Iranian Journal of Horticultural Science
Vol 50, No 4, Winter 2020 (891-899)
DOI: 10.22059/ijhs.2019.267688.1522

علوم باغبانی ایران
دورهٔ ۵۰، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۸ (ص ۸۹۹-۸۹۱)

مقایسه خصوصیات کمی وکیفی ژنوتیپ امیدبخش مشهد-۸۶ با برخی رقم‌های زودرس گیلاس

ابراهیم گنجی مقدم[1*]، آرزو جلالی[2]، ابوالفضل ایروانی[3] و سیما بینا[3]

۱. دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

۲. دانشجوی دکتری، دانشگاه‌آزاد اسلامی، واحد بجنورد، خراسان شمالی، ایران

۳. کارشناس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۲- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۱۶)

چکیده

به‌منظور مطالعه خصوصیات کمی وکیفی رقم‌ها و ژنوتیپ های زودرس گیلاس (عدلی، دلامارکا، پیش‌رس، سیاه قزوین، ژنوتیپ مشهد-۸۴ و ژنوتیپ مشهد-۸۶) آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی انجام شد. نتایج نشان داد شروع گلدهی ژنوتیپ امیدبخش مشهد-۸۶ در مقایسه با سایر رقم‌های که یک هفته زودتر (هفته اول فروردین) بود و میوه‌ی آن در دهه سوم اردیبهشت‌ماه آماده برداشت بود. متوسط وزن میوه ژنوتیپ امیدبخش مشهد- ۸۶ (۶/۲۶ گرم) در مقایسه با عدلی (۴/۹ گرم)، سیاه قزوین (۳/۷ گرم)، پیش‌رس (۴/۲۶ گرم)، دلامارکا (۳/۸ گرم) و مشهد-۸۴ (۶/۰۶ گرم) بالاتر بود. رقم پیش‌رس (۱۹/۷۳ درصد) و ژنوتیپ امیدبخش مشهد-۸۶ (۱۸/۱۶ درصد) از بیشترین مواد جامد محلول برخوردار بودند. بیشترین و کمترین میزان عملکرد به‌ترتیب متعلق به رقم پیش‌رس با میانگین ۲۱ کیلوگرم در هر درخت و سیاه قزوین با میانگین ۱۲کیلوگرم در هر درخت بود. رقم‌های زودرس به‌دلیل فصل رشد کوتاه معمولاً اندازه میوه، کوچک‌تر داشتند. ژنوتیپ امیدبخش مشهد- ۸۶ با متوسط وزن میوه و درصد مواد جامد محلول بالاتر، دارای ارزش اقتصادی و بازارپسندی بیشتربود.

واژه‌های کلیدی: درصد مواد جامد محلول، زمان رسیدن، عملکرد، متوسط وزن میوه.

Comparison of quantitative and qualitative characteristics of promising Mashhad-86 genotype with some of earlyripening sweet cherry cultivars

Ebrahim Ganji Moghadam[1*], Arezoo Jalali[2], Abolfaz lrvani[3] and Sima Bina[3]

1. Associate Professor, Department of Crop and Horticulture Science Research, Khorasan Razavi, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran
2. Ph.D. Candidate, Islamic Azad University, Bojnourd Branch, Bojnourd, North Khorasan, Iran
3. Expert, Department of Crop and Horticulture Science Research, Khorasan Razavi, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran

(Received: Oct. 24, 2018 - Accepted: Jan. 06, 2019)

ABSTRACT

In order to study quantitative and qualitative traits of early ripening sweet cherries cultivars and genotypes, an experiment carried out based on a completely randomized blocks design (RCBD) in Agricultural and Natural Resource Research Center of Khorasan Razavi. The results showed that flowering of promising Mashhad-86 started one week earlier (the first week of April) compare to other cultivars and fruit ripened in the third decade of May. Mean fruit weight of promising Mashhad-86 (6.26 g) was higher than Adli (4.9 g), Siah Qazvin (3.7 g), Pish Ras(4.26 g), DellaMarca (3.8 g) and Mashhad-84 (6.06 g). PishRas and promising Mashhad-86 had the highest total soluble solids with 19.73% and 18.16%, respectively. The highest and lowest yield be longed to Pish Ras (21 kg per tree) and Siah Qazvin (12 kg per tree), respectively. Early ripening cultivars, due to the short growing season, had smaller fruit size. Promising Mashhad-86 genotype with higher mean fruit weight and percentage of soluble solids had higher economic value and marketability.

Keywords: Fruit weight, ripening time, total soluble solids, yield.

* Corresponding author E-mail:eganji@hotmail.com

مقدمه

ایران خاستگاه بسیاری از محصولات باغی از جمله گیلاس است. گیلاس در بسیاری از نقاط ایران کشت شده و از دیر باز میوه زیبا و مفید آن مورد مصرف مردم کشورمان قرار می‌گرفته است. ایران با تولید سالانه حدود ۱۷۰تا ۲۶۰ هزار تن گیلاس همواره جزو سه کشور برتر تولیدکننده گیلاس در دنیا بوده است (Anonymous, 2016). اهمیت گیلاس، نه تنها به عنوان اولین محصول تولیدی در اواخر فصل بهار، بلکه به دلیل ارزش غذایی بالا و منبعی سرشار از عناصر معدنی مورد توجه بوده است.

گیلاس به دلایل متعددی نقش مهمی در صنعت میوه کاری ایران ایفا می‌کند و معرفی رقم‌های زودرس با کیفیت مطلوب به‌دلیل اهمیت اقتصادی بالا از اهداف مهم برنامه‌های اصلاحی برای گیلاس می‌باشد. در باغداری مدرن و امروزی برای احداث باغ‌های جدید از این رقم‌ها استفاده می‌شود. رقم‌های زودرس به‌دلیل کوتاه بودند و فصل رشد از وزن و عملکرد پایین‌تری بر خوردار می‌باشند، ولی با توجه به زمان رسیدن زود هنگام از قیمت بالایی برخور دارند. جایگزینی بخشی از رقم‌های قدیمی گیلاس با رقم‌های بسیار زودرس می‌تواند نقش مهمی در افزایش در آمد تولیدکنندگان گیلاس در کشور داشته باشد. آینده صنعت گیلاس ایران بستگی کامل به اصلاح گیلاس و دست یابی به رقم‌های جدید با توجه به نیازهای مصرف‌کنندگان از طریق پروژه‌های اصلاحی دارد. برای رسیدن به این اهداف لزوم دسترسی محققان و به‌نژادگران به ژرم‌پلاسم غنی و کاملاً شناخته‌شده جهت ادامه برنامه‌های به‌نژادی بسیار حایز اهمیت است.

شیرینی میوه برای مصرف تازه‌خوری مسئله مهمی است و میزان مواد جامد محلول کل وابسته به کیفیت میوه است و پارامتر مهمی برای پرورش دهندگان به‌منظور بهترین زمان برداشت میوه است. میوه‌های کاملاً شیرین، مواد جامد محلول بین۲۰تا ۲۸ درجه بریکس دارند (Perez-Sanchez *et al*., 2010).

ارزیابی خصوصیات پومولوژیکی در انتخاب بهترین رقم برای توسعه در سطح تجاری می‌تواند مفید باشد (Milatovic *et al*., 2010). در سال ۱۳۹۴ رقم عدلی به عنوان اولین رقم زودرس گیلاس در منطقه شمال شرق کشور معرفی شد که در هفته سوم اردیبهشت‌ماه آماده برداشت است. وزن میوه آن ۴/۹ گرم در مقایسه با ۳/۳ گرم میانگین وزن رقم دلامارکا (زودرس‌ترین رقم خارجی) است. بازارپسندی خوب، درصد دوقلوزایی پایین و دارابودن عملکرد متوسط از ویژگی‌های این رقم می‌باشد (GanjiMoghadam *et al*., 2017). در آزمایشی روی خصوصیات میوه‌شناسی نه رقم گیلاس در آرژانتین مشخص شد وزن میوه رقم‌ها بین ۹/۵ تا ۱۰/۴ گرم متغیر بود و رقم سان بورست (Sun Burst) دارای وزن میوه ۱۰/۲۳گرم، اسیدیته ۰/۵۱درصد، میزان مواد جامد محلول کل ۱۷/۷۵ درصد و نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته ۳۴/۸۸ بود (SanMartino *et al*., 2008). نتایج تحقیق روی خصوصیات فیزیکوشیمیایی میوه ۲۰ رقم گیلاس در اسپانیا نشان داد رقم‌های کاملاً شیرین میزان مواد جامد محلول کل ۲۰/۲۸ درصد دارند و بزرگ‌ترین وزن میوه ۸/۲۹ گرم بود. طول دم میوه از ۳/۰۹ تا ۶/۹۰ سانتی‌متر متغیر بود (Perez-Sanchez *et al*., 2010). قندهای اصلی در گیلاس، گلوکز و فروکتوز و بعد سوربیتول و ساکارز می‌باشند (GarciaMontial*et al*., 2010).

هدف این پژوهش ارزیابی خصوصیات فنولوژیکی، مورفولوژیکی و میوه‌شناسی ژنوتیپ امیدبخش مشهد-۸۶ در مقایسه با رقم‌های عدلی، دلامارکا، پیش‌رس، سیاه قزوین و ژنوتیپ مشهد-۸۴ بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه طی دو سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۵ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گلمکان واقع در ۴۰ کیلومتری شمال غربی مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه، ۲۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۷ دقیقه و در ارتفاع ۱۱۷۶ متری از سطح دریا با آب‌وهوای معتدل و بافت خاک شنی لومی با متوسط بارندگی ۲۲۵/۸ میلی‌متر انجام شد.

ژنوتیپ امیدبخش مشهد- ۸۶ از طریق سلکسیون از بین ژنوتیپ‌های بومی گیلاس خراسان رضوی انتخاب شده است. در این پژوهش بررسی‌های میدانی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و بررسی‌های آزمایشگاهی در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار

انجام شد. رقم‌های مورد بررسی شامل عدلی، دلامارکا، پیش‌رس، سیاه قزوین، مشهد-۸۴ و ژنوتیپ امیدبخش مشهد-۸۶ بودند.

ارزیابی کلیه صفات مورفولوژیکی و میوه‌شناسی گیلاس با استفاده از توصیف نامه صفات اختصاصی گیلاس (UPOV, 2008) انجام شد. ثبت مراحل فنولوژی گل براساس روش Tzoner & Yamaguchi (1999) انجام شد. براساس این روش شروع گلدهی زمانی است که پنج درصد اندام‌های زایشی به وضعیت مورد نظر رسیده‌اند، تمام گل زمانی‌که ۷۵ درصد گل‌ها شکوفا شده‌اند، پایان گلدهی زمانی است که ۹۵درصد گل‌ها ریزش کرده‌اند و ریزش گل‌ها زمانی‌که ۵ درصد گل‌ها هنوز دارای گلبرگ می‌باشند.

خصوصیات کیفی میوه شامل وزن میوه و وزن هسته توسط ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری و ثبت گردید. طول و ضخامت دم میوه توسط کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد. درصد مواد جامد محلول با رفرکتومتر (ATAGOOSK7887) در دمای اتاق (در محدوده ۱۸ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد) اندازه‌گیری شد. برای سنجش pH آبمیوه از pH سنج (مدلPTV105.C) استفاده شد. میزان اسیدکل با روش تیتراسیون با استفاده از فنل فتالئین و سود ۰/۱ نرمال بر اساس اسید غالب میوه گیلاس یعنی اسید مالیک اندازه‌گیری شد. تغییر رنگ به صورتی یا ارغوانی به منزله پایان عملیات تیتراسیون بود. میزان سود مصرفی در رابطه (۱) جاگذاری شد و اسید قابل تیتراسیون برحسب درصد برای هر رقم به‌دست آمد.

$$\text{اسیدیته} : N \times 0.0064 \times 100 \quad (۱)$$

N: سود مصرفی بر حسب میلی‌لیتر

به‌منظور اندازه‌گیری رشد رویشی سالانه، در انتهای فصل رشد میانگین رشد رویشی فصل جاری شش شاخه از هر درخت در جهت‌های مختلف اندازه‌گیری و سپس میانگین رشد رویشی سالانه برحسب سانتی‌متر تعیین گردید. صفات طول و عرض پهنک برگ، نسبت طول به عرض پهنک برگ و طول دمبرگ توسط کولیس اندازه‌گیری شدند. اندازه‌گیری سبزینگی در برگ با استفاده از دستگاه کلروفیل‌متر (Minolta-SPADunit502) انجام شد.

سطح مقطع عرضی تنه

براساس رابطه (۲) سطح مقطع عرضی تنه برحسب سانتی‌متر مربع محاسبه شد (Westwood, 1993):

$$\text{سطح مقطع تنه}: ¼ \times 3.1416 d^2 \quad (۲)$$

که در آن d قطرتنه است.

شاخص باردهی

براساس نسبت عملکرد در هر درخت به سطح مقطع عرضی تنه به‌دست می‌آید (Westwood, 1993).

آنالیز آماری

تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۰) و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

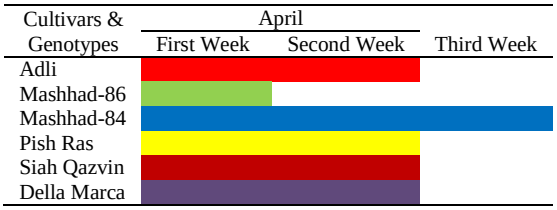
نتایج و بحث

نتایج مطالعه برخی از خصوصیات ظاهری گل نشان داد کلیه رقم‌ها از نظر تعداد پرچم، مادگی، کاسبرگ و گلبرگ مشابه بودند، به گونه‌ای که هر گل دارای پنج کاسبرگ، پنج گلبرگ و ۳۰-۲۰ پرچم بود. در همه رقم‌ها آرایش گلبرگ‌ها به صورت میانه و آرایش گل‌ها خوشه‌ای بود. بررسی مراحل فنولوژی براساس یاد داشت برداری‌های مشاهده‌ای در طول دوره گلدهی انجام گرفت. GanjiMoghaddam *et al.* (2013) بیان کردند تفاوت در ویژگی‌های فنولوژی ممکن است که در احداث باغ و برای گرده افشانی اهمیت داشته باشد.

بررسی فنولوژی رقم‌ها و ژنوتیپ مورد مطالعه نشان داد شروع گلدهی ژنوتیپ مشهد-۸۶ در هفته اول فروردین‌ماه بود. رقم‌های عدلی، پیش‌رس، سیاه قزوین و دلامارکا در هفته دوم فروردین‌ماه و ژنوتیپ مشهد-۸۴ در هفته سوم فروردین وارد مرحله گلدهی شدند (شکل۱). Maliga (1980) گزارش کرد اندازه‌گیری از طریق مشاهده ساده‌ترین روش برای تعیین فنولوژی گلدهی است. ارزیابی فنولوژی گلدهی به‌دلیل پدیده خودناسازگاری در گیلاس خیلی مهم است و خصوصیات گلدهی یک فاکتور مهم در گرده‌افشانی و لقاح است (Schmidth, 1985).

Li*et al.* (2010) در بررسی مراحل فنولوژی گل

گیلاس نشان دادند تغییرات فصلی و شرایط آب‌وهوایی می‌تواند بر زمان ظهور فنولوژی گل مؤثر باشد. Blazkova*et al.* (2010) گزارش کردند زمان گلدهی می‌تواند سالانه تا ۱۵ روز تفاوت داشته باشد. Gjamovski *et al.* (2016) در بررسی مراحل فنولوژی رقم‌های گیلاس در طی سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۱ تنوع زیادی مشاهده کردند، به طوری که رقم‌های Vanو Kordia زود گل‌ترین و رقم Sunburst دیرگل‌ترین رقم بود.

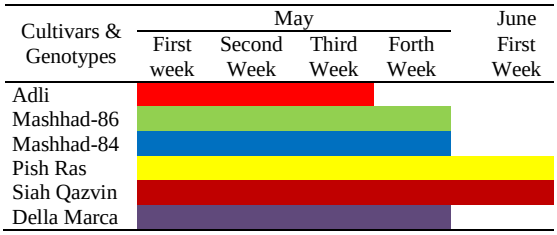


شکل ۱. مقایسه شروع گلدهی رقم‌هاو ژنوتیپ امیدبخش گیلاس مشهد- ۸۶ در شرایط استان خراسان رضوی

Figure 1. Comparison of flowering onset of cultivars and promising Mashhad- 86 genotype under Khorasan Razavi province climatic conditions

از نظر زمان برداشت میوه، بین رقم‌ها و ژنوتیپ‌ها تنوع زیادی مشاهده شد. بسته به رقم، رسیدن میوه‌ها بین هفته سوم اردیبهشت ماه تا هفته اول خرداد ماه اتفاق افتاد. رقم عدلی (هفته سوم اردیبهشت‌ماه) زودرس‌ترین، پیش‌رس و سیاه قزوین(هفته اول خردادماه) دیررس ترین رقم‌ها بودند. ژنوتیپ مشهد-۸۶ یک هفته بعد از رقم عدلی آماده برداشت شد. رقم دلامارکا و مشهد-۸۴ در هفته چهارم اردیبهشت‌ماه آماده برداشت شدند (شکل ۲). افزایش طول مدت فصل برداشت به دلایل عرضه میوه تازه به بازار، تقاضای زیاد و بالا بودن قیمت میوه تازه دارای اهمیت است.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر سال بر ضخامت دم میوه، درصد قند، اسیدیته و درجه سبزینگی برگ در سطح احتمال یک درصد و بر طول دم میوه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل رقم و سال بر وزن میوه، طول و ضخامت دم میوه، درصد قند، اسیدیته، وزن هسته و درجه سبزینگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱).



شکل ۲. مقایسه زمان رسیدن میوه رقم‌ها و ژنوتیپ امیدبخش گیلاس مشهد-۸۶ درشرایط استان خراسان رضوی

Figure2.Comparison fruit ripening of cultivars and promising Mashhad-86 genotype under Khorasan Razavi province climatic conditions

ارزیابی خصوصیات پومولوژیکی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد متوسط وزن میوه رقم‌هاو ژنوتیپ‌ها متفاوت بود (شکل ۳). ژنوتیپ امیدبخش مشهد- ۸۶ با متوسط وزن ۶/۲۶ گرم بیشترین وزن میوه را داشت که با مشهد-۸۴ با متوسط وزن ۶/۰۶ گرم تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین وزن میوه در رقم دلامارکا با متوسط وزن ۳/۳ گرم مشاهده شد که با رقم سیاه قزوین با متوسط وزن ۳/۷ گرم تفاوت معنی‌داری نداشت. معمولاً رقم‌های زودرس به‌دلیل کوتاه بودن فصل رشد از متوسط وزن میوه پایین‌تری برخوردارند، اما با توجه به بالا بودن وزن میوه ژنوتیپ مشهد-۸۶ نسبت به رقم عدلی (زودرس‌ترین رقم داخلی) با متوسط وزن میوه ۴/۹ گرم این ژنوتیپ برتری دارد.

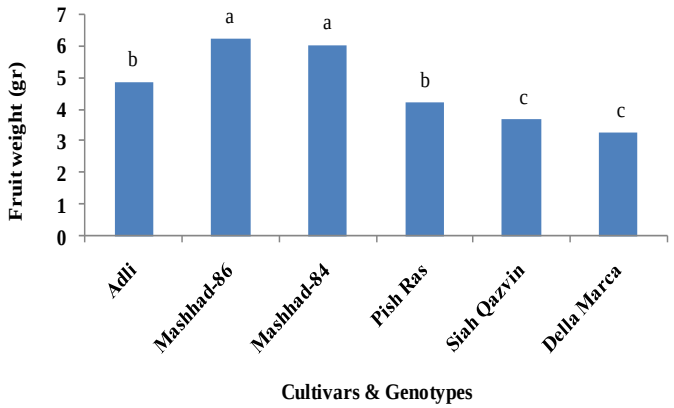
جدول۱.تجزیه واریانس صفات رقم‌ها و ژنوتیپ امیدبخش مشهد-۸۶گیلاس

Table1.Analysis of variance of traits sweet cherry cultivars and promising Mashhad-86 genotype

S.O.V	df	Fruit weight	Peduncle length	Peduncle thickness	TSS	Acidity	pH	Stone weight	L/D leaf	Petiole length	Index greenness(SPAD)	Vegetative growth
Cultivar	5	7.77^{**}	1.41^{**}	0.18^{**}	9.4^{**}	0.76^{**}	0.37^{*}	0.058^{**}	0.49^{**}	1.76^{**}	78.72^{**}	154.19^{**}
Year	1	0.004^{ns}	1.01^{*}	0.38^{**}	26.31^{**}	5.56^{**}	0.38^{ns}	0.007^{ns}	0.01^{ns}	0.46^{ns}	103.36^{**}	9.57^{ns}
Cultivar×Year	5	1.7^{**}	1.2^{**}	0.13^{**}	14.83^{**}	0.19^{**}	0.13^{ns}	0.01^{**}	0.17^{*}	0.091^{ns}	22.56^{**}	45.78^{ns}
Error	20	0.12	0.1	0.011	2.23	0.017	0.11	0.001	0.06	0.3	3.93	22.26
CV(%)		7.52	9.7	10.11	8.4	15.03	9.4	13.8	11.1	14.7	5.27	12.9

*، ** و ns: به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و نبود تفاوت معنی‌دار

*, **, ns: Significantly differences at 5and 1% of probability levels andnon-significantly differences, respectively.



شکل۳.مقایسه میانگین وزن میوه رقم‌ها و ژنوتیپ امیدبخش مشهد-۸۶گیلاس در شرایط استان خراسان رضوی

Figure3.Mean comparison of fruit weight of sweet cherry cultivars and promising Mashhad-86 genotype under Khorasan Razavi province climatic conditions

وزن میوه در ژنوتیپ‌های مختلف گیلاس سیاه مشهد در محدوده ۴/۵ تا ۹/۲ گرم قرار دارد (AhmadiMoghadam *et al*., 2011). رقم‌های زودرس گیلاس به طور معنی‌داری کوچک‌تر از رقم‌های میان رس و دیررس می‌باشند (Yuliang *et al*., 2005).

طول دم میوه رقم‌ها و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از ۲/۷۸ تا ۳/۹۲ سانتی‌متر متغیر بود (جدول۲). ژنوتیپ مشهد-۸۶ با طول دم میوه ۲/۸۳ سانتی‌متر دارای کوتاه‌ترین اندازه دم میوه بود و از این نظر به بقیه رقم‌ها برتری داشت. کوتاهی دم میوه امکان برداشت و مصرف آسان‌تر گیلاس را فراهم می‌کند (Cardiro *et al*., 2008). طول دم میوه اندازه‌گیری خوبی برای تشخیص بسیاری از واریته‌های گیلاس است و مصرف‌کنندگان میوه هایی بادم میوه کوتاه را ترجیح می‌دهند. پارامترهایی مانند طول دم میوه به‌دلیل تغییرات آب‌وهوایی طی چند سال تغییر می‌کند (Perez-Sanchez *et al*., 2010).

ضخامت دم میوه بین ۰/۸۸ تا ۱/۳۴ میلی‌متر متغیر بود، به‌طوری‌که بیشترین و کمترین ضخامت دم میوه به ترتیب در ژنوتیپ مشهد-۸۴ و پیش‌رس مشاهده شد. رقم‌ها و ژنوتیپ‌ها از نظر وزن هسته دارای تنوع بودند. بیشترین وزن هسته (۰/۴۲ گرم) در ژنوتیپ مشهد-۸۴ مشاهده شد که با ژنوتیپ مشهد-۸۶ تفاوت معنی‌داری نداشت و کمترین وزن هسته (۰/۱۶گرم) در رقم دلامارکا بود. GanjiMoghadam *et al*. (2014) در بررسی وزن هسته بین رقم‌ها تغییرات قابل‌توجهی مشاهده کردند، به‌طوری‌که وزن هسته بین ۰/۲۹ تا ۰/۴۹گزارش کردند.

ارزیابی خصوصیات بیوشیمیایی

دامنه تغییرات مواد جامد محلول بین رقم‌های گیلاس موردمطالعه بین ۱۶/۲۴تا ۱۹/۸۱ بود. رقم‌های دلامارکا و پیش‌رس به ترتیب بیشترین و کمترین مواد جامد محلول را دارا بودند. مواد جامد محلول ژنوتیپ مشهد-۸۶، ۱۸/۲ درصد بود و نسبت به رقم عدلی با میانگین ۱۶/۹۳ درصد از درصد قند بالاتری برخوردار بود و از این نظر دارای برتری بود.

شیرینی ویژگی مهمی است که باعث جذب مصرف‌کننده می‌شود (Jenes *et al*., 2010). مواد جامد محلول بالای ۱۶ درصد در گیلاس سبب پذیرش بیشتر و پایین‌تر از ۱۶ درصد سبب پذیرش کمتر از جانب مصرف‌کننده می‌شود (Crisosto *et al*., 2002). مواد جامد محلول در گیلاس بیشتر شامل قندهای گلوکز و فروکتوز و وابسته به رقم است (Martinez, 2006). در ایران گیلاس‌هایی با محتوای مواد جامد محلول بالا بسیار موردتوجه مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد (GanjiMoghadam *et al*., 2013). Vangdel (1985) بیان کرد که گیلاس‌های با کیفیت خوب بایستی بیش از ۱۴/۲درصد مواد جامد محلول داشته باشند. مواد جامد محلول به طور معنی‌داری طعم میوه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Bandi *et al*., 2010).

Gjamovski *et al*. (2016) گزارش کردند که

میزان مواد جامد محلول از ۱۷/۴در رقم Regina تا ۱۴ در رقم Summit متغیر بود. Simon *et al.* (2004) در بررسی خصوصیات میوه مشاهده کردند درصد مواد جامد محلول بین ۱۷/۶ تا ۱۸/۲۹ متفاوت بود. Karlidag *et al.* (2009) در مطالعه شش رقم گیلاس نشان دادند درصد مواد جامد محلول بین رقم‌ها متفاوت و در دامنه ۱۹/۳۵ درصد تا ۲۳/۹۸ درصد متفاوت بود. در طول رسیدگی میوه غلظت قند افزایش می‌یابد، درحالی‌که اسیدهای میوه نسبتا ثابت می‌مانند (Looney *et al.*, 1996).

دامنه تغییرات میزان اسیدیته بین ۰/۵۵ تا ۱/۳۹بود. ژنوتیپ مشهد-۸۴ بیشترین میزان اسیدیته و مشهد-۸۶ کمترین میزان اسیدیته را داشت..Gjamovski *et al.* (2016) میزان اسیدیته قابل تیتراسیون را در رقم‌های گیلاس بررسی کردند در این رقم‌ها میزان اسیدیته بین ۰/۴۹تا ۰/۷۶ متغیر بود. Simon*et al.* (2004) گزارش کردند که میزان اسیدیته بین ۱/۱۷تا ۱/۳۹ بود.

نتایج این تحقیق نشان داد نسبت قند به اسید بین ۱۲/۶۲ تا ۳۳/۰۱ متفاوت بود که به‌ترتیب ژنوتیپ مشهد-۸۴ کمترین و ژنوتیپ مشهد-۸۶ بیشترین نسبت قند به اسید را دارا بودند. این نسبت به عنوان شاخص ارزیابی کیفیت و طعم میوه استفاده می‌شود. Gjamovski *et al.* (2016) در بررسی رقم‌های گیلاس گزارش کردند رقم سان بورست (Sun Burst) با میانگین ۳۰/۴ بالاترین نسبت قند به اسید و رقم سامیت (Summit) با میانگین ۱۸/۴۲پایین‌ترین نسبت قند به اسید را داشتند.

میزان pH آب میوه در رقم‌ها و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری داشتند. بیشترین pH آبمیوه در رقم سیاه قزوین با میانگین۴/۰۳ بود که با رقم عدلی تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین میزان پی اچ آب میوه در ژنوتیپ مشهد-۸۴ با میانگین ۳/۳ بود که با ژنوتیپ مشهد-۸۶، رقم پیش رس و دلامارکا تفاوت معنی‌داری نداشت.

ارزیابی صفات برگ و رشد رویشی سالیانه

ارزیابی صفات مورفولوژیکی براساس دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری گیلاس نشان داد طول و عرض پهنک برگ، نسبت طول به عرض پهنک برگ، طول دمبرگ و میزان سبزینگی برگ در بین رقم‌ها و ژنوتیپ‌ها متفاوت بود (جدول ۳). بیشترین و کمترین طول پهنک برگ به ترتیب در رقم پیش‌رس با میانگین ۱۶/۸۳ سانتی‌متر و عدلی با میانگین ۱۰/۵۲ سانتی‌متر بود.

جدول۲. مقایسه میانگین‌صفات میوه‌شناسی و بیوشیمیایی رقم‌ها و ژنوتیپ امیدبخش مشهد-۸۶ گیلاس

Table2.Means comparison pomological and biochemical traits of sweet cherry cultivars and promising Mashhad-86genotype

Cultivars&genotypes	Peduncle length (cm)	Peduncle thickness (mm)	Stone weight (g)	TSS (%)	Totalacid (gl^{-1})	TSS/TA ratio	pH
Adli	3.72a	1.12b	0.22c	16.93bc	1.2b	14b	3.66ab
Mashhad-86	2.83b	0.93c	0.38a	18.16ab	0.55c	33a	3.45b
Mashhad-84	2.78b	1.34a	0.42a	17.55bc	1.39a	12.6b	3.3b
PishRas	3.92a	0.88c	0.32b	19.73a	0.64c	30.8a	3.54b
SiahQazvin	3.13b	1.06b	0.24c	17.08bc	0.61c	28a	4.03a
DellaMarca	3.63a	0.91c	0.16d	16.21c	0.68c	23.8a	3.52b

میانگین دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

Means with similar letters in each column are not significantly different at 5% of probability level.

جدول ۳. مقایسه میانگین‌صفات برگ رقم‌ها و ژنوتیپ امیدبخش مشهد-۸۶ گیلاس

Table 3. Means comparison leaf traits of sweet cherry cultivars and promising Mashhad-86 genotype

Cultivars &genotypes	Lamina length (cm)	Lamina diameter (cm)	l/d leaf (cm)	Petiole length (cm)	Index greenness SPAD
Adli	10.52d	6.09bc	1.72c	3.05c	44.41a
Mashhad-86	14.33b	6.58ab	2.22ab	4.41a	34.25d
Mashhad-84	13.08bc	5.50c	2.40a	4.16a	35.8cd
Pish Ras	16.83a	6.75a	2.50a	3.83ab	35.53cd
Siah Qazvin	12.33c	6.08bc	2.05b	3.91a	38.21b
Della Marca	13.58bc	5.75c	2.35a	3.16bc	37.45bc

میانگین دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

Means with similar letters in each column are not significantly different at 5% of probability level.

بیشترین عرض پهنک برگ در رقم پیش‌رس با میانگین ۶/۷۵ سانتی‌متر و ژنوتیپ مشهد-۸۶ با میانگین ۶/۵۸ سانتی‌متر بود. نسبت طول پهنک به عرض پهنک برگ بین ۱/۷۲ تا ۲/۵ سانتی‌متر متغیر بود که این نسبت در ژنوتیپ امیدبخش مشهد-۸۶، ۲/۲۲سانتی‌متر بود.

طول دمبرگ از ۳/۰۵تا۴/۴۱ سانتی‌متر در بین رقم‌ها و ژنوتیپ‌ها متغیر بود. بیشترین طول دمبرگ در ژنوتیپ مشهد-۸۶ و کمترین در رقم عدلی وجود داشت. بیشترین و کمترین درجه سبزینگی برگ به ترتیب در رقم عدلی با میانگین ۴۴/۴۱SPAD و ژنوتیپ مشهد- ۸۶ با میانگین ۳۴/۲۵SPAD بود.

مقدار رشد رویشی سالانه شاخه فصل جاری از ۳۱/۲۳تا ۴۲/۸۳ سانتی‌متر در بین رقم‌ها متفاوت بود. رقم دلامارکا و ژنوتیپ مشهد-۸۶ به ترتیب کمترین و بیشترین رشد رویشی را داشتند (شکل۴). قدرت رشد، صفتی با ماهیت دو گانه است که می‌تواند از طریق ژنتیکی و با روش‌های فنی کشت تحت تأثیرقرارگیرد (GanjiMoghaddam & Hoshyar, 2014).

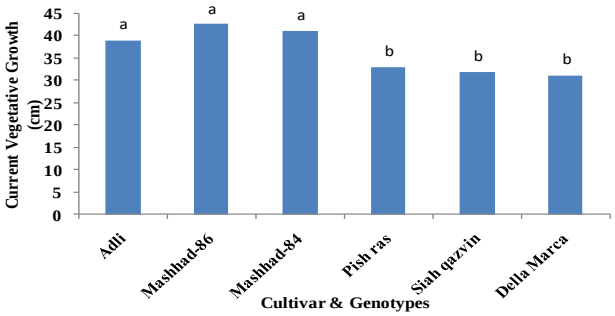
Hjalmarsson & Ortiz (2000) گزارش کردند شرایط فیزیولوژیکی گیاه می‌تواند در میزان رشد درخت مؤثر باشد. GanjiMogham *et al.* (2014) در بررسی رشد رویشی رقم‌های گیلاس میزان رشد رویشی سالانه را بین ۲۸/۲تا ۴۶/۸ متر گزارش کردند.

ارزیابی سطح مقطع عرضی تنه، عملکرد و شاخص باردهی

براساس نتایج به‌دست‌آمده بین رقم‌ها و ژنوتیپ‌ها از نظر میزان عمکرد تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۴). بالاترین میزان عملکرد در رقم‌های پیش‌رس و دلامارکا با میانگین ۲۱ کیلوگرم در هر درخت و کمترین عملکرد در رقم سیاه قزوین و مشهد-۸۴ با میانگین ۱۲ کیلوگرم در هر درخت بود. عملکرد ژنوتیپ مشهد-۸۶، ۱۵ کیلوگرم در هر درخت بود. عملکرد یک درخت میوه صفتی است که یک فرایند نسبتا پیچیده‌ای را در بر می‌گیرد و عوامل متعددی از جمله مکانسیم‌های داخلی به‌ویژه سطوح هورمونی گیاه، فاکتورهای مدیریتی باغ و رقم می‌توانند بر میزان محصول اثر داشته باشند (Lezoni*et al.*,1991).

بیشترین وکمترین سطح مقطع عرضی تنه به ترتیب متعلق به رقم دلامارکا با میانگین ۴۴۸ سانتی‌متر مربع و مشهد-۸۴ با میانگین ۱۲۷/۲ سانتی‌متر مربع بود. سطح مقطع تنه یک شاخص بسیار خوب برای بیان رشد در همه درختان میوه می‌باشد که می‌تواند برای تخمین وزن درخت نیز مورد استفاده قرار گیرد و با آن می‌توان سطح باردهی موجود در هکتار باغ‌هایی که در سنین مختلف هستند و یا درختان آن با فواصل متفاوتی کشت شده‌اند را تخمین زد (Rasulzadegan, 1996).

بیشترین شاخص باردهی در ژنوتیپ مشهد-۸۴ با میانگین ۰/۰۹۶ کیلوگرم در سانتی‌مترمربع و کمترین در رقم دلامارکا با میانگین ۰/۰۴۷ کیلوگرم در سانتی‌متر مربع بود. Gjamovski *et al.* (2016) در بررسی برخی از رقم‌های گیلاس بر روی پایه جیزلا ۵، شاخص باردهی را بین ۰/۱۶ تا ۰/۴۶ گزارش کردند.



شکل ۴. مقایسه میانگین رشد رویشی سالیانه رقم‌ها و ژنوتیپ مشهد-۸۶ گیلاس در شرایط استان خراسان رضوی

Figure 4. Mean comparison of current vegetative growth of cultivars and promising Mashhad-86genotype under Khorasan Razavi province climatic conditions

جدول ۴. مقایسه میانگین سطح مقطع عرضی تنه، عملکرد و شاخص باردهی رقم‌ها و ژنوتیپ‌های گیلاس در شرایط استان خراسان رضوی

Table 4. Mean comparison of TCSA, yield and yield /TCSA of sweet cherry cultivars and genotypesunder Khorasan Razavi province conditions

Cultivars & genotypes	Yield (kg)	TCSA (cm^2)	Yield/TCSA (kg/cm^2)
Adli	16 b	283.9 ab	0.056 ab
Mashhad-86	15 b	298.2ab	0.050 ab
Mashhad-84	12 c	127.2b	0.096 a
Pish Ras	21 a	337.5ab	0.070 ab
Siah Qazvin	12 c	178.8 b	0.068 ab
Della Marca	21 a	448.0a	0.047 b

میانگین دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

Means with similar letters in each column are not significantly different at 5% of probability level.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد ژنوتیپ مشهد-۸۶ نسبت به رقم عدلی (زودرس‌ترین رقم داخلی) یک هفته دیرتر آماده برداشت شد، اما با توجه به بالابودن متوسط وزن میوه (۶/۲۶ گرم) در مقایسه با عدلی (۴/۹ گرم) و همچنین بالابودن مواد جامد محلول مشهد-۸۶ (۱۸/۲ درصد) نسبت به عدلی (۱۶/۹۳ درصد) از مزیت نسبی بالاتری برخوردار است و می‌تواند به‌عنوان دومین رقم زودرس داخلی جهت ارزیابی‌های بعدی انتخاب گردد.

REFERENCES

1. Ahmadi Moghaddam, H., Ganji Moghaddam, A. & Akhavan, Sh. (2012). Evaluation quality and quantity characteristic some of promising genotypes sweet cherry. *Seed and Plant Improvement Journal*, 2,1-28. (in Farsi)
2. Bandi, A., Thiesz, R., Ferencz, L. & Bandi, M. J. (2010). Some physical and biochemical compositions of the sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit. *Acta Univers Itatis Sapientiae Agriculture and Environment*, 16-25.
3. Blazkova, J., Drahosova, H. & Hlusickova, I. (2010). Tree vigor, cropping, and phenology of sweet cherries in two systems of tree training on dwarf root stocks. *HortScience*, 37, 127-138.
4. Cordiro, L., Morales, M.R., Bartolo, A.J. & Ortiz, J.M. (2008). Morphological characterization of sweet and sourcherry cultivars in a germplasm bank at Portugal. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55, 593-601.
5. Crisosto, C.H., Crisosto, G.M. & Ritenour, M.A. (2002). Testing there liability of skin color asanindicator of quality for early season "Brooks" (*Prunus avium* L.) cherry. *Postharvest Biology and Technology*, 24,147-154.
6. FAOSTAT. (2016). Agricultural Statistical Database.From:http://faostat.fao.org.
7. Ganji Moghaddam, E., Ahmadi Moghaddam, H. & Piri, S. (2013). Genetic environmental conditions variation of selected Siah Mashhad sweet cherry genotypes grown under Mashhad in Iran. *Journal Crop Breeding*, 3(1), 45-5. (in Farsi)
8. Ganji Moghaddam, A., Bozari, N., Kavand, A. A., Irvani, A., Akhavan, SH., Bina, S. & Goharkhai, SH. (2017). Adli a new precocious cultivar with desirable size and quality. *Research Achievements for Field and Horticulture Crops*, 6(2),123-132. (in Farsi)
9. Ganji Moghaddam, A. & Hoshyar, Z. (2014). Introduced some of phenology, morphology and pomology Stell a sweet cherry cultivar under city Mashhad. *Research Achievements for Field and Horticulture Crops*, 3(4),255-265. (in Farsi)
10. Ganji Moghaddam, A., Momeni, M., Bozari, N. & Asgharzade, A. (2014). Effect of pollination on fruits etande valuation of phenological, pomological and morphological characteristics of some intraduced sweet cherry cultivars under Khorasan Razavi Province. *Seed and Plant Improvement Journal*,3,1-30. (in Farsi)
11. Garcia Montial, Serrano, F., Martinez-Romero, D. & Alburquerque, N. (2010). Factors influencing fruitset and quality in different sweet cherry cultivars. *Journal of Agricultural Research*, 8(4), 1118-1128.
12. Gjamovski, Kiprijanovski, V. M. & Arsov, T. (2016). Evaluation of some varieties grafted on Gisela 5 root stock. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40, 737-745.
13. Hjalmarsson, I. & Ortiz, R. (2000). *In situ* and *exsitu* assessment of morphological and fruit variationin Scan dinavian sweet cherry. *Science Horticulturae*, 85, 37-49.

14. Janes, H., Ardel, P., Kahu, K., Kelt, K. & Kikas, A. (2010). Some biological properties and fruit quality parameters of new sweet cherry cultivars and per spective selection. *Agronomy Research*, 8, 583-588.
15. Karlidag, H., Ercisli, S., Sengul, M. & Tosun, M. (2009). Physico-chemicaldiversityin sweet cherries (*Prunus avium*L.) fruits of wild-growing. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 23(3), 280-285.
16. Lezzoni, A. F., Schmidt, H. & Albertini, A. (1991). Cherries. In: J. R. Ballington (Ed), *Genetic researcher of temperate fruit and nut fruit crop.* International Society for Horticulture Science (ISHS), Wageningen, Netherland. pp. 109-175.
17. Li, B., Xie, Z., Zhang, A., Xu, W., Zhang, C., Liu, Q., Liu, C. & Wang, S. (2010). Tree growth characteristic sand flower bud differentiation of sweet cherry (*Prunus avium* L.) under different climate condition sin China. *Hort Science*, 37(1), 6-13.
18. Looney, N.E., Webster, A.D. & Kuppermane, M. (1996). Harvest and handing sweet cherries for the fresh market. *In:* Cherries, crop physiology, production and uses. Cambridge, CAB International. pp: 411-441.
19. Maliga, P. (1980). *Fertility of sourcherry hybrids*. MezogazdasagiKiado Budapest, 223-228.
20. Martinez Romero, D., Alburquerque, N., Valverde, J. M., Guillén, F., Castillo, S., Valero, D., & Serrano, M. (2006). Postharvest sweet cherry quality and safety maint enance by *Aloevera* treatment a new edible coating. *Postharvest Biotechnology*, 39, 93-100.
21. Milatovic, D., Nikolic, D., Rakonjac, V. & Fotiric-Aksic, M. (2010). Cross incompatibility in apricot (*Prunus armenica* L.). *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 85(5), 394-398.
22. Perez-Sanchez, R., Gomez-Sanchez, M. A. & Morasel. Corts, R. (2010). Description and quality evaluation of sweet cherries cultivars in Spain. *Journal of Food Quality*, 33, 490-506.
23. Rasulzadegan, Y. (1996). *Pomology in temperate regions*. Isfahan University of Technology Publisher, Isfahan. (in Farsi)
24. San Martino, L., Manavella, F.A., Garcia, D. A. & Salato, G. (2008). Phenology and fruit quality of nine sweet cherry cultivars in South Patagonia. *Acta Horticulturae*, 795-801.
25. Schmidth, H., Christensen, J.V., Watkins, R. & Smith, R.A. (1985). *Cherry descriptors*. International Board of Plant Genetic Resources Rome and the commission of European Communities, Brussels. Rome, pp 32.
26. Simon, G., Herotko, K. & Magyar, L. (2004). Fruit quality of sweet cherry cultivars grafted on four different root stocks. International Symposium on Rootstocks for Deciduous Fruit Tree Species. *Acta Horticulturae*, 658.53
27. Tzonev, R. & Yamaguchi, M. (1997). Investigations on some fareast Prunus species: Phenology. *Acta Horticulturae*, 488, 239-242.
28. UPOV. (2008). Protocol for distinctness, uniformity and stability test. Sweet cherry community plant variety office. CPVO-TP/07/02.
29. Vangdal, E. (1985). Quality criteria for fruit for fresh consumption. *Acta Agriculture*, 35, 41-47.
30. West Wood, M. N. (1993). Temperate Zone Pomology. (3rded.). Timber Press, Portland, Oregon, USA. 535p.
31. Yuliang, C., Shan, L., Yiping, C., Guifang, Z. & Runmin, F. (2005). Determination and analysis of main fruit in clusions of different varieties of *Prunus avium* L. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 25(2), 304-310.