دانشگاه گنبدکاووس
نشریه "حفاظت زیست‌بوم گیاهان"
دوره هشتم، شماره شانزدهم
http://pec.gonbad.ac.ir

ارزیابی تنوع مورفومتریکی جمعیت‌های درختچه گز روغنی (Moringa peregrina) بلوچستان

ساجده بلوچی[1]، نفیسه مهدی نژاد[2*]، براتعلی فاخری[3]

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک و به نژادی گیاهی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل
[2]دانشیار گروه اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل
[3]استاد گروه اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۰۲

چکیده

به‌منظور بررسی تنوع مورفومتریکی جمعیت‌های گز روغنی موجود در ده منطقه و روستای واقع در شهرستان‌های فنوج و نیکشهر بلوچستان شامل بنت، کشیگ، دسک، روستای مدحی، نسفوران، کناردان، ورودی تنگ فنوج، دهان و هفت دختران، بذور گز روغنی جمع‌آوری شد، تعداد بیست بذر ضدعفونی شده از هر ژنوتیپ در سه تکرار در پتری‌دیش‌های مجزا کشت و ظروف کشت محتوی جنین‌های نارس در اتاق رشد با تناوب نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد روز و ۱۹ درجه سانتی‌گراد شب قرار گرفتند و پس از جوانه‌زنی در قالب طرح کاملاً تصادفی در گلدان کشت گردیدند. پس از گذشت سه ماه و استقرار کامل در مرحله پهن‌برگی صفات مرفولوژیکی شامل طول ریشه، طول غده، طول گیاهچه، قطر غده، تعداد برگ، فاصله برگ اصلی تا برگ سوزنی، طول ساقه، طول ساقه سوزنی و طول برگ سوزنی موردبررسی قرار گرفتند. تجزیه آماری شامل تجزیه واریانس، همبستگی بین صفات، تجزیه خوشه‌ای و تجزیه عامل‌ها به کمک نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۳ انجام شد. طبق نتایج تجزیه واریانس همه صفات کمی موردمطالعه در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری نشان دادند. نتایج این تحقیق همبستگی بالایی بین صفات اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج کلاستر ژنوتیپ‌های مختلف گیاهی در دو گروه مجزا قرارگرفته-اند. تجزیه به عامل‌ها نیز نشان داد که مقادیر ویژه ۴ عامل بیشتر از یک بوده و مجموعاً ۸۲ درصد از تغییرات کل را در بین ۱۰ جمعیت توجیه نموده‌اند.

واژه‌های کلیدی: **گز روغنی، صفات موفولوژیکی، تنوع، منطقه، گیاهچه**

*نویسنده مسئول: nmahdinezhad@uoz.ac.ir

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

مقدمه

گز روغنی، گز روغن یا گازرخُ (*Moringa peregrina* (Forssk). Fiori) به‌عنوان دومین گونه مهم از جنس مورینگا بعد از گونه*M. oleifera* Lamarck شناخته‌شده است (Anwar et al., 2005). گز روغنی تنها گونه جنس *Moringa* است که در ایران رویش دارد و به ارتفاعات جنوب شرقی کشور محدود می‌شود. مورینگا از درختان کوچک و گاهی درختچه با ارتفاع ۶ تا ۷ متر و گاهی دارای ارتفاع بیش‌تر، با برگ‌های زودریز، دارای تاجی تقریباً واژ مخروطی و یا مدور، بسیار شبیه به درختان گز است (قهرمان، ۱۳۷۹).

ساکنان محلی رویشگاه‌های این‌گونه از سال‌های دور به لحاظ داشتن بذر غنی از روغن، از آن استفاده کرده و حتی بذر آن را برداشت نموده و به کشورهای عربی جنوب خلیج‌فارس صادر می‌کرده‌اند. ازآنجاکه شاخه‌های درختان این‌گونه بسیار شکننده بوده و به‌راحتی از درخت جدا می‌شوند، برداشت بذر از درخت به شکستن شاخه‌های آن منجر می‌شود به‌نحوی‌که پایه‌هایی که در دشت‌ها و اراضی نزدیک به روستاها قرار داشته‌اند از بین رفته و پایه‌های بالغ این‌گونه اغلب به ارتفاعات و مناطق صعب‌العبور پناه برده‌اند. موجودیت این‌گونه در سایر رویشگاه‌ای آن نیز در معرض خطر قرارگرفته است. (میرزایی ندوشن و اسدی، ۱۳۸۹).

در کشور ما گیاه گز روغنی*Morniga peregrine* در معرض خطر فرسایش شدید ژنتیکی است. البته به دلایل متعدد اکثر گونه‌های جنس مورینگا در دنیا در معرض خطر انقراض هستند (Stephenson and Fahey, 2001). در سطح بین‌المللی اگرچه مطالعات گسترده‌ای روی جزییات تنوع ژنتیکی و پراکنش این تنوع، در گونه‌های مورینگا دیده نمی‌شود ولی مطالعات پراکنده‌ای درزمینهٔ ویژگی‌های مورفولوژیک و گاهی ویژگی‌های مولکولی این‌گونه‌ها در جمعیت‌های طبیعی گزارش‌شده است که حکایت از توانمندی بالقوه جهت استفاده در احیا و گسترش آن‌ها دارد (اسدی کرم و همکاران،۱۳۸۹;Muluvi et al., 1999; Anwar et al., 2005). ازاین‌رو شناخت کامل این‌گونه از جنبه‌های مختلف زیستی و دستیابی به روش‌های مختلف تولید بهینه نهال به‌ویژه نهال‌هایی باقابلیت‌های ژنتیکی بالا می‌تواند در توسعه آن کمک شایانی بنماید و از اولویت‌های تحقیقاتی این‌گونه است

اسدی کرم و همکاران (۱۳۹۲) تولید شاخه از سه جمعیت گز روغنی جانف، بنت و کنشکی بلوچستان را از طریق کشت بافت را در دستور کار خود قراردادند. با توجه به اینکه جمعیت‌های گیاهی گز روغنی دگرگشن و هتروژن می‌باشند، روش دستورالعمل مورداستفاده باید به نحوه‌ای باشد که بتواند تنوع زیستی موجود در بقایای گیاه موردمطالعه را حفظ نموده و اهداف تکثیر رویشی را نیز محقق نماید.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

تنوع فنوتیپی وجود تفاوت فیزیکی قابل‌مشاهده در یک جمعیت می‌باشد و اجزای ژنتیکی و محیطی را شامل می‌شود. تفاوت‌های ژنوتیپی یکی از اجزای تنوع است که منجر به تنوع ژنتیکی میان افراد درون یک جمعیت یا بین جمعیت‌های درون یک‌گونه می‌شود و یکی از مهم‌ترین نیازهای اصلاحگران می‌باشد. اساس فنوتیپ بر پایه صفات کمی و کیفی و به‌وسیله ترکیب ژنوتیپ و عکس‌العمل با محیط می‌باشد (Golaktya and Makne, 1991). با توجه به رابطه مثبت بین میزان تنوع ژنتیکی و مقدار وقوع تغییرات تکاملی با افزایش تنوع ژنتیکی دستیابی به صفت موردعلاقه آسان‌تر است (Abd Mishani and Shah Nejate Bushehri, 1997).

تخمین تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های مناطق مختلف جغرافیایی اطلاعات باارزشی را درباره نگهداری و استفاده از ژرم پلاسم دست‌نخورده موجود در هر منطقه، در اختیار به نژادگران گیاهی قرار می‌دهد تا از این تنوع جهت افزایش کارآیی صفات کمی، کیفی و افزایش عملکرد استفاده کنند (Knowles, 1989; Sangam, et al., 2005).

روش‌های مختلفی برای برآورد تنوع ژنتیکی وجود دارد، ازجمله مهم‌ترین آن‌ها روش‌های آماری چند متغیره می‌باشد که به‌طور هم‌زمان از اطلاعات چندین صفت در کلیه افراد استفاده می‌نمایند و به‌طور وسیعی در تجزیه‌وتحلیل تنوع ژنتیکی بر پایه داده‌های مورفولوژیکی، بیوشیمیایی و مولکولی کاربرد دارند (حاتمی ملکی، ۱۳۹۱). از بین روش‌های آماری چند متغیره روش‌های تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در بیان و تشریح تنوع ژنتیکی کاربرد زیادی دارند. درزمینهٔ استفاده ازاین‌روش‌ها، در ارزیابی ژرم پلاسم گیاهان مختلف از قبیل گندم (بابایی زارچ، ۱۳۹۱)، پیاز (موسوی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵)، گلرنگ (پورداد و جمشیدمقدم، ۱۳۹۲) و یونجه (حاذق جعفری، ۱۳۹۳) گزارش‌های مختلفی وجود دارد.

همچنین روش‌های آماری چند متغیره نظیر تجزیه خوشه‌ای، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تجزیه رگرسیون جهت بررسی روابط بین صفات مورفولوژیکی به کار می‌روند، محققان مختلف این روش‌ها را در گیاهانی نظیر گل محمدی (طبایی عقدائی و بابایی، ۱۳۸۲ ,Heidari Rikani and Eyvazi 2013;)، سویا (Chen et al, 2004b 2004a) و خلر (Tadesse and Bekele, 2001) انجام داده‌اند. نگرش منطقی برای تنظیم نمونه‌های حاوی تنوع بالا، استفاده از روش‌های آماری چند متغیره را ایجاب می‌کند که روش خوشه‌بندی طبقه‌ای در مقایسه با سایر روش‌ها دارای مزایایی است ازجمله می‌توان از مخلوطی از صفات کیفی و کمی استفاده کرد و در مقایسه با روش‌هایی که بر اساس تنوع گروه‌هایی از افراد استوار است هر فرد با وزن مساوی در تجزیه شرکت می‌کند (Kihupi and Dote,1989). در بین روش‌های چند متغیره، تجزیه به عامل‌ها در شناسایی عوامل مستقلی که به‌طور جداگانه بر صفات مهم گیاهی مؤثر باشند بسیار حائز اهمیت بوده و روز به روز گسترش می‌یابد. با توجه به استفاده از چرخش

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

وریماکس که واریانس بین عوامل را حداکثر می‌نماید، عواملی که درصد بیشتری از تغییرات بین صفات را توجیه نمایند از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند (Naghdi et al., 2011).

در تحقیقی که به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی و تجزیه ژنوتیپ‌های مختلف تاغ (*Haloxylon*) انجام‌گرفته است با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ۲۱ عامل تعیین گردید که پنج عامل اول با داشتن مقادیر ویژه بالاتر از یک به‌عنوان عوامل اصلی وارد تجزیه عامل‌ها شدند. تجزیه عامل‌ها، صفات تحت بررسی را در عوامل پنج‌گانه به‌صورت معنی‌داری تفکیک نمود. عامل اول «قطر تاج پوشش» و عامل دوم «خصوصیات نهال‌های یک‌ساله» نام‌گذاری گردیدد، به‌منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌های تحت بررسی، تجزیه خوشه‌ای بر روی ۲۳ متغیر صورت گرفت و تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌ها را در پنج گروه تقسیم کرد. گروه اول به‌طور عمده از ژنوتیپ‌های با منشأ یزد، گروه دوم از یک ژنوتیپ با منشأ یزد و دو ژنوتیپ با منشأ سیستان و گروه سوم به‌طور عمده از ژنوتیپ‌های سمنانی و کرمانی تشکیل گردید. گروه چهارم ترکیبی از ژنوتیپ‌ها با منشأ مختلف بود و سرانجام گروه پنجم را می‌توان به ژنوتیپ‌ها با منشأ سمنان نسبت داند، ژنوتیپ‌های گروه دوم ازنظر صفات ارتفاع درختچه‌ها، قطر تنه اصلی و قطر تاج پوشش برتر از سایر ژنوتیپ‌ها بودند نتایج آنان نشان داد که تنوع نسبتاً فراوانی ازنظر صفات تحت بررسی در میان ژنوتیپ‌های دارای منشأ جغرافیایی مختلف وجود دارد (پورمیدانی و میرزایی ندوشن، ۱۳۸۴).

گیاه صخره دوست و گرما پسند گز روغنی ازجمله گونه‌های نادر درختچه‌ای است که رویشگاه اصلی آن شهرستان‌های نیکشهر، قصر قند و فنوج استان سیستان و بلوچستان است. با توجه به اینکه رویشگاه‌های طبیعی این گیاه محدود به ارتفاعات نواحی جنوبی کشور می‌باشد و امکان دسترسی آسان به پایه‌های مادری این گیاه وجود ندارد. ازاین‌رو در این تحقیق سعی شد برای تکثیر گون رو به انقراض گز روغنی شرایط کشت گلخانه‌ای بهینه‌سازی شود تا ضمن دستیابی به روش مناسب تکثیر گیاه، تولید یک ذخیره توارثی با تنوع ژنتیکی کافی نیز صورت گیرد. همچنین در این تحقیق سعی شد که ژنوتیپ‌های مختلف جمعیت‌های گیاهی موجود در ارتفاعات مناطق تحت مطالعه ازلحاظ صفات مورفولوژیکی مورد مقایسه قرار گیرند و بهترین جمعیت‌ها انتخاب و در آینده مورد مطالعات تکمیلی قرار گیرند.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش بذور ۱۰ جمعیت گز روغنی از مناطق مختلف شهرستان‌های فنوج و نیکشهر واقع در استان سیستان و بلوچستان جمع‌آوری گردید. بذور جمع‌آوری‌شده در کیسه‌های پلاستیکی ذخیره و برچسب‌گذاری شدند. مکان جمع‌آوری نمونه‌ها در جدول ۱ آمده است. مناطقی که جمعیت‌ها در آن

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

قرار دارد، به‌طورمعمول دارای آب‌وهوای خشک و نیمه‌خشک هستند. جهت رویاندن هماهنگ بـذرهای جمع‌آوری‌شده ابتدا به مدت ۲۴ ساعت بذور در معرض جریان آب جاری قرار گرفتند. در ادامه بذرها به مدت ۳۰ دقیقه در محلول قارچ‌کش بنومیل قرار داده شدند. سپس تعداد بیست بذر ضدعفونی شـده از هر ژنوتیپ در سه تکرار در پتری‌دیش های مجـزا کشـت و تـا زمـان جوانـه زدن بـذرها، رطوبـت لازم به‌صورت روزانه تأمین گردید. ظروف کشت محتوی جنین‌های نارس در اتاق رشد بـا تنـاوب نـوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد روز و ۱۹ درجه سانتی‌گراد شـب قـرار گرفتند و پس از جوانه زدن آن‌ها به بستر کاشت در گلدان‌هایی حاوی ماسه بادی در شرایط گلخانـه در قالب طرح کاملاً تصادفی منتقل شدند. زمان لازم برای جوانه‌زنی بین ۷ تـا ۱۴ روز متغیـر بـود. پـس از سبز شدن و تنک کردن به‌طور متوسط ۳ تا ۵ بوته سبز شده در هر گلدان باقی گذاشته شـد. مراقبـت-های روزمره و آبیاری روزانه تا زمان استقرار کامل گیاهچه و تولید نهال‌ها انجام گردید. در سه‌ماهـه اول رشد گیاه گز روغنی، برگ‌های آن به‌صورت سوزنی می‌باشد و ماندگاری و استقرار گیـاه گـز روغنـی در این سه ماه بسیار مشکل می‌باشد. پس از گذشت سه ماه و استقرار کامـل صـفات شـامل طـول ریشـه، طول گیاهچه، طول غده،، طول ساقه، طول ساقه سوزنی، طول برگ سوزنی، فاصله برگ اصلی تـا بـرگ سوزنی با استفاده از خط کش مدرج و قطر غده با استفاده از دستگاه کولیس و تعداد بـرگ بـا شـمارش تعداد برگ از هر بوته اندازه‌گیری شدند. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها شامل تجزیـه واریـانس، همبسـتگی بـین صفات، رگرسیون گام‌به‌گام، تجزیه خوشـه‌ای، تجزیـه مؤلفـه اصـلی و تجزیـه عامـل‌هـا بـه کمـک نـرم افزارآمایی SAS نسخه ۹/۳ انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس صفات موردبررسی در جدول ۲ نشان می‌دهد که ازلحاظ صفات کمی طول ریشه، طول غده، طول گیاهچه، تعداد برگ‌ها، فاصله برگ اصلی با برگ سوزنی، طول ساقه سوزنی و طول برگ سوزنی در سطح ۰/۰۱ اختلاف معنی‌داری وجود دارد و همچنین صفت قطر غده در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری نشان داد. لذا استنباط می‌گردد بین ژنوتیپ‌ها برای صفات مختلف تنوع زیادی موجود می‌باشد. همچنین مقایسه میانگین‌ها در جدول ۳ نشان داد که ژنوتیپ نسفوران برای تمام صفات اندازه‌گیری شده در بالاترین سطح قرار دارد.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

جدول ۱- مناطق توده‌های برداشت‌شده بذر گز روغنی در سطح شهرستان‌های فنوج و نیک‌شهر

ردیف	شهرستان	محل برداشت	مختصات جغرافیایی
۱	نیکشهر	کناردان	N=۴۰۲۶۱۹۳۹ E=4۴۰۶۰۱۰۴۷۰
۲	نیکشهر	کشیک	N=۴۰۲۶۱۸۵۷ E=۴۰۶۰۲۰۶۰۱
۳	نیکشهر	شگیم	N=۴۰۲۱۶۰۰۶ E=۴۰۲۹۲۷۸۷۲
۴	نیکشهر	دسک	N=۴۰۲۶۲۲۳۰ E=۴۰۵۹۳۲۶۱۳
۵	نیکشهر	نسفوران	N=۴۰۲۶۲۱۲۱ E=۴۰۵۹۴۹۵۱۲
۶	فنوج	هفت دختران	N=۴۰۲۶۳۶۴۰ E=۴۰۵۹۳۹۲۲۱
۷	فنوج	ورودی تنگ فنوج	N=۴۰۷۶۳۱۳۰ E=۴۰۲۹۳۹۷۸۱
۸	فنوج	تنگ فنوج	N=۴۰۷۶۳۶۸۹ E=۴۰۲۹۳۵۱۶۸
۹	فنوج	روستای مدحی	N=۴۰۷۶۲۹۱۳ E=۴۰۲۹۳۰۳۱۳
۱۰	فنوج	روستای دهان	N=۴۰۲۶۲۰۳۶ E=۴۰۵۹۴۳۳۰۴

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مطالعه شده از کاشت بذور جمعیت‌های مختلف گز روغنی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		طول ریشه	طول غده	طول گیاهچه	قطر غده	تعداد برگ	فاصله برگ اصلی تا سوزنی	طول ساقه	طول ساقه سوزنی	طول برگ سوزنی
تیمار	۹	۹/۳۵**	۹/۵۰**	۵۶/۳۶**	۰/۹۸*	۱۴/۷۴**	۰/۷۲**	۱۴/۱۲**	۱۳/۸۶**	۹۵/۲۸**
خطا	۲۰	۰/۵۴	۱/۱۴	۱۰/۸۶	۰/۲۸	۳/۷۱	۰/۱۱	۱/۱۵	۰/۵۵	۰/۸۶
ضریب تغییرات		۱۴/۹۳	۱۸/۴۳	۱۲/۷۸	۱۲/۵۹	۱۹/۲۵	۲۷/۲۶	۱۷/۶۲	۱۹/۴۰	۱۳/۱۰
ضریب تبیین (ʀ²)		۰/۹۰	۰/۸۱	۰/۷۴	۰/۶۴	۰/۷۴	۰/۷۷	۰/۸۶	۰/۹۳	۰/۹۸

** و * به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns، غیرمعنی‌داری

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

جدول ۳- مقایسه میانگین‌ها بین صفات موردمطالعه جمعیت‌های مختلف گز روغنی

ژنوتیپ	طول ریشه	طول غده	طول گیاهچه	قطر غده	تعداد برگ	فاصله برگ اصلی تا سوزنی	طول ساقه	طول ساقه سوزنی	طول برگ سوزنی
نسفوران	۸/۲۰۰a	۸/۴۰۰a	۳۵/۳۳۳a	۵/۳۳۳a	۱۴a	۲/۰۶۷a	۹/۳۳۳a	۸/۶۶۷a	۱۹/۶۶۷a
شگیم	۷/۵۰۰ab	۷/۸۰۰ab	۲۸/۳۳۳ab	۴/۸۳۳ab	۱۱/۶۶۷ab	۱/۸۳۳ab	۹/۳۳۳a	۵/۶۶۷b	۱۲/۳۳۳b
هفت دختران	۵/۶۶۷bc	۷/۵۰۰ab	۲۸/۳۳۳ab	۴/۴۰۰ab	۱۱/۳۳۳ab	۱/۵۰۰abc	۸ab	۵cb	۱۰/۸۳۳b
دسک	۴/۸۳۳dc	۶/۶۶۷abc	۲۷ab	۴/۳۳۳ab	۱۱/۳۳۳ab	۱/۳۳۳abcd	۶/۵۰۰abc	۴bcd	۷/۶۶۷c
دهان	۴/۸۳۳dc	۵/۶۶۷abcd	۲۵/۹۰۰ab	۴ab	۱۰/۳۳۳ab	۱/۲۳۳abcd	۶bcd	۳/۳۳۳cde	۴/۳۳۳d
تنگ فنوج	۴/۶۶۷dc	۵/۱۶۷bcd	۲۴/۲۳۳b	۴ab	۹/۶۶۷ab	۱/۱۶۷abcd	۵/۳۳۳dc	۳de	۳/۸۳۳d
ورودی تنگ فنوج	۴/۱۶۷dc	۵bcd	۲۳/۶۶۷b	۴ab	۹/۶۶۷ab	۱/۰۸۳bcd	۴/۵۰۰dc	۲/۷۶۷de	۳/۵۰۰d
کشیک	۳/۵۰۰d	۵bcd	۲۳/۳۳۳b	۳/۸۳۳ab	۷/۶۶۷b	۰/۷۵۰dc	۴/۳۳۳dc	۲/۵۰۰de	۳/۱۶۷d
روستای مدحی	۳/۱۶۷d	۳/۶۶۷cd	۲۲/۱۶۷b	۳/۵۶۷b	۷/۳۳۳b	۰/۷۵۰dc	۳/۱۶۷dc	۲de	۳d
کناردان	۲/۸۳۳d	۳d	۱۹/۶۶۷c	۳/۴۶۷b	۷b	۰/۵۰۰d	۳/۳۳۳d	۱/۳۳۳ e	۲/۳۳۳d

حروف مشترک در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

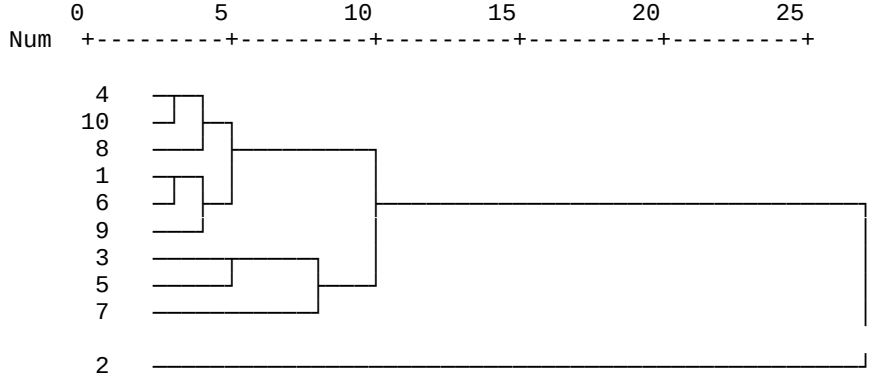
همبستگی صفات

نتایج آزمون آماری ضریب همبستگی پیرسون در جدول ۴ همبستگی بالایی بین صفات اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد. همبستگی بین صفات طول گیاهچه با قطر غده همبستگی بالا و مثبت (r=۰/۷۵۷) و همچنین طول گیاهچه با طول برگ سوزنی همبستگی بالا و مثبت (r=۰ /۷۲۳) و قطر غده با طول برگ سوزنی همبستگی بالا و مثبت (r=۰/۷۴۵) را نشان داد.

تجزیه خوشه‌ای

۱۰ ژنوتیپ مختلف موردتحقیق در این مطالعه طبق آنالیز کلاستر (شکل ۱) در دو گروه مجزا قرارگرفته‌اند. خوشه اول مربوط به شگیم و خوشه دوم مربوط به هفت دختران، بنت، دهان، روستای مدحی، کناردان، نسفوران، تنگ فنوج، ورودی تنگ فنوج، دسک می‌باشد. در نمودار خوشه‌ای یا کلاستر طول برگ سوزنی از برخوردارترین صفت نسبت به دیگر صفات بیان‌شده است و همین‌طور که در خوشه دوم دیده می‌شود شاخص طول ریشه (۴ و ۱۰) کمترین و ضعیف‌ترین عواملی است که در شکل می‌بینیم.

شکل ۱- تجزیه خوشه‌ای بین صفات موردمطالعه جمعیت‌های مختلف گز روغنی



[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

جدول ۴- تجزیه همبستگی بین صفات موردمطالعه جمعیت‌های مختلف گز روغنی

صفات	طول ریشه	طول غده	طول گیاهچه	قطر غده	تعداد برگ	برگ اصلی تا برگ سوزنی	طول ساقه	طول ساقه سوزنی	طول برگ سوزنی
طول ریشه	۱								
طول غده	۰/۱۷۵ ns	۱							
طول گیاهچه	۰/۰۰۷ ns	۰/۳۱۵ ns	۱						
قطر غده	-۰/۰۸۳ ns	۰/۰۶۱ ns	۰/۷۵۷*	۱					
تعداد برگ	-۰/۱۸۹ ns	-۰/۰۳۷ ns	۰/۵۴۲ ns	۰/۳۴۱ ns	۱				
برگ اصلی تا برگ سوزنی	-۰/۳۱۷ ns	-۰/۰۸۷ns	۰/۰۹۵ ns	۰/۱۶۷ ns	۰/۰۹۳ ns	۱			
طول ساقه	-۰/۴۲۴ ns	-۰/۰۲۶ ns	۰/۳۶۶ ns	۰/۵۲۱ ns	۰/۳۸۶ ns	-۰/۰۵۹ ns	۱		
طول ساقه سوزنی	-۰/۲۱۵ ns	-۰/۵۰۰ ns	-۰/۰۵۲ ns	۰/۳۸۹ ns	۰/۳۵۴ ns	۰/۴۸۶ ns	۰/۳۸۴ ns	۱	
طول برگ سوزنی	-۰/۳۸۹ ns	۰/۲۰۹ ns	۰/۷۲۳*	۰/۷۴۵*	۰/۲۷۱ ns	۰/۲۹۸ ns	۰/۴۶۷ ns	۰/۰۱۲ ns	۱

** و *: به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و ns، غیرمعنی‌دار.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

تجزیه به عامل‌ها

تجزیه به عامل‌ها برای ۹ صفت روی ۱۰ نمونه از گیاه گز روغنی انجام شد. نتایج تجزیه به عامل‌ها در جدول ۵ نشان داد که مقادیر ویژه ۴ عامل بیشتر از یک بوده و مجموعاً ۸۲ درصد از تغییرات کل را در بین ۱۰ جمعیت توجیه نموده‌اند. تجزیه فاکتورها توانست ۹ صفت موردمطالعه را به ۴ عامل اصلی کاهش دهد که در بین آن‌ها عامل‌های اول و دوم و سوم بیشترین سهم را در توجیه واریانس داشتند. نتایج تجزیه به مؤلفه اصلی تا حد زیادی گروه‌بندی به‌دست‌آمده از تجزیه کلاستر را تأیید نمود. بنابراین ۸۲ درصد از تغییرات برای گروه‌بندی این جمعیت‌ها کافی می‌باشد. در مؤلفه اول، طول گیاهچه (۰/۷۸۱)، قطر غده (۰/۸۵۸)، تعداد برگ (۰/۶۱۷)، طول ساقه (۰/۷۰۳)، طول برگ سوزنی (۰/۸۲۹) در مؤلفه دوم، طول غده (۰/۷۷۵)، طول گیاهچه (۰/۵۰۳)، در مؤلفه سوم، فاصله برگ اصلی تا سوزنی (۰/۶۶۵-)، در مؤلفه چهارم، طول ریشه (۰/۶۳۷) متغیرهای قوی در توجیه تنوع ژنتیکی بودند جدول (۶ و ۵).

جدول ۵- مقادیر ویژه واریانس مطلق و تجمعی برای ۴ عامل اصلی خصوصیات گز روغنی.

عامل‌ها	مقادیر ویژه واریانس	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۳/۳۸۶	۳۷/۶۲۰	۳۷/۶۲۰
۲	۱/۹۴۱	۲۱/۵۷۰	۵۹/۱۹۰
۳	۱/۰۹۹	۱۲/۲۱۶	۷۱/۴۰۷
۴	۱/۰۰۶	۱۱/۱۸۲	۸۲/۵۸۸

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

جدول ۶- بردارهای ویژه برای چهار مؤلفه اصلی حاصل از تجزیه به عامل‌ها روی صفات جمعیت‌های مختلف گز روغنی

صفات	اول	دوم	سوم	چهارم
طول ریشه	-۰/۴۱۷	۰/۴۱۴	۰/۴۰۹	۰/۶۳۷
طول غده	۰/۰۴۸	۰/۷۷۵	-۰/۲۸۱	-۰/۰۱۲
طول گیاهچه	۰/۷۸۱	۰/۵۰۳	۰/۰۷۴	۰/۲۰۹
قطر غده	۰/۸۵۸	۰/۱۴۷	۰/۱۰۸	۰/۲۲
تعداد برگ	۰/۶۱۷	-۰/۰۷۴	۰/۴	۰/۰۹۲
فاصله برگ اصلی تا سوزنی	۰/۳۴۲	-۰/۴۴۷	-۰/۶۶۵	۰/۴۳
طول ساقه	۰/۷۰۳	-۰/۱۱۳	۰/۲۹۵	-۰/۴۷۴
طول ساقه سوزنی	۰/۴۲۹	-۰/۷۷۵	۰/۱۹۱	۰/۲۸۵
طول برگ سوزنی	۰/۸۲۹	۰/۲۷۵	-۰/۳۳۲	-۰/۰۹۴

بحث

گز روغنی، یک درختچه بیابانی است که در مناطق با بارندگی بسیار ناچیز رویش دارد و ارزش غذایی، دارویی، زیست‌محیطی، صنعتی و اقتصادی زیادی دارد. لذا شناسایی رویشگاه‌های و توده‌های ارزشمند از مهم‌ترین مراحل به‌کارگیری و اهلی کردن این‌گونه از گیاهان دارویی است که به‌صورت خودرو در جنوب کشور پراکنش دارند. ازدیاد رویشی در کشاورزی و منابع طبیعی اهمیت زیادی دارد. در گیاهان چندساله چوبی، تکثیر رویشی برای غلبه بر محدودیت‌های اعمال‌شده به‌وسیله‌ی دوره‌های اصلاحی بلندمدت مورداستفاده قرار می‌گیرد ازآنجاکه پایه‌های بالغ این‌گونه اغلب در ارتفاعات و مناطق صعب‌العبور دیده می‌شوند، بهینه‌سازی شرایط کشت گلخانه‌ای، تکثیر و تولید نهال به‌منظور احیاء دشت‌ها و اراضی پست از اهداف دیگر این تحقیق بود. تا ضمن یافتن بهترین شرایط نوری و دمایی برای تکثیر این‌گونه، تفاوت‌های احتمالی جمعیت‌های مختلف گیاهی ازلحاظ نه صفت مرفولوژیکی موردمطالعه نیز مشخص گردند.

با جمع‌آوری نمونه از رویشگاه‌های متفاوت فرصتی فراهم شد تا تأثیر منطقه رویش و فاصله جغرافیایی بر روی صفات تحت مطالعه نیز مشخص گردد. نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ‌های موجود در رویشگاه‌های مختلف ازلحاظ کلیه صفات اختلاف معنی‌دار وجود دارد به‌طوری‌که بیشترین مقدار عددی صفات موردمطالعه به ترتیب متعلق به رویشگاه نسقوران و شگیم است. نتایج این تحقیق با نتایج موسی پورگرجی و زربخش (۱۳۸۵) که بر روی گیاه سیب‌زمینی انجام دادند و دارای صفات مشابه در بررسی با این پژوهش بودند مطابقت داشت. همچنین آلام و همکاران (Alam et al., 1998) در

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

بررسی خود نشان دادند بیشترین ضریب تغییرات ژنوتیپی و فنوتیپی مربوط به تعداد شاخه و به دنبال آن تعداد غده در بوته، عملکرد غده در بوته، تعداد برگ و ارتفاع گیاه بوده است.

برای از بین بردن اثر مقدار داده در صفات مختلف تجزیه خوشه‌ای انجام و درنتیجه دو گروه تشکیل شد. خوشه اول مربوط به شگیم و خوشه دوم مربوط به هفت دختران، بنت، دهان، روستای مدحی، کناردان، نسفوران، تنگ فنوج، ورودی تنگ فنوج، دسک می‌باشد. با توجه به اینکه نمونه‌های ژنتیکی داخل یک‌گونه معمولاً دارای بیشترین شباهت ژنتیکی بوده و اصولاً باید با یکدیگر گروه‌بندی - شوند، قرار گرفتن گونه‌های یکسان در داخل گروه‌های مختلف ممکن است در اثر جدایی میکروکلیمایی باشد که باعث روند تکاملی متفاوت در دو جهت مختلف می‌شود (بیکی و همکاران، ۱۳۹۲). ازآنجایی‌که شگیم یکی از زیباترین روستاهای جنوب سیستان و بلوچستان است. می‌توان گفت شاید وجود آبشارها، چشمه‌سارها، آب‌وهوای دلپذیر باعث شده که ژنوتیپ این رویشگاه در گروه مجزا از سایر رویشگاه‌ها قرار گیرد.

نتایج حاصل از تجزیه به عامل‌ها تا حدود زیادی گروه‌بندی تجزیه خوشه‌ای را تأیید کرد. به‌طوری‌که ۸۲ درصد دو روش در گروه‌بندی نمونه‌ها یکسان و تنها ۱۸ درصد تفاوت داشتند که این نتایج به نحو مناسبی دقت دو روش تجزیه‌وتحلیل را نشان داد. گرچه هر دو روش کار گروه‌بندی را انجام می‌دهند اما باید توجه داشت که تجزیه خوشه‌ای بر اساس صد درصد اطلاعات مرفولوژی مورداستفاده و تجزیه به عامل‌ها براساس ۸۲ درصد، گروه‌بندی را انجام دادند. بنابراین انتظار نمی‌رود صد درصد همخوانی بین آن‌ها وجود داشته باشد.

در برنامه‌های به‌نژادی اهمیت خاصی به همبستگی‌های بین صفات داده می‌شود، زیرا وقتی گزینش برای صفتی انجام می‌گیرد، دانستن چگونگی تأثیر آن صفت بر دیگر صفات بسیار اهمیت دارد. در این پژوهش مشاهده شد که بیشترین همبستگی مثبت بین قطر غده با طول گیاهچه (۰/۷۵)، طول برگ سوزنی با طول گیاهچه (۰/۷۲) و طول برگ سوزنی با قطرغده (۰/۷۴) وجود دارد. این نتایج با یافته‌های پژوهشی در گیاه صبر زرد ((Nayanakantha et al., 2010 مطابقت دارد. با افزایش طول و عرض برگ سطح‌فعال فتوسنتزی گیاه جهت دریافت نور خورشید بیشتر می‌شود و زمینه تولید مواد کربوهیدراتی به اندام‌های زایشی گیاه را فراهم می‌کند درنتیجه عملکرد تک‌درخت مورینگا افزایش می-یابد. بنابراین زمانی‌که در یک برنامه به‌نژادی هدف انتخاب ژنوتیپ‌هایی با تولید بالا مدنظر باشد، احتمالاً بتوان از طول و شکل برگ، قطر غده و طول گیاهچه به‌عنوان معیار مناسب در انتخاب غیرمستقیم استفاده کرد. درکل با توجه به نتایج به‌دست‌آمده مناطق اسفندان و شگیم بالاترین صفات مورفولوژیکی موردانداز‌ه‌گیری را دارا بودند، بنابراین می‌توان از ژنوتیپ‌های این مناطق به‌عنوان ژنوتیپ-های ارزشمند در انجام کارهای اصلاحی برای اهداف خاص فیتوشیمیایی، جنگل‌کاری و یا عملکردی در

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

آینده استفاده کرد. گیاه گز روغن در شرایط بسیار سخت مستقر می‌شود. کاشت این درخت در هندوستان برای اشتغال مناطق محروم و فقیر روستایی ترویج می‌شود. در فنوج و نیک شهر سیستان و بلوچستان، چابهار، کهنوج، بشاگرد و جنوب استان فارس و هرمزگان در سطح ۱ میلیون هکتار (۱۱ اصله در هکتار) به‌طور طبیعی یافت می‌شود و می‌توان با برنامه‌ریزی سالی یک‌میلیون هکتار از زمین‌های درجه ۳ را به کشت این درختچه باارزش اختصاص داد (مظفریان، ۱۳۸۳). اگر بتوان ۲۰۰ درختچه در هر هکتار کاشت کرد؛ می‌توان حدود ۱۲ کیلوگرم روغن از محصول در هر هکتار استحصال کرد (میرزایی ندوشن و اسدی کرم، ۱۳۸۹).

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل وجود تنوع مورفولوژیکی بالا بین جمعیت‌های جمع‌آوری‌شده را تأیید می‌نماید که می‌توان گفت احتمالاً این تفاوت‌ها ناشی از تغییرات شرایط آب‌وهوایی ازجمله دما، نور و رطوبت نسبی در منطقه اصلی و سایر مناطق می‌باشد از طرف دیگر چون این گیاه در نواحی مختلف گرمسیری سیستان و بلوچستان رشد می‌کند تأمین درجه حرارت روزانه نیز می‌تواند عامل مهمی در بروز این تفاوت‌ها باشد. اگرچه نتایج تجزیه واریانس، تجزیه کلاستر و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان دادند که جمعیت‌های مختلف جمع‌آوری‌شده دارای تنوع مورفولوژیک بالایی می‌باشند ولی ازآنجایی‌که تنوع مورفولوژیک تحت تأثیر شرایط محیطی می‌باشد، برای تکمیل مطالعات در این زمینه، پیشنهاد می‌گردد ضمن بررسی تنوع ژنتیکی از طریق روش‌های بیوشیمیایی و مولکولی، اندک رویشگاه‌های موجود این‌گونه در منطقه، تحت حفاظت جدی قرار گیرد.

سپاس‌گزاری

بدین‌وسیله از مسئولان و همکاران محترم مرکز تحقیقات و منابع طبیعی ایرانشهر که از هرگونه کمک در جمع‌آوری نمونه از مناطق سخت و صعب‌العبور دریغ نکردند؛ تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

اسدی کرم، ف.، میرزایی ندوشن، ح.، امام، م.، بخشی خانیکی، غ.، کنشلو، ه.، آچاک، م.، محمدیوسف. ۱۳۸۹. بررسی تنوع درون و بین جمعیت‌های مختلف گز روغنی (*Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori) در رویش بذر نارس. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۶: ۱۸۴-۱۶۸.

اسدی کرم، ف.، میرزایی ندوشن، ح.، امام، م.، بخشی خانیکی، غ.، سردابی، ف. ۱۳۹۲. بررسی شاخه زایی در تعدادی از جمعیت‌های گز روغنی (Moringa peregrina).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

بابایی زارچ، م.ج.، فتوکیان م.ح.، محمودی، س. ۱۳۹۱. ارزیابی تنوع ژنتیکی صفات مورفولوژیک برخی از ژنوتیپ‌های گندم با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره، پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی،۱۲: ۸۵-۹۸.

بیکی، ا.ح.، عباسپور، ن. و مظفری، ج. ۱۳۹۲. بررسی تنوع وراثتی ارقام زراعی و گونه‌های خودرو جنس *Crocus* با استفاده از نشانگر ISSR در ایران، زیست شناسایی ایران، ۲: ۱۷۳-۱۶۴.

پورداد، س.، جمشید مقدم، م. ۱۳۹۲. بررسی تنوع ژنتیکی در کلکسیون گلرنگ (*Carthamus tintorius*) در شرایط دیم، مجله زراعت دیم ایران۱: ۱-۱۶.

پورمیدانی، ا.، میرزایی ندوشن، ح. ۱۳۸۴. تنوع ژنتیکی و تجزیه‌وتحلیل خوشه ژنوتیپ Haloxylon، مجله تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان، ۱۲ : ۱-۱۶.

حاتمی ملکی، ح.، کریم زاده، ق.، درویش زاده، ر.، علوی، ر. ۱۳۹۱. تنوع ژنتیکی توتون‌های شرقی با روش‌های آماری چند متغیره، نشریه پژوهش‌های زراعی ایران،۱۰:۱۰۰-۱۰۶.

حاذق جعفری، پ.، اهر یزاد، س.، محمدی، س.ا.، نورمندمؤید، ف.، پیمان، ب. ۱۳۹۳. گروه‌بندی ژنوتیپ‌های یونجه ازنظر صفات مختلف با استفاده از روش‌های آماری چندمتغیره، پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی، ۱۴: ۱۲۱-۱۰۷.

طبایی عقدایی، س .ر.، بابایی، م. ۱۳۸۲. ارزیابی تنوع ژنتیکی برای تحمل خشکی در قلمه‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill) با استفاده از تجزیه‌های چند متغییره، فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران،۱۱: ۳۹ - ۵۱.

قهرمان، ا. ۱۳۷۹. فلور رنگی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.

مظفریان، و. ۱۳۸۳. درختان و درختچه‌های ایران. چاپ دوم، انتشارات فرهنگ معاصر، تهران. ص۹۹۰.

موسوی زاده، ع.، مقدم، م.، تورچی، م.، محمدی، س.ا.، مسیحا، س. ۱۳۸۵. تنوع مورفولوژیکی و زراعی توده‌های بومی پیاز ایران، مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۷: ۱۹۳-۲۰۲.

موسی پور گرجی، ا.، زربخش، ع. ۱۳۸۵. تعیین میزان همبستگی و توارث پذیری صفات کمی و کیفی سیب‌زمینی، نهمین کنگره ژنتیک ایران.

میرزایی ندوشن، ح.، اسدی کرم، ف. ۱۳۸۹. مورینگا اعجاز طبیعت، تهران موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.

Abd Mishani, S., Shah Nejate Bushehri, A. 1997. Advanced Plant Breeding, Tehran University Press, Tehran, Iran, 320 pp.

Alam, S., Narzary, B. D., Deka, B.C. 1998. Variability, character association and path analysis in sweet potato {Ipomoea batatas Lam. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, (11): 77-78.

Anwar, F., Ashraf, M., Bahanger, M.I. 2005. Inter-provenance variation in the composition of *Moringa oleifera* oilseeds from Pakistan, Journal of the American Oil Chemists Society, 82: 45-51.

Chen, Y., Nelson, R.L. 2004a. Genetic variation and relationship among cultivated, wild, and semiwind soybean, Journal of Crop Science, 44: 316-325.

Chen, Y., Nelson, R.L. 2004b. Identification and characterization of a white-

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]

flowered wild soybean plant, Journal of Crop Science, 44: 339-342.
Golaktya, P.R., Makne, V.G. 1991. Genetic diversity in Spanish bunch groundnut, Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 16: 337-339.
Heidari Rikani, M and Eyvazi, A.S. 2013. Investigation of Morphophysiological Diversity of Rosa Damascene Massifs from Different Regions of Iran, Journal of Plant Production Technology, 12.
Kihupi, A.N., Dote, A.L. 1989. Genotype and environmental variability in selected rice characters, Journal of Oryza, 26: 129-134.
Knowles, P. 1989. Centers of Plant diversity and conservation of crop germplasm: safflower Economic Botany, 23:324-329.
Muluvi, G.M., Sprent, J.I., Soranzo, N., Provan, J., Odee, D., Folkard, G., Powell, W. 1999. Amplified fragment length polymorphism (AFLP) analysis of genetic variation in Moringa oleifera Lam. Molecular Ecology, 8, 463-470.
Naghdi Pour, A., Khodarahmi, M., Poorshahbazi, A., Esmaeil Zade, M. 2011. Factor analysis for yield and other traits in durum wheat, Journal of Agronomy and Plant Breeding, 7: 84-96.
Nayanakantha, N.M.C., Singh, B.R., Gupta, A.K. 2010. Assessment of genetic diversity in Aloe germplasm accessions from India using RAPD and morphological markers, Ceylon Journal of Science (Biological Sciences), 39 : 1-9.
Sangam, L.D., Upadhyaya, H.D., Hegde, D.M. 2005. Development of core collection using geographic informion and morphological descriptors in safflower (*Carthamus tintorius* L.)germplasm, Journal of Genetic Resources and crop Evolution, 52:821-830.
Stephenson, K.K., Fahey, J.W. 2001. Development of tissue culture methods for the rescue and propagation of endangered Moringa spp. germplasm. Economic botany, 58, 116-124.
Tadesse, W., Beke1e, E. 2001. Factor analysis of components of yield in grasspea (*Lathyrus sativus* L.), Journal of *Lathyrus* Lathyrism Newsletter, 2: 91-98.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-10-30]