



## بررسی اثرات روشهای مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد گلرنگ دیم

فردین رنجبر<sup>۱</sup>، پیام پاشایی<sup>۲</sup> و افشین فرجی<sup>۳</sup>

۱، ۲ و ۳ به ترتیب عضو هیات علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم، کارشناس ارشد مکانیزاسیون استان کرمانشاه و

تکنیسین موسسه تحقیقات کشاورزی دیم

**Ranjbar352@yahoo.com**

### چکیده:

هدف از این تحقیق بررسی اثر روشهای مختلف تهیه زمین با ادوات متداول در منطقه برای کشت گلرنگ پاییزه دیم بمنظور فراهم نمودن شرایط بهینه استقرار و رشد گیاه و در نتیجه افزایش عملکرد محصول و همچنین حفظ پایداری خاک می‌باشد. متأسفانه در کشور ایران به علت مدیریت ناصحیح و غیر علمی مزارع، میزان فرسایش خاک نگران کننده است. شخمهای بی‌رویه و بیش از حد نیاز و عدم کاربرد صحیح ادوات تهیه زمین علاوه بر فرسایش خاک، زارع را نیز متحمل هزینه مضاعف می‌گرداند. لذا به منظور دستیابی به بهترین نحوه تهیه زمین جهت کشت گلرنگ اجرای این پروژه لازم و ضروری بنظر رسید. طرح آماری مورد استفاده این پروژه از نوع کترهای خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب بلوکهای کامل تصادفی و در چهار تکرار می‌باشد. کترهای اصلی که مربوط به خاک‌ورزی اولیه می‌باشد عبارتند از: ۱- شخم با گاوآهن برگردان‌دار به عمق ۲۰-۱۵ سانتیمتر ۲- شخم با گاوآهن برگردان‌دار به عمق ۳۰-۲۵ سانتیمتر ۳- شخم با گاوآهن چیزل (قلمی) به عمق ۲۰-۱۵ سانتیمتر ۴- شخم با گاوآهن چیزل (قلمی) به عمق ۳۰-۲۵ سانتیمتر ۵- بدون شخم اولیه. کترهای فرعی (خاک‌ورزی ثانویه) عبارتند از: ۱- استفاده از هرس بشقابی به عمق ۱۰ سانتیمتر ۲- استفاده از رتیواتور به عمق ۱۰ سانتیمتر. برای اجرای پروژه، ابتدا کترهای اصلی به ابعاد ۱۱ در ۲۵ متر جدا گردید و عملیات خاک‌ورزی اولیه انجام شد، سپس هر کرت اصلی به دو کرت فرعی تقسیم شده و کترهایی به ابعاد ۵ در ۲۵ متر ایجاد و در این کترها عملیات خاک‌ورزی ثانویه انجام گردید. سپس توسط خطی‌کار رفورم ساخت روسیه اقدام به کشت با فاصله ردیف ۴۰ سانتیمتر گردید. در طی فصل رشد مراقبتهای زراعی لازم در زمان مناسب انجام شد. صفات زراعی گلرنگ شامل ارتفاع بوته، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه در طی فصل رشد و وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه بعد از برداشت اندازه‌گیری شد. اطلاعات جمع‌آوری شده توسط نرم افزار Mstac مورد تجزیه آماری قرار گرفته و اختلاف میانگینها به روش آزمون LSD مقایسه شد. با توجه به نتایج تجزیه واریانس مشاهده می‌گردد که فاکتور A (خاک‌ورزی اولیه) بر صفات تعداد شاخه جانبی، تعداد غوزه در بوته، عملکرد کل و عملکرد دانه در سطح ۱٪ اثر معنی‌دار داشت و بر صفات دیگر اثر معنی‌دار نشان نداده است. همچنین اعمال فاکتور B (خاک‌ورزی ثانویه) بر صفات تعداد شاخه جانبی، تعداد غوزه در بوته، عملکرد کل و عملکرد دانه در سطح ۱٪ اثر معنی‌دار داشت و بر صفات دیگر اثر

معنی‌دار نشان نداده است. با توجه به نتایج بدست آمده استفاده از گاوآهن برگردان‌دار یا گاوآهن قلمی با عمق ۳۰- ۲۵ سانتیمتر برای خاک‌ورزی اولیه و استفاده از روتیواتور برای خاک‌ورزی ثانویه پیشنهاد می‌گردد. در صورتی که کنترل علفهای هرز مشکل و جمعیت آنها زیاد باشد پیشنهاد می‌گردد برای خاک‌ورزی اولیه از گاوآهن برگردان‌دار استفاده شود.

واژه های کلیدی: دانه‌های روغنی، گلرنگ، کشاورزی دیم، خاک‌ورزی

مقدمه:

هدف از این تحقیق بررسی اثر روشهای مختلف تهیه زمین با ادوات متداول در منطقه برای کشت گلرنگ پاییزه دیم بمنظور فراهم نمودن شرایط بهینه استقرار و رشد گیاه و در نتیجه افزایش عملکرد محصول و همچنین حفظ پایداری خاک می‌باشد. کشاورزی پایدار یکی از اهداف اولیه تمامی متخصصان کشاورزی است و لزوم حفظ حاصلخیزی خاک که شکل گیری آن هزاران سال به طول انجامیده است بر کسی پوشیده نیست. متأسفانه در کشور ایران به علت مدیریت ناصحیح و غیر علمی مزارع، میزان فرسایش خاک نگران کننده است. شخمهای بی‌رویه و بیش از حد نیاز و عدم کاربرد صحیح ادوات تهیه زمین علاوه بر فرسایش خاک، زارع را نیز متحمل هزینه مضاعف می‌گرداند. لذا به منظور دستیابی به بهترین نحوه تهیه زمین جهت کشت گلرنگ اجرای این پروژه لازم و ضروری بنظر می‌رسد. با توجه به اینکه جستجوی نگارنده پیرامون سابقه تحقیقات در مورد تاثیر روشهای مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد و صفات زراعی گلرنگ غیر از یک مورد به جایی نرسید بنابراین علاوه بر ذکر نتایج مربوط به خاک‌ورزی گلرنگ، در مورد اثرات خاک‌ورزی بر سایر محصولات زراعی نیز مواردی ذکر می‌گردد.

اصغری میدانی (۱۳۸۴) روش مناسب خاک‌ورزی و کاشت برای بهبود عملکرد دانه گلرنگ را مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ تحت تاثیر تیمارهای خاک‌ورزی اعمال شده قرار گرفته است و شخم با گاوآهن قلمی در پاییز بهترین نتیجه را داشته است.

بزاز (۱۳۷۹) اثرات خاک‌ورزی بر کنترل علفهای هرز مزرعه نخود را مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که از نظر جمعیت علفهای هرز اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت.

اصغری میدانی (۱۳۷۸) اثرات کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی بر گندم را مورد مطالعه قرار داد و نتیجه گرفت که عملکرد محصول در سطح احتمال ۵٪ تحت تاثیر تیمارهای اعمال شده قرار گرفته و تیمار استفاده از گاوآهن بدون صفحه برگردان در پاییز به همراه استفاده از پنجه‌غازی در بهار نسبت به سایر تیمارها برتری داشته‌است.

Vež (۱۹۷۴) در آزمایشات انجام شده در خاک‌های لومی و رسی، نتیجه گرفت که عملکرد دانه کلزا، ذرت و گندم در استفاده از گاوآهن چیزل یا ادوات مانند آن بیشتر از شخم با گاوآهن معمولی است.

Smierzchalski و همکاران (۱۹۷۹) در تحقیقی که در لهستان بر روی تاثیر کم خاک‌ورزی بر عملکرد محصول در تناوب کشت غلات و کلزای پاییزه انجام دادند نتیجه گرفتند که استفاده مکرر از رتیواتور با روش کاشت مستقیم فشرده‌گی خاک را افزایش داده و تاثیر نامطلوبی بر عملکرد محصول داشته‌است. پس برای پیشگیری بهتر است عمل کاشت مستقیم و خاک‌ورزی مرسوم تا عمق ۲۰ سانتیمتر هر دو در تناوب محصولات بکار گرفته شود.

تحقیقات Zumbach (۱۹۸۲) در استفاده از کولتیواتورهای سنگین و گاواهنها برای در هم آمیختن بقایای گیاهی با خاک و تهیه بستر بذر گیاهان مختلف، نشان داد که شخم با گاواهن برگرداندار، محصول گندم بیشتری تولید کرده در حالیکه روش دیگر سریعتر و مصرف سوخت کمتری داشته است. شخم با گاواهن هنوز به عنوان بهترین روش کنترل علفهای هرز و فراهم کردن بستر بذر تمیز زمانیکه بقایای گیاهی خرد شده باشند، تلقی می‌گردد.

Rozak و همکاران (۱۹۹۱) در تحقیقی که بر روی امکان کاشت مستقیم بعضی از محصولات در شرایط خاکهای لهستان انجام دادند نتیجه گرفتند که در خاکهای لومی شنی سنگین با انتخاب علف‌کش مناسب و استفاده کافی از کود، کاشت مستقیم بطور مکرر امکان پذیر می‌باشد و در خاکهای لومی شنی سبک، بخصوص در صورت عدم استفاده از علف‌کش و آهک، روش بی‌خاک‌ورزی بطور قابل ملاحظه‌ای محصول را کاهش می‌دهد. بطور کلی روش بی‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم هوموس، فسفر و پتاسیم در لایه سطحی خاک را افزایش داده و PH خاک را کاهش می‌دهد. تیمار بی‌خاک‌ورزی یا کم‌خاک‌ورزی کاهش معنی داری بطور متوسط ۵۵٪ در زمان انجام عملیات، مصرف سوخت و انرژی مورد نیاز و هزینه در مقایسه با روش مرسوم داشت.

Kosutic و همکاران (۱۹۹۵) شش روش خاک‌ورزی را در محصولات گندم و ذرت در خاک لوم سیلتی مورد آزمایش قرار دادند و گزارش کردند که در محصول گندم، استفاده از سیستم یکبار عبور توام کولتیواتور دوار و خطی کار کمترین نیاز به کارگر و انرژی و بالاترین میزان محصول را در بر دارد.

**روش تحقیق:** (اشاره به روش و مواد تحقیق و تشریح مدل آماری شامل نحوه نمونه‌برداری، جمع‌آوری داده‌ها، شیوه تجزیه و تحلیل و ... الزامی است)

در این پروژه روشهای مختلف تهیه زمین با ادوات متداول برای کشت گلرنگ پایزه دیم با هدف بهبود کیفیت جوانه‌زنی و رشد گیاه، افزایش عملکرد محصول، حفظ پایداری خاک مورد بررسی قرار می‌گیرد. مشخصات اقلیمی محل اجرای آزمایش بشرح زیر است.

طول جغرافیایی	۲۰' و ۴۷°
عرض جغرافیایی	۲۰' و ۳۴°
متوسط بارندگی سالیانه	۴۷۸ میلی‌متر
متوسط درجه حرارت سالیانه	۱۳/۸ + درجه سانتیگراد
حداکثر مطلق درجه حرارت	۴۴ + درجه سانتیگراد
حداقل مطلق درجه حرارت	۲۷ - درجه سانتیگراد
بافت خاک	سیلتی کلی لوم
فاصله تا کرمانشاه	۱۸ کیلومتر
وضعیت آب و هوایی	سرد معتدل

طرح آماری مورد استفاده از نوع کرت‌های خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب بلوکهای کامل تصادفی و در چهار تکرار می‌باشد. کرت‌های اصلی که مربوط به خاک‌ورزی اولیه می‌باشد عبارتند از:

۱. شخم با گاوآهن برگردان‌دار به عمق ۲۰-۱۵ سانتیمتر
۲. شخم با گاوآهن برگردان‌دار به عمق ۳۰-۲۵ سانتیمتر
۳. شخم با گاوآهن چیزل (قلمی) به عمق ۲۰-۱۵ سانتیمتر
۴. شخم با گاوآهن چیزل (قلمی) به عمق ۳۰-۲۵ سانتیمتر
۵. بدون شخم اولیه

بدین ترتیب وسیله خاک‌ورز و عمق مناسب خاک‌ورزی برای محصول گلرنگ مورد بررسی قرار می‌گیرد. کرت‌های فرعی (خاک‌ورزی ثانویه) به‌منظور تهیه بستر بذر عبارتند از:

۱. استفاده از هرس بشقابی به عمق ۱۰ سانتیمتر
۲. استفاده از رتیواتور به عمق ۱۰ سانتیمتر

روش اجرای پروژه بدین گونه بود که پس از برداشت محصول سال قبل (گندم یا جو) در تابستان، بقایای محصول را از زمین خارج کرده و یک نمونه از خاک مزرعه جهت تعیین بافت، جرم مخصوص ظاهری، مواد آلی و مواد غذایی به آزمایشگاه خاک شناسی فرستاده شد. بر اساس نقشه پروژه، ابتدا کرت‌های اصلی به ابعاد ۱۱ در ۲۵ متر جدا گردید و عملیات خاک‌ورزی اولیه انجام شد، سپس هر کرت اصلی به دو کرت فرعی تقسیم شده و کرت‌هایی به ابعاد ۵ در ۲۵ متر ایجاد گردید. از آنجا که کارنده مورد نظر مجهز به ضمایم پخش کود نیست بنابراین به منظور مخلوط شدن کامل کود با خاک، قبل از انجام عملیات خاک‌ورزی ثانویه اقدام به پخش کود فسفات و نترات بر اساس نیاز کودی خاک نموده و سپس عملیات خاک‌ورزی ثانویه بر روی کرت‌های فرعی انجام شد. بعد از اتمام خاک‌ورزی ثانویه توسط خطی‌کار رفورم ساخت روسیه اقدام به کشت گردید. رقم مورد استفاده PI537598 می‌باشد. با توجه به تحقیقات نگارنده، اثر فواصل خطوط کاشت گلرنگ اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه نداشت بنابراین فاصله خطوط کشت ۴۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. در طی فصل رشد مراقبت‌های لازم مانند مبارزه با آفات و علف‌های هرز در زمان مناسب انجام شد. صفات زراعی گلرنگ شامل ارتفاع بوته، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه در طی فصل رشد و وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه و درصد روغن بعد از برداشت اندازه‌گیری شد. اطلاعات جمع‌آوری شده توسط نرم افزار Mstatc مورد تجزیه آماری قرار گرفته و اختلاف میانگینها به روش آزمون LSD مقایسه شدند.

## نتایج:

با توجه به نتایج تجزیه مرکب مشاهده گردید که فاکتور **A** (خاک‌ورزی اولیه) بر صفت تعداد شاخه جانبی، تعداد غوزه در بوته، عملکرد کل و عملکرد دانه در سطح ۱٪ اثر معنی‌دار داشته است. همچنین اعمال فاکتور **B** (خاک‌ورزی ثانویه) بر صفات تعداد شاخه جانبی، تعداد غوزه در بوته، عملکرد کل و عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار نشان داد. اثرات متقابل **A** در **B** بغیر از صفت وزن هزار دانه در بقیه صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار ایجاد نکرده است.

جدول ۱: تجزیه واریانس اثر تیمارها بر صفات مختلف گلرنگ پاییزه در شرایط دیم

میانگین مربعات							درجه آزادی	منابع تغییرات
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در غوزه	تعداد غوزه در بوته	تعداد شاخه جانبی	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)		
۹۵۹۱۱۰۴/۸۲**	۳۶۷۸۵۴۹۸۸/۳۶**	۲۲/۳۰**	۱۳۶۹/۶۴**	۶۲۸۵/۵۴**	۹۲۵/۲۱**	۴۹۶۶۱/۳۹**	۲	سال
۵۸۷۸۸/۴۹*	۳۷۷۲۳۳۲/۰۹**	۳/۹۷ <sup>ns</sup>	۷۱/۶۹ <sup>ns</sup>	۱۶/۱۳ <sup>ns</sup>	۱/۵۱ <sup>ns</sup>	۵۴/۷۲ <sup>ns</sup>	۹	سال × تکرار
۳۰۶۶۶۷/۴۸**	۱۰۳۰۰۴۳۱/۲۰**	۱۱/۰۰ <sup>ns</sup>	۵۶/۱۷ <sup>ns</sup>	۱۱۱/۰۷**	۳۶/۵۳**	۶۷/۲۱ <sup>ns</sup>	۴	فاکتور A
۸۷۳۸۳/۸۱**	۳۳۹۵۱۹/۴۶**	۳/۸۹ <sup>ns</sup>	۳۰/۶۲ <sup>ns</sup>	۴۴/۳۸**	۱۳/۴۹**	۵۲/۲۱ <sup>ns</sup>	۸	سال × فاکتور A
۲۶۸۰۶/۳۹	۱۰۱۴۷۲۵/۱۱	۴/۰۹	۴۱/۶۲	۹/۴۷	۳/۴۰	۴۶/۰۶	۳۶	اشتباه
۱۳۸۲۴۴/۴۰**	۴۷۹۲۴۰۳/۰۱**	۸/۸۲ <sup>ns</sup>	۶۷/۵۰ <sup>ns</sup>	۱۸۵/۸۵**	۲۰/۰۹**	۰/۶۳ <sup>ns</sup>	۱	فاکتور B
۴۸۳۳۹/۰۶*	۱۹۳۶۷۸۰/۵۱*	۲/۷۶ <sup>ns</sup>	۳۴/۵۸ <sup>ns</sup>	۶۶/۷۷**	۵/۵۷*	۲۸/۶۷ <sup>ns</sup>	۲	سال × فاکتور B
۱۰۲۷۵/۹۳ <sup>ns</sup>	۴۲۳۶۱۲/۸۴ <sup>ns</sup>	۱۳/۴۱**	۹/۱۳ <sup>ns</sup>	۳/۶۹ <sup>ns</sup>	۱/۸۸ <sup>ns</sup>	۸۶/۹۳ <sup>ns</sup>	۴	B × A
۹۲۷۱/۸۹ <sup>ns</sup>	۴۳۰۱۷۲/۵۳ <sup>ns</sup>	۳/۴۸ <sup>ns</sup>	۳۹/۷۱ <sup>ns</sup>	۳/۵۰ <sup>ns</sup>	۳/۶۹*	۱۵۱/۱۶ <sup>ns</sup>	۸	سال × B × A
۱۱۵۰۵/۶۲	۴۸۷۸۸۳/۵۵	۳/۵۹	۳۶/۰۹	۵/۵۴	۱/۶۰	۱۵۹۰/۱۹	۴۵	اشتباه کل
٪۱۴/۸۵	٪۱۵/۴۷	٪۷/۰۹	٪۲۶/۱۹	٪۱۵/۳۲	٪۱۷/۷۸	٪۹/۳۷		ضریب تغییرات

<sup>ns</sup> بی معنی \*\* و \* بترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪

جدول ۲: مقایسه میانگین اثر فاکتور A (خاک ورزی اولیه) بر صفات زراعی گلرنگ در شرایط دیم

میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد							تیمارها
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در غوزه	تعداد غوزه در بوته	تعداد شاخه جانبی	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	
۷۰۹/۰ <b>AB</b>	۴۴۴۷/۶ <b>AB</b>	۲۷/۴ <b>a</b>	۲۴/۰ <b>a</b>	۱۳/۹ <b>AB</b>	۶/۵ <b>AB</b>	۶۳/۲ <b>a</b>	شخم با گاوآهن برگردان دار (۱۵-۲۰ <b>Cm</b> )
۸۴۱/۹ <b>A</b>	۵۲۹۱/۳ <b>A</b>	۲۵/۹ <b>a</b>	۲۴/۷ <b>a</b>	۱۷/۷ <b>A</b>	۸/۸ <b>A</b>	۶۴/۳ <b>a</b>	شخم با گاوآهن برگردان دار (۲۵-۳۰ <b>Cm</b> )
۶۶۶/۴ <b>AB</b>	۴۰۵۵/۲ <b>AB</b>	۲۶/۵ <b>a</b>	۲۰/۷ <b>a</b>	۱۴/۷ <b>AB</b>	۶/۵ <b>AB</b>	۶۵/۹ <b>a</b>	شخم با گاوآهن چپزل (۱۵-۲۰ <b>Cm</b> )

۸۲۴/۲A	۵۰۵۰/۸AB	۲۶/۳a	۲۲/۴a	۱۷/۵A	۸/۰AB	۶۲/۳a	شخم با گاواهن چيزل (۲۵-۳۰ Cm)
۵۷۰/۳B	۳۷۳۳/۳B	۲۷/۵a	۲۲/۹a	۱۳/۰B	۵/۸B	۶۱/۷a	بدون شخم اوليه
۱۶۶/۰	۱۰۲۱/۰	۲/۱	۶/۵	۳/۱	۱/۹	۶/۹	<b>LSD5%</b>
۲۲۲/۶	۱۳۷۰/۰	۲/۷	۸/۸	۴/۲	۲/۵	۹/۲	<b>LSD1%</b>

\*حروف غير مشابه كوچك و بزرگ بترتيب اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۰.۵ و ۰.۱

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر فاکتور B (خاک‌ورزی ثانویه) بر صفات زراعی گلرنگ در شرایط دیم

میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد							تیمارها
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در غوزه	تعداد غوزه در بوته	تعداد شاخه جانبی	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	
۶۸۸/۴	۴۳۱۵/۸	۲۶/۴	۲۲/۲	۱۴/۱	۶/۷	۶۳/۵	هرس بشقابی
۷۵۶/۳	۴۷۱۵/۵	۲۷/۰	۲۳/۷	۱۶/۶	۷/۵	۶۳/۴	رتیواتور

جدول ۴: مقایسه میانگین اثر متقابل A در B بر صفات زراعی گلرنگ در شرایط دیم

میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد							تیمارها
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در غوزه	تعداد غوزه در بوته	تعداد شاخه جانبی	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	
۶۸۶/۹bcd	۴۳۳۷/۸abcd	۲۷/۸a	۲۳/۰a	۱۲/۳cd	۵/۹d	۶۳/۶a	شخم با گاواهن برگردان‌دار (۱۵-۲۰ Cm) + دیسک
۷۳۱/۱abcd	۴۵۵۷/۴abcd	۲۶/۹ab	۲۳/۹a	۱۵/۵abcd	۷/۲abcd	۶۲/۷a	شخم با گاواهن برگردان‌دار (۱۵-۲۰ Cm) + رتیواتور
۷۸۴/۵abc	۴۹۹۵/۳abc	۲۵/۵ab	۲۳/۳a	۱۷/۰ab	۸/۸a	۶۲/۸a	شخم با گاواهن برگردان‌دار (۲۵-۳۰ Cm) + دیسک
۸۹۹/۴a	۵۵۸۷/۳a	۲۶/۴ab	۲۶/۱a	۱۸/۵a	۸/۷ab	۶۵/۹a	شخم با گاواهن برگردان‌دار (۲۵-۳۰ Cm) + رتیواتور
۶۵۳/۳cd	۴۰۰۱/۲cd	۲۵/۰b	۱۹/۵a	۱۳/۲bcd	۶/۱cd	۶۶/۳a	شخم با گاواهن چيزل (۱۵-۲۰ Cm) + دیسک
۶۷۹/۵bcd	۴۱۰۹/۲bcd	۲۸/۰a	۲۲/۰a	۱۶/۱abc	۶/۹abcd	۶۵/۵a	شخم با گاواهن چيزل (۱۵-۲۰ Cm) + رتیواتور
۷۶۹/۲abc	۴۶۷۵/۸abcd	۲۶/۴ab	۲۱/۵a	۱۶/۶abc	۷/۵abcd	۶۲/۵a	شخم با گاواهن چيزل (۲۵-۳۰ Cm) + دیسک

۸۷۹/۲ab	۵۴۲۵/۹ab	۲۶/۱ab	۲۳/۳a	۱۸/۴a	۸/۵abc	۶۲/۱a	شخم با گاوآهن چیزل (۲۵-۳۰ Cm) + رتیواتور
۵۴۸/۲d	۳۵۶۹/۱d	۲۷/۵ab	۲۲/۷a	۱۱/۴d	۵/۲d	۶۲/۵a	بدون شخم اولیه + دیسک
۵۹۲/۳cd	۳۸۹۷/۶cd	۲۷/۵ab	۲۳/۲a	۱۴/۵abcd	۶/۴bcd	۶۰/۸a	بدون شخم اولیه + رتیواتور
۱۵۲/۸	۹۹۴/۸	۲/۷	۸/۶	۳/۴	۱/۸	۸/۵	LSD5%
۲۰۴/۰	۱۳۲۸/۰	۳/۶	۱۱/۴	۴/۵	۲/۴	۱۱/۳	LSD1%

\*حروف غیر مشابه کوچک و بزرگ بترتیب اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۰.۵٪ و ۱٪

### بحث:

با توجه به جدول شماره ۲ مشاهده می‌گردد که روش انجام خاک‌ورزی اولیه (گاوآهن برگردان‌دار یا گاوآهن چیزل) در صورتی که عمق خاک‌ورزی یکسان باشد اثر معنی‌داری بر صفات اندازه‌گیری شده نداشته‌است ولی با افزایش عمق خاک‌ورزی اثر ادوات بر صفات تعداد شاخه جانبی، تعداد غوزه در بوته، عملکرد کل و عملکرد دانه معنی‌دار شد به عبارت دیگر صرفنظر از وسیله خاک‌ورزی، افزایش عمق شخم اولیه از ۲۰-۱۵ سانتیمتر به ۳۰-۲۵ سانتیمتر باعث بهبود نتایج شد. این مطلب نشان می‌دهد که ریشه گیاه گلرنگ قادر به استفاده از رطوبت و مواد غذایی لایه‌های پایینتر می‌باشد و برای رشد و توسعه بیشتر ریشه باید عمق خاک‌ورزی را بیشتر کرد. از طرفی نتایج نشان می‌دهد که استفاده از گاوآهن برگردان‌دار صرفنظر از عمق خاک‌ورزی نسبت به استفاده از گاوآهن چیزل برتری داشته و باعث افزایش عملکرد شده‌است، هرچند این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود ولی در همه سالهای آزمایش مشاهده شد. با توجه به مشاهدات مزرعه‌ای نگارنده، علت این برتری را در بهتر مدفون شدن بقایای گیاهی و بذور علفهای هرز در هنگام استفاده از گاوآهن برگردان‌دار است بطوری که جمعیت علفهای هرز در تیماری که با گاوآهن برگردان‌دار شخم شد بطور کاملاً محسوسی کمتر بود. در مورد خاک‌ورزی ثانویه، کاربرد ابزارهای مختلف خاک‌ورزی (دیسک یا رتیواتور) حتی در عمق یکسان اثر معنی‌دار بر صفات تعداد شاخ جانبی، تعداد غوزه در بوته، عملکرد کل و عملکرد دانه داشت و خاک‌ورزی ثانویه با استفاده از رتیواتور نسبت به خاک‌ورزی با دیسک برتری داشت. اثرات متقابل در هیچکدام از صفات اندازه‌گیری شده غیر از وزن هزار دانه معنی‌دار نبود.

### پیشنهادات:

با توجه به نتایج بدست آمده، استفاده از گاوآهن برگردان‌دار یا چیزل با عمق ۳۰-۲۵ سانتیمتر برای خاک‌ورزی اولیه و استفاده از رتیواتور برای خاک‌ورزی ثانویه پیشنهاد می‌گردد. از آنجا که در پیشنهاد ارائه شده هزینه خاک‌ورزی در نظر گرفته نشده‌است لذا انجام مطالعات اقتصادی در زمینه هزینه خاک‌ورزی در ادامه این پروژه لازم به نظر می‌رسد.

۱. اصغری میدانی، ج. ۱۳۷۸. بررسی و تحقیق در زمینه امکان کم خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی در شرایط دیم. کارنامه بخش مدیریت منابع ۷۸-۱۳۷۷. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم.
۲. اصغری میدانی، ج. ۱۳۸۴. بررسی اثرات روش های مختلف خاک ورزی و کاشت بر روی عملکرد گلرنگ در شرایط دیم. گزارش نهایی. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم.
۳. بزازی، د. ۱۳۷۹. بررسی اثرات شیوه‌های خاک‌ورزی و کاشت در کنترل علفهای هرز نخود دیم. کارنامه بخش مدیریت منابع ۷۹-۱۳۷۸. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم.
4. Kosutic, S., D.Filipovic and S.Lvancan. 1995. Experience with different tillage methods in wheat, Oilseed rape and maize production. Current problems in agricultural engineering. 115-121.
5. Rozak, W., A.Radecki and F.Witkowski. 1991. Investigations on the possibility of using direct sowing under the conditions of central Poland. Roczniki- Nauk-Rolniczych. Seria-A, Produkcja-Roslinna. 143-156.
6. Smierzchalski, L., A.Radecki and H.Droese. 1979. The effect of a reduction in soil cultivation on the yield of crops in a cereal rotation. Roczniki- Nauk-Rolniczych. 75-94.
7. Vez, A., 1974. The chisel plough and its derivatives, new implements for soil cultivation. Review-Suisse-d' Agriculture. 125-130.
8. Zumbach, W., 1982. Soil cultivation without ploughing. Technique Aricole, No.6, 253-260.

:

آمار هواشناسی فصل زراعی ۸۶-۱۳۸۵ ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود

ماه‌های سال	بارندگی م.م	دمای حداقل مطلق	دمای حداکثر مطلق	متوسط دما	تعداد روز یخبندان	رطوبت نسبی %	تبخیر م.م	متوسط حداقل دما	متوسط حداکثر دما
مهر	۱۱/۷	۶/۶	۳۳/۲	۱۸/۹	۰	۳۷/۹	۲۶۱/۵	۱۰/۲	۲۷/۷
آبان	۱۴۶/۳	-۱/۶	۲۳/۶	۱۰/۹	۲	۶۹/۷	۶۰/۱	۶/۲	۱۵/۷
آذر	۲۰/۲	-۵/۰	۱۲/۴	۳/۵	۱۹	۶۴/۳	۰	-۱/۵	۸/۵
دی	۳۶/۶	-۱۱/۶	۱۰/۴	۰	۲۷	۶۷/۴	۰	-۴/۸	۵/۰
بهمن	۷۸/۲	-۷/۸	۱۴/۸	۴/۱	۱۷	۶۴/۹	۰	-۰/۹	۹/۲
اسفند	۵۲/۴	-۴/۰	۱۹/۶	۶/۵	۱۹	۶۱/۸	۰	۰/۱	۱۳/۴
فروردین	۱۳۰/۶	-۳/۰	۲۳/۲	۱۰/۱	۶	۶۵/۲	۷۶/۳	۳/۸	۱۶/۵
اردیبهشت	۷۴/۰	۰/۲	۳۰/۲	۱۶/۵	۰	۵۹/۷	۱۶۱/۶	۸/۹	۲۴/۱
خرداد	۱/۸	۷/۴	۳۹/۰	۲۳/۰	۰	۳۵/۲	۳۳۱/۳	۱۲/۶	۳۳/۳
تیر	۰	۱۱/۰	۴۰/۴	۲۶/۵	۰	۲۸/۹	۴۴۲/۱	۱۶/۰	۳۷/۰
مرداد	۰	۰	۰	۰	۰				
جمع	۵۵۱/۸				۹۰				

آمار هواشناسی فصل زراعی ۸۷-۱۳۸۶ ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود

ماه‌های سال	بارندگی م.م	دمای حداقل مطلق	دمای حداکثر مطلق	متوسط دما	تعداد روز یخبندان	رطوبت نسبی %	تبخیر م.م	متوسط حداقل دما	متوسط حداکثر دما
مهر	۱/۲	۴/۲	۳۴/۶	۱۹/۰	۰	۲۸/۹	۲۵۲/۱	۹/۸	۲۸/۲
آبان	۵/۲	-۴/۰	۲۵/۶	۱۹/۰	۷	۳۶/۵	۱۵۹/۴	۳/۲	۲۱/۷



۱۱/۱	-۱/۲	۱۴/۴	۶۱/۳	۱۹	۵/۴	۱۸/۰	-۱۱/۰	۳۴/۳	آذر
۲/۴	-۶/۹	۰/۰	۶۰/۱	۲۹	-۲/۲	۱۰/۸	-۱۵/۴	۲۲/۷	دی
۴/۲	-۴/۴	۰/۰	۶۶/۴	۲۴	-۰/۱	۱۵/۸	-۱۳/۴	۳۶/۲	بهمن
۱۶/۲	۰/۸	۰/۰	۴۸/۳	۱۵	۸/۵	۲۵/۴	-۸/۲	۳۵/۹	اسفند
۲۳/۹	۶/۳	۱۵۰/۰	۳۳/۸	۱	۱۵/۱	۲۸/۶	۰/۰	۴/۸	فروردین
۲۷/۲	۸/۹	۲۹۴/۸	۳۴/۱	۰	۱۸/۰	۳۳/۶	۴/۰	۱۸/۵	اردیبهشت
۳۲/۵	۱۲/۳	۴۰۹/۹	۲۷/۳	۰	۲۲/۴	۳۶/۸	۷/۴	۰/۴	خرداد
۳۷/۰	۱۶/۳	۴۶۹/۵	۲۳/۸	۰	۲۶/۷	۴۲/۴	۱۲/۲	۰/۰	تیر
									مرداد
								۱۵۹/۲	جمع

آمار هواشناسی فصل زراعی ۸۸-۱۳۸۷ ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود

متوسط حداکثر دما	متوسط حداقل دما	تبخیر م.م	رطوبت نسبی %	تعداد روز یخبندان	متوسط دما	دمای حداکثر مطلق	دمای حداقل مطلق	بارندگی م.م	ماههای سال
۲۸/۴	۹/۵	۲۸۰/۴	۲۸/۰	۰/۰	۱۹/۰	۳۲/۲	۳/۸	۰/۰	مهر
۱۶/۲	۶/۰	۹۷/۷	۶۱/۰	۲/۰	۱۱/۱	۲۶/۶	-۲/۰	۸۴/۱	آبان
۱۱/۶	-۰/۸	۱۸/۲	۵/۷	۱۴/۰	۵/۲	۱۵/۶	-۷/۶	۴۸/۴	آذر
۷/۸	-۳/۹	۰/۰	۵۷/۰	۲۳/۰	۲/۰	۱۴/۲	-۱۱/۶	۳۳/۳	دی
۱۰/۶	-۰/۱	۰/۰	۶۳/۰	۲۰/۰	۵/۱	۱۶/۸	-۴/۰	۵۲/۷	بهمن
۱۴/۵	۰/۷	۰/۰	۵۱/۰	۱۵/۰	۷/۳	۲۳/۶	-۵/۶	۱۸/۳	اسفند
۱۶/۲	۲/۶	۸۴/۴	۵۳/۰	۱۰/۰	۹/۴	۱۹/۸	-۴/۸	۳۶/۱	فروردین
۲۴/۳	۸/۱	۲۰۹/۵	۴۴/۰	۰/۰	۱۶/۲	۳۲/۴	۰/۸	۱۵/۲	اردیبهشت
۳۱/۸	۱۳/۵	۳۴۸/۷	۲۶/۰	۰/۰	۲۲/۷	۳۵/۶	۶/۶	۰/۲	خرداد
۳۶/۷	۱۶/۳	۴۰۸/۴	۲۰/۰	۰/۰	۲۶/۵	۴۰/۲	۱۳/۰	۰/۰	تیر
									مرداد
								۲۸۸/۳	جمع

## **Study on the effects of different tillage systems on safflower grain yield in dry land conditon**

### **Abstract**

To Study the effects of different tillage systems on safflower grain yield in dry land conditon a split plot design with five treatments as main plots and two treatments as sub plots based on a randomized complete block design whit four replications at Dry land Agricultural Research Sub-Institute (DARSI), Sararood, kermanshah, Iran, during three crapping seasons(2007-09) was carried out under rainfed condition. the main plots (primary tillage) were (i)-use moldboard plow with 15-20 cm depth, (ii)-use moldboard plow with 25-30 cm depth, (iii)-use chisel plow with 15-20 cm depth (iv)-use chisel plow with 25-30 cm depth and (v)- no primary tillage. The sub plots (secondary tillage) were (i)- disk harrow with 10 cm depth and (ii)- rotary plow with 10 cm depth. The traits plant height (PH), number of sub branches (NSB), number of pod per plant(NPP), number of seed per pod (NSP), thousand seed weight (TSW), biomass(Bio) and grain yield(YLD) for each plot were recorded. The results of combined analysis of variance across three years showed that both main and sub plots, were found significant ( $P < 1\%$ ) for the NSB, NPP, Bio and YLD. The use of moldboard plow or chisel plow with 25-30 cm depth for primary tillage and rotary plow with 10 Cm depth for secondary tillage can be recommended while under weed condition, the moldboard plow can be recommended.

**Keywords:** safflower, primary tillage, secondary tillage, agronomic triats, rainfed condition.