



مهندس سجاد طلایی

کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر

شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

## نکاتی از طراحی و اجرای آزمایشات کشاورزی

### قسمت دوم

یک طرح تحقیقاتی باید از توان و قدرت کافی برای پیدا کردن اختلاف بین تیمارها برخوردار باشد. ارتباط بین توان آزمون و تعداد تکرار خطی نیست. این بدین معناست که برای یک سطح مشخص معنی‌داری، توان و اختلاف بین مقادیر میانگین تیمار برای متغیر وابسته و تعداد تکرار مورد نیاز برای پیدا کردن اختلاف، به میزان نوسان‌های متغیر وابسته بستگی دارد. با توجه به یادداشت برداری از صفات و متغیرهای مختلف در یک آزمایش می‌توان برای تعیین تعداد تکرار مورد نیاز از متغیر بی‌ثبات‌تر به جای متغیر وابسته استفاده کرد. در یک آزمایش توصیه می‌شود چیدمان تیمارها تصادفی باشد تا از انحرافات که بر اثر شانس و تصادف ممکن است به وجود آیند محافظت شود. اگر تیمارهای طرح آزمایشی، تصادفی در نظر گرفته نشده باشند، برداشت محصول ممکن است تحت تأثیر دگرگونی هوا، خستگی کارگران و غیره قرار گیرد که باعث بروز خطا و در نتیجه کاهش اعتبار نتایج طرح می‌شود. برای حفظ استقلال خطای آزمایشی که از مفروضات تجزیه

فاصله زمانی بین کاشت تا برداشت می‌تواند بین ۹۰ تا ۱۵۰ روز متغیر باشد. کتان گیاهی روزبلند است و افزایش طول روز، سرعت مرحله زایشی را تسریع می‌نماید اما درجه حساسیت به نور در آن تا حد زیادی متفاوت است. رسیدگی، صفتی کمی است و اطلاعات اندکی درباره اصول ژنتیکی زودرسی در کتان وجود دارد. ژن‌های بزرگ اثر، تحت کنترل اپی‌ژنیک در بیان گل‌دهی زود هنگام نقش دارند. متیلاسیون ژن، بیان آن را تحت تأثیر قرار داده و در نتیجه ژن‌های متیله شده غیرفعال می‌شوند. از گیاهچه‌های ارقام رویال<sup>۴</sup> (واريته روغنی) و سیروس<sup>۵</sup> (واريته الیافی) که با ۵-آزاسیتیدین<sup>۶</sup> تیمار شده بودند، ارقام کتان با گل‌دهی زود هنگام حاصل گردیده است. نتایج پژوهش فیلدز و هاروی (۲۰۰۴) نشان داد تغییرات وراثتی در لاین‌های با گل‌دهی زود هنگام در واریته‌های پا کوتاه و با تعداد برگ کم، پایدار بوده و در نتیجه گل‌ها در این گیاهان ۷ تا ۱۳ روز زودتر از شاهد ظاهر می‌شوند. لاین‌های با گل‌دهی زود هنگام، مرحله رویشی کوتاهی دارند.

ادامه دارد ...

4. Royal  
5. Stormont cirrus  
6. 5-azacytidine



**مهندس رضا پور مهدی علمدارلو**  
 کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر  
 شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

### علف‌های هرز کلزا

یکی از محدودیت‌های تولید کلزا وجود علف‌های هرز در مزارع می‌باشد که به شدت بر کمیت و کیفیت محصول تاثیر می‌گذارد.

از این رو در این مطلب سعی گردید با استفاده از جدولی منسجم علف‌های هرز شایع این گیاه زراعی مطرح و راهکارهای مدیریتی آنها ارائه گردد.

جدول ذیل شامل اسامی علف‌های هرز (فارسی و لاتین)، علف‌کش‌های مرتبط، زمان و میزان مصرف علف‌کش می‌باشد.

واریانس است باید تیمارها، تصادفی شوند در غیر این صورت ممکن است نتایج از نظر آماری اعتبار کافی نداشته باشند.

گاهی در ماده آزمایشی دلیل مشکلاتی نظیر محل اجرای کشت، تعداد بسیار بالای ژنوتیپ‌ها و یا نداشتن بذر کافی ممکن است محدودیت در اجرای طرح بوجود آید. در این مواقع می‌توان از طرح‌های لاتیس استفاده کرد و چنانچه محدودیت‌ها بیشتر باشد می‌توان آزمون تجزیه آگمنت استفاده نمود. باید به این نکته اشاره کرد که طرح آگمنت دقتی به مراتب پایین‌تر از طرح‌های پایه دارد. بنابراین تا آنجا که ممکن است باید از انجام آن اجتناب کرد. از بین طرح‌های آزمایشی، طرحی که بتواند اثرات خطا را کاهش دهد مناسب‌تر است. به‌عنوان مثال طرح مربع لاتین از بین طرح‌های پایه کامل‌تر است چون اثر خطا را بیشتر کاهش می‌دهد. همچنین طرح‌های فاکتوریل دقت و کارایی بالاتری دارند. طرح‌های خرد شده (اسپلیت پلات) نیز دقت کمتری نسبت به آزمایشات فاکتوریل دارند و تا آنجا که ممکن است باید از اجرای آن‌ها اجتناب کرد، مگر اینکه انتخاب دیگری محقق نداشته باشد.

برای تأیید وجود اختلاف بین تیمارها از آزمون F استفاده می‌گردد. اگر این آزمون معنی‌دار باشد، نشان‌دهنده وجود اختلاف بین تیمارها است (حداقل بین دو تیمار ممکن است وجود داشته باشد). برای تشخیص اینکه اختلاف دقیقاً بین کدام تیمارها است، می‌توان از آزمون مقایسات میانگین‌ها استفاده کرد. اگر محقق در آزمایش، به دنبال هدف خاصی باشد می‌تواند آزمون‌های متعامد، حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) و یا آزمون دانت استفاده کند ولی اگر مقایسات خاصی مدنظر نباشد آزمون‌های چند دامنه‌ای مفید هستند. البته باید به میزان خطای نوع اول و دوم آزمون‌ها نیز دقت کرد.