

خطی کار نشان می‌دهد اختلاف مشاهده شده ناشی از استفاده از ادوات خاک‌ورزی اولیه یعنی گاو آهن قلمی، گاو آهن برگرداندار و خیش‌چی می‌باشد در عمق شخم تقریباً یکسان برای گاو آهن برگرداندار و گاو آهن قلمی مصرف سوخت برای شخم با گاو آهن برگرداندار و قلمی یکسان بود ولی زمان مورد نیاز برای شخم با گاو آهن قلمی ۴۴ درصد کمتر از گاو آهن برگرداندار بود. در عمق شخم یکسان در سال اول آزمایش عملکرد محصول در این دو سیستم معنی‌دار نبود. کاهش عمق شخم به ۱۵ سانتی‌متر در سال دوم آزمایش نیز باعث کاهش عملکرد محصول نسبت به سیستم مرسوم با عمق شخم حدود ۲۰ سانتی‌متر نگردید. می‌توان گفت استفاده از گاو آهن قلمی می‌تواند باعث کاهش هزینه، زمان عملیات بدون تأثیر منفی بر عملکرد محصول را داشته باشد.

استفاده از خیش‌چی با عمق شخم ۱۵ سانتی‌متر در سال اول آزمایش نسبت به گاو آهن برگرداندار و گاو آهن قلمی با عمق شخم ۲۰ سانتی‌متر عملکرد محصول برابری را تولید کرد. کاهش عمق شخم به ۱۰ سانتی‌متر در سال دوم آزمایش باعث کاهش عملکرد محصول بطور معنی‌داری نسبت به سیستم‌های اشاره شده گردید. مصرف سوخت در خیش‌چی با عمق ۱۵ سانتی‌متر بطور معنی‌داری بیشتر از گاو آهن برگرداندار و گاو آهن قلمی با عمق شخم ۲۰ سانتی‌متر بود که علت آن ناشی از نزدیکی فواصل شاخه‌ها در این ماشین به یکدیگر، لغزش زیاد و سرعت پیشروی کم می‌باشد. در صورت تغییرات ساختمانی در این وسیله استفاده از آن قابل توصیه می‌باشد.

مقایسه بین روش شخم با گاو آهن برگرداندار + دیسک + کاشت با خطی کار و روش شخم با گاو آهن قلمی + رتیواتر + کاشت با خطی کار و روش شخم با گاو آهن قلمی دوبار عمود برهم + دیسک + کاشت با خطی کار نشان داد که اختلاف عملکرد محصول در این سه سیستم معنی‌دار نمی‌باشد. استفاده از رتیواتور در خاک‌ورزی ثانویه به جای دیسک زمان مورد نیاز برای عملیات را دو برابر افزایش و سوخت مورد نیاز برای عملیات ثانویه به

اولیه و کاشت بطور همزمان توسط خطی کار توأم با کولتیواتر، (تیمار ۶) ۷- سیستم بی‌خاک‌ورزی، (روش مستقیم، کاشت)، کاشت توسط خطی کار توأم با کولتیواتر بدون بازوهای خاک‌ورز، (تیمار ۷) روش‌های اشاره شده از نظر سرعت انجام عملیات، مصرف سوخت، عملکرد محصول مورد مقایسه قرار گرفتند. ترتیب اجرای عملیات زراعی و کاشت در تیمارهای مختلف خاک‌ورزی در سالهای اول و دوم آزمایش به شرح جدول‌های ۱ و ۲ بود.

**نتایج**

**نتایج تحقیق را می‌توان به شرح زیر بیان کرد.**

در جدول ۳ تعدادی از شاخص‌های اندازه‌گیری شده در آزمایش آورده شده. سیستم‌های کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی کمترین مصرف سوخت و زمان مورد نیاز برای اجرای عملیات را به خود اختصاص دادند، استفاده از این دو سیستم باعث کاهش زمان عملیات تا  $\frac{1}{5}$  نسبت به سیستم مرسوم می‌شود. همین نسبت در مصرف سوخت در این دو سیستم مشاهده شد. باتوجه به اینکه این اندازه‌گیری در کرت‌های کوچک انجام یافته می‌توان گفت استفاده از سیستم‌های کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی باعث کاهش هزینه و زمان مورد نیاز برای اجرای عملیات می‌گردد. با توجه به اینکه عملکرد محصول در این دو سیستم به طور معنی‌داری کمتر از سیستم مرسوم و سیستم بی‌برگردان‌ورزی بود می‌توان اظهار کرد که در خاک‌های با مشخصات خاک استفاده شده و مدیریت اعمال شده در آزمایش استفاده از این دو سیستم بدون کاهش قابل ملاحظه در عملکرد دانه امکان‌پذیر نمی‌باشد. به نظر می‌رسد استفاده از این دو سیستم نیاز به تحقیقات گسترده‌تر را می‌طلبد.

استفاده از سیستم بی‌برگردان‌ورزی شامل استفاده از گاو آهن قلمی و خیش‌چی به عنوان خاک‌ورزی اولیه + دیسک زدن و کاشت با خطی کار با سیستم مرسوم شامل شخم با گاو آهن برگرداندار + دیسک زدن + کاشت با



**مقدمه:**

به منظور یافتن سیستم خاک‌ورزی مناسب در تولید گندم آبی، آزمایشی در اصفهان در بافت خاک لوم رسی به مدت ۲ سال اجرا گردید. در این تحقیق ۷ روش خاک‌ورزی در قالب ۴ سیستم شامل خاک‌ورزی مرسوم - خاک‌ورزی بی‌برگردان (استفاده از گاو آهن قلمی و خیش‌چی به عنوان خاک‌ورزی اولیه) کم‌خاک‌ورزی استفاده گردید. در نشریه، آشنایی با سیستم‌های خاک‌ورزی در تولید گندم آبی، این سیستم‌ها به تفصیل شرح داده شدند. و در این جا از توضیح مجدد خودداری می‌شود در این تحقیق روش‌های خاک‌ورزی به شرح زیر بودند.

- ۱- سیستم خاک‌ورزی مرسوم، با گاو آهن برگرداندار + دیسک زدن + کاشت با خطی کار غلات (تیمار ۱)
- ۲- سیستم خاک‌ورزی بی‌برگردان، شخم با گاو آهن قلمی + دیسک زدن + کاشت با خطی کار غلات (تیمار ۲)
- ۳- سیستم خاک‌ورزی بی‌برگردان، شخم با گاو آهن قلمی + رتیواتر + کاشت با خطی کار، (تیمار ۳)
- ۴- سیستم خاک‌ورزی بی‌برگردان، شخم با گاو آهن قلمی دوبار عمود برهم + دیسک زدن + کاشت با خطی کار (تیمار ۴)
- ۵- سیستم خاک‌ورزی بی‌برگردان، شخم با خیش‌چی + دیسک زدن + کاشت با خطی کار، (تیمار ۵)
- ۶- سیستم خاک‌ورزی، ورز-کاشت (کم‌خاک‌ورزی)، عملیات خاک‌ورزی

# مقایسه سیستمهای مختلف خاک ورزی در تولید گندم آبی در اصفهان

تهیه و تدوین: اردشیر اسدی - اورنگ تاکی



دفتر تولید برنامه های ترویجی و انتشارات فنی

۱۳۷۹

مقایسه عملکرد دانه، مصرف سوخت، زمان، عمق شخم در روشهای مختلف خاک ورزی

شیب خاک ورزی	عمق شخم (سانتی متر)	مصرف سوخت (لیتر/هکتار)	مصرف سوخت کل (لیتر/هکتار)	زمان مورد نیاز (ساعت/هکتار)	زمان کل برای (ساعت/هکتار)	عملکرد دانه
شخم با گاو آهن برگرداندار + ۲۰/۶۶	۲۲/۶	۱۱/۹۳	۶/۳۷	۱/۲۸	۱/۱۳	۷۷۲۱
دوبار دیسک زدن + کاشت باخشی کار	۱۹/۴	۱۱/۸۴	۵/۸۵	۱/۱۹	۲/۱۵	۷۳۹۳
شخم با گاو آهن قلمی + کاشت باخشی کار	۱۹/۴	۱۱/۸۳	۱۰/۶۶	۲/۲۸	۱/۸	۷۳۱۵
رتیواتور زدن + کاشت باخشی کار	۱۹/۴	۱۷/۷	۶/۸۸	۱/۱۷	۲/۵۳	۷۱۱۳
دوبار شخم با گاو آهن قلمی + کاشت باخشی کار	۱۹/۴	۱۷/۷	۶/۴۸	۱/۱۷	۲/۵۳	۶۶۴۹
دیسک زدن + کاشت باخشی کار	۱۲/۹	۳۰/۶	۶/۴۳	۱/۲۰	۲/۸۳	۶۶۴۹
شخم باخشی چینی + کاشت باخشی کار	۱۲/۹	۳۰/۶	۶/۴۳	۱/۲۰	۲/۸۳	۶۶۴۹
دیسک زدن + کاشت باخشی کار	۶	-	-	-	۱/۲۲	۵۷۰۲
رتیواتور زدن + کاشت باخشی کار	۶	-	-	-	-	۵۷۰۲

جدول ۲- ترتیب اجرای عملیات زراعی شامل عملیات خاک ورزی و کاشت در تیمارهای

مختلف خاک ورزی برای گندم قدس در سال زراعی ۱۳۷۳-۷۴

عملیات صحرائی	تیمارها						
	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
شخم با گاو آهن برگرداندار به عمق متوسط ۲۲/۶ سانتی متر							×
شخم با گاو آهن قلمی به عمق متوسط ۱۵/۱ سانتی متر				×	×	×	
شخم با گاو آهن قلمی عمود بر جهت قبلی					×		
شخم با خیش چینی به عمق متوسط ۱۰/۷ سانتی متر							×
سمپاشی با سم گراماگسون (۲ l/ha)	×	×					
لولر زدن							×
بخش کود فسفات به دست				×	×	×	×
دیسک زدن به عمق حدود ۱۰ سانتی متر				×	×	×	×
رتیواتور زدن به عمق حدود ۶ سانتی متر					×		
کاشت باخشی کار غلات به عمق ۳-۴ سانتی متر				×	×	×	×
کاشت باخشی کار توأم با کولتیواتور							×
کاشت باخشی کار توأم با کولتیواتور (بدون بازوهای کولتیواتور) (۱ و ۲)							×
مرزکشی							×
بخش نصف کود ازته قبل از آبیاری							×

۱- کود فسفات به بطور مخلوط با بذر در عمق کاشت قرار داده شد.

۲- برای جلوگیری از جمع شدن کاه و کلش در جلو شیار بازکنها، در تیمار بی خاک ورزی قبل از کاشت

کاه و کلش با غلظت برفک برو باریک جمع آوری و از زمین خارج شد.

مقایسه سیستمهای مختلف خاک ورزی در تولید گندم آبی در اصفهان

دیسک را ۶۳ درصد افزایش داد. می توان گفت استفاده از رتیواتور به جای دیسک در عملیات مجزا توصیه نمی گردد. دوبار عملیات خاک ورزی اولیه با گاو آهن قلمی به صورت عمود بر هم بر روی عملکرد محصول معنی دار نبوده است. بنابراین استفاده از یک تردد اضافی توصیه نمی شود.

به طور کلی می توان گفت استفاده از گاو آهن قلمی با عمق شخم ۱۵ سانتی متر می تواند یک سیستم جایگزین مناسب به جای روش مرسوم در تولید گندم آبی در خاک با مشخصات اشاره شده باشد.

جدول ۱- ترتیب اجرای عملیات زراعی شامل عملیات خاک ورزی کاشت در تیمارهای

مختلف خاک ورزی برای گندم قدس در سال زراعی ۱۳۷۲-۷۳

عملیات صحرائی	تیمارها						
	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
شخم با گاو آهن برگرداندار به عمق متوسط ۲۰/۶ سانتی متر							×
شخم با گاو آهن قلمی به عمق متوسط ۱۹/۴ سانتی متر				×	×	×	
شخم با گاو آهن قلمی عمود بر جهت قبلی							
شخم با خیش چینی به عمق متوسط ۱۲/۹ سانتی متر							×
بخش کود شیمیایی (N & P) با دست (۱)				×	×	×	×
دیسک زدن به عمق حدود ۱۰ سانتی متر				×	×	×	×
رتیواتور زدن به عمق حدود ۶ سانتی متر							×
کاشت باخشی کار غلات به عمق ۳-۴ سانتی متر				×	×	×	×
کاشت باخشی کار توأم با کولتیواتور (۲)							×
کاشت باخشی کار کولتیواتور (بدون بازوهای کولتیواتور)	×						
غلثک زدن با غلثک کمبریج	×	×					
مرزکشی با مرزکشی بشقابی	×	×	×	×	×	×	×

۱- تمام کود فسفات و نصف ازته در سطح خاک پخش شد.

۲- تمام کود فسفات به بطور مخلوط با بذر در عمق کاشت قرار داده شد.

مقایسه سیستمهای مختلف خاک ورزی در تولید گندم آبی در اصفهان