Eco–phytochemical
Journal of Medicinal Plants
Print ISSN: 2322-3235
Online ISSN: 2783-4697
Islamic Azad University
Gorgan Branch
Iranian Society
of Medical Plants

The study of some morphological and antioxidant characteristics of the first and main crops in the medicinal fig fruit (*Ficus carica* L.)

Fatemeh Zavari[1], Esmaeil Seifi[1,*], Feryal Varasteh[1]

[1] Department of Horticultural Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, Email: esmaeilseifi@gau.ac.ir

Article type:
Research article

Article history
Received: 10-03-2024
Revised: 26-05-2024
Accepted: 23-06-2024

Keywords
Antioxidant
Fig
Flavonoid
Phenol

Abstract

The fig (*Ficus carica* L.) holds a significant position as one of Iran's essential subtropical fruits with medicinal characteristics. Given the considerable genetic diversity among fig genotypes in Iran, it is necessary to assess its genetic resources. This study, conducted in 2023, aimed to compare the morphological and antioxidant traits of the first and main crops of four fig genotypes. Fruit samples were randomly collected in June (first crop) and August (main crop) for analysis based on fig descriptors. The findings revealed that the first crop of the Pardis genotype exhibited the highest fruit weight (113.85 g). Similarly, the largest fruit diameter was recorded in the first crop of the Pardis genotype (56.66 mm) followed by the first crop of Turk genotype (53.42 mm). In most genotypes, the first crop displayed higher weight, diameter, neck length, and flesh thickness; however, the main crop showed higher values in pulp diameter. The first crop fruits were longer (69 mm) and more elongated. A significant difference was observed between the first crop and the main crop across four genotypes in terms of soluble solids, pH, total phenol, total flavonoids, and antioxidant activity, with the first crop demonstrating superior values in all these aspects. Notably, there was a significant variance in antioxidant activity among genotypes, with the Turk genotype exhibiting the highest antioxidant activity (82.8% free radicals). The fruiting season likely plays a pivotal role in determining the antioxidant activity level and phenolic content, suggesting that the first crop of fig genotypes possesses enhanced medicinal properties.

Cite this article as: Zavari, F., Seifi, E., Varasteh, F. (2023). The study of some morphological and antioxidant characteristics of the first and main crops in the medicinal fig fruit (*Ficus carica* L.). *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants.*, 12(3): 33-46

©The author(s)
Publisher: Islamic Azad University, Gorgan branch

اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی
شاپا چاپی: ۲۳۲۲-۳۲۳۵
شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳-۴۶۹۷
دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان
انجمن گیاهان دارویی ایران ثبت ۱۸۹۶۳

مطالعه برخی صفات مورفولوژیکی و آنتی‌اکسیدانی محصول اول و اصلی در میوه دارویی انجیر (*Ficus carica* L.)

فاطمه زواری[۱]، اسماعیل سیفی[۱*]، فریال وارسته[۱]

[۱] گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، رایانامه: esmaeilseifi@gau.ac.ir

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۰
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۳/۰۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۰۳

چکیده

انجیر (*Ficus carica* L.) یکی از مهم‌ترین میوه‌های نیمه گرمسیری ایران و دارای خواص دارویی می‌باشد. با توجه به تنوع ژنتیکی بالای ژنوتیپ‌های انجیر در ایران، ارزیابی منابع ژنتیکی آن ضروری می‌باشد. این پژوهش در سال ۱۴۰۲ به منظور مقایسه محصول اول و اصلی در چهار ژنوتیپ انجیر از نظر صفات مورفولوژیکی و آنتی‌اکسیدانی انجام شد. نمونه‌های میوه به صورت تصادفی از تمام جهات جغرافیایی تاج درختان منتخب در خرداد (محصول اول) و مرداد (محصول دوم) برداشت شدند و تنوع آن‌ها بر اساس دسکریپتور مخصوص انجیر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیشترین وزن میوه در محصول اول ژنوتیپ پردیس (۱۱۳٫۸۵ گرم) مشاهده شد. بیشترین قطر میوه نیز مربوط به محصول اول ژنوتیپ پردیس (۵۶٫۶۶ میلی‌متر) و سپس محصول اول ژنوتیپ تُرک (۵۳٫۴۲ میلی‌متر) بود. میوه‌های محصول اول در اغلب ژنوتیپ‌ها وزن، قطر، طول گردن و ضخامت گوشت بیشتری داشتند؛ اما میوه‌های محصول اصلی از نظر قطر پالپ مقادیر بیشتری نشان دادند. طبق نتایج حاصل، میوه‌های محصول اول طول بیشتری (۶۹ میلی‌متر) نسبت به میوه‌های محصول اصلی داشتند و همچنین کشیده‌تر بودند. بین محصول اول و محصول اصلی چهار ژنوتیپ از نظر میزان مواد جامد محلول، pH، فنول کل، فلاونوئید کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی نیز اختلاف معنی‌دار مشاهده شد و محصول اول در تمام این صفات مقادیر بالاتری را نشان دادند. بین ژنوتیپ‌ها از نظر فعالیت آنتی‌اکسیدانی اختلاف معنی‌دار وجود داشت و ژنوتیپ ترک بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی (۸۲٫۸ درصد رادیکال آزاد) را دارا بود. زمان میوه‌دهی احتمالاً نقش مهمی در میزان توانمندی آنتی‌اکسیدانی و محتوای فنولی داشته باشد. به نظر می‌رسد که محصول اول حاصل از این نوع ژنوتیپ‌ها دارای خواص دارویی بالاتری باشند.

واژه‌های کلیدی:
آنتی‌اکسیدان
انجیر
فلاونوئید
فنول

استناد: زواری، فاطمه؛ سیفی، اسماعیل؛ وارسته، فریال. (۱۴۰۳). مطالعه برخی صفات مورفولوژیکی و آنتی‌اکسیدانی محصول اول و اصلی در میوه دارویی انجیر (*Ficus carica* L.). *فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی*، ۱۲ (۳)، ۴۶-۳۳.

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان
© نویسندگان.

مقدمه

انجیر (*Ficus carica* L.) به خانواده Moraceae و زیرجنس Eusyce تعلق دارد. تولید انجیر در ایران به دلیل شرایط آب و هوایی متنوع و خاک حاصلخیز، از دیرباز مورد توجه باغداران بوده است. ایران رتبه پنجم تولید انجیر را در دنیا دارا بوده و استان‌های مهم تولیدکننده انجیر در ایران به ترتیب فارس، لرستان و کرمانشاه هستند (Ahmadi et al., 2020). انجیر با ارزش غذایی و دارویی بالا از محصولات مهم باغی و اقتصادی کشور می‌باشد. تحقیقات بیانگر این است که میوه انجیر، دارویی بسیار مفید، طبیعی و پرخاصیت بوده و برای افرادی که قوای جسمانیِ ضعیفی دارند سفارش شده است. در قرآن و در سوره مبارکه "تین" در کنار زیتون از انجیر قسم یاد شده است و از برگ، شیره سفیدرنگ و تنه آن نیز در درمان بسیاری از بیماری‌های پوستی و گوارشی استفاده می‌شود. میوه انجیر حاوی ویتامین‌ها، مواد معدنی، املاح و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی ویژه‌ای می‌باشد (Maftunazad and Shahamirian 2023). میوه انجیر مجتمع و از شفتچه‌های کوچکی تشکیل شده است. شفتچه‌ها از نمو تخمدان گل‌های تک‌جنسی موجود در گل‌آذین کوزه‌ای شکل با نام سیکونیوم حاصل می‌شوند (Zare and Jafari, 2017).

درخت انجیر بسته به نوع رقم در طول سال یک یا دو بار محصول تولید می‌کند. محصول اول از جوانه‌های آغازیده سال قبل بعد از زمستان گذرانی رشد می‌کنند و روی شاخه‌های سال قبل مستقر می‌باشند و محصول اصلی یا دوم از جوانه‌های روی شاخه‌های سال جاری تولید می‌شوند (Crisosto et al., 2010). محصول اصلی بیشتر است؛ به عنوان مثال، در رقم کوتادریا محصول اول تنها ۱۰ تا ۱۵ درصد از کل محصول سالانه را تشکیل می‌دهد (Doster and Michailides, 2007). در محصول اصلی، محتوای گلوکز و فروکتوز بیشتر است، ولی ساکارز، مالتوز و غلظت کل اسید بسیار کم می‌باشد (Seifi and Hosseinpour, 2012). محصول اول نسبت به محصول اصلی دارای دم بزرگ‌تر و شفتچه‌های بیشتر و بزرگ‌تری است؛ اما مزه کمتری دارند (Giraldo et al., 2010). Keykha و همکاران (۲۰۱٦) بیان کردند که محصول اصلی مقادیر بیشتری از مواد جامد محلول و اسیدیته داشت. در ارقامی که توسط Melgarejo و همکاران (۲۰۰۳) مورد مطالعه قرار گرفتند، شکل میوه در برخی ارقام از حالت کشیده در محصول اول به حالت شلجمی در محصول اصلی تغییر کرد و در سایر ارقام نیز از میزان کشیدگی میوه کاسته شد. Ferrara و Papa (۲۰۰۳) نیز بیان کردند که میوه‌های محصول اول در اکثر ارقام مورد بررسی کشیده بود.

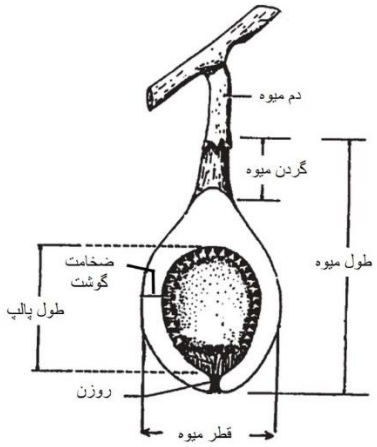
انجیر جایگاه ویژه‌ای در طب سنتی به خود اختصاص داده است. گیاهان دارویی در صنایع مختلف غذایی، آرایشی و دارویی کاربرد دارد (Shahbandeh and Eghdami, 2017; George et al., 2010). عصاره میوه انجیر در غلظت‌های مختلف دارای اثر مهارکننده بر رشد باکتری‌ها و نیز سلول‌های سرطانی کبد است (Moazami et al., 2021). Shahbazi (۲۰۱۷) گزارش کرد که عصاره متانولی میوه انجیر منجر به مهار باکتری *Bacillus subtilis* می‌شود. مطالعات پیشین نشان دادند که فلاونوئید این گیاه به نام لوتئولین دارای اثر مهارکننده در برابر باکتری‌ها و نیز ضد سرطان و ضد متاستاز است (Jeong et al., 2009). میوه انجیر دارای ترکیبات فنولی فراوانی از جمله فورانوکومارین‌ها و فیتواسترول‌ها است که ویژگی‌های فارموکولوژیکی این گیاه را به همین ترکیبات نسبت داده‌اند (Nirwana et al., 2018). عصاره میوه‌های این گیاه در تحریک سیستم ایمنی تأثیر مثبت دارد (Lianju et al., 2003).

در مطالعه‌ای که توسط Rasouli و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد، عصاره گیاه انجیر منجر به کاهش میزان اسیدهای چرب کبد شد. در کنار خاصیت ضد سرطانی، تاثیرات ضد میکروبی نیز دارند. تحقیقات نشان داده‌اند که استفاده از ترکیباتی که سرشار از فلاونوئیدها هستند، منجر به کاهش ابتلا به سرطان، دارای فعالیت آنتی‌متاستازی، آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌ویروسی می‌شود. نقش مؤثر در کاهش رشد سلول‌های سرطان آن‌ها به دلیل تأثیر آن بر مسیرهای سیگنالیگ مرگ سلولی پیشنهاد شده است که با این امر می‌تواند از تکثیر سلول‌های سرطانی جلوگیری به عمل آورد (Mawa et al., 2013). انجیر برای درمان بیماری‌های تنفسی، زخم‌ها، بیماری‌های پوستی و حساسیت‌ها نیز بکار برده شده است. به علت دارا بودن ترکیبات فنولی، عصاره انجیر می‌تواند کاهش محتوای ملانین پوست، از دست دادن آب و چربی پوست را به همراه داشته باشد و محتوای رطوبت را پوست افزایش دهد (Khan et al., 2014). طبق مطالعات پیشین مصرف انجیر باعث کاهش محتوای قند خون، تعدیل اسیدهای چرب و ویتامین E می‌شود (Pandit et al., 2010). میوه انجیر حاوی فیبرها و آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، بخصوص (اسیدهای فنولی، فلاونوئیدها و کاروتنوئیدها) می‌باشد (Arvaniti et al., 2019).محصول اول انجیر زمانی از سال برداشت می‌شود که میوه‌های کمتری در بازار وجود دارند؛ لذا ارزشمند تلقی می‌گردد. به همین دلیل، مطالعه آن‌ها در انجیرهای بومی ایران از اهمیت زیادی برخوردار است. در این پژوهش، محصول اول و اصلی انجیر در چهار ژنوتیپ از نظر صفات مورفولوژیکی و آنتی-اکسیدانی مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

معرفی پروژه: در پژوهش حاضر، چهار ژنوتیپ انجیر به نام‌های تُرک، پردیس، شهرک و ژاپنی از کلکسیون انجیر دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تهیه شد. نمونه‌های محصول اول در خرداد ماه ۱۴۰۲ و نمونه‌های محصول اصلی در مرداد ماه همان سال برداشت و به آزمایشگاه منتقل و صفات مورفولوژیکی، فیتوشیمیایی و آنتی‌اکسیدانی میوه بررسی شدند.

اندازه‌گیری صفات: صفات کمی شامل طول میوه، قطر میوه، طول دم، ضخامت گوشت (شامل پوست و گوشت میوه)، طول گردن (فاصله بین دم و میوه)، قطر روزن، طول و قطر پالپ با استفاده از کولیس بر اساس دسکریپتور انجیر (IPGRI, 2003) اندازه‌گیری شدند (شکل ۱). نسبت طول به قطر میوه که شکل میوه را نشان می‌دهد نیز محاسبه گردید.



شکل ۱: سیکونیوم (میوه) انجیر و اجزای تشکیل‌دهنده آن (IPGRI, 2003).

میزان مواد جامد محلول به وسیله رفرکتومتر اندازه‌گیری شد. رفرکتومتر محتوای کل مواد جامد محلول را به صورت درجه بریکس نشان می‌دهد. درجه بریکس برابر با گرم قند موجود در ۱۰۰ گرم عصاره میوه می‌باشد. ابتدا دستگاه با آب مقطر تنظیم و میزان مواد جامد محلول میوه‌ها ثبت شد. میزان pH آب‌میوه صاف‌شده با استفاده از دستگاه pH متر (pH-110 Labtron) اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری فنول کل، ۴۰ میکرولیتر عصاره متانولی با ۱/۲ میلی‌لیتر آب مقطر و ۱۰۰ میکرولیتر معرف فولین سیوکالتو ترکیب گردید و پس از گذشت ۸ دقیقه، ۳۰۰ میکرولیتر کربنات سدیم یک مولار به آن اضافه شد. در ادامه، ترکیب حاصل به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد در بن‌ماری تاریک نگه‌داری شد. سپس جذب نمونه‌ها در طول موج ۷۶۵ نانومتر به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت و در نهایت مقدار فنول کل طبق رابطه Y=5.306x -0.001 بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن تر بیان گردید که در آن Y عدد قرائت دستگاه اسپکتروفتومتر و x مقدار فنول کل است (Ebrahimzadeh et al., 2008).

برای اندازه‌گیری فلاونوئید کل، ۰/۵ میلی‌لیتر عصاره متانولی با ۳ میلی‌لیتر متانول خالص، ۱۰۰ میکرولیتر آلومینیوم کلراید، ۱۰۰ میکرولیتر استات پتاسیم یک مولار و ۲/۸ میلی‌لیتر آب مقطر ترکیب شد. نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی قرار گرفتند و جذب نمونه‌ها توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۴۱۰ نانومتر قرائت شد. مقدار فلاونوئید طبق رابطه Y = 7.939x-0.037 بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن تر بیان شد که در آن Y عدد دستگاه اسپکتروفتومتر و x محتوای فلاونوئید کل می‌باشد (Ebrahimzadeh et al., 2008).

برای اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی از معرف DPPH استفاده شد. ابتدا ۰/۵ میلی‌لیتر عصاره متانولی و ۰/۵ میلی‌لیتر محلول DPPH ترکیب گردید و جذب نمونه‌ها توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۱۷ نانومتر قرائت شد (Ebrahimzadeh et al., 2008).

تجزیه آماری: این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گردید. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS صورت گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) استفاده شد.

نتایج

صفات مورفولوژیکی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل ژنوتیپ و نوع محصول بر وزن میوه، قطر میوه و ضخامت گوشت در سطح احتمال ۱ درصد و بر طول گردن و قطر پالپ در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). اما بر صفات طول میوه، نسبت طول به قطر میوه، طول دم، قطر روزن و طول پالپ معنی‌دار نبود. اثر ساده ژنوتیپ بر طول دم و ضخامت گوشت در سطح احتمال ۱ درصد و بر مقدار قطر پالپ در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود، ولی بر سایر صفات معنی‌دار نبود. اثر ساده نوع محصول بر ضخامت گوشت و طول گردن در سطح احتمال ۱ درصد و بر نسبت طول به قطر میوه و قطر پالپ در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود، ولی بر سایر صفات معنی‌دار نبود.

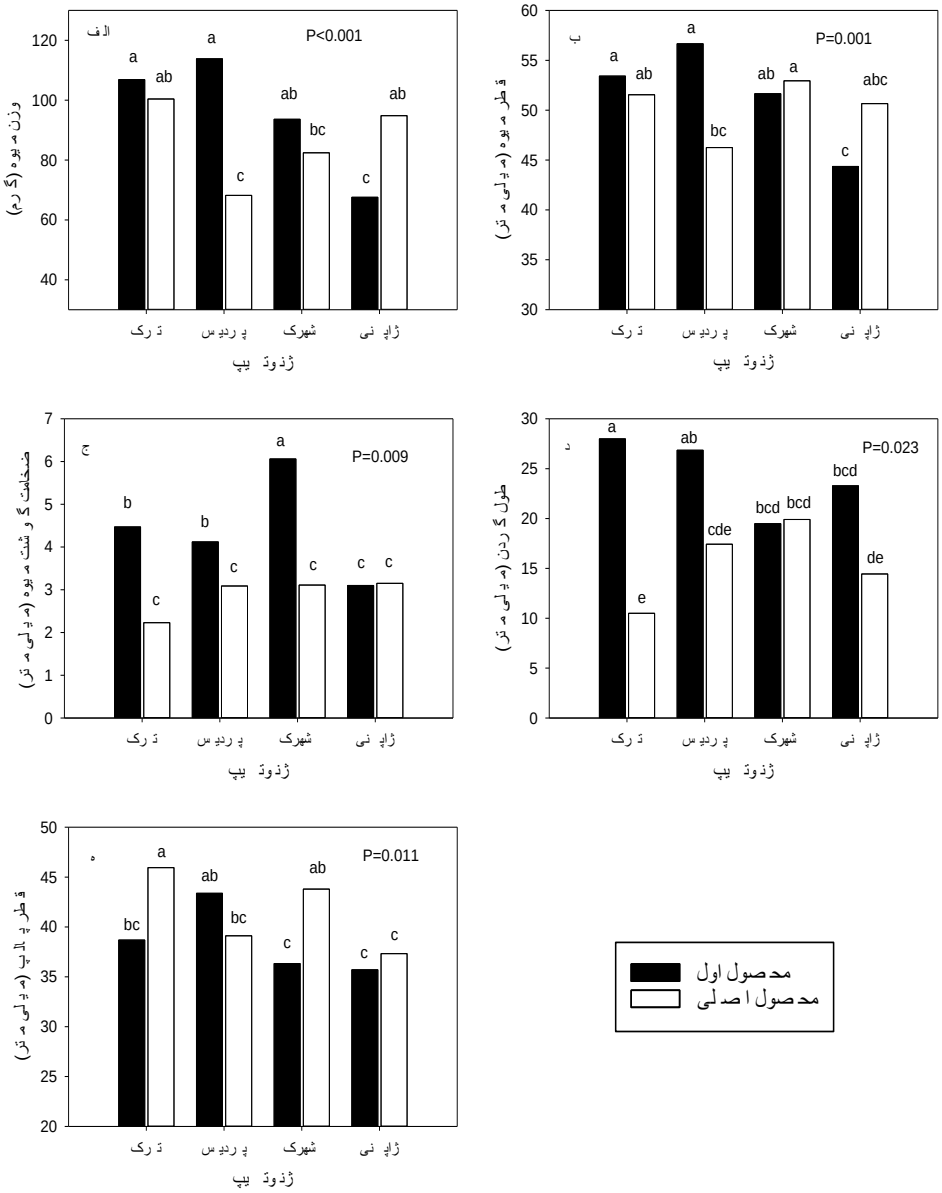
جدول ۱: تجزیه واریانس اثر متقابل ژنوتیپ و نوع محصول بر صفات مورفولوژیکی میوه در چهار ژنوتیپ انجیر

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		وزن میوه	طول میوه	قطر میوه	نسبت طول به قطر میوه	طول دم
ژنوتیپ	۳	۵۲۹^{ns}	۱۵۰/۵^{ns}	۳۲/۵^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۱۴۰/۶**
نوع محصول	۱	۴۸۶/۷^{ns}	۵۰۹/۱^{ns}	۸/۲^{ns}	۰/۱۴*	۰/۲^{ns}
ژنوتیپ × نوع محصول	۳	۱۳۳۶/۳**	۱۰۸/۸^{ns}	۷۳/۷**	۰/۰۲^{ns}	۱۵/۲^{ns}
خطا	۱۶	۱۶۶/۴	۵۸/۴	۱۴/۲	۰/۰۲	۱۳/۵
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۴/۱	۱۱/۸	۷/۴	۱۲/۶	۲۹/۱

منابع تغییرات	درجه آزادی	ضخامت گوشت	طول گردن	قطر روزن	طول پالپ	قطر پالپ
ژنوتیپ	۳	۲/۴**	۱۳/۱^{ns}	۵۳۸۱۶/۷^{ns}	۱۲۲/۱^{ns}	۳۸/۱*
نوع محصول	۱	۱۴/۳**	۴۶۷/۲**	۴۹۷۷۴/۳^{ns}	۱/۳^{ns}	۵۴/۸*
ژنوتیپ × نوع محصول	۳	۲/۶**	۸۰/۲*	۵۱۶۹۱/۲^{ns}	۴۰^{ns}	۴۶/۳*
خطا	۱۶	۰/۲	۱۹/۲	۵۱۵۷۶	۳۹/۴	۹
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۴/۶	۲۱/۹	۴۰۹/۲	۱۴/۱	۷/۵

**، * و ^{ns} به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و غیرمعنی‌دار

طبق نتایج مقایسه میانگین‌ها، بیشترین وزن میوه در محصول اول ژنوتیپ پردیس (۱۱۳٫۸۵ گرم) و سپس در محصول اول ژنوتیپ تُرک (۱۰۶٫۸۶ گرم) مشاهده شد (شکل ۲). کمترین مقدار نیز در محصول اصلی ژنوتیپ پردیس (۶۸٫۱۸ گرم) و در محصول اول ژنوتیپ ژاپنی (۶۷٫۵۶ گرم) مشاهده شد. به عبارت دیگر، در سه ژنوتیپ، میوه‌های محصول اول وزن بالاتری داشتند. جالب توجه است که در ژنوتیپ پردیس میانگین وزن میوه در محصول اول حدود ۶۷ درصد از محصول اصلی بیشتر بود. بیشترین قطر میوه مربوط به محصول اول ژنوتیپ پردیس (۵۶٫۶۶ میلی‌متر) و سپس محصول اول ژنوتیپ تُرک (۵۳٫۴۲ میلی‌متر) بود (شکل ۲). کمترین قطر میوه نیز در محصول اول ژنوتیپ ژاپنی (۴۴٫۳۶ میلی‌متر) ثبت شد. به نظر می‌رسد که میوه‌های محصول اول و اصلی در سه ژنوتیپ اختلاف معنی‌داری نداشتند و تنها در ژنوتیپ پردیس محصول اول قطورتر از محصول اصلی بود. بیشترین ضخامت گوشت میوه در محصول اول ژنوتیپ شهرک (۶٫۰۶ میلی‌متر) دیده شد (شکل ۲). کمترین مقدار هم متعلق به محصول اصلی ژنوتیپ تُرک (۲٫۲۳ میلی‌متر) و سپس محصول اصلی ژنوتیپ‌های پردیس، ژاپنی و شهرک بود. به طور کلی، میوه‌های محصول اول دارای گوشتی ضخیم‌تر بودند و از این نظر کیفیت بالاتری داشتند. در ژنوتیپ‌ها ی ترک و شهرک، میانگین ضخامت گوشت میوه در محصول اول به ترتیب حدود ۱۰۰ و ۹۵ درصد از محصول اصلی بیشتر بود.



شکل ۲: اثر متقابل ژنوتیپ و نوع محصول بر خصوصیات میوه در چهار ژنوتیپ انجیر. الف) وزن میوه، ب) قطر میوه، ج) ضخامت گوشت، د) طول گردن و ه) قطر پالپ. حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار هستند.

نتایج همچنین نشان داد که بیشترین طول گردن در محصول اول ژنوتیپ تُرک (۲۷,۹۹ میلی‌متر) و بعد از آن محصول اول ژنوتیپ پردیس (۲۶,۸۵ میلی‌متر) ثبت گردید (شکل ۲). کمترین مقادیر هم در محصول اصلی ژنوتیپ تُرک (۱۰,۵۰ میلی‌متر) مشاهده شد. به نظر می‌رسد که در ژنوتیپ‌ها ی ترک و پردیس میوه‌های محصول اول دارای گردن بلندتری هستند و در دو ژنوتیپ دیگر تفاوتی بین دو محصول دیده نمی‌شود. در ژنوتیپ ترک میانگین طول گردن در محصول اول حدود ۱۶۷ درصد از محصول اصلی بیشتر بود. بیشترین قطر پالپ در محصول اصلی ژنوتیپ تُرک (۴۵,۹۵ میلی‌متر)، سپس در محصول اصلی ژنوتیپ شهرک (۴۳,۸۰ میلی‌متر) و محصول اول ژنوتیپ پردیس (۴۳,۳۸ میلی‌متر) مشاهده شد

(شکل ۲). کمترین مقدار آن نیز در محصول اول ژنوتیپ شهرک (۳۶,۳۳ میلی‌متر) و هر دو محصول ژنوتیپ ژاپنی (۳۷,۳۳ میلی‌متر در محصول اصلی و ۳۵,۷۱ در محصول اول) ثبت شد. در این صفت، نتایج بر خلاف چهار صفت قبلی بود و در سه ژنوتیپ میوه‌های محصول اصلی قطر بالاتری در پالپ نشان دادند. در دو ژنوتیپ پردیس و ژاپنی، اختلافی بین محصول اول و اصلی از نظر قطر پالپ مشاهده نشد.

بیشترین طول دم در ژنوتیپ ژاپنی (۱۷/۷ میلی‌متر) مشاهده شد (جدول ۲). در مقابل، کمترین میزان آن در ژنوتیپ تُرک (۶ میلی‌متر) دیده شد. این ژنوتیپ از نظر این صفات با سایر ژنوتیپ‌ها اختلاف زیادی داشت و دم میوه آن به ترتیب حدود ۱۱۵، ۱۲۸ و ۱۹۵ درصد از ژنوتیپ‌ها ی پردیس، شهرک و ژاپنی کوتاه‌تر بود. طبق نتایج تجزیه واریانس، اثرات ساده ژنوتیپ بر طول میوه، نسبت طول به قطر، قطر روزن و طول پالپ معنی‌دار نبود؛ با این حال، بیشترین طول میوه متعلق به ژنوتیپ تُرک (۶۹/۴ میلی‌متر) و کمترین آن متعلق به ژنوتیپ ژاپنی (۵۹/۴ میلی‌متر) بود. نسبت طول به قطر میوه در بازه ۱,۱ تا ۱,۳ قرار داشت، یعنی همه میوه‌ها نزدیک به شکل کروی بودند. طبق نتایج، میوه‌های طویل‌تر کشیده‌تر و میوه‌های کوتاه‌تر گردتر بودند. در بین ژنوتیپ‌ها قطر روزن در بازه ۶,۷ تا ۹,۰ میلی‌متر قرار داشت. جالب توجه است که ژنوتیپ ژاپنی کوتاه‌ترین میوه‌ها را تولید کرد اما این میوه‌ها روزنه‌های بزرگ‌تری داشتند و احتمالاً بین اندازه میوه و قطر روزن نوعی ارتباط وجود دارد. بیشترین طول پالپ متعلق به ژنوتیپ تُرک (۵۰/۱ میلی‌متر) و کمترین میزان آن متعلق به ژنوتیپ ژاپنی (۴۰/۵ میلی‌متر) بود. طبق نتایج، میوه‌های محصول اول طول بیشتری (۶۹ میلی‌متر) نسبت به میوه‌های محصول اصلی (۵۹,۸ میلی‌متر) داشتند و نسبت طول به قطر در آن‌ها نیز بیشتر بود؛ یعنی از نظر شکل کشیده‌تر بودند.

جدول ۲: اثر ساده ژنوتیپ و نوع محصول بر صفات مورفولوژیکی میوه در چهار ژنوتیپ انجیر

	طول میوه (میلی‌متر)	نسبت طول به قطر میوه	طول دم (میلی‌متر)	قطر روزن (میلی‌متر)	طول پالپ (میلی‌متر)
ژنوتیپ	P=۰/۰۹	P=۰/۳۷۲	P<۰/۰۰۱	P=۰/۴۷۵	P=۰/۰۵۶
تُرک	۶۹/۴^{a}	۱/۳^{a}	۶^{c}	۶/۷^{a}	۵۰/۱^{a}
پردیس	۶۸^{a}	۱/۳^{a}	۱۲/۹^{b}	۸/۸^{a}	۴۶^{a}
شهرک	۶۰/۹^{a}	۱/۱^{a}	۱۳/۷^{ab}	۷/۵^{a}	۴۱/۲^{a}
ژاپنی	۵۹/۴^{a}	۱/۲^{a}	۱۷/۷^{a}	۹^{a}	۴۰/۵^{a}
نوع محصول	P=۰/۰۰۹	P=۰/۰۳۱	P=۰/۸۹۱	P=۰/۳۴۰	P=۰/۸۵۶
محصول اول	۶۹^{a}	۱/۳^{a}	۱۲/۷	۱۰۱	۴۴/۷
محصول اصلی	۵۹/۸^{b}	۱/۱^{b}	۱۲/۵	۹/۹	۴۴/۲

حروف مشترک در هر ستون و تیمار بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار هستند.

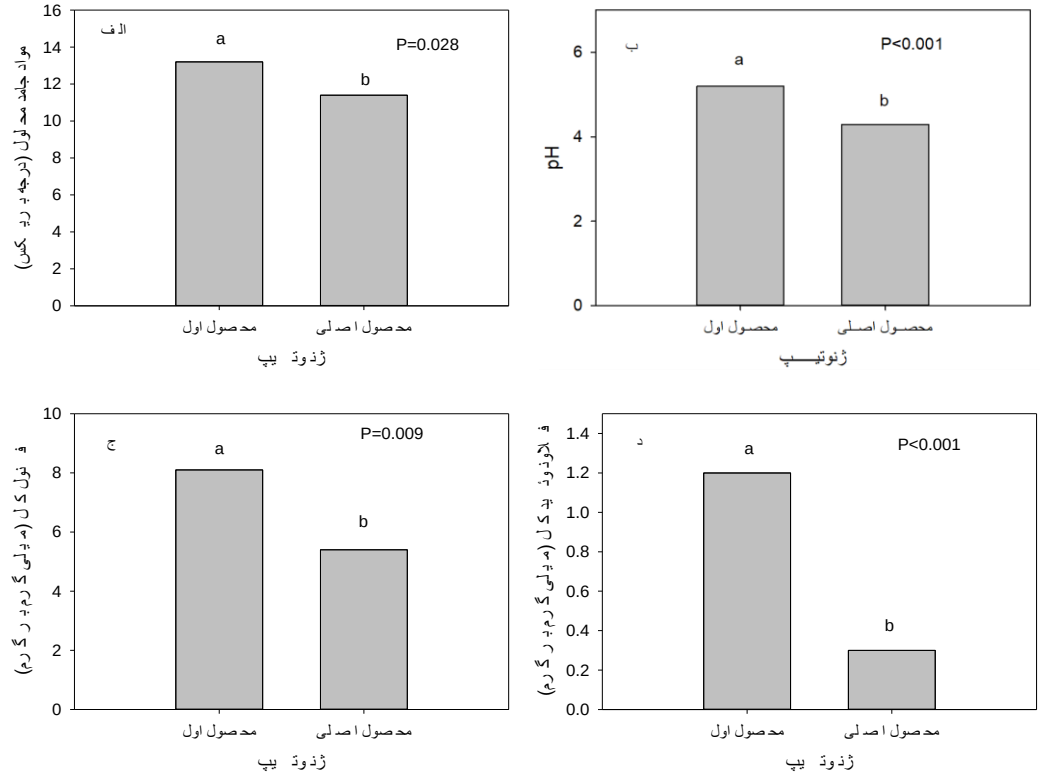
صفات آنتی‌اکسیدانی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل ژنوتیپ و نوع محصول بر هیچ یک از صفات مواد جامد محلول، pH، فنول کل، فلاونوئید کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی معنی‌دار نبود (جدول ۳). اثر ساده ژنوتیپ بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار، اما بر سایر صفات معنی‌دار

نبود. در مقابل، اثر ساده نوع محصول بر مواد جامد محلول در سطح احتمال ۵ درصد و بر صفات pH، فنول کل، فلاونوئید کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود.

جدول ۳: تجزیه واریانس اثر متقابل ژنوتیپ و نوع محصول بر صفات فیزیکوشیمیایی و آنتی‌اکسیدانی میوه در چهار ژنوتیپ انجیر

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		مواد جامد محلول	pH	فنول کل	فلاونوئید کل	فعالیت آنتی‌اکسیدانی
ژنوتیپ	۳	۹/۳^{ns}	۰/۰۰۶^{ns}	۲/۴^{ns}	۰/۱۹^{ns}	۱۹۶/۴**
نوع محصول	۱	۲۰/۵*	۱۲۸/۱**	۴۲/۲**	۴/۶۳**	۲۹۸/۷**
ژنوتیپ × نوع محصول	۳	۱/۶^{ns}	۱/۷^{ns}	۸/۵^{ns}	۰/۰۶^{ns}	۴۲^{ns}
خطا	۱۶	۳/۵	۰/۰۴	۴/۸	۰/۰۸	۱۳/۶
ضریب تغییرات (٪)	–	۱۵/۲	۴/۳	۳۲/۳	۰/۷۹	۴/۹

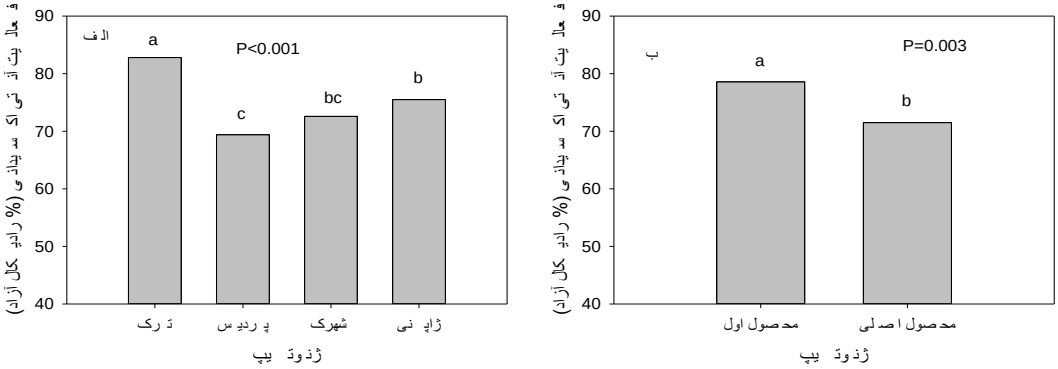
**, *و ^{ns} به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و غیرمعنی‌دار



شکل ۳: اثر ساده ژنوتیپ بر مواد جامد محلول (الف)، pH (ب)، فنول کل (ج) و فلاونوئید کل (د) در میوه چهار ژنوتیپ انجیر. حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار هستند.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که فارغ از نوع ژنوتیپ بیشترین میزان مواد جامد محلول در محصول اول ژنوتیپ‌ها (۱۳,۲ درجه بریکس) مشاهده شد و میزان مواد جامد محلول در محصول اصلی ۱۱,٤ درجه بریکس بود (شکل ۳-الف). مقدار pH نیز در محصول اول ۵,۲ و بیشتر از محصول اصلی (٤,۳) بود

(شکل ۳-ب). فنول کل در محصول اول ۸,۱ میلی‌گرم گالیک اسید بر گرم و حدود ۵۰ درصد بیشتر از محصول اصلی (۵,۴ میلی‌گرم گالیک اسید بر گرم) ژنوتیپ‌ها ثبت شد (شکل ۳-ج). مقدار فلاونوئید کل در محصول اول ۱,۲ میلی‌گرم کوئرستین بر گرم و حدود چهار برابر محصول اصلی (۰,۳ میلی‌گرم کوئرستین بر گرم) بود (شکل ۳-د). بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش، بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در ژنوتیپ تُرک (۸۲/۸ درصد رادیکال آزاد) و کمترین آن برای ژنوتیپ پردیس (۶۹/۴ درصد رادیکال آزاد) مشاهده شد (شکل ٤). فعالیت آنتی‌اکسیدانی در محصول اول ۷۸,۶ درصد رادیکال آزاد و بیشتر از محصول اصلی (۷۱,۵ درصد رادیکال آزاد) ژنوتیپ‌ها ثبت شد (شکل ٤).



شکل ٤: اثر ساده ژنوتیپ (الف) و نوع محصول (ب) بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی میوه در چهار ژنوتیپ انجیر. حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار هستند.

بحث

در پژوهش حاضر، ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و آنتی‌اکسیدانی محصول اول و اصلی میوه در چهار ژنوتیپ انجیر مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که در اکثر ژنوتیپ‌ها ی مورد مطالعه محصول اول از نظر صفات مرتبط با وزن و اندازه میوه‌ها مقادیر بالاتری نسبت به محصول اصلی نشان داد. برای مثال در اکثر ژنوتیپ‌ها وزن، طول و قطر میوه و همچنین ضخامت گوشت و طول گردن در میوه‌های محصول اول بیشتر از میوه‌های محصول اصلی بود. این نتایج در راستای نتایج سایر محققان بود. طبق مشاهدات Keykha و همکاران (۲۰۱٦) قطر محصول بهاره بیشتر از محصول تابستانه بود. Sanchez و همکاران (۲۰۰۳) نیز بیان کردند که طول و قطر میوه در محصول اول همه ارقام بیشتر از محصول اصلی آن‌ها بود. طبق نتایج، نسبت طول به قطر در میوه‌های محصول اول بیشتر از میوه‌های محصول اصلی بود؛ یعنی آن‌ها از نظر شکل کشیده‌تر بودند. این نتایج با یافته‌های سایر تحقیقات در یک راستا بود. Ferrara و Papa (۲۰۰۳) نیز دریافتند که میوه‌های محصول اول در اکثر ارقام مورد بررسی کشیده‌تر بودند. Melgarejo و همکاران (۲۰۰۳) نیز چندین رقم را بررسی نمودند و گزارش کردند که شکل میوه در محصول اول برخی ارقام کشیده و در محصول اصلی شلجمی بود. Keykha و همکاران (۲۰۱٦) همچنین گزارش کردند که میوه‌های بهاره گردن بلندتری نسبت به میوه‌های تابستانه داشت. افزایش طول گردن محصول اول ممکن است به دلیل بزرگ‌تر بودن این میوه‌ها باشد. در ارقام بیاز اوراک، دالماتیک، دافین، کینگ و کونادریا نیز میوه‌های محصول اول اندازه بزرگ‌تری نسبت به محصول اصلی دارند (Seifi and Hosseinpour, 2012). در مطالعه‌ای دیگر، Giraldo و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که در بعضی از ارقام میوه‌های محصول اول

گردن بلندتری از میوه‌های محصول اصلی دارند که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.

بین ژنوتیپ‌ها نیز از نظر برخی از صفات مورد مطالعه تنوع زیادی دیده شد. وزن میوه از ٦٧ گرم تا ١١٤ گرم متغیر بود. Simsek و همکاران (۲۰۲۰) وزن میوه را حدود ۲۲-۹۰ گرم و Caliskan و Polat (۲۰۱۲) حدود ۱۲-۹۹ گرم ثبت کردند که اندکی از نتایج پژوهش حاضر پایین‌تر است. قطر میوه نیز در این بررسی از ٤٤ تا ٥٧ میلی‌متر متغیر بود که با نتایج مطالعات پیشین مطابقت دارد. در نتایج قبلی، قطر میوه ۳۲ – ٥٦ میلی‌متر (Simsek et al., 2020)، ۲۸ تا ٦١ میلی‌متر (Caliskan and Polat, 2012) و ۲۹ تا ٤٦ میلی‌متر (Sezen et al., 2014) گزارش شده است. طول گردن در ژنوتیپ‌های این پژوهش از ١٤ تا ۲۸ میلی‌متر متغیر بود که اندکی از نتایج پژوهش Simsek و همکاران (۲۰۲۰) بالاتر است. آن‌ها طول گردن را بین ٦ تا ۱۳ میلی‌متر گزارش نمودند.

نتایج این تحقیق نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر میزان مواد جامد محلول در محصول اول تفاوت معنی‌داری وجود دارد. میزان مواد جامد محلول رقم کلار و گوبرنادور در محصول اصلی بیشتر از محصول اول بود در حالی که در ارقام فلورانسا و تیوآنتونیو تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (Sanchez et al., 2003).که این عامل می‌تواند ناشی از دمای بالای تابستانی باشد که میوه‌ها در طول آن رشد کردند. در پژوهشی بیان شده که دلیل تفاوت در میزان مواد جامد محلول در ارقام مختلف انجیر می‌تواند رقم و شرایط آب و هوایی باشد (Caliskan and Polat, 2012 .Keykha) و همکاران (۲۰۱٦) گزارش کردند که میزان مواد جامد محلول در محصول بهاره ۱۲/۵ درجه بریکس و در محصول اصلی ۱۹/۵ درجه بریکس مشاهده شد که مغایر با نتایج این پژوهش است.

از نتایج این آزمایش ثابت شد که محتوای فنولی در محصول اول بیشتر از محصول اصلی است. نتایج Keykha و همکاران (۲۰۱٦) نشان داد که محتوای فلاونوئید کل میوه در محصول اصلی کمتر از محصول اول بود. که با نتایج Veberic و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت داشت. با این حال، سایر مطالعات نشان داده‌اند که به طور کل بر محتوای فلاونوئیدها در طول فصل رشد افزوده می‌شود (Manach et al., 2004). Nakilcioglu و Hisil (۲۰۱۳) نیز گزارش کردند که در سایر ارقام انجیر از نظر محتوای فلاونوئیدهای موجود اختلاف معنی‌دار وجود دارد. مشاهدات Keykha و همکاران (۲۰۱٦) همچنین نشان داد که محتوای ترکیبات فنولی در محصول اول بیشتر از محصول اصلی است. نتایج پژوهش Tehranifar و همکاران (۲۰۱۰) حاکی از آن بود که در ارقام مختلف انار نیز تفاوت‌هایی از نظر محتوای ترکیبات فنولی وجود دارد. از بین رفتن برخی از ترکیبات فنولی و سنتز ترکیبات دیگر در طی فصل رشد می‌تواند علت تفاوت در محتوای این ترکیبات باشد (Raffo et al., 2002). طبق مطالعات پیشین بیان شده است که محتوای ترکیبات فعال زیستی، از جمله ترکیبات فنولی، به موقعیت جغرافیایی (McGhie et al., 2005) و تغییرات ژنتیکی (Wojdylo et al., 2016) بستگی دارد. محققان متعددی نشان داده‌اند که غلظت فلاونوئیدها به شدت به رقم و ژنوتیپ انجیر بستگی دارد (Caliskan and Polat, 2012, Ercisli et al., 2012, Veberic et al., 2008).

فعالیت آنتی‌اکسیدانی در محصول اول بیشتر بود. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که رقم و ژنوتیپ انجیر ممکن است به طور قابل‌توجهی بر توانمندی آنتی‌اکسیدانی و سایر جنبه‌های فیزیکی و شیمیایی میوه انجیر مانند رنگ، ماده خشک، pH و محتوای کل مواد جامد محلول، قندها، الیاف، تأثیر بگذارد

(Wojdylo et al., 2016). علاوه بر این، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ترکیبات فنولی در قسمت‌های مختلف میوه به طور قابل توجهی متفاوت بود. در واقع، چندین محقق سهم بزرگ پوست میوه (در مقایسه با پالپ) را به این ترکیبات به ویژه در انواع تیره‌تر گزارش کرده‌اند (Veberic et al., 2008).

نتیجه‌گیری نهایی

بررسی محصول اول و محصول اصلی در چهار ژنوتیپ انجیر مورد مطالعه نشان داد که محصول اول ژنوتیپ پردیس بیشترین وزن و قطر میوه را به خود اختصاص داد. طول گردن در همه ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در محصول اول بیشتر از محصول اصلی بود. ژنوتیپ تُرک دارای بیشترین طول میوه و طول پالپ و دارای کمترین طول دم بود. کمترین طول میوه و طول پالپ در ژنوتیپ ژاپنی مشاهده شد. میزان مواد جامد محلول و pH بیشتری در محصول اول مشاهده شد. همچنین محصول اول ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری به خود اختصاص داد. در حالی که محصول اصلی ترکیبات فنولی کمتری داشت. همچنین بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در ژنوتیپ تُرک مشاهده شد. میوه انجیر سرشار از مواد غذایی، ترکیبات پلی‌فنولی و آنتی‌اکسیدان‌ها است. این چهار ژنوتیپ از نظر داشتن محصول اول که بر روی شاخه‌های سال قبل تشکیل می‌گردند و زودرس هستند اهمیت زیادی دارند. محصول اول به ویژه چون در فصل بهار و در فقدان میوه‌های تابستانه به بازار می‌رسد، ارزش اقتصادی زیادی برای باغداران به ارمغان می‌آورد و همچنین طبق نتایج حاصل از این تحقیق از نظر دارویی نیز از محصول اصلی ارزش دارویی بیشتری دارد. از آن جایی که محتوای فنولی، فلاونوئید و توانمندی آنتی‌اکسیدانی تحت تأثیر شرایط اقلیمی است، مطالعات آتی می‌تواند تأثیر شرایط اقلیمی بر صفات آنتی‌اکسیدانی و دارویی محصول اول و اصلی انجیر را آشکار نماید. مقایسه محصول اول و اصلی انجیر از نظر خصوصیات پس از برداشت و عمر انبارمانی نیز می‌تواند اطلاعات بسیاری در اختیار تولیدکنندگان قرار دهد.

References

Ahmadi, K., Ebadzade, H. R., Hatami, F., Hosseinpour, R., and Abdeshah, H. (2020). Agricultural Statistics 2019. Volume 3, Horticultural Products. Ministry Of Jihad-E-Agriculture, Deputy for Planning and Economy, Information and Communication Technology Center.

Arvaniti, O.S., Samaras, Y., Gatidou, G., Thomaidis, N.S., and Stasinakis, A.S. (2019). Review on fresh and dried fgs: Chemical analysis and occurrence of phytochemical compounds, antioxidant capacity and health effects. Food Research International, 119: 244-267.

Caliskan, O. and Polat, A. (2012). Effects of genotype and harvest year on phytochemical and fruit quality properties of Turkish fig genotypes. Spanish Journal of Agricultural Research 10: 1058 -1048.

Crisosto, C.H., Bremer, V., Norton, M., Ferguson, F. and Einhorn, T. (2010). Preharvest ethephon eliminates first crop figs. Horticultural Technology. 20(1): 173- 178.

Doster, M.A. and Michailides. T.J. (2007). Fungal decay of first-crop and main-crop figs. Plant Disease, 91:1657–1662.

Ebrahimzadeh, M.A., Pourmorad, F. and Hafezi, S. (2008). Antioxidant activities of Iranian corn silk. Turkish Journal of Biology, 32: 43-49.

Ercisli S., Tosun M., Karlidag H., Dzubur A., Hadziabulic S. and Aliman Y. (2012). Color and antioxidant characteristics of some fresh fg (*Ficus carica* L.) genotypes from Northeastern Turkey. Plant FoodsHum. Nutr. 67:271-276.

Ferrara. E. and Papa, G. (2003). Evaluation of Fig Cultivars for Breba Crop. Acta Horticulture. 605: 91-93.

George, S., Bhalerao, S. V, Lidstone, E. A., Ahmad, I. S., Abbasi, A., Cunningham, B. T., and Watkin, K. L. (2010). Cytotoxicity screening of Bangladeshi medicinal plant extracts on pancreatic cancer cells. 1–11.

Giraldo, E., López-Corrales, M. and Hormaza, J.I.. (2010). Selection of the most discriminating morphological qualitative variables for characterization of fig germplasm. Journal of the American Society for Horticultural Science. 135 (3): 240-249.

Hashemi, A., Abediankenari, S., Ghasemi, M., Azadbakht, M., Yousefzadeh, Y., and Dehpour, A. A. (2011). The effect of fig tree latex (*Ficus carica*) on stomach cancer line. Iranian Red Crescent Medical Journal, 13(4), 272–275.

IPGRI (2003). Descriptors for fig. international plant genetic re-sources institute, Rome, Italy and international centre for advanced mediterranean agronomic studies, Paris, France, 52p.

Jeong, M. R., Kim, H. Y., and Cha, J. D. (2009). Antimicrobial activity of methanol extract from *Ficus carica* leaves against oral bacteria. Journal of Bacteriology and Virology, 39(2), 97–102.

Keykha, Z., Seifi, A., Varasteh, F., and Ghasemnejad, A. (2016). The comparison of morphological and phytochemical characteristics of spring and summer crops in three fig genotypes in Golestan province. Journal of Plant Environmental Physiology, 10(40): 62-72.

Khan H, Akhtar N, and Ali A. (2014). Effects of Cream Containing *Ficus carica* L. Fruit Extract on Skin Parameters: In vivo Evaluation. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences. 76(6): 560–564.

Lianju, W., Weibin, J., Kai, M., Zhifeng, L., and Yelin, W. (2003). The production and research of fig (*Ficus carica* L.) in China. Acta Horticulturae, 605, 191–196.

Maftunazad, N., and Shahamirian, N. (2023). Postharvest management of fresh figs. Agricultural waste management. 5(8): 1-12.

Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C. and Jiménez, L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. The American Journal of Clinical Nutrition. 79(5): 727-747.

Mawa, S., Husain, K., and Jantan, I. (2013). *Ficus carica* L. (Moraceae): Phytochemistry, traditional uses and biological activities. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2013: Article ID 974256.

McGhie, T. K., Hunt, M., and Barnett, L. E. (2005). Cultivar and growing region determine the antioxidant polyphenolic concentration and composition of apples grown in New Zealand. Journal of agricultural and food chemistry, *53*(8), 3065-3070.

Melgarejo, P., Hernandez, F., Martinez, J.J., Sanchez, J. and Salazar, D.M. (2003). Organic acids and sugars from first and second crop fig juices. Acta Horticulture. 605: 237-239.

Moazami, M. H., Shahbandeh, M., and Amin Salehi, M. (2021). Antibacterial and cytotoxicity effect of (*Ficus carica*) against HepG2 cells. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology), 35(4), 734-744.

Nakilcioglu, E. and Hisil, Y. (2013). Research on the phenolic compounds in Sarilop (*Ficus carica* L.) fig variety. GIDA/The Journal of Food. 38 (5): 267-274

Nirwana, I., Rianti, D., Helal Soekartono, R., Listyorini, R. D., and Basuki, D. P. (2018). Antibacterial activity of fig leaf (*Ficus carica* Linn.) extract against Enterococcus faecalis and its cytotoxicity effects on fibroblast cells. Veterinary World, 11(3), 342–347.

Pandit R, Phadke A, and Jagtap A. (2010). Antidiabetic effect of *Ficus religiosa* extract in streptozotocin-induced diabetic rats. Journal of Ethnopharmacology. 128(2): 462–466.

Raffo, A., Cherubino, L., Vincenzo, F., Ambrozino, P., Salucci, M., Gennaro, L., Bugianesi, R., Giuffrida, F. and Quaglia, G. (2002). Nutritional value of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F1) harvested at different ripening stages. Journal of Agriculture, Food and Chemistry, 50: 6550-6556.

Rasouli, A., Fatemi ardestani, A., Asadi, F., and Salehi, M. (2010). Effects of Fig tree (*Ficus carica*) leaf extracts on serum and liver cholesterol levels in hyperlipidemic rats. Iranian Journal of Veterinary Medicine, 4(2), 3–6.

Sanchez, M.J., Melgarejo, P., Hernandez, Fca. and Martinez, J.J. (2003). Chemical and morphological characterization of four fig tree cultivars (*Ficus carica* L.) grown under similar culture conditions. Acta Horticulture. 605: 33-36.

Seifi, A. and Hosseinpour, A. (2012). Figs: Botany, Horticulture and Breeding (translation). Nowrozi Publications, Gorgan, Iran, 153p.

Sezen, I., S., Ercisli, S., and Gozlekci (2014). Biodiversity of figs (*Ficus carica* L.) in Coruh valley of Turkey. Erwerbs Obstbau, 4:139-146.

Simsek, E., Kilic, D., and Caliskan, O. (2020). Phenotypic variation of fig genotypes (*Ficus carica* L.) in the Eastern Mediterranean of Turkey. Genetika, 52(3), 957-972.

Singh D, Singh B, and Goel RK. (2011). Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Ficus religiosa*: A review. Journal of Ethnopharmacology. 134(3): 565–583.

Shahbandeh, M., and Eghdami, A. (2017). Investigation of the anti-proliferative and apoptotic effects of *Aloe vera* extracts on hl60 human acute myeloid leukemia and MCF-7 breast cancer cell lines. Journal of Applied Biotechnology Reports, 4(4), 701–706.

Shahbazi, Y. (2017). Antibacterial and antioxidant properties of methanolic extracts of apple (*Malus pumila*), grape (*Vitis vinifera*), pomegranate (*Punica granatum* L.) and common fig (*Ficus carica* L.) fruits. Pharmaceutical Sciences, 24(4), 308–315.

Tehranifar, A., Zarei, M., Esfandiyari, B. and Nemati, Z. (2010). Physicochemical properties and antioxidant activities of pomegranate fruit (*Punica granatum*) of different cultivars grown in Iran. Horticulture Environment and Biotechnology.51 (6): 573- 579.

Veberic, R., Colaric, M. and Stampar, F. (2008). Phenolic acids and flavonoids of fig fruit (*Ficus carica* L.) in the northern Mediterranean region. Food Chemistry. 106: 153-157.

Wojdylo, A., Nowicka, P., Carbonell-Barrachina, Á. A., and Hernández, F. (2016). Phenolic compounds, antioxidant and antidiabetic activity of different cultivars of *Ficus carica* L. fruits. Journal of Functional Foods, 25, 421-432.

Zare, H. and Jafari, M. (2017). Morphological characteristics of some Iranian fig genotypes. Marja-e Elm Publications, Shiraz, Iran.