

## شناسنامه و نگهداشت رقم؛

### فرایندهای فراموش شده در روند معرفی و تجاری سازی ارقام زراعی

بخش دوم: نگهداشت رقم

سعید اسروش / عضو هیئت علمی مؤسسه

متعددی قرار می‌گیرد. برای نخستین بار خدام در سال ۱۹۴۲ فهرستی از این عوامل را که ممکن است فرسودگی ارقام گیاهی را موجب شود، به روشنی بیان داشته است.

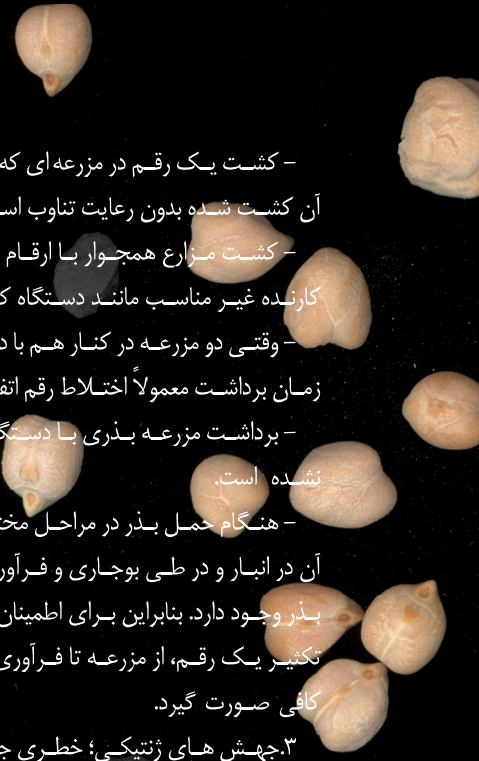
۱. تغییرات ناشی از توسعه رقم؛ هنگامی که یک رقم در شرایط سخت محیطی و یا متفاوت از منطقه ای که با آن سازگار شده است (از نظر حاصلخیزی خاک، طول روز، و یا تفاوت در ارتفاع از سطح دریا) برای چند نسل پیای تکثیر شود، تغییرات متأثر از شرایط جدید ممکن است به صورت تفرق در صفات رخ دهد. بنابراین، بهتر آن است که یک رقم در همان شرایط و منطقه ای که فرآیند به نژادی و انتخاب رقم تکمیل و یا اراضی که با آنها سازگار شده است، تکثیر شود. توجه به این نکته در شرایط اقلیمی ایران و تنوعی که در هر اقلیم و زیر اقلیم آن وجود دارد (حتی در یک استان) مهم و قابل تأمل است.

۲. اختلاطهای مکانیکی؛ مهم ترین عامل در فرسودگی یک رقم است. موارد زیر موجب اختلاط مکانیکی می شود:

- کاشت ارقام متعدد با یک دستگاه کارنده بدون پاکسازی کامل دستگاه.

مباحث شناسنامه<sup>۱</sup> و نگهداشت<sup>۲</sup> رقم با توجه به تقدم و تأخر آن‌ها در آماده سازی و کاربرد، کاملاً با هم پیوسته‌اند. همچنانکه در بخش نخست طرح شد ارائه شناسنامه رقم یک ضرورت در فرآیند معرفی رقم است. اما نگهداشت رقم چیست و اجرای آن چه اهمیتی داشته و از کجا آغاز می شود؟

پس از معرفی یک رقم جدید، به نژادگر مقدار کمی از هسته بذری بسیار خالص (بذر نوکلئوس) و معرف رقم را برای تجدید نسل رقم جدید در اختیار تکثیرکننده رقم می‌گذارد. این هسته بذری به مانند مواد والدینی است که پایه و اساس نگهداشت رقم و تکثیر بذر آن را در آینده تشکیل می دهد. لاوراک نگهداشت رقم را چنین تعریف می کند: « پیوستگی نسل های تکثیری یک رقم که از تعداد کمی بذر خالص در طی فرآیندی دقیق و تعریف شده تولید می گردد.» نگهداشت رقم چرا ضرورت دارد؟ برای تبیین این ضرورت در ادامه به دلایلی که موجب فرسودگی ارقام زراعی می شود اشاره می شود. این دلایل تحت عنوان فرسودگی خلوص ژنتیکی نامیده می شود. خلوص ژنتیکی یا پایداری ژنتیکی یک رقم در چرخه تکثیر تحت تأثیر عوامل



۱- کشت یک رقم در مزرعه‌ای که سال (های) قبل رقم دیگری در آن کشت شده بدون رعایت تناوب استاندارد تولید بذر.

۲- کشت مزارع همجوار با ارقام متفاوت و با استفاده از دستگاه کارنده غیر مناسب مانند دستگاه کودپاش (سانتریفیوژ).

۳- وقتی دو مزرعه در کنار هم با دو رقم مختلف کشت می‌شود در زمان برداشت معمولاً اختلاط رقم اتفاق می‌افتد.

۴- برداشت مزرعه بذری با دستگاه یا کمباینی که تمیز و پاک نشده است.

۵- هنگام حمل بذر در مراحل مختلف، از مزرعه به انبار و جابجایی آن در انبار و در طی بوجاری و فرآوری بذر احتمال اختلاط مکانیکی بذر وجود دارد. بنابراین برای اطمینان از رخ ندادن اختلاط مکانیکی در تکثیر یک رقم، از مزرعه تا فرآوری بذر، ضروری است دقت لازم و کافی صورت گیرد.

۶- جهش‌های ژنتیکی؛ خطری جدی در فرسودگی ارقام به شمار نیامده و احتمال وقوع آن بسیار پایین است (مثلاً در حد  $10^{-7}$ ). هر چند تشخیص جهش‌های کوچک و تغییر فرم ایجاد شده در مزرعه سخت است اما در صورت مشاهده لازم است از مزرعه حذف شوند.

۷- دگرگشتی طبیعی؛ از عوامل مهم فرسودگی رقم در تکثیر جنسی محصولات زراعی به شمار می‌رود. اندازه اختلاط بر اثر دگرگشتی طبیعی بستگی به درصد دگرگشتی طبیعی گونه گیاهی دارد. اثرگذاری دگرگشتی طبیعی به تعداد بوته‌های نامطلوب، بوته‌های بیمار و بوته‌های غریبه (خارج از تیپ) بستگی دارد. در گونه‌های خودگشن که درصد خودگشتی بالایی دارند، دگرگشتی طبیعی عامل مهمی در فرسودگی رقم به شمار نمی‌آید. اما در ارقام نرعقیم، چنانچه مزرعه تولید بذر نزدیک مزارعی از سایر ارقام باشد، دگرگشتی خطری جدی به شمار می‌آید. از آنجا که دگرگشتی طبیعی عامل مهمی در ایجاد اختلاط ژنتیکی است در هنگام اجرای برنامه‌های به‌نژادی، رعایت فاصله ایزولاسیون در مزارع تکثیر بذر حتماً باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین ممکن است عامل گرده افشانی طبیعی و ایجاد اختلاط ژنتیکی بوته‌های غریبه در درون مزرعه باشد. در گونه‌هایی با گرده افشانی طبیعی، مسیر حرکت باد، تعداد و فعالیت حشرات گرده افشان و حجم گرده افشانی و تراکم توده گیاهی از سایر عوامل اثرگذار است که لازم است به آن توجه شود.

۸- تغییرات ژنتیکی جزئی؛ حتی در زمانی که یک رقم معرفی شده است- و قاعداً از تمایز، یکنواختی و پایداری کافی برخوردار است- می‌تواند رخ دهد. این تغییرات ممکن است عملاً بر اثر انتخاب طبیعی در چرخه تولید بذر حذف شوند. در چرخه تولید بذر گیاهان خودگشن

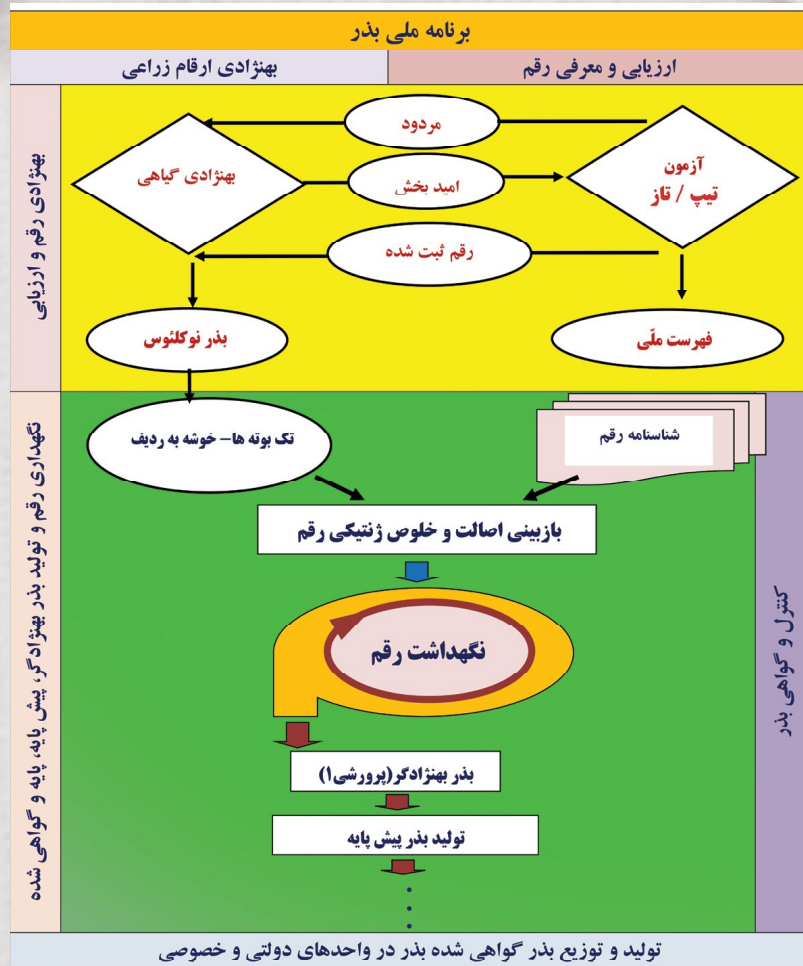
با حفظ خلوص ژنتیکی در فرآیند نگهداشت رقم تغییرات ژنتیکی جزئی می‌تواند کاهش یافته و حذف شود. اما در حفظ و نگهداشت رقم و تولید بذر نوکلئوس و به‌نژادگر گیاهان دگرگشن لازم است دقت کافی به عمل آید.

۹- انتخاب تحت تأثیر آفت و بیماری؛ ارقام جدید گیاهی اغلب در برابر نژادهای جدید آفات و بیماری‌ها که پارازیت اجباری هستند حساس‌اند. بر این اساس پایداری گیاه به صورت انتخابی تحت تأثیر قرار گرفته و فرسودگی رقم شکل می‌گیرد. برای مثال در تکثیرهای رویشی مانند سیب زمینی، چنانچه آلودگی با ویروس، قارچ یا باکتری رخ دهد، فرسودگی سریع رقم را به دنبال دارد. بنابراین ضرورت دارد در شرایط و مناطقی تولید بذر شود که بیماری‌ها به صورت شدید بروز نمی‌کنند.

۱۰- فناوری‌های مورد استفاده به‌نژادگر؛ جدی‌ترین مشکلات در بروز ناخالصی ژنتیکی برای تولید و معرفی ارقام جدید بر اثر غیرعادی شدن سیتوژنتیکی<sup>۳</sup> رخ می‌دهد. ارقامی که به صورت ناخالص رهاسازی می‌شوند، در بیان مقاومت و یا حساسیت در برابر بیماری‌ها و عوامل دیگر، تفرق صفات آنها ادامه یافته که به شکل معنی داری می‌تواند موجب فرسودگی رقم شود. این ناکامی می‌تواند به فناوری استفاده شده در برنامه به‌نژادی رقم نسبت داده شود.

۱۱- علاوه بر عواملی که گفته شد در فرآیند نوترکیبی و چند برابر کردن تعداد کروموزوم‌ها در برنامه به‌نژادی، تفرق‌های توارث پذیر دیگری هستند که ممکن است رخ داده و در هنگام تکثیر بذر خود را نشان دهند. این موارد در دوره‌های فرآیند نگهداشت رقم با انتخاب دقیق بوته‌ها در هسته بذری اولیه (نوکلئوس) قابل رفع است.

۱۲- بنابراین از نظر فنی دلایل متعددی وجود دارد که نگهداشت رقم معرفی شده را الزام‌آور می‌کند. نگهداشت رقم به عنوان پیش شرطی مهم در حفظ خلوص ژنتیکی و خلوص رقمی است که مسؤولیت آن برعهده نگهدارنده رقم گذاشته شده است. در شیوه‌نامه سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، نگهدارنده رقم این گونه تعریف شده است: نگهدارنده رقم، فرد یا نهادی است که مسؤولیت دارد رقم را با همان ویژگی حقیقی خود تا زمانی که در چرخه تکثیر بذر قرار دارد حفظ کند و در مورد ارقام هیبرید از همان روش به‌نژادی که در ایجاد آن رقم استفاده شده، پیروی کند. ممکن است نگهداری رقم به صورت مشترک انجام گیرد. نگهدارنده رقم علاوه بر نگهداری آن در جایی (کشوری) که رقم ثبت شده می‌تواند در سایر مناطقی که رقم تکثیر می‌شود مسؤولیت نگهداشت رقم را برعهده گیرد. در نمودار (۱) چگونگی نگهداشت رقم در چرخه تولید بذر غلات بیان شده است.



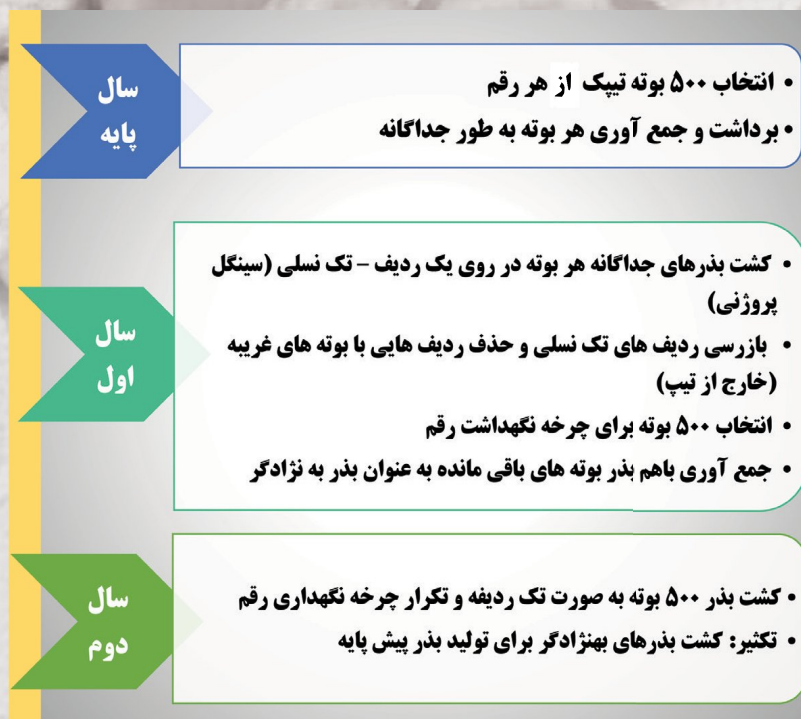
نمودار ۱- جایگاه حفظ و نگهداشت رقم  
 (Maintenance) در برنامه ملی تولید بذر

اصالت رقم و حذف ناخالصی‌های رقمی و ژنتیکی در تولید هر یک از طبقات بذری به دقت رعایت شود. بنابراین، وجود شناسنامه رقم این امکان را به به‌نژادگر و بازرس مزرعه تولید بذر می‌دهد که در بازرسی مزارع تکثیر بذر پیش از هر چیز از اصالت رقم اطمینان حاصل نموده و سپس به تشخیص اختلاط در مزرعه توجه نماید. در مثال دوم نمودار (۲) روند نگهداری رقم در محصول بذری نخود نشان داده شده است.

### سخن پایانی

تهیه شناسنامه برای رقمی که برای معرفی شدن آماده شده است و همچنین اجرای دقیق فرآیند نگهداشت رقم توسط افراد متخصص و با استفاده از شناسنامه رقم در این برهه برای صنعت بذر کشور یک ضرورت است. افزایش روز افزون تعداد ارقام و همچنین جایگزینی سریع آنها این ضرورت را بیشتر نمایان می‌کند. بنابراین، لازم است سازوکاری تعریف شود که در هنگام معرفی رقم شناسنامه آن نیز ارائه شده و همچنین برای نگهداشت رقم، نگهدارنده رقم نیز رسماً معرفی شود.

همچنانکه که در نمودار یک مشاهده می‌شود فرآیند نگهداشت رقم شامل اطمینان از اصالت و خلوص ژنتیکی رقم است. اما لازم است دو شرط اطمینان از اصالت رقم و خلوص ژنتیکی مطلوب، در مزرعه حاصل شود. اجرای صحیح و دقیق هر دو مرحله نیازمند استفاده از شناسنامه رقم توسط کارشناسان متخصص و مجرب است. در صورت هرگونه کاستی و کم دقتی در اجرای این مهم، خطر بروز از دست رفتن اصالت و همچنین گسترش ناخالصی ژنتیکی و رقمی تا آخرین مرحله تکثیر بذر (بذر طبقه گواهی شده) وجود دارد. همچنانکه در بخش نخست این مقاله اشاره شد گزارش‌های کرت‌های کنترلی در دو سال اخیر نشان می‌دهد که تعداد قابل توجهی از ارقام گندم و جو فاقد اصالت رقمی بوده‌اند. این بدان معناست که آنچه تحت عنوان یک رقم تکثیر شده است همان رقم نبوده است. از آنجا که نداشتن اصالت و همچنین بروز اختلاط و ناخالصی ژنتیکی یا رقمی ممکن است در هر مرحله از تکثیر، رخ دهد، لازم است اطمینان از



نمودار ۲- چرخه تولید بذر و جایگاه نگهداشت ارقام نخود

publisher, New York, Second edition, 2004.

- Deterioration causes of crop varieties and their control; Maintenance of Genetic Purity during seed Production, 2017, Badiger. B.A. Assistant Professor of SST COA, Hanumanamati.

- United States Department of Agriculture, 1922, Classification of American Wheat Varieties Bulletin No. 1074 Issued November 8,; revised August, 1923 Washington, D. C.

- OECD SEED SCHEMES, 2012, Guidelines for control plot tests and field inspection of seed crops Paris, 2012.

- OECD Varietal Certification in India, 2015, Trivedi R. K. and M. Gunasekaran, Published by National Designated Authority OECD Seed Schemes Government of India, Ministry of Agriculture Department of Agriculture & Cooperation Krishi Bhawan, New Delhi April 2015.

- Niane A. A., 2003, Variety maintenance and Breeder seed production, ICARDA Seed training course.

- UPOV, 2002, General introduction to the examination of distinctness, uniformity and stability and the development of harmonized descriptions of new varieties of plants. (This version replaces document TG/12, "Revised General Introduction to the Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Homogeneity and Stability of New Varieties of Plants.")

1- Variety Description

2-Maintenance

3- Cytogenetic Abnormality

منابع (استفاده شده در دو مقاله)

- گزارش کرت های کنترلی غلات، ۹۷-۱۳۹۶، مؤسسه تحقیقات کنترل و گواهی بذر و نهال.

- Bayles B. B. and A. Clark, 1954, Classification of American Wheat Varieties in 1949, Technical Bulletin No. 1083 Field Crops Research Branch, Agricultural Research Service.

-Biodiversity International, IRRI, WARDA, 2007, Rice Descriptors for wild and cultivated (Oryza spp.)

-Bishaw Z. and A. J.G. van Gastel 2009, FAO, Rome, Variety release and policy options, CHAPTER 21 of Plant breeding and farmer participation Edited by S. Ceccarelli, E.P. Guimarães, E. Weltzien 668

- Bishaw Z. and A. J.G. van Gastel, 2007, Seed production of Cool-season food legume: Faba bean, Chickpea and Lentil. ICARDA, Aleppo, syria. Vi + 84 pp.

- CIMMYT, 1999, The Maize Program, Development, maintenance, and seed multiplication of open-pollinated maize varieties - 2nd edition. Mexico, D.F.: CIMMYT.

- Desai, Babasaheb B., 2004, Seed Handbook, Biology, Production, Processing, and Storage, Marcel Dekker, Inc.

پی نوشت