

**\* مطالعه ریخت‌شناختی جمعیت‌های جنس *Dracocephalum* برای تعیین حدود کمپلکس گونه *D. kotschyi* در ایران**

دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۱۵ ===== بازنگری: ۱۴۰۳/۰۵/۲۵ ===== پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹

علی سنبللی✉: استاد پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (a-sonboli@sbu.ac.ir)

سمیه هاشمیان‌پور: دانش‌آموخته کارشناسی ارشد سیستماتیک گیاهی، دانشکده زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

عباس قلی‌پور: دانشیار دانشکده زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

نیره اولنج: استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

**چکیده**

جنس بادرنجبویه (*Dracocephalum*) متعلق به نعنائیان دارای ۱۰ گونه در فلور ایران است. در این تحقیق، مطالعه مورفومتری براساس داده‌های ریخت‌شناسی به منظور تعیین حدود گونه‌های کمپلکس بادرنجبویه دناپی (*D. kotschyi*) انجام شد. ویژگی‌های ریخت‌شناختی ۱۳ جمعیت از گونه *D. kotschyi*، سه جمعیت از گونه *D. oligadenium*، دو جمعیت از گونه‌های *D. ghahremanii* و *D. lindbergii* و یک جمعیت از گونه‌های *D. moldavica* و *D. subcapitatum* براساس تفاوت در ۳۵ صفت از لحاظ کمی و کیفی بررسی شد. برای شناسایی متغیرترین صفات در بین گونه‌ها، تجزیه به عامل‌ها انجام شد و صفاتی همچون نسبت طول به عرض برگ قاعده‌ای، شکل برگ راسی و میانی، وجود کرک در برگ و براکته و رنگ جام بیشترین تاثیر مثبت را در جداسازی گونه‌ها داشتند. با استفاده از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward، سه خوشه اصلی در دندروگرام مشخص شد. خوشه اول شامل *D. moldavica* بود که به وضوح از سایر گونه‌ها جدا گردید. خوشه دوم شامل جمعیت‌های مختلف *D. kotschyi* (زیرخوشه ۲a) و گونه‌های نزدیک آن یعنی *D. subcapitatum* و *D. ghahremanii* (زیرخوشه ۲b) بود که در این خوشه تفاوت *D. ghahremanii* از دیگر جمعیت‌های *D. kotschyi* و نزدیک آن به *D. subcapitatum* تایید شد. خوشه سوم شامل جمعیت‌های گونه *D. lindbergii* (زیرخوشه ۳a) و جمعیت‌های گونه *D. oligadenium* بود که با توجه به تجزیه و تحلیل خوشه‌ای صفات ریخت‌شناسی، جمعیت‌های این گونه از *D. kotschyi* متمایز و به عنوان گونه مستقل *D. oligadenium* شناخته شد. در نتیجه بررسی حاضر، تعداد گونه‌های جنس *Dracocephalum* در ایران به ۱۱ گونه افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: بادرنجبویه دناپی، تاکسونومی عددی، جمعیت، دندروگرام، گیاه دارویی، نعنائیان

**Morphological study of populations of the genus *Dracocephalum* to determine the limits of *D. kotschyi* complex in Iran**

Received: 05.08.2024 ===== Revised: 15.08.2024 ===== Accepted: 19.08.2024

Ali Sonboli✉: Prof., Department of Biology, Medicinal Plants and Drugs Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (a-sonboli@sbu.ac.ir)

Somayeh Hashemyanpoor: MSc Graduate, Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran

Abbas Gholipour: Associate Prof., Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, 19395-4697, Iran

Nayyereh Olanj: Assistant Prof., Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Malayer University, Malayer, Iran

**Summary**

*Dracocephalum* L. (*Lamiaceae*) contains 10 species in the Flora of Iran. A morphometric analysis based on morphological data was conducted to determine the circumscription of the species complex of *D. kotschyi*. Morphological characteristics of 13 populations of *D. kotschyi*, three populations of *D. oligadenium*, two populations of *D. ghahremanii* and *D. lindbergii*, and one population of *D. moldavica* and *D. subcapitatum* were examined in 35 quantitative and qualitative traits. To identify the most variable traits among the studied species, factor analysis was performed, revealing that, traits such as the ratio of leaf length to width at the basal leaves, apical and middle leaf shape, presence of hairs on leaves and bracts, and corolla color had the greatest positive impact on species separation. By using Ward's method for cluster analysis, three main clusters were identified in the resulting dendrogram. The first cluster included *D. moldavica*, which was clearly separated from other species. The second cluster comprised various populations of *D. kotschyi* (a2) and its closely related species, namely, *D. subcapitatum* and *D. ghahremanii* (b2). In this cluster, the distinction of *D. ghahremanii* from other populations of *D. kotschyi* and its proximity to *D. subcapitatum* was confirmed. The third cluster included populations of *D. lindbergii* (a3) and populations of *D. oligadenium*, which according to the cluster analysis of morphological traits, were distinguished from *D. kotschyi* and recognized as an independent species i.e., *D. oligadenium*. The number of species in *Dracocephalum* in Iran has therefore, increased to 11.

**Keywords:** Dendrogram, numerical taxonomy, population, *Lamiaceae*, medicinal plant

\* مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده دوم به راهنمایی دکتر علی سنبللی ارایه شده به دانشگاه پیام نور

## مقدمه

*D. polychaetum* و *D. surmandinum* دو گونه نزدیک به *D. kotschyi* هستند و هر سه مجموعاً در یک زیرخوشه قرار می‌گیرند. نادریفر و همکاران (Naderifar et al. 2015) ریخت‌شناسی دانه کرده ۱۱ گونه از جنس مذکور را با استفاده از میکروسکوپ نوری و الکترونی مورد مطالعه قرار دادند و مشخص کردند که تزئینات آگزین، یک ویژگی تشخیصی مهم برای طبقه‌بندی در این جنس است. همچنین، این مطالعه جدایی و تفکیک *D. ghahremanii* و *D. lindbergii* را از یکدیگر تایید کرد. در مطالعه دیگری، ۶۶ گونه از جنس مورد نظر شامل تقریباً ۸۰٪ از گونه‌های آن مورد مطالعه ریخت‌شناسی و تبارزایی قرار گرفت و نتایج آن نشان داد که این جنس تک‌نیا نیست و جنس‌های *Hyssopus* و *Lallemantia* داخل آن قرار می‌گیرند (Chen et al. 2022). این محققان همچنین، تقسیم‌بندی فروجنسی را برای *Dracocephalum* پیشنهاد کردند و نُه بخش مختلف را طبق آنالیز تبارزایی و ریخت‌شناختی برای آن در نظر گرفتند. شیدایی و کوهدار (Sheidai & Koohdar 2018) ریخت‌شناسی *D. thymiflorum* را مطالعه کردند و با استفاده از آنالیز عددی، دو وارسته را در این گونه تشخیص دادند. این محققان در مطالعه‌های دیگر، هفت گونه از این جنس را با توجه به ویژگی‌های ریخت‌شناسی و تشریحی مطالعه کردند و مشخص کردند که *D. moldavica* و *D. subcapitatum* به یکدیگر نزدیک و از *D. thymiflorum* دور هستند (Koohdar & Sheidai 2021).

اعضای جنس بادرنجبویه گیاهانی علفی، چندساله یا بوته‌ای و به ندرت یک‌ساله هستند. برگ‌ها به شکل‌های تخم‌مرغی-مثلثی، تخم‌مرغی-مستطیلی و مستطیلی-سرنیزه‌ای دیده می‌شوند. گل آذین با چرخه‌های نزدیک به هم، سنبله مانند و یا کپه انتهایی است. کاسه گل لوله‌ای یا لوله‌ای-استکانی، با ۱۵-۱۰ رگه؛ لبه بالایی و پایینی به ترتیب سه‌دندانه‌ای و دو-دندانه‌ای هستند. جام گل به رنگ‌های قرمز ارغوانی، آبی-بنفش، سفید، کرم یا لیمویی و دارای دو لبه که لبه بالایی راست یا کمی خمیده با بریدگی عمیق و لبه پایینی دارای سه لوب است. فندقه مستطیلی، در انتها دارای زائده غشایی و در سطح صاف است (جمزاد ۲۰۱۲). گونه *D. kotschyi* با نام فارسی "بادرنجبویه دناپی" گیاهی بوته‌ای-بالشتکی، پوشیده از کرک‌های سفید، پهنک برگ به شکل‌های تخم‌مرغی، دایره‌ای تا مستطیلی هستند. گل آذین متشکل از چرخه‌های نزدیک به هم است. دندانه‌های کاسه منتهی به سیخک می‌باشند. جام گل، سفید، فندقه مستطیلی است. زمان گل‌دهی گیاه تابستان و رویشگاه آن مناطق کوهستانی استان‌های گرگان، مازندران،

نعنائیان (*Lamiaceae*) یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین تیره‌های گیاهان گل‌دار، با حدود ۲۲۰ جنس و حدود ۴۰۰۰ گونه است که در سراسر جهان پراکنش دارد. این تیره در ایران ۴۶ جنس و حدود ۴۱۰ گونه و زیرگونه دارد و منبعی با ارزش از گیاهان دارویی و زینتی محسوب می‌شود (Naghbi et al. 2005). جنس *Dracocephalum* L. با نام فارسی "بادرنجبویه" از زیرقبیله *Nepetinae*، قبیله *Menthae* دارای ۸۹ گونه در جهان است (POWO 2024). براساس منابع معتبر، تعداد گونه‌های این جنس در ایران در فلورا ایرانیکا هشت و در فلور ایران ۱۰ گزارش شده که از این تعداد، چهار گونه *D. kotschyi* Boiss., *D. polychaetum* Bornm.، *D. surmandinum* Rech.f. و *D. ghahremanii* Jamzad (Rehinger 1982, Jamzad 2012). گونه‌های این جنس در ایران عمدتاً در بخش‌های شمالی و مرکزی کشور پراکنش داشته و متعلق به ناحیه ایرانی-تورانی است. به جز *D. kotschyi* و *D. moldavica* (گونه زراعی) که دارای پراکنش وسیعی در ایران هستند، بقیه گونه‌ها شامل *D. polychaetum*، *D. aucheri*، *D. ghahremanii*، *D. thymiflorum*، *D. lindbergii*، *D. surmandinum* و *D. subcapitatum* پراکنش محدودی دارند (Sonboli et al. 2011, Jamzad 2012).

مطالعات فیتوشیمیایی، بیولوژیکی و داروشناسی متعددی روی گونه‌های مختلف جنس *Dracocephalum* به ویژه دو گونه *D. moldavica* L. و *D. kotschyi* انجام شده و اثرات دارویی زیادی از جمله ضدالتهاب، ضدسرطان و آنتی‌اکسیدانی از آن‌ها گزارش شده است (Jahanian et al. 2005, Sonboli et al. 2008, Zeng et al. 2010, Farimani et al. 2017, Kazempour et al. 2024, Alaei 2019, Rezaei-Chiyaneh et al. 2021, Ganbari Torkamany 2023). در طب سنتی از دم‌کرده بخش‌های مختلف *D. kotschyi* برای درمان تب، درد و روماتیسم استفاده می‌شود (Naghbi et al. 2005). اسانس اندام هوایی *D. moldavica* به دلیل وجود ماده سیترال رشد قارچ‌ها و باکتری‌هایی نظیر *Bacillus subtilis* را مهار می‌کند (Sonboli et al. 2008). همچنین، خاصیت آنتی‌اکسیدانی و توانایی حذف رادیکال‌های آزاد نیز در این گونه به اثبات رسیده است (Dastmalchi et al. 2007, Fattahi et al. 2013).

سنبللی و همکاران (۲۰۱۱) با استفاده از نشانگر مولکولی RAPD موقعیت تاکسونومیکی شش گونه از جنس بادرنجبویه (*Dracocephalum*) را مطالعه کردند و مشخص شد که

گلستان، یک جمعیت از استان سمنان، یک جمعیت از استان ارومیه و یک جمعیت از استان کهگیلویه و بویراحمد. برای گروه‌بندی آرایه‌های مورد مطالعه، داده‌ها استاندارد شدند و برای رسم دندروگرام به روش Ward از فاصله مربع اقلیدسی استفاده گردید.

برای تایید نتایج تجزیه خوشه‌ای و نمایش پراکنش گونه‌ها در یک فضای دوبعدی، نمودار رسته‌بندی به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی براساس مؤلفه‌های اول و دوم رسم شد. برای شناسایی متغیرترین صفات ریخت‌شناختی، تجزیه به عامل‌ها (FA) انجام شد. در این روش پس از تهیه ماتریس همبستگی بین متغیرهای نرمال شده برای استخراج فاکتورها از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. تعداد فاکتورها یا مؤلفه‌ها، ارزش عددی به علاوه درصد واریانس هر یک از فاکتورها به دست آمد. برای این که تعداد متغیرهایی که بار زیادی در یک فاکتور دارند به حداقل برسند و تفسیر نتایج راحت‌تر انجام شود، چرخش فاکتورها به روش وریماکس انجام شد. آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری Minitab Ver. 22.1 انجام شد.

گیلان، آذربایجان غربی، کهگیلویه و بویراحمد و چهارمحال و بختیاری می‌باشد. این گونه انحصاری ایران و نمونه تیپ از کوه دنا واقع در استان فارس است (جمزاد ۲۰۱۲).

این پژوهش به منظور ارزیابی ویژگی‌های ریخت‌شناسی جهت تعیین روابط گونه‌ها و کمک به مرزبندی بین گونه‌ای در کمپلکس گونه‌ای *D. kotschy* صورت گرفته است. همچنین، موقعیت آرایه‌شناختی مستقل و متمایز گونه *D. oligadenium* با استفاده از آنالیزهای عددی براساس صفات ریخت‌شناسی مورد بررسی قرار گرفته است.

### روش بررسی

در این مطالعه، نمونه‌ها از هرباریوم پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی دانشگاه شهید بهشتی (MPH) و هرباریوم مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور (IRAN) تهیه شد. مشخصات رویشگاهی هر یک از گونه‌ها و جمعیت‌ها در جدول ۱ آمده است (هفت جمعیت از استان مازندران، سه جمعیت از استان تهران، سه جمعیت از استان البرز، سه جمعیت از استان خراسان، یک جمعیت از استان اصفهان، یک جمعیت از استان

**جدول ۱- مشخصات رویشگاهی و هرباریومی نمونه‌های مطالعه شده از جنس *Dracocephalum* بادرنجبویه در ایران**

**Table 1.** Locality and voucher information of the studied *Dracocephalum* in Iran

Taxon	Code	Locality, collector & herbarium No.
<i>Dracocephalum kotschy</i> Boiss.	KOT-1	Alborz Prov.: Chalus road, Dizin, 2200 m, Sonboli, Gholipour & Kanani 1299 (MPH)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-2	Alborz Prov.: Chalus road, Dizin, 2200 m, Sonboli & Gholipour 1656 (MPH)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-3	Tehran Prov.: Dizin-Gatchsar, Gajereh, 2650–2750 m, Mousavi, Habibi & Tehrani 22801 (IRAN)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-4	Mazandaran Prov.: Haraz road, Rineh, Nova, 2200 m, Sonboli & Amini Rad 462 (MPH)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-5	Tehran Prov.: Damavand, 3200 m, Gholipour 1218 (MPH)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-6	Tehran Prov.: Fasham road, Shemshak towards Dizin, 3100 m, Sonboli, Hadian & Moridi 1631 (MPH)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-7	Kohgiluyeh-o-Boyerahmad Prov.: Yasouj-Sisakht, Dena, 3000–3200 m, Sonboli, Gholipour & Kanani 1163 (MPH)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-8	Isfahan Prov.: Khansar to Boean, Miandasht, Hossein Abad Mountain, 2700–2900 m, Terme & Karavar 22789 (IRAN)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-9	Alborz Prov.: FiruzKuh, 1930 m, Terme & Mousavi 56255 (IRAN)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-10	Golestan Prov.: Gorgan, Kaboud-val waterfall, Katul, 1780 m, Sharif 22788 (IRAN)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-11	Mazandaran Prov.: Gaduk, Chashm, 2150 m, Behboudi & Aellen 22787 (IRAN)

## جدول ۱ (ادامه)

Table 1 (contd)		
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-12	Mazandaran Prov.: Haraz road, Polour to Lasem, 2700 m, Sonboli & Yousefzadi 1217 (MPH)
<i>D. kotschy</i> Boiss.	KOT-13	Mazandaran Prov.: Elika, 2500–3200 m, Termeh, Daneshpazhooh & Zargani 22805 (IRAN)
<i>D. oligadenium</i> Bornm. & Gauba	OLI-1	Mazandaran Prov.: Siah Bisheh, Chalus road, 2480 m, Sonboli, Gholipour & Mirjalili 1703 (MPH)
<i>D. oligadenium</i> Bornm. & Gauba	OLI-2	Mazandaran Prov.: Siah Bisheh, Chalus road, 2480 m, Sonboli, Hadian & Moridi 1627 (MPH)
<i>D. oligadenium</i> Bornm. & Gauba	OLI-3	Mazandaran Prov.: Chalus road, Pol-e Zanguleh, 2300 m, Gauba 22810 (IRAN)
<i>D. ghahremanii</i> Jamzad	GHA-1	Semnan Prov.: Shahroud, Mojan, Sangban, Shahkuh Mountain, 2400 m, Termeh, Mousavi & Habibi 56256 (IRAN)
<i>D. ghahremanii</i> Jamzad	GHA-2	Semnan Prov.: Shahmirzad, Chashm, Nizva, 3200 m, Sonboli & Gholipour 1219 (MPH)
<i>D. Lindbergii</i> Rech. f.	LIN-1	Khorasan Prov.: Bojnord, Rein, Aladagh, 1700 m, Sonboli, Kanani & Gholipour 1737 (MPH)
<i>D. Lindbergii</i> Rech. f.	LIN-2	Khorasan Prov.: Bojnord, Rein, Aladagh, 1700 m, Joharchi & Zangoui 1454 (MPH)
<i>D. subcapitatum</i> (Kuntze) Lipsky	SUB	Khorasan Prov.: Mashhad, Kalat, 1860 m, Sonboli & Gholipour 917 (MPH)
<i>D. moldavica</i> L.	MOL	W. Azerbaijan Prov.: Urmia, Ashnabad, 1710 m, Sonboli & Mojarad 1626 (MPH)

برای بررسی تاکسونومی عددی گونه‌ها و جمعیت‌های کمی میانگین حداقل پنج اندازه‌گیری در هر صفت محاسبه مطالعه شده، ۳۵ صفت ریخت‌شناختی رویشی و زایشی شامل ۱۷ صفت کمی و ۱۸ صفت کیفی استفاده شد. در مورد صفات و سپس کدبندی شد (جدول ۲).

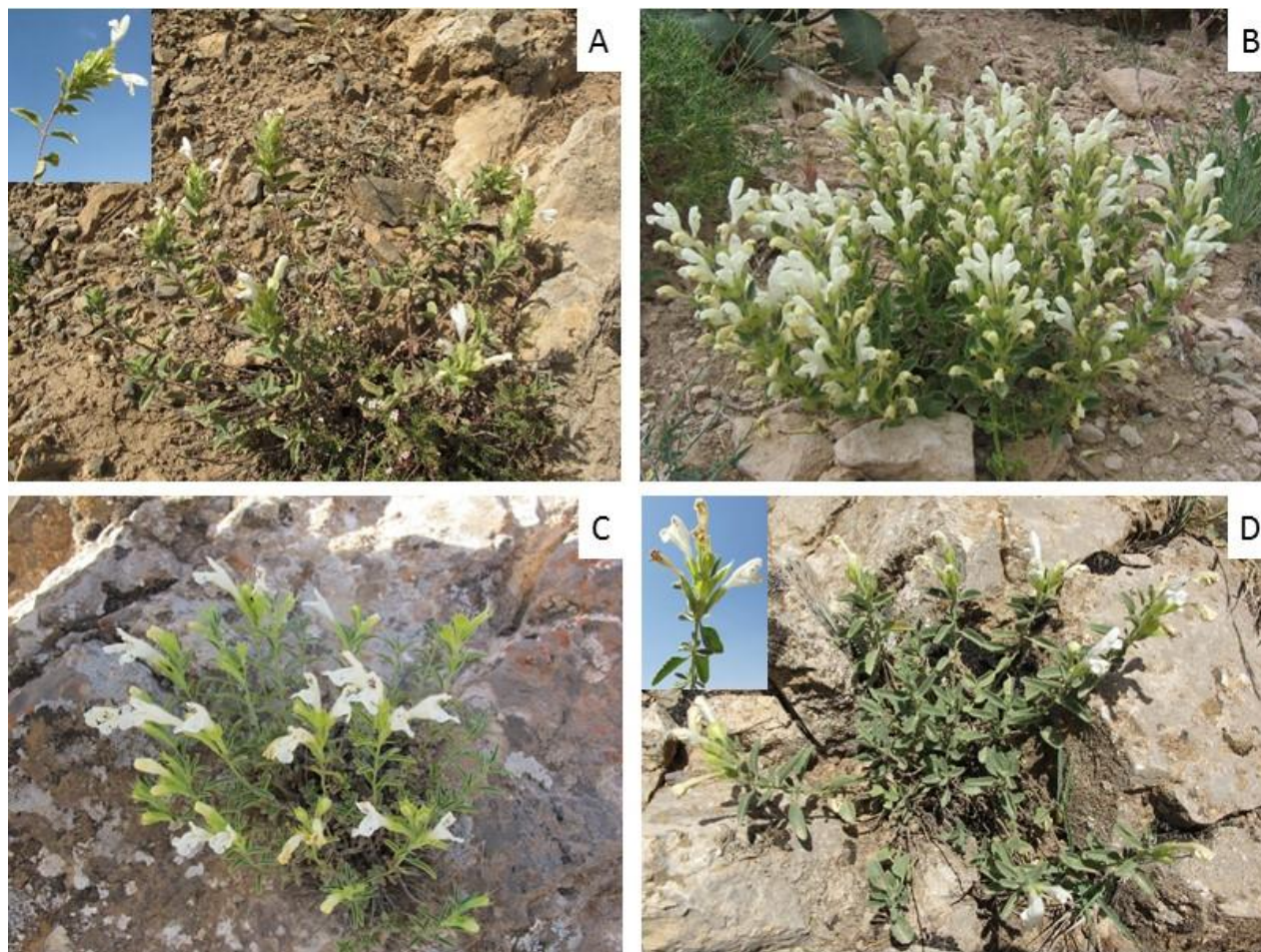
جدول ۲- مورفومتری صفات کمی و کیفی ریختی و حالت صفات در ۲۲ جمعیت از جنس بادرنجبویه (*Dracocephalum*) در ایران

حالت صفت (کمی و کیفی)	صفت
تخم‌مرغی-تخم‌مرغی پهن (۱)، تخم‌مرغی (۲)، تخم‌مرغی پهن (۳)، تخم‌مرغی-تخم‌مرغی کشیده (۴)، تخم‌مرغی کشیده (۵)	شکل برگ قاعده‌ای
کند و گرد (۱)، تخم‌مرغی و گرد-تیز (۲)	راس برگ قاعده‌ای
صاف (۱)، باریک شده (۲)، صاف-باریک شده (۳)، گوه‌ای (۴)، گوه‌ای-صاف (۵)	قاعده برگ قاعده‌ای
میلی‌متر (کمی)	طول برگ قاعده‌ای
میلی‌متر (کمی)	عرض برگ قاعده‌ای
میلی‌متر (کمی)	نسبت طول به عرض برگ قاعده‌ای
کنگره‌ای کوچک (۱)، صاف-کنگره‌ای کوچک (۲)، صاف-دندانه‌ای کوچک (۳)، صاف (۴)، کنگره‌ای (۵)، کنگره‌ای-دندانه-ای (۶)	حاشیه برگ قاعده‌ای
سرنیزه‌ای-تخم‌مرغی کشیده (۱)، تخم‌مرغی (۲)، تخم‌مرغی-تخم‌مرغی کشیده (۳)، تخم‌مرغی کشیده-بیضوی (۴)، تخم‌مرغی کشیده (۵)، تخم‌مرغی-تخم‌مرغی پهن (۶)	شکل برگ میانی
کند و گرد (۱)، کند و گرد-نسبتا تیز (۲)، تیز-نسبتا تیز (۳)، نسبتا تیز (۴)	راس برگ میانی

## جدول ۲ (ادامه)

Table 2 (contd)

صاف-باریک شده (۱)، گوه‌ای-صاف تا باریک شده (۲)، باریک شده (۳)، گوه‌ای-باریک شده (۴)، گوه‌ای (۵)	قاعده برگ میانی
میلی‌متر (کمی)	طول برگ میانی
میلی‌متر (کمی)	عرض برگ میانی
میلی‌متر (کمی)	نسبت طول به عرض برگ میانی
کنگره‌ای کوچک (۱)، صاف (۲)، دندان‌های کوچک-کنگره‌ای کوچک (۳)، صاف-دندان‌های کوچک (۴)، صاف-کنگره‌ای کوچک (۵)، دندان‌های (۶)، کنگره‌ای (۷)، دندان‌های کوچک (۸)، دندان‌های-کنگره‌ای (۹)	حاشیه برگ میانی
سرنیزه‌ای-بیضوی کشیده (۱)، تخم‌مرغی-تخم‌مرغی کشیده (۲)، تخم‌مرغی کشیده (۳)، تخم‌مرغی کشیده-سرنیزه‌ای (۴)، تخم‌مرغی (۵)، سرنیزه‌ای (۶)، تخم‌مرغی-تخم‌مرغی پهن (۷)	شکل برگ راسی
کند و گرد-نسبتا تیز (۱)، تیز (۲)، کند و گرد (۳)، تیز-کند و گرد (۴)، نسبتا تیز (۵)، تیز-نسبتا تیز (۶)	راس برگ راسی
باریک شده (۱)، باریک شده (۲)، صاف-باریک شده (۳)، گوه‌ای-باریک شده (۴)	قاعده برگ راسی
میلی‌متر (کمی)	طول برگ راسی
میلی‌متر (کمی)	عرض برگ راسی
میلی‌متر (کمی)	نسبت طول به عرض برگ راسی
صاف (۱)، کنگره‌ای کوچک (۲)، دندان‌های کوچک (۳)، صاف-دندان‌های کوچک (۴)، دندان‌های (۵)، صاف-کنگره‌ای کوچک (۶)، کنگره‌ای کوچک-دندان‌های کوچک (۷)	حاشیه برگ راسی
دارد (۱)، ندارد (۲)	وجود کرک در برگ
مشخص موازی (۱)، مشخص موازی-نامشخص (۲)، نامشخص (۳)	رگ‌برگ
میلی‌متر (کمی)	طول کلی برگ‌ها
میلی‌متر (کمی)	عرض کلی برگ‌ها
میلی‌متر (کمی)	نسبت کلی طول به عرض برگ برگ‌ها
میلی‌متر (کمی)	طول دم‌برگ
دارد (۱)، گاهی صاف (۲)، غالبا دارد به ندرت ندارد (۳)، ندارد (۴)، در راس صاف، در قاعده دندان‌دار (۵)	وجود دندان در براکته
تخم‌مرغی کشیده (۱)، تخم‌مرغی-تخم‌مرغی کشیده (۲)، تخم‌مرغی-تخم‌مرغی پهن (۳)، سرنیزه‌ای (۴)، تخم‌مرغی کشیده-سرنیزه‌ای (۵)	شکل براکته
دارد (۱)، ندارد (۲)	وجود کرک در براکته
کرم مایل به زرد (۱)، بنفش (۲)	رنگ جام
میلی‌متر (کمی)	اندازه کاسه
میلی‌متر (کمی)	نسبت طول لوله به پهنک جام
میلی‌متر (کمی)	نسبت طول کاسه به دندان
میلی‌متر (کمی)	طول سیخک در براکته‌ها



شکل ۱- تصویر برخی از جمعیت‌ها و گونه‌های مطالعه شده *Dracocephalum* در رویشگاه طبیعی: A. *D. oligadenium* (سیاه بیشه)، B. *D. kotschy* (دماوند)، C. *D. subcapitatum* (کلات)، D. *D. kotschy* (دیزین).

**Fig. 1.** Photo of some studied populations and species of *Dracocephalum* genus in their natural habitat: A. *D. oligadenium* (Siah-Bisheh), B. *D. kotschy* (Damavand), C. *D. subcapitatum* (Kalat), D. *D. kotschy* (Dizin).

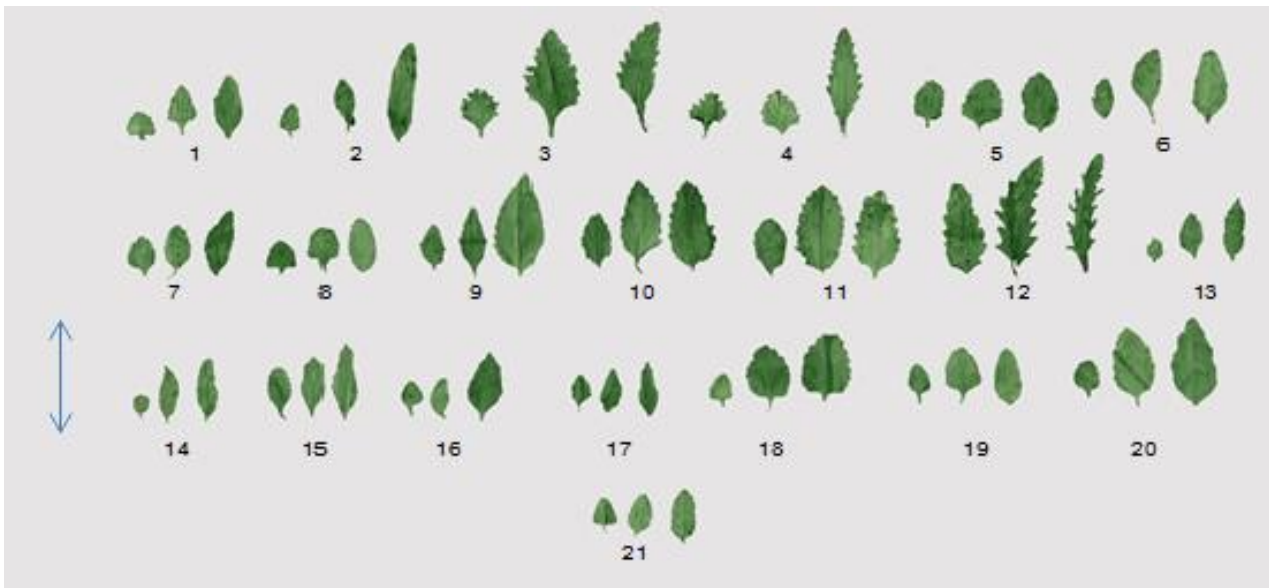
### نتیجه

طول برگ در *D. subcapitatum* نیز تقریباً نزدیک به پایین‌ترین اندازه مشاهده شده در جمعیت‌های مختلف، ۵ میلی‌متر بود. طول برگ راسی بین ۱۰ تا ۳۱ میلی‌متر متغیر بود که بیشترین اندازه را *D. oligadenium* (OLI3) با ۳۱ میلی‌متر و بعد از آن جمعیت‌های پلور و دیزین (*D. kotschy* (KOT12 و KOT2) با ۲۱ میلی‌متر داشتند. عرض برگ راسی بین ۴/۳ تا ۱۳ میلی‌متر متغیر بود که بیشترین اندازه را *D. oligadenium* (OLI3) با ۱۳ میلی‌متر نشان داد. طول برگ میانی بین ۷/۶ تا ۲۵/۶ میلی‌متر متغیر بود که بیشترین اندازه را *D. oligadenium* (OLI3) با ۲۵/۶ میلی‌متر به خود اختصاص داد. عرض برگ میانی از ۴/۱ تا ۱۳ میلی‌متر متغیر بود که بیشترین اندازه را *D. oligadenium* (OLI3) با ۱۳ میلی‌متر نشان داد (شکل ۲).

نتایج بررسی‌های ریخت‌شناسی مقایسه‌ای شامل برگ، کاسه و جام گل و همچنین آنالیزهای عددی روی ۳۵ صفت کمی و کیفی ریخت‌شناختی در بین گونه‌های مطالعه شده از کمپلکس گونه‌ای *D. kotschy* ارائه شده است (شکل‌های ۶-۱). تصاویر برخی از جمعیت‌ها و گونه‌های مطالعه شده جنس موردنظر در رویشگاه طبیعی در شکل ۱ نشان داده شده است.

### - مورفومتری برگ

اندازه طول برگ قاعده‌ای در میان جمعیت‌های مختلف *D. kotschy* از ۴ میلی‌متر تا ۱۳ میلی‌متر متغیر بود. طول برگ قاعده‌ای را *D. oligadenium* (OLI2) با ۱۶ میلی‌متر و *D. moldavica* با تفاوتی کاملاً آشکار نسبت به جمعیت‌های *D. kotschy*، اندازه ۲۵ میلی‌متر نشان داد. اندازه



شکل ۲- شکل برگ در گونه‌های مورد مطالعه *Dracocephalum*: 1. KOT1, 2. KOT2, 3. LIN1, 4. LIN2, 5. KOT4, 6. KOT5, 7. KOT6, 8. KOT7, 9. KOT12, 10. OLI1, 11. OLI2, 12. MOL, 13. SUB, 14. GHA1, 15. KOT11, 16. KOT8, 17. GHA2, 18. KOT13, 19. KOT9, 20. KOT3, 21. KOT10. (مقیاس = ۱ سانتی‌متر).

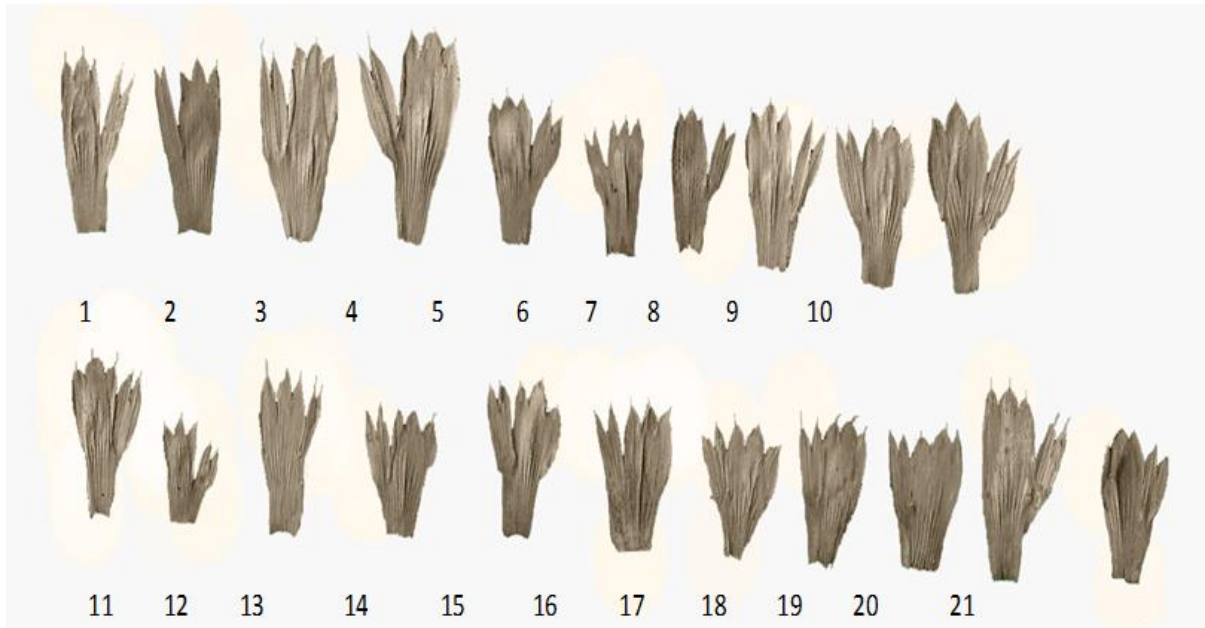
**Fig. 2.** Leaf shape in the studied *Dracocephalum* species: 1. KOT1, 2. KOT2, 3. LIN1, 4. LIN2, 5. KOT4, 6. KOT5, 7. KOT6, 8. KOT7, 9. KOT12, 10. OLI1, 11. OLI2, 12. MOL, 13. SUB, 14. GHA1, 15. KOT11, 16. KOT8, 17. GHA2, 18. KOT13, 19. KOT9, 20. KOT3, 21. KOT10 (Bar = 1 cm).

۱ سانتی‌متر و کمترین اندازه را *D. ghahremanii* (GHA2) با ۰/۴ سانتی‌متر داشت، به طوری که در *D. moldavica* این نسبت ۰/۷ و در *D. subcapitatum* ۱/۲ سانتی‌متر بود (شکل ۴).

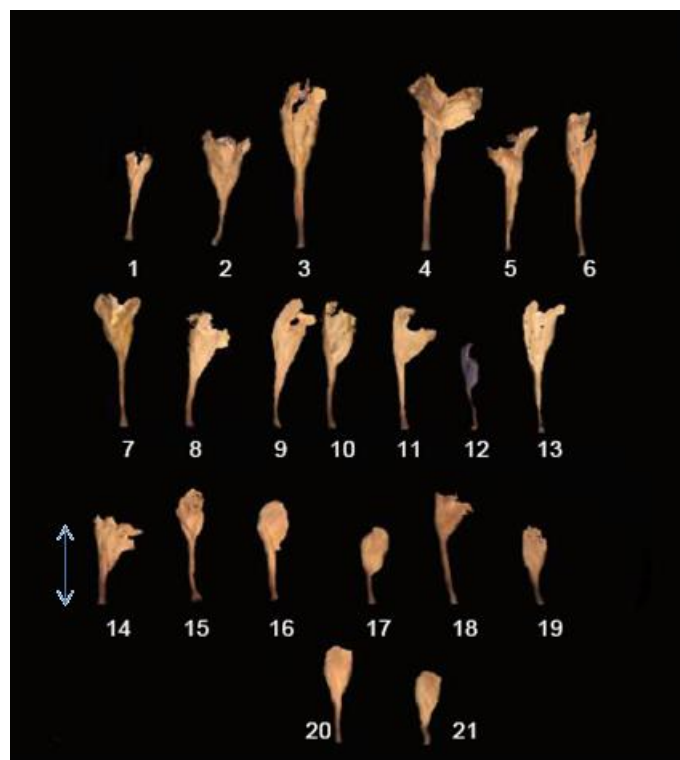
تجزیه خوشه‌ای - به منظور گروه‌بندی آرایه‌های مورد مطالعه براساس صفات ریخت‌شناختی، تجزیه خوشه‌ای به روش Ward انجام شد. دندروگرام حاصل از روش فوق در شکل ۵ آرایه شده است. در این دندروگرام، سه خوشه عمده به شرح زیر مشاهده گردید: خوشه اول شامل *D. moldavica* با ویژگی‌های خاص خود نظیر رنگ جام، اندازه و شکل برگ و براکته کاملاً متمایز از گونه *D. subcapitatum* و جمعیت‌های *D. kotschyi* بود. خوشه دوم خود به دو زیرخوشه تقسیم گردید، به طوری که زیرخوشه ۲a شامل جمعیت‌های مختلف *D. kotschyi* و زیرخوشه ۲b *D. subcapitatum* و همچنین جمعیت‌های *D. ghahremanii* را در خود جای داد، به طوری که گونه اخیر از لحاظ اندازه طول و شکل برگ، طول براکته و اندازه جام به *D. subcapitatum* نزدیک بود. خوشه سوم نیز به دو زیرخوشه تقسیم گردید، به طوری که زیرخوشه ۳b شامل جمعیت‌های گونه *D. lindbergii* و زیرخوشه ۳a شامل سه جمعیت *D. oligadenium* بود.

- مورفومتری کاسه گل - اندازه کاسه گل بین ۱ تا ۲ سانتی‌متر متغیر بود، به طوری که بزرگ‌ترین اندازه را *D. lindbergii* (LIN-1) با ۲ سانتی‌متر و کمترین آن را *D. ghahremanii* (GHA-2) با ۱ سانتی‌متر و *D. oligadenium* (OLI-3) با ۱/۲ سانتی‌متر داشتند. در *D. moldavica* اندازه کاسه ۰/۸ سانتی‌متر و در *D. subcapitatum* ۱/۴ سانتی‌متر بود. نسبت طول کاسه به دندانه بین ۰/۶ تا ۰/۹ متغیر بود که بیشترین اندازه را جمعیت‌های *D. kotschyi* (KOT-5) با ۰/۹ سانتی‌متر و *D. oligadenium* (OLI-3) با ۰/۸ سانتی‌متر و کمترین آن را *D. lindbergii* (KOT-13 و KOT-10) در جمعیت‌های الیکا و کتول و *D. kotschyi* با ۰/۶ سانتی‌متر نشان دادند. نسبت طول کاسه به دندانه در *D. moldavica* ۱/۲ و در *D. subcapitatum* ۰/۸ بود (شکل ۳).

- جام گل - در تمامی جمعیت‌های *D. kotschyi* و *D. subcapitatum* رنگ جام گل کرم مایل به زرد، ولی در *D. moldavica* بنفش ارغوانی بود. نسبت طول لوله به پهنک جام بین ۰/۴ تا ۱/۱ سانتی‌متر متغیر بود که بیشترین اندازه در جمعیت گدوک *D. kotschyi* (Kot11) با ۱/۱ و *D. oligadenium* (OLI3) با

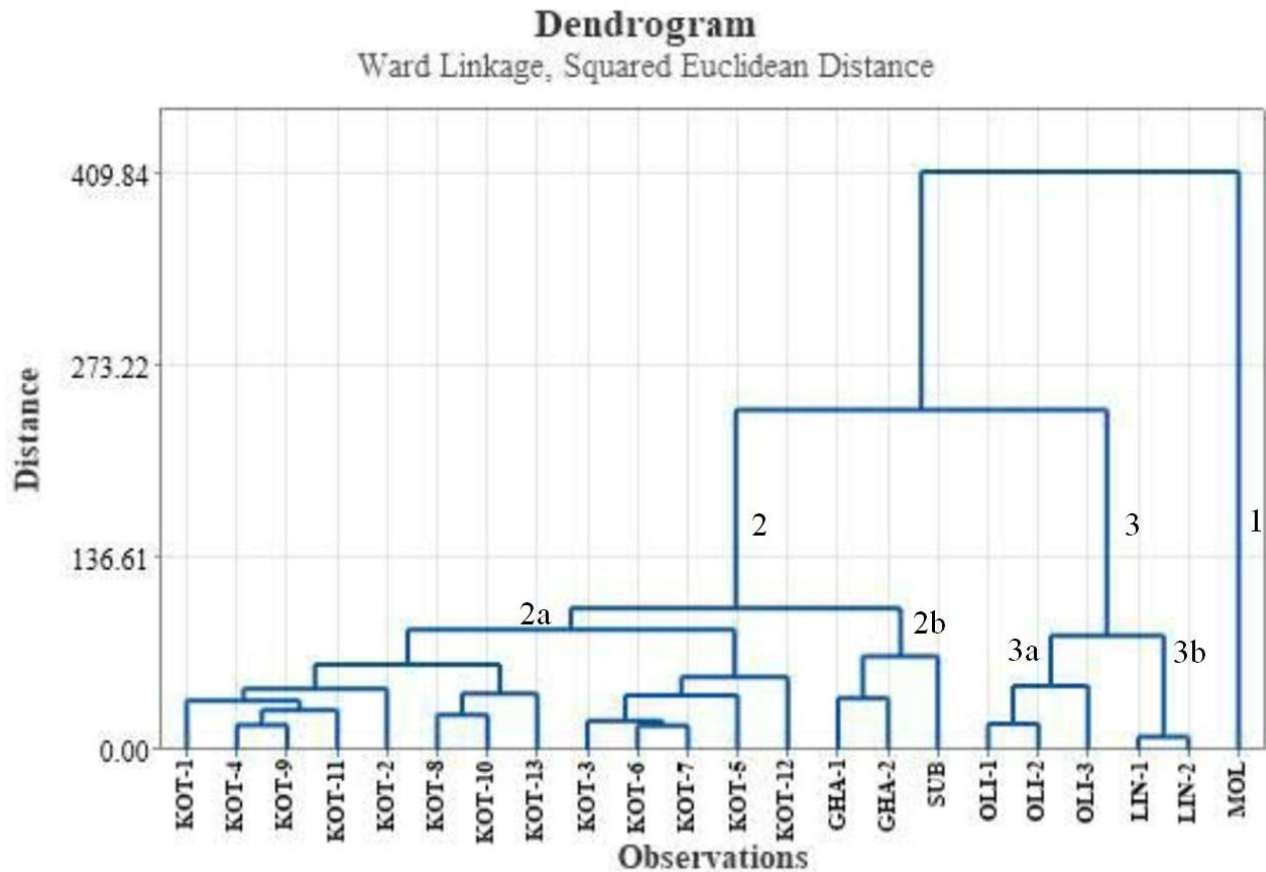


شکل ۳- شکل کاسه گل در گونه‌های مورد مطالعه *Dracocephalum*. شماره‌ها مطابق زیرنویس شکل ۱ (مقیاس = ۱ سانتی‌متر).  
**Fig. 3.** Calyx shape in the studied *Dracocephalum* species. Nos according to Fig. 1 (Bar = 1 cm).



شکل ۴- شکل جام گل در گونه‌های مورد مطالعه *Dracocephalum*. شماره‌ها مطابق زیرنویس شکل ۱ (مقیاس = ۱ سانتی‌متر).  
**Fig. 4.** Corolla shape in the studied *Dracocephalum* species. Nos according to Fig. 1 (Bar = 1 cm).





شکل ۵- دندروگرام حاصل از روش Ward براساس ۳۵ صفت کمی و کیفی ریخت‌شناسی در جمعیت‌های مورد مطالعه *Dracocephalum*. KOT: *D. kotschyi*, GHA: *D. ghahremanii*, SUB: *D. subcapitatum*, OLI: *D. oligadenium*, LIN: *D. lindbergii*, MOL: *D. moldavica*.

**Fig. 5.** Ward's method dendrogram obtained from 35 morphological characters of the studied *Dracocephalum* population. KOT: *D. kotschyi*, GHA: *D. ghahremanii*, SUB: *D. subcapitatum*, OLI: *D. oligadenium*, LIN: *D. lindbergii*, MOL: *D. moldavica*.

صفات بین گونه‌ای وجود داشت و در فاکتور چهارم با ۷/۵٪ واریانس، دو صفت عرض برگ قاعده‌ای و شکل حاشیه برگ قاعده‌ای متغیرترین صفات بودند.

- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA)

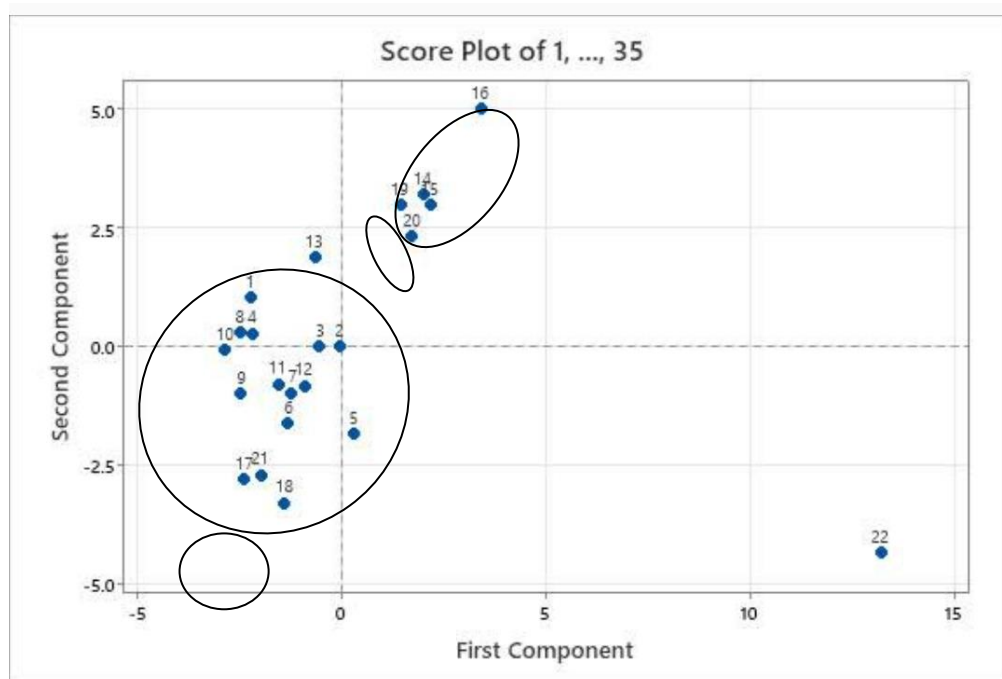
برای تایید نتایج تجزیه خوشه‌ای و نمایش پراکنش گونه‌ها در یک فضای دو بعدی، نمودار رسته‌بندی گونه‌های مطالعه شده روی مؤلفه‌های اول و دوم حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی براساس صفات ریخت‌شناسی ترسیم گردید (شکل ۶). فاکتور اول (PCA۱) جدایی *D. moldavica* از دیگر گونه‌ها را به صورت کاملاً آشکار نشان داد و فاکتور دوم (PCA۲) جدایی دو جمعیت (۱۹-۲۰) از *D. lindbergii* و همچنین سه جمعیت (۱۴-۱۶) از *D. oligadenium* را از سایر جمعیت‌های *D. kotschyi* نشان داد.

- تجزیه به عامل‌ها (FA)

برای شناسایی مؤثرترین صفات در بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌ها در بین گونه‌های مطالعه شده، تجزیه به عامل‌ها صورت گرفت. به طور کلی، پنج فاکتور یا مؤلفه حدود ۶۴٪ تنوع را بین گونه‌ها نشان دادند. در فاکتور اول با ۲۶٪ واریانس، صفاتی همچون نسبت طول به عرض برگ قاعده‌ای، وجود کرک در برگ، وجود کرک در براکته، رنگ جام و نسبت طول کاسه به دندان‌ها بیشترین تاثیر مثبت (۰/۸ <) و صفات وضعیت رگبرگ و اندازه کاسه بیشترین تاثیر منفی (۰/۲ >) را در جداسازی گونه‌ها دارا بود. در فاکتور دوم با ۱۵/۱٪ واریانس، صفاتی همچون طول عرض برگ راسی و طول سیخک در براکته‌ها بیشترین تاثیر مثبت (۰/۸ <) را داشتند. در فاکتور سوم با ۷/۸٪ واریانس، صفاتی نظیر شکل برگ راسی و شکل برگ میانی متغیرترین

### کلید شناسایی *Dracocephalum kotschy* و *D. oligadenium*

- ۱- برگ‌ها به عرض ۱۰-۶ میلی‌متر، دارای دندانه‌های کم‌عمق. ساقه به طول ۲۰-۱۰ سانتی‌متر، منشعب و پریبرگ. برگ‌ها دارای سیخکی به طول ۶ میلی‌متر ..... *D. kotschy*
- برگ‌ها به عرض ۲۵ میلی‌متر، دارای دندانه‌های خیلی عمیق. ساقه به طول ۳۰ سانتی‌متر، غیرمنشعب و کم‌برگ. برگ‌ها دارای سیخکی به طول ۷ تا ۱۰ میلی‌متر ..... *D. oligadenium*



شکل ۶- نمودار رسته‌بندی روی مؤلفه‌های اول و دوم براساس صفات ریخت‌شناسی در گونه‌های مورد مطالعه *Dracocephalum*.  
 ۱: *D. kotschy* 1، ۲: *D. kotschy* 2، ۳: *D. kotschy* 3، ۴: *D. kotschy* 4، ۵: *D. kotschy* 5، ۶: *D. kotschy* 6، ۷: *D. kotschy* 7، ۸: *D. kotschy* 8، ۹: *D. kotschy* 9، ۱۰: *D. kotschy* 10، ۱۱: *D. kotschy* 11، ۱۲: *D. kotschy* 12، ۱۳: *D. kotschy* 13، ۱۴: *D. oligadenium* 1، ۱۵: *D. oligadenium* 2، ۱۶: *D. oligadenium* 3، ۱۷: *D. ghahremanii* 1، ۱۸: *D. ghahremanii* 2، ۱۹: *D. lindbergii* 1، ۲۰: *D. lindbergii* 2، ۲۱: *D. subcapitatum*، ۲۲: *D. moldavica*.

**Fig. 6.** PCA plot obtained from 35 morphological characters of the studied *Dracocephalum* species. 1: *D. kotschy* 1, 2: *D. kotschy* 2, 3: *D. kotschy* 3, 4: *D. kotschy* 4, 5: *D. kotschy* 5, 6: *D. kotschy* 6, 7: *D. kotschy* 7, 8: *D. kotschy* 8, 9: *D. kotschy* 9, 10: *D. kotschy* 10, 11: *D. kotschy* 11, 12: *D. kotschy* 12, 13: *D. kotschy* 13, 14: *D. oligadenium* 1, 15: *D. oligadenium* 2, 16: *D. oligadenium* 3, 17: *D. ghahremanii* 1, 18: *D. ghahremanii* 2, 19: *D. lindbergii* 1, 20: *D. lindbergii* 2, 21: *D. subcapitatum*, 22: *D. moldavica*.

### بحث

(1940) گونه *D. oligadenium* را براساس نمونه‌ای از پل زنگوله معرفی کردند، اما جمزاد (۲۰۱۲) آن را مترادف *D. kotschy* در نظر گرفت. اسفندیاری (Esfandiari 1985) براساس مقایسه صفات ریختی، این دو گونه را مستقل از هم معرفی کرد. براساس نتایج تجزیه خوشه‌ای در مطالعه حاضر (شکل ۵) نیز مشخص شد که *D. oligadenium* گونه‌ای مستقل است.

در دندروگرام خوشه‌ای در مطالعه حاضر، *D. lindbergii* از دیگر جمعیت‌های *D. kotschy* جدا شده است. از سوی دیگر، *D. oligadenium* که تا پیش از این به عنوان گونه‌ای مترادف با

رده‌بندی *Dracocephalum* در سطح جنس، گونه و آرایه‌های پایین‌تر از گونه در دنیا همچنان مورد بحث بوده است، به طوری که مطالعات تبارزایشی و تاکسونومیکی اخیر، تغییرات گسترده‌ای در سطوح مختلف تاکسونومیکی آن ایجاد کرده است (چن و همکاران ۲۰۲۲). با توجه به منابع معتبر فلوریستیک ایران (رشینگر ۱۹۸۲ و جمزاد ۲۰۱۲)، نام علمی برخی نمونه‌های این جنس متعلق به کمپلکس گونه‌ای *D. kotschy* مورد تردید است. بُرنمولر و گاؤوبا (Bornmüller & Gauba

شده بودند نیز به عنوان گونه‌ای جدید از ایران معرفی شد. نتایج مطالعه حاضر (شکل ۵)، تفکیک این دو گونه را از یکدیگر مورد تایید قرار داد. در دندروگرام به دست آمده (شکل ۵)، خوشه دوم به دو زیرخوشه تقسیم شده که زیرخوشه ۲a شامل جمعیت‌های مختلف گونه *D. kotschy* و زیرخوشه ۲b *D. subcapitatum* و جمعیت‌های گونه *D. ghahremanii* را در خود جای داد.

*D. kotschy* پراکنش وسیعی در مناطق کوهستانی رشته کوه البرز و زاگرس در ارتفاعات بالاتر از حدود ۲۰۰۰ متر از سطح دریا دارد. با توجه به گوناگونی شرایط رویشگاهی و توپوگرافیکی، امکان ایجاد گوناگونی و تنوع و در نهایت شکل‌گیری آرایه‌های فرگونه‌ای از این گونه در محدوده پراکنش آن وجود دارد. نتایج آنالیز پژوهش حاضر (شکل ۵)، تفکیک مجموعه نمونه‌های این گونه در دو زیرخوشه فرعی را نشان داد، اما هر گونه اقدامی در جهت بهبود تاکسونومی این کمپلکس گونه‌ای، نیاز به مطالعه تعداد بیشتری نمونه از جمعیت‌های مختلف این تنوع و تعیین تاکسونومیکی مطلوب فرگونه‌ای براساس مطالعات بیشتر به ویژه از جنبه‌های مولکولی دارد.

### سپاسگزاری

نگارندگان مقاله از معاونت محترم پژوهشی و فناوری دانشگاه پیام نور و دانشگاه شهید بهشتی برای حمایت مالی از پژوهش حاضر قدردانی می‌نمایند.

*D. kotschy* قرار داشت، با توجه ویژگی‌های مشخص ریخت‌شناسی خود از *D. kotschy* جدا شد که بر این اساس باید به عنوان یک گونه مستقل از *D. kotschy* در نظر گرفته شود.

همچنین، نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج حاصل از مقاله‌ای که با استفاده از ریخت‌شناسی دانه گرده *Dracocephalum* به تشخیص تاکسونومی گونه‌های این جنس پرداخته است مطابقت دارد (نادری فر و همکاران ۲۰۱۵). شیدایی و کوهدار (۲۰۱۸)، در مطالعه این جنس با توجه به ویژگی‌های ریخت‌شناسی و تشریحی نشان دادند که *D. moldavica* و *D. subcapitatum* به یکدیگر نزدیک هستند (کوهدار و شیدایی ۲۰۲۱)، اما نتایج پژوهش حاضر نشان داد که گونه *D. subcapitatum* بیشتر به کمپلکس گونه‌ای *D. kotschy* نزدیکی دارد. نتایج پژوهش حاضر با مطالعات چن و همکاران (۲۰۲۲) که *D. subcapitatum* را خویشاوند نزدیک *D. kotschy* نشان داده همخوانی دارند. جمزاد (۲۰۱۲) در فلور ایران، *D. lindbergii* را طبق نمونه‌هایی که در محدود شمال شرق ایران (خراسان شمالی) پراکنش دارند و در فلورا ایرانیکا با نام *D. kotschy* آرایه شده، به عنوان گزارشی جدید از ایران معرفی کرد. براساس نتایج مطالعه حاضر (شکل ۵)، *D. lindbergii* از دیگر جمعیت‌های *D. kotschy* به خوبی جدا گردید و استقلال این گونه مورد تایید قرار گرفت.

*D. ghahremanii* توسط جمزاد (۲۰۱۲) براساس نمونه‌هایی که در فلورا ایرانیکا با نام *D. subcapitatum* آرایه

### References

- Alaei, S. 2019. Essential oil Content and Composition of *Dracocephalum Moldavica* under Different Irrigation Regimes. *International Journal of Horticultural Science and Technology* 6(2): 167–175. DOI: 10.22059/ijhst.2019.280572.294.
- Bornmüller, J. & Gauba, E. 1940. *Florae Keredjensis fundamenta*. (Plantae Gaubaeanae Iranicae) Supplementum. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 49: 253–272. DOI: 10.1002/fedr.4870492303.
- Chen, Y.P., Turdimatovich, T.O., Nuraliev, M.S., Lazarevic, P.L. Drew, B.T. & Xiang, C.L. 2022. Phylogeny and biogeography of the northern temperate genus *Dracocephalum* s.l. (Lamiaceae). *Cladistics* 38: 429–451. DOI: 10.1111/cia.12502.
- Dastmalchi, K., Dorman, H.D., Koşar, M. & Hiltunen, R. 2007. Chemical composition and in vitro antioxidant evaluation of a water-soluble Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) extract. *LWT-Food Science and Technology* 40(2): 239–248. DOI: 10.1016/j.lwt.2005.09.019.
- Esfandiari, E. 1985. *Dracocephalum oligadenium* (Labiatae), a distinct species. *Iranian Journal of Botany* 3(1): 75–76.
- Farimani, M.M., Mirzania, F., Sonboli, A. & Moghaddam, F.M. 2017. Chemical composition and antibacterial activity of *Dracocephalum kotschy* essential oil obtained by microwave extraction and hydrodistillation. *International Journal of Food Properties* 20(1): 306–315. DOI: 10.1080/10942912.2017.1295987.

- Fattahi, M., Nazeri, V., Torras-Claveria, L., Sefidkon, F., Cusido, R.M., Zamani, Z. & Palazon, J. 2013. Identification and quantification of leaf surface flavonoids in wild-growing populations of *Dracocephalum kotschyi* by LC-DAD-ESI-MS. *Food Chemistry* 141(1): 139–146. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.03.019.
- Ganbari Torkamany, L., Mahdavia, H., Rezaei-Chiyaneh, E., Barin, M. & Martin Leonardo, B. 2023. Phytochemical and Morphological Features of Moldavian Balm (*Dracocephalum moldavica* L.) and Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) in Intercropping and Pure Stand Cultivation Systems and with Different Fertilizer Sources. *International Journal of Horticultural Science and Technology* 10 (3): 237–256. DOI: 10.22059/ijhst.2022.334222.519.
- Jahaniani, F., Ebrahimi, S.A., Rahbar-Roshandel, N. & Mahmoudian, M. 2005. Xanthomicrol is the main cytotoxic component of *Dracocephalum kotschyi* and a potential anti-cancer agent. *Phytochemistry* 66(13): 1581–1592. DOI: 10.1016/j.phytochem.2005.04.035.
- Jamzad, Z. 2012. Flora of Iran 76. Lamiaceae Family, Research Institute of Forests and Rangelands Press, Tehran, Iran. 1068 pp. (In Persian).
- Kazempour, M., Shahangian, S.S. & Sariri, R. 2024. *Dracocephalum kotschyi*: Inhibition of critical enzyme relevant to type-2 diabetes, essential oil composition, bactericidal and antioxidant activity. *Caspian Journal of Environmental Sciences* 22(2): 289–303. DOI: 10.22124/cjes.2023.6256.
- Koohdar, F. & Sheidai, M. 2021. Biosystematic study in some *Dracocephalum* species (Lamiaceae) based on morphology and anatomy in Iran. *Acta Botanica Hungarica* 63: (3–4): 391–400. DOI: 10.1556/034.63.2021.3-4.9.
- Naderifar, M., Sonboli, A. & Gholipour, A. 2015. Pollen morphology of Iranian *Dracocephalum* L. and its taxonomic significance. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy* 22(2): 99–110. DOI: 10.3329/bjpt.v22i2.26071.
- Naghbi, F., Mosaddegh, M., Mohammadi, S. & Ghorbani, A. 2005. Labiatae Family in folk Medicine in Iran. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research* 2: 63–79. DOI: 10.22037/ijpr.2010.619.
- POWO. 2024. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet. <https://powo.science.kew.org> [Retrieved 4 Aug. 2024].
- Rechinger, K.H. 1982. Flora Iranica 150: 23–44, Graz: Akademische Druck-u Verlagsanstalt.
- Rezaei-Chiyaneh, E., Mahdavia, H., Battaglia, M.L., Thomason, W.E. & Caruso, G. 2021. Intercropping and fertilizer type impact seed productivity and secondary metabolites of dragon's head and fenugreek. *Scientia Horticulturae* 287: 257–271. DOI: 10.1016/j.scienta.2021.110277.
- Sheidai, M. & Koohdar, F. 2018. Statistical evaluations of morphological and anatomical characteristics of *Dracocephalum thymiflorum* (Lamiaceae) populations in Iran. *Acta Botanica Hungarica* 60 (3–4): 437–444. DOI: 10.1556/034.60.2018.3-4.13.
- Sonboli, A., Gholipour, A., Mirjalili, M.H. & Amini Rad, M. 2011. Molecular characterization of Iranian *Dracocephalum* (Lamiaceae) species based on RAPD data. *Acta Biologica Szegediensis* 55(2): 227–230.
- Sonboli, A., Mojarad, M., Gholipour, A., Nejad Ebrahimi, S. & Arman, M. 2008. Biological activity and composition of the essential oil of *Dracocephalum moldavica* L. grown in Iran. *Natural Product Communications* 3(9): 1547–1550. DOI: 10.1177/1934578X0800300930.
- Zeng, Q., Jin, H.Z., Qin, J.J., Fu, J.J., Hu, X.J., Liu, J.H. & Zhang, W.D. 2010. Chemical constituents of plants from the genus *Dracocephalum*. *Chemistry and Biodiversity* 7(8): 1911–1929. DOI: 10.1002/cbdv.200900188.