

Comparison of some of the quantitative and qualitative properties of new cherry cultivars in the conditions of Razavi Khorasan province

Ebrahim Ganji Moghaddam^{*1}, Naser Bouzari², Mahboubeh Zamanipour³

1. Corresponding Author, Professor, Crop and Horticultural Science Research Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran. E-mail: eganji31568@gmail.com
2. Associate Prof., Horticultural Science Research Institute, Karaj, Iran. E-mail: bouzari1111@yahoo.com
3. Assistant Prof., Dept. of Agriculture, Faculty of Technical and Engineering, Velayat University, Iranshahr, Iran. E-mail: m.zamanipour@velayat.ac.ir

Article Info

Article type:

Full Length Research Paper

Article history:

Received: 10.16.2023

Revised: 11.25.2023

Accepted: 12.03.2023

Keywords:

Cherries,
Fruit characteristics,
Genetic diversity,
Yield

ABSTRACT

Background and Objectives: Cherry is one of the most important fruits consumed in the world, which has a good taste, aroma and appearance. Currently, the only important commercial variety of cherry is Takdan-e-Mashhad cultivar in the country. This cultivar has considerable quantitative and qualitative characteristics, but the self-incompatibility and diversity in the clones in it lead to a decrease in the productivity of the introduced pollinators and the resulting decrease in yield in some years. This study was carried out with the aim of introducing cultivars with high yield and fruit quality and compatible with the climatic conditions of Iran.

Materials and Methods: In order to investigate the compatibility of new imported cherry cultivars and to increase the diversity of existing cultivars in the country and to achieve high-yielding cultivars of a number of new cherry cultivars named 'Lapins', 'Sweet Ann', 'Sweet heart', 'Early Star', 'Vera', 'Celeste', 'Sunburst' and two control cultivars named 'Takdan-e-Mashhad' and 'Siyah-e-Mashhad' grafted on mahaleb rootstock were evaluated in the form of randomized complete block design with three replications for 3 years in Khorasan Razavi province.

Results: There was a difference between cultivars in terms of the beginning and end of flowering; thus, 'Celeste' cultivar was the earliest flowering (6 April) and 'Takdan-e-Mashhad' cultivar was the late flowering (12 April). The fruit harvesting time of the cherry cultivars was also different, so that 'Early Star' cultivar was the earliest (27 May) and 'Takdan-e-Mashhad' cultivar was the latest (3 July). In the examination of morphological traits, it was found that the height of cultivars varied between 326.66 cm in 'Celeste' cultivar and 497.22 cm in 'Siyah-e-Mashhad' cultivar. Also, the maximum width of the crown and diameter of the trunk were respectively in the variety "Siyah-e-Mashhad" with the values of 316.66 cm and 49.66 cm. The highest number of spur per 100 cm of branch length (38.06) was related to 'Celeste' cultivar and the lowest number of spur (24.76) was related to 'Lapins' cultivar. In the investigation of the pomological characteristics of studied cherry cultivars, it was found that the shape of the fruit varies from kidney ('Vera', 'Sunburst', 'Takdan-e-Mashhad' and 'Siyah-e-Mashhad') to heart-shaped ('Sweet heart', 'Sweet ann', 'Lapins', 'Celeste', 'Early Star') among the cultivars. There was also variation in the skin color of the fruits, so that there was four groups: bright red ('Lapins'), red ('Sunburst', 'Sweet heart', 'Sweet ann'),

dark red ('Siyah-e-Mashhad') and blackish red ('Takdan-e-Mashhad', 'Vera', 'Celeste') were divided. The fruit weight was variable among the cultivars studied; thus, the highest fruit weight (10.03) was observed in 'Takdan-e-Mashhad' cultivar and the lowest fruit weight (6.08) was observed in 'Vera' cultivar. In terms of yield, a significant difference was observed among the cultivars studied; Thus, the highest yield (31.63 kg per tree) was observed in 'Sweet heart' cultivar and the lowest yield (4.99 kg per tree) was observed in 'Siyah-e-Mashhad' cultivar. The stone weight also varied from 0.20 in the 'Vera' to 0.50 in the 'Takdan-e-Mashhad' cultivar. The length of the fruit peduncle was also different among the cultivars; thus, the highest length of fruit peduncle (4.55 cm) was observed in 'Siyah-e-Mashhad' cultivar and the lowest length of fruit peduncle (2.90 cm) was observed in 'Celeste' cultivar. Soluble solids varied from 23.95% in 'Sweet heart' to 18.38% in 'Lapins' cultivar. Acidity and pH also showed differences among the cultivars studied; So that the highest acidity and pH respectively (0.186% - 3.74) in 'Vera' and 'Celeste' cultivars and the lowest acidity and pH (0.142 - 3.42) in 'Sunburst' and 'Siyah-e-Mashhad' cultivars.

Conclusion: 'Celeste' cultivar is considered as the earliest flowering cultivar with the lowest height, the highest number of Spur, and the shortest fruit peduncle length. Also, the 'Takdan-e-Mashhad' cultivar with the highest fruit weight and the 'Sweet Heart' cultivar with the highest amount of soluble solids and yield are important. This research can be used to increase diversity in cherry production, which is highly needed by the consumer market.

Cite this article: Ganji Moghaddam, Ebrahim, Bouzari, Naser, Zamanipour, Mahboubeh. 2024. Comparison of some of the quantitative and qualitative properties of new cherry cultivars in the conditions of Razavi Khorasan province. *Journal of Plant Production Research*, 31 (2), 103-119.



© The Author(s).

DOI: 10.22069/JOPP.2023.21285.3037

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

مقایسه برخی از ویژگی‌های کمی و کیفی ارقام گیلاس در شرایط استان خراسان رضوی

ابراهیم گنجی مقدم^{۱*}، ناصر بوذری^۲، محبوبه زمانی پور^۳

۱. نویسنده مسئول، استاد بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران. رایانامه: eganji31568@gmail.com
۲. دانشیار مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، کرج، ایران. رایانامه: bouzari1111@yahoo.com
۳. استادیار گروه کشاورزی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه ولایت، ایرانشهر، ایران. رایانامه: m.zamanipour@velayat.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی - پژوهشی	سابقه و هدف: گیلاس یکی از مهم‌ترین میوه‌های مصرفی در جهان به‌شمار می‌آید که طعم، عطر و ظاهر مطلوبی دارد. یکی از ارقام مهم تجاری گیلاس در حال حاضر در کشور، 'تک‌دانه مشهد' می‌باشد. این رقم دارای ویژگی‌های کمی و کیفی قابل‌ملاحظه‌ای می‌باشد، ولی خودناسازگاری و تنوع در کلون‌های موجود در آن منجر به کاهش بهره‌دهی گرده‌زاهای معرفی شده و کاهش عملکرد ناشی از آن در بعضی از سال‌ها گردیده است. این مطالعه با هدف معرفی ارقام با عملکرد و کیفیت بالا و سازگار با شرایط آب و هوایی ایران انجام گردید.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۴ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۹/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۱۲	مواد و روش‌ها: به‌منظور بررسی سازگاری ارقام جدید وارداتی گیلاس و افزایش تنوع در ارقام موجود در کشور و دستیابی به ارقام پرمحصول، ۷ رقم خودبارور گیلاس به نام‌های 'لایپنز'، 'سویت ان'، 'سویت هارت'، 'ارلی استار'، 'ورا'، 'سلس'، 'سان برست' به‌علاوه دو رقم شاهد تجاری 'تک‌دانه مشهد' و 'سیاه مشهد' پیوند شده روی پایه محلب در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت ۳ سال در استان خراسان رضوی مورد ارزیابی قرار گرفت.
واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، خصوصیات رویشی، خصوصیات میوه، عملکرد	یافته‌ها: بین ارقام از لحاظ شروع و اتمام گلدهی تفاوت وجود داشت؛ به‌طوری‌که رقم 'سلس'، زودگلده‌ترین (۶ فروردین) و رقم 'تک‌دانه' دیرگلده‌ترین (۱۲ فروردین) بود. زمان برداشت میوه‌های ارقام گیلاس نیز متفاوت بود، به‌طوری‌که رقم 'ارلی استار'، زودرس‌ترین (۲۷ اردیبهشت) و رقم 'تک‌دانه' دیررس‌ترین (۳ تیرماه) بودند. در بررسی صفات ریخت‌شناسی مشخص شد که ارتفاع ارقام بین ۳۲۶/۶۶ سانتی‌متر در رقم 'سلس' تا ۴۹۷/۲۲ سانتی‌متر در رقم 'سیاه مشهد' متغیر بود. هم‌چنین، بیش‌ترین عرض تاج و قطر تنه به‌ترتیب در رقم 'سیاه مشهد' با مقادیر ۳۱۶/۶۶ سانتی‌متر و ۴۹/۶۶ سانتی‌متر بود. بیش‌ترین تعداد سیخک در هر ۱۰۰

سانتی‌متر طول شاخه (۳۸/۰۶) نیز مربوط به رقم 'سلسلت' و کم‌ترین تعداد سیخک (۲۴/۷۶) مربوط به رقم 'لایپینز' بود. در بررسی ویژگی‌های پومولوژیک ارقام مورد مطالعه گیلاس مشخص شد که شکل میوه در بین ارقام از کلیوی ('ورا'، 'سان برست'، 'تک‌دانه' و 'سیاه مشهد') تا قلبی شکل ('سوئیت هارت'، 'سوئیت آن'، 'لایپینز'، 'سلسلت'، 'ارلی استار') متغیر بود. در رنگ پوست میوه‌ها نیز تنوع وجود داشت، به طوری که به چهار گروه قرمز روشن ('لایپینز')، قرمز ('سان برست'، 'سوئیت هارت'، 'سوئیت آن')، قرمز تیره ('سیاه مشهد') و قرمز متمایل به سیاه ('تک‌دانه مشهد'، 'ورا'، 'سلسلت') تقسیم‌بندی شدند. وزن میوه در بین ارقام مورد مطالعه متغیر بود؛ به طوری که بالاترین وزن میوه (۱۰/۰۳) در رقم 'تک‌دانه مشهد' و کم‌ترین وزن میوه (۶/۰۸) در رقم 'ورا' مشاهده گردید. از لحاظ عملکرد نیز در بین ارقام مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد؛ به طوری که بالاترین میزان عملکرد (۳۱/۶۳) کیلوگرم در هر درخت) در رقم 'سوئیت هارت' و کم‌ترین میزان عملکرد (۴/۹۹) کیلوگرم در هر درخت) در رقم 'تک‌دانه مشهد' مشاهده گردید. وزن هسته نیز از ۰/۲۰ در رقم 'ورا' تا ۰/۵۰ در رقم 'تک‌دانه مشهد' متغیر بود. طول دم میوه نیز در بین ارقام متفاوت بود؛ به طوری که بالاترین طول دم میوه (۴/۵۵ سانتی‌متر) در رقم 'تک‌دانه مشهد' و کم‌ترین طول دم میوه (۲/۹۰ سانتی‌متر) در رقم 'سلسلت' مشاهده گردید. مواد جامد محلول نیز از ۲۳/۹۵ درصد در رقم 'سوئیت هارت' تا ۱۸/۳۸ در رقم 'لایپینز' متغیر بود. اسیدیته و pH نیز در بین ارقام مورد مطالعه تفاوت نشان دادند؛ به طوری که بالاترین اسیدیته و pH به ترتیب (۰/۱۸۶ درصد - ۳/۷۴) در ارقام 'ورا' و 'سلسلت' و کم‌ترین اسیدیته و pH (۰/۱۴۲ درصد - ۳/۴۲) در ارقام 'سان برست' و 'سیاه مشهد' مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: رقم 'سلسلت' به‌عنوان زودگلده‌ترین و زودرس‌ترین رقم، با کم‌ترین ارتفاع و بیش‌ترین تعداد سیخک و کم‌ترین طول دم میوه مورد توجه می‌باشد. همچنین، رقم 'تک‌دانه مشهد' با بالاترین وزن میوه و رقم 'سوئیت هارت' با بالاترین میزان مواد جامد محلول و عملکرد دارای اهمیت است. این پژوهش می‌تواند در افزایش تنوع در تولید گیلاس که به‌شدت مورد نیاز بازار مصرف می‌باشد، مورد استفاده قرار گیرد.

استناد: گنجی مقدم، ابراهیم، بوذری، ناصر، زمانی‌پور، محبوبه (۱۴۰۳). مقایسه برخی از ویژگی‌های کمی و کیفی ارقام گیلاس در شرایط استان خراسان رضوی. نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی، ۳۱ (۲)، ۱۱۹-۱۰۳.

DOI: 10.22069/JOPP.2023.21285.3037



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

ایران، به دلیل دارا بودن مناطق آب و هوایی متنوع و هم‌چنین وجود ارقام مختلف و ژرم پلاسم غنی برای بسیاری از محصولات باغبانی، بی‌شک یکی از مناطق مهم و بالقوه تولید میوه در دنیا است. منشأ گیلاس، غرب آسیا، شمال چین، افغانستان، ترکیه و ایران است. در بین محصولات باغبانی کشور، گیلاس با تولید ۱۲ درصد از کل محصول جهان، جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است (۱). طبق آمار سال ۲۰۲۰ سازمان خواربار جهانی (فائو)، سطح زیر کشت گیلاس در دنیا ۴۴۵۰۶۷ هکتار است که از این سطح، ۲۶۰۹۵۵۰ تن محصول برداشت می‌شود. در همین سال، ایران سطح زیر کشت حدود ۴۰۰۰۰ هکتار و میزان تولید حدود ۳۳۷۰۰۰ تن را دارا بوده است (۲). میوه گیلاس عمدتاً برای تازه‌خوری و تولید مربا، ژله، کمپوت، ساندیس و مارمالاد استفاده می‌شود. رقم‌های بومی خصوصیات متفاوتی دارند و به‌دلیل معرفی رقم‌های جدید خارجی حاصل از برنامه‌های اصلاحی، از این رقم‌ها کم‌تر استفاده می‌شود (۳). ذخایر ژنتیکی گزارش شده بخش مهمی از منابع ملی هر کشور محسوب می‌شوند که می‌توانند در تبادل ژرم پلاسم و دورگ‌گیری به‌منظور تهیه رقم‌ها و پایه‌های جدید نیز به‌کار روند. آینده صنعت گیلاس ایران بستگی کامل به اصلاح گیلاس و دستیابی به رقم‌های جدید با توجه به نیازهای مصرف‌کنندگان از طریق پروژه‌های اصلاحی دارد (۴).

تنوع زیاد ارقام گیلاس از لحاظ ویژگی‌های کیفی و زیست‌شیمیایی میوه تحت‌تأثیر شرایط محیطی، مدیریت باغ و مرحله بلوغ قرار می‌گیرد (۵).

ویژگی‌های کیفی میوه گیلاس مانند اندازه، رنگ، سفتی، طعم، خواص بافتی و غیره عوامل اساسی هستند و به میزان زیادی با پذیرش مصرف‌کننده مرتبط هستند (۶). بنابراین، در حال حاضر هدف از

برنامه‌های اصلاحی، معرفی ارقام با این ویژگی‌های کیفی به بازار است (۷). وزن و اندازه مشخصه‌های کلیدی هستند که ارزش تجاری گیلاس را تعیین می‌کنند. مصرف‌کنندگان، گیلاس‌های بزرگ‌تر را ترجیح می‌دهند (۸). استقبال مصرف‌کننده نیز بدون شک تحت‌تأثیر رنگ میوه است. میوه‌های تیره‌تر، شیرین‌تر در نظر گرفته می‌شوند (۹). شیرینی میوه یکی از جذاب‌ترین ویژگی‌های گیلاس محسوب می‌شود. یکی از پارامترهای استاندارد برای تعیین شیرینی میوه، محتوای جامد محلول است. با این حال، طعم منحصر به فرد گیلاس تنها به‌دلیل محتوای قند نیست، بلکه ترکیبی از نسبت قندها به اسیدها است. پژوهش‌گران دریافته‌اند که اسید مالیک موجودترین اسید آلی در ارقام مختلف گیلاس است (۱۰).

گنجی‌مقدم و هوشیار (۲۰۱۴) در بررسی خصوصیات فنولوژی، ریخت‌شناسی و پومولوژی گیلاس رقم 'استلا' در شرایط مشهد بیان نمودند که گلدهی رقم 'استلا' از یازدهم فروردین‌ماه شروع و تمام گل آن در ۱۵ فروردین است. میوه رقم 'استلا' قلبی‌شکل با میانگین وزن ۷/۷۱ گرم، وزن هسته ۰/۴۲ گرم و طول دم میوه ۲۰/۹۲ میلی‌متر است. مواد جامد محلول در این رقم در حدود ۱۸/۰۶ درصد و اسیدیته قابل تیتراسیون حدود ۰/۹ درصد می‌باشد. در نهایت، آن‌ها گزارش نمودند که رقم 'استلا' به‌علت خودباروری و عملکرد مناسب برای کشت در مناطق کشت و پرورش گیلاس قابل توصیه است (۱۱). ارقام 'سیاه مشهد' و 'تک‌دانه' قبلاً به‌عنوان دو رقم غالب در بیش از ۷۰ درصد باغ‌های گیلاس ایران گزارش شده‌اند (۱۲). این ارقام از اواخر خرداد تا اواسط تیرماه می‌رسند. برای تامین نیاز مصرف‌کننده، ایجاد تعادل در عرضه و تقاضا و افزایش درآمد تولیدکنندگان گیلاس در کشور، اصلاح و معرفی ارقام جدید مطلوب با دامنه‌های رسیدگی مختلف ضروری است. برای این

'هورکا' از بیش‌ترین مواد جامد محلول برخوردار بودند (۱۸). گنجی‌مقدم و همکاران (۲۰۲۲) در بررسی ارزیابی رقم 'زشک' در استان خراسان رضوی گزارش کردند که رقم 'زشک' دارای عادت رشد نیمه‌گسترده و درجه شاخه‌زایی متوسط است. زمان اولین گلدهی برای رقم 'زشک' در هفته دوم اردیبهشت و زمان برداشت این رقم در هفته سوم خردادماه بود. میانگین وزن میوه رقم 'زشک' (۱۰/۱۷ گرم) بیش‌تر از ارقام 'شاندیز' (۷/۲۳ گرم)، 'توس' (۶/۸۷ گرم) و 'سیاه مشهد' (۷/۸۰ گرم) بود. هم‌چنین، عملکرد در این رقم، ۳۳/۶۷ کیلوگرم در هر درخت بود که از ارقام 'شاندیز' (۲۲/۴۳ کیلوگرم) و 'توس' (۱۲/۶۷ کیلوگرم) بیش‌تر بود (۱۹). با توجه به اهمیت معرفی ارقام جدید سازگار با منطقه در افزایش عملکرد و تولید گیلاس کشور، این مطالعه با هدف معرفی ارقام با عملکرد و کیفیت بالا و سازگار با شرایط آب و هوایی ایران انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی - ایستگاه تحقیقات کشاورزی گل‌مکان با طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۷ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۲ دقیقه، ارتفاع از سطح دریا ۱۱۷۶ متر با آب و هوای معتدل، خاک شنی لومی و متوسط بارندگی ۲۲۵/۸ میلی‌متر در سال در طی سال‌های ۱۳۹۹-۱۴۰۱ اجرا گردید. در این مطالعه، ۷ رقم تجاری وارداتی گیلاس ('لایپینز'، 'سوئیت آن'، 'سوئیت هارت'، 'ورا'، 'ارلی استار'، 'سان برست' و 'سلس') به همراه دو شاهد ('سیاه مشهد' و 'تک‌دانه مشهد') مورد مقایسه قرار گرفتند. درختان مورد مطالعه ۷ ساله پیوندی بر روی پایه بذری محلب بودند که در فواصل ۵×۴ متر کشت گردیدند. همه ارقام در طول دوره پژوهش، از نظر

منظور، دستیابی به ارقام بسیار زودرس، زودرس، میانی و دیررس یکی از مهم‌ترین اهداف پرورش گیلاس است. اولین رقم بسیار زودرس به نام 'عدلی' (۱۲)، و ارقام 'شاندیز' و 'توس' به‌ترتیب توسط گنجی‌مقدم و همکاران در سال‌های ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ معرفی شدند (۱۳، ۱۴). اکبری و همکاران (۲۰۱۴) در بررسی خصوصیات پومولوژیک ارقام گیلاس در شرایط آب و هوایی کرج گزارش کردند که بیش‌ترین وزن میوه (۷/۲۱ گرم)، طول میوه (۲۳/۲۳ میلی‌متر)، عرض شکمی (۲۳/۷ میلی‌متر) و حجم میوه (۷/۰۹ سی‌سی) در رقم 'سان برست' و کم‌ترین آن در رقم 'دل‌مارکا' مشاهده شد. هم‌چنین، میانگین مقدار مواد جامد محلول کل از ۲۲/۵۹ درصد در رقم 'سیاه مشهد' تا ۱۸/۲۹ درصد در رقم 'استلا' متغیر بود (۱۵). ساریسو و همکاران (۲۰۱۶) در بررسی فنولوژی، ویژگی‌های میوه و عملکرد ۶ رقم گیلاس در ترکیه گزارش کردند که رقم 'سوئیت هارت' نسبت به سایر ارقام، زودگلده‌تر بود. ارقام 'سان برست' و 'سلس'، میوه‌های بزرگ‌تری با اندازه تقریبی ۱۰ گرم داشتند. هم‌چنین، رقم 'سوئیت هارت' عملکرد بالاتری (۰/۷۹ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع) نسبت به سایر ارقام داشتند (۱۶). ساریسو و همکاران (۲۰۱۹) در ارزیابی فنولوژی و عملکرد برخی از ارقام گیلاس گزارش کردند که ارقام 'ونوس'، 'تکلوان'، 'برنارد' و 'استار' زودگلده‌ترین و زودرس‌ترین نسبت به سایر ارقام بودند. هم‌چنین، ارقام 'برنارد'، 'سامیت' و 'زیرات'، بزرگ‌ترین اندازه میوه را داشتند (۱۷). اسپازیک و همکاران (۲۰۲۲) در بررسی ارقام گیلاس بومی در شرایط لهستان گزارش کردند که ارقام از لحاظ اندازه، کیفیت میوه و خصوصیات زیست‌شیمیایی با یکدیگر متفاوت بودند؛ به‌طوری‌که ارقام 'جاسیتا'، 'هورکا'، 'تامارا' و 'فابیولا' بزرگ‌ترین اندازه میوه را داشتند. هم‌چنین، ارقام 'جاسیتا' و

رویشی سالیانه برحسب سانتی‌متر تعیین گردید. هم‌چنین، تعداد سیخک در هر ۱۰۰ سانتی‌متر طول شاخه‌های دو تا سه ساله تعیین گردید (۲۲).

حجم کل تاج درخت بر مبنای اندازه ارتفاع و پهنای آن بر اساس رابطه‌های ۱ و ۲ محاسبه گردید:

(۱): برای درختی که ارتفاع آن بیش از پهنای آن می‌باشد: $4/3 \pi ab^2 = \text{حجم تاج}$

(۲): برای درختی که پهنای آن بیش از ارتفاع آن می‌باشد: $4/3 \pi a^2 b = \text{حجم تاج}$

در این رابطه‌ها، $\pi = 3/1416$ = ۳/۱۴۱۶، محور بزرگ $a = 1/2$ و محور کوچک $b = 1/2$ است (۲۲).

خصوصیات میوه: جهت ارزیابی‌های مربوط به ویژگی‌های میوه، وزن میوه و هسته اندازه‌گیری شدند که برای هر کدام از صفات، ۱۰ میوه برای هر درخت در نظر گرفته شد. به‌علاوه، شکل میوه و هسته و شکل انتهای مادگی نیز بر اساس شناساسازی IPGRI مورد بررسی قرار گرفت (۲۳). اندازه‌گیری‌های مربوط به وزن میوه با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ انجام گرفت. اندازه‌گیری طول دم میوه توسط خط‌کش سانتی‌متری انجام گرفت. مواد جامد محلول کل (TSS) توسط رفراکتومتر قابل حمل (مدل ۹۷۰۳، ساخت ژاپن) اندازه‌گیری و به صورت درجه بریکس ($^{\circ}\text{Brix}$) بیان شد (۲۴). بدین منظور ابتدا رفرکترومتر توسط آب مقطر کالیبره شد و سپس یک قطره از عصاره آب میوه بر روی منشور شیشه‌ای دستگاه ریخته شد و در مقابل نور، عدد بریکس یا مواد جامد محلول که عمدتاً نشان‌دهنده میزان قند تولید شده در داخل میوه است قرائت گردید. ضمناً با توجه به دمای محیط آزمایشگاه و طبق جدول موجود در آزمایشگاه، اعداد قرائت شده تصحیح شد. اسیدیته میوه با pH متر (Metrohm، مدل ۷۴۴، ساخت سوئیس) تعیین گردید. اسید کل میوه هر رقم با روش تیتراسیون عصاره حدود ۱۵ میوه در هر تکرار از هر رقم با استفاده از فنل فتالین و سود ۰/۱ نرمال اندازه‌گیری

شرایط محیطی و مدیریت باغ در شرایط کاملاً یکنواخت و یکسان قرار داشتند و ضمن انجام مراقبت‌های لازم (آبیاری، سمپاشی، کوددهی)، درختان به فرم اسپیندل تربیت شدند.

از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و سه درخت در هر واحد آزمایشی استفاده شد. عملیات یادداشت‌برداری از درختان پس از استقرار آن‌ها به‌طور مرتب از همه صفات رویشی شامل ارتفاع، سطح گسترش تاج درخت، قطر تنه، میزان رشد سالیانه شاخه‌ها، تعداد سیخک‌های تولیدی در شاخه‌های دو تا سه ساله براساس شناساسازی بین‌المللی گیلاس انجام شد. صفات کمی و کیفی میوه شامل وزن میوه و وزن هسته، طول دم میوه، مواد جامد محلول، اسیدیته، pH، شکل میوه، هسته و شکل انتهای مادگی و عملکرد در ارقام مورد بررسی تعیین شد. نحوه اندازه‌گیری صفات به‌شرح زیر بود:

صفات فنولوژیک: خصوصیات فنولوژیک مانند زمان شروع گل و زمان تمام گل، زمانی بود که ۱۰ درصد و ۷۵ درصد از گل‌ها، به‌ترتیب باز شدند (۲۰). زمان رسیدن میوه وقتی بود که یک سوم از میوه‌ها، آماده برداشت شدند (۱۳).

صفات ریخت‌شناسی: خصوصیات ریخت‌شناسی با اندازه‌گیری ارتفاع درخت، عرض و حجم تاج، قطر تنه، قدرت رشد رویشی درخت و تعداد سیخک تعیین گردید (۲۱). در انتهای فصل رشد، ارتفاع هر درخت از سطح خاک تا بالاترین سطح تاج پوش بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. هم‌چنین، عرض سایه‌انداز بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. قطر تنه با کولیس در ارتفاع ۱۵-۱۰ سانتی‌متر بالای محل پیوند در انتهای فصل رشد بر حسب میلی‌متر با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری شد. به‌منظور اندازه‌گیری رشد رویشی سالیانه، در انتهای فصل رشد میانگین رشد رویشی فصل جاری شش شاخه از هر درخت در جهت‌های مختلف اندازه‌گیری و سپس میانگین رشد

روز بعد از شروع گل‌دهی، مرحله تمام گل در ارقام مورد مطالعه آغاز شد (جدول ۱). بر این اساس، ارقام مورد مطالعه از لحاظ آغاز گل‌دهی به سه دسته زودگل ('سلسست')، متوسط گل ('ارلی استار'، 'ورا'، 'لاپینز'، 'سوئیت آن'، 'سان برست' و 'سیاه مشهد') و دیرگل ('تک‌دانه مشهد') تقسیم بندی شدند. همچنین، ارقام مورد مطالعه از لحاظ زمان رسیدن در سه گروه زودرس ('ارلی استار'، 'ورا' و 'سلسست')، میان‌رس ('لاپینز'، 'سوئیت آن'، 'سان برست' و 'سیاه مشهد') و دیررس ('سوئیت هارت' و 'تک‌دانه مشهد') قرار گرفتند (جدول ۱). زمان توسعه گل برای مدیریت محصول گیلاس با اهمیت است و تفاوت در ویژگی‌های فنولوژی ممکن است در گرده‌افشانی باغ مهم باشد (۲۷). در صورتی که رقم گرده‌دهنده از یک هم‌زمانی گل‌دهی با ارقام گرده‌گیرنده برخوردار نباشد، مشکل لقاح و باروری و در نتیجه عدم تشکیل میوه را به همراه خواهند داشت (۲۸).

شد. تغییر رنگ به صورتی یا ارغوانی به منزله پایان عملیات تیتراسیون بود. اسید قابل تیتراسیون بر حسب درصد برای هر رقم بیان شد (۲۵). عملکرد میوه در هر درخت گیلاس بر حسب کیلوگرم در درخت منظور شد (۲۶).

تجزیه داده‌ها: تجزیه واریانس بر مبنای طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار با استفاده از نرم‌افزار SPSS ver. 16 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

صفات فنولوژیک: بین ارقام از لحاظ شروع و اتمام گلدهی تفاوت وجود داشت؛ به طوری که رقم سلسست، زودگل‌ترین (۶ فروردین) و رقم تک‌دانه دیرگل‌ترین (۱۲ فروردین) بود. بین ارقام از لحاظ شروع گلدهی تفاوت زیادی مشاهده نشد. ۵ تا ۱۰

جدول ۱- ویژگی‌های فنولوژیکی ارقام گیلاس مورد استفاده در این مطالعه (میانگین داده‌های سه سال متوالی).

Table 1. Phenological characteristics of sweet cherry cultivars used in this study (Average data for three consecutive years).

رقم Cultivar	زمان آغاز گل‌دهی (تاریخ) Time of beginning of flowering (date)	تمام گل (تاریخ) Full bloom (date)	دوره گل‌دهی (روز) Flowering period (day)	زمان آغاز رسیدن میوه (تاریخ) Time of beginning of fruit ripening
لاپینز Lapins	۱۱ فروردین 31 March	۱۶ فروردین 5 April	5	۱۹ خرداد 9 June
سوئیت آن Sweet ann	۸ فروردین 28 March	۱۵ فروردین 4 April	7	۲۰ خرداد 10 June
سوئیت هارت Sweet heart	۱۰ فروردین 30 March	۱۷ فروردین 6 April	10	۳۰ خرداد 20 June
ارلی استار Early star	۷ فروردین 27 March	۱۶ فروردین 5 April	6	۲۷ اردیبهشت 17 May
ورا Vera	۸ فروردین 28 March	۱۸ فروردین 7 April	10	۱ خرداد 22 May
سلسست Celeste	۶ فروردین 26 March	۱۱ فروردین 31 March	5	۲ خرداد 23 May
سان برست Sunburst	۱۱ فروردین 31 March	۱۷ فروردین 6 April	6	۱۵ خرداد 5 June
تک‌دانه مشهد Takdan-e-Mashhad	۱۲ فروردین 1 April	۱۷ فروردین 6 April	5	۳ تیر 24 June
سیاه مشهد Siyah-e-Mashhad	۱۰ فروردین 30 March	۱۵ فروردین 4 April	5	۱۵ خرداد 5 June

تعداد سیخک نیز در بین ارقام مورد مطالعه متغیر بود؛ به صورتی که بیش‌ترین تعداد سیخک (۳۸/۰۶) مربوط به رقم 'سلسنت' و کم‌ترین تعداد آن (۲۴/۷۶) مربوط به رقم 'لاپینز' بود. رشد رویشی سالیانه نیز در بین ارقام مورد مطالعه متفاوت بود؛ به صورتی که بیش‌ترین رشد رویشی (۷۸/۳۳ سانتی‌متر) مربوط به رقم 'ورا' و کم‌ترین رشد رویشی سالیانه (۳۵ سانتی‌متر) مربوط به رقم 'لاپینز' بود (جدول ۳). این نتایج با گزارش‌های گنجی مقدم و هوشیار (۲۰۱۴) که گزارش نمودند قدرت رویشی صفتی با ماهیت دوگانه است، می‌تواند از طریق ژنتیکی تعیین شود و روش‌های فنی کاشت نیز می‌تواند آن را تحت‌تأثیر قرار دهد و ورتیم (۲۰۰۰) که بیان نمودند اندازه درخت تحت‌تأثیر خاک، اقلیم، رقم و پایه قرار می‌گیرد (۳۰)، هم‌خوانی دارد.

صفات ریخت‌شناسی: تجزیه واریانس ویژگی‌های رویشی مورد مطالعه در جدول ۲ آورده شده است. تمامی شاخص‌های اندازه‌گیری شده از جمله ارتفاع، عرض تاج، قطر تنه، تعداد سیخک و رشد رویشی سالیانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد. مقایسه میانگین ارقام نشان دادند که ارتفاع ارقام بین ۳۲۶/۶۶ سانتی‌متر در رقم 'سلسنت' تا ۴۹۷/۲۲ سانتی‌متر در رقم 'سیاه مشهد' متغیر بود. هم‌چنین، بیش‌ترین عرض تاج و قطر تنه در رقم 'سیاه مشهد' با مقادیر ۳۱۶/۶۶ سانتی‌متر و ۴۹/۶۶ سانتی‌متر، به ترتیب بود. کم‌ترین عرض تاج و قطر تنه (۲۲۸/۱۱ سانتی‌متر و ۳۷/۲۲ سانتی‌متر) نیز مربوط به رقم 'سلسنت' بود (جدول ۳). قطر تنه یک شاخص بسیار خوب برای بیان رشد در همه درختان میوه می‌باشد که می‌توان سطح باردهی موجود در هکتار باغاتی را که در سنین مختلف هستند و یا درختان آن با فواصل متفاوتی کشت شده‌اند، تخمین زد (۲۹).

جدول ۲- تجزیه واریانس ویژگی‌های رشدی ارقام گیلاس.

Table 2. ANOVA (mean squares) for the vegetative characteristics of sweet cherry cultivars (Average data for three consecutive years).

میانگین مربعات Mean squares					درجه آزادی DF	منابع تغییرات S.O.V.
رشد رویشی سالیانه Annual vegetative growth	تعداد سیخک Spur number	قطر تنه Trunk diameter	عرض تاج Crown width	ارتفاع Height		
7.370 ^{ns}	0.542 ^{ns}	13.19 ^{ns}	30.155 ^{ns}	4.00 ^{ns}	2	تکرار Replication
809.07 ^{**}	64.26 ^{**}	50.84 ^{**}	5769.28 ^{**}	6761.633 ^{**}	8	تیمار Treatment
5.74	1.15	5.26	11.96	88.90	16	خطا Error
32.2	14.41	10.02	16.4	11.40	--	ضریب تغییرات CV (%)

ns, ** و * به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

ns, ** and * non-significant, significant at P≤0.01 and P≤0.05, respectively

جدول ۳- مقایسه میانگین ویژگی‌های رشدی ارقام گیلاس (میانگین داده‌های سه سال متوالی).

Table 3. Mean comparison of the vegetative characteristics of sweet cherry cultivars (Average data for three consecutive years).

رقم Cultivar	ارتفاع (سانتی‌متر) Height (cm)	عرض تاج (سانتی‌متر) Crown width (cm)	قطر تنه (سانتی‌متر) Trunk diameter (cm)	تعداد سیخک در ۱۰۰ سانتی‌متر از شاخه Spur number in 100 cm of branch	رشد رویشی سالیانه (سانتی‌متر) Annual vegetative growth (cm)
لاپینز Lapins	430.00 ^{bc}	166.66 ^f	47.00 ^{ab}	24.76 ^d	35.00 ^f
سوئیت آن Sweet ann	366.00 ^f	256.00 ^d	42.33 ^{bcd}	26.35 ^{cd}	48.33 ^{bc}
سوئیت هارت Sweet heart	405.66 ^{de}	282.00 ^c	46.03 ^{abc}	33.56 ^b	41.66 ^d
ارلی استار Early star	408.33 ^{cd}	275.00 ^c	43.33 ^{bcd}	34.86 ^b	50.00 ^b
ورا Vera	403.11 ^{de}	259.11 ^d	40.50 ^{cde}	34.70 ^b	78.33 ^a
سلست Celeste	326.66 ^g	228.11 ^e	37.22 ^e	38.06 ^a	33.33 ^f
سان برست Sunburst	384.11 ^{ef}	236.22 ^e	40.00 ^{de}	34.00 ^b	75.00 ^a
تک‌دانه مشهد Takdan-e-Mashhad	433.33 ^b	295.00 ^b	47.66 ^{ab}	29.00 ^c	43.33 ^{cd}
سیاه مشهد Siyah-e-Mashhad	497.22 ^a	316.66 ^a	49.66 ^a	27.23 ^{cd}	39.33 ^{de}

* وجود حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار ارقام در سطح ۱ درصد در هر ستون است

*Means followed by the same letters in each column are not significantly at 1%

وجود داشت، به طوری که به چهار گروه قرمز روشن (‘لاپینز’)، قرمز (‘سان برست’، ‘سوئیت هارت’، ‘سوئیت آن’)، قرمز تیره (‘سیاه مشهد’) و قرمز متمایل به سیاه (‘تک‌دانه مشهد’، ‘ورا’، ‘سلست’) تقسیم‌بندی شدند. رنگ پوست شاخص مهمی در کیفیت و بلوغ میوه گیلاس است (۵). به طور کلی مشخص شده است که ارقام با رنگ پوست تیره‌تر از مقبولیت بیش‌تری در بین مصرف‌کنندگان نسبت به ارقام با پوست روشن‌تر برخوردار هستند (۱۸). رنگ گوشت نیز در بین رقم‌ها

صفات کیفی میوه: در این پژوهش، ویژگی‌های کیفی میوه مانند شکل هسته و میوه، رنگ گوشت و رنگ پوست بررسی شدند. شکل هسته همه رقم‌ها بیضی شکل، اما شکل میوه در بین ارقام از کلیوی (‘ورا’، ‘سان برست’، ‘تک‌دانه مشهد’ و ‘سیاه مشهد’) تا قلبی شکل (‘سوئیت آن’، ‘سوئیت هارت’، ‘لاپینز’، ‘سلست’، ‘ارلی استار’) متغیر بود. شکل انتهای مادگی در ارقام مورد مطالعه به صورت صاف تقسیم‌بندی شدند (جدول ۴). در رنگ پوست میوه‌ها نیز تنوع

متغیر بود، به طوری که به دو گروه صورتی و قرمز تقسیم‌بندی شدند (جدول ۴). این نتایج با یافته‌های یوسینیک و همکاران (۲۰۰۵) که گزارش کردند رنگ میوه تحت تأثیر ویژگی‌های ژنتیکی رقم و بلوغ میوه قرار می‌گیرد (۳۱)؛ مطابقت دارد.

جدول ۴- مقایسه ویژگی‌های کیفی میوه ارقام گیلاس (میانگین داده‌های سه سال متوالی).

Table 4. Mean comparison of the fruit characteristics of sweet cherry cultivars (Average data for three consecutive years).

رنگ گوشت Fruit: color of flesh	رنگ پوست Fruit: ground cover of skin	شکل انتهای مادگی Pistil: shape in apical view	شکل شکمی میوه Fruit: shape in ventral view	شکل هسته Stone: shape in lateral view	رقم Cultivar
قرمز Red	قرمز روشن Light red	صاف Smooth	قلبی شکل Heart-shape	بیضی Elliptic	لاپینز Lapins
قرمز Red	قرمز Red	صاف Smooth	قلبی شکل Heart-shape	بیضی Elliptic	سوئیت ان Sweet ann
قرمز Red	قرمز Red	صاف Smooth	قلبی شکل Heart-shape	بیضی Elliptic	سوئیت هارت Sweet heart
قرمز Red	قرمز روشن Light red	صاف Smooth	قلبی شکل Heart-shape	بیضی Elliptic	ارلی استار Early star
قرمز Red	قرمز تیره Dark red	صاف Smooth	کلیوی شکل Kidney-shape	بیضی Elliptic	ورا Vera
قرمز Red	قرمز تیره Dark red	صاف Smooth	قلبی شکل Heart-shape	بیضی Elliptic	سلست Celeste
صورتی Pink	قرمز Red	صاف Smooth	کلیوی شکل Kidney-shape	بیضی Elliptic	سان برست Sunburst
صورتی Pink	قرمز تیره Dark red	صاف Smooth	کلیوی شکل Kidney-shape	بیضی Elliptic	تک‌دانه مشهد Takdan-e-Mashhad
قرمز Red	قرمز تیره Dark red	صاف Smooth	کلیوی شکل Kidney-shape	بیضی Elliptic	سیاه مشهد Siyah-e-Mashhad

میوه در گیلاس به شدت وابسته به رقم می باشد، اگرچه به میزان بار درخت نیز بستگی دارد (۳۳). از لحاظ عملکرد نیز در بین ارقام مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد؛ به طوری که بالاترین میزان عملکرد (۳۱/۶۳ کیلوگرم در هر درخت) در رقم 'سوئیت هارت' و سپس در رقم 'لاپینز' (۳۱/۳۳ کیلوگرم در هر درخت) و کم‌ترین میزان عملکرد (۴/۹۹ کیلوگرم در هر درخت) در رقم 'تک‌دانه مشهد' مشاهده گردید (شکل ۲). عوامل متعددی از جمله مکانیسم‌های داخلی به‌ویژه سطوح هورمونی

صفات کمی میوه: تجزیه واریانس ویژگی‌های پومولوژی ارقام گیلاس مورد مطالعه نشان داد که تمامی ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در سطح یک درصد معنی‌دار شدند (جدول ۵). وزن میوه در بین ارقام مورد مطالعه متغیر بود؛ به طوری که بالاترین وزن میوه (۱۰/۰۳) در رقم 'تک‌دانه مشهد' و کم‌ترین وزن میوه (۶/۰۸) در رقم 'ورا' مشاهده گردید (شکل ۱). مورنو و مانزانو (۲۰۰۲) میانگین وزن میوه در گیلاس را بین ۸ تا ۹ گرم بیان کردند (۳۲). همچنین، گونکالوز و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که وزن

محلول در گیلان در محدوده ۱۱ تا ۲۵ درصد به دلیل حضور بیش‌تر گلوکز و فروکتوز و حضور کم‌تر ساکاروز و سوربیتول می‌باشد و در ارقام مختلف، متغیر است (۳۸)، هم‌خوانی دارد. به‌علاوه، پائولو و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که گیلان‌های با مواد جامد محلول بالاتر از ۱۶ درصد بازارپسندی بیش‌تری دارند (۳۹). بنابراین، به‌طور قابل‌توجهی وزن میوه و میزان مواد جامد محلول کل وابسته به کیفیت میوه است و پارامتر بسیار مهمی برای پرورش‌دهندگان به‌منظور تعیین بهترین زمان برداشت میوه گیلان است (۳۴ و ۳۷).

اسیدیته و pH نیز در بین ارقام مورد مطالعه تفاوت نشان دادند؛ به‌طوری‌که بالاترین اسیدیته و pH به‌ترتیب (۰/۱۸۶ درصد - ۳/۷۴) در ارقام 'ورا' و 'سلس' و کم‌ترین میزان اسیدیته و pH (۰/۱۴۲) در ارقام 'سان برست' و 'سیاه مشهد' مشاهده گردید (جدول ۶). سرادیل و همکاران (۲۰۱۲) مقادیر pH ارقام گیلان را بین ۳/۲۶ تا ۴/۳۶ گزارش کردند که بسیار نزدیک به نتایج این مطالعه بود (۴۰).

گیاه، عوامل مدیریتی باغ، نوع رقم و غیره می‌توانند بر میزان محصول اثر داشته باشند (۳۴). با افزایش مقدار محصول به‌دلیل کاهش نسبت سطح برگ کل درخت به میوه، اندازه، قند و آنتوسیانین‌های میوه کاهش خواهد داشت (۳۵).

وزن هسته از ۰/۲۰ در رقم ورا تا ۰/۵۰ در رقم 'نک‌دانه مشهد' متغیر بود (جدول ۶). طول دم میوه نیز در بین ارقام متفاوت بود؛ به‌طوری‌که بالاترین طول دم میوه (۴/۵۵ سانتی‌متر) در رقم 'نک‌دانه مشهد' و کم‌ترین طول دم میوه (۲/۹۰ سانتی‌متر) در رقم 'سلس' مشاهده گردید. طول دم میوه، رابطه مستقیمی با ساختار ژنتیکی دارد (۳۶). ارقام بومی عموماً دم میوه‌های بلند دارند که برداشت آن‌ها مشکل است (۳). عموماً ارقام جدید، دم میوه‌های کوتاه، میوه‌های بزرگ با گوشت زیاد و ظاهر خوب دارند (۳۷).

مواد جامد محلول نیز از ۱۸/۳۸ درصد در رقم 'لایپنز' تا ۲۳/۹۵ درصد در رقم 'سوئیت هارت' متغیر بود (جدول ۶). این نتیجه با گزارش‌های مارتینز-رومرو و همکاران (۲۰۰۶) که بیان نمودند مواد جامد

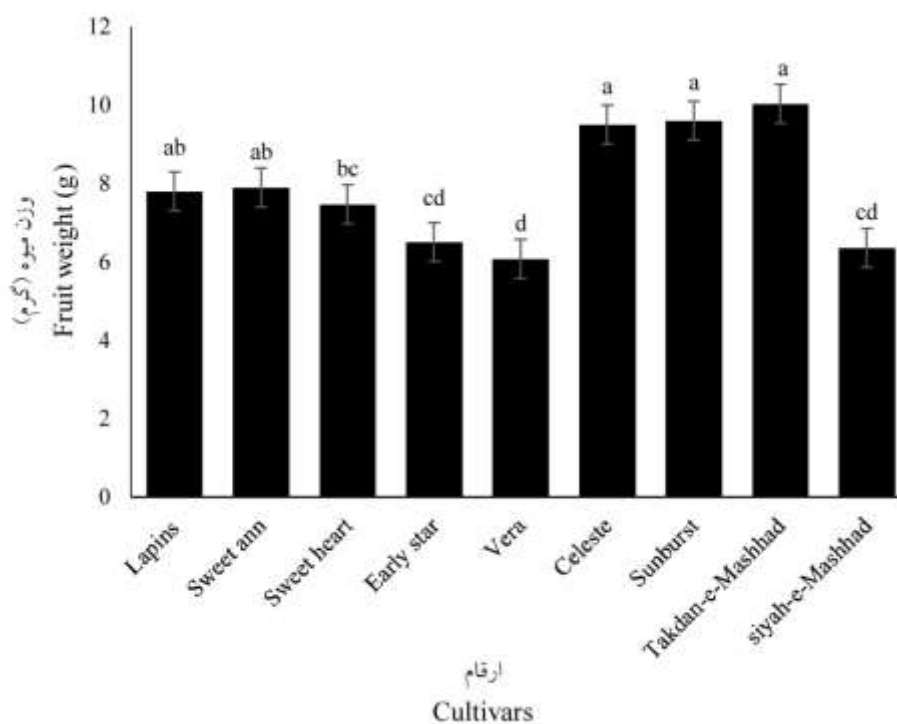
جدول ۵- تجزیه واریانس ویژگی‌های پومولوژی ارقام گیلان مورد استفاده در این مطالعه.

Table 5. ANOVA (mean squares) for the pomological characteristics of sweet cherry cultivars used in this study (Average data for three consecutive years).

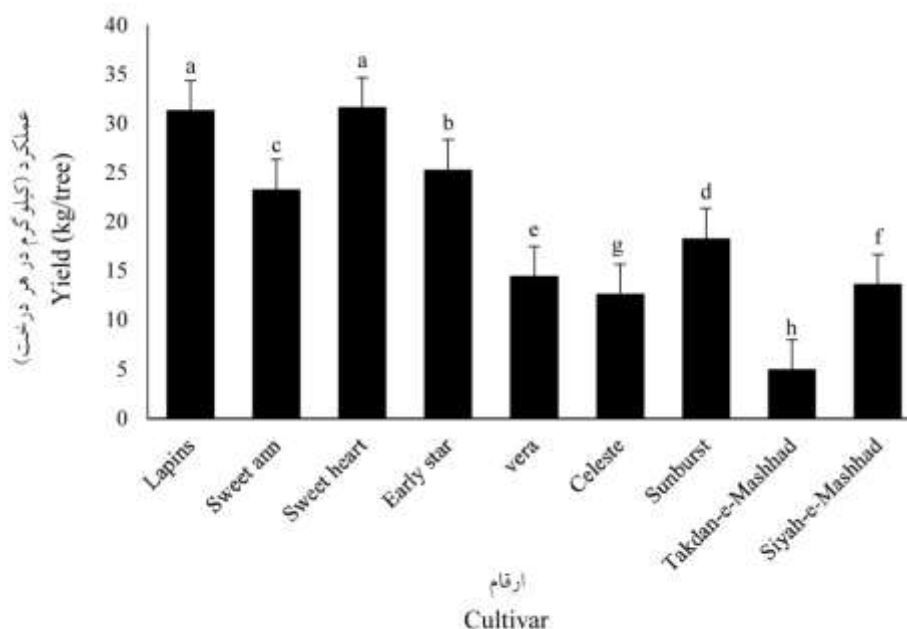
بی‌اچ pH	میانگین مربعات Mean squares						درجه آزادی DF	منابع تغییرات S.O.V.
	اسید کل Total acid	مواد جامد محلول TSS	طول دم میوه Fruit: Peduncle length	وزن هسته Stone fruit	عملکرد Yield	وزن میوه Fruit weight		
9.134**	0.028**	2.62**	6.33**	0.01 ^{ns}	2.460**	4.06**	2	تکرار Replication
0.032**	0.02**	9.403**	0.833**	0.10**	244.933**	3.66**	8	تیمار Treatment
0.006	3.88	0.052	0.20	0.01	0.039	0.25	16	خطا Error
23.6	29.7	8.5	23.5	12.1	44.5	16.6	--	ضریب تغییرات CV (%)

^{ns}, **, * به‌ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

^{ns}, **, * non-significant, significant at $P \leq 0.01$ and $P \leq 0.05$, respectively



شکل ۱- مقایسه میانگین وزن میوه ارقام گیلاس مورد استفاده در این مطالعه (میانگین داده‌های سه سال متوالی).
 Fig. 1. Mean comparison of fruit weight of sweet cherry cultivars used in this study (Average data for three consecutive years).



شکل ۲- مقایسه میانگین عملکرد میوه ارقام گیلاس مورد استفاده در این مطالعه (میانگین داده‌های سه سال متوالی).
 Fig. 2. Mean comparison of fruit yield of sweet cherry cultivars used in this study (Average data for three consecutive years).

جدول ۶- مقایسه میانگین ویژگی‌های پومولوژیکی ارقام گیلاس مورد استفاده در این مطالعه (میانگین داده‌های سه سال متوالی).

Table 6. Mean comparison of pomological characteristics of sweet cherry cultivars used in this study (Average data for three consecutive years).

رقم Cultivar	وزن هسته (گرم) Stone weight (g)	طول دم میوه (سانتی‌متر) Fruit peduncle: length (cm)	مواد جامد محلول (درصد) TSS (%)	اسید کل (درصد) Total acid (%)	pH
لاپینز Lapins	0.38 ^{b*}	3.50 ^{abc}	18.38 ^f	0.163 ^b	3.70 ^{ab}
سوئیت ان Sweet ann	0.38 ^b	3.35 ^{abc}	19.74 ^e	0.163 ^b	3.51 ^{cd}
سوئیت هارت Sweet heart	0.31 ^c	3.70 ^{abc}	23.95 ^a	0.163 ^b	3.62 ^{abc}
ارلی استار Early star	0.37 ^{bc}	3.28 ^{bc}	21.04 ^d	0.161 ^b	3.63 ^{abc}
ورا Vera	0.20 ^d	3.36 ^{abc}	23.25 ^b	0.186 ^a	3.63 ^{abc}
سلسست Celeste	0.35 ^c	2.90 ^c	21.68 ^c	0.156 ^c	3.74 ^a
سان برست Sunburst	0.36 ^{bc}	3.50 ^{abc}	21.54 ^c	0.142 ^e	3.48 ^{cd}
تک‌دانه مشهد Takdan-e-Mashhad	0.50 ^a	4.55 ^a	19.91 ^e	0.163 ^b	3.59 ^{bc}
سیاه مشهد Siyah-e-Mashhad	0.35 ^c	4.36 ^{ab}	20.05 ^e	0.150 ^d	3.42 ^d

* وجود حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار ارقام در سطح ۱ درصد در هر ستون است

*Means followed by the same letters in each column are not significantly at 1%

نتیجه‌گیری کلی

تنوع ژنتیکی گسترده‌ای در بین ارقام گیلاس مورد مطالعه وجود داشت. تفاوت‌های معناداری در فنولوژی گلدهی در بین ارقام مشاهده شد، به طوری که رقم 'سلسست'، زودگلده‌ترین (۶ فروردین) و رقم 'تک‌دانه مشهد' دیرگلده‌ترین (۱۲ فروردین) بود. همچنین، ارقام از حیث ارتفاع، حجم تاج، قطر تنه و تعداد سیخک با یکدیگر تفاوت معناداری داشتند، به نحوی که بیش‌ترین و کم‌ترین میزان ارتفاع، عرض و حجم تاج و قطر تنه به ترتیب در ارقام 'سیاه مشهد' و

'سلسست' مشاهده شد. بیش‌ترین تعداد سیخک مربوط به رقم 'سلسست' بود. ارقام از لحاظ وزن میوه و وزن هسته، عملکرد، مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، pH، شکل میوه و شکل هسته نیز با یکدیگر تفاوت معناداری داشتند. بیش‌ترین میزان میوه و وزن هسته در رقم 'تک‌دانه مشهد'، بیش‌ترین میزان مواد جامد محلول و عملکرد در رقم 'سوئیت هارت'، و بیش‌ترین میزان اسیدیته و pH در ارقام 'ورا' و 'سلسست' به ترتیب مشاهده شد. شکل هسته همه رقم‌ها بیضی شکل، اما شکل میوه در بین ارقام از

هم‌چنین، رقم 'تک‌دانه مشهد' با بیش‌ترین میزان وزن میوه و وزن هسته، رقم 'ورا' با بیش‌ترین میزان اسیدیته و رقم 'سوئیت هارت' با بیش‌ترین عملکرد و بالاترین میزان مواد جامد محلول دارای اهمیت است. این پژوهش می‌تواند در افزایش تنوع در تولید گیلاس که به شدت مورد نیاز بازار مصرف می‌باشد، مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدی ('ورا'، 'سان پرست'، 'تک‌دانه مشهد' و 'سیاه مشهد') تا قلبی شکل ('سوئیت آن'، 'سوئیت هارت'، 'لایپنز'، 'سلست'، 'ارلی استار') متغیر بود. از مجموع نتایج به‌دست آمده از این پژوهش می‌توان مشخص کرد که رقم 'سلست' به‌عنوان زودگلده‌ترین و زودرس‌ترین رقم، با کم‌ترین ارتفاع، بیش‌ترین تعداد سیخک و کم‌ترین طول دم میوه مورد توجه می‌باشد.

منابع

- Ganji Moghaddam, E., Ahmadi Moghaddam, H., & Piri, S. (2013). Genetic variation of selected Siah-e-Mashhad sweet cherry genotypes grown under Mashhad environmental conditions in Iran. *Crop Breeding Journal*, 3 (1), 45-51.
- FAO. (2020). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Pérez-Sánchez, R., Gómez-Sánchez, M. A., & Morales-Corts, R. (2010). Description and quality evaluation of sweet cherries cultivars in Spain. *Journal of Food Quality*, 33, 490-506.
- Fathi, H., Jahani Jolodar, U., & Bouzari, N. (2014). Evaluation adaptability and comparison quantitative and qualitative traits of new sweet cherry cultivars under Meshkinshahr environmental condition. *Plant Production Technology*, 14 (1), 29-42.
- Correia, S., Aires, A., Queirós, F., Carvalho, R., Schouten, R., Silva, A. P., & Gonçalves, B. (2020). Climate conditions and spray treatments induce shifts in health promoting compounds in cherry (*Prunus avium* L.) fruits. *Scientia Horticulturae*, 263, 109147.
- Nawirska-Olszańska, A., Kolniak-Ostek, J., Oziębłowski, M., Ticha, A., Hyšpler, R., Zadak, Z., Židová, P., & Paprstein, F. (2017). Comparison of old cherry cultivars grown in Czech Republic by chemical composition and bioactive compounds. *Food Chemistry*, 228, 136-142.
- Antognoni, F., Potente, G., Mandrioli, R., Angeloni, C., Freschi, M., Malaguti, M., Hrelia, S., Lugli, S., Gennari, F., Muzzi, E. & Tartarini, S. (2020). Fruit Quality Characterization of New Sweet Cherry Cultivars as a Good Source of Bioactive Phenolic Compounds with Antioxidant and Neuroprotective Potential. *Antioxidants*, 9, 677.
- Di Matteo, A., Russo, R., Graziani, G., Ritieni, A., & Di Vaio, C. (2017). Characterization of autochthonous sweet cherry cultivars (*Prunus avium* L.) of southern Italy for fruit quality, bioactive compounds and antioxidant activity. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97, 2782-2794.
- Wani, A. A., Singh, P., Gul, K., Wani, M. H., & Langowski, H. C. (2014). Sweet cherry (*Prunus avium* L.): Critical factors affecting the composition and shelf life. *Food Packaging & Shelf life*, 1 (1), 86-99.
- Cao, J., Jiang, Q., Lin, J., Li, X., Sun, C., & Chen, K. (2015). Physicochemical characterisation of four cherry species (*Prunus* spp.) grown in China. *Food Chemistry*, 173, 855-863.
- Ganji Moghadam, E., & Hoshyar, Z. (2014). Introducing some of the phenological, morphological and pomological characteristics of Stella cultivar in Mashhad conditions. *Research Achievements for Field and Horticulture Crops*, 3 (4), 255-265. [In Persian]
- Ganji Moghadam, A., Bouzari, N., Kavand, A., Irvani, A., Akhwan, S.H., Bina, S. H., & Goharkhy, S.H. (2017). Introducing "Adli", A new early maturity Sweet cherry cultivar with suitable fruit size and quality. *Research*

- Achievements for Field and Horticulture Crops*, 6 (2), 123-132. [In Persian]
13. Ganji Moghadam, E., Jalali, A., Irvani, A., & Bina, S. (2019). Evaluation of phenological, pomological and morphological characteristics of mashhad-84 promising sweet cherry genotype and identification of suitable pollinizer under Khorasan Razavi conditions. *Seed and Plant Journal*, 34 (4), 471-487.
 14. Ganji Moghadam, E., Jalali, A., Irvani, A. & Bina, S. (2020). Comparison of quantitative and qualitative characteristics of promising Mashhad-86 genotype with some of early ripening sweet cherry cultivars. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 50 (4), 891-899.
 15. Akbari, A., Bouzari, N., Amiri, M. A., & Arzani, K. (2014). Evaluation of pomological characteristics of some new cherry cultivars in the climatic conditions of Karaj. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 46 (1), 17-25.
 16. Sarisu, H. C., Karamursel, O. F., Ozturk, F. P., Demirtas, I., Kocal, H., Gur, I., Yurekli, O., & Sevik, I. (2016). Fruit characteristics, phenology and yield of six sweet cherry cultivars. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 26 (4), 547-555.
 17. Sarisu, H. C., Karamursel, O. F., Ozturk, F. P., Demirtas, I., Kocal, H., Gur, I., Gengic, O., & Sevik, I. (2019). Introducing different cherry cultivars to inner and crossover areas. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Science*, 25, 11-20.
 18. Szpadzik, E., Krupa, T., Molska-Kawulok, K., & Przybyłko, S. (2022). Fruit quality and contents of some bioactive compounds in selected Czech Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) cultivars under conditions of central Poland. *Agriculture*, 12 (11), 1-18.
 19. Ganji Moghadam, E., Bouzari, N., & Zamanipour, M. (2022). Evaluation of "Zoshk": A new mid-ripening sweet cherry cultivar with suitable fruit size and quality. *Iran Agricultural Research*, 40 (2), 95-101.
 20. Tzoner, R., & Yamaguchi, M. (1999). Investigations on some far-east prunus species, phenology. *Acta Horticulturae*, 488, 239-242.
 21. Arzani, K. (1994). Horticultural and physiological aspects of vigor control in apricot (*Prunus armeniaca* L.) under orchard and controlled environment conditions. *PhD. Thesis, Massey University, Palmerston North, New Zealand*.
 22. Zadbagheri, M., Mostafavi, M., Khalili, A., & Sadraei Mangili, K. (2005). Evaluation of quantitative and qualitative characteristics of six Iranian and foreign cherry cultivars and relationship of this characteristics with rate of fruit cracking. *Scientific Research Journal of Agricultural Sciences*, 11, 127-142. [In Persian]
 23. Schmidt, H., Vittrup-Christensen, J., Watkins, R., & Smith, R. A. (eds.). (1985). IPGRI Cherry Descriptor List. *CEC Secretariat, Brussels, AGPG: IBPGR/85/37*.
 24. Arzani, K., Khoshghalb, H., Malakouti, M. J., & Barzegar, M. (2008). Postharvest physicochemical changes and properties of Asian (*Pyrus serotina* Rehd.) and European (*Pyrus communis* L.) pear cultivars. *Horticulture, Environment, & Biotechnology*. 49 (4), 244-252.
 25. Rahemi, M. (2009). Physiology of postharvest. Shiraz University. Press. 437p. [In Persian]
 26. Pinar, H., Bircan, M., Yilmaz, C., Kargi, S. P., Kaska, N., & Yildiz, A. (2008). The Performance of Some Apricot Cultivars in the Mersin Ecological Conditions. *14th International Symposium on Apricot Breeding & Culture*. 16-20 Haziran 2008, Matera, Italy. 862, 109-112.
 27. Whiting, M. D., Ophardt, D., & McFerson. J. R. (2006). Chemical blossom thiMsh-NNers Vay in their effect on sweet cherry fruit set, yield, and fruit quality and crop value. *HortTechnology*. 16, 66-70.
 28. Li, B., Xie, Z., Zhang, A., Xu, W., Zhang, C., Liu, Q., Liu, C., & Wang, S.

- (2010). Tree growth characteristics and flower bud differentiation of sweet cherry (*Prunus avium* L.) under different climate conditions in China. *HortScience*, 37 (1), 6-13.
29. Rasolzadeghan, Y. (1996). Pomology in Temperate Regions (TranMsh-SLation). *Isfahan University of Technology Publisher, Isfahan, Iran*. [In Persian]
30. Wertheim, S. J. (2000). Rootstocks for European pear. In: *Proceedings of the 8th International Symposium on Pear, Bologna, Italy*. 87p.
31. Usenik, V., Štampar, F., Sturm, K., & Fajt, N. (2005). Rootstocks affect leaf mineral composition and fruit quality of 'Lapins' sweet cherry. *Acta Horticulturae*, 667, 247-252.
32. Moreno, J. Y., & Manzano, M. A. (2002). Cherry varieties for the Vall del Jerte. *Ministry of Agriculture and Environment, Junta de, Extremadura, Badajoz, Spain*. 78p.
33. Goncalves, B., Moutinho-Pereira, J. A., Santos, A., Silv Bacelar, E., & Correia, C. (2006). Scion-rootstock interaction affects the physiology and fruit quality of sweet cherry. *Tree Physiology*, 26, 93-104.
34. Lezzoni, A. F., Schmidt, H., & Albertini, A. (1991). Cherries. pp. 109-175. In: J. N. Moore and J. R. Ballington (Ed.), *Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. International Society for Horticultural Science (ISHS), Wageningen, Netherland*.
35. Remon, S. A., Ferrer, A., Marquina, P., Burgos, J., & Oria, R. (2000). Use of modified atmospheres to prolong the postharvest life of Burlat cherries at two different degrees of ripeness. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 1545-1552.
36. Stojanovic, M., Milatovic, D., Kulina, M., & Alic-Dzanovic, Z. (2012). Pomological properties of sweet cherry cultivars on Gisela 5 rootstock in the region of Sarajevo. *Third International Scientific Symposium "Agrosym Jahorina 2012"*, 183-187.
37. Pérez-Sánchez, R., Gómez-Sánchez, M. A., & Morales-Corts, R. (2008). Agromorphological characterization of traditional Spanish sweet cherry (*Prunus avium* L.), sour cherry (*Prunus cerasus* L.) and duke cherry (*Prunus × gondounii* Red.) cultivars. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6 (1), 42-55.
38. Martinez-Romero, D., Alburquerque, N. J., Valverde, M., Guillén, F., Castillo, S., Valero, D., & Serrano, M. (2006). Postharvest sweet cherry quality and safety maintenance by Aloe vera treatment: a new edible coating. *Postharvest Biology and Technology*, 39, 93-100.
39. Palou, L., Crisosto, C. H., Garner, D., & Basinal, L. M. (2003). Effect of continuous exposure to exogenous ethylene during cold storage on postharvest decay development and quality attributes of stone fruits and table grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 27, 243-254.
40. Serrdilla, M. J., Martin, A., Ruiz-Moyano, S., Hernandez, A., Lopez-Corrales, M., & de Guia Cordoba, M. (2012). Physicochemical and sensorial characterisation of four sweet cherry cultivars grown in Jerte Valley (Spain). *Food Chemistry*, 133, 1551-1559.

