

## بهبود و اصلاح آفتابگردان با استفاده از منابع ژنتیکی و گونه‌های خویشاوند

### Improvement and breeding sunflower (*Helianthus annuus* L.) using genetic resources and relative species



آفتابگردان متعلق به جنس *Helianthus* و بومی شمال آفریقا است. حدود ۵۲ گونه و ۱۹ زیر گونه متعلق به جنس *Helianthus* وجود دارد. این گونه‌ها عادت رشدی یکساله و چند ساله دارند. تعداد کروموزوم سوماتیکی گونه‌های دیپلوئیدی،  $2n = 2x = 34$  است. هر چند سطح پلوئیدی مانند تتراپلوئید ( $2n = 4x = 68$ ) و هگزاپلوئید ( $2n = 6x = 102$ ) نیز در بین گونه‌های مختلف *Helianthus* مشاهده شده است. بطور معمول تمامی انواع یکساله‌ها به صورت دیپلوئیدی و چندساله‌ها به صورت پلی پلوئیدی وجود دارند. میزان خویشاوندی گونه‌های وحشی و زراعی (CWR) بر اساس میزان هیبریداسیون با گونه‌های مرتبط مشخص می‌شود. ژرم پلاسما اولیه آفتابگردان شامل گونه‌های زراعی و وحشی از دو گونه *H. annuus* و *H. winterii* است، در حالی که ژرم پلاسما ثانویه گونه‌هایی مانند *H. anomalus*، *H. paradoxus*، *H. petiolaris* و *H. deserticola* را شامل می‌شود. از ژرم پلاسماهای دیگر با درجه بالای تمایز ژنتیکی و سیتولوژیکی متفاوت می‌توان به *H. hirsutus*، *H. tuberosus* و *H. divaricatus* اشاره کرد. تمایز بین گونه‌ها از طریق مولکولی، سیتولوژیکی و مورفولوژیکی قابل دستیابی است. بطور کلی میزان استفاده از گونه‌های وحشی در برنامه‌های اصلاحی به عوامل مختلفی از جمله سطح پلوئیدی، عادت رشدی و موانع تولید مثلی بستگی دارد. گونه‌های آفتابگردان در دامنه‌های متنوعی از زیستگاه‌ها مانند دشت‌ها، بیابان‌ها و باتلاق‌های نمکی رشد می‌کنند. در نتیجه با شرایط متنوع زیست محیطی سازگاری دارند. لذا گونه‌های وحشی می‌توانند پناهگاه آلل‌های جدید برای دستیابی به اهداف اصلاحی متنوع در نظر گرفته شوند (Kantar et al., 2015). گزارشات زیادی مبنی بر استفاده از گونه‌های خویشاوند در برنامه اصلاحی برای تهیه آلل‌های مختلف ثبت شده است (Seiler, 2007)، در حالیکه می‌توانند برای اصلاح مقاومت در برابر بیماری، منابع متنوع سیتوپلاسمی، تحمل شرایط خشکسالی، متحمل به تنش‌های گرما و شوری مورد بهره برداری قرار گیرند. علاوه بر این، این گونه‌ها می‌توانند برای اصلاح اسیدهای چرب و سایر محصولات صنعتی نیز استفاده شوند. تخمین زده می‌شود که مزایای اقتصادی صنعت آفتابگردان به دلیل سهم نسبی استفاده از خویشاوند وحشی این گیاه بیش از یک میلیارد دلار باشد (Seiler and Marek, 2011). مهمترین صفت با ارزش اقتصادی در آفتابگردان، نر عقیمی سیتوپلاسمی (IPET) است که توسط صنعت تولید بذر هیبرید آفتابگردان از گونه وحشی *H. petiolaris* بهره‌برداری شده است. از صفات مهم دیگر، ژنهای مقاومت به حشرات و بیماری‌ها هستند که افزایش و پایداری عملکرد را فراهم می‌کنند (Feng et al., 2009). گونه‌های یکساله و چندساله آفتابگردان به دلیل وجود ژنوم‌های مختلف، به راحتی تلاقی

پیدا نمی‌کنند. با این حال، گونه‌های وحشی یکساله با آفتابگردان زراعی به طور متقابل قابل تلاقی هستند و گاهی اوقات تکنیک‌هایی مانند باروری آزمایشگاهی و نجات جنین برای به دست آوردن گیاهچه زنده از هیبرید والدین چند ساله مورد استفاده قرار گرفته است. گونه‌های یکساله دیپلوئید، مستعد ابتلا به بیماری‌ها هستند از این رو کمتر توسط اصلاحگران مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این حال، می‌توانند برای سازگاری با تنش‌های غیرزنده استفاده شوند. از طرف دیگر، گونه‌های چند ساله وحشی برای ورود ژن‌های مقاومت به بیماری ( *H. giganteus*، *H. maximiliani*، Liu et al., 2010 ) و صفات مورفولوژیکی مانند میزان روغن ( *H. Salicifolius*، Jovanka 2004 ) در برنامه اصلاحی آفتابگردان زراعی مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این حال، توانایی تلاقی بین گونه‌ای ضعیف بوده و برای بازیابی هیبریدها به تکنیک نجات جنین نیاز است. خویشاوندان وحشی آفتابگردان به عنوان منابع مقاومت در برابر بیماری‌های مهم آفتابگردان از جمله زنگ، سفیدک داخلی، پژمردگی، سفیدک پودری، شانکر ساقه، پژمردگی اسکروتونیا، پوسیدگی زغالی، ساق سیاه و علف هرز گل جالیز بطور گسترده در برنامه اصلاحی استفاده شده‌اند (Seiler, 2010). گونه‌های وحشی یکساله در برابر همه نژادهای مختلف زنگ مقاومت دارند در حالی که مقاومت در برابر همه نژادهای سفیدک پودری فقط در دو گونه *H. argophyllus* و *H. debilis* وجود دارد. برای مقاومت در برابر بیماری ساق سیاه و پوسیدگی زغالی، گونه *H. tuberosus* اهمیت زیادی دارد، در حالی که مقاومت به علف‌هرز گل جالیز صرفاً در گونه‌های چند ساله مشاهده شده است. ارزیابی مقاومت ژرم‌پلاسم‌های مختلف آفتابگردان به گل جالیز در هفت گونه یک ساله و ۳۲ گونه چندساله آفتابگردان تایید شده است که این تنوع، منابع ژنتیکی گسترده‌ای برای مقاومت در برابر نژادهای جدید را در اختیار اصلاحگران قرار می‌دهد (Petcu et al., 2011). در گونه *H. argophyllus*، فنوتیپ‌های خاصی ایجاد شده است که به سازگاری آن در زمان خشکسالی کمک می‌کند. این گونه بهترین منبع ژن مقاومت به تنش بوده و در هیبریداسیون بین گونه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین از گونه *H. paradoxus* به عنوان منبع ژنتیکی مقاومت به شوری استفاده شده است (Skoric 2009).

#### منبع

**Rauf, S. (2019).** Breeding Strategies for Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Genetic Improvement. In *Advances in Plant Breeding Strategies: Industrial and Food Crops* (pp. 637-673). Springer, Cham.