

## استفاده از مدل‌های مختلط برای تجزیه داده‌ها

### The Use mixed models for the analysis of data

سجاد طلائی

Talaei.s@arc-ordc.ir

کارشناس ارشد اصلاح نباتات، مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

شرط از بین می‌رود. در این مواقع می‌توان از روش‌های مختلط استفاده نمود. به مثال زیر دقت کنید. تحقیقی برای اندازه‌گیری اثرات دما و زمان پخت نان انجام شده است. محقق سه قرص نان را همزمان در دو کوره قرار می‌دهد. بعد از هشت دقیقه یکی از نان‌ها بطور تصادفی بیرون کشیده می‌شود. بعد از ۱۰ دقیقه دیگری از نان‌ها را بطور تصادفی بیرون کشیده و نان آخر را هم بعد از ۱۲ دقیقه بیرون می‌کشد. بعد از درآوردن هر نان متغیر مورد نظر بلافاصله اندازه‌گیری شد. اینکه کدام نان بیرون آورده شود یعنی زمان پخت نان‌ها بطور تصادفی بود. در اینجا سطوح دما برای همه یکسان است ولی زمان یکسان نیست و فاصله از پخت هر نان به دیگری دو دقیقه تفاوت دارد. بنابراین طرح اسپلیت پلات بر پایه طرح پایه بلوک کامل تصادفی می‌باشد. باید توجه داشت که در اینجا طرح نمی‌تواند طرح اندازه‌گیری مکرر باشد چون قرص نان که برای همه یکسان بود در مراحل مختلف اندازه‌گیری نشده است. با این حال این نوع از طرح اسپلیت پلات مشابه اندازه‌گیری مکرر است ولی زمان پخت برای نان‌ها همپوشانی دارد. انتظار این است که دو نان که زمان نزدیک‌تری دارند مشابه‌تر باشند. مثلاً دو نان که در زمان‌های هشت و ۱۰ دقیقه بیرون آورده شدند بیشترین شباهت را به هم دارند تا نان دقیقه هشت و ۱۲. بنابراین ساختار کواریانسی CS که در حالت معمول برای این طرح اسپلیت پلات در نظر گرفته می‌شود قابل استفاده نمی‌باشد (Qiu, 2014). در شماره‌های بعدی در خصوص

مدل‌های مختلط، در دهه گذشته بطور گسترده‌ای در زمینه‌های زراعی، علوم اجتماعی، صنعت داروسازی، اقتصاد، علم فیزیک مورد استفاده قرار گرفته است. دلیل این امر، توسعه نرم‌افزارها بوده که قابلیت استفاده از این مدل‌ها را در نظر گرفته‌اند. مدل‌های مختلط همچنین در علوم دام نیز بطور گسترده‌ای استفاده شده است (Wang and Goonewardene, 2004).

طرح‌های اسپلیت پلات اولین بار توسط فیشر در سال ۱۹۲۵ معرفی شدند و در آزمایشات کشاورزی بطور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفتند (Kowalski and Pocner, 2003). طرح‌های اسپلیت پلات از جمله طرح‌های دو یا چند عاملی هستند که بر پایه طرح‌های پایه اجرا می‌شوند. فرق این طرح‌ها با طرح‌های فاکتور بر تقدم اهمیت برخی فاکتورها می‌باشد. تشخیص اینکه از طرح‌های فاکتوریل استفاده شود یا اسپلیت پلات، گاهی با اختلاف نظر بین محققان ارائه می‌شود. گاهی این طرح‌ها با طرح‌های اندازه‌گیری مکرر و تجزیه مرکب اشتباه در نظر گرفته می‌شود. در کل، از نظر اکثر محققان اجرای طرح در قالب اسپلیت پلات باید آخرین گزینه باشد. در اصطلاح عامیانه این طرح را به طرح تنبل‌ها نسبت می‌دهند. در این نسخه از ماهنامه حالت‌هایی از طرح‌های اسپلیت پلات که کمتر مورد توجه بوده، بررسی می‌گردد. در طرح‌های اسپلیت پلات معمولی که همه پلات‌ها یک طرح کاملاً تصادفی می‌باشد، تجزیه و تحلیل بر اساس ساختار کواریانسی CS یا ترکیبی متقارن انجام می‌شود. هرچند همیشه این فرض درست نیست و گاهی این

سایر ساختارهای کواریانسی مورد استفاده برای طرح

اسپلیت پلات بحث خواهد شد.

**منبع:**

**Kowalski, S. M. and Potcner, K. J. (2003).** How to recognize a split-plot experiment. *Quality Progress*, 36(11), 60-66.

**Qiu, C. (2014).** A study of covariance structure selection for split-plot designs analyzed using mixed models. (Unpublished master's thesis). Kansas State University, Manhattan, Kansas.

**Wang, Z. and Goonewardene, L. A. (2004).** The use of MIXED models in the analysis of animal experiments with repeated measures data. *Canadian Journal of Animal Science*, 84(1), 1-11.