Plant Prod., 2025, 47(4), 613-629
https://plantproduction.scu.ac.ir/
ISSN (P): 2588-543X; **ISSN (E):** 2588-5979
Doi: 10.22055/ppd.2024.46624.2160
Received: 23 April 2024
Accepted: 28 September 2024

Plant Productions
Research Article

Morphological evaluation of some Caprifig accessions in South Khorasan Razavi

Mohammad Hasan Bagheri[1], Mahdi Alizadeh[*2], Moslem Jafari[3], Esmaeil Seifi[2], Khalil Zaynali Nezhad[4]

1. Former Ph.D Student, Horticulture Department, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran
2. Associate Professor, Horticulture Department, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran
3. Assistant Professor, Fars Agricultural Research Center, Estahban Fig Research Station, Fars, Iran
4. Assistant Professor, Biotechnology Department, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran

Citation: Bagheri, M.H., Alizadeh, M., Seifi, E., Jafari, M., Zaynali Nezhad, KH. (2025). Morphological evaluation of some Caprifig accessions in South Khorasan Razavi. *Plant Productions*, 47(4), 613-629.

Abstract

Introduction

Figs are among the earliest domesticated fruit trees, with their cultivation in Turkey predating many other crops. Historical evidence suggests that figs were one of the first plants subjected to selection technique for breeding. Researchers agree that genetic diversity within a population is crucial for successful breeding programs. The first step in any breeding initiative is to identify and evaluate the existing accessions in a region and assess their potential. In many regions of Iran, wild fig trees grow ferally. While studies on wild figs in Iran have predominantly focused on the Fars province, no detailed reports exist regarding the fig populations in the southern regions of Khorasan-e-Razavi, a natural fig habitats. This study aims to evaluate the morphological characteristics of caprifigs found in these regions.

Materials and Methods

This study conducted a morphological evaluation of 10 fig accessions from southern Khorasan-e-Razavi, comparing them with two commercial cultivars from Estahban, Fars. Sampling locations covered a wide area, from the southernmost village of Gonabad to Bardskan. Morphological characteristics were assessed using the IPGRI international descriptor and the national guidelines for differentiation, uniformity, and stability tests for figs (Institute of Registration and Certification of Seeds and Seedlings of Iran). To this end, leaf vegetative traits and specific fig characteristics were measured in late spring and mid-summer. A nested design with three replications was used, with data derived from five samples per replication. Data analysis employed SAS version 9.4 for cluster analysis (UPGMA algorithm based on Euclidean morphological distance), as well as NTSYS version 2.0.1.5 for cluster visualization.

[*] **Corresponding Author:** Mahdi Alizadeh
E-mail: mahdializadeh@gau.ac.ir

© 2025 The Author(s). Published by Shahid Chamran University of Ahvaz. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

.

Results and Discussion

Significant differences were observed in the morphological characteristics of the studied fig accessions. Principle component analysis (PCA) of quantitative traits revealed nine factors with eigenvalues greater than one. The first three factors accounted for over 92% of the total variation. Similarly, PCA of qualitative traits identified 12 factors with eigenvalue greater than one, with the first six factors explaining more than 93% of the variation. Cluster analysis grouped the accessions into three distinct clusters. The first cluster contained the Branjirs from Estahban Fars. The second cluster comprised only the Pechek and Bejestan accessions, while the remaining accessions formed the third cluster.

Conclusion

Characterization and collection of germplasm are critical stages in fruit tree breeding programs. Iran, recognized as a significant center of plant genetic resources and a primary origin of figs, offers diverse fig populations. This study highlights the extraordinary diversity of caprifigs in southern Khorasan-e-Razavi. Given the observed diversity, further evaluation of these accessions from molecular and biochemical perspectives is recommended.

Keywords: Breeding, Cluster analysis, Descriptor, Figs, Wild genotypes.

تولیدات گیاهی، ۱۴۰۳، ۴۷(۳)، ۶۱۳-۶۲۹
https://plantproduction.scu.ac.ir/
ISSN (P): 2588-543X; **ISSN (E):** 2588-5979
Doi: 10.22055/ppd.2024.46624.2160
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۰۷

تولیدات گیاهی
مقاله پژوهشی

ارزیابی ریخت‌شناسی برخی توده‌های انجیر بر (*Ficus carica* L var caprificus) جنوب خراسان رضوی

محمد حسن باقری[۱]، مهدی علیزاده[۲*]، مسلم جعفری[۳]، اسماعیل سیفی[۲]، خلیل زینلی‌نژاد[۴]

۱. دانش آموخته دکتری، گروه باغبانی، دانشکده تولید گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران
۲. دانشیار، گروه باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، گروه باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۳. استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، ایستگاه تحقیقات انجیر استهبان، فارس، ایران
۴. استادیار، گروه بیوتکنولوژی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

چکیده

انجیر یکی از درختان میوه‌ای است که زودتر از دیگر گیاهان اهلی شده است. طبق نظر محققان متنوع بودن جمعیت تحت گزینش حصول نتایج مطلوب در برنامه‌های به نژادی را تضممین می کند و در این راستا استفاده از ظرفیت توده های محلی، پیشبرد اهداف اصلاحی را بسیار کارآمد می سازد. در خصوص مطالعه و شناسایی توده‌های انجیر موجود در ایران اقدامات متعددی انجام شده است. بیشتر این اقدامات در استان فارس صورت گرفته است. تاکنون نگارندگان هیچ گونه گزارشی در خصوص مطالعه انجیر در مناطق جنوبی خراسان رضوی که یکی از رویشگاه‌های طبیعی انجیر محسوب می‌شود را مشاهده نکرده‌اند. در این پژوهش ارزیابی ریخت شناسی ۱۰ توده انجیرهای بر جنوب خراسان رضوی صورت گرفت و با دو رقم تجاری استهبان فارس مقایسه گردید. موقعیت مکانی محل‌های نمونه‌برداری در یک محدوده وسیع از عرصه های جنوب خراسان رضوی (از جنوبی ترین روستای گناباد تا بردسکن) بود. برای ارزیابی خصوصیات ریخت‌شناسی از توصیف‌گر بین المللی IPGRI و هم‌چنین دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری در انجیر (موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال ایران) استفاده گردید. برای این منظور ویژگی‌های رویشی برگ و برخی خصوصیات ویژه بر انجیر اندازه‌گیری شد. پژوهش حاضر در سال‌های ۱۳۹۸-۱۴۰۲ در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. اندازه‌گیری‌ها متناسب با نوع صفت در اوخر بهار و اواسط تابستان انجام شد. این پژوهش در قالب طرح آشیانه‌ای با ۳ تکرار انجام گردید. در هر تکرار ۵ نمونه اندازه‌گیری و میانگین آن استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SAS ver 9.4 برای تجزیه خوشه‌ای با استفاده از الگوریتم UPGMA و بر اساس فاصله ریخت‌شناسی اقلیدسی و هم‌چنین رسم کلاستر از نرم افزار NTSYS ver2.0.1.5 استفاده گردید. نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری بین صفات ریخت شناسی توده‌های بر انجیر مورد مطالعه وجود دارد. تجزیه به عامل‌ها در صفات کمی نشان داد که در نه عامل مقدار ویژه بیشتر از یک می‌باشد. بررسی نتایج تجزیه با عامل‌ها در صفات کمی نشان داد فقط سه عامل اول به تنهایی می‌توانند بیش از ۹۲ درصد تنوع را توجیه نمایند. در عامل

* **نویسنده مسئول:** مهدی علیزاده
رایانامه: mahdializadeh@gau.ac.ir

اول صفت عرض پهنک برگ بالاترین تاثیر و صفت تعداد برگ در شاخه یک‌ساله کمترین تاثیر را داشتند. در عامل دوم صفت تعداد میوه بیشترین و صفت طول پهنک برگ کمترین تاثیر را داشتند. در عامل اصلی سوم صفت تعداد میان‌گره بیشترین و صفت تعداد برگ در شاخه یک‌ساله کمترین تاثیر را داشتند. هم‌چنین تجزیه به عامل‌های اصلی در صفات کیفی نشان داد تعداد ۱۲ عامل مقدار ویژه آن‌ها از یک بیشتر بوده و شش عامل اول بیش از ۹۳ درصد تنوع را توجیه می‌کنند. تجزیه خوشه‌ای نشان داد همه توده‌های بررسی شده در سه گروه جای می‌گیرند. گروه اول شامل برانجیرهای استهبان فارس بود. گروه دوم فقط بر انجیرهای پچک و بجستان را شامل می‌شد و سایر برانجیرها نیز در گروه سوم قرار گرفتند. با توجه به وجود تنوع بالا در توده‌های بررسی شده پیشنهاد می‌گردد ارزیابی این توده‌ها از جنبه‌های مختلف مولکولی و بیوشیمیایی صورت گیرد.

کلید واژه ها: انجیر، به‌نژادی، توصیف‌گر، توده‌های وحشی، تجزیه خوشه‌ای

مقدمه

انجیر یکی از درختان میوه‌ای است که زودتر از دیگر گیاهان اهلی شده است. کاشت انجیر در آناتولی خیلی قبل‌تر از شروع کشت و کار دیگر گیاهان توسط انسان شروع شده است (Tanriver., 2019). طبق نظر محققان متنوع بودن جمعیت تحت گزینش حصول نتایج مطلوب در برنامه‌های به نژادی را تضمین می‌کند و در این راستا استفاده از ظرفیت توده‌های محلی، پیشبرد اهداف اصلاحی را بسیار کارآمد می سازد (Salehian *et al*., 2022; Fakhraei *et al*., 2016)

اولین قدم برای هرگونه کار اصلاحی شناخت توده‌های موجود در منطقه و آشنایی با پتانسیل‌های موجود می‌باشد (Sajedi *et al*., 2017). جمع‌آوری و تعیین خصوصیات ژرم‌پلاسم مهمترین مرحله برنامه‌های اصلاحی است و این مجموعه باید شامل ارقام مختلف باشد (Simsek *et al*., 2020). در خصوص مطالعه و شناسایی توده‌های انجیر موجود در ایران اقدامات متعددی انجام شده است. بیشتر این اقدامات در استان فارس صورت گرفته است. این استان ۹۰ درصد تولید انجیر خشک ایران را دارا می‌باشد (Sajedi etal., 2017). تاکنون هیچ گونه گزارشی در خصوص مطالعه انجیر در مناطق جنوبی خراسان رضوی که یکی از رویشگاه‌های طبیعی انجیر محسوب می‌شود منتشر نشده است. در این پژوهش به مطالعه انجیرهای بر که به صورت خودرو در این مناطق می‌روید پرداخته شده است. لازم به توضیح است در مناطق جنوبی خراسان رضوی که انجیرهای خوراکی به صورت تجاری و یا در سطوح کم کاشته می‌شود؛ کشاورزان در این منطقه هیچ گونه اقدامی جهت کاشت پایه‌های نر انجیر انجام نمی‌دهند. گرده مورد نیاز به صورت معمول از برانجیرهای وحشی که در اطراف مزارع وجود دارد تامین می‌شود. هدف از این پژوهش ارزیابی برانجیرهای موجود در مناطق مختلف جنوب خراسان رضوی است تا ضمن شناسایی آنها زمینه لازم برای پژوهش‌های بعدی جهت استفاده در باغات برای تامین گرده مورد نیاز باغات تجاری با استفاده از ظرفیت توده‌های محلی فراهم گردد. در این پژوهش ارزیابی ریخت شناسی ۱۰ توده انجیرهای بر جنوب خراسان رضوی صورت گرفت و با دو رقم تجاری استهبان فارس مقایسه گردید. این پژوهش جزو اولین ارزیابی‌های انجام شده بر روی انجیرهای بر جنوب خراسان رضوی است. نتایج این بررسی می‌تواند در معرفی توده‌های بر انجیر جنوب خراسان رضوی جهت افزایش کمیت و کیفیت انجیرهای محلی این منطقه تاثیر به سزایی داشته باشد. هم‌چنین با مطالعه این توده‌ها ضمن معرفی آنها در امر حفاظت از این ذخایر ژنتیکی و استفاده در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

موقعیت مکانی محل‌های نمونه برداری

موقعیت مکانی محل‌های نمونه‌برداری در جدول شماره یک گزارش شده است.

اندازه‌گیری خصوصیات ریخت‌شناسی

برای ارزیابی خصوصیات ریخت‌شناسی از توصیف‌گر بین المللی IPGRI و هم‌چنین دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری در انجیر(موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال ایران) استفاده گردید. برای این منظور ویژگی‌های رویشی برگ و برخی خصوصیات ویژه بر انجیر اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری این صفات کولیس دیجیتال، خط‌کش و دفترچه مقایسه رنگ به کارگیری شد. اندازه‌گیری‌ها متناسب با نوع صفت در اوخر بهار و اواسط تابستان انجام شد. صفات کمی و کیفی اندازه‌گیری شده در جداول شماره ۲ و ۵ آمده است.

طرح آزمایشی و تجزیه و تحلیل داده‌ها

این پژوهش در قالب طرح آشیانه‌ای با ۳ تکرار انجام گردید. در هر تکرار ۵ نمونه اندازه‌گیری و میانگین آن استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SAS ver 9.4 و برای تجزیه خوشه‌ای با استفاده از الگوریتم UPGMA و بر اساس فاصله ریخت‌شناسی اقلیدسی و هم‌چنین رسم کلاستر از نرم افزار NTSYS ver2.0.1.5 استفاده گردید.

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده در این پژوهش در دو بخش کمی و کیفی صورت گرفت. در بخش کمی فقط به ارزیابی توده‌های انجیر جنوب خراسان رضوی پرداخته شد و در صفات کیفی با توجه به اطلاعات موجود از توده‌های انجیربر تجاری استهبان فارس برای مقایسه با انجیرهای بر محلی و خودرو جنوب خراسان رضوی استفاده گردید.

ارزیابی صفات کمی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد صفات کمی شامل طول میان‌گره شاخه یک‌ساله، طول جوانه انتهایی، عرض جوانه انتهایی، طول لوب مرکزی، نسبت طول لوب مرکزی به طول پهنک، طول پهنک، عرض پهنک، طول دمبرگ، نسبت طول دمبرگ به طول پهنک و تعداد میوه و زمان خروج زنبور بلاستوفاگا به صورت معنی‌داری با هم تفاوت دارند. مقایسه میانگین این صفات (جدول شماره ۲) نشان داد در صفت طول میان‌گره کمترین مقدار به میزان ۱۵/۳میلی‌متر متعلق به توده مهاباد و بیشترین مقدار مربوط به توده بجستان بود.در صفت طول جوانه انتهایی توده کندل با میزان ۵/۱۵ میلی‌مترکمترین مقدار و توده بجستان با مقدار۹/۵۶ میلی‌متر بیشترین مقدار طول جوانه انتهایی را داشتند. در عرض جوانه انتهایی توده کندل با میزان ۲/۷۸ میلی‌متر کمترین و توده بجستان با مقدار ۵/۲۳ میلی‌متر بیشترین عرض جوانه انتهایی را داشتند. در این مطالعه توده بردسکن با میزان ۲۸/۱۲ میلی‌متر کمترین و توده بجستان با میزان ۸۶/۷۶ میلی‌متر بیشترین مقدار صفت طول لوب مرکزی را داشتند. در صفت طول پهنک، توده سیر با مقدار ۶۵/۰۰ میلی‌متر و توده بجستان با مقدار ۱۳۳/۳۰ میلی‌متر به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار طول پهنک را داشتند. در صفت نسبت طول لوب مرکزی به طول پهنک توده سیر با مقدار ۰/۴۳ کمترین و توده بردسکن با میزان ۰/۷۵ با بیشترین میزان نسبت طول لوب مرکزی به طول پهنک را داشتند. در عرض پهنک توده سیر با مقدار ۵۵/۶۱ میلی‌متر کمترین و توده بجستان با مقدار ۱۱۴/۴۳ میلی‌متر بیشترین اندازه عرض پهنک را داشتند. در صفت طول دمبرگ توده سیر با میزان ۱۸/۱۱ میلی‌متر کمترین و توده بجستان با میزان ۴۵/۶۳ میلی‌متر بیشترین مقدار را دارا بودند. در نسبت طول دمبرگ به طول پهنک توده کاخک با مقدار ۰/۲۱کمترین و توده پچک با میزان ۰/۴۸ بیشترین مقدار را داشتند. در صفت تعداد میوه در شاخه کمترین مقدار متعلق به توده‌های بجستان و بردسکن و توده گوهردشت در حد متوسط و سایر توده‌ها بیشترین مقدار را داشتند.

مورفولوژی برگ گیاهان در ارزیابی تنوع درون‌گونه‌ای بسیار مهم است. در واقع، برگ‌های درخت انجیر دارای تنوع زیادی در شکل و اندازه است (Abdelkader *et al.*, 2023). در تحقیقی که توسط Abdelkader *et al.* (2023) بر روی برگ‌های ۲۶ توده محلی انجیر در الجزایر صورت گرفت نتایج نشان داد که شاخص‌های مورفولوژیکی برگ‌ها امکان تمایز مناسبی را فراهم

می‌کند. بر این اساس شاخص‌های تعداد لوب‌ها در برگ، عمق سینوس‌های جانبی و درجه باز بودن زوایای رگبرگ‌های اصلی برگ‌ها در شناسایی ارقام مهم ارزیابی شدند. Saddoud *et al*. (2008) در پژوهشی ۳۱ رقم انجیر شامل ۲۷ رقم انجیر خوراکی و ۴ رقم انجیربر را در تونس بر اساس خصوصیت مورفولوژیکی ارزیابی نمودند. در این پژوهش ۲۲ صفت کمی و ۳۳ صفت کیفی ارزیابی شد. در صفات کمی تعداد ۱۸ صفت مانند طول جوانه، عرض برگ معنی‌داری شدند. مقایسه میانگین صفات نشان داد ۲۱ صفت برای تمایز و شناسایی ارقام انجیر مناسب هستند. صفاتی مانند تعداد لوب‌های برگ، شکل برگ، برای تشخیص و تمایز ارقام بسیار موثر بودند (Saddoud *et al*., 2008). Mirhaidari *et al*. (2020) تنوع فنوتیپی برخی توده‌های انجیر خوارکی و انجیربر که به صورت خودرو در سه استان اصفهان، گیلان و مازندران می‌رویند بررسی کردند. آنها در این پژوهش مشخص کردندکه ۵۱ صفت از ۵۴ صفت اندازه‌گیری شده ضریب تغییرات بیشتر از ۲۰ درصد دارند.

Table 1. Geographical situation of the studied sites in Khorasan Razavi and Fars provinces

Accession name.	Province	County	Site	Latitude	Longitude	Above sea level	Fig local name
Kandal	Khorasan Razavi	Gonabad	Kandal olya	58 ° 36′56.314″	34°80′9.137″	1772	Anjir nar
Kakhk	Khorasan Razavi	Gonabad	Gowhardasht	58 ° 37′12.64″	34°83′7.807″	1669	Anjir nar
Gowhardasht	Khorasan Razavi	Gonabad	Gowhardasht	58 ° 37′14.138″	34°83′9.606″	1669	Anjir nar
Kalat	Khorasan Razavi	Gonabad	Gowhardasht	58 ° 37′22.582″	34°85′6.614″	1613	Anjir nar
Pachk	Khorasan Razavi	Gonabad	Pachk	58 ° 37′03.152″	34°70′9.352″	1802	Anjir nar
Gonabad	Khorasan Razavi	Gonabad	Mahabad	58 ° 48′39.608″	34°70′9.352″	1555	Anjir nar
Mahabad	Khorasan Razavi	Gonabad	Mahabad	58 ° 37′57.605″	34°90′5.182″	1584	Anjir nar
Bajestan	Khorasan Razavi	Bajestan	Motrabad	58 ° 00′35.579″	34°28′49.089″	1378	Anjir nar
Sir	Khorasan Razavi	Bardaskan	Sir	58 ° 43′2.704″	35°23′07.362″	1779	Anjir nar
Bardaskan	Khorasan Razavi	Bardaskan	Bardaskan	58 ° 43′2.704″	35°23′07.362″	1779	Anjir nar
Bar daneh sefid	Fars	Estahban	Fig Research Station	54 ° 8′4.25″	29°1′6.49″	1767	Bardaneh sefid
Pouzdombali	Fars	Estahban	Fig Research Station	54 ° 8′4.25″	29°1′6.49″	1767	Pouzdombali

Table 2. Mean comparison of quantitative traits in capri figs of South of Khorasan Razavi.

Accession name.	Internode length (mm)	Number of internode	Terminal bud length(mm)	Terminal bud width(mm)	Terminal bud length.width ratio	Number of leaves per shoot	Length of central lobe(mm)	Internode /length Leaf length
Kandal	29.1bcd	8.40b	5.15f	2.78d	1.88ab	8.22bcd	46.3d	0.51e
Kakhk	20.53de	11.87a	5.99ef	3.88bc	1.54b	9.99abc	45.60d	0.56d
Gowhardasht	24.40cde	11.44a	6.23cde	3.29cd	1.92ab	10.33abc	46.73d	0.64bc
Kalat	36.2ab	12.66a	5.09f	3.09d	1.65ab	12.88a	51.4cd	0.63bc
Pachk	33.05abc	7.66b	8.29b	4.98a	1.67ab	9.00abcd	51.44cd	0.56d
Gonabad	20.63de	7.77b	6.18d	3.85bc	1.60ab	9.88abc	56.20c	0.59cd
Mahabad	15.30de	7.66b	6.08ef	3.05d	1.99a	5.22d	47.96cd	0.56d
Bajestan	41.63a	11.44a	9.56a	5.23a	1.83ab	11.99ab	86.76a	0.65b
Sir	25.22bcde	8.77b	7.27bc	3.99b	1.81ab	6.55cd	77.44b	0.43f
Bardaskan	22.44de	8.22b	7.05cd	3.95b	1.76ab	6.44cd	28.12e	0.75a

Means with similar letters are not significantly different based on Duncan's test at the 5% level.

Table 2. Continued… Mean comparison of quantitative traits in capri figs of South of Khorasan Razavi.

Accession name.	Leaf length(mm)	Leaf width(mm)	Petiole length(mm)	Length of leaf stalk.length of leaf	Petiole thickness(mm)	Blastophaga number	Number of fruits	Blastophaga exit time
Kandal	90.10cde	68.06de	22.50cd	0.24d	2.27c	1.00b	7.00a	3.00c
Kakhk	81.43ef	73.53de	17.66d	0.21d	2.41bc	6.00b	7.00a	7.00a
Gowhardasht	72.76fg	69.63de	27.06c	0.37b	2.20c	6.33b	5.00b	5.00b
Kalat	81.66e	78.73cd	25.63c	0.31bc	2.34bc	1.00b	3.00c	3.00c
Pachk	90.77cd	75.66d	44.00ab	0.48a	2.55bc	1.66b	7.00a	3.00c
Gonabad	95.30bc	96.86b	25.76c	0.27d	2.64b	61.00a	7.00a	7.00a
Mahabad	85.53de	76.20cd	24.06cd	0.28cd	2.41bc	1.00b	7.00a	3.00c
Bajestan	133.30a	114.43a	45.63a	0.34bc	3.43a	1.00b	3.00c	3.00c
Sir	65.00g	61.55e	18.11d	0.28cd	2.25c	1.00b	7.00a	3.00c
Bardaskan	103.56b	89.33bc	38.88	0.37b	2.48bc	1.00b	3.00c	3.00c

Means with similar letters are not significantly different based on Duncan's test at the 5% level.

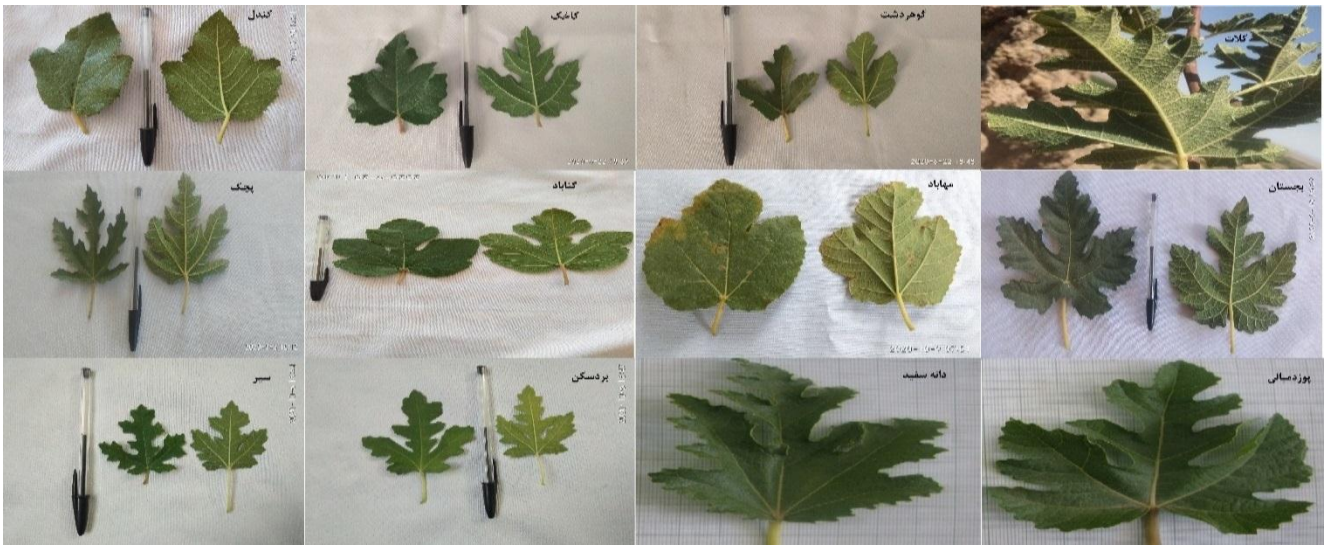

Figure. 1. Group photo of leaves of capri fig accessions collected from South of Khorasan Razavi and Stahban of Fars

تجزیه به عامل‌ها در صفات کمی

در این پژوهش تجزیه به عامل‌ها در صفات کمی نشان داد که در نه عامل مقدار ویژه بیشتر از یک می‌باشد. نتایج این تجزیه در جدول شماره ۳ آمده است. بررسی این جدول نشان می‌دهد فقط سه عامل اول به تنهایی می‌توانند بیش از ۹۲ درصد تنوع را توجیه نمایند. به عبارتی دیگر اندازه‌گیری صفات مرتبط با سه عامل اول می‌تواند بیش از ۹۲ درصد تنوع را پوشش دهد. نحوه تاثیر یا به عبارتی دیگر سهم هر کدام از صفات اندازه‌گیری شده با عامل‌های اصلی در جدول شماره ۴ آورده شده است.بررسی جدول نتایج حاصل از یک‌ساله کمترین تاثیر را داشتند. بررسی جدول تجزیه به عامل‌ها نشان داد که با اندازه‌گیری هفت صفت می‌توان بیش از ۹۲ درصد تنوع را توجیه نمود. تجزیه به مختصات اصلی نشان می‌دهد در عامل اول صفات عرض پهنک، نسبت طول لوب مرکزی به طول پهنک، طول دمبرگ، نسبت طول دمبرگ به طول پهنک برگ و تعداد میان‌گره شاخه یک‌ساله به ترتیب بیشترین تاثیر را دارند.

به طور کلی در عامل اول صفت عرض پهنک برگ بالاترین تاثیر و صفت تعداد برگ در شاخه یک‌ساله کمترین تاثیر را داشتند. در عامل دوم صفات تعداد میوه و طول دمبرگ به ترتیب بیشترین تاثیر را داشتند. در این عامل صفت تعداد میوه بیشترین و صفت طول پهنک برگ کمترین تاثیر را داشتند. در عامل اصلی سوم صفات تعداد میان‌گره و نسبت طول دمبرگ به طول پهنک و تعداد میوه بیشترین تاثیر را داشتند. در این عامل صفت تعداد میان‌گره بیشترین و صفت تعداد برگ در شاخه کمتریت تاثیر را داشت.

همبستگی بین صفات کمی

همبستگی بین صفات کمی در جدول شماره ۴ آمده است. میزان همبستگی بر اساس ضریب همبستگی پیرسون بدست آمده است.

صفات کیفی

جدول صفات کیفی (جدول شماره ۵) نشان می‌دهد در صفت عادت رشد توده‌های کلات، گوهردشت، بردانه سفید و پوردمبالی با سایر توده‌ها متفاوت هستند، در قدرت رشد توده‌های کندل، مهاباد و بردانه سفید قوی و سایر توده‌ها ضعیف یا متوسط هستند. تعداد پاجوش پای‌تنه در توده کلات و دو توده استهبان کم و در سایر توده‌ها زیاد بود. تعدادی غده پوست فقط در توده مهاباد و بردانه سفید مشاهده شد.، رنگ شاخه یک‌ساله بین خاکستری و بنفش متغیر بود. رنگ جوانه

انتهایی بین بنفش، زرد و سبز متغیر بود. پایک جوانه در هیچکدام از توده‌ها مشاهده نشد. گرایش شاخه دوساله در همه توده‌ها خمیده ارزیابی گردید. شکل لوب مرکزی بجز دو توده کندل و سیر گوش فیلی بود. رنگ دمبرگ بین سبز تا قهوه‌ای متغیر بود. زمان برگ‌دهی در همه توده‌ها زود ارزیابی گردید. در صفت زمان خروج زنبور بلاستوفاگا توده‌های گناباد و کاخک سریع‌ترین زمان خروج را نسبت به سایر توده‌های بررسی شده داشتند. هم‌چنین زمان خروج زنبور از توده گوهردشت متوسط و در سایر توده‌ها دیر ارزیابی گردید.

Table 3. The results of analysis into main coordinates using quantitative traits in the caprifigs of Khorasan Razavi

Factor	Specific value	Proportion	Cumulative
1	932.3182	0.5441	0.5441
2	586.5442	0.3423	0.8863
3	71.79248	0.0419	0.9282
4	57.11772	0.0333	0.9616
5	27.03843	0.0158	0.9773
6	23.91039	0.014	0.9913
7	7.623883	0.0044	0.9957
8	3.021979	0.0018	0.9975
9	2.770318	0.0016	0.9991
10	0.944452	0.0006	0.9997
11	0.371231	0.0002	0.9999
12	0.157726	0.0001	1
13	0.029935	0	1
14	0.000798	0	1
15	0.000071	0	1
16	0.000056	0	1

Table 4. Correlation between the morphological traits of capri figs accessions in Khorasan Razavi based on Pearson's correlation coefficient

	Internode length	Number of internode	Terminal bud length(mm)	Terminal bud width(mm)	Terminal bud length/width ratio	Number of leaves per shoot	Length of central lobe(mm)	Internode length/ Leaf length	Leaf length(mm)	Leaf width	Petiole length	Length of leaf stalk/ leaf	Petiole thickness	Blastophaga number	Number of fruits
Internode length	1														
Number of internode	0.3175 0.8677	1													
Terminal bud length(mm)	0.29632 0.1118	0.36131 0.0498	1												
Terminal bud width(mm)	0.5087 0.0041	0.37369 0.0419	0.3099 0.8708	1											
Terminal bud length/width ratio	0.41609 0.0222	0.36106 0.05	0.762 0.9681	0.85429 <.0001	1										
Number of leaves per shoot	0.10243 0.5901	0.00584 0.9755	0.5891 0.7571	0.24509 0.1918	0.28356 0.1289	1									
Length of central lobe(mm)	0.31264 0.0925	0.5409 0.002	0.49091 0.0059	0.04033 0.8324	0.20598 0.2748	0.3282 0.0766	1								
Internode length/ Leaf length	0.36955 0.0444	0.37802 0.0394	0.05098 0.7891	0.47257 0.0084	0.44932 0.0127	0.1421 0.9406	0.24721 0.1878	1							
Leaf length(mm)	0.21172 0.2614	0.13513 0.4765	0.14065 0.4585	0.10532 0.5797	0.11093 0.5595	0.6718 0.7243	0.14588 0.4418	0.77671 <.0001	1						
Leaf width	0.29921 0.1082	0.43796 0.0155	0.145 0.9939	0.54745 0.0017	0.52617 0.0028	0.00777 0.9675	0.29644 0.1117	0.91228 <.0001	0.46698 0.0093	1					
Petiole length	0.3683 0.0452	0.36089 0.0501	0.10297 0.5882	0.4688 0.009	0.50472 0.0044	0.9149 0.6306	0.37605 0.0406	0.81167 <.0001	0.46021 0.0105	0.88007 <.0001	1				
Length of leaf stalk/length of leaf	0.3809 0.0378	0.55649 0.0014	0.5181 0.7857	0.69848 <.0001	0.65474 <.0001	0.06322 0.74	0.16745 0.3764	0.75983 <.0001	0.53769 0.0022	0.71871 <.0001	0.59724 0.0005	1			
Petiole thickness	0.24122 0.1991	0.39017 0.033	0.4885 0.7977	0.48964 0.006	0.44305 0.0142	0.09483 0.6181	0.01364 0.943	0.26471 0.1575	0.356 0.0535	0.12959 0.4949	0.07867 0.6794	0.77647 <.0001	1		
Blastophaga number	0.28937 0.1209	0.42706 0.0186	0.09595 0.614	0.6628 <.0001	0.57766 0.0008	0.11378 0.5494	0.3434 0.0632	0.67452 <.0001	0.20845 0.269	0.8097 <.0001	0.74821 <.0001	0.56381 0.0012	0.09278 0.6258	1	
Number of fruits	0.173 0.9928	0.24243 0.1968	0.14347 0.4495	0.13156 0.4883	0.3646 0.8483	0.19403 0.3042	0.4 0.9983	0.5694 0.7651	0.127 0.9947	0.5406 0.7766	0.16532 0.3826	0.12873 0.4978	0.12581 0.5077	0.19702 0.2967	1

Table 5. Qualitative traits in capri figs of South of Khorasan Razavi and Estahban (Fars).

Accession name.	growth habit	weeping of secondary shoots	vigor	number of basal suckers	density of branching	number of bark tubers	One-year-old shoot: color	Terminal bud color	Bud support swellings
Kandal	upright	present	strong	many	medium	absent	grey	Purple	absent or very small
Kakhk	spreading	present	weak	many	dense	absent	brown	green grey	absent or very small
Gowhardasht	spreading	present	weak	many	dense	absent	brown	green yellow	absent or very small
Kalat	upright	present	weak	few	dense	absent	brown	green yellow	absent or very small
Pachk	upright	present	medium	many	medium	absent	brown grey	grey brown	absent or very small
Gonabad	upright	present	weak	medium	dense	absent	brown	Purple	absent or very small
Mahabad	upright	present	strong	medium	sparse	present	brown	Purple	absent or very small
Bajestan	upright	present	weak	medium	medium	absent	grey	green yellow	absent or very small
Sir	upright	present	weak	many	dense	absent	brown	green yellow	absent or very small
Bardaskan	upright	present	stroےng	many	medium	absent	brown	Green	absent or very small
Bar daneh sefid	semi-upright	present	weak	few	sparse	present	brown grey	Purple	absent or very small
Pouzdombali	semi-upright	present	weak	few	medium	present	brown grey	green yellow	absent or very small

Table 5. Continued… . qualitative traits in capri figs of South of Khorasan Razavi and Estahban (Fars).

Accession name	shape of Two-year-old shoot	Leaf predominant type	Leaf shape of central lobe	shape of leaf base	petiole color	basal lateral lobes on petiole sinus	Time leafing	Bee exit time
Kandal	curved	three-lobed	triangular	cordate	green	absent	early	late
Kakhk	curved	three-lobed	lyrate	calcarate	green	absent	early	late
Gowhardasht	curved	three-lobed	lyrate	Open calcarate	green	absent	early	medium
Kalat	curved	five-lobed	lyrate	Open calcarate	Brown	absent	early	late
Pachk	curved	fivve-lobed	lyrate	Open calcarate	Brown	present	early	late
Gonabad	curved	three-lobed	lyrate	calcarate	Brown	absent	early	early
Mahabad	curved	five-lobed	lyrate	Open calcarate	Brown	absent	early	late
Bajestan	curved	five-lobed	lyrate	Open calcarate	Brown	absent	early	late
Sir	curved	three-lobed	broad spear	Open calcarate	Brown	absent	early	late
Bardaskan	curved	five-lobed	lyrate	flat	Brown	absent	early	late
Bar daneh sefid	curved	three-lobed	lyrate	calcarate	Brown	absent	early	late
Pouzdombali	curved	three-lobed	lyrate	calcarate	Brown	absent	early	late

تجزیه به عامل‌ها در صفات کیفی

تجزیه به عامل‌های اصلی صفات کیفی در جدول شماره. ۶ آمده است. بررسی این جدول‌ها نشان می‌دهد تعداد ۱۲ عامل مقدار ویژه آن‌ها از یک بیشتر است. بررسی این جدول نشان می‌دهد شش عامل اول بیش از ۹۳ درصد تنوع را توجیه می‌کنند. در عامل اول صفات افتادگی شاخه های ثانویه، تعدادپاجوش، تراکم شاخه، رنگ شاخه یکساله، گرایش شاخه دوساله، تیپ غالب برگ، شکل قاعده برگ و زمان خروج زنبور بیشترین تاثیر را داشتند که از بین این صفات صفت افتادگی شاخه های ثانویه نقش بیشتری داشت. در عامل دوم صفات عادت رشد، تراکم شاخه، تیپ غالب برگ، شکل لوب مرکزی، رنگ دمبرگ، زمان خروج زنبور بیشترین تاثیر را داشتند. صفات عادت رشد، تعدادپاجوش، شکل قاعده برگ، زمان خروج زنبور بیشترین تاثیر را در عامل شماره سه داشتند که صفت تعداد پاجوش نقش بیشتری داشت. در عامل چهارم صفات عادت رشد، رنگ شاخه یکساله، تیپ غالب برگ، شکل لوب مرکزی، رنگ دمبرگ، زمان برگ دهی و زمان خروج زنبور بیشترین تاثیر را داشتند.در این عامل بیشترین تاثیر مربوط به صفت شکل لوب مرکزی برگ بود. در عامل پنجم صفات افتادگی شاخه های ثانویه، رنگ شاخه یکساله، تیپ غالب برگ، شکل لوب مرکزی، زمان برگ دهی و زمان خروج زنبور بیشترین تاثیر را داشتند و در این بین صفت شکل لوب مرکزی نقش بیشتری داشت. در عامل ششم صفات، عادت رشد، تعدادپاجوش، تراکم شاخه، تیپ غالب برگ، شکل لوب مرکزی و زمان برگ دهی بیشترین تاثیر را دشتند که نقش صفت شکل لوب مرکزی از بقیه بیشتر بود. ملاحظه می‌گردد با اندازه‌گیری ۱۲ صفت شامل صفات افتادگی شاخه های ثانویه، تعدادپاجوش، تراکم شاخه، رنگ شاخه یکساله، گرایش شاخه دوساله، تیپ غالب برگ، شکل قاعده برگ، زمان خروج زنبور، عادت رشد، شکل لوب مرکزی، رنگ دمبرگ، زمان برگ دهی می‌توان بیش از ۹۳ درصد از تنوع را در صفات کیفی توجیه نمود.

همبستگی بین صفات کیفی

میزان همبستگی بین صفات کیفی در جدول شماره ۷ آمده است.

تجزیه خوشه‌ای صفات کمی و کیفی

بررسی تجزیه خوشه‌ای (تصویر شماره ۲) بر اساس ضریب تشابه جاکارد انجام گرفت. رسم خط برش نشان داد همه توده‌های بررسی شده در سه گروه جای گرفتند. گروه اول شامل برانجیرهای استهبان فارس بود. گروه دوم فقط بر انجیرهای پچک و بجستان را شامل می‌شد و سایر بر انجیرها نیز در گروه سوم قرار گرفتند. با توجه به تصویر شماره ۲ مشاهده می‌شود بر انجیر کندل از سایر بر انجیرهای این گروه متمایز بوده و در یک زیر گروه جداگانه قرار گرفت.

Caliskan *etal.* (2017) در ارزیابی توده‌های بر انجیر در ترکیه نتایج زیر را بدست آوردند. عادت رشد در توده‌ها به اشکال گسترده، نیمه‌ایستاده و ایستاده ارزیابی گردید. طول شاخه یک‌ساله در دامنه‌ای از ۴/۴۱ تا ۳۴/۲ سانتی‌متر متغیر بود. رنگ شاخه دوساله در اکثر توده‌ها سبز بود. بالاترین طول برگ ۲۸/۶ سانتی‌متر و کمترین آن ۱۸/۱ سانتی متر بود. عرض برگ بین ۱۵/۲ تا ۲۵/۶ سانتی‌متر قرارداشت. تعداد لوب برگ بین یک تا هفت لوب ارزیابی گردید. اما بیشتر ژنوتیپ‌ها دارای پنج لوب بودند. Mir *et al.* (2018) در ارزیابی ۳۸ ژنوتیپ انجیر شمال غرب هیمالیا در هندوستان نتایج زیر بدست آوردند. قدرت رشد در ۱۹ ژنوتیپ متوسط، ۱۱ ژنوتیپ زیاد و هشت ژنوتیپ کم ارزیابی گردید. عادت رشد در ۳۰ ژنوتیپ افراشته، دو ژنوتیپ نیمه‌افراشته و شش ژنوتیپ گسترده بود. Podgornik *et al.* (2014) گزارش دادند پنج ژنوتیپ نیمه ایستاده، چهار ژنوتیپ ایستاده و ۱۳ ژنوتیپ گسترده بود. تعداد لوب برگ بین چهار تا هفت لوب در میان ژنوتیپ‌ها متغیر بود. طول دمبرگ

بین ۲/۳۳ تا ۶/۵۰ سانتی‌متر متفاوت بود. تعداد برگ در ساقه بین ۴/۹ تا ۷/۲ متغییر بود. Podgornik *et al.* (2010) گزارش دادند تعداد لوب در برگ بین سه تا هفت متفاوت بود. طول برگ بین ۱۶ تا ۲۳ سانتی‌متر و عرض برگ بین ۱۳ تا ۲۳ سانتی‌متر متفاوت بود. در مطالعه Baziar *et al.* (2018) روی ژنوتیپ‌های ایرانی مشخص شد بالاترین طول و عرض برگ به ارقام متی و سیاه تعلق داشت و کمترین مقدار این دو صفت متعلق به ژنوتیپ‌های پیوس سیاه و مومبیلی بود. بلندترین طول دمبرگ با مقدار ۶ سانتی‌متر مربوط به رقم سیگوتو بود. تعداد لوب ارقام بین سه تا پنج عدد متفاوت بود.

Table 6. The results of analysis into main coordinates using qualitative traits in the caprifigs of Khorasan Razavi and Estahban (Fars)

Factor	Specific value	Proportion	Cumulative
1	7.983251	0.3879	0.3879
2	3.937664	0.1913	0.5793
3	2.821946	0.1371	0.7164
4	2.228993	0.1083	0.8247
5	1.300609	0.0632	0.8879
6	0.976278	0.0474	0.9353
7	0.630159	0.0306	0.966
8	0.491881	0.0239	0.9899
9	0.08726	0.0042	0.9941
10	0.072221	0.0035	0.9976
11	0.037986	0.0018	0.9995
12	0.011062	0.0005	1

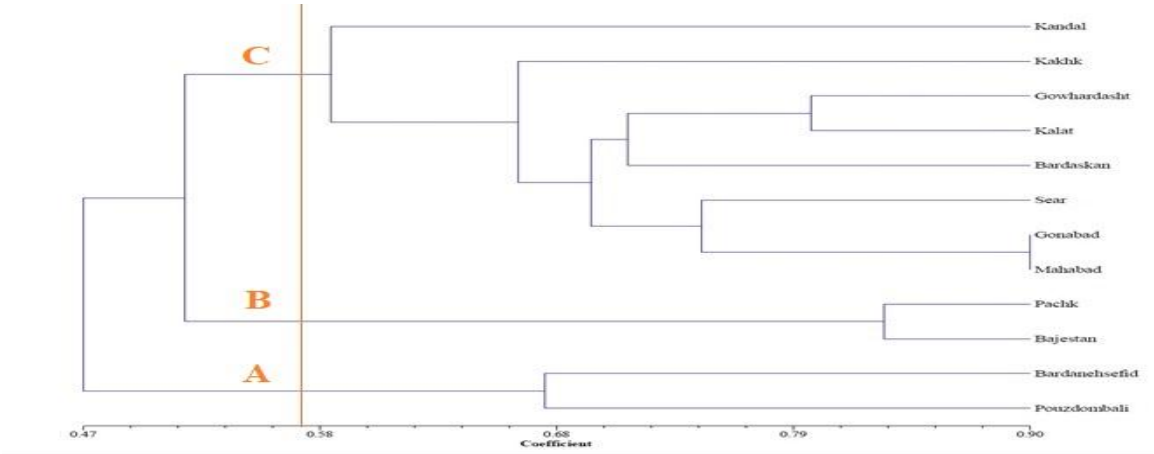

Figure. 2. Clustering of capri figs accessions in Khorasan Razavi and Estahban (Fars) based on the qualitative triat.

Table 7. Correlation between the qualitative traits of capri figs accessions in Khorasan Razavi and Estahban based on Pearson's correlation coefficient

	a	b	c	d	e	f	g	m	n	o	p	r	U	rr	yy	op	gh
a	1																
b	0.1838	1															
c	-0.274	-0.78476	1														
d	0.02159	0.31637	-0.40665	1													
e	0.52725	0.61382	-0.82647	0.36116	1												
f	0.22056	-0.35904	0.56204	-0.7746	-0.65275	1											
g	-0.28776	-0.68264	0.80019	-0.42507	-0.74898	0.4889	1										
m		-0.61862	0.90359	-0.37302	-0.8173	0.6742	0.61215	1									
n	-0.22056	-0.61965	0.89306	-0.19491	-0.76153	0.48038	0.57038	0.97163	1								
o	-0.43937	0.1374	-0.3655	0.03465	0.43797	-0.5636	-0.19682	-0.6333	-0.57157	1							
p	0.01804	0.12139	-0.38969	0.40023	0.58354	-0.74634	-0.31677	-0.50318	-0.35853	0.50692	1						
r	-0.01852	0.18029	-0.45025	0.1522	0.36646	-0.39299	-0.48033	-0.50341	-0.47196	0.62755	0.36099	1					
u	-0.11369	-0.75272	0.43559	-0.42569	-0.42705	0.40301	0.47339	0.27171	0.1936	-0.03441	-0.19982	0.0144	1				
rr	-0.18919	-0.1811	0.34579	-0.55017	-0.383	0.47557	0.10569	0.49552	0.43615	-0.28428	-0.17623	-0.05947	0.22967	1			
yy		-0.61862	0.90359	-0.37302	-0.8173	0.6742	0.61215	1	0.97163	-0.6333	-0.50318	-0.50341	0.27171	0.49552	1		
op		0.61862	-0.90359	0.37302	0.8173	-0.6742	-0.61215	-1	-0.97163	0.6333	0.50318	0.50341	-0.27171	-0.49552	-1	1	
gh	-0.1838	-0.16239	0.28428	0.03465	-0.43797	0.18787	0.59045	0.37998	0.39108	-0.41176	-0.14021	-0.47989	-0.03441	0.04061	0.37998	-0.37998	1

growth habit =a , weeping of secondary shoots = b , Vigor = c , number of basal suckers = d , density of branching = e , number of bark tubers= f ,one- year-old shoot color= g , Terminal bud color = m , Bud support swellings = n , shape of Two-year-old shoot = o, predominant type leaf = p, Leaf shape of central lobe = r , shape of leaf base = u , petiole color = rr, basal lateral lobes on petiole sinus = yy , Productive type = op, Time leafing = gh

Mahdavian *et al* (2008) در شناسایی و مطالعه تنوع ژنتیکی ارقام انجیر ایران با استفاده از صفات ریخت‌شناسی نتایج زیر بدست آوردند. طول جوانه انتهایی بین ۴/۲ و ۱۴/۲ میلی‌متر و عرض جوانه انتهایی از ۲/۴ تا ۱۳/۷۶ میلی‌متر متغییر بود. نسبت طول به عرض جوانه انتهایی از ۰/۵۱ تا ۲/۹۸، طول برگ از ۵/۴۶ تا ۲۲/۶ و عرض برگ از ۵/۳۴ تا ۲۲/۸ سانتی‌متر متفاوت بود. در تجزیه خوشه‌ای ارقام مورد مطالعه در پنج خوشه تقسیم شدند.

Essid *et al*. (2017) در بررسی برخی ژنوتیپ‌های انجیر بر در تونس نتایج زیر را بدست آوردند. طول دمبرگ و قطر آن به ترتیب بین ۱/۹۳ تا ۴/۴ سانتی‌متر و ۰/۳۱ تا ۰/۲۴ سانتی‌متر متغیر بود. طول و عرض برگ از ۸/۳ تا ۱۲/۸۷ سانتی‌متر و از ۷/۵۶ تا ۱۲/۵۷ سانتی‌تر متفاوت بود.

Almajali *et al*. (2012) در ارزیابی انجیرهای بر در اردن این نتایج را بدست آوردند. طول شاخه‌های یک‌ساله از ۵/۸۶ سانتی‌متر تا ۲۶/۱۱ سانتی‌متر متفاوت بود. طول و قطر جوانه انتهایی به ترتیب در دامنه‌ای از ۲۶/۶ تا ۳۵/۱۰ میلی‌متر و ۲/۸۵ تا ۴/۵۷ میلی‌متر قرار داشت. این نتایج از نتایج Almajali *et al*. (2012) که از انجیرهای خوراکی بدست آمد کمتر بود. رنگ برگ‌ها در دامنه‌ای از سبز تا سبز تیره متغیر بود. شکل لوب مرکزی تغییرات قابل توجهی را نشان داد. رنگ دمبرگ از سبز تا سبز زرد متغیر بود که با نتایج ما مطابقت داشت. بیشتر برگ‌ها پنج لوب داشتند. Chatti *et al*. (2004) نیز نتایج مشابهی بدست آوردند.

Abdelsalam *et al*. (2019) در تحقیقی بر روی ژنوتیپ‌های انجیر نتایج زیر را بدست آوردند: کمترین طول و عرض برگ برابر با ۵/۴ و ۶ سانتی‌متر و بالاترین مقدار اندازه‌گیری شده برای این صفات برابر با ۲۳/۵ و ۲۳ سانتی‌متر بود. تعداد لوب‌ها در دامنه‌ای از یک لوب تا هفت لوب متفاوت بود. رنگ برگ از زرد تا سبز متفاوت بود. داده‌های مورفولوژیکی به عنوان اولین خصوصیات برای گروه بندی ژنوتیپ‌ها مفید بودند (Abdelsalam *et al*., 2019).

نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه واریانس نشان داد صفات کمی به صورت معنی‌داری با هم تفاوت دارند. در این پژوهش تجزیه به عامل‌ها در صفات کمی نشان داد که فقط سه عامل اول به تنهایی می‌توانند بیش از ۹۲ درصد تنوع را توجیه نمایند. به عبارتی دیگر اندازه‌گیری صفات کمی مرتبط با سه عامل اول می‌تواند بیش از ۹۲ درصد تنوع را پوشش دهد. هم‌چنین تجزیه به عامل‌های اصلی در صفات کیفی نشان می‌دهد شش عامل اول بیش از ۹۳ درصد تنوع را توجیه می‌کنند. بررسی تجزیه خوشه‌ای پس از رسم خط برش نشان داد همه توده‌های بررسی شده در سه گروه جای گرفتند. گروه اول شامل برانجیرهای استهبان فارس و گروه دوم فقط بر انجیرهای پچک و بجستان و گروه سوم سایر بر انجیرهارا شامل شدند. با توجه به وجود تنوع بسیار زیاد بین توده‌های بررسی شده پیشنهاد می‌گردد مطالعه این درختان از سایر جنبه‌ها مانند جنبه‌های بیوشیمیایی و مولکولی صورت گیرد.

سپاس‌گزاری

از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان که پشتیبانی این پژوهش را بر عهده داشته است صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

References

Abdelsalam, N., Awad, R., Rehab, M., Hayssam, A., Salem, M., Mohamed, Z., Abdellatif, M., & Elshikh, S. (2019). Morphological, pomological, and specific molecular marker resources for genetic diversity analyses in fig (*Ficus carica* L.). *HortScience*, 54 (8): 1299-1309.

Abdelkader, F., Laiadi, Z., Boso, s., José-Luis, S., Gago, P., & Martínez, M. C. (2023). Algerian fig trees: Botanical and morphometric leaf characterization. *Horticulturae*, (9), 612- 625.

Aljane, F., Ferchichi, A., & Boukhris, M. (2008). Pomological characteristics of local fig (*Ficus carica*) cultivars in southern tunisian. *Acta Horticulture*, 798, 123-128.

Almajali, D., Abdel-Ghani, A., & Migdadi, H. (2012). Evaluation of genetic diversityamong Jordanian fig germplasm accessions by morphological traits and ISSR traits and ISSR markers. *Science Horticulture*, 147, 8–19.

Baziar, G. J. M., Sadat Sharifi Noori, M., & Samarfard, S. (2018). Evaluation of genetic diversity among persian fig Cultivars by Morphological Traits and RAPD markers. *Hortscience*, 53 (5), 613–619.

Caliskan, O., Bayaziar, S., Ilgin. M., & Karatas, N. (2017). Morphological diversity of caprifig (*Ficus carica* var. caprificus) accessions in the eastern mediterranean region of Turkey Potential utility for caprification. *Science Horticultuer*, 222, 46-56.

Chatti, K., Salhi-Hannachi, A., Mars, M., Marrakchi, M., & Trifi, M. (2004). Analyse de ladiversité de cultivars tunisiens de figuier (*Ficus carica* L.) par les caractères. *Fruits*, 59 (1), 49-61.

Essid, A., Aljane, F., Ferchichi, A., & Hormaza, J. I. (2015). Analysis of genetic diversity of Tunisian caprifig (*Ficus carica* L.) accessions using simple sequence repeat (SSR) markers. *Hereditas*, 152:1.

Essid, A., Aljane, F., & Ferchichi, A. (2017). Morphological characterization and pollen evaluation of some Tunisian ex situ planted caprifig (*Ficus carica* L.) ecotypes. *South African journal of botany*, 111, 134-143.

Fakhraei, M., Tabar, R., Sarsaiefi, M., Fattie, A., Abadozi, Gh., Hajhasani, M., Farhadi. A., Khakizad, Gh., Azizi, Z., Samadi, B., Kiani, M., Mirakhorlee, Foromadi A.N., Mzaffari, J., & Rafezi, R. (2016). Genetic diversity mulberry genotypes of Iran by using morphological. *Plant Productions (Scientific Journal of Agriculture)*, 40(3): 101-112. (In Persian)

Gaaliche, B., Saddoud, O., & Mars, M. (2012). Morphological and pomological diversity of fig (*Ficus carica* L.) cultivars in northwest of Tunisia. *ISRN Agronomy*, 9 pp.

Khadivi, A., Anjam, R., & Anjam, K. (2018). Morphological and pomological characterization of edible fig(*Ficus carica L.*) to select the superior trees. *Science Horticultuer*, 238, 66-74.

Khadivi-Khub, A., & Anjam, K. (2014). Characterization and evaluation of male fig (caprifig) accessions in Iran. *Plant Systematics and Evolution*, 300, 2177–2189.

Mahdavian, M., Lesani, H., Habibi-Kouhi, M., Ebadi, A., & Fattahi-moghaddam, M. (2008). Identification and study of genetic diversity of Iranian fig cultivars (*Ficus carica* L) using morphological traits. *Journal of Research and Construction*, (80), 144-158. (In Persian).

Mir, M. m., Amit, Kumar., Umar, Iqbal., Mir, S. A., Rehman, M. U., Banday, S. A., Rather, G. H., & Fayaz, S. (2018). Characterization of Fig (*Ficus carica* L.) Germplasm in central kashmir of north western himalayan region. *Indian Journal Plant Genet Resource*, 31 (1), 57-63.

Mirheidari, F., Khadivi, A., Moradi, Y., & Paryan, S. (2020). Phenotypic variability of naturally grown edible fig (*Ficus carica* L.) and caprifig (*Ficus carica* var. caprificus Risso) accessions. *Science Horticultuer*, 267, 109320.

Podgornik, M., Vuk, I., Vrhovnik, I., & Mavsar, D. B. (2010). A survey and morphological evaluation of fig (*Ficus carica* L.) genetic resources from slovenia. *Science Horticultuer*, 125 (3), 380-389.

Sajedi1, M., Esna-Ashari, M., Jafari, M & Aslmoshtaghi, E. (2017). Physiological morphological and biochemical characteristics of four edible fig and two capri fig cultivars in response to drought stress. *Plant Productions (Scientific Journal of Agriculture)*, 40(3), 101-112. (In Persian)

Salehian, M., Darvishzadeh, R., Bari, M.R., Jabbari, M., & Jahandoust, M. (2022). Evaloution of genetic variability of agr- morphological triates in Iranian peppers population (*Capsicum Annuum.* L). *Plant Productions (Scientific Journal of Agriculture).* 45(2), 157-168.

Sajedi , M., Esna-Ashari, M., Jafari, M., & Aslmoshtaghi, E. (2017). Physiological, morphological and mmiochemical characteristics of four edible Fig and two caprifig cultivars in response to drought stress. *Plant Productions (Scientific Journal of Agriculture)*, 40(3): 101-112.

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

Saddoud, O., Baraket, G., Chatti, K., Trifi, M., Marrakchi, M., Salhi-Hannachi, A., & Mars, M. (2008). Morphological variability of fig (*Ficus carica L.*) cultivars. *International Journal of Fruit Science*, 8(1-2), 35-51.

Tanriver, E. (2019). Fig Production and Germplasm in Turkey. *Intecopen*, 1-10.

Tous, J., Battle, I., & Romero, A. (1995). Prospection de variedades de algarrobo en Andalucia. *ITEA*, 91, 164-174.