خصوصیات برخی از ژنوتیپ های امیدبخش آلبالوی بومی ایران در راستای معرفی رقم جدید

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 وجود ژرم‌پلاسم غنی آلبالو در کشور، شناسایی ژنوتیپ‌های برتر و بررسی سازگاری و پایداری آن‌ها در مطالعات بعدی می‌تواند نقش بسزایی در معرفی ارقام تجاری و سازگار با کشور داشته باشد. لذا در این پژوهش با هدف شناسایی ژنوتیپ‌های برتر آلبالو در شرایط آب و هوایی کرج، صفات کمی و کیفی ۲۲۸ ژنوتیپ آلبالو در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. بررسی نتایج نشان داد که تنوع ژنتیکی بالایی از نظر صفات پومولوژیک در جمعیت مورد مطالعه وجود داشت. بطوریکه بیشترین وزن میوه در دو ژنوتیپ ۱۰۲ و ۵۱۰ و حداقل وزن میوه در ژنوتیپ ۴۰۵ بدست آمد. حداکثر و حداقل طول دم میوه نیز به ترتیب در ژنوتیپ های ۱۰۲ و ۴۰۷ مشاهده شد. در بین ژنوتیپ‌های برتر منتخب، ژنوتیپ های ۱۵۵ و ۳۵۰ حداکثر و ژنوتیپ ۴۲۵ حداقل میزان مواد جامد محلول را دارا بودند. براساس بررسی خصوصیات کیفی ژنوتیپ های برتر آلبالو، شکل میوه به سه فرم بیضوی، کلیوی و پهن با اندازه هسته متوسط و بزرگ بود. رنگ پوست میوه ژنوتیپ های برتر بین قرمز روشن، قرمز، قرمز مایل به قهوه‌ای تا قرمز تیره و رنگ گوشت میوه بین کرم، زرد، صورتی، قرمز متوسط و قرمز تیره و رنگ آب میوه بین بی رنگ، زرد روشن و صورتی متغیر بود. بطور کلی ژنوتیپ‌های برتر انتخاب شده می توانند به عنوان ژنوتیپ امیدبخش برای ارزیابی‌های تکمیلی در برنامه های بهنژادی آلبالو مورد توجه قرار بگیرند.

کلمات کلیدی: آلبالو، ژنوتیپ برتر، مواد جامد محلول، pH، وزن میوه، رنگ میوه.

مقدمه

یکی از پتانسیل‌ها و توانمندی‌های موجود در بخش باغبانی کشور، وجود ژرم‌پلاسم غنی از درختان میوه در باغ‌های سنتی است که به‌عنوان یک سرمایه ملی و بین‌المللی مطرح می‌باشد. شناسایی و ارزیابی ژنوتیپ‌های برتر، اولین قدم در برنامه‌های اصلاحی درختان میوه می‌باشد (Khadivi-Khub *et al.*, 2014). مطالعات اخیر نشان می‌دهد جمعیت‌هایی که به‌طور سنتی مدیریت شده‌اند، ممکن است به‌عنوان مخزن تنوع ژنتیک در درون گونه باشند و اهمیت ویژه‌ای در برنامه‌های به‌نژادی دارند (Jarvis *et al.*, 2008). با توجه به وجود تنوع ژنتیکی در سیستم‌های باغ‌های سنتی، نشانگرهای موفولوژیک به‌عنوان ابزاری جهت به‌نژادی درختان میوه استفاده می‌شوند. هر چند این نشانگرها، فراوانی و تنوع کمی داشته و تحت شرایط محیط می‌باشند، اما ساده‌ترین و مهم‌ترین نشانگر در برنامه‌های به‌نژادی درختان میوه به شمار می‌روند (نقوی و همکاران، ۱۳۸۴). تنها روش قابل اعتماد در شناسایی خصوصیات مورفولوژیکی استفاده از دستورالعمل‌های UPOV و IPGRI است (Ganopoulos *et al.*, 2015). آلبالو متعلق به خانواده رزاسه (Rosaceae)، زیرخانواده پرونوئیده (Prunoideae)، جنس پرونوس (Prunus) و زیرجنس Cerasus است. ایران کشوری غنی از منابع ژنتیکی آلبالو است (نجف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳) و براساس آمار فائو (۲۰۱۷)، کشور ایران پس از روسیه، ترکیه، اوکراین و آمریکا، با میزان تولید ۱۰۴ هزار و ۷۶۶ تن، پنجمین کشور تولید کننده آلبالو در جهان است. ژنوتیپ‌های بومی آلبالو می‌توانند منابع غنی ژنی برای برنامه های بهنژادی باشند. ژن‌های مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده، ژن‌های مطلوب برای ایجاد ارقام جدید و ژنهای بهبوددهنده صفات و ارقام موجود از مواردی هستند که بایستی شناسایی، استفاده و حفظ شوند (Demirsoy and Demirsoy, 2004). با توجه به وجود ژرم‌پلاسم غنی آلبالو در کشور، شناسایی ژنوتیپ‌های برتر و بررسی سازگاری و پایداری آن‌ها در مطالعات بعدی می‌تواند نقش بسزایی در معرفی ارقام تجاری و سازگار با کشور داشته باشد. بنابراین این پژوهش با هدف ارزیابی ژنوتیپ های آلبالو، جمع آوری شده از نقاط مختلف ایران در راستای معرفی رقم انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

IrHC2019

به‌منظور ارزیابی پومولوژیک ۲۲۸ ژنوتیپ برتر آلبالو جمع آوری شده از نقاط مختلف ایران، این پژوهش 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. به‌منظور ارزیابی صفات مورد مطالعه، از دو توصیف‌نامه IPGRI و UPOV استفاده گردید. بدین منظور، پس از رسیدن محصول، نمونه‌های 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 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 جمع‌آوری داده‌ها، ضمن انجام تست نرمال بودن، تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS Ver.9.2 انجام و مقایسه میانگین با استفاده از همین نرم‌افزار و آزمون حداقل سطح معنی‌داری (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

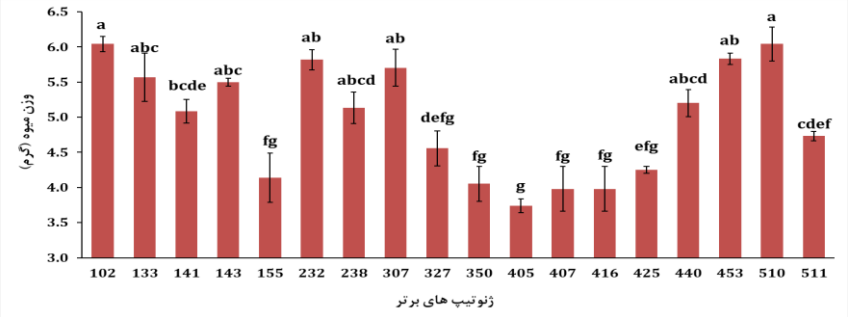
وزن میوه و عملکرد درخت فاکتورهای توارثی کمی و تعیین‌کننده عملکرد در واحد سطح است و همچنین قابلیت بازارپسندی میوه را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند (Bassi and Selli, 1990). وزن میوه در آلبالو یک صفت مهم است و بیشترین تاثیر را در عملکرد دارد (Rakonjac and Nikolic, 2008). همانطور که نتایج گزارش شده در جدول ۱ در ارتباط با دامنه تغییرات برخی صفات کمی و کیفی ژنوتیپ های مورد مطالعه نشان می دهند، در بین ۲۲۸ ژنوتیپ مورد مطالعه، حداقل و حداکثر وزن میوه به ترتیب ۰/۲۴ گرم و ۷/۴۳ گرم و همچنین وزن هسته از ۰/۰۳ تا ۰/۶۰ گرم متغیر بود. حداکثر نسبت گوشت میوه به هسته، ۱۹ و حداقل آن ۱/۶۷ درصد بود. میانگین pH آب میوه، ۴/۵۵ و حداقل و حداکثر TSS به ترتیب ۱۵ و ۲۹ درجه بریکس بدست آمد. دامنه طول دم میوه از ۸/۳۵ تا ۵۷/۹۰ میلیمتر و ضخامت دم میوه از ۰/۱ تا ۱/۳۷ متغیر بود (جدول ۱). خدیوی خوب و همکاران (۲۰۱۱) نیز وجود تنوع در صفات میوه آلبالو از قبیل طول و عرض میوه، طول دم میوه، وزن تازه، رنگ پوست و عصاره را گزارش کردند. همچنین فوتیریک و همکاران (Fotiric *et al.*, 2007) وجود تنوع در صفت وزن هسته را در بین کلون های آلبالو گزارش کردند.

جدول ۱- دامنه تغییرات برخی صفات کمی و کیفی ژنوتیپ های مورد مطالعه آلبالو تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)

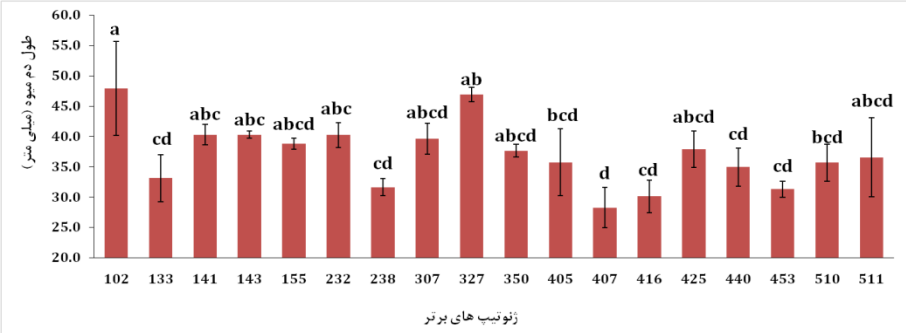
صفات مورد مطالعه	تعداد ژنوتیپ	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
وزن میوه (گرم)	228	0.24	7.43	2.58	1.10
وزن هسته (گرم)	228	0.03	0.60	0.29	0.09
نسبت گوشت میوه به هسته (درصد)	228	1.67	19.00	7.81	2.43
میزان pH آب میوه	228	3.58	6.04	4.55	0.36
میزان TSS آب میوه (بریکس)	228	15.00	29.00	18.19	2.92
طول دم میوه (میلی متر)	228	8.35	57.90	36.83	7.76
ضخامت دم میوه (میلی متر)	228	0.10	1.37	0.80	0.17
تعداد برگ در دم میوه	228	0.00	7.00	4.23	1.92

براساس نتایج بدست آمده از بررسی‌ها، در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، تعداد ۱۶ ژنوتیپ به عنوان ژنوتیپ های برتر شناسایی و گزینش گردیدند. همانطور که شکل ۱ در ارتباط با وزن میوه ژنوتیپ‌های برتر آلبالو نشان می دهد، بیشترین وزن میوه در دو ژنوتیپ ۱۰۲ و ۵۱۰ و حداقل *وزن* میوه در ژنوتیپ ۴۰۵ بدست آمد. حداکثر و حداقل طول دم میوه به ترتیب در ژنوتیپ های ۱۰۲ و ۴۰۷ مشاهده شد (شکل ۲). طول دم میوه یک شاخص کارآمد برای شناسایی ارقام درختان میوه است (Usenik *et al.*, 2005).

IrHC2019

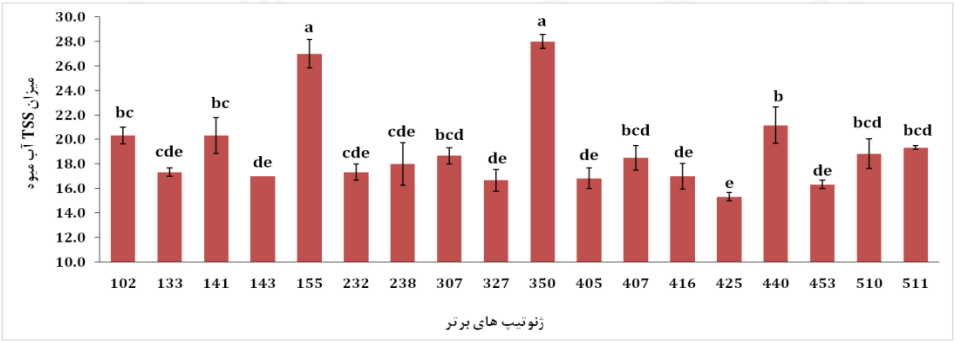


شکل ۱- وزن میوه (گرم) ژنوتیپ های برتر آلبالو تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)

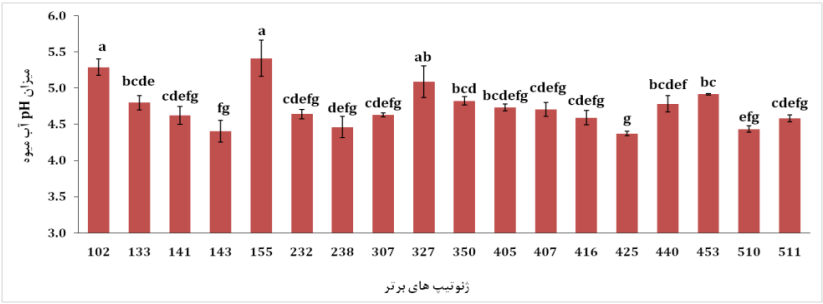


شکل ۲- طول دم میوه (میلیمتر) ژنوتیپ های برتر آلبالو تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)

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). در بین ژنوتیپ‌های برتر منتخب، بیشترین میزان مواد جامد محلول (TSS) در ژنوتیپ های ۱۵۵ و ۳۵۰ بدست آمد. درحالیکه ژنوتیپ ۴۲۵ حداقل میزان مواد جامد محلول را دارا بود (شکل ۳). میزان pH نیز در سه ژنوتیپ ۱۰۲، ۱۵۵ و ۳۲۷ حداکثر و در ژنوتیپ ۴۲۵ حداقل بود (شکل ۴).



شکل ۳- میزان مواد جامد محلول (TSS) ژنوتیپ های برتر آلبالو تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)



شکل ۴- میزان pH آب میوه ژنوتیپ های برتر آلبالو تحت شرایط آب و هوایی کرج (۱۳۹۶-۱۳۹۷)

IrHC2019

جدول ۲ برخی خصوصیات کیفی ژنوتیپ های برتر آلبالو را نشان می دهد. براساس نتایج بدست آمده، شکل میوه ژنوتیپ‌های برتر به سه فرم بیضوی، کلیوی و پهن با اندازه هسته متوسط و بزرگ و درصد پذیرش کلی در تمامی ژنوتیپ های برتر، ۹۰ تا ۱۰۰ بود. رنگ پوست میوه یک صفت کیفی خیلی مهم است که به ارزیابی مرحله بلوغ میوه کمک می کند (Esti *et al*., 2002). 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). براساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر، رنگ پوست میوه ژنوتیپ های برتر نیز بین قرمز روشن، قرمز، قرمز مایل به قهوه‌ای تا قرمز تیره و رنگ گوشت میوه بین کرم، زرد، صورتی، قرمز متوسط و قرمز تیره و رنگ آب میوه بین بیرنگ، زرد روشن و صورتی متغیر بود. شکل انتهای میوه در تمام ژنوتیپ های برتر، مسطح و بافت میوه، نرم بود. سفتی میوه یک صفت مهم در ارزیابی کیفیت میوه، عمر انباری میوه و پذیرش توسط مصرف کننده است. سفتی میوه ترکیبی از میزان استحکام گوشت و پوست است و بطور کلی ارقام با میوه‌های سفت‌تر توسط خریداران ترجیح داده می‌شوند که سبب افزایش ارزش آن‌ها در بازار خواهد شد (Petruccelli *et al*., 2013). میزان آبدار بودن میوه ها نیز بین ضعیف (کم) تا متوسط و قوی (زیاد) مشاهده گردید (جدول ۲).

جدول ۲- برخی خصوصیات کیفی ژنوتیپ های برتر آلبالو 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	درصد پذیرش کلی میوه	اندازه هسته	شکل میوه
102	متوسط	نرم	کرم	بی رنگ	قرمز	۱۰۰	بزرگ	بیضوی
133	متوسط	نرم	صورتی	زرد روشن	قرمز قهوه ای	۹۰	بزرگ	کلیوی
141	متوسط	نرم	قرمز تیره	زرد روشن	قرمز تیره	۱۰۰	متوسط	کلیوی
143	متوسط	نرم	صورتی	زرد روشن	قرمز	۱۰۰	متوسط	پهن
155	متوسط	نرم	قرمز متوسط	زرد روشن	قرمز تیره	۹۰	متوسط	کلیوی
232	زیاد	نرم	صورتی	زرد روشن	قرمز	۱۰۰	متوسط	کلیوی
238	زیاد	نرم	صورتی	زرد روشن	قرمز	۱۰۰	متوسط	کلیوی
307	متوسط	نرم	صورتی	صورتی	قرمز قهوه ای	۱۰۰	بزرگ	کلیوی
327	زیاد	نرم	صورتی	بی رنگ	قرمز	۱۰۰	متوسط	کلیوی
350	کم	نرم	قرمز تیره	صورتی	قرمز تیره	۹۰	متوسط	کلیوی
405	متوسط	نرم	زرد	بی رنگ	قرمز	۹۰	متوسط	کلیوی
407	زیاد	نرم	زرد	بی رنگ	قرمز	۹۰	متوسط	کلیوی
416	زیاد	نرم	زرد	بی رنگ	قرمز	۹۰	متوسط	کلیوی
425	زیاد	نرم	صورتی	زرد روشن	قرمز	۹۰	متوسط	کلیوی
440	زیاد	نرم	قرمز متوسط	صورتی	قرمز قهوه ای	۱۰۰	بزرگ	کلیوی
453	زیاد	نرم	کرم	بی رنگ	قرمز روشن	۹۰	بزرگ	بیضوی
510	زیاد	نرم	ضورتی	زرد روشن	قرمز قهوه ای	۱۰۰	بزرگ	کلیوی
511	زیاد	نرم	ضورتی	زرد روشن	قرمز قهوه ای	۱۰۰	متوسط	کلیوی

IrHC2019

منابع

نقوی، م. ر.، ب. قره یاضی و ق. حسینی سالکده. ۱۳۸۴. نشانگرهای مولکولی. انتشارات دانشگاه تهران. صفحه ۸۵-۷۳.

Khadivi-Khub, A., Zamani, Z., and Fatahi, M. 2011. Multivariate analysis *Prunus* subgen Cerasus germplasm in Iran using morphological variables. Genetic Resources and Crop Evolution, 57: 436-442.

Fotiric, M., Nicolic, D., and Rakonjac, V. 2007. Variability components and heritability of pomological and chemical characteristics in sour cherry clones of cultivar Montmorency. Genetika 39: 297-304.

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.

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

Esti, M., Cinquanta, L., Sinesio, F., Moneta, E., and Di Matteo, M. 2002. Physicochemical and sensory fruit characteristics of two sweet cherry cultivars after cool storage. Food Chemistry 76: 399–405.

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.

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.

Bassi, D., and Selli, R. 1990. Evaluation of fruit quality in peach and apricot. Advanced Horticultural Science 4:107-112.

Rakonjac, V., and Nikolic, D. 2008. Variability and path coefficient analysis of yield components in Oblacinska sour cherry sub-clones. J. Amr. Pom. Soc. 62: 30–35.

Jarvis, D. I., Brown, A.H.D., Cuong, P.H., Collado-Panduro, L., Latornerie-Moreno, L., Gyawali, S., and Tanto, T. 2008. A global perspective of the richness and evenness of traditional cropdiversity maintained by farming communities. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA; 105: 5326 – 5331.

Demirsoy, H., and Demirsoy, L. 2004. Characteristics of some local sweet cherry cultivars from Homeland. Journal of Agronomy 3: 88-89.

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

IrHC2019

Characteristics of some superior genotypes of Iranian Sour Cherry to introduce new variety

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

Abstract

According to a rich sour cherry germplasm in Iran, identification of superior genotypes and evaluation their compatibility and stability can play a key role in the introduction of commercial and compatible cultivars in Iran. Therefore, in order to identify the superior sour cherry genotypes, quantitative and qualitative traits of 228 cherry genotypes were evaluated in a completely randomized design with three replications under Karaj weather conditions. The results showed that there was a high genetic diversity in terms of pomological traits in the studied population. The highest fruit weight was obtained in 102 and 510 genotypes and the lowest fruit weight was obtained in genotype 405. The maximum and minimum fruit stalk length was observed in 102 and 407 genotypes, respectively. Among the superior genotypes, 155 and 350 genotypes had maximum and 425 had minimum amount of total soluble solids. Based on the results, the fruit shape was divided into three form including elliptic, reniform and oblate with medium to large stone size. The fruit skin color of superior genotypes was light red, red, brown red and dark red, and fruit flesh color was cream, yellow, pink, red, medium-red and dark red, and the color of juice varied between colorless, light yellow and pink. In general, the selected superior genotypes can be considered as promising genotypes for future study in sour cherry breeding programs.

Keywords: Cherry, Superior genotype, Total Soluble Solids, Fruit weight, Fruit color.

IrHC2019