

## ارزیابی دورگ‌های اصلاحی و زودرس انگور از نظر عملکرد و کیفیت محصول

امید گودرزی<sup>۱</sup>، علی عبادی<sup>۲\*</sup>، محمدرضا فتاحی مقدم<sup>۲</sup> و علیرضا رحیمی<sup>۱</sup>  
۱ و ۲. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج  
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۸/۲۳ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱/۳۱)

### چکیده

اصلاح انگورهای تازه‌خوری به‌منظور دسترسی به ارقام بی‌دانه برتر، اهمیت زیادی در بازاریابی آنها دارد. در این تحقیق شش دورگ جدید اصلاح‌شده زودرس انگور، حاصل از تلاقی ۴ والد پدری بی‌دانه و ۷ والد مادری دانه‌دار با رقم یاقوتی از نظر کیفیت و عملکرد محصول مقایسه شدند. این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۸ تکرار (۸ بوته به‌ازای هر دورگ) در ایستگاه تحقیقات باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، در دو سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ با هدف معرفی ارقام انگور بی‌دانه زودرس برتر به اجرا درآمد. سن بوته‌ها در ۴ الی ۵ سالگی بود و تربیت آنها به‌شکل تربیت پاجراعی بود. نتایج مقایسه میانگین تفاوت معنی‌داری بین دورگ‌ها در تمامی صفات مورد اندازه‌گیری نشان داد. دوره رسیدگی میوه در دورگ‌های S<sub>51</sub> و I<sub>21</sub> با میانگین ۵۳ و ۵۹ روز، زودرس‌تر از یاقوتی (۶۹ روز) بود. از نظر اندازه حبه دورگ‌های I<sub>10</sub> و E<sub>10</sub> بیشترین اندازه حبه و رقم یاقوتی کمترین اندازه را به‌خود اختصاص داد. همچنین دورگ S<sub>51</sub> بیشترین نسبت قند به اسید را به‌خود اختصاص داد. در صفت وزن تر تک‌بذر، دورگ I<sub>10</sub> و رقم یاقوتی به‌ترتیب بیشترین و کمترین وزن تر تک‌بذر را به‌خود اختصاص دادند. در ارزیابی حسی وضعیت بذر توسط داوران، دورگ‌های S<sub>51</sub>، I<sub>21</sub>، I<sub>13</sub> کاملاً بی‌دانه، دورگ C<sub>25</sub> نسبتاً بی‌دانه و دورگ‌های I<sub>10</sub> و E<sub>10</sub> دانه‌دار تشخیص داده شدند. پس از ارزیابی‌های کیفی و کمی، دورگ‌های S<sub>51</sub> و I<sub>21</sub> به‌عنوان دورگ‌های برتر بی‌دانه و زودرس انتخاب شدند.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی حسی، بی‌دانگی، وزن تر بذر، یاقوتی.

## Evaluation of early ripening hybrid grape genotypes in terms of yield and crop quality

Omid Goodarzi<sup>1</sup>, Ali Ebadi<sup>2\*</sup>, Mohammadreza Fattahi-Moghadam<sup>2</sup> and Alireza Rahimi<sup>1</sup>

1, 2. Former M. Sc. Students and Professor, Department of Horticultural Science, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, 31587, Karaj, Iran

(Received: Nov. 14, 2015 - Accepted: Apr. 19, 2016)

### ABSTRACT

Breeding of table grapes to obtain new superior seedless cultivars have a great importance in its marketing. Six new bred early ripening hybrids, derived from crosses among four seedless male parents and seven seeded female parents were compared with 'Yaghouti' cultivar. In this study, yield and qualitative traits were studied in randomized complete block design with eight replications (8 plants per hybrid) in horticultural research station of College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran during years 2014 and 2015. All hybrids ages were 4 to 5 years old at the time of evaluation and were trained as head pruning. The results of means comparisons showed significant differences among hybrids for all measured traits. In terms of ripening time, genotypes S<sub>51</sub> and I<sub>21</sub> with average of 53 and 59 days were ripened earlier than 'Yaghouti' (69 days). Hybrids I<sub>10</sub> and E<sub>10</sub>, had maximum berry size while 'Yaghouti' had the lowest. Hybrid S<sub>51</sub> had highest ratio of sugar to acid. However, hybrid I<sub>10</sub> and 'Yaghouti' cultivar had the highest and lowest single seed fresh weight. In panel test of seed trait, hybrids S<sub>51</sub>, I<sub>21</sub> and I<sub>13</sub> were recognized as completely seedless, C<sub>25</sub> as semi seedless, and I<sub>10</sub> and E<sub>10</sub> as seeded hybrids. Considering all qualitative and quantitative traits, two hybrids (S<sub>51</sub> and I<sub>21</sub>) were selected as superior early ripening seedless hybrids.

**Keywords:** Panel test, seed fresh weight, seedless, 'Yaghouti'.

\* Corresponding author E-mail: aebadi@ut.ac.ir

### مقدمه

انگور با نام علمی *Vitis vinifera* L. از خانواده Vitaceae از جمله گیاهانی است که گسترده‌ترین سطح زیر کشت را در بین محصولات باغی جهان به خود اختصاص داده است. گونه اروپایی مو بیش از ۱۴ هزار رقم دارد که منشأ ارقام مورد کشت و کار امروزی هستند (Fatahi *et al.*, 2003). انگور حدود ۶۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ هزار سال پیش اهلی‌سازی شده است (Levadoux, 1956; McGovern, 2000; Zohary & Hopf, 2003). اصلاح انگورهای تازه‌خوری به‌منظور دسترسی به ارقام بی‌دانه برتر که دارای صفات کمی و کیفی مطلوبی باشند، اهمیت زیادی در بازاریابی آن دارد (Spiegel-Roy *et al.*, 1990). دسترسی به ارقامی با حبه‌های درشت و بی‌دانه، یکنواختی در اندازه حبه، رنگ مطلوب و انبارمانی مناسب، گوشتی‌بودن حبه و عطر و طعم مطلوب، اهمیت ویژه‌ای در اصلاح انگور دارد. کیفیت خوراکی ارتباط نزدیکی با میزان قند و اسید و نسبت آنها با یکدیگر و گوشتی‌بودن حبه دارد. به‌طور کلی بافت ترد حبه از دیدگاه مصرف‌کننده اهمیت خاصی دارد (Reynolds *et al.*, 1997). از موضوعات دیگر در اصلاح انگورهای تازه‌خوری، اتصال قوی حبه به خوشه، خصوصیات حمل و نقل مناسب، زودرسی یا دیر رسی، ضخامت مناسب پوست حبه، مقاومت در برابر ترکیبگی حبه و سازگاری به آب و هوای نواحی مختلف است (Mattheou *et al.*, 1989; Cancellier *et al.*, 1995). سه ژن  $a_1$ ،  $a_2$  و  $a_3$  به‌صورت مغلوب، بی‌دانگی را کنترل می‌کنند و این در صورتی است که ژن تنظیم‌کننده به‌صورت غالب (هموزیگوت II/II یا هتروزیگوت II/i) باشد که در این وضعیت فنوتیپ‌های مختلف مشاهده می‌شوند؛ اما وقتی ژن تنظیم‌کننده به‌صورت هموزیگوت مغلوب (ii/ii) باشد، مانع از بیان ژن‌های بی‌دانگی می‌شود و همه دورگ‌ها به‌صورت فنوتیپ دانه‌دار ظاهر می‌شوند (Bouquet & Danglot, 1996). برای دستیابی به ارقام بی‌دانه جدید با خصوصیات مورد نظر، ابتدا تحقیقی با ارزیابی ۹۰ رقم از ارقام مهم داخلی جهت انتخاب بهترین والد‌های پدری و مادری در سال ۱۳۷۵ در کلکسیون انگور ایستگاه تحقیقات گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران واقع در کرج آغاز شد. بر اساس نتایج به‌دست آمده، ارقام قزل‌اوزوم،

دیزماری، الحقی قرمز، علی‌بابا، موسکات سیاه هامبورگ، تبرزه و رجبی سفید به‌عنوان والد مادری انتخاب شدند. این ارقام دارای حبه‌های درشت و گوشتی و همچنین نسبت پایین بذر به حبه بودند. ارقام بی‌دانه سفید، عسکری، بی‌دانه قرمز و یاقوتی نیز به‌عنوان والد پدری انتخاب گردیدند (Ebadi & Hadadinejad, 2014).

Ebadi *et al.* (2009) مطالعه ۲۲ جمعیت حاصل از تلاقی کنترل‌شده بین برخی از ارقام دانه‌دار و بی‌دانه انگور را با بررسی ۳۸۱ نتاج حاصل از ۲۲ تلاقی انجام دادند. نتاج مورد بررسی بر اساس وزن تر بذور یا باقیمانده بذور (در ارقام بی‌دانه)، به چهار دسته کاملاً بی‌دانه (۴۲ دورگ)، نسبتاً بی‌دانه (۵۲ دورگ)، نسبتاً دانه‌دار (۹۲ دورگ) و کاملاً دانه‌دار (۱۹۵ دورگ) تقسیم شدند. برنامه اصلاح انگور در مؤسسه گیاه‌شناسی IBCAS چین در سال ۱۹۵۴ با هدف انتخاب دورگ‌های جدید و با کیفیت برای مصارف تازه‌خوری انجام گرفت که بعد از ۵۰ سال تلاش رقم Jingzaojing از تلاقی رقم‌های Queen of Vineyard × Thompson Seedless به‌دست آمد که دارای حبه‌های بی‌دانه، درشت و زودرس بود و وزن حبه به‌طور متوسط ۲/۵ تا ۳ گرم بود. طعم حبه‌ها شبیه موسکات و قند آن ۱۶ الی ۲۰ درصد و میزان اسید ۰/۳ تا ۰/۶ درصد بود (Fan *et al.*, 2004; Li *et al.*, 2007). در تحقیق حاضر با هدف معرفی دورگ‌های بی‌دانه زودرس با کیفیت تازه‌خوری بالا در جهت افزایش درآمد تولیدکنندگان و افزایش صادرات، شش دورگ زودرس جدید به‌دست‌آمده از برنامه اصلاحی دانشگاه تهران با رقم زودرس و بی‌دانه یاقوتی از نظر کیفیت میوه، زمان رسیدن و عملکرد مقایسه شدند.

### مواد و روش‌ها

در این تحقیق، دورگ‌های  $E_{10}$  و  $I_{10}$ ،  $C_{25}$ ،  $I_{13}$ ،  $I_{21}$ ،  $S_{51}$  با دوره رسیدگی کمتر از ۸۰ روز، که از تلاقی هفت والد مادری (دانه‌دار) و چهار والد پدری (بی‌دانه) در سال ۱۳۷۵ در مرکز تحقیقات گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران به‌دست آمده بودند همراه با رقم زودرس یاقوتی در طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تکرار مقایسه شدند. والدین مادری شامل ارقام قزل‌اوزوم، دیزماری، الحقی قرمز،

اندازه حبه نیز از حاصل ضرب طول حبه در عرض حبه به دست آمد. برای دو صفت تاریخ برگ‌دهی و گلدهی، تاریخ اول فروردین مبدأ قرار گرفت و تعداد روزهای پس از این تاریخ شمارش شد (Erfani *et al.*, 2007). زمانی که برگ‌های ۵۰ درصد هر بوته یا تکرارها باز شد تاریخ برگ‌دهی و زمانی که ۵۰ درصد گل‌های هر تکرار به‌طور کامل باز شدند تاریخ گلدهی ثبت شد. دوره رسیدن میوه هم‌زمان با رنگ‌گیری کامل حبه‌ها، نرم‌شدن حبه‌ها و افزایش قند محاسبه شد. دوره رسیدن میوه نیز با تعداد روزهای سپری‌شده پس از تاریخ گلدهی تعیین شد. برای اندازه‌گیری pH عصاره میوه را در بشر ریخته و پس از قرار دادن الکترودها در محلول، pH موردنظر ثبت شد. همچنین میزان قند یا مواد جامد محلول با استفاده از دستگاه قندسنج دستی در دمای اتاق برحسب درجه بریکس ثبت شد. برای تعیین میزان اسیدکل قابل-تیتراسیون میوه (TA) مقدار ۵ میلی‌لیتر آب میوه از ۵ حبه از هر تکرار را به‌وسیله آب مقطر ۲ بار تقطیر به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده و محلول حاصله توسط سود ۰/۱ نرمال بر اساس pH پایانی ۸/۱ تا ۸/۲ تیتراژ شد و میزان سود مصرفی اندازه‌گیری شد که بر اساس اسید غالب انگور (اسید تارتاریک) طبق فرمول زیر درصد اسید قابل‌تیتراسیون محاسبه شد (Saini *et al.*, 2001).

TA (%) =

اکی والان سود مصرفی × میزان سود مصرفی × نرمالیته  
سود مصرفی / ۱۰۰۰ × حجم آب میوه

تجزیه آماری صفات کیفی و کمی به‌وسیله نرم‌افزارهای SAS (نسخه ۹/۲) و SPSS (نسخه ۲۲) و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

علی‌بابا، موسکات سیاه هامبورگ، تبرزه و رجبی سفید بودند که این ارقام دارای حبه‌های درشت و گوشتی و همچنین نسبت پایین بذر به حبه بودند. والدین پدری شامل ارقام بی‌دانه سفید، عسکری، بی‌دانه قرمز و یاقوتی بودند. دورگ‌ها در زمان ارزیابی در سن ۴ الی ۵ سالگی بودند و تربیت بوته‌ها به‌صورت پاجراعی بود. در این راستا ۲۹ صفت کمی و کیفی به‌مدت دو سال متوالی (۱۳۹۳ و ۱۳۹۴) مورد بررسی قرار گرفتند. هشت صفت کمی بر اساس دستورالعمل (توصیف‌گر) منتشرشده توسط مؤسسه تحقیقات و گواهی بذر و نهال کدگذاری شدند (جدول ۱). از هر تکرار، سه خوشه به‌صورت تصادفی برای ارزیابی صفات انتخاب شدند. برای تشخیص بی‌دانگی سه صفت مورد بررسی قرار گرفتند. صفت اول مربوط به درصد بذور توخالی بود؛ به‌طوری‌که ۱۰ حبه به‌صورت تصادفی از خوشه‌ها (سه تکرار) جدا شدند. پس از خارج کردن بذور و شست‌وشوی آنها، در ظرف آب غوطه‌ور شدند. تعداد بذور توخالی (بذور معلق در سطح آب) و پُر (قرارگرفته در ته ظرف) شمارش شدند. در صفت دوم وزن تر بذور خارج‌شده از ۱۰ حبه پس از آبگیری آنها با قراردادن در میان دستمال کاغذی، توسط ترازوی دیجیتال مورد اندازه‌گیری قرار گرفت و پس از آن، بذور در آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد برای به‌دست‌آوردن وزن خشک آنها به‌مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد. همچنین وزن تر و خشک تک‌بذر نیز محاسبه شد. در صفت سوم، ارزیابی چشایی (تست پنل) توسط داوران برای تشخیص بی‌دانگی در چهار کلاس (جدول ۱) انجام گرفت. برای صفاتی مانند طول حبه، عرض حبه و وزن حبه، پنج حبه به‌صورت تصادفی از هر خوشه جدا شدند و با کولیس و ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شدند.

جدول ۱. صفات کمی و کیفی اندازه‌گیری‌شده و روش‌های اندازه‌گیری این صفات

Table 1. Measured quantitative and qualitative traits and methods of measurement

Traits	Unit	Measurement method
Seed panel test	Code	1) Completely seedless, 2) Semi seedless, 3) Semi seeded, 4) Completely seeded
Bunch density	Code	1) Very loose, 2) Loose, 3) Medium, 4) Dense, 5) Very dense
Berry shape	Code	1) Oblong, 2) Narrow elliptic, 3) Elliptic, 4) Round, 5) Oblate, 6) Ovate, 7) Obtuse-ovate, 8) Obovate, 9) Arched
Berry color	Code	1) Green-yellow, 2) Rose, 3) Red, 4) Red-grey, 5) Violet, 6) Blue-black
Ease of detachment from pedicel	Code	3) Difficult, 5) Slightly easy, 7) Very easy
Berry skin thickness	Code	3) Transparent, 5) Medium, 7) Thick
Anthocyanin coloration of flesh	Code	1) Without, 3) Low, 5) Medium, 7) High, 9) Very high
Firmness of flesh	Code	1) Soft, 3) Semi firm, 5) Firm
Juiciness of flesh	Code	1) Low juicy, 2) Slightly juicy, 3) Very juicy
Time of bud burst	Day	Days after March 20
Time of flowering	Day	Days after March 20
Vine yield	Kg	Yield per vine

## نتایج و بحث

## پارامترهای آماری صفات مورد اندازه‌گیری

نتایج تجزیه واریانس مرکب سال در جدول ۲ نشان می‌دهد که دورگ‌ها در اکثر صفات تفاوت معنی‌داری باهم داشتند. پارامترهای اندازه‌گیری شده در دو سال (جدول ۲) نشان داد که صفاتی مانند وزن خشک تک‌بذر، وزن خشک بذور و عملکرد، دارای بیشترین ضریب تغییرات (CV) به ترتیب ۵۱/۳۵، ۴۶/۹۴ و ۴۰/۲۸ در طی دو سال بودند. همچنین صفاتی مانند تاریخ گلدهی، دوره رسیدن، pH، طول و عرض حبه به ترتیب با ۴/۰۶، ۵/۲۹، ۵/۵، ۶/۵۶ و ۸/۱۵ دارای کمترین ضریب تغییرات در بین صفات مورد اندازه‌گیری بودند. Ali *et al.* (2015) گزارش کردند که کمترین میزان ضریب تغییرات در صفات مورفولوژیک میوه سیب مربوط به نسبت طول به قطر میوه، TSS، قطر میوه و زمان رسیدن میوه به ترتیب ۵/۱۱، ۸/۲۸، ۹/۳ و ۹/۵ بود.

## صفات فنولوژیک

دورگ C25 با میانگین برگ‌دهی ۲۶/۱۸ روز (جدول ۳)

در دو سال متوالی دیر برگ‌ده‌ترین دورگ بود که از نظر کاهش خسارت سرمای دیررس بهاره در مناطق مستعد به‌عنوان دورگ برتر می‌تواند مطرح باشد. همچنین دورگ‌های S51 و E10 به ترتیب با میانگین ۲۴ و ۲۲/۶۸ روز در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. دورگ‌های I10، I13، رقم یاقوتی و I21 به ترتیب با میانگین‌های ۱۷/۳، ۱۸/۵، ۱۹/۲۵ و ۱۹/۶۸ روز جزء زودبرگ‌ترین دورگ‌ها ارزیابی شدند. در صفت تاریخ گلدهی که کمترین ضریب تغییرات را داشت دورگ‌های C25 و I10 با میانگین ۶۳/۶۸ و ۶۲/۶۳ روز دیرگل‌ترین و دورگ I13 با میانگین ۶۰/۲۵ روز زودگل‌ترین دورگ بود. Erfani *et al.* (2007) گزارش کردند که تاریخ گلدهی رقم یاقوتی و دورگ I21 به ترتیب در تاریخ ۸ و ۷ خرداد، در سال ۱۳۸۶ بود.

## صفات کمی

طول خوشه در C25 نسبت به بقیه دورگ‌ها بیشتر بوده و دورگ S51 در مکان بعدی قرار داشت. دورگ‌های I21، یاقوتی و I10 به ترتیب دارای کوچک‌ترین طول خوشه در میان دورگ‌ها بودند (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات کمی در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴

Table 2. Results of compound analysis of variance of quantitative traits in years 2014 and 2015

SOV	df	Time of bud burst	Time of flowering	Cluster length	Cluster width	Cluster weight	Berry length	Berry width	Berry weight	Berry size	Ripening period	TSS	pH
Block	7	12.58 <sup>ns</sup>	5.12 <sup>ns</sup>	1.69 <sup>ns</sup>	3.13 <sup>ns</sup>	2079.8 <sup>ns</sup>	0.9 <sup>ns</sup>	0.5 <sup>ns</sup>	0.03 <sup>ns</sup>	338.03 <sup>ns</sup>	7.74 <sup>ns</sup>	1.53 <sup>ns</sup>	0.68 <sup>ns</sup>
Year	1	549.14 <sup>**</sup>	0.14 <sup>ns</sup>	63.05 <sup>**</sup>	25.52 <sup>ns</sup>	104255.85 <sup>**</sup>	13.71 <sup>**</sup>	23.84 <sup>*</sup>	0.29 <sup>**</sup>	12599.42 <sup>*</sup>	2114.97 <sup>**</sup>	129.15 <sup>**</sup>	9.77 <sup>**</sup>
Genotype	6	168./89 <sup>**</sup>	26.28 <sup>ns</sup>	27.26 <sup>**</sup>	13 <sup>ns</sup>	16470.16 <sup>**</sup>	50.62 <sup>**</sup>	22.43 <sup>**</sup>	1.73 <sup>**</sup>	17815.84 <sup>**</sup>	1367.34 <sup>**</sup>	1.94 <sup>ns</sup>	0.15 <sup>ns</sup>
Block×Year	7	8.46 <sup>ns</sup>	2.04 <sup>ns</sup>	3.75 <sup>**</sup>	1.59 <sup>ns</sup>	15.15 <sup>ns</sup>	0.79 <sup>ns</sup>	0.8 <sup>ns</sup>	0.062 <sup>ns</sup>	349.36 <sup>ns</sup>	4.79 <sup>ns</sup>	40.96 <sup>*</sup>	0.01 <sup>ns</sup>
Year×Genotype	6	15.57 <sup>**</sup>	18.31 <sup>**</sup>	4.4 <sup>ns</sup>	10.67 <sup>**</sup>	4721.24 <sup>**</sup>	2.92 <sup>**</sup>	4.5 <sup>**</sup>	0.49 <sup>ns</sup>	1827.27 <sup>**</sup>	191.34 <sup>**</sup>	24.92 <sup>**</sup>	0.87 <sup>**</sup>
Block×Genotype	42	9.49 <sup>ns</sup>	8.49 <sup>**</sup>	2.83 <sup>ns</sup>	2.99 <sup>**</sup>	1894.79 <sup>**</sup>	0.62 <sup>ns</sup>	0.7 <sup>ns</sup>	0.03 <sup>ns</sup>	370.46 <sup>ns</sup>	18.28 <sup>**</sup>	1.53 <sup>ns</sup>	0.03 <sup>ns</sup>
Error	42	8.64	4.20	2.94	1.62	1146.63	0.89	1.13	0.041	508.64	7.9	2.78	0.045
CV (%)		14.27	4.06	14.17	17.77	25.70	6.56	8.15	13.25	13	5.29	8.16	5.5

ns، \*\* و \* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و نبود اختلاف معنی‌دار.

ns، \*\*، \* Significant difference at P<0.05 and P<0.01 and non-significant, respectively.

ادامه جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات کمی در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴

Continue of table 2. Results of compound analysis of variance of quantitative traits in years 2014 and 2015

SOV	df	TA	TSS/TA	Yield	Seeds fresh weight (10 berries)	Seeds dry weight (10 berries)	Single seed fresh weight	Single seed dry weight	Percent of empty seeds
Block	7	0.004 <sup>ns</sup>	280.76 <sup>ns</sup>	2462949.21 <sup>ns</sup>	2498.89 <sup>ns</sup>	2136.64 <sup>ns</sup>	9.71 <sup>ns</sup>	11.5 <sup>ns</sup>	136.03 <sup>ns</sup>
Year	1	0.28 <sup>ns</sup>	26085.48 <sup>**</sup>	106111424.4 <sup>**</sup>	123642.18 <sup>**</sup>	16248.94 <sup>ns</sup>	51.42 <sup>ns</sup>	15.42 <sup>ns</sup>	4373.53 <sup>ns</sup>
Genotype	6	0.028 <sup>ns</sup>	1407.81 <sup>ns</sup>	19097624.11 <sup>**</sup>	467668.91 <sup>**</sup>	274537.54 <sup>**</sup>	943.48 <sup>**</sup>	575.11 <sup>**</sup>	3303.02 <sup>ns</sup>
Block×Year	7	0.001 <sup>ns</sup>	241.81 <sup>ns</sup>	1533703.99 <sup>ns</sup>	2726.58 <sup>ns</sup>	2176.55 <sup>ns</sup>	9.38 <sup>ns</sup>	5.76 <sup>ns</sup>	226.8 <sup>ns</sup>
Year×Genotype	6	0.54 <sup>**</sup>	4441.29 <sup>**</sup>	5370949.54 <sup>**</sup>	8202.1 <sup>**</sup>	2768.61 <sup>ns</sup>	22.37 <sup>**</sup>	6.52 <sup>ns</sup>	2329.21 <sup>**</sup>
Block×Genotype	42	0.003 <sup>ns</sup>	199.18 <sup>ns</sup>	1998995.39 <sup>ns</sup>	4027.56 <sup>ns</sup>	3575.1 <sup>ns</sup>	8.49 <sup>ns</sup>	18.05 <sup>**</sup>	229.69 <sup>ns</sup>
Error	42	0.004	395.9	5461917.87	3645.65	2513.19	16.14	5.29	184.11
CV (%)		21.99	22.95	40.28	34.59	46.96	28.17	51.35	28.98

ns، \*\* و \* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و نبود اختلاف معنی‌دار.

ns، \*\*، \* Significant difference at P<0.05 and P<0.01 and non-significant, respectively.

به دست آمدن دورگ‌های زودرس، بی‌دانه و با اندازه حبه بزرگ‌تر مانند S<sub>51</sub> و I<sub>21</sub> و I<sub>13</sub> نسبت به یاقوتی است که می‌توانند جایگزین این رقم با حبه‌های کوچک شوند. در صفت وزن حبه E<sub>10</sub> و I<sub>10</sub> بیشترین وزن را به خود اختصاص دادند و تفاوت معنی‌داری در این نداشتند همچنین I<sub>21</sub> و S<sub>51</sub> تفاوت معنی‌داری در این صفت باهم نداشته ولی با رقم یاقوتی که کمترین وزن حبه را در میان دورگ‌ها داشت، تفاوت معنی‌دار داشتند. وزن حبه صفت مهمی است که مرتبط با اتصال محکم حبه به خوشه می‌باشد و اهمیت زیادی در برنامه‌های اصلاحی انگورهای تازه‌خوری دارد (Rahimi et al., 2012) که رقم یاقوتی در این صفت نسبت به دورگ‌های بررسی شده ضعیف‌تر بود، لذا دورگ‌های I<sub>21</sub> و S<sub>51</sub> می‌توانند جایگزین بهتری برای این رقم باشند. در صفت دوره رسیدن میوه، دورگ E<sub>10</sub> و I<sub>13</sub> به ترتیب در رتبه اول و دوم قرار گرفتند، همچنین دورگ‌های C<sub>25</sub>، I<sub>13</sub> و رقم یاقوتی تفاوت معنی‌داری در این صفت باهم نداشتند (جدول ۳). دورگ‌های S<sub>51</sub> و I<sub>21</sub> در ۲ سال زراعی، زودرس‌ترین دورگ‌های مورد بررسی بودند که تفاوت معنی‌داری با رقم یاقوتی در زمان رسیدن میوه نداشتند. تاریخ رسیدن دورگ‌ها به همراه رقم یاقوتی در جدول ۳ بیان شده است. اصلاح‌گران انگورهای رومی، انگورهایی با زمان‌های رسیدن متفاوت و متناسب با نیاز بازار جهانی تولید می‌کنند. در حقیقت انگورهای زودرس زمانی که انگور در بازار کمیاب است قیمت بالاتری دارند و از این حیث یک مزیت خوب محسوب می‌شود (Reisch et al., 2012).

عرض خوشه در دورگ‌های C<sub>25</sub> و I<sub>21</sub> به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار میانگین بود. دورگ‌های C<sub>25</sub>، E<sub>10</sub> و I<sub>10</sub> بیشترین میزان وزن خوشه را به ترتیب داشتند و دورگ I<sub>21</sub> کمترین میزان وزن خوشه را داشت (جدول ۳). اما در سال ۱۳۹۴ میانگین وزن خوشه دورگ I<sub>21</sub> برابر با ۱۴۰/۳۴ گرم ثبت شد که قابل رقابت با رقم یاقوتی بود. Rahimi et al. (2012) گزارش کردند که در وزن خوشه، نتایج حاصل از تلاقی بی‌دانه قرمز با رجبی سفید با میانگین ۱۶۹/۱۷ گرم بیشترین بود و کمترین وزن خوشه مربوط به نتایج حاصل از تلاقی بی‌دانه سفید با موسکات سیاه با متوسط وزن ۴۷/۷۹ گرم بود. بیشترین و کمترین طول حبه در دورگ I<sub>10</sub> و یاقوتی به دست آمد. همچنین دورگ E<sub>10</sub> و رقم یاقوتی بیشترین و کمترین عرض حبه را به خود اختصاص دادند. در اندازه حبه نیز که یکی از صفات مهم در کیفیت انگورهای تازه‌خوری می‌باشد دورگ‌های I<sub>10</sub> و E<sub>10</sub> بیشترین اندازه حبه و رقم یاقوتی کمترین اندازه حبه را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). Rahimi et al. (2012) گزارش کردند که بیشترین میزان اندازه حبه مربوط به نتایج حاصل از تلاقی بی‌دانه سفید با رجبی سفید با میانگین ۲/۷۱ سانتی‌متر مربع در سال ۱۳۹۰ به دست آمد. اندازه حبه همبستگی مثبتی با حضور بذر در حبه دارد (به دلیل هورمون‌های ترشح شده از بذر) و پس از آن وزن حبه روی اندازه حبه اثرگذار است و این اثر از تعداد بذر نیز مهم‌تر است (Ebadi et al., 1996). نکته مهم در این تحقیق

جدول ۳. نتایج مقایسه میانگین صفات کمی ژنوتیپ‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴

Table 3. Comparisons of means of quantitative traits of genotypes with LSD test ( $P < 0.05$ ) in years 2014 and 2015

Grape Genotypes	Time of bud burst (Day)	Time of flowering (Day)	Length of cluster (cm)	Width of cluster (cm)	Cluster weight (gr)	Berry length (mm)	Berry width (mm)	Berry weight (gr)	Berry size (mm <sup>2</sup> )	Ripening period (Day)	Yield of vine (Kgr)
C <sub>25</sub>	26.18 <sup>a</sup>	63.68 <sup>a</sup>	13.78 <sup>a</sup>	9.92 <sup>a</sup>	203.4 <sup>a</sup>	13.51 <sup>c</sup>	11.81 <sup>cd</sup>	1.46 <sup>b</sup>	160.51 <sup>c</sup>	70.81 <sup>c</sup>	4.68 <sup>ab</sup>
E <sub>10</sub>	22.68 <sup>b</sup>	63.62 <sup>a</sup>	12.48 <sup>a</sup>	7.96 <sup>cd</sup>	167.99 <sup>b</sup>	14.42 <sup>b</sup>	13.4 <sup>a</sup>	1.9 <sup>a</sup>	194.97 <sup>a</sup>	80.77 <sup>a</sup>	3.63 <sup>bcd</sup>
I <sub>10</sub>	17.3 <sup>c</sup>	61.06 <sup>bc</sup>	11 <sup>b</sup>	9.73 <sup>ab</sup>	161.75 <sup>b</sup>	15.7 <sup>a</sup>	12.69 <sup>b</sup>	1.78 <sup>a</sup>	200.2 <sup>a</sup>	70.62 <sup>c</sup>	4.16 <sup>bc</sup>
I <sub>13</sub>	18.5 <sup>c</sup>	60.25 <sup>c</sup>	12.55 <sup>a</sup>	8.72 <sup>bcd</sup>	143.84 <sup>bc</sup>	11.75 <sup>d</sup>	11.72 <sup>d</sup>	1.14 <sup>c</sup>	138.94 <sup>d</sup>	74.75 <sup>b</sup>	5.15 <sup>a</sup>
I <sub>21</sub>	19.68 <sup>c</sup>	61.43 <sup>bc</sup>	10.33 <sup>b</sup>	7.57 <sup>d</sup>	102.25 <sup>d</sup>	13.75 <sup>c</sup>	12.49 <sup>bc</sup>	1.48 <sup>b</sup>	172.13 <sup>b</sup>	59.33 <sup>d</sup>	2.09 <sup>e</sup>
S <sub>51</sub>	24 <sup>b</sup>	62.06 <sup>abc</sup>	13.06 <sup>a</sup>	8.89 <sup>abc</sup>	155.65 <sup>bc</sup>	13.64 <sup>c</sup>	11.61 <sup>d</sup>	1.39 <sup>b</sup>	159.14 <sup>c</sup>	53.37 <sup>e</sup>	2.66 <sup>de</sup>
'Yaghouti'	19.25 <sup>c</sup>	62.37 <sup>ab</sup>	10.73 <sup>b</sup>	8.01 <sup>bc</sup>	126.91 <sup>cd</sup>	10.26 <sup>c</sup>	9.65 <sup>c</sup>	0.98 <sup>d</sup>	102.89 <sup>e</sup>	69.12 <sup>c</sup>	3.25 <sup>cde</sup>

در هرستون تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Similar letters in each column indicate no significant difference at 5% of probability level.

Rahimi *et al.* (2012) نسبت قند به اسید دورگ‌های S<sub>51</sub>، I<sub>13</sub>، E<sub>10</sub> و C<sub>25</sub> را به ترتیب ۴۹/۵۲، ۳۱/۹۶، ۶۱/۱۲ و ۱۳/۷۶ در یکسال ارزیابی گزارش کردند. قندهایی که در برگ ساخته می‌شوند، بیشتر به صورت ساکارز به حبه‌ها انتقال می‌یابند و در آنجا به گلوکز و فروکتوز هیدرولیز می‌شوند که در حبه‌های رسیده تجمع می‌یابند و سهم عمده‌ای از مواد جامد محلول یا TSS که تا ۲۵ درصد وزن حبه هم می‌رسد، را شامل می‌شوند (Ebadi & Hadadinejad, 2014). مقدار کم TA در نمونه‌های بررسی شده به خاطر گرم بودن هوا در فصل تابستان و فصل رشد طولانی در استان البرز می‌باشد. طبق گزارش Winkler *et al.* (1974) رشد و نمو گیاه در آب و هوای گرم منجر به کم شدن میزان اسید می‌شود. شاخص رسیدگی (طعم) انگور نسبت قند به اسید می‌باشد. همچنین در ارقام با حبه‌های رنگی، زمانی که شدت رنگ حبه بالا باشد شاخص رسیدگی می‌باشد (Lavee & Nir, 1986). حداقل TSS و نسبت قند به اسید برای بازار مصرف انگور تازه‌خوری به ترتیب ۱۶/۵ درجه بریکس و نسبت ۲۰:۱ می‌باشد (Marzouk & Kassem, 2011).

#### بی‌دانی

بیشترین وزن تر بذور مربوط به دورگ‌های I<sub>10</sub> و E<sub>10</sub> بود. همچنین دورگ I<sub>21</sub> به همراه رقم یاقوتی کمترین وزن تر بذور (۱۰ حبه) را به خود اختصاص داد (جدول ۵). در صفت وزن خشک بذور (۱۰ حبه) دورگ‌های E<sub>10</sub> و I<sub>10</sub> بیشترین و رقم یاقوتی کمترین وزن خشک را به خود اختصاص دادند.

Rahimi *et al.* (2012) دوره رسیدن I<sub>21</sub>، I<sub>13</sub> و S<sub>51</sub> را به ترتیب ۴۹، ۵۰ و ۵۱ روز گزارش کردند که زودرس‌تر از رقم یاقوتی با ۵۲ روز در سال ۱۳۸۹ بودند. همچنین Erfani *et al.* (2007) دوره رسیدن I<sub>21</sub> را ۴۲ روز و رقم یاقوتی را ۴۶/۵ روز در شرایط آب و هوایی کرج گزارش کرد. به نظر می‌رسد با توجه به اینکه والد پدری دورگ‌های زودرس I<sub>21</sub> و S<sub>51</sub> رقم یاقوتی می‌باشد، این دورگ‌ها صفت زودرسی را از والد پدری خود به ارث برده‌اند. همچنین تاریخ رسیدن دورگ‌ها و رقم یاقوتی در جدول ۴ آورده شده است. دورگ‌های I<sub>13</sub> و C<sub>25</sub> به ترتیب بیشترین عملکرد میوه در واحد بوته را به خود اختصاص دادند و کمترین عملکرد نیز مربوط به I<sub>21</sub> با میانگین ۲/۰۹۴ کیلو گرم بود (جدول ۳).

#### اندازه‌گیری‌های شیمیایی خصوصیات حبه

نتایج صفات شیمیایی مربوط به حبه نشان داد که دورگ E<sub>10</sub> بیشترین میزان TSS را در بین دورگ‌ها در طی دو سال داشت و دورگ‌های I<sub>21</sub>، یاقوتی، I<sub>10</sub> در رتبه‌های بعدی قرار داشتند که البته تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند (جدول ۴). همچنین دورگ‌های S<sub>51</sub>، I<sub>13</sub> و C<sub>25</sub> به ترتیب دارای کمترین میزان TSS در میان دورگ‌ها بودند. در صفت pH آب میوه دورگ S<sub>51</sub> تفاوت معنی‌داری با بقیه داشت. دورگ I<sub>13</sub> و رقم یاقوتی دارای بیشترین مقدار اسید قابل‌تیتراسیون (TA) بودند و دورگ S<sub>51</sub> دارای کمترین مقدار اسید بود. در شاخص طعم میوه (TSS/TA) دورگ S<sub>51</sub> بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و دورگ I<sub>13</sub> کمترین مقدار را داشت.

جدول ۴. مقایسه میانگین صفات شیمیایی ژنوتیپ‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴

Table 4. Comparisons of means of chemical traits of genotypes with LSD test ( $P < 0.05$ ) in years 2014 and 2015

Grape Genotypes	TSS (Brix)	pH	TA (%)	TSS/TA
C <sub>25</sub>	16.04 <sup>c</sup>	3.62 <sup>c</sup>	0.29 <sup>ab</sup>	64.24 <sup>c</sup>
E <sub>10</sub>	20.34 <sup>a</sup>	3.41 <sup>d</sup>	0.28 <sup>ab</sup>	79.92 <sup>ab</sup>
I <sub>10</sub>	18.14 <sup>b</sup>	3.41 <sup>d</sup>	0.24 <sup>cd</sup>	77.45 <sup>ab</sup>
I <sub>13</sub>	16.27 <sup>c</sup>	3.74 <sup>bc</sup>	0.3 <sup>ab</sup>	61.63 <sup>c</sup>
I <sub>21</sub>	19.05 <sup>b</sup>	3.79 <sup>b</sup>	0.25 <sup>bc</sup>	74.4 <sup>bc</sup>
S <sub>51</sub>	17.06 <sup>c</sup>	4.06 <sup>a</sup>	0.2 <sup>d</sup>	88.37 <sup>a</sup>
'Yaghouti'	19.02 <sup>b</sup>	3.47 <sup>d</sup>	0.32 <sup>a</sup>	79.92 <sup>ab</sup>

در هرستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means with similar letters in each column indicate no significant difference at 5% of probability level.

میلی گرم وزن تر است (Ledbetter & Shonnard, 1991; Raming *et al.*, 1990).

فراوانی بذرهاى شناور روی آب ملاک تشخیص ارقام بی‌دانه از دانه‌دار است (Ledbetter *et al.*, 1994). بر طبق نظریه Raming *et al.* (1990) با توجه به وزن تر تک‌بذر اندازه‌گیری‌شده، همه دورگ‌ها بایستی در کلاس کاملاً بی‌دانه قرار بگیرند یا از نظر شاخص مصرف‌کننده (بقایای بذر حبه تا ۱۰ میلی‌گرم) به جز دورگ E<sub>10</sub> و I<sub>10</sub> همه دورگ‌ها بایستی بی‌دانه باشند؛ در صورتی‌که ارزیابی حسی توسط داوران نشان داد که فقط I<sub>21</sub>، S<sub>51</sub>، I<sub>13</sub> و یاقوتی در کلاس کاملاً بی‌دانه قرار می‌گیرند و دورگ C<sub>25</sub> در کلاس نسبتاً بی‌دانه یا نسبتاً دانه‌دار قرار گرفت. نتایج حاکی از آن است که آزمایش‌ها روی بذر ارقام مختلف، نتیجه خیلی دقیقی برای تشخیص مسلم ارقام بی‌دانه از دانه‌دار به اصلاح‌گر نمی‌دهد؛ زیرا دورگ‌هایی هستند که دارای بذور پوک و فاقد جنین هستند اما به‌علت چوبی‌شدن پوسته بذر، توسط داوران در ارزیابی حسی امتیازات بالاتری گرفته و دانه‌دارتر تشخیص داده می‌شوند مثل دورگ‌های C<sub>25</sub> و I<sub>10</sub> که درصد بذور توخالی بالایی داشتند (این انگورها را می‌توان در گروه بذر پوک قرار داد نه دانه‌دار).

در صفت وزن تک‌بذر I<sub>10</sub>، E<sub>10</sub> و C<sub>25</sub> به‌ترتیب بیشترین وزن تر تک‌بذر را به خود اختصاص دادند و I<sub>13</sub>، S<sub>51</sub>، I<sub>21</sub> و یاقوتی به‌ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۵). در صفت وزن خشک تک‌بذر هم مانند صفت قبل، ترتیب دورگ‌ها به همان‌صورت بود. بیشترین و کمترین درصد بذور توخالی به‌ترتیب متعلق به دورگ‌های S<sub>51</sub> و E<sub>10</sub> بود (جدول ۵). نتایج دو ساله ارزیابی حسی در مورد وضعیت بذرها (تست پتل) انجام‌شده توسط داوران در جدول ۶ آورده شده است. بر اساس نتایج دورگ‌های I<sub>10</sub> و E<sub>10</sub> دانه‌دار و دورگ C<sub>25</sub> نسبتاً بی‌دانه تا نسبتاً دانه‌دار شناخته شد. همچنین دورگ‌های I<sub>21</sub>، S<sub>51</sub>، I<sub>13</sub> و یاقوتی کاملاً بی‌دانه بودند. Barritt & Einset (1969) نتیجه‌گیری نمودند که اندازه بقایای بذر در ارقام استنوسپرموکارپ به زمان نسبی تخریب رویان و آندوسپرم آنها بستگی دارد؛ به‌طوری‌که در ارقام دارای بقایای بذر کوچک، تخریب رویان و آندوسپرم در مراحل اولیه صورت گرفته است. شرایط محیطی روی اندازه بذر تأثیر دارد و ممکن است از سالی به سال دیگر متفاوت باشد. متوسط وزن تر یک بذر در دامنه بین صفر تا ۲۵ میلی‌گرم روشی برای تعیین ارقام استنوسپرموکارپ از دانه‌دار می‌باشد، ولی از نظر خریدار مقدار بقایای بذر پذیرفتنی در یک حبه ارقام بی‌دانه ۱۰

جدول ۵. مقایسه میانگین صفات مربوط به بذر ژنوتیپ‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴

Table 5. Comparisons of means of seed traits of genotypes with LSD test ( $P < 0.05$ ) in years 2014 and 2015

Grape Genotypes	Seeds fresh weight of 10 berries (mg)	Seeds dry weight of 10 berries (mg)	Single seed fresh weight (mg)	Single seed dry weight (mg)	Percent of empty seeds
C <sub>25</sub>	203.06 <sup>b</sup>	110.42 <sup>b</sup>	7.78 <sup>c</sup>	4.69 <sup>c</sup>	62.19 <sup>ab</sup>
E <sub>10</sub>	401.62 <sup>a</sup>	324.67 <sup>a</sup>	14.46 <sup>b</sup>	13.63 <sup>b</sup>	28.5 <sup>d</sup>
I <sub>10</sub>	428.72 <sup>a</sup>	297.96 <sup>a</sup>	23.76 <sup>a</sup>	16.88 <sup>a</sup>	54.93 <sup>bc</sup>
I <sub>13</sub>	75.6 <sup>c</sup>	53.03 <sup>c</sup>	5.26 <sup>d</sup>	3.66 <sup>c</sup>	54.77 <sup>bc</sup>
I <sub>21</sub>	35.59 <sup>d</sup>	24.73 <sup>c</sup>	4.76 <sup>d</sup>	2.54 <sup>d</sup>	45.79 <sup>c</sup>
S <sub>51</sub>	70.49 <sup>cd</sup>	33.55 <sup>c</sup>	4.94 <sup>d</sup>	2.87 <sup>d</sup>	67.38 <sup>a</sup>
'Yaghouti'	38.13 <sup>d</sup>	24.64 <sup>c</sup>	3.35 <sup>e</sup>	2.38 <sup>d</sup>	33.81 <sup>d</sup>

در هرستون تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Similar letters in each column indicate no significant difference in 5% level.

جدول ۶. نتایج ارزیابی حسی وضعیت بذر ژنوتیپ‌ها در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴

Table 6. Results of seed panel test of genotypes in years 2014 and 2015

Grape Genotypes	Judge 1	Judge 2	Judge 3	Judge 4	Mean
C <sub>25</sub>	2.18	2.18	2.37	2.43	2.3
E <sub>10</sub>	3.25	3.31	3.06	3.43	3.27
I <sub>10</sub>	3.68	3.8	3.93	4	3.88
I <sub>13</sub>	1	1	1	1	1
I <sub>21</sub>	1.06	1.12	1	1.06	1.06
S <sub>51</sub>	1	1.12	1.06	1	1.05
'Yaghouti'	1	1	1	1	1

طریقه نمره‌دهی: ۱ تا ۱/۵ کاملاً بی‌دانه، ۱/۵ تا ۲/۵ نسبتاً بی‌دانه، ۲/۵ تا ۳/۵ نسبتاً دانه‌دار، و بیش از ۳/۵ کاملاً دانه‌دار.

Rating values: 1-1.5 completely seedless, 1.5-2.5 semi seedless, 2.5-3.5 semi seeded, and more than 3.5 completely seeded.

### صفات کیفی

نتایج (جدول ۸) نشان داد که دورگ‌های C<sub>25</sub>، I<sub>13</sub> و رقم یاقوتی بیشترین تراکم حبه و دورگ S<sub>51</sub> کمترین تراکم را داشت، که با توجه به بی‌دانه و زودرس‌تر بودن و خوشه‌های بازتر این دورگ، نسبت به رقم یاقوتی از لحاظ بازاری پسندی برتر می‌باشد. شکل حبه در بین دورگ‌ها از کد ۴ تا ۷ متنوع بود. دورگ I<sub>21</sub> و یاقوتی گرد بودند و دورگ I<sub>13</sub> مسطح، دورگ C<sub>25</sub> تخم‌مرغی و دورگ‌های S<sub>51</sub>، I<sub>10</sub> و E<sub>10</sub> تخم‌مرغی باز بودند. در صفت رنگ حبه فقط دورگ I<sub>13</sub> سبز تا زرد بود و بقیه دورگ‌ها قرمز تا بنفش بودند. رنگ آنتوسیانین گوشت حبه در دورگ E<sub>10</sub> از همه بیشتر و در I<sub>13</sub> از همه کمتر بود. ضخامت پوسته حبه در دورگ S<sub>51</sub> بیشتر از دورگ‌های دیگر و رقم یاقوتی و I<sub>13</sub> از همه کمتر بودند. در صفت آبدار بودن، دورگ I<sub>13</sub> بیشترین و دورگ S<sub>51</sub> کم‌آب‌ترین دورگ مورد بررسی بودند. سفتی گوشت حبه در S<sub>51</sub> از همه بیشتر و I<sub>13</sub> از همه کمتر بود. تراکم حبه در خوشه یک صفت منفی در انگورهای تازه‌خوری می‌باشد؛ رقم یاقوتی به‌علت وجود خوشه‌های فشرده، فساد پذیری بالایی دارد (Ebadi & Hadadinejad, 2014). افزایش تراکم علاوه بر کاهش اندازه حبه، باعث کاهش استحکام حبه به خوشه می‌شود (Erfani et al., 2007). صفاتی که بازاری پسندی انگور به آنها بستگی دارد شامل شکل و اندازه حبه و خوشه، سفتی گوشت و یکنواختی خوشه می‌باشد (Marzouk & Kassem, 2011).

همچنین دورگ‌هایی وجود دارد که بذر آنها بسیار ریز بوده ولی به‌علت عدم وجود فضای خالی درون بذر، به‌راحتی در آب غوطه‌ور می‌شوند مانند دورگ یاقوتی که کمترین درصد بذور توخالی را در بین دورگ‌ها داشت. بر طبق نتایج (Ledbetter & Shonnard 1991) و Danglot & Bouquet (1996) می‌توان دورگ‌هایی با وزن بذر بیشتر ولی با پوسته نرم و کاغذی را به‌عنوان رقم بی‌دانه معرفی کرد. برطبق نتایج این تحقیق و همچنین نتایج Erfani et al. (2007)، ارزیابی حسی به‌خوبی توانست چهار کلاس فنوتیپی را از هم متمایز کند.

### همبستگی ساده میان صفات مربوط به بذر

در این تحقیق همبستگی بالایی بین صفات مربوط به بذر دیده شد (جدول ۷). ارزیابی حسی بذر با تمام صفات، به‌جز صفت درصد بذور توخالی همبستگی بالایی در سطح ۱٪ نشان داد. درصد بذور توخالی نیز فقط با وزن خشک تک‌بذر همبستگی بالایی داشت. همچنین از این ضرایب همبستگی می‌توان نتیجه گرفت که وزن تر و خشک بذور که با ارزیابی حسی همبستگی بالایی دارد شاخص مهم‌تری برای ارزیابی بی‌دانگی نسبت به درصد بذور توخالی است. طبق جدول ۷ همبستگی کمتری بین ارزیابی حسی وضعیت بذور با درصد بذور توخالی نسبت به وزن تر و وزن خشک وجود دارد و نمی‌تواند نسبت به وزن تر و خشک بذور، معیار خوبی برای تشخیص بی‌دانگی باشد.

جدول ۷. ضرایب همبستگی ساده میان صفات مربوط به بذر  
Table 7. Simple correlation coefficients among seed traits

	Seeds fresh weight / 10 berries	Seeds dry weight / 10 berries	Single seed fresh weight	Single seed dry weight	Percent Empty seeds	Panel test
Seeds fresh weight	1					
Seeds dry weight	0.977**	1				
Single seed fresh weight	0.925**	0.917**	1			
Single seed dry weight	0.901**	0.928**	0.969**	1		
Percent empty seeds	0.290	0.369*	0.308	0.425**	1	
Panel test	0.812**	0.823**	0.822**	0.932**	0.378*	1

\*, \*\*: significant at 5% and 1% of probability levels respectively

\*, \*\*: معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

جدول ۸. امتیازدهی صفات کیفی ژنوتیپ‌ها مطابق با دیسکریپتور انگور  
Table 8. Scoring of quality traits of genotypes according with grape descriptor

Genotype	Bunch density	Ease of detachment from pedicel	Berry shape	Berry color	Anthocyanin coloration of flesh	Berry skin thickness	Juiciness of flesh	Firmness of flesh
C <sub>25</sub>	7	5	6	5	3	5	2	2
E <sub>10</sub>	5	5	7	5	7	5	2	2
I <sub>10</sub>	5	5	7	5	5	5	2	2
I <sub>13</sub>	7	5	5	1	1	3	3	1
I <sub>21</sub>	5	5	4	5	5	5	2	2
S <sub>51</sub>	5	5	7	5	5	7	1	3
'Yaghouti'	7	5	4	5	5	3	2	2



## نتیجه گیری کلی

گوشتی، ترد و بنفش و کاملاً بی دانه یکی از دورگ‌های برتر در برنامه اصلاحی دانشگاه تهران می‌باشد که می‌تواند به‌عنوان جایگزین رقم یاقوتی مطرح باشد. دورگ‌های I<sub>10</sub> و E<sub>10</sub> (شکل ۱) با توجه به کاملاً دانه‌دار و نسبتاً دانه‌دار بودن آنها نمی‌توانند به‌عنوان رقم تازه‌خوری جهت صادرات معرفی شوند ولی با توجه به کیفیت ظاهری خوب و زودرس بودن این دورگ‌ها در برنامه‌های اصلاحی بعدی به‌عنوان والد مادری می‌توانند مطرح باشند. همچنین دورگ نسبتاً بی‌دانه C<sub>25</sub> به‌علت تراکم بالا و فشردگی حبه و قند پایین در مقایسه با دیگر دورگ‌ها در مرتبه اهمیت پایین‌تری قرار گرفت. دورگ کاملاً بی‌دانه، سبزرنگ و زودرس I<sub>13</sub>، به‌علت فشردگی بالای حبه و کوچک بودن حبه‌ها تفاوت چندانی با رقم یاقوتی (به‌جز رنگ میوه) ندارد ولی می‌توان از این دورگ در برنامه‌های اصلاحی آینده به‌عنوان والد پدری بی‌دانه استفاده کرد.

در نهایت به‌منظور جمع‌بندی نهایی وضعیت دورگ‌های مورد بررسی در صفات مختلف کمی و کیفی، هر دورگ با توجه به صفات مهم اندازه‌گیری شده امتیازدهی شد. این نتایج در جدول ۹ نشان داده شده است. با توجه به این نتایج، دورگ‌های کاملاً بی‌دانه I<sub>21</sub> و S<sub>51</sub> (شکل ۱) به‌عنوان ژنوتیپ‌های برتر شناخته شدند. دورگ I<sub>21</sub> حاصل از تلاقی رجبی سفید و یاقوتی، دارای ویژگی‌های بهتری نسبت به رقم یاقوتی، از قبیل اندازه حبه بزرگ‌تر، وزن حبه بیشتر، زودرس‌تر و تراکم حبه در خوشه کمتری نسبت به رقم یاقوتی دارد که می‌تواند جایگزین این رقم در مناطق نیمه‌گرمسیری کشور شود که البته نیاز به تحقیقات تکمیلی (ارزیابی میزان تحمل به شوری، خشکی و ...) بیشتری دارد. همچنین دورگ S<sub>51</sub> حاصل از تلاقی تبرزه و یاقوتی، بسیار زودرس، با حبه‌های

جدول ۹. جمع‌بندی نهایی براساس صفات مورد بررسی در دورگ‌های انگور

Table 9. Final conclusion based on evaluated traits in grape genotypes

Genotype / Traits	Semi seedless & seeded			Completely seedless			
	C <sub>25</sub>	I <sub>10</sub>	E <sub>10</sub>	I <sub>21</sub>	S <sub>51</sub>	I <sub>13</sub>	'Yaghouti'
Berry size	2	4	4	3	3	1	1
Berry weight	3	4	4	2	2	1	1
Yield	4	3	2	2	2	4	1
Single seed fresh weight	3	1	2	3	3	4	4
Period of ripening	2	2	1	4	4	3	3
Bunch density	1	2	2	3	3	1	1
Ease of berry detachment from pedicel	3	3	3	3	3	3	3
Firmness of flesh	2	2	2	3	4	1	2
Panel test	2	1	2	4	4	4	4
Final conclusion	22	22	22	27	28	22	20

حداقل (صفات نامطلوب) تا حداکثر (صفات مطلوب) امتیازات در صفت مورد نظر به ترتیب با مقادیر ۱ تا ۴ نشان داده شده است.

Minimum (unfavorable traits) to maximum (favorable traits) scores in considered trait has been shown by 1 to 4, respectively.



شکل ۱. زودرس‌ترین دورگ‌های انگور حاصل از برنامه اصلاحی دانشگاه تهران در مقایسه با رقم یاقوتی

Figure 1. The earliest grape genotypes obtained from a breeding program at University of Tehran in comparison with 'Yaghouti' cultivar

## پیشنهادهای

نیز نسبت به رقم یاقوتی مقایسه شود. همچنین پیشنهاد می‌شود که میزان مقاومت به تنش‌های زنده و غیر زنده نیز در این دورگ‌ها ارزیابی شود.

پیشنهاد می‌شود که با کاشت دورگ‌های I<sub>21</sub> و S<sub>51</sub> در مناطق نیمه‌گرمسیری، میزان سازگاری، عملکرد و کیفیت این دورگ‌ها در این مناطق

## REFERENCES

1. Ali, R., Zamani, Z., Fattahi, M. R., Ghareghani, A. & Fallahi, E. (2015). Evaluation of some qualitative and quantitative characteristics of fruits in a number of apple genotypes obtained from crosses between Red Spur and Golab-e-Kohanz cultivars. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 46(2), 201-211. (in Farsi)
2. Bailey, J. S. & French, A. P. (1941). *The genetic composition of peaches*. (Annual Report 1940:91). Agricultural Experiment Station Bulletin. 378.
3. Barritt, B. H. & Einset, J. (1969). The heritage of three major fruit color in grapes. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 94, 87-89.
4. Bouquet, A. & Danglot, Y. (1996). Inheritance of seedlessness in grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Vitis*, 35, 35-42.
5. Cancellier, S., Calo, A. & Costacurta, A. (1989). Genetic improvement for crossbreeding in table grape varieties. In: *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium on Grape Breeding*. September (pp. 81-87).
6. Ebadi, A. & Hadadinejad, M. (2014). *Physiology, Breeding and Production of Grapevine*. University of Tehran Press. (in Farsi)
7. Ebadi, A., Moghadam, J. E. & Fatahi, R. (2009). Evaluation of 22 populations achieved from controlled crossing between some seeded×seedless grapevine cultivars. *Scientia Horticulturae*, 119(4), 371-376.
8. Ebadi, A., Sedgley, M., May, P. & Coombe, B. G. (1996). Seed development and abortion in *Vitis vinifera* L., cv. Chardonnay. *International Journal of Plant Sciences*, 157, 703-712.
9. Erfani, J. (2007). *Assessment of populations derived from crosses of some seedless and seeded grape varieties*. M.Sc. Thesis, University of Tehran, College of Agriculture and Natural Resources, Karaj, Iran. (in Farsi)
10. Fan, P.G., Yang, M.R., Zhang, Y.Z. & Li, S.C. (2004). Early- ripening seedless grape Jingzaojing. *Acta Horticulturae Sinica*, 31(3), 415.
11. Fatahi, R., Ebadi, A., Bassil, N., Mehlenbacher, S. A. & Zamani, Z. (2003). Characterization of Iranian grapevine cultivars using microsatellite markers. *Vitis-Geilweilerhof*, 42(4), 185-192.
12. Lavee, S. & Nir, G. (1986). Grape. In: *CRC Handbook of Fruit Set and Development*. S.P. Monselise (Ed). CRC. Prees. Florida. pp. 167-191.
13. Ledbetter, C. A. & Shonnard, C. B. (1991). Berry and seed characteristics associated with stenosperry in *Vitis vinifera* L. grapes. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 66, 247-252.
14. Ledbetter, C. A., Burgos, L. & Palmquist, D. (1994). Comparison of methods used for determining the stenosperry trait in *Vitis vinifera* L.. *Vitis*, 33, 11-13.
15. Levadoux, L. (1956) Les populations sauvages et cultivees de *Vitis vinifera* L.. *Annales de l'amélioration des Plantes*, 6, 59-118.
16. Li S. H., Fan, P. G., Li, S. C., & Yang, M. R. (2005). Grape cultivars obtained by Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences and their extension in China. *Acta Horticulturae*, 754, 73-78.
17. Marzouk, H. A. & Kassem, H. A. (2011). Improving yield, quality, and shelf life of 'Thompson Seedless' grapevine by preharvest foliar applications. *Scientia Horticulturae*, 130(2), 425-430.
18. Mattheou A., Stavropoulos, N. & Samaras, S. (1995). Studies on table grape germplasm grown in Northern Greece. II. Seedlessness, berry and must characteristics. *Vitis*, 34, 217-220.
19. McGovern, P. E. (2003). *Ancient Wine: The Search for the Origins of Viticulture*. Princeton University Press, Princeton.
20. Rahimi, A. (2012). *Investigation of offspring obtained from some crosses between seedless and seeded grape cultivars to identify new elite genotypes for table grape and raisin uses*. M.Sc. Thesis, University of Tehran, College of Agriculture and Natural Resources-Karaj-Iran. (in Farsi)
21. Ramming, D. W., Ledbetter, C. A. & Tarailo, R. (1990). Hybridization of seedless grapes. *Vitis*, 29, 439-444.
22. Reisch, B. I., Owens, C. L. & Cousins, P. S. (2012). Grape. In: *Fruit Breeding* (pp. 225-262). Springer.
23. Reynolds, A. G., Bouthillier, M. J., Wardle, D. A. & Denby, L. G. (1997). 'Skookum Seedless' table grape. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 32(4), 743-744.

24. Saini, R. S., Sharma, K. D., Dhankhar, O. P. & Kaushik, R. A. (2001). *Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture*. Agrobios, Publisher India, 135 P.
25. Seed and Plant Certification and Registration Institute Iran. (2007). *National Guideline for the Conduct of Test for Distinctness, Uniformity and Stability in Grape*. From <http://www.spcri.ir/Pages/guideline.aspx>.
26. Spiegel-Roy, P., Baron, Y. & Sahar, N. (1990). Inheritance of seedlessness in seeded× seedless progeny of *Vitis vinifera* L.. *Vitis*, 29, 79-83.
27. Wei, X., Sykes, S. R. & Clingeleffer, P. R. (2002). An investigation to estimate genetic parameters in CSIRO's table grape breeding program. 2. Quality characteristics. *Euphytica*, 128(3), 343-351.
28. Winkler, A. J., Cook, J.A., Kliewer, W. M. & Lider, L. A. (1974). *General Viticulture*. University of California. Press, Los Angeles, CA.
29. Zohary, D. & Hopf, M. (2000). *Domestication of Plants in the Old World*. Oxford University Press, London . 271 p.