



بررسی زودباردهی، فنولوژی گل‌دهی و زمان رسیدن برای گروه‌بندی ژنوتیپ‌های سیب در باغ هیبرید در کرج

نرجس مالایی کناری^{۱*}، حسن حاج‌نجاری^۲، سید علی پیغمبری^۲

^{۱*} دانش آموخته کارشناسی ارشد باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران

^۲ دانشیار پژوهش، پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج

^۳ عضو هیئت علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

* نویسنده مسئول: Narjesmalae@yahoo.com

چکیده

تحقیق حاضر طی سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ بر ۵۶۶ نتاج ۶ و ۷ ساله موجود در باغ هیبرید با هدف شناسایی ژنوتیپ‌های زودگل‌ده، زودرس و متوسط‌رس سیب و بررسی عملکرد آن‌ها انجام گرفت. کلیه ارزیابی‌های میدانی مربوط به فنولوژی گل‌دهی، زمان رسیدن میوه و عملکرد هیبریدهای تنی و ناتنی موجود در باغ انجام شد. تمامی نتاج بارور از نظر فنولوژی گل‌دهی و صفت زمان رسیدن میوه در ۹ کلاس مختلف دسته‌بندی شدند. عملکرد درختان هم با شمارش تعداد شاخه‌های بارده هر درخت، میزان ریزش و تعداد میوه در درخت اندازه‌گیری شد. در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به ترتیب ۷۷ و ۷۱ درصد از کل نتاج باغ وارد فاز گل‌دهی و بلوغ شدند. از بین نتاج میوه‌ده در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به ترتیب تقریباً ۴۱ درصد و ۴۰ درصد در کلاس رسیدن زودرس و همچنین به ترتیب حدود ۹۴ و ۹۵ درصد از ژنوتیپ‌ها در کلاس‌های بسیار زودرس تا متوسط-دیررس قرار گرفتند.

کلمات کلیدی: اصلاح سیب، ارقام زودرس، گزینش، عملکرد درخت

مقدمه

گونه سیب (*Malus × domestica* Borkh.) یکی از پیچیده‌ترین منابع ژنتیکی را بین گونه‌های میوه‌ها دارد (Bozbuga and Pirlak, 2012). اما متأسفانه در تولید کولتیوارهای سیب از این گستردگی منابع ژنتیکی استفاده نشده است. باتوجه به چالش‌های اقتصادی موجود و تغییرات اقلیمی، طی سال‌های اخیر یکی از اهداف اصلی در برنامه‌های به‌نژادی مراکز معتبر تحقیقات باغبانی، آزادسازی کولتیوارهای جدید سیب است (Laurense et al., 2018). انتخاب ارقام جدید سیب با زمان‌های متفاوت رسیدن میوه، شرایطی را فراهم می‌آورد که طی آن در تمام طول سال میوه‌های متمایزی برای مصرف وجود داشته‌باشد و بدین طریق از خسته شدن ذائقه مصرف‌کننده نیز جلوگیری می‌شود (Sedov et al., 2008). تمایل بازار تازه‌خوری به استفاده از ارقام جدید و متنوع ایجاب می‌کند در کنار ارقام ردلپیش و گلدن دلپیش که سطح زیرکشت بالایی را در جهان به خود اختصاص داده‌اند، تولید ارقام جدید مدنظر قرارگیرد (Schmit et al., 2018). میوه ارقام رایج بومی زودرس در ایران علی‌رغم عطر و طعم خوب دارای اندازه کوچک، ریزش زیاد و عملکرد پایین هستند (حاج‌نجاری و عشقی، ۱۳۹۲). معرفی سیب‌های زودرس گل‌بهار و شربتی اولین گام برای تولید ارقام زودرس در کشور بوده‌است (حاج‌نجاری، ۱۳۹۴). هدف از این پژوهش که طی دوره‌ای دوساله در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ انجام شد، ارزیابی فنولوژیکی و انتخاب نتاج زودرس و متوسط‌رس سیب، شناسایی ویژگی‌های عملکردی آن‌ها و گروه‌بندی نتاج هیبریدی در کلاس‌های مختلف زمان گل‌دهی و زمان رسیدن میوه بود.



موادوروشها

مواد گیاهی مورد بررسی در این پژوهش ۵۶۶ ژنوتیپ هیبریدی ۶ و ۷ ساله منحصر بفرد بدست آمده از ۴۴ ترکیب تلاقی، مستقر در باغ هیبرید ایستگاه تحقیقات علوم باغبانی وابسته به موسسه تحقیقات علوم باغبانی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در مشکین آباد، کرج، دربرگیرنده نتاج ناتنی (حاصل گرده افشانی آزاد والد های مادری زودرس برتر) و نتاج تنی (حاصل تلاقی والد زودرس با کیفیت مطلوب با والد دیررس و متوسط رس با عملکرد بالا و میوه درشت) می باشد. ژنوتیپها در ۱۰ لاین (L)، هر لاین شامل ۷۲ الی ۷۳ جایگاه، کاشته شده و نام گذاری آنها باتوجه به موقعیت قرارگیری هر کدام در باغ صورت گرفت. برای مثال ژنوتیپ شماره L5G334 در جایگاه شماره ۳۳۴ ام باغ که در لاین پنجم قرار دارد، واقع گشته است. جهت بررسی کلیه صفات فنولوژیک گل دهی شامل تاریخ شروع گل دهی، تاریخ تمام گل، تاریخ پایان گل دهی، تراکم گل دهی و شمارش ژنوتیپ های زودبارده وارد شده به فاز بلوغ و گل دهی، بازدید و رکوردگیری های میدانی روزانه در فروردین ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ از کلیه درختان موجود در باغ انجام شد. پس از جمع آوری داده ها با استفاده از دستورالعمل ملی سیب (D.U.S) (حاج نجاری و همکاران، ۱۳۸۷)، در هر دو سال از نظر صفات فنولوژیک گل دهی، درختان در ۹ کلاس مختلف شامل بسیار زود، بسیار زود-زود، زود، زود-متوسط، متوسط، متوسط-دیر، دیر، دیر-بسیار دیر و بسیار دیر کلاس بندی شدند. برای تشخیص زمان رسیدن میوه نتاج سیب موجود در باغ، شاخص های برداشت زمان رسیدن میوه مثل ریزش قبل از برداشت، تغییر رنگ زمینه، ظهور رنگ رو، تغییر رنگ بذر و کاهش مقاومت به چیده شدن در نظر گرفته شد. ثبت داده های صفت زمان رسیدن میوه به صورت بازدید میدانی، روزانه و گاهی یک روز در میان از ابتدای تیر تا پایان شهریور سال های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ صورت گرفت. تفکیک ژنوتیپها از هم و دسته بندی آنها براساس صفت فنولوژیک زمان رسیدن میوه به صورت قرارگیری ژنوتیپها در هریک از گروه های بسیار زودرس (۱۱ الی ۱۰ تیر)، بسیار زود تا زودرس (۱۱ الی ۲۰ تیر)، زودرس (۲۱ الی ۳۱ تیر)، زود-متوسط رس (۱۱ الی ۱۰ مرداد)، متوسط رس (۲۰ مرداد)، متوسط-دیررس (۲۱ الی ۳۱ مرداد)، دیررس (۱۱ الی ۱۰ شهریور)، دیر-بسیار دیررس (۱۱ الی ۲۰ شهریور) و بسیار دیررس (۲۱ الی ۳۱ شهریور) انجام شد. از طریق شمارش تعداد شاخه های میوه ده هر درخت، میزان ریزش و تعداد میوه در درخت به صورت چشمی، سطح عملکرد نتاج بارور تعیین گردید.

نتایج و بحث

طی بازدیدهای روزانه فروردین ماه در سال های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳، از مجموع ۵۶۶ نتاج موجود در باغ هیبرید به ترتیب ۴۳۴ (۷۷ درصد) از کل ژنوتیپ های موجود در باغ) و ۴۰۲ (۷۱ درصد) از کل ژنوتیپ های موجود در باغ) ژنوتیپ به فاز بلوغ و گل دهی وارد شدند که از میان آنها و طی بازدیدهای فصل تابستان ۳۷۶ و ۲۶۰ هیبرید میوه ده شناسایی و ثبت شد. در بازدیدهای روزانه و گاهی یک روز در میان، زمان رسیدن میوه های آنها یادداشت برداری و براساس ۹ کلاس رسیدگی مندرج در دستورالعمل ملی سیب (D.U.S)، چگونگی توزیع آنها در هر یک از کلاس های مزبور ثبت شد (جدول شماره ۱). در بهار ۱۳۹۳، طوفان خسارت شدیدی به باغ هیبرید وارد کرد که منجر به ریزش شدید گل ها شد و در نتیجه تعداد هیبریدهای بالغ گل دهنده که انتظار می رفت در تابستان همان سال محصول بدهند، تحت تاثیر این فرایند طبیعی قرار گرفته و به شدت کاهش یافت. با بررسی و مقایسه توزیع نتاج بارده در کلاس های مختلف رسیدن در جدول شماره ۱، مشاهده می شود که بیشترین تعداد نتاج بارده در هر دو سال متعلق به سومین کلاس رسیدن، یعنی کلاس زودرس بوده و در سال های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به ترتیب ۴۱ درصد و ۴۰ درصد از کل ژنوتیپ های میوه ده باغ در این کلاس قرار گرفتند. همچنین اغلب نتاج بارده در کلاس های بسیار زود-زودرس تا متوسط رس قرار دارند (جدول شماره ۱). به این ترتیب گام اول در راستای هدف اصلی این برنامه به نژادی یعنی تولید ارقام زودرس و متوسط رس برداشته شد. نتایج بدست آمده نشان دهنده بازدهی عالی استفاده از نشانگرهای مورفولوژیک در مرحله نونهالی و کارایی این نوع غربال در گزینش نتاج زودرس می باشد که این نتایج با گزارش (Hajnajari et al. 2012) همخوانی دارد.



جدول شماره «۱» نتایج ارزیابی زمان رسیدن و توزیع نتاج تنی و ناتنی در کلاس های ۹ گانه رسیدن براساس D.U.S در سال- های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳

کد	کلاس بندی صفت زودرسی میوه	کمینه-بیشینه تاریخ زمان رسیدن	تعداد ژنوتیپ های بارور در سال ۱۳۹۲	تعداد ژنوتیپ های بارور در سال ۱۳۹۳
۱	بسیارزودرس	۱۰ الی ۱ تیر	۲	۳
۲	بسیارزود تا زودرس	۱۱ الی ۲۰ تیر	۳۷	۲۴
۳	زودرس	۲۱ الی ۳۱ تیر	۱۵۴	۱۰۴
۴	زود تا متوسط رس	۱ الی ۱۰ مرداد	۶۸	۴۶
۵	متوسط رس	۱۱ الی ۲۰ مرداد	۴۵	۲۹
۶	متوسط تا دیررس	۲۱ الی ۳۱ مرداد	۴۹	۴۲
۷	دیررس	۱ الی ۱۰ شهریور	۱۹	۷
۸	دیر تا بسیار دیررس	۱۱ الی ۲۰ شهریور	۲	۵
۹	بسیار دیررس	۲۱ الی ۳۱ شهریور	۰	۰
	مجموع		۳۷۶	۲۶۰

رقم شیخ احمد، که والد مادری تعداد زیادی از نتاج و یکی از والدهای برتر باغ است، با گرده افشانی آزاد از ترکیب تلاقی های مهم این باغ هیبرید به شمار می آید. در این ترکیب تلاقی تعداد ژنوتیپ های قرار گرفته در کلاس های بسیارزودرس، بسیارزود تا زودرس، زودرس، زود تا متوسط رس، متوسط رس، متوسط تا دیررس، دیررس و دیر تا بسیار دیررس به ترتیب ۱، ۲۶، ۸۷، ۳۰، ۱۸، ۸، ۷ و ۱ می باشد. انتخاب والد مادری "شیخ احمد" به دلیل صفات مطلوب زیاد موجود در این رقم از جمله زودرسی، خودسازگاری، رشد رویشی ضعیف، عملکرد عالی، شکل میوه استوانه ای، رنگ زمینه زرد لیمویی، رنگ رویی صورتی، سفتی بافت مناسب و خوش خوراکی صورت پذیرفت (حاج نجاری، ۱۳۹۰). از مجموع ۱۷۸ هیبرید ناتنی گزینش شده از والد مادری "شیخ احمد"، تعداد ۱۷۰ ژنوتیپ در شش کلاس بسیارزودرس تا متوسط دیررس گروه بندی شدند و تنها ۸ هیبرید در دو کلاس دیررس و دیر-بسیار دیررس قرار گرفته و از کمند غربالگری با استفاده از مارک های مورفولوژیک عبور نمودند. بررسی فنولوژی گل دهی رقم والد، "شیخ احمد"، نشان از دوره بلند گل دهی این رقم و دلالت بر قدرت گرده پذیری زیاد آن دارد (حاج نجاری، ۱۳۹۰). مطالعه نقشه کاشت در محل انجام تلاقی ها بیانگر وجود ارقام زودرس گرده دهنده شامل "گلاب اصفهان"، "گلاب صحنه"، "گل بهار"، "مشهدنوری" و "حیدرزاده" است. علاوه بر این، با توجه به این که "شیخ احمد" یک رقم کاملاً خودسازگار است می توان نتیجه گیری کرد که این رقم با تولید جنین حاصل از رشد لوله گرده خودی هم قادر به تولید چنین نتاجی خواهد بود (فروغی کیا و همکاران، ۱۳۹۳). بررسی سایر ترکیب تلاقی ها و گروه بندی نتاج آن ها در کلاس های مختلف رسیدن میوه بیانگر این موضوع بود که در دو سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ بیش از ۹۰ درصد این نتاج در گروه های رسیدن بسیارزودرس الی متوسط-دیررس قرار دارند.

در سال ۱۳۹۲ کمینه و بیشینه تعداد شاخه های بارور شمارش شده بین ۱ تا ۱۶ در میان نتاج متغیر بود که در این میان ژنوتیپ L5G348 در صدر قرار داشت. تعداد میوه ها هم از کمینه ۱ تا بیشینه ۳۰۰ میوه در درخت متفاوت بود و ژنوتیپ های L4G277 و L4G285 به ترتیب با ۲۰۰ میوه بر ۱۳ شاخه و ۳۰۰ میوه بر ۱۰ شاخه بیشترین میوه در درخت را داشتند. بررسی و مقایسه کلاس رسیدن تمام ژنوتیپ های هیبریدی که در سال ۱۳۹۲ بیش از ۱۰۰ میوه بر شاخه های خود داشتند نشان داد که این نتاج به ترتیب در کلاس های رسیدگی بسیار زود-زودرس، زودرس، زود-متوسط رس و متوسط رس قرار داشتند. در سال ۱۳۹۳ دامنه تعداد میوه در درخت از ۱ الی ۱۰۰ میوه بین ژنوتیپ ها متغیر بود. طوفان و بادهای شدید در بهار این سال عامل اصلی ریزش گل ها و در نتیجه کاهش شدید عملکرد درختان



در باغ هیبرید به‌شمار می‌رود. در این بین ژنوتیپ‌های L5G334 با ۱۰۰ میوه و L8G548 با ۸۰ میوه در درخت به عنوان پربارده‌ترین درختان باغ شناسایی شدند. ارزیابی ژنوتیپ‌های بارده با بیش از ۷۰ میوه در درخت و مقایسه کلاس‌رسیدن آن‌ها بیانگر این نکته بود که اغلب این هیبریدها در گروه‌های زودرس، زود-متوسط رس و متوسط-دیررس قرار داشتند.

منابع

- حاج‌نجاری، ح. ۱۳۹۴. سیب‌های زودرس گل‌بهار و شربتی. ۱۱۷-۱۱۶. در: دستاوردهای قابل تجاری‌سازی سازمان (۲۲۲ دستاورد تحقیقاتی). ۲۷۴ صفحه. سازمان تحقیقات کشاورزی.
- حاج‌نجاری، ح. و عشقی، م. ۱۳۹۲. بررسی اثر زمان برداشت بر برخی متغیرهای حسی ارقام بومی تابستانه سیب طی دوره نگهداری در انبار سرد. مجله علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). ج. ۲۷. ش. ۳. ص: ۲۸۵ - ۲۷۵.
- حاج‌نجاری، ح. ۱۳۹۰. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی ملی "شناسایی و ثبت تعدادی از ارقام سیب با استفاده از خصوصیات مورفولوژیک". شماره ۹۰/۱۲۷. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- حاج‌نجاری، ح.، دهقانی‌شورکی، ی.، خندان، ع. و فخرایی‌لاهیجی، م. ۱۳۸۷. دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری در سیب (D.U.S). موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال. ۴۰ صفحه.
- فروغی‌کیا، ن.، حاج‌نجاری، ح. و قره‌شیخ بیات، ر. ۱۳۹۳. مقایسه سطوح میوه‌بندی ۳۳ رقم سیب خودسازگار گزینش شده در تیمارهای تلقیح مصنوعی و گرده‌افشانی آزاد. اولین کنگره بین‌المللی و سیزدهمین کنگره ژنتیک ایران، تهران، انجمن ژنتیک ایران. پنج صفحه.
- Bozbuga, F. and Pirlak, L. 2012. Determination of Phenological and Pomological Characteristics of Some Apple Cultivars in Nigde-Turkey Ecological Conditions. The Journal of Animal and Plant Sciences, 22(1): 183-187.
- Hajnajari, H., Chashnidel, B., Vahdati, K., Ebrahimi, M., Nabipour, A. and 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.
- Laurense, F., Aranzana, M. J., Arus, P., Bassi, D., Bink, M., Bonany, J., Caprea, A., Corelli-Grappadelli, L., Costes, E., Durel, Ch., Mauroux, J-B, Muranty, H., Nazzicari, N., Pascal, T., Patocchi, A., Peil, A., Quilot-Turion, B., Rossini, L., Stella, A., Troggio, M., Velasco, R. and Weg, E. V. 2018. An Integrated Approach for Increasing Breeding Efficiency in Apple and Peach in Europe. Horticulture Research, 5(11). DOI: 10.1038/s41438-018-0016.3
- Sedov, E., Serova, Z. and Krasova, N. 2008. Apple Cultivars of the All Russian Research Institute of Horticultural Breeding. Science works of the Lithuanian institute of horticulture and Lithuanian university of agriculture. 27(4).13-21
- Schmit, T. M., Severson, R. M., Strzok, J. and Barros, J. 2018. Economic Contributions of the Apple Industry Supply Chain in New York State. Cornell University. 64 pages.



Evaluation of precocity, flowering phenology and ripening time to classify apple genotypes in the hybrid orchard, Karaj, Iran

Narjes Malaei Kenari^{1*}, Hassan Hajnajari², Ali Peyghambari³

^{1*}Graduated Student in MSc, Horticulture Science, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran

²Research Associate Professor, Research Institute of Temperate and Cold Fruits (TCFRI), Horticulture Science Research Institute, Karaj

³Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Tehran

*Corresponding Author: Narjesmalae@yahoo.com

Abstract

The present study was conducted on 566 apple progenies in the hybrid orchard to identify precocious, early and mid-ripening apple genotypes and their performance, in 2013 and 2014. All field evaluations related to fruit ripening time and the performance of Full sib and Half sib trees were carried out. All mature progenies were classified based on flowering phenology, fruit ripening time and performance in 9 different classes. Yield of trees was measured by counting the number of bearing branches and the number of fruit per tree. In 2013 and 2014, 77% and 71% of total progenies in the orchard entered the flowering and maturation phase, respectively. Approximately 41% and 40% of fruitful genotypes were classified in early-ripening class and almost 94% and 95% of them were sorted in very early-ripening to mid-late-ripening classes in 2013 and 2014, respectively.

Keywords: Apple genetic amelioration, Early-ripening Cultivars, Selection, Yield per tree.

