

## بررسی اثر روش های مختلف خاکورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ دیم در منطقه خرم آباد

قباد بور<sup>۱</sup>، علی خورگامی<sup>۲</sup>

### چکیده

به منظور بررسی روش های مختلف خاکورزی بر روی عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ دیم، آزمایشی در سال زراعی ۸۳-۸۲ در مزرعه دشت مدبه شهرستان خرم آباد در خاکی با بافت لوم، شنی، رسی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. تیمارها در ۶ سطح شامل بدون شخم- بدون سمپاشی، بدون شخم- یکبار سمپاشی، بدون شخم- دوبار سمپاشی، شخم برگرداندار، شخم پنجه غازی و شخم قلمی اعمال گردید. سمپاشی در تیمار بدون شخم- یکبار سمپاشی و بدون شخم- دوبار سمپاشی بوسیله علف کش انتخابی گالانت بر علیه علفهای هرز باریک برگ اعمال گردید. تاثیر هر یک از این تیمارها بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک از قبیل درصد رطوبت وزنی خاک، وزن مخصوص ظاهری خاک و برخی صفات مرفولوژیکی گلرنگ از قبیل عملکرد دانه، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد: عملیات خاکورزی بوسیله گاوآهن قلمی موجب افزایش نفوذ و ذخیره سازی رطوبت خاک، کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک، افزایش ارتفاع بوته، افزایش تعداد طبق در بوته، افزایش تعداد دانه در طبق، افزایش وزن هزار دانه و نهایتاً افزایش عملکرد شد. در تیمار بدون شخم- بدون سمپاشی، شاهد افت معنی داری در عملکرد و اجزای عملکرد نسبت به سایر تیمارها داشت. همچنین اندازه گیری وزن مخصوص ظاهری خاک در هر یک از مراحل مختلف سه گانه نمونه برداری بین تیمارهای مختلف خاکورزی اختلاف معنی داری نشان داد. بررسی درصد رطوبت وزنی خاک در مرحله گلدهی نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها در زمانهای مختلف بود و تیمار شخم قلمی در کلیه نمونه برداری ها برتری معنی داری نسبت به بقیه تیمارها داشت.

واژه های کلیدی: خاکورزی، گلرنگ، شخم، دیم، عملکرد، سمپاشی.

<sup>۱</sup>- کارشناس ارشد زراعت- دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد (نگارنده مسئول) [bour530@yahoo.com](mailto:bour530@yahoo.com)

<sup>۲</sup>- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد

## مقدمه

باعث افزایش مقدار آب قابل استفاده و افزایش

محصول گیاه می شود (آزوز و همکاران).

خاکورزی با تاثیری که بر روی نفوذ پذیری، روان آب، تبخیر و رطوبت قابل دسترس گیاه دارد می تواند بیشترین تاثیر را بر روی میزان رطوبت داشته باشد. تاثیر خاکورزی بر رطوبت خاک و رشد محصول احتمالاً به روش خاکورزی، اقلیم و خصوصیات خاک بستگی خواهد داشت (قربانی، ۱۳۸۱). در یک مطالعه بیان شد که خاکورزی می تواند با تاثیری که بر روی نفوذ پذیری، روان آب و تبخیر داشته باشد موجب افزایش رطوبت خاک گردد (آزوز و همکاران، ۱۹۹۶). نوع وسیله خاکورزی مورد استفاده در شرایط دیم در هر منطقه به فاکتورهایی از جمله شرایط آب و هوایی و بارندگی - نوع و میزان علف های هرز - بافت و ساختمان خاک - تناوب زراعی - طول دوره آیش (در صورت عدم وجود تناوب زراعی) - پتانسل فرسایش و زمان عملیات خاکورزی بستگی دارد (اسکندری و همکاران، ۱۳۷۸). در این تحقیق تلاش شد که بهترین تیمار خاک ورزی را بر روی گیاه گلرنگ مشخص نماییم.

## مواد و روشها

این آزمایش در اراضی مزروعی دشت مدبه کمالوند، واقع در بخش مرکزی خرم آباد در سال زراعی ۸۳-۸۲ به اجرا درآمد. منطقه مذکور دارای طول جغرافیائی ۴۸ درجه و ۱۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیائی ۳۳ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی، ارتفاع از سطح دریا ۱۱۲۵ متر می باشد.

مدیریت خاک ورزی می تواند با تاثیر در اندازه های خلل و فرج و هدایت الکتریکی خاک در نفوذ ریشه گیاه موثر باشد، که میزان آب ذخیره شده در سیستم بدون عملیات بیشتر از خاک ورزی مرسوم بوده است و علت آن نیز بهم خوردن لوله های موبین در سیستم خاک ورزی مرسوم بوده است در حالیکه در سیستم بدون عملیات این لوله ها دست نخورده باقی می ماند (آزوز و همکاران، ۱۹۹۶).

سیستم های خاک ورزی می توانند اثرات مثبت یا منفی روی خاکدانه داشته باشند. در کوتاه مدت بخصوص اگر در رطوبت مناسب انجام شوند. شخم باعث باز نمودن خاک و مخلوط نمودن مواد آلی در خاک گشته و بدین ترتیب بسیار مفید خواهد بود. ولی در دراز مدت شخم می تواند اثرات مضر نیز داشته باشد، زیرا اولاً باعث اکسیده شدن سریع مواد آلی خاک و خورد شدن خاکدانه ها می شود، ثانیاً به کار بردن ماشین آلات سنگین بتدریج منجر به فشردگی خاک گردیده و ضمن افزایش وزن مخصوص ظاهری، سبب کاهش تعداد منافذ درشت می گردد (قربانی، ۱۳۸۱؛ بهرامی، ۱۳۸۲).

در بررسی اثرات شخم و شیار حفاظتی بر روی رشد ریشه تحت تنش خشکی نتایج بدست آمده نشان داد که در کشت دیم، در سیستم بدون شخم در مقایسه با سیستم شخم و شیار معمولی رشد ریشه ها سریعتر از اندام های هوایی است، همچنین بقایای گیاهی باقیمانده در سطح خاک در سیستم شخم حفاظتی در مقایسه با شخم سنتی

قبل از کاشت بذور با قارچ کش ویتاواکس تیرام یک در هزار ضد عفونی گردید .

به منظور تعیین نیمرخ رطوبتی خاک تیمارهای مختلف از زمان کاشت تا مرحله برداشت و هر دو هفته یک بار همزمان با سایر نمونه برداری ها ، نمونه برداری از عمق ۰-۴۰ سانتی متر خاک تیمارها تهیه شده و با استفاده از آون با دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت از طریق تفاوت وزنی ، درصد رطوبت وزنی خاک هر تیمار محاسبه گردید (محمودی وهمکاران، ۱۳۸۰). جرم مخصوص ظاهری خاک با روش نمونه گیری با استوانه فلزی با حجم ۸۰ سانتی متر مکعب انجام و با تقسیم وزن خاک خشک برحجم استوانه محاسبه گردید (محمودی و همکاران ، ۱۳۸۰).

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ به کمک نرم افزار MSTATC انجام شد.

#### نتایج و بحث

##### ارتفاع بوته

اثر خاکورزی بر روی ارتفاع بوته معنی دار نشد (جدول ۱). در مقایسه میانگین ها، بیشترین مقدار مربوط به تیمار شخم قلمی با ارتفاع بوته ۱۱۴/۸ سانتی متر بود (جدول ۳). شاید بارزترین خصوصیت اندام شناسی یک رقم ارتفاع بوته آن باشد . ارتفاع بوته از چندین جهت برای گیاه زراعی اهمیت دارد . ارتفاع بوته ، بیشتر در جوامع گیاهی عموماً به معنای جذب بیشتر نور خورشید می باشد همچنین ارتفاع بوته عموماً با کاهش مقاومت گیاه نسبت به ورس در اثر

به منظور تعیین وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک ، قبل از اجرای آزمایش از ده نقطه مزرعه از عمق ۰-۳۰ سانتیمتر نمونه برداری مرکب انجام گرفت. بافت خاک به روش هیدورمتری لوم، شنی، رسی تعیین شد. رقم مورد استفاده زرقان-۲۷۹ بود.

آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار اجراء گردید . در هر تکرار ۶ تیمار به شرح ذیل مورد بررسی قرار گرفت.

تیمارها شامل :

- T<sub>1</sub> - بدون شخم - بدون سمپاشی
- T<sub>2</sub> - بدون شخم - یکبار سمپاشی
- T<sub>3</sub> - بدون شخم - دوبار سمپاشی
- T<sub>4</sub> - شخم با گاو آهن برگرداندار
- T<sub>5</sub> - شخم با گاو آهن پنجه غازی
- T<sub>6</sub> - شخم با گاو آهن قلمی

بعد از انجام کلیه عملیات آماده سازی اولیه در تیمارهای مختلف ، کاشت به صورت همزمان در تاریخ ۸۲/۸/۱۶ با استفاده از ردیف کار غلات (کشت گستر) صورت پذیرفت . فاصله ردیف های کاشت ۲۵ سانتی متر و فاصله بین بوته ها روی ردیف های کاشت ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته شد که فاصله ردیف های کاشت با بستن لوله های ردیف کار گندم به صورت یک در میان حاصل شد . عمق کاشت بذر را بسته به بافت خاک از ۴-۶ سانتی متر انتخاب می کنند . کشت سطحی گلرنگ آن برای تسریع در جوانه زنی مفید است (خواجه پور، ۱۳۷۰). رقم مورد استفاده ، رقم زرقان که دارای درجه خلوص حدوداً صددرصد و قوه نامیه نود درصد انتخاب گردید

تیمارهایی که از لحاظ رطوبت و سایر شرایط مساعد خاک و همچنین عوامل موثر بالای سطح خاک (شرایط محیطی، فضای رشد و ژنوتیپ) در شرایط بهتری قرار داشتند تعداد طبق در هر بوته در آنها بیشتر بود. تعداد طبق در هر بوته در رقم زرقان بسته به تیمارهای مختلف خاکورزی بین ۲۹ تا ۴۵ عدد متغیر بود نتایج این تحقیق با گزارشات تومار (۱۹۹۲) مطابقت داشت.

#### تعداد دانه در طبق

تأثیر خاکورزی بر تعداد دانه در هر طبق در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد (جدول ۱). در مقایسه میانگین ها بیشترین مقدار مربوط به تیمار گاو آهن قلمی با ۴۶/۹۸ دانه در طبق بود (جدول ۳).

تعداد دانه در هر طبق در رقم زرقان در تیمار مختلف خاکورزی بین ۳۰ تا ۵۱ عدد متغیر بود و تعداد دانه در طبق یکی از خصوصیات مهمی است که بر عملکرد دانه در گلرنگ تأثیر گذار است (آزوز و همکاران، ۱۹۹۲). همچنین براساس نتایج تحقیقات انجام گرفته شده، تعداد دانه در طبق بیشترین اثر مثبت و مستقیم ژنتیکی را بر عملکرد دانه دارد. نتایج این بررسی با گزارشات چاون (۱۹۹۱) مطابقت دارد.

#### وزن هزار دانه

تأثیر خاکورزی بر وزن هزار دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد (جدول ۱). در مقایسه میانگین ها، بیشترین مقدار مربوط به تیمار گاو آهن قلمی با ۳۱/۸۵ گرم بود (جدول ۳).

وزن هزار دانه در رقم زرقان بسته به تیمارهای مختلف خاکورزی بین ۲۹ تا ۳۵ گرم متغیر بود. نتایج این بررسی نشان دهنده تأثیر گاو آهن قلمی

بارانهای شدید، باد و یا روان آبهای موسمی همراه می باشد در میان خصوصیات مرفولوژیکی، ارتفاع نهائی گیاه در گلرنگ موثرترین صفت در تعیین پایداری فیزیکی، سطح و نهایتاً عملکرد است (داجو، ۱۹۹۳). اگر چه ارتفاع بوته در هر مرحله از رشد تابع فاکتورهای ژنتیکی است ولی تأثیر عملیات خاکورزی بر رشد ریشه و به تبع آن ارتفاع کل بوته به نوع عملیات خاکورزی که انجام می شود بستگی دارد. بطوریکه در تیمار بدون شخم و بدون سمپاشی بعلت عدم انجام هرگونه عملیات خاکورزی و همچنین عدم سمپاشی و مبارزه شیمیائی با علف های هرز، شاهد کمترین میزان ارتفاع بوته و در تیمار شخم قلمی، شاهد بالاترین ارتفاع در سطح برتر بودیم. همچنین ارتفاع بوته بسته به روش های مختلف خاکورزی اعمال شده، در رقم زرقان بین ۷۵ تا ۱۲۰ سانتی متر اندازه گیری شده است و بطور کلی بوته های گلرنگ در این آزمایش مقاومت نسبی خوبی در برابر وزش باد نشان داد و در مراحل اولیه رشد بویژه در مرحله روزت، خسارت بارش تگرگ به آن کم بود که با طویل تر شدن ساقه حساسیت آن بیشتر شد.

#### تعداد طبق در بوته

تأثیر خاکورزی بر تعداد طبق در هر بوته در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد (جدول ۱). در مقایسه میانگین ها، بیشترین مقدار به تیمار گاو آهن قلمی با میانگین ۳۷/۲۳ به دست آمد (جدول ۳). نتایج این تحقیق نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها در این صفت متأثر بودن آن از شرایط محیطی بود، به این صورت که

استفاده که در افزایش عملکرد نقش دارد اظهار نظر واضحی صورت نگرفته بود (قربانی، ۱۳۸۱). نتایج این تحقیق با گزارشات بوهلر (۱۹۸۸) و تومار (۱۹۹۲) مطابقت دارد.

بر ذخیره سازی رطوبت خاک در این صفت بود. به این دلیل که گیاه در مرحله گلدهی و پر شدن دانه توانسته بود به بهترین صورت از رطوبت ذخیره شده در خاک بهره گیرد. البته بسیاری از پژوهشگران در گذشته اظهار نظر کرده اند که عملیات شخم می تواند میزان عملکرد هکتاری محصولات کشاورزی را بالا ببرد اما در مورد چگونگی نقش آن و نوع شخم و گاوآهن مورد

جدول (۱) - تجزیه واریانس ارتفاع بوته، تعداد طبق در هر بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، درصد رطوبت وزنی خاک

میانگین مربعات						
Mean squares						
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد طبق در بوته	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه	درصد رطوبت وزنی خاک
Source of variation	df	Plant height	No. of pod per plant	No. of seed per pod	1000-seed weight	
تکرار replication	۲	۳۰۹/۴۶*	۰/۹۶ ns	۴۷/۸۲ ns	۰/۱۹۱ ns	۰/۱۸۲ ns
خاک ورزی Tillage	۵	۶۴۳/۰۰۸ns	۱۱/۴۷*	۷۶/۳۹*	۱/۴۳۷**	۴/۰۴۰**
خطا Error	۱۰	۲۰۴/۷۱	۲/۲۹	۱۵/۱۷	۰/۱۶۲	۰/۱۵
کل Total	۱۷					
ضریب تغییرات CV(%)		۱۳/۵۳	۴/۲۶	۸/۸۲	۱/۲۷	۴/۶۴

ns و \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

ns, \*, \*\* mean non significant, significant at  $P < 0.05$  and  $P < 0.01$  respectively

جدول (۲) - تجزیه واریانس وزن مخصوص ظاهری خاک بعد از کاشت، وزن مخصوص ظاهری خاک بعد از گلدهی، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک

میانگین مربعات					
Mean squares					
منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن مخصوص ظاهری خاک بعد از کاشت	وزن مخصوص ظاهری خاک بعد از گلدهی	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
Source of variation	df	Soil bulk Density after planting	Soil bulk Density after flowering	Seed yeild (kg/h)	Biological yeild(kg/h)
تکرار	۲	۰/۱۸۲ ns	۰/۰۰۹ ns	۳۳۹۷/۷۲۲**	۱۴۲/۶۳۴ *
خاک ورزی	۵	۴/۰۴۰ **	۰/۳۷ *	۳۰۷۱/۸۲۲*	۶۸۰/۴۲۳**
خطا	۱۰	۰/۱۵۶	۲/۱۷	۶۱۶/۴۵۶	۵۶/۹۱۹
کل	۱۷				
ضریب تغییرات		۴/۶۴	۳/۹۱	۲/۳۹	۴/۸۹
CV(%)					

ns و \*\* به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

ns, \*, \*\* mean non significant, significant at P<0.05 and P<0.01 respectively

جدول (۳) - میانگین ارتفاع بوته، تعداد طبق در هر بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، درصد رطوبت وزنی خاک

مقایسه میانگین					
Main comparison					
منابع تغییرات	ارتفاع بوته	تعداد طبق در بوته	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه	درصد رطوبت وزنی خاک
Source of variation	Plant height (cm)	No. of pod per plant	No. of seed per pod	1000-seed weight	
بدون شخم - بدون سمپاشی	۹۲/۳ b	۳۳/۰ c	۳۸/۸ c	۳۰/۱ b	۱۶/۲ c
بدون شخم - یکبار سمپاشی	۱۰۴/۶ Ab	۳۲/۸ ab	۴۰/۱ c	۳۱/۸ a	۱۶/۸ c
بدون شخم - دوبار سم پاشی	۱۰۳/۱ Ab	۳۳/۴ ab	۴۱/۱ c	۳۱/۶ a	۱۶/۴ c
شخم برگرداندار	۹۵/۹ b	۳۶/۹ a	۴۵/۴ a	۳۱/۹ a	۱۸/۲ ab
شخم پنجه غازی	۱۱۰/۶ a	۳۵/۹ a	۴۳/۱ b	۳۱/۶ a	۱۷/۴ b
شخم قلمی	۱۱۴/۸ a	۳۷/۲ a	۴۶/۹ a	۳۰/۹ b	۱۹/۰ a

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می باشد

In each column figures with at least one similar letter are not significantly different using Duncan multiple mean test.

جدول (۴) - مقایسه وزن مخصوص ظاهری خاک بعد از کاشت، وزن مخصوص ظاهری خاک بعد از گلدهی،

عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک

مقایسه میانگین				
Main comparison				
منابع تغییرات Source of variation	وزن مخصوص ظاهری بعد از کاشت Soil bulk Density after planting	وزن مخصوص ظاهری خاک بعد از گلدهی Soil bulk Density after flowering	عملکرد دانه Seed yeild (kg/h)	عملکرد بیولوژیک خاک Soil Biological Yeild(kg/h)
بدون شخم-بدون سمپاشی	۱/۵۱۴ a	۱/۵۲۵ a	۱۰۰۸ c	۳۴۹۵ b
بدون شخم- یکبار سمپاشی	۱/۴۹۸ a	۱/۵۰۴ a	۱۰۲۷ c	۳۵۵۱ b
بدون شخم- دوبار سمپاشی	۱/۴۹۳ a	۱/۵۰۱ a	۱۰۳۹ c	۳۵۹۹ b
شخم برگرداندار	۱/۲۹۳ c	۱/۲۹۹ c	۱۱۳۹ a	۳۸۶۵ a
شخم پنجه غازی	۱/۳۰۴ b	۱/۳۱۸ b	۱۰۹۹ b	۳۶۴۲ b
شخم قلمی	۱/۲۱۷c	۱/۲۲۱ c	۱۱۹۱ a	۳۶۹۲ a

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می باشد

In each column figures with at least one similar letter are not significantly different using Duncan multiple mean test.

#### درصد رطوبت وزنی خاک

تاثیر خاکورزی بر درصد رطوبت وزنی خاک در مرحله گلدهی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد (جدول ۱). در مقایسه میانگین ها، بیشترین مقدار مربوط به گاو آهن قلمی با ۱۹/۰۴ درصد بود (جدول ۳). تحقیقات اصغری و همکاران (۱۳۷۴) نشان داد که کاربرد گاو آهن قلمی در حفظ و نگهداری رطوبت موثرتر از روشهای بی خاکورزی و کاربردی سایر ادوات خاکورزی بود. همچنین محمد (۱۹۷۸) در تحقیقات بیان کرد که خاکورزی با گاو آهن قلمی قبل از کاشت با عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر بیشترین تاثیر را در حفظ رطوبت داشته و علت آن را نفوذ بهتر و بیشتر باران های پاییزه دانست.

تحقیقات هاگسون و همکاران (۱۹۷۶) نشان داد که میزان رطوبت در عمق ۲۵ سانتی متر خاک در خاکورزی معمولی در مقایسه با سایر روشهای خاکورزی، حداقل بوده است. این در حالی است که بهرامی (۱۳۸۲) اعلام داشت که در شرایط بی خاکورزی ذخیره آب و به تبع آن افزایش محصول بیشتر و موثرتر از روش خاکورزی با گاو آهن قلمی است. به طور کلی نتیجه به دست آمده از این تحقیق نشان داد که میزان درصد رطوبت وزنی در خاک در مرحله گلدهی در تیمارهای شخم خورده بیشتر از تیمارهای شخم نخورده بود و تیمار شخم قلمی نسبت به سایر تیمارهای شخم خورده در آزمایش، موفق ترین تیمار در نفوذ، ذخیره سازی و درصد رطوبت وزنی خاک در مرحله گلدهی بود. همچنین شرایط آب و

هوایی، میزان، زمان، نوع نزولات آسمانی، وضعیت خاک در هر منطقه و سیستم کشت دیم در برتری یک نوع وسیله خاکورزی در نفوذ، ذخیره سازی و تجمع رطوبت خاک نقش داشت.

**وزن مخصوص ظاهری خاک قبل و بعد از کاشت و در مرحله گلدهی**

وزن مخصوص ظاهری خاک قبل از انجام عملیات خاکورزی و قبل از کاشت در تیمارهای اعمال شده با انجام نمونه برداریهای لازم ۱/۴۸ گرم به سانتی متر مکعب محاسبه گردید. بلافاصله بعد از مرحله کاشت و همچنین در مرحله گلدهی در تیمارهای اعمال شده وزن مخصوص ظاهری خاک محاسبه شد.

اثر خاکورزی بر وزن مخصوص ظاهری خاک در بعد از کاشت و در مرحله گلدهی در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد (جدول ۲). بیشترین میانگین، از طریق آزمون دانکن، در مرحله بعد از کاشت و در مرحله گلدهی مربوط به تیمار بدون شخم - بدون سمپاشی بود (جدول ۴). کشت و زرع و چگونگی استفاده از سیستم های خاکورزی در وزن مخصوص ظاهری خاک تاثیر دارد. نتایج آزمایشات چند ساله بر روی سه نوع خاک یا بافت های متفاوت در آمریکا نشان داد تیمارهایی که طی این مدت کشت شده بودند وزن مخصوص ظاهری در آنها افزایش یافته و درصد منافذ خاک به عکس کاهش یافته است (به نقل از مظاهری، ۱۳۷۸). نتایج حاصل از آزمایشات خدیش (۱۳۸۰) نشان داد در تیمارهایی که وسائل خاکورزی در آنها به کار برده شده شاهد کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک بودیم. کاهش جرم

مخصوص ظاهری خاک در تیمارهای شخم خورده یکسان نبوده که نشان دهنده تاثیر متفاوت وسایل خاکورزی بر روی کاهش میزان وزن مخصوص ظاهری خاک استاین نتایج با گزارشات بهرامی (۱۳۸۲) مطابقت دارد. همچنین تحقیقات نشان داد که سیستم های خاکورزی می توانند اثرات مثبت و منفی روی خاکدانه داشته باشند و در کوتاه مدت بخصوص اگر رطوبت مناسب فراهم باشد، شخم باعث باز نمودن خاک و مخلوط نمودن مواد آلی در خاک گشته و بدین ترتیب بسیار مفید خواهد بود، ولی در دراز مدت شخم می تواند اثرات مضر نیز داشته باشد. زیرا اولاً باعث اکسیده شدن سریع مواد آلی خاک و خرد شدن خاکدانه ها می شود ثانیاً به کار بردن ماشین آلات سنگین به تدریج منجر به فشردگی خاک شده و ضمن افزایش وزن مخصوص ظاهری، سبب کاهش منافذ درشت می گردد (قربانی، ۱۳۸۱؛ بهرامی، ۱۳۸۲).

#### عملکرد دانه

تاثیر خاکورزی بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد (جدول ۲). بیشترین میانگین مربوط به تیمار گاو آهن قلمی با میانگین ۱۱۹۱ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۴).

عملکرد دانه حاصل تقابل چند جزء می باشد که اجزاء عملکرد نامیده می شوند، به طور کلی عملکرد برآیند تعداد واحد زایشی در واحد سطح، تعداد دانه در واحد زایشی و متوسط وزن هزار دانه می باشد. این بدان معنی است که برای دست یابی به یک عملکرد مطلوب باید تمام اجزای عملکرد دارای یک توازن مناسب با یکدیگر باشند

توانائی خاک در جذب، حفظ و ذخیره رطوبت خاک است به گونه ای که حداکثر رطوبت ذخیره شده به مصرف گیاه زراعی رسیده و دسترسی علف هرز به آن را به حداقل ممکن برساند (اسکندری و همکاران، ۱۳۷۸).

تاثیر خاکورزی بر میزان جذب و ذخیره نزولات آسمانی در خاک مناطق دیم و به طبع آن تاثیر بر دو طیف عناصر غذایی کم تحرک مانند فسفات ها و پرتحرک مانند نترات ها به این گونه است که هر گونه عملیات خاکورزی که در خاک حالت آبشویی و عدم نفوذ بیشتر رطوبت را حادث می گردد و منجر به کمی میزان جذب ترکیبات پر تحرک می گردد و برعکس (ملیتون و همکاران، ۱۹۸۶).

به طور کلی با توجه به نتایج تحقیقات بالا می توان نتیجه گرفت علاوه براینکه در تیمار گاو آهن قلمی حفظ رطوبت و ذخیره رطوبت خاک انجام شد، با توجه به عدم برگردان شدن خاک و عدم جابجایی علف های هرز در بانک بذر خاک کمی تعداد علفهای هرز نیز مشاهده شد. نتایج این تحقیق با نتایج قربانی (۱۳۸۱) و آروز و همکاران (۱۹۹۶) مطابقت دارد.

#### عملکرد بیولوژیک

تاثیر خاکورزی بر عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد (جدول ۲). بیشترین میانگین مربوط به تیمار گاو آهن برگرداندار با مقدار ۳۸۹۲ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۴). دو اصطلاح مفید که برای بیان تخصیص ماده خشک در گیاه بکار می روند عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی است.

(سرمدنی و همکاران، ۱۳۶۸). عملکرد خصوصاً در محصولاتی که دانه آنها از لحاظ اقتصادی اهمیت دارند، حاصل ذخیره مواد فتوسنتزی جاری در قسمت های سبز و انتقال مواد فتوسنتزی ذخیره شده در اندام های مختلف به منابع ذخیره دانه است. در تولید هریک از محصولات زراعی وقتی می توان عملکرد مطلوب را انتظار داشت که تمامی عوامل موثر بر رشد و نمو در حد کفایت باشند، عوامل متعدد ژنتیکی و محیطی بر این فرآیند تاثیر می گذارند (هانگ، ۲۰۰۲). عملکرد دانه با اجزاء عملکرد در تک بوته گلرنگ توسط تعداد طبق در گیاه، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه بیشتر تحت تاثیر محیط قرار می گیرند، همچنین عوامل ژنتیکی نیز تاثیر گذارند (چاون، ۱۹۹۱). با بررسی درصد رطوبت وزنی خاک در طول فصل رشد در تیمارهای مختلف خاکورزی ملاحظه می شود که تیمار شخم قلمی نسبت به سایر تیمارهای شخم خورده آزمایش، موفق ترین تیمار در افزایش نفوذ و ذخیره سازی و درصد رطوبت وزنی خاک بوده است و با توجه به این که در دیمکاری اولین و موثرترین پارامتر تاثیر گذار بر روی عملکرد رطوبت می باشد، در نتیجه رطوبت بیشتر موجود در تیمار شخم قلمی بر روی اجزاء عملکرد دانه شامل اجزای مستقیم یعنی تعداد طبق در هر بوته، تعداد دانه در هر طبق و وزن هزار دانه و اجزاء غیر مستقیم عملکرد دانه از جمله ارتفاع بوته، تعداد شاخه های فرعی تاثیر گذار بوده است. (سرمدنی و همکاران، ۱۳۷۱). یکی از اهداف عملیات خاکورزی در مناطق دیم افزایش

که خود این مسئله راندمان مصرف آب تاثیر مثبتی داشت. راندمان مصرف آب از این جهت به عملکرد مربوط است که مقدار آبی که برای تولید عملکرد مصرف شده است را نشان می دهد. بیشترین تحقیقاتی که بر روی راندمان مصرف آب شده است در این جهت بوده است که راندمان مصرف آب را بالا نگهداشته و هم تولید ماده خشک را در سطح بالائی نگهدارند (سرمدنیا و همکاران، ۱۳۷۱). نتایج این بحث با نتایج هانگ (۲۰۰۲) مطابقت دارد.

اصطلاح عملکرد بیولوژیک برای نشان دادن تجمع ماده خشک در سیستم گیاهی به کار گرفته شد. عملکرد اقتصادی در مورد حجم یا وزن اندامهائی که محصول را تشکیل می دهند و دارای ارزش اقتصادی یا کشاورزی هستند بکار می رود. بایستی یادآور شد که به علت اشکالاتی که در به دست آوردن وزن ریشه وجود دارد معمولاً در عملکرد بیولوژیکی وزن ریشه منظور نمی گردد (سرمدنیا و همکاران، ۱۳۷۱). از جمله مهمترین عواملی که در طول فصل رشد گلرنگ به پیشرفت طرح کمک کرد، عوامل خاک و عوامل گیاهی، زراعی بود. بعنوان مثال در طول فصل رشد با هیچگونه آفات و امراضی در مزرعه مواجه نشدیم

#### منابع مورد استفاده

- ۱- احسان زاده، پ و ع، زراعیان بغداد آبادی، ۱۳۸۲. اثر تراکم بوته بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی ویژگیهای رشد دو رقم گلرنگ در شرایط آب و هوایی اصفهان. مجله علون فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان. سال هفتم، شماره اول، صفحات ۱۳۹-۱۲۹.
- ۲- احمدی، م، ر. ۱۳۸۱ کشت با حداقل خاکورزی - انتشارات فنی معاونت ترویج و نظام بهره برداری صفحات ۱ تا ۱۳۱.
- ۳- اسکندری، ا، اعظم زاده، م. یاوری، ۱۳۷۸، مقایسه روشهای مختلف خاکورزی بر عملکرد گندم دیم بعد از برداشت نخود. نشریه نتایج تحقیقات منابع شماره ۷۸/۲۸۰ صفحات ۱ تا ۵.
- ۴- اصغری میدانی، ج، ۱۳۸۱، بررسی اثرات روشهای مختلف خاکورزی و کاشت بر روی عملکرد گلرنگ دیم، نشریه نتایج طرحهای تحقیقات مدیریت منابع صفحات ۱۳۷ تا ۱۳۸.
- ۵- آلیاری، ه. ف، شکاری و ف، شکاری، ۱۳۷۹. دانه های روغنی. انتشارات عمیدی تبریز. ۱۸۲ صفحه.
- ۶- بهرامی، م، ح، ۱۳۸۲. بررسی اثر روشهای مختلف خاکورزی بر علفهای هرز و نخود دیم در استان لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.
- ۷- زینلی، ا، ۱۳۷۸. گلرنگ. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۴۴ صفحه.

- ۸- سرمدنیا، غ و کوچکی، ع. ۱۳۷۱. جنبه های فیزیولوژیکی زراعت دیم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد صفحات ۳ تا ۳.
- ۹- فروزان، ک. ۱۳۷۸. گلرنگ. انتشارات شرکت دانه های روغنی. ۱۵۳ صفحه.
- ۱۰- قربانی، ف. ۱۳۸۱. مقایسه روشهای خاکورزی مرسوم و انتخاب مناسب ترین روش برای کاشت نخود دیم. پایان نامه کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ۱۱- کاظمی، ح. ۱۳۷۸. اصول دیمکاری. انتشارات دانشگاه تبریز، ۵۰۷ صفحه.
- ۱۲- محمودی، ش. و م.، حکیمیان، ۱۳۷۸. مبانی خاکشناسی (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران. ۷۰۰ صفحه.
- ۱۳- مظاهری، د. و ن.، مجنون حسینی، ۱۳۸۰. مبانی زراعت عمومی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۲۰ صفحه.

- 14- Azooz, R. H. Arsbad, M. A. and Fransluebbbers, A. J. 1996. Pore size distribution and Hydraulic conductivity affected by tillage in north western Canada. Soil. Science society of America. (V60 C4) P.1197-1201.
- 15- Chavan.V.M. 1991. Nigger and safflower. Indiacent. oilseed , Comm.Hyderabad India.PP:57-150.
- 16--Daju, Li. 1993.plant growing in the tropics and Subtropics, Moscow
- 17- Hang .A.N. 2002. Deficit sprinkler irrigation of Safflower and sunflower J. Appl: 36 : 204 – 214.
- 18- Helm , J.L ., N , Riveland ., A.A, Schneiter and J, Bregman. 1991. Safflower production. Ndsu. Extention service, Fargo .
- 19- Hughes , A . I.S and pik, Freeman .1976 .Growth analys using frequent small harvest. J .Appl. Ecol.4 : 553-560 .
- 20- Milton. A. Sand E.B.Triplett.1986. Notillage and surface tillage Agriculture (thetillageevolution).
- 21-Mohammad, H. Y. E. 1978. Effect of some tillage practices on moistuer conservation and sorghum yield under rainfed conditions . Hrc P.B.126.WestMadani,Sudan.madani,sudan.
- 22- Tomar, S. S. 1992. Effect of soil hydrothermal regimes on the per formance of Safflower planted on different dates Third international. Safflower Conf . beijing . china .pp : 714-722 .
- 23-Unger.R.W.R.R Allen and A.F.Wiese 1971.Tillage and herbicides for surface maintenance Weed control pp.15-19 in :Weed AF:(ed.) weed control in limited tillage systems monograph senes.
- 24-Yoguoy, J. K. J, Dingming., J. Yunfen and Z. Jikeng .1993 .The analys of growth of safflower. Third int. Safflower conf. Bijing China. pp: 481-488.