معرفی پانزده ژنوتیپ برتر در کلکسیون ملی گیلاس کشور

ناصر بوذری*، سیده سمانه حسینی
پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، البرز، ایران
*نویسنده مسئول: bouzari1111@yahoo.com

چکیده
با توجه به تنوع ژنتیکی بالا در جمعیت گیلاس کشور، اولین گام در اصلاح رقم، ارزیابی مورفولوژیک و پومولوژیک این جمعیت و شناسایی ارقام و ژنوتیپ‌های برتر و صفات متمایز کننده آن‌ها است. لذا این پژوهش با هدف مطالعه پومولوژیک برخی ارقام و ژنوتیپ‌های گیلاس در شرایط آب و هوایی کرج انجام گرفت. صفات کمی و کیفی این ژنوتیپ‌ها در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۵ مورد مطالعه قرار گرفتند. براساس نتایج بدست آمده، تنوع ژنتیکی بالایی در جمعیت مورد مطالعه مشاهده گردید. بطوریکه در بین ۱۶۲ ژنوتیپ و رقم مورد مطالعه گیلاس، وزن میوه بین ۲/۸۲ تا ۱۰ گرم، وزن هسته بین ۰/۱۸ تا ۰/۷ گرم و نسبت وزن گوشت میوه به هسته بین ۷/۳۲ تا ۲۵/۶۵ متغیر بود. همچنین pH آب میوه بین ۲/۵۳ تا ۴/۵۱ و میزان مواد جامد محلول بین ۱۲تا ۲۷ درجه بریکس، دامنه طول دم میوه بین ۴/۹۸ تا ۷۳/۱۴ میلیمتر و ضخامت دم میوه نیز بین ۰/۶ تا ۱/۵۱ میلیمتر متغیر بود. بطور کلی به دلیل وجود تنوع ژنتیکی زیاد در ژنوتیپ‌ها و ارقام بررسی شده، این ارقام و ژنوتیپ‌ها می‌توانند به‌عنوان والد در برنامه های اصلاحی بعدی در جهت دستیابی به نوترکیبی و بهبود ویژگی‌های مورفولوژیک، پومولوژیک و فنولوژیک مورد استفاده باشند.

کلمات کلیدی: مارکر مورفولوژیک، صفات پومولوژیک، تنوع ژنتیکی، اصلاح گیلاس.

مقدمه
ذخایرتوارثی گیاهی بخش مهمی از منابع ملی کشورها هستند که می¬توانند در تبادل ژرم¬پلاسم و دورگ¬گیری به منظور تهیه ارقام تجاری و پایه به کار روند (Ahmadi Moghaddam et al., 2012). در طی دهه گذشته توجه زیادی به منابع ذخایر ژنتیک گیاهی معطوف شده است. در دسترس بودن و اطلاعات یک ژرم پلاسم گیاهی، در حفاظت و استفاده صحیح از منابع ژنتیکی اهمیت بالایی دارد (Lacis et al., 2010). بنابراین بسیار مهم است که علاوه بر اطلاعات مرتبط با تنوع ژنتیکی، اطلاعاتی از ژرم پلاسم گیاهی و وجود فیزیکی ژرم پلاسم برای ذخیره، بهره برداری و استفاده از آن در اصلاح گیاهان در کشاورزی یا حتی برای کاربردهای دیگر داشته باشیم (Khadivi-Khub et al., 2014). گیلاس (*Prunus avium* L.) یکی از اعضای مهم و اقتصادی خانواده رزاسه (Marches et al., 2007) و یکی از مهمترین محصولات باغی و تازه¬خوری عمدهٔ جهان و ایران است (Manaf delsetan et al. 2015) و به دلیل کوتاه بودن دروه رشد تا رسیدن میوه، از هزینه داشت کمتری برخوردار است (Rasouli et al., 2010). براساس آمارنامه فائو (۲۰۱۷)، ایران با تولید سالیانه ۱۴۰ هزار و ۸۱ تن گیلاس، پس از ترکیه و آمریکا در رده سوم قرار دارد. تنوع وسیع ژنتیکی در گیلاس، ناشی از هتروزیگوسیتی، سبب شده است که ایران از ژرم¬پلاسم مطلوب و دارای تنوع لازم و غنی برخوردار باشد (Ahmadi Moghaddam et al., 2012). آنالیزهای مورفولوژیک یک روش سریع و معمول برای شناسایی و تشخیص ژرم¬پلاسم گیاهی از طریق صفات فنوتیپی است (Ganopoulos et al., 2015). مسلماً انتخاب و گزینش ژنوتیپ‌های برتر از بین ژرم‌پلاسم موجود در مراکز تنوع و پراکنش، کارآمدترین روش جهت کاهش مدت زمان مورد نیاز برای برنامه‌های به‌نژادی و دستیابی به ارقام و پایه‌های تجاری است (van Nocker and Gardiner, 2014). لذا این پژوهش با هدف ارزیابی تنوع ژنتیکی و صفات متمایز کننده برخی ارقام و ژنوتیپ گیلاس جمع آوری شده از نقاط مختلف ایران انجام گرفت.

مواد و روش ها
این پژوهش به‌منظور ارزیابی پومولوژیک برخی ارقام و ژنوتیپ‌های گیلاس جمع آوری شده از نقاط مختلف ایران، به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۶ در باغ تحقیقاتی موسسه تحقیقات باغبانی واقع در شهرستان کرج، استان البرز انجام گرفت. به¬منظور ارزیابی صفات مورد مطالعه، از دو توصیف¬نامه IPGRI و UPOV استفاده گردید. بدین منظور، پس از رسیدن محصول، نمونه¬های میوه از هر ژنوتیپ به‌صورت تصادفی از بخش¬های مختلف درختان هر ژنوتیپ (۴ تکرار (درخت) و هر درخت سه تکرار) برداشت و به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس صفات مهم میوه و هسته شامل وزن میوه، وزن هسته با استفاده از ترازوی دقیق (دقت

IrHC2019

۰/۰۱ گرم) و صفات طول دم میوه و ضخامت دم میوه نیز با استفاده از کولیس دیجیتال (دقت ۰/۰۱ سانتی‌متر) اندازه‌گیری شد. میزان مواد جامد محلول میوه (TSS) و pH میوه نیز به ترتیب با استفاده از دستگاه رفراکتومتر دستی (مدل ATAGO ژاپن، N-4E) و pH متر (مدل TESTO 206PH2) اندازه¬گیری شد. پس از جمع¬آوری داده¬ها، ضمن انجام تست نرمال بودن، تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام و مقایسه میانگین با استفاده از همین نرم‌افزار و آزمون حداقل سطح معنی¬داری (LSD) در سطح احتمال یک و پنج درصد صورت گرفت. نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel و بر اساس نتایج حاصله از مقایسه میانگین داده‌ها رسم شد.

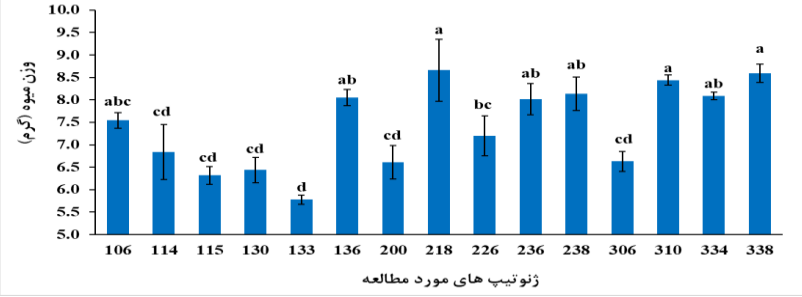
نتایج و بحث

براساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر، در بین ۱۶۲ ژنوتیپ و رقم مورد مطالعه گیلاس، وزن میوه بین ۲/۸۲ تا ۱۰ گرم، وزن هسته بین ۰/۱۸ تا ۰/۷ گرم و نسبت وزن گوشت میوه به هسته بین ۷/۳۲ تا ۲۵/۶۵ متغیر بود. همچنین در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، pH آب میوه بین ۲/۵۳ تا ۴/۵۱ و میزان مواد جامد محلول بین ۱۲تا ۲۷ درجه بریکس، دامنه طول دم میوه بین ۴/۹۸ تا ۷۳/۱۴ میلیمتر و ضخامت دم میوه نیز بین ۰/۶ تا ۱/۵۱ میلیمتر متغیر بود.

جدول ۱- دامنه تغییرات برخی صفات کمی و کیفی ژنوتیپ های مورد مطالعه گیلاس تحت شرایط آب و هوایی کرج

صفات مورد مطالعه	تعداد ژنوتیپ	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
وزن میوه (گرم)	162	2.82	10.00	5.89	1.35
pH آب میوه	162	2.53	4.51	3.65	0.39
میزان مواد جامد محلول (بریکس)	162	12.00	27.00	18.26	2.48
طول دم میوه (میلی متر)	162	4.98	73.14	42.40	10.91
تعداد برگ در دم میوه	162	0.00	5.00	1.38	1.83
ضخامت دم میوه (میلی متر)	162	0.60	1.51	0.98	0.19
وزن هسته (گرم)	162	0.18	0.70	0.40	0.07
نسبت وزن گوشت میوه به هسته	162	7.32	25.65	13.76	3.16

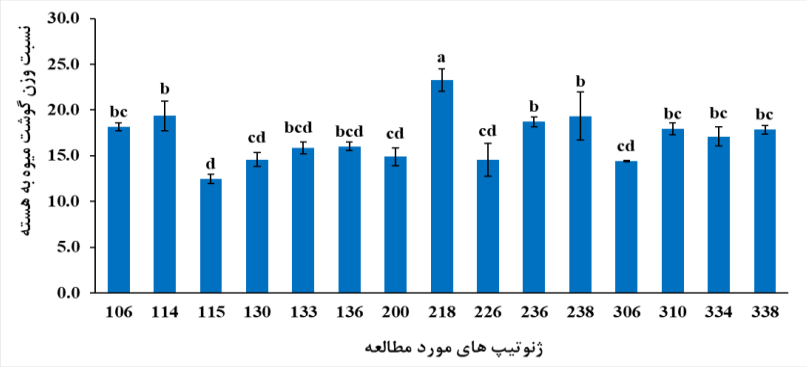
وزن میوه می‌تواند به عنوان یک صفت مهم در تشخیص ارقام گیلاس مورد استفاده باشد (Petruccelli *et al.*, 2013). در این پژوهش صفات مهمی از قبیل اندازه میوه، وزن میوه، وزن هسته که صفات مرتبط با میزان محصول‌دهی هستند و می‌توانند در اصلاح محصول گیلاس مفید واقع شوند، ارزیابی گردید و همانند سایر مطالعات در این زمینه (Ganopoulos *et al.*, 2011)، تنوع بالایی از نظر صفات ذکر شده، مشاهده گردید.همانطور که نتایج بدست آمده نشان می دهند، بیشترین وزن میوه در ژنوتیپ های ۲۱۸ (۸/۶۶ گرم)، ۳۱۰ (۸/۴۴ گرم) و ۳۳۸ (۸/۵۹ گرم) بدست آمد که اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. درحالیکه در بین ژنوتیپ‌های برتر، حداقل وزن میوه در ژنوتیپ ۱۳۳ (۵/۷۷ گرم) مشاهده گردید (شکل ۱).



شکل ۱- وزن میوه (گرم) ژنوتیپ های برتر گیلاس تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)

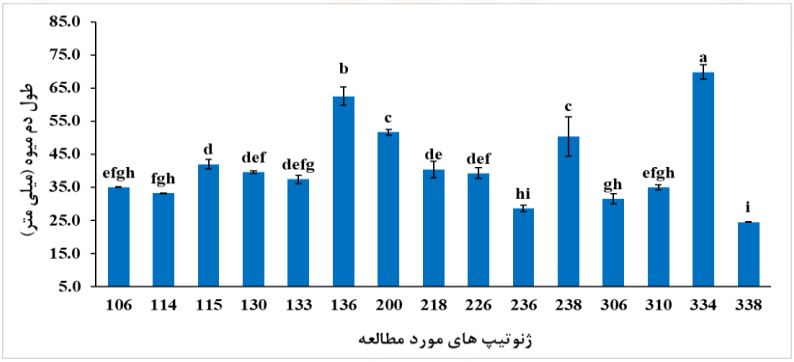
IrHC2019

شکل ۲ نسبت وزن گوشت میوه به هسته ژنوتیپ های برتر گیلاس را نشان می دهد. براساس نتایج حاصل، حداکثر و حداقل نسبت وزن گوشت به هسته به ترتیب در ژنوتیپ های ۲۱۸ و ۱۱۵ مشاهده شد. در گیلاس، میوه‌های بزرگتر، ویژگی‌های ظاهری و اغلب مزه بهتری دارند. همچنین از آنجا که اندازه هسته نسبتا ثابت است، میوه های بزرگ، نسبتا گوشت بیشتری دارند (Looney *et al.*, 1996).

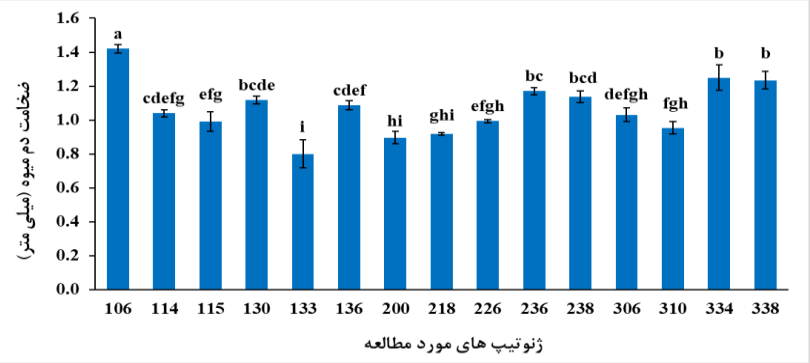


شکل ۲- نسبت وزن گوشت میوه به هسته ژنوتیپ های برتر گیلاس تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)

طول دم میوه نیز یک شاخص کارآمد برای شناسایی برخی از ارقام گیلاس است (Usenik *et al.*, 2005). ارقام بومی گیلاس عموما دم میوه بلند دارند دارند که برداشت آن‌ها را مشکل می کند. معمولا دم میوه کوتاه برای مصرف کنندگان ارجحیت دارد (Pérez-Sánchez *et al.*, 2010). نتایج بدست آمده از بررسی ها نشان داد که ژنوتیپ ۳۳۸ با ۲۴/۵۰ میلیمتر و ژنوتیپ ۳۳۴ با ۶۹/۸۵ میلیمتر، به ترتیب کوتاهترین و بلندترین طول دم میوه در بین ژنوتیپ های مورد مطالعه را دارا بودند (شکل ۳). همچنین ضخامت دم میوه در ژنوتیپ ۱۰۶، حداکثر و در ژنوتیپ ۱۳۳ حداقل بود (شکل ۴).



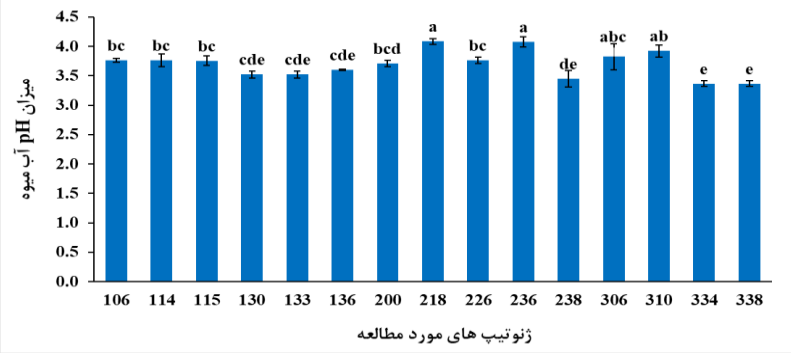
شکل ۳- طول دم میوه ژنوتیپ های برتر گیلاس تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)



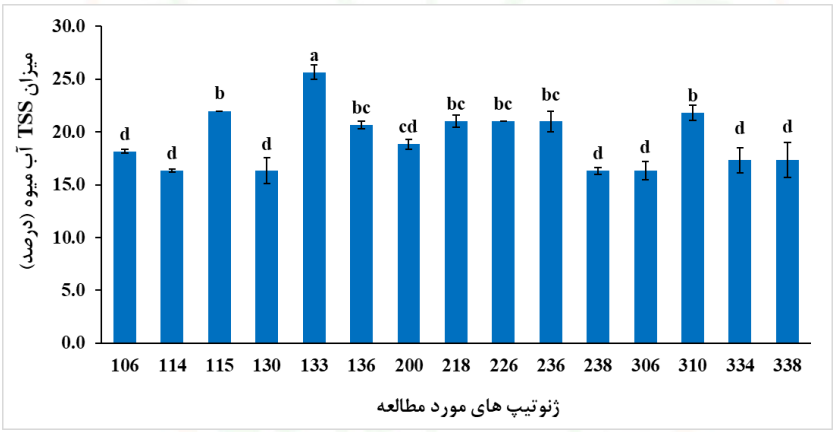
شکل ۴- ضخامت دم میوه ژنوتیپ های برتر گیلاس تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)

IrHC2019

رسیدگی گیلاس با افزایش سریع در اندازه و وزن میوه و تغییرات رنگ، طعم و بافت میوه رخ می‌دهد. در طول رسیدگی میوه غلظت قند افزایش می‌یابد، درحالیکه اسیدهای میوه نسبتا ثابت اند. با تاخیر در زمان برداشت، فاکتورهای کیفی نظیر اندازه میوه و TSS افزایش می‌یابد (Blažková *et al.*, 2002). نتایج حاصل از پژوهش حاضرنشان داد که میزان pH آب میوه ژنوتیپ های برتر گیلاس در دو ژنوتیپ ۲۱۸ و ۲۳۶ نسبت به سایر ژنوتیپ ها بیشتر (۴/۰۸) و میزان pH دو ژنوتیپ ۳۳۴ و ۳۳۸ نسبت به دیگر ژنوتیپ ها کمتر بود (شکل ۵). همچنین ژنوتیپ ۱۳۳ بیشترین میزان مواد جامد محلول (۲۵/۶۶) را نسبت به سایر ژنوتیپ ها دارا بود (شکل ۶).



شکل ۵- میزان pH آب میوه ژنوتیپ های برتر گیلاس تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)



شکل ۶- میزان TSS آب میوه ژنوتیپ های برتر گیلاس تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)

جدول ۲ برخی خصوصیات کیفی ژنوتیپ های برتر گیلاس تحت شرایط آب و هوایی کرج را نشان می دهد. براساس نتایج بدست آمده، شکل میوه ژنوتیپ های مورد مطالعه به دو صورت قلبی شکل و بیضوی و اندازه هسته در دو اندازه متوسط و بزرگ مشاهده شد. شکل انتهای میوه در اکثر ژنوتیپ‌های برتر بصورت مسطح و در دیگر ژنوتیپ ها بصورت فرو رفته یا برآمده بود. صفات میوه مانند رنگ پوست، رنگ گوشت و سفتی گوشت وجه تمایز ارقام گیلاس از یکدیگر هستند (Petruccelli *et al.*, 2013). رنگ پوست میوه یک صفت کیفی خیلی مهم است که به ارزیابی مرحله بلوغ میوه کمک می کند. علاوه بر این رنگ پوست میوه تاثیر قابل توجهی بر درک مصرف کننده از کیفیت میوه و نیز جذابیت میوه دارد (Ruiz and Egea, 2008). خریداران بطور کلی گیلاس های با رنگ قرمز تیره را ترجیح می دهند (Petruccelli *et al.*, 2013). براساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر، تنوع بالای رنگ پوست میوه در ارقام و ژنوتیپ‌های گیلاس مشاهده گردید، بطوریکه رنگ پوست میوه نیز بین قرمز روشن تا مایل به سیاه متغیر بود. رنگ آب میوه به صورت بی رنگ، زرد روشن، صورتی، قرمز و بنفش متغیر بود. از نظر رنگ گوشت میوه نیز تنوع بالایی در ژنوتیپ های مورد مطالعه مشاهده شد. Rakonjac و همکاران (۲۰۱۴) رنگ گوشت میوه در ژنوتیپ‌های گیلاس وحشی را قرمز تیره و رنگ آب میوه را قرمز گزارش کردند.

IrHC2019

سفتی میوه نیز یک صفت مهم در ارزیابی کیفیت میوه، عمر انباری میوه و پذیرش توسط مصرف کننده است و بطور کلی ارقام با میوه‌های سفت‌تر توسط خریداران ترجیح داده می‌شوند (Petruccelli *et al.*, 2013). در پژوهش حاضر، ژنوتیپ های برتر در دو گروه دارای گوشت نرم و دارای گوشت سفت دسته بندی شدند. از لحاظ آبدار بودن نیز ژنوتیپ های ۱۰۶، ۱۳۰، ۲۳۸ و ۳۰۶ دارای میزان آب خیلی بیشتر در مقایسه با سایر ژنوتیپ ها بودند.

جدول ۲- برخی خصوصیات کیفی ژنوتیپ های برتر گیلاس تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)

ژنوتیپ های برتر	آبدار بودن میوه	سفتی بافت میوه	رنگ گوشت میوه	رنگ آب میوه	رنگ پوست میوه	شکل انتهای میوه	اندازه هسته	شکل میوه
106	زیاد	متوسط	قرمز تیره	صورتی	قرمز قهوه‌ای	مسطح	متوسط	قلبی شکل
114	متوسط	نرم	قرمز تیره	بنفش	مایل به سیاه	برآمده	متوسط	قلبی شکل
115	متوسط	متوسط	زرد	بی‌رنگ	قرمز تیره	برآمده	بزرگ	بیضوی
130	زیاد	نرم	صورتی	بی‌رنگ	قرمز	مسطح	متوسط	قلبی شکل
133	متوسط	نرم	کرم	بی‌رنگ	قرمز روشن	مسطح	متوسط	قلبی شکل
136	متوسط	سفت	قرمز تیره	صورتی	قرمز قهوه‌ای	مسطح	متوسط	قلبی شکل
200	متوسط	متوسط	صورتی	بی‌رنگ	قرمز	مسطح	متوسط	قلبی شکل
218	متوسط	نرم	قرمز تیره	قرمز	مایل به سیاه	فرورفته	متوسط	قلبی شکل
226	متوسط	نرم	زرد	زرد روشن	قرمز قهوه ای	مسطح	متوسط	قلبی شکل
236	متوسط	متوسط	صورتی	قرمز	قرمز	فرورفته	متوسط	قلبی شکل
238	زیاد	متوسط	زرد	بی‌رنگ	قرمز	مسطح	متوسط	قلبی شکل
306	زیاد	متوسط	صورتی	زرد روشن	قرمز	مسطح	متوسط	قلبی شکل
310	متوسط	متوسط	صورتی	زرد روشن	قرمز قهوه ای	فرورفته	متوسط	قلبی شکل
334	متوسط	نرم	قرمز متوسط	صورتی	قرمز قهوه ای	فرورفته	متوسط	قلبی شکل
338	متوسط	متوسط	قرمز تیره	صورتی	قرمز قهوه ای	فرورفته	متوسط	قلبی شکل

منابع

Ahmadi Moghaddam, H., Ganji Moghaddam, E., and Akhavan, S. 2012. Evaluation of quantitative and qualitative chracteristics of some selected sweet cherry genotypes. Seed and Plant Improvement Journal 28-1 (2): 187-200 (In Persian).

Blažková, J., Hlušicková, I., and Blažek, J. 2002. Fruit weight, firmness and soluble solids content during ripening of ‘Karešova’ sweet cherry. Horticulturae Science 29 (3): 92-98.

IrHC2019

Ganopoulos, I., Moysiadis, T., Xanthopoulou, A., Ganopoulou, M., Avramidou, E., Aravanopoulos, F.A., Tani, E., Madesis, P., Tsaftaris, A. and Kazantzis, K., 2015. Diversity of morpho-physiological traits in worldwide sweet cherry cultivars of GeneBank collection using multivariate analysis. Scientia Horticulturae 197: 381-391.

Ganopoulos, I.V., Kazantzis, K., Chatzicharisis, I., Karayiannis, I., and Tsaftaris, A.S. 2011.Genetic diversity, structure and fruit trait associations in Greek sweet cherry cultivars using microsatellite based (SSR/ISSR) and morpho-physiological markers. Euphytica 181: 237–251.

Khadivi-Khub, A. 2014. Assessment of cultivated cherry germplasm in Iran by multivariate analysis. Trees 28: 669–685.

Lacis, G., Trajkovski, V., and Rashal, I. 2010. Phenotypical Variability and Genetic Diversity within Accessions of the Swedish Sour Cherry (*Prunus cerasus* L.) Genetic Resources Collection. Biologija 56: 1–8.

Manaf delsetan, F., Esmaeili, M., and Teimuribek, M. 2015. Evaluation of fruit flesh and fruit Color of sweet cherry, Siyahe-Mashhad variety, during ripening, Journal of Food Researches 25 (3): 379-389 (In Persian)

Marchese, A. R., Caruso, T., Raimondo A., Cutuli, M., and Tobutt, R. 2007. A new self-compatibility haplotype in the sweet cherry "Kronio", Ś5, attributable to a pollen-part mutation in the SFB gene. Journal of Experimental Botany 58: 4347-4356.

Pérez-Sánchez, R., Gómez-Sánchez, M. A., and Morales-Corts, M. R. 2010. Description and Quality Evaluation of Sweet Cherries Cultured in Spain. Journal of Food Quality 33: 490– 506.

Petruccelli, R., Ganino, T., Ciaccheri, L., Maselli, F., and Mariotti, P. 2013. Phenotypicdiversity of traditional cherry accessions present in the Tuscan region. Scientia Horticulturae 150: 334–347.

Rakonjac, V., Mratinic, E., Jovkovic, R., and Fotiric Akšic, M. 2014. Analysis of Morphological Variability in Wild Cherry (*Prunus avium* L.) Genetic Resources from Central Serbia. Journal of Agricultural Science and Technology 16: 151-162.

Rasouli, M., Arzani, K., Eimani, A., and Fattahi Moghadam, M.R. 2010. An Investigation of the Pollination Compatibility of some Sweet Cherry Cultivars on 'Zard Daneshkada'. Iranian Journal of Horticultural science 41 (2): 143-152.

Ruiz, D., and Egea, J. 2008. Phenotypic diversity and relationships of fruit quality traitsin apricot (*Prunus armeniaca* L.) germplasm. Euphytica 163: 143–158.

Usenik, V., Fabcic, J., and Štampar, F. 2008. Sugars, Organic Acids, Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Sweet Cherry (*Prunus avium* L.). Food Chemistry 107: 185-192.

IrHC2019

Introducing 15 Superior Genotypes in National Sweet Cherry Collection

Nasser Bouzari*, Seyedeh Samaneh Hosseini
Temperate and Cold Fruits Research Institute (TCFRI), Horticulture Science Research Institute.
Corresponding author: bouzari1111@yahoo.com

Abstract
Due to a high genetic diversity in sweet cherry population in Iran, the first step in program breeding is the evaluation of population in term of morphological and pomological characteristics and the identification of superior genotypes with their distinctive traits. Therefore, this study was conducted with the aim of studying pomological traits of some sweet cherry cultivars and genotypes in national sweet cheery collection under Karaj weather conditions. Quantitative and qualitative traits of these genotypes were studied in a randomized complete block design with three replications during 2016-2018. Based on the results, high genetic diversity was observed in the studied population. The fruit weight varied between 2.82 to 10 g, the stone weight ranged between 0.18 and 0.7 g, and the ratio of fruit weight to stone weight varied from 7.32 to 25.65. The total soluble solids varied between 12 and 27 °Brix. The length of the fruit stalk was between 4.98 to 73.14 mm, and the thickness of fruit stalk was variable between 0.6 to 1.51 mm. In general, these superior genotypes can be considered as the parent in future sweet cherry breeding programs to release ne variety and improve morphological, pomological and phenological characteristics.

Keywords: Morphological Marker, Pomological Traits, Genetic Diversity, Sweet cherry breeding.

IrHC2019