Journal of Research in Horticultural Science
پژوهش در علوم باغبانی
Vol. 5, No. 1 Spring and Summer 2026 (97–107)
جلد ۵، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۵ (ص ۱۰۷-۹۷)
10.22092/rhsj.2026.372737.1147
مقاله علمی پژوهشی
تارنمای مجله: https://rhsj.areeo.ac.ir

تبیین برنامه به نژادی معرفی ارقام جدید زردآلو در ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند

جلیل دژم‌پور[1*] و رحیم قره شیخ بیات[2]

۱- دانشیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران، تبریز.

۲- استادیار، پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران، کرج.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۲۸

چکیده

به‌منظور معرفی و گسترش ارقام تجاری و با کیفیت برتر در کشور، برنامه به نژادی زردآلو (*Prunus armeniaca* L.) با هدف دستیابی به ارقام مطلوب از سال ۱۳۷۵ در ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی شروع گردید. در این برنامه اصلاحی از سه روش ارزیابی توده‌های بومی، ارزیابی ارقام وارداتی/خارجی و دورگ‌گیری استفاده شد. از میان ۸۹ ژنوتیپ بومی و ارقام خارجی در قالب کلکسیون و ۴۲۰ نتاج دورگ در باغ هیبرید، ۳۲ ژنوتیپ امیدبخش انتخاب شدند. پس از انجام آزمایش‌های مقدماتی، ارزیابی‌های تکمیلی و آزمایش‌های ناحیه‌ای، سه رقم به نام‌های: شانلی، پارسی و جلیل در سال ۱۳۹۸ و پنج رقم به‌نام‌های: نیکا، زرین، آتا، مجلسی و آذر در سال ۱۴۰۲ توسط محققین این مرکز معرفی شدند. ارقام شانلی و نیکا مناسب برای تازه خوری، ارقام پارسی، جلیل، زرین، آتا و آذر دومنظوره بوده و مناسب تازه خوری و خشکباری و رقم مجلسی مناسب تازه خوری و فرآوری می‌باشند. بزرگترین میوه از نظر اندازه مربوط به رقم شانلی و مجلسی به ترتیب با حجم ۶۴/۲ و ۶۳ سانتیمتر مکعب به دست آمد. بالاترین میزان قند میوه مربوط به ارقام زرین، آتا و جلیل به ترتیب با ۲۳، ۲۲/۳ و ۲۲ درصد و بالاترین شاخص بازارپسندی از جمله مساحت رنگ رویی و طعم به ارقام آذر، شانلی، پارسی وآتا تعلق گرفت. این ارقام همگی خودناسازگار بوده و گرده‌زای مناسب برای هر کدام طی آزمایش جداگانه معرفی شده است.

واژگان کلیدی: دورگ‌گیری، به نژادی، ارقام جدید، زردآلو.

Explanation of the breeding program for introducing new apricot varieties at the Sahand Horticultural Research Station

Jalil Dejampour[*1] and Rahim Gharesheikhbayat[2]

1- Associate Professor, Department of Horticultural Sciences, Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azerbaijan Province, AREEO, Tabriz, Iran.

2- Assistant Professor, Temperate Fruits Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, AREEO, Karaj, Iran.

Received: May 2026 Accepted: September 2026

Abstract

In order to introduce and expand high-quality commercial varieties in Iran, an apricot (*Prunus armeniaca* L.) breeding program was initiated in 1996 at the Sahand Horticultural Research Station, affiliated with the East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center. In this breeding program, three methods were used: evaluation of local germplasm, evaluation of introduced/foreign cultivars, and hybridization. From among 89 local genotypes and foreign cultivars in the collection and 420 hybrid progenies in the hybridization orchard, 32 promising genotypes were selected. Following preliminary trials, advanced evaluations, and regional tests, three varieties named Shanli, Parsi, and Jalil were released in 2019, and five varieties named Nika, Zarin, Ata, Majlesi, and Azar were released in 2023 by researchers of this center. Shanli and Nika are suitable for fresh consumption. Parsi, Jalil, Zarin, Ata, and Azar are dual-purpose cultivars suitable for both fresh consumption and drying, and Majlesi is suitable for fresh consumption and processing. The largest fruit size was recorded in Shanli and Majlesi with average fruit volumes of 64.2 and 63 cm³, respectively. The highest fruit sugar content was observed in Zarin, Ata, and Jalil with 23%, 22.3%, and 22%, respectively, and the highest marketability index, including fruit blush color area and flavor, belonged to Azar, Shanli, Parsi, and Ata. All these varieties are self-incompatible, and suitable pollinizers have been identified and recommended for each in separate experiments.

Keywords: Hybridization, Breeding, New varieties, Apricot.

*نویسنده مسئول: dejampour@yahoo.com

۱- مقدمه

مطابق آمارنامه فائو در سال ۱۴۰۳ ایران با تولید بیش از ۳۱۸،۴۷۵ هزار تن یکی از مهمترین مراکز تولید زردآلو بوده و بعد از ترکیه و ازبکستان مقام سوم را در جهان به خود اختصاص داده است (FAO, 2023). البته ایران در گذشته سالیان متمادی دومین‌کشور تولید کننده زردآلو بود ولی در سال‌های اخیر، این جایگاه به جهت پدیده خشکسالی در کشور و عدم توسعه باغ‌ها همگام با سایر کشورها، بالا رفتن سن باغات و پیر شدن درختان و همچنین از دست رفتن بازارهای جهانی و با اعمال تحریم‌های ظالمانه حفظ نشده است. براساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی سطح زیر کشت زردآلو در سال ۱۴۰۰ برابر ۵۳۴۹۵ هکتار؛ در سال ۱۴۰۱ به میزان ۵۷۶۱۱ هکتار؛ در سال ۱۴۰۲، ۵۹۹۲۹ هکتار در سال‌های ۱۴۰۳ و ۱۴۰۳ به ترتیب معادل ۶۳۲۹۰ هکتار گزارش شده است. با این حال به علت عدم جایگزینی باغ‌ها با ارقام اصلاح شده و مدیریت ضعیف آنها میانگین عملکرد زردآلو در کشور حدود شش تن در هکتار برآورد می‌شود. مناطق عمده کشت زردآلو در ایران شامل استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، خراسان رضوی، سمنان، تهران، یزد، اصفهان، مرکزی، اردبیل، فارس و زنجان می‌باشد که در این میان آذربایجان شرقی با مساحت حدود ۱۱ هزار هکتار و تولید سالانه حدود ۶۶ هزار تن مقام اول تولید محصولات تازه‌خوری و صنعتی زردآلو را داراست (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۴۰۳).

زردآلو از مهم‌ترین میوه‌های هسته‌دار در دنیا است که به اشکال مختلف تازه‌خوری، خشکباری، فرآوری شده بصورت آبمیوه، کنسانتره و غیره مصرف می‌شود. تولید زردآلو در جهان عمدتاً در دو نوار پهناور بین حدود ۲۵ تا ۴۵ درجهَ عرض جغرافیایی، غالباً همراه با هلو، شلیل و آلو صورت می‌گیرد. با این وجود برخی ارقام زردآلو همانند سایر میوه‌های هسته‌دار قابلیت سازگاری آب و هوایی زیاد خوبی ندارد (دژم پور، ۱۳۸۰). تک ارقامی که در یک ناحیه به خوبی رشد می‌کنند غالباً در سایر نواحی تولید زردآلو قادر به تولید محصول با همان کیفیت نیستند. میوه زردآلو یک میوه مرغوب و آبدار بوده و تولید آن به شدت توسط شرایط اکولوژیکی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. ارقام بومی علیرغم داشتن صفات مطلوب و تنوع بسیار زیاد در میوه به دلیل برخی نقصان‌ها در تولید دچار مشکل می‌گردند، لذا تجمیع حداکثری صفات مطلوب در یک یا چند رقم و معرفی آنها به باغداران از اولویت‌های تحقیقاتی است.

در برنامه‌ریزی جهت دستیابی به اهداف مهم در یک پروژه اصلاحی بایستی وراثت پذیری صفات مورد مطالعه قرار گیرد. اکثر صفات مهم نظیر مقاومت به سرما، دیرگلدهی و مقاومت به بیماری‌ها به شکل پلی‌ژنیک کنترل می‌شوند و لازم است چند نسل تلاقی برگشتی انجام گیرد تا میزان مقاومت کاملاً به نتاج انتقال یابد و صفات نامطلوبی که همراه با آن به نتاج منتقل می‌شوند به تدریج حذف شوند. بنابراین انتخاب والدین و شناخت کافی از خصوصیات ژنتیکی و فیزیولوژیکی آنها بسیار حایز اهمیت است و می تواند موفقیت یا عدم موفقیت یک برنامه اصلاحی را تعیین نماید.

بسی و همکاران (Bassi *et al*., 1995) در برنامه اصلاحی خود به چندین رقم جدید به نام‌های تام‌کوت[۱]، مارتنا[۲]، باسیا[۳]، نینفا[۴] و ترینتوس[۵] و چندین ژنوتیپ امید بخش دست یافتند. همچنین در بررسی میزان وراثت پذیری برخی صفات اعلام نمودند: میانگین زمان رسیدن میوه در نتاج معمولاً یک تا دو هفته دیرتر از والدین بوده و میزان عملکرد نتاج اکثراً پایین‌تر از میانگین والدین است. همچنین مشخص نمودند که میزان قند و اسید میوه وراثت پذیری مستقلی داشته و میانگین طعم نتاج کمتر از والدین است. همبستگی بین وزن و قند میوه منفی است و رنگ گوشت زرد به رنگ پرتقالی و سفید غالب است. در خصوص شکل میوه همبستگی منفی بین وزن و گردی میوه وجود دارد و اندازه میوه شدیداً به اندازه میوه والدین وابسته بوده و معمولاً کوچک‌تر از آنهاست (Boris and Zdeněk, 2016). نتایج تحقیقات دیگر پژوهشگران نشان داده است که تاریخ بازشدن گل‌ها دارای کمترین میزان

۱- Tomcot
۲- Martna
۳- Bassi
۴- Ninfa
۵- Tyrintos

توارث‌پذیری (۲۸/۵ درصد) بوده و شدیداً تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد (Suranyi, 1995). همچنین مشخص شده است که همبستگی منفی بین تاریخ متورم شدن جوانه گل با عملکرد وجود دارد و این نشان می‌دهد که درختانی با گلدهی دیرتر، عملکرد میوه پایین‌تری دارند (Krška and Vach, 2016).

در تحقیقی که طی سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ در سه استان جنوبی ایتالیا در منطقه آپولی انجام گرفت تعداد ۲۵ اکوتایپ به منظور ارزیابی منابع ژنتیکی بومی مورد بررسی قرار گرفتند و تعدادی از صفات پومولوژیک میوه از جمله گوشت میوه زردآلو ارزیابی شدند. تفاوت‌های معنی‌داری بین نمونه‌های مورد مطالعه بدست آمد که بعداً در برنامه‌های به نژادی زردآلو از آنها استفاد نمودند (قره شیخ بیات، ۱۳۹۶). در بررسی ژنوتیپ‌های صربستان مرکزی که توسط میلوسویچ (Milošević *et al*., 2010) انجام گرفت تأکید بیشتر بر روی ویژگی‌های زیستی (فنولوژی گل) و صفات حسی در ۱۲۱۰ درخت پیوندی بود و نهایتاً ۱۴ ژنوتیپ از میان آنها برگزیده شدند. تفاوت بین زمان شکوفه‌دهی در دو سال حاکی از تفاوت زمانی چند هفته‌ای بود که در سال‌های مختلف ثابت نبود. وزن متوسط میوه از ۴۱/۳۴ تا ۸۱/۵ گرم دیده شد. درصد مواد جامد قابل حل و میزان قند از ۱۵/۷۲ تا ۱۸/۸۸ درصد متغیر بود و میزان اسید کل در دامنه ۱/۰۸-۰/۷۷ درصد اندازه‌گیری شد. ظاهر میوه و رنگ پوست در بین ژنوتیپ‌ها بسیار جذاب و متنوع بود. نتایج بدست آمده در بررسی‌هایی که در ترکیه برروی باردهی ارقام زردآلو صورت گرفته نشان می‌دهد بیشترین عملکرد با ۴۱/۲ کیلوگرم در هر درخت مربوط به رقم روژه د سماک[۱] و بیشترین میزان مواد جامد محلول با ۱۴/۵ درصد در رقم کانینو[۲] بود. ارقام بلیانا و فریانا که حدوداً در ۲۰-۳۰ اردیبهشت می‌رسند به‌عنوان زودرس‌ترین و رقم پرکس د کلومه[۳] در هفت تیر به‌عنوان دیررس‌ترین بودند (Asma *et al*., 2007).

در ایران سابقه اصلاح زردآلو تا سال ۱۳۷۵ محدود به انتخاب ژنوتیپ‌های برتر از میان توده‌های بومی و مطالعه آنها در داخل کلکسیون درایستگاه‌های تحقیقات باغبانی کشور بوده است (دژم پور و رهنمون، ۱۳۸۸). در این راستا، در سال ۱۳۹۰ دژم پور و همکاران چهار رقم به نام‌های: مراغه‌ی۹۰، نصیری۹۰ ، اردباد ۹۰ و آیباتان را که انتخابی از میان توده‌های بومی بودند به‌عنوان اولین ارقام تجاری زردآلو در کشور بصورت رسمی معرفی کردند. ارقام نصیری ۹۰، اردباد ۹۰ مناسب برای خشکباری، رقم مراغه‌ی۹۰ دو منظوره بوده و مناسب برای تاره‌خوری و خشکباری و رقم آیباتان مناسب برای تازه‌خوری و رومیزی است (دژم پور و همکاران، ۱۳۹۱). از سال ۱۳۷۵ با اجرای برنامه به نژادی در زردآلو، دورگ‌گیری بین ارقام داخلی و خارجی با هدف تولید ارقام جدید و بهبود کیفیت میوه در ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند شروع شد و ارقام معرفی شده در این مقاله نتیجه برنامه اصلاحی مذکور می‌باشد (دژم پور و همکاران، ۱۴۰۰). از اهداف مهمی که در این برنامه اصلاحی بیشتر مد نظر بود می‌توان به بالا بردن کیفیت میوه و بازارپسندی، افزایش عملکرد، قابلیت خشکباری و داشتن سازگاری بهتر به شرایط آب و هوایی با عملکرد پایدار اشاره نمود.

۲- مواد و روش‌ها

در این برنامه اصلاحی از سه روش ارزیابی توده‌های بومی، مطالعه ارقام خارجی و دورگ گیری، استفاده شد. مدت زمان اجرای این برنامه اصلاحی حدود ۲۰ سال بود که در چهار مرحله پنج ساله اجرا شد. مرحله اول مطالعه و ارزیابی اولیه ژنوتیپ‌های بومی و خارجی، انتخاب والدین و دورگ‌گیری بود. در مرحله دوم غربال اولیه به‌منظور تسهیل در دستیابی و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر، در خزانه و در مراحل اولیه رشد دانهال‌ها روی گیاهچه‌های ضعیف، حساس به بیماری‌ها و آفات رایج، حساس به کمبود عناصر غذایی و شرایط محیطی و براساس شاخص‌های مرفولوژیکی انجام گرفت. نهایتاً ۵۵۶ دورگ‌های حاصل در قطعه باغی به مساحت تقریبی ۳۵۰۰ متر مربع در هشت ردیف به فواصل ۱×۴ متر کشت شدند. در مرحله سوم آزمایش که تقریباً با آغاز باردهی و تثبیت

[۱] Rouge de Sernhac
[۲] Canino
[۳] Precoce de Colomer

خصوصیات رویشی و زایشی درختان هیبرید شروع شد ۳۲ ژنوتیپ امید بخش از میان ۴۲۰ نتاج دورگ و ۸۹ ژنوتیپ موجود در کلکسیون انتخاب و از هر یک به تعداد ۱۲ اصله تکثیر شدند. سپس در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در یک قطعه باغ نیم هکتاری در ایستگاه سهند به فواصل سه در چهار متر کشت شدند. ارزیابی‌ها براساس دیسکریپتور (International Board for Plants Genetic Resources. 1984) و دستورالعمل تمایز، یکنواختی و پایداری (UPOV) انجام شد. در فاز چهارم از ژنوتیپ‌های انتخابی به تعداد ۳۰ اصله تکثیر و برای انجام آزمایشات ناحیه‌ای به همراه ارقام تجارتی قرمز شاهرود، مراغه‌ی۹۰ و نصیری۹۰ به‌عنوان شاهد در استان‌های آذربایجان شرقی (ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند)، خراسان رضوی (ایستگاه تحقیقات کشاورزی گلمکان) و البرز (ایستگاه صدهکتاری مشکین دشت) تکثیر و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار (در هر کرت سه درخت) در هر محل اجرا کشت گردیدند. در این بررسی غالباً صفاتی از خصوصیات رویشی و زایشی ارقام مورد ثبت و بررسی قرار گرفتند که در گزینش ارقام زردآلو اهمیت داشته و بیشتر تحت تأثیر مکان و سال بودند. در محاسبه آنالیز آماری برخی صفات نظیر اندازه میوه، ضخامت گوشت میوه، درصد قند میوه، رنگ رویی و بازار پسندی و عملکرد که بعنوان صفات شاخص در زردآلو می‌باشند و از اهمیت بیشتری برخوردار هستند استفاده شد. به منظور برآورد امتیاز ژنوتیپ‌ها به هریک از صفات اندازه‌گیری شده ضریب اختصاص یافته و سپس از مجموع حاصل‌ضرب آن‌ها یک شاخص مطابق پیشنهاد ویلیامز محاسبه شد (دژم پور و همکاران، ۱۳۹۵). به عنوان مثال برای صفت اندازه میوه، پنج کلاس: خیلی‌کوچک، کوچک، متوسط، بزرگ و خیلی بزرگ در دستوالعمل UPOV در نظر گرفته شده است. برای هر ژنوتیپ بسته به اندازه میوه به ترتیب از خیلی کوچک تا خیلی بزرگ ضرایب یک تا پنج داده می‌شود همچنین برای سایر صفات مهم این ضرایب داده می‌شود و در خاتمه امتیاز هر ژنوتیپ جمع اعداد بدست آمده خواهد بود. برای انتخاب نهایی برروی این شاخص‌ها تجزیه واریانس صورت گرفت. با توجه به معنی‌داری تفاوت ژنوتیپ‌ها از نظر مقدار شاخص، مقایسه میانگین مربوطه انجام شد (جدول ۲).

در سال ۱۳۹۵ بررسی در خصوص تعیین درصد خودسازگاری و انتخاب بهترین رقم گرده‌دهنده برای ژنوتیپ‌های انتخابی با استفاده از روش قفس توری برای پوشش کامل درخت و گرده افشانی دستی کنترل شده در شرایط باغ و با تکرار در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید و میزان خودناسازگاری و رقم گرده دهنده مناسب برای هر یک از ارقام تحت مطالعه تعیین شد. داده‌های به دست آمده از تمامی صفات مطالعه شده براساس روش‌های گزینشی و با استفاده از نرم افزار SPSS (Ver.19) مورد تجزیه آماری قرار گرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد با یکدیگر مقایسه شدند (جداول ۱ و ۲).

۲-۱- مشخصات جغرافیایی مناطق اجرای طرح در کشور

ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند تبریز، با مختصات جغرافیایی آن ۴۵ درجه و ۵۷/۴۲ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۵۹/۵۵ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۳۲۷ متر از سطح دریا دارای حداقل و حداکثر دمای اتفاق افتاده به ترتیب ۲۸و ۴۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. ایستگاه مشکین دشت کرج با مختصات جغرافیایی ۳۵ درجه و ۷۴ دقیقه شمالی و۵۰ درجه و ۹۵ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۵۶۰ متر از سطح دریا، ایستگاه تحقیقاتی گلمکان مشهد، در طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۷ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۹ دقیقه قرار دار و ارتفاع از سطح دریا ۱۱۷۶ متر است.

۳- نتایج و بحث

در ارزیابی ژنوتیپ‌های بومی و ارقام خارجی در قالب کلکسیون زردآلو موجود در ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند شش ژنوتیپ برتر با کدهای AC113، AC101، AC208، AC403، AC806، AC412 انتخاب و به همراه سایر دورگ‌های امید بخش مورد ارزیابی تکمیلی قرار گرفتند.

در برنامه دورگ‌گیری، نتایج حاصل از ۲۲ ترکیب تلاقی انجام گرفته مجموعاً ۸۵۳ بذر دورگ در طول سه سال (از

سال ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۰) به‌دست آمد. در برخی سال‌ها به علت وجود سرمای دیررس بهاره تلاقی‌های انجام یافته ناموفق بود چراکه وقتی گل‌ها اخته می‌شوند، مادگی به سرما، بارندگی و وزش باد بسیار حساس می‌شود و میزان تشکیل میوه شدیداً کاهش می‌یابد (قره شیخ بیات، ۱۳۹۶). بذور و دانهال‌های حاصل در سال ۱۳۷۸ به تعداد ۲۷۴ در سال ۱۳۷۹ به تعداد ۲۷۵ و در سال ۱۳۸۰ به تعداد ۲۳۰ دانهال دورگ بود. نتایج حاصل از ارزیابی درختان حاصل از دورگ‌گیری ۲۶ ژنوتیپ بود. مجموعاً ۳۲ ژنوتیپ برتر (۲۶ دورگ و شش ژنوتیپ بومی) به شماره‌های: AD412، AD416، AD501، AD503، AD507، AD533، AD643، AD546، AD626، AD650، AD731، AD741، AD841، AD811، AD921، AD940، AD1033، AD1035، AD1042، AD405، HS515، HS731، HS210، HS201، HS203، HS514، AC113، AC101، AC208، AC403، AC806، AC412 به‌عنوان ژنوتیپ‌های امید بخش با خصوصیات مطلوب جهت انجام آزمایشات سازگاری ناحیه‌ای انتخاب شدند.

نتایج حاصل از انجام آزمایش‌های ناحیه‌ای در جدول تجزیه واریانس شاخص حاصل از کلیه صفات پارامتریک و غیر پارامتریک آورده شده است (جدول۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس شاخص حاصل از کلیه صفات پارامتریک و غیر پارامتریک.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
بلوک	۲	۸۱۰/۹۷۷۸*
ژنوتیپ	۳۶	۴۵۹۳/۴۶۹**
خطا	۷۶	۱۸۴/۹۶.۹

* و ** به ترتیب نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

نتایج حاصل از جدول شاخص‌های گزینشی نشان می‌دهد ارقام AD405، HS731، AD507، DM102، AD921، AC113، AC208، AD626، AD940، HS203 و AD503 به ترتیب بالاترین امتیاز را در مجموع صفات شاخص در انتخاب ارقام زردآلو به‌دست آوردند (جدول ۲). نظر به اینکه در انتخاب نهایی ارقام نظر محقق که سال‌ها با هیبرید و یا ژنوتیپ‌های خود همراه بوده و رفتارهای رویشی، باردهی و میوه درختان را از نزدیک لمس و بررسی نموده، در گزینش نهایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (Dejampour, 2016). بنابراین از نظر محقق نگارنده و مجری مسئول پروژه‌های مرتبط در این برنامه به نژادی ژنوتیپ‌های AD921، AC113، AD940، HS203 و AD503 برای معرفی انتخاب و ژنوتیپ‌های AC109، AD643، DM101، AD501 و HS514 نیز جزو نامزد معرفی هستند.

جدول ۲- مقایسه میانگین ۳۶ ژنوتیپ مورد بررسی و رقم شاهد براساس شاخص برآورد شده.

ردیف	ژنوتیپ	شاخص	گروه‌بندی
۱	AC707	۲۹۲/۲۱	s
۲	AC311	۳۳۵/۲۷	r
۳	AC801	۳۴۲/۶۳	r
۴	AD533	۳۳۷/۷۹	q
۵	AD811	۳۷۳/۲۲	pq
۶	AD643	۳۷۹/۴۱	pq
۷	AD1035	۳۸۲/۷۸	opq
۸	AD650	۳۸۴/۶۸	1opq
۹	HS515	۳۸۵/۸۲	nopq
۱۰	AC1004	۳۸۶/۷۶	nopq
۱۱	HS201	۳۸۷/۳۱	nopq
۱۲	AC1002	۳۸۹/۰۲	mnopq
۱۳	AD1033	۳۸۹/۸۸	mnopq
۱۴	AD416	۳۹۳/۵۴	lmnopq
۱۵	AD412	۳۹۵/۲۷	klmnopq
۱۶	AD731	۳۹۷/۵۷	jklmnopq
۱۷	AD1042	۳۹۷/۵۹	jklmnopq
۱۸	AD 841	۴۰۰/۵۰	jklmnop
۱۹	AC108	۴۰۶/۲۷	ijklmno
۲۰	AD546	۴۱۱/۵۷	hijklmn
۲۱	AD732	۴۱۴/۸۰	ghijklm
۲۲	AD741	۴۱۴/۸۱	ghijklm
۲۳	AD501	۴۱۶/۸۸	fghijkl
۲۴	Maraghe	۴۱۸/۵۰	fghijkl
۲۵	AC109	۴۱۹/۱۹	efghijkl
۲۶	DM101	۴۱۹/۷۸	efghijkl
۲۷	HS203	۴۲۰/۱۷	efghijkl
۲۸	AD503	۴۲۳/۹۱	efghij
۲۹	AD940	۴۲۸/۷۷	defghi
۳۰	AD626	۴۳۵/۶۵	defgh
۳۱	AC208	۴۴۱/۰۰	defg
۳۲	AC113	۴۴۳/۱۵	def
۳۳	AD921	۴۴۴/۹۲	de
۳۴	DM102	۴۵۲/۰۰	cd
۳۵	AD507	۴۵۳/۴۷	cd
۳۶	HS731	۴۸۷/۷۱	ab
۳۷	AD405	۴۹۸/۴۳	a

۳-۱- تعیین خود ناسازگاری و معرفی ارقام گرده دهنده مناسب

آزمایشات انجام گرفته در این خصوص نشان داد ژنوتیپ‌های تحت مطالعه با توجه به اینکه در هیچ‌یک از حالت‌های بررسی خود سازگاری (خود باروری، تلقیح مصنوعی با گرده خودی بدون اخته کردن گل و همچنین پس از اخته کردن گل‌ها) درصد تشکیل میوه بیش از سه درصد نداشتند (شکل۱)، لذا در این آزمایش به عنوان ارقام خودناسازگار تشخیص داده شدند. رقم کانینو نیز با درصد تشکیل میوه بالای ۴۰ درصد به عنوان رقم کاملاً خودسازگار می‌باشد. نتایج این بررسی که در شرایط باغ بدست آمد، نتایج بررسی‌های به عمل آمده در شرایط آزمایشگاهی، با استفاده از نشانگرهای مولکولی و تعقیب رشد لوله گرده در خامه مورد تأیید قرار گرفته است (قره شیخ بیات، ۱۳۹۶).





شکل ۱- ایزولاسیون و تلقیح کنترل شده گل‌ها در درختان تحت مطالعه زردآلو.

همانگونه‌که ذکر شد با توجه به نتایج بدست آمده از این آزمایش ژنوتیپ‌های تحت مطالعه در هیچکدام از تکرارها درصد خودسازگاری با تشکیل میوه بیش از سه درصد نداشتند بنابراین، این ژنوتیپ‌ها خودناسازگار محسوب می‌شوند و باید در زمان کاشت و احداث باغ همانند اغلب ارقام خودناسازگار مانند بادام به همراه ارقام گرده دهنده مناسب کشت شوند (Rodrigo and Herrero, 1996). در جدول ۳ ترکیب‌های تلاقی پذیر برای ارقام معرفی شده مشخص شده‌اند (قره شیخ بیات، ۱۳۹۶).

جدول ۳- مناسب‌ترین رقم گرده دهنده برای ارقام جدید زردآلو.

رقم مادری	رقم گرده دهنده	
نیکا	قرمز شاهرود	کانینو
آتا	مراغه‌ی ۹۰	سهند۹۷
مجلسی	اردباد ۹۰	شانلی
زرین	آیباتان	قرمزشاهرود
آذر	نصیری ۹۰	مراغه‌ی ۹۰
شانلی	مراغه ای ۹۰	پارسی
پارسی	اردباد ۹۰	جلیل
جلیل	آذر	کانینو

نتایج حاصل از آزمایش‌های مقدماتی، ارزیابی‌های تکمیلی و آزمایش‌های ناحیه‌ای برروی ژنوتیپ‌های مذکور نشان داد زمان گلدهی در بین ارقام داخلی و خارجی اختلافی از نظر زمان گلدهی وجود ندارد. حداکثر اختلاف گلدهی چهار تا پنج روز بود که این تفاوت نیز بسته شرایط آب و هوایی در سال‌های مختلف فرق می‌کرد و ثابت نبود. در میان ژنوتیپ های انتخابی برخی برای تازه خوری نظیر HS731 و برخی دو منظوره بوده و برای تازه خوری و خشکباری نظیر AD507 و AD405 مناسب شناخته شدند. همچنین در ادامه مطالعات تکمیلی ژنوتیپ‌های AD503، AD 940، AD921، HS 203 و AC113 نیز پس از جمع‌بندی نتایج و آنالیز آماری برای معرفی کاندید شدند. بر این اساس سه رقم به نام‌های: شانلی (قرمز شاهرود × نصیری۹۰)، پارسی (قرمز شاهرود × نصیری۹۰) ، جلیل (مراغه ی۹۰× نصیری۹۰) در سال ۱۳۹۸ و پنج رقم به نام‌های: نیکا (آیباتان × نصیری۹۰) ، زرین (مراغه ی۹۰ × نصیری۹۰) ، آتا (قرمز شاهرود × اردباد ۹۰) و مجلسی (آیباتان × نصیری۹۰)، آذر (انتخابی از کلکسیون) در سال ۱۴۰۲ معرفی شدند. برخی از خصوصیات میوه این ارقام در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴- خصوصیات مهم ارقام جدید زردآلو معرفی شده از ایستگاه سهند.

نام رقم	ویژگی های مهم	نمونه میوه
جلیل - دورگ	میزان قند میوه ۲۲ درصد، شکل میوه تخم مرغی، مغز شیرین، هسته جدا، سفتی میوه متوسط، میان رس، مناسب تازه‌خوری و خشکباری و خودناسازگار می‌باشد.	
پارسی - دورگ	اندازه میوه بزرگ، دارای رنگ رویی، میزان قند میوه ۱۹ درصد، شکل میوه تخم مرغی، مغز شیرین، هسته جدا، سفتی میوه متوسط، میان‌رس، مناسب تازه‌خوری و خشکباری و خودناسازگار می‌باشد.	
شانلی - دورگ	اندازه میوه بزرگ، خوش رنگ، طعم عالی و بسیار بازارپسند، میزان قند میوه ۱۹ درصد، شکل میوه تخم‌مرغی، مغز شیرین، هسته جدا، سفتی میوه متوسط، میان‌رس، مناسب برای تازه‌خوری و خودناسازگار می‌باشد.	
زرین- دورگ	اندازه میوه متوسط، میزان قند میوه ۲۳ درصد، شکل میوه تخم‌مرغی، مغز شیرین، رنگ گوشت نارنجی، هسته جدا، سفتی میوه متوسط، میان‌رس، مناسب برای خشکباری و خودناسازگار می‌باشد.	
مجلسی -دورگ	اندازه میوه بزرگ، میزان قند میوه ۱۸ درصد، شکل میوه تخم مرغی و بازارپسند، مغز شیرین، هسته جدا، میوه سفت، میان‌رس، مناسب تازه‌خوری و فرآوری و خودناسازگار می‌باشد.	
نیکا - دورگ	اندازه میوه بزرگ، میزان قند میوه ۲۲/۳ درصد، شکل میوه تخم‌مرغی، ضخامت گوشت بیشتر (۱۴میلیمتر)، مغز شیرین، هسته جدا، سفتی میوه متوسط، میان‌رس، مناسب تازه‌خوری و خشکباری و خودناسازگار می‌باشد.	
آتا- دورگ	اندازه میوه بزرگ، میزان قند میوه ۱۸/۷ درصد، شکل میوه تخم مرغی، مغز شیرین، هسته جدا، سفتی میوه متوسط، نسبتاً دیررس، مناسب تازه‌خوری، خشکباری و خودناسازگار می‌باشد.	
آذر - انتخاب از کلکسیون	اندازه میوه بزرگ، میزان قند میوه ۱۹/۲ درصد، شکل میوه مستطیلی، مغز شیرین، رنگ گوشت کرم، رنگ رویی قرمز و بازارپسند، هسته جدا، سفتی میوه متوسط، میان‌رس، مناسب تازه‌خوری و خودناسازگار می‌باشد.	

۴- نتیجه‌گیری

ارقام معرفی شده در این مقاله حاصل یک برنامه هدفمند بیست ساله به‌نژادی بوده و اولین ارقام زردآلو هستند که از طریق برنامه اصلاحی مدون و دورگ گیری در کشور به‌دست آمدند. در برنامه اصلاحی مذکور اهداف مشخصی دنبال شد تا برخی از مشکلات باغداران و مصرف کنندگان این محصول مرتفع گردد. در بین این ارقام، تعدادی برای تولید خشکبار و برخی برای مصارف تازه‌خوری معرفی شده‌اند. همچنین تعدادی از آن‌ها نیز برای تازه‌خوری و خشکباری با کاربری دو منظوره مناسب می‌باشند. ارقامی برای بازارهای نزدیک و برخی با عمر قفسه‌ای زیاد برای بازارهای دور و از حیث زمان عرضه به بازار ارقام زودرس، میان‌رس و دیررس طبقه‌بندی شدند. بدین‌ترتیب تولیدکننده این محصول، بسته به اهدافی که از احداث باغ و موقعیت جغرافیایی باغ دارد می‌تواند رقم یا ارقام خود را انتخاب و کشت نماید. شایان ذکر است برنامه اصلاح زردآلو در ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند با همکاری موسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور ادامه دارد و در آینده نزدیک ارقام جدید بسیار پر بار، مطلوب و خود سازگار برای کشت در مناطق زردآلو خیز کشور معرفی خواهند شد.

تضاد و تعارض منافع – نویسندگان هر گونه تعارض و تضاد منافع اعم از تجاری و غیر تجاری و شخصی را که در ارتباط مستقیم یا غیر مستقیم با اثر منتشر شده است رد می نمایند.

فهرست منابع

بی نام. (۱۴۰۳). آمارنامه جهاد کشاورزی. جلد سوم (گزارش محصولات باغی). انتشارات مرکز آمار، فناوری اطلاعات و ارتباطات، وزارت جهاد کشاورزی.

دژم پور، ج. (۱۳۸۰). تعیین نیاز دمایی در چند رقم تجارتی زردآلو در تبریز. *مجله نهال و بذر*، ۱۷(۱)، ۲۰-۱۳.

دژم پور ج. و رهنمون ح. (۱۳۸۸). خصوصیات میوه واریته های زردآلوی موجود در ایران، نشر آموزش کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی، شماره ثبت ۸۲/۱۰۱۷، ص۵۸.

دژم پور، ج.، رهنمون ح.، اسکندری س.، منصوری فرح.، بوذری ن.، گنجی مقدم، ا. و م. زرین بال. (۱۳۹۱). مراغه ۹۰، رقم جدید زردآلو با عملکرد بالا و مناسب برای فرآوری و تازه خوری. *مجله به زراعی نهال و بذر*، ۲۸(۴)، ۴۹۹-۵۰۱.

دژم پور، ج. ، بوذری، ن. و ا. گنجی مقدم. (۱۳۹۵). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی ارزیابی ژنوتیپ‌های امید بخش زردآلو بمنظور معرفی ارقام جدید. موسسه تحقیقات علوم باغبانی، شماره ثبت ۵۲۲۰۰.

دژم پور، ج. ، گنجی مقدم، ا.، بوذری، ن.، زین العابدینی م. و ح. رهنمون. (۱۴۰۰). پارسی، رقم جدید زردآلو حاصل از دورگ گیری مناسب برای تازه خوری و فرآوری. *نشریه علمی یافته های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی*، ۱۰(۲)، ۱۱۲-۱۰۱.

قره شیخ بیات، ر. (۱۳۹۶). گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی بررسی خودسازگاری تعدادی از ارقام تجاری و ژنوتیپ‌های امیدبخش زردآلو. موسسه تحقیقات علوم باغبانی. شماره ثبت ۵۰۰۵۳ مورخ ۱۳۹۵/۰۵/۲۶.

Anonymous. (2023). FAO Statistical Data. Available on: www.faostat.org.

Asma, B. M., Kan, T., & Birhanli, O. (2007). Characterization of promising apricot (*Prunus armenica* L.) genetic resources in Malatya, Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, *54*, 205-212.

Bassi, D., D. Bellini, R. Guerriero, F. Monastra & F. Pennone. (1995). Apricot breeding in Italy. *Acta Horticulturae*, *384*, 47-54.

Boris, K., & Zdeněk, V. (2016). Apricot Breeding at the Faculty of Horticulture in Lednice. *Agronomy*, *6*(2), 27.

Dejampour, J. (2016). New Selections Apricot of Breeding Program in Sahand Horticulture Research Station (SHRS). *International Journal of Forestry and Horticulture, 2*(2), 21-30.

Krška, B., & Vachůn, Z. (2016). Apricot breeding at the Faculty of Horticulture in Lednice. *Agronomy*, *6*(2), 27.

Layne, R.E.C., Bailey, C.H., & Hough, L.F. (1996). Apricots. In: Janick, J., Moore, J.N. (Eds.) Fruit Breeding: Tree and Tropical Fruits, vol. II. John Wiley and Sons, New York. pp. 79–111.

Milošević, T., Milošević, N., Glišić, I., & Krska, B. (2010). Characteristics of promising apricot (*Prunus armeniaca* L.) genetic resources in Central Serbia based on blossoming period and fruit quality. *Horticultural Science*, *37*(2), 46-55.

Rodrigo, J., & Herrero, M. (1996). Evaluation of pollination as the cause of erratic fruit set in apricot 'Moniqui'. *Journal of Horticultural Science*, *71*(5), 801-805.

Suranyi, D. (1995). Newer results in morphogenetic studies of flower on apricot varieties. *In X International Symposium on Apricot Culture, 384*, 379-384.