



# مطالعه جامع عوامل موثر بر پتانسیل و افزایش عملکرد کلزای خوراکی (*Brassica napus L.*)

محمد رضا مرادی تلاوت\*، خلیل عالمی سعید، مائده عطایی نژاد

۱ گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، خوزستان

## عملکرد پتانسیل دانه کلزا

پتانسیل عملکرد بر اساس تعداد دانه در متر مربع

برای تولید بیش از ۶ تن دانه در هکتار، حدود ۱۳۰ هزار دانه در متر مربع مورد نیاز است که باید طی یک دوره حدود ۴۶ روزه تشکیل شود و کارایی مصرف نور خورشیدی حدود ۷۵/۰ گرم دانه در مگاژول باشد. حدود یک‌دهم عملکرد دانه از محل اندوخته‌های ساقه تأمین می‌شود و وزن هر دانه به حدود ۵ میلی‌گرم می‌رسد. تعداد نهایی دانه طی یک بازه زمانی کوتاه در حدود چهار هفته، همزمان با مرحله گل‌دهی تعیین می‌شود. این مرحله حساس‌ترین دوره رشد مؤثر بر عملکرد دانه است و به شدت به عرضه مداوم مواد پرورده فتوسنتزی وابسته است.

پتانسیل عملکرد بر اساس رشد و پر شدن دانه

بیشترین سرعت تولید ماده خشک کلزا در واحد سطح، در محدوده‌ای است که رشد رویشی و زایشی همپوشانی دارند. در این دوره، تعادل بین تولید ماده خشک و ظرفیت مقصد برای دریافت آن، تعیین‌کننده عملکرد است. در شرایط تنش خشکی، اگرچه نرخ فتوسنتزی کاهش می‌یابد، اما در برخی موارد نرخ رشد دانه تغییر چندانی نمی‌کند که این موضوع نشان‌دهنده جابه‌جایی مواد پرورده ذخیره‌شده به سوی دانه‌ها است.

محدودیت‌های ژنتیکی برای بهبود عملکرد

شاخص برداشت در اغلب ارقام کمتر از ۳۰ درصد است که نشانه محدودیت در سهم دانه‌ها از ماده خشک کل گیاه است. علاوه بر این، بسیاری از صفات مؤثر بر عملکرد، از جمله تعداد خورجین و دانه در خورجین، وراثت‌پذیری پایینی دارند و به شدت تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرند. از این رو، اصلاح همزمان آنها به منظور افزایش عملکرد، با دشواری‌های زیادی همراه است.

محدودیت‌های زراعی برای بهبود عملکرد

محدودیت‌های زراعی شامل عواملی نظیر تاریخ کاشت نامناسب، مدیریت نادرست تغذیه گیاه، علف‌های هرز و کاهش نهاده‌ها است. در سال‌های اخیر، کاهش خاک‌ورزی و مصرف نیتروژن و نیز کاهش کاربرد قارچ‌کش‌ها در مزارع، از جمله عواملی‌اند که بر عملکرد دانه کلزا اثر منفی می‌گذارند.

چشم‌انداز آینده

با توجه به افزایش تقاضای جهانی برای روغن‌های گیاهی و محدودیت منابع تولید، افزایش پایدار عملکرد دانه کلزا نیازمند رویکردی تلفیقی است که در آن اصلاح ژنتیکی، مدیریت زراعی و درک بهتر فیزیولوژی عملکرد به طور همزمان مورد توجه قرار گیرند. تمرکز بر افزایش تعداد دانه در واحد سطح، بهبود روابط مبدأ و مقصد فتوسنتزی و افزایش دوام سطح برگ و فعالیت فتوسنتزی خورجین‌ها، می‌تواند از مهم‌ترین راهکارهای افزایش عملکرد در ژرم‌پلاسما کنونی و آینده کلزا باشد.

## منابع

مرادی تلاوت، م. ر. و سیادت، س. ع. ۱۳۹۲. معرفی و تولید گیاهان دانه‌روغنی. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی تهران. ۳۷۴ صفحه.  
مرادی تلاوت، م. ر.، کاظمی، ز.، و سیادت، س. ع. ۱۳۹۵. واکنش فیزیولوژی، رشد و عملکرد کلزا به مصرف بور تحت تنش گرمایی ناشی از کشت‌های دیر هنگام. مجله به‌زراعی کشاورزی. ۱۸ (۱): ۵۵-۶۷.

Mogensen, V.O., Jensen, C.R., Mortensen, G., Andersen, M.N., Schjoerring, J.K., Thage J.H and Koribidis. 1997. Pod photosynthesis and drought adaptation of field crop abstracts, 54(6) 556.

## چکیده

عملکرد دانه کلزا حاصل ترکیب تراکم بوته، تعداد خورجین در هر گیاه، تعداد دانه در هر خورجین و وزن دانه است. تعداد دانه در واحد سطح مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عملکرد پتانسیل بوده، در دوره‌ای کوتاه همزمان با گل‌دهی تثبیت می‌شود. بیش از ۹۰ درصد ماده خشک دانه از فتوسنتز جاری پس از گل‌دهی تأمین می‌گردد، در حالی که در این مرحله سطح برگ فعال به سرعت کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی، خورجین‌ها به‌عنوان مبادی فتوسنتزی جایگزین، نقش مهمی در تأمین مواد پرورده مورد نیاز دانه‌ها ایفا می‌کنند. در نهایت، افزایش پایدار عملکرد کلزا مستلزم رویکردی تلفیقی شامل اصلاح ژنتیکی، مدیریت زراعی مناسب و بهبود روابط فیزیولوژیکی تشکیل عملکرد است.

## مقدمه

برای تولید بیش از ۶ تن دانه در هکتار، لازم است حدود ۱۳۰ هزار دانه در متر مربع تولید شود، دوره پر شدن دانه حدود ۴۶ روز به طول انجامد و کارایی مصرف نور خورشیدی برابر با ۷۵/۰ گرم دانه در مگاژول باشد. در این حالت، حدود یک‌دهم عملکرد از اندوخته‌های ساقه تأمین شده و وزن هر دانه به حدود ۵ میلی‌گرم می‌رسد. هر یک از این صفات به‌طور جداگانه در پژوهش‌های مختلف گزارش شده‌اند و تلاش‌های کنونی بر ترکیب همزمان آنها در یک رقم متمرکز است. از سوی دیگر، تمایل به کاهش خاک‌ورزی و مصرف نیتروژن در سیستم‌های زراعی افزایش یافته است و کاربرد قارچ‌کش‌ها در مزارع کمتر از شرایط آزمون ارقام می‌باشد؛ موضوعی که کنترل کامل بیماری‌ها را با محدودیت مواجه می‌سازد. به نظر می‌رسد ترکیبی از عوامل مدیریتی، محیطی و ژنتیکی در کنار یکدیگر موجب توقف یا کاهش روند افزایش عملکرد کلزا در برخی کشورها شده است.

## اجزای عملکرد گیاه

عملکرد دانه در واحد سطح حاصل ترکیب تراکم بوته، تعداد خورجین در هر گیاه، تعداد دانه در هر خورجین و وزن ویژه هر دانه است. هر یک از اجزای عملکرد به شدت تحت تأثیر عوامل ژنتیکی، محیطی و زراعی قرار می‌گیرند. نتایج مطالعات مختلف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین ارقام کلزا از نظر صفات مرتبط با اجزای عملکرد است که بیانگر تنوع بالای ژنتیکی در این گیاه است. به طور کلی، عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد خورجین در بوته، طول خورجین، تعداد دانه در هر خورجین و تعداد شاخه‌های فرعی در شرایط مختلف محیطی و مدیریتی دارد. در مقابل، عملکرد دانه با صفاتی نظیر ارتفاع بوته و طول دوره کاشت تا آغاز گل‌دهی همبستگی منفی و معنی‌دار نشان می‌دهد (مرادی تلاوت و سیادت، ۱۳۹۲). شناخت عوامل مؤثر در تغییر عملکرد و اجزای عملکرد، نقش مهمی در اصلاح و توسعه گیاهان برای دستیابی به عملکرد مطلوب ایفا می‌کند. عملکرد دانه به مقدار کل ماده خشک تولیدی و نحوه تسهیم آن به دانه‌ها وابسته است. با توجه به همبستگی بالای صفاتی نظیر تعداد خورجین در بوته، طول خورجین، تعداد دانه در هر خورجین و تعداد شاخه‌های فرعی با عملکرد دانه، گزینش برای این صفات می‌تواند در نسل‌های اولیه اصلاحی و همچنین در برنامه‌های افزایش عملکرد مؤثر باشد (فتحی و همکاران، ۱۳۸۹ و رحیمی و همکاران، ۱۳۹۵).