



### مهندس کامبیز فروزان

مدیر بذر، تحقیقات و آموزش  
شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

## گام به گام با اصلاح نباتات

### قسمت دوم

### هیبریداسیون

یکی از مهم‌ترین تکنیک‌های به‌نژادی انتخاب از میان تنوع موجود و یا ایجاد شده، در یک جمعیت است. کارایی انتخاب با میزان تنوع ژنتیکی جمعیت رابطه مستقیم دارد و هرچه تنوع ژنتیکی جمعیت مورد بررسی بیشتر باشد انتخاب مفیدتر می‌باشد. یکی از روش‌های ایجاد تنوع انجام هیبریداسیون (تلاقی) بین دو یا چند ژنوتیپ یا رقم است.

### مراحل هیبریداسیون

#### ۱. انتخاب والدین با صفات مورد نظر و کاشت در فواصل زمانی

#### متعدد

تمامی صفاتی که برای تولید یک رقم از گیاهان مورد نیاز است باید ابتدا مشخص شود. سپس ارقام دارای صفات مورد نظر در گلدان یا مزرعه کشت می‌گردد. کشت باید به صورت متوالی انجام شود تا در هنگام تلاقی با محدودیت‌هایی نظیر کمبود گرده، عدم رسیدگی مادگی و ... مواجه نشویم.

### ۲. سلفینگ

تمامی گیاهان انتخاب شده را وادار به خود تلقیحی نموده (در گیاهان دگرگشن و آزاد گرده افشان) تا بتوانیم لاین‌های خالص (هموزیگوت) از نظر صفات مورد نظر بدست بیاوریم.

### ۳. عقیم‌سازی

حذف بساک‌ها (اندام‌های نر) از گل‌های دوجنسی قبل از رسیدگی بساک‌ها را عقیم‌سازی می‌گویند. این اقدام باعث می‌شود تا از خود گرده افشانی گل‌ها پیشگیری به عمل آید.

### ۴. پوشاندن خوشه یا اندام عقیم شده

گل‌های عقیم شده بلافاصله به وسیله کیسه‌های کاغذی، پلاستیکی و یا پلی‌اتیلنی پوشیده می‌شوند. این عملیات کیسه‌گیری نامیده می‌شود. این اقدام باعث می‌شود که گرده‌های ناخواسته با گل‌های عقیم شده تماسی پیدا نمایند (معمولاً در گیاهان خودگشن نظیر سویا نیازی به این عمل نیست).

### ۵. اتیکت گذاری

گل‌های عقیم شده و کیسه‌گیری شده باید با نوشتن هر قدم از اقدامات با تاریخ و زمان اتیکت گذاری شود. کیسه‌گیری و گرده افشانی بدون اتیکت گذاری ناقص است.

### ۶. گرده افشانی مصنوعی (تلاقی)

دانه‌های گرده از گل‌های پوشیده شده والد نر در کاغذ استریل، کیسه‌های پلی‌اتیلن یا در ویال‌های آزمایشگاهی جمع‌آوری می‌شود. زمانی که کلاله گل‌های عقیم شده والد ماده به اندازه کافی رشد کرده و بزرگ شده باشند، کیسه رویی برداشته

خودگرده‌افشان گیاه هموزیگوت، لاین خالص را در بر می‌گیرد.

#### ۷.۲ انتخاب در گیاهان دگرگشن

گیاهان دگر کرده‌افشان در بسیاری از ژن‌ها هتروزیگوت هستند و جمعیت آنها گیاهانی از ژنوتیپ‌های مختلف را در بر می‌گیرد. بعضی از این ژنوتیپ‌ها ممتاز و بعضی از آنها دارای صفات نامرغوب است. گیاهانی که ژنوتیپ‌های ممتاز دارند انتخاب شده و برای تلاقی مورد استفاده قرار می‌گیرند. انتخاب می‌تواند در نسل‌های مختلف گیاهان دگرگشن صورت پذیرد.

#### ۸. ارزیابی، معرفی و تجاری‌سازی کولتیوارهای جدید

لاین‌های جدید منتخب براساس عملکرد و سایر خصوصیات زراعی کیفی، مقاومت به بیماری‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. این ارزیابی با کشت گیاهان در مزرعه تحقیقاتی و ثبت صفات آنها در شرایط ایده آل کودهی، آبیاری و... صورت می‌پذیرد. بعد از کشت در مزرعه تحقیقاتی، ارزیابی در مزارع کشاورزان و برای حداقل ۳ فصل رشد در ۳ منطقه از کشور که نماینده کل اقلیم کشور باشد صورت می‌پذیرد. در این ارزیابی‌ها لاین و لاین‌های مورد نظر با بهترین کولتیوارهای گیاهی مقایسه می‌شوند. در نهایت بذور ارقام جدید تکثیر شده و در اختیار کشاورزان قرار می‌گیرد.

می‌شود و کلالة با دانه گرده به‌وسیله برس یا پنس و گاهی با چرخاندن خوشه والد پدری گرده افشانی می‌گردد. گرده افشانی کنترل‌شده با ریختن دانه گرده بر روی کلالة با استفاده از نیروی انسانی را گرده افشانی مصنوعی می‌گویند.

بعد از گرده افشانی مصنوعی، گل عقیم شده مجدداً پوشانده می‌شود تا کلالة همچنان پذیرای گرده ناخواسته نباشد. روی اتیکت اسم والد پدری و مادری نوشته می‌شود. کیسه‌ها بعد از تشکیل میوه‌ها و با رشد آن‌ها دور انداخته می‌شوند. دانه‌هایی که از این گل‌های والد ماده حاصل می‌شوند بذور حاصل از هیبریداسیون یا بذور F1 نام دارند. این بذور برای آزمون و بررسی و یا تلاقی مجدد (بسته به هدف تلاقی) استفاده می‌گردند. اگر والدین از لحاظ ژنتیکی خالص باشند تفرق صفات در نسل F2 و نسل‌های بعد از آن ایجاد می‌شود.

#### ۷. انتخاب و ارزیابی ویژگی‌های ممتاز

این گام شامل انتخاب نتاج هیبریدها از بین گیاهانی است که دارای ویژگی‌های مناسب برای ترکیب هستند. فرایند انتخاب در گیاهان دارای ویژگی مطلوب تراز والدین صورت می‌پذیرد. این گیاهان برای چند نسل خود بارور می‌شوند و به تدریج یکنواخت می‌گردند و خصوصیت مورد نظر از نتاج جدا نمی‌شود. انتخاب به دو صورت انجام می‌شود.

#### ۷.۱ انتخاب در گیاهان خودگشن

میزان دگرگشنی در این گیاهان زیر ۵ درصد است. در این گیاهان خودگرده‌افشانی گیاهان انتخاب شده صورت می‌پذیرد تا ژنوتیپ‌های هموزیگوت با خصوصیات برجسته ایجاد شود و بهترین ژنوتیپ به عنوان یک وارته جدید انتخاب شود. نسل