مهندس آیدین حسن‌زاده
کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر
شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

کتان (*Linum usitatissimum* L.)

ژنتیک و اصلاح کتان

قسمت ششم

هدف اصلی در اصلاح کتان، دستیابی به عملکرد پایدار در شرایط محیطی مختلف، افزایش کمیت و کیفیت روغن، یافتن مقاومت پایدار به بیماری‌ها، بهبود مقاومت و اتخاذ فنولوژی محصول برای محدودیت‌های آب و هوایی و منطقه‌ای است.

صفات زراعی

مقاومت به خوابیدگی و ارتفاع بوته از صفات مهم در توسعه رقم می‌باشند. خوابیدگی، عملکرد کتان را کاهش می‌دهد و از موانع برداشت است. خوابیدگی در کتان ممکن است با بروز بیماری پاسمو مرتبط باشد. ارتفاع بوته در زمان رسیدگی و مقاومت به خوابیدگی از صفات کمی برای استفاده در آزمایشات مزرعه‌ای در منطقه هدف در نظر گرفته می‌شوند.

اندازه بذر

از صفات مهم کتان، اندازه بذر است. بذور درشت از قدرت جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه بالایی برخوردار هستند که نتیجه این خصوصیت، عملکرد بالاست. همچنین ارقام با بذور درشت، در خلال برداشت و بوجاری خسارت کمتری خواهند دید. بذور درشت‌تر، جنین بزرگ‌تر و محتوی روغن بیشتری دارند. در ژن بانک‌های بین‌المللی، کتان با اندازه بذر بزرگ نگهداری شده و تلاقی‌های ژنتیکی به نتاج دانه درشت منتهی می‌گردند. وراثت اندازه بذر یک صفت کمی و انتخابی از توزیع بالای جمعیت است که ممکن است به لاین‌هایی با اندازه بذر مورد نظر منجر گردد. با این حال، تولید یک رقم با دانه بزرگ که عملکردی در سطح ارقام الیت داشته باشد، چالش‌برانگیز بوده و بر پایه ژنتیک عملکرد، چندوجهی می‌باشد. تا زمانی که نشانگرهای مولکولی برای اندازه دانه و مکان ژنی این صفت در ارقام الیت در دسترس هستند، تنها راه عملی برای انتخاب اندازه بذر بزرگ با عملکرد بالا، در نسل‌های بعدی با آزمایشات مزرعه‌ای است.

ترکیبات دانه

روغن و پروتئین دانه، صفاتی با وراثت‌پذیری بالا در کتان هستند و می‌تواند در نسل‌های اولیه انتخاب شوند. هدف اصلاح‌گران کتان، تولید رقمی با محتوی ۵۰ درصد روغن و ۲۵ درصد پروتئین بر اساس ماده خشک است. رنگ بذر در گیاه کتان برای تشخیص سنتی استفاده می‌شده است که بر اساس آن، بذور قهوه‌ای حاوی مقادیر بالای اسید آلفا لینولنیک (ALA) و بذور زرد حاوی مقادیر اندک این اسید هستند. در تحقیق صورت گرفته توسط میتاپالی و رولند (۲۰۰۳)، رابطه ژنی-آللی در ژن غالب زرد، ژن مغلوب چندرنگی و ژن‌های مغلوب زرد در گیاه کتان مشخص شد. تجزیه و تحلیل افتراقی نشان داد رنگ بذر توسط چهار جایگاه ژنی وراثتی مستقل شامل آلل غالب *Y1* و آلل‌های مغلوب *g*، *d* و *b1* کنترل می‌شود. تنوع رنگ بذر به یک آلل مغلوب ثانویه از جایگاه

ژنی *b1* با عنوان *b1vg* وابسته است. ژن‌های مغلوب (*g*، *d* و *b1vg*)، هنگامی که هموزیگوت مغلوب هستند، برای دیگر جایگاه‌های ژنی حامل آلل‌های غالب، اپیستاتیک می‌باشند.

ادامه دارد

مهندس سجاد طلایی

کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر

شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

نکاتی از طراحی و اجرای آزمایشات کشاورزی

طرح آگمنت

قسمت اول

آزمون ژنوتیپ‌های جدید در مراحل ابتدایی به‌نژادی و یا زمانی که مقدار بذر اندک است در قالب طرح آگمنت امری مرسوم است. عدم وجود تکرار برای ژنوتیپ‌های مورد بررسی از مهم‌ترین شاخصه این طرح می‌باشد، هرچند برای تصحیح اثرات بلوک ناقص و برآورد واریانس خطا از تکرار ژنوتیپ‌های شاهد استفاده می‌شود. طرح آگمنت اولین بار در سال ۱۹۶۱ توسط Federer بکارگرفته شد. در سال‌های اخیر طرح‌های اگمنت جزیی تکراردار(p-rep) توسط Smith و همکاران و Cullis و همکاران در سال ۲۰۰۶ و Williams در سال ۲۰۱۱ مورد استفاده قرار گرفته است. طرح اگمنت جزیی تکرار همان طرح آگمنت مرسوم است ولی در چند مکان کشت می‌گردد و هر مکان به عنوان یک تکرار حساب می‌شود. وقتی طرح در قالب آزمایشات ناحیه‌ای مطرح می‌شود بحث ناهمگنی بین واریانس‌ها و اثرات تصادفی و ثابت نیز مطرح می‌گردد. در این راستا Möhring در سال ۲۰۱۶ پنج سری داده جو در قالب طرح اگمنت با تکرار شاهدها با مدل‌های مختلط(Mixed models) تجزیه و تحلیل نمود. همچنین در تحقیقیMoehring و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند در آزمایشات چند مکانه استفاده از طرح اگمنت دارای کفایت کافی می‌باشد.

در اجرای طرح آگمنت باید به چند نکته دقت کرد که در ذیل به آن‌ها اشاره می‌شود.

نکته اول: محقق باید بداند این طرح از ضعیف‌ترین طرح‌های آزمایشی می‌باشد و دقت بسیار پایینی دارد. بنابر این باید سعی شود با دقت بالاتری کشت شود و اصول علمی آن بیشتر مدنظر قرار گیرد.

نکته دوم: از دلایل اجرای طرح اگمنت عدم وجود فضای کافی برای اجرای آزمایش، بودجه کم، تعداد بالای ژنوتیپ‌ها و تعداد بذر کم می‌توان نام برد. در این طرح باید از تعداد شاهدهای بیشتری در اجرای آزمایش استفاده کرد.

نکته سوم: در طرح آگمنت می‌توان تفاوت بین ژنوتیپ‌های شاهد با ژنوتیپ‌های مورد بررسی، تفاوت بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، تفاوت بین ژنوتیپ‌های شاهد و همچنین ترکیب تفاوت‌های بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی و شاهد را مطالعه کرد.

نکته چهارم: بهتر است تجزیه و تحلیل با در نظر گرفتن اثرات تصادفی بودن ژنوتیپ‌ها و ثابت در نظر گرفتن شاهدها انجام گیرد. همچنین توصیه می‌گردد در تجزیه و تحلیل نتایج از