

Ecological Database of Monocot Crop Wild Relatives (CWRs) of Iran: Key Genetic Reservoirs to Improve the Crops

Naser Hosseini^{1✉} | Ahmad Reza Mehrabian² | Hossein Mostafavi³ | Meyssam Masoudi⁴

1. Corresponding Autor, Department of Medicinal Plants, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran. E-mail: n-hosseini@araku.ac.ir
2. Department of Plant Sciences and Biotechnology, Faculty of Life Sciences and Biotechnology Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: mehrabian.pe@gmail.com
3. Department of Biodiversity and Ecosystem Management, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: hmostafaviw@gmail.com
4. Department of Plant Sciences, School of Biology, College of Science, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: meysam.masoudi@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article type Research Article	Objective: Crop Wild Relatives (CWRs) are critically important for strengthening food security due to their inherent resilience and genetic richness, serving as a valuable backup. However, these vital species face serious risks from habitat destruction, overgrazing, and climate change. The objective of this study is to introduce the most important monocot wild relatives in Iran. This aims to not only showcase the rich capacity of the country's habitats for improving crop, forage, and ornamental products but also to establish a strong database for the conservation of this valuable biodiversity.
Article history Received: 13 April 2025 Revised: 06 June 2025 Accepted: 08 June 2025 Published: 22 June 2025	
Keywords Conservation management Conservation priority Crop wild relatives Food security	
	Methods: This study aimed to document monocot CWRs in Iran by compiling data from various national and international sources. We used ArcGIS software to map the distribution of these species.
	Results: Our research identified 331 monocot species as wild relatives within Iran. The Poaceae (117 species) and Amaryllidaceae (72 species) families exhibited the highest concentration of wild relatives. Of these, 18 species are used as food and 68 as forage. Additionally, 158 species have ornamental, medicinal, industrial, or soil protection value.
	Conclusion: This research presents a foundational inventory of monocot wild relatives, specifically focusing on Iranian crops. The findings provide valuable insights into these wild relatives that can be utilized in the enhancement of food products, forage crops, and ornamental plants. Furthermore, the study emphasizes the urgency of prioritizing conservation strategies.

Cite this article: Hosseini, N., Mehrabian, A. R., Mostafavi, H., & Masoudi, M. (2025). Ecological Database of Monocot Crop Wild Relatives (CWRs) of Iran: Key Genetic Reservoirs to Improve the Crops. *Ethnobiology and Biodiversity Conservation*, 2(2), 53-67. <https://doi.org/10.22091/ethc.2025.11941.1045>



بانک اطلاعات بوم شناختی خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی تک لپه ای ایران: ذخائر ژنتیکی کلیدی و پستوانه محصولات کشاورزی

ناصر حسینی^۱ | احمد رضا محرابیان^۲ | حسین مصطفوی^۳ | میثم مسعودی^۴

۱. نویسنده مسئول، گروه گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی و محیط زیست دانشگاه اراک، اراک، ایران. رایانامه: n-hosseini@araku.ac.ir

۲. گروه علوم و زیست فناوری گیاهی، دانشکده علوم و فناوری زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران ایران. رایانامه: mehrabian.pe@gmail.com

۳. گروه تنوع زیستی و مدیریت اکوسیستم‌ها، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: hmostafaviw@gmail.com

۴. گروه علوم گیاهی، دانشکده زیست شناسی، دانشکده‌گان علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: meysam.masoudi@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله پژوهشی	هدف: خویشاوندان وحشی گیاهان زراعی (CWRs) به دلیل انعطاف‌پذیری ذاتی و غنای ژنتیکی، به عنوان پستوانه‌ای ارزشمند برای تقویت امنیت غذایی بسیار حیاتی هستند. با این حال، این گونه‌های مهم به دلیل تخریب زیستگاه، چرای بی‌رویه و تغییر اقلیم در معرض خطرات جدی قرار دارند. هدف از انجام این مطالعه معرفی مهمترین خویشاوندان وحشی تک لپه‌ای ایران است، تا علاوه بر اینکه بتواند ارائه دهنده ظرفیت‌های غنی رویشگاه‌های این کشور در ارتقا محصولات زراعی، علوفه‌ای و زینتی باشد پایگاه داده‌ای قوی را در حفاظت از این تنوع زیستی ارزشمند ایجاد کند.
تاریخچه دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۴ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۱۶ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۰۱	مواد و روش‌ها: این مطالعه با هدف مستندسازی CWRs تک‌لپه در ایران و با گردآوری داده‌ها از منابع مختلف ملی و بین‌المللی انجام شد.
کلیدواژه‌ها امنیت غذایی اولویت حفاظتی خویشاوندان وحشی مدیریت حفاظت	نتایج: تحقیقات ما نشان داد که ۳۳۱ گونه تک‌لپه در ایران به عنوان خویشاوندان وحشی شناسایی شده‌اند. خانواده‌های Poaceae (۱۱۷ گونه) و Amaryllidaceae (۷۲ گونه) بیشترین تراکم خویشاوندان وحشی را داشتند. از این تعداد، ۱۸ گونه به عنوان خوراک و ۶۸ گونه به عنوان علوفه استفاده می‌شوند. همچنین ۱۵۸ گونه دارای ارزش زینتی، دارویی، صنعتی و یا برای حفاظت از خاک هستند.
	نتیجه‌گیری: این تحقیق یک فهرست اولیه از خویشاوندان وحشی تک‌لپه‌ها، به‌ویژه با تمرکز بر محصولات زراعی ایران، ارائه می‌دهد. یافته‌ها بینش‌های ارزشمندی درباره این خویشاوندان وحشی فراهم می‌کنند که می‌توانند در بهبود محصولات غذایی، گیاهان علوفه‌ای و زینتی مورد استفاده قرار گیرند.

استناد: حسینی، ناصر؛ محرابیان، احمد رضا؛ مصطفوی، حسین؛ و مسعودی، میثم (۱۴۰۴). بانک اطلاعات بوم شناختی خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی تک لپه ای ایران: ذخائر ژنتیکی کلیدی و پستوانه محصولات کشاورزی. *زیست‌قوم‌شناسی و حفاظت تنوع زیستی*، ۲(۲)، ۵۳-۶۷. <https://doi.org/10.22091/ethc.2025.11941.1045>



مقدمه

رشد فزاینده جمعیت بشر و اثرات منفی تغییر اقلیم بر تولید محصولات زراعی (Schmidhuber and Tubiello, 2007; Lobell and Gourdj, 2012)، سبب توجه گسترده بر امنیت غذایی (Bernstein et al., 2008; FAO, 2008) شده است. چرا که جایگزینی ارقام بومی توسط ارقام اصلاح شده یکنواخت و پر محصول منجر به فرسایش ژنتیکی و کاهش تنوع در بسیاری از محصولات زراعی شده است (Ranjbar et al., 2010). خویشاوندان وحشی محصولات زراعی (CWR) گونه‌های خودرویی هستند که در مراتع، جنگل‌ها و یا اطراف مزارع رویش دارند و دارای قرابت ژنتیکی با محصولات کشاورزی هستند و تحت فرایند اهلی‌سازی قرار نگرفته‌اند (Heywood et al., 2007). این گونه‌ها به دلیل خویشاوندی‌های ژنتیکی با محصولات و وجود ویژگی‌های سودمندی چون مقاومت در برابر تنش‌های زیستی و غیر زیستی از توانمندی‌های زیستی و اکولوژیکی بالایی برای ارتقاء امنیت غذایی بشر برخوردارند (FAO, 2012) و می‌توانند تأثیرات ارزشمندی بر ارتقاء محصولات کشاورزی داشته باشند (Maxted et al., 2008a; Guarino and Lobell, 2011). دو رویکرد اصلی جهت ارزیابی و طبقه‌بندی خویشاوندان وحشی وجود دارد. در رویکرد تاکسونومیک یا گروه تاکسونی^۲ (TG) خویشاوندان وحشی در ۵ طبقه جای می‌گیرند. گروه تاکسونی ۱ ای (TG 1a) و ۱ بی (TG 1b) شامل محصولات زراعی و گونه‌های مشابه با محصول زراعی، گروه تاکسونی ۲ (TG 2): سری‌ها یا بخشه‌های مشابه با محصولات زراعی، گروه تاکسونی ۳ (TG 3) زیرجنس‌های مشابه با محصولات زراعی، گروه تاکسونی ۴ (TG 4) جنس‌های مشابه با محصولات زراعی و گروه تاکسونی ۵ (TG 5) جنس‌های متفاوت با محصولات زراعی هستند (Maxted et al., 2008b). در رویکرد دوم یا رویکرد ژن-اکولوژیک^۳ درجه تبادلی این گونه‌ها با محصولات کشاورزی مبنای ارزیابی قرار گرفته است (Harlan and Wet, 1971). به تعبیری دیگر مفهوم خزانه ژنتیکی، میزان و درجه قابلیت انتقال ژن را مد نظر قرار می‌دهد. هریک از این دو شیوه بر اساس دسترسی به داده‌های موجود قابل انجام است. البته برنامه محیط زیست ملی ایالات متحده و تسهیلات محیط زیست جهانی، جهت رتبه‌بندی خویشاوندان وحشی محصولات زراعی شیوه خزانه ژنتیکی را پیشنهاد نموده‌اند که در این روش خزانه ژنتیکی درجه اول^۴ (GP1): نزدیک‌ترین خویشاوندان با امکان لقاح معمول با محصولات زراعی، خزانه ژنتیکی درجه دوم (GP2): گونه‌های زیستی دارای توان لقاح با محصولات اما با دورگ‌های معمولاً نابارور را در بر می‌گیرد. در حالی که خزانه ژنتیکی درجه سوم (GP3) شامل گونه‌هایی است که لقاح آنها با محصولات کشاورزی بسیار دشوار و انجام آنها نیازمند فناوری‌های پیچیده زیستی است.

امروزه با گسترش جمعیت انسان، فرایند صنعتی شدن، تغییرات کاربری اراضی، چرای بی‌رویه و تغییرات اقلیمی بسیاری از این گونه‌ها در معرض خطر قرار دارند و این خزانه‌های با ارزش ژنتیکی رو به انقراض هستند. از این‌رو تهیه فهرستی از این تاکسون‌ها به منظور آگاهی از مناطق انتشار و وضعیت حفاظتی آنها جهت استفاده و حفاظت از این منابع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تاکنون خویشاوندان وحشی گیاهان مورد استفاده انسان از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نخستین منبع علمی معتبر در این حوزه کتاب «حفاظت از خویشاوندان وحشی»^۵ است که توسط اریک هویت^۶ و توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت^۷ و مرکز تحقیقات بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی^۸ با حمایت مالی صندوق جهانی طبیعت^۹ در ۱۹۸۸ منتشر شده است. یکی از منابع معتبر دیگر کتاب منابع ژنتیکی گیاهی: حفاظت داخل زیستگاه برای استفاده انسان^{۱۰} (Carpenter, 1989) است. از سایر منابع با ارزش به چاپ رسیده کاتالوگ خویشاوندان وحشی محصولات کشت شده در اروپا (Heywood and Zohary, 1995) و کتابچه

1. Crop wild relatives

2. Taxonomic group

3. Gene-ecologic based

4. Primary gene pool

5. Conservation of Wild Relatives of Crops

6. Erich Hoyt

7. International Union for Nature Conservation (IUCN)

8. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)

9. World Wide Fund for Nature (WWF)

10. Plant Genetic Resources: Their conservation In-Situ for Human Use

کارگاه کمیسیون اروپایی پیرامون حفاظت از خویشاوندان وحشی و گیاهان کشت شده اروپا^۱ است (Valdes and Thomson, 1997). حفاظت در زیستگاه خویشاوندان وحشی (Meilleur and Hodgkin, 2004)، حفاظت درون زیستگاه خویشاوندان وحشی محصولات زراعی^۲ توسط Heywood و Dulloo (۲۰۰۵) و حفاظت و کاربرد خویشاوندان وحشی محصولات زراعی^۳ توسط Maxted و همکاران (2008a) از منابع با ارزش دیگری است که در این زمینه به چاپ رسیده است. از سایر مطالعات شاخص انجام شده در این حوزه می‌توان به شبکه جهانی جهت حفاظت درجا از خویشاوندان وحشی (Maxted and Kell, 2009)، اولویت‌های حفاظتی جهانی برای حفاظت از خویشاوندان وحشی (Castañeda-Álvarez et al., 2016)، خویشاوندان وحشی آمریکای شمالی (Greene et al., 2018) و فهرست خویشاوندان وحشی آفریقای جنوبی (Allen et al., 2019) اشاره کرد. برخی از مطالعات و تحقیقات انجام گرفته در این حوزه در کشور ایران عبارت از تبارشناسی گندم زراعی (Fazeli, 2014)، بررسی تنوع ژنتیکی تعدادی از ژنوتیپ‌های وحشی و زراعی جو (Hosseini et al., 2016)، ارزیابی گرده‌شناسی خویشاوندان وحشی جنس زعفران (Tabasi and Mehrabian, 2008) و ارزیابی وضعیت حفاظتی دو گونه از خویشاوندان وحشی جنس *Allium* spp. (Akhavan Roofigari et al., 2019). وضعیت حفاظتی ۶ گونه اندمیک از خویشاوندان وحشی جنس *Satureja* (Mohebi et al., 2016)، ارزیابی تاکسونومیک و قرابت‌های خویشاوندان وحشی جنس زعفران در ایران (Sheidai et al., 2018) و انتشار و توصیف *Aegilops cylindrica* Host در ایران (Bakhshi et al., 2019)، بررسی الگوی انتشار و وضعیت حفاظتی خویشاوندان وحشی تک‌لپه‌ای ایران (Hosseini et al., 2021)، مطالعه تأثیر تغییر اقلیم بر چند گونه *Aegilops* در راستای ارتقا امنیت غذایی (Hosseini et al. 2022) از دیگر مطالعات انجام شده در این زمینه می‌باشند.

تفاوت‌های بارز اقلیمی، تاریخچه دیرینه‌شناسی پوشش گیاهی و پتانسیل تنوع و گونه‌زایی (Frey and Probst, 1986)، وجود سازندها و ریزخترهای متنوع زمین‌شناسی (Alaei Taleghani, 2002; Darvichzade, 2002)، تنوع شرایط خاک‌شناسی (Hedge and Wendelbo, 1978)، تنوع اقلیم زیستی (Djamali et al., 2011) و ایجاد شرایط اکوتونی (Zohary, 1973; Takhtajan et al., 1986) ناشی از تقاطع مناطق متنوع جغرافیایی گیاهی، سبب شده تا ایران به عنوان یکی از مراکز مهم تنوع گیاهی جهان (Barthlott et al., 1999; Davis et al., 1994) و مرکز اندمیسیم ناحیه ایران-تورانی (Zohary, 1973; Hedge and Wendelbo, 1978) محسوب شود. به علاوه Vavilov (۱۹۲۶) ایران را به عنوان دو خاستگاه مهم منشاء و اهلی‌سازی خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی طبقه‌بندی نموده است. علی‌رغم این تا کنون هیچ فهرست مدون و نیز داده‌ای پیرامون بررسی الگوهای انتشار خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی در ایران وجود ندارد. با توجه به اینکه تهیه فهرست خویشاوندان وحشی هر کشور در رویکرد جهانی حفاظت از تنوع این گونه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است این مطالعه درصدد است تا فهرستی از خویشاوندان وحشی محصولات زراعی تک‌لپه‌ای ایران را با استفاده شیوه‌های استاندارد تهیه نموده و با استفاده از نرم افزار Arc-GIS اطلاعات انتشار آنها را در بستر نواری‌های (زون‌بندی) ارتفاعی و نواحی جغرافیای گیاهی تحلیل نماید. قابلیت این نرم افزار تجمیع دامنه وسیعی از داده‌ها و ارائه آن در قالب نقشه‌های متنوع تنوع، غنا، زون‌بندی و غیره است.

مواد و روش‌ها

محدوده منطقه مورد مطالعه

دامنه این مطالعه، کل محدوده مرزهای جغرافیایی کشور ایران به مساحت ۱/۶۴۸ میلیون کیلومتر مربع در موقعیت جغرافیایی عرض ۳۲ تا ۴۲ درجه شمالی و طول ۵۳ تا ۶۸ درجه شرقی را در بر می‌گیرد.

جمع آوری داده‌ها

¹. Conservation of Wild Relatives of European Cultivated Plants

². In-Situ Conservation of Wild Plant Species

³. Crop Wild Relatives Conservation and Use

در این بررسی، نخست فهرستی از گیاهان گلدار تک لپه‌ای تهیه شد. سپس بر مبنای دایره المعارف منسفیلد^۱ (<https://mansfeld.ipk-gatersleben.de>) و سامانه ژرمپلاست ملی گیاهی ایالات متحده^۲ (<https://npgsweb.ars-grin.gov>) و دیگر منابع چک لیستی از کل خویشاوندان وحشی گونه‌های تک لپه غذایی، علوفه‌ای، زینتی، دارویی و حفاظت‌کننده خاک از فهرست ذکر شده استخراج گردید. در مرحله بعد با استفاده از جمع آوری‌های میدانی، منابعی چون فلور ایران (Assadi, 1984-2018)، فلور ایرانیکا (Rechinger, 1990)، درخت‌ها و درختچه‌های ایران (Mozaffarian, 2005)، هرباریوم دانشگاه شهید بهشتی (HSBU)، هرباریوم مجازی وین (<https://herbarium.univie.ac>)، پایگاه داده انتشار خویشاوندان وحشی^۳ (<https://www.gbif.org>) و نیز مقالات متعدد فلورستیک منتشر شده در مناطق جغرافیایی متنوع کشور، موقعیت جغرافیایی انتشار تاکسون‌ها تعیین شد. نقاط انتشار گونه‌ها در نقشه ژئومورفولوژی ایران (طبقه‌بندی شده با نرم افزار ArcGIS به شبکه‌هایی (gridcells) با قابلیت تفکیک‌پذیری $25^{\circ} \times 25^{\circ}$ (20×20 کیلومتر) مشتمل بر 804 سلول) مشخص شدند. سپس جهت مشخص کردن فراوانی پراکنش تاکسون‌ها با نواربندی (زون) ارتفاعی و مناطق جغرافیای گیاهی با استفاده از نرم افزار ArcGIS، نقاط پراکنش گونه‌ها بر نقشه‌های نواربندی ارتفاعی 8 گانه از 0 تا 4000 متر بالای سطح دریا و جغرافیای گیاهی بر اساس سیستم تاختاجان (Takhtajan et al., 1986) منطبق گردید. همچنین با استفاده از نرم افزار مذکور نقشه غنای گونه‌ای خویشاوندان وحشی در کل محدوده کشور ایران رسم گردید. گونه‌های ذکر شده در چک لیست بر اساس گروه‌های تاکسونومیک و نیز خزانه ژنتیکی طبقه‌بندی شدند.

نتایج

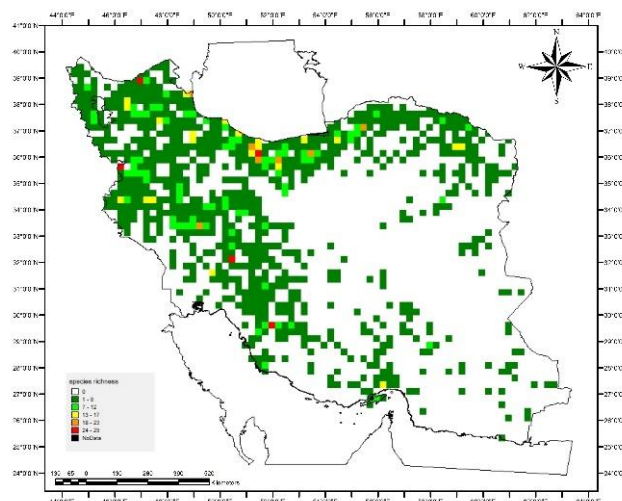
بر اساس این پژوهش 3911 رکورد از خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی در ایران ثبت گردید که مشتمل بر 331 گونه از 80 جنس متعلق به 16 خانواده گیاهان تک لپه هستند که نقشه غنای گونه‌ای و الگوی پراکنش آنها بر اساس حوزه‌های جغرافیای گیاهی در شکل 1 و 2 ارائه شده است. در این مطالعه گونه‌های بیگانه (وارداتی) مورد بررسی قرار نگرفته‌اند. با توجه به نظر Noroozi و همکاران (2019) مبنی بر وجود 1164 گونه تک لپه در فلور ایران، 331 گونه خویشاوند وحشی مشخص شده، $28/5$ درصد از کل گیاهان تک لپه‌ای ایران را در بر می‌گیرند.

این تاکسون‌ها خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی مهمی چون سیر، پیاز، گندم، جو، چاودار، یولاف، مارچوبه، شقائق زعفران محسوب می‌شوند (جدول 2). دو خانواده گندمیان (Poaceae)، نرگس (Amaryllidaceae) و مارچوبه (Asparagaceae) به ترتیب با 117 و 73 و 36 گونه بیشترین تعداد خویشاوندان وحشی را در بردارند (شکل 2). از این تعداد وابسته وحشی تعداد 18 گونه به عنوان غذا و 68 گونه به عنوان علوفه به طور مستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرند و تعداد 158 گونه دارای ارزش زینتی، دارویی، صنعتی و یا حفاظت خاک هستند. همچنین تعداد 113 گونه به عنوان اهدا کننده ژن به محصولات غذایی و تعداد 82 گونه دارای توانایی انتقال ژن به سایر محصولات هستند (<https://mansfeld.ipk-gatersleben.de>) و (<https://npgsweb.ars-grin.gov>) (جدول 1). تیره نرگس با 7 گونه دارای بیشترین تعداد گونه با ارزش غذایی بوده و خانواده گندمیان با 62 گونه از نظر علوفه‌ای بسیار با اهمیت است. همچنین تیره نرگس با تعداد 66 گونه دارای بالاترین ارزش برای انتقال ژن مواد غذایی است و تیره گندمیان با 33 گونه در رتبه دوم جای می‌گیرد (شکل 3). گونه‌های بررسی شده در ایران در حوضه هیرکانی (Hyr) و زیر حوضه‌های آتروپاتان (آذربایجان) (Atr)، کردستان-زاگرس (Ku-Zag)، شمال خراسان (N-Kho)، فارس-کرمان (Fa-Ker) و ایران مرکزی (Cen-Ira) از ناحیه رویشی ایران-تورانی و حوضه جنوب ایران از ناحیه سودانو-زامبیزین (Sud-Zam) انتشار دارند (Takhtajan et al., 1986). زیرحوضه‌های آذربایجان و کردستان-زاگرس به ترتیب با 172 و 171 گونه بیشترین تعداد خویشاوندان وحشی تک لپه‌ای در ایران را به خود اختصاص داده‌اند. به علاوه زون‌های ارتفاعی $1000-1500$ و $2000-1500$ به ترتیب با تعداد 256 و 238 گونه دارای بیشترین تعداد خویشاوندان وحشی هستند (شکل 4 و 5).

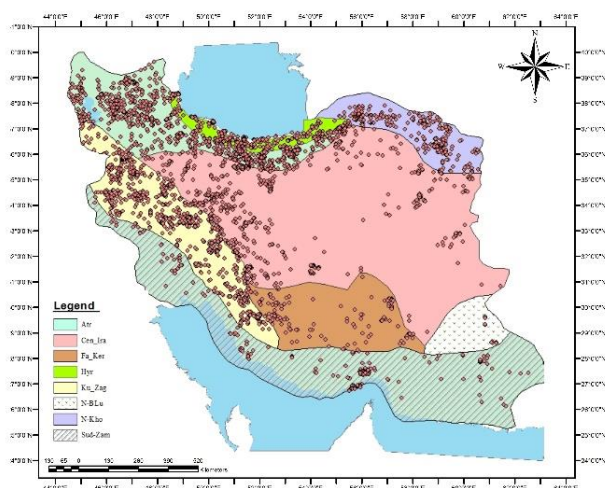
1. Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops

2. U.S. National Plant Germplasm System

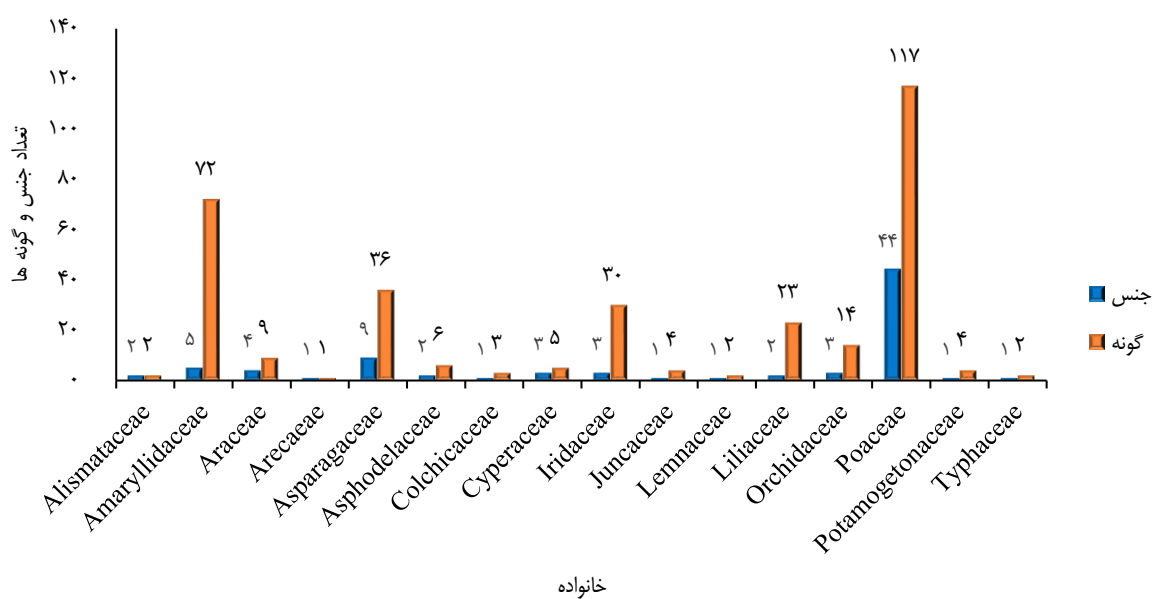
3. A global database for the distributions of crop wild relatives



شکل ۱. نقشه غنای گونه‌ای خوشاوندان وحشی تک لپه در ایران



شکل ۲. نقشه الگوی پراکنش خوشاوندان وحشی تک لپه در ایران بر اساس حوزه‌های جغرافیای گیاهی

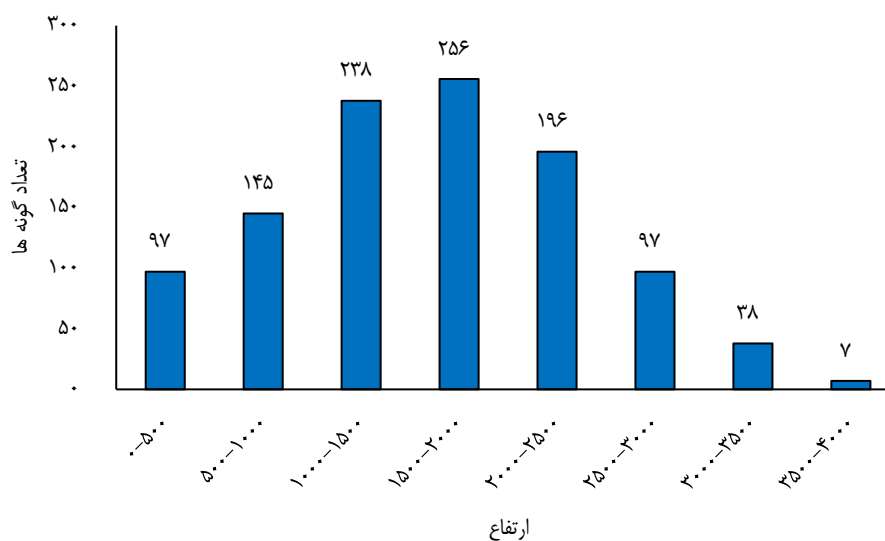


شکل ۳. غنای خوشاوندان وحشی خانواده‌های تک لپه‌ای در ایران بر اساس گونه و جنس

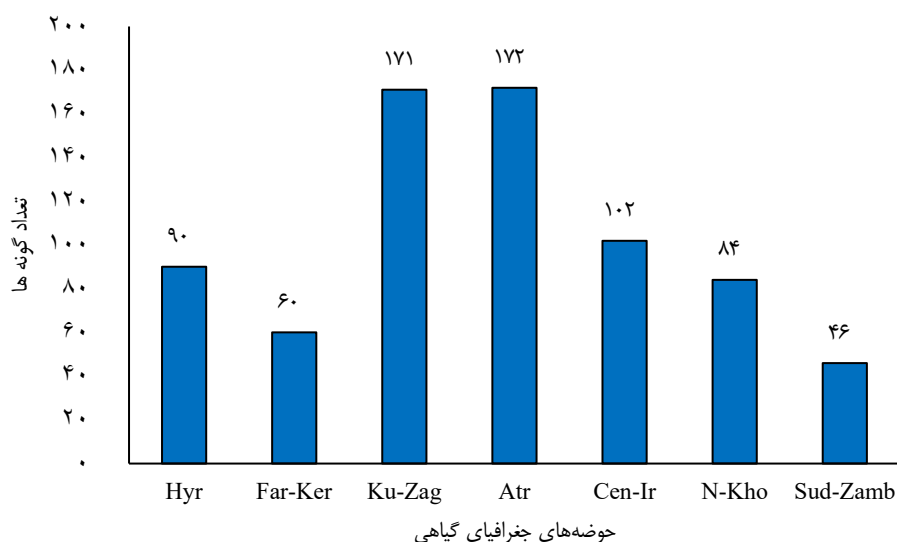
جدول ۱. خانواده های خویشاوندان وحشی تک لپه ایران

Oth.	Er.co	Ind.	Orn.	Med.	For.	Foo.	N.S	N.G	خانواده
۲			۱	۱		۲	۲	۲	Alismataceae
۷		۱	۶	۱۰		۷	۷۳	۴	Amaryllidaceae
۵			۳	۱		۹	۴	۴	Araceae
			۱			۱	۱	۱	Arecaceae
		۱۲	۲		۱	۳۶	۹	۹	Asparagaceae
۳		۵	۲			۶	۲	۲	Asphodelaceae
			۳			۳	۱	۱	Colchicaceae
	۲	۱	۵	۳	۳	۲	۵	۳	Cyperaceae
۲۴			۱۱	۲		۲	۳۰	۳	Iridaceae
						۴	۱	۱	Juncaceae
			۱	۲	۱	۲	۱	۱	Lemnaceae
۲۳			۲۲			۲۳	۲	۲	Liliaceae
۱۳			۳	۲		۱۴	۳	۳	Orchidaceae
۵	۳۵		۱۱	۱۰	۶۲	۵	۱۱۷	۴۴	Poaceae
				۱		۴	۱	۱	Potamogetonaceae
			۱	۱		۲	۱	۱	Typhaceae

Abbrivation cods: N.S; Number of species, N.G; Number of genus, Foo; Food, For; Forage, Med; Medicinal, Or; Ornamental, In: Industrial, Er.Co;Erosion control, Oth; others



شکل ۴. غنای گونه ای خویشاوند وحشی بر اساس طبقات ارتفاعی ایران



شکل ۵. غنای گونه ای خویشاوندان وحشی بر اساس حوضه های جغرافیای گیاهی در ایران

جدول ۲. تعداد گونه های GP1 و GP2 مهمترین جنس های خویشاوند وحشی و ارتباط آنها با محصولات با اهمیت زراعی

جنس	تعداد گونه ها	جنس	تعداد گونه ها
<i>Allium</i> L.	۱۰	<i>Aegilops</i> L.	۸
<i>Narcissus</i> L.	۱	<i>Agropyron</i> Gaerten.	۳
<i>Arum</i> L.	۳	<i>Avena</i> L.	۵
<i>Asparagus</i> Tourn.	۳	<i>Hordeum</i> L.	۴
<i>Polygonatum</i> Mill.	۳	<i>Panicum</i> L.	۲
<i>Crocus</i> L.	۳	<i>Saccharum</i> L.	۳
<i>Iris</i> Tourn. ex L.	۵	<i>Secale</i> L.	۴
<i>Fritillaria</i> Tourn. ex L.	۴	<i>Trisetum</i> Pers.	۱
<i>Tulipa</i> L.	۵	<i>Triticum</i> L.	۴

بحث

کشور ایران با حدود ۸۰۰۰ گونه گیاهی (Ghahremaninejad and Falatoury, 2016) به عنوان یکی از مراکز مهم تنوع در جهان است که با توجه به ۱۱۰۰۰ گونه گیاهی موجود در فلور ترکیه (Tas et al., 2019) مقام دوم را در بین کشورهای غرب آسیا و خاورمیانه دارد. همچنین بر اساس مطالعات (Vavilov, 1926) کشور ایران بخش های گسترده ای از دو خاستگاه مهم گیاهان کشاورزی دنیا (خاورمیانه و آسیای میانه) را در بر می گیرد که از نظر تعداد مراکز مشابه کشور ترکیه است. در این مطالعه فهرستی از ۳۳۱ گونه به عنوان اولین فهرست خویشاوندان وحشی تک لپه تهیه و معرفی شده است که از این تعداد ۶۵ گونه (۱۹/۶۳ درصد) از نظر وابستگی خزانه ژنی (GP) و گروه تاکسونی (TG) با محصولات تعیین وضعیت شده اند (جدول ۲) که این میزان با توجه به فهرست جهانی ۱۶۶۷ تاکسون الویت خویشاوند وحشی (شامل ۱۳۹۹ گونه و ۲۹۲ زیرگونه) اهمیت بالایی دارد (Vincent et al., 2013). همچنین بررسی ها نشان داده که کشورهای ایران، ترکیه، عراق، لبنان، سوریه، فلسطین، آذربایجان، ارمنستان و گرجستان در مجموع ۲۵۴ تاکسون خویشاوند وحشی را در خود جای داده اند که این میزان بعد از شرق آسیا دومین رده را در بین واحدهای تنوع Vavilov در سطح جهان به خود اختصاص می دهد (Vincent et al., 2013). از بین ۳۹ ناحیه جهانی

ناحیه غرب آسیا با ۲۲۹ تاکسون بیشترین تعداد الویت خویشاوندان وحشی را به خود اختصاص داده است. بر اساس یافته‌های این مطالعه فقط ۳۳۱ گونه خویشاوند وحشی تک لپه در ایران رویش دارند که نیاز به تعیین سطح وابستگی به محصولات توسط متخصصان دارند. در حالی که بر اساس داده‌های جدول ۳ تعداد کل خویشاوندان وحشی کشور ایران (شامل تک لپه، دو لپه و بازدانگان) ۱۳۱ گونه گزارش شده که آن را در رده پنجم جهانی و در غرب آسیا بعد از ترکیه با ۱۸۹ گونه در جایگاه دوم قرار می‌دهد. با استناد به داده‌های جدول ۳ تعداد بالایی از خویشاوندان وحشی ایران مربوط به گروه تاکسونومیکی درجه اول و خزانه ژنتیکی درجه اول هستند که خود بر اهمیت حفاظت از پوشش گیاهی ایران می‌افزاید. اختلاف زیاد نتایج این مطالعه و نتایج ارائه شده در مقیاس جهانی (جدول ۳) ضعف مطالعات در مقیاس جهانی را نمایان می‌سازد و بر اهمیت ارزیابی بومی و منطقه‌ای تأکید می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بیشترین غنای گونه‌ای خویشاوندان وحشی تک لپه‌ای به ترتیب در البرز مرکزی، کوه‌های شمال شرق و همچنین سراسر زاگرس مشاهده می‌شود که با دامنه تنوع ارتفاعی گونه‌های اندمیک تک لپه‌ای و درختی-درختچه‌ای ایران (Mehrabian et al., 2015) که عمدتاً در زون کوهستانی (۲۳۰۰-۱۲۰۰ متر) استقرار یافته‌اند مطابقت دارد (شکل ۲ و ۴).

از ۳۳۱ گونه وابسته وحشی بر اساس معیارهای IUCN در حدود ۱۱۰ گونه وضعیت بحرانی و یا در معرض خطر دارند که باید مورد توجه و حفاظت ویژه قرار گیرند (جدول ۴). خانواده‌های Amaryllidaceae، Poaceae و Asparagaceae به ترتیب با ۳۰، ۲۳ و ۱۲ گونه بیشترین تعداد گونه‌های نیازمند حفاظت را در خود جای داده‌اند.

جدول ۳. مقایسه خویشاوندان وحشی در برخی از کشورهای با غنای گونه‌ای بالا در جهان (Vincent et al., 2013)

کشور	TG 1A	TG 1B	TG 2	TG 3	GP 1B	GP2	Total	Area km2	Area of CWR
چین	۱۱	۱	۷۵	۲۱	۲۵	۸۹	۲۲۱	۹۶۴۰۰۰۱۱	۴۳۶۲
ترکیه	۱۷	۱	۴۳	۸	۴۰	۵۵	۱۸۹	۷۸۳۰۵۶۲	۴۱۰۴۶
آمریکا	۳	۰	۴۶	۱۶	۸	۴۱	۱۵۲	۹۶۲۹۰۰۹۱	۶۳۰۳۴۹
ایتالیا	۱۷	۰	۳۰	۸	۲۵	۳۲	۱۳۹	۳۰۱۰۳۳۶	۲۰۱۶۸
یونان	۱۳	۰	۲۸	۹	۲۸	۳۳	۱۳۴	۱۳۱۰۹۵۹	۹۸۵
اسپانیا	۱۶	۰	۲۶	۷	۲۲	۳۲	۱۳۲	۵۰۵۰۹۹۲	۳۰۸۳۳
ایران	۱۳	۱	۲۴	۹	۳۶	۳۷	۱۳۱	۱۶۴۸۰۱۹۵	۱۲۰۵۸۲
هند	۹	۰	۲۳	۱۹	۱۷	۳۰	۱۲۳	۳۰۲۸۷۰۲۶۳	۲۶۰۷۲۶
روسیه	۱۲	۱	۳۸	۱۱	۲۰	۲۶	۱۱۷	۱۷۰۰۷۵۰۲۰۰	۱۴۵۰۹۴۲
سوریه	۹	۰	۲۸	۶	۱۷	۴۱	۱۱۲	۱۸۵۰۱۸	۱۶۵۳
فرانسه	۱۵	۰	۲۳	۶	۲۲	۲۲	۱۱۱	۶۴۰۰۲۹۴	۵۰۷۶۸
مکزیک	۴	۰	۹	۷	۱۴	۵۵	۱۰۹	۱۰۹۶۴۰۳۷۵	۱۸۰۰۲۲
مراکش	۸	۰	۱۸	۶	۱۲	۲۷	۹۹	۴۴۶۰۵۵	۴۰۵۱۱
فلسطین	۷	۰	۲۴	۶	۱۸	۳۰	۹۸	۲۲۰۰۷۲	۲۲۵
اشغالی	۹	۰	۲۴	۴	۱۷	۳۴	۹۷	۱۰۰۴۵۲	۱۰۸
عراق	۸	۱	۵	۱۸	۲۲	۲۸	۹۰	۴۳۵۰۲۴۴	۴۰۸۳۶
آذربایجان	۹	۱	۱۷	۵	۲۲	۲۷	۹۱	۸۶۰۶	۹۵۲
ارمنستان	۱۰	۱	۱۱	۵	۲۰	۲۲	۸۱	۲۹۰۷۴۳	۳۶۷

جدول ۴. خویشاوندان وحشی تک لپه‌ای نادر ایران

گونه ها	خانواده	گونه ها	خانواده
<i>I. iberica</i> spp <i>lycotis</i> (Woronow) Takht., <i>I. imbricata</i> Lindl., <i>Iris loczyi</i> Kanitz, <i>I. pseudacorus</i> L., <i>I. pseudocaucasica</i> Grossh., <i>Iris halophila</i> var. <i>sogdiana</i> (Bunge) Skeels	Iridaceae	<i>Sagitaria sagitifolia</i> L	Alismataceae
<i>Ophrys apifera</i> Huds., <i>O. Ophrys cilicica</i> Schltr., <i>O. schulzei</i> Bornm. & Fleischm., <i>O. scolopax</i> Cav., <i>O. Ophrys sphegodes</i> spp. <i>mammosa</i> (Desf.) Soó ex E. Nelson <i>Orchis anatolica</i> Boiss., <i>O. morio</i> L., <i>O. punctulata</i> Steven ex Lindl.	Orchidaceae	<i>Allium abbasii</i> R. M. Fritsch, <i>A. asarense</i> R. M. Fritsch & Matin, <i>A. ascalonicum</i> L., <i>A. assadii</i> Seisums. <i>A. autumniflorum</i> F. O. Khass. & Akhani, <i>A. aznavense</i> R. M. Fritsch, <i>A. bisotunense</i> R. M. Fritsch, <i>A. breviscarpum</i> Stapf, <i>A. chloroneurum</i> Boiss. & Hausskn, <i>A. clivorum</i> R. M. Fritsch, <i>A. dolichovaginatam</i> R. M. Fritsch, <i>A. giganteum</i> Regel, <i>A. hooshidaryae</i> Mashayekhi, Zarre & R. M. Fritsch, <i>A. keusgenii</i> R. M. Fritsch, <i>A. kirindicum</i> Bornm., <i>A. kopesdorum</i> R. M. Fritsch, <i>A. kotschyi</i> Boiss, <i>A. lalesaricum</i> Freyn & Bornm, <i>A. Sativum</i> L., <i>A. oschaninii</i> O. Fedtsch., <i>A. sanandajense</i> Maroofi & R. M. Fritsch, <i>A. saralicum</i> R. M. Fritsch, <i>A. sarawschanicum</i> Regel, <i>A. straussii</i> Bornm., <i>A. subnotabile</i> Wendelbo, <i>A. tuchalense</i> F. O. Khass. & Noroozi, <i>A. ubipetrense</i> R. M. Fritsch, <i>A. vavilovii</i> , <i>A. vescum</i> Wendelbo, Popov & Vved. <i>Sternbergia lutea</i> (L.) Ker Gawl. ex Spreng	Amaryllidaceae
<i>Aegilops juvenalis</i> (Thell.) Eig, <i>A. speltoides</i> Tausch, <i>Agrotis canina</i> L. <i>Avena byzantina</i> K. Koch, <i>Bromus madritensis</i> L., <i>B. riparius</i> Rehmann <i>B. rubens</i> L., <i>Chloris virgate</i> Sw., <i>Cenchrus flaccidus</i> (Griseb.) Morrone <i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin., <i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Janch., <i>E. curvula</i> (Schr.) Nees, <i>E. pilosa</i> (L.) P. Beauv., <i>F. rubra</i> , <i>Lasiurus hirsutus</i> , L. <i>scindicus</i> , <i>Latipes Senegal</i> , <i>Lolium giganteum</i> (L.) Darbysh. <i>Panicum antidotale</i> Retz., <i>P. turgidum</i> Forssk., <i>Phleum alpinum</i> L., <i>P. pratense</i> L., <i>Poa alpina</i> L., <i>Saccharum bengalensis</i> Retz., <i>S. spontaneum</i> L., <i>Secale segetale</i> (Zhuk.) Roshev., <i>Triticum monococcum</i> spp. <i>Monococcum</i> L., <i>T. polonicum</i> L., <i>Triticum aestivum</i> spp. <i>spelta</i> (L.) Thell	Poaceae	<i>Arum italicum</i> Mill., <i>A. korolkowii</i> Regel, <i>Biarum carduchorum</i> (Schott) Engl., <i>B. straussii</i> Engl., <i>Eminium rauwolfii</i> var. <i>rauwolfii</i> , <i>E. intortum</i> (Banks & Sol.) Kuntze	Araceae
		<i>Bellevialia assadii</i> Wendelbo, <i>B. fominii</i> Woronow, <i>B. heweri</i> Wendelbo, <i>B. koeiei</i> Rech.f., <i>B. multicolor</i> Wendelbo, <i>B. sarmatica</i> (Pall. ex Misch.) Woronow, <i>B. tristis</i> Bornm, <i>Danae racemosa</i> (L.) Moench, <i>Hyacinthella persica</i> (Boiss. & Buhse) Chouard, <i>Hyacinthus litwinowii</i> (Czerniak.) Czerep., <i>Polygonatum sewerzowii</i> Regel. <i>Scilla bisotunensis</i> Speta <i>S. siberia</i> ssp. <i>Caucasica</i> (Misch.) Mordak	Asparagaceae
<i>Potamogeton natans</i> L	Potamogetonaceae	<i>Crocus michelsonii</i> B. Fedtsch., <i>C. almehensis</i> C. D. Brickell & B. Mathew, <i>C. gilanicus</i> B. Mathew, <i>Iris barnumiae</i> Foster & Baker, <i>I. caucasica</i> M. Bieb, <i>Iris paradoxa</i> Steven, <i>I. iberica</i> spp <i>elegantissima</i> (Sosn.) Fed. & Takht.,	Iridaceae

در ادامه برخی از مهمترین جنس‌های گیاهی تک لپه در ایران که خویشاوندان وحشی با ارزش را در خود جای داده‌اند (جدول ۲) با تعداد خویشاوندان وحشی مربوط به آنها فهرست شده‌اند.

۴ گونه از جنس جو (*Hordeum* L.) به عنوان خویشاوند وحشی جو خوراکی از الویت جهانی برخوردارند. *H. vulgare* ssp. *Spontaneum* (K. Koch) Asch. & Graebn. به عنوان منشاء جو خوراکی (*H. vulgare* L.) و خزانه ژنتیکی درجه اول آن شناخته می‌شود. این زیرگونه در جنوب غرب آسیا به ویژه منطقه خاورمیانه گزارش شده است. البته این گونه به نواحی شرق مدیترانه، یونان، ترکیه، سوریه، لیبی، ایران، افغانستان، ترکمنستان و غرب پاکستان کشیده می‌شود (Zohary and Hopf, 1993). هیچ مانعی بین گونه وحشی اجدادی و ارقام کاشته شده مشاهده نشده و لقاح مصنوعی نیز بین آنها به سادگی انجام می‌شود. از جنس گندم (*Triticum* L.) نیز ۸ گونه دارای الویت جهانی هستند. گونه‌های *T. polonicum* L. و *T. spelta* L. از گونه‌های مهم در به‌نژادی گندم نان (*T. aestivum* L.) خویشاوندان درجه یک آن محسوب می‌شوند و دارای بیشترین دامنه انتشار در کشورهای اروپای مرکزی و غربی هستند؛ در حالی که در ایران از پراکنش بسیار محدودتری برخوردارند (جدول ۴)، لذا حفاظت از آنها در ایران باید در الویت قرار گیرد. گونه *T. monococcum* L. نیز به عنوان یکی از نزدیک‌ترین خویشاوندان گندم نان در غرب ایران انتشار دارد (Bor, 1970) که در برنامه‌های اصلاحی نقش مهمی دارد. به علاوه جنس چاودار (*Secale* L.) دارای ۷ گونه با الویت جهانی است که ۴ گونه آن در ایران می‌رویند (Vincent et al., 2013). برخی از نزدیک‌ترین خویشاوندان وحشی (خزانه ژنتیکی درجه اول) چاودار زراعی (*S. cereale* L.) که در ایران رویش دارند عبارتند از *S. montanum* L. و *S. segetale* (Zhuk.) Roshev و *S. Vavilovii* Grossh که دو گونه اخیر در محدوده جغرافیایی ایران دارای دامنه انتشار محدودی هستند (Bor, 1970) و می‌باید در اولویت برنامه‌های حفاظتی قرار بگیرند (جدول ۴). تعداد ۳۲ گونه از جنس گندم نیا (*Aegilops* L.) نیز از الویت جهانی برخوردارند؛ چرا که گونه‌های مختلف این جنس خزانه ژنتیکی درجه دوم گندم نان محسوب می‌شوند. از این تعداد ۸ گونه در ایران از گونه‌های با اهمیت محسوب می‌شوند. گونه *A. tauschii* Coss. به عنوان یکی از اجداد اصلی گندم خوراکی (*Triticum aestivum*) و یکی از خویشاوندان آن که از منابع اصلی اهداء ژن برای اصلاح گندم می‌باشد از غرب اروپا تا شرق آسیا و کشورهای آسیای میانه در حاشیه جاده‌های نزدیک به مناطق کشاورزی رویش دارد. گونه دیگر این جنس، *A. speltoides* Tausch. است که گمان می‌رود منبع ژنوم BB در گندم باشد (Rodriguez et al., 2000). این گونه علاوه بر کشورهایی چون فرانسه، بلژیک، سوئیس، ترکیه، سوریه، عراق در نواحی غربی ایران انتشار محدود دارد؛ لذا به واسطه اهمیت آن در به‌نژادی گندم باید از نظر حفاظتی در ایران مورد توجه قرار گیرد.

ایران با بیش از ۱۲۰ گونه از جنس پیاز (*Allium* L.) یکی از مهمترین خاستگاه خویشاوندان وحشی محصولات وابسته به این جنس در جهان محسوب می‌شود (Akhavan Roofigari et al., 2019). در مجموع ۳۵ گونه از جنس پیاز از خویشاوندان وحشی با الویت در سطح جهان معرفی شده‌اند که حدود ۱۰ گونه آن در نواحی کوهستانی ایران می‌رویند (Vincent et al., 2013) و برخی از گونه‌های آن از خویشاوندان نزدیک تره (*A. porrum* L.)، موسیر (*A. stipitatum* Regel) و پیاز خوراکی (*A. cepa* L.) محسوب می‌شوند (Harlan and de Wet, 1971). برخی از این گونه‌ها مانند *A. asarense* R. M. Fritsch & Matin و *A. vavilovii* Popov & Vved. و *A. ascalonicum* L., *A. longicuspis* Regel پیاز خوراکی و سیر محسوب می‌شوند از اهمیت بالایی در برنامه‌های اصلاحی برخوردارند (Li et al., 2010). لازم به ذکر است دامنه پراکنش گونه *A. asarense* در ایران بسیار محدود است و تنها در بخش‌های بسیار محدودی در دامنه‌های جنوبی البرز مرکزی در دره کرج انتشار دارد (Fritsch, 2016)؛ بنابراین حفاظت از آن دارای اهمیت ویژه‌ای است (جدول ۴).

جنس زنبق (*Iris* Tourn. ex L.) واجد گونه‌های بسیار با ارزش زینتی است. گونه‌های *I. imbricata* Lindl., *I. iberica* ssp *paradoxa* Steven از نظر زینتی بسیار با ارزش هستند و از آنجا که با گونه معروف زنبق کرووایی (*I. germanica*) در یک بخش قرار می‌گیرند گروه تاکسونی درجه دوم آن محسوب شده و می‌توانند جهت اصلاح آن نیز مورد استفاده قرار گیرند؛ ولی دامنه پراکنش آنها به آذربایجان، ارمنستان و ایران محدود می‌شود. *I. barnumiae* Foster & Baker نیز در بخش زنبق کرووایی جای می‌گیرد و علاوه بر ایران در سوریه، عراق و ترکیه هم به صورت محدود انتشار دارد. *I. caucasica* در ارمنستان، آذربایجان، ترکمنستان، تاجیکستان، ترکیه ایران، شمال عراق و گرجستان رویش دارد (Wendelbo and Mathew, 1975). تمامی گونه‌های فوق در کشور ایران از نظر حفاظتی بر اساس طبقه‌بندی IUCN وضعیت در معرض خطر یا بحرانی دارند (جدول ۴).

جنس لاله واژگون (*Fritillaria* Tourn. ex L.) نیز دارای برخی از گونه‌های با ارزش زینتی است. تمام گونه‌های این جنس در مناطق کوهستانی رویش دارند. *F. caucasica* Adams. نیز در آذربایجان، گرجستان، جنوب روسیه، ترکیه و ایران رویش دارد. *F. raddeana* Regel. پراکنش جهانی محدود داشته و به طور محدودی در ایران و ترکمنستان می‌روید (Rechinger, 1990). این گونه از گونه‌های بسیار با ارزش زینتی محسوب می‌شود. گونه *F. reuteri* Boiss. نیز از پراکنش جهانی محدودی برخوردار است و در ایران و ترکیه رویش دارد. تمامی گونه‌های فوق در کشور ایران از نظر حفاظتی بر اساس طبقه‌بندی IUCN وضعیت در معرض خطر یا بحرانی دارند.

جنس لاله (*Tulipa* L.) نیز دارای گونه‌های زینتی با ارزش است که منشأ اکثر آنها کشورهای آسیای میانه و غرب آسیا بالاحص ایران و ترکیه ذکر شده است. این جنس در ایران واجد گونه‌های متعددی است که در نواحی کوهستانی سراسر کشور رویش دارند لیکن برخی از گونه‌های آن به عنوان زینتی و یا اهداکننده ژن دارای کاربرد فراوانی هستند (Botschantzeva, 1982). در این بین گونه‌هایی نیز در وضعیت بحرانی و یا در معرض خطر هستند که باید در جهت حفاظت از آنها اقداماتی صورت گیرد. *T. agenensis* Redouté این گونه در ترکیه، قفقاز، ایتالیا و ایران رویش دارد. گونه *T. kuschkenensis* B. Fedtsch در ترکمنستان، افغانستان و ایران می‌روید و دو گونه با ارزش *T. ulophylla* Wendelbo و *T. urumiensis* Stapf انحصاری ایران می‌باشند (Rechinger, 1990). کلیه گونه‌های فوق از نظر حفاظتی در وضعیت بحرانی قرار دارند (جدول ۴). این در حالی است که خاستگاه بسیاری از گونه‌های لاله، زنبق، لاله واژگون کاشته شده در جهان از غرب آسیا به ویژه ایران و ترکیه می‌باشد (Sheasby, 2007). بنابراین، این خزانه‌های ژنتیکی با ارزش به شدت نیاز به حفاظت دارند.

جمع بندی

این مطالعه نخستین فهرست جامع خویشاوندان وحشی تک لپه‌ای با تأکید بیشتر بر محصولات زراعی ایران است که با تشریح مهمترین خویشاوندان وحشی، اولویت‌های حفاظتی این خزانه‌های با ارزش ژنتیکی را نیز ارائه نموده است. بنابراین به عنوان یک مطالعه پایه می‌تواند مبنای مطالعات تکمیلی در حوزه‌های متنوع اکولوژیکی، حفاظتی فیزیولوژیکی و اصلاح نژادی گونه‌های کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

- اخوان روفیگر، آزاده؛ باقری، علی؛ جم‌زاد، زیبا؛ و جلیلی، عادل (۱۳۹۸). جایگاه حفاظتی دو گونه از جنس *Allium* (Amaryllidaceae) در ایران. *طبیعت/ایران*، ۴ (۱)، ۱۰۵-۱۰۱.
- اسدی، مصطفی (۱۳۶۳-۱۳۹۷). فلور ایران. تهران: مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
- حسینی، معصومه؛ قربانلی، مه‌لقا؛ صبوری، حسین؛ دادرس، احمدرضا؛ ستاریان، علی؛ و فلاحتی، حسینعلی (۱۳۹۵). بررسی تنوع ژنتیکی تعدادی از ژنوتیپ‌های زراعی و وحشی جو با استفاده از نشانگرهای مولکولی AFLP. *تحقیقات غلات*، ۶ (۴)، ۵۴۴-۵۳۳.
- درویش زاده، علی (۱۳۸۲). زمین شناسی ایران. انتشارات امیرکبیر.
- طیسی، ملیکا؛ و محرابیان، احمد رضا (۱۳۹۷). بررسی گرده‌شناسی جنس *Crocus* L. (Iridaceae) با تأکید بر تاکسونومی در ایران. *پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست شناسی ایران)*، ۳۱ (۴)، ۸۸۰-۸۷۳.
- علایی طالقانی، محمود (۱۳۸۲). ژئومورفولوژی ایران. انتشارات قومس.
- فاضلی، آرش (۱۳۹۳). شناسایی روابط فیلوژنتیکی گندم‌های زراعی و اجداد آن بر اساس توالی یابی ژن (HKT). *پژوهش‌های تولید گیاهی*، ۲۱ (۳)، ۱۶۹-۱۵۳.
- قهرمانی‌نژاد، فرخ؛ و نژادفلاطوری، عطیه (۱۳۹۵). وضعیت کنونی فلور ایران: راسته‌ها و تیره‌های نهاندانگان ایران مطابق با APG IV. *یافته‌های نوین در علوم زیستی*، ۳ (۱)، ۸۰-۱۰۷.
- مظفریان، ولی الله (۱۳۸۴). درختان و درختچه‌های ایران. تهران: انتشارات فرهنگ معاصر.

References

- Alaei Taleghani, M. (2002). *Geomorphology of Iran*. Ghoomes Publication. (in Persian)
- Akhavan Roofigari, A., Bagheri, A., Jamzad, Z., & Jalili, A. (2019). The conservation status of two *Allium* (*Amaryllidaceae*) species in Iran. *Journal of Iran Nature*, 4(1), 101-105. (in Persian)
- Allen, E., Gaisberger, H., Brehm, J. M., Maxted, N., Thormann, I., Lupupa, T., Dulloo, M. E., & Kell, S. P. (2019). A crop wild relative inventory for Southern Africa: a first step in linking conservation and use of valuable wild populations for enhancing food security. *Plant Genetic Resources*, 17(2), 128-139.
- Assadi, M. (1984-2018). *Flora of Iran*. Tehran: Research institute of forest and rangelands. (in Persian)
- Bakhshi, B., Aghaei, M. J., Zarifi, E., Bihamta, M. R., Fard, E. M. (2019). Distribution and characterization of *Aegilops cylindrica* species from Iran. *bioRxiv*, 525964.
- Barthlott, W., Biedinger, N., Braun, G., Feig, F., Kier, G., & Mutke, J. (1999) Terminological and methodological aspects of the mapping and analysis of global biodiversity. *Acta Botanica Fennica*, 162, 103-110.
- Bernstein, L., Bosch, P., Canziani, O., Chen, Z., Christ, R., & Riahi, K. (2008). *IPCC, 2007: Climate Change 2007*, synthesis report.
- Bor, N. L. (1970). *Flora Iranica* (Vol. 70); *Flora of the Iranian highlands and surrounding mountains. Persia, Afghanistan, part of West Pakistan, North Iraq, Azerbaidzhan, Turkmenistan. Gramineae*.
- Botschantzeva, Z. (1982). *Tulips: Taxonomy, Morphology, Cytology, Phytogeogr.* CRC Press.
- Carpenter, K. E. (1989). *FAO species catalogue* (Vol. 9).
- Castañeda-Álvarez, N. P., Khoury, C. K., Achicanoy, H. A., Bernau, V., Dempewolf, H., Eastwood, R. J., Guarino, L., Harker, R. H., Jarvis, A., Maxted, N., Mueller, J. V., Ramírez-Villegas, J., Sosa C. C., Struik, P. C., Vincent, H., & Toll, J. (2016). Global conservation priorities for crop wild relatives. *Nature Plants*, 2(4), 16022.
- Darvichzade, A. (2002). *Geology of Iran*. Amirkabir Publication. (in Persian)
- Davis, S. D., Heywood, V. H., & Hamilton, A. C. (1994). *Centers of Plant Diversity. A guide and strategy for their conservation*. (Vol. 1.) *Europe, Africa, South West Asia and the Middle East*.
- Djamali, M., Akhani, H., Khoshravesh, R., Andrieu-Ponel, V., Ponel, P., & Brewer, S. (2011). Application of the global bioclimatic classification to Iran: implications for understanding the modern vegetation and biogeography. *Ecologia Mediterranea*, 37(1), 91-114.
- FAO (2008). *The state of food and agriculture 2008: Biofuels: Prospects, risks and opportunities* (Vol. 38). Food & Agriculture Org.
- FAO (2012). *FAO Integrated Food Security Support Service*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Fazeli, A. (2014). Identification of phylogenetic relationship among wheat and its ancestor based on sequencing of HKT gene. *Journal of Plant Production Research*, 21(3), 153-169. (in Persian)
- Frey, W., & Probst, W. (1986). A synopsis of the vegetation of Iran. In *Contributions of the vegetation of southwest Asia* (pp. 9-43). Wiesbaden: Dr. Ludwig Reichert Verlag.
- Fritsch, R. M. (2016). A preliminary review of *Allium* subg. *Melanocrommyum* in Central Asia. Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben (IPK), Gatersleben.
- Ghahremaninejad, F., & Nejad Falatoury, A. (2016). An update on the flora of Iran: Iranian angiosperm orders and families in accordance with APG IV. *Nova Biologica Reperta*, 3(1), 80-107.
- Greene, S. L., Williams, K. A., Khoury, C. K., Kantar, M. B., & Marek, L. F. (2018). *North American Crop Wild Relatives* (Vol. 2). Cham, Switzerland: Springer.
- Guarino, L., & Lobell, D. B. (2011). A walk on the wild side. *Nature Climate Change*, 1(8), 374-375.
- Harlan, J. R., & De Wet, J. M. (1971). Toward a rational classification of cultivated plants. *Taxon*, 20(4), 509-517.
- Hedge, I. C., & Wendelbo, P. (1978). Patterns of distribution and endemism in Iran. *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh*, 36(2), 441-464.
- Heywood, V., Casas, A., Ford-Lloyd, B., Kell, S., & Maxted, N. (2007). Conservation and sustainable use of crop wild relatives. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 121(3), 245-255.

- Heywood, V. H., & Dulloo, M. E. (2005). In situ conservation of wild plant species a critical global review of good practices. IPGRI Technical Bulletin n. 11 174 p. ISBN: 978-92-9043-698-0
- Heywood, V. H., & Zohary, D. (1995). A catalogue of the wild relatives of cultivated plants native to Europe. *Flora Mediterranea*, 5, 375-415.
- Hosseini, M., Ghorbanli, M., Sabouri, H., Dadras, A., Sattarian, A., & Fallahi, H. A. (2016). Investigating the genetic diversity in some of cultivated and wild barely genotypes using AFLP molecular markers. *Cereal Research*, 6(4), 533-544. (in Persian)
- Hosseini, N., Mehrabian, A., & Mostafavi, H. (2022). Modeling climate change effects on spatial distribution of wild Aegilops L. (Poaceae) toward food security management and biodiversity conservation in Iran. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 18(3), 697-708.
- Hosseini, N., Mehrabian, A., & Mostafavi, H. (2021). The distribution patterns and priorities for conservation of monocots Crop Wild Relatives (CWRs) of Iran. *Journal of Wildlife and Biodiversity*, 5(2), 28-43.
- Li, Q.-Q., Zhou, S.-D., He, X.-J., Yu, Y., Zhang, Y.-C., & Wei, X.-Q. (2010). Phylogeny and biogeography of *Allium* (Amaryllidaceae: Allieae) based on nuclear ribosomal internal transcribed spacer and chloroplast *rps16* sequences, focusing on the inclusion of species endemic to China. *Annals of Botany*, 106(5), 709-733.
- Lobell, D. B., & Gourdj, S. M. (2012). The influence of climate change on global crop productivity. *Plant Physiology*, 160, 1686-1697.
- Wendelbo, P., & Mathew, B. (1975). *Flora Iranica*. No. 112, Iridaceae. Graz: Akademische Druck und Verlagsanstalt.
- Maxted, N., & Kell, S. P. (2009). *Establishment of a global network for the in situ conservation of crop wild relatives: status and needs*. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome, Italy, 266.
- Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V., & Kell, S. P. (2008a). *Crop Wild Relative Conservation and Use* (pp. 3-30). CABI Publishing, Wallingford.
- Maxted, N., Dulloo, E., Ford, V., Lloyd, B., Iriondo, J. M., & Jarvis, A. (2008b). Gap analysis: a tool for complementary genetic conservation assessment. *Diversity and Distributions*, 14(6), 1018-1030.
- Mehrabian, A. R., Amini Rad, M., & Pahlevani, A. H. (2015). *The map of distribution patterns of Iranian Endemic Monocotyledons*. Tehran: Shahid Beheshti University.
- Meilleur Brien, A., & Hodgkin, T. (2004). In situ conservation of crop wild relatives: Status and trends. *Biodiversity and Conservation*, 13(4), 663-668.
- Mohebi, J., Jamzad, Z., & Bakhshi-Khaniki, G. R. (2016). The conservation status of six endemic *Satureja* species in Iran. *Jurnal of Iran Nature*, 1(1), 74-79.
- Mozaffarian, V. (2005). *Trees and shrubs of Iran*. Farhang Moaser Publicatuion. (in Persian)
- Noroozi, J., Talebi, A., Doostmohammadi, M., Manafzadeh, S., Asgarpour, Z., & Schneeweiss, G. M. (2019). Endemic diversity and distribution of the Iranian vascular flora across phytogeographical regions, biodiversity hotspots and areas of endemism. *Scientific Reports*, 9(1), 1-12.
- Ranjbar, M., Naghavi, M., Zali, A., Aghaei, M., & Zarifi, A. (2010). Study of high wheat citotype Aegilops crassa from Iran and the distinguishing traits of their polymorphism, *Iranian Journal of Crop*, 41, 225-234.
- Rechinger, K. H. (1990). *Muscari in KH Rechinger Flora Iranica*, 165, 140-149.
- Rodriguez, S., Maestra, B., Perera, E., Diez, M., & Naranjo, T. (2000). Pairing affinities of the B- and G-genome chromosomes of polyploid wheats with those of Aegilops speltoides. *Genome*, 43(5), 814-819.
- Schmidhuber, J., & Tubiello, F. N. (2007). Global food security under climate change. *PNAS*, 104(50), 19703-19708.
- Sheasby, P. (2007). *Bulbous plants of Turkey and Iran (including the adjacent Greek Islands)*. Alpine Garden Society.
- Sheidai, M., Tabasi, M., Mehrabian, M. R., Koohdar, F., Ghasemzadeh-Baraki, S., & Noormohammadi, Z. (2018). Species delimitation and relationship in *Crocus* L. (Iridaceae). *Acta Botanica Croatica*, 77(1), 10-17.
- Tabasi, M., & Mehrabian, A. R. (2008). The palynological studies of *Crocus* L. (Iridaceae) with emphasis on taxonomy in Iran. *Plant Reseraches*, 31(4), 1-11. (in Persian)

- Takhtajan, A., Crovello, T. J., & Cronquist, A. (1986). *Floristic regions of the world* (Vol. 544). Berkeley: University of California Press.
- Tas, N., West, G., Kircalioglu, G., Topaloglu, S. B., Phillips, J., Kell, S., & Maxted, N. (2019). Conservation gap analysis of crop wild relatives in Turkey. *Plant Genetic Resources*, 17(2), 164-173.
- Valdes, A. M., & Thomson, G. (1997). Detecting disease-predisposing variants: the haplotype method. *American Journal of Human Genetics*, 60(3), 703.
- Vavilov, N. I. (1926). Centers of origin of cultivated plants. *Works of Applied Botany and Plant Breeding*, 16(2), 1-248.
- Vincent, H., Wiersema, J., Kell, S., Fielder, H., Dobbie, S., Castañeda-Álvarez, N. P., Guarino, L., Eastwood, R., León, B., & Maxted, N. (2013). A prioritized crop wild relative inventory to help underpin global food security. *Biological Conservation*, 167, 265-275.
- Zohary, M. (1973). *Geobotanical foundations of the Middle East*. Stuttgart, Gustav Fischer.
- Zohary, D., & Hopf, M. (1993). *Domestication of plants in the Old World*. Oxford: Oxford Univ. Press.