شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی (سهامی خاص)

ماهنامه اختصاصی مرکز توسعه دهندگان بذر شمال ایران (INSEC)

ویژه نامه کنجد

سال دوم شماره ۶ اردیبهشت ۱۴۰۱

عنوان: ماهنامه اختصاصی مرکز توسعه دهندگان بذر شمال ایران (INSEC)

شماره جاری: شماره ٦(ویژه نامه کنجد)

زبان: فارسی

صاحب امتیاز: شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

شماره مجوز۸۸٦۸۸

مدیر مسئول: علی زمان میرآبادی

سردبیر: میترا رمضانی

راههای ارتباطی با ما

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

تلفن: **۰۱۱۳۳٤۳٤۹٦۸**

eitaa.com/takato @takatoservice takato.genebank

فهرست مطالب

مقدمه ۳
مقدمه‌ای بر کنجد (قسمت اول) ۴
مقدمه‌ای بر کنجد (قسمت دوم) ۵
برخی از ویژگی‌های ارقام کنجد معرفی شده در ایران ۶
کاشت، داشت و برداشت کنجد ۹
گونه‌های خویشاوند وحشی و منابع ژنتیکی کنجد ۱۰
دورگ‌گیری کنجد ۱۲
اصلاح موتاسیونی در کنجد ۱۳
اصلاح برای تولید کنجد مکانیکی در استرالیا(بخش اول) ۱۵
اصلاح برای تولید مکانیزه کنجد در استرالیا (بخش دوم) ۱۵
نتایج مقالات کاربردی جدید دانه روغنی کنجد ۱۷
مدیریت بیماری‌های کنجد ۲۰
مدیریت علف‌های هرز مزارع کنجد ۲۱
مدیریت آفات کنجد ۲۲

مقدمه

کنجد یکی از قدیمی‌ترین گیاهان روغنی شناخته شده توسط بشر می‌باشد. این گیاه به‌صورت آبی و دیم در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری رشد می‌کند. کنجد گیاهی روز کوتاه است ولی در مناطقی که دارای طول روز بلند هم هستند قابلیت رشد دارد. این گیاه در اراضی حاصلخیز با زهکش و اسیدیته بین ۵/۵ تا ۸ به خوبی رشد می‌کند ولی نسبت به شوری حساس است. کنجد هم توسط کشاورزان کوچک و هم در مقیاس صنعتی توسط کشاورزان بزرگ کشت می‌شود. این گیاه به دو صورت دست‌پاش و خطی کشت می‌گردد. روش کشت دست‌پاش معمولاً توسط کشاورزان خرده مالک بیشتر به کار می‌رود. در این حالت معمولاً بذر با ماسه - خاک یا خاکستر مخلوط می‌شود و سپس به صورت دست‌پاش کشت شده و یا در فاروهای کوچک به‌وسیله دست کشت می‌گردد. برای تولید در سطح وسیع، این گیاه را می‌توان به صورت مکانیزه کشت نمود که این عملیات می‌تواند با استفاده از دستگاه‌های کارنده کوچک دستی و یا کارنده‌هایی سنتی (که به‌وسیله حیوانات کشیده می‌شوند) و یا دستگاه‌های کارنده پنوماتیکی (که به‌وسیله تراکتور کشیده می‌شود) انجام شود. دانه کنجد مصارف متعددی در تهیه انواع غذاها دارد. برگ‌های جوان این گیاه می‌تواند در بعضی از سوپ‌های سبزیجات مورد استفاده قرار گیرد ولی به‌طور کلی کنجد در دنیا بیشتر برای تولید روغن مصرف می‌شود. روغن کنجد سرشار از آنتی‌اکسیدان است و این امر سبب مزیت نسبی آن می‌باشد. روغن کنجد برای تولید مارگارین و روغن‌های مخلوط آشپزی به کار می‌رود. این روغن برای استفاده در سالادها به صورت مخلوط با سایر روغن‌ها مناسب است. عمده‌ترین تولیدکنندگان این دانه روغنی کشورهای هندوستان، چین و میانمار می‌باشد و بیشترین مصرف‌کنندگان این روغن چین و هندوستان است. هرچند تولید جهانی این گیاه زراعی در حال افزایش است ولی توسعه این دانه روغنی در سال‌های اخیر فراز و نشیب های داشته است.

مقدمه‌ای بر کنجد (قسمت اول)

کنجد *Sesamum indicum L.* متعلق به خانواده Pedaliaceae است و یکی از قدیمی‌ترین گیاهان و دانه‌های روغنی است که توسط بشر شناخته شده است. این گیاه در کشورهای مختلف با نام‌های Sesame، Benniseed، Gingelly، Simsim و Ajonjoli شناخته می‌شود این دانه‌روغنی یکی از اصلی‌ترین و قدیمی‌ترین نباتات روغنی در جهان شناخته می‌شود زیرا استخراج روغن از آن ساده بوده و پایداری بالایی دارد و در برابر خشکی نیز مقاوم است. کنجد توسط هندی‌ها اولین بار کشت و بومی گردید. اسناد و مدارک باستان‌شناسی نشان می‌دهد سابقه این گیاه به ۵۵۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد و قدیمی‌ترین مدارک مربوط به دره‌ای به نام Harappa در شبه قاره هند است. کنجد دارای مصارف غذایی و دارویی است. در مواردی دانه‌های کنجد پوست‌کنی شده و به صورت کامل در شیرینی‌جات، حلوا، فرآورده‌های نانوایی و تولید روغن باکیفیت، مورد استفاده قرار می‌گیرد. دانه کنجد دارای دو ماده به نام‌های Sesamin و Sesamolin است. بعد از تفت‌دادن دانه کنجد ماده Sesamolin به Sesamol تبدیل می‌شود. ماده سزامول دارای خواص آنتی‌اکسیدانی بوده و می‌تواند مانع رشد سلول‌های سرطانی گردد. سزامول دارای ترکیبات فنولی و بنزو دی‌اکسید در ساختار مولکولی خود است. مولکول‌های گروه‌های فنولی به‌طور کلی در فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی بسیاری از فرآورده‌های طبیعی ایفای نقش می‌کنند. از سوی دیگر مشتقات Benzodioxide به‌وفور در طبیعت وجود داشته و در بسیاری از فرآیندهای ضدتومور، آنتی‌اکسیدانی و سایر فعالیت‌های بیولوژیک مؤثر است. بررسی‌های اخیر حاکی از آن است که دانه‌های این گیاه دارای ماده ایمنوگلوبولین E (IgE) است که در ایجاد آلرژی‌های غذایی نقش دارد. تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که این آلرژی در کشورهای فرانسه، فلسطین اشغالی، ایتالیا و ایالات‌متحده که به میزان بیشتری از دانه کنجد در فرآورده‌های نانوایی و یا فست فودها استفاده می‌کنند شیوع بیشتری دارد.

مبدأ و پراکنش

بررسی‌ها در مورد مبدأ دقیق کنجد مورد چالش بین محققان است. اما بیشتر شواهد نشان می‌دهد که احتمالا مبدأ کنجد آفریقا بوده و به سرعت در غرب آسیا، چین و ژاپن گسترش یافته است که هریک به‌عنوان مراکز ثانویه تنوع شناخته می‌شوند. به‌جز Sesamum prostratum Retz. تمامی گونه‌های وحشی کنجد در آفریقا کشف شده‌اند. تنوع گسترده و اهمیت کنجد در اقتصاد بسیاری از کشورهای آفریقایی، این قاره را به مبدأ اصلی تولید کنجد تبدیل کرده است. تحقیقاتBedigian در سال ۲۰۰۴ نشان داد که کنجد ابتدا در هندوستان بومی شد به نحوی که سنگ نوشته‌ها نشان می‌دهد این گیاه در دره Harrapa از ۱۷۵۰ تا ۲۲۵۰ سال قبل از میلاد مسیح کشت شده است. به دلیل تولید اندک کنجد، این گیاه در بین ۱۳ گیاه روغنی مهم که ۹۰ درصد روغن خوراکی جهان را تأمین می‌کند رتبه نهم را دارا است.

منابع:

Bedigian, D. 2004. History and lore of sesame in south west Asia.Economy Botany. 58 (3): 329-353
Langham, D.R. 2008. phenology of sesame In: Janick, Jand Whipley, A.eds: Issues in new crops and new Uses, ASHS Press Alexandria, va. 144-182

مقدمه‌ای بر کنجد (قسمت دوم)

تا کنون حدود ۴۰ گونه از کنجد معرفی‌شده‌اند و ۳۶ گونه در فهرست Kewensis ارائه گردیده است. بسیاری از این گونه‌ها متعلق به آفریقا بوده (۱۸ گونه) و هشت گونه به هندوستان و سیلان تعلق دارند بیشتر گونه‌های وحشی در آفریقا گسترش یافته‌اند.*Sesamum indicum* همانند *S. capense Burn* و *S. schenki* دارای عدد کروموزومی 2n=26 می‌باشند این در حالی است که برای *S. laciniatumthis* تعداد کروموزوم‌ها 2n=28 می‌باشد. در *S. angolens* و *S. prostratum* این عدد کروموزومی 2n=32 می‌باشد و در *S. occidenale* و *S. radiatum* عدد کروموزومی 2n=64 است. در *Ceratotheca sesamoides* که به جنس Sesamum وابسته است تعداد کروموزوم‌ها 2n=32 می‌باشد. در بین گونه‌های کنجد تنها *Sesamum indicum* قابلیت کشت به صورت زراعی را دارد هرچند بعضی از گونه‌های دیگر این جنس مانند *S. angustifolium*، *S. calycinum*، *S .malabaricum* و *S. radiatum* می‌توانند کشت شوند و به‌عنوان مواد غذایی طی بحران‌های غذایی مورد استفاده قرار گیرند.

کولتیوارها و طبقه‌بندی

بر پایه منابع، *Sesamum indicum* دارای تعدادی کولتیوارهای بومی است. اگرچه اعلام می‌شود که جنس *Sesamum* دارای یک گونه قابل کشت به نام *S. indicum* می‌باشد، اما طیفی از توده‌های *Sesamum* spp. در بانک‌های بذر ارزشمند ایالات‌متحده آمریکا، هندوستان، روسیه، چین، کنیا و کره‌جنوبی یافت می‌شود. مجموعه‌هایی، از آمریکای جنوبی بدست آمده که شبیه توده‌های موجود در هندوستان، اتیوپی و اریتره بوده و بسیار مشابه گونه‌هایی است که در شرق آفریقا وجود دارد که معمولاً دارای شاخه بندی مناسب بوده و به صورت تک گل می‌باشد. کولتیوارهای محلی هندی را می‌توان به گروه‌های زودرس، با شاخه بندی اندک، رشد محدود و انواع دیررس، پر شاخه و چند گل تقسیم نمود. طی تمایز، جوانه‌های گل، کاسبرگ‌ها ابتدا بلند شده و به دنبال آن گلبرگ‌ها و پرچم‌ها رشد می‌کنند. بعد از آن برچه‌ها تشکیل شده و باعث ایجاد گل‌ها در محور برگ‌ها در ساقه و شاخه‌های فوقانی می‌شود.

اگر چه کنجد در شرایط روزبلند به خوبی رشد می‌کند ولی به‌طور معمول گیاهی روزکوتاه محسوب می‌شود. این گیاه بعد از ۴۵ روز در روزهایی با کمتر از ۱۰ ساعت روشنایی گل می‌دهد. سازگاری طولانی مدت در مناطقی با طول روز و شدت نور متفاوت منجر به تولید ژنوتیپ‌هایی گردیده است که نیازهای فتوپریودی متفاوتی دارند. بعضی از کولتیوارها روزخنثی هستند مانند کولتیوار Venezuela 51.بسته به نوع کولتیوار، این گیاه طی ۷۵ تا ۱۵۰ روز بعد از کشت قابل برداشت است. دانه کنجد دارای ۵۰-۶۰٪ روغن و ۱۹ تا ۲۵٪ پروتئین با آنتی‌اکسیدان‌هایی نظیر سزامولین و سزامین می‌باشد که از ترشیدگی روغن جلوگیری کرده و باعث طول عمر بالای روغن می‌گردد. لیگنین دارای اثرات فیزیولوژیک مفید در انسان و حیوان می‌باشد. اولئیک و لینولئیک اصلی‌ترین اسیدهای چرب غیراشباع می‌باشند که هر کدام سهمی حدود ۴۰٪ در این عرصه دارند و حدود ۱۴٪ از اسیدهای چرب اشباع این دانه را تشکیل می‌دهند. دانه‌های کنجد از نظر آهن، منیزیوم، مس، منگنز و کلسیم بسیار غنی است و حاوی ویتامین B1 (تیامین) و ویتامین E (توکوفرول) می‌باشد در بین شش روغن گیاهی، روغن کنجد دارای حداکثر میزان آنتی‌اکسیدان است. دانه کنجد همچنین دارای فیتواسترول‌ها است که سبب کاهش میزان کلسترول خون می‌شود. مواد مغذی دانه کنجد اگر قبل از مصرف آسیاب و یا خرد شود بهتر جذب می‌شود.

برخی از ویژگی‌های ارقام کنجد معرفی شده در ایران

نام رقم	مالک رقم	سال معرفی	مبدأ	شاخه بندی	روغن دانه (%)	مناطق مورد کشت	ویژگی بارز
لاین ۵ برازجان	SPII*	-	ايران، انتخاب شده از توده بومي	چند شاخه	۵۷	مناطق گرم و خشك جنوب كشور	متحمل نسبي به بوته ميري، خشکی، مقاوم به ورس
لاین۲ برازجان	SPII*	-	ايران، انتخاب شده از توده بومي	چند شاخه	۵۷	مناطق گرم و خشك جنوب كشور	متحمل نسبي به بوته ميري و خشکی، مقاوم به خوابیدگی
هلیل	SPII*	۱۳۹۲	ایران، انتخاب تک بوته از توده محلی جیرفت و روش اصلاحی لاین خالص	چندشاخه	٥٤	مناطق گرم و خشك جنوب كشور	نسبتاً متحمل به پژمردگی فوزاریومی، نسبتاً متحمل به خشکی
داراب ۲	SPII*	-	ايران، انتخاب شده از لاين‌هاي موجود در بانك ژن كه متحمل به بیماری گل سبز	چند شاخه	۵۲	مناطق گرم و خشك جنوب كشور	تا حدودي متحمل به بوته ميري ، بیماری گل سبز و خشكي، متحمل به خوابیدگی
دشتستان۲	SPII*	-	ایرن، گزینش از توده محلی دشتستان با روش لاین‌های خالص	چند شاخه	۵۷	مناطق گرم و خشك جنوب كشور	نسبتاً متحمل به بوته میری، بیماری گل سبز و خشکی

پاکستانی	SPII*	-	پاکستان	پرشاخه	-	مناطق گرم و خشك جنوب کشور	نسبتاً متحمل به بوته میري و خشکی، متحمل به خوابیدگی
سنتتیک صفی‌آباد	SPII*	-	ایران	کم‌شاخه و تک شاخه	-	مناطق گرم و خشك جنوب کشور	نسبتاً متحمل به بیماری‌ها، متحمل به خشکی و خوابیدگی
ورامین ۲۸۲۲	SPII*	-	ایران، سلکسیون از توده محلی اصفهان	تک شاخه	۵۰-۵۵	مناطق گرم مرکزی	تحمل متوسط نسبت به تنش خشکي و متحمل به خوابیدگی
داراب ١٤	SPII*	۱۳۵۸	ایران، سلکسیون از توده محلی	چندشاخه	٤٨-٥٣	مناطق گرم و خشك جنوب کشور	تحمل متوسط به بیماری‌ها، تحمل نسبي به تنش خشکي، مقاوم به خوابیدگی
جیرفت ۱۳ (GL-13)	SPII*	۱۳۵۸	ایران، توده محلي جیرفت	چند شاخه	٥٤	مناطق گرم و خشك جنوب کشور	نسبتاً متحمل به بیماری‌ها، متحمل به خشکی، مقاوم به خوابیدگی
ناز چند شاخه	SPII*	١٣٦٥	ایران، سلکسیون در توده محلی	چندشاخه	٤٦-٤٩	مازندران	حساس به بوته میري، متحمل به خوابیدگی، تحمل متوسط نسبت به تنش‌های غیرزیستی

اولتان	SPII*	۱۳۷۸	ایران، انتخاب تک بوته از توده محلي مغان	چند شاخه	٥٦-٥٤	نیمه شمالي کشور شامل مازندران، گلستان و خراسان و همچنین مغان	نسبتاً متحمل به بیماری‌ها و تنش‌های غیرزیستی، مقاوم به خوابیدگی
یکتا	SPII*	۱۳۷۸	ایران، تلاقی و انتخاب لاین خالص	تک شاخه	٥٧-٥٤	مناطق معتدل در نیمه شمالي کشور	مقاوم به خوابیدگی، عدم مقاومت به ریزش، تحمل نسبی به تنش‌های غیرزیستی
داراب۱	SPII*	۱۳۸۸	ایران، انتخاب شده از توده بومي داراب	چند شاخه	٥٢	مناطق گرم و خشك جنوب کشور	تا حدودي متحمل به بوته میري، بیماری گل سبز و خشکی، متحمل به خوابیدگی

منبع:

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

کاشت، داشت و برداشت کنجد

Sesamum indicum				
مرحله آماده سازی و کاشت	**آماده سازی زمین:** خاک زمین مورد استفاده باید کاملا از وجود علف هرز، پاکسازی شده و کاملا نرم و مسطح باشد. در صورت امکان دو بار شخم در جهت عمود بر هم زده شود. خاك‌هاي داراي بافت متوسط برای رشد توصیه می‌شود. کنجد حساسیت زیاد به شوری خاک داشته و بهpH خنثی جهت رشد مطلوب نیاز دارد.	**تاریخ کاشت:** سه نکته در رابطه با این گیاه: درجه حرارت مناسب جهت سبز کردن (حداقل درجه حرارت برای جوانه زنی ۱۲ درجه سانتی گراد می باشد هر چند درجه حرارت بهینه برای جوانه زنی مناسب نباید کمتر از ۱۸ درجه سانتی گراد باشد)، پایداری دمای هوا، عدم انطباق زمان گلدهی با هوای گرم می باشد. درجه حرارت مطلوب جوانه زدن و سبز شدن ۲۰ درجه سانتی‌گراد است.	**مشخصات بذر و فواصل کاشت:** عمق کاشت معمولا بین ۲ تا ۵ سانتی‌متر. کاشت به صورت هیرم کاری سبب افزایش جوانه زنی گیاه می‌شود. برای یک هکتار به ۴ تا ۶ کیلوگرم بذر (بر اساس شرایط کشت) نیاز است. فاصله بین ردیف‌ها ۵۰ تا ۶۰ و فاصله بین بوته‌ها ۵ تا ۷ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.	**ارقام مناسب مناطق گرم**: برازجان (پرمحصول، دیررس)، داراب ۲ (پرمحصول و متحمل به بیماری گل سبز)، پاکستانی (پرمحصول، دانه سفید و مناسب قنادی)، سنتتیک صفی آباد (پرمحصول)، ورامین ۲۸۲۲ (پرمحصول و مقاوم به خوابیدگی)، داراب ۱۴ (پرمحصول)، دشتستان ۲ (پرمحصول)، داراب ۱ (پرمحصول)، هلیل (پرمحصول) **ارقام مناسب مناطق شمال کشور**: ناز تک شاخه (پرمحصول)، اولتان (پرمحصول)، یکتا (پرمحصول)
مرحله داشت	**رطوبت:** کنجد در برابر خشکی مقاوم است ولی در دو مرحله زمان گلدهی و اوایل دانه بندی باید رطوبت مورد نیاز در خاک فراهم شود. کنجد در برابر پوسیدگی ریشه و سایر بیماری‌های قارچی حساس است، بنابراین نباید حالت غرقابی و رطوبت اضافی در زمین باقی بماند. سله بستن خاک سبب جلوگیری از جوانه زنی می‌شود.	**کود:** اضافه کردن ۱۰ تا ۱۵ تن کود حیوانی در هکتار قبل از کاشت و ۵۰ کیلو کود اوره و ۱۵۰-۲۰۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم قبل از کاشت، همچنین ۱۰۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم و ۵۰ کیلوگرم کود ازته به صورت سرک در زمانی که بوته‌ها به اندازه ۲۰ سانتی‌متر رشد کرده باشند توصیه می شود. طبق بررسی‌های مختلف تقسیط کود نیتروژن در سه مرحله از قبل از کاشت تا مراحل میانی رویشی سبب بدست آوردن حداکثر عملکرد (در تراکم ۴۰ بوته در متر مربع) شده است.		به طور کلی استفاده از بذور سالم به هنگام کشت، رعایت تناوب زراعی مناسب، استفاده از واریته‌های متحمل، از بین بردن بقایای محصول و میزبان‌های دیگر به منظور جلوگیری از اشاعه عوامل بیماری‌زای کنجد لازم است.
مرحله برداشت	با فرار رسیدن زمان برداشت، برگ‌های پایینی شروع به زرد شدن نموده و همزمان کپسول‌های تحتانی باز می‌شوند. رسیدگی کپسول‌ها در کنجد از پایین به بالا صورت می گیرد.	پس از برداشت بهتر است که کنجدها در معرض جریان هوا قرار بگیرند تا ضمن خشک شدن، همه کپسول‌ها باز شوند.	کنجد به دلیل ریزش دانه در هنگام برداشت به نوع برداشت حساس است و باید حداکثر سرعت برداشت با کمباین، ۴ تا ۶ کیلومتر بر ساعت باشد. معمولا می‌توان قبل از برداشت از محلول پاشی برای کاهش ریزش در زمانی که ۷۵-۶۵ درصد کپسول‌ها از سبز تیره به سبز روشن تغییر رنگ داده باشند، استفاده کرد	یک تا دو هفته باید دسته‌های کنجد برداشت شده به صورت عمودی در معرض جریان هوا قرار بگیرند. عملکرد این گیاه در هکتار در ایران بین ۹۰۰ کیلوگرم تا ۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار است (در زراعت های سنتی). در زراعت مکانیزه به ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار می رسد.

گونه‌های خویشاوند وحشی و منابع ژنتیکی کنجد

جنس *Sesamum* متعلق به راسته Lamiales، خانواده Pedaliaceae، است و *S. indicum* یکی ازگونه‌های شناخته شده در این جنس است که به‌طور گسترده‌ای مورد کشت قرار می‌گیرد. کوبایاشی و همکاران (۱۹۹۰)، ۳٦ گونه متعلق به این جنس را پیشنهاد کردند که ۲۲ گونه‌ی آن به طور انحصاری در قاره آفریقا، پنج گونه در آسیا، هفت گونه معمولاً در آفریقا و آسیا و یک گونه در برزیل و جزیره یونانی یافت می‌شوند. بعد از آن بر اساس آثار بادیگیان، لیست گونه‌های کنجد برای ۲۳ گونه مورد بررسی قرار گرفت (IPGRI, 2004 و NBPGR) (جدول ۱). گزارش شد در کنار *S. indicum*، گونه *S. radiatum* نیز در برخی از کشورهای آفریقایی به عنوان سبزیجات برگ‌دار کشت می‌شود. از آن‌جایی که اکثر گونه‌های وحشی جنس *Sesamum* فقط در آفریقا وجود دارند، تصور می‌شود کنجد از این قاره سرچشمه گرفته است. با این حال، طبق شواهد در مطالعات (Bedigian 2003, 2004)، فرض بر این است که این گیاه از گونه خویشاوند وحشی *S. malabaricum* بومی جنوب آسیا اهلی شده است و از غرب به بین النهرین(۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح) گسترش یافته است (Fuller, 2003). کنجد به دلیل سازگاری با محیط‌های مختلف تنوع بسیار زیادی دارد که در طولانی مدت با انتخاب‌های طبیعی و مصنوعی ایجاد شده است. در مجموع، پنج مرکز اصلی تنوع برای کنجد شامل هند، چین، آسیای میانه، خاورمیانه و اتیوپی (Zeven and Zhukovsky, 1975) پیشنهاد شده است. به لطف تلاش‌های با اهمیت جامعه علمی در جمع آوری، توصیف و حفاظت ژرم‌پلاسم کنجد، در حال حاضر حجم عظیمی از مواد ژنتیکی کنجد زراعی همراه با گونه‌های وحشی در چندین ژن بانک در سراسر جهان و به طور عمده در آسیا نگهداری می‌شوند (Zhang Y. et al., 2012). ژن بانک‌های اصلی کنجد در هند (NBPGR National Gene Bank) کره جنوبی (National Agrobiodiversity Center, Rural Development Administration)، چین (Oil Crops Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences) و ایالات متحده (USDA، ARS ، PGRU)، وجود دارند و از حدود ۲۵۰۰۰ ماده ژنتیکی حفاظت می‌کنند (جدول ۲). علاوه بر این، چندین ژن بانک در مقیاس کوچک در برخی از کشورهای آفریقایی از جمله نیجریه، اتیوپی، سودان و غیره وجود دارد. ازآنجایی که این ژن بانک‌ها دارای مقادیر مهمی از منابع ژنتیکی هستند ایجاد هسته کلکسیون (core collections) بسیار مهم و با ارزش است، چراکه رویکردی مطلوب برای بهره‌برداری و استفاده کارآمد از تنوع جدید در منابع ژنتیکی می‌باشد. در همین راستا، تحقیقاتی مربوط به ایجاد هسته کلکسیون کنجد انجام شده است و در نتیجه ۳٦۲ اکسشن برای ژرم پلاسم هندی، ٤٥۳ مورد برای ژرم پلاسم چینی و ۲۷۸ اکسشن برای ژرم پلاسم کره‌ای جمع آوری شده است. این‌ها مخازن منابع ژنتیکی برای برنامه‌های تحقیقاتی کنونی و آینده کنجد هستند. متأسفانه، استفاده از این منابع ژنتیکی غنی برای بهبود کنجد بسیار محدود است و اکثر تنوع موجود در ژرم پلاسم کنجد ناشناخته مانده است (Dossa et al., 2016a). علاوه بر این، منابع ژنتیکی کنجد آسیایی نسبت به ژرم پلاسم آفریقایی (با ارزش تنوعی بسیار بالا)، مشخص‌تر هستند و بهتر حفظ شده‌اند. بنابراین، اقدامات بیشتر برای جمع‌آوری اکسشن کنجد محلی و گونه‌های وحشی خویشاوند از آفریقا مورد نیاز است تا یک بانک ژن گسترده برای حفاظت و بهره برداری کارآمد از آن ها تشکیل شود.

جدول ۱- لیست گونه‌های کنجد و تعداد کروموزوم‌های آن (2n)

2*n*=26	2*n*=32	2*n*=64	2*n*=indeterminate
S. alatum Thonn.	*S. capense Burm.f. ssp. lepidotum Schinz*	*S. radiatum Schum. & Thonn.*	*S. abbreviatum* Merxm.
S. capense Burm.f.	*S. angolense* Welw.		*S. calycinum* Welw. ssp. calycinum
S. indicum L.	*S. angustifolium* Engl.		*S. calycinum* Welw. ssp. baumii (Stapf) Seidenst. ex. Ihlenf
S. malabaricum Burm.	*S. laciniatum* Wild.		*S. calycinum* Welw.ssp. pseudoangolense Seidenst ex.Ihlent
	S. latifolium Gillet		*S. marlothii* Engl.
	S. prostratum Retz.		*S. parviflorum* Grabow-Seidenst
			S. pedalioides Heirn
			S. rigidum Peyr. ssp. rigidum
			S. rigidum ssp. merenksyanum Ihlenf. & Seidenst
			S. schinzianum Aschers. ex. Schinz
			S. triphyllum Welw. ex. Aschers
			S. triphyllum Welw. ex. Aschers. var. *grandiflorum* (Schinz) Merxm

جدول ۲-لیست ژن بانک‌های اصلی جهان قابل دسترس گونه‌های کنجد

کشور	نام موسسه	تعداد اکسشن	وب سایت
هند	NBPGR National Gene Bank	~۱۰،۰۰۰	www.nbpgr.ernet.in
کره جنوبی	National Agrobiodiversity Center, Rural Development Administration	~۷،۶۹۸	http://www.rda.go.kr/foreign/ten/
چین	Oil Crops Research Institute	~۷،۰۰۰	http://www.sesame-bioinfo.org/phenotype/index.html
آمریکا	USDA-ARS- PGRU	~۱،۲۲۶	www.ars.usda.gov

منبع:

Dossa, K., Diouf, D., Wang, L., Wei, X., Zhang, Y., Niang, M., ... & Liao, B. 2017. The emerging oilseed crop *Sesamum indicum* enters the “Omics” era. Frontiers in plant science, 8: 1154.

دورگ‌گیری کنجد

کنجد (*Sesamum indicum* L.) یکی از قدیمی‌ترین دانه های روغنی اهلی است. با توجه به وجود روغن بالا، پروتئین و سایر عناصر غذایی، بذر آن به یک عنصر مهم تغذیه‌ای تبدیل شده است. برخی از محققین آن را بومی آسیا و کشورهای آفریقایی گزارش کردند. کنجد چهار هفته پس از کاشت به مرحله گلدهی می‌رسد. گل کنجد متشکل از چهار پرچم، دو تا بلند (۲-۱/۵ میلی متر) و دو عدد کوتاه (۱/۵-۱ میلی متر) است. در کنجد گل‌ها از پایین به بالا باز می‌شوند. بیشتر از یک کپسول در هر محور تشکیل می‌گردد. گلهای وسطی زودتر از گل‌های کناری باز شده و معمولا کپسول‌های بزرگتر تشکیل می‌دهند. اکثر گل‌های کنجد در طول دو ساعت اولیه صبح (طلوع آفتاب) باز می‌شوند. واضح است در صبح‌های گرم، آفتابی و خشک این دوره به ساعات ۵ تا ۷ صبح می‌رسد. صبح‌های ابری و مرطوب این دوره ۱ تا ۲ ساعت به تاخیر می‌افتد. تقریبا دو ساعت قبل از باز شدن گل میله پرچم به سرعت شروع به طویل شدن می‌کند و به سطح کلاله می‌رسد و دانه گرده تقریبا در زمان باز شدن گل آزاد می‌شود. بنابراین گرده افشانی مدت کوتاهی بعد از باز شدن گل اتفاق می‌افتد.کلاله ۲۴ ساعت قبل از باز شدن گل، پذیرنده دانه گرده است.

خودگشنی در کنجد

۱. گره زدن به وسیله نخ: خودگشنی را می‌توان با بستن انتهای جام گل به وسیله نخ در عصر روز قبل که از باز شدن گل جلوگیری می‌کند انجام داد.

۲. آغشتن با خاک رس نیمه جامد: خودگشنی از این طریق به وسیله آغشتن خاک رس نیمه جامد روی قسمت بالایی گلبرگ گل باز نشده انجام می‌شود. خاک رس پس از خشک شدن اجازه نمی‌دهد که گلبرگ باز شود و از این رو خودگشنی صورت می گیرد. این روش ارزان بوده و زمان کمتری مصرف می‌شود اما در روزهای بارانی موثر نیست.

دگرگرده افشانی

کنجد گیاهی خودگرده افشان است به طوری که در برخی از ارقام دگرگرده افشانی به میزان محدود ۵ تا ۶ درصد اتفاق می‌افتد. البته دگرگرده افشانی درحد بسیار بالا بین ۱۴ تا ۶۵ درصد در تعداد کمی از ارقام در هند گزارش شده است. دگرگرده افشانی ممکن است به دلیل باد و فعالیت زنبور عسل رخ دهد. حشرات حمل کننده دانه گرده اگر قبل از در دسترس قرار گرفتن دانه گرده در اختیار کلاله، وارد گل شوند می‌توانند سبب دگرگرده افشانی شوند. احتمال دگرگرده افشانی در صبح ابری و سرد افزایش می‌یابد چرا که دانه گرده اغلب یک تا دو ساعت بعد از باز شدن گل آزاد می‌شود. به منظور دگرگرده افشانی مصنوعی در کنجد عمل اخته کردن گل‌ها باید در مرحله مناسب صورت گیرد. مرحله مناسب اخته کردن گل، زمانی است که جام گل هنوز بسته (غنچه) باشد و قسمت‌های پایینی گل سبز کمرنگ و قسمت بالایی آن سفید رنگ باشد. به منظور اخته کردن، اصلاحگران معمولا به جای برداشت بساک‌ها به صورت مجزا، به طور کامل جام گل را حذف می‌کنند. از آنجایی که کلاله در این مرحله

پذیرنده است توصیه می‌شود زمانی که جام گل برداشته می‌شود بساک‌های درون آن بررسی شوند تا شکفته نشده باشند. اکثر گل‌ها صبح زود باز می‌شوند. بنابراین غنچه گل که انتظار می‌رود در صبح روز بعد باز شود در عصر بین ساعت ۱۵ تا ۱۸ انتخاب شده و اخته کردن آنها تنها با برداشت جام گل با پرچم متصل به آن صورت می‌گیرد. پس از آن گل اخته شده به منظور جلوگیری از آلودگی گرده خارجی پوشیده می‌شود. در صبح روز بعد بین ساعت ۷ تا ۹، گرده از والد پدری مورد نظر به آرامی بر روی سطح کلاله گل اخته شده مالیده می‌شود، سپس مجدد گل تلاقی یافته پوشیده می شود. گل های اخته نشده دیگر در والد ماده باید حذف شوند. گل تلاقی یافته با نخ رنگی علامت گذاری می‌شود تا کپسول حاصل تلاقی قابل شناسایی باشد.

اصلاح موتاسیونی در کنجد

اصلاح موتاسیونی فرصت مناسبی را برای خلق تنوع ژنتیکی مطلوب مورد نیاز اصلاح‌گر فراهم می‌سازد. جهش‌زاهای فیزیکی نظیر اشعه X، اشعه گاما، نوترون‌های سریع و کند جمعاً ۸۹٪ واریته‌های جهش‌یافته را بوجود آورده‌اند، این در حالیست که اشعه گاما به تنهایی ۶۰٪ این سهم را بخود اختصاص داده است (Kharkwal, 2000). این تکنیک اصلاحی در بازسازی مدل‌های بیولوژیکی گیاهی با مشارکت یک یا دو صفت مطلوب در واریته‌های سازگار شده و صفات مقاومت به بیماری القایی کمک‌های زیادی کرده است (Swaminathan, 1961). استفاده از اشعه گاما بعنوان پرتو یونیزه‌کننده با قابلیت نفوذ بالا در بافت‌های زیستی و واکنش با مولکول‌های آب، برای تولید رادیکال‌های آزاد، سبب از هم گسیختن پیوندهای هیدروژن میان جفت بازهای مارپیچ دوگانه می‌شود. حساسیت به موتاژن از طریق درصد جوانه‌زنی بذور، آسیب به گیاهچه، درصد بقا، باروری دانه گرده و انحرافات کروموزومی سنجیده می‌شود (Kivi, 1965). تحمل یا حساسیت به موتاژن میان گونه‌ها و حتی بین ژنوتیپ‌های یک گونه مقدار متفاوتی است (Sparrow, 1966). تعیین دز مناسب برای هر ژنوتیپ به منظور القاء جهش‌زایی مصنوعی با حداقل خسارت امری اجتناب ناپذیر است. در تحقیقی با هدف بررسی حساسیت ژنوتیپ‌های کنجد نسبت به اشعه گاما در نسل M1، دو واریته TMV7 و SVPR1 تحت تیمار قرار گرفتند. نتایج نشان داد SVPR1 نسبت به اشعه گاما بسیار حساس‌تر بود (Parthasarathi et al., 2020). بمنظور افزایش سطح تولید، زودرسی و تغییر در ساختار ژنتیکی کنجد در تحقیقی تعدادی لاین، تحت تیمار موتاژن شیمیایی، سدیم آزید، در غلظت‌های متفاوت ۵، ۱۰ و ۱۵ میلی مول قرار گرفتند. یکی از لاین‌های حاصله از تیمار ۱۵ میلی مول در نسل چهارم از زودرسی قابل توجهی برخوردار بود، لذا برای تائید نتایج، این صفت در دو فصل مورد ارزیابی قرار گرفت. لاین مورد بررسی، نسبت به شاهد منطقه‌ای ۲۲٪ افزایش عملکرد

و ۱۶ روز زودرسی نشان داد (Jayaramachandran et al., 2020). در مطالعه اثر سدیم آزید و کلشی سین بر روی برخی صفات مورفولوژیکی و عملکرد بعد از تیمار با غلظت‌های متفاوت از هر دو موتاژن تغییرات زیادی در صفات گیاهی از قبیل درصد جوانه‌زنی، روز تا رسیدگی، عقیمی دانه گرده، اندازه میوه و... ثبت گردید. با افزایش غلظت موتاژن‌ها فراوانی جهش نیز افزایش یافت. LD50 براساس درصد بقا در نسل‌های اول و دوم برای سدیم آزید و کلشی سین بترتیب ۰/۰۷۷۶ و ۰/۰۴۷۳ مولار بدست آمد. نتایج نشان داد استفاده از دوز کم هر دو موتاژن (%0/125>) زودرسی و افزایش در عملکرد را بهمراه داشت (Mensah *et al*., 2007).

منابع:

1. Chahal, GS. and Gosal, SS. 2002. Principles and procedures of plant breeding. Alpha Science International Ltd., Oxford, p. 399-412.
2. Chahal, GS. and Gosal, SS. 2002. Principles and procedures of plant breeding. Alpha Science International Ltd., Oxford, p. 399-412.
3. Jayaramachandran, M., Saravanan, S., Motilal, A., Prabhu, PC., Juliet Hepziba, S., Himanshi Swain & Manikanda Boopathi, N. 2020. Genetic improvement of a neglected and underutilised oilseed crop: Sesame (Sesamum indicum L.) Through Mutation Breeding. The Nucleus. 63. 293–302.
4. Jayaramachandran, M., Saravanan, S., Motilal, A., Prabhu, PC., Juliet Hepziba, S., Himanshi Swain & Manikanda Boopathi, N. 2020. Genetic improvement of a neglected and underutilised oilseed crop: Sesame (Sesamum indicum L.) Through Mutation Breeding. The Nucleus. 63. 293–302.
5. Kharkwal, M. 2000. Induced mutations in chickpea (Cicer arietinum L.) IV. Types Of Macromutations Induced. Indian. J. Genet. Plant. Breed., 60(3): 305-320.
6. Kharkwal, M. 2000. Induced mutations in chickpea (Cicer arietinum L.) IV. Types Of Macromutations Induced. Indian. J. Genet. Plant. Breed., 60(3): 305-320.
7. Kivi, E. I. 1965. Some aspects of sterility effect of radiation on the basis of a Gamma and X-Ray treated barley. In The Use of Induced Mutations in Plant, FAO/IAEA, Vienna, 131-158.
8. Kivi, E. I. 1965. Some aspects of sterility effect of radiation on the basis of a Gamma and X-Ray treated barley. In The Use of Induced Mutations in Plant, FAO/IAEA, Vienna, 131-158.
9. Mensah, JK., Obadoni, BO., Akomeah, PA., Ikhajiagbe, B and Ajibolu, J. 2007. The effects of Sodium Azide and Colchicine treatments on morphological and yield traits of sesame seed (Sesame indicum L.). African Journal of Biotechnology. 6(5) 124-129.
10. Mensah, JK., Obadoni, BO., Akomeah, PA., Ikhajiagbe, B and Ajibolu, J. 2007. The effects of Sodium Azide and Colchicine treatments on morphological and yield traits of sesame seed (Sesame indicum L.). African Journal of Biotechnology. 6(5) 124-129.
11. Parthasarathi, G., Arumugam Pillai1, M., Kannan, R., Merina Prem Kumari, S.and Binodh, Asish K. 2020. Radiation sensitivity of sesame (Sesamum indicum L.) genotypes in M1 generation. Electronic Journal of Plant Breeding. Vol 11(4):1128-1133.
12. Parthasarathi, G., Arumugam Pillai1, M., Kannan, R., Merina Prem Kumari, S.and Binodh, Asish K. 2020. Radiation sensitivity of sesame (Sesamum indicum L.) genotypes in M1 generation. Electronic Journal of Plant Breeding. Vol 11(4):1128-1133.
13. Pathak, N., Rai, A., Kumari, R. and Bhat, K. 2014. Value Addition In Sesame: A perspective on bioactive components for enhancing utility and profitability. Pharmacogn. Rev., 8(16): 147-153.
14. Pathak, N., Rai, A., Kumari, R. and Bhat, K. 2014. Value Addition In Sesame: A perspective on bioactive components for enhancing utility and profitability. Pharmacogn. Rev., 8(16): 147-153.
15. Sparrow, A. 1966. Plant growth stimulation by ionizing radiation. effects of low doses of ionizing radiations on crop plants. IAEA Tech. Rep. Ser., 64: 12-15.
16. Sparrow, A. 1966. Plant growth stimulation by ionizing radiation. effects of low doses of ionizing radiations on crop plants. IAEA Tech. Rep. Ser., 64: 12-15.
17. Swaminathan, M.S. 1961. Evaluation of the use of induced micro and macro mutations in breeding of polyploidy crop plants. Paper Presented At The Symposium on Application of Nuclear Energy to Agriculture. 25(2): 245-251.
18. Swaminathan, M.S. 1961. Evaluation of the use of induced micro and macro mutations in breeding of polyploidy crop plants. Paper Presented At The Symposium on Application of Nuclear Energy to Agriculture. 25(2): 245-251.

اصلاح برای تولید کنجد مکانیکی در استرالیا(بخش اول)

آزمایشات ارزیابی و تنوع زراعی طی سال‌های ۱۹۸۲-۱۹۷۹ در استرالیا بر روی ارقام کنجد حاکی از نتایج رضایت بخشی بوده که نشان داد کنجد در استرالیا می‌تواند رشد قابل‌توجهی داشته باشد. در تحقیق انجام شده ژنوتیپهای Burmese، Hnani 25/26 و Hnan Dunدارای بهترین عادت رشدی بودند. همچنینHnani 25/26 دارای ماندگاری بذر بهتری نسبت بهHnan Dun بود. متاسفانه کیفیت این نوع از دانه‌ها اساسا پایین‌تر از ارقام مکزیکی رایج در مزارع است. کوچک بودن اندازه دانه‌ها همراه رنگ نامطلوب آن نیز شایع است. ارقام مکزیکی به دلیل رشد تک ساقه بودن، ارتفاع خیلی بلند(تا ۲/۵ متر)، عدم یکنواختی در رسیدگی و ریزش شدید دانه با شرایط تولید مکانیزه سازگاری ندارند. علاوه براین از ویژگی‌های نامطلوب ارقام مکزیکی حساسیت آن به بیماری فیلودی (ایجاد شده توسط مایکوپلاسما) می‌باشد به خصوص زمانی که ناقل حشره‌ی آن در محیط کشت کنجد از قبل حضور داشته باشد. به نظر می‌رسد برای ایجاد انقلابی در صنعت کنجد استرالیا در نظر گرفتن مجموعه‌ای از ویژگی‌های مطلوب ارقام مکزیکی و Burmese به وسیله روش‌های اصلاحی مورد نیاز می‌باشد. در برنامه‌های اصلاحی استرالیا می‌بایست تولید ارقام مختلف برای دامنه وسیعی از عرض جغرافیایی (14°S 36°S)و از جمله عرض جغرافیایی بالاتر در نظر گرفته شود. برنامه اصلاحی روی این محصول توسط CSIRO در استرالیا انجام می‌گیرد. همچنین مطالعات اصلاحی و بعضا تخصصی توسط NTDPIF صورت می‌گیرد سری از ویژگی‌های مدنظر برای تولید مکانیزه کنجد عبارتند از گیاه ساقه‌هایی با شاخه جانبی کمتر. دوره رشدی ۱۰۰ تا ۱۱۰روز- و ماندگاری دمایی. تحمل به خشکی- و حساسیت به طول روز. تحمل سرمایی (نیاز گرمایی کم)- نیاز به بیش از ۲۵۰۰ درجه سانتی گراد مجموع گرمایی -(عرض بالاتر) مقاومت به فیلودی- مقاومت به آفات و بیماری‌ها، یکنواختی برگ(عرض پایین‌تر)گیاهچه جوانه‌زنی سریع در طیف وسیع. سبز شدن گیاهچه‌ها. طول دراز تارهای کشنده برای اجتناب از تنش خشکی در مرحله استقرار گیاه کپسول کپسول‌های منفرد. کپسول‌های باریک دراز. رسیدگی هم‌زمان (یکنواختی در رسیدگی) . ماندگاری مناسب بذرویژگی دانه رنگ سفید و روشن . وزن هزار دانه ۳/۲ گرم ،روغن بیش از ٥٤ درصد. بدون عطر و بوی نامطلوب، سهولت در استخراج روغن

اصلاح برای تولید مکانیزه کنجد در استرالیا (بخش دوم)

در ادامه مطالب قبلی عنوان شده، در این قسمت در خصوص اصلاح کنجد جزئیات برنامه اصلاحی و نتایج بدست آمده به شرح زیر ارائه می‌گردد: انتخاب والدین بر اساس صفات مورد نظر می‌تواند متغیر باشد تا سازگاری با طیف گسترده‌ای از عرض جغرافیایی را دربرگیرد که شامل آزمایشی با ویژگی‌های زراعی ارجح و کیفیت بالا می‌باشد. ارقام مکزیکی و ونزوئلایی دارای کیفیت بذر خوب و سازگاری با عرض جغرافیایی کم داشته ولی ارقام ژاپنی و کره‌ای سازگاری بیشتری با عرض جغرافیایی بالاتر دارند.در تحقیق انجام شده در مجموع از ۲۱۱ دو رگ‌گیری انجام شده ۱۸۱ تلاقی با موفقیت انجام گردید. دورگ‌گیری با ارقام مکزیکی به عنوان پایه گیرنده ناموفق بوده و زمانی که تلاقی بین ژنوتیپ یوری ۷۷ و بارمس و رقم مکزیکی انجام گردید، نتاج عقیم بودند. در نسل F1 همه نتاج و والدین تلاقی در Lawes (34s;27)رشد کردند که ۳٦ گیاه در نسل F2 از نظر فنولوژی، عادت رشدی و تحمل به فیلودی انتخاب شدند.در دورگ‌گیری به فیلودی انجام شده بین ژنوتیپ‌های ژاپنی و در شرایط حساس همه‌ی نتاج رقم ژاپنی به بیماری، ۱۰۰ درصد حساس بودند.در جمعیت F2چنانچه نتاج حاصل از تلاقی در فصول خشک آبیاری شدند دوره رسیدگی آن‌ها بین ۱۲۲ تا ۱٤۸ طول می‌کشد. لاین‌های نسل F3در11s) Dalby، ۲۷ (در خزانه آبیاری در دسامبر ۱۹۹۰ کشت شدند. انتخاب مزرعه‌ای تک بوته‌ها برای صفات عادت رشدی، رسیدگی، زنده بودن بذر، رنگ و طعم بذر بود. از ۹۰۰ گیاه برداشت شده انتخاب‌ها بیشتر براساس عملکرد دانه، اندازه و میزان روغن

و گل‌های کوچک بوده که تعداد لاین‌های پیشرفته تا نسل F4 به ۳۳۲ کاهش یافت و در این لاین‌ها، ۲۱۰ بوته جوانه زده و در ۱۰ دمای مختلف از ۱۰ درجه تا ۵۰ درجه تست شدند که به شناسایی لاین‌هایی با دمای رشد پایین انجامید. از ۳۳۲ لاین درF4 ، ۲۲۱ لاین (٦٦درصد) ناشی از تلاقیHnan Dun و Suweon 21 بودند.نسلF4 طی فصل خشک در زمین‌های پایین دست کشت شدند و انتخاب برای استقرار در دمای پایین، عادت رشدی، ارتفاع گیاه، عملکرد و کیفیت دانه صورت گرفت. انتخاب برای سازگاری روی نسل‌های F3 و F4 در زمان رسیدگی انجام شد ۱۰٦ لاین تا نسل F5 جلو برده شدند. سازگاری منطقه‌ای میزان اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در نسل F5 در مناطقlawes ، Biloela و Narrabi ارزیابی شدند. تفاوت عمده میان مناطق برای عملکرد دانه، اندازه و میزان روغن دانه ثبت شده است، در Narrabi به دلیل حاصلخیزی بالای خاک میزان روغن کمترین و عملکرد دانه بیشترین مقدار بوده است. برعکس میزان روغن دانه در Lawes بالا که با ۳۹۲ لاین بیشتر از ۵۹ درصد بود. انتخاب تا ١٦ لاین در نسل F6 کاهش یافت.

نتایج مقالات کاربردی جدید دانه روغنی کنجد

کنجد (*Sesamum indicum L.*)، گیاهی دانه روغنی یک‌ساله متعلق به خانواده pedaliacea با برگهایی پهن، خودگشن و روز کوتاه است که معمولا طی ٤٦-٤٣ 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 ٦٤-٤٦٪ روغن، ٢٨-٢٠٪ پروتئین، ١٦-١٤٪ قند و ٧-٥٪ 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 (٤٠،٨٠ و ١٢٠ کیلوگرم در هکتار) وسه سطح روش مصرف نیتروژن (٩٥٪خاک + ٥٪ محلول پاشی برگی، ٩٠٪ خاک + ١٠٪ محلول پاشی برگی، ٨٥٪ خاک +١٥٪ 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 ١٢٠ kg ha^{-1} منجر به حصول حداکثر عملکرد بیولوژیک گردید. کاربرد ٨٠ kg N ha^{-1} منجر به بیشترین مقدار کپسول در گیاه، دانه در کپسول و عملکرد دانه شد. همچنین با به کار بردن روش ٩٠٪ خاک + ١٠ 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 ٨٠ kg ha^{-1} با روش مصرف ٩٠٪ خاک + ١٠ درصد محلول پاشی برگی، بازدهی بهتری از لحاظ محتوای روغن، عملکرد روغن و دانه کنجد دارد.

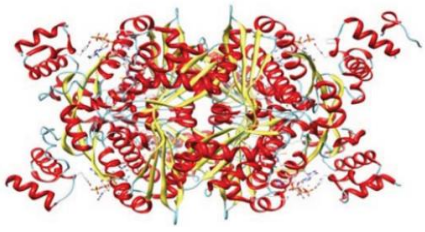
ارزیابی رابطه بین عملکرد دانه و درصد روغن با برخی از صفات مهم زراعی در کنجد

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، ٩١ ژنوتیپ کنجد در یک طرح آگمنت در موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج مورد ارزیابی قرار گرفت (مسعودی و همکاران،١٣٩٨). در این مطالعه ١٧ 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

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

پوسيدگي زغالي از بيماريهاي مهم كنجد در ايران مي باشد. مرگ گياهچه، پوسيدگي ريشه و طوقه و بوته ميري ناشي از اين بیماری مي‌تواند باعث كاهش قابل توجه عملكرد شود. عامل بيماري، قارچي به نام *Macrophominia phaseolina* می‌باشد. آلودگي در مرحله گياهچه‌ای باعث پوسيدگي طوقه و مرگ گياهچه مي‌شود (شكل ۲). در صورتي كه گياه بالغ آلوده شود، پائين

ساقه گیاه به رنگ خاکستري تا سیاه در مي‌آید (شکل ۳). در شرایط مساعد، رشد قارچ به طرف بالای ساقه ادامه یافته و درحالي که ساقه خشك مي‌شود، ریز سختینه‌هاي قارچ به صورت نقاط ریز سیاه رنگ روي ساقه تشکیل مي‌شوند (Ngamba et al, 2020). کپسول‌هاي آلوده قبل از موعد، باز شده و دانه‌هاي چروکیده نمایان مي‌شوند. 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. گونه *Macrophominia phaseolina* یک قارچ خاک‌زاد است و فعالیت آن به اکسیژن در دسترس خاک بستگی 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:

۱. 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

2. Azam, Kh., Shazma, A.,. Enhancement of sesame oil content and seed yield through nitrogen management. 2020. Int. J. Biosciences | IJB |,16(1): 32-41. http://www.innspub.net.
3. 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.
4. Karibasappa, CS., Bharati, N., 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.
5. Ngamba, Z.S., Tusiime, G. 2020. Screening of sesame genotypes for resistance against Fusarium wilt pathogen. African J. Agricultural Research, 15(1): 102-112). http://www.academicjournals.org/AJAR

مدیریت بیماری‌های کنجد

مرحله‌رشدی کنجد / نام بیماری	کوتیلدونی	گیاهچه	رشد رویشی	غنچه‌دهی	گلدهی	تشکیل کپسول و دانه‌بندی	نحوه مدیریت بیماری
مرگ گیاهچه			*Phytophthora* spp. ،*Pythium* spp. *Fusarium* sp. ،*Rhizoctonia* sp.،				کشت به موقع، بذر سالم، زهکش مناسب، تناوب، تیمار بذر با قارچ‌کش مناسب مانند کاربوکسین-تیرام یا ترکیبات متالاکسیل
لکه برگی سرکوسپورایی					*Cercospora sesami*		ارقام متحمل، استفاده از قارچ‌کش در مرحله گلدهی تا تشکیل کپسول، تناوب کشت و مدیریت بقایا
سوختگی آلترناریایی					*Alternaria sesami*		بذر سالم، استفاده از قارچ‌کش در مرحله گلدهی تا تشکیل کپسول، تناوب کشت و مدیریت بقایا، برداشت به موقع
سفیدک پودری					*Oidium sesami*		تناوب کشت، مدیریت بقایا، سم‌پاشی با قارچ‌کش‌های گوگردی و یا کاراتان
پژمردگی فوزاریومی					*Fusarium oxysporum* f.sp.*sesami, F.solani*		تناوب، کشت به موقع، ارقام متحمل، زهکش مناسب، کنترل بیولوژیک با استفاده از باکتری‌ها و قارچ‌های آنتاگونیست
بوته میری					*Phytophthora* spp.		زهکش مناسب، تناوب، ارقام مقاوم، تیمار بذر با قارچ‌کش مناسب مانند ترکیبات متالاکسیل
پوسیدگی ذغالی				*Macrophomina phaseolina*			تناوب، کشت به موقع، ارقام متحمل، تراکم کشت مناسب، آبیاری
پوسیدگی اسکلروتینیایی				*Sclerotinia sclerotiorum*			تناوب، ارقام متحمل، تراکم کشت مناسب، استفاده از قارچ‌کش قبل از آلودگی
نماتد سیست					*Heterodera cajani*		تناوب، کنترل تنش‌های محیطی، ارقام مقاوم، کاهش خاک‌ورزی
سوختگی باکتریایی					*Xanthomonas campestris* pv. *sesame*		بذر سالم، تراکم کشت کمتر، ارقام مقاوم، تناوب کشت و مدیریت بقایا
لکه برگی باکتریایی					*Pseudomonas syringae* pv. *sesame*		بذر سالم، تراکم کشت کمتر، ارقام مقاوم، تناوب کشت و مدیریت بقایا
فیلودی					*Candidatus phytoplasma asteris*		کنترل علف‌های هرز، کنترل حشرات ناقل (زنجره)، بذر سالم، تنظیم تاریخ کشت، حذف گیاهان آلوده

مدیریت علف‌های هرز مزارع کنجد

علف‌های هرز کنجد / علف‌کش‌های مورد استفاده و میزان مصرف در هکتار		قبل از کاشت (مخلوط با خاک)	قبل از سبزشدن	بعد از سبز شدن					مدیریت تلفیقی علف‌های هرز
		تروفلان (تریفلورالین) ۲-۲/۵ لیتر	**استامپ** (پندی‌متالین) ۳ لیتر	**گالانت** (هالوکسی فوپ اتوکسی اتیل)	**گالانت سوپر** (هالوکسی فوپ-آر-متیل استر) ۰/۷۵-۱ لیتر	**فوکوس** (سیکلوکسیدیم) ۲ لیتر	**سلکت سوپر** (کلتودیم) ۰/۱-۰/۸ لیتر	**نابواس** (ستوکسیدیم) ۲-۳ لیتر	- استفاده از بذر سالم و گواهی شده و فاقد بذر علف‌های هرز - تاریخ کشت به موقع - عمق کاشت مناسب - تراکم کشت مطلوب و کشت با فواصل ردیف کم - تناوب زراعی و کنترل علف‌های هرز در زراعت تناوبی - هیرم کاری (آبیاری زمین قبل از کشت و کنترل علف‌های سبز شده) - استفاده از کولتیواتور در کشت‌های ردیفی - استفاده به موقع از علف‌کش‌ها (علف‌کش‌های بعد از سبز شدن بهتر است در مرحله ۶-۲ برگی علفهای هرز استفاده شود) - جهت جلوگیری از ایجاد مقاومت به علف‌کش‌ها، بهتر است در دفعات مختلف نوع سم مصرفی را تغییر داد.
پهن برگ	گاوپنبه *Abutilon theophrasti*								
	تاج خروس وحشی *Amaranthus retroflexus*								
	سلمک *Chenopodium album*								
	تاجریزی *Solanum nigrum*								
	عروسک پشت پرده *Physalis angulata*								
	طوق *Xanthium strumarium*								
	خرفه *Portulaca oleracea*								
	تاتوره *Datura stramonium*								
	پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*								
جگن	اویارسلام *Cyperus spp.*								
باریک برگ	قیاق *Sorghum halepense*								
	سوروف *Echinochloa crus galli*								
	چسبک *Setaria viridis*								
	مرغ *Cynodon dactylon*								

موثر | نسبتا موثر | بی‌اثر | نامشخص

مدیریت آفات کنجد

مرحله‌رشدی کنجد / نام آفت	کوتیلدونی	گیاهچه	رشد رویشی	غنچه دهی	گلدهی	کپسول و دانه‌بندی	نحوه مبارزه با آفت
لارو طوقه‌بر	*Agrotis segetum*						شخم پاییزه، یخ آب زمستانه، استفاده از طعمه مسموم (مخلوط حشره کش و سبوس گندم) و یا سمپاشی با سم دورسبان در انتهای روز
شته‌سبز		*Aphis gossypii*					تناوب، کنترل علف های هرز، در صورت نیاز سمپاشی با یکی از سموم فسفره و یا ایمیداکلوپراید (
مگس سفید			*Bemisia tabaci*				تناوب، کنترل علف های هرز، مبارزه شیمیایی با سمومی مثل پیری پروکسی فن (آدمیرال)، ایمیداکلوپراید (کنفیدور)، اسپیرومسیفن (ابرون)
پروانه بذرخوار کنجد			*Antigastra catalaunalis*				تناوب کشت، مدیریت بقایا، سمپاشی علیه آفت با شروع فعالیت آن
مگس گالزا			*Asphondylia sesami*				تناوب کشت، مدیریت بقایا، سمپاشی علیه آفت با شروع فعالیت آن
زنجرک					*Orosius albicinctus*		تناوب کشت، کنترل علف‌های هرز، ، تنظیم تاریخ کشت، سمپاشی علیه آفت با شروع فعالیت آن
پروانه کله مرده			*Acherontia styx*				شخم پاییزه، یخ آب زمستانه، تناوب ، کنترل علف‌های هرز، استفاده از زنبور تریکوگراما، حشره‌کش
کرم قوزه				*Helicoverpa armigera*			شخم پاییزه، یخ آب زمستانه، تناوب ، کنترل علف‌های هرز، استفاده از زنبور تریکوگراما، سمپاشی با حشره‌کش با شروع فعالیت آفت

Oilseed research and development company

Monthly Specific journal of

Iranian North Seed Extender Center

Special issue of sesame

Current Issue: 2022 April, Number 6
Language: Farsi (Persian)

Publisher:

Oilseeds Research & Development Company
Certification No: 88688

Director- in- charge: Ali Zamanmirabadi
Editor- in- chief: Mitra Ramezani

www.takato.ir
info@takato.ir

Phone: +981133434968

eitaa.com/takato @takatoservice takato.genebank