



بررسی تنوع مورفوفیزیولوژیکی میوه برخی جمعیت های گوجه فرنگی ایران

نعیمه سوسرایلی^۱، کامبیز مشایخی^{۲*}

^۱ دانشجوی دکتری، گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

^{۲*} دانشیار گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

*نویسنده مسئول: Kkambizmashyekhi@gmail.com

چکیده

گوجه فرنگی (*Solanum lycopersicum* L) یکی از مهمترین سبزی های زیر کشت و کار در جهان و یک منبع مهم از نظر مواد کانی، کارتنوئیدها و ویتامین ها بشمار می رود. جمعیت های مختلفی از گوجه فرنگی در ایران وجود دارند که می توان از آن ها در جهت گزینش ارقام با کیفیت بالا و تولید دوره های مطلوب بهره برد. بنابراین در این مطالعه به منظور بررسی تنوع بین میوه ده جمعیت گوجه فرنگی محلی ایران (ورامین، رشت، رفسنجان، کردستان، دو نمونه از خان ببین، کرمانشاه، دو نمونه از گرگان و اسفراین)، صفات مختلف مورفولوژیکی شامل طول، قطر، وزن و حجم میوه و برخی صفات فیزیولوژیکی میوه گوجه فرنگی مانند درصد مواد جامد محلول (بریکس)، درصد اسیدیته کل، میزان ویتامین ث و کارتنوئید اندازه گیری و مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد بین جمعیت های مورد مطالعه از نظر تمامی صفات در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی دار وجود دارد. مقایسه میانگین صفات نشان داد جمعیت ورامین بیشترین مقدار طول، قطر، وزن و حجم میوه را دارد. همچنین جمعیت کردستان بیشترین مقدار در مورد صفات بریکس و اسیدیته را دارا می باشد. بیشترین مقدار ویتامین ث و کارتنوئید بترتیب در جمعیت های اسفراین و رفسنجان وجود دارد. نتایج نشان داد می توان با تکیه بر این تنوع در جهت رسیدن به ارقام مورد نظر اقدام کرد.

کلمات کلیدی: ریخت شناسی میوه، کیفیت میوه، کارتنوئید، ویتامین ث

مقدمه

گوجه فرنگی (*Solanum lycopersicum* L) ششمین محصول مهم و ارزشمند غذایی در جهان می باشد. بررسی سهم ایران از تولید جهانی گوجه فرنگی نشان می دهد که دست کم طی ۱۰ سال گذشته ایران همواره به عنوان یکی از هشت کشور عمده تولیدکننده گوجه فرنگی بوده است تا جایی که میزان تولید این محصول در سال ۲۰۱۷ به حدود ۶/۵ میلیون تن افزایش یافته و توانسته مقام هفتم تولید جهانی را به خود اختصاص دهد (FAOSTAT, 2017). خاستگاه گوجه فرنگی آمریکای جنوبی می باشد (Wien, 1997). این گیاه از دو طریق وارد ایران شد: راه اول از طریق ترکیه و ارمنستان، و راه دوم از طریق سفرهای مکرر خاندان قاجار به فرانسه بود (پیوست، ۱۳۸۸). ارقام اولیه ای این سبزی هنوز در بسیاری از نقاط کشور به صورت وحشی رشد می کنند. این ارقام به صورت خودرو جوانه زده، رشد کرده و میوه های کوچک تشکیل می دهند که از نظر ظاهری دارای انواع ویژگی های ارقام اصلاح شده ای امروزی می باشند. به نظر می رسد به مرور زمان انواع امروزی از این نوع گوجه فرنگی های خودرو بوجود آمده اند. همچنین لازم به ذکر است که این جمعیت ها به عوامل نامساعد محیطی مانند خشکی، شوری و سرما مقاوم می باشند به طوری که تشکیل میوه ای آن ها در برف زمستان در اطراف ساری مشاهده گردیده است (مشایخی و شمالی، ۱۳۹۷). لذا با توجه به اهمیت این محصول و لزوم افزایش عملکرد در واحد سطح، تولید رقم های اصلاح شده با خواص کیفی بالا و نیز فراهم آوردن مواد اصلاحی برای پروژه های دو رگ (هیبریداسیون) و اصلاحی ضروری به نظر می رسد (رهایی و همکاران، ۱۳۹۵). از طرف دیگر با وجود ژنوتیپ های وحشی و خودروی گوجه فرنگی که در ایران یافت می شوند می توان از آن ها در جهت گزینش ارقام با کیفیت بالا و تولید دوره های مطلوب بهره برد. بنابراین در این مطالعه به منظور بررسی تنوع بین میوه چندین جمعیت گوجه فرنگی محلی ایران، صفات مختلف مورفولوژیکی شامل طول، قطر، وزن و حجم میوه و برخی صفات فیزیولوژیکی میوه گوجه فرنگی مانند درصد مواد جامد محلول (بریکس)، درصد اسیدیته کل، میزان



ویتامین ث و کارتنوئید اندازه گیری و مورد ارزیابی قرار گرفتند تا بتوان با تکیه بر این تنوع در جهت رسیدن به ارقام موردنظر اقدام کرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در آزمایشگاه‌های دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. مواد گیاهی شامل ده جمعیت مختلف گوجه‌فرنگی از شهرهای ورامین، رشت، رفسنجان، کردستان، دو نمونه از خان ببین، کرمانشاه، دو نمونه از گرگان و اسفراین بود که از افراد بومی این مناطق تهیه شده بود. بذرها در اوایل اسفند ماه درون سینی-های نشاء در گلخانه کشت شدند سپس در مرحله ۴-۶ به زمین اصلی منتقل شدند. نشاءها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در فصل بهار و در شرایط مناسب دمایی (۲۵ درجه سانتی‌گراد در روز و ۱۸ درجه سانتی‌گراد در شب) و نوری (شدت نور ۱۰۰۰۰ لوکس و طول روز شانزده ساعت) کشت شدند. در طی فصل رشد گیاه، عملیات زراعی لازم مانند آبیاری و وجین علف‌های هرز و غیره انجام شد.

میوه‌ها در مرحله رسیده برداشت شدند و به‌منظور بررسی صفات مورفوفیزیولوژیکی میوه به آزمایشگاه گروه باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان منتقل شدند. صفات طول و قطر میوه بر حسب میلی‌متر، حجم میوه بر حسب میلی‌متر مکعب طبق فرمول ۱، وزن میوه بر حسب گرم (Ara et al., 2009)، درصد مواد جامد محلول (با استفاده از دستگاه شکست سنج (رفراکتومتر) دیجیتالی مدل Ceti-Belgium ساخت ژاپن)، اسیدیته کل بر حسب میلی‌گرم در ۱۰۰ سی سی آب میوه (با روش عیارسنجی یا تیتراسیون)، میزان ویتامین ث بر حسب میلی‌گرم اسید آسکوربیک در ۱۰۰ سی سی آب میوه و کارتنوئید بر حسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر میوه اندازه‌گیری شد (Boor et al., 2006). تجزیه واریانس با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین صفات مورد بررسی با آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد انجام شد. نمودارها نیز با استفاده از نرم افزار Excel ترسیم شدند.

$$\text{فرمول شماره ۱} \quad \text{حجم میوه} = (\text{جرم میوه آب داخل بشر} - \text{جرم آب داخل بشر}) / \text{چگالی آب}$$

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف مورفولوژیکی نشان داد بین جمعیت‌های مورد مطالعه از نظر صفات طول، قطر، وزن و حجم میوه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد صفات طول، قطر، وزن و حجم میوه به‌ترتیب با مقادیر ۴۵/۸ میلی‌متر، ۴۴/۵ میلی‌متر، ۵۶/۸ گرم و ۵۹ میلی‌متر مکعب در جمعیت ورامین بیشترین مقدار را دارد (شکل ۱). همچنین نتایج تجزیه واریانس صفات فیزیولوژیکی نشان داد بین جمعیت‌های مورد مطالعه از نظر صفات بریکس، اسیدیته، ویتامین ث و کارتنوئید در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد صفات بریکس و اسیدیته به‌ترتیب با مقادیر ۷/۷۳ درصد و ۰/۴ میلی‌گرم در ۱۰۰ سی سی، در جمعیت کردستان بیشترین مقدار را دارد. بیشترین مقدار ویتامین ث (۲/۳۸ میلی‌گرم در ۱۰۰ سی سی) و کارتنوئید (۰/۲۵ میلی‌گرم در گرم) به‌ترتیب در جمعیت‌های اسفراین و رفسنجان وجود دارد (شکل ۲).

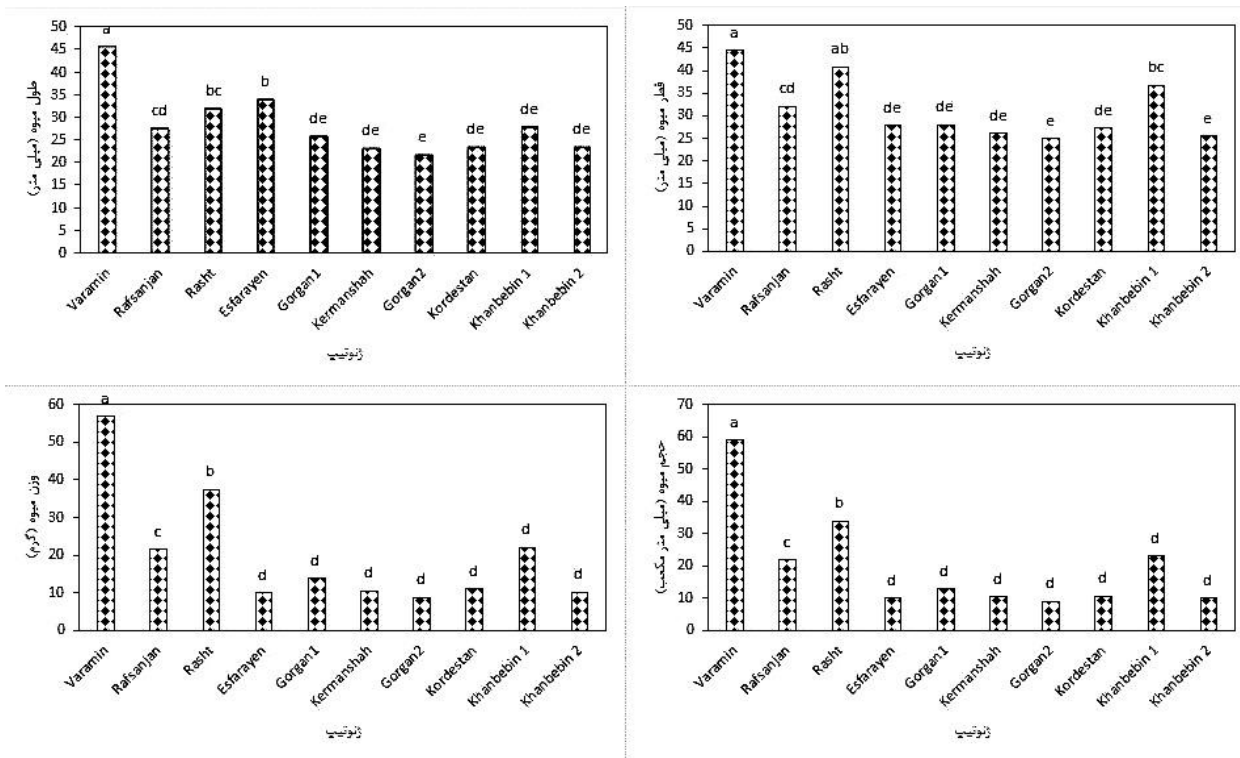
خیالپرست و همکاران (۱۳۸۷) تنوع بین ۱۱۶ رگه خویشامیخته نو ترکیب گوجه‌فرنگی را بررسی کرده و نشان دادند صفات وزن تر میوه، وزن خشک میوه، میانگین طول میوه و میانگین عرض میوه ضریب تغییرات بالایی را نشان دادند. همچنین گزارش کردند به واسطه مشاهده وراثت‌پذیری بالا برای صفات ارتفاع، مواد جامد محلول و عرض میوه انتخاب بر اساس این صفات پیشنهاد می‌گردد. رهایی و همکاران (۱۳۹۵) به منظور بررسی روابط بین صفات ریخت‌شناسی میوه و کیفیت آن در رگه‌های گوجه‌فرنگی از طریق ضریب‌های همبستگی و تجزیه علیت نشان دادند صفت وزن میوه همبستگی



معنی داری با اغلب صفات داشت و بیشترین مقدار همبستگی مثبت فنوتیپی و ژنوتیپی بین صفت وزن میوه و قطر میوه بدست آمد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس مربوط به مورفولوژی میوه در جمعیت‌های مختلف گوجه فرنگی

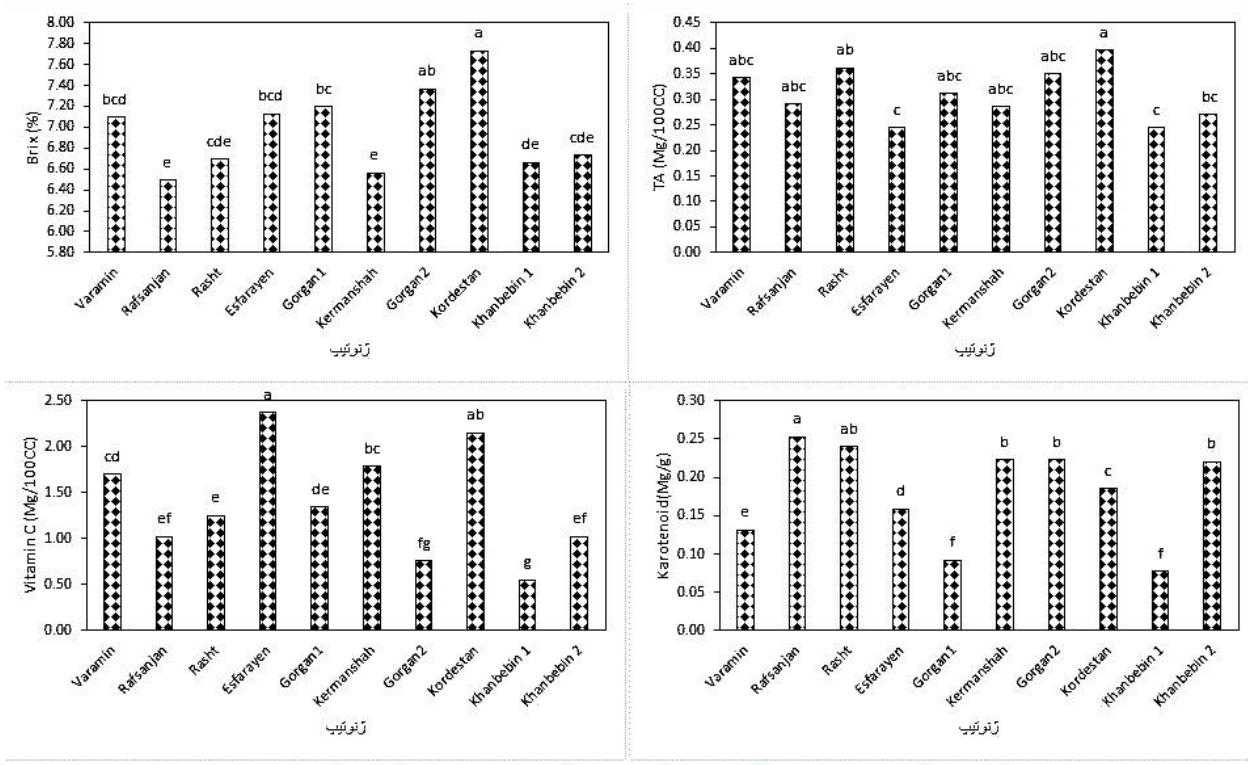
منابع تغییرات	درجه آزادی	قطر میوه	طول میوه	وزن میوه	حجم میوه
تیمار	۹	**۴۴۰/۳۶	**۵۰۳/۵۸	**۲۳۵۸/۴۱	**۲۴۴۰/۰۹
خطا	۷۸	۲۸/۸۹	۲۰/۰۲	۴۱/۶۲	۱۶/۱۲
ضریب تغییرات	-	۱۷/۰۵	۱۵/۴۲	۳۰/۸۲	۱۹/۳۹



شکل ۱- نتایج مقایسه میانگین صفات طول، قطر، وزن و حجم میوه در جمعیت‌های مختلف گوجه فرنگی

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات فیزیولوژیکی میوه در جمعیت‌های مختلف گوجه فرنگی

منابع تغییرات	درجه آزادی	بریکس	اسیدیته کل	ویتامین ث	کارتنوئید
تیمار	۹	**۰/۴۸	**۰/۰۰۷۹	**۱/۰۵	**۰/۰۱۱
خطا	۲۰	۰/۰۷۳	۰/۰۰۳۳	۰/۰۵۱	۰/۰۰۰۲۱
ضریب تغییرات	-	۳/۸۷	۱۸/۵۹	۱۶/۲۱	۸/۰۸



شکل ۲- نتایج مقایسه میانگین صفات بریکس، اسیدیته، ویتامین ث و کارتنوئید در جمعیت‌های مختلف گوجه فرنگی

منابع

پیوست، غ. ۱۳۸۸. سبزیکاری. چاپ پنجم، نشر علوم کشاورزی، ۵۷۷ ص.

خیالپرست، ف.، یزدی صمدی، ب.، عبدمیثانی، س.، نقوی، م.، پیغمبری، س. ع.، کاشی، ع. و فولاد، م. ۱۳۸۷. بررسی تنوع مورفوفیزیولوژیکی بین رگه‌های خوشامیخته نوترکیب گوجه‌فرنگی تلاقی *L. esculentum* × *L. pimpinellifolium* پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی.

رهایی، ج.، حسن پوراصل، م.، سمیع زاده لاهیجانی، ح. و انسی نژاد، ر. ۱۳۹۵. بررسی روابط بین صفات ریخت شناسی میوه و کیفیت آن در رگه‌های گوجه فرنگی از طریق ضرب‌های همبستگی و تجزیه علیت. علوم باغبانی ایران، دوره ۴۷، شماره ۲. ص ۲۳۳-۲۴۳.

مشایخی، ک. و شمالی، آ. ۱۳۹۷. گیاهشناسی، فیزیولوژی و کشت سبزی. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۵۵۷ صفحه.

Ara, A.R., Narayan, N. & Khan, S.H. (2009). Genetic variability and selection parameters for yield and quality attributes in tomato. *Indian Journal of Horticulture*, 66, 73-78.

Boor, J.Y., Chen, H.Y. & Yen, G.C. (2006). Evaluation of antioxidant activity and inhibitory effect on nitric oxide production of some common vegetables. *Agricultural Food Chemistry*, 54, 1680-1686.

Wien, H.C., 1997. The physiology of vegetable crops. Cab International.



Morphophysiological variation of fruit of some tomato populations of Iran

Naeimeh Sousaraei¹, Kambiz Mashayekhi^{*2}

¹ PhD student, horticultural science department, Gorgan university of agricultural science and natural resource, Gorgan

^{2*} Assistant professor, horticultural science department, Gorgan university of agricultural science and natural resource, Gorgan

*Corresponding Author: Kkambizmashyekhi@gmail.com

Abstract

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most important crops in the world and is an important source of mineral, carotenoid and vitamins. Various populations of tomatoes in Iran have been used to select high quality cultivars and produce optimal hybrids. Therefore, in order to investigate the diversity of the fruits of ten local Iranian tomatoes (Varamin, Rasht, Rafsanjan, Kordestan, Khanbebin1, Khanbebin2, Kermanshah, Gorgan1, Gorgan12 and Esfarayne), different morphological traits including length, diameter, Fruit weight and volume, and some physiological traits of tomato fruit, such as percentage of soluble solids (brix), total acidity, vitamin C and carotenoid levels were evaluated. The results showed that there was a significant difference between the studied populations in terms of all the traits at 1% probability level. Comparison of mean of traits showed that Varamin population had the highest amount of length, diameter, weight and volume of fruit. Also, the highest values for Brix and total acidity were found in Kordestan population. Highest values for Karotenoid and vitamin C traits were found in Rafsanjan and Esfarayne populations respectively. The results showed that the varieties could be used to reach the cultivars.

Keywords: Fruit morphology, Fruit quality, Carotenoid, Vitamin C

