Archive

پژوهش‌های علوم کشاورزی پایدار/جلد ۱/شماره ٤/زمستان ۱٤۰۰/ ص ۹۱-۷۷
https://www.sarj.iauk.ac.ir

ارزیابی روش‌های مختلف خاک‌ورزی و نوع کود بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد در رقم‌های کلزا

جواد طریقی[1*] و موسی آزاد[2]

۱-استادیار گروه مهندسی بیوسیستم دانشگاه محقق اردبیلی

۲-دانشجوی دکتری گروه مهندسی بیوسیستم دانشگاه محقق اردبیلی

* ایمیل نویسنده مسئول: Tarighi@uma.ac.ir

(تاریخ دریافت: ۱٤۰۰/۱۱/٦- تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۱۲/۲۱)

چکیده

به منظور ارزیابی سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی و نوع کود بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد روی محصول کلزا آزمایشی درمزرعه شرکت کشت و صنعت مغان در سال ۱٤۰۰-۱۳۹۹ انجام یافته است. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی در سه تکرار به مرحله اجرا درآمد. خاک‌ورزی به عنوان عامل اصلی در سه سطح (مرسوم، کم‌خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی)، نوع کود به عنوان عامل فرعی در دو سطح (کود حیوانی ۵ تن در هکتار و کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و رقم مورد آزمایش به عنوان عامل فرعی فرعی در دو سطح (نپتون و بارلی) در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه واریانس اثرات اصلی (سیستم خاک‌ورزی، نوع کود و رقم مورد) و سیستم های خاک‌ورزی در نوع کود و نوع رقم آزمایش نشان داد که تعداد غلاف در ساقه اصلی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد دانه درسطح احتمال ۱درصد و عملکرد دانه در نوع کود ۵ درصد معنی‌دار بوده که بیشترین میانگین عملکرد دانه به تیمار کم خاک‌ورزی و کود حیوانی۵ تن در هکتار و کمترین آن به تیمار بدون خاک‌ورزی و کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. اثر سیستم های خاک‌ورزی (نوع کود و نوع رقم) و نوع کود در نوع رقم فقط بر روی تعداد غلاف در ساقه اصلی، تعداد بوته در مترمربع (۱و۵ درصد)، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد که بیشترین میانگین به تیمار کم خاک‌ورزی (کود حیوانی ۵ تن در هکتار در رقم نپتون) و کود حیوانی ۵ تن در هکتار در رقم نپتون و کمترین میانگین به تیمار بدون خاک‌ورزی (کود فسفات آمونیوم ۵۰۰گیلو در هکتار در رقم نپتون) و کود حیوانی ۵ تن در هکتار در رقم نپتون به دست آمد. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل سه گانه سیستم های خاک‌ورزی در نوع کود و نوع رقم بر اجزای عملکرد نشان داد که بیشترین میانگین به تیمار کم خاک‌ورزی در کود حیوانی ۵ تن در هکتار و رقم نپتون و کمترین میانگین به تیمار بدون خاک‌ورزی در کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و رقم بارلی عاید شده است.

واژه‌های کلیدی: سیستم‌های خاک‌ورزی، نوع کود، کلزا، عملکرد دانه، اجزای عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در پاسخ به افزایش هزینه‌های ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی، فرسایش گسترده خاک، مصرف زیاد و بی‌رویه کودهای شیمیایی و آفت کش‌ها و نگرانی زیست محیطی در رابطه با آلودگی های آب و خاک و هزینه های عمومی انجام کار، نیاز به فناوری های جدید در بخش کشاورزی احساس می‌شود. تداوم استفاده از عملیات کشاورزی مرسوم و آن هم متکی بر شخم فشرده، به ویژه وقتی که با حذف کامل یا سوختن بقایای گیاهان زراعی توام باشد، موجب فرسایش شدید خاک و انحطاط آن به عنوان تنها منبع تولید غذایی شده است. (Montgomery, 2007). نتایج حاصله از تحقیق روستا (Rousta, 2009) نشان داد که تیمارهای کم‌خاک‌ورزی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم، باعث افزایش معنی‌دار مقدار ماده آلی خاک و پایداری خاک دانه ها و کاهش معنی دار میزان فرسایش خاک گردید .کشاورزی حفاظتی دانش و ابزار لازم را برای زارعین فراهم می‌کند تا علاوه بر دسترسی به سود قابل قبول از طریق تولید محصول بیشتر و پایدار نتوانند از محیط زیست و منابه تولید نیز محافظت نمایند.خاک‌ورزی با وجود آنکه ضروری است، موجب آوردن بذور علف‌های هرز به سطح خاک شده و ساختمان خاک را در معرض انواع فرسایش قرار می‌دهد؛ بنابراین لازم است در هنگام تهیه بستر کاشت توجه زیادی به کیفیت اجرای عملیات خاک‌ورزی شود و با به کارگیری روش‌های صحیح خاک‌ورزی و اجرای به موقع آن عوامل متعددی را که در ایجاد لایه‌های سخت، تأثیر مستقیم و یا غیر مستقیم دارند، در حد امکان، حذف یا کاهش داد. در تحقیقی دیگر اثر سیستم‌های خاک‌ورزی (بدون خاک‌ورزی و کشت در بقایای غلات، خاک‌ورزی حداقل شامل برگردان کردن بقایای غلات با دیسک و شخم و خاک‌ورزی متداول شامل برگردان کردن بقایا با دو دیسک عمود بر هم) و فواصل ردیف (۸،۱٦،۲٤ سانتی‌متر) بر عملکرد دانه و درصد روغن دو رقم کلزای بررسی شده و نتایج نشان داد که اثر اصلی سیستم خاک‌ورزی و رقم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده و بین عملکرد دانه در سیستم خاک‌ورزی معمول و سیستم بدون خاک‌ورزی تفاوت معنی‌داری دیده نشد (Omidi *et al.*, 2005).

در تحقیقی تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ بررسی شده نتایج تحقیق نشان داد که از نظر درصد سبز شدن بین تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود داشته، ولی از نظر اجزای عملکرد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (Gholami et al., 2010). در بررسی اثر چهار روش مختلف خاک‌ورزی و ادوات کاشت روی عملکرد دانه گلرنگ در شرایط دیم به این نتیجه رسید که بین تیمارها در سطح احتمال یک درصد، تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد (Asghari Mydani, 2002). در پژوهشی دیگر تحت عنوان مقایسه اثر چهار روش خاک‌ورزی بر عملکرد سویا در طی سه سال به این نتیجه رسیدند که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها از نظر عملکرد، تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه وجود نداشت و روش‌های بی خاک‌ورزی در صورتی که از ردیف کارهای مناسب با قابلیت استقرار بذر در زمین‌های کلش دار و چرخ‌های فشار مستقل از یکدیگر استفاده شود، در شرایط خاک‌هایی با مواد آلی کافی می‌تواند عملکرد مشابه را نتیجه دهد

www.SID.ir

Archive of SID

(Sadeghi & Eslami, 2006). در تحقیقی دیگر نشان داده شد که تیمارهای خاک‌ورزی حداقل و حفاظتی در مقایسه با تیمار خاک‌ورزی مرسوم، باعث افزایش معنی‌داری مقدار ماده آلی خاک و پایداری خاکدانه‌ها و کاهش معنی‌دار میزان فرسایش خاک گردید (Rousta, 2009). روش‌های خاک‌ورزی، بر تعداد سنبله در مترمربع و مقادیر بقایای گیاهی بر تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته در هر دو سال تأثیر معنی‌دار داشت (Rousta, 2009). به طور کلی، اجزای سیستم‌های کشاورزی حفاظتی علاوه بر دسترسی به سود قابل قبول از طریق تولید محصول بیشتر با خصوصیات کیفی مطلوب و پایداری می‌تواند از محیط زیست و منابع تولید نیز محافظت کنند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در فصول زراعی ۱۴۰۰ – ۱۳۹۹ در مزرعه شرکت کشت و صنعت و دام‌پروری مغان انجام شده است. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل روش‌های مختلف خاک‌ورزی به‌عنوان عامل اصلی آزمایش در سه سطح زیر انجام شد:

۱) خاک‌ورزی مرسوم یا متداول: شخم اولیه سپس دیسک دو بار عمود بر هم ، تسطیح و در نهایت کاشت با خطی کار

۲) کم‌خاک‌ورزی: گاوآهن قلمی سپس گاوآهن دوار و در نهایت کاشت با خطی کار

۳) بدون خاک‌ورزی: کاشت با خطی کار مرکب کشت مستقیم گاسپاردو

و نوع کود در دو سطح به‌عنوان عامل فرعی:

۱) کود حیوانی ۵ تن در هکتار

۲) کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار

و در نهایت نوع رقم مورد آزمایش در دو سطح عامل فرعی در فرعی (نپتون و بارلی) انجام شد.

جهت تعیین ویژگی‌های خاک، قبل از اجرای طرح نمونه مرکب خاک مزرعه در عمق ۲۰-۲۵ و ۵۰-۶۰ سانتی‌متری جمع‌آوری گردید. با تجزیه نمونه‌های مربوطه در آزمایشگاه و با توجه به درصد رس، لای و شن و با استفاده از مثلث تعیین بافت خاک، نوع لومی – رسی تعیین گردید. در زمان عملیات خاک‌ورزی رطوبت خاک در حد ظرفیت زراعی بود. در تیمار خاک‌ورزی متداول عمق شخم با گاوآهن برگردان دار ۲۵ سانتی‌متر، گاوآهن قلمی حدود ۴۰ – ۴۵ سانتیمتر استفاده شد. در این آزمایش از دو نوع رقم نپتون و بارلی با فاصله خطوط کاشت ۴۰ سانتی‌متر و فاصله بذرها روی خطوط کشت ۵ سانتیمتر و بذر مصرفی به میزان ۶ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. هر کرت آزمایشی شامل، ۱۰ ردیف کاشت به فاصله ۴۰ سانتی‌متر و به طول ۲۵ متر بود. فاصله کرت‌ها از دو طرف مجاور دو متر و فاصله بین تکرارها سه متر در نظر گرفت. عملیات داشت و آبیاری با توجه به نیاز گیاه انجام شد و برداشت نیز به دلیل نمونه‌گیری با دست صورت گرفت. ماشین‌ها و ادوات مورد استفاده در این آزمایش عبارت‌اند از: تراکتور ام اف ۳۹۹ دو دیفرانسیل برای شخم و دیسک، تراکتور ام اف ۲۸۵ برای تسطیح و بذرکاری و گاوآهن دوار، تراکتور کلاس برای گاوآهن قلمی سنگین با ۷ ردیف، تراکتور ۶۲۹۰ برای کاشت بذرکار مرکب کشت مستقیم از نوع گاسپاردو، سم‌پاش اتومایزر و برای از

www.SID.ir

Archive of SID

بین بردن علف‌های هرز از ابزار کج بیل دستی استفاده شد (شکل ۱).

الف ب ج

شکل ۱- الف، خاک‌ورزی مرسوم، ب، کم خاک‌ورزی و ج. بدون خاک‌ورزی

برای اندازه‌گیری تعداد بوته در متر مربع در واحد سطح، موقعی که سطح سبز بوته در مزرعه به مقدار ثابت رسید با استفاده از کادر یک متری که در هر کرت به طور تصادفی سه بار انداخته شد، شمارش گردید و میانگین این سه کادر به‌عنوان تراکم بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه پس از حذف دو متر از بالا و پائین و دو ردیف از طرفین هر کرت، به طور تصادفی در چهار نقطه کرت مورد آزمایش کادر یک متری را انداخته و بعد دانه‌های این چهار نقطه پس از تعیین رطوبت موجود در دانه‌ها با رطوبت سنج وزن شد تا عملکرد دانه بر حسب گرم بر متر مربع به دست آید. جهت تعیین بررسی اجزای عملکرد (ارتفاع بوته، تعداد غلاف در ساقه اصلی، تعداد بوته در متر مربع، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف) به تعداد ۱۰ بوته به طور تصادفی از هر کرت انتخاب گردیده و شمارش گردید سپس میانگین آن‌ها را یادداشت شد. برای تعیین وزن هزار دانه، تعداد ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب گردیده و دانه‌های آن‌ها را جمع‌آوری و پس از بوجاری و خشک کردن در رطوبت ۱۲ – ۱٤ درصد، تعداد ۱۰۰۰ بذر به طور تصادفی انتخاب و وزن آنها به عنوان وزن هزار دانه به دست آمد. داده های حاصل از آزمایش توسط نرم‌افزار Mstatc آنالیز شدند و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

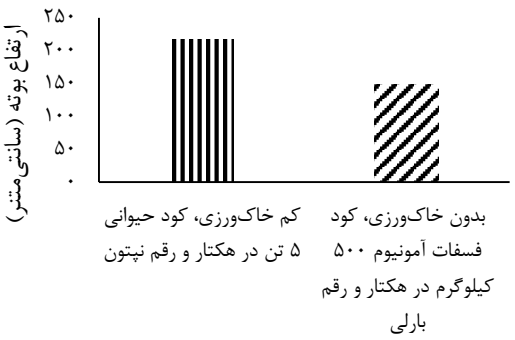
نتایج به دست آمده در تجزیه واریانس حاصل از آزمایشات مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد نشان داد که تأثیر سیستم‌های خاک‌ورزی، نوع کود و رقم مورد آزمایش بر ارتفاع بوته معنی‌دار نشد (جدول ۱).

درحالی‌که مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته در تیمار (کم خاک‌ورزی، کود حیوانی ۵ تن در هکتار و رقم نپتون) با مقدار میانگین (۲۱٦/٦٦) سانتی متر و کمترین ارتفاع با تیمار (بدون خاک‌ورزی، کود فسفات آمونیوم ۵۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

کیلوگرم در هکتار و رقم بارلی) با مقدار میانگین (۱٤۸/۳۳) سانتی متر مشاهده شد (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه میانگین ارتفاع بوته در تیمارهای مختلف

در سیستم بدون خاک‌ورزی به دلیل گسترش کمتر ریشه کلزا در این سیستم، کاهش دریافت آب و غذا از خاک مشاهده می‌شود. نتیجه این رخداد را می‌توان با رشد کمتر رویشی و کاهش ارتفاع ساقه مشاهده کرد. در ضمن می‌توان این اختلاف بین ارتفاع رقم‌ها را ناشی از اختلاف ژنتیکی بین آنها دانست. طی پژوهشی مشابه، مقایسه روش‌های بدون خاک‌ورزی، کم خاک‌ورزی و خاک‌ورزی متداول (مرسوم) نشان داد که کمترین ارتفاع بوته نیز در سیستم بدون خاک‌ورزی مشاهده می‌شود (Loveimi *et al.*, 2011).

تعداد غلاف (خورچین) در ساقه اصلی

نتایج به دست آمده در تجزیه واریانس حاصل از آزمایشات مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد نشان می‌دهد که اثرات اصلی سیستم‌های خاک‌ورزی در نوع کود و سیستم‌های خاک‌ورزی، نوع کود و رقم مورد آزمایش در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار ملاحظه شد (جدول ۱).

مقایسه میانگین اثرات سه گانه سیستم‌های خاک‌ورزی، نوع کود در رقم مورد آزمایش در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند که بیشترین مقدار میانگین در تیمار کم خاکورزی، کود حیوانی۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و رقم نپتون با (۱۲٤) غلاف در شاخه اصلی و کمترین مقدار میانگین مربوط به تیمار سیستم بدون خاکورزی، رقم بارلی و کود فسفات آمونیم ۵۰۰ کیلو گرم در هکتار با (٦٦) غلاف در شاخه اصلی اندازه گیری شد (جدول ٦).

تعداد بوته در مترمربع

نتایج به دست آمده در تجزیه واریانس حاصل از آزمایشات مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد نشان می‌دهد که اثرات اصلی سیستم‌های خاک‌ورزی در نوع کود در سطح احتمال یک درصد معنی دار و سیستم‌های خاک‌ورزی در رقم مورد آزمایش در سطح احتمال پنج درصد معنی دار ملاحظه شد (جدول ۱).

مقایسه میانگین اثرات اصلی در انواع روشهای خاک‌ورزی در سطح احتمال پنج درصد معنی دار مشاهده می‌شود که بیشترین مقدار میانگین تعداد بوته در روش کم خاکورزی با (٤۹) بوته و کمترین آن با مقدار میانگین (۳٤/٦٦) بوته است (جدول ۲).

مقایسه میانگین اثرات متقابل سیستم خاک‌ورزی در نوع کود در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد که بیشترین تعداد بوته در مترمربع در تیمار روش کم خاکورزی در کود حیوانی ۵ تن در هکتار (۵۰/۵) وکمترین آن مربوط به تیمار بدون خاکورزی در کود فسفات آمونیم

www.SID.ir

Archive of SID

۵۰۰ کیلوگرم در هکتار (۳۱/۵) اندازه گیری شد (جدول ۳).

در مقایسه میانگین اثرات متقابل سیستم‌های خاک‌ورزی در نوع رقم در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ملاحظه شد که بیشترین مقدار میانگین مربوط به تیمار سیستم کم خاکورزی در رقم نپتون با (٤۹/٦٦) و کمترین مقدار میانگین آن مربوط به تیمار سیستم بدون خاکورزی در رقم بارلی با (۳۳/٦٦) بوته اندازه گیری شد (جدول ٤).

مقایسه میانگین اثرات سه‌گانه سیستم‌های خاک‌ورزی، نوع کود در رقم مورد آزمایش در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین در تیمار کم خاکورزی، کود حیوانی ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در رقم نپتون با (۵۱/۳۳) و کمترین مقدار میانگین آن مربوط به تیمار سیستم بدون خاکورزی، رقم بارلی در کود فسفات آمونیم ۵۰۰ کیلو گرم در هکتار با (۳۱) بوته ملاحظه شد (جدول ٦).

در خصوص بهتر بودن تعداد بوته در مترمربع در کم خاک‌ورزی به علت تراکم خاک، جذب آب توسط دانه‌ها به خوبی انجام شده (به خاطر تماس بیشتر دانه با خاک) است. در تحقیقی دیگر مشخص گردید که در کاشت گلرنگ تفاوت معنی‌داری در درصد جوانه زنی و تعداد بوته در هکتار بین تیمارهای کم خاک‌ورزی با میانگین۷٤/۳ بوته وجود دارد (Gholami *et al.*, 2010). همچنین در تحقیقی دیگر این نتیجه حاصل شد که تیمار کم خاک‌ورزی از نظر درصد سبز شدن (تعداد بوته در مترمربع) دارای تفاوت معنی‌داری است (Asadi & Hemmat, 2003).

تعداد غلاف (خورچین) در بوته

نتایج به دست آمده از جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثرات کلیه عوامل شامل (سیستم های خاک‌ورزی، نوع کود و رقم مورد آزمایش)، اثرات متقابل دوگانه و سه گانه در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌دار ملاحظه می‌شود (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی نشان داد که تفاوت معنی‌داری در تعداد غلاف در بوته مشاهده می‌شود به‌طوری که در سیستم کم خاک‌ورزی، کود حیوانی پنج تن در هکتار و رقم نپتون به ترتیب با مقدار میانگین (۱۵۰۲، ۱۰۳۵/۵و ۱٤۷۵/٤۱) بیشترین تعداد غلاف در بوته و کمترین، در تیمار بدون خاک‌ورزی، کود فسفات آمونیم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و رقم بارلی به ترتیب با مقدار میانگین (۹۵۱/۵، ۱۲۳۰/۱٦ و ۱۲۵٦/۷۵) غلاف برخوردار است (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل سیستم خاک‌ورزی در نوع کود نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد در تعداد غلاف در بوته ملاحظه می‌شود که بیشترین مقدار میانگین در تیمار سیستم کم خاکورزی در کود حیوانی ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار با (۳٤۸/۳۳) و کمترین مقدار میانگین در تیمار سیستم بدون خاکورزی در کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار با (۳۱۰/٦٦) غلاف ملاحظه گردید (جدول ۳).

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل سیستم خاک‌ورزی در رقم مورد آزمایش نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد در تعداد غلاف در بوته مشاهده وجود دارد که بیشترین مقدار میانگین در تیمار سیستم کم خاکورزی در رقم

www.SID.ir

Archive of SID

نپتون با مقدار (۳۵۱/٦٦) و کمترین مقایسه میانگین در تیمار بدون خاکورزی در رقم بارلی با (۳۱٤/۸۳) غلاف اندازه گیری شد (جدول ٤).

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل نوع کود در رقم مورد آزمایش نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد در تعداد غلاف در بوته مشاهده می‌شود که بیشترین مقدار میانگین در تیمار رقم نپتون در کود حیوانی ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار با مقدار (۳۳٦/۲۲) و کمترین مقدار مقایسه میانگین در تیمار رقم بارلی، کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار با مقدار (۳۲۳/٦٦) غلاف است (جدول ۵).

نتایج مقایسه میانگین اثر سه گانه سیستم های خاک‌ورزی، نوع کود در رقم مورد آزمایش نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد در تعداد غلاف در بوته مشاهده می‌شود که بیشترین مقدار میانگین در تیمار کم خاک‌ورزی، کود حیوانی پنج تن در هکتار در رقم نپتون و با مقدار میانگین (۱۰۳۷) غلاف و کمترین مقدار میانگین به تیمار بدون خاک‌ورزی، کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ گیلوگرم در هکتار در رقم بارلی با مقدار میانگین (۹۱۸) غلافاندازه گیری شد (جدول ٦).

میزان رشد ریشه گیاهان زراعی با درجه تراکم خاک ارتباط معکوسی دارد که این ارتباط ممکن است تحت تأثیر سیستم‌های خاک‌ورزی قرار گیرد. به طوریکه، خاک‌ورزی از طریق تأثیر بر مقاومت مکانیکی خاک، هوادهی خاک، پیوستگی، پایداری و اندازه‌ی منافذ و هم چنین مقدار منافذ زیستی خاک، درجه حرارت خاک، میزان آب خاک، عناصر غذایی خاک و همچنین برهم کنش آنها می‌تواند میزان رشد ریشه و در نتیجه رشد بخش‌های هوائی گیاه را متأثر نماید. با کاهش شدت عملیات خاک‌ورزی، سختی خاک، فعالیت کمتر ریشه و رقابت بیشتر بین گیاهی و علف هرز برای جذب کود می‌تواند از جمله دلایل کاهش تعداد غلاف در بوته گیاهان در سیستم بدون خاک‌ورزی باشد. گزارش شده است که با افزایش سطوح کود، تعداد غلاف در بوته گیاهان افزایش می‌یابد

تعداد دانه در غلاف (خورچین)

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش‌های مربوط به تعداد دانه در غلاف نشان داد که اثرات کلیه عوامل شامل سیستم‌های خاک‌ورزی، نوع کود و رقم مورد آزمایش در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار ملاحظه شد (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی عوامل مستقل نشان داد که تفاوت معنی‌داری در تعداد دانه در غلاف هر دو رقم مورد آزمایش مشاهده می‌شود، به‌طوری که بیشترین میانگین تعداد دانه در غلاف به ترتیب (۱۰۳۵/۵ ،۱۵۰۲ و ۱٤۷۵/۵) دانه در تیمارهای کم خاک‌ورزی، کود حیوانی ۵ تن در هکتار و رقم نپتون و کمترین به ترتیب با مقدار میانگین (۱۲۵٦/۷۵، ۱۲۳۰/۱٦، ۹۵۱/۵) دانه در تیمارهای بدون خاک‌ورزی، کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و رقم بارلی مشاهده می‌شود (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل سیستم خاک‌ورزی در نوع کود نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد در تعداد دانه در غلاف مشاهده می‌شود که بیشترین مقدار میانگین در تیمار

www.SID.ir

Archive of SID

سیستم کم خاکورزی درکود حیوانی ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین (۱۰٤۹) دانه و کمترین مقدار میانگین در تیمار بدون خاکورزی در کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم با (۹۷۸) دانه اندازه گیری شد (جدول ۳).

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل سیستم خاک‌ورزی در رقم مورد آزمایش نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد در تعداد دانه در غلاف مشاهده می‌شود که بیشترین مقدار میانگین در تیمار سیستم کم خاکورزی در رقم نپتون با (۱۰٤۵) دانه و کمترین مقدار میانگین در تیمار بدون خاکورزی در کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم با (۹۳۲) دانه ملاحظه شد (جدول ٤). نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل نوع کود در رقم مورد آزمایش نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد در تعداد دانه در غلاف مشاهده می‌شود به‌طوری که بیشترین در تیمارهای اثر متقابل کم خاک‌ورزی در کود حیوانی ۵ تن در هکتار، کم خاک‌ورزی در رقم نپتون و کود حیوانی ۵ تن در هکتار در رقم نپتون به ترتیب با مقدار میانگین (۱۰٤۹، ۱۰۲٦ و ۱۰۰۸/٦٦) دانه و کمترین در تیمارهای اثر متقابل بدون خاک‌ورزی درکود فسفات ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، بدون خاک‌ورزی در رقم بارلی و کود فسفات ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در رقم بارلی به ترتیب با مقدار میانگین (۹۳۷، ۳۱٤/۸۳ و ٦٦۷) دانه برخوردار است (جدول ۵).

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل سه تایی سیستم‌های خاک‌ورزی، نوع کود و رقم مورد آزمایش که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد بر تعداد دانه در غلاف نشان داد که در تیمارهای کم خاک‌ورزی، کود حیوانی ۵ تن در هکتار در رقم نپتون ملاحظه شد به طوری که بیشترین تعداد دانه در غلاف با مقدار میانگین (۱۰٦۵) دانه و کمترین مقاسیه میانگین مربوط به تیمار بدون خاک‌ورزی، کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در رقم بارلی با مقدار میانگین (۹۲۲) دانه اندازه گیری شد (جدول ٦).

در بررسی سیستم‌های خاک‌ورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد جو بهاره نشان داده است که کاهش سطوح خاک‌ورزی منجر به کاهش تعداد دانه در سنبله می‌شود (Małecka & Blecharczyk, 2008).

وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش‌های مربوط به وزن هزار دانه نشان داد که از بین تمام اثرات فقط اثر رقم مورد آزمایش و اثرات سه تایی سیستم‌های خاک‌ورزی، نوع کود در رقم مورد آزمایش در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

نتایج مقایسه میانگین اثرات رقم مورد آزمایش و نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل سه تایی سیستم‌های خاک‌ورزی، نوع کود در رقم مورد آزمایش نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد وجود ندارد. به‌طوری که بیشترین وزن هزار دانه در تیمار سیستم کم خاک‌ورزی، کود حیوانی ۵ تن در هکتار در رقم نپتون با مقدار میانگین (۵/۸۵) و کمترین مقدار میانگین آن در تیمار سیستم بدون خاک‌ورزی، کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در رقم بارلی با مقدار (۵/۰۷) اندازه گیری شد. کاهش وزن هزار دانه در تیمار بدون خاک‌ورزی را احتمالاً می‌توان به کاهش عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

زیستی و در نتیجه کم بودن سطوح فتوسنتز کننده در زمان پر شدن دانه‌ها نسبت داد. همچنین به نظر می‌رسد که کاهش مراحل مختلف نمو گندم در اثر کاهش دمای خاک می‌تواند دلیلی برای کاهش وزن هزار دانه در سیستم بدون خاک‌ورزی باشد (Sepide dam & Ramroudi, 2016).

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه نشان داد که به جز اثر رقم مورد آزمایش در بقیه اثرات عوامل اصلی که در نوع رقم مورد استفاده در سطح احتمال پنج درصد معنی داری و در سیستم‌های خاک‌ورزی، اثرات متقابل دوگانه و سه گانه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد مشاهده می‌شود (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی عوامل مستقل نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد در عملکرد دانه مشاهده می‌شود، به‌طوری که بیشترین میانگین عملکرد دانه درسیستم کم خاکورزی با مقدار (۱۳/۲۲) کیلوگرم در مترمربع و کمترین مقدار میانگین در بدون خاکورزی با مقدار (٦/۹۳) کیلوگرم در مترمربع اندازه گیری شد (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین اثرات سیستم‌های خاک‌ورزی در نوع کود نشان داد که تفاوت معنی‌دار آماری در سطح احتمال پنج درصد وجود دارد به طوریکه بیشترین مقدار میانگین در تیمار با سیستم کم خاک‌ورزی و کود حیوانی ۵ تن در هکتار به ترتیب با مقدار میانگین (۱۳/۲۲، ۱۰/۸۰) کیلوگرم در مترمربع و کمترین مقدار میانگین به ترتیب با (٦/۹۳، ۹/۵) کیلوگرم در مترمربع در سیستم بدون خاک‌ورزی و کود فسفات آمونیم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار برخوردار است (جدول ۳).

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل سیستم خاک‌ورزی در رقم مورد آزمایش بر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری را نشان داد به‌طوری که بیشترین عملکرد دانه در تیمار سیستم کم خاک‌ورزی در رقم نپتون با مقدار میانگین (۱٤/۹) کیلوگرم در مترمربع و کمترین مقدار میانگین در تیمار سیستم بدون خاک‌ورزی در رقم بارلی با مقدار میانگین (٦/۷۲) کیلوگرم در مترمربع برخوردار است (جدول ٤).

از نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل نوع کود در رقم مورد آزمایش چنین استنباط می‌شود که فقط در یک مورد یعنی در تیمار سیستم کم خاک‌ورزی در رقم نپتون با مقدار میانگین (۱۱/۲۷) کیلوگرم در مترمربع تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. نتایج مقایسه میانگین اثرات سه گانه سیستم های خاکورزی، نوع کود و رقم مورد آزمایش نشان داد که در تیمارهای کم خاکورزی، کود حیوانی ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در رقم نپتون با مقدار میانگین (۰/۳٦۹) گرم در مترمربع و کم خاکورزی، کود حیوانی ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در رقم بارلی با مقدار میانگین (۰/۲۳۸) گرم در مترمربع اندازه گیری شد (جدول ٦).

نتایج جدول تجزیه واریانس یک تحقیقی نشان داد که اثر روش‌های خاک‌ورزی بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. مشابه نتیجه این تحقیق را ارائه دادند (Omidi *et al.*, 2005). در تحقیقی دیگر، نتایج مقایسه میانگین نشان داد که کمترین عملکرد دانه مربوط به روش بدون خاک‌ورزی با میانگین ۱۹۰۸ کیلوگرم در هکتار و

www.SID.ir

Archive of SID

بیشترین عملکرد دانه مربوط به روش کم خاک‌ورزی با میانگین ۲۳۸۰ کیلوگرم در هکتار است (Gholami *et al*., 2012). تحقیقی دیگر با بررسی تأثیر روش‌های خاک‌ورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا به این نتیجه رسیدند که بالاترین میزان عملکرد دانه به تیمار کم خاک‌ورزی و کمترین مقدار عملکرد دانه کلزا به تیمار بدون خاک‌ورزی مربوط دانستند. علت اصلی این است که در سیستم بدون خاک‌ورزی نسبت به سیستم خاک‌ورزی متداول و کم خاک‌ورزی ، مدت زمان بیشتری را از کاشت تا رسیدگی طی می‌نماید. در سیستم بدون خاک‌ورزی ، افزایش وزن مخصوص خاک، کمتر بودن خلل و فرج و تراکم بیشتر خاک از یک سو موجب کاهش انتشار اکسیژن در منافذ خاک و اختلال در تنفس ریشه‌ها و از سوی دیگر، ایجاد مقاومت در مقابل توسعه و نفوذ ریشه‌ها می‌شود، بنابراین، به نظر می‌رسد که توسعه کمتر ریشه‌ها در بوته‌ها مربوط به تیمار بدون خاک‌ورزی که سبب کاهش شدت تنفس ریشه‌ها و کاهش دسترسی آنها به عناصر غذایی شده و در نهایت، طول دوره‌ی رویش در این سیستم خاک‌ورزی کاهش می‌یابد (Cassel *et al*.,1995). علاوه بر این، افزایش نفوذپذیری و رطوبت (Eskandari, 2003) و کاهش دمای خاک در سیستم بدون خاک‌ورزی (Barzali *et al*., 2003) را می‌توان دلیل دیگر افزایش طول دوره رسیدگی در این سیستم دانست.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس انواع سیستم خاک‌ورزی، نوع کود و رقم مورد آزمایش در عملکرد و اجزای عملکرد کلزا

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد غلاف در ساقه اصلی	تعداد بوته در مترمربع	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	عملکرد دانه(گرم در مترمربع)
بلوک	2	0/004ns	11.16**	0/005ns	86.05**	105.21**	0.04ns	5.34*
تیمار	11	0.03ns	0.02ns	1.09ns	13.27**	195.25**	0.09ns	6.44**
سیستم خاک‌ورزی(X_1)	2	0.19ns	0.008ns	5.2ns	57.60**	4.42**	0.4ns	26.73**
کود(X_2)	1	0.01ns	0.009ns	0.97ns	6.58**	169.88**	0.04ns	3.34*
رقم(X_3)	1	0.005ns	4ns	0.17ns	10.83**	159.38**	13.81**	0.24ns
X_1X_2	2	0.01ns	53.46**	5.88**	65.47**	963.31**	0.45ns	30.47**
X_1X_3	2	0.004ns	1.9ns	5.29*	64.96**	955.78**	0.86ns	28.96**
X_2X_3	1	0.38ns	4ns	1.15ns	17.23**	257.42**	0.11ns	4.30**
$X_1X_2X_3$	2	10.81ns	59.27**	10.95	75.02**	37.94**	29.64**	54.71**
خطا	22							

اثر غیر معنی‌داری Ns (**) اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ (*) اثر معنی‌داری در سطح ۵٪

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات اصلی سیستم خاک‌ورزی، نوع کود و رقم مورد آزمایش در عملکرد و اجزای عملکرد کلزا

تیمار	تعداد بوته در مترمربع	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	عملکرد دانه(گرم در مترمربع)
خاک‌ورزی مرسوم	43.41b	321.41b	985.25b	-	10.33b
کم خاک‌ورزی	49a	345.16a	1035.5a	-	13.22a
بدون خاک‌ورزی	34.66c	317.16c	951.5c	-	6.93c
کود حیوانی ۵ تن در هکتار	-	499.5a	1502a	-	10.80a
کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار	-	492.91b	1230.16b	-	9.52a
رقم نپتون	-	500a	1475.41a	5.39a	-
رقم بارلی	-	490.08b	1256.75b	5.51a	-

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون دانکن ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل خاک‌ورزی و نوع کود بر عملکرد و اجزای عملکرد در کلزا

تیمار	تعداد غلاف در ساقه اصلی	تعداد بوته در مترمربع	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	عملکرد دانه
A1b1	115.67a	44.16c	329.83c	988.5c	10.67cd
A1b2	105a	42.69d	337dc	982.5d	9.98cd
A2b1	97.16a	50.5a	348.33a	1049a	14.15a
A2b2	94.33a	47.5b	342b	1028b	12.29ba
A3b1	78.5a	37.83E	323.66Ed	978E	8.27d
A3b2	68.66a	31.5f	310.66f	937f	5.59d

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون دانکن ندارند.

B2: کود فسفات آمونیوم (۵۰۰ کیلو گرم در هکتار) ، B1: کود حیوانی ۵ تن در هکتار A3: بدون خاک‌ورزی، A2: کم خاک‌ورزی،A1: خاک‌ورزی متداول

جدول ٤- مقایسه میانگین اثر متقابل سیستم خاک‌ورزی و رقم مورد آزمایش بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا

تیمار	تعداد بوته در مترمربع	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	عملکرد دانه (گرم در متربع)
A1c1	44c	330.16c	989.5c	10.78c
A1c2	41.83d	326.66dc	981.5d	9.78d
A2c1	49.66a	351.66a	1045a	14.9a
A2c2	48.33b	338.66b	1026b	12.04b
A3c1	35.66E	318.5Ed	971E	7.15E
A3c2	33.66f	314.83E	932f	6.72E

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون دانکن ندارد

C2: رقم بارلی، C1: رقم نپتون، A3: بدون خاک‌ورزی، A2: کم خاک‌ورزی، A1: خاک‌ورزی متداول

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل نوع کود و رقم مورد آزمایش بر عملکرد

تیمار	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	عملکرد دانه
c1b1	336.22a	1008.66a	11.27a
C2b1	331.33b	994b	10.23b
C1b2	330.66c	973.22c	9.60b
c2b2	323.66d	667d	9.39b

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون دانکن ندارد

C2: رقم بارلی، C1: رقم نیتون، B2: کود فسفات آمونیوم (۵۰۰ کیلوگرم در هکتار)، B1: کود حیوانی (۵ تن در هکتار)

جدول ٦- مقایسه میانگین اثرات سه گانه سیستم خاک‌ورزی، نوع کود ورقم مورد آزمایش بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا

تیمار	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد غلاف در ساقه اصلی	تعداد بوته در متر مربع	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)
A1b1c1	194.33a	99a	44.66a	990Ed	995dE	5.47a	0.269cba
A1b1c2	186.33a	95.33a	44.33ba	982fE	995dE	5.44a	0.172cba
A1b2c1	166.66a	95a	43.66cba	978fE	984gE	5.41a	0.171cba
A1b2c2	160a	93.66a	41d	970gf	976Ef	5.37a	0.145cad
A2b1c1	216.66a	124a	51.33a	1037a	1065a	5.85a	0.369a
A2b1c2	211.66a	107.23a	48cb	1015c	1025c	5.64a	0.238ba
A2b2c1	160a	110a	49.66ba	1027b	1045b	5.75a	0.218cba
A2b2c2	154.33a	100a	47c	100d	1007d	5.63a	0.202cba
A3b1c1	154a	82a	39.33a	968gf	975Ef	5.36a	0.138cad
A3b1c2	149a	70a	36.33b	960hg	967hg	5.31a	0.134cad
A3b2c1	149a	71.33a	32c	940i	942i	5.18a	0.127cad
A3b2c2	148.33a	66a	31c	918q	922j	5.07a	0.060cad

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون ندارند

C1: رقم نیتون، C2: رقم بارلی، A1: خاک‌ورزی متداول، A2: کم خاک‌ورزی، A3: بدون خاک‌ورزی، B1: کود حیوانی (۵ تن در هکتار) ، B2: کود فسفات آمونیم (۵۰۰ کیلوگرم در هکتار)

نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه واریانس اثرات اصلی (سیستم خاک‌ورزی، نوع کود و رقم مورد) و سیستم های خاکورزی در نوع کود و نوع رقم آزمایش نشان داد که تعداد غلاف در ساقه اصلی ، تعداد غلاف در بوته ،تعداد دانه در غلاف ، وزن هزار دانه و عملکرد دانه درسطح احتمال ۱درصد و عملکرد دانه در نوع کود ۵ درصد معنی دار بوده که بیشترین میانگین عملکرد دانه به تیمار کم خاک‌ورزی در کود حیوانی۵ تن در هکتار و رقم نپتون و کمترین آن به تیمار بدون خاک‌ورزی در کود فسفات آمونیوم ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و رقم بارلی به دست آمد.سیستم‌های خاک‌ورزی و نوع کود بر ویژگی‌های مورد بررسی مؤثر بودند و سیستم کم خاک‌ورزی در مقایسه با سایر سیستم‌های خاک‌ورزی به خاطرافزایش مواد آلی خاک ، برهم زدن کمتر خاک و حفظ رطوبت خاک، سبب افزایش عملکرد دانه و سایر ویژگی‌های مورد بررسی گردید. اما با توجه به اینکه ایران در کمربند آب و هوای خشک و نیمه خشک دنیا قرار دارد و اکثر زمین های آن با کمبود مواد آلی مواجه است ، کم خاک‌ورزی به همراه مدیریت مطلوب کود حیوانی می تواند در دراز مدت منجر به بهبود و افزایش عملکرد بشود . با مصرف کود حیوانی ۵ تن

www.SID.ir

Archive of SID

در هکتار، ویژگی‌های مورد بررسی اجزای عملکرد و عملکرد دانه افزایش یافت. بر اساس نتایج به نظر می‌رسد که سیستم کم خاک‌ورزی توأم با کود حیوانی ۵ تن در هکتار و رقم نپتون برای کشاورزان منطقه مناسب باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود این تحقیق در طی چند سال متوالی انجام شود تا نتایج بهتری عاید شود. همچنین ارقام بیشتر و تاریخ های کاشت متفاوت توسط دستگاه های کشت مستقیم مختلف توسط محققین مورد بررسی قرار گیرد.

REFRENCES

Asadi, A., and Hemmat, A. 2003. Effect of stubble tillage and conventional tillage on yield components of corn in rotation with barley. *Journal of Research in Agricultural Science*, 3(1): 26-34.

Asghari Mydani, J. 2002. Study of effect of different tillage methods and planter implements on yield components of safflower in dry farming condition. *Dryland Agricultural Research Institute*, 81, 278.

Barzali, M., Javanshir, A., Shakiba, M. R., Moghadam, M., and Nourinia, A. A. 2003. Effect Of Different Methods Of Tillage On Yield And Yield Components Of Soybean In Gorgan Region. *Seed and Plant Improvment Journal*, 19(2): 173-189.

Borin, M., Menini, C., and Sartori, L. 1997. Effects of tillage systems on energy and carbon balance in north-eastern Italy. *Soil and Tillage Research*, 40(3-4): 209-226.

Cassel, D., Raczkowski, C., and Denton, H. 1995. Tillage effects on corn production and soil physical conditions. *Soil Science Society of America Journal*, 59(5): 1436-1443.

Eskandari, I. 2003. Effects Of Different Tillage And Planting Methods On Soil Moisture And Seed Yield Of Chickpea In Dryland Conditions. *Seed and Plant Improvment Journal*,19(4):97-511.

Gholami, M., Bahrebar, J., and Rashidi, M. 2012. Effect of different tillage methods on yield and yield components of canola cv. Hayola 401. *Agroecology Journal*, 8(2): 37-43.

Gholami, M., Syfzadeh, S., Hanifi, M., and Rashidi, M. 2010. Effect of different tillage methods on energy indexes and yield components of safflower. *Modern Science of Sustainable Agriculture Journal*, 6(20):67-76.

Hernanz, J., Giron, V., and Cerisola, C. 1995. Long-term energy use and economic evaluation of three tillage systems for cereal and legume production in central Spain. *Soil and Tillage Research*, 35(4):183-198.

Loveimi, N., Safari, M., and Heidarpour, N. 2011. Comparison of the Effects of No Tillage, Minimum Tillage and Conventional Tillage on Dry Land Wheat Yield in Pebbly Field in Tropical Region. *Journal of Agricultural Machinery*, 1(2).

Małecka, I., and Blecharczyk, A. 2008. Effect of tillage systems, mulches and nitrogen fertilization on spring barley (Hordeum vulgare). *Agron. Res*, 6(2):517-529.

www.SID.ir

Archive of SID

Montgmery, G.s., Palic,D. R.2007.soil erosion and agricultural sustainability .Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of Aerica 104: 13268-13272.

Omidi, H., TAHMASBI, S. Z., Ghalavand, A., and MODARES, S. S. 2005. Evaluation of tillage systems and row distances on grain yield and oil content in two canola (Brassica napus) Cultivars.

Rahimian, M. H., Zabihi, H., and Foroohar, M. 2008. Canola Response to Different Irrigation Regimes.

Rousta, M. 2009. Effects of Different Tillage Methods on Soil Organic Matter Content and Aggregate Stability.

Sadeghi, N. H., and Eslami, K. 2006. The comparison of wheat yield under different tillage methods.

Sepide dam, S., and Ramroudi, M. 2016. Effects of tillage systems and nitrogen fertilizer on yield, yield components and seed protein of wheat. 2, 2(2):33-46.

www.SID.ir

Archive of SID

Sustainable Agricultural Science Research /Vol. 1/No. 4/Winter 2021/P: 77 -91

https://www.sarj.iauk.ac.ir

Evaluation of Different Tillage Systems and Fertilizer Types on Grain Yield and Yield Components in Several Rapeseed Cultivars

Javad Tarighi[*1] and Moosa Azad[2]

[1*] Assistant Professor of Biosystems Engineering, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran
[2] PhD Student, Biosystems Engineering, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran
Corresponding Author's Email: Tarighi@uma.ac.ir
(Received: January. 26, 2022 – Accepted: March. 13, 2022)

ABSTRACT

In order to evaluate different tillage systems and fertilizer types on grain yield and yield components on rapeseed, an experiment was done on the farm of Moghan Agro-industry Company in 1399-1400. This experiment was performed in a completely randomized with three replications. Tillage as the main factor in three levels (conventional, low tillage and no tillage), type of fertilizer as a secondary factor in two levels (animal manure 5t/ha and ammonium phosphate fertilizer 500 kg/ha and the cultivar tested to title of sub-factor was considered at two levels (Neptune and Barley). Main, number of pods per plant, number of seeds per pod, 1000-seed weight and grain yield at 1% probability level and grain yield in fertilizer type were 5%. The highest average grain yield was 5 tons / ha and the lowest It was obtained without tillage and ammonium phosphate fertilizer (500 kg / ha). 1 and 5%), number of pods per plant, number of seeds per pod and grain yield were significant at 1% probability level, with the highest mean for low tillage treatment (5 tons of animal manure). R hectares in Neptune cultivar) and animal manure 5 tons per hectare in Neptune cultivar and the lowest average was obtained without tillage (500 g ammonium phosphate fertilizer per hectare in Neptune cultivar) and animal manure 5t/ha in Neptune cultivar. The results of comparing the mean of the three interactions of tillage systems in fertilizer type and cultivar type on yield components showed that the highest mean of low tillage treatment in animal manure of 5t/ha and Neptune cultivar and the lowest average of no tillage treatment in ammonium phosphate fertilizer 500 kg per hectare and Barley cultivar.

Keywords: Analysis of variance, Cultivar type, Grain yield, The weight of one thousand seeds, Tillage systems.

www.SID.ir