

Ecological database of genetic resources of eudicots crops wild relatives in Iran: in direction of domestication and food security

Sadaf Sayadi¹, Ahmadrza Mehrabian^{2*}, Hossein Mostafavi³

¹ Department of Plant Sciences and Biotechnology, Faculty of Life Sciences and Biotechnology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

² Department of Plant Sciences and Biotechnology, Faculty of Life Sciences and Biotechnology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

³ Department of Biodiversity and Ecosystem Management, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Abstract

Crops wild relatives cover a wide range of food, forage, medicinal, ornamental and industrial plants. Due to the ecosystem instability caused by climate changes, the use of biological and ecological capabilities of crop wild relatives has great importance to promote the adaptation of crops. So far, there are no regular sources on the list, their diffusion zones and their diversity in Iran. Therefore, this study aimed to determine their diffusion patterns in order to provide their basic ecological database. In this study, species distribution data were collected from field studies and domestic/international flora and herbarium sources and geographical maps using ArcView version 3.2 software. In addition, the distribution patterns of each species. A total of 6274 records belonging to 410 species of 217 genera belonging to 67 plant families of Eudicot crops wild relatives were reported. In addition to the Rosaceae family with 46 species of 20 genera, Lamiaceae (38:19), Amaranthaceae (36:15), Apiaceae (30:23), Papilionaceae (28:5) and Brassicaceae (18:11) with the largest number of Iranian crop wild relatives comprise. However, providing *In-situ* and *Ex-situ* conservation for Iranian eudicot crop wild relatives and the highest species richness of this group is located in central Alborz and central Zagros.

Keywords: Wild relatives, Priority, Conservation management, Distribution, Iran

* Corresponding Author: a_mehrabian@sbu.ac.ir

بانک اطلاعات بوم‌شناختی ذخایر ژنتیکی خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی دولپه‌ای ایران: در راستای اهلی‌سازی و امنیت غذایی کشور

صدف صیادی^۱، احمدرضا محرابیان^{۲*}، حسین مصطفوی^۳

^۱ گروه علوم و زیست‌فناوری گیاهی، دانشکده علوم و فناوری زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

^۲ گروه علوم و زیست‌فناوری گیاهی، دانشکده علوم و فناوری زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

^۳ گروه تنوع زیستی و مدیریت اکوسیستم‌ها، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

خویشاوندان وحشی گونه‌های زراعی در ایران طیف گسترده‌ای از گیاهان غذایی، علوفه‌ای، دارویی، زینتی و صنعتی را دربر می‌گیرند. به‌علت ناپایداری اکوسیستمی متأثر از تغییرات اقلیمی، استفاده از توانمندی‌های زیستی و بوم‌شناختی خویشاوندان وحشی برای ارتقای سازگاری محصولات کشاورزی از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین، تهیه فهرست و بانک اطلاعات بوم‌شناختی این منابع ژنتیکی حیاتی، نخستین گام در راستای استفاده از توانمندی آنها برای ارتقای محصولات کشاورزی محسوب می‌شود. تاکنون هیچ منبع مدونی پیرامون فهرست و بانک اطلاعات پایه بوم‌شناختی آنها در ایران وجود ندارد، بنابراین این مطالعه با هدف تهیه بانک اطلاعات پایه بوم‌شناختی این ذخایر ژنتیکی با ارزش انجام شده است و گونه‌های با الویت برای حفاظت در زیستگاه و نیز گونه‌های با الویت برای حفاظت خارج زیستگاه خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی دولپه‌ای ایران را تعیین نموده است. داده‌های انتشار گونه‌ها از منابع هرباریومی و فلورهای داخلی و بین‌المللی و نیز مطالعات میدانی متعدد تهیه شده است. در مجموع ۶۲۷۴ رکورد متعلق به ۴۱۰ گونه از ۲۱۷ جنس متعلق به ۶۷ خانواده گیاهی از خویشاوندان وحشی گیاهان کشاورزی دولپه‌ای از مناطق متنوع جغرافیایی ایران گزارش شناسایی شد. خانواده‌های رز - Rosaceae (۴۶ گونه، ۲۰ جنس)، نعناعیان - Lamiaceae (۱۹:۳۸)، تاج‌خروس - Amaranthaceae (۱۵:۳۶)، چتریان - Apiaceae (۲۳:۳۰)، پروانه‌آسا - Papilionaceae (۵:۲۸)، شب‌بو - Brassicaceae (۱۱:۱۸) و آفتابگردان - Asteraceae (۹:۲۰) به ترتیب بیشترین تعداد خویشاوندان وحشی محصولات زراعی ایران را در بر می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: خویشاوندان وحشی، اهلی‌سازی محصولات کشاورزی، مدیریت حفاظت، پراکنش،

ایران

* نگارنده مسؤل: نشانی پست الکترونیک: a_mehrabian@sbu.ac.ir، شماره تماس:

مقدمه

در مفهوم کلی، خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی شامل "گونه‌های گیاهی وحشی هستند که با یک یا تعدادی از محصولات کشاورزی، کم‌ویش خویشاوندی نزدیکی دارند و ممکن است در مواد ژنتیکی دارای اشتراکاتی باشند، اما برخلاف محصولات کشاورزی تحت فرایند اهلی‌سازی قرار نگرفته‌اند" (Heywood *et al.*, 2007). اگرچه ارائه توصیفی دقیق و فراگیر دشوار است، اما شناخت و ارزیابی این گونه‌ها در سطح ملی و جهانی بسیار ضروری است. این درحالی است که برخی از این خویشاوندان دارای قرابت بسیار زیاد و برخی دارای قرابت کمتری با محصولات کشاورزی هستند. تاکنون دو روش برای طبقه‌بندی و نیز درجه قرابت این گروه با محصولات زراعی پیشنهاد شده است. در شیوه ژن-اکولوژی (Harlan and De Wet, 1971) مفهوم خزانه ژنتیکی (Gene Pool) مطرح می‌شود که درجه تبادل ژنتیکی با محصولات کشاورزی مبنای ارزیابی قرار می‌گیرد. در این شیوه طبقات قرابت عبارتند از: خزانه ژنتیکی درجه اول: شامل نزدیکترین خویشاوندانی که امکان لقاح با محصولات کشاورزی را دارند. درحالی که خزانه ژنتیکی درجه دوم: شامل گونه‌هایی است که امکان لقاح با محصولات کشاورزی را دارند و خزانه ژنتیکی درجه سوم: شامل گونه‌هایی است که لقاح آنها با محصولات کشاورزی به سختی ممکن بوده و نیازمند فناوری‌های پیچیده زیستی است. در مفهوم تاکسونومیک، مفهوم گروه تاکسونومی (Taxonomic group) مدنظر قرار گرفته است و قرابت تاکسونومیک با محصولات کشاورزی مبنای ارزیابی

قرار می‌گیرد (Maxted *et al.*, 2008). در این شیوه طبقات قرابت عبارتند از: گروه تاکسونومی ۱ ای: شامل محصولات کشاورزی، گروه تاکسونومی ۱ بی: گونه‌های مشابه با محصول کشاورزی، گروه تاکسونومی ۲: سری‌ها یا بخشه‌های مشابه با محصولات کشاورزی، گروه تاکسونومی ۳: زیرجنس‌های مشابه با محصولات کشاورزی، گروه تاکسونومی ۴: جنس‌های مشابه با محصولات کشاورزی و گروه تاکسونومی ۵: جنس‌های متفاوت با محصولات کشاورزی را دربر می‌گیرد. در رویکردهای دیگر، گونه‌های وحشی هم‌جنس (Congener) یا نزدیک به محصول کشاورزی اهلی‌شده یا گونه‌های گیاهی خویشاوند وحشی، محصولات کشت‌شده دارویی، جنگلی، علوفه‌ای، زینتی را تحت پوشش قرار می‌دهند (Meilleur and Hodgkin, 2004). این توصیف دامنه وسیع‌تری از گونه‌ها را دربر می‌گیرد به نحوی که Kell و همکاران (۲۰۰۸) براین مبنا حدود ۸۳ درصد از فلور اروپایی- مدیترانه‌ای را به‌عنوان خویشاوندان وحشی در نظر گرفته‌اند. درحالی که خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی گروه متنوع بزرگی از گونه‌های گیاهی هستند که در دامنه وسیعی از زیستگاه‌ها استقرار یافته‌اند. آنها شامل اشکال زیستی متنوعی اعم از درختان، درختچه‌ها، بالارونده‌ها، چندساله‌ها، دوساله‌ها و یک‌ساله‌ها را دربر می‌گیرند که برخی به‌عنوان گونه‌های هرز بوده و برخی به شدت نادر هستند و در معرض تهدید قرار دارند. یکی از نخستین منابعی که اهمیت حفاظت از خویشاوندان وحشی را تقویت نموده کتابی با عنوان "حفاظت از خویشاوندان وحشی" است که توسط اریک هویت و توسط اتحادیه جهانی حفاظت از

کشاورزی (Crop Wild Relatives Specialist Group (CWR SG)) تحت زیرمجموعه کمیسیون بقای گونه‌ها در اتحادیه جهانی حفاظت شکل گرفت که با ایجاد شبکه‌ای علمی در راستای همگرایی متخصصان در این زمینه فعالیت می‌نماید و خبرنامه‌ای را با عنوان خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی به شکل منظم به چاپ می‌رساند.

بر اساس مطالعات انجام شده در سال ۲۰۱۶ (IUCN, 2016)، ۲۹٪ از گونه‌های گیاهان نسبتاً وحشی کاملاً در وضعیت بحرانی قرار گرفته و بیش از ۷۰٪ کل خویشاوندان وحشی گونه‌های کشاورزی در سراسر جهان در معرض تهدیدهای متنوعی قرار گرفته بود، بنابراین برنامه‌های حفاظت از این گونه‌ها در قالب تهیه بانک اطلاعات بوم‌شناختی در مناطق مختلف جهان آغاز شد. فهرست‌های ملی خویشاوندان وحشی برای بسیاری از کشورها، به ویژه در اروپا، منتشر شده است (Brehm *et al.*, 2008; Maxted *et al.*, 2012). علاوه بر این، به علت وضعیت بحرانی این گونه‌ها، بخشی را در زیرمجموعه کمیسیون بقای گونه‌ها (International Union for Conservation of Nature, Species Survival Commission) در اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت به آنها اختصاص دادند (Guarino and Lobell, 2011).

در سال‌های اخیر مطالعات متعددی پیرامون خویشاوندان وحشی و پراکندگی آنها در دنیا انجام شده است که شاخص‌ترین آنها عبارتند از الگوهای انتشار خویشاوندان وحشی در انگلیس (Franks, 1999; Fielder *et al.*, 2016) (Hammer *et al.*, 2000) در ژاپن (Tomooka *et al.*,

طبیعت (International Union for Nature Conservation (IUCN)) و مرکز تحقیقات بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی (International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)) حمایت مالی صندوق جهانی طبیعت (World Wide Fund for Nature (WWF)) در ۱۹۸۸ منتشر شده است. به علاوه در همان سال مروری از کاربرد منابع ژنتیک گیاهی توسط پرسکوت-آلن و پرسکوت-آلن به چاپ رسید. یکی از منابع معتبر دیگر کتاب منابع ژنتیکی گیاهی: حفاظت داخل زیستگاه برای استفاده انسان (FAO, 1989) است. از سایر منابع با ارزش به چاپ رسیده است کتابچه کارگاه کمیسیون اروپایی پیرامون حفاظت از خویشاوندان وحشی و گیاهان کشت شده اروپا (Conservation of Wild Relatives of European Cultivated Plants) است که با مروری بر مطالعات موردی متنوع در دنیا مرجعی با ارزش را در این زمینه تدوین نموده است (Valdes and Thomson, 1997). حفاظت درون زیستگاه خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی (Species *In Situ* Conservation of Wild Plant) توسط Heywood و Dulloo (۲۰۰۵)، حفاظت و کاربرد خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی (Crop Wild Relatives Conservation and Use) توسط Maxted و همکاران (۲۰۰۸) از منابع با ارزش جدیدی است که در این زمینه به چاپ رسیده است. در دومین گزارش وضعیت منابع ژنتیکی جهانی برای غذا و کشاورزی در رم در سال ۲۰۰۸ (Maxted *et al.*, 2008) به روزترین گزارش موجود درباره خویشاوندان وحشی دنیا منتشر شده است. این درحالی است که در سال ۲۰۰۳ (IUCN, 2003)، گروه متخصصین خویشاوندان وحشی محصولات

یافته است (Noroozi *et al.*, 2008) که شامل گونه‌های متنوعی از خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی دارویی، غذایی، زینتی، علوفه‌ای و صنعتی هستند. به واسطه اهمیت بالای این گروه در ارتقاء محصولات کشاورزی و تأمین امنیت غذایی در ایران، نادیده گرفتن آنها سبب فرسایش ژنتیک و کاهش قابلیت سازگاری آنها در برابر تنش‌های محیط زیستی می‌شود. به علاوه این گونه‌ها به عنوان مهم‌ترین ذخایر ژنتیک و بوم‌شناختی کشور از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند و حفاظت از آنها از اولویت‌های اصلی سازمان‌های زیست‌محیطی و مدیریت منابع و ذخایر ژنتیک کشور است.

مطالعات انجام شده (Maxted and Kell, 2009) نشان می‌دهد که حدود ۶۰۰۰۰-۵۰۰۰۰ گونه از خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی در طبیعت وجود دارد که ۱۰۷۳۹ تاکسون از آنها به عنوان منابع مهم ژنتیک گیاهان برای مواد غذایی و کشاورزی (PGRFA) محسوب می‌گردند و ۷۰۰ گونه (معادل ۰/۲۶ درصد) فلور جهان را تشکیل می‌دهند و از نظر امنیت غذایی جهان در الویت حفاظت قرار دارند (Castañeda-Álvarez *et al.*, 2016). به علاوه از این تعداد (۴۵۷ گونه) ۵۱ گونه (۱۱/۱۵ درصد) از نظر ژنتیک ارزیابی و طبقه‌بندی شده‌اند و ۸۸/۸۴ درصد (۴/۶ گونه) فاقد هر گونه اطلاعاتی در سطح جهان هستند که این نکته بر اهمیت مطالعات جامع و دقیق بر خویشاوندان وحشی محصولات زراعی در سطح ملی تأکید می‌نماید. تاکنون مطالعات اندکی پیرامون خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی ایران انجام شده است و مطالعه جامعی پیرامون بانک اطلاعات بوم‌شناختی

(Liyanage *et al.*, 1998) در سریلانکا (*Oryza*، 2002) در کاستاریکا (*Phaseolus*، 2001) در اتیوپی و موریس (*Coffea al.*، 2013) و پیاز (*Allium spp.*)، تاجریزی (*Solanum spp.*) و انگور (*Vitis spp.*) (Pavek and Garvey, 1999; Tewksbury *et al.*, 1999) در مناطق حفاظت‌شده ایالات متحده آمریکا نمونه‌های شاخصی از این مطالعات در دنیا هستند. از مطالعات شاخص انجام‌شده در این حوزه در ایران می‌توان به ارزیابی خویشاوندان وحشی آلوچه کاشته‌شده (Khoshbakht and Hammer, 2007)، نقشه انتشار خویشاوندان وحشی دولپه‌ای ایران (Sayadi and Mehrabian, in press)، الگوهای انتشار خویشاوندان وحشی تک‌لپه‌ای در ایران (Hosseini *et al.*, 2020)، الگوهای انتشار اندمیک‌های تک‌لپه‌ای ایران (Mehrabian *et al.*, 2015)، الگوهای انتشار گونه‌های خانواده سیب‌زمینی و پیچک (Sayadi *et al.*, 2017, 2018) اشاره نمود که نمونه‌هایی از مطالعات بوم‌شناختی در این حوزه محسوب می‌گردند. برخی از شاخص‌ترین مطالعات انجام‌شده پیرامون خویشاوندان وحشی محصولات زراعی در جدول (۱) آمده است.

ایران در میان کشورهای جنوب‌غربی آسیا به واسطه فرآیندهای پیچیده کوه‌زایی (Zohary, 1973)، تغییرات تکتونیکی (Stöcklin, 1974)، خاک‌های متنوع (Hedge and Wendelbo, 1978)، شرایط اقلیمی متنوع (Frey *et al.*, 1976) و شکل‌گیری مناطق متنوع جغرافیایی گیاهی (Takhtajan *et al.*, 1986) دارای متنوع‌ترین شرایط از نظر تنوع فلور و پوشش گیاهی است. به‌نحوی که ۸۲۰۰-۷۵۰۰ گونه گیاهی در ایران انتشار

مطالعه تهیه فهرست پایه خویشاوندان وحشی بر اساس معیارهای استاندارد و تحلیل داده‌های بوم‌شناختی پایه آنهاست.

خویشاوندان وحشی وجود ندارد. بنابراین، انجام مطالعه‌ای پیرامون تهیه فهرست، اطلاعات پایه بوم‌شناختی و الویت‌های حفاظتی این خویشاوندان وحشی ضروری است و به‌طور کلی اهداف این

جدول ۱- مطالعات انجام‌شده در زمینه خویشاوندان وحشی گیاهان کشاورزی در دنیا.

Table 1- Studies on crop wild relatives in the world

کشور	گونه‌ها و موارد کار شده	مرجع
Armenia	CWR (Crop Wild Relatives)	Armenia website, Ghandilyan <i>et al.</i> (1999)
Australia	Selected taxa	CSIRO website / N. Rice, pers. comm.
Azerbaijan	Beta lomatogona (beet CWR)	Frese <i>et al.</i> (1999)
Bolivia	CWRs in PAs Potato CWRs (<i>Solanum</i> spp.)	Hijmans <i>et al.</i> (2000), K. Williams, pers. comm. www.unep.org/gef/resources/resources.htm
Bulgaria	<i>Trifolium</i> , <i>Medicago</i> , <i>Vicia</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Lolium</i> , <i>Dactylis</i> , <i>Bromus</i> , <i>Festuca</i> , <i>Poa</i> CWRs creation of an associated base	Keova <i>et al.</i> (1998)
China	115 CWRs	He <i>et al.</i> (2000)
Costa Rica	<i>Phaseolus lunatus</i>	Degreef and Baudoin (1996)
Egypt	<i>In situ</i> CWR conservation best practice	V. Heywood, pers. comm.
Ethiopia	Coffee CWRs, <i>C. arabica</i> CWRs	Hoyt (1988), Dulloo <i>et al.</i> (1998), IBPGR (1985)
Europe	CWRs (primary genepool), Survey of CWRs in Pas Wide – ranging actions on CWRs (Europeanforum)	Heywood and Zohary (1995) Hoyt (1988), B. Laliberte, pers. comm.
Germany	CWRs	Hammer and Schlosser (1995)
India	<i>Myristica</i> , rice, wheat, <i>Citrus</i> CWRs, <i>Citrus indica</i> <i>Banana</i> , sugarcane, rice and <i>Mango</i> CWRs CWRs of rice, wheat, maize, millet <i>Beta lomatogona</i> (beet CWR), <i>Vicia</i> CWRs	Gadgil <i>et al.</i> (1996) & WWF webpage Hoyt (1988), Hodgkin and Arora (1999) Arora and Nayar (1984), Sharma (1998) Frese <i>et al.</i> (1999), Maxted (1995)
Iran	Monocot crops wild relatives Eudicot crops wild relatives	Hosseini <i>et al.</i> (2019) Sayadi <i>et al.</i> (2019)
Iraq	<i>Vicia</i> CWRs	Maxted (1995)
Ireland	<i>Brassica</i> CWRs	IGRCT website
Italy	CWR occurrences in Ital.Pas	Hammer <i>et al.</i> (2000), Mazzola <i>et al.</i> (1997)
Japan	<i>Vigna angularis</i> population genetic	Xu <i>et al.</i> (2000)
Jordan	16 target groups of cultivated taxa their CWR <i>In situ</i> CWR conservation best practice	ICARDA website V. Heywood, pers. comm.
Lebanon	<i>In situ</i> CWR conservation best practice	ICARDAGEF project V. Heywood, pers. comm.
Lithuania	CWRs of <i>Corylus</i> , <i>Fragaria</i> , <i>Origanum</i> , <i>Thymus</i> , <i>Vaccinium</i> , <i>Mentha</i> , <i>Trifolium</i> , etc. associated dbase)	Labokas (1998)
Madagascar	CWRs	FAO (1996b)
Mexico	Teosinte (<i>Zea</i> spp.)	Benz (1988), Debouck (2000)
Morocco	<i>In situ</i> CWR conservation best practice	V. Heywood, pers. comm.
Nepal	<i>Oryza rufipogon</i> , <i>Fagopyrum</i> CWRs	Vaughan and Chang (1992), R. Rao, pers. comm.
Nicaragua	Teosinte	K. Williams, pers. comm.
Paraguay	CWRs of 22 crops genera	Garvey (1998); K. Williams, pers. comm.
Slovak Republic	<i>Trifolium</i> , <i>Poa</i> , <i>Phaseolus</i> , <i>Festuca</i> , <i>Dactylis</i> , etc CWRs	Hauptvogel (1998)
Syria	Wheat CWRs, <i>Vicia</i> CWRs	Damania (1996), Maxted (1995, 1997, 2000)
Turkey	Cereal, pulse CWRs, Multi plecereal, pulse and tree CWRs Wheat, barley, chickpea, lentil, chestnut, plum CWRs lands National Plan for <i>in situ</i> conservation, Data base management system for PGR conservation in Turkey <i>Vicia</i> spp. <i>In situ</i> CWR conservation best practice	Maxted (2000), Anonymous (2000) Tan (1998), Kaya <i>et al.</i> (1998) Tan and Tan (1998) Maxted and Kell (1998) V. Heywood, pers. comm.
UK	CWR survey within national PGR survey	Franks (1999)
USA	<i>Vitis rupestris</i> , <i>Allium columbianum</i> , <i>A. geyeri</i> , <i>A. fibrillum</i> , <i>Lathyrus</i> <i>grimsii</i> , <i>Capsicum</i> spp.	Pavek and Garvey (1999), Pavek <i>et al.</i> (2000) Becker <i>et al.</i> (1998), Tewksbury <i>et al.</i> (1999)
Uzbekistan	CWRs	www.unep.org/gef/resources/resources.htm
Vietnam	<i>In situ</i> CWR conservation project	S. Krugman, pers. comm.

این مطالعه مرزهای جغرافیایی کشور ایران به مساحت ۱/۶ میلیون کیلومتر مربع در موقعیت

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

جغرافیایی ۴۲° $۳۲'$ طول شمالی و عرض ۶۸° $۵۳'$ عرض شرقی را دربر می‌گیرد (Alaei Taleghani, 2005).

جغرافیای طبیعی

کشور ایران به‌عنوان بخشی از فلات پهناور ایران توسط حصارهای کوهستانی گسترده‌ای دربر گرفته شده که البرز، زاگرس، کوه‌های شمال غربی، رشته کوه‌های داخلی ایران و رشته کوه‌های مکران و کپه‌داغ از مهمترین آنها هستند. رشته کوه البرز یک کمربند کمانی با رانش فعال (Stöcklin, 1974, 1977) است که به‌عنوان بخش شمالی کمربند آلپ-همالیای، از شرق (از گرگان‌رود و مرز خراسان) تا به غرب (تالش) در امتداد سواحل دریای خزر گسترش پیدا کرده است. این رشته کوه ۹۵۰ کیلومتر طول دارد و عرض آن از ۱۵ تا ۱۱۰ کیلومتر (Ghorbani, 2013) متفاوت است. به‌علاوه متوسط ارتفاع آن بیشتر از ۲۰۰۰ متر است که بلندترین قله آن کوه دماوند به‌عنوان یک آتشفشان غیرفعال به ارتفاع ۵۶۷۱ متر از سطح دریا قرار گرفته است (Jafari, 1989). رشته کوه زاگرس نیز به‌عنوان بخشی از کمربند کوه‌زایی آلپ-همالیای و حاصل برخورد دو صفحه تکتونیک اوراسیا و عربستان گسترده‌ترین رشته کوه در ایران بوده و با جهت‌گیری شمال غرب به سمت جنوب شرق ایران کشیده شده است. این سیستم کوهستانی دارای متوسط ارتفاعی حدود ۱۳۰۵ متر است و مرتفع‌ترین نقطه آن نقطه ۴۵۴۸ متر در قله بختیاری تا ارتفاع ۴۵۴۸ متر از سطح دریا کشیده می‌شود (Homke, 2007). مکران شامل کوه‌های خاوری-باختری است که از سواحل دریای عمان تا فروافتادگی جازموریان دنباله دارد

(McCall, 1997). کپه‌داغ نیز به‌عنوان یک واحد مهم ژئومورفولوژیک، در شمال شرق ایران قرار دارد که فازهای آلپ پایانی در شکل‌گیری سیمای امروزی آن نقش اساسی داشته‌اند (Afshar Harb, 1979). بخش مرکزی فلات ایران به‌واسطه احاطه‌شدن با سدهای کوهستانی گسترده رطوبت پایینی را دریافت می‌کند، به‌شکلی که میانگین بارندگی سالیانه در حدود ۲۵۰ میلیمتر ($۱/۳$ متوسط بارندگی سالیانه جهانی) دارد (Amiri and Eslamian, 2010). بر اساس رده‌بندی اقلیم‌شناسی زیستی جهان (Rivas-Martínez *et al.*, 1999) کشور ایران متأثر از اقلیم معتدله دامنه‌های شمالی البرز و منطقه ارسباران متأثر اقلیم زیستی معتدله، در رشته کوه‌های البرز، زاگرس سایر رشته کوه‌های شمال غرب، داخلی و جنوب شرق ایران تحت تأثیر اقلیم زیستی مدیترانه‌ای و نوار ساحلی خلیج فارس و دریای عمان و مناطق کم‌ارتفاع جنوب کشور در حیطه اقلیم گرمسیری قرار می‌گیرند. بر اساس تقسیمات جغرافیای گیاهی ایران (Takhtajan *et al.*, 1986) کشور ایران در بخش‌های کم‌ارتفاع سواحل خلیج فارس و دریای عمان در منطقه جغرافیایی سودانو-زامبیزین، در دامنه‌های شمالی البرز و ارسباران در حیطه منطقه اروپا-سیبری و در سایر مناطق کوهستانی و بخش‌های مرکزی ایران که غالب مناطق جغرافیایی ایران را دربر می‌گیرد در منطقه ایرانو-تورانی طبقه می‌شود. به‌علاوه خاک‌های کشور در طبقات Entisol ($۲۴/۱$ درصد)، Aridosoil ($۲۳/۹$ درصد)، Inceptisol ($۸/۵$ درصد)، Mollisol ($۱/۴$ درصد)، Alfisol ($۰/۳$ درصد)، Vertisol (کمتر از ۱ درصد)، Ultisol

در مجموع ۶۲۷۴ رکورد از وابستگان وحشی گیاهان زراعی دولپه‌ای از مناطق متنوع جغرافیای گیاهی ایران بررسی شده است. تعداد کل خویشاوندان وحشی در منطقه مورد مطالعه شامل ۴۱۰ گونه متعلق به ۲۱۷ جنس از ۶۷ خانواده گیاهی است (شکل ۱). منطقه البرز مرکزی، البرز شرقی و همچنین، بخش‌های شمالی زاگرس به ترتیب بیشترین تنوع را در گونه‌های خویشاوند وحشی دولپه‌ای محصولات کشاورزی نمایان می‌سازند. به علاوه، پرجمعیت‌ترین خانواده‌ها با بیشترین تعداد جنس و گونه عبارتند از: خانواده رز (Rosaceae) مشتمل بر ۴۶ گونه از ۲۰ جنس، خانواده نعنائیان (Lamiaceae) شامل ۳۸ گونه از ۱۹ جنس، خانواده تاج‌خروس (Amaranthaceae) شامل ۳۶ گونه از ۱۵ جنس، خانواده چتریان (Apiaceae) مشتمل بر ۳۰ گونه از ۲۳ جنس، خانواده پروانه‌آسا (Papilionaceae) شامل ۲۸ گونه از ۵ جنس، خانواده شب‌بو (Brassicaceae) شامل ۱۸ گونه از ۱۱ جنس و خانواده آفتابگردان (Asteraceae) شامل ۲۰ گونه از ۹ جنس بیشترین تعداد خویشاوندان وحشی محصولات زراعی ایران را دربر می‌گیرند (شکل ۲ و جدول ۲).

این درحالی است که این تاکسون‌ها در ۹ طبقه ارتفاعی شامل هم‌سطح دریا تا بیش از ۴۰۰۰ متر انتشار یافته‌اند (شکل ۳- الف). بر اساس سیستم زون‌بندی ارتفاعی اکوسیستمی (Kapos *et al.*, 2000)، خویشاوندان وحشی محصولات زراعی در ۶ طبقه ارتفاعی مشتمل بر مناطق بسیار کم‌ارتفاع (کمتر از ۳۰۰ متر)، دشت‌ها (۳۰۰-۱۰۰۰ متر)، نیمه‌کوهستانی (۱۰۰۰-۱۵۰۰ متر)، کوهستانی

(کمتر از ۱ درصد)، متفرقه (۴۱/۸ درصد) قرار می‌گیرند (Dewan and Famouri, 1964).

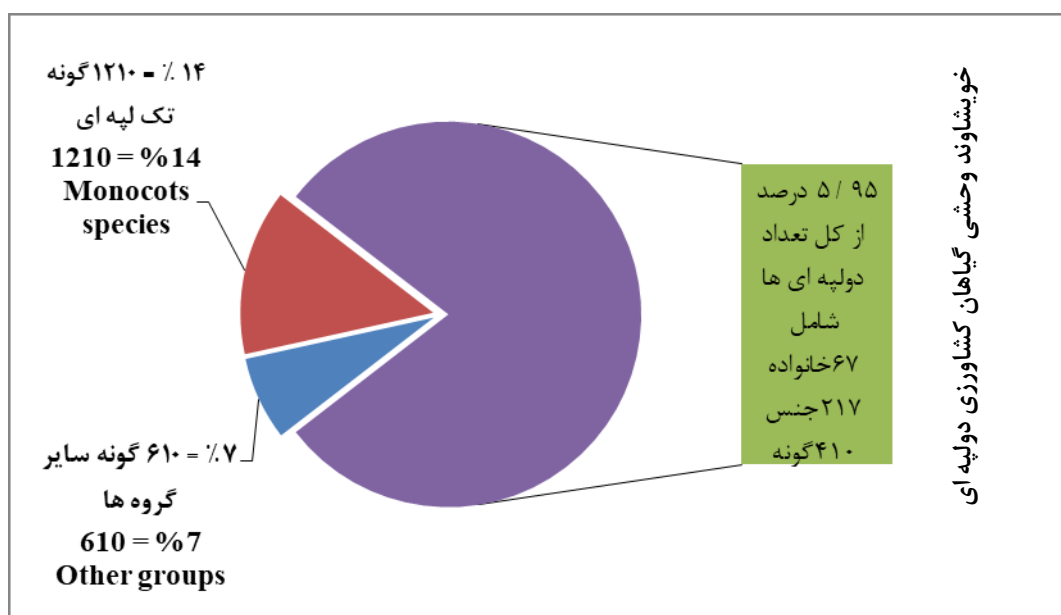
روش تحقیق

فهرست نخستین خویشاوندان وحشی دولپه‌ای محصولات کشاورزی ایران با تکیه بر فهرست‌ها و بانک‌های اطلاعاتی معتبر جهانی شامل بانک جهانی داده‌های محصولات کشاورزی و باغی مانسفیلد (Mansfeld) (Hanelt, 2001)، بانک اطلاعاتی محصولات زراعی انگلستان (<http://www.euromed.org.uk>) و نیز Zaven و De Wet (۱۹۸۲) تهیه شد. این مطالعه شامل ۶۲۷۴ رکورد حاصل از داده‌های هرباریوم‌های دانشگاه شهید بهشتی (HSBU)، موزه تاریخ طبیعی وین (W) (مخفف نام هرباریومی بر اساس Thiers, 2016) و نیز داده‌های حاصل از نمونه‌برداری و ارزیابی‌های بوم‌شناختی گیاهی از مناطق جغرافیایی متنوع کشور توسط نگارندگان است. واحدهای ژئومورفولوژیک این مطالعه بر اساس تقسیمات ژئومورفولوژی ایران (Alaei Taleghani, 2005)، تشکیلات زمین‌شناختی ایران بر مبنای نقشه ساده زمین‌شناسی ایران (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور ۱۳۸۸) مناطق بوم‌شناختی کلان کشور بر اساس زون‌بندی‌های جهانی (Breckle and Walter, 2002) و تفکیک واحدهای زیست-اقليمی آرایه‌ها بر مبنای طبقه‌بندی اقلیمی جهان (Djamali *et al.*, 2011) و طبقه‌بندی مناطق جغرافیای گیاهی ایران بر اساس تختاجان (Takhtajan *et al.*, 1986) انجام شد.

نتایج

(Cornaceae) و ذغال‌اخته (Amaranthaceae) به ترتیب وسیع‌ترین و محدودترین محدوده ارتفاعی را پوشش می‌دهند (شکل ۳-ب).

(۱۵۰۰-۲۵۰۰ متر)، آلبین (۲۵۰۰-۳۵۰۰ متر) و نیمه‌برف‌خیز تا برف‌خیز (۳۵۰۰-۴۵۰۰) استقرار یافته‌اند. به‌علاوه بیشترین غنای تاکسون‌ها در سطح جنس و گونه در عرض جغرافیایی بین ۳۵ تا ۳۸ درجه توزیع شده‌اند. خانواده‌های تاج‌خروس



شکل ۱- تعداد خویشاوندان وحشی گیاهان زراعی دولپه‌ای ایران (۵/۹۵ درصد کل دولپه‌ای‌های موجود در ایران)

Figure 1- Number of Iranian eudicot crop wild relatives (5.95% of total eudicots in Iran)

کشورهای هم‌جوار (Labokas *et al.*, 2018) از تنوع بالایی برخوردار است (جدول ۴). این درحالی است که ایران با حدود ۸۲۰۰-۷۸۰۰ گونه گیاهی (Noroozi *et al.*, 2008) به‌عنوان یکی از مراکز مهم تنوع در جهان (Davis *et al.*, 1994; Barthlott *et al.*, 1996, 1999; Kier *et al.*, 2005) اندمیسیم ناحیه ایرانو-تورانی (Takhtajan *et al.*, 1986; Klein, 1982, 1994) و مرکز اندمیسیم جنوب‌غرب آسیا (Klein, 1982; Hedge and Wendelbo, 1978) طبقه‌بندی شده است که حضور این تنوع گسترده در خویشاوندان وحشی محصولات

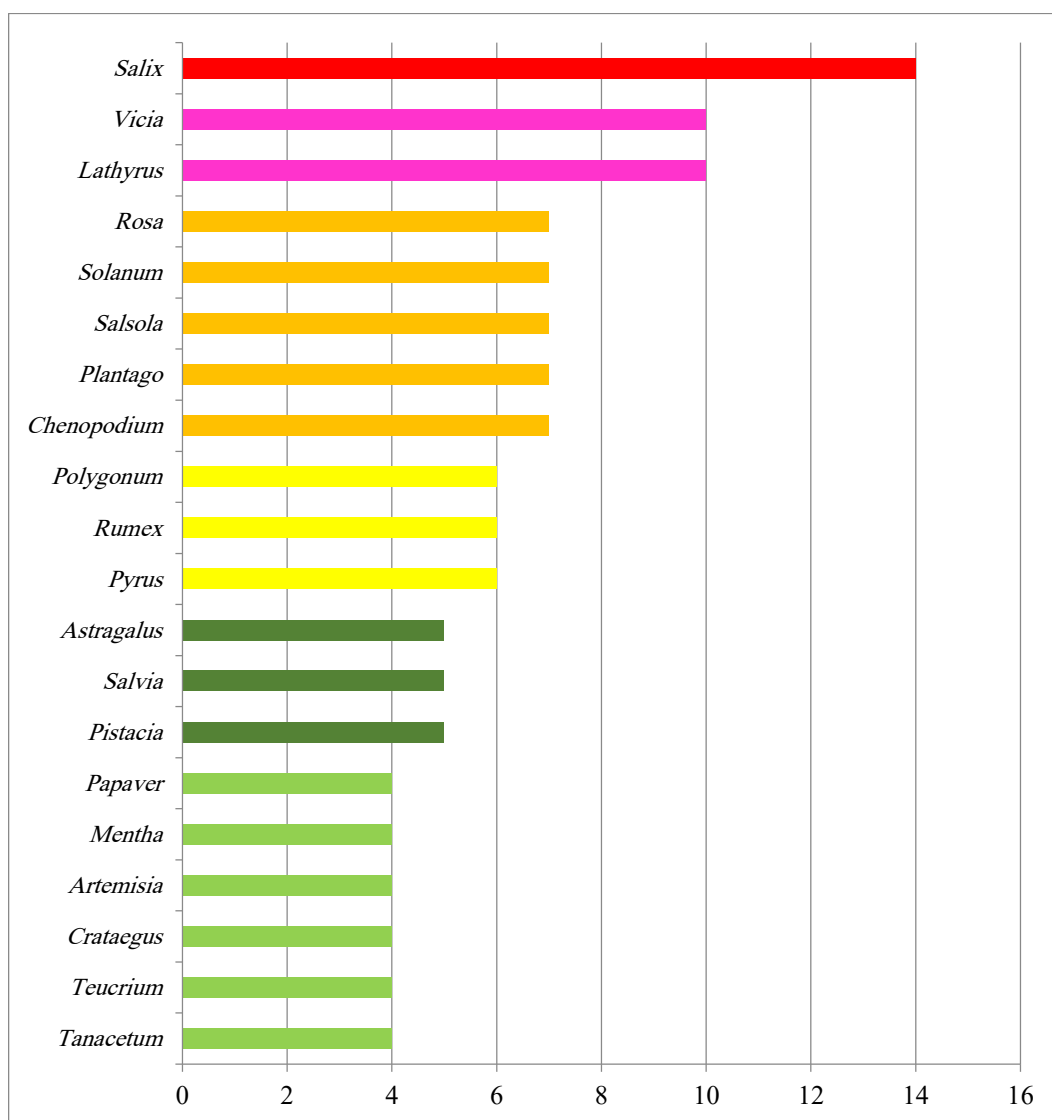
بحث و نتیجه‌گیری

در مجموع تعداد کل خویشاوندان وحشی در منطقه مورد مطالعه شامل ۴۱۰ گونه متعلق به ۲۱۷ جنس از ۶۷ خانواده گیاهی است که این تعداد در مقایسه با تعداد کل دولپه‌های ایران (Noroozi *et al.*, 2019) ۵/۹۵ درصد را به خود اختصاص می‌دهد.

نتایج این ارزیابی نشان می‌دهد که خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی طیف وسیعی از تاکسون‌های خویشاوند با محصولات کشاورزی ایران و جهان را تشکیل می‌دهند که در مقایسه با

درصد بالایی (۴۵/۸۷ درصد) از این گونه‌ها دارای کاربرد تغذیه‌ای و دارویی هستند که نشانگر جایگاه ایران از نظر این گروه از ذخایر ژنتیک با ارزش در دنیا است (جدول ۵).

کشاورزی را تأیید می‌کند. به‌علاوه بر اساس مطالعات Vavilov (۱۹۲۶) بخش‌های گسترده‌ای از دو خاستگاه مهم گیاهان کشاورزی دنیا (خاورمیانه و آسیای میانه) محدوده کشور ایران را تحت پوشش قرار می‌دهند. نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که



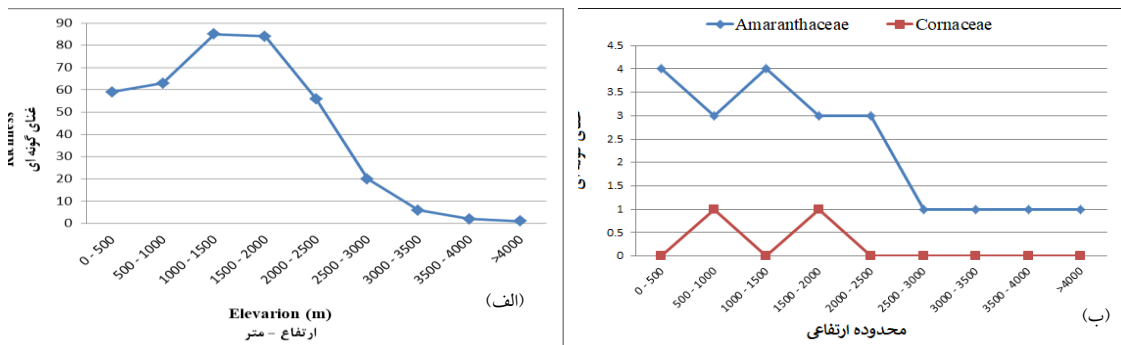
شکل ۲- جنس‌هایی با بیشترین گونه (≥ 4) - سایر جنس‌ها کمتر از ۴ گونه را شامل می‌شوند.

Figure 2- Genus with the most species (≥ 4) - other species include less than 4 species.

جدول ۲- تعداد جنس‌ها و گونه‌های خانوادگی خویشاوندان وحشی

Table 2 - Number of genus and species of wild relatives families

خانواده	جنس	گونه	خانواده	جنس	گونه
Anacardiaceae) پسته	۲	۶	(Malvaceae) پنیرک	۵	۱۰
(Asteraceae) کاسنی	۹	۲۰	(Moraceae) توت	۱	۱
(Asclepiadaceae) استبرق	۲	۲	(Mimosaceae) گل ابریشم	۲	۴
(Apiaceae) چتریان	۲۳	۳۰	(Nelumbonaceae) ثعله باقلانیان	۱	۱
(Araliaceae) عشقه	۱	۱	(Oleaceae) زیتون	۴	۵
(Amaranthaceae) تاج خروس	۱۵	۳۶	(Onagraceae) گل مغربی	۲	۴
(Aizoaceae) علف فرشیان	۱	۱	(Oxalidaceae) ترشک شبدر	۱	۱
(Apocynaceae) خرزهره	۱	۲	(Podophyllaceae) چشم شیر	۱	۱
(Brassicaceae) شب بو	۱۱	۱۸	(Papilionaceae) باقلاییان	۵	۲۸
(Bignoniaceae) پیچ اناری	۱	۱	(Papaveraceae) خشخاش	۱	۴
(Berberidaceae) زرشک	۱	۲	(Polygonaceae) علف هفت‌بند	۳	۱۴
(Boraginaceae) گاوزبان	۵	۶	(Plantaginaceae) بارهنگ	۱	۷
(Campanulaceae) گل استکانی	۱	۱	(Punicaceae) انار	۱	۱
(Crassulaceae) کراسولاسه	۱	۲	(Rubiaceae) روناس	۲	۲
(Caesalpinaceae) ارغوان	۵	۵	(Resedaceae) ورث	۱	۳
(Convolvulceae) پیچک	۱	۱	(Rutaceae) سداب	۲	۳
(Cucurbitaceae) کدو	۳	۳	(Rhamnaceae) عناب	۵	۸
(Capparaceae) کور	۲	۳	(Ranunculaceae) آلاله	۵	۸
(Cornaceae) زغال‌اخته	۱	۲	(Rosaceae) رز	۱۹	۳۸
(Caprifoliaceae) آقطنی	۲	۳	(Salicaceae) بید	۱	۱۴
(Cannabaceae) شاهدانه	۲	۲	(Solanaceae) سیب‌زمینی	۶	۱۶
(Caryophyllaceae) میخک	۱	۲	(Sapindaceae) ناترک	۱	۱
(Dipsacaceae) طوسک	۱	۱	(Salvadoraceae) مسواک	۱	۲
(Euphorbiaceae) افوربیا	۴	۴	(Scrophulariaceae) گل میمون	۴	۶
(Fagaceae) راش	۱	۲	(Thymelaeaceae) مازریونیان	۱	۱
(Geraniaceae) شمعدانی	۲	۳	(Tiliaceae) نمدار	۲	۳
(Gentianaceae) قنطوریون	۱	۱	(Trapaceae) سه‌کنجه‌خیز	۱	۱
(Grossulariaceae) انگور فونگی	۱	۱	(Tamaricaceae) گز	۱	۱
(Hypericaceae) گل راعی	۱	۱	(Ulmaceae) نارون	۱	۱
(Haloragaceae) خاراشکن	۱	۱	(Urticaceae) گزنه	۲	۴
(Juglandaceae) گردو	۱	۱	(Viscaceae) دارواش	۱	۲
(Lamiaceae) نعنا	۲۰	۴۱	(Verbenaceae) شاهپسند	۲	۲
(Linaceae) کتان	۱	۱	(Zygophyllaceae) اسفند	۴	۵
(Lythraceae) حنا	۱	۱			



شکل ۳- غنای گونه‌ها در شیب ارتفاعی (الف)؛ وسیع‌ترین و محدودترین محدوده ارتفاعی (ب)

Figure 3. (a) Species richness in elevation slope, (b) The widest and most limited elevation range

جدول ۳- لیست گونه‌ها و تقسیمات زیرگونه‌ای خویشاوندان وحشی دولپه‌ای در ایران

Table 3- The list of eudicot wild relatives species in Iran

خانواده	جنس	گونه	گروه
Anacardiaceae	<i>Rhus</i> L.	<i>Rhus coriaria</i> L.	-
	<i>Pistacia</i> L.	<i>Pistacia atlantica</i> subsp. <i>cabulica</i> (Stocks) Rech.f.	GP2
		<i>Pistacia atlantica</i> subsp. <i>mutica</i> (Fisch. & C.A. Mey.) Rech.f.	GP2
		<i>Pistacia atlantica</i> subsp. <i>kurdica</i> (Zohary) Rech.f.	-
		<i>Pistacia khinjuk</i> Stocks	GP2
		<i>Pistacia vera</i> L.	GP1
Asteraceae	<i>Anthemis</i> L.	<i>Anthemis cotula</i> L. <i>Anthemis tinctoria</i> L. <i>Anthemis altissima</i> L.	- - -
	<i>Achillea</i> L.	<i>Achillea millefolium</i> L.	-
	<i>Matricaria</i> L.	<i>Matricaria recutita</i> L.	-
	<i>Chrysanthemum</i> L.	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	-
	<i>Tanacetum</i> L.	<i>Tanacetum balsamita</i> L.	-
		<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip.	-
		<i>Tanacetum partheniifolium</i> (Willd.) Sch. Bip.	-
		<i>Tanacetum coccineum</i> (Willd.) Grierson	-
		<i>Artemisia</i> L.	<i>Artemisia tschernieviana</i> Bess. <i>Artemisia annua</i> L. <i>Artemisia vulgaris</i> L. <i>Artemisia lehmaniana</i> auct.
	<i>Cichorium</i> L.	<i>Cichorium intybus</i> L. <i>Cichorium pumilum</i> Jacq.	- -
	<i>Lactuca</i> L.	<i>Lactuca wilhelmsiana</i> Fisch. & Mey. ex DC. <i>Lactuca serriola</i> L.	- GP1
	<i>Sonchus</i> L.	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill <i>Sonchus oleraceus</i> L.	- -
	Asclepiadaceae	<i>Calotropis</i> R. Br.	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) R. Br.
<i>Leptadenia</i> R. Br.		<i>Leptadenia pyrotechnica</i> (Forssk.) Decne.	-
Apiaceae	<i>Centella</i> L.	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	-
	<i>Eryngium</i> L.	<i>Eryngium creticum</i> Lam.	-
	<i>Sanicula</i> L.	<i>Sanicula europaea</i> L.	-
	<i>Anthriscus</i> Pers.	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	-
		<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.	-
	<i>Chaerophyllum</i> L.	<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	-
	<i>Cuminum</i> L.	<i>Cuminum setifolium</i> (Boiss.) Koso-Pol.	-
	<i>Conium</i> L.	<i>Conium maculatum</i> L.	-
	<i>Prangos</i> Lindl.	<i>Prangos lophoptera</i> Boiss.	-
	<i>Bunium</i> L.	<i>Bunium persicum</i> (Boiss.) B. Fedtsch.	-
	<i>Carum</i> L.	<i>Carum carvi</i> L.	-
<i>Bupleurum</i> L.	<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	-	
<i>Apium</i> L.	<i>Apium graveolens</i> L.	-	

	<i>Ammi</i> L.	<i>Ammi majus</i> L. <i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	- -
	<i>Sium</i> L.	<i>Sium sisaroides</i> DC.	-
	<i>Pimpinella</i> L.	<i>Pimpinella saxifraga</i> L. <i>Pimpinella affinis</i> Ledeb.	- -
	<i>Foeniculum</i> Hill	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	-
	<i>Seseli</i> L.	<i>Seseli tortuosum</i> Boiss.	-
	<i>Libanotis</i> Raf.	<i>Libanotis transcaucasica</i> Schischk.	-
	<i>Ferula</i> L.	<i>Ferula foetida</i> (Bunge) Regel <i>Ferula assa-foetida</i> L.	- -
	<i>Peucedanum</i> L.	<i>Peucedanum longifolium</i> Waldst. & Kit.	-
	<i>Heracleum</i> L.	<i>Heracleum persicum</i> Desf. ex Fisch., C.A. Mey. & Avé-Lall. <i>Heracleum transcaasicum</i> Manden. <i>Heracleum pastinacifolium</i> K. Koch	- - -
	<i>Malabaila</i> Hoffm.	<i>Malabaila secacul</i> (Mill.) Boiss.	-
	<i>Levisticum</i> J. Hill	<i>Levisticum officinale</i> W. Koch	-
Araliaceae	<i>Hedera</i> L.	<i>Hedera helix</i> L.	-
	<i>Amaranthus</i> L.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	-
	<i>Aerva</i> Forssk.	<i>Aerva javanica</i> (Burm.f.) Juss. ex Schult.	-
	<i>Achyranthes</i> L.	<i>Achyranthes aspera</i> L.	-
	<i>Beta</i> L.	<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang. <i>Beta corolliflora</i> Zos. ex Buttler <i>Beta lomatozona</i> Fisch. & Mey.	GP1 GP2 GP2
	<i>Chenopodium</i> L.	<i>Chenopodium foliosum</i> (Moench) Asch. <i>Chenopodium murale</i> L. <i>Chenopodium album</i> L. <i>Chenopodium giganteum</i> D. Don <i>Chenopodium vulvaria</i> L. <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. <i>Chenopodium botrys</i> L.	- - - - - -
	<i>Spinacia</i> L.	<i>Spinacia turkestanica</i> Ilj. <i>Spinacia tetrandra</i> Stev.	GP1 GP1
	<i>Atriplex</i> L.	<i>Atriplex tatarica</i> L. <i>Atriplex verrucifera</i> M. Bieb. <i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.	- - -
	<i>Kochia</i> Roth	<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.	-
	<i>Agriophyllum</i> M. Bieb.	<i>Agriophyllum squarrosum</i> Moq. <i>Agriophyllum latifolium</i> Fisch. & Mey.	- -
	<i>Salicornia</i> L.	<i>Salicornia europaea</i> var. <i>fruticosa</i> L.	-
	<i>Suaeda</i> Forssk.	<i>Suaeda monoica</i> Forssk.	-
	<i>Salsola</i> L.	<i>Salsola kali</i> L. <i>Salsola praecox</i> Litw. <i>Salsola paulsenii</i> Litw. <i>Salsola soda</i> L. <i>Salsola orientalis</i> S.G. Gmel. <i>Salsola turcomanica</i> Litw. <i>Salsola richteri</i> Kar. ex Moq.	- - - - - - -
	<i>Seidlitzia</i> Bunge ex Boiss.	<i>Seidlitzia rosmarinus</i> Ehrenb. ex Boiss.	-
	<i>Anabasis</i> L.	<i>Anabasis aphylla</i> L.	-
	<i>Haloxylon</i> Bunge	<i>Haloxylon persicum</i> Bunge ex Boiss. & Buhse <i>Haloxylon ammodendron</i> (C.A. Mey.) Bunge	- -
Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum</i> L.	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	-
Apocynaceae	<i>Nerium</i> L.	<i>Nerium oleander</i> L. <i>Nerium indicum</i> Mill.	- -
	<i>Brassica</i> L.	<i>Brassica tournefortii</i> Gouan <i>Brassica nigra</i> (L.) Koch	GP3 GP2
	<i>Sinapis</i> L.	<i>Sinapis alba</i> L. <i>Sinapis arvensis</i> L.	GP1 GP3
	<i>Eruca</i> Mill.	<i>Eruca sativa</i> Mill.	GP1
	<i>Crambe</i> L.	<i>Crambe hispanica</i> A. Rich. <i>Crambe kotschyana</i> Boiss. <i>Crambe orientalis</i> L.	GP1 - -
	<i>Conringia</i> Heister ex Fabric.	<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort. <i>Conringia perfoliata</i>	- -
	<i>Lepidium</i> L.	<i>Lepidium sativum</i> L. <i>Lepidium latifolium</i> L.	GP1 -

	<i>Thlaspi</i> L.	<i>Thlaspi arvense</i> L.	-
	<i>Capsella</i> Medik.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	GP3
	<i>Bunias</i> L.	<i>Bunias orientalis</i> L.	-
	<i>Nasturtium</i> Mill.	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	-
		<i>Nasturtium microphyllum</i> Boenningh. ex Rchb.	-
	<i>Descurainia</i> Webb & Berth.	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	GP3
Bignoniaceae	<i>Tecomella</i> Seemann	<i>Tecomella undulata</i> (Sm.) Seemann	-
Berberidaceae	<i>Berberis</i> L.	<i>Berberis vulgaris</i> L.	-
		<i>Berberis integerrima</i> Bunge	-
Boraginaceae	<i>Cordia</i> L.	<i>Cordia myxa</i> L.	-
	<i>Lithospermum</i> L.	<i>Lithospermum officinale</i> L.	-
	<i>Symphytum</i> L.	<i>Symphytum asperum</i> Lepechin	-
	<i>Anchusa</i> L.	<i>Anchusa italica</i> Retz.	-
		<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.	-
Campanulaceae	<i>Cynoglossum</i> L.	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	-
	<i>Campanula</i> L.	<i>Campanula rapunculus</i> L.	-
Crassulaceae	<i>Sedum</i> L.	<i>Sedum caucasicum</i> (Grossh.) A. Boriss.	-
		<i>Sedum album</i> L.	-
Caesalpinaceae	<i>Cassia</i> L.	<i>Cassia italica</i> (Mill.) Spreng.	-
	<i>Caesalpinia</i> L.	<i>Caesalpinia gilliesii</i> (Wall. ex Hook.) D. Dietr.	-
	<i>Cercis</i> L.	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	-
	<i>Ceratonia</i> L.	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	-
	<i>Parkinsonia</i> L.	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	-
Convolvulceae	<i>Calystegia</i> R. Br.	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	-
Cucurbitaceae	<i>Ecballium</i> A. Rich.	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.	-
	<i>Citrullus</i> Schrad.	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad.	GP2
	<i>Bryonia</i> L.	<i>Bryonia monoeca</i> Krause ex Sturm	-
Capparaceae	<i>Capparis</i> L.	<i>Capparis decidua</i> (Forssk.) Edgew.	-
		<i>Capparis spinosa</i> L.	-
	<i>Cleome</i> L.	<i>Cleome viscosa</i> L.	-
Cornaceae	<i>Cornus</i> L.	<i>Cornus mas</i> L.	-
		<i>Cornus sanguinea</i> L.	-
Caprifoliaceae	<i>Sambucus</i> L.	<i>Sambucus nigra</i> L.	-
		<i>Sambucus ebulus</i> L.	-
	<i>Viburnum</i> L.	<i>Viburnum lantana</i> L.	-
Cannabaceae	<i>Cannabis</i> L.	<i>Cannabis sativa</i> subsp. <i>sativa</i>	-
	<i>Humulus</i> L.	<i>Humulus lupulus</i> L.	-
Caryophyllaceae	<i>Herniaria</i> L.	<i>Herniaria hirsuta</i> L.	-
		<i>Herniaria glabra</i> L.	-
Dipsacaceae	<i>Cephalaria boissieri</i> Reut.	<i>Cephalaria syriaca</i> (L.) Roem. & Schult.	-
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora</i> Neck. A. Juss.	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Juss.	-
	<i>Mercurialis</i> L.	<i>Mercurialis annua</i> L.	-
	<i>Ricinus</i> L.	<i>Ricinus communis</i> L.	-
	<i>Euphorbia</i> L.	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	-
Fagaceae	<i>Quercus</i> L.	<i>Quercus infectoria</i> G. Olivier	-
		<i>Quercus petraea</i>	-
Geraniaceae	<i>Geranium</i> L.	<i>Geranium collinum</i> Stephan ex Willd.	-
	<i>Erodium</i> L.	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hérit.	-
		<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.	-
Gentianaceae	<i>Centaurium</i> Hill	<i>Centaurium erythraea</i> Raf.	-
Grossulariaceae	<i>Ribes</i> L.	<i>Ribes uva-crispa</i> L.	GP1
Hypericaceae	<i>Hypericum</i> L.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	-
Halorgaceae	<i>Myriophyllum</i> L.	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	-
Juglandaceae	<i>Juglans</i> L.	<i>Juglans regia</i> L.	GP1
Linaceae	<i>Linum</i> L.	<i>Linum bienne</i> Mill.	-
Lamiaceae	<i>Vitex</i> L.	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	-
		<i>Vitex negundo</i> L.	-
		<i>Vitex trifolia</i> L.	-
	<i>Ajuga</i> L.	<i>Ajuga austro-iranica</i> Rech.f.	-
		<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	-
	<i>Teucrium</i> L.	<i>Teucrium macrum</i> L.	-
	<i>Teucrium scordium</i> L.	-	
		<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	-

		<i>Teucrium polium</i> L.	-
	<i>Stachys</i> L.	<i>Stachys palustris</i> L.	-
	<i>Leonurus</i> L.	<i>Leonurus cardica</i> subsp. <i>turkestanicus</i> (V. Krecz. & Kuprian.)	-
	<i>Marrubium</i> L.	<i>Marrubium vulgare</i> L.	-
	<i>Dracocephalum</i> L.	<i>Dracocephalum moldavica</i> L.	-
	<i>Lallemantia</i> Fisch. & C.A. Mey.	<i>Lallemantia iberica</i> (M. Bieb.) Fisch. & C.A. Mey.	-
		<i>Lallemantia royleana</i> (Benth.) Benth.	-
	<i>Nepeta</i> L.	<i>Nepeta cataria</i> L.	-
		<i>Nepeta racemosa</i> Lam.	-
		<i>Nepeta transcaucasica</i> Grossh.	-
	<i>Prunella</i> L.	<i>Prunella vulgaris</i> L.	-
	<i>Hyssopus</i> L.	<i>Hyssopus angustifolius</i> M. Bieb.	-
	<i>Ziziphora</i> L.	<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam.	-
	<i>Calamintha</i> Mill.	<i>Calamintha officinalis</i> Moench	-
		<i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench	-
	<i>Satureja</i> L.	<i>Satureja laxiflora</i> K. Koch	-
		<i>Satureja spicigera</i> (K. Koch) Boiss.	-
		<i>Satureja intermedia</i> Benth.	-
	<i>Origanum</i> L.	<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>viride</i>	-
		<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>gracile</i>	-
	<i>Mentha</i> L.	<i>Mentha aquatica</i> L.	-
		<i>Mentha ×piperita</i> L.	-
		<i>Mentha rotundifolia</i> auct.	-
		<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	-
	<i>Melissa</i> L.	<i>Melissa officinalis</i> L.	-
	<i>Perovskia</i> Karel.	<i>Perovskia artemisioides</i> Boiss.	-
		<i>Perovskia abrotanoides</i> Kar.	-
	<i>Salvia</i> L.	<i>Salvia bracteata</i> Sims	-
		<i>Salvia sclarea</i> L.	-
		<i>Salvia aethiopsis</i> L.	-
		<i>Salvia indica</i> L.	-
		<i>Salvia verticillata</i> L.	-
	<i>Perilla</i> L.	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton	-
Lythraceae	<i>Lawsonia</i> L.	<i>Lawsonia inermis</i> L.	-
Malvaceae	<i>Sida</i> L.	<i>Sida rhombifolia</i> L.	-
	<i>Abutilon</i> Mill.	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	-
		<i>Abutilon fruticosum</i> Guill. & Perr.	-
	<i>Lavatera</i> L.	<i>Lavatera thuringiaca</i> L.	-
		<i>Lavatera cachemiriana</i> Cambess.	-
	<i>Malva</i> L.	<i>Malva sylvestris</i> L.	-
		<i>Malva verticillata</i> L.	-
		<i>Malva parviflora</i> L.	-
	<i>Althaea</i> L.	<i>Althaea officinalis</i> L.	-
		<i>Althaea cannabina</i> L.	-
Moraceae	<i>Ficus</i> L.	<i>Ficus carica</i> L.	TG 1B
Mimosaceae	<i>Prosopis</i> L.	<i>Prosopis cineraria</i> (L.) Druce	-
		<i>Prosopis farcta</i> (Solander ex Russell) Macbride	-
	<i>Acacia</i> Mill.	<i>Acacia tortilis</i> (Forssk.) Hayne	-
		<i>Acacia nilotica</i> (L.) Delile	-
Nelumbonaceae	<i>Nelumbo</i> Adans.	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	-
Oleaceae	<i>Ligustrum</i> L.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	-
	<i>Olea</i> L.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> Brot.	GP1
		<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	-
	<i>Fraxinus</i> L.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	-
	<i>Jasminum</i> L.	<i>Jasminum officinale</i> L.	-
Onagraceae	<i>Oenothera</i> L.	<i>Oenothera biennis</i> L.	-
		<i>Epilobium angustifolium</i> L.	-
	<i>Epilobium</i> L.	<i>Epilobium roseum</i> Schreb.	-
		<i>Epilobium palustre</i> L.	-
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> L.	<i>Oxalis corniculata</i> L.	-
Podophyllaceae	<i>Leontice</i> L.	<i>Leontice leontopetaloides</i> L.	-
Papilionaceae		<i>Vicia pannonica</i> Crantz	TG 1B
	<i>Vicia</i> L.	<i>Vicia sativa</i> L.	GP1
		<i>Vicia grandiflora</i> Scop.	GP2
		<i>Vicia ervilla</i> Medik.	-

		<i>Vicia monantha</i> (L.) Desf.	-
		<i>Vicia hybrida</i> Georgi	GP2
		<i>Vicia villosa</i> Brot.	-
		<i>Vicia cracca</i> L.	-
		<i>Vicia narbonensis</i> L.	GP1
		<i>Vicia hyrcanica</i> Fisch. & C.A. Mey.	GP3
	<i>Lens</i> Mill.	<i>Lens cyanea</i> (Boiss. & Hohen.) Alef.	-
		<i>Lens orientalis</i> (Boiss.) Schmalh.	-
	<i>Lathyrus</i> L.	<i>Lathyrus annuus</i> L.	TG 2
		<i>Lathyrus gorgonii</i> Parl.	GP2
		<i>Lathyrus sativus</i> L.	GP1
		<i>Lathyrus cicera</i> L.	GP3
		<i>Lathyrus pseudo-cicera</i> Pampan.	TG 2
		<i>Lathyrus aphaca</i> L.	-
		<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	-
		<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	TG 2
		<i>Lathyrus pratensis</i> L.	-
	<i>Lathyrus latifolius</i> L.	TG 2	
	<i>Pisum</i> L.	<i>Pisum sativum</i> L.	GPI
	<i>Astragalus</i> L.	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	-
		<i>Astragalus schmalhauseni</i> Bunge	-
		<i>Astragalus filicaulis</i> Fisch. & Mey.	-
		<i>Astragalus boeticus</i> L.	-
		<i>Astragalus verus</i> G. Olivier	-
Papaveraceae	<i>Papaver</i> L.	<i>Papaver bracteatum</i> Lindl.	-
		<i>Papaver rhoeas</i> L.	-
		<i>Papaver argemone</i> L.	-
		<i>Papaver hybridum</i> Spenn.	-
Polygonaceae	<i>Rumex</i> L.	<i>Rumex vesicarius</i> L.	-
		<i>Rumex patientia</i> L.	-
		<i>Rumex crispus</i> L.	-
		<i>Rumex obtusifolius</i> L.	-
		<i>Rumex nepalensis</i> Spreng.	-
		<i>Rumex dentatus</i> L.	-
	<i>Calligonum</i> L.	<i>Calligonum polygonoides</i> L.	-
		<i>Calligonum comosum</i> L'Hér.	-
	<i>Polygonum</i> L.	<i>Polygonum barbatum</i> L.	-
<i>Polygonum hydropiper</i> L.		-	
<i>Polygonum minus</i> Huds.		-	
<i>Polygonum bistorta</i> L.		-	
<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau		-	
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	-	
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> L.	<i>Plantago coronopus</i> L.	-
		<i>Plantago lanceolata</i> L.	-
		<i>Plantago ovata</i> Forssk.	-
		<i>Plantago trichophylla</i> Nábělek	-
		<i>Plantago major</i> L.	-
		<i>Plantago indica</i> L.	-
		<i>Plantago psyllium</i> L.	-
Punicaceae	<i>Punica</i> L.	<i>Punica granatum</i> L.	-
Rubiaceae	<i>Rubia</i> L.	<i>Rubia tinctorum</i> L.	-
	<i>Galium</i> L.	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	-
Resedaceae	<i>Reseda</i> L.	<i>Reseda alba</i> L.	-
		<i>Reseda arabica</i> Boiss.	-
		<i>Reseda luteola</i> L.	-
Rutaceae	<i>Ruta</i> L.	<i>Ruta chalepensis</i> L.	-
		<i>Ruta graveolens</i> L.	-
		<i>Haplophyllum</i> Juss.	<i>Haplophyllum tuberculatum</i> (Forssk.) Juss.
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i> Mill.	<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	-
	<i>Ziziphus</i> Mill.	<i>Ziziphus spina-christi</i> (L.) Willd.	-
		<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	-
	<i>Frangula</i> Mill.	<i>Ziziphus nummularia</i> (Burm.f.) Wight & Arn.	-
		<i>Frangula alnus</i> Mill.	-

	<i>Sageretia</i> A.T. Brongn.	<i>Sageretia thea</i> (Osbeck) M.C. Johnst.	-
	<i>Rhamnus</i> L.	<i>Rhamnus cathartica</i> L. <i>Rhamnus oleoides</i> L.	- -
	<i>Filipendula</i> Mill.	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	-
	<i>Rubus</i> L.	<i>Rubus saxatilis</i> L. <i>Rubus caesius</i> L. <i>Rubus sanctus</i> Schreb.	- - -
	<i>Rosa</i> L.	<i>Rosa hemisphaerica</i> Herrmann <i>Rosa foetida</i> Herrm. <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. <i>Rosa beggeriana</i> Schrenk ex Fisch. & Mey. <i>Rosa webbiana</i> Royle <i>Rosa villosa</i> L. <i>Rosa canina</i> L.	- - - - - -
	<i>Agrimonia</i> L.	<i>Agrimonia eupatoria</i> var. <i>davurica</i> Link	-
	<i>Sanguisorba</i> L.	<i>Sanguisorba minor</i> Scopoli <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	- -
	<i>Geum</i> L.	<i>Geum urbanum</i> L.	-
	<i>Potentilla</i> L.	<i>Potentilla anserina</i> L. <i>Potentilla argentina</i> Huds.	- -
	<i>Fragaria</i> L.	<i>Fragaria vesca</i> L.	GP3
	<i>Cydonia</i> Mill.	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	-
Rosaceae	<i>Pyrus</i> L.	<i>Pyrus boissieriana</i> Buhse <i>Pyrus communis</i> L. <i>Pyrus turcomanica</i> Maleev <i>Pyrus syriaca</i> Bois. <i>Pyrus salicifolia</i> Pallas <i>Pyrus elaeagnifolia</i> Pallas	- GP1 GP2 GP2 GP2 GP2
	<i>Malus</i> Mill.	<i>Malus orientalis</i> Uglitzk.	-
	<i>Sorbus</i> L.	<i>Sorbus aucuparia</i> L. <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	- -
	<i>Mespilus</i> L.	<i>Mespilus germanica</i> L.	-
	<i>Crataegus</i> L.	<i>Crataegus sanguinea</i> Pall. <i>Crataegus pentagyna</i> Waldst. & Kit. ex Willd. <i>Crataegus orientalis</i> M. Bieb. <i>Crataegus pontica</i> C. Koch	- - - -
	<i>Prunus</i> L.	<i>Prunus spinosa</i> L. <i>Prunus domestica</i> L. <i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	GP2 GP1 -
	<i>Cerasus</i> Mill.	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench <i>Cerasus mahaleb</i> (L.) Mill.	- -
	<i>Padus</i> Mill.	<i>Padus avium</i> Mill.	-
	<i>Laurocerasus</i> DuRoi	<i>Laurocerasus officinalis</i> Roem.	-
	<i>Actaea</i> L.	<i>Actaea spicata</i> L.	-
	<i>Nigella</i> L.	<i>Nigella arvensis</i> L. <i>Nigella sativa</i> L. <i>Nigella damascena</i> L.	- - -
Ranunculaceae	<i>Consolida</i> S.F. Gray	<i>Consolida ambigua</i> (L.) P.W. Ball & Heywood	-
	<i>Batrachium</i> (DC.) S.F. Gray	<i>Batrachium trichophyllum</i> (Chaix) Bosch	-
	<i>Adonis</i> L.	<i>Adonis annua</i> L. <i>Adonis aestivalis</i> L.	- -
	<i>Salix</i> L.	<i>Salix acmophylla</i> Boiss. <i>Salix tetrasperma</i> Roxb. <i>Salix alba</i> L. <i>Salix excelsa</i> S.G. Gmel. <i>Salix australior</i> Anderss. <i>Salix fragilis</i> L. <i>Salix babylonica</i> L. <i>Salix triandra</i> L. <i>Salix pentandra</i> L. <i>Salix aegyptiaca</i> L. <i>Salix cinerea</i> L. <i>Salix atrocinerea</i> Brot. <i>Salix caprea</i> L.	- - - - - - - - - - - - -
Salicaceae			

		<i>Salix caspica</i> Pall.	-	
Solanaceae	<i>Solanum</i> L.	<i>Solanum luteum</i> Mill.	-	
		<i>Solanum sisymbriifolium</i>	GP3	
		<i>Solanum nigrum</i> L.	-	
		<i>Solanum alatum</i> Moench	-	
		<i>Solanum dulcamara</i> L.	-	
		<i>Solanum incanum</i> L.	GP2	
		<i>Solanum surattense</i> Burm.f.	-	
Solanaceae	<i>Physalis</i> L.	<i>Physalis alkekengi</i> L.	-	
		<i>Physalis divaricata</i> D. Don	-	
		<i>Withania Pauquy</i>	<i>Withania somnifera</i> (L.) Dunal	-
		<i>Atropa</i> L.	<i>Atropa komarovii</i>	-
			<i>Atropa acuminata</i> Royle	-
		<i>Datura</i> L.	<i>Datura stramonium</i> L.	-
Solanaceae	<i>Hyoscyamus</i> L.	<i>Datura innoxia</i> Mill.	-	
		<i>Hyoscyamus niger</i> L.	-	
Sapindaceae	<i>Dodonaea</i> J. Hill	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	-	
Salvadoraceae	<i>Salvadora</i> L.	<i>Salvadora persica</i> L.	-	
		<i>Salvadora oleoides</i> Decne.	-	
Scrophulariaceae	<i>Verbascum</i> L.	<i>Verbascum blattaria</i> L.	-	
		<i>Verbascum thapsus</i> L.	-	
		<i>Veronica</i> L.	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	-
		<i>Veronica officinalis</i> L.	-	
Scrophulariaceae	<i>Bacopa</i> Aublet	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Pennell	-	
		<i>Gratiola</i> L.	<i>Gratiola officinalis</i> L.	-
Thymelaeaceae	<i>Daphne</i> L.	<i>Daphne mezereum</i> L.	-	
Tiliaceae	<i>Corchorus</i> L.	<i>Corchorus trilocularis</i> L.	-	
		<i>Corchorus olitorius</i> L.	-	
Trapaceae	<i>Grewia</i> L.	<i>Grewia asiatica</i> Mast., p.p.	-	
Tamaricaceae	<i>Trapa</i> L.	<i>Trapa natans</i> L.	-	
		<i>Tamarix</i> L.	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	-
Ulmaceae	<i>Celtis</i> L.	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karst.	-	
Urticaceae	<i>Urtica</i> L.	<i>Celtis australis</i> L.	-	
		<i>Urtica dioica</i> L.	-	
		<i>Urtica cannabina</i> L.	-	
		<i>Urtica pilulifera</i> L.	-	
Urticaceae	<i>Parietaria</i> L.	<i>Parietaria officinalis</i> L.	-	
		<i>Viscum</i> L.	<i>Viscum album</i> subsp. <i>abietis</i> (Wiesb.) Abromeit	-
Viscaceae	<i>Phyla</i> Lour.	<i>Viscum album</i> subsp. <i>austriacum</i> (Wiesb.) Vollmann	-	
		<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	-	
Verbenaceae	<i>Verbena</i> L.	<i>Verbena officinalis</i> L.	-	
		<i>Tribulus</i> L.	<i>Tribulus terrestris</i> L.	-
Zygophyllaceae	<i>Peganum</i> L.	<i>Peganum harmala</i> L.	-	
		<i>Malacocarpus</i> Fisch. & Mey.	<i>Malacocarpus crithmifolius</i> (Retz.) Fisch. & Mey.	-
	<i>Nitraria</i> L.	<i>Nitraria sibirica</i> Pall.	-	
		<i>Nitraria schoberi</i> L.	-	
*TG: Taxon Group (گروه تاکسونی)		*GP: Gene Pool (بانک ژنی)	فاقد اطلاعات: (-)	

sylvestris، پسته خوراکی (*Pistacia vera*)، بنه کابلی (*Pistacia atlantica* subsp. *cabulica*)، چاتلانقوش (*Pistacia atlantica* subsp. *mutica*)، خینجوک (*Pistacia khinjuk*)، انار وحشی (*Prunus domestica*)، آلوچه (*Punica granatum*)، نخود گلابی (*Pyrus communis*)،

بر اساس نتایج این مطالعه برخی از نزدیکترین خویشاوندان وحشی (خرانه ژنتیک درجه اول و دوم) محصولات کشاورزی استراتژیک در ایران انتشار دارند که برخی از مهم‌ترین آنها عبارتند از گردو (*Juglans regia*)، تاج‌ریزی جنوبی (*Solanum incanum*)، زیتون (*Olea europaea* var. *incanum*)

سبز (*Pisum sativum*)، ماشک (*Vicia stiva*) و
ماشک برگ‌پهن (*Vicia narbonensis*)

جدول ۴- تعداد گونه‌های خویشاوند وحشی در فهرست‌های ملی، فهرست‌های اولیته ملی (Labokas *et al.*, 2018)
Table 4- The number of wild relative species in national lists, national priority lists (Labokas *et al.*, 2018)

کشور	فهرست ملی	اولیته ملی	منابع
Armenia (ارمنستان)	2518	109	Heywood (2011a, b) and Avagyan (2008)
Azerbaijan (آذربایجان)	1227	120	Survey data
Belarus (بلاروس)	557	119	Survey data
Bulgaria (بلغارستان)	5088	616	Survey data
Cyprus (مصر)	1613	178	Survey data and Phillips <i>et al.</i> (2014)
Czech (جمهوری چک)	3283	204	Taylor <i>et al.</i> , (2017)
Denmark (دانمارک)	449	101	Survey data and Bjørn <i>et al.</i> , (2011)
Finland (فنلاند)	1905	209	Survey data and Fitzgerald (2013)
Germany (آلمان)	2874	545	Draft CWR priority list (Survey data)
Greece (یونان)	4117	134	Kell <i>et al.</i> , (2005, 2008), Vincent <i>et al.</i> , (2013)
Italy (ایتالیا)	10779	1118	Panella <i>et al.</i> , (2014)
Latvia (لاتویا)	1161	-	D. Rungis (pers. comm.)
Lithuania (لتونی)	1188	160	Labokas <i>et al.</i> , (2016)
Netherlands (هلند)	214	53	Survey data
Norway (نروژ)	2538	204	Phillips <i>et al.</i> , (2016)
Poland (لهستان)	1966	250	D.F. Dostatny (pers. comm.)
Portugal (پرتغال)	2262	20	Magos Brehm <i>et al.</i> , (2008, 2010)
Romania (رومانی)	223	113	Survey data
Russian (روسیه)	1682	318	Survey data
Spain (اسپانیا)	929	578	Rubio Teso <i>et al.</i> , (2018)
Sweden (سوئد)	1396	84	Survey data
Turkey (ترکیه)	9046	930	Kell <i>et al.</i> , (2005, 2008), N. Tas, (pers. comm.)
United Kingdom (انگلیس)	2109	223	Fielder <i>et al.</i> , (2016)

رقم‌های کاشته‌شده گردو هستند. اولین کشت پسته نیز در آسیای میانه (Potts, 2012) انجام شده است. به‌علاوه اجداد وحشی پسته کاشته‌شده در ایران، سوریه، ترکمنستان و غرب افغانستان انتشار دارند. این‌درحالی است که امروزه جمعیتی خودرو و بازمانده از پسته خوراکی (*Pistacia vera*) به‌شکل طبیعی در استان خراسان رضوی (شمال‌غرب و

خاستگاه رقم گردوی ایرانی در رشته‌کوه‌های آسیای مرکزی، ترکیه، ایران و شرق هیمالیا گزارش شده است (Ruffner and Abrams, 1998). این گونه در ایران در مناطق شمال، شمال‌غرب، شمال‌شرق، غرب، شرق، بخش‌هایی از البرز مرکزی و مرکز انتشار دارد که هر یک به‌عنوان اکوتیپی با ارزش حاوی پتانسیل بالایی برای اصلاح کیفیت

Gintzburger *et al.* (2003) جنوب غرب شهرستان سرخس) (Mullet, 1866) انتشار دارد. از طرفی یکی از مراکز اصلی منشأ و تنوع زیتون در جهان بخش‌های شرقی حوضه مدیترانه و ایران است (Vavilov, 1950) این گونه با انتشار در مناطق بیابانی و نیمه‌بیابانی پرتنش از قابلیت بالای برای ارتقاء ژنوم خربزه کاشته‌شده برخوردار است. منشأ جغرافیایی *Lathyrus sativus* جنوب‌غربی آسیا (ماوراء قفقاز یا منطقه خزر جنوبی) (De Candolle, 1886) است. ماش (*Vicia sativa*) بومی مناطق نیمه‌خشک مدیترانه و محصول فصول سرد است. این نتایج بیانگر آن نکته است که بخش درخور توجهی از اکوتیپ‌های جغرافیایی خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی دنیا در حیطه مرزهای جغرافیایی ایران قرار دارند که به‌عنوان پتانسیل‌های با ارزش ژنتیکی-فیزیولوژیکی از پتانسیل بالایی برای ارتقاء محصولات کشاورزی برخوردار هستند و به‌عنوان خزانه‌های ژنتیک با ارزش باید حفاظت شوند.

جنوب غرب شهرستان سرخس) (Gintzburger *et al.*, 2003) رویش دارد که منبع ژنتیک بسیار با ارزشی در ارتقاء ژنوم پسته وحشی محسوب می‌شود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که انار وحشی (*Punica granatum*) در شمال و شمال‌غرب کردستان و بخش‌هایی از البرز مرکزی انتشار دارد که حیطه انتشار آن به ماوراء قفقاز و آسیای میانه تا شمال هند کشیده می‌شود (Holland *et al.*, 2009). از سویی دیگر، رشته کوه‌های البرز و زاگرس دو کانون مهم تنوع و اندمیسیم گلابی (*Pyrus*) در جنوب‌غرب آسیا (Schönbeck-Temesy, 1969) محسوب می‌شوند. گیاه خج (*Pyrus communis*) در جنگل‌های شمال کشور و آذربایجان غربی سردشت و بانه پراکنده است و در ارتفاعات متوسط دامنه‌های شمالی البرز کم‌و بیش دیده می‌شود. هندوانه ابوجهل (*Citrullus colocynthis*) نیز به‌عنوان یکی از خویشاوندان وحشی خربزه در شمال آفریقا (یعنی از مراکش تا مصر) و آسیا (مانند ایران، هند و بخش‌هایی از آسیای گرمسیری) (Clément-

جدول ۵- اهمیت خانواده‌های بزرگ خویشاوند وحشی

Table 5- The importance of large wild relative families

کاربرد	خانواده‌های با اولویت خویشاوندان وحشی
تغذیه	Fabaceae, Rosaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Grossulariaceae, Brassicaceae, Solanaceae, Convolvulaceae, Anacardiaceae, Apiaceae, Berberidaceae, Boraginaceae, Cucurbitaceae, Cornaceae, Chenopodiaceae, Fagaceae, Moraceae, Oleaceae, Punicaceae, Tamaricaceae
علوفه و خوراک دام	Fabaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Fagaceae
دارویی	Asteraceae, Hypericaceae, Euphorbiaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Anacardiaceae, Asclepiadaceae, Apiaceae, Araliaceae, Apocynaceae, Berberidaceae, Boraginaceae, Cucurbitaceae, Cornaceae, Caprifoliaceae, Chenopodiaceae, Fagaceae, Linaceae, Malvaceae, Oleaceae, Papaveraceae, Punicaceae, Ranunculaceae, Scrophulariaceae, Violaceae, Zygophyllaceae, Verbenaceae, Tamaricaceae
زینتی	Araliaceae, Plantaginaceae, Rosaceae, Asteraceae, Apiaceae, Aizoaceae, Berberidaceae, Boraginaceae, Crassulaceae, Punicaceae, Ranunculaceae, Violaceae, Verbenaceae
مواد صنعتی	Linaceae, Malvaceae, Asteraceae, Anacardiaceae, Asclepiadaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Boraginaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Moraceae, Ranunculaceae, Tamaricaceae
حفاظت از خاک	Fabaceae

اهلی‌سازی و ایجاد یک محصول کشاورزی جدید را دارد. گونه مشکک طرامشک (*Dracocephalum moldavica*) در شمال، شمال‌غرب، شمال‌شرق و مرکز ایران انتشار دارد که به‌علت ارزش‌های بالای دارویی (Dastmalchi et al., 2007; Davazdahemami et al., 2008) قابلیت اهلی‌سازی و تبدیل به یک محصول کشاورزی جدید را دارد.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که دامنه وسیعی از خویشاوندان وحشی محصولات باغی مانند انواع گلابی وحشی، آلوچه، توت‌فرنگی، تمشک و سیب در مناطق جنگلی شمال و درخت‌زارهای غرب کشور انتشار دارند که به‌عنوان محصولات جنگلی با ارزش می‌توانند در تولید محصولات ارگانیک و طبیعی جدید به‌کار گرفته شوند. انواع متنوع نعنای (*Mentha spp.*) نیز با انتشار در مناطق مختلف ایران از پتانسیل اهلی‌سازی و استفاده وسیع برخوردارند. مطالعات Hammer و Khoshbakht (۲۰۰۵) در جنگل‌های سوادکوه اهمیت خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی را برای تولید این محصولات جدید در ایران تأیید می‌نماید. به‌علاوه مطالعات Hammer و Khoshbakht (۲۰۰۷) بر اهمیت گونه آلوچه‌جنگلی (*Prunus divaricate*) برای اهلی‌سازی و تولید محصولی با ارزش تجاری تأکید نموده‌اند. همچنین، برخی از این خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی فراموش‌شده و کم‌کاربرد محصولاتی جزئی محسوب می‌شوند که می‌توانند اهلی‌سازی شده و به‌عنوان محصولات جدید در سطح وسیع کشت شوند و ارزش‌های اقتصادی بالایی را ایجاد نمایند (Mehrabian, 2013).

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که خویشاوندان وحشی در ۹ طبقه ارتفاعی شامل از سطح دریا تا بیش از ۴۰۰۰ متر انتشار دارند که نشانگر توان سازش جمعیت‌های متنوع این گونه‌ها به شرایط متنوع اکولوژیکی اقلیم، خاک‌شناسی، ژئومورفولوژیک و زمین‌شناسی و توانمندی ژنتیکی آن‌ها برای رقابت و بقا در جوامع متنوع گیاهی است. این دامنه انتشار سبب شکل‌گیری اکوتیپ‌های متنوعی می‌گردد که هر یک به‌عنوان یک پتانسیل فیزیولوژیکی و ژنتیکی بالقوه می‌توانند از رقام‌های زراعی پشتیبانی نموده و از فرسایش ژنتیکی آن جلوگیری نمایند.

آب‌بشقایب (*Centella asiatica*) دارای کاربردهای دارویی و بسیار با ارزشی است که متأسفانه در فهرست گونه‌های در معرض تهدید جهان قرار گرفته است (Pandey et al., 1993). به‌واسطه ارزش‌های بالای این گونه وحشی تلاش‌های گسترده‌ای برای کشت بافت این گونه انجام شده است (Das et al., 2008). اهلی‌سازی و تجاری‌سازی این گونه با ارزش دارویی که دارای انتشار بسیار محدودی در شمال ایران است، ضمن کاهش فشار از جمعیت‌های طبیعی، سبب ایجاد درآمدهای اقتصادی بسیار بالایی برای کشور خواهد شد.

همچنین گیاه زرشک زرافشانی (*Berberis integrima*) به‌عنوان گونه‌ای بسیار مقاوم با قابلیت رویش در اقلیم‌های متنوع و نیز خاک‌های متنوع در شمال، شمال‌غرب، غرب، مرکز و شرق ایران انتشار دارد که ضمن وجود اکوتیپ‌های با ارزش به‌منظور ارتقاء ژنوم زرشک کاشته شده، با کاربردهای بالایی دارویی و غذایی (Alemardan et al., 2013) توان

کاهش نمک و برداشت به عنوان علوفه دام اثبات شده است (Yucel and Baba, 2016).

جمع‌بندی

این نتایج نشانگر اهمیت بسیار بالای رویشگاه‌های ایران از منظر خویشاوندان وحشی محصولات کشاورزی است. این درحالی است که خویشاوندان وحشی پیش از این در برنامه‌های مدیریت تنوع زیستی در ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. این فهرست به‌عنوان نخستین منبع مدون پیرامون خویشاوندان وحشی در ایران، گام مهمی در راستای حفاظت و بهره‌برداری پایدار از این گونه‌ها هستند. به‌علاوه نخستین گام برای برنامه‌ریزی‌های مدیریتی خویشاوندان وحشی، اهلی‌سازی به‌منظور برنامه‌های اصلاح نژاد و حفاظت از آنها است. همچنین این مطالعه تأکیدی مجدد بر مطالعات پیشین مبنی بر اهمیت کشور ایران و منطقه جنوب غرب آسیا به‌عنوان مرکز مهم تنوع خویشاوندان وحشی و مرکز اهلی‌سازی در دنیا است.

بررسی‌های این مطالعه حاکی از این است که بسیاری از این گونه‌ها دارای قابلیت اهلی‌سازی برای کاربردهای زینتی و فضای سبز هستند که بر اساس دامنه بردباری و سازش‌پذیری می‌توانند در فضای سبز مناطق جغرافیایی متنوع ایران به کار گرفته شوند. برای مثال گونه‌های متنوع بید (*Salix spp.*)، یاسمن (*Jasminum spp.*) و افرا (*Acer spp.*) در فضای سبز شهری پس از اهلی‌سازی قابلیت کشت وسیع در مناطق شهری را دارند که ضمن سازگاری بیشتر، به هزینه‌های کمتری برای نگهداری و حفاظت نیازمند هستند.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ۲۲ گونه از خویشاوندان وحشی خانواده نخود (نیامداران) در ایران وجود دارد که به‌عنوان گونه‌های مهم مرتعی ایران (Astri, 2012) شناخته شده‌اند که اهلی‌سازی و کشت آنها به‌علت محتوای پروتئینی بالا از اهمیت بالایی برای تأمین علوفه برخوردار است. گونه‌های متنوع ماشک (*Vicia spp.*) و خلر (*Lathyrus spp.*) از شاخص‌ترین این گونه‌ها هستند. ارزش علوفه‌ای بالای گونه‌های گاوदानه (*Vicia sativa*) و خلر (*Lathyrus sativus*) (Monirifard, 2015) و نیز انواع گاوदानه (*Vicia spp.*) (Abd El-Moneim, 1993) به‌منظور کاشت علوفه دامی تأیید شده است. به‌علاوه بسیاری از گونه‌های مقاوم به شوری خانواده تاج‌خروس از ارزش‌های غذایی بالایی برخوردار هستند که کاشت آنها از اهمیت بالایی برخوردار است. گونه قلیا به‌عنوان علوفه‌ای خودرو در جنوب کشور برداشت می‌شود. اهمیت این گونه برای کاشت در خاک‌های مواجه با شوری ثانویه برای

References

- Abd El Moneim, A. M. (1993) Agronomic potential of three vetches (*Vicia* spp.) under rainfed conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science* 170(2): 113-120.
- Aerts, R., Berecha, G., Gijbels, P., Hundera, K., Van Glabeke, S., Vandepitte, K. and Honnay, O. (2013) Genetic variation and risks of introgression in the wild *Coffea arabica* gene pool in south-western Ethiopian montane rainforests. *Evolutionary Applications* 6(2): 243-252.
- Afshar Harb, A. (1979) The stratigraphy, tectonics and petroleum geology of the Kopet Dagh region, Northern Iran, PhD thesis, Imperial College London, University of London, London, United Kingdom.
- Alaei Taleghani, M. (2005) Geomorphology of Iran. Ghoomes Publishing Company, Tehran (in Persian).
- Alemardan, A., Asadi, W., Rezaei, M., Tabrizi, L. and Mohammadi, S. (2013) Cultivation of Iranian seedless barberry (*Berberis integerrima* Bidaneh'): a medicinal shrub. *Industrial Crops and Products* 50: 276-287.
- Amiri, M. J. and Eslamian, S. S. (2010) Investigation of climate changes in Iran. *Journal of Environmental Science and Technology* 3(4): 208-216.
- Anonymous (2000) Cutting-edge conservation techniques are tested in the cradle of ancient agriculture. *Diversity* 16(4): 15-18.
- Arora, R. and Nayar, L. (1984) Wild relatives of crop plants in India. NBPGR Science Monographs, New Delhi 7: 1-90.
- Barthlott, W., Biedinger, N., Braun, G., Feig, F., Kier, G. and Mutke, J. (1999) Terminological and methodological aspects of the mapping and analysis of global biodiversity. *Acta Botanica Fennica* 162: 103-110.
- Barthlott, W., Lauer, W. and Placke, A. (1996) Global distribution of species diversity in vascular plants: towards a world map of phytodiversity (globale verteilung der artenvielfalt höherer pflanzen: Vorarbeiten zu einer weltkarte der phytodiversität). *Erdkunde* 50(4): 317-327.
- Benz, B. (1988) *In situ* conservation of the genus *Zea* in the Sierra de Manantlan biosphere reserve. Recent Advances in the Conservation and Utilization of Genetic Resources: Proceedings of the Global Maize Germplasm Workshop. CIMMYT, Mexico, 59-69.
- Breckle, S. W. and Walter, H. (2002) Walter's vegetation of the earth: the ecological systems of the geobiosphere. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Brehm, J. M., Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V. and Martins-Louçao, M. A. (2008) National inventories of crop wild relatives and wild harvested plants: case-study for Portugal. *Genetic Resources and Crop Evolution* 55(6): 779-796.
- 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. and Toll, J. (2016) Global conservation priorities for crop wild relatives. *Nature Plants* 2(4): 1-6.
- Clément-Mullet, J. J. (1866) Le livre de l'agriculture d'Ibn-al-Awam (kitab-al-

- felahah). Vol. 2, Verlag: Paris, A. Franck (Albert L. Herold succ.).
- Damania, A. (1996) Biodiversity conservation: a review of options complementary to standard ex situ methods. *Plant Genetic Resources Newsletter* 107: 1-18.
- Das, P., Mukherjee, S. and Sen, R. (2008) Improved bioavailability and biodegradation of a model polyaromatic hydrocarbon by a biosurfactant producing bacterium of marine origin. *Chemosphere* 72(9): 1229-1234.
- Dastmalchi, K., Dorman, H. D., Laakso, I. and Hiltunen, R. (2007) Chemical composition and antioxidative activity of Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) extracts. *LWT-Food Science and Technology* 40(9): 1655-1663.
- Davazdahemami, S., Sefidkon, F., Jahansooz, M. R. and Mazaheri, D. (2008) Comparison of biological yield, essential oil content and composition and phenological stages of moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) in three planting dates. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 24(3): 263-270.
- Davis, S. D., Heywood, V. H., Herrera-MacBryde, O., Villa-Lobos, J., and Hamilton, A. C. (1997) Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. Volume 3. The Americas. World Wide Fund for Nature (WWF). International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. New Zealand, Australia.
- De Candolle, A. (1886) Origin of cultivated plants. (English translation of the second edition) Hafner Publishing Company, New York.
- Debouck, D. (2000) Perspective about in situ conservation of wild relatives of crops in Latin America. *In Situ Conservation Research (Part 2)*, the 7th Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF), Japan International Workshop on Genetic Resources, Proceedings, Tsukuba, Japan, 19-39.
- Degreef, J. and Baudoin, J. P. (1996) *In situ* conservation of *Phaseolus lunatus* L. in the Central Valley of 680 Costa Rica: first results from studies on demography and phenology. Annual Report Bean Improvement Cooperative 39: 241-242
- Dewan, M. L. and Famouri, J. (1964) The soils of Iran. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Djamali, M., Akhiani, H., Khoshravesh, R., Andrieu-Ponel, V., Ponel, P. and 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.
- Dulloo, M., Guarino, L., Engelmann, F., Maxted, N., Newbury, J. and Attere, F. (1998) Complementary conservation strategies for the genus *Coffea*: a case study of Mascarene *Coffea* species. *Genetic Resources and Crop Evolution* 45: 565-579.
- FAO (1989) The state of food and agriculture (Vol. 37), 25th Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Fielder, H., Smith, C., Ford-Lloyd, B. and Maxted, N. (2016). Enhancing the conservation of crop wild relatives in Scotland. *Journal for Nature Conservation* 29: 51-61.
- Franks, J. R. (1999) *In situ* conservation of plant genetic resources for food and agriculture: a UK perspective. *Land*

- Use Policy 16(2): 81-91.
- Frese, L., Akperov, A. and Nasser Arjmand, M. (1999) Collecting germplasm in Azerbaijan and Iran. IPGRI Newsletter for Europe 9.
- Frey, W., Probst, W., and Shaw, A. (1976) Die vegetation des jokham-tals im Zentralen Afghanischen Hindukush. (La végétation de la vallée du Yokham dans l'Hindukush afghan central). Afghanistan Journal Graz, 3(1): 16-21.
- Ghandilyan, P., Avagyan, A. and Nazarova, E. (1999) Diversity of wild relatives of cultivated plants in Armenia. IPGRI Newsletter for Europe 9.
- Ghorbani, M. (2013) Economic geology of Iran: mineral deposits and natural resources. Springer, Science Business Media, Dordrecht.
- Gintzburger, G., Toderich, K. N., Mardonov, B. K. and Mahmudov, M. M. (2003) Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan. La Librairie du Cirad Montpellier, France.
- Guarino, L. and Lobell, D. B. (2011) A walk on the wild side. Nature Climate Change 1(8): 374-375.
- Hammer, K. and Khoshbakht, K. (2005) Towards a 'red list' for crop plant species. Genetic Resources and Crop Evolution 52(3): 249-265.
- Hammer, K. and Schlosser, S. (1995) The relationships between agricultural and horticultural crops in Germany and their wild relatives. In: *In situ* conservation and sustainable use of plant genetic resources for food and agriculture in developing countries. (Ed. Engels J.), 74-82 IPGRI/DSE, Rome, Italy.
- Hammer, M. F., Redd, A. J., Wood, E. T., Bonner, M. R., Jarjanazi, H., Karafet, T., Santachiara-Benerecetti, S., Oppenheim, A., Jobling, M. A., Jenkins, T. and Ostrer, H. (2000) Jewish and Middle Eastern non-Jewish populations share a common pool of Y-chromosome biallelic haplotypes. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 97(12): 6769-6774.
- Hanelt, P. (2001) Institute of plant genetics and crop plant research (IPK). In: Mansfeld's encyclopedia of agricultural and horticultural crops (Vol. 3). Springer, Berlin, Germany.
- Harlan, J. R. and De Wet, J. M. (1971) Toward a rational classification of cultivated plants. Taxon 20(4): 509-517.
- Hauptvogel, P. (1998) Collection of plant genetic resources in protected areas and *in situ* conservation. In: Proceedings of international symposium on *in situ* conservation of plant genetic diversity. (Eds, Zencirci N., Kaya Z., Anikster Y. and Adams W.), 217-221, Central Research Institute for Field Crops, Ankara, Turkey.
- He, Y., Gao, X. and Qiao, Y. (2000) Annual report of producing on inventory of wild relatives of crops species in Sichuan, China. IPGRI, Rome, Italy.
- Hedge, I. C. and Wendelbo, P. (1978) Patterns of distribution and endemism in Iran. Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh 36(2): 441-464.
- Heywood, V. H. and Dulloo, M. E. (2005) *In situ* conservation of wild plant species—a critical global review of good practices. IPGRI Technical Bulletin, International Plant Gen Resources Institute, Rome.

- Heywood, V. H., Brummitt, R. K., Culham, A. and Seberg, O. (2007) Flowering plant families of the world (Vol. 88). Ontario: Firefly Books.
- Hijmans, R., Garrett, K., Huaman, Z., Zhang, D., Schreuder, M. and Bonierbale, M. (2000) Assessing the geographic representativeness of genebank collections: the case of Bolivian wild potatoes. *Conservation Biology* 14: 1755-1765.
- Homke, S. (2007) Timing of shortening and uplift of the pusht-e kuh arc in the zagros fold-and-thrust belt (Iran). A combined magnetostratigraphy and apatite thermochronology analysis. PhD thesis, The Universitat of Barcelona, Barcelona, Spania.
- Hosseini, N., Mehrabian, A., and 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.
- Hoyt, E. (1988) Conserving the wild relatives of crops. IPGRI/IUCN/WWF, Rome, Italy.
- IBPGR (1985) Ecogeographic surveying and *in situ* conservation of crop relatives, report of an IBPGR task force. IBPGR Secretariat, Rome, Italy.
- Jafari, A. (1989) Mountains and mountain range of Iran. Geographical Institute of Geography and Cartography, Tehran (in Persian).
- Kapos, V., Rhind, J., Edwards, M., Price, M. F., and Ravilious, C. (2000) Developing a map of the world's mountain forests. In: *Forests in sustainable mountain development: a state of knowledge report for Task Force on Forests in Sustainable Mountain Development*. (Eds, Price, M. F., Butt, N.), 4-9 CAB International, Wallingford, UK:
- Kell, S. P., Knüpffer, H., Jury, S. L., Ford-Lloyd, B. V. and Maxted, N. (2008) Crops and wild relatives of the Euro-Mediterranean region: making and using a conservation catalogue. In: *Crop wild relative conservation and use*. (Eds, Master, N., Ford-Lloyd, B. V., Kell, S. P., Iriondo, J. M., Dulloo, M. E. and Turok, J), 69-109, CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Keova, R., Guteva, Y., Angelova, S. and Peeva, I. (1998) Possibilities for *in situ* conservation in Bulgaria. In: *Proceedings of international symposium on in situ conservation of plant genetic diversity*. (Eds, Zencirci N., Kaya Z., Anikster Y. and Adams W.), 195-198, Central Research Institute for Field Crops, Ankara, Turkey.
- Khoshbakht, K. and Hammer, K. (2007) Threatened and rare ornamentals. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics* 108: 19-39.
- Kier, G., Mutke, J., Dinerstein, E., Ricketts, T. H., Küper, W., Kreft, H. and Barthlott, W. (2005) Global patterns of plant diversity and floristic knowledge. *Journal of Biogeography* 32(7): 1107-1116.
- Klein, J. C. (1982) Ungroupement rupicole de l'Alborz central (Iran): le *Saxifragetum iranicae* ass. nov. *Doc. Phytosoc.* 6: 191-201 (French).
- Klein, J. C. (1994) La végétation altitude de l'Alborz central (Iran), entre les régions irano-turaniennne et euro-Sibérienne. *Institute Français de Recherche en Iran. Téhéran*.
- Labokas, J. (1998) Descriptors for *in situ* conservation of economic plant genetic

- resources. In: Proceedings of international symposium on *in situ* conservation of plant genetic diversity. (Eds, Zencirci, N., Kaya, Z., Anikster, Y. and Adams, W.), 213-215, Central Research Institute for Field Crops, Ankara, Turkey.
- Labokas, J., Maxted, N., Kell, S., Brehm, J. M. and Iriondo, J. M. (2018) Development of national crop wild relative conservation strategies in European countries. *Genetic Resources and Crop Evolution* 65(5): 1385-1403.
- Liyanage, A. S. U., Hemachandra, P. V., Edirisinghe, D. K., Senevirathna, S. K. and Takahashi, J. (2002) Surveying and mapping of wild species of *Oryza* in Sri Lanka. *Japanese journal of Tropical Agriculture* 46(1): 14-22.
- Maxted, N. and 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., Dulloo, E., Ford-Lloyd, B., Iriondo, J. M. and Jarvis, A. (2008) Gap analysis: a tool for complementary genetic conservation assessment. *Diversity and Distributions* 14(6): 1018-1030.
- Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V. and Kell, S. P. (2008) Crop wild relatives: establishing the context. In: *Crop wild relative conservation and use* (Eds, Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V., Kell, S. P., Iriondo, J., Dulloo, E. and Turok) 3-30. CABI Publishing, Wallingford.
- Maxted, N., Kell, S., Ford-Lloyd, B., Dulloo, E. and Toledo, Á. (2012) Toward the systematic conservation of global crop wild relative diversity. *Crop Science* 52(2): 774-785.
- Mazzola, P., Raimondo, F. and Scuderi, G. (1997) The occurrence of wild relatives of cultivated plants in Italian protected areas. *Bocconea* 7: 241-248.
- McCall, G. J. H. (1997) The geotectonic history of the Makran and adjacent areas of southern Iran. *Journal of Asian Earth Sciences* 15(6): 517-531.
- Mehrabian, A. R., Amini Rad, M. and Pahlevani, A. H. (2015) The map of distribution patterns of Iranian endemic monocotyledons. Shahid Beheshti University, Tehran.
- Meilleur, Brien A. and Hodgkin, T. (2004) *In situ* conservation of crop wild relatives: status and trends. *Biodiversity and Conservation* 13(4): 663-684.
- Noroozi, J., Akhiani, H. and Breckle, S. W. (2008) Biodiversity and phytogeography of the alpine flora of Iran. *Biodiversity and Conservation* 17(3): 493-521.
- Noroozi, J., Talebi, A., Doostmohammadi, M., Manafzadeh, S., Asgarpour, Z. and 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.
- Pandey, N. K., Tewari, K. C., Tewari, R. N., Joshi, G. C., Pande, V. N. and Pandey, G. (1993) Medicinal plants of Kumaon Himalaya, strategies for conservation. In: *Himalayan biodiversity conservation strategies* (Ed, Dhar U), 3: 293-302, Himavikas Publication, Nainital.
- Pavek, D. and Garvey, E. (1999) The American wild relatives of crops: *in situ* conservation guidelines. *In situ*

- Subcommittee, Plant Germplasm Operations Committee, USDA-ARS Beltsville, MD, USA.
- Potts, D. T. (2012) Fish and fishing. A companion to the archaeology of the ancient near East, John Wiley and Sons, UK.
- Rivas-Martínez, S., Costa, M. and Sánchez-Mata, D. (1999) North American boreal and western temperate forest vegetation. *Itinera Geobotanica* 12: 5-316
- Ruffner, C. M. and Abrams, M. D. (1998) Relating land-use history and climate to the dendroecology of a 326-year-old *Quercus prinus* talus slope forest. *Canadian Journal of Forest Research* 28(3): 347-358.
- Sayadi, S. and Mehrabian, A. (2017) Diversity and distribution patterns of Solanaceae in Iran: implications for conservation and habitat management with emphasis on endemism and diversity in SW Asia. *Rostaniha* 17(2): 136-160.
- Sayadi, S. and Mehrabian, A. (2018) Distribution patterns of Convolvulaceae in Iran: priorities for conservation. *Rostaniha* 18(2): 181-197.
- Schönbeck-Temesy, E. (1969) *Pyrus* in Rechinger K. H. (ed.) *Flora Iranica* 66: 27-36. Graz, Austria: Akademische Druck- und Verlagsanstalt.
- Sharma, A. (1998) Experts for conservation of wild crop varieties. *The Financial Express*, May 11.
- Stöcklin, J. (1974) Possible ancient continental margins in Iran. In: *The geology of continental margins*, 873-887, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Stöcklin, J. (1977) Structural correlation of the Alpine ranges between Iran and central Asia. *Societe Geologique de France, Paris, Memoire Hors Serie*, 333-353.
- Takhtajan, A., Crovello, T. J. and Cronquist, A. (1986) Floristic regions of the world (Vol. 544). University of California press, Berkeley.
- Tan, A. and Tan, A. S. (1998) Database management systems for conservation of genetic diversity in Turkey. In: *Proceedings of international symposium on in situ conservation of plant genetic diversity*. (Eds, Zencirci N., Kaya Z., Anikster Y. and Adams W.), 309-321, Central Research Institute for Field Crops, Ankara, Turkey.
- Tewksbury, J. J., Nabhan, G. P., Norman, D., Suzán, H., Tuxill, J. and Donovan, J. (1999) *In situ* conservation of wild chiles and their biotic associates. *Conservation Biology* 13(1): 98-107.
- Thiers, B. (2016) *Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium.
- Tomooka, N., Vaughan, D. A., Xu, R. Q. and Doi, K. (1998) Wild relatives of crops conservation in Japan with a focus on *Vigna* spp.; In: *Annual report on exploration and introduction of plant genetic resources* 14: 45-61, NIAR, MAFF, Japan.
- Valdes, A. M. and Thomson, G. (1997) Detecting disease-predisposing variants: the haplotype method. *American Journal of Human Genetics* 60(3): 703-716.
- Vavilov, N. (1950) The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. *Chronica Botanica*, Waltham.
- Vavilov, N. I. (1926) The origin of

cultivated plants. *News in Agronomy* 76-85.

Villalobos, R. A., Ugalde, W. G. G., Chacón, F. C., Trejos, P. S. and Debouck, D. G. (2001) Observations on the geographic distribution, ecology and conservation status of several *Phaseolus* bean species in Costa Rica. *Genetic Resources and Crop Evolution* 48(3): 221-232.

Xu, R., Tomooka, N. and Vaughan, D. (2000) AFLP markers for characterizing the azuki bean complex. *Crop Science* 40: 808-815.

Yucel, D. S. and Baba, A. (2016) Prediction of acid mine drainage generation potential of various lithologies using static tests: Etili coal mine (NW Turkey) as a case study. *Environmental Monitoring and Assessment* 188(8): 1-16.

Zohary, M. (1973) *Geobotanical foundations of the Middle East* Vol. 1-2, Gustav Fischer Verlag Press, Stuttgart, Swets and Zeitlinger, Amsterdam.