

ارزیابی های فنولوژیک، پومولوژیک، عملکردی و رویشی ژنوتیپ های امیدبخش سیب

حمید کوهنشین لیلی^{۱*}، حسن حاج نجاری^۲ و داود بخشی^۳

۱ و ۳-به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار، دانشکده کشاورزی، گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران. ۲- دانشیار، واحد دانه دارها، بخش تحقیقات باغبانی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران.

* نویسنده مسئول: h.kohneshine1132@gmail.com

چکیده

در این پژوهش صفات فنولوژیک، پومولوژیک، خصوصیات رویشی، رشدی و عملکردی ۵۶۰ ژنوتیپ بارور تنی و ناتنی سیب بررسی شد. مشاهدات در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ بر درختان ۷-۶ ساله رشد یافته در باغ هیبرید حاصل از گزینش نتاج زودرس و متوسط رس در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ از بین ۷۰۰۰ دانهال حاصل از ۴۴ ترکیب تلاقی (۱۳۸۳-۱۳۸۴)، بر اساس مارکرهای مورفولوژیک در خزانه هیبرید واقع در نهالستان بخش تحقیقات باغبانی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر صورت پذیرفت. ارزیابی‌ها بر فنولوژی زودباردهی، زمان گلدهی، زمان رسیدن، قدرت و عادت رشد درختان متمرکز گردید. ارزیابی‌ها بر اساس دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری سیب صورت گرفت. غربالگری اولیه بر اساس زمان رسیدن و محاسبه عملکرد در هر ژنوتیپ انجام گرفت. بر اساس نتایج، در بین ۵۶۰ ژنوتیپ، ۶۳ هیبرید دارای بالاترین عملکرد بودند. نتاج دارای عملکرد بالا از نظر زمان رسیدن در ۹ گروه توزیع شدند که ۵۳ نتاج در گروه‌های خیلی زودرس، زودرس، زودرس-متوسط رس و متوسط رس قرار گرفتند. بررسی قدرت رشد درختان بالغ نشان داد که ژنوتیپ‌های بارور دارای عملکرد بالا از نظر قدرت رشد در گروه‌های ضعیف تا متوسط قرار داشته و از تراکم گلدهی بالایی برخوردار بودند. دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای داده‌ها، کل ژنوتیپ‌ها را در سه گروه دسته‌بندی کرد. تعداد ۹ ژنوتیپ هیبرید زودرس با عملکرد بالا به ترتیب دارای قدرت رشد ضعیف تا متوسط بودند و والد‌های آنها به ترتیب بسامد شامل ارقام شیخ احمد، حیدرزاده، شربتی، جانانان، یلواسپور و گلوکناپفل با گرده‌افشانی آزاد بودند. والدین ایرانی بخصوص شیخ احمد با گرده‌افشانی آزاد بیشترین فراوانی را در گروه‌ها داشتند.

کلمات کلیدی: سیب، به نژادی، باغ هیبرید، زودرس، متوسط رس، تنی، ناتنی، میوه شناسی، عملکرد.

مقدمه

ایران نزدیک مرکز جهانی تنوع سیب در قرقیزستان و در مسیر جاده تاریخی ابریشم قرار گرفته است و مرکز کشت و اهلی کردن ارقام سیب برشمرده می‌شود و دانهال‌های تصادفی ارزشمند در آن قابل بهره برداری است (قرقانی و همکاران، ۲۰۰۹). از این رو مطالعه های جامعی در این زمینه در سال‌های اخیر شروع شده است. به عنوان نمونه، بررسی صفات رویشی خصوصیات رشدی ۳ رقم تجاری بومی و وارداتی سیب در شرایط آب و هوایی کرج در سال ۱۳۸۷ صورت پذیرفت و در آن ارقام پررشد، متوسط رشد و ضعیف رشد شناسایی شدند (طراحی و حاج نجاری، ۲۰۱۰). همچنین ارزیابی ارقام تجاری موجود در کلکسیون ملی ارقام تجاری در کرج منجر به ثبت ۱۰ رقم بومی و پرمحصول کشور از جمله حیدرزاده، سلطانی شبستر، گلاب کهنز، نایان ارنگه و شیخ احمد به نام جمهوری اسلامی ایران گردید (حاج نجاری، ۱۳۹۳). اولین ارقام جدید سیب کشور به نام‌های گل‌بهار و شربتی معرفی شدند (حاج نجاری، ۱۳۹۳). از سوی دیگر جهت رفع کمبود ارقام زودرس و متوسط رس در بازار تازه خوری کشور برنامه ملی به نژادی در سال ۱۳۸۳ در سطح کشور آغاز شد (حاج نجاری، ۲۰۱۰). بین والد‌های انتخابی زود، متوسط و دیررس از ترکیب ۴۴ تلاقی، منجر به تولید ۱۰۰۰۰۰ بذر هیبرید شد که پس از کشت و زمستان‌گذرانی در خزانه، ۷۰۰۰ دانهال تنی و ناتنی انتخاب شدند. در ادامه، سال ۱۳۸۷ با بهره‌گیری از تکنیک مارکرهای مورفولوژیک ۷۲۰ دانهال گزینش و در باغ هیبرید واقع در ایستگاه

باغبانی مشکین آباد کرج مستقر شدند (چاشنیدل و حاج نجاری، ۲۰۱۲؛ حاج نجاری و همکاران، ۲۰۱۲). بررسی مقایسه ای صفات برگ ها و دیگر اندام رویشی بین نتاج هیبرید و والدهای آنان در مرحله نونهالی کارایی نشانگرهای مرفولوژیک در گزینش دانهال هارا تایید نمود (حاج نجاری و همکاران، ۱۳۹۱). در ادامه با توجه به طی نمودن رشد رویشی و رسیدن به رشد زایشی و به بار نشستن ژنوتیپ های هیبرید، بررسی صفات زایشی و مرتبط با عملکرد مورد نیاز بود. بنابراین در تحقیق حاضر صفات فنولوژیک، پومولوژیک، عملکرد و رشدی ژنوتیپ های موجود مورد ارزیابی قرار گرفت تا ژنوتیپ های زودرس برتر با عملکرد بالا و حجم تاج ضعیف-متوسط موجود در باغ هیبرید از بین ۵۶۰ ژنوتیپ هیبرید انتخاب شوند.

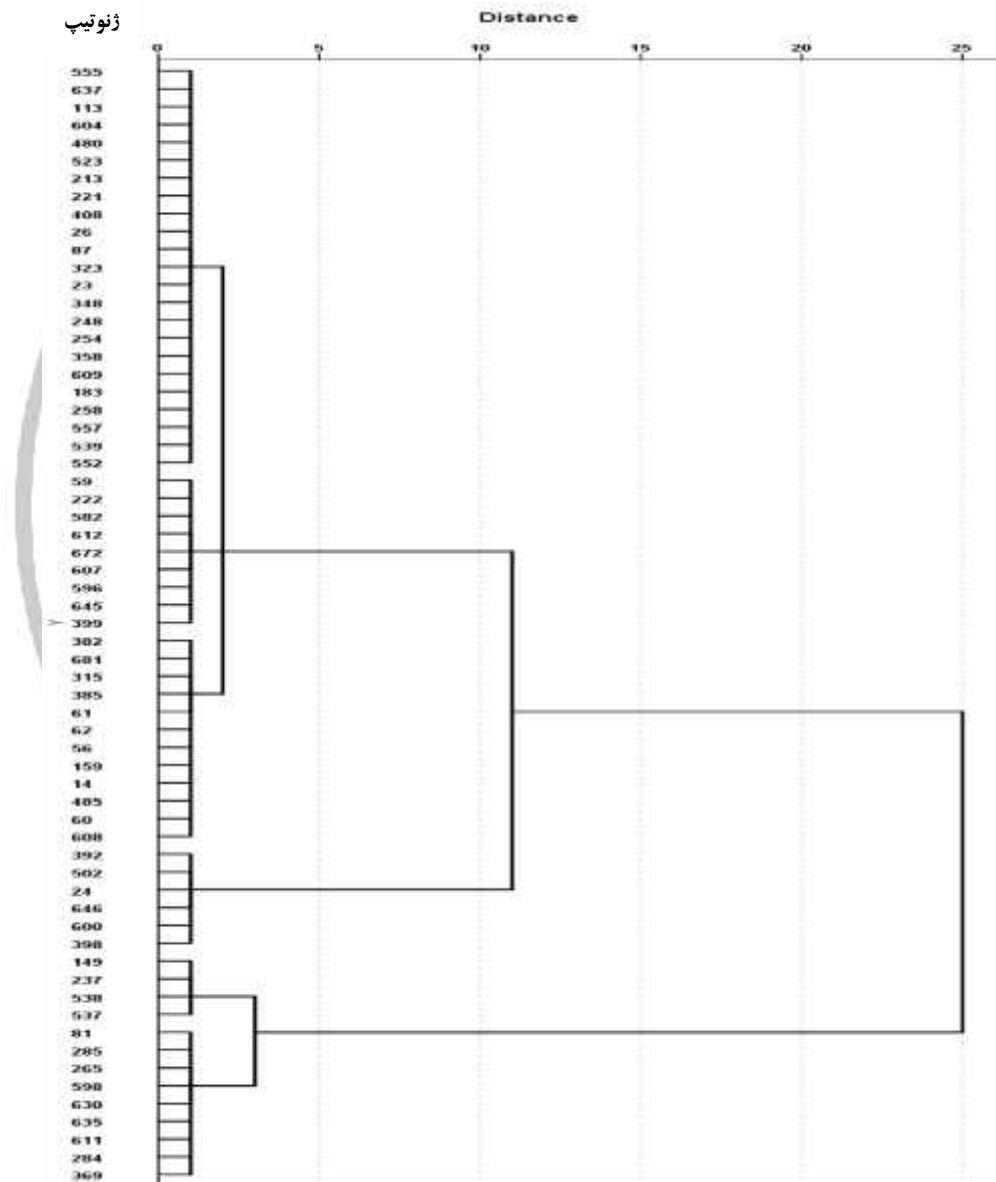
مواد و روش ها

در این پژوهش صفات فنولوژیک، پومولوژیک، خصوصیات رویشی، رشدی و عملکردی ۵۶۰ ژنوتیپ بارور تنی و ناتنی حاصل از تلاقی ارقام بومی ایران و ارقام تجاری خارجی سیب در ایستگاه تحقیقات باغبانی مشکین آباد کرج انجام شد. هدف از این مطالعات شناسایی و انتخاب ژنوتیپ های امید بخش از نظر زودباردهی، زمان رسیدن، خصوصیات پومولوژیک، عملکرد و قدرت رشد بود. مشاهدات در سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ بر درختان ۶-۷ ساله رشد یافته در باغ هیبرید حاصل از گزینش نتاج زودرس و متوسط رس در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ از بین ۷۰۰۰ دانهال حاصل از ۴۴ ترکیب تلاقی (۱۳۸۴-۱۳۸۳)، بر اساس مارکرهای مورفولوژیک در خزانه هیبرید واقع در نهالستان بخش تحقیقات باغبانی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر صورت پذیرفت. ارزیابی های حاضر بر فنولوژی زودباردهی، زمان گلدهی، زمان رسیدن نتاج، صفات رویشی مانند قدرت رشد و عادت رشد درختان متمرکز گردید و در انتها عملکرد هر ژنوتیپ مورد ارزیابی قرار گرفت. ارزیابی ها بر اساس دستورالعمل ملی آزمون های تمایز، یکنواختی و پایداری سیب صورت گرفت (حاج نجاری و همکاران، ۱۳۸۷). صفات فنولوژیک در برگزیده سرعت زودباردهی، شروع گلدهی، تمام گل، پایان گلدهی، دوره گلدهی، تراکم گلدهی، آرایش گلبرگ ها، موقعیت کلاله به بساک، زمان رسیدن میوه بر اساس تعداد روز از مرحله تمام گل تا مرحله بلوغ فیزیولوژیک، و نیز بر اساس شاخص هایی چون تغییر رنگ میوه و درصد ریزش میوه تعیین شد. قدرت رشد درختان بر اساس ارتفاع، قطر تنه و سطح سایه گسترده در همه ژنوتیپ ها به تفکیک اندازه گیری و تعیین گردید. غربالگری اولیه بر اساس کلاس زودرسی و عملکرد بر تمام نتاج بارور انجام گردید. تا این مرحله و بر اساس نتایج به دست آمده، ۶۳ ژنوتیپ از بین ۵۶۰ ژنوتیپ گزینش شدند. برای گروه بندی ژنوتیپ های با عملکرد بالا از تجزیه خوشه ای به روش وارد (Ward) استفاده گردید.

نتایج و بحث

بر اساس عملکرد هر ژنوتیپ تنی و ناتنی، غربالگری اولیه انجام گردید تا ژنوتیپ های زودرس-متوسط رس با عملکرد عالی و خیلی عالی انتخاب شوند. بر اساس عملکرد عالی ۶۳ هیبرید از بین ۵۶۰ ژنوتیپ موجود، مورد گزینش قرار گرفتند. نتایج نشان داد ژنوتیپ های انتخاب شده در صفت قدرت رشد در گروه ضعیف تا متوسط قرار گرفتند که از نظر گلدهی دارای تراکم بالایی بودند. از نظر تغییر رنگ میوه در حالت تظاهر کم تا متوسط قرار گرفتند. درصد ریزش میوه به طور میانگین برای کل ژنوتیپ های گزینش شده حدود ۱۲ درصد به دست آمد. به لحاظ روز تا زمان رسیدن میوه در گروه زودرس تا متوسط رس قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد طول مدت گلدهی به طور متوسط ۱۰ روز طول کشید. بر اساس نتایج چاشنیدل و حاج نجاری (۲۰۱۲) طول مدت گرده افشانی ارتباط قوی با زمان رسیدن میوه دارد. تراکم گلدهی در بین ژنوتیپ ها بالا بوده و بین ۸۰ تا ۱۰۰ درصد محاسبه گردید. به لحاظ آرایش گلبرگ ها در وضعیت نیم همپوشان تا آزاد بودند. از لحاظ موقعیت کلاله نسبت به بساک در اکثر ژنوتیپ ها سطح کلاله بلندتر از بساک بود. از نظر ارتفاع درخت بین ۲/۵ تا ۳/۵ متر متغیر بودند. سطح سایه گستر ژنوتیپ ها نیز به طور میانگین ۴/۷ مترمربع اندازه گیری شد. نتاج دارای عملکرد بالا از نظر زمان رسیدن در ۹ گروه توزیع شدند که ۵۳ هیبرید

در گروه‌های خیلی زودرس، زودرس، زودرس- متوسط رس و متوسط رس قرار گرفتند. بررسی‌های تکمیلی در خصوص قدرت رشد درختان بالغ نشان داد که ژنوتیپ‌های بارور دارای عملکرد بالا از نظر قدرت رشد در گروه‌های ضعیف تا متوسط قرار داشتند. دندروگرام (شکل ۱) حاصل از تجزیه خوشه ای داده‌ها، در فاصله ۹ اقلیدوسی کل ژنوتیپ‌ها را در سه گروه دسته بندی کرد. تعداد ۹ ژنوتیپ هیبرید زودرس با عملکرد بالا به ترتیب دارای قدرت رشد ضعیف متوسط بودند و والد‌های آن‌ها به ترتیب بسامد شامل ارقام شیخ احمد، حیدرزاده، شربت‌ی، جانانان، یلو اسپور و گلوکناپفل باگرده‌افشانی آزاد بودند. بیشترین فراوانی نتاج در بین همه گروه‌ها به نتاج ناتنی والد‌های بومی کشور به خصوص به والد مادری زودرس شیخ احمد اختصاص داشت.



شکل ۱- دندروگرام حاصل از صفات مورد بررسی در ۶۳ ژنوتیپ هیبرید سیب. صفات مورد بررسی شامل سرعت زودباردهی، شروع گلدهی، تمام گل، پایان گلدهی، دوره گلدهی، تراکم گلدهی، آرایش گلبرگ‌ها، موقعیت کلانه به بساک، زمان رسیدن میوه، درصد ریزش، قدرت رشد و عملکرد می باشد.

بر اساس نتایج به دست آمده بیشترین تعداد ژنوتیپ ها در گروه اول قرار گرفتند. داشتن قدرت رشد متوسط، درصد ریزش میوه بسیار پایین، متوسط رس بودن و داشتن آرایش گلبرگ نیم همپوشان سبب منتج به قرار گرفتن ۴۴ ژنوتیپ در گروه اول شد. نتایج حاصل از تلاقی رقم شیخ احمد با گرده افشانی آزاد با ۲۰ ژنوتیپ بیشترین فراوانی را در این گروه داشت و نتایج رقم های حیدرزاده، سلطانی شبستر و گل بهار با گرده افشانی آزاد، فراوانی کمتری داشتند. وجود ژنوتیپ های متوسط رس در این گروه می تواند جهت رفع کمبود ارقام زودرس و متوسط رس در بازار تازه خوری کشور استفاده شود (حاج نجاری، ۲۰۱۰). کمترین تعداد در گروه دوم با شش ژنوتیپ جای گرفتند. از جمله صفات مشترک این گروه دارا بودن عملکرد خیلی عالی و در عین حال داشتن ریزش میوه بالا در مرحله برداشت می باشد. نتایج گرده افشانی آزاد رقم شیخ احمد با چهار ژنوتیپ، نتایج حاصل از ترکیب تلاقی "حیدرزاده × رقم آیدارد" و رقم گلوکناپفل با گرده افشانی آزاد هر کدام با یک ژنوتیپ در این گروه قرار گرفتند. در گروه سوم ۱۳ ژنوتیپ شناسایی شدند. صفاتی مانند عدم تغییر رنگ میوه، نداشتن ریزش میوه، دیررس بودن میوه و دارا بودن ارتفاع تقریباً یکسان (سه متر) موجب قرار گرفتن این ژنوتیپ ها در یک گروه گردید. نتایج گرده افشانی آزاد رقم شیخ احمد با هفت ژنوتیپ، ترکیب تلاقی "حیدرزاده × اردبیل" با دو ژنوتیپ، نتایج گرده افشانی آزاد رقم استارکان رژ با دو ژنوتیپ، نتایج گرده افشانی آزاد رقم گرانی اسمیت با یک ژنوتیپ، نتایج "ارلی رد وان × واین سپ" با یک ژنوتیپ در این گروه جای گرفتند.

منابع

۱. حاج نجاری ح.، دهقانی ش. خندان ع. و فخرایی ل. ۱۳۸۷. دستورالعمل ملی آزمون های تمایز، یکنواختی و پایداری سیب. نشر آموزش کشاورزی. ۴۰ صفحه.
۲. حاج نجاری ح.، چاشنیدل ب.، وحدتی ک.، ابراهیمی م و عاقلی ا. ۱۳۹۱. آزمون کارآیی نشانگرهای مرفولوژیک در غربال نتایج سیب در مرحله نونهالی. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. ج. ۱۳. ش ۱: ۳۰-۱۱.
۳. حاج نجاری ح. ۱۳۹۳. رقم جدید سیب شربتی، زودرس، با عادت رشد افراشته، خوشخوارک و عملکرد بالا، (دستورالعمل کاشت، داشت و برداشت). ش. ثبت ۴۲۰۰۷. ص ۱۹. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۳۹۱/۹/۲۱.
۴. حاج نجاری ح. ۱۳۹۳. رقم جدید سیب گل بهار، زودرس، متحمل به سرمای بهاره با سفتی بافت، انبارمانی و عملکرد بالا، (دستورالعمل کاشت، داشت و برداشت). ش. ثبت ۴۲۰۰۸. ص ۲۰. ۱۳۹۱/۹/۲۱. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
5. Chashnidel, B., & Hajnajari, H. 2012. Relationships of morphological traits and ripening time during juvenile phase in apple. *Scientia Horticulturae*. 144: 29-35.
6. Gharaghani, A., Zamani, Z., Talaie, A., Oraguzie, N.C., Fattahi, R., Hajnajari, H., Wiedow, C., & Gardiner, S.E. 2009. The role of Iran (Persia) in apple domestication, evolution and migration via the
7. Hajnajari, H. 2010. Cultivar evaluation program of the national Iranian apple collection in the last decade. *Proceedings of the International Scientific Conference of Fruit Growing Intensification in Belarus: Traditions, Progress, Prospects*. Pp:33-39.
8. Hajnajari, H., Chashnidel, B., Vahdati, K., Ebrahimi, M., Nabipour, A., & Fallahi, E., 2012. Heritability of morphological traits in apple early-ripening full-sib and half-sib offspring and its potential use for assisted selection. *Hortscience*. 47(3): 328-333.
9. Tarrahi, S.H., & Hajnajari, H. 2010. Morphological and tree architecture investigations on 30 apple commercial cultivars for specific orchard management. *Proceedings of the International Scientific Conference of Fruit Growing Intensification in Belarus: Traditions, Progress, Prospects*. Pp: 43-47.

Evaluation of phenological, pomological, yield and tree vigor of promising hybrids of apple**H. Kohneshine Leily^{1*}, H. Hajnajari², D. Bakhshi³**

1&3- Department of Horticultural Sciences, College of Agriculture, University of Guilan, Rasht, Iran. 2- Associated Professor, Pome fruit unit, Seed and Plant Improvement Research Institute, Mahdasht Road, Karaj, Iran.

Corresponding author: h.kohneshine1132@gmail.com

Abstract

The experiment was carried out on 560 half sib and full sib hybrids of apple. This study was conducted mainly on 6 and 7 year-old plants, grown in the hybrid orchard obtained through a large screening program to select early and mid-early hybrids in 2006-2007, among multitude populations composed of 7000 seedlings made by 44 cross combinations (2004-2005) based on morphological marker technique in Seed and Plant Improvement Research Institute (SPII), in 2014 and 2015. The present study was focused on individuation of precocity, bloom phenology, ripening time, yield per tree and tree. The evaluations were conducted according to National Guide for Distinctness, Uniformity and Stability in apple. Initial screening was done on the basis of ripening time and yield per tree in each genotype. Among the 560 genotypes, 63 progenies presented the highest yield. These high yielding 53 hybrids were distributed in 9 groups with situated in very early, early, early-medium and medium fruiting groups. The results revealed that selected genotypes with high yield, had low tree vigor to moderate in addition resulted as , high bloom densities. Cluster analysis of genotypes were classified into three groups. 9 high yield hybrids with had a tree vigor of moderate to weak. The Half-Sib progenies with highest frequencies belonged to the female parents as "Sheikh Ahmed", "Heidarzadeh", "Sharbati", Jonathan, Yellow Spur and Glockenapfel, correspondingly. Native Iranian parents, especially "Sheikh Ahmed" Half-Sib hybrids had the highest frequency among the groups.

Key words: Apple, Breeding, hybrid orchard, Early, Mid-early, Full-Sib, Half-Sib, Pomology, Yield.