جوامع نقشه‌یابی (قسمت ششم)

Mapping Populations (part six)

مصطفی حق‌پناه

Haghpanah.m@arc-ordc.ir

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

جمعیت F_2 جاودان (Immortalized F_2 Population)

برای اولین بار اصطلاح "جمعیت F_2 جاودان" توسط Gardiner و همکاران در سال ۱۹۹۳ برای تهیه جامعه نقشه‌یابی گیاه ذرت مطرح شد، روش ساخت جمعیت F_2 جاویدان به‌قرار زیر است: نتاج F_3 حاصل از F_2 در دو گروه درون آمیزی (intermate) می‌گردند و حداقل از ۲۰ بوته به روش بالک، بذر برداشت می‌شود. برای هریک از بوته‌های F_2 این روش انجام می‌شود و جامعه حاصله با عنوان جمعیت F_2 جاودان (IF2) شناخته می‌شود (شکل ۱). در سال ۲۰۰۳ Hua و همکاران با تلاقی بین مجموعه‌ای از RIL ها جمعیت IF_2 را توسعه دادند و از آن، جهت تشخیص مکان‌ژنتیکی صفات هتروزیس در برنج بهره بردند. جمعیت RIL توسعه یافته حاصل تلاقی بین دو والد مناسب، به دو گروه با تعداد مساوی و تصادفی از RIL ها تقسیم شد.

از RIL گروه اول برای تلاقی با یکی از RIL های گروه دوم که به‌صورت تصادفی انتخاب شده بود استفاده گردید. از هر RIL فقط یک‌بار در تلاقی استفاده شد. تعداد تلاقی ممکنه از یک جمعیت RIL در این برنامه تلاقی برابر با n/2 بود.

در بررسی Hua و همکاران (۲۰۰۳) سه دوره تلاقی بین ۲۴۰ RIL نسل F9 انجام گردید که از ۳۶۰ تک تلاقی (single cross) با هم برای ساخت جمعیت IF_2 استفاده شد. توسعه جمعیت IF_2 با استفاده از انتخاب تصادفی والدین و انجام تمام ترکیبات تلاقی ممکنه (به‌استثنای تلاقی‌های دوطرفه) از جمعیت RIL های حاصل از یک تلاقی امکان‌پذیر است. در این روش تک تلاقی‌ها و والدین RIL آن‌ها با هم جمعیت F2 جاویدان را تشکیل می‌دهند. با این حال این روش برای جوامع کوچک مناسب است اما وقتی‌که تعداد افراد جامعه زیاد باشد مدیریت تلاقی‌ها امکان‌پذیر نبوده و استفاده از آن کاربردی نیست.

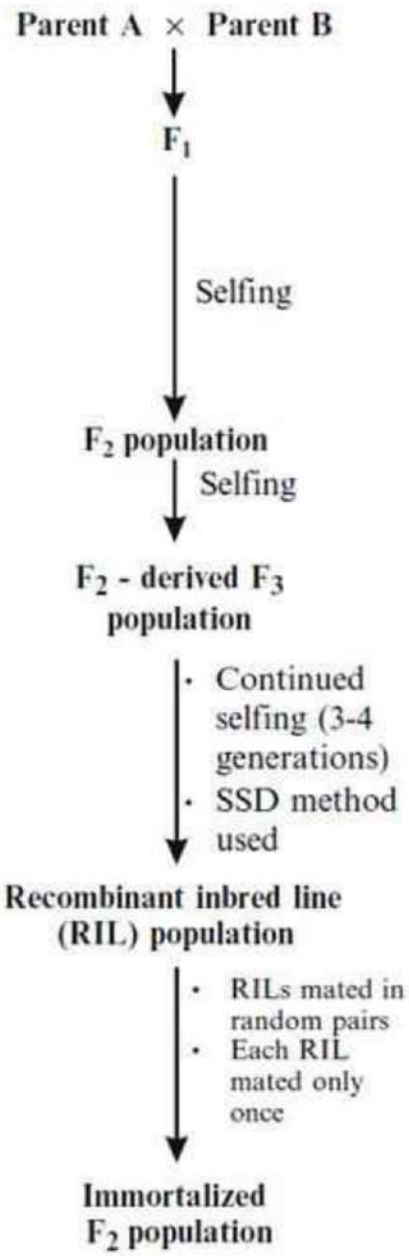
یک جمعیت IF_2 شامل تمامی ژنوتیپ‌های مورد انتظار از جمله هتروزیگوت‌ها است که در جمعیت F_2 حاصل تلاقی بین RIL ها بدست می‌آیند. برای روشن‌تر شدن این موضوع یک لوکوس با دو الل A و a تصور کنید. نرخ فراوانی هر یک از الل‌ها و ژنوتیپ‌های AA و aa در یک جمعیت RIL برابر با ۰/۵ خواهد بود (۰/۵= q = p). یک تلاقی تصادفی بین چنین RIL هایی سه ژنوتیپ در نسل F_1 با فراوانی P_2 (۰/۲۵) برای AA، q2 (۰/۲۵) برای aa و 2pq (۰/۵) Aa در بر خواهد داشت. این فراوانی‌ها مشابه با فراوانی‌های مورد انتظار در نسل F_2 می‌باشد.

از نشانگرهای ژنوتیپی RIL ها که برای ساخت یک جمعیت IF_2 به‌کار می‌رود می‌توان جهت استنباط نتاج گوناگون F_1 حاصل از جمعیت IF_2 استفاده نمود. بنابراین، تنها RIL هایی که به‌عنوان والد انتخاب می‌شوند نیاز به مطالعه ژنوتیپی با نشانگرهای متفاوت و

متنوع دارند و نیازی نیست که جمعیت IF_2 از لحاظ ژنوتیپی بررسی شود.

جمعیت IF_2 به خودی خود دائمی نبوده و مانند نسل F_2 تفرق می‌یابد. اما جمعیت IF_2 را می‌توان از والدین RIL که ثابت (تفرق ندارند) می‌باشند باز سازی کرد. این قابلیت سبب گردیده که به جمعیت IF_2 اصطلاحا جمعیت جاودان نامیده شود. از آنجائیکه برای تولید IF_2 تنها به F_1 حاصل از تلاقی RIL ها نیاز است، می‌توان بذر تازه (با قوه‌نامیه مطلوب) به هر مقدار تولید کرد.

همچنین از جمعیت IF_2 می‌شود در مطالعات تکرار دار در تشخیص و نقشه‌یابی QTL های مرتبط با نسل F_2 نظیر QTL های هتروزیس، برآورد اثرات مختلف اپیستازی استفاده کرد. نکته مهم در بررسی هتروزیس در جمعیت IF_2، استفاده از گیاهان هیبرید حاصل از تلاقی است در حالی که در جمعیت $F_{2:3}$ هیبریدها حاصل از خویش‌آمیزی می‌باشند. مهم‌ترین محدودیت جمعیت IF_2 نیاز داشتن به تعداد زیاد تلاقی است و این در برخی گیاهان خودگشن مانند سویا که انجام تلاقی آن بسیار مشکل می‌باشد و با محدودیت مواجه است.



شکل ۱. نحوه ساخت جامعه IF_2

منبع:

Singh, B. D. & Singh, A. K. (2015). Marker-assisted plant breeding: principles and practices. New Delhi, India: Springer.