



کاشت کلزا به روش خاک‌ورزی کاهش یافته به‌عنوان کشت دوم (بعد از برنج)، انتخابی مناسب در شرایط بهره‌برداران رودبار

محمد ربیعی^{۱*} و سجاد شاکرکوهی^۲

۱- پژوهشگر بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت، ایران. ۲- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت، ایران.

چکیده

به‌منظور بررسی و مقایسه صفات زراعی، عملکرد و شاخص‌های اقتصادی کلزا به‌عنوان کشت دوم پس از برداشت برنج تحت تأثیر روش‌های کاهش خاک‌ورزی (خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار) و خاک‌ورزی مرسوم، آزمایشی در اراضی بهره‌برداران شهرستان رودبار (در دو منطقه رحمت‌آباد و رستم‌آباد) در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ اجرا گردید. در این آزمایش، هزار مترمربع به روش کاهش خاک‌ورزی (استفاده از یک بار خاک‌ورز دوار به عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر) و هزار مترمربع به روش خاک‌ورزی مرسوم (استفاده از گاواهن برگردان‌دار به عمق ۳۰ سانتی‌متر و دو بار خاک‌ورز دوار) به‌عنوان تیمار شاهد، مورد کشت قرار گرفتند. کلیه عملیات زراعی برای هر دو مزرعه به‌طور یکسان و طبق عرف منطقه و توسط کشاورزان صورت گرفت. نتایج نشان داد که بین روش‌های خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار و خاک‌ورزی مرسوم در دو منطقه مورد آزمایش از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. با این وجود، روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار با میانگین عملکرد دانه ۲۴۷۷/۵ کیلوگرم در هکتار نسبت به روش خاک‌ورزی مرسوم با میانگین عملکرد دانه ۲۲۲۸ کیلوگرم در هکتار از برتری جزئی برخوردار بود. بر اساس نتایج، تیمار خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار به‌دلیل هزینه تولید کمتر نسبت به خاک‌ورزی مرسوم، از درآمد خالص و نسبت سود به هزینه بالاتری برخوردار بود و برای کشت دوم کلزا پس از برداشت برنج در منطقه قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: برنج، خاک‌ورز دوار، خاک‌ورزی، کشت دوم، کلزا.

* نویسنده مسئول: rabiee_md@yahoo.co.uk

بیان مسئله

کلزا با نام علمی (*Brassica napus* L.) گیاهی یکساله از خانواده چلیپاییان (Brassicaceae) می باشد. کلزا با داشتن حدود ۳۵ تا ۵۰ درصد روغن در دانه و ۳۵ تا ۴۵ درصد پروتئین در کنجاله، از مهم ترین گیاهان دانه روغنی به شمار می رود. روغن کلزا به دلیل درصد کم اسیدهای چرب اشباع شده و پایین بودن مقدار کلسترول، نسبت به سایر روغن های نباتی از کیفیت تغذیه ای بالاتری برخوردار است (شیدلوفسکا-چرنیا و همکاران، ۲۰۱۱). رشد روزافزون جمعیت و افزایش سرانه مصرف روغن نباتی در سال های اخیر سبب شده است که روغن مصرفی مورد نیاز کشور عمدتاً از طریق واردات تأمین شود که این امر موجب خروج مقدار قابل توجهی ارز از کشور می شود (شیرانی راد و همکاران، ۱۳۹۹). از این رو جهت افزایش تولید روغن خوراکی و دستیابی به خودکفایی و کاهش واردات، توجه به کشت کلزا در اراضی شالیزاری پس از برداشت برنج از اهمیت ویژه ای برخوردار است. استان های شمالی کشور به دلیل آب و هوای مناسب (معتدل و مرطوب)، از شرایط مطلوبی جهت رشد کلزا برخوردار هستند. انطباق رویش کلزا با فصل بارندگی در شمال کشور و امکان قرار گرفتن آن در تناوب با برنج، زمینه گسترش کشت کلزا در این مناطق را فراهم ساخته است (ربیعی و همکاران، ۱۳۹۹). با توجه به اینکه در استان های شمالی کشور سطوح وسیعی از اراضی شالیزاری پس از برداشت برنج در فصول پاییز و زمستان خالی از زراعت می باشند، کشت کلزا علاوه بر تأمین بخشی از روغن مصرفی، زمینه استفاده از این اراضی را در نیمه دوم سال فراهم می کند و موجب افزایش تولید، ایجاد اشتغال، افزایش درآمد کشاورزان و پایداری تولید برنج می شود (ربیعی و مدرسی، ۱۴۰۰). کشت کلزا پس از برداشت برنج می تواند باعث جلوگیری از فرسایش خاک توسط باران های شدید، افزایش حاصلخیزی خاک، جذب نیتрат اضافی از خاک، کاهش علف های هرز و آفات و در نتیجه کاهش مصرف کود و سم شود (معمد و همکاران، ۱۴۰۰). انتخاب مناسب ترین روش خاکورزی جهت کشت کلزا در اراضی شالیزاری با توجه به سنگین بودن بافت خاک و بارندگی زیاد، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. از این رو، پروژه تحقیقی ترویجی حاضر با هدف دستیابی به مناسب ترین روش خاکورزی جهت نزدیک شدن به پتانسیل عملکرد کلزا، با در نظر گرفتن فاکتورهای زراعی و ملاحظات اقتصادی در اراضی شالیزاری زارعین منطقه رودبار طراحی و اجرا گردید.

معرفی دستاورد (راهکار)

این آزمایش در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در اراضی شالیزاری بهره برداران شهرستان رودبار در دو منطقه (رحمت آباد و رستم آباد) اجرا گردید. در این آزمایش، هزار مترمربع به روش کاهش خاکورزی (استفاده از یک بار خاکورز دوار به عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر) و هزار مترمربع به روش خاکورزی مرسوم (استفاده از گاوآهن برگردان دار به عمق ۳۰ سانتی متر و دو بار خاکورز دوار) به عنوان تیمار شاهد، مورد کشت قرار گرفتند. کلیه عملیات زراعی برای هر دو مزرعه به طور یکسان و طبق عرف منطقه و توسط بهره برداران هر پروژه صورت گرفت. پس از برداشت برنج، عملیات آماده سازی زمین برای کشت کلزا صورت گرفت. روش مورد استفاده برای تهیه بستر

بذر در روش کاهش خاک‌ورزی، تنها استفاده از یک بار خاک‌ورز دوار در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر و بدون هیچ‌گونه به‌کارگیری گاواهن برگردان‌دار بود (شکل ۱). در تیمار شاهد (خاک‌ورزی مرسوم) نیز آماده‌سازی زمین توسط گاواهن برگردان‌دار به عمق ۳۰ سانتی‌متر و دو بار خاک‌ورز دوار صورت گرفت. رقم مورد کشت کلزا، رقم دلگان از ارقام آزاد گرده افشان بود. یک‌سوم مقدار کود نیتروژن تخصیص یافته از منبع اوره به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و تمام کود فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار پس از انجام تجزیه خاک در زمان کاشت به مزرعه داده شد. مقدار بذر مورد استفاده برای کشت کلزا هشت کیلوگرم در هکتار بود. کاشت بذر در مزرعه واقع در رستم‌آباد در تاریخ ۱۰ آبان و در مزرعه واقع در رحمت‌آباد در تاریخ ۱۲ آبان صورت گرفت. باقیمانده کود نیتروژن در دو نوبت، یک‌سوم قبل از شروع ساقه‌رفتن و یک‌سوم قبل از گل‌دهی به‌صورت سرک به مزرعه داده شد. همچنین، از علف‌کش پس رویی گالانت برای مبارزه با علف‌های هرز در زمان ۸-۶ برگی استفاده گردید. در هر دو مزرعه دو بار عمل آبیاری در طی دوره گل‌دهی و خورجین دهی صورت گرفت. درآمد خالص از تفاضل کل هزینه تولید از درآمد ناخالص تولید در هکتار و نسبت سود به هزینه از تقسیم درآمد خالص تولید به کل هزینه تولید در هکتار به دست آمد (طباطبایی و همکاران، ۲۰۱۳). لازم به ذکر است که بازدهی‌های ترویجی در طول دوره رشد کلزا از مزرعه صورت گرفت (شکل ۲ و ۳).



شکل ۱- کشت کلزا تحت روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار در رستم‌آباد



شکل ۲- گل‌دهی کلزا تحت روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار در رحمت‌آباد



شکل ۳- برگزاری کارگاه آموزشی کشت کلزا در رستم‌آباد

زمان رسیدگی

نتایج مقایسه میانگین صفت زمان رسیدگی نشان داد که بین روش خاک‌ورزی مرسوم و روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار در مناطق مورد آزمایش (مرکز رحمت‌آباد و مرکز رستم‌آباد) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱)، که با توجه به عمق توسعه ریشه کلزا این نتیجه قابل انتظار بود. خوشبختانه برداشت کلزا در مناطق مورد آزمایش، زمانی صورت گرفت که هیچ تداخل و تأخیری در نشای برنج ایجاد نکرد. پس از برداشت کلزا در اواخر اردیبهشت، کار آماده‌سازی زمین برای کشت برنج صورت گرفت و اراضی تحت کشت کلزا در هر دو منطقه مورد آزمایش به زیر کشت برنج رفتند. در منطقه رودبار، تقویم زراعی محصول برنج طوری طراحی شده است که انتقال نشای برنج به زمین اصلی از اواسط خرداد آغاز می‌شود. بنابراین، عامل محدودکننده بسیار مهم در توسعه کشت کلزا در اراضی شالیزاری استان‌های شمالی کشور که هم‌پوشانی زمان برداشت کلزا و کشت نشای برنج می‌باشد و در بسیاری از اراضی شالیزاری باعث عدم استقبال کشاورزان از کشت کلزا شده است، در شهرستان رودبار وجود ندارد.

اجزای عملکرد

نتایج بررسی اجزای عملکرد در آزمایش حاضر نشان داد که از نظر صفاتی چون تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته بین روش‌های خاک‌ورزی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، با این وجود، در تمام صفات مورد بررسی به جز تعداد دانه در خورجین، روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار از برتری جزئی برخوردار بود (جدول ۱). به نظر می‌رسد که تردد کمتر تراکتور در مزرعه و به دنبال آن فشردگی کمتر خاک، باعث گسترش بیشتر ریشه‌های گیاه کلزا و جذب بیشتر مواد مغذی از خاک شده و در نتیجه سبب شده است که بوته‌های کلزا رشد مناسب‌تری نموده و فاکتورهای فوق از مقادیر بیشتری برخوردار باشند.

عملکرد دانه

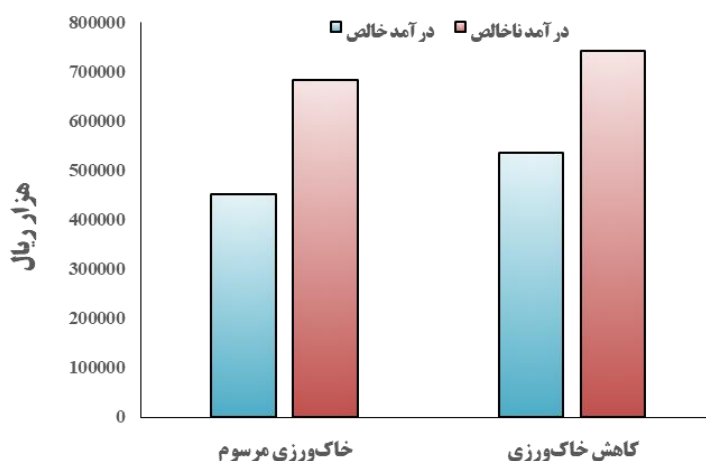
نتایج عملکرد دانه کلزا در هر دو مکان اجرای پروژه بیانگر آن است که روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار نسبت به روش خاک‌ورزی مرسوم از برتری جزئی برخوردار بود، هر چند که این برتری از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱). استفاده بیشتر از رطوبت خاک در روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار به دلیل تبخیر کمتر رطوبت، می‌تواند از دلایل اصلی این برتری باشد (علیزاده و علامه، ۲۰۱۵؛ ربیعی و همکاران، ۱۴۰۰). با توجه به این که روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار به دلیل کاهش زمان عملیات خاک‌ورزی و سهولت اجرای کار و تخریب کمتر ساختار خاک دارای مزیت‌هایی است که کارکرد آن را توجیه می‌نماید، به نظر می‌رسد که استفاده از این روش می‌تواند جایگزین مناسبی برای کشت کلزا در منطقه باشد.

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد و صفات زراعی کلزا تحت تأثیر دو روش خاک‌ورزی در شهرستان رودبار

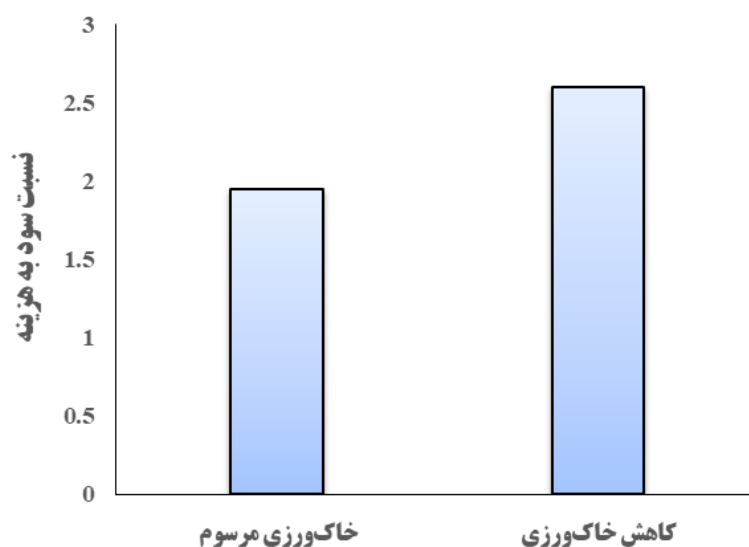
تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد خوارجین در بوته	تعداد دانه در خوارجین	تعداد شاخه فرعی در بوته	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	زمان رسیدگی (روز)
کاهش خاک‌ورزی	۲۴۷۷/۵	۱۱۰/۵	۲۲/۱	۳/۷	۴/۰۱	۱۱۵/۵	۱۹۹
خاک‌ورزی مرسوم	۲۲۸۰	۱۰۳/۵	۲۲/۷	۳/۷	۳/۸۳	۱۰۹	۱۹۸

شاخص‌های اقتصادی

نتایج مطالعات اقتصادی نشان داد که روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار با درآمد ناخالص ۷۴۳۲۵۰ هزار ریال در هکتار نسبت به روش خاک‌ورزی مرسوم با درآمد ناخالص ۶۸۴۰۰۰ هزار ریال در هکتار برتری داشت (شکل ۴). تیمار خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار به دلیل عدم انجام شخم و با صرف هزینه تولید کمتر نسبت به خاک‌ورزی مرسوم، از درآمد خالص بیشتری برخوردار بود (شکل ۴). تیمار خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار (۲/۶۰) در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم (۱/۹۵) از نسبت سود به هزینه بالاتری برخوردار بود و به لحاظ اقتصادی و کسب درآمد بیشتر برای کشاورزان کلزا کار قابل توصیه می‌باشد (شکل ۵).



شکل ۴- درآمد خالص و ناخالص در هکتار تحت روش‌های خاک‌ورزی در دو منطقه شهرستان رودبار



شکل ۵- نسبت سود به هزینه تحت روش‌های خاک‌ورزی در دو منطقه شهرستان رودبار

توصیه ترویجی

کشت کلزا در هر دو روش خاک‌ورزی پس از برداشت برنج در شهرستان رودبار با موفقیت امکان‌پذیر است و هیچ‌گونه تداخل و هم‌پوشانی زمانی با نشای برنج ایجاد نمی‌کند. با این حال، با توجه به سختی مراحل آماده‌سازی زمین در اراضی شالیزاری، به نظر می‌رسد به کارگیری روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار در توسعه کشت کلزا در منطقه بسیار مؤثر باشد.

نتایج در مجموع بیانگر این واقعیت است که تیمار خاک‌ورزی با خاک‌ورز دوار به دلیل افزایش عملکرد، هزینه تولید کمتر، افزایش درآمد خالص و نسبت سود به هزینه بیشتر قابل توصیه در اراضی شالیزاری شهرستان رودبار است.

منابع

ربیعی، م.، مجیدیان، م.، علیزاده، م.ر. و کاوسی، م. ۱۳۹۹. اثر روش خاک‌ورزی، شیوه کاشت و میزان کود نیتروژن بر خصوصیات زراعی و عملکرد دانه کلزا (*Brassica napus* L). رقم دلگان در گیلان. نشریه علوم زراعی ایران، ۲۲(۴): ۳۳۵-۳۴۹.

ربيعی، م.، مجیدیان، م. و کاوسی، م. ۱۴۰۰. اثر سیستم‌های خاک‌ورزی، روش کاشت و مقدار نیتروژن بر عملکرد کلزا (*Brassica napus* L.) و برخی از خصوصیات خاک در شرایط شالیزاری. دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۳۱(۱): ۲۳۷-۲۲۱.

ربيعی، م. و مدرسی، م. ۱۴۰۰. زراعت کلزا به‌عنوان کشت دوم در شالیزار. انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور، ۱۱۴ صفحه.

شیرانی راد، ا.ح.، علیزاده، ب.، امیری اوغان، ح.، جباری، ح.، رودی، د.، کیهانیان، ع.ا.، رحمانپور، س.، نورقلی پور، ف.، ایوانی، ا.، ملک احمدی، ه.، رضوی، ر. و دولت پرست، ب. ۱۳۹۹. دستورالعمل فنی تولید کلزا در کشور. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۹ صفحه.

معتمد، م.ک.، قربانی پیرعلیدهی، ف. و رحیم‌نژاد بالاگفشه، ز. ۱۴۰۰. تحلیل عوامل مؤثر بر پذیرش کشت کلزا (کشت دوم) در شالیزارهای استان گیلان. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۱۷(۲): ۱-۱۰.

Alizadeh, M.R. and Allameh, A. 2015. Soil properties and crop yield under different tillage methods rapeseed cultivation in paddy fields. Journal of Agricultural Sciences, 60(1): 11-22.

Szydlowska-Czerniak, A., Bartkowiak-Broda, I., Karlovic, I., Karlovits, G. and Szlyk, E. 2011. Antioxidant capacity, total phenolics, glucosinolates and colour parameters of rapeseed cultivars. Food Chemistry, 127(2): 556-563.

Tabatabaie, S.M.H., Rafiee, S., Keyhani, A. and Heidari, M.D. 2013. Energy use pattern and sensitivity analysis of energy inputs and input costs for pear production in Iran. Renewable Energy, 51: 7-12.