



نگرشی نوین به تولید کلزا در اراضی شالیزاری استان گیلان

ابوالفضل فرجی^{*}

۱- استاد بخش زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران.

چکیده

تاکنون توسعه سطح کشت و تولید دانه‌های روغنی علی‌رغم تلاش‌های انجام شده، با موفقیت همراه نبوده است. در استان گیلان، از مجموع ۲۳۰ هزار هکتار اراضی شالیزاری، تنها حدود ۳۰ هزار هکتار به کشت گیاهان پاییزه نظیر شبدر، کلزا، باقلا، تربتی‌کاله و سبزیجات اختصاص دارد. نکته مهم این که بخش قابل توجهی از این مناطق، شامل اراضی تجهیز و نوسازی شده است، که می‌تواند با رعایت اصول فنی مناسب در برنامه کشت گیاهانی نظیر کلزا قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود کاشت کلزا در اراضی دشت و میانی استان در نیمه اول مهر و در مناطقی نظیر رودبار در نیمه دوم مهر صورت گیرد. در صورت تأخیر در کاشت، بوته‌های تولیدی ضعیف شده و نه‌تنها پتانسیل عملکرد کاهش می‌یابد، بلکه خطر از بین رفتن بوته‌های کوچک ناشی از سرمای احتمالی اوایل و اواسط فصل بیشتر می‌شود. از طرفی با توجه به احتمال بروز بارندگی‌های شدید در طی ماه‌های مهر، آبان و آذر باید کشت کلزا روی پشته‌های بلند (ارتفاع حدود ۲۰ سانتی‌متر) انجام شود، تا از آب‌ماندگی بذور در حال سبز شدن و همچنین اطراف طوقه بوته‌های جوان جلوگیری نمود. تعیین عرض پشته‌ها تابع شرایط خاک، ادوات موجود و اقلیم منطقه است. کاهش سله و خفگی بذر، افزایش درصد سبز و کاهش مصرف بذر، کاهش خطر ماندابی، کاهش احتمال خوابیدگی بوته‌ها، تهویه بهتر و بهبود تنفس ریشه، کاهش آب‌شویی مواد مغذی، کاهش بیماری‌های گیاهی و در نتیجه افزایش عملکرد دانه از مزایای مهم کشت روی پشته در اراضی شالیزاری است.

واژه‌های کلیدی: اراضی شالیزاری، کلزا، روش کشت، تاریخ کاشت، استان گیلان

^{*} نویسنده مسئول: abolfazlfaraji@yahoo.com

بیان مسئله

به طور کلی با توجه به کوچک بودن بخش عمده اراضی شالیزاری، امروزه کشت تک محصولی قادر به تأمین زندگی کشاورزان نیست و باید راهکارهایی اتخاذ شود تا از این ظرفیت خالی استفاده مناسب‌تری صورت گیرد. لذا توسعه کشت دوم در اراضی شالیزاری، به‌ویژه کشت گیاه مهمی نظیر کلزا، می‌تواند یکی از راهکارهای استفاده بهینه از آب سبز، تقویت اقتصاد کشاورز و کمک به تولید روغن و کنجاله مورد نیاز کشور به‌شمار آید. نکته مهم این است که بخش قابل توجهی از اراضی شالیزاری استان گیلان شامل اراضی غیرآبگیر و تجهیز و نوسازی شده است، که می‌تواند با رعایت اصول فنی و حل مشکلات مربوطه در برنامه کشت گیاهانی نظیر کلزا قرار گیرد.

کلزا به شرایط ماندابی حساس بوده و بروز شرایط ماندابی در مراحل مختلف رشد سبب کاهش عملکرد می‌شود (اسدی و فرجی، ۱۳۸۸، فرجی و همکاران، ۲۰۰۹، شیرانی‌راد و فرجی، ۱۳۹۰، معتمد و همکاران، ۱۴۰۰، ربیعی و همکاران، ۱۳۹۰، دوستی پاشاکلاپی و همکاران، ۱۳۹۶). آب‌ماندگی بوته‌ها، به‌ویژه در اوایل فصل رشد، از مهمترین چالش‌های توسعه کلزا در اراضی شالیزاری هستند، که گاه سبب مرگ گیاهچه‌ها و کاهش ۱۰۰ درصدی عملکرد می‌شود (فرجی و محتشم امیری، ۱۳۹۲). در واقع، در خاک‌های غرقاب لایه‌های ضخیمی که در اطراف بافت‌های در حال تنفس ریشه ایجاد می‌شود، می‌تواند به کمبود اکسیژن بافت منتهی شود. خسارت غرقاب بر گیاه کلزا در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- خسارت غرقاب در گیاه کلزا در اوایل فصل رشد

استان گیلان با میانگین بارندگی حدود ۱۰۵۰ میلی‌متر در سال، ساعات آفتابی سالانه ۲۱۰۰، رطوبت نسبی ۴۰ تا ۱۰۰ درصد و دمای هوای ۱- تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد از مناطق مهم کشاورزی کشور است (بی‌نام، ۱۴۰۲). در گیلان، حدود ۲۰۰ هزار هکتار از اراضی شالیزاری عمدتاً از ابتدای پاییز تا اواسط بهار به‌صورت نکاشت باقی

می ماند و علی رغم تلاش های صورت گرفته برای توسعه کشت کلزا و سایر گیاهان پاییزه در اراضی شالیزاری، متأسفانه تاکنون وضعیت کشت در این اراضی مناسب نبوده است (ریبعی و همکاران، ۱۳۹۰). به نظر می رسد، مشکلات مربوط به سبز اولیه در اراضی شالیزاری، کمبود ادوات تخصصی، زهکشی نامناسب و غرقابی شدن برخی از اراضی شالیزاری در اوایل و اواسط فصل کشت، ناپایداری تولید و خلا عملکرد بالا، کوچک بودن و عدم تسطیح برخی اراضی، ضعف دانش فنی و مشکلات انتقال دانش به کشاورزان برخی از چالش های مهم توسعه کشت کلزا در اراضی شالیزاری گیلان و حتی بخش های قابل توجهی از اراضی مازندران می باشند.

معرفی دستاورد (راهکار)

به طور کلی اراضی شالیزاری استان گیلان را می توان به دو گروه تقسیم نمود. گروه اول شامل اراضی نوار جنوبی یا اراضی غیرآبگیر است. این اراضی عمدتاً دارای خاک های سبک تر، بارندگی کمتر و در نتیجه دارای مشکلات کشت پاییزه کمتری هستند. در صورت وجود رطوبت مناسب، مکانیزاسیون و انجام کشت های پاییزه در این اراضی معمولاً با مشکلات کمتری روبرو می باشد. شهرستان رودبار دارای اقلیم مدیترانه ای نیمه خشک با بارندگی حدود ۳۸۰ میلی متر در سال است (بی نام، ۱۴۰۲). مهم ترین ویژگی این منطقه بارش کم و خشکی نسبی هوا در مقایسه با سایر مناطق استان است. تحت این شرایط مدیریت مزارع کلزا نظیر انتخاب نوع رقم، تاریخ کاشت و تغذیه تقریباً مشابه سایر نواحی گرم و مرطوب خزری می باشد (فرجی و همکاران، ۱۳۹۷). گروه دوم، که در واقع بخش عمده شالیزارها را شامل می شود، اراضی نوار میانی و شمالی استان هستند، که عمدتاً دارای خاک های سنگین و بارندگی های شدید طی فصول پاییز، زمستان و نیمه اول بهار می باشند. تهویه ضعیف، کمبود اکسیژن و انجام تنفس بی هوازی و توسعه علف های هرز از مهمترین دلایل از بین رفتن گیاهچه ها و کاهش شدید عملکرد کلزا در این شرایط است (شکل ۲). این موضوع نشان دهنده اهمیت داشتن برنامه جامع برای کنترل علف های هرز در این اراضی است (معمد و همکاران، ۱۴۰۰).

با توجه به گزارش سازمان جهاد کشاورزی، تاکنون در حدود ۳۷ درصد از اراضی شالیزاری استان گیلان (حدود ۸۵ هزار هکتار) عملیات تجهیز و نوسازی صورت گرفته است. اصلاح ساختار سنتی شالیزار، تسطیح زمین، حذف مرزهای اضافی، دسترسی راحت به جاده و زهکش ها (دوستی پاشاکلایی و همکاران، ۱۳۹۶)، تبدیل اشکال ناموزون زمین به اراضی هندسی و مدیریت بهینه و کم هزینه تر مزرعه از مزایای تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری است. به عبارت دیگر، در بخش عمده ای از این اراضی نوسازی شده امکان زهکشی مناسب و کشت کلزا فراهم است و در صورت برنامه ریزی درست، انجام حمایت های مختلف، بکارگیری ادوات مناسب و مدیریت صحیح مزرعه دستیابی به عملکردهای قابل قبول در این اراضی فراهم می باشد. اراضی تجهیز و نوسازی شده به دلیل وجود کرت های بزرگ و مسطح و دارا بودن زهکش های مناسب برای خروج آب و توانایی استفاده از ماشین آلات مکانیزه، یکی از مکان های اصلی برای توسعه کشت کلزا در شمال کشور هستند.



شکل ۲- پوشش کامل علف‌های هرز بر گیاهچه‌های کلزا در مرحله دولپه‌ای

بدون شک، رعایت تاریخ کاشت مناسب از مهمترین نکات در دستیابی به رشد رویشی و عملکرد مطلوب و همچنین کاهش ریسک از بین رفتن گیاه در اثر تنش‌های ابتدای فصل رشد به‌ویژه تنش سرما است. در این ارتباط، کشت کلزا در تاریخ کاشت مطلوب مهمترین ابزار مدیریتی در دستیابی به عملکردهای بالا است. به طور کلی نتایج آزمایشات صورت گرفته در استان گیلان و نواحی هم اقلیم شمال کشور نشان می‌دهد که به ازای هر روز تأخیر در کشت از تاریخ بهینه حدود ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار پتانسیل عملکرد دانه کاهش خواهد یافت (فرجی و همکاران، ۱۳۹۷، ربیعی و همکاران، ۱۳۸۳). رعایت تاریخ کاشت مناسب سبب ایجاد سبز مطلوب و یکنواخت، کاهش احتمال خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز به ویژه در ابتدای فصل رشد، کاهش احتمال خسارت سرمای ابتدا و اواسط فصل رشد و همچنین کاهش میزان بذر مصرفی خواهد شد. با توجه به شرایط آب و هوایی گیلان، تغییرات اقلیمی طی سال‌های اخیر، لزوم تبدیل سیستم تک‌کشتی در اکثر اراضی شالیزاری به سیستم دو کشت در سال و در نتیجه افزایش درآمد کشاورزان، تامین امنیت غذایی و نیاز کشور به تامین روغن و کنجاله و لزوم استفاده حداکثری از آب سبز توسعه گیاهانی نظیر کلزا در اراضی شالیزاری دارای اهمیت زیادی بوده و در این ارتباط یکی از مهمترین نکات در تولید موفق و پایدار رعایت تاریخ کاشت مناسب است (ربیعی و همکاران، ۱۳۸۳).

با توجه به موارد ذکر شده و آزمایش‌های مختلف انجام شده در استان گیلان و نواحی هم‌اقلیم (فرجی و همکاران، ۱۳۹۷، ربیعی و همکاران، ۱۳۸۳) پیشنهاد می‌شود در صورت وجود شرایط مناسب، کاشت کلزا در اراضی دشت و میانی گیلان نظیر شهرستان‌های رشت و لاهیجان در نیمه اول مهر (۱۵-۱ مهر) و در مناطقی نظیر رودبار در نیمه دوم مهر (۳۰-۱۵ مهر) صورت گیرد. در صورت تأخیر در کاشت، بوته‌های تولید شده ضعیف بوده

و نه تنها پتانسیل عملکرد دانه کاهش می‌یابد بلکه خطر از بین رفتن بوته‌های کوچک ناشی از سرمای احتمالی نیمه دوم فصل پاییز و نیمه اول فصل زمستان نیز بیشتر می‌شود. از طرف دیگر با توجه به شرایط آب و هوایی گیلان و احتمال بروز بارندگی‌های شدید (جدول ۳)، به ویژه در اراضی شالیزاری با خاک‌های سنگین، در صورت عدم کشت در زمان مناسب، احتمال از دست رفتن زمان کشت در تاریخ مناسب بالا خواهد بود. در این ارتباط معرفی ارقام مناسب و زودرس نظیر ارقام آزاد گرده‌افشان دلگان، آوین، آرتین، صفار و پیشرو و همچنین ارقام هیبرید هایولا ۴۸۱۵، هایولا ۴۰۱، هایولا ۵۰ و تراپر که کمترین تداخل را با تقویم زراعی برنج داشته باشند (ربیعی و رحیمی، ۱۳۹۳، مهدی‌پور و همکاران، ۲۰۲۲) و اتخاذ روش‌های مدیریتی صحیح، به‌ویژه بکارگیری روش‌ها و ادوات کشت مناسب، می‌تواند در دستیابی به موفقیت تولید و توسعه پایدار کشت کلزا موثر واقع شود.

بنابراین، با توجه به موارد ذکر شده، در مناطق میانی استان، به دلیل بارندگی‌های زیاد و کاهش ساعات آفتابی طی فصول پاییز و زمستان، دامنه تاریخ کاشت پیشنهادی کلزا کوتاه بوده، تاریخ کاشت بایستی با دقت بیشتری رعایت شده و ترجیحاً بذور باید هرچه زودتر از ابتدای مهر کشت شوند (فرجی و همکاران، ۱۳۹۷، ربیعی و همکاران، ۱۳۹۳). تحت چنین شرایطی، حتی اگر بوته‌های برخی ارقام تیپ بهاره و بسیار زودرس تحت شرایط دمایی خاص در برخی سال‌ها قبل از بروز سرما به گل بروند، با توجه شرایط آب و هوایی منطقه، احتمال سرمازدگی کم و حتی در صورت از بین رفتن تعدادی از گل‌های تولیدی، در صورت مدیریت مناسب مزرعه گیاه قادر به تولید گل و غلاف کافی و در نتیجه عملکرد مناسب خواهد. به عبارت دیگر با توجه به احتمال وقوع بارندگی‌های شدید و ابرناکی هوا طی اوایل پاییزه در مناطق دشت و میانی استان گیلان، بهتر است کاشت کلزا در اولین زمان مناسب صورت گیرد تا گیاه با یک روزت مناسب وارد مرحله غنچه‌دهی و گلدهی شود.

وجود رطوبت زیاد در اطراف طوقه گیاه سبب کاهش شدید رشد و حتی مرگ گیاهچه‌های جوان خواهد شد. این موضوع همچنین می‌تواند با توسعه بیماری‌های مختلف سبب از بین رفتن گیاهچه‌های سبز شده و بوته‌های جوان کلزا شود. با توجه به شرایط خاک اراضی شالیزاری گیلان و همچنین با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه و احتمال بروز بارندگی‌های شدید در طی ماه‌های مهر، آبان و آذر بایستی کشت کلزا روی بسترهای بلند با ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر انجام شود تا از آب ماندگی اطراف بذور در حال سبز شدن و همچنین اطراف طوقه بوته‌های جوان جلوگیری نمود. این امر مستلزم استفاده از خطی کارهایی است (شکل ۳) که بتوانند کشت کلزا را روی پشته‌هایی با ارتفاع مناسب انجام دهند (یوسفی و ربیعی، ۱۴۰۲).



شکل ۳- نمایی از یک دستگاه خطی کار پشته‌کار برای کشت گیاهانی نظیر کلزا روی پشته

در صورت عدم امکان انجام عملیات همزمان ایجاد بسترهای بلند و کشت بذور کلزا در اوایل مهرماه، بایستی به محض برداشت برنج در اواخر مرداد و یا نیمه اول شهریور (با توجه به احتمال خشک بودن اراضی در این زمان) آماده‌سازی زمین و ایجاد پشته‌ها در اولین فرصت ممکن انجام شود، چون ممکن است با ورود به فصل پاییز و به دلیل شرایط اراضی شالیزاری و بروز بارندگی‌های شدید امکان عملیات آماده‌سازی و ایجاد پشته با ادوات موجود امکان‌پذیر نباشد. با توجه به اطلاعات موجود به نظر می‌رسد بهترین عمق کاشت بذور کلزا حدود ۲-۱ سانتی‌متر و بهترین فاصله بین ردیف کاشت ۲۴ تا ۳۶ سانتی‌متر باشد (فرجی و همکاران، ۱۳۹۷). از طرفی مناسب‌ترین میزان بذر مصرفی (با وزن هزار دانه حدود ۳ تا ۴ گرم) برای ارقام هیبرید که دارای پتانسل شاخه‌دهی بالایی هستند حدود ۵ کیلوگرم در هکتار و برای ارقام آزادگرده‌افشان حدود ۶ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. با توجه به میزان بذر پیشنهادی، بهترین تراکم بوته برای ارقام هیبرید ۵۰-۴۰ بوته در متر مربع و برای ارقام آزادگرده‌افشان ۶۰-۵۰ بوته در متر مربع می‌باشد. در مورد هیبریدهای جدید کلزا، با توجه به قدرت رشد و قابلیت شاخه‌دهی بالا، این تراکم بوته در صورت رعایت تاریخ کاشت مناسب می‌تواند به ۴۰ بوته در متر مربع کاهش یابد. بدیهی است برای خاک‌های با بافت لوم‌رسی و کیفیت بهتر و مواد آلی مناسب نظیر برخی خاک‌های شالیزاری رودبار، شرایطی که بستر بذر آماده و مطلوب باشد و همچنین تاریخ کاشت‌های مناسب، میزان بذر را می‌توان کاهش داد. شرایط غرقابی باعث کاهش ارتفاع بوته، کاهش تعداد و طول خورجین‌ها، کاهش تعداد و وزن دانه، کاهش درصد روغن و در نتیجه کاهش عملکرد دانه و روغن در کلزا شود (شیرانی‌راد و فرجی، ۱۳۹۰، معتمد و همکاران، ۱۴۰۰، دوستی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۶). کشت روی پشته‌های با ارتفاع مناسب باعث می‌شود حتی در شرایط بارندگی‌های شدید در ابتدا و اواسط فصل، از خفگی بذر و گیاهچه در شرایط ماندابی جلوگیری شود (شکل ۴).



شکل ۴- انجام عملیات همزمان ایجاد پشته و کشت توسط دستگاه خطی کار پشته‌کار

انتخاب عرض پشته‌ها تابع شرایط خاک، ادوات موجود، تناوب زراعی و اقلیم منطقه است. در صورتی که زمین خاکورزی و تسطیح شده باشد، این پشته‌ها توسط ادوات کارنده ویژه ایجاد شده و بذرها در ۲ تا ۴ خط بر روی پشته کاشته می‌شود (سینگ و همکاران، ۲۰۱۰، ایوانی و دهقان، ۱۳۹۷، رستمی، ۱۴۰۲). آب آبیاری یا بارندگی در جویچه‌های بین پشته‌ها حرکت کرده و با نشت و نفوذ به پشته‌ها، بوته‌های کلزا را سیراب می‌نماید، بدون آن‌که ریشه‌ها دچار آب‌ماندگی و کمبود اکسیژن شوند.

اهمیت استفاده از ظرفیت خالی اراضی شالیزاری جهت کشت گیاهان پاییزه نظیر کلزا در حالی دوجندان می‌شود که حداکثر سطح کشت و توسعه این گیاه در کشور طی دو دهه اخیر از ۲۵۰ هزار هکتار فراتر نرفته است. به عبارت دیگر در صورت داشتن یک برنامه جامع تحقیقاتی، آموزشی، ترویجی و اجرایی و به زیر کشت بردن حداقل ۲۵ درصد این اراضی نوسازی و تجهیز شده که دارای شبکه‌های آبیاری بهینه، امکان زهکشی، امکان کشت مکانیزه و تردد ادوات مختلف کاشت، داشت و برداشت و در نتیجه مدیریت مزرعه مناسب برای توسعه کشت گیاهان پاییزه نظیر کلزا هستند و همچنین با در نظر گرفتن میانگین تولید حداقل ۱۵۰۰ کیلوگرم دانه در هکتار، می‌توان حدود ۲۰ هزار هکتار به سطح کشت کلزا و حدود ۳۰ هزار تن به تولید این گیاه استراتژیک افزود و کمک قابل توجهی به امنیت غذایی و تامین روغن و کنجاله مورد نیاز کشور، پایداری تولید، افزایش درآمد زارعین منطقه و حفظ کاربری اراضی شالیزاری نمود.

توصیه ترویجی

- تحت شرایط اراضی شالیزاری، کاشت کلزا روی بسترهای بلند می‌تواند از طریق کاهش احتمال سله و خفگی بذر، کاهش ماندابی، کاهش احتمال خوابیدگی بوته‌ها، تهویه بهتر و بهبود تنفس ریشه، کاهش آب‌شویی مواد

مغذی، کاهش بیماری‌های قارچی و افزایش کارایی مصرف سموم و کودهای شیمیایی سبب افزایش عملکرد و موفقیت تولید شود.

- در این ارتباط کشت ارقام مناسب و زودرس نظیر دلگان، پیشرو، آوین، آرتین، هایولا ۵۰ و تراپر که کمترین تداخل را با تقویم زراعی برنج داشته باشند و اتخاذ روش‌های مدیریتی صحیح به‌ویژه بکارگیری روش‌ها و ادوات کشت مناسب می‌تواند در دستیابی به موفقیت تولید موثر واقع شود.

- در صورت داشتن بارندگی کافی یا آب آبیاری برای جوانه‌زنی و استقرار بوته‌های سبز شده، بهتر است کاشت کلزا در اراضی دشت و میانی استان گیلان نظیر شهرستان‌های رشت و لاهیجان در نیمه اول مهر و در مناطقی نظیر رودبار در نیمه دوم مهر صورت گیرد.

- از طرف دیگر با توجه به احتمال بروز بارندگی‌های شدید در طی ماه‌های مهر، آبان و آذر، بایستی کشت کلزا روی بسترهای نسبتاً بلند با ارتفاع حدود ۲۰ سانتی‌متر و عرض حدود ۵۰ تا ۷۵ سانتی‌متر انجام شود، تا از آب‌ماندگی اطراف بذور در حال سبز شدن و همچنین اطراف طوقه بوته‌های جوان جلوگیری نمود.

منابع

اسدی، م.ا. و فرجی، ا. ۱۳۸۸. مبانی کاربردی زراعت دانه‌های روغنی (سویا، پنبه، کلزا و آفتابگردان). نشر علم کشاورزی ایران. ۸۴ صفحه.

ایوانی، ا. و دهقان، ا. ۱۳۹۷. کشت مکانیزه گندم روی پشته‌های بلند. نشریه فنی شماره ۵۵۰۲۷ موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۳۳ صفحه.

بی‌نام، ۱۴۰۲. شناسنامه اقلیمی شهرستان رشت. گروه توسعه هواشناسی کاربردی. اداره کل هواشناسی استان گیلان. ۳۶ صفحه.

دوستی پاشاکلایی، س.، شاهنظری، ع. و جعفری تلوکلایی، م. ۱۳۹۶. بررسی عملکرد کلزا به عنوان کشت دوم در اراضی شالیزاری دارای زهکش زیرزمینی. نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک. جلد ۲۴. صفحه ۲۳۷ تا ۲۴۹.

ربیعی، م.، رحیمی، م. ۱۳۹۳. انتخاب ژنوتیپ‌های مناسب کلزا جهت کشت دوم در شالیزارهای گیلان. نشریه تولید گیاهان زراعی. جلد ۷. صفحه ۲۰۱ تا ۲۱۳.

ربیعی، م.، علیزاده، م.ر. و رحیمیان، م. ۱۳۹۰. اثر نظام‌های زراعی و مدیریت بقایای برنج بر عملکرد دانه و اجزای آن در کلزا به عنوان کشت دوم در شالیزار. نشریه به زراعی نهال و بذر. جلد ۲۷. صفحه ۱۴۷ تا ۱۶۴.

ربیعی، م.، کریمی، م.م. و صفا، م. ۱۳۸۳. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و صفات زراعی ارقام کلزا به عنوان کشت دوم بعد از برنج در منطقه کوچصفهان. نشریه علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۵. صفحه ۱۷۷ تا ۱۸۷.

رستمی، م.ع. ۱۴۰۲. نکات کلیدی در کشت بذر روی پشته‌های بلند و عریض. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. ۸ صفحه.

شیرانی‌راد، ا.ح. و فرجی، ا. ۱۳۹۰. ارزیابی و برآورد میزان خسارت تنش غرقابی به مزارع کلزا. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی سفارشی به شماره ۳۹۶۰۶ موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۵۸ صفحه.

فرجی، ا. و محتشم امیری، ا. ۱۳۹۲. مدیریت تنش‌های محیطی در مزارع کلزا. صندوق بیمه محصولات کشاورزی. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۳۷ صفحه.

فرجی، ا.، یونس‌آبادی، م.، کیانی، ع.ر.، خرمالی، س.، غزائی‌یان، م.، اسدی، م.ا.، آقاجانی، م.ع.، صادق‌نژاد، ح.ر.، باقری، م.، موسی‌خانی، ع. و حبیبیان، ل. ۱۳۹۷. زراعت کلزا در استان گلستان، نکات کاربردی در مدیریت مزرعه. نشریه ترویجی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. ۲۲ صفحه.

معتمد، م.ک.، قربانی پیرعلیدهی، ف. و رحیم نژاد بالاگشفه، ز. ۱۴۰۰. تحلیل عوامل موثر بر پذیرش کشت کلزا (کشت دوم) در شالیزارهای گیلان. نشریه علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران. جلد ۱۷. صفحه ۱ تا ۱۰.

Faraji, A., Latifi, N., Soltani, A. and Shirani Rad, A.H. 2009. Seed yield and water use efficiency of canola as affected by high temperature stress and supplemental irrigation. *Agricultural Water Management*. 96: 132-140.

Mehdipour, E., Sabouri, A., and Rabiee, M. 2022. Identification of a number of superior and adaptive rapeseed lines in terms of different agronomic and phenological traits in Rasht. *Journal of Plant Production Research*, 29(4), pp.83-99.

Singh, B., Naresh, R.K., Singh, K.V., Kumar, A., Bansal, S. and Gupta, R.K. 2010. Influence of permanent raised bed planting and residue management on sustainability of vegetable-based farming system in Western Indo Gangetic Plains. *Annals of Horticulture*. 3: 129-140.