مهتاب صمدی
Samadi.m@arc-ordc.ir
کارشناس ارشد بیوتکنولوژی گیاهی
مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

اصلاح محصولات روغنی جهت تولید پایدار: فرصت‌ها و محدودیت‌ها (آفتابگردان)

Breeding oilseed crops for sustainable production: opportunities and constraints (Sunflower)

آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) یکی از محصولات زراعی با سازگاری بالا است چرا که این گیاه دارای ریشه‌های عمیق بوده و از فرسایش خاک جلوگیری می‌کند و در شرایط خشکی و دیگر تنش‌های محیطی مقاومت خوبی دارد. بااین‌حال، نیاز به ایجاد ارقام جدید آفتابگردان با نیازمندی به آب و کود کمتر با بهبود و افزایش قابلیت سازگاری در شرایط محیطی مختلف و رسیدن به عملکرد پایدار وجود دارد. *Helianthus* یک جنس بزرگ با ۵۱ گونه است بنابراین زمینه خوبی برای انتقال ژن‌های ارزشمند از گونه‌های وحشی با صفات مطلوب ازقبیل مقاومت در برابر بیماری، تعداد بذر بیشتر و برداشت آسان به گونه‌های زراعی وجود دارد. علاوه‌بر روش‌های اصلاحی کلاسیک، تکنیک‌های مولکولی جدید در سال‌های اخیر، مانند تعیین ساختار ژنوتیپی (Genotyping) و توالی‌یابی، تفسیر ژنوم آفتابگردان و تعیین محل ژن‌های دخیل در صفات مهم زراعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. خانواده *Helianthus* یکی از بزرگترین خانواده‌های گیاهی روی زمین بوده و ژنوم آن با طول ۳/۵ میلیارد نوکلئوتید، کمی بلندتر از ژنوم انسان است.

فرصت‌های اصلاحی برای تولید پایدار آفتابگردان

برای دستیابی به اهداف مورد نظر در اصلاح نباتات، لازم است که تنوع ژنتیکی کافی و منابع ژنتیکی مناسب وجود داشته باشد. به طور معمول از منابع ژنتیکی هر دو گونه زراعی و وحشی آفتابگردان استفاده می‌شود.

منابع ژنتیکی موجود

چندین کلکسیون مهم آفتابگردان در جهان وجود دارد که منابع ژرم‌پلاسمی آفتابگردان را برای اصلاح‌گران تأمین کرده و تنوع ژنتیکی کافی برای کمک به موفقیت در برنامه‌های اصلاحی را فراهم می‌کنند. بزرگترین کلکسیون آفتابگردان در جهان از لحاظ ژنوتیپ‌های زراعی در مؤسسه تحقیقاتی All-Russian Research Institute of Plant Industry, N.I. Vavilov (VIR)، سنت‌پترزبورگ (روسیه) نگهداری می‌شود. دومین مجموعه بزرگ در وزارت کشاورزی ایالات متحده (USDA) در ایستگاه معرفی ژرم‌پلاسم گیاهی ملی Ames, IA ایالات‌متحده بوده، که شامل بزرگ‌ترین و مهم‌ترین کلکسیون وحشی از جنس *Helianthus* در جهان است. همچنین مجموعه‌های قابل توجهی از گونه‌های آفتابگردان وحشی در واحد تحقیقات آفتابگردان ایالات متحده USDA, Fargo, ND؛ در صربستان مؤسسه گیاهان دارویی و زراعی (IFVC) ,Novi Sad؛ در فرانسه مؤسسه ملی تحقیقات کشاورزی Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Montpelier؛ در آرژانتین INRA, Pergamino؛ در اسپانیا INTA, Cordoba ؛ در روسیه VIR, St. Petersburg نگهداری می‌شوند. علاوه‌بر این برخی از کلکسیون‌های مهم صرف نظر از ارقام زراعی در صربستان IFVC , Novi Sad؛ اوکراین Yurijev، Kharkov؛ روسیه VNIIMK،

Krasnodar؛ رومانی Fundulea؛ بلغارستان Dobroudja، General Toshevo وجود دارند. بیوماس و اجزای عملکرد آفتابگردان‌های معرفی شده در نیمه دوم قرن بیستم به سرعت، به علت ایجاد واریته‌ها و هیبریدهای معرفی شده در روسیه براساس نر عقیمی سیتوپلاسمی (CMS) افزایش یافت. با این وجود، باتوجه به استفاده گسترده و نتایج منفی حاصل فعالیت‌های انسان، تنوع ژنتیکی در هر دو بخش ارقام زراعی و گونه‌های وحشی در زمان یکسان کاهش یافت. ساخت و ساز سدها، جاده‌ها، راه‌آهن، تأسیسات صنعتی، مناطق مسکونی و گسترش زمین‌های قابل زرع، به‌ویژه در شمال آمریکا، موجب فرسایش ژنتیکی گونه‌های وحشی *Helianthus* شده است چراکه اغلب اصلاحگران تعداد زیادی از ژنوتیپ‌ها که در یک زمان ارزش زراعی مورد نظر را ندارند را حذف می‌کنند. همچنین برخی ژنوتیپ‌ها طی فرآیند دورگ‌گیری از بین می‌روند. به‌طور معمول عملیات زراعی در کشت تک محصولی تمایل به کاهش تنوع ژنتیکی گیاهان زراعی داردکه منجر به ایجاد فرسایش ژنتیکی خواهد شد. اغلب اتفاق می‌افتد ژنوتیپ‌های (ارقام، لاین‌ها، هیبریدها) جمع‌آوری شده، در یک منطقه سازگاری ضعیف با شرایط محلی منطقه مورد آزمایش دارند. به‌این‌ترتیب، تنوع نمونه‌های جمع‌آوری و تکثیرشده منجر به رانش ژنتیکی و فشار انتخاب می‌شود. بنابراین اصلاح‌گران آفتابگردان نباید به‌طور کامل توجه‌شان را به موفقیت فوری در فرآیند اصلاحی اختصاص دهند، بلکه باید سعی کنند به‌طور همزمان در حفاظت، نگهداری و بهبود منابع ژنتیکی آفتابگردان تلاش نمایند.

نژادهای بومی، جمعیت محلی، لاین‌های عمومی و غیره

نژادهای بومی و جمعیت محلی دارای تنوع ژنتیکی زیادی هستند و به خوبی با خاک و شرایط آب و هوایی محلی و نیز سایر عوامل محیطی سازگاری دارند. آن‌ها منبع بسیاری از ژن‌های مطلوب هستند، به‌خصوص ارقامی که نسبت به شرایط محیطی سازگاری بیشتر داشته و مقاومت به بیماری‌های خاص دارند. برخی از ژنوتیپ‌های قبلاً توسعه یافته را می‌توان به عنوان ژرم‌پلاسم با ارزش اولیه در برنامه‌های اصلاحی استفاده کرد. به‌عنوان مثال، واریته مرکب CM 303 منبع چند اینبرد لاین شناخته شده، ازجمله HA-89 است. همچنین لاین‌های اصلاحی و جمعیت‌های حاصل از برنامه‌های اصلاحی، من‌جمله لاین‌های هموزیگوت به دست آمده از جهش‌های القایی، دورگ‌گیری درون گونه‌ای یا با روش‌های جدید بیوتکنولوژی و لاین‌های ترانس‌ژنیک منابع برای برنامه‌های اصلاحی آفتابگردان مفید هستند. برنامه اصلاحی USDA به‌طور گسترده‌ای برای لاین‌های عمومی و بسیاری از اینبرد لاین‌ها (مانند لاین‌های رستورر، CMS و نگهدارنده) مانند HA-89، HA-821، HA-446، RHA 274 و RHA 427 که حاوی ژن‌های تعیین‌کننده صفات مختلف از جمله میزان اسیداولئیک بالا و مقاومت در برابر برخی از بیماری‌های مهم شناخته شده است، استوار می‌باشد. این لاین‌ها تقریباً در تمام برنامه‌های اصلاحی آفتابگردان تا امروز به عنوان تستر و مواد اصلاحی اولیه استفاده می‌شوند.

منبع:

Gupta, S. K. (Ed.). 2015. Breeding Oilseed Crops for Sustainable Production: Opportunities and Constraints. Academic Press. 55-88.