



گونه‌های در معرض خطر انقراض

جایگاه حفاظتی گونه زرین گیاه (*Dracocephalum kotschy* Boiss.) در ایران

حمیدرضا میردودی^{۱*}، عادل جلیلی^۲، زیبا جمزاد^۳، علی فرمهینی^۴، سیدمحمد رضا سیفی^۵، یونس عصری^۶، طیبه امینی^۷، محمود بیدارلرد^۸، امین زراعتکار^۹، آزاده اخوان روفیگر^۹ و محمد مهرنیا^۹

چکیده

گیاه *Dracocephalum kotschy* Boiss. (با نام محلی زرین گیاه) از تیره نعنائیان (Lamiaceae) یکی از گونه‌های انحصاری ایران است که در مناطق کوهستانی نواحی شمال، مرکز و جنوب ایران پراکندگی دارد. گونه‌ای چندساله و بوته‌ای بالشتکی است که بن جویی قطوری دارد. جایگاه حفاظتی این گونه در ایران براساس شیوه‌نامه اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت (IUCN) و با استفاده از معیارهای اصلی سطح اشغال (AOO)، گستره پراکنش (EOO) و تعداد پایه بررسی شد. متوسط تعداد پایه‌های این گونه در رویشگاه‌های مورد مطالعه، ۸۳ پایه در هکتار بود. سطح تحت اشغال این گونه با اندازه‌گیری میدانی در رویشگاه‌های آن ۲۳/۸۲ کیلومتر مربع و با مقادیر پیش‌فرض نرم‌افزار GeoCAT، ۲۰/۱۶ کیلومتر مربع و گستره پراکنش آن با استفاده از همین نرم‌افزار، ۳۵۴۴۸۴/۴۴۳ کیلومتر مربع برآورد شد. به این ترتیب این گونه «در حال انقراض» (EN) معرفی شد. برداشت بی‌رویه این گیاه معطر در رویشگاه‌های طبیعی آن در زمان گل‌دهی برای استفاده‌های دارویی، یکی از عوامل اصلی تهدیدکننده آن به‌شمار می‌رود. همکاری بین مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی سازمان‌های جهاد کشاورزی و ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان‌های موجود در محدوده پراکنش این گونه، برای ترویج فرهنگ کشت آن در اراضی زراعی و دیم‌زارهای رها شده در مناطق مستعد نیمه‌استپی، همچنین کشت در باغ‌های گیاه‌شناسی می‌تواند در حفاظت خارج از رویشگاه این گونه مؤثر باشد. قرق رویشگاه‌های این گونه برای تولید بذر مناسب و تجدید حیات طبیعی از یک‌طرف و بذریابی در رویشگاه‌های تخریب‌شده، مدیریت و حفاظت از آن‌ها توسط سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری از طرف دیگر، از جمله برنامه‌های پیشنهادی برای حفاظت درون‌رویشگاهی این گونه است. واژه‌های کلیدی: جایگاه حفاظتی، گونه انحصاری، تیره نعنا، IUCN

Conservation status of *Dracocephalum kotschy* Boiss. (Lamiaceae) in Iran

H. Mirdavoudi^{1*}, A. Jalili², Z., Jamzad³, A. Formahini³, S.M. Seifi³, Y. Asri⁴, T. Amini⁵, M. Bidarlord⁶, A. Zermatkar⁷, A. Akhavan Roofigar⁸, M. Mehrnia⁹

Abstract

Dracocephalum kotschy Boiss. (locally known as Zarrin Giyah) belongs to the family Lamiaceae and is endemic to Iran, where it occurs in mountainous regions of the northern, central, and southern parts. It is a perennial, cushion-forming shrub with a thick, woody stem and multiple branches, reaching a height of 8–50 cm. The conservation status of this species was assessed according to the International Union for Conservation of Nature (IUCN) guidelines, using three main parameters: area of occupancy (AOO), extent of occurrence (EOO), and population density. The mean density of individuals in the studied habitats was 83 stems per hectare. Field measurements estimated the occupied area at 33.82 km², whereas the area estimated using the standard measures in GeoCAT software was 20.16 km². The species' distribution area, also calculated using GeoCAT, was estimated at 354,484.443 km². Based on the assessment results, *D. kotschy* was classified as Endangered (EN). Excessive harvesting of this aromatic medicinal plant during the flowering period is one of the major threats to its survival. To support ex situ conservation, collaboration between the Agricultural Extension Coordination Department of the Agricultural Jihad Organization and the provincial Directorates-General of Natural Resources and Watershed Management is recommended to promote cultivation of the species on abandoned agricultural land and in rainfed fields in semi-steppe areas. For in situ conservation, proposed measures include protecting natural habitats to facilitate seed production and natural regeneration, as well as sowing seeds and managing degraded habitats under the supervision of Iran's Natural Resources and Watershed Management Organization.

Keywords: Conservation status, Endemic species, Lamiaceae, IUCN

۱- نویسنده مسئول، دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران، پست الکترونیکی: h.mirdavoudi@areeo.ac.ir

- ۲- استاد پژوهش، بخش تحقیقات گیاهشناسی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۳- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران
- ۴- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهشناسی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۵- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
- ۶- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران
- ۷- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران
- ۸- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
- ۹- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران

1- Corresponding author, Associate Prof., Forests and Rangelands Research Department, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Arak, Iran. E-mail: h.mirdavoudi@areeo.ac.ir

2- Prof., Department of Botany, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Assistant Prof., Forests and Rangelands Research Department, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Arak, Iran

4- Associate Prof., Department of Botany, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

5- Assistant Prof., Forests and Rangelands Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran

6- Associate Prof., Forests and Rangelands Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran

7- Assistant Prof., Forests and Rangelands Research Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shahrekord, Iran

8- Assistant Prof., Natural Resources Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.

9- Associate Prof., Forests and Rangelands Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Khorramabad, Iran



● مقدمه

فلور غنی ایران متشکل از ۸۵۳۸ گونه، زیرگونه و واریته گیاهی است، که بیش از ۲۸ درصد از آن‌ها انحصاری (Endemic) ایران هستند (اسدی و حیدرnia، ۱۴۰۳). گیاهان انحصاری به‌عنوان ذخایر ژنتیکی در سطح ملی و جهانی اهمیت ویژه‌ای دارند (جلیلیان و همکاران، ۱۴۰۲). جنس *Dracocephalum* L. (زرین‌گیا) متعلق به زیرتیره Nepetoideae و خانواده نعنائیان (Lamiaceae) است. از این جنس در ایران ۱۱ گونه و دو واریته گزارش شده است، که البته گونه *Dracocephalum moldavica* L. در استان‌های مختلف ایران کشت می‌شود و نمونه‌ای از رویشگاه‌های طبیعی جمع‌آوری نشده است. این جنس در ایران، ۴ گونه انحصاری دارد که گیاه *Dracocephalum kotschy* Boiss. (با نام محلی زرین‌گیا) یکی از آن‌هاست (جم‌زاد، ۱۳۹۱). این گونه ارزش دارویی نیز دارد (چم و همکاران، ۱۴۰۰؛ Jahanian et al., 2019؛ Heydari et al., 2005). در دهه‌های اخیر آشفته‌گی‌های طبیعی و انسانی به‌شدت بر تنوع زیستی مناطق مختلف تأثیر گذاشته است. آشفته‌گی با تخریب جزئی یا کلی زی‌توده گیاهی ناشی از تغییرات اقلیمی، فعالیت علف‌خواران (چرای دام)، فعالیت‌های انسانی (مانند تغییر کاربری اراضی)، فرسایش خاک، آتش، آفات و بیماری‌ها نقش مهمی در از بین رفتن تنوع زیستی دارد و در حال حاضر یک نگرانی بزرگ جهانی تلقی می‌شود (Mace, Vitousek, 1994; Wake and Vre-denburgh, 2008). برخی مطالعات نشان می‌دهند، این امر می‌تواند در رده مهم‌ترین عوامل تغییر اکوسیستم در قرن بیست‌ویک قرار گیرد (Hooper et al., 2012). با توجه به اهمیت بالای تعیین جایگاه حفاظتی گونه‌ها، اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (International Union for Conservation of Nature's, IUCN) با در نظر گرفتن خصوصيات مثل دامنه جغرافیایی (میزان وقوع و سطح اشغال) و اندازه جمعیت، احتمال انقراض گونه‌ها را تعیین کرد (Mace et al., 2008). به‌عبارتی دسته‌بندی‌های معرفی‌شده توسط اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN, 2019) به‌دنبال ارائه روش عینی‌تری برای تعیین درجه تهدید گونه‌هاست. این گروه‌بندی گونه‌ها عبارت‌اند از: گونه‌های منقرض‌شده (Extinct)، منقرض‌شده در طبیعت (Extinct in the Wild)، در بحران انقراض (Critically Endangered)، در حال انقراض (Endangered)، آسیب‌پذیر (Vulnerable) و گیاهانی با خطر تهدید کمتر، که به چهار گروه نیازمند به حفاظت (Conservation Dependent)، نزدیک به تهدید (Near Threatened)، بی‌اهمیت (Least

Concern) و نادر از نظر ملی تقسیم شده‌اند. گروهی از گونه‌ها نیز در رده کمبود داده (Data Deficient) و ارزیابی نشده (Not Evaluated) طبقه‌بندی شده‌اند. در بین طبقات ذکرشده، گونه‌های در بحران انقراض، در حال انقراض و آسیب‌پذیر، گونه‌هایی هستند که بیم نابودی آن‌ها وجود دارد و نیازمند حفاظت هستند.

تغییرات اقلیمی، تغییر کاربری اراضی، هجوم عوامل بیماری‌زا و چرای شدید و خارج از فصل آمادگی مرتع برای ورود دام‌ها، برداشت بی‌رویه گیاهان دارویی از سطح مراتع و جنگل‌ها از جمله مسائلی هستند که در دهه‌های اخیر در بسیاری از مناطق، موجب ضعیف‌شدن گیاهان، تضعیف بانک بذر خاک، عدم زادآوری و تجدید حیات این گونه‌ها در رویشگاه‌های طبیعی شده‌اند. عمده این تهدیدها شامل ازهم‌گسیختن رویشگاه‌ها و کاهش کیفیت و کمیت سطح اکوسیستم‌ها است. علاوه‌براین دو پدیده محدودکننده، بعضی از گونه‌ها براساس شاخص‌های زیست‌شناختی نیز مسیر انقراض را طی می‌کنند، که نیازمند توجه خاص هستند. اطلاع دقیق از وضعیت رویشی و رویشگاه گونه‌های گیاهی از جمله سطح تحت اشغال (AOO) و گستره پراکنش (EOO) و درصد زادآوری آن‌ها برای تعیین جایگاه حفاظتی و برنامه‌ریزی برای حفاظت از ذخایر ژنتیکی ضروری است، با شناخت جایگاه حفاظتی گونه‌های گیاهی، می‌توان برای حفاظت آن‌ها در آینده برنامه‌ریزی بهتری را پایه‌ریزی کرد. به همین دلیل در سال‌های اخیر مطالعات هدفمند در خصوص تعیین جایگاه حفاظتی گونه‌های گیاهی در ایران انجام شده است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به Jalili و Jamzad (۱۹۹۹) و اجرای طرح تحقیقاتی ملی با عنوان «تعیین جایگاه حفاظتی گیاهان و اکوسیستم‌های ایران و انتشار لیست قرمز گونه‌های گیاهی ایران» بین سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و مراکز تحقیقاتی ذی‌ربط در سطح کشور اشاره کرد که حاصل آن انتشار مقالات متعددی در این خصوص است. ازجمله تحقیقات انجام‌شده در زمینه جایگاه حفاظتی گونه‌های گیاهی تیره نعنا در ایران، می‌توان به گونه‌های *Nepeta baluchistanica* (درودی و همکاران، ۱۴۰۰)، *Nepeta dschuparensis* (پورمیرزایی و همکاران، ۱۴۰۱)، *Nepeta makuensis* (حیدری‌ریکان و همکاران، ۱۴۰۱)، *Nepeta asterotricha* (میرحسینی و همکاران، ۱۴۰۳)، *Nepeta crispa* (صفی‌خانی و همکاران، ۱۴۰۳) و *Nepeta assa-dii* (جلیلیان و همکاران، ۱۴۰۴) اشاره کرد. این پژوهشگران این گونه‌ها را «در بحران انقراض» (Critically Endangered/CR) طبقه‌بندی کردند. در همین رابطه و به‌منظور تکمیل اطلاعات لازم برای مدیریت حفاظت از عناصر گیاهی ارزشمند در ایران، در این مقاله، جایگاه حفاظتی گونه *Dracocephalum kotschy* Boiss. بررسی شد.

تغییرات

اقلیمی، تغییر

کاربری اراضی، هجوم

عوامل بیماری‌زا و چرای شدید

و خارج از فصل آمادگی مرتع برای ورود

دام‌ها، برداشت بی‌رویه گیاهان دارویی از سطح

مراتع و جنگل‌ها از جمله مسائلی هستند که در دهه‌های

اخیر در بسیاری از مناطق، موجب ضعیف‌شدن

گیاهان، تضعیف بانک بذر خاک، عدم

زادآوری و تجدید حیات این

گونه‌ها در رویشگاه‌های

طبیعی شده‌اند.

● روش تحقیق

برای تعیین جایگاه حفاظتی زیرین گیاه (*Dracocephalum kotschy*)، از دستورالعمل اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN, 2019) استفاده شد. در این پژوهش از بین معیارهای پیشنهادی برای تشخیص جایگاه حفاظتی گونه‌ها، معیارهای مربوط به گستره پراکنش (Extent of occurrence/ EOO)، سطح اشغال (Area of occupancy/AOO) و تعداد پایه گونه موردنظر استفاده شد. باتوجه به اینکه ممکن است، براساس هریک از معیارهای اشاره‌شده، طبقات حفاظتی متفاوتی برای یک گونه به دست آید، طبق دستورالعمل IUCN، در ارزیابی نهایی وضعیت حفاظتی گونه، بالاترین حد تهدید ملاک تعیین جایگاه حفاظتی برای آن گونه در نظر گرفته شد. به‌منظور بررسی وضعیت و قطعیت حضور گونه مورد مطالعه در سطح کشور، ابتدا رویشگاه‌های این گونه در سطح ایران براساس داده‌های هرباریومی و طرح ملی «جمع‌آوری، شناسایی و کشت و اهلی کردن گیاهان دارویی کشور» که در سال‌های گذشته توسط پژوهشگران مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور در سطح استان‌های مورد مطالعه انجام شده بود، مشخص شد. برای اندازه‌گیری ویژگی‌های جمعیتی (وضعیت تجدید حیات) و زیستگاه (ارتفاع از سطح دریا) در هریک از رویشگاه‌های موردنظر، پیمایش میدانی شد. شایان‌ذکر است، این گونه در استان‌های گلستان، خراسان شمالی و آذربایجان غربی نیز حضور دارد، ولی مجریان طرح در استان‌های یادشده موفق به جمع‌آوری اطلاعات موردنظر و کافی از رویشگاه‌های موجود در این استان‌ها و تعیین وضعیت این گونه براساس گستره پراکنش نشده‌اند. در هر صورت جایگاه حفاظتی گونه *Dracocephalum kotschy* براساس داده‌های جمع‌آوری‌شده و کافی از رویشگاه‌های این گیاه در استان‌های مرکزی، تهران، اصفهان، گیلان، مازندران، سمنان و کهگیلویه و بویراحمد و رویشگاه‌های اشاره‌شده در استان‌های لرستان، اردبیل، قزوین، خراسان شمالی و چهارمحال و بختیاری برآورد شده است. همچنین داده‌های مربوط به دو نقطه در استان خراسان شمالی از مقاله اسعدی و خشنود یزدی (۱۳۸۹) استفاده شد.

برای تعیین وسعت پراکندگی و محدوده پراکندگی گونه مورد مطالعه، از نرم‌افزار آنالین GeoCAT استفاده شد (Bachman et al., 2011). از آنجایی که این نرم‌افزار به صورت پیش‌فرض، هر مشاهده از گونه را به صورت مربعی به ابعاد ۲ کیلومتر (مساحت ۴ کیلومترمربع) در نظر می‌گیرد، این ابعاد با توجه به میانگین مساحت‌های برآورد شده رویشگاه‌های این گونه (۰/۶۳۶ کیلومترمربع)، به نزدیک‌ترین مقدار ممکن، یعنی ۰/۶ کیلومتر تغییر داده شد.

● گیاه‌شناسی گونه

Dracocephalum kotschy Boiss.

زیرین گیاه با نام علمی *Dracocephalum kotschy* Boiss. از تیره نعنائیان (Lamiaceae) است. گیاهی بوته‌ای بالشتکی با بن چوبی قطور، با ساقه‌های متعدد، به ارتفاع ۸ تا ۵۰ سانتی‌متر، پوشیده از کرک‌های سفید متراکم تا تنک و غده‌های ترش‌چی بدون پایک. برگ‌ها

با دم‌برگ به طول ۱ تا ۱۰ میلی‌متر، پهنک به طول ۱۰ تا ۳۵ و به عرض ۷ تا ۱۵ میلی‌متر، تخم‌مرغی، تخم‌مرغی مثلثی، دایره‌ای تا مستطیلی، در قاعده بریده تا گوه‌ای، نوک‌گرد تا کم‌ویش نوک‌تیز، پوشیده از کرک‌های سفید نمدی تا پراکنده و غده‌های ترش‌چی بدون پایک در هر دو سطح برگ، در حاشیه دنداندار، یا بدون دندانه، برکنه به طول ۱۰ تا ۱۴ و به عرض ۴ تا ۷ میلی‌متر، تخم‌مرغی مستطیلی، در حاشیه با دو تا چهار جفت دندانه منتهی به سیخک به طول ۸ تا ۱ میلی‌متر. رگبرگ‌ها با انشعابات پنجه‌ای، شان‌ای، بدون کرک. گل‌آذین متشکل از چرخه‌های نزدیک به هم. برگ‌ها به طول ۲ تا ۸ و به عرض ۱ تا ۲ میلی‌متر، بیضی-مستطیلی، با یک تا دو جفت سیخک کناری و یک سیخک انتهایی، در قاعده باریک و دم‌برگ‌مانند، سیخک‌ها به طول ۲ تا ۶ میلی‌متر. کاسه گل به طول ۱۵ تا ۱۸ میلی‌متر، لوله‌ای، دندانه‌های بالایی سه عدد، میانی کمی پهن‌تر، لبه پایینی با دو دندانه، دندانه‌ها در یک‌سوم انتهای لوله دارای بریدگی، تمام دندانه‌های کاسه منتهی به سیخک به طول ۰/۲ تا ۲ میلی‌متر، لوله کاسه پوشیده از کرک‌های متراکم ساده کوتاه و غده‌های ترش‌چی بدون پایک. جام گل به طول ۲۸ تا ۳۰ میلی‌متر، سفید، در گلو به یک‌باره پهن‌شده، در سطح بیرونی پوشیده از کرک‌های ساده نازک، فندقه مستطیلی به طول ۲/۵ و به عرض ۲ میلی‌متر، با سطح صاف (جم‌زاد، ۱۳۹۱). براساس مطالعات انجام‌شده زمان گل‌دهی در رویشگاه‌های این گیاه از اواخر اردیبهشت‌ماه تا اوایل تیرماه و زمان رسیدن بذرها از اوایل تیرماه تا اوایل مردادماه متغیر است.

از مهم‌ترین گونه‌های گیاهی همراه، موجود در رویشگاه‌های این گونه می‌توان به گیاهان زیر اشاره کرد:

Apiaceae: *Chaerophyllum macropodum*, *Eryngium billardieri*, *Ferula gummosa*, *Feula ovina*, *Prangus ferulaceae*; **Asteraceae:** *Tanacetum polycephalum*, *Cousinia raphiostegia*, *Jurinea gabrilae*, *Scariola orientale*; **Brassicaceae:** *Malcolmia* spp.; **Caryophyllaceae:** *Gypsophila aretioides*, *Gypsophila virgate*, *Acanthophyllum microcephalum*; **Dipsacaceae:** *Pteroccephalus canus*; **Euphorbiaceae:** *Euphorbia* spp.; **Fabaceae:** *Astragalus verus*, *Astragalus* spp.; **Lamiaceae:** *Ajuga chamaecistis*, *Salvia multicaulis*, *Stachys inflata*, *Thymus kotschyanus*, *Ziziphora clinopodioides*; **Poaceae:** *Agropyron pectiniferum*, *Stipa barbata*, *Bromus tomentelus*, *Melica persica*, *Poa bulbosa*; **Plumbaginaceae:** *Acantholimon oliveri*; **Rosaceae:** *Amygdalus lycioides*

● پراکنش گونه *Dracocephalum kotschy* Boiss. در ایران
گونه *D. kotschy* Boiss. انحصاری ایران است و در مناطق کوهستانی و مرتفع ناحیه رویشی ایران و تورانی و ارتفاعات منطقه خزری یافت می‌شود (جم‌زاد، ۱۳۹۱). این گونه در استان‌های مرکزی،



شکل ۱- زیرین گیاه (الف) و نمایی از رویشگاه‌های آن در کوه‌های آهو در شهرستان آشتیان (ب) و کهلو در شهرستان تفرش (ج) (عکس از: سیدمحمد رضا سیفی)



شکل ۲- زیرین گیاه کشت شده در باغ یکی از ساکنان آشتیان (عکس از: سیدمحمد رضا سیفی)

تهران، مازندران، گیلان، گلستان، اصفهان، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، آذربایجان، اردبیل، سمنان، لرستان و قزوین در دامنه‌های شمالی و شمال غربی در ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۳۶۰۰ متری از سطح دریا، با متوسط بارندگی سالانه ۲۴۰ تا ۶۱۵ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۳/۸ تا ۱۴/۷ درجه سانتی‌گراد و بیشتر در مناطق صخره‌ای و سنگلاخی نواحی کوهستانی پراکنش دارد (شکل ۱). در شهرستان آشتیان در استان مرکزی، پایه‌هایی از این گیاه کشت شده است (شکل ۲).

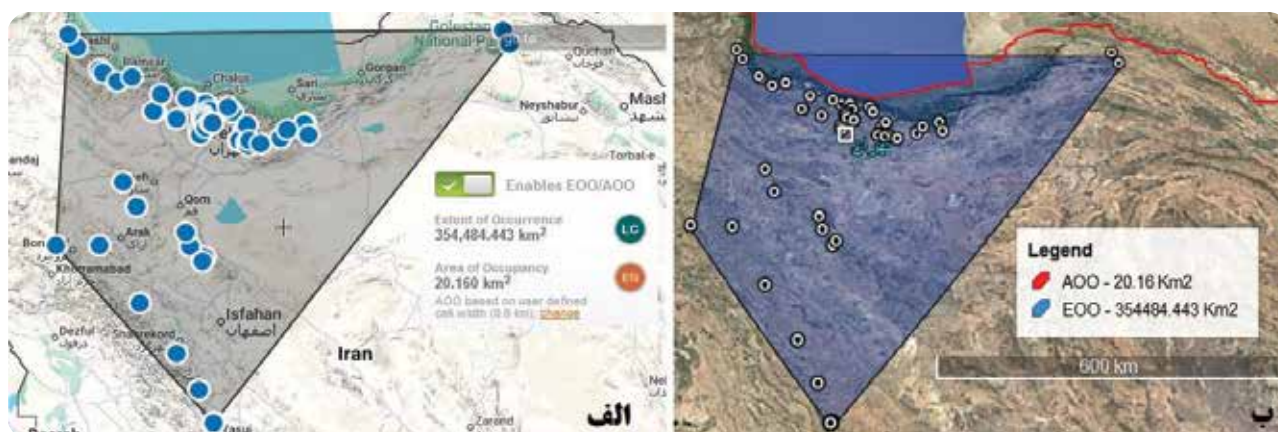
● جایگاه حفاظتی گونه

***Dracocephalum kotschy* Boiss.**

نتایج مربوط به جمعیت‌های مختلف گونه مورد مطالعه براساس داده‌های برداشتی (طول و عرض جغرافیایی رویشگاه‌های مورد مطالعه) توسط نرم‌افزار ژئوکت (<http://geocat.>) GeoCAT (<http://geocat.>) (شکل ۳-الف) و خروجی آن در Google Earth (kew.org) رسم (شکل ۳-ب) ارائه شده است (شکل ۳-ب).

خصوصیات گیاهی و رویشگاهی گونه مورد مطالعه باتوجه به شاخص‌های گستره پراکنش (EOO)، سطح تحت اشغال (AOO) و اندازه جمعیت زیرین گیاه در جدول ۱ ارائه شده است.

اگرچه تجدید حیات گیاه در این رویشگاه‌ها دیده می‌شود، ولی از تراکم پایینی برخوردار است و در استان‌هایی مانند مرکزی، لرستان، چهارمحال و بختیاری به ندرت دیده شد. در مجموع و براساس آماربرداری‌های انجام شده در سطح کشور، متوسط تعداد پایه‌های این گونه در هکتار در محدوده رویشگاه‌های آن، ۸۳ پایه بود. با توجه به لکه‌ای بودن و عدم پیوستگی جمعیت‌های این گونه در ایران، تعداد پایه‌های آن در کل جمعیت، ۱۰۱۲ بوته برآورد شد. باتوجه به



شکل ۳- وسعت پراکندگی و محدوده پراکندگی *Dracocephalum kotschy*

جدول ۱- خلاصه اطلاعات وضعیت جایگاه حفاظتی زیرین گیاه (*Dracocephalum kotschy*) باتوجه به شاخص های مورد مطالعه

استان	محل پراکنش	اطلاعات رویشگاه			محدوده پراکندگی (کیلومترمربع)	سطح تحت اشغال (کیلومترمربع)	میانگین تعداد پایه در یک هکتار
		عرض جغرافیایی (درجه اعشاری)	طول جغرافیایی (درجه اعشاری)	ارتفاع از سطح دریا (متر)			
اردبیل	خلخال، استکستان	۴۸/۸۴۷۸۶	۳۷/۲۷۳۰۳	۲۱۳۰	-	۰/۷۵	۱۳۰
	گیلاوان	۴۸/۶۶۷۵۰	۳۷/۴۷۹۴۲	۱۸۵۰		۰/۷۵	۱۲۰
اصفهان	قمصر	۳۳/۷۵۴۴۴	۵۱/۳۵۵۸۳	۳۰۹۰	۴۱۴/۵۴۵	۰/۸۵	۵۰
	نشلج	۳۳/۹۵۰۵۶	۵۱/۰۶۵۵۶	۲۳۵۵		۰/۷	۴۵
	رهق	۳۴/۱۷۸۸۹	۵۰/۹۷۴۱۷	۲۷۱۰		۰/۷	۴۵
	بزرک	۳۳/۶۸۴۱۷	۵۱/۲۹۶۶۷	۳۰۱۱		۰/۷۵	۵۵
	فریدون شهر	۳۲/۹۷۸۳۳	۵۰/۰۷۸۰۶	۳۳۸۵		۱	۷۰
تهران	فشد به طالقان، کوه تخت ولیان	۳۶/۰۹۲۱۵	۵۰/۷۹۹۷۰	۱۰۹۲-۳۱۰۰	۶۰۷۹/۴۱۳	۰/۱	۸۵
	جاده کرج- چالوس شهرستانک	۳۵/۹۴۸۸۷	۵۱/۳۷۹۱۲	۲۵۴۲		۰/۱	۱۰۲
	کن، دره سولقان، سنگان	۳۵/۸۸۳۷۹	۵۱/۲۲۹۲۴	۲۲۰۴		۱	۱۰۰
	جاده پلور به رینه، نزدیک سد لار	۳۵/۸۸۰۰۰	۵۲/۱۱۴۰۰	۲۴۴۶		۱	۱۰۵
	دماوند، کوه تل کمر	۳۵/۷۲۷۸۱	۵۲/۰۳۴۰۶	۱۰۰۰-۲۲۰۰		۱	۹۰
	همند آبسرد	۳۵/۶۹۳۹۳	۵۲/۱۷۹۱۰	۲۶۰۰		۱	۸۵
	جاده هراز، آب اسک	۳۵/۹۸۳۳۳	۵۲/۱۸۳۳۳	۲۲۰۰		۱	۸۷
	جاده فیروزکوه، آئینه ورزن	۳۵/۶۳۳۳۳	۵۲/۲۰۰۰۰	۲۳۵۰		۱	۸۴
	دریاچه تار	۳۵/۷۲۵۰۰	۵۲/۲۳۰۸۳	۲۵۰۰-۲۷۰۰		۱	۷۰
	همند به فیروزکوه	۳۵/۶۶۷۵۰	۵۲/۴۴۲۶۸	۲۶۰۰		۱	۸۵
	۱۳ کیلومتر از فیروزکوه تا سمنان	۳۵/۷۷۱۰۰	۵۲/۸۴۶۰۰	۲۰۰۰		۱	۷۰



ادامه جدول ۱- خلاصه اطلاعات وضعیت جایگاه حفاظتی زمین گیاه باتوجه به شاخص‌های گستره پراکنش و سطح اشغال

استان	محل پراکنش	اطلاعات رویشگاه			محدوده پراکندگی (کیلومتر مربع)	سطح تحت اشغال (کیلومتر مربع)	میانگین تعداد پایه در یک هکتار
		عرض جغرافیایی (درجه اعشاری)	طول جغرافیایی (درجه اعشاری)	ارتفاع از سطح دریا (متر)			
تهران	شمال پل گدوک	۳۵/۹۱۰۷۵	۵۲/۹۷۰۹۲	۲۰۰۰	۶۰۷۹/۴۱۳	۰/۹۰	۹۰
	دره سولقان	۳۵/۸۲۵۳۰	۵۱/۲۵۸۲۹	۱۷۵۰		۰/۸۰	۸۰
	جاده کرج- چالوس، کندوان	۳۶/۱۴۹۷۱	۵۱/۳۰۱۹۶	۲۵۰۰-۳۱۰۰		۱	۸۵
	نزدیک نسا	۳۶/۰۷۷۷۹	۵۱/۳۰۸۷۶	۲۱۲۰		۰/۷۵	۱۰۵
	وارنگه رود	۳۶/۱۱۱۰۰	۵۱/۲۳۹۰۰	۲۲۵۰		۰/۷۵	۸۳
	دیزین	۳۶/۰۵۳۳۳	۵۱/۳۵۵۵۰	۳۴۰۰		۱	۵۰
	شهرستانک	۳۵/۹۵۰۰۰	۵۱/۳۶۶۶۷	۲۰۰۰-۲۵۰۰		۰/۷۵	۵۵
	دریندسر	۳۶/۰۳۳۳۳	۵۱/۴۵۰۰۰	۲۶۰۰-۳۴۰۰		۱	۷۰
	شمشک	۳۶/۰۱۱۷۴	۵۱/۴۹۷۶۰	۲۵۰۰		۰/۸۵	۸۰
چهارمحال و بختیاری	شهرکرد به ناغان	۳۲/۱۱۰۱۷	۵۰/۸۰۸۲۷	۲۸۰۰-۳۰۰۰	-	۱	۳۶
	لردگان- روستای شیرمرد	۳۱/۴۵۸۴۳	۵۱/۲۴۵۷۴	۳۱۰۰-۳۳۰۰		۲	۳۸
خراسان شمالی	بجنورد- کوه‌های آخورداغ	۳۷/۵۵	۵۷/۲۱۶۶۶۷	۱۶۰۰-۱۸۰۰	-	۰/۰۱	۳۶۱
	بجنورد- کوه‌های آلا داغ	۳۷/۳۱۶۶۶۷	۵۷/۳۵	۱۶۰۰-۱۸۰۰		۰/۰۱	۳۶۱
سمنان	شهمیرزاد، منطقه پشتکوه، هیکو	۳۶/۰۰۶۹۴	۵۳/۳۳۴۴۴	۲۲۶۷-۳۶۰۰	۱۹/۰۷۵	۰/۰۲	۴۶
	۵۰ کیلومتری شمال سمنان، شلی به هیکو	۳۶/۰۰۱۹۴	۵۳/۳۱۵۰۰	۲۵۰۰		۰/۱	۵۰
	شهمیرزاد، روستای سوفیان	۳۵/۸۲۶۳۹	۵۳/۳۹۳۳۳	۲۸۰۰		۰/۱	۴۰
قزوین	الموت- کوه سفیدخانه	۳۶/۴۸۸۳۳	۵۰/۴۹۷۵۰	۲۶۰۰-۲۷۰۰	-	۱/۶	۴۸
کُهیگیلویه و بویراحمد	سی سخت، گردنه بیژن	۳۰/۸۹۷۶۰	۵۱/۵۴۴۶۰	۳۲۰۰-۳۵۰۰	۰/۴۹۳	۰/۰۴	۶۰
	آبشار برف کرمو	۳۰/۸۷۶۱۱	۵۱/۵۲۴۱۷	۳۱۷۵		۰/۰۵	۷۵
	آبشار برف کرمو	۳۰/۸۷۷۷۸	۵۱/۵۲۵۵۶	۳۲۰۹		۰/۰۶	۷۰
	آبشار برف کرمو	۳۰/۸۸۰۸۳	۵۱/۵۳۲۷۸	۳۱۹۷		۰/۰۴	۶۵
گیلان	غرب رستم آباد، کوه کباتایی	۳۶/۸۹۹۲۶	۴۹/۲۹۰۶۱	۲۲۵۳-۲۶۰۰	۴۱۸/۸۸۶	۰/۰۵	۹۰
	رودبار، کوه کباتایی	۳۶/۸۵۱۸۳	۴۹/۳۴۷۲۸	۱۲۰۴		۰/۰۶	۹۵
	لواشان به داماش، میدان سنگر، پشت تونل	۳۶/۷۰۲۵۹	۴۹/۶۲۷۳۱	۲۲۶۰		۰/۰۸	۹۰
	رودبار، بالای کلیشم از غرب	۳۶/۷۶۹۵۸۱	۴۹/۹۱۵۹۰	۱۹۰۰		۰/۰۵	۷۶
لرستان	گرین کالون	۳۳/۹۶۶۵۹	۴۸/۴۳۴۰۳	۲۶۰۰-۳۶۰۰	-	۱	۸۷
مازندران	چالوس، جاده کندوان، پل زنگوله، بین دوما و کمرین	۳۶/۲۱۶۵۵	۵۰/۳۷۴۹۷	۲۴۵۰-۲۸۵۰	۱۹۴۶/۷۳۶	۰/۲	۷۵

ادامه جدول ۱- خلاصه اطلاعات وضعیت جایگاه حفاظتی زیرین گیاه باتوجه به شاخص های گستره پراکنش و سطح اشغال

استان	محل پراکنش	اطلاعات رویشگاه			محدوده پراکندگی (کیلومتر مربع)	سطح تحت اشغال (کیلومتر مربع)	میانگین تعداد پایه در یک هکتار
		عرض جغرافیایی (درجه اعشاری)	طول جغرافیایی (درجه اعشاری)	ارتفاع از سطح دریا (متر)			
مازندران	جاده کندوان، پل زنگوله	۳۶/۲۱۷۷۷	۵۰/۳۴۹۴۴	۲۳۵۰-۲۵۵۰	۱۹۴۶/۷۳۶	۰/۰۱	۷۰
	پل زنگوله، کمرین، وروشت	۳۶/۲۳۰۶۱	۵۱/۴۱۳۱۱	۲۷۰۰-۲۹۰۰		۰/۱	۸۵
	جاده کندوان، دالیر، فاضل	۳۶/۳۳۱۱۱	۵۱/۱۹۳۰۶	۲۳۶۰-۲۴۵۰		۰/۱	۶۰
	بلده به نور	۳۶/۲۲۹۱۷	۵۱/۸۴۲۲۲	۲۱۰۰-۲۱۵۰		۰/۱	۷۵
	رامسر، جنت رودبار، جوتره به اشکوار	۳۶/۳۳۹۱۷	۵۱/۳۸۰۰۰	۲۳۷۰-۲۴۰۰		۱	۷۸
	پل زنگوله، کمرین، مکلیز	۳۶/۲۳۳۵۸	۵۱/۴۴۰۰۰	۲۴۰۰-۲۶۰۰		۲	۸۲
	آمل، جاده هراز، مزید	۳۶/۱۸۹۱۷	۵۱/۸۹۱۶۷	۲۲۰۰-۲۲۶۰		۰/۵	۷۸
	جاده رویان به بلدة	۳۶/۲۸۷۵۰	۵۱/۸۱۷۲۲	۲۰۰۰-۲۶۰۰		۰/۶	۶۵
	چالوس، کلاردشت	۳۶/۴۱۴۱۷	۵۱/۰۰۴۱۷	۲۳۰۰-۲۴۵۰		۰/۰۲	۵۰
	جاده کندوان، پل زنگوله	۳۶/۲۱۷۷۷	۵۰/۳۴۹۴۴	۲۳۵۰-۲۵۵۰		۰/۰۱	۷۰
مرکزی	شازند- مروارید دره	۳۳/۹۶۱۳۱۶	۴۹/۲۷۴۵۸۱	۲۳۰۰-۲۴۰۰	۲۴۲۳/۲۰۲	۰/۰۱	۳۵
	تفرش- کهلو علیا	۳۵/۰۲۸۳۹۷	۴۹/۷۵۶۳۳۹	۲۶۰۰-۲۷۰۰		۰/۴	۸۰
	آشتیان- کوه آهو	۳۴/۶۱۱۰۸۶	۵۰/۰۱۳۱۲۰	۲۵۷۰-۲۷۷۰		۰/۰۱	۲۵
ایران					۳۵۴۴۸۴/۴۴۳	۳۳/۸۲	۸۲/۸۴

نقاط صعب العبور و مرتفع در استان های مورد مطالعه شده است. متأسفانه برداشت از این گیاه در زمان گل دهی مانع از تولید بذور و در نتیجه زادآوری مناسب گیاه در رویشگاه طبیعی شده، فرسایش ژنتیکی در جمعیت آن رخ داده و رفته رفته اندازه جمعیت آن کاهش یافته است و گیاه «در خطر انقراض» قرار گرفته است، موضوعی که قهرمان و عطار (۱۳۷۷) و Jalili و Jamzad (۱۹۹۹) نیز به آن اشاره کرده اند.

بنابراین، باتوجه به فشار وارد شده به گیاه و رویشگاه های طبیعی آن، راهبردهای زیر برای حفاظت از گونه های در معرض تهدید در کشور پیشنهاد می شود:

* بذرها جمع آوری و در بانک ژن ملی (مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور) نگهداری شوند.

* باتوجه به تنوع گونه ای موجود در رویشگاه های زیرین گیاه در استان های مورد مطالعه که میزان گونه های انحصاری متعدد دیگری نیز هستند، لازم است اقداماتی نظیر تهیه و اجرای طرح های حفاظت پایدار در این اکوسیستم ها، تهیه و تعریف طرح های مرتع داری تلفیقی (مرتع و گیاهان دارویی) در مراتع ممیزی شده ای که مرتع دار دارند و تقویت برنامه های حفاظت از تنوع زیستی خارج از رویشگاه ها (تقویت باغ های گیاه شناسی و بانک ژن منابع طبیعی کشور) در اولویت قرار گیرند.

* همکاری بین مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان های کشور برای

نتایج به دست آمده، سطح تحت اشغال این گونه با اندازه گیری میدانی در رویشگاه های آن ۳۳/۸۲ کیلومتر مربع و با مقادیر پیش فرض نرم افزار GeoCAT، ۲۰/۱۶ کیلومتر مربع و گستره پراکنش آن با استفاده از همین نرم افزار، ۳۵۴۴۸۴/۴۴۳ کیلومتر مربع برآورد شد. به این ترتیب این گونه در طبقه «در حال انقراض» (EN) قرار گرفت.

• عوامل تهدید کننده و راهکارهای حفاظتی

زیرین گیاه (*Dracocephalum kotschy*)، به دلیل ارزش دارویی بی نظیر خود، از قدیم مورد توجه مردم بوده است، متأسفانه امروزه برداشت بی رویه از آن توسط افراد بومی در مرحله گل دهی، مانع از به بذر نشستن این گیاه و در نتیجه عدم زادآوری مناسب آن شده، به طوری که در معرض تهدید قرار گرفته است (چم و همکاران، ۱۴۰۰).

بررسی های میدانی و گفت وگو با افراد محلی نیز نشان می دهد، هم عرصه پراکنش و هم تراکم زیرین گیاه در گذشته به مراتب بیشتر از امروز بوده است (به عنوان مثال در رویشگاه کوه آهو در آشتیان در استان مرکزی)، که شاید بتوان دلیل آن را به افزایش تعداد بهره برداران از رویشگاه های طبیعی، برداشت های بی رویه برای مصارف دارویی در زمان گل دهی، وقوع تغییرات اقلیمی، کاهش سطح مناطق برف گیر، کاهش بارندگی و افزایش درجه حرارت در سال های اخیر نسبت داد. این عوامل در کنار پراکنش محدود جغرافیایی این گیاه، منجر به پراکندگی محدود آن در



ترویج فرهنگ کشت گیاه در اراضی زراعی و دیم‌زارهای رهاشده در مناطق مستعد نیمه‌استپی، می‌تواند در حفاظت خارج از رویشگاه این گونه مؤثر باشد.

* قرق رویشگاه‌های این گونه برای تولید بذر مناسب و تجدید حیات طبیعی از یک طرف و بذریابی در رویشگاه‌های تخریب‌شده، مدیریت و حفاظت از آن‌ها توسط سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری از طرف دیگر، از جمله برنامه‌های پیشنهادی برای حفاظت درون‌رویشگاهی این گونه است.

* شناخت ویژگی‌های بوم‌شناختی گونه‌های گیاهی و چگونگی واکنش آن‌ها به عوامل محیطی، اطلاعات ارزشمندی را از شرایط مختلف بوم‌شناختی گونه‌های گیاهی و نیازهای اکولوژیکی آن‌ها به منظور کسب دانش پایه برای احیا و توسعه رویشگاه‌های گیاهان در بحران انقراض، مدیریت پوشش گیاهی و مدیریت بهره‌برداری از آن‌ها در مناطق مشابه ارائه می‌دهد. بنابراین، تعریف طرح‌های پژوهشی مرتبط با این مباحث و استفاده از آن‌ها در برنامه‌های اجرایی بازسازی و توسعه پوشش گیاهی و پایش مستمر گونه‌های گیاهی مندرج در لیست قرمز کشور به منظور آگاهی از آخرین تغییرات سطح تحت اشغال و حضور آن‌ها باتوجه به تغییرات اقلیمی و مباحث مدیریتی، ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

- اسعدی، ع.م. و خشنود یزدی، ا.، ۱۳۸۹. بررسی خصوصیات بوم‌شناختی *Dracocephalum kotschy* Boiss. در مراتع شهرستان بجنورد. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۶ (۳): ۴۱۴-۴۰۶. <https://doi.org/10.22092/ijmapr.2010.6802>
- اسدی، م. و حیدرنیا، ن.، ۱۴۰۳. متمم فلور ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۶۹۲ ص.
- پورمیرزایی، ا.، جم‌زاد، ز.، غنچه‌پور، م.، دهقان، م. و جلیلی، ع.، ۱۴۰۱. جایگاه حفاظتی گونه انحصاری *Nepeta dschuparensis* از تیره نعنا. طبیعت ایران، ۱۷ (۱): ۱۲۵-۱۳۰. <https://doi.org/10.22092/irn.2022.355825.1399>
- جلیلیان، ن.، نعمتی بیکانی، م.، رحیمی، ح.ا.، جلیلی، ع. و جم‌زاد، ز.، ۱۴۰۲. جایگاه حفاظتی گونه انحصاری *Cousinia kermanshahensis*. طبیعت ایران، ۸ (۶): ۱۱۱-۱۱۵. <https://doi.org/10.22092/irn.2024.363012.1532>
- جلیلیان، ن.، نعمتی بیکانی، م.، رحیمی، ح.ا.، جم‌زاد، ز. و جلیلی، ع.، ۱۴۰۴. جایگاه حفاظتی گونه انحصاری *Nepeta assadii* Jamzad از تیره نعنا (Lamiaceae). طبیعت ایران، ۱۰ (۶): ۱۱۱-۱۱۶. <https://doi.org/10.22092/irn.2026.370463.1668>
- جم‌زاد، ز.، ۱۳۹۱. فلور ایران، شماره ۷۶: تیره نعنا (Lamiaceae). مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۱۰۷۲ ص.
- چم، ر.، ابطی، س. ع.، جعفری‌نیا، م. و یتربی، ج.، ۱۴۰۰. ارزیابی اثرات برخی کودهای زیستی بر جذب عناصر غذایی و عملکرد اسانس در گیاه زین گیاه *Dracocephalum kotschy* Boiss. در رژیم‌های رطوبتی خاک. نشریه حفاظت منابع آب و خاک، ۱۱ (۱): ۴۳-۲۹.
- حیدری‌ریکان، م.، رحیم‌دخت، ر.، بیلاقی، ش.، جم‌زاد، ز. و جلیلی، ع.، ۱۴۰۱. جایگاه حفاظتی گونه انحصاری یونه‌سای ماکویی. *Nepeta makuensis* Jamzad & Mozaffarian. طبیعت ایران، ۱۷ (۱): ۱۳۶-۱۳۱. <https://doi.org/10.22092/irn.2022.357632.1442>
- درویدی، ه.، اجنی، ی.، جم‌زاد، ز. و جلیلی، ع.، ۱۴۰۰. جایگاه حفاظتی گونه نعنا گربه *Nepeta balouchestanica* Jamzad & Ingr. بلوچستانی. طبیعت ایران، ۶ (۶): ۱۵۵-۱۵۱. <https://doi.org/10.22092/irn.2022.355822.1398>
- صفی‌خانی، ک.، جم‌زاد، ز.، جلیلی، ع. و مهرنیا، م.، ۱۴۰۳. جایگاه حفاظتی گونه *Nepeta crispa* Willd. یک گونه گیاهی انحصاری از ایران. طبیعت ایران، ۹ (۲): ۱۰۳-۱۱۰. <https://doi.org/10.22092/irn.2024.131640.110>
- میرحسینی، ع.، جم‌زاد، ز. و جلیلی، ع.، ۱۴۰۳. جایگاه حفاظتی گونه انحصاری *Nepeta asterotricha* Rech. f. طبیعت ایران، ۱۹ (۱): ۱۱۳-۱۰۷. <https://doi.org/10.22092/irn.2024.363504.1549>
- قهرمان، ا. و عطار، ف.، ۱۳۷۷. تنوع زیستی گونه‌های گیاهی ایران، جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران، ۱۱۷۶ صفحه.
- Bachman, S., Moat, J., Hill, W., De torre, J., A. and Scott, B., 2011. Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. In: Smith, V. and Penev, L. (Eds). e- Infrastructures for data publishing in biodiversity science. ZooKeys, 150: 117-126.
- Heydari, P., Yavari, M., Adibi, P., Asghari, Gh., Ghanadian, S. M., Dida, G. and Khamesipour, F., 2019. Medicinal properties and active constituents of *Dracocephalum kotschy* and its significance in Iran: A systematic review. Evidence Based Complementary and Alternative Medicine 1-14. <https://doi.org/10.1155/2019/9465309>
- Hooper, D., Adair, E., Cardinale, B., Byrnes, Jarrett E. K., Hungate, B.A., Matulich, K.L., Gonzalez, A., Duffy, J. E., Gamfeldt, L. and O'Connor, M.I., 2012. A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. Nature 486, 105-108. <https://doi.org/10.1038/nature11118>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019. Guidelines for application of the IUCN Red List criteria at regional levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission, Gland, CH. Available from http://iucn.org/about/work/programmes/species/red_list/resources/technical_documents/guidelines_application/.
- Jahanian, F., Ebrahimi, S.A., Rahbar Roshandel, N. and Mahmoudian, M., 2005. Xanthomicrol is the main cytotoxic component of *Dracocephalum kotschy* and a potential ant. Phytochemistry, 66:1581-1592. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2005.04.035>
- Jalili, A and Jamzad, Z., 1999. Red Data Book of Iran. Research Institute of Forests & Rangelands, Theran, 748 p.
- Mace, G.M. , 2005. Biodiversity - Intactness Index. Nature, 434: 32-33. <https://doi.org/10.1038/nature03289>
- Mace, G. M. 2014. Ecology. Whose Conservation? In: Science (New York, N.Y.) vol. 345 (6204), 1558-1560. <https://doi.org/10.1126/science.1254704>
- Mace, G.M., Collar, N.J., Gaston, K.J., Gaston, K. J., Taylor, C.H, Akçakaya, H.R., Williams, N.L., Gulland, E.J. M. and Stuart, S.N., 2008. Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. Conserv Biol, 22:1424-1442. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01044.x>
- Vitousek, P., M., 1994. Beyond Global Warming: Ecology and Global Change. Ecology, 75, 1861-1876. <https://doi.org/10.2307/1941591>
- Wake, D.B. and Vrodonburg, V. T., 2008. Are We in the Midst of the Sixth Mass Extinction? A View from the World of Amphibians. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 105, no. Supplement 1: 11466-11473. <https://doi.org/10.1073/pnas.0801921105>