرسوم فقط کمتر از ۵۰ کیلوگرم بر هکتار کاهش یافته است [۳]. در مقایسه اثر روش های خاک ورزی به روی ذرت، گندم و سویا در تحقیقی از سوی مورداک<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۱) این نتیجه حاصل شد که عملکرد گندم و سویا در استفاده از خاک ورزی و بی خاک ورزی تفاوت معنی داری وجود نداشته است، همچنین خواص فیزیکی خاک در استفاده از این روشها تغییر محسوسی نکرده است [۹]. پور<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۱) در مقایسه روش های خاک ورزی در مناطق خشک به این نتیجه رسیدند که بی خاک ورزی تأثیر معنی داری بر کاهش هرز رفتن رطوبت خاک و افزایش درصد سبز شدن<sup>۶</sup> گندم دارد [۱۰]. ار<sup>۷</sup> و همکاران در تحقیقی به روی گندم بهاره در تأثیر خاک ورزی و تراکم کاشت در سال های ۱۹۹۵ تا ۹۸ به این نتیجه رسیدند که تعداد پنجه، ارتفاع بوته و عملکرد محصول در اثر بی خاک ورزی در مقایسه با خاک ورزی مرسوم تفاوت معنی داری نشان نداد [۶]. در تحقیقی در مورد اثرات سیستم های خاک ورزی و کاشت بر عملکرد گندم آبی اسدی و همت (۱۳۷۷) در اصفهان نشان دادند خاک ورزی و بی خاک ورزی تفاوتی در عملکرد گندم آبی ندارند [۱]. در تحقیقی در سال ۱۳۷۹ بر تأثیر خاک ورزی بر خواص فیزیکی خاک و عملکرد گندم صادق نژاد و اسلامی نشان داند که عملیات خاک ورزی تأثیر مهمی در افزایش یا کاهش وزن مخصوص ظاهری در طی دوره رشد گیاه ندارد [۴].

1 - Sayre

2 - Hobbs

3 - Bed Planting

4 - Murdock

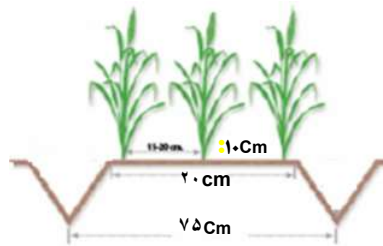
5 - Power

6 - Seed Emergence Percent

7 - Carr

## مواد و روشها

محل اجرای آزمایش در ۵ کیلومتری جنوب شهرستان شوشتر، با عرض جغرافیایی ۳۲,۲ و طول جغرافیایی ۱۴,۴۹ با ارتفاع ۶۷ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی ۲۳۰ میلی‌متر در سال و متوسط حداقل دمای ۱۴,۴۹ و متوسط حداکثر دمای ۲۶,۸۵ درجه سلسیوس بود. خاک مزرعه محل آزمایش دارای بافت لوم شنی با چگالی ۱/۳۵ گرم بر سانتی مترمربع و پی اچ ۷/۷ و هدایت الکتریکی ۲,۶ میلی موس بود. مزرعه در تیرماه ۸۶ زیر کشت ذرت دانه ای با شیوه کاشت جوی و پشته با فاصله ردیف ۷۵ سانتی متر بوده و رطوبت زمان کاشت ۲۳ درصد بود. محصول ذرت پنجم آذرماه برداشت و بقایا با استفاده از دستگاه ساقه خردکن شلاقی خرد شد. تیمار کاشت بدون خاک ورزی بوسیله خطی کار بذرکار کودکار جیران صنعت مجهز به شیاربازکن‌های ثابت از نوع کاردی با خروجی بذر در بالا و خروجی کود در قسمت پائین کاشته شد. شیاربازکن‌ها با فاصله عرضی ۱۰ سانتی متر و سه شیاربازکن بروی هر پشته باقی مانده از کشت قبلی (شکل ۱) عملیات کاشت را انجام دادند. در تیمارهای کاشت جوی و پشته ای و کاشت مرسوم ابتدا مزرعه با گاواهن برگرداندار تا عمق ۲۵ سانتی متری شخم زده شد و سپس کلوخه‌ها تا عمق ۱۵ سانتی متری بوسیله دیسک خرد گردید. تیمار کاشت پشته ای بوسیله خطی کار جیران صنعت با تنظیمات کاشت تیمار بی خاک ورزی و مجهز به پشته ساز کاشته شد. اجرای تیمار کاشت مرسوم بوسیله خطی کار تاکا با شیار بازکن‌های تک بشقابی بصورت الگوی مسطح کاشته شد و کود پایه مورد نیاز در عملیات دیسک زدن به صورت پاشش به خاک اضافه گردید. صفات مورد ارزیابی در این تحقیق درصد سبز شدن، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز، شاخص سطح برگ و عملکرد دانه می باشد.



شکل ۱- روش کاشت به روی پشته

جهت ارزیابی یکنواختی اجرای تیمارهای کاشت بوسیله خطی کارهای مورد استفاده، عوامل اصلی در یکنواختی کاشت، شامل یکنواختی عمق کاشت و میزان پراکنش عرضی<sup>۱</sup> بذر در شیار کاشت با استفاده از رابطه (۱) اندازه‌گیری گردید [۱۲].

$$Se = \left( 1 - \frac{Y}{D} \right) \cdot 100 \quad \text{رابطه (۱)}$$

Se: ضریب یکنواختی توزیع

Y: مقدار بذر کاشته شده در یک متر طول کاشت با دستگاه

D: مقدار مطلق (محاسبه شده) بذر یا کود در یک متر طول کار دستگاه (مقدار تنظیم شده)

یکنواختی عمق کاشت پس از سبز شدن بوته‌ها با اندازه‌گیری فاصله بذر تا سطح زمین انجام گردید. درصد سبز شدن با شمارش تعداد بوته سبز شده با استفاده از رابطه (۲) انجام گردید [۵].

$$M = \left[ \frac{PPSM}{SPSM \cdot P \cdot G} \right] \cdot 100 \quad \text{رابطه (۲)}$$

PPSM: تعداد بوته سبز شده در متر مربع

SPSM: تعداد بذر کاشته شده در متر مربع

P: درصد خلوص بذر

G: قوه نامیه

جامعه آماری مزارع گندم منطقه شمال خوزستان، حجم نمونه نیم هکتار مزرعه شامل ۲۷ کرت آزمایشی است. صفات اندازه‌گیری بر اساس نمونه‌گیری از کرت‌های آزمایشی در زمان‌های مختلف انجام آزمایش انجام گردید، که از سطح مزرعه بطور مستقیم

<sup>1</sup> - Seed Distribution

نمونه گیری و در آزمایشگاه سنجش و اندازه‌گیری شد. این نتایج با استفاده از نرم افزار Excel پردازش و منحنی‌ها با استفاده از آن رسم گردید. داده‌ها با استفاده از افزار آماری MSTAT-C, SAS تجزیه آماری شده و مقایسه میانگین‌ها با روش چند دامنه ای دانکن تحلیل گردید.

### نتایج و بحث

بررسی نتایج حاصل از آزمایش در جدول (۱) تجزیه واریانس‌ها نشان می‌دهد، تفاوت معنی‌داری میان روشهای خاک ورزی و کاشت از نظر درصد سبز شدن بذر، تعداد پنجه در بوته، شاخص سطح برگ و تراکم علف‌های هرز وجود ندارد، ولی در بررسی فاکتور دوم، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ بین سطوح فاکتور تراکم کاشت بذر در صفات شاخص سطح برگ و تعداد پنجه در بوته مشاهده شده است. عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین روش‌های خاک ورزی و کاشت، نشان‌دهنده عدم ترجیح روشهای کاشت نسبت به هم است. پس استفاده از روش بی‌خاک ورزی به علت هزینه کمتر مفید تر است.

جدول (۲): جدول تجزیه واریانس اثر روشهای خاک ورزی و کاشت و سطوح مختلف تراکم کاشت بر درصد سبز شدن، تراکم علف‌های هرز، پنجه زنی و شاخص سطح برگ

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییرات
شاخص سطح برگ	پنجه زنی (پنجه دربوته)	تراکم علف‌های هرز	درصد سبز شدن		
۰,۰۹۶ ns	۰,۰۵۳۶ ns	۳۰۰,۴ *	۱۶۷,۱ *	۲	تکرار
۰,۲۸۸ ns	۰,۰۴۸ ns	۳۸,۷۹ ns	۱۳۸,۱ ns	۲	روش‌های خاک ورزی و کاشت
۰,۳۶۳ ns	۰,۱۵ *	۲۶,۳ ns	۱۵۹,۷ *	۴	تکرار × روش خاک ورزی و کاشت
۱,۱۰ *	۰,۱۵۷ *	۳۰,۷۷ ns	۸۵,۴ ns	۲	تراکم کاشت
۰,۰۶۸ ns	۰,۰۲۷ ns	۱۲,۴۴ ns	۵۳,۲ ns	۴	روش خاک ورزی و کاشت × تراکم کاشت
۰,۳۲ ns	۰,۲۳۵ ns	۱۷,۱۴ ns	۲۳,۴	۴	تکرار × تراکم کاشت
۱۹,۲	۱۴/۱	۲۰,۱	۱۵,۴		ضریب تغییرات

ns, \* و به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ درصد.

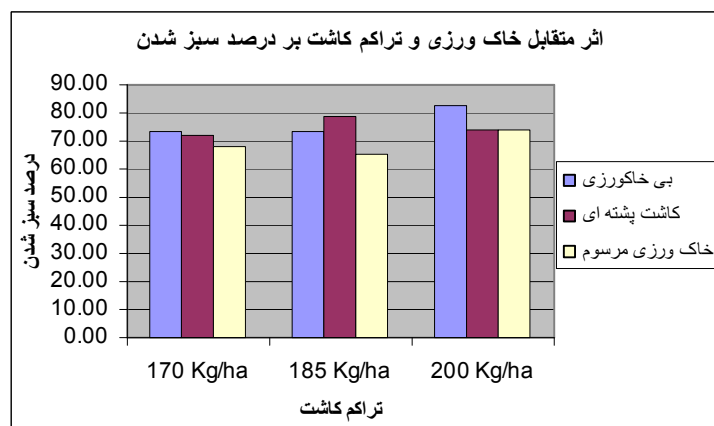
جدول (۲) میانگین‌های سطوح مختلف فاکتورهای مورد بررسی را نشان می‌دهد. در این میان هر چند تفاوت‌ها معنی‌دار نشده است ولی تیمار بی‌خاک ورزی در صفات شاخص سطح برگ و درصد سبز شدن بذر بیشترین مقادیر و تراکم علف‌های هرز کمترین مقدار را داشته است، درحالی‌که تعداد پنجه ایجاد شده در بوته در روش کاشت پشته ای (۱,۴۸) ایجاد شده است و روش کاشت مرسوم کمترین مقدار را دارد.

جدول (۳): مقایسه میانگین های اثر روشهای خاک رزی و کاشت و سطوح مختلف تراکم کاشت بر درصد سبز شدن، تراکم علف های هرز، پنجه زنی و شاخص سطح برگ

میانگین صفات				
سطوح فاکتورها	پنجه زنی (پنجه دربوته)	شاخص سطح برگ	تراکم علف هرز در مترمربع	درصد سبز شدن
روش های خاک ورزی و کاشت				
بی خاک ورزی	۱,۳۷ A	۵,۸۳ A	۱۲,۳۹ A	۷۶,۵ A
کاشت پشته ای	۱/۴۸ A	۵,۳۴ A	۱۶,۵۲ A	۷۴,۷ A
کاشت مرسوم	۱/۳۳ A	۴,۸ A	۱۴,۷۵ A	۶۹ A
سطوح تراکم کاشت				
۱۷۰ (kg/ha)	۱/۵۱ A	۴,۵۹ A	۱۴,۲۹ A	۷۱ A
۱۸۵ (kg/ha)	۱/۴۲ AB	۴,۸۶ A	۱۶/۵۲ A	۷۲,۳ B
۲۰۰ (kg/ha)	۱/۲۵ B	۶,۵۴ A	۱۲/۸۷ A	۷۶,۸ B

### درصد سبز شدن

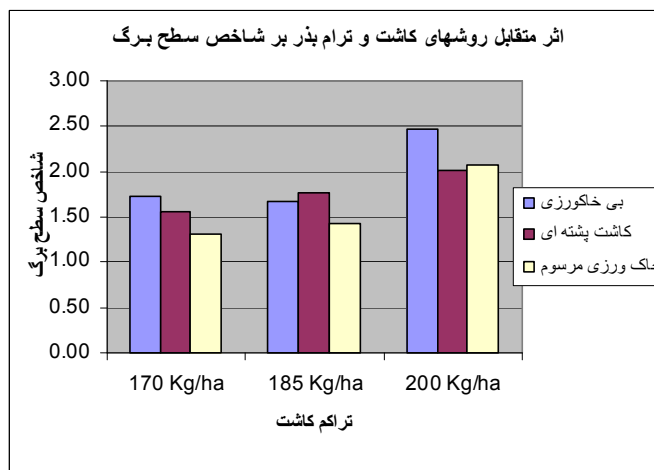
این شاخص تحت تأثیر روش های مختلف خاک ورزی-کاشت تفاوت معنی داری نشان نمی دهد ولی تفاوت این شاخص تحت تأثیر سطوح تراکم در سطح ۵٪ معنی دار شده است و مطابق با جدول (۲) بیشترین مقدار در تراکم ۱۷۰ کیلوگرم بر هکتار و کمترین مقدار در تراکم ۱۸۵ کیلوگرم بر هکتار ایجاد شده است. با وجود معنی دار نشدن تفاوت روش های خاک ورزی-کاشت، بیشترین مقدار در روش بی خاک ورزی و کمترین مقدار مربوط به روش کاشت مرسوم است. به نظر می رسد علت بالا بودن مقادیر در دو روش کاشت بی خاک ورزی و کاشت پشته ای، تراکم بیشتر بذر در خطوط کاشت بر پشته ها به علت افزایش فاصله بین پشته ها است که در عوض آن در تراکم مساوی تراکم در خطوط کاشت می بایست افزایش یابد. تفاوت ناچیز میان دو روش کاشت بر پشته دلیل تأثیر کم خاک ورزی در این مورد است. شکل (۲) اثر متقابل سطوح مختلف دو فاکتور بیانگر بیشترین درصد سبز شدن در تیمار بی خاک ورزی در سطح تراکم ۲۰۰ کیلوگرم بر هکتار و کمترین آن در تیمار کاشت مرسوم با تراکم کاشت ۱۸۵ کیلوگرم بر هکتار است.



شکل ۲. اثر متقابل روش های خاک ورزی و کاشت و تراکم کاشت بر درصد سبز شدن

### شاخص سطح برگ

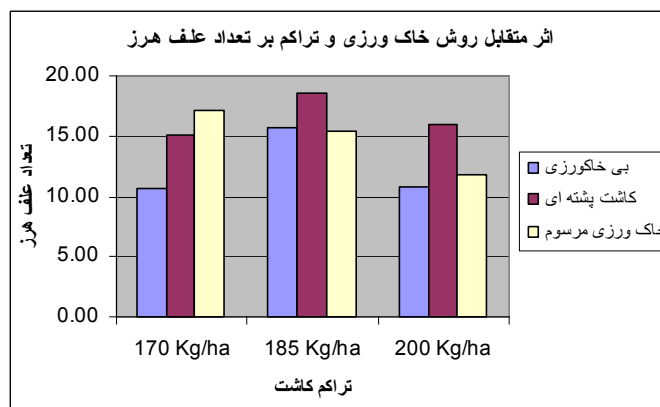
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می دهد، تأثیر روشهای خاک ورزی و سطوح تراکم کاشت بذر بر شاخص سطح برگ معنی دار نشده است، ولی طبق جدول (۲) بیشترین مقدار این شاخص تحت روش بی خاک ورزی ایجاد شده و کمترین مقدار در روش کاشت مرسوم ایجاد شده است و این عامل تفوق بی خاک ورزی در پتانسیل تولید را نشان می دهد. جدول مقایسه میانگین های تیمارها نشان می دهد بیشترین مقادیر این شاخص با افزایش تراکم کاشت افزایش نشان داده است. شکل (۳) اثر متقابل سطوح فاکتورها را طوری نشان می دهد که تیمار بی خاک ورزی در تراکم ۲۰۰ کیلوگرم بر هکتار بیشترین شاخص را دارد.



شکل ۳. اثر متقابل روش های خاک ورزی و کاشت و تراکم کاشت بر شاخص سطح برگ

### تراکم علف های هرز

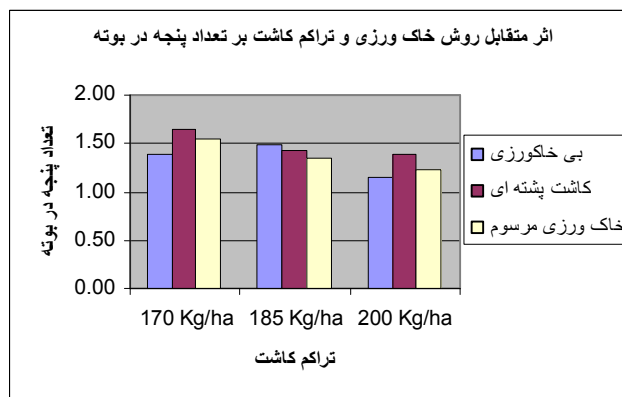
کمترین تراکم علف هرز مربوط به بی خاک ورزی (۱۲,۳۹) و تراکم ۲۰۰ کیلوگرم بر هکتار بوده است. علت این پدیده را می توان در کشت قبلی (ذرت) دید که علف های هرز زمستانه سبز شده در میان ردیف های کشت ذرت در اواخر دوران رشد مربوط دانست که با عملیات ساقه خرد کنی و تردد ماشین ها از بین می رود، درحالی که در اثر خاک ورزی و زیرورو شدن خاک ذخیره بذور علف های هرز مجدداً ظاهر خواهد شد و تراکم علف های هرز سبز شده را نسبت به روش بی خاک ورزی افزایش داده است. شکل (۴) بیانگر سبز شدن بیشترین علف هرز تحت تأثیر کاشت پشته ای در تراکم ۱۸۵ کیلوگرم بر هکتار ایجاد می شود.



شکل ۴. اثر متقابل روش های خاک ورزی و کاشت و تراکم کاشت بر تعداد پنجه

### تعداد پنجه در بوته

تعداد پنجه با افزایش تراکم کاشت بذر کاهش نشان می‌دهد که قابل پیش‌بینی است، و سطوح مختلف تراکم کاشت در سطح ۵٪ معنی‌دار شده است، از طرف دیگر هر چند تفاوت معنی‌داری در بین روش‌های خاک ورزی و کاشت وجود ندارد، کاشت پشته‌ای بیشترین تعداد پنجه را (۱,۴۸) ایجاد کرده است (شکل ۵) که به نظر می‌رسد علت افزایش فاصله عرضی ردیف‌های کاشت در روش کاشت پشته‌ای و در عین حال خاک ورزی باشد.



شکل ۵. اثر متقابل روش‌های خاک ورزی و کاشت و تراکم کاشت بر تعداد پنجه

### ارزیابی کارنده‌ها

نتایج ارزیابی کارنده‌ها در جدول (۳) نشان می‌دهد، از نظر یکنواختی عمق کاشت و درصد پراکنش بذر در شیار کاشت، تفاوت معنی‌داری بین خطی کارها مشاهده نگردید. هرچند از نظر متوسط عمق استقرار بذر در شیار کاشت، تفاوت قابل ملاحظه‌ای مشاهده شده است ولی الگوی کاشت دو دستگاه علت تفاوت است، چون خطی کار جبران صنعت بطور همزمان کاشت کود و بذر را انجام می‌دهد و با توجه به کاشت بدون خاک ورزی صورت می‌گیرد کاشت در عمق بیشتر جهت جذب رطوبت لازم برای جوانه زنی مزیت محسوب می‌شود در حالیکه در کارنده تاکا کود مورد نیاز در مرحله خاک ورزی به خاک اضافه شده و نیازی به کاشت در عمق بیشتر وجود ندارد.

جدول (۳) - مشخصه‌های ارزیابی خطی کارهای مورد استفاده در طرح

دستگاه تاکا	دستگاه جبران صنعت	صفات مورد نظر
۳۲/۱	۴۱	متوسط عمق کاشت (mm)
٪۸۱/۲	٪۷۴/۸	یکنواختی عمق کاشت (٪)
٪۳۳	٪۴۴	پراکنش دانه (٪)
۰/۹۴۱	۰/۸۳۲	ضریب یکنواختی توزیع

### نتیجه‌گیری و پیشنهاد

بررسی کلی نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با وجود معنی‌دار نشدن سطوح فاکتور اول (روش‌های خاک ورزی-کاشت) ولی در درجه اول مقادیر صفات اندازه‌گیری شده درصد سبز شدن و شاخص سطح برگ بیشترین مقادیر و کمترین تراکم علف‌های هرز تحت تأثیر روش بی خاک ورزی است و همین صفات در روش کاشت مرسوم بالعکس است و این واقعیت ترجیح روش بی خاک

ورزی را در اولویت اول و در اولویت دوم خاک ورزی مرسوم با کاشت جوی و پشته را نشان می دهد. در درجه دوم با وجود هزینه های کم عملیات ماشینی و کاهش هزینه عدم انجام بموقع عملیات<sup>۱</sup> در استفاده از روش بی خاک ورزی در شرایط محدودیت زمانی در تهیه بستر و بالا بودن احتمال بارندگی این واقعیت را آشکار می کند که مناسب ترین انتخاب در کاهش ریسک عملیات، استفاده از روش بی خاک ورزی است. با در نظر گرفتن بهترین شرایط در ارتباط با صفات مورد ارزیابی مناسب ترین تیمار در میان تیمارهای آزمایش بی خاک ورزی با تراکم ۱۸۵ کیلوگرم بر هکتار است. هر چند پیشنهاد می شود آزمایش در شرایط خاک و رطوبت های دیگر جهت تثبیت نتایج تکرار گردد.

## منابع

- ۱-اسدی، ا. و همت. ع. ۱۳۷۷. اثرات شیوه های مختلف خاک ورزی و کاشت مستقیم بروی عملکرد گندم پاییزه آبی. مجله علوم کشاورزی ایران، سال ۲۸، جلد ۱، صفحات: ۳۴-۱۹.
- ۲- خواجه پ. ر، م. و فروزنده، ا. ۱۳۸۰. اثر روشهای مختلف تهیه بستر بر رشد رویشی، اجزای عملکرد و عملکردهای دانه و روغن آفتاب گردان در کشت دوگانه. مجله علم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال نهم، شماره چهارم، صفحات ۱۶۹-۱۶۱.
- ۳- صادق نژاد، ح. ۱۳۷۵. مقایسه چند روش خاک ورزی بر عملکرد سویا. مرکز اسناد ایران، طرح پژوهشی ۱۱۳۰-۲۰-۱۳۷۵.
- ۴- صادق نژاد، ح و اسلامی، ک. ۱۳۷۹. مقایسه عملکرد گندم با تغییر روش خاک ورزی. مجله علوم کشاورزی، ۱۳۸۵، شماره ۱۲، جلد ۱، صفحات: ۱۰۳-۱۱۲.
- ۵- نورمحمدی، د و زارعیان س. ۷۸. اثر روشهای مختلف تهیه زمین و کاشت روی سبز شدن گندم آبی. مجله علوم کشاورزی ایران. ۱۳۸۲، جلد ۳۴ شماره ۲ صفحات ۳۳۲-۳۲۱.
6. Carr, P.M., R.D. Horsley, and W.W. Poland. 2003. Tillage and seeding rate effects on wheat cultivars: I. Grain production. *Crop Sci* 43:210-218.
7. CIMMYT. 2002. World Wheat Overview and Outlook: Developing No-Till Packages for Small-Scale Farmers. Mexico, DF: CIMMYT.
8. Hobbs, P.R., Y. Singh, G.S. Giri, J.G. Lauren and J.M. Duxbury. 2000. Direct Seeding and Reduced Tillage Options in the Rice-Wheat Systems of the Indo-Gangetic plains of South Asia. Paper presented at the IRRI workshop, Bangkok, Thailand, 25-28 January, 2000.
9. Murdock, J., L Grove and D. Call. 2001. On-Farm NO-Till Wheat Research, and its Effects on the Soil and Rotational Crops. University of Kentucky Dept of Agronomy.
10. Power, J. F, R. Wiese and D. Flowerday. 2001. Managing Farming Systems for Nitrate Control: A Research Review from Management Systems Evaluation Areas. *Journal of Environ*, 30: 1866-1880.
11. Sayre, K.D., M. Ramos. 1997. Applications of raised-bed planting systems to 362 wheat. Wheat Special Report No. 31. Mexico, DF: CIMMYT.
12. 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.