Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Journal of Crop Breeding Vol. 18, Issue 3, 2026 p: 1-2

OPEN ACCESS

The Editor's note: The Efficacy of Backcrossing in Plant Breeding

Gholam Ali Ranjbar

Professor, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran,
(Corresponding Author: ali.ranjbar@sanru.ac.ir)

Backcrossing is a traditional and common plant breeding method used to transfer a distinct trait, typically controlled by a single gene. The specific procedure varies depending on whether a recessive or dominant allele is being transferred. When the goal is to transfer a desirable recessive allele, that allele is moved from the donor parent to the recurrent parent[2]. By repeatedly crossing the F1 generation (derived from the initial cross between the two aforementioned parents) with the recurrent parent—while maintaining the recessive form at the target gene locus—the proportion of the recurrent parent's germplasm increases, while that of the donor parent is minimized. This process of repeated crossing between F1 generations and the recurrent parent is known as backcrossing1. Consequently, the only significant portion of the donor parent's germplasm remaining in the final progeny is the desirable recessive allele; the rest of that parent's germplasm is largely eliminated. After approximately six generations of backcrossing, the resulting seeds—possessing the recurrent parent's germplasm but carrying the desirable recessive allele instead of the undesirable dominant one—are selected as an isoline of the recurrent parent. In this transfer method, the only requirement is to inoculate (e.g., via spore application) all resulting genetic variants at the target locus in each generation; the selection of resistant, uninfected plants indicates the presence of the desirable recessive alleles in these lines. In the second form of backcrossing—where a dominant allele is transferred from a donor genotype to a recurrent parent—following the initial cross between the two parents, F1 individuals are subjected to self-pollination. By advancing these lines through selfing, three distinct groups emerge: a group that is entirely susceptible (indicating the presence of undesirable homozygous recessive alleles); a mixed group containing both susceptible and resistant plants (indicating a heterozygous state); and a third group consisting entirely of resistant plants (indicating a homozygous dominant state at the target locus, which is the breeder's objective). After discarding the plants from the first two groups and selecting those from the third, only the resistant F1-derived plants are backcrossed with the recurrent parent; this process is repeated for approximately six generations. Finally, through further selfing and inoculation, the resistant lines are selected as isolines of the recurrent parent[1&2]. Notably, breeders also employ this gene transfer method for quantitative traits controlled by multiple loci. Furthermore, in the development of multiline cultivars, isolines derived from similar backcrossing programs are used to mitigate genetic vulnerability by gene pyramiding using suitable multilines[2&3]. Today, the backcrossing method is also utilized in biotechnology[3]. Consequently, backcrossing remains a highly effective technique in plant breeding.

Gholam Ali Ranjbar
Editor-in-Chief

How to Cite This Article: Ranjbar, Gh. A. (2026). The Editor's note: The Editor's note: The Efficacy of Backcrossing in Plant Breeding . *J Crop Breed,* 18(3), 1-2. DOI: 10.66224/jcb.2026.1720

Copyright ©2026. Ranjbar. Published by Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 Unported License, which allows users to read, copy, distribute, and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.66224/jcb.2026.1720]

سخن سردبیر: کارآمدی تلاقی برگشتی در اصلاح نباتات

غلامعلی رنجبر

استاد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران، (نویسنده مسوول: ali.ranjbar@sanru.ac.ir)

یکی از روش‌های سنتی و مرسوم اصلاح نباتات در انتقال یک خصوصیت بارز که عموماً به‌صورت تک ژنی کنترل می‌شود، روش تلاقی برگشتی است. بستگی به اینکه تلاقی برگشتی برای انتقال آلل مغلوب باشد یا آلل غالب تفاوت‌هایی در روش اعمال آن وجود دارد. در تلاقی برگشتی با هدف انتقال آلل مغلوب مطلوب، این آلل مغلوب مطلوب از والد بخشنده (دهنده) به والد تکراری (مادری) انتقال می‌یابد[۲]. در واقع با تکرار تلاقی‌های بین نسل F_1 حاصل از تلاقی اولیه بین دو والد فوق الذکر با والد تکراری و حفظ فرم مغلوب در جایگاه ژنی مورد نظر، میزان حضور ژرم‌پلاسم والد تکراری را افزایش داده و از میزان حضور ژرم‌پلاسم والد بخشنده تا جای ممکن کم می‌شود. در واقع به این عمل تلاقی‌های تکراری بین نسل های F_1 با والد تکراری تلاقی برگشتی گفته می‌شود[۱]. طی این عملیات تقریباً تنها قسمتی از ژرم‌پلاسم والد بخشنده که در ترکیب دو والد اولیه باقی می‌ماند، آلل مغلوب مطلوب است و بقیه ژرم‌پلاسم این والد تا جای ممکن حذف می‌شود. بنابر این بعد از حدود شش نسل تلاقی برگشتی بذر حاصله حاوی ژرم‌پلاسم والد تکراری و فقط دارای آلل مغلوب مطلوب به‌جای آلل غالب نامطلوب خواهد بود، به‌عنوان ایزولاین والد تکراری انتخاب می‌شوند. در این فرم از انتقال فقط نیاز به انجام اسپور پاشی و آلوده‌سازی تمام فرم‌های ژنتیکی حاصله در این مکان ژنی در هر نسل وجود دارد که انتخاب گیاهان مقاوم و بدون آلودگی نشان از وجود آلل‌های مطلوب مغلوب در این لاین‌ها دارد. در فرم دوم از تلاقی برگشتی که طی آن آلل غالب از ژنوتیپ بخشنده به رقم تکراری منتقل می‌شود، بعد از تلاقی اولیه بین دو والد، هر کدام از F_1 ها باید در دو خزانه انتخاب و خودگشنی قرار داده شوند به‌طوری که ابتدا با وارد کردن لاین‌ها در خزانه خودگشنی هر کدام از فرم‌ها را به‌طور جداگانه تولید و سپس یا اسپورپاشی، سه گروه ایجاد می شودند: گروهی کلاً حساس بوده و آلوده خواهند شد که به‌دلیل وجود آلل‌های هوموزیگوت مغلوب نامطلوب خواهد بود. گروهی که تعدادی گیاهان آلوده و تعدادی گیاهان مقاوم را در خود دارد که نشان از وجود حالت هتروزیگوت می‌باشد و گروه سوم که همه گیاهان آن مقاوم هستند که نشان از وجود هموزگوت غالب در این جایگاه ژنی دارد که مطلوب اصلاح‌گر می‌باشد و با حذف تمام پایه‌های گروه اول و دوم و انتخاب پایه‌های گروه سوم، فقط F_1 های گروه سوم را با والد تکراری تلاقی داده و این عملیات طی حدود شش نسل ادامه می‌یابد. در انتها طی خودگشنی و آلوده‌سازی لاین‌های مقاوم به‌عنوان ایزولاین والد تکراری انتخاب می شوند[۱،۲]. البته در بعضی طرح‌ها اصلاح‌کنندگان از این روش انتقال ژن برای صفات کمی که توسط تعداد زیادی مکان ژنی کنترل می‌شوند نیز استفاده می‌کنند و همچنین در پروژه‌های تولید ارقام مولتی لاین نیز از ایزولاین‌های حاصل از تلاقی برگشتی‌های مشابه برای جلوگیری و حل مشکل آسیب‌پذیری ژنتیکی با هرمی کردن ژن توسط ساختن مولتی لاین مناسب استفاده به‌عمل می‌آورند[۲،۳]. امروزه از روش تلاقی برگشتی در بیوتکنولوژی نیز استفاده می شود[۳]. بنابراین روش تلاقی برگشتی هنوز به‌عنوان یکی از روش‌های کارآمد در اصلاح نباتات مطرح است.

غلامعلی رنجبر

سردبیر

References

Dormatey, R., Sun, C., Ali, K., Bai, J., Coulter, J. A., Bi, Z., & Bai, J. P. (2020). Gene Pyramiding for Sustainable Crop Improvement against Biotic and Abiotic Stresses. *Agronomy*, 10(9), 1255

Fehr, W. R. (1991). Principles of Cultivar Development. Vol. 1: Theory and Technique, 550 pages.

Tong, H., Küken, A., Nikoloski, Z. (2020) Integrating molecular markers into metabolic models improves genomic selection for Arabidopsis growth. *Nature Communications*. 11, 2410.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.66224/jcb.2026.1720]