



## مزیت کشت دوم آفتابگردان رقم هیبرید کانفتا پس از برداشت کلزا در استان لرستان

علی خورگامی<sup>۱\*</sup> و هادی خاوری<sup>۱</sup>

۱- گروه زراعت، واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم آباد، ایران.

### چکیده

یکی از مهمترین روش‌های افزایش تولید محصولات کشاورزی و سودآوری اقتصادی برای کشاورزان، بهره‌گیری از زراعت محصول دوم و یا کشت دوگانه در یک سال زراعی است، به طوری که محصول دوم با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی منطقه پس از برداشت محصول اول مورد زراعت قرار می‌گیرد. با توجه به این که در مناطق سردسیر استان لرستان محدودیت زمانی پس از برداشت محصول اصلی وجود دارد، بررسی مزیت کشت گیاهان با اهمیت اقتصادی مانند آفتابگردان و ارائه راهکارهایی که بتوان بر مزیت تولید آن برای کشاورزان افزود، دارای اهمیت فراوانی است. در این راستا به منظور بررسی مزیت کشت آفتابگردان (رقم هیبرید کانفتا) تحت تأثیر بیوچار، کودهای زیستی ازتوباکتر و میکوریزا، آزمایشی به صورت فاکتوریل در سال ۱۳۹۹ در منطقه بیرانشهر (استان لرستان) اجرا شد. بیوچار در سه سطح (شاهد، ۸ و ۱۶ تن در هکتار) و کودهای زیستی ازتوباکتر و میکوریزا در چهار سطح (شاهد، مایه‌زنی با ازتوباکتر، تلقیح میکوریزا و مایه‌زنی با ازتوباکتر و تلقیح میکوریزا) استفاده شد. نتایج نشان داد که کاربرد بیوچار و کودهای زیستی اثر معنی‌داری بر عملکرد و اجزاء عملکرد داشت. بیشترین میانگین عملکرد دانه تحت تأثیر تلقیح کودهای زیستی به ترتیب در تیمار تلقیح توأم کودهای زیستی ازتوباکتر و میکوریزا با میانگین (۱۶۴۷ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد. به طور کلی زراعت آفتابگردان (رقم هیبرید کانفتا) به دلیل داشتن عملکرد اقتصادی مطلوب و سازگاری با کوتاهی فصل رشد پس از برداشت محصول کلزا در منطقه مورد مطالعه و همچنین مناطقی با شرایط اکولوژیکی مشابه قابل توصیه می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** بیوچار، رقم کانفتا، عملکرد دانه، کودهای زیستی، مناطق سردسیر.

## بیان مسئله

زراعت دانه‌های روغنی در ایران به دلیل افزایش روزافزون جمعیت و حجم بالای نیاز به روغن و کنجاله اهمیت زیادی دارد. با توجه به سرانه مصرف بالای این محصولات در کشور و میزان وابستگی به واردات روغن و دانه‌های روغنی باید اقدام جدی در جهت افزایش تولید داخلی این محصولات صورت گیرد (کاظم علیلو، ۱۴۰۰). سطح زیر کشت آفتابگردان روغنی در کشور در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹، حدود ۱۷۹۴ هکتار آبی و ۶۱۰۰ هکتار به صورت دیم بوده و از این مساحت، ۶۷۷۱ تن دانه آفتابگردان با میانگین عملکرد آبی و دیم به ترتیب ۱۵۷۶ و ۶۴۷ کیلوگرم در هکتار تولید شده است (احمدی و همکاران، ۱۴۰۱). در بین استان‌های کشور به ترتیب استان‌های سمنان، گلستان و خراسان شمالی در رتبه‌های اول تا سوم مجموع سطح زیر کشت آبی و دیم این محصول قرار داشته و استان لرستان با سطح زیر کشت حداقلی خود، رتبه‌ای را به لحاظ سطح زیرکشت و تولید آفتابگردان روغنی نسبت به سایر استان‌های تولیدکننده این محصول ارزشمند به خود اختصاص نداده است (احمدی و همکاران، ۱۴۰۱). امروزه کاربرد کودهای شیمیایی در زراعت گیاهان به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است که علاوه بر هزینه‌های اضافی، اثرات جبران ناپذیری بر محیط زیست و سلامتی انسان دارند. برای رهایی از این مشکلات و مدیریت حاصل‌خیزی خاک، حرکت به سمت کشاورزی پایدار توصیه می‌شود (احمدآبادی و همکاران، ۲۰۱۱). یکی از ارکان اصلی کشاورزی پایدار استفاده از کودهای زیستی و آلی با هدف حذف یا کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی و افزایش باروری خاک می‌باشد (خاوری و شاکرمی، ۲۰۱۸). طی سال‌های اخیر تحقیقات متعددی در زمینه امکان استفاده از مواد آلی پایدار که به بیوجار معروف است، انجام شده است. بیوجار حاوی مقادیر بالایی از کربن بیولوژیک به شکل پایدار است. این ماده مزایای کودهای آلی را دارا بوده و در جهت اصلاح خاک‌هایی با عناصر غذایی کم، کاربرد دارد (فیاض و همکاران، ۲۰۱۴). بیوجار می‌تواند برای مدت زمان طولانی در خاک باقی بماند و قابلیت بالایی برای بهبود تولیدات کشاورزی داشته باشد (برنک و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین، با توجه به درک اهمیت استفاده از کودهای زیستی در بهبود حاصل‌خیزی خاک و تولید پایدار محصولات کشاورزی، تولید و کاربرد این کودها در بوم نظام‌های زراعی رواج بیشتری پیدا کرده و بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته اقدام به تولید و مصرف کودهای زیستی در کشاورزی نموده‌اند (سهرابی و همکاران، ۲۰۱۲).

کودهای زیستی تشکیل‌شده از باکتری‌ها و یا قارچ‌های مفیدی هستند که می‌توانند از طریق روش‌های مختلفی همچون تثبیت نیتروژن، انحلال و قابل جذب نمودن فسفات، رهاسازی یون پتاسیم، تأمین آهن و دیگر عناصر غذایی مفید به بهبود تغذیه گیاه کمک نموده و علاوه بر آن با کاهش بیماری‌ها، بهبود ساختمان خاک و سایر اثرات مفید، تحریک رشد گیاه را به دنبال دارند (حسینی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۵). قارچ‌های میکوریزی و باکتری‌های افزایش‌دهنده رشد گیاه مثل باکتری *Azotobacter* و *Pseudomonas* توان افزایش جذب عناصر غذایی، به‌ویژه زمانی که باهم استفاده می‌شوند را دارا می‌باشند (اسمیت و رید، ۲۰۰۸). محققان گزارش نمودند

که حداکثر وزن تک بذر، طول دوره مؤثر پر شدن دانه، عملکرد دانه و زیستی، وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق، ارتفاع بوته، قطر طبق و قطر ساقه گیاه آفتابگردان (*Helianthus annuus* L) از تیمار مایه‌زنی بذر با ازتوباکتر کروکوکوم به دست آمد (نظری و سیدشریفی، ۱۳۹۲). در یک پژوهش مزرعه‌ای، بیشترین ارتفاع بوته، اندام هوایی، میزان کلروفیل، وزن صد دانه، قطر طبق، عملکرد دانه، قطر ساقه، شاخص برداشت و میزان روغن دانه گیاه آفتابگردان، در تیمار تلقیح با قارچ میکوریزا آریسکولار به دست آمد و نشان‌دهنده اثر مثبت کاربرد کودهای زیستی میکوریزا در افزایش خصوصیات زراعی گیاه آفتابگردان بود (رستمی و همکاران، ۱۳۹۸). منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای معتدل سرد و میانگین بلندمدت بارش سالیانه ۲۸۳ میلی‌متر و بیشینه و کمینه دمای مطلق سالانه به ترتیب ۳۶/۶ و ۰/۷- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. آفتابگردان رقم هیبرید کانفتا جزء ارقام دو منظوره آجیلی و روغنی و نیمه زودرس می‌باشد که طول دوره رشد آن در حدود ۱۰۸ تا ۱۲۰ روز است و مدت زمان رشد رویشی ۵۸ تا ۶۱ روز می‌باشد. شکل طبق محدب و دانه آن به‌صورت دور سفید بوده و متوسط ارتفاع بوته این رقم ۱۶۰ تا ۱۶۵ سانتی‌متر، وزن هزار دانه آن ۱۲۰ تا ۱۲۳ گرم می‌باشد، درصد روغن آن در حدود ۲۳ درصد می‌باشد (پرو و واحدی، ۱۳۹۳).

#### معرفی دستاورد (راهکار)

نتایج این مطالعه نشان داد که عملکرد دانه آفتابگردان رقم کانفتا در تیمار کاربرد بیوچار و کودهای زیستی میکوریزا و ازتوباکتر بیشتر از سایر تیمارهای مورد بررسی در آزمایش بود، به‌طوری که بیشترین عملکرد دانه تحت تأثیر تلقیح کودهای زیستی به ترتیب در تیمار تلقیح توأم کودهای زیستی ازتوباکتر و میکوریزا با میانگین ۱۶۴۷ کیلوگرم در هکتار و تیمار مایه‌زنی با ازتوباکتر با میانگین ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه در تیمار عدم تلقیح کودهای زیستی با میانگین ۱۲۷۶ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد، میانگین عملکرد دانه در تیمار تلقیح توأم کودهای زیستی ازتوباکتر و میکوریزا و مایه‌زنی با ازتوباکتر نسبت به تیمار عدم تلقیح کودهای زیستی به ترتیب به میزان ۲۹/۱ و ۲۵/۴ درصد افزایش تولید اقتصادی را نشان داد.

از نظر صفات ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد برگ، قطر طبق، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد زیست‌توده و شاخص برداشت تیمار کاربرد بیوچار و کودهای زیستی میکوریزا و ازتوباکتر نسبت به تیمار شاهد برتری داشت. به‌طوری که بلندترین ارتفاع بوته (۲۰۳/۱ سانتی‌متر) در تیمار کاربرد ۱۶ تن در هکتار بیوچار و مایه‌زنی ازتوباکتر مشاهده شد که در مقایسه با تیمار شاهد (۱۶۹/۸ سانتی‌متر) به میزان ۲۰/۱ درصد بالاتر بود. بیشترین قطر ساقه (۲/۷۹ سانتی‌متر) در تیمار مایه‌زنی با ازتوباکتر+تلقیح میکوریزا مشاهده شد که در مقایسه با تیمار شاهد (۱/۸۸ سانتی‌متر) به میزان ۴۸/۴ درصد بالاتر بود. بیشترین تعداد برگ در بوته (۲۷/۶ برگ در بوته) در تیمار تلقیح با کود زیستی میکوریزا مشاهده شد که در مقایسه با تیمار شاهد (۲۰/۹ برگ در بوته) به میزان

۳۲ درصد بالاتر بود. بیشترین قطر طبق (۱۹/۲ سانتی‌متر) در تیمار مایه‌زنی با ازتوباکتر+تلقیح میکوریزا مشاهده شد که در مقایسه با تیمار شاهد (۱۴/۵ سانتی‌متر) به میزان ۳۲/۴ درصد بالاتر بود. بیشترین تعداد دانه در طبق (۳۹۱/۸ دانه) در تیمار تلقیح با کود زیستی ازتوباکتر مشاهده شد که در مقایسه با تیمار شاهد (۳۷۹/۳ دانه) به میزان ۳/۲۹ درصد بالاتر بود. بیشترین وزن هزار دانه (۶۳ گرم) در تیمار تلقیح با کود زیستی میکوریزا مشاهده شد که در مقایسه با تیمار شاهد (۵۳/۹ گرم) به میزان ۱۶/۸ درصد بالاتر بود. بیشترین عملکرد زیست‌توده (۷۱۵۸ کیلوگرم در هکتار) در تیمار تلقیح با کود زیستی میکوریزا مشاهده شد که در مقایسه با تیمار شاهد (۵۹۴۷ کیلوگرم در هکتار) به میزان ۲۰/۳ درصد بالاتر بود. همچنین بیشترین شاخص برداشت (۳۸/۸ درصد) در تیمار کاربرد ۱۶ تن در هکتار بیوچار و تلقیح هم‌زمان با کودهای زیستی میکوریزا+ازتوباکتر مشاهده شد که در مقایسه با تیمار شاهد (۳۱/۷ درصد) به میزان ۲۲/۹ درصد بالاتر بود. این اختلاف در عملکرد دانه بیشتر در مزرعه نشان دهنده اثر مفید کاربرد کودهای آلی و زیستی در زراعت آفتابگردان می‌باشد، همچنین از خصوصیات مطلوب این رقم علاوه بر تولید اقتصادی مطلوب و زودرسی می‌توان یکنواختی مزرعه در زمان رسیدگی در این آزمایش را نیز برشمرد.

### توصیه ترویجی

با توجه به اینکه از مهمترین دلایل عدم تمایل کشاورزان مناطق سردسیر لرستان به کشت آفتابگردان و در نتیجه پایین بودن سطح زیر کشت این محصول ارزشمند، کوتاهی فصل رشد پس از برداشت محصول اصلی می‌باشد، معرفی ارقام مناسب، روش کاشت و مدیریت تغذیه مناسب، می‌تواند گامی مؤثر و مفید جهت افزایش سطح زیر کشت و تولید در این مناطق باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که کاربرد کود آلی بیوچار و کودهای زیستی ازتوباکتر و میکوریزا در زراعت آفتابگردان رقم کانفتا موجب افزایش عملکرد و اجزاء عملکرد این گیاه شد. یافته‌ها نشان داد که رقم کانفتا به دلیل وجود خصوصیات رشدی و عملکرد مطلوب می‌تواند گزینه‌ای مناسب برای کاشت به عنوان محصول دوم در یک سال زراعی پس از برداشت کلزا و جو در مناطق با اقلیم معتدل سرد منطقه خرم آباد توسط کشاورزان باشد، که امکان کاشت محصول دوم را پس از برداشت محصول اول ندارند. با توجه به نتایج آزمایش، رقم کانفتا از شرایط کاشت مناسبی بر اساس نیازهای زراعی برخوردار است و می‌تواند عملکرد اقتصادی مطلوبی را در جهت برآورد انتظار تولید اقتصادی کشاورزان با کاربرد کود آلی بیوچار و همچنین کودهای زیستی ازتوباکتر و میکوریزا تولید کند. به‌طور کلی با توجه به نتایج سایر محققان و همچنین نتایج این پژوهش کاربرد کودهای آلی و کودهای زیستی نسبت به کودهای شیمیایی، دارای اثرات مثبتی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان و همچنین حفظ بهره‌وری خاک در بلندمدت می‌باشد که می‌توان در جهت بهینه‌سازی مصرف کودهای شیمیایی و نیز کاهش اثرات زیست‌محیطی ناشی از مصرف بدون مدیریت آن‌ها در کشاورزی پرنهاده، تا حد مطلوبی توسط کشاورزان در زراعت آفتابگردان

مد نظر قرار گیرند. همچنین مروجین محترم می‌توانند زراعت آفتابگردان رقم کافتا را به عنوان محصول دوم پس از برداشت کلزا را به بهره برداران منطقه مورد مطالعه و مناطقی با شرایط اقلیمی مشابه معرفی کنند.

### منابع

احمدی، ک.، قلی‌زاده، ح.، عبادزاده، ح.، حسین‌پور، ر.، عبد شاه، ه.، کاظم یان، آ.، و رفیعی، م. ۱۴۰۱. آمارنا مه کشاورزی محصولات زراعی سال ۱۴۰۰. معاونت آمار مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، وزارت جهاد کشاورزی. ۹۳-۱.

احمدآبادی، ز.، قاجار سپانلو، م.، و بهمنیار، م.ع. ۱۳۹۰. تأثیر کاربرد ورمی‌کمپوست بر میزان عناصر غذایی کم مصرف در خاک و غلظت آنها در گیاه گاوزبان (*Borago officinalis*). مجله به‌زراعی کشاورزی. ۱۳(۲): ۱-۱۲.

پرو، ج. و واحدی، ع. ۱۳۹۳. تأثیر مصرف کود اوره بر برخی صفات روی‌شی و زایشی آفتابگردان آجیلی رقم کافتا. مجله پژوهش در علوم زراعی. ۶(۲۳): ۲۷-۱۵.

حسینی‌نژاد، س.م.، سینکی، ج.م.، بیابانی، ع.، و عابدینی اسفهلانی، م. ۱۳۹۵. بررسی اثرات تنش خشکی و قارچ میکوریزا بر عملکرد و برخی صفات زراعی و فیزیولوژیک آفتابگردان. مجله پژوهش‌های کاربردی زراعی. ۲۹(۱): ۹۵-۱۰۲.

رستمی، ر.، دان‌شور، م.، اسماعیلی، ا.، و زا‌هدی، م. ۱۳۹۸. تأثیر قارچ میکوریزا بر پارامترهای رشدی و فیزیولوژیکی آفتابگردان و گلرنگ تحت تنش کادمیم. مجله فرآیند و کارکرد گیاهی. ۸(۳۰): ۲۰۵-۱۹۵.

کاظم علیلو، س. ۱۴۰۰. راهنمای کشت و تغذیه بهینه آفتابگردان روغنی. مجله ترویجی گیاهان دانه روغن‌نی. ۳(۲): ۷۲-۸۴.

نظری، ح.، و سیدشریفی، ر. ۱۳۹۲. بررسی عملکرد کمی و کیفی و برخی خصوصیات زراعی آفتابگردان در پاسخ به تلقیح بذر با باکتری‌های محرک رشد در سطوح مختلف نیتروژن. مجله بوم‌شناسی کشاورزی. ۵(۳): ۳۱۷-۳۰۸.

Berek, A.K., Hue, N. and Ahmad, A. 2011. Beneficial use of biochar to correct soil acidity. The Food Provider: 1-3.

Fiaz, K., Malik, S.A, Younis, U., Danish, S., Raza Shah, M.H. and Niaz, S. 2014. Drought impact on Pb/Cd toxicity remediated by biochar in *Brassica campestris*. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 14(4): 845-854.

Khavari, H., and shakarami, Gh. 2018. Interaction between fungi and plant growth-promoting Rhizobacteria and their role on red bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars.

- Iranian Journal of Pulses Research 9(2): 178-190. DOI: 10.22067/ijpr. v9i2.62663. In Persian with English Summary.
- Smith, S.E., and Read, D.J. 2008. Mycorrhizal Symbiosis, third ed. Academic Press, London, UK.
- Soderberg, K. 2013. Effects of Biochar Amendment in Soils from Kisumu, Kenya. Independent project in Biology, Department of Soil and Environment, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Sohrabi, Y., Habibi A. Mohammadi K. Sohrabi M. Heidari G. Khalesro S. and Khalvandi M. 2012. Effect of nitrogen (N) fertilizer and foliar-applied iron (Fe) fertilizer at various reproductive stages on yield, yield component and chemical composition of soybean (*Glycine max* L. Merr.) seed. African Journal of Biotechnology Vol. 11(40), pp. 9599-9605.