



<https://tbj.ui.ac.ir/?lang=en>

Taxonomy and Biosystematics

E-ISSN: 2322-2190

Document Type: Research Paper

Vol. 13, Issue 2, No.47, Summer 2021, P:1

Received: 10/05/2021 Accepted: 31/05/2021

A Numerical Taxonomic Study of the Genus *Artemisia* L. (Asteraceae) in Isfahan Province, Iran

Zahra Karbalaie

MSc Student, Department of Plant and Animal Biology, Faculty of Biological Science and Technology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
zah.karbalaie@gmail.com

Gholamreza Balali

Associate Professor, Department of Plant and Animal Biology, Faculty of Biological Science and Technology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
grbalali@gmail.com

Azadeh Akhavan Roofigar*

Assistant Professor, Natural Resources Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran
a.akhavan@areeo.ac.ir

Ali Bagheri

Assistant Professor, Department of Plant and Animal Biology, Faculty of Biological Science and Technology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
a.bagheri@sci.ui.ac.ir

Abstract

Artemisia L. is the largest genus of the Anthemideae tribe and one of the largest genera in the family Asteraceae. Globally, the number of species of this genus has been more than 500 species. A number of 34 of these species have been reported in Iran, with 8 species in Isfahan province. The wide distribution of *Artemisia* species in Iran makes this genus one of the main elements of the Irano-Turanian region. In order to morphologically investigate the genus *Artemisia*, the quantitative and qualitative characters related to reproductive and vegetative structures of this plant were collected in 64 samples. The researchers obtained the cluster diagrams and principal component analysis (PCoA) for the morphological characters of the specimens by using GenAlEx 6.5 and NTsys 2.02 software. In the cluster diagram, the *Seriphidium* Besser ex Less. *Dracunculus* Besser Rydb. and *Artemisia* subgenera were placed in separate clusters and next to each other. The results of the present study showed that some traits such as gender and situation of flowers in the capitulum, indumentum of the stem and receptacle, the situation of petiole at the basal and middle leaves, trichrome on both sides of the leaf surface, and the shape of outer phyllaries and their indumentum had more taxonomic value. Finally, the paper presents an identification key for the *Artemisia* species in Isfahan province, Iran.

Key words: *Artemisia*, Taxonomy, Distribution, Isfahan Province.

*Corresponding author

Karbalaie, Z., Balali, G., Akhavan Roofigar, A., Bagheri, A. (2021). A Numerical Taxonomic Study of the Genus *Artemisia* L. (Asteraceae) in Isfahan Province. *Taxonomy and Biosystematics*, 13(2), 1-14.



2322-2190 / © 2021 The Authors. Published by University of Isfahan

This is an open access article under the BY-NC-ND/4.0/ License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



<http://dx.doi.org/10.22108/tbj.2021.128617.1159>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.20088906.1400.13.47.1.7>

تاکسونومی و بیوسستماتیک، سال سیزدهم، شماره چهل و هفتم، تابستان ۱۴۰۰، ص ۱-۱۴

نوع مقاله: پژوهشی

پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۳/۱۰

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۲/۲۰

مطالعه تاکسونومی عددی جنس *Artemisia L.* (Asteraceae) در استان اصفهان

زهرا کربلایی، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زیست‌شناسی گیاهی و جانوری، دانشکده علوم و فناوری‌های زیستی، دانشگاه اصفهان،

اصفهان، ایران

zah.karbalaie@gmail.com

غلامرضا بلالی، دانشیار گروه زیست‌شناسی گیاهی و جانوری، دانشکده علوم و فناوری‌های زیستی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

grbalali@gmail.com

آزاده اخوان روفیگر*، استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

a.akhavan@areeo.ac.ir

علی باقری، استادیار گروه زیست‌شناسی گیاهی و جانوری، دانشکده علوم و فناوری‌های زیستی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

a.bagheri@sci.ui.ac.ir

چکیده

Artemisia L. بزرگ‌ترین جنس قبیله Anthemideae و یکی از جنس‌های بزرگ در خانواده Asteraceae است. در سطح جهانی، تعداد گونه‌های این جنس بیش از ۵۰۰ گونه است که در کشور ایران ۳۴ گونه و در استان اصفهان هشت گونه از آن گزارش شده است. پراکنش وسیع گونه‌های *Artemisia* در ایران، این جنس را عنصر غالب رویشگاه‌های ایرانی - تورانی کرده است. به منظور مطالعات ریخت‌شناسی جنس *Artemisia*، صفات کمی و کیفی مربوط به ساختارهای زایشی و رویشی گیاه در ۶۴ نمونه مطالعه شده، جمع‌آوری شد؛ سپس براساس صفات ریخت‌شناسی استخراج شده از گونه‌ها و با استفاده از نرم‌افزارهای GenAlEx 6.5 و NTsys 2.02 نمودارهای خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه اصلی (PCoA) رسم شد. در نمودار خوشه‌ای، گونه‌های سه زیرجنس *Seriphidium* Besser ex Less، *Dracunculus* Besser Rydb. و *Artemisia* در خوشه‌های مجزا و در کنار هم قرار گرفتند و نتایج پژوهش حاضر نشان داد برخی صفات مانند جنسیت و حالت گل‌های کلپرک، وضعیت کرک در ساقه و نهنج، وجود داشتن یا وجود نداشتن دم‌برگ برگ‌های قاعده‌ای و میانی، وضعیت کرک در دو طرف سطح برگ و نیز شکل برگ‌های بیرونی و پوشش کرکی آنها، ارزش تاکسونومیک بیشتری دارند. در نهایت، کلید شناسایی گونه‌های *Artemisia* استان اصفهان تهیه شد.

واژه‌های کلیدی: *Artemisia*، تاکسونومی، پراکنش، استان اصفهان.

*مسئول مکاتبات

کربلایی، زهرا، بلالی، غلامرضا، اخوان روفیگر، آزاده، باقری، علی. (۱۴۰۰). مطالعه تاکسونومی عددی جنس *Artemisia L.* (Asteraceae) در

استان اصفهان. تاکسونومی و بیوسستماتیک ۱۳(۴۷)، ۱-۱۴.



2322-2190 / © 2021 The Authors. Published by University of Isfahan

This is an open access article under the BY-NC-ND/4.0/ License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



<http://dx.doi.org/10.22108/tbj.2021.128617.1159>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.20088906.1400.13.47.1.7>

مقدمه

می‌شود (Ghasemi et al., 2011). در استان اصفهان نیز هشت گونه *Artemisia* به نام‌های *A. vulgaris*، *A. persica* و *A. haussknechtii* Boiss.، *Burm.f.*، *A. scoparia* Rich.، *Boiss.* از زیرجنس *Artemisia*، *Dracunculus* Besser ex Besser از زیرجنس *Dracunculus* Besser، *A. oliveriana*، *A. deserti* Krasch. و Rydb.، *A. aucheri* Boiss. و *A. sieberi* Besser، Bunge از زیرجنس *Seriphidium* Besser ex Less. گزارش شده است. گونه‌های درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) و درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) پراکنش وسیعی در سطح استان اصفهان دارند؛ به طوری که از مجموع ۶/۲۵ میلیون هکتار مساحت مراتع استان، این دو گونه بیش از ۴ میلیون هکتار را به خود اختصاص داده‌اند (Yaghmaei et al., 2009). با توجه به مطالب یادشده به دلیل کامل نبودن تحقیقات درباره جنس *Artemisia*، استفاده از این منبع بزرگ و ارزشمند گیاهی با مشکلاتی مواجه است. بیشتر پژوهش‌های تاکسونومیک انجام شده روی گونه‌هایی خاص از جنس *Artemisia* بوده یا با نام بررسی‌های فلورستیکی درخصوص کل گیاهان منطقه انجام گرفته است؛ بنابراین مطالعاتی انجام نشده است که در آن همه گونه‌های جنس *Artemisia* در بخش‌های مختلف استان بررسی شده باشد؛ بر همین اساس و به علت اهمیت چشمگیر این گیاه، به علت وسعت زیاد درمنه‌زارها در استان و همچنین به دلیل خواص دارویی و ارزش تغذیه‌ای آن، در این پژوهش سعی شده است

جنس *Artemisia* L. یکی از جنس‌های بزرگ و متنوع متعلق به قبیله *Anthemideae* و تیره *Asteraceae* است (Zeb et al., 2019). نام یونانی *Artemisia* از کلمه *Artemis* گرفته شده است که به کلمه دیانا به معنای الهه یونانی معطوف می‌شود (Willcox, 2009). از منظر تاریخی، گیاه *Artemisia* اغلب در جایگاه گیاه دارویی شناخته می‌شود (Shah, 2014). بسیاری از گونه‌های این جنس ارزش اقتصادی زیادی دارند؛ مانند گیاه دارویی (*A. santolina* Schrenk)، داروی ضد انگل و *A. annua* L.، منبع جدیدی برای داروی ضد مالاریا، غذا (*A. dracunculus* L.) (ترخون) برای چاشنی غذا، گیاه علفوفه‌ای (*A. sieberi* Bess.)، گیاه زینتی (*A. stelleriana* Bess. و *A. absinthium* L.) و ایجاد حاصلخیزی خاک در زیستگاههای تخریب شده (*A. ludoviciana* Besser. و *A. vulgaris* *Burm.f.*) (Hayat et al., 2009a; Garcia et al., 2011). در سطح جهانی، جنس *Artemisia* دارای بیش از ۵۰۰ گونه است و از نظر پراکنش، توزیع آن در نیم کره شمالی بیشتر از نیم کره جنوبی است؛ به طوری که براساس اطلاعات به دست آمده تنها ۱۰ گونه در نیم کره جنوبی دیده می‌شود. تعداد ۱۸۰ گونه *Artemisia* در منطقه خاورمیانه وجود دارد، ۳۴ گونه از آن در ایران می‌روید (Valles, 2005; Kapustina et al., 2006; Ghahreman et al., 2007; Nourbakhsh et al., 2008; Janackovic et al., 2021) و به طور تقریبی در کلیه مناطق رویشی کشور شامل نواحی هیرکانی، صحرا - سندی و ایرانی - تورانی گونه‌هایی از آن مشاهده

جنس *Artemisia* در بخش های مختلف استان اصفهان بررسی دقیق تاکسونومیکی شود.

جنس *Artemisia* در بخش های مختلف استان اصفهان بررسی دقیق تاکسونومیکی شود.

مواد گیاهی شامل ۶۴ نمونه از بازدیدهای صحرایی و نمونه های موجود در هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان (SFAHAN) و هرباریوم دانشگاه اصفهان (HUI) است (جدول ۱)؛ همچنین به منظور بررسی های جامع تر، نمونه های تیپ گونه های مطالعه شده در هرباریوم های مطرح دنیا، نظیر هرباریوم وین (W)، کیو (K)، پاریس (P) و ژنو (G) مشاهده شد. در مرحله بعد، این نمونه ها با استفاده از منابع مختلف از جمله فلورا ایرانیکا (Podlech, 1986)، فلور ایران (Mozaffarian, 2008)، فلور چین (Ling *et*

2006)، فلور پاکستان (Ghafoor, 2002) و فلور ترکیه (Cullen, 1975) مطابقت داده شد؛ سپس ۶۰ صفت ریخت شناسی (۴۷ صفت کیفی و ۱۳ صفت کمی) با استفاده از لوپ و با بزرگ نمایی های مختلف، به صورت دو حالته تعریف و کدگذاری شد. به منظور تحلیل داده ها، ابتدا صفات کمی و کیفی به صورت داده های خام در نرم افزار Excel ثبت و میزان شباهت گونه ها با استفاده از ضریب تشابه جاکارد، محاسبه و روابط بین گونه ها به صورت دندروگرام در نرم افزار NTsys 2.02 نشان داده شد؛ همچنین با استفاده از نرم افزار GenAlex 6.5، نمودار تجزیه به مؤلفه اصلی (PCoA) برای کاهش حجم داده ها و تجزیه و تحلیل بهتر آنها نمایش داده شد.

مواد و روش ها

جنس *Artemisia* در بخش های مختلف استان اصفهان بررسی دقیق تاکسونومیکی شود.

جدول ۱- نمونه‌های مطالعه‌شده گونه‌های جنس *Artemisia*

گونه	کد هرباریومی	محل جمع‌آوری	ارتفاع (متر)	جمع‌آوری کننده
	SFAHAN-۶۷۳۲	نظنز، کلهرود	۲۳۰۰	شمس
	SFAHAN-۱۰۹۴۲	نجف آباد، داران، اشن	۲۲۰۰	شمس و فیضی
	SFAHAN-۱۴۴۹۳	سمیرم، حنا	۲۳۰۰	.....
	SFAHAN-۱۰۹۴۳	شهرضا، هونجان، کوه سلطان خلیل	۲۵۰۰	شمس
	SFAHAN-۶۴۹۴	اصفهان به نائین، گردنه ملااحمد	۲۳۵۰	فیضی
<i>A. aucheri</i>	SFAHAN-۷۰۶۳	سمیرم به شهرضا، گردنه خروس گلو	۲۱۰۰	واحد مرتع استان
	SFAHAN-۱۴۵۱۴	نظنز، کوه کرکس	۲۳۰۰	شمس و جانی قربان
	SFAHAN-۶۴۸۸	میمه، موته، معدن طلای موته	۲۱۰۰	فیضی و سعیدفر
	SFAHAN-۱۴۶۷۱	داران، منطقه حفاظت‌شده کرد علیا	۲۴۰۰	شمس و جانی قربان
	SFAHAN-۶۴۹۳	داران به اصفهان، تخت میرزاحسن	۲۵۰۰	فیضی
	SFAHAN-۷۸۷۸	اردستان، زفره، فشارک، کوه مارشان	۲۱۰۰	فیضی
<i>A. deserti</i>	SFAHAN-۶۴۲۸	گلپایگان، شورجه	۲۱۰۰	فیضی و سعیدفر
	SFAHAN-۱۱۱۹۸	نجف آباد، دهق به تیکان	۱۹۰۰	فیضی و شمس
	SFAHAN-۱۷۳۰۲	اردستان، کوه مارشان	۲۵۰۰	فیضی
	SFAHAN-۶۹۰۰	فریدونشهر، تنگه دوزان	۲۸۰۰	نوروزی و فیضی
	SFAHAN-۶۳۹۰	اصفهان، داران، کوه زرد	۲۶۵۰	فیضی و سعیدفر
	SFAHAN-۱۵۴۶۹	اصفهان، کوه خوانسار	۳۰۰۰	فیضی
	SFAHAN-۱۴۶۵۶	اصفهان، خوانسار به فریدن	۳۰۰۰	شمس و جانی قربان
<i>A. haussknechtii.</i>	SFAHAN-۱۷۱۷۶	اصفهان، سمیرم، گردنه بیژن	۳۲۲۸	اخوان و باقری
	SFAHAN-۱۷۱۷۳	فریدن، کوه حسین آباد	۳۱۱۷	جوانمرد و فیضی
	SFAHAN-۱۷۱۷۲	خوانسار به گردنه بوئین میاندشت	۲۸۸۳	جوانمرد و فیضی
	SFAHAN-۱۷۱۷۸۷	اصفهان، سمیرم، کوه نثار	۲۴۷۵	جوانمرد و فیضی
	HUI-۱۴۰۶۶	اصفهان، سمیرم، ونک	۱۸۵۰	پریشانی
	SFAHAN-۱۱۱۹۵	نجف آباد، دهق به تیکان	۱۹۰۰	فیضی و شمس
	SFAHAN-۱۵۵۹۸	اصفهان، تیران	۲۳۰۰	فیضی
<i>A. oliveriana</i>	SFAHAN-۱۷۲۰۵	میمه، قرقچی	۲۰۷۰	اخوان و باقری
	SFAHAN-۸۹۷۳	اصفهان، جنوب قهی	۱۵۰۰	فیضی و شمس
	SFAHAN-۱۵۱۰۲	تیران، صادق آباد	۲۰۵۰	فیضی

نوروزی و شمس	۱۳۵۰	اصفهان، ورزنه	SFAHAN-۱۰۱۸۹۵	
آریاوند و رحیمی نژاد	۱۲۵۰	۶۵ کیلومتری اصفهان به نائین	HUI-۱۶۸۹۰	
فیضی	۳۲۰۰	سمیرم، پادنا	SFAHAN-۱۵۱۸۱	<i>A. persica</i>
نکوخو	۳۳۰۰	فریدونشهر، کوه افوس	SFAHAN-۱۴۹۸۸	
فیضی و شمس	۱۹۰۰	نجف آباد، دهق به تیکان	SFAHAN-۱۱۱۹۴	<i>A. scoparia</i>
.....	۲۰۰۰	اصفهان، شمال غربی گلپایگان	SFAHAN-۱۰۹۴۵	
شمس و جانی قربان	۱۶۵۰	کاشان، قمصر، جوینان	SFAHAN-۱۰۹۱۷	
شمس	۱۱۰۰	نائین، چوپانان	SFAHAN-۱۲۸۸۱	
شمس	۱۱۰۰	نطنز به کاشان، زیره	SFAHAN-۱۰۹۲۱	
شمس	۱۵۰۰	ورزنه، گاوخونی، سیاه کوه	SFAHAN-۱۰۸۷۷	
نوروزی و اسدی	۱۶۵۰	چهار کیلومتری کوهپایه به اصفهان	SFAHAN-۱۴۹۱	
.....	۱۳۵۰	اصفهان، ورزنه	SFAHAN-۱۰۸۹۳	
فیضی	۱۵۵۰	اصفهان، بین سگری و قهی	SFAHAN-۸۹۹۲	
نوروزی و اسدی	۱۵۰۰	۲۱ کیلومتری حیدرآباد به دستگرد	SFAHAN-۱۴۷۳	
فیضی	۱۶۰۰	جرقوبه، قارنه	SFAHAN-۸۹۸۰	
جانی قربان و شمس	۱۸۸۰	اردستان به نائین، فاران	SFAHAN-۱۰۹۲۷	<i>A. sieberi</i>
جانی قربان و شمس	۱۷۰۰	اصفهان، مورچه خورت	SFAHAN-۹۳۳۰	
نوروزی و حیدری	۱۶۰۰	۱۵ کیلومتری چاله سیاه به اصفهان	SFAHAN-۵۷۲۲	
آصف	۲۰۰۰	اصفهان، قمیشلو	SFAHAN-۱۳۷	
مجد و شمس	۱۸۰۰	میمه، موته	SFAHAN-۱۰۹۳۷	
شمس	۱۷۰۰	شهرضا به رامشه، الله آباد	SFAHAN-۱۰۹۴۱	
جانی قربان و شمس	۱۵۵۰	اردستان به نائین، بلان	SFAHAN-۱۰۹۳۰	
شمس	۱۳۵۰	ورزنه، گاوخونی	SFAHAN-۱۰۹۳۴	
نوروزی	۱۶۰۰	اصفهان، نطنز	SFAHAN-۱۳۵	
.....	.....	اصفهان، ۴۰ کیلومتری انارک	HUI-۱۶۹۰۸	
آریاوند و رحیمی نژاد	۲۰۵۲	شهرضا، چهار کیلومتری امین آباد	HUI-۱۰۰۴۲	
خسروی	۱۵۵۰	اصفهان	HUI-۶۹۲۱	
حاج محمدی	.....	اصفهان	HUI-۶۹۲۰	<i>A. vulgaris</i>
.....	.....	اصفهان	HUI-۱۱۲۲۶	

نتایج

۶۴ نمونه از هشت گونهٔ مختلف *Artemisia* در هر بار یوم مشاهده و قسمت‌های مختلف آن زیر لوپ بررسی شد (شکل ۱). نمونه‌هایی نیز در طبیعت مشاهده و جمع‌آوری شد (شکل ۲). با توجه به نتایج به‌دست آمده از مشاهدات ریخت‌شناسی، ۶۰ صفت کمی و کیفی (۴۷ صفت کیفی و ۱۳ صفت کمی) با استفاده از لوپ و با بزرگ‌نمایی‌های مختلف، به‌صورت دوحالتی تعریف و کدگذاری شد (جدول ۲ و ۳)؛ بر این اساس با بررسی گونه‌های مختلف *Artemisia*، پراکنش تقریبی و محدودهٔ انتشار جغرافیایی گونه‌ها در استان اصفهان مشخص شد (شکل ۳). طبق دندورگرام که حاصل بررسی صفات ریخت‌شناسی و آنالیز عددی مبتنی بر روش UPGMA و نرم‌افزار NTsys 2.02 است، چهار خوشه یا گروه اصلی معرفی شد (شکل ۴). به‌طور کلی، گروه اول شامل گونه‌های *A. aucheri*، *A. deserti* و *A. oliveriana* و همچنین گونهٔ *A. sieberi*، گروه دوم شامل گونهٔ *A. scoparia*، گروه سوم شامل گونهٔ *A. vulgaris* و گروه چهارم شامل

گونه‌های *A. haussknechtii* و *A. persica* است؛ بر این اساس گونه‌های *A. deserti*، *A. aucheri* و *A. oliveriana* مربوط به زیرجنس *Seriphidium* در کنار هم قرار گرفته‌اند و بیشترین شباهت را دارند و گونه‌های *A. vulgaris*، *A. persica* و *A. haussknechtii* نیز از زیرجنس *Artemisia* در کنار هم در یک خوشهٔ کلی قرار گرفته‌اند. گونهٔ *A. scoparia* از زیرجنس *Dracunculus* نیز در خوشه‌ای مجزا مابین دو زیرجنس فوق واقع شده است. نتایج حاصل از تجزیه به مختصات اصلی (PCoA) نیز گونه‌های مختلف جنس *Artemisia* را به‌طور تقریبی همانند نمودار تجزیهٔ خوشه‌ای در چهار گروه مختلف نشان می‌دهد؛ با این تفاوت که گونهٔ *A. scoparia* در گروهی مجزا قرار نگرفته و با گونه‌های *A. oliveriana*، *A. deserti* و *A. aucheri* هم‌گروه شده است؛ همچنین گونهٔ *A. vulgaris* نیز به‌صورت گونه‌ای مجزا در سمت چپ و بالای نمودار واقع شده است (شکل ۵).

جدول ۲- صفات کمی استخراج شده از گونه‌های مختلف *Artemisia* استان اصفهان

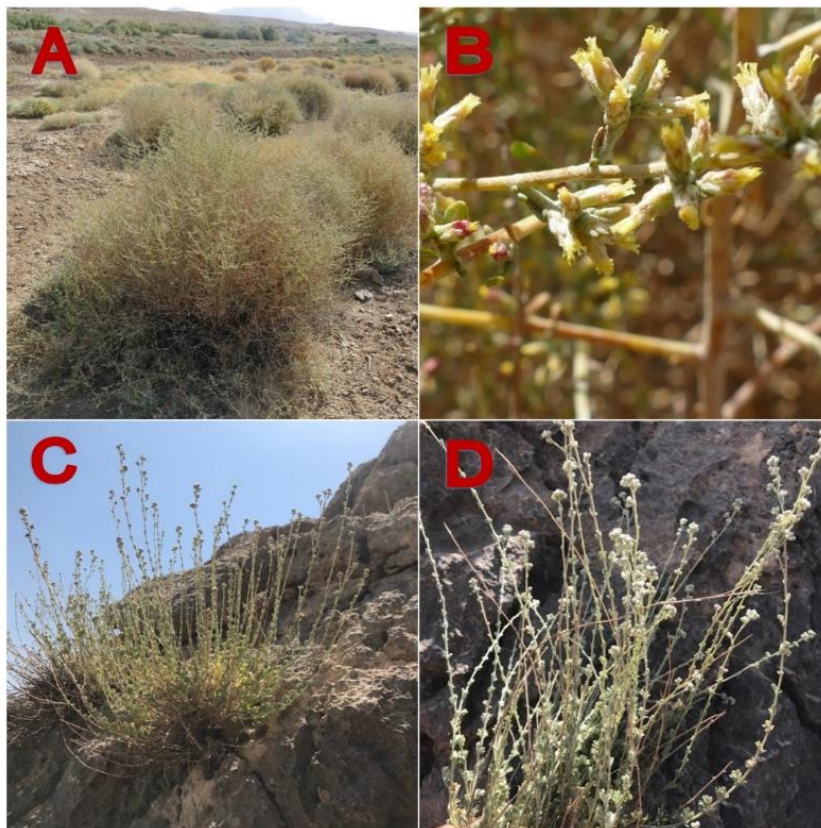
۱	۰	صفات (سانتی متر)
۰/۳ - ۰/۱	۰/۱ - ۰/۰۶	۱. طول فندقه
۰/۷ - ۰/۳	۰/۲ - ۰/۱ \geq	۲. عرض برگ‌های قاعده‌ای
۲ - ۰/۷	۰/۷ - ۰	۳. طول برگ‌های قاعده‌ای
۱/۵ - ۰/۷	۰/۷ - ۰	۴. طول دمبرگ قاعده‌ای
۱ - ۰/۵	۰/۵ - ۰/۳	۵. طول برگ میانی
۱ - ۰/۵	۰/۱ \geq	۶. عرض برگ میانی
۰/۷ - ۰/۵	۰/۵ - ۰	۷. طول دمبرگ میانی
۰/۸ - ۰/۳	۰/۳ - ۰/۱	۸. طول برگ لابه‌لای گل آذین
۰/۲ - ۰/۱	۰/۱ \geq	۹. عرض برگ لابه‌لای گل آذین
۰/۲ - ۰/۱	۰/۱ \geq	۱۰. طول دمبرگ لابه‌لای گل آذین
۲۵ - ۷	۷ - ۳	۱۱. تعداد گلچه‌ها
۷۰ - ۴۰	۴۰ - ۱۰	۱۲. متوسط ارتفاع ساقه
۰/۵ - ۰/۳	۰/۳ - ۰/۱	۱۳. عرض کپه

شکل ۱- تصاویر برگ‌های ساقه‌ای هشت گونه مختلف *Artemisia* در زیرلوپ:A: *A. scoparia*, B: *A. sieberi*, C: *A. vulgaris*, D: *A. aucheri*, E: *A. oliveriana*, F: *A. deserti*, G: *A. haussknechtii*, H: *A. persica*.

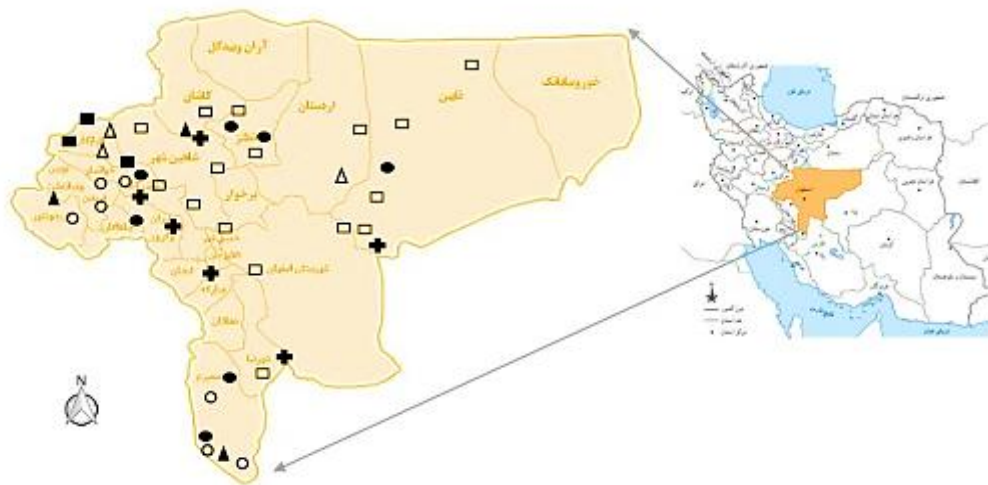
جدول ۳- صفات کیفی استخراج شده از گونه‌های مختلف *Artemisia* استان اصفهان

۱	۰	صفت
چندساله	دوساله	۱ وضعیت گیاه
کرک دار	فاقد کرک	۲ وضعیت کلی پوشش کرکی گیاه
غیر علفی	علفی	۳ فرم رویشی
عمودی	افقی	۴ وضعیت قاعده ساقه (ساقه زیرزمینی)
چوبی ضخیم	چوبی	۵ ضخامت قاعده ساقه
هر دو نیمه بالایی و پایینی	نیمه بالایی	۶ محل قرار گرفتن انشعابات در ساقه
ندارد	دارد	۷ خارهای ساقه‌ای
منشعب	منفرد	۸ انشعابات ساقه در قاعده
افقی (غیر افراشته)	راست (افراشته)	۹ حالت ساقه
بدون شیار	شیاردار	۱۰ وضعیت شیار ساقه
نامنظم و غیر یکنواخت	منظم و برگ‌دار	۱۱ نحوه توزیع برگ روی ساقه
دارد	ندارد	۱۲ وضعیت دم‌برگ قاعده‌ای
پایا	ریزان	۱۳ وضعیت برگ‌های قاعده‌ای در گلدهی
مستطیلی	دایره‌ای - تخم‌مرغی	۱۴ شکل پهنک در برگ‌های قاعده‌ای
شانه‌ای	ساده	۱۵ وضعیت بریدگی برگ‌های قاعده‌ای
سبز تا قهوه‌ای روشن	قهوه‌ای تا قرمز	۱۶ رنگ ساقه
تیز	کند	۱۷ نوک قطعات (بریدگی‌ها)
کامل	دندان‌دار	۱۸ حاشیه لوب انتهایی قطعات
نقره‌ای	سبز - خاکستری	۱۹ رنگ سطح فوقانی برگ‌های قاعده‌ای
کرک دار	فاقد کرک	۲۰ کرک سطح فوقانی برگ‌های قاعده‌ای
کرک دار	فاقد کرک	۲۱ کرک سطح تحتانی برگ‌های قاعده‌ای
دارا	فاقد	۲۲ برگ‌های میانی از لحاظ دم‌برگ
تیز	کند	۲۳ نوک برگ‌های میانی
گوشک‌دار	فاقد گوشک	۲۴ وضعیت گوشک در برگ‌های میانی
بیضوی	خطی - مستطیلی	۲۵ شکل برگ‌های لابه‌لای گل آذین
کامل	دندان‌دار	۲۶ حاشیه برگ‌های لابه‌لای گل آذین
دارای دم گل	فاقد دم گل	۲۷ وضعیت دم گل لابه‌لای گل آذین
بلند	کوتاه	۲۸ طول شاخه‌های گل آذین
دارد	ندارد	۲۹ وضعیت انشعابات ثانویه در پانیکول
کم	زیاد	۳۰ تعداد گل‌ها در کلاپرک
دارای دم گل	فاقد دم گل	۳۱ وضعیت کلاپرک از نظر دم گل
درونی‌ها بلندتر	هم‌اندازه	۳۲ اندازه برگ‌های گریبان
کرک دار	فاقد کرک	۳۳ کرک در برگ‌های گریبان بیرونی

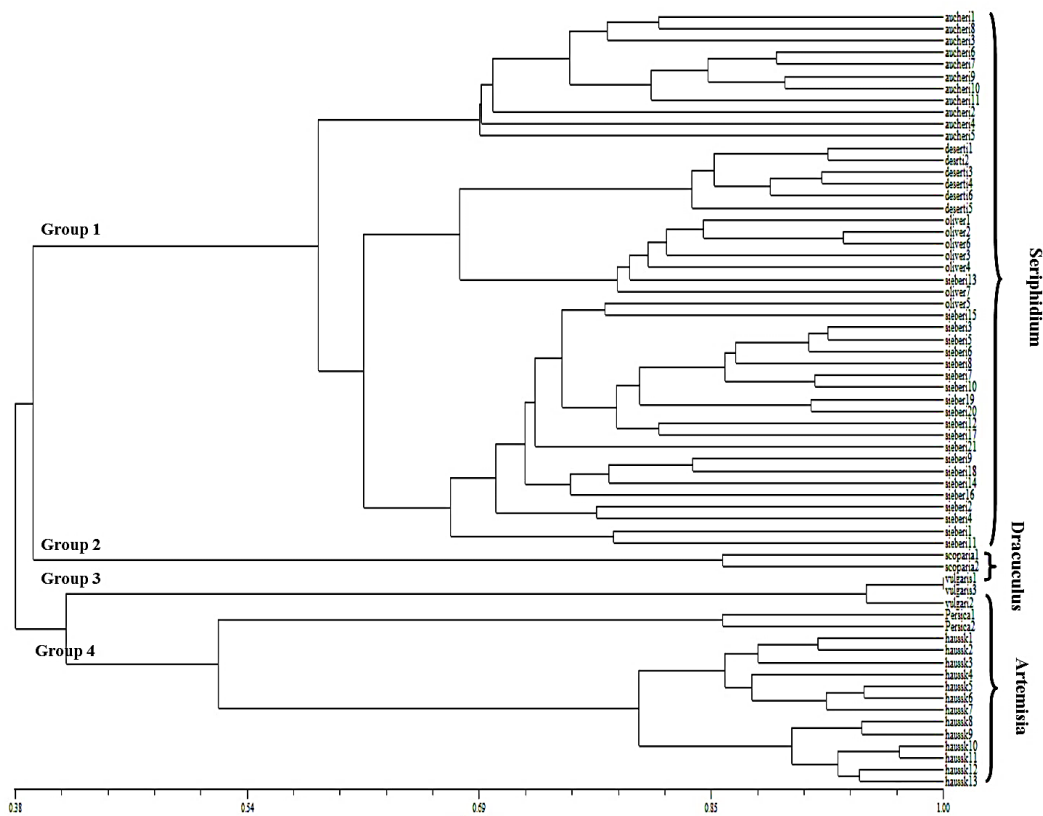
شکل برگ‌های بیرونی	تخم مرغی	غیر تخم مرغی	۳۴
نوک برگ‌های بیرونی	کند	تیز	۳۵
رنگ برگ‌های بیرونی	سبز	زرد کاهی	۳۶
وضعیت کرک در برگ‌های درونی	فاقد کرک	کرک دار	۳۷
حاشیه برگ‌های درونی	نیمه‌غشایی	غشایی	۳۸
رنگ برگ‌های درونی	شفاف	غیر شفاف	۳۹
شکل برگ‌های درونی	تخم مرغی - دوکی	بیضوی	۴۰
نوک برگ‌های درونی	کند	تیز	۴۱
رنگ گل‌ها	زرد	قرمز - صورتی	۴۲
جنسیت گل‌های کناری	ماده	هرمافرودیت	۴۳
وضعیت جنس گل‌ها در کلاپرک	ناجورجنس	جورجنس	۴۴
وضعیت دمبرگ در برگ‌های میانی	ندارد	دارد	۴۵
جنسیت گل‌های مرکزی	نر	هرمافرودیت	۴۶
زمان گلدهی	اواسط تابستان - اوایل پاییز	اواخر زمستان - اوایل پاییز	۴۷



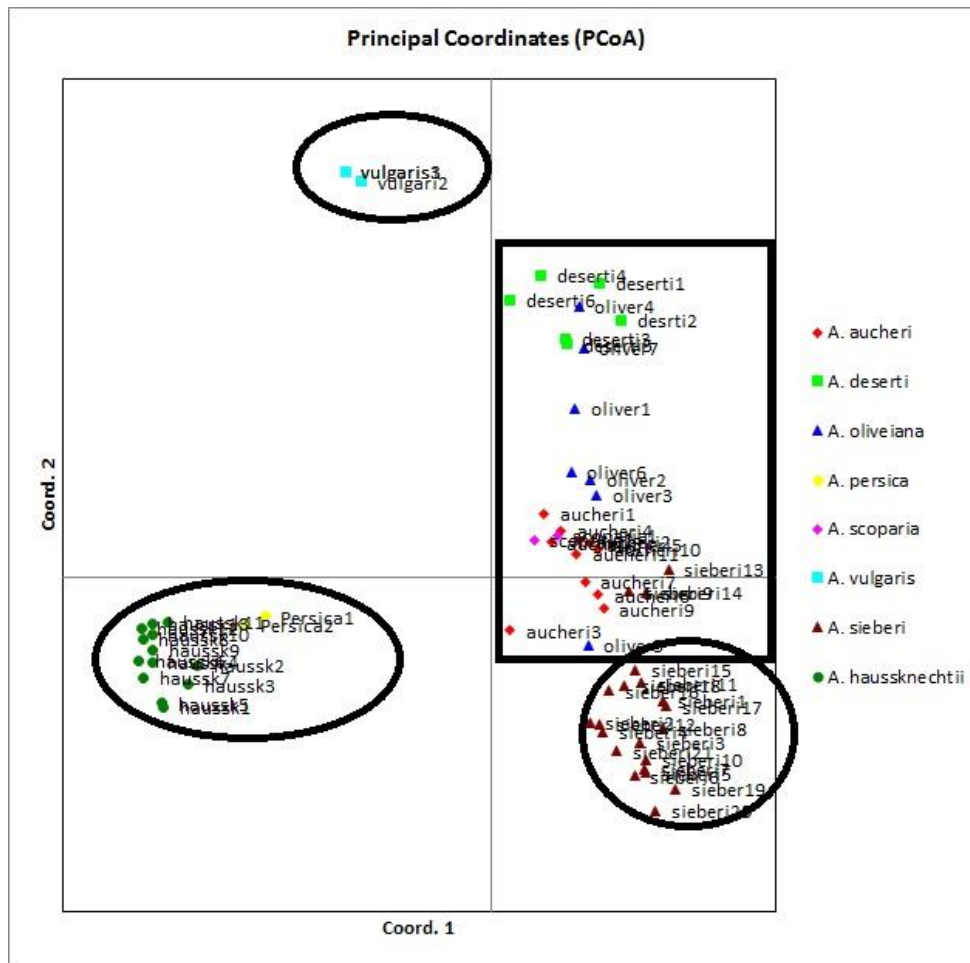
شکل ۲- تصویر گونه *A. oliveriana* (A و B) و گونه *A. haussknechtii* (C و D) در طبیعت



شکل ۳- محدوده تقریبی پراکنش و انتشار گونه‌های *Artemisia* استان اصفهان
A. aucheri ●, *A. deserti* △, *A. haussknechtii* ○, *A. oliveriana* +, *A. persica* ▲, *A. scoparia* □, *A. sieberi* ■



شکل ۴- دندروگرام حاصل از بررسی داده‌های ریخت‌شناسی ۶۴ گونه *Artemisia* و آنالیز عددی از نرم‌افزار NTsys 2.02



شکل ۵- نمودار تجزیه به مؤلفه اصلی براساس داده‌های ریخت‌شناسی ۶۴ گونه *Artemisia* با استفاده از نرم‌افزار GenAlEx 6.5

کلید شناسایی گونه‌های مختلف *Artemisia* در استان اصفهان

۱. کپه‌ها ناچورجنس (گل‌های کناری ماده و گل‌های مرکزی نرماده یا نر)..... ۲
- کپه‌ها جورجنس (گل‌های کناری و مرکزی نرماده با تعدادی گل‌های به‌طور عملی عقیم)..... ۶
۲. نهنج بدون کرک..... ۳
- نهنج کرک‌دار..... ۵
۳. گیاهی دوساله، برگ‌ها با بریدگی‌های خطی، ساقه‌ها اغلب منفرد، مایل به قرمز..... *A. scoparia*
- گیاهی چندساله، ساقه‌ها اغلب چندتایی و از قاعده منشعب..... ۴
۴. گیاهی به بلندی حداکثر ۲/۵ متر، با ساقه‌های فراوان، اغلب قهوه‌ای تا سبز. دو سطح برگ دورنگ، روی سطح فوقانی سبز، سطح تحتانی نمدی سفید. گل آذین پانیکول باز با شاخه‌های بلند..... *A. vulgaris*
- گیاهی به ارتفاع ۳۵ تا ۸۰ سانتی‌متر و گاهی گسترده روی زمین. گل آذین پانیکول متراکم..... ۵
۵. برگ‌های میانی و قاعده‌ای دارای دم‌برگ مشخص..... *A. oliveriana*
- برگ‌های میانی و قاعده‌ای بدون دم‌برگ..... ۶

۶. برگ‌ها ساده، برگ‌های ساقه‌ای و کلاپرک‌ها خطی، با لبه صاف..... *A. deserti*
۷. برگ‌ها یک تا چهار بار شانه‌ای، با قطعات کامل یا بریده دندان‌های.....
۷. گیاه بوته‌ای، با شاخه‌های انبوه اغلب افقی و زاویه باز، انشعابات ساقه در هر دو نیمه بالایی و پایینی، شاخه‌ها گاهی خاردار..... *A. sieberi*
۸. گیاه علفی، با انشعابات کم شاخه افقی و موازی ساقه اصلی، انشعابات ساقه در نیمه بالایی، اغلب عمودی و باز.....
۸. کپه‌ها استوانه‌ای باریک، برگ‌های گریبانی گاهی کرک‌دار، برگ‌ها در حالت جوانی بدون کرک..... *A. aucheri*
۹. کپه‌ها استوانه‌ای تا تخم‌مرغی بزرگ، برگ‌های گریبانی کرک‌دار. برگ‌ها در حالت جوانی کرک‌دار.....
۹. پانیکول باریک و کوتاه، دارای انشعابات ثانویه زیاد در پانیکول، گیاه اغلب صخره‌زی..... *A. haussknechtii*
- پانیکول پهن و کروی، فاقد انشعابات ثانویه در پانیکول، با شاخه‌های کوتاه و اغلب نزدیک به هم..... *A. persica*

بحث

A. sieberi اغلب در شرق اصفهان و در مناطق خشک و نیمه‌بیابانی استان دیده می‌شود که نشان می‌دهد این گونه نیاز دمایی به نسبت زیاد و نیاز بارندگی کمتری دارد (Amiri et al., 2019). گونه‌های *A. persica* و *A. oliveriana* نیز اغلب در غرب و شمال غرب استان اصفهان پراکنش دارند. در دندروگرام، دو کلاد اصلی دیده شده است و دلیل این تقسیم‌بندی را وضعیت جنس گل‌ها در کلاپرک و به عبارت دیگر، جورجنس (هموگاموس) یا ناجورجنس (هتروگاموس) بودن گل‌ها مشخص می‌کند؛ بنابراین در بین صفت‌های انتخاب شده، صفات حالت کلاپرک، وضعیت کلاپرک از نظر دم‌گل، وضعیت کرک در نهنج، نوع پانیکول، وضعیت وجود دم‌برگ برگ‌های قاعده‌ای، دم‌برگ برگ‌های میانی، وضعیت کرک سطح تحتانی برگ، وضعیت کرک سطح فوقانی برگ، رنگ ساقه، شکل برگه بیرونی و وضعیت کرک برگه بیرونی که در بین گونه‌ها بیشترین تفاوت را دارند، جزء صفات افتراقی و ارزشمند از لحاظ تاکسونومی برشمرده می‌شود. سایر صفات انتخابی نظیر رنگ گل‌ها، اندازه برگ‌های گریبانی، حاشیه برگ‌های

بر اساس نتایج حاصل از آنالیز خوشه‌ای، گونه‌های مربوط به زیرجنس *Seriphidium* بیشترین فراوانی را در سطح استان اصفهان و بیشترین شباهت را به گونه زیرجنس *Dracunculus* دارد. طبق مطالعات Haghghi و همکاران (۲۰۱۴) و بررسی روابط فیلوژنتیک این سه زیرجنس، به ارتباط نزدیک دو زیرجنس *Seriphidium* و *Dracunculus* اشاره شده است؛ بنابراین نتایج حاصل از داده‌های ریخت‌شناسی، نتایج به دست آمده از بررسی‌های مولکولی و فیلوژنی را تأیید می‌کند. اگر فاکتور ارتفاع از سطح دریا را در بین گونه‌های مختلف *Artemisia* لحاظ کنیم، مشاهده می‌شود گونه‌های مربوط به زیرجنس *Seriphidium* (*A. deserti*، *A. oliveriana*، *A. sieberi* و *A. aucheri*) اغلب در ارتفاعات متوسط رو به پایین (۱۲۰۰ تا ۲۵۰۰ متر)، زیرجنس *Dracunculus* (*A. scoparia*) در ارتفاعات پست و پایین (۸۰۰ تا ۱۹۰۰ متر) و زیرجنس *Artemisia* (*A. haussknechtii* و *A. persica*) در بیشتر مواقع، در ارتفاعات بلند (۲۰۰۰ تا ۳۵۰۰ متر) در سطح استان اصفهان حضور دارند. گونه

مختلف استان و نیز با بررسی تصاویر نمونه‌های تیپ، لیست کاملی از گونه‌های *Artemisia* استان اصفهان به همراه کلید شناسایی آن ارائه شود. به نظر می‌رسد با توجه به تنوع زیاد صفات ریخت‌شناسی در بین جمعیت‌ها و حتی بین افراد یک جمعیت، این صفات به تنهایی پاسخگوی پرسش‌های تاکسونومی این جنس نیست؛ البته به این نکته نیز باید اشاره کرد که هرچند صفات ریخت‌شناسی از شرایط محیطی و اکولوژیکی تأثیر می‌گیرد و ارزش‌گذاری صفات با مشکلاتی مواجه است، این صفات به نوعی در تقویت نتایجی که براساس داده‌های فیلوژنی مولکولی به دست آمده است و نیز در تعیین روابط خویشاوندی جدید، اطلاعات بسیاری را فراهم می‌کند؛ بنابراین با وجود مؤثر بودن داده‌های مولکولی، داده‌های ریخت‌شناسی همچنان در جایگاه داده‌هایی محکم و قاطع برای مطالعات سیستماتیک گیاهی باقی خواهد ماند.

سپاسگزاری

نویسندگان از دانشگاه اصفهان برای تصویب و تأمین مالی این پروژه و از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان به دلیل همکاری و استفاده از هرباریوم سپاسگزاری می‌کنند.

لابه‌لای گل آذین، شکل پهنک برگ‌های میانی و نحوه توزیع برگ‌ها روی ساقه، بین گونه‌های *Artemisia* تشابه زیادی دارند و بنابراین از لحاظ تاکسونومی ارزش چندانی ندارند. صفات کمی نیز به دلیل تأثیر گرفتن زیاد از شرایط اکولوژیکی و اقلیمی، همپوشانی زیادی با صفات کیفی دارند و صفات افتراقی و شاخص از لحاظ تاکسونومی به حساب نمی‌آیند (Gurcharan, 2004). براساس آنالیزهای خوشه‌ای، دو گونه *A. deserti* و *A. oliveriana* در سطح تشابه ۷۰ درصد قرار گرفته‌اند و بیشترین شباهت را نسبت به هم دارند و تفاوت‌های این دو گونه اغلب بر مبنای شکل برگ، وضعیت دم‌برگ در برگ‌های قاعده‌ای و حالت کلپرک است. دو گونه *A. aucheri* و *A. haussknechtii* براساس دندروگرام، در دورترین فاصله نسبت به هم قرار گرفته‌اند؛ اما از نظر پراکنش جغرافیایی، در کنار هم (در شمال غرب و غرب استان اصفهان) واقع شده‌اند و این دو گیاه، با وجود شرایط اقلیمی و محیطی به‌طور تقریبی یکنواخت، از نظر فیزیونومی و ریخت‌شناسی تفاوت‌های شایان توجهی را نشان می‌دهند.

جمع‌بندی

در پژوهش حاضر تلاش شد با بررسی تعداد زیادی از نمونه‌های هرباریومی جنس *Artemisia* از مناطق

منابع

- Amiri, M., Tarkesh, M., & Jafari, R. (2019). Predicting the Distribution of *Artemisia Sieberi* Besser under Climate Change in the Steppe and Semi-steppe of Iran-Touranian region. *Journal of Desert Management*, 7(13), 29-48 (in Persian).
- Cullen, J. (1975). *Artemisia* L. In: Davis, P. H. (Ed.) *Flora of Turkey and the east Aegean Islands* Edinburgh University Press.
- Garcia, S., McArthur, E. D., Pellicer, J., Sanderson, S. C., Vallès, J., & Garnatje, T. (2011). A Molecular Phylogenetic Approach to Western North America Endemic *Artemisia* and Allies (Asteraceae): Untangling the Sagebrushes. *American Journal of Botany*, 98(4), 638-653.

- Ghafoor, A. (2002). Flora of Pakistan, Asteraceae (I)-Anthemideae. In: Ali, S. L. and Qaiser, M. (Eds.) *Flora of Pakistan*. Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri.
- Ghahreman, A., Nourbakhsh, N., Mehdi, G. K., & Attar, F. (2007). Pollen Morphology of *Artemisia* L. (Asteraceae) in Iran. *Iranian Journal of Botany*, 13(1), 21-29.
- Ghasemi, F., & Jalili, A. (2011). A Study of Anatomical Characters in *Artemisia* L. from Central Areas of Iran. *Watershed Management Researches Journal*, 4(89), 52-61.
- Gurcharan, S. (2004). *Plant Systematics: An Integrated Approach*. Enfield: Science Publishers.
- Haghighi, A. R., Belduz, A. O., Vahed, M. M., Coskuncelebi, K., & Terzioglu, S. (2014). Phylogenetic Relationships among *Artemisia* Species based on Nuclear ITS and Chloroplast psbA-trnH DNA Markers. *Biologia*, 69(7), 834-839.
- Hayat, M. Q., Ashraf, M., Khan, M. A., Mahmood, T., Ahmad, M., & Jabeen, S. (2009). Phylogeny of *Artemisia* L: Recent Developments. *African Journal of Biotechnology*, 8(11), 2424-2428.
- Janackovic, P., Gavrilovic, M., Rancic, D., Stesevic, D., Dajic-Stevanovic, Z., & Marin, P. D. (2021). Anatomical Traits of *Artemisia umbelliformis* subsp. *eriantha* (Asteraceae) Alpine Glacial Relict from Mt. Durmitor (Montenegro). *Botanica Serbica*, 45, 23-30.
- Kapustina, L. A., Torrell, M., & Vallès, J. (2006). *Artemisia* Communities in Arid Zones of Uzbekistan (Central Asia). (n.p).
- Ling, Y. R., Humphries, C. J., & Shultz, L. (2006). *Flora of China*. Vol. 20 (Asteraceae). Science Press and Missouri Botanical Garden Press.
- Mozaffarian, V. (2008). *Compositae: Anthemideae and Echinopeae*. Tehran: Research Institute of Forests and Rangelands.
- Nourbakhsh, S. N., Ghahreman, A., Attar, F., & Mahdigholi, K. (2008). Leaf Anatomy of *Artemisia* (Asteraceae) in Iran and its Taxonomic Implications. *Iranian Journal of Botany*, 14(1), 54-69.
- Podlech, D. (1986). Flora Iranica. In: Rechinger, K. (Ed.) *Compositae, Anthemidaeo*. Vol. 158. Verlagsanstalt Graz-Austria.
- Shah, N. (2014). The Economic and Medicinal *Artemisia* Species in India. *Scitech Journal*, 1(1), 29 - 38.
- Vallès, J. O. A. N., & Garnatje, T. E. R. E. S. A. (2005). *Artemisia* and its Allies: Genome Organization and Evolution and their Biosystematic, Taxonomic, and Phylogenetic Implications in the Artemisiinae and Related Subtribes (Asteraceae, Anthemideae). *Plant Genome: Biodiversity and Evolution*, 1(Part B), 255-285.
- Willcox, M. (2009). *Artemisia* Species: from Traditional Medicines to Modern Antimalarials and Back Again. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(2), 101-109.
- Yaghmaei, L., Soltani, S., & Khodaghali, M. (2009). Bioclimatic Classification of Isfahan Province Using Multivariate Statistical Methods. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 29(12), 1850-1861.
- Zeb, S., Ali, A., Zaman, W., Zeb, S., Ali, S., Ullah, F., & Shakoor, A. (2019). Pharmacology, Taxonomy, and Phytochemistry of the Genus *Artemisia* Specifically from Pakistan: A Comprehensive Review. *Pharmaceutical and Biomedical Research*, 4(4), 1-12.