تأثیرکود فسفر بر عملکرد، روغن و پروتئین کلزا در زراعت دیم درگروه‌های مختلف حاصلخیزی فسفر خاک

ابراهیم فتاحی‌نژاد*[۱]، عطااله سیادت[۲]، مهرداد اسفندیاری[۳]، رضا مقدسی[۴] و عبدالامیر معزّی[۵]

۱) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه علوم خاک، تهران، ایران.
۲) دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، گروه زراعت، اهواز، ایران.
۳) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه علوم خاک، تهران، ایران.
۴) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه اقتصاد کشاورزی، تهران، ایران.
۵) دانشگاه شهید چمران، گروه علوم خاک، اهواز، ایران.

* **نویسنده مسئول:** Ebrahim_fatahi88@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۶/۰۱ **تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۸/۰۱**

چکیده

به منظور بررسی اثر کود فسفر بر عملکرد، روغن و پروتئین کلزا رقم هایولا ۴۰۱ در زراعت دیم در گروه‌های مختلف حاصلخیزی فسفر خاک ۱۶ آزمایش در چهار منطقه و در هر منطقه چهار آزمایش در چهار گروه فسفر قابل استفاده خاک (کم‌تر از ۳ پی پی ام، ۶-۳ پی پی ام، ۱۰- ۶ پی پی ام و بیش از ۱۰ پی پی ام) به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تیمار کود فسفره (صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار). از منبع سوپرفسفات تریپل در چهار تکرار در شهرستان بهبهان به مدت دو سال زراعی (۱۳۸۹- ۱۳۸۷) به اجرا گذاشته شد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که تیمارهای کود فسفر در همه گروه‌های حاصلخیزی خاک اثر معنی‌داری بر روی عملکرد دانه، تعداد خورجین، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، درصد روغن و درصد پروتئین نشان نداد. هم‌چنین برهمکنش (کود فسفر × گروه‌های حاصلخیزی) نیز در همه گروه‌های حاصلخیزی فسفر خاک اثر معنی‌داری بر عوامل اندازه‌گیری شده نداشت.

واژه‌های کلیدی: کلزا، فسفر، عملکرد، روغن، پروتئین.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L.) از گیاهان روغنی می‌باشد که نقش مهمی در تغذیه انسان ازطریق روغن استحصالی و هم‌چنین نقش مهمی در تأمین خوراک دام و طیور دارد (رودی و همکاران، ۱۳۸۲). این گیاه با دارا بودن بیش از ۴۰ درصد روغن در دانه و حدود ۴۰ درصد پروتئین در کنجاله از اهمیت خاصی برخوردار است (دهشیری، ۱۳۷۸). مصرف صحیح، متعادل و به‌موقع عناصر غذایی یکی از راه‌های دستیابی به افزایش عملکرد دانه، روغن و بهبود کیفیت دانه‌های کلزا است (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷؛ مرشدی و همکاران، ۱۳۷۹). کلزا نیاز بالایی به مواد غذایی داشته و بیش‌تر زمین‌های زراعی جهت تولید عملکرد مطلوب و میزان مناسب روغن و پروتئین از نظر یک یا چند ماده غذایی مورد نیاز گیاه کمبود دارند (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷؛ رودی و همکاران، ۱۳۸۲؛ مرشدی و همکاران، ۱۳۷۹). فسفر یکی از عناصر ضروری مورد نیاز کلزا است. مصرف مناسب فسفر درصد روغن و میزان پروتئین را افزایش می‌دهد. بکارگیری مناسب کود از جمله کارهای به‌زراعی است که تا حدود زیادی بر عملکرد و کیفیت محصول تأثیر می‌گذارد. کودهای فسفری باعث زودرسی کلزا می‌گردند و به‌طورکلی اثر مثبتی بر عملکرد و کیفیت محصول می‌گذارند (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷؛ علیزاده، ۱۳۸۰؛ ملکوتی، ۱۳۷۵).

کمبود شدید فسفر باعث توقف رشد رویشی و تشکیل اندام‌های زایشی کلزا می‌شود و در کمبودهای با شدت کم‌تر رشد گیاه، ارتفاع گیاه، شاخه‌بندی، تعداد خورجین‌ها، اندازه دانه کاهش می‌یابد (Sandhu *et al*., 2006). کود فسفره تعداد دانه در خورجین، وزن هزاردانه را به مقدار کمی افزایش داده ولی نتیجه آن‌ها تأثیری در افزایش عملکرد ندارد (Majumdar and Sandhu, 2005). کود فسفره به ندرت اثر زیادی بر عملکرد دانه کلزا دارد و بزرگی این تأثیر به میزان فسفر خاک بستگی دارد (Holmes and Ainsley, 1977). در خاک‌های هندوستان گزارش گردیده که کودهای فسفره بر عملکرد و اجزای عملکرد واکنشی مثبت داشته ولی تأثیر آن اندک است (Singh and Tomar, 2001; Bhan and Singh , 2002). ساجد و همکاران (۱۳۸۰) در تحقیقی بر روی گیاه کدوی تخمه کاغذی گزارش کردند مصرف کود فسفر باعث افزایش تعداد ساقه‌های جانبی، عملکرد، تعداد میوه و میزان تولید دانه گردید ولی روی درصد روغن دانه‌ها تأثیر معنی‌داری ندارد. تغذیه فسفر در کشت کلزا تأثیر مهمی بر میزان روغن دانه دارد، کمبود شدید فسفر میزان روغن را از ۳۳ درصد به ۲۳ درصد کاهش می‌دهد. هم‌چنین مصرف بیش از حد فسفر باعث کاهش میزان روغن دانه کلزا می‌گردد (Bose, 2003). Holmes و Ainsly (۱۹۷۸) و Wetter (۱۹۷۰) در تحقیقات خود گزارش کردند کود فسفر تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر میزان روغن دانه کلزا ندارد. Gupta و Das (۲۰۰۵) گزارش دادند فسفر بر مقدار روغن دانه کلزا بدون تأثیر بود یا کاهش مختصری ایجاد نمود. فسفر تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر مقدار روغن دانه کلزا ندارد و هنگام تصمیم‌گیری در مورد نیاز به کود فسفر دلیلی وجود ندارد که درصد روغن مد نظر قرار گیرد (Singh and Tomar, 2001; Grant and

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

Bailey, 1993). مقادیر مناسب فسفر درصد روغن و میزان پروتئین را افزایش می‌دهد. بالاترین درصد روغن زمانی به‌دست می‌آید که میزان فسفر خاک متوسط باشد که این امر ناشی از تأثیر نیتروژن و فسفر است (Pinkerton, 1991). میرزاخانی و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیق خود بر روی گیاه گلرنگ گزارش دادند درصد روغن موجود در دانه بیش‌تر تحت تأثیر ژنوتیپ گیاه و شرایط تغذیه‌ای است. کود فسفر باعث کاهش بیش از یک درصدی پروتئین دانه سارسون قهوه‌ای می‌شود. Majumdar و Sandhu (۲۰۰۵) بیان نمودند در برخی شرایط کود فسفره بر ترکیبات نیتروژن‌دار دانه کلزا اثر می‌گذارد و میزان اسیدهای آمینه آزاد (آرژنین و پرولین) را افزایش می‌دهد. البته این اثر اندک بوده و به‌طورکلی میزان پروتئین دانه کم‌تر تحت تأثیر فسفر قرار می‌گیرد. به‌طورکلی میزان روغن و پروتئین دانه کلزا از کودهای فسفاته تأثیر نمی‌گیرند (Finlayson *et al*., 2003). هم‌چنین گزارش‌هایی مبنی بر همبستگی منفی بین روغن و پروتئین دانه کلزا ارائه گردیده است (Finlayson *et al*., 2003; Holmes and Ainsley, 1978; Majumdar and Sandhu, 2005; Wetter *et al*., 1970). محمدی‌نیکپور (۱۳۷۴) نیز همبستگی منفی و معنی‌داری بین درصد روغن و درصد پروتئین گزارش کرده‌اند. اوجاقلو و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیقات خود بر روی گیاه گلرنگ همبستگی منفی و معنی‌دار بین درصد روغن با درصد پروتئین دانه مشاهده کردند. گواهی و همکاران (۱۳۸۴) در گیاه کلزا گزارش کردند با کاربرد گوگرد درصد روغن دانه کاهش می‌یابد آنان علت این امر را همبستگی منفی بین درصد روغن و پروتئین در دانه‌های روغن دانسته‌اند.

مواد و روش‌ها

آزمایش در شهرستان بهبهان در جنوب شرقی استان خوزستان با طول جغرافیای ۱۲ دقیقه و ۵۰ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ دقیقه و ۳۰ درجه شمالی با ارتفاع ۳۲۰ متر از سطح دریا انجام گردید. به‌منظور اثر کود فسفر بر عملکرد، روغن و پروتئین کلزا در زراعت دیم درگروه‌های مختلف حاصلخیزی فسفر خاک، ۱۶ آزمایش در چهار منطقه اجرا گردید. در هر منطقه چهار آزمایش در چهار گروه فسفر قابل استفاده خاک (کم‌تر از ppm ۳، بین ppm ۶-۳، بین ppm ۱۰-۶ و بیش از ppm ۱۰) به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تیمار کود فسفره (صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ کیلوگرم P2O5 در هکتار) از منبع سوپرفسفات‌تریپل در چهار تکرار اجرا شد. یعنی در هر گروه حاصلخیزی خاک از نظر میزان فسفر قابل استفاده خاک آزمایشی به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تیمار کود فسفری و در چهار تکرار اجرا گردید. فاصله‌های چهار منطقه از هم بین ۵۰-۳۵ کیلومتر و فاصله‌های مزارع در هر منطقه بین ۵-۳ کیلومتر بود. بنابراین هر آزمایش شامل ۱۶ کرت است. هر کرت به طول ۵ متر با ۸ خط کاشت به فاصله ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۵ سانتی‌متر می‌باشد، هم‌چنین فاصله کرت‌ها نسبت به هم از هر طرف ۱/۵ متر و فاصله تکرارها نیز ۱/۵ متر می باشد. تاریخ کاشت مصادف با اولین بارندگی پاییز در منطقه بود. در آزمایش از رقم (هایولا ۴۰۱) استفاده گردید. شیوه کشت ردیفی و میزان بذر مصرفی ۸ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. در کلیه تیمارها ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص ($\frac{۱}{۲}$ پایه + $\frac{۱}{۲}$

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

مرحله ساقه‌دهی) از منبع اوره و ۵۰ کیلوگرم در هکتار K_2O از منبع سولفات پتاسیم به‌صورت پایه مصرف گردید. برداشت بعد از رسیدن خورجین‌ها از سطحی معادل (۴ × ۱/۵ متر یا ۶ مترمربع) از هر کرت صورت گرفت و عملکرد دانه با رطوبت ۱۰ درصد تعیین و در هکتار محاسبه گردید. تعداد بوته در واحد سطح، تعداد دانه در خورجین، تعداد خورجین در بوته در واحد سطح و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد. نمونه‌های دانه جهت اندازه‌گیری روغن، پروتئین به آزمایشگاه ارسال گردید. ضمناً قبل از کاشت از هر قطعه یک نمونه خاک مرکب سطحی انتخاب و برخی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی از قبیل هدایت الکتریکی (EC)، pH، درصد آهک فعال، درصد کربن آلی، درصد شن، سیلت، رس، فسفر و پتاسیم خاک اندازه‌گیری گردید. (جدول ۱). پروتئین به روش کجلدال و روغن به روش سوکسله اندازه‌گیری شد.

در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار MSTAT.C استفاده شد. مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون LSD صورت گرفت. تجزیه واریانس دو سال زراعی(۸۹-۱۳۸۷) به صورت تجزیه واریانس مرکب مورد بررسی قرارگرفت.

جدول ۱: برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزارع تحت آزمایش

گروه‌های حاصلخیزی خاک نسبت به فسفر موجود در خاک	مزارع داخل گروه	فسفر قابل جذب p.pm	پتاسیم قابل جذب p.pm	کربن آلی oc (درصد)	آهک فعال (درصد)	EC ds/m	PH	درصد شن	درصد رس	درصد لای
کم‌تر از ۳ پی پی ام	۱	۲/۰۶	۱۱۲	۰/۵	۴۰	۲/۸	۷/۹	۴۱	۲۳	۳۶
	۲	۲/۰۳	۱۲۱	۰/۶۵	۴۰	۲/۸۹	۷/۵	۴۲	۲۶	۳۲
	۳	۲/۸	۱۱۸	۰/۷۵	۴۳	۲/۳	۷/۸	۴۳	۲۷	۳۰
	۴	۲/۵	۱۱۵	۰/۴	۳۸	۲/۷۶	۸/۰۲	۴۵	۲۵	۳۰
۶-۳ پی پی ام	۱	۴/۰۴	۱۶۰	۰/۷۵	۴۰	۳/۰۴	۷/۵۲	۴۱	۲۹	۳۰
	۲	۵	۱۵۸	۰/۵۲	۴۲	۲/۵	۷/۵۱	۴۶	۳۴	۲۲
	۳	۴/۵	۱۶۹	۰/۶۱	۳۹	۲/۸	۷/۸	۵۲	۲۸	۲۰
	۴	۴/۰۲	۱۴۳	۰/۶۸	۴۴	۳/۲	۷/۶۱	۴۸	۳۰	۲۸
۱۰-۶ پی پی ام	۱	۸/۴	۱۸۰	۰/۶۲	۴۲	۳/۳	۷/۷	۴۱	۲۹	۳۰
	۲	۸/۲۱	۱۹۶	۰/۷۲	۴۵	۳/۵	۷/۶	۳۹	۳۱	۳۰
	۳	۷/۵	۲۰۳	۰/۷۷	۴۰	۲/۸	۷/۵	۴۰	۳۲	۲۸
	۴	۸/۳	۲۰۶	۰/۶۵	۴۶	۳/۵	۷/۸	۴۲	۳۰	۲۸
بیش از ۱۰ پی پی ام	۱	۱۲/۴۴	۲۳۸	۱/۱۱	۴۷	۲/۶	۸/۱	۴۸	۲۶	۳۲
	۲	۱۴/۴	۲۳۵	۱/۱۵	۴۶/۴	۳/۵	۷/۶	۴۱	۲۵	۳۴
	۳	۱۶/۵	۳۲۰	۱	۴۲	۳/۴	۷/۴	۴۲	۲۸	۳۰
	۴	۱۲/۵	۳۱۶	۰/۹	۴۵/۲	۲/۶	۷/۹	۴۰	۳۲	۲۸

نتایج و بحث

عملکرد و اجزای عملکرد

نتایج جدول ۲ نشان داد در گروه حاصلخیزی فسفر خاک کم‌تر از ۳ پی پی ام نشان داد که اثر تیمارهای کود فسفری بر روی عملکرد دانه، تعداد خورجین، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه معنی‌دار نمی باشد. هم‌چنین برهمکنش (کود

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

فسفر × گروه حاصلخیزی) بر روی عملکرد دانه و اجزای آن معنی‌دار نبود ولی برهمکنش (مناطق × گروه حاصلخیزی) بر روی عملکرد دانه معنی‌دار است. نتایج به‌دست آمده از جدول ۳ جهت مقایسه تیمارهای کودی با تیمار شاهد بر اساس آزمون LSD از لحاظ عملکرد دانه، تعداد خورجین، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه تفاوت معنی‌دار بین تیمار شاهد با تیمارهای کودی وجود ندارد و همگی در یک گروه قرار گرفته اند. در گروه حاصلخیزی فسفر خاک ۶-۳ پی پی ام نیز اثر تیمارهای کود فسفر بر عملکرد دانه، تعداد خورجین، تعدا دانه در خورجین و وزن هزار دانه نیز معنی‌دار نبود. هم‌چنین برهمکنش (کود فسفر × گروه حاصلخیزی) نیز در این گروه بر عملکرد دانه و اجزای آن معنی‌دار نیست ولی برهمکنش (مناطق × گروه حاصلخیزی) بر روی عملکرد دانه معنی‌دار است (جداول ۳ و ۴). بر اساس آزمون LSD نیز تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای کود فسفر با تیمار شاهد مشاهده نگردید (جدول ۵). جدول ۶ نشان داد که در گروه حاصلخیزی فسفر قابل جذب خاک بین ۱۰-۶ پی پی ام می‌باشد. اثر تیمارهای کود فسفر و برهمکنش (کودفسفر × گروه حاصلخیزی) در این گروه بر روی عملکرد و اجزای آن معنی‌دار نیست ولی برهمکنش (مناطق × گروه حاصلخیزی) بر روی عملکرد دانه معنی‌دار است از طرفی پیرو آزمون LSD تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای کودی با تیمار شاهد در این گروه نیز مشاهده نگردید (جدول ۸). نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب دو سال زراعی نشان داد که در گروه حاصلخیزی فسفر خاک بیش‌تر از ۱۰ پی پی ام می‌باشد. تیمارهای کود فسفر و برهمکنش (کود فسفر × گروه حاصلخیزی) اثر معنی‌داری بر روی عملکرد دانه، تعداد خورجین، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه ندارد اما برهمکنش (مناطق × گروه حاصلخیزی) بر روی عملکرد دانه معنی‌دار است (جدول ۷). نتایج حاصل از جدول ۹ نشان داد که تفاوتی بین تیمارهای کود فسفر با تیمار شاهد بر اساس آزمون LSD دیده نمی شود. با توجه به نتایج آزمایش می‌توان بیان نمود کود فسفره به ندرت اثر زیادی بر عملکرد دانه کلزا دارد. از طرفی برخی خصوصیات خاک مانند مواد آلی، رطوبت و میزان فسفر قابل جذب خاک اثرگذارند. به‌طوری‌که در خاک‌هایی که دارای میزان مواد آلی بالا بوده و از رطوبت مناسب‌تری برخوردارند میزان عملکرد نسبت به تیمار شاهد متفاوت است هر چند تفاوت معنی‌دار نیست. میزان فسفر قابل جذب خاک در گروه (۶-۳) تا (۱۰-۶) پی پی ام نسبت به گروه فسفر قابل جذب، کم و خیلی زیاد بر عملکرد دانه تأثیر مناسب‌تری دارد. در برخی گروه‌های حاصلخیزی فسفر خاک (متوسط تا زیاد) کود فسفره تعداد خورجین و وزن هزار دانه را اندکی افزایش داده ولی اثر آن‌ها بر عملکرد دانه کافی نبوده است. در تحقیقی بر گیاه کلزا گزارش گردید کود فسفره عملکرد دانه را افزایش نداد اما ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌های فرعی اولیه و تعداد خورجین اندکی افزایش داشته است و هم‌چنین کود فسفر تأثیری بر تعداد دانه و وزن هزار دانه ندارد (Gisiger and Bonjour, 2006). Majumdar و Sandhu (۲۰۰۵) گزارش کردند کود فسفره تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه را به مقدار اندکی افزایش داد ولی نتیجه آن‌ها تأثیری در افزایش عملکرد

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

دانه نداشت. Holmes و Ainsley (۱۹۷۸) بیان نمودند کود فسفر به ندرت اثر زیادی بر عملکرد دانه کلزا دارد و تأثیر آن به میزان فسفر خاک وابسته است. در هندوستان در ارتباط با اثر کودهای فسفری بر عملکرد و اجزای آن واکنش مثبتی مشاهده نگردید، که علت آن را در ارتباط با وضعیت خاک می‌دانند (Singh *et al*., 2001; Shekhawat *et al*., 2000; Sandhu and Singh, 2005). Gupta و Das (۲۰۰۵) در خاک‌های هندوستان گزارش کردند، کودهای فسفره بر عملکرد و اجزای عملکرد واکنش مثبت داشته ولی تأثیر آن اندک بود. در تحقیقی بر روی گیاه دارویی کدوی تخم کاغذی گزارش کردند کود فسفر بیش‌ترین تعداد دانه در بوته، وزن خشک دانه در بوته و بیش‌ترین وزن خشک دانه در مترمربع را از خود نشان داد. هم‌چنین مصرف کود فسفره را باعث افزایش تعداد ساقه‌های جانبی، عملکرد، تعداد میوه و میزان تولید دانه کدوی دارویی دانستند (رودی و همکاران، ۱۳۸۲).

درصد و عملکرد روغن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب دو سال زراعی در گروه حاصلخیزی فسفر قابل جذب خاک کم‌تر از ۳ پی پی ام نشان داد. اثر تیمارهای کود فسفر و برهمکنش (کود فسفر × گروه حاصلخیزی) بر روی درصد روغن و عملکرد روغن کلزا معنی‌دار نمی باشد. ولی برهمکنش (مناطق × گروه حاصلخیزی) بر روی عملکرد روغن معنی‌دار است (جدول ۲). هم‌چنین بر اساس نتایج جداول ۳ و ۱۰ پیرو آزمون LSD تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای کود فسفر با تیمار شاهد در ارتباط با روغن و عملکرد روغن مشاهده نگردید به‌طوری‌که در تیمارهای کود فسفر درصد روغن نسبت به شاهد اندکی کم‌تر می‌باشد ولی تأثیر معنی‌داری ندارد. در گروه حاصلخیزی فسفر ۶-۳ پی پی ام بر اساس نتایج حاصل از جدول ۴ تأثیر کود فسفر و برهمکنش (کود فسفر × گروه حاصلخیزی) معنی‌دار نبود. ولی برهمکنش (مناطق × گروه حاصلخیزی) بر عملکرد روغن معنی‌دار می‌باشد. این نتایج با نتایج حاصل از جداول ۸ و ۱۱ مطابقت دارد. تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای کود فسفر و تیمار شاهد مشاهده نمی‌شود. البته تیمارهای کودی از درصد روغن مناسب‌تری برخوردارند ولی تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد. هم‌چنین در گروه حاصلخیزی فسفر ۱۰-۶ پی پی ام نیز اثر کود فسفر و برهمکنش (کود فسفر × گروه حاصلخیزی) معنی‌دار نبود. ولی برهمکنش (مناطق × گروه حاصلخیزی) بر عملکرد روغن معنی‌دار است. از طرفی بر اساس آزمون LSD نیز تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای کود فسفر و تیمار شاهد مشاهده نگردید (جداول ۶، ۷ و ۱۲). در گروه حاصلخیزی فسفر خاک بیش از ۱۰ پی پی ام نتایج حاصل از جدول ۵ نشان می‌دهد اثر تیمارهای کود فسفر و برهمکنش (کود فسفر × گروه حاصلخیزی) تأثیر معنی‌داری بر روی درصد روغن و عملکرد روغن ندارد. ولی برهمکنش (مناطق × گروه حاصلخیزی) بر روی عملکرد روغن معنی‌دار می‌باشد. هم‌چنین بر اساس نتایج جداول ۹ و ۱۳ تفاوتی بین تیمارهای کود فسفر و تیمار شاهد مشاهده نگردید و در برخی تیمارهای کودی مقدار درصد روغن نسبت به تیمار شاهد کم‌تر بود. با توجه به نتایج آزمایش می‌توان بیان نمود هر چند کود فسفره اثر زیادی بر درصد روغن کلزا ندارد ولی در خاک‌هایی که میزان

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

فسفر قابل جذب خاک کم یا خیلی کم می‌باشد استفاده مناسب از کود فسفر باعث بهبود وضعیت روغن کلزا می‌شود و عملکرد روغن رضایت بخشی حاصل می‌گردد. Bose (۲۰۰۳) گزارش داد تغذیه فسفر در کشت کلزا تأثیر مهمی بر میزان روغن دانه دارد به‌طوری‌که در شرایط کمبود شدید فسفر مقدار روغن از ۳۳ درصد به ۲۳ درصد کاهش می یابد. Holmes و Ainsley (۱۹۷۸)، Wetter و همکاران (۱۹۷۰) و Gupta و Das (۲۰۰۵) بیان نمودند که کود فسفره اثر قابل توجهی بر میزان روغن دانه کلزا ندارد. Singh و Tomar (۲۰۰۱) بیان نمودند هنگام تصمیم‌گیری در مورد نیاز به کود فسفره دلیلی وجود ندارد که درصد روغن مد نظر قرار گیرد. البته در خاک‌هایی که از نظر فسفر فقیر هستند کاربرد کود فسفر به مقدار کافی در مقدار روغن و عملکرد روغن مؤثر است. ساجد و همکاران (۱۳۸۰) در تحقیقی بر روی درصد روغن دانه گیاه دارویی کدوی تخم کاغذی گزارش دادند کود فسفر اثر معنی‌داری بر مقدار روغن دانه ندارد.

درصد پروتئین

نتایج حاصل از جدول ۲ نشان داد که در گروه حاصلخیزی، فسفر خاک کم‌تر از ۳ پی پی ام بر روی درصد پروتئین است که اثر تیمار کود فسفر و هم‌چنین برهمکنش (کود فسفر × گروه حاصلخیزی) معنی‌دار نمی‌باشد. از طرفی بر اساس نتایج حاصل از جدول ۱۰ و پیرو آزمون LSD تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای کود فسفر با تیمار شاهد در ارتباط با درصد پروتئین مشاهده نگردید. هر چند درصد پروتئین در تیمارهای کودی اندکی بیش از تیمار شاهد است ولی تفاوت معنی‌دار ایجاد نشده است. در گروه حاصلخیزی فسفر (۶-۳ پی پی ام) بر اساس نتایج حاصل از جدول ۴ تأثیر کود فسفر و برهمکنش (کود فسفر × گروه حاصلخیزی) بر روی درصد پروتئین معنی‌دار نبود. هم‌چنین مقایسه میانگین‌های تیمارهای کود فسفر با تیمار شاهد بر اساس آزمون LSD تفاوتی مشاهده نگردید (جدول ۱۱). نتایج حاصل از جدول ۶ در گروه حاصلخیزی ۱۰-۶ پی پی ام در ارتباط با درصد پروتئین نشان داد که تأثیر کود فسفر و برهمکنش (کود × گروه حاصلخیزی) در این گروه اثر معنی‌داری بر درصد پروتئین ندارد. از طرفی پیرو آزمون LSD در ارتباط با مقایسه میانگین‌های تیمارهای فسفر با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری در ارتباط با درصد پروتئین مشاهده نگردیده و همگی در یک گروه قرار گرفتند (جداول ۶ و ۱۲). در گروه حاصلخیزی فسفر بیش از ۱۰ پی پی ام، نتایج حاصل از جدول ۵ نشان می‌دهد اثر تیمارهای کود فسفر و برهمکنش (کود فسفر × گروه حاصلخیزی) اثر معنی‌داری بر درصد پروتئین ندارد. هم‌چنین بر اساس نتایج جدول ۱۳ و پیرو آزمون LSD تفاوتی بین میانگین‌های تیمارهای کود فسفر با میانگین تیمار شاهد مشاهده نگردید. بر اساس نتایج حاصل از آزمایش می‌توان نتیجه گرفت میزان پروتئین دانه کلزا کم‌تر تحت تأثیر کود فسفر قرار دارد. Jessen (۱۹۷۸)، Holmes و Ainsley (۱۹۷۸)، Wetter و همکاران (۱۹۷۰) گزارش نمودند کود فسفر تأثیر اندکی بر مقدار پروتئین دانه کلزا دارد. Majumdar و Sandhu (۲۰۰۵) در تحقیقی بر روی سارسون قهوه ای گزارش نمودند کود فسفر باعث کاهش بیش از یک درصد پروتئین دانه می شود.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]
[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

جدول ۲: تجزیه واریانس مرکب ویژگی‌های کمی و کیفی کلزا در گروه حاصلخیزی فسفر قابل جذب خاک کم‌تر از ۳ پی پی ام

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزاردانه	عملکرد دانه	عملکرد روغن	درصد روغن	درصد پروتئین
سال	۱	۵۸۳۳/۴۵**	۳۲۵/۴۴**	۱۲/۸**	۴۲۷۷۶۰۴/۶**	۱۲۸۳۲۸۱۳/۸**	۱۴۵/۸*	۳۴۷/۸۶*
تکرار × سال	۶	۱۲۱/۸۰^{ns}	۲۱/۷۴^{na}	۰/۱۶۱*	۳۲۴۰/۵۶**	۹۷۲۱/۶۸**	۳/۰۴*	۵/۱۷*
مناطق (A)	۳	۱۵۱/۸۲^{ns}	۱۱/۶۴^{ns}	۰/۲۵*	۱۵۰۷۵۱۶/۴۹**	۴۵۲۲۵۴۹/۴۷**	۳/۷۸^{ns}	۶/۴۳^{ns}
سال × مناطق	۳	۹۷/۲۱^{ns}	۵۶/۴۲^{ns}	۰/۱۵^{ns}	۱۱۵۲۴۰۶/۹۴**	۳۴۵۷۲۱۸/۱۲**	۲/۴۳^{ns}	۴/۱۳^{ns}
اشتباه (a)	۱۸	۱۷۷/۲۳	۱۸/۵۷	۰/۰۵	۸۰۱۴/۳۶	۲۴۰۴۳/۰۸	۴/۴۳	۷/۵۳
گروه‌های حاصلخیزی فسفر خاک (B)	۳	۹۵/۰۱^{ns}	۱۸۵/۴۶**	۱/۰۴**	۱۸۳۰۷۶/۴۸**	۵۴۹۲۲۹/۴۴**	۳/۳۸^{ns}	۴/۰۵^{ns}
گروه‌های حاصلخیزی × سال	۳	۱۲۱/۰۴^{ns}	۱۳/۱۸^{ns}	۰/۲۴*	۲۵۱۱۵۶/۸۸**	۷۵۳۴۷۰/۶۴**	۳/۰۳^{ns}	۵/۱۵^{ns}
مناطق× گروه‌های حاصلخیزی	۹	۴۵/۵۵^{ns}	۱۳/۲۵^{ns}	۰/۰۸^{ns}	۹۵۴۶۱/۸۷**	۲۸۶۳۸۵/۶۱**	۱/۱۴^{ns}	۱/۹۴^{ns}
سال × مناطق × گروه‌های حاصلخیزی	۹	۴۰/۱۶^{ns}	۱۷/۱۵^{ns}	۰/۱۷*	۱۹۶۲۳۵/۲۶**	۵۸۸۷۰۶/۰۸**	۱/۰۱^{ns}	۱/۷۲^{ns}
اشتباه (b)	۷۲	۴۷/۲۹	۱۷/۷۵	۰/۶۹	۸۰۷۰/۴۴	۲۴۲۱۱/۳۲	۱/۱۸	۲/۰۱
تیمار کود فسفر (C)	۳	۴۱/۳^{ns}	۱۷/۸۲^{ns}	۰/۹۴^{ns}	۶۴۱۲۸/۵۰^{ns}	۱۹۲۳۸۵/۵^{ns}	۱/۰۳^{ns}	۱/۷۵^{ns}
تیمار کود فسفر × سال	۳	۴۰/۱۷^{ns}	۱۷/۴۶^{ns}	۰/۹۲^{ns}	۸۳۳۶۷/۰۵^{ns}	۲۵۰۱۰۱/۱۵^{ns}	۱/۰۳^{ns}	۱/۷۵^{ns}
مناطق × کود فسفر	۹	۳۳/۲۲^{ns}	۱۴/۳۵^{ns}	۰/۷۶^{ns}	۶۸۹۴۷^{ns}	۲۰۶۸۴۱^{ns}	۰/۸۳^{ns}	۱/۴۱^{ns}
مناطق × کود فسفر × سال	۹	۴۳/۱۹^{ns}	۱۸/۶۹^{ns}	۰/۹۸^{ns}	۸۹۶۳۱/۱^{ns}	۲۶۸۸۹۳/۳^{ns}	۱/۰۸^{ns}	۱/۸۴^{ns}
اشتباه C_1	۳۶	۴۵/۱۲	۱۸/۸۴	۱/۰۸	۹۳۶۳/۲	۲۸۰۸۹۶	۱/۱۲	۱/۹۲
کود فسفر × گروه‌های حاصلخیزی	۹	۳۳/۴۱^{ns}	۱۴/۳۵^{ns}	۰/۷۵^{ns}	۶۹۳۱۷^{ns}	۲۰۷۹۵۱^{ns}	۰/۸۳^{ns}	۱/۴۱^{ns}
کود فسفر × گروه‌های حاصلخیزی× سال	۹	۴۳/۴۲^{ns}	۱۸/۷۰^{ns}	۰/۹۸^{ns}	۹۰۱۱۲/۱^{ns}	۲۷۰۳۳۶/۳^{ns}	۱/۰۸^{ns}	۱/۸۴^{ns}
مناطق × گروه × کود فسفر	۲۷	۱۲/۱۵^{ns}	۵/۴۳^{ns}	۰/۲۹^{ns}	۱۹۱۲۲^{ns}	۵۷۳۶۶^{ns}	۰/۳۰^{ns}	۰/۵۱^{ns}
مناطق × گروه × کود فسفر × سال	۲۷	۲۴/۱۶^{ns}	۱۰/۴۳^{ns}	۰/۵۴^{ns}	۴۹۷۱۷/۲^{ns}	۱۴۹۱۵۱/۶^{ns}	۰/۶۰^{ns}	۱/۰۲^{ns}
اشتباه C_2	۱۰۸	۱۵/۰۴	۶/۹۵	۰/۳۶	۳۱۲۱/۰۷	۹۳۶۳۲	۰/۳۷	۰/۶۴
ضریب تغییرات (درصد)		۱۸/۶۶	۱۷/۲۱	۸/۲۳	۹/۰۸	۱۳/۶۵	۸/۴۵	۸/۲۳

ns ، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

جدول ۳: تجزیه واریانس مرکب ویژگی‌های کمی و کیفی کلزا در گروه حاصلخیزی فسفر قابل جذب خاک گروه ۶-۳ پی پی ام

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد خورجین	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد روغن	درصد روغن	درصد پروتئین
سال	۱	۷۰۰۰/۱۴**	۳۲۲/۱۸**	۱۳/۴۴**	۴۰۲۰۹۴۸/۳۲**	۱۴۱۱۶۰۹۵/۲**	۱۶۹/۱۳*	۲۴۵/۳۸*
تکرار × سال	۶	۱۴۶/۱۶^{ns}	۲۱/۵۲^{ns}	۰/۱۶۹*	۳۰۴۶/۱۳**	۱۰۶۹۳/۸۵**	۲/۵۳*	۵/۱۲*
مناطق (A)	۳	۱۸۲/۱۸^{ns}	۱۱/۵۲^{ns}	۰/۲۶*	۱۴۱۷۰۶۵/۵**	۴۹۷۴۸۰۴/۴**	۴/۳۸^{ns}	۶/۳۶^{ns}
سال × مناطق	۳	۱۱۶/۶۵^{ns}	۵۵/۸۶^{ns}	۰/۱۶^{ns}	۱۰۸۳۲۶۲/۵**	۳۸۰۲۹۳۹/۹۳**	۲/۸۲^{ns}	۴/۰۸^{ns}
اشتباه (a)	۱۸	۲۱۲/۶۸	۱۸/۳۸	۰/۰۵۲	۷۵۳۳/۵	۲۶۴۴۷/۳۹	۵/۱۴	۷/۴۵
گروه حاصلخیزی فسفر خاک (B)	۳	۱۱۴/۰۱^{ns}	۱۸۳/۶۰**	۱/۰۹**	۱۷۲۰۹۱/۸۹**	۶۰۴۱۵۲/۳۹**	۲/۷۶^{ns}	۴^{ns}
گروه حاصلخیزی × سال	۳	۱۴۵/۲۵^{ns}	۱۳/۰۵^{ns}	۰/۲۵۲*	۲۳۶۰۷۸/۴۵**	۸۲۸۸۱۷/۷**	۳/۵۱^{ns}	۵/۰۹^{ns}
مناطق ×گروه حاصلخیزی	۹	۵۴/۶۶^{ns}	۱۳/۱۲^{ns}	۰/۰۸۴^{ns}	۸۹۷۳۴/۱۶**	۳۱۵۰۲۴/۲**	۱/۳۲^{ns}	۱/۹۲^{ns}
سال × مناطق × گروه حاصلخیزی	۹	۴۸/۱۹^{ns}	۱۶/۹۸^{ns}	۰/۱۷۹^{ns}	۱۸۴۴۶۱/۱۴**	۶۴۷۵۷۶/۷**	۱/۱۷^{ns}	۱/۷۰^{ns}
اشتباه (b)	۷۲	۵۶/۷۵	۱۷/۵۷*	۰/۷۲۴	۷۵۸۶/۲۱	۲۶۶۳۲/۴۵	۱/۳۷	۱/۹۹
تیمار کود فسفر (C)	۳	۴۹/۵۶^{ns}	۱۷/۴۶^{ns}	۰/۹۹^{ns}	۶۰۲۸۰/۷۹^{ns}	۲۱۱۶۲۴/۰۵^{ns}	۱/۱۹^{ns}	۱/۷۳^{ns}
تیمار کود فسفر × سال	۳	۴۸/۲۰^{ns}	۱۷/۲۸^{ns}	۰/۹۷^{ns}	۷۸۳۶۵/۰۳^{ns}	۲۷۵۱۱۱/۲۶^{ns}	۱/۱۹^{ns}	۱/۷۳^{ns}
مناطق × کود فسفر	۹	۳۹/۸۶^{ns}	۱۴/۲۱^{ns}	۰/۸۰^{ns}	۶۴۸۱۰/۱۸^{ns}	۲۲۷۵۲۵^{ns}	۰/۹۶^{ns}	۱/۳۹^{ns}
مناطق × کود فسفر× سال	۹	۵۱/۸۳^{ns}	۱۸/۵۰^{ns}	۱/۰۳^{ns}	۸۴۲۵۳/۲۳^{ns}	۲۹۵۷۸۲/۶^{ns}	۱/۲۵^{ns}	۱/۸۲^{ns}
اشتباه C_1	۳۶	۵۴/۱۴	۲۰/۶۳	۱/۱۳۴	۸۸۰۱/۴۱	۳۰۸۹۸۵/۶	۱/۳۰	۱/۹۰
کود فسفر × گروه حاصلخیزی	۹	۴۰/۰۹^{ns}	۱۴/۲۱^{ns}	۰/۷۹^{ns}	۶۵۱۵۷/۹۸^{ns}	۲۲۸۷۴۶/۱^{ns}	۰/۹۶^{ns}	۱/۳۹^{ns}
کود فسفر × گروه حاصلخیزی × سال	۹	۵۲/۱^{ns}	۱۸/۵۱^{ns}	۱/۰۳^{ns}	۸۴۷۰۵/۴^{ns}	۲۹۷۳۶۹/۹^{ns}	۱/۲۵^{ns}	۱/۸۲^{ns}
مناطق × گروه حاصلخیزی × کود فسفر	۲۷	۱۴/۵۸^{ns}	۵/۳۸^{ns}	۰/۳۰^{ns}	۱۷۹۷۴/۷^{ns}	۶۳۱۰۲/۶^{ns}	۰/۳۵^{ns}	۰/۵۰^{ns}
مناطق × گروه‌های حاصلخیزی × کود فسفر × سال	۲۷	۲۹/۰۰^{ns}	۱۰/۳۲^{ns}	۰/۵۷^{ns}	۴۶۷۳۴/۱۷^{ns}	۱۶۴۰۶۶/۷۶^{ns}	۰/۷۰^{ns}	۱^{ns}
اشتباه C_2	۱۰۸	۱۸/۰۵	۶/۸۸	۰/۳۸	۲۹۳۳/۸۱	۱۰۲۹۹۵/۲	۰/۴۳	۰/۶۳
ضریب تغییرات (درصد)	-	۲۱/۴	۱۷/۰۴	۸/۶۴	۸/۵۴	۱۵/۰۲	۹/۸	۸/۱۵

ns ، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

جدول ۴: مقایسه میانگین دو ساله، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، در تیمارهای مختلف فسفر در مناطق با حاصلخیزی (کم‌تر از ۳ پی پی ام) با استفاده از آزمون L.S.D

تیمارهای کود فسفر kg/ha	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	میانگین مناطق
تعداد خورجین					
۰	۲۸ a	۳۰ a	۲۹ a	۲۹ a	۲۹ a
۲۵	۲۸ a	۳۶ a	۳۳ a	۲۹ a	۳۶ a
۵۰	۴۴ a	۴۴ a	۴۱ a	۴۱a	۴۰ a
۷۵	۳۹ a	۳۹ a	۳۹ a	۴۰ a	۳۸ a
تعداد دانه در خورجین					
۰	۲۶ a	۳۲ a	۳۲ a	۳۱ a	۳۰ a
۲۵	۲۵ a	۲۴ a	۲۸ a	۲۷ a	۲۶ a
۵۰	۲۴ a	۲۷ a	۲۷ a	۲۶ a	۲۶ a
۷۵	۲۱ a	۲۷ a	۲۶ a	۲۴a	۲۵ a
وزن هزار دانه (گرم)					
۰	۲/۵۵ a	۲/۴۴ a	۲/۵۴ a	۲/۵ a	۲/۵۱ a
۲۵	۲/۴۷ a	۲/۵۸ a	۲/۵ a	۲/۵۴ a	۲/۵۲ a
۵۰	۲/۳۵ a	۲/۴۴ a	۲/۴ a	۲/۳۹ a	۲/۴۰ a
۷۵	۲/۴۳ a	۲/۵ a	۲/۳ a	۲/۴۵ a	۲/۴۲ a
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)					
۰	۴۵۵/۲۵ a	۳۳۷/۲۵ a	۵۲۴ a	۵۲۳ a	۴۶۰ a
۲۵	۳۳۳/۵ a	۴۹۹ a	۴۶۱/۵ a	۳۷۸ a	۴۱۸ a
۵۰	۳۷۳ a	۳۹۶/۵ a	۴۴۲/۲۵ a	۴۱۰/۲۵ a	۴۰۵/۵ a
۷۵	۳۶۷/۷۵ a	۴۶۴/۲۵ a	۴۲۸/۷۵ a	۴۶۶ a	۴۳۲ a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

چون اثر تیمارها بر خصوصیات معنی‌دار نبوده مقدار L.S.D ذکر نگردیده است.

جدول ۵: مقایسه میانگین دو ساله، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، در تیمارهای مختلف فسفر در مناطق با حاصلخیزی (۶-۳ پی پی ام). با استفاده از آزمون L.S.D

تیمارهای کود فسفر kg/ha	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	میانگین مناطق
تعداد خورجین					
۰	۴۸ a	۴۳ a	۴۷ a	۴۶ a	۴۶ a
۲۵	۳۳ a	۳۸ a	۳۶ a	۳۴ a	۳۵ a
۵۰	۴۳ a	۴۵ a	۴۳ a	۴۳ a	۴۴ a
۷۵	۴۵ a	۴۵ a	۴۴ a	۴۲ a	۴۴ a
تعداد دانه در خورجین					
۰	۲۸ a	۲۶ a	۲۹ a	۲۷ a	۲۸ a
۲۵	۲۵ a	۳۰ a	۲۷ a	۲۴ a	۲۷ a
۵۰	۲۴ a	۲۷ a	۲۷ a	۲۷ a	۲۶ a
۷۵	۲۲ a	۲۷ a	۲۵ a	۲۴ a	۲۵ a
وزن هزار دانه (گرم)					
۰	۲/۶۸ a	۲/۵۲ a	۲/۶۴ a	۲/۶۴ a	۲/۶۲ a
۲۵	۲/۶۵ a	۲/۵۸ a	۲/۷۱ a	۲/۵۹ a	۲/۶۳ a
۵۰	۲/۴۵ a	۲/۶۰ a	۲/۴۵ a	۲/۵۳ a	۲/۵۱ a
۷۵	۲/۵۵ a	۲/۶ a	۲/۶۲ a	۲/۴۶ a	۲/۵۶ a
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)					
۰	۴۱۵ a	۴۸۱/۵ a	۴۴۱/۲۵ a	۴۴۱/۲۵ a	۴۴۴/۷۵ a
۲۵	۲۶۵/۷۵ a	۴۸۰/۷۵ a	۳۵۱/۵ a	۳۵۱/۵ a	۳۶۲/۴ a
۵۰	۲۵۹/۷۵ a	۳۹۳/۲۵ a	۳۳۹/۲۵ a	۳۳۹/۲۵ a	۳۳۳ a
۷۵	۴۲۱ a	۵۷۴ a	۴۶۶/۷۵ a	۴۶۶/۷۵ a	۴۸۲ a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

جدول ۶: تجزیه واریانس مرکب ویژگی‌های کمی و کیفی کلزا در گروه حاصلخیزی فسفر قابل جذب خاک گروه ۱۰-۶ پی پی ام

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		تعداد خورجین	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد روغن	درصد روغن	درصد پروتئین
سال	۱	۹۲۷۵/۱۹ **	۳۱۲/۴۲ **	۱۲/۹۳ **	۵۱۳۳۱۲۵/۵ **	۱۳۲۱۷۷۹۸/۲ **	۱۲۶/۸۵ *	۲۵۷/۸ *
تکرار × سال	۶	۱۹۳/۶۶ ns	۲۰/۸۷ ns	۰/۱۶۳ *	۳۸۸۸/۶۷ **	۱۰۰۱۳/۳۳ **	۲/۶۴ *	۵/۳۸ *
مناطق (A)	۳	۲۴۱/۳۹ ns	۱۱/۱۷ ns	۰/۲۵۲ *	۱۸۰۹۰۱۹/۷۹ **	۴۶۵۸۲۲۵/۹۵ **	۳/۲۹ ns	۶/۶۹ ns
سال × مناطق	۳	۱۵۴/۵۶ ns	۵۴/۱۶ ns	۰/۱۵۱ ns	۱۳۸۲۸۸۸/۳ **	۳۵۶۰۹۳۴/۶۶ **	۲/۱۱ ns	۴/۲۹ ns
اشتباه (a)	۱۸	۲۸۱/۷۹	۱۷/۸۳	۰/۰۵	۹۶۱۷/۲۳	۲۴۷۶۴/۳۷	۳/۸۵	۷/۸۳
گروه حاصلخیزی فسفر خاک (B)	۳	۱۵۱/۰۶ ns	۱۷۸/۰۴ **	۱/۰۵ **	۲۱۹۶۹۱/۷۸ **	۵۶۵۷۰۶/۳ **	۲/۰۷ ns	۴/۲۱ ns
گروه حاصلخیزی × سال	۳	۱۹۲/۴۵ ns	۱۲/۶۵ ns	۰/۲۴ *	۳۰۱۳۸۸/۲۶ **	۷۷۶۰۷۴/۷۶ **	۲/۶۴ ns	۵/۳۶ ns
مناطق × گروه حاصلخیزی	۹	۷۲/۴۲ ns	۱۲/۷۲ ns	۰/۰۸ ns	۱۱۴۵۵۴/۲۴ **	۲۹۴۹۷۷/۱۸ **	۰/۹۹ ns	۲/۰۲ ns
سال × مناطق × گروه حاصلخیزی	۹	۶۳/۸۵ ns	۱۶/۴۶ ns	۰/۱۷۲ *	۲۳۵۴۸۲/۳۱ **	۶۰۶۳۶۷/۲۶ **	۰/۸۸ ns	۱/۷۹ ns
اشتباه (b)	۷۲	۷۵/۱۹	۱۷/۰۴	۰/۷۰	۹۶۸۴/۵۳	۲۴۹۳۷/۶۶	۱/۰۳	۲/۰۹
تیمار کود فسفر	۳	۶۵/۶۷ ns	۱۷/۱۱ ns	۰/۹۵ ns	۷۶۹۵۴/۲ ns	۱۹۸۱۵۷/۰۶ ns	۰/۹۰ ns	۱/۸۲ ns
تیمار کود فسفر × سال	۳	۶۳/۸۷ ns	۱۶/۷۶ ns	۰/۹۳ ns	۱۰۰۰۴۰/۴۶ ns	۲۵۷۶۰۴/۱۸ ns	۰/۹۰ ns	۱/۸۲ ns
مناطق × کود فسفر	۹	۵۲/۸۲ ns	۱۳/۷۸ ns	۰/۷۷ ns	۸۲۷۳۶/۴ ns	۲۱۳۰۴۶/۲۳ ns	۰/۷۲ ns	۱/۴۷ns
مناطق × کود فسفر × سال	۹	۶۸/۶۷ ns	۱۷/۹۴ ns	۰/۹۹ ns	۱۰۷۵۵۷/۳ ns	۲۷۶۹۶۰/۱ ns	۰/۹۴ ns	۱/۹۱ ns
اشتباه C_1	۳۶	۷۱/۷۴	۲۰/۰۱	۱/۰۹ ns	۱۱۲۳۵/۸۴	۲۸۹۳۲۲/۹	۰/۹۷	۱/۹۹
کود فسفر × گروه حاصلخیزی	۹	۵۳/۱۲ ns	۱۳/۷۸ ns	۰/۷۶ns	۸۳۱۸۰/۴ ns	۲۱۴۱۸۹/۵۳ ns	۰/۷۲ ns	۱/۴۷ ns
کود فسفر × گروه حاصلخیزی × سال	۹	۶۹/۰۴ ns	۱۷/۹۵ ns	۰/۹۹ ns	۱۰۸۱۳۴/۵۲ ns	۲۷۸۴۴۶/۴۹ ns	۰/۹۴ ns	۱/۹۱ ns
مناطق × گروه حاصلخیزی × کود فسفر	۲۷	۱۹/۳۲ ns	۵/۲۱ ns	۰/۲۹ ns	۲۲۹۴۶/۴ ns	۵۹۰۸۶/۹۸ ns	۰/۲۶ ns	۰/۵۳ ns
مناطق × گروه‌های حاصلخیزی × کود فسفر × سال	۲۷	۳۸/۴۱ ns	۱۰/۰۱ ns	۰/۵۴ ns	۵۹۶۶۰/۶۴ ns	۱۵۳۶۲۶/۱۵ ns	۰/۵۲ ns	۱/۰۶ ns
اشتباه C_2	۱۰۸	۲۳/۹۱	۶/۶۷	۰/۳۶	۳۷۴۵/۲۸	۹۶۴۴۰/۹۶	۰/۳۲	۰/۶۷
ضریب تغییرات (درصد)	-	۲۲/۴	۱۶/۵۲	۸/۳۱	۱۰/۹	۱۴/۰۶	۷/۶	۸/۵۶

ns ، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20084403.1392.5.18.6.3]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]
[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

جدول ۷: تجزیه واریانس مرکب ویژگی‌های کمی و کیفی کلزا در گروه حاصلخیزی فسفر قابل جذب خاک گروه بیش از ۱۰ پی پی ام

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		تعداد خورجین	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد روغن	درصد روغن	درصد پروتئین
سال	۱	۱۰۳۲۵/۲**	۲۸۶/۳۹**	۱۱/۹۰**	۶۲۴۵۳۰۲/۷۲**	۱۷۰۶۷۶۴۲/۴**	۱۳۷/۰۵*	۲۶۵/۲۱*
تکرار × سال	۶	۲۱۵/۵۹^{ns}	۱۹/۱۳^{ns}	۰/۱۵*	۴۷۳۱/۲۲**	۱۲۹۲۹/۸**	۲/۸۶*	۵/۵۳*
مناطق (A)	۳	۲۶۸/۷۲^{ns}	۱۰/۲۴^{ns}	۰/۲۳*	۲۲۰۰۹۷۴/۰۷**	۶۰۱۴۹۹۰/۸**	۳/۵۵^{ns}	۶/۸۸^{ns}
سال × مناطق	۳	۱۷۲/۰۶^{ns}	۴۹/۶۵^{ns}	۰/۱۴^{ns}	۱۶۸۲۵۱۴/۱۳**	۴۵۹۸۱۰۰/۱**	۲/۲۸^{ns}	۴/۴۲^{ns}
اشتباه (a)	۱۸	۳۱۳/۷۰	۱۶/۳۴	۰/۰۵	۱۱۷۰۰/۹۶	۳۱۹۷۷/۳۰	۴/۱۶	۸/۰۶
گروه حاصلخیزی فسفر خاک (B)	۳	۱۶۸/۱۷^{ns}	۱۶۳/۲۰**	۰/۹۷**	۲۶۷۲۹۱/۷**	۷۳۰۴۷۵/۲**	۲/۲۴^{ns}	۴/۳۳^{ns}
گروه حاصلخیزی × سال	۳	۲۱۴/۲۴^{ns}	۱۱/۶۰^{ns}	۰/۲۲*	۳۶۶۸۹/۰۴**	۱۰۰۲۱۱۵/۹۵**	۲/۸۵^{ns}	۵/۵۱^{ns}
مناطق ×گروه حاصلخیزی	۹	۸۰/۶۲^{ns}	۱۱/۶۶^{ns}	۰/۰۷۴^{ns}	۱۳۹۳۷۴/۳۳**	۳۸۰۸۹۲/۸۶**	۱/۰۷^{ns}	۲/۰۸^{ns}
سال × مناطق × گروه حاصلخیزی	۹	۷۱/۰۸^{ns}	۱۵/۰۹^{ns}	۰/۱۶^{ns}	۲۸۶۵۰۳/۴۸**	۷۸۲۹۷۹/۰۹**	۰/۹۵^{ns}	۱/۸۴^{ns}
اشتباه (b)	۷۲	۸۳/۷۰	۱۵/۶۲	۰/۶۴	۱۱۷۸۲/۸۴	۳۲۲۰۱/۰۵	۱/۱۱	۲/۱۵
تیمار کود فسفر (C)	۳	۷۳/۱۰^{ns}	۱۵/۶۸^{ns}	۰/۸۷^{ns}	۹۳۶۲۷/۶۱^{ns}	۲۵۵۸۷۲/۷۱^{ns}	۰/۹۷^{ns}	۱/۸۷^{ns}
تیمار کود فسفر × سال	۳	۷۱/۱۰^{ns}	۱۵/۳۶^{ns}	۰/۸۵^{ns}	۱۲۱۷۱۵/۸۹^{ns}	۳۳۲۶۳۴/۵^{ns}	۰/۹۷^{ns}	۱/۸۷^{ns}
مناطق × کود فسفر	۹	۵۸/۸۰^{ns}	۱۲/۶۳^{ns}	۰/۷۱^{ns}	۱۰۰۶۶۲/۶۲^{ns}	۲۷۵۰۹۸/۵^{ns}	۰/۷۸^{ns}	۱/۵۱^{ns}
مناطق × کود فسفر× سال	۹	۷۶/۴۵^{ns}	۱۶/۴۵^{ns}	۰/۹۱^{ns}	۱۳۰۸۶۱/۴۱^{ns}	۳۵۷۶۲۸/۰۹^{ns}	۱/۰۲^{ns}	۱/۹۷^{ns}
اشتباه C_1	۳۶	۷۹/۸۶	۱۸/۳۴	۱	۱۳۶۷۰/۲۷	۳۷۳۵۹۱/۶۸	۱/۰۵	۲/۱۰۵/۹۰
کود فسفر × گروه حاصلخیزی	۹	۵۹/۱۳^{ns}	۱۲/۶۳^{ns}	۰/۷۰^{ns}	۱۰۱۲۰۲/۸۲^{ns}	۲۷۶۵۷۴/۸۳^{ns}	۰/۷۸^{ns}	۱/۵۱^{ns}
کود فسفر × گروه حاصلخیزی × سال	۹	۷۶/۸۵^{ns}	۱۶/۴۶^{ns}	۰/۹۱^{ns}	۱۳۱۵۶۳/۶۷^{ns}	۳۵۹۵۴۷/۲۸^{ns}	۱/۰۲^{ns}	۱/۹۷^{ns}
مناطق × گروه حاصلخیزی × کود فسفر	۲۷	۲۱/۵۰^{ns}	۴/۷۸^{ns}	۰/۲۷^{ns}	۲۷۹۱۸/۱۲^{ns}	۷۶۲۹۶/۷۸^{ns}	۰/۲۸^{ns}	۰/۵۵^{ns}
مناطق × گروه‌های حاصلخیزی × کود فسفر × سال	۲۷	۴۲/۷۶^{ns}	۹/۱۸^{ns}	/۵۰^{ns}	۷۲۵۸۷/۱۱^{ns}	۱۹۸۳۷۱/۶۳^{ns}	۰/۵۶^{ns}	۱/۰۹^{ns}
اشتباه C_2	۱۰۸	۲۶/۶۲	۶/۰۹	۰/۳۳	۴۵۵۶/۷۶	۱۲۴۵۳۰/۵۶	۰/۳۵	۰/۶۸
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۹/۴۱	۱۵/۱۴	۷/۶۵	۱۳/۲۶	۱۸/۱۵	۷/۹۴	۸/۸۱

ns ، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

جدول ۸: مقایسه میانگین دو ساله تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، در تیمارهای مختلف فسفر در مناطق با حاصلخیزی ۱۰-۶ پی پی ام با استفاده از آزمون L.S.D

تیمارهای کود فسفر kg/ha	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	میانگین مناطق
تعداد خورجین					
۰	۵۷ a	۵۵ a	۵۸ a	۵۹ a	۵۷ a
۲۵	۵۴ a	۵۱ a	۵۴ a	۵۹ a	۵۴ a
۵۰	۶۶ a	۶۹ a	۶۸ a	۶۵ a	۶۷ a
۷۵	۵۲ a	۴۷ a	۴۹ a	۵۲ a	۵۰ a
تعداد دانه در خورجین					
۰	۲۷ a	۲۸ a	۲۸ a	۲۶ a	۲۷ a
۲۵	۲۵ a	۲۷ a	۲۷ a	۲۵ a	۲۶ a
۵۰	۲۳ a	۲۴ a	۲۵ a	۲۵ a	۲۴ a
۷۵	۲۷ a	۲۷ a	۲۶ a	۲۶ a	۲۴ a
وزن هزار دانه (گرم)					
۰	۲/۵۹ a	۲/۴ a	۲/۶ a	۲/۶۳ a	۲/۵ a
۲۵	۲/۴۷ a	۲/۴۵ a	۲/۴۸ a	۲/۵۴ a	۲/۴۸ a
۵۰	۲/۳۷ a	۲/۴۶ a	۲/۴۴ a	۲/۵۳ a	۲/۴۵ a
۷۵	۲/۴۹ a	۲/۵۸ a	۲/۵۵ a	۲/۵۵ a	۲/۵۴ a
عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)					
۰	۴۴۹/۲۵ a	۵۴۷/۲۵ a	۷۰۹ a	۶۶۱/۷۵ a	۵۹۲ a
۲۵	۳۰۳/۷۵ a	۵۶۹/۲۵ a	۵۵۳/۲۵ a	۵۵۵/۲۵ a	۴۹۵/۴ a
۵۰	۳۰۶/۷۵ a	۵۲۷/۲۵ a	۵۲۶/۷۵ a	۵۰۵/۷۵ a	۴۶۷ a
۷۵	۴۷۶/۵ a	۴۹۷ a	۵۱۱/۷۵ a	۵۲۶/۷۵ a	۵۰۳ a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

جدول ۹: مقایسه میانگین دو ساله، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، در تیمارهای مختلف فسفر در مناطق با حاصلخیزی (بیش از ۱۰ پی پی ام) با استفاده از آزمون L.S.D

تیمارهای کود فسفر kg/ha	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	میانگین مناطق
تعداد خورجین					
۰	۶۴ a	۶۳ a	۶۶ a	۶۹ a	۶۶ a
۲۵	۵۰ a	۴۹ a	۵۲ a	۵۵ a	۵۲ a
۵۰	۹۴ a	۹۰ a	۹۳ a	۷۶a	۸۸ a
۷۵	۴۶ a	۴۴ a	۵۰ a	۴۸ a	۴۷ a
تعداد دانه در خورجین					
۰	۲۳ a	۲۳ a	۲۲ a	۲۱ a	۲۲ a
۲۵	۲۲ a	۲۳ a	۲۱ a	۲۱ a	۲۲ a
۵۰	۲۲ a	۲۳ a	۲۲ a	۲۲ a	۲۲ a
۷۵	۳۰ a	۲۹ a	۲۶ a	۲۶ a	۲۸ a
وزن هزار دانه (گرم)					
۰	۱/۷۱ a	۱/۸۱ a	۱/۹۳ a	۲/۰۸ a	۱/۸۸ a
۲۵	۲/۲۴ a	۲/۲۸ a	۲/۲۴ a	۲/۳۹ a	۲/۲۹ a
۵۰	۲/۷ a	۲/۵۱ a	۲/۵۶ a	۲/۵۵ a	۲/۵۸ a
۷۵	۲/۴ a	۲/۴۱ a	۲/۴۳ a	۲/۴۶ a	۲/۴۳ a
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)					
۰	۴۷۵/۵ a	۵۲۸ a	۵۹۶/۵ a	۶۵۳۵/۵ a	۵۶۳/۴ a
۲۵	۴۰۲/۵ a	۴۴۳/۵ a	۴۵۷/۷۵ a	۴۸۶ a	۴۴۷ a
۵۰	۶۸۵ a	۷۵۸/۵ a	۸۵۱/۲۵ a	۷۲۴ a	۷۵۵ a
۷۵	۸۲۸/۲۵ a	۶۹۴ a	۷۳۴/۵ a	۶۹۲/۷۵ a	۷۳۷ a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

جدول ۱۰: مقایسه میانگین دو ساله، درصد روغن، درصد پروتئین و عملکرد روغن در تیمارهای مختلف فسفر در مناطق با حاصلخیزی (کم‌تر از ۳ پی پی ام). با استفاده از آزمون L.S.D

تیمارهای کود فسفر kg/ha	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	میانگین مناطق
درصد روغن					
۰	۴۱ a	۴۰ a	۴۰ a	۴۱ a	۴۰/۵ a
۲۵	۳۹ a	۳۹/۲ a	۳۹ a	۳۹ a	۳۹ a
۵۰	۳۸ a	۳۸ a	۳۸/۲ a	۳۸ a	۳۸ a
۷۵	۴۰ a	۳۸ a	۴۰/۲ a	۴۰/۲ a	۴۰ a
درصد پروتئین					
۰	۲۴ a	۲۴/۲ a	۲۴/۲ a	۲۴/۲ a	۲۴/۲ a
۲۵	۲۴/۲ a	۲۴ a	۲۴/۳ a	۲۴/۴ a	۲۴/۲ a
۵۰	۲۵ a	۲۵/۳ a	۲۵/۲ a	۲۵/۳ a	۲۵/۲ a
۷۵	۲۵/۳ a	۲۵/۳ a	۲۵/۴ a	۲۵/۳ a	۲۵/۳ a
عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)					
۰	۱۸۶/۶۵ a	۱۳۴/۹ a	۲۰۹/۶ a	۲۱۴/۴۳ a	۱۸۶/۴ a
۲۵	۱۳۰/۰۶ a	۱۹۵/۶۱ a	۱۸۰ a	۱۴۷/۴۲ a	۱۶۳/۳ a
۵۰	۱۴۱/۷۴ a	۱۵۰/۶۷ a	۱۶۹ a	۱۵۵/۹ a	۱۵۴/۳ a
۷۵	۱۴۷/۱ a	۱۷۶/۴۲ a	۱۷۲/۳۵ a	۱۸۷/۳ a	۱۷۱ a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.
چون اثر تیمارها بر خصوصیات معنی‌دار نبوده مقدار L.S.D ذکر نگردیده است.

جدول ۱۱: مقایسه میانگین دو ساله درصد روغن، درصد پروتئین، و عملکرد روغن تیمارهای مختلف فسفر در مناطق با حاصلخیزی (۶-۳ پی پی ام) با استفاده از آزمون L.S.D

تیمارهای کود فسفر kg/ha	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	میانگین مناطق
درصد روغن					
۰	۴۴ a	۴۴ a	۴۴ a	۴۴/۲ a	۴۴ a
۲۵	۴۴/۵ a	۴۴/۴ a	۴۴ a	۴۴/۵ a	۴۴/۴ a
۵۰	۴۷ a	۴۷ a	۴۶ a	۴۷ a	۴۶/۵ a
۷۵	۴۸ a	۴۸ a	۴۸/۳ a	۴۸ a	۴۸/۲ a
درصد پروتین					
۰	۲۴/۲۵ a	۲۴/۲ a	۲۴/۳ a	۲۴/۲ a	۲۴/۲ a
۲۵	۲۴/۴۵ a	۲۴/۵ a	۲۴/۴ a	۲۵ a	۲۴/۶ a
۵۰	۲۴/۵ a	۲۴/۴ a	۲۴/۵ a	۲۴/۵ a	۲۴/۵ a
۷۵	۲۵ a	۲۵/۲ a	۲۵ a	۲۵/۴ a	۲۵/۲ a
عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)					
۰	۱۸۲/۶ a	۲۱۲ a	۱۹۴/۲ a	۱۹۵ a	۱۹۶ a
۲۵	۱۱۸/۲۶ a	۲۱۳ a	۱۵۵ a	۱۵۶/۴ a	۱۶۱ a
۵۰	۱۲۲ a	۱۸۵ a	۱۵۶ a	۱۵۹/۴ a	۱۵۵/۶ a
۷۵	۲۰۲ a	۲۷۶ a	۲۲۵ a	۲۲۴ a	۲۳۲ a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.
چون اثر تیمارها بر خصوصیات معنی‌دار نبوده مقدار L.S.D ذکر نگردیده است.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

جدول ۱۲: مقایسه میانگین دو ساله، درصد روغن، درصد پروتئین و عملکرد روغن در تیمارهای مختلف فسفر در مناطق با حاصلخیزی (۱۰-۶ پی پی ام) با استفاده از آزمون L.S.D

تیمارهای کود فسفر kg/ha	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	میانگین مناطق
درصد روغن					
۰	۲۹ a	۲۹ a	۲۸/۷ a	۲۹/۳ a	۲۹ a
۲۵	۴۴ a	۴۴ a	۴۲/۷۵ a	۴۴/۲۵ a	۴۳/۷۵ a
۵۰	۳۳ a	۳۳ a	۳۶/۶ a	۳۲/۷ a	۳۳ a
۷۵	۳۱ a	۳۱ a	۳۰/۶ a	۳۰/۸۴ a	۳۱ a
درصد پروتئین					
۰	۲۵/۲ a	۲۵ a	۲۵ a	۲۵ a	۲۵ a
۲۵	۲۵/۲ a	۲۵/۳ a	۲۵/۲ a	۲۵/۴ a	۲۵/۳ a
۵۰	۲۶ a	۲۶ a	۲۵/۷ a	۲۶/۳ a	۲۶ a
۷۵	۲۶/۲۵ a	۲۶/۴ a	۲۶/۵ a	۲۶ a	۲۶/۳ a
عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)					
۰	۱۳۰ a	۱۵۹ a	۲۰۳/۵ a	۱۹۴ a	۱۷۲ a
۲۵	۱۳۴ a	۲۵۰/۵ a	۲۳۶/۵ a	۲۴۶ a	۲۱۷ a
۵۰	۱۰۱ a	۱۷۴ a	۱۷۲ a	۱۶۵/۴ a	۱۵۳ a
۷۵	۱۴۸ a	۱۵۴ a	۱۵۶/۶ a	۱۶۲/۴ a	۱۵۵/۳ a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

چون اثر تیمارها بر خصوصیات معنی‌دار نبوده مقدار L.S.D ذکر نگردیده است.

جدول ۱۳: مقایسه میانگین دو ساله، درصد روغن، درصد پروتئین و عملکرد روغن در تیمارهای مختلف فسفر در مناطق با حاصلخیزی (بیش از ۱۰ پی پی ام). با استفاده از آزمون L.S.D

تیمارهای کود فسفر kg/ha	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	میانگین مناطق
درصد روغن					
۰	۳۹ a	۳۹ a	۳۹ a	۳۹ a	۳۹ a
۲۵	۴۲/۵ a	۴۲ a	۴۳ a	۴۲ a	۴۲/۴ a
۵۰	۳۰ a	۳۰ a	۳۰ a	۳۰ a	۳۰ a
۷۵	۳۶ a	۳۶ a	۳۶ a	۳۶ a	۳۶ a
درصد پروتین					
۰	۲۵/۳ a	۲۵/۴ a	۲۵ a	۲۵ a	۲۵/۲ a
۲۵	۲۶/۳ a	۲۶/۲ a	۲۶/۳ a	۲۶ a	۲۶/۲ a
۵۰	۲۷/۳ a	۲۷/۲ a	۲۶/۴ a	۲۷ a	۲۷ a
۷۵	۲۷/۴ a	۲۷/۶ a	۲۷/۳ a	۲۷/۲ a	۲۷/۴ a
عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)					
۰	۱۸۵/۴ a	۲۰۶ a	۲۳۳ a	۲۵۵ a	۲۲۰ a
۲۵	۱۷۱ a	۱۸۶/۳ a	۱۹۷ a	۲۰۴ a	۱۹۰ a
۵۰	۲۰۵/۵ a	۲۲۸ a	۲۵۵/۴ a	۲۱۷ a	۲۲۶/۵ a
۷۵	۲۹۸/۲ a	۲۵۰ a	۲۶۴ a	۲۴۹ a	۲۶۵ a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

چون اثر تیمارها بر خصوصیات معنی‌دار نبوده مقدار L.S.D ذکر نگردیده است.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

نتیجه گیری

تیمارهای مختلف کود فسفر در تمام گروه‌های حاصلخیزی فسفر خاک اثر معنی‌داری بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا (تعداد خورجین، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه) ندارند. کود فسفر اثر معنی‌داری بر درصد روغن کلزا نداشت، ولی در خاک‌هایی که میزان فسفر قابل جذب کم می‌باشد استفاده مناسب از کود باعث بهبود وضعیت روغن کلزا می‌شود و عملکرد روغن رضایت بخشی حاصل می‌گردد. کود فسفر در تمام گروه‌های حاصلخیزی فسفر خاک اثر معنی‌داری بر درصد پروتئین کلزا ندارد میزان پروتئین کلزا کم‌تر تحت تاثیر کود فسفر قرار دارد.

منابع

احمدی، م. و جاویدفر، ف. ۱۳۷۷. تغذیه گیاه روغنی کلزا. کمیته دانه های روغنی. تهران. ۹۸ ص.

اوجاقلو.، ف، فرحوش، ف.، حسن‌زاده، ع. و پوریوسف، م. ۱۳۸۶. تأثیر تلقیح کودهای زیستی ازتوباکتر و فسفاته بارور بر عملکرد گلرنگ. مجله علمی – تخصصی علوم کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز. ۱ (۳): ۵۱-۳۹.

دهشیری، ع. ۱۳۷۸. زراعت کلزا. سازمان تحقیقات کشاورزی معاونت ترویج. چاپ اول، دفتر تولید برنامه های ترویجی و انتشارات فنی. ۶۴ ص.

رودی، د.، رحمان‌پور، س. وجاویدفر، ف. ۱۳۸۲. زراعت کلزا. چاپ اول، انتشارات دفتر برنامه‌ریزی رسانه‌های ترویجی وزارت جهاد کشاورزی. ۵۳ ص.

ساجد.، ع.، حسینی‌مقدم، ح.، یزدانی، ح. و احمدی‌اول، د. ۱۳۸۰. تأثیر پوشش پلاستیکی خاک، فاصله کاشت و میزان کود فسفاته و پتاسه بر رشد و عملکرد بذر و روغن در کدوی دارویی. مجموعه مقالات همایش ملی گیاهان دارویی ایران. ۲۶-۲۴ بهمن ۱۳۸۰، تهران، ایران. ص: ۱۸۸.

علیزاده، خ. ۱۳۸۰. نتایج تحقیقات دانه های روغنی. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم. ۷۸ ص.

گواهی.، شجیع، م.ا. و اشیدری، د. ۱۳۸۴. بررسی اثر کاربرد مقادیر مختلف پتاسیم و گوگرد بر درصد روغن کلزای بهاره. مجموعه مقالات اولین سمینار علمی – کاربردی صنعت روغن نباتی ایران. صفحه ۱۵۱-۱۴۶.

مرشدی، آ.، رضایی، ح. و ملکوتی، م.ج. ۱۳۷۹. چگونگی تأمین نیاز غذایی دانه های روغنی. قسمت اول. تغذیه متعادل کلزا. نشریه فنی. نشر آموزش کشاورزی. معاونت تات. وزارت کشاورزی. کرج. ایران. ۱۱۵: ۲۳-۳۷.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

میرزاخانی، م.، اردکانی، م.، آینه‌بند، ا. و شیرانی‌راد، ا.ح. ۱۳۸۸. اثر تلقیح دوگانه بذر با ازتوباکتر و قارچ میکوریزا و مصرف سطوح مختلف نیتروژن و فسفر بر صفات زراعی گلرنگ بهاره. پژوهش‌نامه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان. ۱ (۳): ۱۳-۱.

ملکوتی، م.ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. شورای عالی سیاستگذاری کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیایی. نشر آموزش کشاورزی وابسته به معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی. سازمان تات. وزارت کشاورزی کرج. ایران. ۴۶۰ ص.

محمدی‌نیکپور، ع.ر. ۱۳۷۴. اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجرای عملکرد گلرنگ در منطقه مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۰۸ ص.

Bhan, S. and Singh, A. 2002 . Studies on the optimum dose of fertilizer for rai (Brassia juncea) in uttar Pradesh .www.Indian data.com.14.Nev.2000.

Bose, T. 2003. Effect of nitrogen , phosphorus and potassium on growth , yield and oil content of mustard (Brassica juncea). www.Indianindustry.com 14.Nev.2009.

Finlayson, A.J., Christ, C.M. and Downey, R.K. 2003. Changes in the nitrogenous components of rape seed (Brassica napus) grown on a nitrogen and sulphur deficient soil. www.ars.usda.gov.14.Nev.2009.

Gran, C.A. and Bailey, L.D. 1993. Fertility management in canola production. Journal of Plant Science 73: 651-670.

Gisiger, L. and Bonjour, R. 2006. Fertilizer experiments with rape. http://Res2.agr.ca/ecorc /index–e.htm.10.Nev.2009.

Gupta, S.K.D. and Das, K. 2005. Effect of level and time of application of N,P and K on yield and oil content of rape (Brassia campestris). www.seaofIndia.com.13.Nev.2009.

Holmes, M.R.J. and Ainsley, A.M. 1977. Fertilizer requirements of spring oilseed rape. Journal of the science of food and Agriculture 28: 301-310.

Holmes, M.R.J. and Ainsley, A.M. 1978. Seedbed fertilizer requirements of winter oilseed rape. Journal of the science of food and Agriculture 24: 657- 669.

Majumdar, D.K. and Sandhu, A.S. 2005. Effect of time of sowing and fertilizer on the growth, development, quality characteristics and chemical composition of rapeseed (Brassica campestris, Brown sarson) www.trade–India.com.7.Nev.2009.

Jessen , W. 1981. The effect of phosphate fertilizer on summer rape when sown at different times. Zeitschriftfur pflanzenernahrung and Dungung 190: 153-9.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]

Pinkerton, A. 1991. critical phosphrus con centrations in oilseed rape (Brassica napus) and indian mustard (Brassica Juncea) Australian Journal of Exp. Agriculture 31: 107-130.

Sandhu, K.S,. Dhesi, N.S. and Kang, U.S. 2006. Pod and seed characters of turnip (Brassica rapa) as influenced by N,P,K and spacing treatments.www.Indiandustry.com. 27. Feb. 2009.

Sandhu, A.S. and Singh, D. 2005 . Preliminary studies on The effect of fertilizers on weed growth and yield of mustard (Brassica juncea). www.indianindustry.com. 26 Feb. 2009.

Singh, U.B. and Tomar, S.P. 2001. Response of mustard to varying irrigation levels.Spacing and fertilizer application.Indian journal of Agronomy 88: 465-7.

Shekhawat, G.S., Mehta, U.R. and Bhandari, B.V.C. 2000. A note on response of mustard to NPK fertilizers in south–western Rajas than www.SeaofIndia.com. 3.Nev.2009.

Wetter, L.R., Ukrainetz, H. and Downey, P.K. 1970. The effect of chemical fertilizers on the content of oil protein and glucosinolates in Brassia including rapeseed.proceedings of the conference on Rapeseed and Rapeseed products st. Adele. Canada Pp: 92-112.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.18.6.3]