شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی (سهامی خاص)

بولتن ماهانه تحقیقات دانه‌های روغنی

(علمی خبری، کشاورزی - دانه‌های روغنی)

سال نهم، شماره ۱۰۵، مرداد ۱۳۹۹

بولتن ماهانه تحقیقات دانه‌های روغنی

زبان: **فارسی**

نوع انتشار: **ماهنامه**

صاحب امتیاز: شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

وب‌سایت:
www.Takato.ir
پست الکترونیک:
info@takato.ir

تلفن: ۴-۰۱۱۳۳۴۳۵۳۸۲

تلگرام: @takatoservice

اینستاگرام: takato.genebank

فهرست مطالب

اهمیت توجه به تولید بذر کلزا در ایران	۱
نتایج مقالات جدید کاربردی مربوط به گیاه دانه روغنی کنجد	۲
کاشت، داشت و برداشت آفتابگردان	۵
بهبودهای حاصل در دانه های روغنی به کمک بیوتکنولوژی مدرن (گیاه کلزا-قسمت اول)	۶
مدیریت بیماری‌های گیاهی با استفاده از روش‌های زراعی	۱۰
مدیریت آفات بادام زمینی	۱۱

نویسندگان این شماره:

علی زمان میرآبادی

میترا رمضانی

صلاح معتمدی

سارا کبیرنتاج

آیدین حسن‌زاده

رضاپور مهدی علمدارلو

اهمیت توجه به تولید بذر کلزا در ایران

Importance of considering the canola seed production in Iran

بر اساس آمار گمرک، در دوازده ماهه سال ۱۳۹۷ در حدود ۶۰۰ تن بذر کلزا از کشورهای فرانسه، اسپانیا، آلمان، صربستان و امارت متحده (مربوط به سایر کشورهای تولید کننده) به ارزش بیش از ۳۰۰ میلیارد تومان وارد کشور شده است. در صورتیکه میزان مصرف بذر کلزا در هکتار را شش کیلوگرم در نظر بگیریم و سطح زیر کشت کلزا را در سال مذکور حدود ۲۰۰ هزار هکتار فرض نمائیم، می‌توان نتیجه گرفت به طور تقریبی بذر کلزا وارداتی در سال مذکور تامین کننده نیاز نصف سطوح کشت کلزا در کشور بوده است.

با توجه به برنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی مبنی بر توسعه دانه‌های روغنی از جمله کلزا به نظر می‌آید در صورتیکه به واردات بذر کلزا بر اساس میزان سطح در نظر گرفته شده طبق برنامه‌های توسعه‌ایی این وزارتخانه عمل گردد، مطمئنا به مقادیر بیشتری از بذور وارداتی در کشور نیاز است و اگر قرار باشد این میزان کسری از محل واردات تامین گردد، با توجه به ضرورت صرفه‌جویی در هزینه‌های ارزی و سایر مشکلات اقتصادی، به نظر می‌آید دولت محترم با مشکلات عدیده‌ایی روبرو خواهد شد. لذا پیشنهاد می‌گردد مدیران و مسئولین دلسوز کشور بیش از پیش به مقوله تولید بذر محصولات مختلف از جمله تولید بذر کلزا در کشور اهمیت دهند و در این موضوع از شرکت‌های تولید کننده و خصوصی حمایت بیشتری نمایند. علی‌رغم اینکه پروسه‌های تولید بذر در کشور عموما به دلیل زمانبر بودن و ریسک‌های بالای تولید با مشکلات متعددی روبرو بوده، با این وجود به جز شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی (به عنوان اولین و تنها شرکت خصوصی تولید بذر دانه های روغنی در کشور)، تقریبا هیچ شرکت دیگری در راستای تامین نیاز داخلی کشور گام ننهاده است و این شرکت نیز علی‌رغم مشکلات متعدد خود و عدم برخورداری از حمایتهای شایسته از جانب مسئولین ناظر بر رخدادهای جاری در عرصه تولید بذر، همچنان به مسیر حرکت خود ادامه خواهد داد و امید است با تلاشهای انجام شده و شرایط کنونی کشور در حوزه ضرورت خودکفایی به تامین نیازهای بذری، در آینده‌ای نزدیک شاهد اتفاقات خوبی در این عرصه باشیم.

انشاالله

علی زمان میرآبادی

مدیر تحقیقات و آموزش شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

مقالات و رویدادهای علمی

میترا رمضانی
ramezani@takato.ir
کارشناس آموزش مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

نتایج مقالات جدید کاربردی مربوط به گیاه دانه روغنی کنجد

New applied publications on sesame oilseed crop

کنجد (*Sesamum indicum* L.)، گیاهی دانه روغنی یک‌ساله متعلق به خانواده pedaliacea با برگهایی پهن، خودگشن و روز کوتاه است که معمولا طی ۴۶-۴۳ روز به گل می‌رود. عادت رشدی این گیاه به صورت نامحدود بوده و به همین دلیل کپسول‌ها به صورت یکنواخت نمی‌رسند. دانه کنجد حاوی روغن خوراکی و با کیفیتی است که برای پخت و پز و سالاد استفاده می‌شود. کنجد به دلیل درصد روغن بالا و مطلوب، به پادشاه دانه‌های روغنی مشهور است. روغن کنجد بی‌رنگ و بدون بو و بذرهای آن حاوی ۶۴-۴۶٪ روغن، ۲۸-۲۰٪ پروتئین، ۱۶-۱۴٪ قند و ۷-۵٪ مواد معدنی می‌باشند (Azam Khan *et al*, 2020). در این مقاله به بررسی برخی از مطالعات اخیر انجام شده جهت بهبود عملکرد و کیفیت کنجد در زمینه‌های به‌زراعی، به‌نژادی، بیوتکنولوژی و گیاهپزشکی پرداخته می‌شود.

افزایش محتوای روغن و عملکرد دانه کنجد با مدیریت مصرف نیتروژن

اجزای عملکرد و کیفیت محصولات دانه روغنی عمدتا با مدیریت مواد مغذی در مزرعه تنظیم می‌شوند. جهت ارزیابی تاثیر مدیریت نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد کنجد، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی پیشاور انجام شد (Azam Khan *et al*, 2020)، طرح آزمایشی مورد استفاده، بلوک کامل تصادفی با سه سطح نیتروژن (۸۰، ۴۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) وسه سطح روش مصرف نیتروژن (۹۵٪خاک + ۵٪ محلول پاشی برگی، ۹۰٪ خاک + ۱۰٪ محلول پاشی برگی، ۸۵٪ خاک +۱۵٪ محلول پاشی برگی) به همراه شاهد بدون مصرف نیتروژن برای تیمار سطح نیتروژن و یک تیمار محلول پاشی با آب به عنوان شاهد روش مصرف نیتروژن بود. اوره به عنوان منبع نیتروژن استفاده شد. نتایج این بررسی نشان داد، کاربرد نیتروژن به مقدار $120\ kg\ ha^{-1}$ منجر به حصول حداکثر عملکرد بیولوژیک گردید. کاربرد $80\ kg\ N\ ha^{-1}$ منجر به بیشترین مقدار کپسول در گیاه، دانه در کپسول و عملکرد دانه شد. همچنین با به کار بردن روش ۹۰٪ خاک + ۱۰ درصد محلول پاشی برگی، بیشترین میزان دانه در کپسول، عملکرد دانه، محتوای روغن و حداکثر عملکرد روغن به دست آمد. همچنین یافته‌های این تحقیق مشخص کرد که **کاربرد نیتروژن به مقدار $kg\ ha^{-1}$ ۸۰ با روش مصرف ۹۰٪ خاک + ۱۰ درصد محلول پاشی برگی،** بازدهی بهتری از لحاظ محتوای روغن، عملکرد روغن و دانه کنجد دارد.

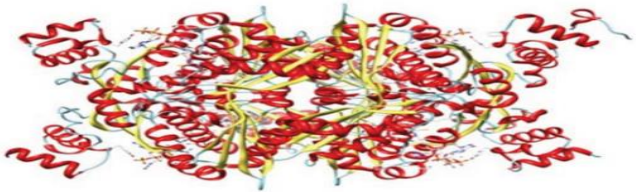
ارزیابی رابطه بین عملکرد دانه و درصد روغن با برخی از صفات مهم زراعی در کنجد

جهت مشخص کردن روابط بین عملکرد دانه و درصد روغن با برخی از صفات مهم زراعی و پیدا کردن اثرات مستقیم و غیر مستقیم آن‌ها روی عملکرد دانه و درصد روغن و نیز انتخاب بهترین ارقام از نظر صفات مختلف، ۹۱ ژنوتیپ کنجد در یک طرح آگمنت در موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج مورد ارزیابی قرار گرفت (مسعودی و همکاران،۱۳۹۸). در این مطالعه ۱۷ صفت کمی از جمله تعداد روز تا جوانه زنی،روز تا شروع گلدهی، تعداد روز از جوانه‌زنی تا شروع رسیدگی، ارتفاع اولین کپسول از سطح زمین،

ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد کپسول در شاخه‌های فرعی و اصلی، تعداد کپسول دربوته و دانه درکپسول، وزن دانه یک کپسول، وزن صد دانه، وزن یک کپسول، طول و قطر کپسول، درصد روغن، عملکرد بیولوژیک و دانه مورد ارزیابی قرار گرفت. ضرایب همبستگی ساده بین صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که تعداد کپسول در گیاه، تعداد کپسول در شاخه‌های فرعی و اصلی، عملکرد بیولوژیک و ارتفاع گیاه، بالاترین همبستگی را با عملکرد دانه دارند. همچنین وزن صد دانه، عملکرد دانه در تک بوته، تعداد کپسول در شاخه اصلی، تعداد کپسول در تک بوته و وزن دانه‌های یک کپسول بالاترین همبستگی را با درصد روغن داشتند. تجزیه علیت نشان داد که تعداد کپسول‌ها در بوته، تعداد کپسول‌ها در شاخه فرعی، عملکرد بیولوژیک و طول کپسول بیشترین اثر مثبت مستقیم را روی عملکرد دانه داشتند و پیشنهاد شد که به‌عنوان شاخص‌های انتخاب برای بهبود عملکرد دانه به‌کار روند. همچنین وزن دانه‌های یک کپسول، طول کپسول، عملکرد دانه و تعداد کپسول در شاخه اصلی به‌ترتیب دارای بالاترین اثرات مثبت مستقیم روی درصد روغن دانه بودند. نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که شش مؤلفه، مجموعاً ۷۷/۸۲ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه کردند. از لحاظ عملکرد نیز بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی تنوع معنی‌داری مشاهده گردید و ژنوتیپ‌های Dulce 101/87, Black c-2-c، Lao hong zhi ma و Bukbak دارای بالاترین عملکرد دانه در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی در بای پلات حاصل از مؤلفه اول و دوم بودند. با توجه به نتایج، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در اصلاح برای هر مؤلفه باید به صفات مرتبط با آن مؤلفه توجه شود به این دلیل که ژن یا ژن‌هایی که تعداد کپسول در یک بوته را کنترل می‌کنند، وزن یک بوته، وزن یک کپسول و صفات دیگر معنی‌دار در این مؤلفه را نیز به احتمال خیلی زیاد کنترل می‌کنند.

همسانه‌سازی، تعیین توالی و بررسی بیوانفورماتیک ژن *CYP81Q1* رقم ایرانی کنجد

شهرت بالای کنجد به دلیل مقاومت بالای آن در برابر اکسید شدن است. مقاومت اکسیداتیو بالای کنجد و خواص منصر به فرد شیمیایی، بیولوژیک و فیزیولوژیک آن عمدتا به دلیل وجود ترکیبات غیر صابونی سزامول ،سزامولین و سزامین می‌باشد. سزامین اصلی‌ترین و بیشترین فورفوران لیگنان دانه کنجد بوده و تولیدآن تحت تاثیر آنزیم سیتوکروم P450 یا CYP است. به دنبال افزایش بیان ژن رمزکننده این آنزیم (*CYP81Q1*)، محتوای سزامین در مراحل مختلف توسعه دانه کنجد افزایش می‌یابد. نیری و همکاران (۲۰۱۸)، با هدف همسانه سازی، تعیین توالی و بررسی بیوانفورماتیک ژن *CYP81Q1* در رقم کرج کنجد، با توجه به تاثیر افزایش بیان این ژن در بالا رفتن تولید سزامین در کنجد، DNA کل از برگ و ساقه‌های گیاه کنجد رقم کرج استخراج و ژن هدف به وسیله PCR تکثیر شد. همسانه‌سازی ژن در ناقل دوتایی pBI 121 انجام شد و درستی همسانه‌سازی با روش‌های هضم آنزیمی، توالی‌یابی نوکلئوتیدی و PCR، تایید شده وخصوصیات بیوانفورماتیک ژن، مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه توالی یابی این ژن، تفاوت در ۲۳ نوکلئوتید این ژن در رقم کنجد کرج (شماره دسترسی KP771974.1) را با توالی گزارش شده در بانک ژن NCBI (شماره دسترسی AB194714.1) نشان داد که منجر به ثبت توالی ژن *CYP81Q1* در رقم کنجد ایرانی کرج در این پایگاه شد. این ژن پروتئینی با طول ۵۰۶ اسیدآمینه را رمز می‌کند. پروتئین مورد نظر بسیار شبیه به پروتئین ثبت شده در پایگاه اطلاعات NCBI بود.



شکل ۱:ساختار سه بعدی پروتئین CYP81Q1

بررسی شیوع بیماری پوسیدگی زغالی در ارقام کنجد و بافت‌های مختلف خاک

پوسیدگی زغالی از بیماریهای مهم کنجد در ایران می باشد. مرگ گیاهچه، پوسیدگی ریشه و طوقه و بوته میری ناشی از این بیماری می‌تواند باعث کاهش قابل توجه عملکرد شود. عامل بیماری قارچی به نام *Macrophominia phaseolina* می‌باشد. آلودگی در مرحله گیاهچه‌ای باعث پوسیدگی طوقه و مرگ گیاهچه می‌شود (شکل ۲). در صورتی که گیاه بالغ آلوده شود، پائین ساقه گیاه به رنگ خاکستری تا سیاه در می‌آید (شکل ۳). در شرایط مساعد، رشد قارچ به طرف بالای ساقه ادامه یافته و درحالی که ساقه خشک می‌شود، ریز سختینه‌های قارچ به صورت نقاط ریز سیاه رنگ روی ساقه تشکیل می‌شوند (Ngamba *et al*, 2020). کپسول‌های آلوده قبل از موعد، باز شده و دانه‌های چروکیده نمایان می‌شوند. کاربیساپا و همکاران (۲۰۱۸) طی آزمایشی تنوع موجود در ارقام کنجد و همچنین تاثیر نوع بافت خاک را بر گسترش پوسیدگی زغالی مورد بررسی قرار دادند، نتایج این تحقیق نشان داد که از لحاظ مقاومت به این بیماری در بین ارقام مورد بررسی تنوع معنی‌داری وجود داشته و همچنین شیوع بیماری در خاک‌های لومی شنی بالاترین مقدار را داشته و پس از آن خاک لوم رسی قرار دارد. کمترین میزان شیوع بیماری در خاک‌های رسی مشاهده شد. همچنین آبیاری و وجود رطوبت مناسب در خاک مانع از شیوع قارچ عامل بیماری گردید. از آنجا که *Macrophominia phaseolina* یک قارچ خاک‌زاد است و فعالیت آن بستگی به اکسیژن در دسترس خاک دارد و طی جوانه‌زنی بذر، رقابتی بین گیاه و میکروارگانیسم‌ها ایجاد می‌شود. خاک‌های ماسه‌ای با دارا بودن خلل و فرج بیشتر، توانایی بالاتری در نگه‌داری هوای کافی در بافت خود نسبت به خاک‌های رسی دارند. این مساله می‌تواند یکی از علل شیوع بیشتر پوسیدگی زغالی در خاک‌های لومی- ماسه‌ای در مقایسه با لومی- رسی باشد.

شکل ۲: مرگ گیاهچه

شکل ۳: پوسیدگی طوقه

منابع:

مسعودی، ب. ارزیابی رابطه بین عملکرد دانه و درصو روغن با برخی از صفات مهم زراعی در کنجد به وسیله تجزیه علیت و تجزیه به مولفه‌های اصلی. ۱۳۹۸. پژوهش‌های زراعی ایران، جلد۱۷،شماره ۱، صفحات ۱۱۰-۹۹، https://doi.org/10.22067/gsc.v17i1.69479

Azam, Kh., Shazma, A., *et al*. Enhancement of sesame oil content and seed yield through nitrogen management. 2020. Int. J. Biosciences | IJB |,16(1): 32-41. http://www.innspub.net.

Hemati, S., Dehghan Nayeri, F. Cloning, sequencing, and bioinformatics study of CYP81Q1 Gene of Iranian sesame (*Seamum indicum* L.) cultivar. 2018. J. Biotechnology, 9(2):277-284.

Karibasappa, CS., Bharati, N., et al. 2018. Survey for the disease incidence of root rot of sesame caused by *Macrophomina phaseolina* (Tassi.) Goid, in major sesame growing areas of Telangana. J. Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(6): 655-657. www.phytojournal.com.

Ngamba, Z.S., Tusiime, G., *et a.* 2020. Screening of sesame genotypes for resistance against *Fusarium* wilt pathogen. African J. Agricultural Research, 15(1): 102-112). http://www.academicjournals.org/AJAR

صلاح معتمدی
motamedi@takato.ir
کارشناس تحقیقات مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

کاشت، داشت و برداشت آفتابگردان ***Helianthus annuus* L.**				
ارقام و مناطق مناسب کشت: آرماویرسکی ۳۴۹۷ (معتدل سرد)، زاریا (معتدل گرم شمال)، پروگرس (معتدل گرم شمال)، مستر، آذرگل (گرم و مرطوب معتدل)، آل استار، شفق (سرد معتدل)، فرخ (معتدل و سرد، گرم و خشک)، برزگر (کشت اول در مناطق سرد و گرم و مرطوب و کشت دوم در در مناطق معتدل)، قاسم (معتدل و سرد، گرم و خشک، گرم و مرطوب)، گلشید (سرد)، گلدیس (سرد و معتدل سرد) نیز سایر ارقام مناسب برای کاشت هستند.	**مشخصات بذر و فواصل کاشت:** ۶-۳ سانتی متر عمق کاشت (در خاک‌های سبک تا ۷-۵ سانتی متر) مناسب در آفتابگردان است که می‌توان به وسیله بذرکارهای معمولی و پنوماتیک کشت کرد. فاصله خطوط کشت ۷۵ و در کشت دوم ۶۰-۵۰ سانتی متر و فاصله بوته روی ردیف ۳۰-۲۰ در کشت آبی و ۴۰-۳۰ در کشت دیم می‌باشد.	**تاریخ کاشت:** بهترین تاریخ کاشت زمانی است که درجه حرارت هوا به ۱۰-۸ درجه سانتی گراد رسیده باشد وکشت نباید با تاخیر صورت گیرد که زمان برداشت مصادف با هوای سرد منطقه باشد. میزان بذر در کشت ردیفی با دستگاه ۱۵- ۵ کیلوگرم و در کاشت دستپاش ۲۰-۱۵ کیلوگرم در هکتار است.	**آماده سازی زمین:** جمع‌آوری بقایای محصول قبلی، شخم عمیق، دیسک سنگین و در صورت امکان دو دیسک عمود بر هم ، روتیواتور و ماله کشی (جهت یکنواختی عمق کاشت بذر و آبیاری یکنواخت) از جمله مهمترین مراحل آماده سازی زمین آفتابگردان است.	**مرحله آماده سازی و کاشت**
علل پوکی در آفتابگردان: عدم تلقیح به دلیل عدم وجود زنبور عسل (گرده افشانی توسط زنبورها اثر مستقیمی بر عملکرد نهایی دارد)، کمبود آب و رطوبت زمین، کاهش ظرفیت رطوبت خاک در موقع گل دادن، عدم تهیه مناسب زمین و کنترل علفهای هرز، تراکم بالا و عدم کنترل آفات و بیماریها در مزارع	**خاک دهی و کوددهی:** زدن کولتیواتور و خاک‌دهی پای بوته حائز اهیمت می‌باشد چون علاوه بر کنترل علف‌های هرز سبب سله شکنی و خاک‌دهی پای بوته‌ها می‌شود. بر اساس آزمایش خاک ۱۲۰-۶۰ کیلوگرم ازت (در دو مرحله قبل از کاشت و ۸-۶ برگی با کولتیواتور)، ۶۰-۱۲۰ کیلوگرم اکسید فسفر و در خاک‌های شنی و اسیدی به حدود ۱۰۰-۱۵۰اکسید پتاسیم نیاز است. آفتابگردان، گیاهی مناسب برای تناوب زراعی با گیاهان خانواده بقولات (شبدر، یونجه، لوبیا، سویا و نخود) و غلات (گندم، جو و چاودار) است. به علت سیستم ریشه‌ای متفاوت، کشت‌های بعدی که دارای ریشه افشان هستند،عملکرد بهتری را دارا می‌باشند.		**رطوبت:** تامین رطوبت کافی در عملکرد نهایی کاملا حائز اهمیت است، سه هفته قبل از گلدهی تا سه هفته بعد از گلدهی حساسترین زمان به کم آبی می باشد که کمبود آب می‌تواند کاملا خسارت زا باشد. ۷-۶ بار آبیاری نیاز دارد.	**مرحله داشت**
جهت به دست آوردن روغن مناسب باید طبق‌های آفتابگردان کاملا رسیده باشند چون در طول دو هفته آخر رسیدن طبق‌ها، مقدار ماده خشک در دانه ممکن است ۵۰ تا ۱۰۰ درصد افزایش یابد. برداشت به دو روش مکانیزه و دستی انجام می‌شود. برداشت ارقام پاکوتاه با کمباین و اضافه کرن هد مخصوص برداشت انجام می‌شود. جهت سهولت در برداشت و ریزش برگ‌ها می‌توان از علف‌کش گراماکسون استفاده کرد.	رسیدگی معمولا از خارج طبق شروع شده و به سمت مرکز ادامه پیدا می کند. تاخیر در برداشت محصول سبب ریزش و خسارت توسط پرندگان می‌شود. رطوبت مناسب جهت انبار کردن بذر نباید از ۹-۸ درصد بیشتر باشد.	در زمان برداشت، رطوبت دانه در حدود ۵۰-۴۰ درصد است بنابراین خشک کردن دانه و رساندن رطوبت به ۹-۸ درصد لازم است در غیر این صورت دچار پوسیدگی می‌شود.	بسته به زودرس و یا دیررس بودن به ۳ تا ۵ ماه زمان احتیاج دارد. زمانی انجام می شود که پشت طبق‌ها از سبز به زرد تغییر رنگ دهد و مایل به قهوه‌ای شوند و باید قبل از آنکه به حد کافی طبق‌ها خشک شده باشند صورت گیرد.	**مرحله برداشت**

سارا کبیرنتاج
s.nataj@takato.ir
کارشناس تحقیقات مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

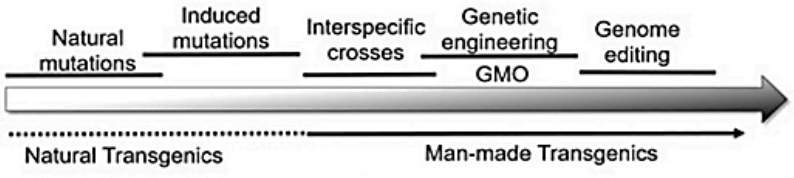
بهبودهای حاصل در دانه‌های روغنی به کمک بیوتکنولوژی مدرن

(گیاه کلزا-قسمت اول)

Oilseed crops improvement with the help of modern biotechnology (canola seed, part 1)

مقدمه:

گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) سومین محصول مهم روغنی جهان بوده و در بین آن دسته از محصولات زراعی که هدف اصلاح ژنتیکی بوده‌اند، تاریخچه بی‌نظیری دارد بطوریکه یکی از اولین و پرشتاب‌ترین محصول اصلاح شده بیوتکنولوژیکی است. کلزا توسط تمدن‌های باستانی در آسیا و مدیترانه کشت و از روغن آن برای روشنایی استفاده می‌شد. این گیاه اولین بار ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در کشور هند کشف و در قرن ۱۳ در اروپا کشت گردید. ارقام اولیه این گیاه کانادایی بوده و به عنوان روان‌کننده در کشتی‌های نیروی دریایی مورد استفاده قرار می‌گرفتند. کلزا تا پایان جنگ جهانی دوم، در کشورهای غربی جهت مقاصد خوراکی مورد بهره برداری قرار نمی‌گرفت ولیکن در آن زمان، کمبود چربی و روغن، منجر به بررسی چندین گونه از جمله گل آفتابگردان، گلرنگ، سویا و کلزا به عنوان منبع روغن خوراکی شد. در نتیجه‌ی این بررسی، گیاه کلزا در مناطق وسیعی از غرب کانادا توسط محققین سازگار شد. این سلسله رویکردها نهایتاً منجر به پیشرفت محصول کلزا دانه روغنی و اصلاح آن گردید (Beszterda & Nogala-Kałucka 2019). کنوانسیون تنوع زیستی (CBD[1])، "بیوتکنولوژی" را به عنوان هر گونه کاربرد تکنولوژیکی از سیستم‌های زیستی، موجودات زنده یا مشتقات آن جهت ساخت و اصلاح محصولات یا فرایندها برای منظور خاص، تعریف کرده-است. در حقیقت، بیوتکنولوژی شامل چندین ابزار و تکنیک تولید مواد غذایی و کشاورزی است. با این حال، هنگامی که از تکنیک‌های جدید DNA و زیست‌شناسی مولکولی اعم از انتقال ژن خاص به ژنوم و یا کلون‌سازی گیاهان و حیوانات استفاده می‌شود، بیوتکنولوژی مدرن نامیده می‌شود. بیوتکنولوژی مدرن استفاده از فناوری DNA نوترکیب جهت تولید میکروارگانیسم‌های اصلاح شده، گیاهان و حیوانات را فراهم می‌کند تا آنها را برای چندین کاربرد، سازگارتر کند (Villanueva-Mejia & Alvarez 2017).



طیف گسترده ای از فرآیندهای طبیعی و مصنوعی در راستای تغییر ژنوم گیاه (Duensing et al, 2018)

[1] Convention on Biological Diversity

با وجود اینکه ویژگی‌های مطلوب روغن و پروتئین دانه کلزا مانند کاهش اروسیک اسید و گلوکوزینولات، به کمک روش‌های کلاسیک در طی سال‌های ۱۹۷۰ الی ۱۹۸۰ ایجاد شدند، ولیکن اصلاح کلاسیک بسیار زمانبرتر، غیرهدفمندتر و غیرقابل پیشگویی‌تر از مهندسی ژنتیک مدرن و هدایت شده است. مهندسی ژنتیک گیاه کلزا به دلیل منابع اطلاعاتی ارزشمندی که در سالهای اخیر از خانواده براسیکا ایجاد شده است، بسیار پیشرفت کرده‌است، از این پایگاه‌ها می‌توان به کلکسیون ESTها (www.brassicagenomics.ca/ests)، جمعیت‌هایی که از نظر ژنتیکی نقشه‌یابی شده‌اند (www.brassica.ca) و توالی‌های ژنومی کلزا (www.jic.ac.uk) اشاره کرد. علاوه بر این، *B. napus* ویژگی منحصر به فردی نسبت به سایر گیاهان دارد، این گیاه تطابق ژنتیکی بالایی با گیاه *Arabidopsis thaliana* دارد. آرابیدوپسیس گیاهی مدل است که توالی آن به طور کامل شناسایی شده است، تعداد زیادی موتانت و همچنین اطلاعات بسیار وسیعی از آن موجود است. مجموعه‌ی این اطلاعات به همراه کاربرد آسان روش اگروباکتریوم در انتقال ژن به کلزا، موجب گردیده پیشرفت‌های بسیاری در مهندسی متابولیک این گیاه حاصل شود. تاکنون صفات متعددی بواسطه‌ی بیوتکنولوژی مدرن در کلزا اصلاح شده‌اندکه در این بخش به برخی از آنها اشاره می‌شود:

۱- کیفیت روغن دانه

روغن کلزا (پس از حذف موفقیت آمیز اسید اروسیک)، به طور عمده شامل پنج اسید چرب، یعنی اسید پالمیتیک (۱۶:۰)، اسید استئاریک (۱۸:۰)، اسید اولئیک (۱۸:۱)، اسید لینولئیک (۱۸:۲) و لینولنیک اسید (۱۸:۳) می‌باشد. در طی دو دهه گذشته، تلاش‌های زیادی برای افزایش محتوای اسید اولئیک انجام شده‌است، زیرا سطح بالاتر اسید اولئیک در دانه‌ها و نتیجتاً روغن، می‌تواند موجب افزایش پایداری اکسیداسیونی شده و مدت زمان ماندگاری را طولانی‌تر کند، علاوه بر این اسید اولئیک دارای اثرات مثبتی چون کاهش کلسترول، سرکوب تشکیل تومور و جلوگیری از بیماریهای عفونی شریانی است. تاکنون، موفق‌ترین کاربردهای جهش در اصلاح ژن *FAD2* حاصل شده است، این ژن آنزیم اصلی اسید چرب Desaturase را کاتالیز می‌کند که منجر به غیراشباع سازی اسید اولئیک می‌شود. گیاه کلزا تتراپلوئید، ۴ نسخه از این ژن بر روی ژنوم خود دارد (Huang et al, 2020). اخیراً، Okuzaki و همکاران (۲۰۱۸) دو گیاه جهش یافته در ژن *BnaFAD2.A5* را با ویرایش ژنوم و به کمک تکنیک CRISPR/Cas9 به دست آوردند که در آن یک گیاه با حذف ۴ جفت باز در ژن مذکور، منجر به افزایش معنی‌داری در میزان اسید اولئیک نسبت به آن در نوع وحشی شد. در مطالعه‌ی دیگری ویرایش ژنوم با تکنیک CRISPR/Cas9 با هدف ایجاد جهش در هر چهار ژن، منجر به تولید گیاهانی با جهش در دو جایگاه شد. گیاهان حاصل از این تحقیق، افزایش چشمگیری در میزان اسید اولئیک خود نشان دادند (Huang et al, 2020). علاوه بر این دانه‌های گیاه کلزا مدتهاست که به عنوان بستری جهت تولید اسیدهای چرب غیراشباع با زنجیره بلند (≥C20) مانند ایکوزاپنتائنوئیک اسید (EPA) و دکوزاهگزانوئیک اسید (DHA) که معمولاً در روغن ماهی یافت می‌شوند، مورد بررسی قرار می‌گیرند. در مطالعه‌ایی که اخیراً به چاپ رسیده است محققین گیاه کلزای تراریخت با خاصیت تولید اسید چرب امگا تری به میزان موجود در ماهی، معرفی کرده‌اند. این گیاه با انتقال یک مسیر تراریخته میکروجلبک/مخمر متشکل از هفت مرحله آنزیمی متوالی که اسید اولئیک موجود در گیاه را به اسید لینولنیک و متعاقباً به EPA، اسید دوکوزا پنتانوئیک (DPA) و DHA

تبدیل می‌کند، حاصل شد. این مطالعه همچنین بالاترین سطح DHA دانه را که تاکنون گزارش شده است، توصیف می‌کند و یکی از اولین نمونه‌های یک محصول اصلاح شده ژنتیکی در جهت سلامتی مصرف کننده است (Petrie et al, 2020).

۲- کمیت روغن دانه

بر اساس پیش‌بینی‌های به عمل آمده، نیاز جهانی به روغن گیاهی تا سال ۲۰۳۰ دو برابر خواهد شد، از اینرو افزایش میزان روغن دانه یکی از بزرگترین اهداف اصلاحی دانه‌های روغنی از جمله کلزا است. اسیدهای چرب که جهت بیوسنتز چربی مورد نیاز هستند، از منابع متعددی از جمله تجزیه بیولوژیکی نشاسته، گلیکولیز و تثبیت مستقیم کربن فتوسنتزی به دست می‌آیند، علاوه بر این، این صفت از جمله صفات کمی است که توسط چندین ژن کوچک اثر کنترل می‌شود. از آنجا که استفاده از کربن در گیاهان نه تنها یک کاتابولیسم هماهنگ است، بلکه یک سری مقررات فیزیولوژیکی نیز دارد، ژن‌هایی که بصورت جداگانه دستکاری می‌شوند ممکن است برای تحقق تغییر در کل بیوسنتز TAG کمتر مؤثر واقع شوند، بنابراین بیش بیان تنها یک ژن که کدکننده یک آنزیم در مسیر بیوسنتز اسیدهای چرب و یا TAG است، نمی‌تواند بر افزایش میزان چربی دانه تاثیر چشمگیری داشته باشد. در سال‌های اخیر فعالیت آنزیم‌هایی که توسط فاکتورهای رونویسی (Transcription Factors) در مسیر سنتز اسیدهای چرب کنترل می‌شوند مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته است. در بسیاری از گیاهان عالی تجمع روغن دانه به واسطه‌ی شبکه‌ی تنظیمی بسیار پیچیده‌ایی کنترل می‌شود که در میان آنها تنظیمات رونویسی بیشترین تاثیر را بر میزان روغن دارند (Zafar et al, 2019). برای مثال در بررسی بیش بیان فاکتور تنظیمی BnLEC1 در *B. napus*، نتایج نشان داد بیان زیاد این ژن باعث افزیش ۱۶-۷٪ افزایش روغن دانه می‌شود درحالیکه کاهش بیان این فاکتور، عملکرد روغن دانه را حدود ۱۲-۹ ٪ کاهش می‌دهد (Elahi et al, 2016). همچنین برخی مطالعات نشان می‌دهد دستکاری تک ژن *WRI1* از فاکتور رونویسی WRINKLED1، می‌تواند یک استراتژی در تنظیم بیوسنتز اسید چرب باشد. WRI1 با تنظیم کردن بیان ژن‌های پایین دست بیوسنتز اسید چرب، نقش اساسی در رشد جنین ایفا می‌کند. تحقیقات نشان داده است که WRI1 به طور مستقیم به پروموترهای تعدادی از ژنهای دخیل در بیوسنتز اسیدهای چرب، از جمله زیرواحد پروتئینی حامل بیوتین کربوکسیل آنزیم ACCase، ACP، enoyl-ACP reductase، پیروات دهیدروژناز و FAD2 متصل می‌شود. بیش بیان WRI1 در کلزا منجر به افزایش مقدار قابل توجه روغن موجود در دانه شده است (Li et al, 2015; Wu et al, 2014). در تحقیقی دیگر مشخص شده است Wax Inducer1/Shine1 (WIN1) (متعلق به خانواده فاکتور رونویسی AP2/EREBP)، نقش مهمی در تجمع موم و چربی در کلزا ایفا می‌کند. همچنین مطالعات نشان می‌دهد بیش بیان *BnWIN1* منجر به تاثیر دوگانه تجمع موم و رشد گیاه بدون تاثیر جانبی منفی در سنتز چربی در شرایط تنش شوری می‌شود که این موضوع نشان دهنده اینست که BnWIN1 یک فعال کننده رونویسی برای تنظیم بیوسنتز چربی‌های خارج سلولی و داخل سلولی است (Liu et al, 2019).

۳- کیفیت پروتئین دانه

محتوی پروتئین دانه عموما همبستگی منفی با محتوی روغن دارد و در نتیجه بهبود روغن دانه منجر به کاهش پروتئین آن می‌شود. کروسیفرین (12S globulins)، ناپین (2S albumins) و اولئوسین اصلی‌ترین پروتئین‌های دانه کلزا هستند. کروسیفرین و ناپین مجموعاً حدود ۷۰٪ از پروتئین دانه کلزا را تشکیل می‌دهند. ناپین‌ها میزان بالاتری از گوگرد و ریشه‌های آروماتیک (اسیدآمینه‌های

ضروری) را دارند و بنابراین هدف مهمتری در بهبود پروتئین کلزا هستند. تلاش‌های زیادی جهت مهندسی ژنتیک آلبومین 2S از طریق بیان ژن 2S از گیاه Brazil nut در گیاه کلزا و یا بیان آنتی‌سنس کروسیفرین صورت گرفته است. در تمامی موارد گیاهان تراریخت حاصل، ناپین بالاتری در دانه‌هایشان داشتند که منجر به افزایش محتوی سیستئین، متیونین و لیزین شد. علاوه بر آن افزایش ناپین سبب کاهش محتوی کروسیفرین شد که می‌تواند نشان دهنده‌ی ارتباط و کنترل تنگاتنگ 12S/2S باشد (Nesi et al, 2008). علاوه بر این، تجاری سازی گیاه کلزا به عنوان منبع پروتئین، از لحاظ داشتن توازن اسیدهای آمینه و محتوی پروتئینی نیز، توجه زیادی را به خود جلب می‌کند. اسید فیتیک (PA) منبع اصلی فسفر در گیاهان است ولیکن به دلیل اثرات منفی آن بر جذب مواد معدنی ضروری، برای انسان به عنوان ماده غیر مغذی محسوب می‌شود. PA هضم نشده باعث اتروفیکاسیون (غنی شدن آب از مواد غذایی) می‌شود که به طور بالقوه زندگی آبزیان را تهدید می‌کند. PA حدود ۲–۵ درصد در دانه کلزا دانه روغنی و توسط مسیرهای پیچیده‌ای که شامل چندین آنزیم هستند سنتز می‌شود. در مطالعه‌ایی که در سال ۲۰۲۰ انجام شده، جهش‌زایی و در پی آن خاموش کردن سه پارالوگ *BnITPK* به کمک CRISPR/Cas9، منجر به ایجاد رقم کلزا بهاره با افزایش میزان فسفر و کاهش PA شد. این جهش‌ها می‌توانند با افزایش کیفیت پروتئین، بدون ایجاد تأثیر منفی بر محتوای روغن، نقطه عطف مهمی در اصلاح کلزا باشند (Sashidhar et al, 2020).

منابع

1. Beszterda, M. & Nogala-Kałucka, M. (2019). Current Research Developments on the Processing and Improvement of the Nutritional Quality of Rapeseed (*Brassica napus* L.). Eur. J. Lipid Sci. Technol. 121, 1–18.
2. Duensing, N. *et al*. (2018). Novel features and considerations for ERA and regulation of crops produced by genome editing. Front. Bioeng. Biotechnol. 9, 1–16.
3. Elahi, N. *et al*. (2016). Modification of oil and glucosinolate content in canola seeds with altered expression of *Brassica napus* LEAFY COTYLEDON1. Plant Physiol. Biochem. 100, 52–63.
4. Huang, H. *et al.* (2020). Modifications of fatty acid profile through targeted mutation at BnaFAD2 gene with CRISPR/Cas9-mediated gene editing in *Brassica napus*. Theor. Appl. Genet. doi:10.1007/s00122-020-03607-y
5. Li, Q. *et al*. (2015). Wrinkled1 accelerates flowering and regulates lipid homeostasis between oil accumulation and membrane lipid anabolism in *Brassica napus*. Front Plant Sci. 6:1015.
6. Liu, N. *et al.* (2019). Overexpression of WAX INDUCER1/SHINE1 gene enhances wax accumulation under osmotic stress and oil synthesis in *Brassica napus*. Int. J. Mol. Sci. 20, 1–16.
7. Nesi, N. *et al*. (2008). Genetic and molecular approaches to improve nutritional value of *Brassica napus* L. seed. Comptes Rendus - Biol. 331, 763–771.
8. Okuzaki, A. *et al.* (2018) CRISPR/Cas9-mediated genome editing of the fatty acid desaturase 2 gene in *Brassica napus*. Plant Physiol Biochem 131:63–69.
9. Petrie, J.R. *et al.* (2020). Development of a *Brassica napus* (Canola) Crop Containing Fish Oil-Like Levels of DHA in the Seed Oil. Front. Plant Sci. 11, 1–15.
10. Sashidhar, N. *et al*. (2020). Gene editing of three BnITPK genes in tetraploid oilseed rape leads to significant reduction of phytic acid in seeds. Plant Biotechnol. J. 1, 1–10.
11. Villanueva-Mejia, D. & Alvarez, J.C. (2017). Genetic Improvement of Oilseed Crops Using Modern Biotechnology. Adv. Seed Biol. doi:10.5772/intechopen.70743.
12. Wu, XL. *et al*. (2014). BnWRI1 coordinates fatty acid biosynthesis and photosynthesis pathways during oil accumulation in rapeseed. J Integr Plant Biol. 56(6):582–93.
13. Zafar, S. et al. (2019). Recent advances in enhancement of oil content in oilseed crops. J. Biotechnol. 301, 35–44.

گیاهپزشکی

آیدین حسن‌زاده

a.hasanzadeh@takato.ir

کارشناس تحقیقات مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

مدیریت بیماری‌های گیاهی با استفاده از روش‌های زراعی

Managing crop diseases through cultural practices

اصلاح ازت خاک

گزارش‌های علمی متعددی در خصوص اثربخشی اصلاح ازت خاک، در کنترل انواع بیمارگرهای گیاهی وجود دارد (Bailey & Lazarovits, 2003). برای مثال، کاربرد کنجاله سویا در مزارع سیب‌زمینی، به کاهش چشمگیر پژمردگی ورتیسیلیومی، جرب سیب‌زمینی و جمعیت نماتدهای پارازیت گیاهی در خاک مزارع مورد آزمایش، منجر شد (Conn & Lazarovits, 1999;Lazarovits *et al*., 1999). افزودن کنجاله سویا به خاک، منجر به انتشار آمونیاک در خاک می‌شود که این ماده برای بسیاری از ارگانیسم‌ها از جمله اندام‌های بقای بیمارگرهای گیاهی، سمی است (Bailey & Lazarovits, 2003). مقدار کم کربن آلی در خاک، برای تجمع آمونیاک بسیار مهم است در حالی که مقادیر بالای مواد آلی خاک، از تجمع آمونیاک جلوگیری می‌کند (Tenuta & Lazarovits, 1999).

آبیاری

تامین آب کافی برای تولید محصولات زراعی حیاتی است و نقش مهمی در مدیریت بیماری‌های گیاهی دارد اگر چه می‌تواند به گسترش بیماری نیز کمک نماید. برای مثال، آب آبیاری می‌تواند به انتشار عامل بیماری کمک کند و در شرایط خشکی، مانع از خشک شدن اندام‌های تکثیر بیمارگر شود و در نتیجه بطور موثر، موجب افزایش مایه تلقیح بیمارگر در خاک می‌شود. آبیاری بارانی موجب افزایش رطوبت سطح برگ‌ها می‌شود که این امر به ایجاد شرایط مطلوب برای جوانه‌زنی و نفوذ هاگهای قارچی و در نتیجه ایجاد عفونت در گیاه میزبان منجر خواهد شد. همچنین، آبیاری بارانی موجب افزایش پاشیده شدن هاگها و در نتیجه گسترش بیمارگر خواهد گردید. با این حال، می‌توان از آبیاری برای کاهش سطح مایه تلقیح بیمارگر استفاده کرد. بدین ترتیب، جمعیت عوامل میکروبی تخریب‌کننده اندام‌های بقای قارچی می‌تواند با دوره‌های متناوب مرطوب کردن و خشک کردن خاک، افزایش یابد. بطور کلی، آبیاری قطره‌ای که آب را مستقیم به ناحیه ریشه گیاه می‌رساند، کمترین احتمال را در توسعه بیماری دارد، اگرچه با استفاده از تیمارهای مناسب در آب آبیاری می‌توان مایه تلقیح عامل بیماری را کاهش داد و از این طریق از گسترش بیمارگر جلوگیری نمود.

منبع

Walters, D. (Ed.). (2009). Disease control in crops: biological and environmentally-friendly approaches. John Wiley & Sons.

Peanut pest management

رضاپور مهدی علمدارلو
alamdar@takato.ir
کارشناس تحقیقات مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

Herbicides used and their application rate per hectare / Peanut weeds		Pre-planting (incorporated with soil)		Pre-emergence		Post-emergence							Integrated weeds management
		Terflan(Trifluralin) 2-2.5 litre	Sonalan (Ethalfluralin)	Stomp* (Pendimethalin) 1 litre	Persuit** (Imazthapyr) 1 litre	Basagran (Bentazone) 2-3 litre	Oxyfluorfen (Goal) 1.5 litre	Gallant (Haloxyfop etoxyethyl) 2-2.5 litre	Gallant super (Haloxyfop-R methyl ester) 0.75-1 litre	Focus (Cycloxydim) 2 litre	Select Super (Clethodim) 0.8-1 litre	Nabu S (Sethoxydim 2-3 litre	
Broad leaf	Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*)												-Use of healthy and certified seed with no weeds seed -Timely cultivation -Proper sowing depth -Proper sowing density -Rotation and weed control -Wet planting (irrigation of the ground before cultivation and control of weeds.) -Use of cultivator in row cropping. -Timely use of herbicides (post-emergence herbicides are better to be used at 2-6 leaves stage of the weeds). -In order to prevent resistance to herbicides, it is better to change the type of herbicides used at different times. *-For better effect of Stomp, it is necessary to provide sufficient moisture on the soil surface for some time after spraying with this herbicide. **- Pursuit can be used alone or mixed with other herbicides as post-emergence application. It should not be used more than once a year.
	Pigweed (Amaranthus retroflexus)												
	Goosefoots *(Chenopodium album)*												
	Black nightshade *(Solanum nigrum)*												
	Wild gooseberry *(Physalis angulate)*												
	Cocklebur *(Xanthium strumarium)*												
	Wild melon *(Cucumis melo var. agrestis)*												
	Jimson weed*(Datura stramonium)*												
	Bindweed *(Convolvulus arvensis)*												
sedge	Nutsedges *(Cyperus spp)*												
Narrow leaf	Johnsongrass *(Sorghum halepense)*												
	Barnyard grass *(Echinochloa crus_galli)*												
	Greenfoxtail *(Setaria viridis)*												
	Bermudagrass *(Cynodon dactylon)*												

Effective ***partially effective*** ***ineffective*** ***Unknown***

Oilseeds Research & Development Company

Monthly Bulletin of Oilseeds Research

No.105, Aug 2020

Contents:

Importance of considering to canola seed production in Iran……1
New applied publications on sesame oilseed crop ……..……..2
Sunflower cultivation…….……....5
Oilseed crops improvement with the help of modern biotechnology (canola seed, part 1)...6
Managing crop diseases through cultural practices…….....10
Peanut pest management……..……...…….....11

Monthly Bulletin of Oilseeds Research

Lnaguage: Farsi(Persian)

Publisher:
Oilseeds Research & Development Company

www.takato.ir
info@takato.ir

Phone: +981133435382
Telegram:@takatoservice
Instagram:takato.genebank

Authors:

Ali Zamanmirabadi
Mitra Ramezani
Salah Motemedi
Sara Kabirnataj
Aydin Hassanzadeh
Rezapour Mehdi Alamdarlou