



DOI: 10.22092/irm.2026.372550

تاریخ دریافت ۱۴۰۵/۰۱/۲۸
تاریخ پذیرش ۱۴۰۵/۰۴/۱۹

اقدامات انجام‌شده در باغ گیاه‌شناسی زاگرس

محمد مهرنیا^{۱*}، علی‌علیزاده علی‌آبادی^۲ و مصطفی‌اسدی^۳

چکیده

حفاظت در رویشگاه (In situ) و حفاظت خارج از رویشگاه (Ex situ)، دو راهکار اساسی برای حفاظت از تنوع گیاهی به‌شمار می‌روند. یکی از مؤثرترین روش‌های حفاظت گونه‌ها در خارج از رویشگاه، احداث باغ‌های گیاه‌شناسی است. با توجه به اینکه، کوه‌های زاگرس بخشی از بیستمین منطقه داغ تنوع زیستی جهانی محسوب می‌شوند، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور احداث باغ گیاه‌شناسی زاگرس را در دستورکار قرار داد. این باغ با هدف حفاظت خارج از رویشگاه گیاهان منطقه، به‌ویژه گونه‌های در معرض خطر، انحصاری (اندمیک) و باارزش اقتصادی طراحی شده است، اهلی‌سازی ذخایر ژنتیکی، توسعه روش‌های کشت، بهره‌برداری پایدار از گونه‌های نادر، آموزش عمومی و افزایش آگاهی در زمینه حفاظت از تنوع زیستی از دیگر اهداف این باغ به‌شمار می‌روند. باغ گیاه‌شناسی زاگرس از سال ۱۳۹۷ در زمینی به وسعت بیش از ۱۲ هکتار فعالیت خود را آغاز نمود. تاکنون حدود ۳۰۰ گونه گیاهی در ۶ کلکسیون مجزا و تخصصی در این باغ مستقر و سازگار شده‌اند. این کلکسیون‌ها عبارت‌اند از: (الف) گونه‌های دارویی و خوراکی شامل گونه‌های گیاهی نادر، در معرض خطر انقراض و باارزش اقتصادی و مزیت نسبی، (ب) گونه‌های درختی میوه‌دار وحشی و بومی، (ج) درختان و درختچه‌های بومی زاگرس شمالی (کردستان و جنوب آذربایجان)، (د) درختان و درختچه‌های بومی زاگرس جنوبی (کرمانشاه، لرستان، بختیاری و بویراحمد)، (هـ) گیاهان وابسته به رطوبت در منطقه زاگرس و (و) باغ سیستماتیک.

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی، حفاظت خارج از رویشگاه، حفاظت داخل رویشگاه، باغ‌های اقماری گیاه‌شناسی، زاگرس.

Activities carried out at the Zagros Botanical Garden

M. Mehrnia^{*1}, A. Alizadeh Ali-Abadi² and M. Assadi³

Abstract

In situ and ex situ conservation are two essential strategies for protecting plant diversity. One way to protect species outside their habitat is to establish botanical gardens. Given that the Zagros Mountains are considered one of the 20th global biodiversity hotspots, the establishment of the Zagros Botanical Garden was put on the agenda of the National Forest and Rangeland Research Institute, focusing on the ex situ conservation of plants in the Zagros region, especially endangered, endemic, and economically valuable species, as well as to domesticate genetic resources, developing sustainable cultivation and exploitation methods for rare plant species, and educating the public and increasing awareness in the field of biodiversity conservation. This garden began its activities in 2018, covering an area of 12 ha. As a result of the measures taken, about 300 plant species have been established and adapted in 6 separate and specialized collections, including the collection of - medicinal and edible species including rare and endangered plant species with economic value and comparative advantage, - wild and native fruit tree species, - native trees and shrubs of the Northern Zagros (Kurdistan and southern Azerbaijan), - native trees and shrubs of the Southern Zagros (Kermanshah, Lorestan, Bakhtiari and Boyer-Ahmad), - plants dependent on humidity in the Zagros region, and - systematic garden.

Keywords: Biodiversity, ex situ conservation, in situ conservation, botanical satellite gardens, Zagros.

*۱- نویسنده مسئول، دانشیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران.
پست الکترونیکی: m_mehrnia2004@yahoo.com

۲- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۳- استاد پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

1*-Corresponding author, Associate Professor, Natural Resources Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization., Khorramabad, Iran, Eimail: m_mehrnia2004@yahoo.com

2-Associate Professor, Institute of forest and rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran.

3-Professor, Institute of forest and rangelands, Botanical Research Department, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran.



● مقدمه

تخریب اکوسیستم های زمینی و در نتیجه ازدست رفتن تنوع گیاهی، رفاه انسان را در چهارچوب تغییرات جهانی تهدید می کند و این روند همچنان ادامه خواهد داشت (Cardinale et al., 2012؛ Johnson et al., 2017). تنوع گیاهی برای عملکرد و بهره‌وری صحیح اکوسیستم ضروری است، به‌طوری‌که تغییرات تنوع گیاهی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم بر عملکرد اکوسیستم مانند تولید، تاب‌آوری و سایر فرایندهای اکوسیستم دارد (Perrings et al., 2010؛ Arneeth et al., 2020). تنوع گیاهی جهان با سرعت بی‌سابقه‌ای در حال نابودی است. استفاده جهانی از زمین از سال ۱۵۰۰، غنای گونه‌های گیاهی محلی را به‌طور متوسط به میزان ۱۳/۶ درصد کاهش داده است (Newbold et al., 2015) و تقریباً ۲۱ درصد از گیاهان دانه‌دار به دلیل تغییرات اقلیمی مداوم و افزایش اختلالات انسان‌محور، در معرض تهدید هستند (Duraiappah et al., 2005). پیش‌بینی می‌شود، در سال‌های آینده به دلیل تغییرات اقلیمی بیشتر و گسترش استفاده انسان از زمین، ازدست دادن تنوع گیاهی و تخریب اکوسیستم‌ها با سرعت بیشتری رخ دهد (Meng et al., 2017؛ Kehoe et al., 2017؛ Mace et al., 2018؛ al., 2023).

چالش حفاظت، بازیابی و استفاده پایدار از تنوع گیاهی و فوریت مهار ازدست رفتن تنوع گیاهی بر اثر تغییرات اقلیمی مداوم و افزایش اختلالات انسان‌محور، ضرورت توجه و اقدام فوری را ایجاب می‌کند (Mace et al., 2018؛ Geldmann et al., 2019). حفاظت در رویشگاه و حفاظت خارج از رویشگاه، دو راه ضروری برای حفاظت از تنوع زیستی هستند. اگرچه پارک‌های ملی و مناطق طبیعی حفاظت‌شده، حفظ حیات وحش را تضمین و حفاظت در محل را فراهم می‌کنند، اما ممکن است جمعیت‌ها و ساختارهای گیاهی در برابر اختلالات انسان‌محور، گونه‌های مهاجم، آفات، بیماری‌ها و تغییرات اقلیمی آسیب‌پذیر باشند (Kremen and Maxwell et al., 2016؛ Merenlender, 2018). حفاظت خارج از

محل، تحت مدیریت فعال انسان، ممکن است راهی کارآمدتر برای حفظ گیاهان در معرض خطر و حفظ جمعیت آن‌ها باشد. حفاظت از گونه‌های گیاهی در شرایط خارج از زیستگاه طبیعی، مزایایی در حفظ گونه‌های گیاهی با خطر بالای انقراض و نابودی، همچنین جمع‌آوری گیاهان نادر و باستانی دارد (Mounce et al., 2017). براین اساس، باغ‌های گیاه‌شناسی، به‌عنوان مکان‌های استقرار گونه‌های گیاهی خارج از زیستگاه، پایگاه‌های حفاظت و نگهداری از منابع زیستی در معرض خطر محسوب می‌شوند. از طرف دیگر، باغ‌های گیاه‌شناسی، از دیرباز نقش مهمی در آگاهی‌بخشی به مردم درباره ارزش گیاهان و اهمیت وجودی آن‌ها ایفا کرده‌اند، در نتیجه، یک ارتباط منطقی بین طبیعت و آن‌ها شکل گرفته که بازتاب آن، تقویت انگیزه مردمی برای حفاظت از منابع طبیعی بوده است، به همین دلیل در کشورهایی که پیشینه طولانی‌تری در تأسیس باغ‌های گیاه‌شناسی دارند، معمولاً رفتار مردم نسبت به طبیعت، متفاوت‌تر و حس طبیعت‌دوستی در آن‌ها عمیق‌تر است.

● توسعه باغ‌های گیاه‌شناسی جهانی

توسعه باغ‌های گیاه‌شناسی جهانی را می‌توان به سه مرحله اصلی تقسیم کرد:

الف) مرحله باغ‌های گیاه‌شناسی دارویی اولیه اروپا (۱۵۴۴-۱۷۰۰)

نخستین گام در تأسیس باغ‌های گیاه‌شناسی، به ایجاد باغ‌های گیاه‌شناسی دارویی در اروپا بازمی‌گردد. در آن دوره، باغ‌های گیاه‌شناسی برای جمع‌آوری گیاهان دارویی تأسیس شدند. اولین باغ گیاه‌شناسی که تا حدی به باغ‌های گیاه‌شناسی امروزی شباهت داشت، در سال ۱۵۴۴ در پیزا احداث شد. پس از آن، در آلمان و در سال ۱۵۹۳ یک باغ گیاه‌شناسی تأسیس کردند. باغ گیاه‌شناسی پاریس (فرانسه) نیز در سال ۱۶۲۶ و در زمان لویی سیزدهم (۱۶۴۳-۱۶۰۱)، به‌عنوان باغ گیاهان سلطنتی بنیاد نهاده شد. در انگلستان، باغ گیاه‌شناسی سلطنتی ادینبورگ در سال ۱۶۷۰ و توسط دو پزشک به نام‌های دکتر رابرت سیبالد و دکتر اندرو بالفور تأسیس شد و در آغاز فقط به کاشت گیاهان دارویی اختصاص داشت. سپس در سال ۱۶۷۹، باغ گیاه‌شناسی برلین - دالم

در آلمان شکل گرفت و کاربرد آن به‌عنوان آشپزخانه سلطنتی و باغ گیاه‌شناسی بود (Li et al., 2023).

ب) مرحله توسعه استعماری باغ‌های گیاه‌شناسی مدرن (۱۷۶۵-۱۹۴۵)

این مرحله از انقلاب صنعتی اروپا در سال ۱۷۶۵ شروع شد و تا پایان جنگ جهانی دوم در سال ۱۹۴۵ ادامه داشت. پیشرفت‌های ناشی از انقلاب صنعتی و هم‌زمان با آن، اجرای سیاست‌های استعماری اروپا، زمینه‌ساز گسترش باغ‌های گیاه‌شناسی ملی از قاره اروپا به کشورها و مناطق تحت استعمار در سایر نقاط جهان شد، این امر به تأسیس باغ‌های گیاه‌شناسی ملی در سرتاسر جهان انجامید. در این فرایند، شمار زیادی از گیاهان بومی آن مناطق، به‌صورت غیرقانونی جمع‌آوری و به کشورهای اروپایی منتقل شدند. در همین دوره، گلخانه‌ها احداث شدند که امکان پرورش گیاهان غیربومی، ازجمله گیاهان گرمسیری را در باغ‌های گیاه‌شناسی ملی اروپا فراهم کردند. به تدریج گلخانه‌ها به یکی از اجزای استاندارد و جدایی‌ناپذیر باغ‌های گیاه‌شناسی ملی بزرگ تبدیل شدند. در دوران استعمار، بسیاری از این باغ‌ها، بیشتر در نتیجه مناسبات تجاری و بازرگانی تأسیس شدند (Faraji and Karimi, 2022). باغ‌های گیاه‌شناسی ملی اروپا، ازجمله باغ گیاه‌شناسی کیو، به پرورش گونه‌های باارزش اقتصادی می‌پرداختند و با کشورهای سایر قاره‌ها به مبادله تجاری اقدام می‌کردند (Hu, 2005; Prance, 2010؛ Ali and Trivedi, 2011). باین حال اهداف صرفاً تجاری موجب شد، گسترش این باغ‌ها در مناطقی مانند آفریقا و آمریکای جنوبی (که تأمین‌کننده منابع گیاهی بودند)، محدود شود.

ج) مرحله مدرن باغ‌های گیاه‌شناسی ملی (۱۹۴۵-۲۰۲۳)

پس از پایان جنگ جهانی دوم در سال ۱۹۴۵، جامعه بشری وارد دوره‌ای از صلح و توسعه شد و باغ‌های گیاه‌شناسی ملی نیز رشد سریعی یافتند و به شکل مدرن خود درآمدند، در این دوران، تعداد زیادی باغ گیاه‌شناسی ملی

مدرن تأسیس شد و این باغ‌ها، اولویت خود را به تحقیقات علمی معطوف کردند و همگام با پیشرفت‌های چشمگیر علم و فناوری پیش رفتند. در فاصله سال‌های ۱۹۴۵ تا ۱۹۹۲، ۴۵ باغ گیاه‌شناسی ملی در کشورهای گوناگون از جمله ایران تأسیس شد و مجموع باغ‌های گیاه‌شناسی ملی در سرتاسر جهان به ۱۲۴ مورد افزایش یافت. در این مرحله، حفاظت از طبیعت و تنوع زیستی، که با پیشرفت علم و دانش و نگرانی‌های روزافزون زیست‌محیطی پشتیبانی می‌شد، به عاملی مؤثر در ترویج و ایجاد باغ‌های گیاه‌شناسی ملی در سرتاسر جهان تبدیل شد (Cannon and Kua, 2017؛ Philpott et al., 2022).

از اواسط تا اواخر قرن بیستم، تخریب اکوسیستم‌ها و از بین رفتن تنوع گیاهی، به‌ویژه تحت تأثیر تغییرات اقلیمی مداوم و دخالت‌های روزافزون انسان، توجه زیادی را به خود جلب کرد. در این رابطه، اهداف باغ‌های گیاه‌شناسی ملی بر حفاظت از تنوع گیاهی، آموزش، نمایش عمومی و انتشار دانش متمرکز شده (Cannon and Kua, 2009؛ Donaldson, 2017) و از تأمین نیازهای انسانی (از جمله کشت گیاهان دارویی، تحقیقات علمی، زیبایی و ایجاد مناظر) به حفاظت از طبیعت تغییر یافت. چنین تغییراتی منعکس‌کننده تغییر رابطه میان جامعه بشری و اکوسیستم‌های طبیعی است که ناشی از تغییر سلطه انسان‌محوری به رونق زیست‌محوری و بوم‌محوری است (Krishnan and Novy, 2016).

کنونسیون تنوع زیستی در سال ۱۹۹۲ و در جریان کنفرانس سازمان ملل متحد درباره

محیط‌زیست و توسعه به تصویب رسید. این توافق‌نامه نشان‌دهنده پذیرش رسمی تنوع زیستی از سوی جوامع بشری به‌عنوان اساس بقا و توسعه انسان بود. در همین چهارچوب، استفاده پایدار از منابع زیستی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اهداف جهانی تأیید شد و همین امر، جهت‌گیری باغ‌های گیاه‌شناسی ملی را در سراسر جهان به حفاظت از تنوع زیستی تغییر داد. در پی این رویداد، از سال ۱۹۹۲ تا ۲۰۲۳، تعداد کل این باغ‌ها در ۶۸ کشور و در پنج قاره، به ۱۴۱ باغ افزایش یافت.

کشورهای سراسر جهان به‌طور متوالی قوانینی را برای حفاظت از گونه‌های نادر، انحصاری، در معرض تهدید و انقراض تصویب کرده‌اند. در کنفرانس بین‌المللی باغ‌های گیاه‌شناسی که سال ۱۹۸۵ در اسپانیا با موضوع «باغ‌های گیاه‌شناسی و استراتژی حفاظت جهانی» برگزار شد، شرکت‌کنندگان درباره حفاظت از تنوع گیاهی به اجماع رسیدند. آنان خواستار اتحاد باغ‌های گیاه‌شناسی ملی در سرتاسر جهان شدند و بر استفاده از روش‌های درون‌زیستگاه و برون‌زیستگاه، برای نجات تنوع گیاهی جهانی که به‌سرعت در حال نابودی بود، تأکید کردند (Wyse Jackson and Sutherland, 2000؛ Wyse Jackson and Kennedy, 2009). در سال ۲۰۲۲، تصویب استراتژی جهانی حفاظت از گیاهان (GSPC)، دوران جدیدی را برای باغ‌های گیاه‌شناسی ملی در سراسر جهان آغاز کرد، باغ‌هایی که متعهد شده‌اند در قرن بیست و یکم از تنوع گیاهی محافظت کنند (Philpott et al., 2022؛ Zhao et al., 2022). از

اواسط قرن بیستم، باغ‌های گیاه‌شناسی زیادی در کشورهای مختلف جهان تأسیس شده‌اند تا مأموریت‌های جدید اجتماعی - محیطی را دنبال کنند (جدول ۱). این باغ‌ها به‌عنوان نهادهایی برای حفاظت گونه‌ها، پایداری طبیعت و تعامل اجتماعی، روزبه‌روز اهمیت بیشتری در دنیای معاصر پیدا می‌کنند.

● توسعه باغ‌های گیاه‌شناسی در ایران

در سال ۱۹۱۰، آقای ژولین گوتیه، گیاه‌شناس فرانسوی و مسئول تدریس درس گیاه‌شناسی در مدرسه عالی فلاحت کرج، اقدام به احداث باغ گیاه‌شناسی به مساحت یک هکتار نمود. در این کار، آقای دکتر اسفندیار اسفندیاری نیز با ایشان همکاری داشت. یک سال بعد، در ۱۹۱۱، آقای دکتر اروین گائوبا، محقق اتریشی که به‌عنوان رئیس مدرسه عالی فلاحت انتخاب شده بود، محدوده باغ گیاه‌شناسی را مشخص و نسبت به توسعه آن اقدام نمود. در این مرحله، نیز، آقای اسفندیاری با ایشان همکاری داشت. پس از آن اشخاصی نظیر آقایان حبیب‌الله ثابتی، عین‌الله بهبودی، اسماعیل میردامادی و دیگران نیز در گسترش این باغ، نقش برجسته‌ای ایفا کردند. این باغ، هم‌اکنون با نام باغ بوتانیک در دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در کرج دایر است. در محوطه باغ گیاه‌شناسی دانشکده کشاورزی کرج، بیش از ۴۰۰ گونه درخت و درختچه از سرتاسر جهان کاشته شده است. دومین باغ گیاه‌شناسی، در سال ۱۳۲۵ توسط دکتر ثابتی در محل دانشگاه تهران فعلی احداث شد، اما متأسفانه در سال‌های بعد تخریب شد. سومین مجموعه، باغ اکولوژی

جدول ۱- تعداد باغ‌های گیاه‌شناسی در تعدادی از کشورهای جهان

نام کشور	تعداد باغ گیاه‌شناسی	نام کشور	تعداد باغ گیاه‌شناسی
چین	۹۶۳	ژاپن	۵۵
اتحادیه اروپا	۹۰۰	پاکستان	۵۵
آمریکا	۲۰۰	سنگاپور	۱۸
هندوستان	۱۲۲	ترکیه	۱۵
روسیه	۱۱۵	ایران	۷

جدول ۲- تعداد باغ‌های گیاه‌شناسی در ایران

نام باغ	سال تأسیس	وسعت (هکتار)	حوزه جغرافیای گیاهی تحت پوشش	تعداد گونه استقرار یافته
باغ گیاه‌شناسی ملی ایران	۱۳۴۷	۱۴۵	کل کشور	۴۳۰۰
باغ گیاه‌شناسی نوشهر	۱۳۳۶	۳۵	منطقه هیرکانی	۶۰۰
باغ گیاه‌شناسی کاشان	۱۳۷۰	۲۵	اقلیم جغرافیای منطقه مرکزی ایران	۵۰۰
باغ گیاه‌شناسی فدک	۱۳۷۲	۴۰	گیاهان گرمسیری و نیمه گرمسیری	نبود اطلاعات
باغ گیاه‌شناسی همدان	۱۳۷۶	۳/۷	کلکسیون گیاهان دارویی	۲۱۳
باغ گیاه‌شناسی زاگرس	۱۳۹۷	۱۲	حوزه رویشی زاگرس	۳۰۰
باغ گیاه‌شناسی اشکذر یزد	۱۳۷۲	۱۲	مناطق کویری و بیابانی ایران	۲۵۳



نوشهر است که آن نیز به همت دکتر ثابتی در سال ۱۳۳۶ تأسیس شد، این باغ اکنون با نام «باغ گیاه‌شناسی نوشهر» و به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های «باغ گیاه‌شناسی ملی ایران» به فعالیت خود ادامه می‌دهد. باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، چهارمین باغ گیاه‌شناسی کشور است که در سال ۱۳۴۷ احداث شد. مرحوم حبیب‌الله ثابتی، نویسنده کتاب ارزشمند «درختان و درختچه‌های ایران» و رئیس وقت باغ، نقشی بسیار مهم و تعیین‌کننده در شکل‌گیری این مجموعه ایفا نمود. در واقع می‌توان گفت، خانم دکتر جم‌زاد، آقایان دکتر ثابتی، اسکندر فیروز و دکتر اسدی، همراه با دو کارشناس خارجی به نام‌های وندلبو و رونماک، در توسعه باغ گیاه‌شناسی ملی ایران سهم بسزایی داشتند (ثابتی، ۱۳۵۱؛ رمک معصومی، ۱۳۹۳). بعد از پیروزی انقلاب اسلامی در سال ۱۳۵۷، باغ گیاه‌شناسی با مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ادغام و جایگاه آن تا حدودی تضعیف شد. با پیگیری‌های انجام‌شده، کلکسیون‌های گیاهی باغ گیاه‌شناسی در دهه ۷۰ تکمیل و در نهایت، درب‌های آن در نیمه اول دهه ۹۰ به روی عموم بازدیدکنندگان گشوده شد.

به منظور شناخت، جمع‌آوری، استقرار، نگهداری و حفاظت حداکثری از گونه‌های گیاهی در گستره جغرافیای گیاهی کشور و نیز با توجه به نزدیکی گونه‌ها به اقلیم حوزه‌های رویشی و بهره‌گیری از اصل پراکنش منابع به عنوان عاملی در پدافند غیرعامل برای ارتقای امنیت، تعداد شش «باغ گیاه‌شناسی اقماری»، در حوزه‌های

رویشی مختلف کشور و زیر نظر باغ گیاه‌شناسی ملی ایران تأسیس شده‌اند (جدول ۲)، این باغ‌های منطقه‌ای، وظیفه حفاظت و نگهداری از گیاهان بومی هر منطقه را برعهده دارند.

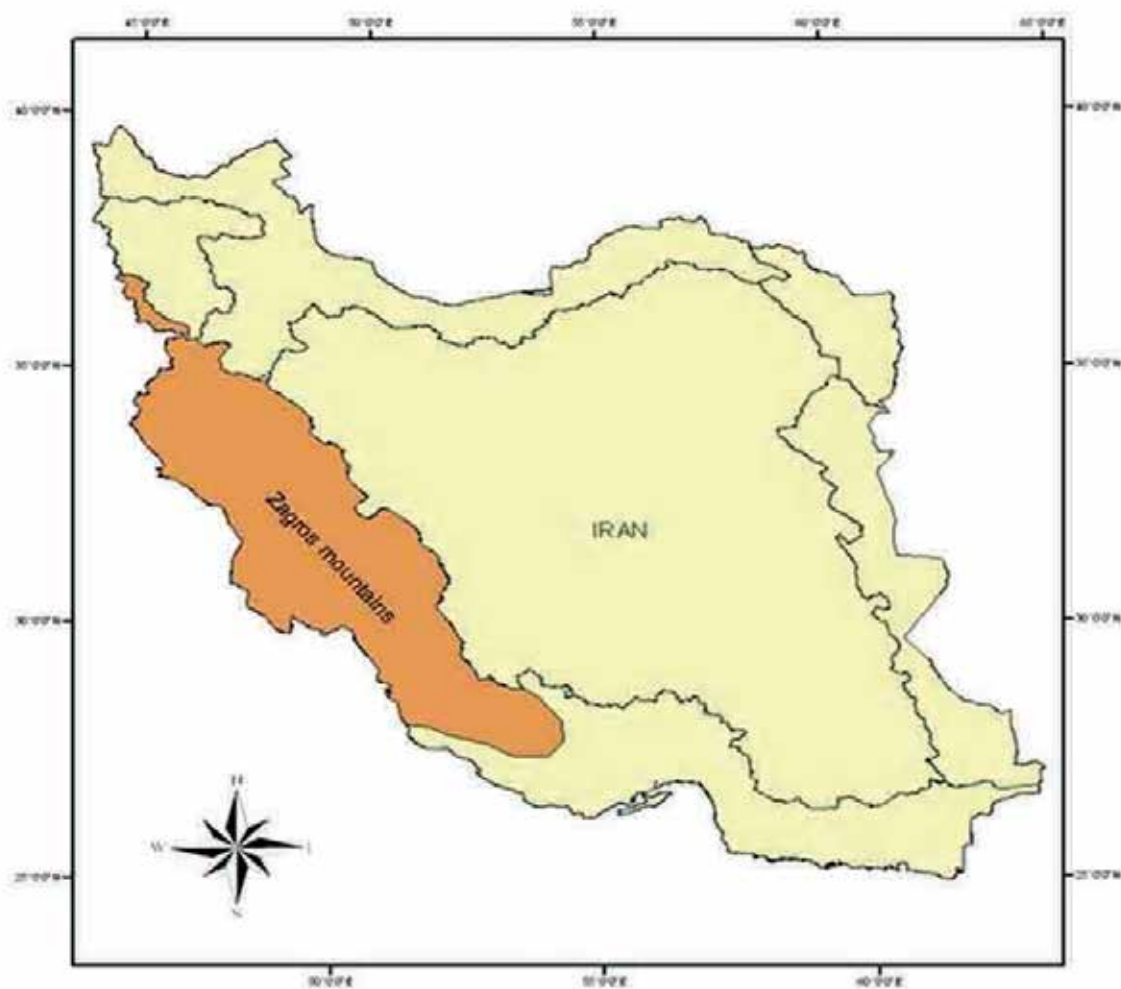
● لزوم احداث باغ گیاه‌شناسی زاگرس

رشته‌کوه زاگرس، یکی از عظیم‌ترین و طولانی‌ترین رشته‌کوه‌های ایران به شمار می‌رود (شکل ۱). این رشته‌کوه با طولی در حدود ۱۴۰۰ کیلومتر و عرضی بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ کیلومتر، مساحتی معادل ۳۲۳۰۰۰ کیلومتر مربع را در بر می‌گیرد که معادل ۲۰ درصد از مساحت کشور است. بلندترین قله آن، کوه دینار یا دنا، با ارتفاع ۴۴۰۹ متر است. این رشته‌کوه طولانی و دیوارمانند، از رشته‌های طاق‌دیس‌ت تشکیل شده است که به موازات یکدیگر قرار گرفته‌اند. کوه‌های زاگرس را می‌توان به سه بخش شمالی، مرکزی و جنوبی تقسیم کرد. بخش شمالی، از شمال غربی ایران آغاز می‌شود و تا جلگه کرمانشاه ادامه دارد. زاگرس مرکزی از جلگه کرمانشاه تا جلگه شیراز و زاگرس جنوبی، از جلگه شیراز تا شمال تنگه هرمز امتداد یافته است.

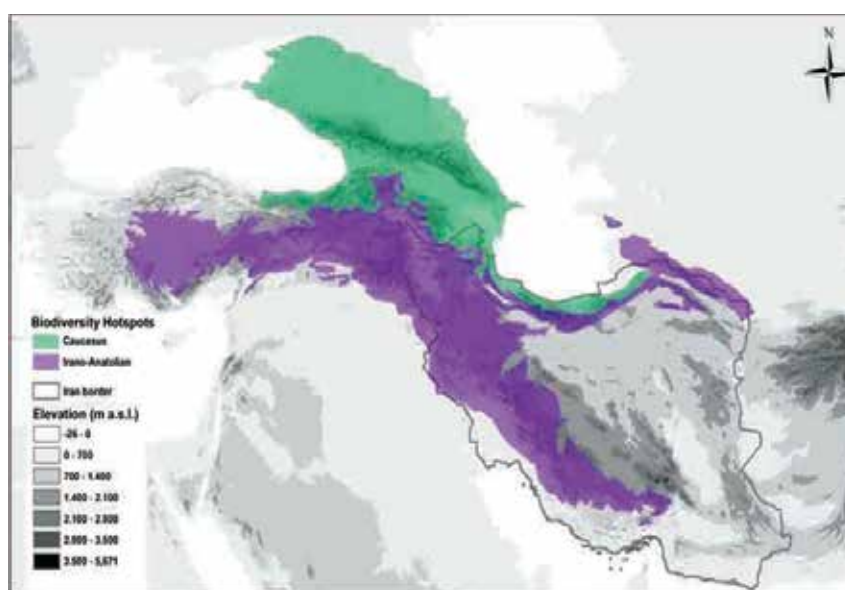
جنگل‌های زاگرس، سطح وسیعی از رشته‌کوه‌های زاگرس را پوشانده‌اند، از پیرانشهر (استان آذربایجان غربی) شروع می‌شوند و تا نزدیکی فیروزآباد در استان فارس ادامه دارند، میانگین طول و پهنای آن‌ها به ترتیب ۱۳۰۰ و ۲۰۰ کیلومتر است (Ghazanfari et al., 2004). این رویشگاه‌ها، به عنوان مناطق نیمه خشک

طبقه‌بندی شده‌اند. وسعت جنگل‌های زاگرس ۵ میلیون هکتار است و ۴۰ درصد از پوشش جنگلی ایران را تشکیل می‌دهند (مهدی‌فر و ناقب طالبی، ۱۳۸۵).

از دیرباز، رشته‌کوه زاگرس به خاطر برخورداری از مکان‌های مرتبط با خاستگاه اولیه کشاورزی، بخشی از هلال حاصلخیز به شمار می‌آمده است. هشت محصول بنیادین دوران نوسنگی در کشاورزی اولیه (یعنی اجداد وحشی گندم، گندم تک‌دانه اینکورن، جو، کتان، نخود، نخودفرنگی، عدس و گاو دانه تلخ) از این منطقه به سایر نقاط دنیا منتشر شده‌اند (شکل ۲). در دوران کنونی، کوه‌های زاگرس بخشی از بیستمین منطقه داغ تنوع زیستی جهان (Noroozi et al., 2008)، یعنی منطقه ایرانی-آناتولی، محسوب می‌شوند (شکل ۳). باغ گیاه‌شناسی زاگرس، به عنوان ذخیره‌گاه ژنتیکی گونه‌های اقلیم زاگرس، یکی از گنجینه‌های مهم گیاهی کشور محسوب می‌شود. این باغ با وسعتی بیش از ۱۲ هکتار، از سال ۱۳۹۷ فعالیت خود را آغاز کرده است. از محورهای اصلی تحقیقاتی این مجموعه می‌توان به حفاظت خارج از رویشگاه گیاهان منطقه زاگرس، به ویژه گونه‌های در معرض خطر، بومی (اندمیک) و با ارزش اقتصادی، اهلی سازی ذخایر ژنتیکی و نیز توسعه روش‌های کشت و بهره‌برداری پایدار از گونه‌های نادر گیاهی اشاره کرد. علاوه بر این، آموزش جوامع محلی و افزایش آگاهی عمومی در زمینه حفاظت از تنوع زیستی، از دیگر وظایف مهم این باغ به شمار می‌رود.



شکل ۱- نقشه ایران و کوه‌های زاگرس



شکل ۳- منطقه ایرانی- آناتولی



شکل ۲- هلال حاصلخیز



● موقعیت جغرافیایی باغ

این باغ، در شمال غربی شهر خرم‌آباد، در عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه و ۴ ثانیه و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۱ دقیقه و ۴۹ ثانیه، در مرکز استان لرستان قرار دارد (شکل ۴ و ۵). این باغ در حاشیه غربی دریاچه کیو و رودخانه خرم‌آباد واقع شده است. این موقعیت، باعث شده است تا این باغ علاوه بر جنبه‌های علمی و پژوهشی، از نظر گردشگری نیز از وضعیتی استثنایی و منحصر به فرد برخوردار باشد (شکل ۶). ارتفاع از سطح دریا، ۱۲۷۵ متر و شیب زمین حدود دو تا سه درصد است. میانگین بارندگی ۲۰

ساله، ۵۲۱ میلی‌متر، میانگین حداکثر دما، ۲۵/۲ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل دما ۹/۱ درجه سانتی‌گراد است. نوع اقلیم آن نیمه‌مرطوب با تابستانی گرم و زمستانی به نسبت سرد است. باد غالب، جنوب غربی و طول دوره خشکی ۱۵۴ روز (خرداد-آبان) است (سعیدی و طولابی‌نژاد، ۱۳۹۳). خاک باغ گیاه‌شناسی زاگرس، عمیق و سنگین (رسی-سیلنتی) و pH آن ۷ تا ۸/۵ است. ساختمان خاک، دانه‌ای و کلوخه‌ای است که روی طبقه‌ای به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره با بافت خیلی سنگین و ساختمان منشوری متوسط قرار دارد. این خاک مقدار کمی (کمتر از یک درصد) آهک دارد.

نمودار آمبروترمیک منطقه در شکل ۶ نشان داده شده است. توزیع بارش منطقه تحت تأثیر سیستم‌های بارشی (بادهای غربی و سیکلون‌های مدیترانه) است و منابع رطوبتی مؤثر بر آن (مدیترانه، دریای سیاه و دریای سرخ)، به صورت فصلی تغییر می‌کنند. در فصل زمستان، با ورود بیشتر سامانه‌های بارشی، فصل پر بارش منطقه شکل می‌گیرد. در فصل تابستان، به دلیل استقرار پرفشار جنب حاره بر ایران، سیستم‌های فوق نمی‌توانند به ایران وارد شوند و فصل خشک منطقه را به وجود می‌آورند (سعیدی و شیراوند، ۱۳۸۶).



شکل ۵- نقشه باغ گیاه‌شناسی زاگرس



شکل ۴- وضعیت زمین باغ گیاه‌شناسی زاگرس در بدو تأسیس



شکل ۶- نمای از باغ گیاه‌شناسی زاگرس در کنار دریاچه کیو

● تأسیسات باغ گیاه‌شناسی زاگرس

گلخانه

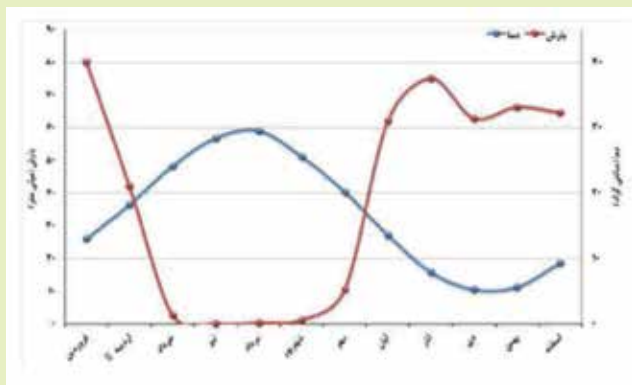
گلخانه باغ گیاه‌شناسی با وسعت ۳۵۰ مترمربع، امکانات مناسبی برای تولید و کشت گیاهان فراهم می‌کند. کشت در فضای گلخانه نسبت به فضای آزاد و نیز کشت در قطعات رویشی، با مشکلات کمتری همراه است. گلخانه به‌عنوان یکی از راه‌حل‌های مؤثر در مقابله با سرما، گرما و کم‌آبی، امکان تولید گل و گیاهان خارج از فصل و در تمام طول سال را میسر می‌کند. در محیط گلخانه، شرایط محیطی مطلوب‌تر است و عوامل خسارت‌زا نظیر باد، طوفان‌های ویرانگر، سرما، یخبندان و ...، تأثیر کمتری دارند، از این رو، با رعایت اصول مدیریتی مناسب، می‌توان زمینه رشد رویشی و ریشه‌زایی گیاهان جمع‌آوری شده را در محیط باغ گیاه‌شناسی تسریع کرد.

منبع تأمین آب

آب مجموعه از یک حلقه چاه عمیق ۶ اینچی تأمین می‌شود. سیستم آبیاری مجموعه در بعضی قطعات، بارانی و قطره‌ای و در بعضی قطعات، غرقابی است (شکل ۸).

دریاچه

به‌منظور استقرار گیاهان آبی و گونه‌های رطوبت‌پسند، دریاچه‌ای به مساحت تقریبی ۰/۷ هکتار و حداکثر عمق ۲ متر، در داخل باغ گیاه‌شناسی احداث شده است. در کنار دریاچه، دو چشمه آب بر بخش تپه‌ماهوری ایجاد شده است که آب با پمپاژ در آن‌ها جریان می‌یابد. حرکت چرخشی آب، به اکسیژن‌دهی آب کمک می‌کند. همچنین، آب یکی از چشمه‌ها به آبخاری ختم می‌شود که علاوه بر افزایش زیبایی، جلوه‌ای طبیعی از چشم‌اندازهای زاگرس را به نمایش می‌گذارد (شکل ۹).



شکل ۷- نمودار آمبروترمیک باغ گیاه‌شناسی در خرم‌آباد طی دوره مشترک (۱۳۶۶-۱۳۹۵)



شکل ۸- تأسیسات باغ گیاه‌شناسی زاگرس (گلخانه و منبع تأمین آب، چاه عمیق ۶ اینچی)



شکل ۹- دریاچه باغ گیاه‌شناسی



● اقدامات و یافته‌ها

جمع‌آوری گیاهان از رویشگاه‌های طبیعی، براساس زمان و چرخه رشد آن‌ها انجام می‌شود. نهاده‌های گیاهی به شکل نهال، قلمه، پاجوش و بوته، معمولاً در اواخر فصل پاییز، فصل زمستان و اوایل فصل بهار، به‌طور مستقیم از رویشگاه‌های طبیعی تهیه و جمع‌آوری می‌شوند (شکل ۱۰ الی ۱۲). گیاهان بوته‌ای، ابتدا در گلخانه نگهداری و پس از ریشه‌زایی و آغاز رشد رویشی، در قطعات رویشی مربوطه کاشته می‌شوند. بذرها معمولاً در اواخر رشد زایشی (تابستان یا اوایل پاییز) جمع‌آوری و در برخی موارد با اعمال برخی تیمارها نظیر خراش‌دادن یا سرمادهی در گلخانه کاشته می‌شوند. بذرها پس از طی مراحل رشد و با هماهنگی مجریان، به رویشگاه خود منتقل و در آنجا مستقر می‌شوند.

در باغ سیستماتیک، گیاهان تنها براساس تعلق به خانواده‌های مختلف و با هدف نمایش روند تکاملی، انتخاب و کاشته می‌شوند و منشأ جغرافیایی آن‌ها موردتوجه قرار نمی‌گیرد، اما در سایر بخش‌های باغ گیاه‌شناسی، مانند کلکسیون گیاهان دارویی و گیاهان آبی، گزینش گیاهان براساس موضوع کلکسیون انجام می‌شود. همچنین، رویشگاه‌های تخصصی باغ، با جمع‌آوری گیاهان از طبیعت زاگرس، به‌تدریج تکمیل و غنی می‌شوند.

معرفی قطعات رویشی باغ

از زمان تأسیس باغ گیاه‌شناسی زاگرس در سال ۱۳۹۷ تا بهار ۱۴۰۵، دستاوردهای قابل توجهی حاصل شده است. در این مدت، حدود ۳۰۰ گونه گیاهی در قالب شش کلکسیون مجزا و تخصصی، در این باغ استقرار یافته و با شرایط محیطی سازگار شده‌اند.

قطعه درختان و درختچه‌های بومی زاگرس شمالی (کردستان و جنوب آذربایجان)

در این قطعه، گونه‌های درختی مربوط به مناطق شمالی زاگرس شامل استان کردستان و بخش‌هایی از جنوب آذربایجان غربی (ازجمله سردشت، پیرانشهر و ...) استقرار یافته‌اند. هفت گونه بلوط رویش‌یافته در زاگرس، به‌طور کامل در این قطعه مستقر شده‌اند (*Q. trojana*, *Quercus libanii*, *Q. brantii*, *Q. persica*, *Q. infectoria*, *Q. robur*, *Q. petraea*). گونه‌های مستقر از نظر رشد ارتفاعی به بیش از ۶ متر و از نظر رشد قطری به ۲۰ سانتی‌متر رسیده و یک اشکوب جنگلی با تاج‌پوشش بسته تشکیل داده‌اند، به‌طوری‌که کف‌پوش جنگلی کاملاً سایه‌ای است. نکته قابل‌توجه درمورد این قطعه، به‌وجودآمدن تولیدمثل زایشی و ایجاد نهال‌های جدید دانه‌زاد است (شکل ۱۳ الی ۱۵).



شکل ۱۲- استقرار گونه آوندول (*Smyrnium cordifolium*) در قطعه رویشی باغ



شکل ۱۰- گیاه *Smyrnium cordifolium* در رویشگاه



شکل ۱۳- بلوط پایک‌دار (*Quercus robur* L.)



شکل ۱۱- نمونه‌های منتقل‌شده



شکل ۱۴- گونه شیرخشت (*Cotoneaster lurestanica* Klotz.)



شکل ۱۵- بذره‌های رشد کرده در زیراشکوب قطعه جنگلی زاگرس شمالی

ماشین‌آلات سنگین به داخل قطعه منتقل شدند، که این امر موجب افزایش قدمت ظاهری (فیزیونومی) و سن درختان بخش جنگلی شد. همچنین، بیده‌های دره‌ای، بلوط‌ها و اُرس‌های ارتفاعات اشترانکوه در این قطعه قرار گرفته‌اند. در بخش جنوبی زاگرس نیز، بیشترین حضور به گونه بادامک (*Amygdalus scoparia*) اختصاص دارد (شکل ۱۶ الی ۲۲).

قطعه درختان و درختچه‌های بومی زاگرس مرکزی و جنوبی (کرمانشاه، لرستان، بختیاری، یاسوج و دشت ارژن) در این قطعه، گونه‌های غالب و عمده، بلوط برودار و بلوط ایرانی هستند (*Q. brantii*, *Q. persica*). همچنین، بلوط دارمازو (*Q. infectoria*) نیز در آن مستقر شده است. در زمان غنی‌سازی این قطعه، بلوط‌های چندساله با بهره‌گیری از دستگاه‌های مکانیکی و



شکل ۱۶- درختان و درختچه‌های رویش‌یافته در قطعه زاگرس مرکزی و جنوبی



شکل ۱۹- پلاخور بوته‌ای (*Lonicera iberica* M.Bieb)



شکل ۱۷- درختان و درختچه‌های گونه دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) در قطعه زاگرس مرکزی و جنوبی



شکل ۲۰- مریم نخودی (*Teucrium polium* L.)



شکل ۱۸- ارغوان (*Cercis siliquastrum* L.) قطعه زاگرس



شکل ۲۱- پیاز عنصل (*Drimys maritime* (L.) Stearn)



شکل ۲۲ - اُرس‌های (*Juniperus excelsa* M. B.) اُشترانکوه مستقر در باغ گیاه‌شناسی

روستاییان، ساکنان مناطق شهری و عطارهای استان گردآوری شد. تاکنون ۲۲ گونه با ارزش از نظر دارویی و اقتصادی در این قطعه مستقر شده‌اند. هدف اصلی از ایجاد این بخش، راه‌اندازی بانک زنده گیاهان دارویی شناخته‌شده در حوزه زاگرس و بهینه‌سازی روش‌های تکثیر آن‌هاست، به گونه‌ای که این گیاهان به راحتی در اختیار بخش زراعت و کشاورزی استان قرار گیرند (شکل ۲۳ الی ۲۸).

قطعه گونه‌های دارویی و خوراکی شامل گونه‌های گیاهی نادر و در معرض خطر انقراض با ارزش اقتصادی

گیاهان این قطعه، نشان‌دهنده ظرفیت رویشی گیاهان دارویی حوزه زاگرس هستند. در مرحله نخست، با استفاده از دانش اتنوبوتانی، اطلاعات مربوط به خواص دارویی و باورهای مردم درباره گونه‌های شاخص منطقه، از طریق مصاحبه با افراد محلی شامل عشایر کوچ‌رو،



شکل ۲۳ - جاتنه (*Thymra spicata* L.) کشت‌شده در قطعه گیاهان دارویی



شکل ۲۵- مزرعہ آرتیمیزیا (*Artemisia absinthium* L.)



شکل ۲۴- مزرعہ خوزستانی (*Satureja khuzistanica* Jamzad)



شکل ۲۷- آویشن دناپی (*Thymus daenensis* Celak)



شکل ۲۶- زرین گیاه یا سیمسا (*Dracocephalum kotschy* Boiss.)



شکل ۲۸- مزرعہ ادموندی (*Satureja edmondi* Briquet)

منطقه زاگرس، گونه‌های درختی وجود دارند که میوه آن‌ها بیشتر از سایر گونه‌ها مورد توجه مردم، به‌ویژه جنگل‌نشینان قرار می‌گیرد و همین امر موجب افزایش میزان تخریب این گونه‌ها شده است. در این قطعه از باغ گیاه‌شناسی زاگرس، ۲۰ گونه و رقم مختلف از این گونه‌های میوه‌دار بومی و جنگلی استقرار یافته‌اند (شکل ۲۹ الی ۳۵).

قطعه گونه‌های درختی میوه‌دار وحشی و بومی گونه‌های موجود در باغ‌های بومی و قدیمی، از نظر ژنتیکی بسیار مهم هستند. متأسفانه، این گونه‌های درختی با ورود ارقام تجاری پرمحصول و بازاریسند، در معرض خطر انقراض قرار گرفته‌اند و چنانچه این ذخایر ژنتیکی بومی مورد توجه کافی قرار نگیرند، برای همیشه از بین خواهند رفت. همچنین، در میان عناصر جنگلی



شکل ۳۰- انگور رُشه سردشت (*Vitis vinifera* L.)



شکل ۲۹- گلایی وحشی (*Pyrus glabra* Boiss.)



شکل ۳۲- محلب (*Prunus mahaleb* (L.) Miller)



شکل ۳۱- انجیر وحشی (*Ficus johannis* subsp. *Johannis* Boiss.)



شکل ۳۴- خرّمندی (*Diospyros lotus* L.)



شکل ۳۳- زالزالک (*Crataegus atrosanguinea* Pojark)



شکل ۳۵- سیب وحشی (*Malus orientalis* Ugl.)

گیاهان اطراف چشمه‌ها و برکه‌ها وابسته به رطوبت هستند و به نفوذ مجدد آب و شارژ مخازن زیرزمینی کمک می‌کنند. در باغ گیاه‌شناسی زاگرس، ۳۲ گونه ماندابی در محدوده آبشار و دریاچه باغ مستقر شده‌اند (شکل ۳۶ الی ۴۰).

قطعه گیاهان وابسته به رطوبت در منطقه زاگرس
ماندب‌ها از مهم‌ترین مراکز تنوع زیستی در جهان به‌شمار می‌روند و زیستگاه‌های ضروری و ویژه‌ای را برای گونه‌های متعددی فراهم می‌کنند.



شکل ۳۶- آبشار و گونه‌های آبی



شکل ۳۹- جگن (*Cyperus glaber* L.)



شکل ۳۷- گل پامچال (*Primula gaubaeana* Bornm.)



شکل ۴۰- لویی (*Typha latifolia* L.)



شکل ۳۸- گل پامچال (*Primula gaubaeana* Bornm.)



قطعه باغ سیستماتیک

در باغ سیستماتیک، انتخاب و کاشت گیاهان تنها براساس تعلق آن‌ها به خانواده‌های مختلف و با هدف نمایش روند تکاملی انجام می‌شود و منشأ جغرافیایی آن‌ها موردتوجه نیست (شکل ۴۱ الی ۴۵).

● نتیجه‌گیری نهایی و پیشنهادها

براساس نتایج به‌دست‌آمده، حدود ۳۰۰ گونه گیاهی در باغ مستقر شده‌اند. کلکسیون زنده این گونه‌ها، فرصتی منحصر به فرد را برای شناخت بهتر رفتار زیستی آن‌ها فراهم می‌کند و محققان می‌توانند به‌طور مستقیم با گیاهان تعامل داشته باشند. این تجربه حسی، درک عمیق‌تری از تنوع زیستی و اکولوژی ایجاد می‌کند. همچنین، با استقرار این گونه‌ها در باغ گیاه‌شناسی زاگرس، دانش فنی تکثیر آن‌ها به دست آمده است که به‌راحتی می‌توان آن را در اختیار بخش زراعت و صنعت دارویی کشور قرار داد.

گیاه جاتنه (*Thymbra spicata*) از گونه‌های شاخص دارویی-صنعتی است که در مناطق نیمه‌گرمسیری زاگرس رویش دارد. به‌دلیل برداشت بی‌رویه، پایه‌های آن در طبیعت به‌صورت تنک درآمده است و به شکل پراکنده در لابه‌لای صخره‌ها دیده می‌شود. استقرار این گونه در باغ گیاه‌شناسی زاگرس، زمینه دستیابی به دانش فنی تکثیر آن را فراهم کرده است، به‌طوری‌که کشت گلخانه‌ای و مزرعه‌ای آن به‌راحتی انجام شده و علاوه بر تأمین نیازهای زراعتی و صنعت دارویی، امکان بازسازی رویشگاه‌های طبیعی آن نیز به وجود آمده است. گونه سمسا (*Dracocephalum kotschy* Boiss.) یکی از گونه‌های سردسیری است که معمولاً در محدوده کوهسری (Alpine) ارتفاعات گرین و آسترانکوه، در حوزه رویشی زاگرس می‌روید. این گونه هم

خاصیت دارویی و هم خاصیت خوراکی دارد و به‌شدت موردتوجه جمع‌آوری‌کنندگان محلی قرار دارد و به‌طور گسترده توسط آنان برداشت می‌شود. با کاشت و استقرار این گیاه در باغ گیاه‌شناسی زاگرس، ضمن تأمین حفاظت از ژنوم آن، روش‌های تکثیر آن نیز شناسایی شده است و اکنون در مرحله انتقال به عرصه زراعت قرار دارد.

باغ‌های گیاه‌شناسی به‌عنوان کارگاه‌های آموزشی و عملی هستند و فرصتی فراهم می‌کنند تا عموم مردم، دانشجویان و پژوهشگران با مجموعه‌های غنی از گیاهان زنده، بانک‌های بذر یا منابع ژرم پلاس و شیوه‌های تکثیر گونه‌های گیاهی آشنا شوند. این باغ‌ها بستر مناسبی برای حفاظت از گونه‌های گیاهی نادر، در معرض تهدید و در خطر انقراض و نیز مطالعه واکنش و سازگاری آن‌ها با تغییرات جهانی به‌شمار می‌روند (Johnson et al., 2017).

خدمات اکوسیستمی باغ‌های گیاه‌شناسی با اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد، به‌ویژه در زمینه حفاظت از گیاهان، مقابله با تغییرات اقلیمی، آموزش عمومی و توسعه پایدار، هماهنگی کامل دارند و خدمات زیادی را برای رفاه جامعه ارائه می‌دهند (Lopez-Villalobos et al., 2022). در میان اهداف یادشده، برنامه زندگی روی زمین (SDG 15) بیشترین ارتباط را با نقش حفاظتی باغ‌های گیاه‌شناسی دارد. برنامه SDG 15 بر حفاظت، بازسازی و ترویج استفاده پایدار از اکوسیستم‌های زمینی، مدیریت پایدار جنگل‌ها، مقابله با بیابان‌زایی، توقف تخریب زمین، احیای آن و جلوگیری از حذف تنوع زیستی تأکید دارد (Johnson et al., 2017). این اهداف، زمینه همکاری باغ‌های گیاه‌شناسی را برای به‌کارگیری تخصص خود در حوزه‌هایی نظیر باغبانی، علوم گیاهی و آگاهی‌بخشی عمومی درباره تنوع گیاهی فراهم می‌آورد (Lopez-Villalobos et al., 2022).



شکل ۴۱- علف پامپاس (*Cortaderia selloana* (Schultes & Schultes f.) Asch. & Graebn.)



شکل ۴۲- نخل زینتی (*Phoenix canariensis* Hort. Ex Chabaud)



شکل ۴۴- درخت برگ بو (*Laurus nobilis* L.)



شکل ۴۳- ازگیل ژاپنی (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.)



شکل ۴۵- گل نرگس (*Narcissus tazetta* L.)



این باغ‌ها همچنین، دانش تخصصی و یافته‌های پژوهشی خود را پیرامون حفاظت گیاهان خارج از زیستگاه طبیعی منتشر می‌کنند (Dunn, 2017). فعالیت‌های انتشار یافته شامل نمایشگاه‌های ترویج علم و سخنرانی‌های زنده درباره نقش باغ‌های گیاه‌شناسی در حفظ تنوع گیاهی و کاهش تغییرات آب‌وهوایی هستند که توسط افراد بسیاری مورد استقبال قرار می‌گیرند (Lopez-Villalobos et al., 2022). استقرار موفق گونه‌های مختلف علفی، بوته‌ای، درختچه‌ای و درختی در باغ گیاه‌شناسی زاگرس نشان داد، گونه‌های گیاهی هویت‌های سرزمینی هستند و از نظر الگوهای پراکنش، ارتباط اکولوژیکی معناداری با یکدیگر دارند. گیاهان در شرایط درون‌رویشگاهی، از نظر تعداد پایه (Number of individuals)، تراکم پوشش (Density)، مساحت دارای بستر سبز (Coverage area) و در نهایت، تنوع و غنای گونه‌ای (Richness and Diversity) ارتباط بسیار پیوسته‌ای با یکدیگر دارند. برای استقرار هر گونه گیاهی در شرایط خارج از رویشگاه و ایجاد کلکسیون‌های تخصصی، توجه به ارتباط اکولوژیکی میان گونه‌ها از نظر جغرافیایی و

اقلیمی ضروری است تا زمینه استقرار آن‌ها مطابق اشکوب‌بندی طبیعی فراهم شود. همچنین، نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد، استقرار گیاهان به صورت تدریجی و متوالی انجام می‌شود، به طوری که ابتدا باید گونه‌های گیاهی پرستار در باغ مستقر شوند تا شرایط برای استقرار گونه‌های سایه‌پسند و اشکوب‌های تحتانی فراهم شود. مطالعات نشان می‌دهند، «گیاهان پرستار» با ایجاد یک ریزاقلیم در زیر سایه‌بان خود، از گونه‌های مجاور در برابر سرما یا گرمای شدید محافظت می‌کنند. با توجه به وابستگی متقابل جوامع گیاهی به یکدیگر ضروری است باغ با گونه‌های مختلف اشباع شود، تا شرایط بهینه برای استقرار گونه‌های کشت شده فراهم شود، شناخت بیولوژیک این گونه‌ها و مستندسازی دقیق آن‌ها، نقش مهمی در فعالیت‌های ترویجی، پشتیبانی از پایداری جنگل‌های زاگرس و توسعه فضای سبز ایفا می‌کند. بنابراین، باغ‌های گیاه‌شناسی به عنوان پایگاه‌های مطمئنی برای نگهداری پایدار ذخایر ژنتیکی و تنوع زیستی برای انتقال به نسل‌های آینده محسوب می‌شوند (شکل ۴۶). اگر کشت گونه‌ها در کنار هم انجام شود، معمولاً پس از مدتی تفاوت‌های ریختی آن‌ها که ناشی از جدایی جغرافیایی

است، کاهش می‌یابد و گونه‌ها به هم واگرا می‌شوند. با این حال، دو گونه مرزه *Satureja khuzestanica* و *S. rechingeri* پس از چند سال رویش در باغ و قرار گرفتن در شرایط محیطی یکنواخت، همچنان تفاوت‌های تاکسونومیکی خود را حفظ کرده‌اند که احتمالاً نشان‌دهنده وراثتی بودن این تفاوت‌ها و استقلال کامل این گونه‌هاست (شکل ۴۷ و ۴۸). بنابراین، حفاظت گونه‌ها در خارج رویشگاه و به طور مشخص در باغ‌های گیاه‌شناسی، می‌تواند به رفع ابهامات و تأمین اهداف تاکسونومیکی کمک کند. در سال‌های اخیر، بحث زوال بلوط مطرح شده است. خشکیدگی نگران‌کننده درختان بلوط که به دنبال چندسال خشک‌سالی و تغییرات شرایط آب‌وهوایی به ویژه در استان لرستان رخ داده، موجب دغدغه جدی برای مردم و مسئولان منطقه و کشور شده است. حضور گونه‌های مختلف بلوط زاگرس (شش گونه) در باغ گیاه‌شناسی، فرصتی را فراهم آورده است تا پارامترهای رشدی این گونه‌ها در شرایط بهینه مطالعه شوند. شناسایی آفات و بیماری‌های موجود در آن‌ها، در برنامه‌ریزی‌های مدیریت و استقرار آن‌ها اهمیت دارد. از آنجایی که باغ گیاه‌شناسی زاگرس در



شکل ۴۷- مرزه ریشینگری *Satureja rechingeri*



شکل ۴۶- غنی‌سازی باغ و ایجاد زیراشکوب تحتانی



شکل ۴۹- هرس، نگهداری و حذف شاخه‌های مریض برای سلامت و بهداشت باغ



شکل ۴۸- مرزه خوزستانی *Satureja khuzestanica*

● فرصت‌های آموزشی: باغ گیاه‌شناسی به عنوان کلاس‌های درس زنده عمل می‌کند و تجربه یادگیری عملی را درباره تنوع گیاهی و حفاظت ارائه می‌دهد.

● تلاش‌های حفاظتی: باغ گیاه‌شناسی به واسطه وجود مجموعه‌های زنده گیاهی، نقش مهمی در حفظ گونه‌های گیاهی در خطر انقراض و در معرض تهدید دارد.

● پژوهش‌های علمی: باغ گیاه‌شناسی بستری را برای انجام تحقیقات در زمینه زیست‌شناسی گیاهان حوزه رویشی زاگرس، بوم‌شناسی و تأثیر تغییرات اقلیمی فراهم می‌کند و از این طریق به دانش علمی کمک می‌کند (شکل ۵۰ و ۵۱).

● سلامت روانی و جسمانی: بازدید از باغ گیاه‌شناسی می‌تواند استرس را کاهش دهد، آرامش را ترویج کند، حالت روحی افراد را بهبود بخشد و از این طریق به عنوان یک مکان درمانی عمل کند.

● جذابیت و زیبایی‌شناختی: باغ گیاه‌شناسی جذابیت بصری شهری را افزایش می‌دهد و به زیبایی کلی جامعه کمک می‌کند.

برای حفظ گونه‌های گیاهی نادر، در معرض تهدید و انقراض، تقویت گلخانه‌ها و سایر تأسیسات در باغ گیاه‌شناسی ضروری

است. این اقدام امکان کشت گونه‌های گیاهی در شرایطی مشابه با زیستگاه‌های طبیعی آن‌ها را فراهم می‌کند و محدودیت‌های زمانی و مکانی رشد گیاه را مرتفع می‌سازد. همچنین، برای تحقق الزامات حفاظت از تنوع زیستی، گنجاندن بانک‌های بذر و منابع ژرم پلاسما در برنامه‌های باغ گیاه‌شناسی اجتناب‌ناپذیر است. در نهایت، با تقویت زیرساخت‌های باغ گیاه‌شناسی زاگرس، این مجموعه قادر خواهد بود رسالت خود به شکل مؤثرتری انجام دهد و بستر پیشرفته‌ای را برای تحقیقات علمی روی گیاهان حوزه رویشی زاگرس فراهم آورد.

شرایط زیست‌محیطی و حوزه جغرافیای گیاهی زاگرس قرار دارد، نتایج مطالعه گونه‌های مختلف مستقرشده در این باغ با شرایط رویشی منطقه همخوانی دارد و به راحتی می‌توان این نتایج را برای احیای پوشش گیاهی طبیعی زاگرس به کار گرفت. رعایت نیازهای اکولوژیک و پایش مداوم گونه‌های بلوط کاشته‌شده برای حفظ و نگهداری سبب شده است، گونه‌های کاشته‌شده، شاداب‌تر و سر حال‌تر از گونه‌های موجود در طبیعت باشند (شکل ۴۹)، این گونه‌ها در

قطعات، به فاز تکثیر از طریق زادآوری جنسی وارد شده‌اند، این یعنی اکوسیستم زنده و پویاست و قدرت تاب‌آوری را در برابر شرایط محیطی پیدا کرده است، همچنین، شرایط زادآوری جنسی و رشد نهال در قطعات فراهم شده است.

کلکسیون میوه‌های درختی بومی- وحشی و کلکسیون گونه‌های جنگلی زاگرس کردستانی از جمله قطعاتی هستند که تولید نهال دانه‌زاد در آن‌ها بسیار زیاد است، به گونه‌ای که حتی امکان انتقال این نهال‌ها به طبیعت نیز فراهم شده است. قطعات باغ گیاه‌شناسی، وارد اشکوب‌بندی شده‌اند و این امر امکان استقرار گونه‌های سایه‌پسند و زیر اشکوب تحتانی جنگل را فراهم کرده است، شرایطی که در عرصه‌های

جنگلی به دلیل فعالیت‌های تخریبی بشر در طبیعت، تقریباً از بین رفته است، شاید یکی از دلایل شیوع حشرات برگ‌خوار و آفات تنیده بر ساقه‌ها در جنگل‌های طبیعی، همین کاهش غنای گونه‌های گیاهی و نبود اشکوب‌بندی اراضی جنگلی باشد.

براساس گونه‌های مستقرشده در باغ و بهینه‌سازی روش‌های تکثیر این گیاهان، باغ گیاه‌شناسی زاگرس یکی از پشتوانه‌های بسیار مهم در پایداری و بازسازی ذخایر زیستی زاگرس به شمار می‌رود. وجود این باغ برای حفظ تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی، براساس جمعیت‌های گیاهی مستقر، در مجموع منشأ خدمات زیر است:

در سال‌های اخیر، بحث زوال بلوط مطرح شده است. خشکیدگی نگران‌کننده درختان بلوط که به دنبال چندسال خشک‌سالی و تغییرات شرایط آب‌وهوایی به‌ویژه در استان لرستان رخ داده، موجب دغدغه جدی برای مردم و مسئولان منطقه و کشور شده است. حضور گونه‌های مختلف بلوط زاگرس (شش گونه) در باغ گیاه‌شناسی، فرصتی را فراهم آورده است تا پارامترهای رشدی این گونه‌ها در شرایط بهینه مطالعه شوند. شناسایی آفات و بیماری‌های موجود در آن‌ها، در برنامه‌ریزی‌های مدیریت و استقرار آن‌ها اهمیت دارد.



شکل ۵۰- بازدید اساتید و پژوهشگران از باغ گیاهشناسی زاگرس



شکل ۵۱- بازدیدهای آموزشی و دانشجویی از باغ گیاهشناسی زاگرس



منابع

- سعیدی، ع. و طولابی نژاد، م.، ۱۳۹۳. آسایش حرارتی و معماری هم‌ساز با اقلیم شهرستان خرم‌آباد. نشریه جغرافیا، شماره ۴۰.
- ثابتی، ح.ا.، ۱۳۵۱. باغ‌های گیاهشناسی کشور در دوران برنامه عمران پنجم کشور. گزارش چاپ‌نشده.
- رمک‌معصومی، ع.ا.، ۱۳۹۳. یادنامه، خاطرات و سفرهای گیاهشناسی من. شماره کتاب‌شناسی ملی: ۳۳۶۸۳۰۵ (تاریخ: ۱۳۹۲/۱۰/۱۱).
- مهدی‌فر، د. و ثاقب‌طالبی، خ.، ۱۳۸۵. مشخصات کمی و کیفی و خصوصیات رویشگاهی دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) در منطقه شینه استان لرستان. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴(۳): ۱۹۳-۲۰۶.
- Armeth, A., Shin, Y.J., Leadley, P., Rondinini, C., Bukvareva, E. and Kolb, M., 2020. Post-2020 biodiversity targets need to embrace climate change. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 117: 30882-30891. doi: 10.1073/pnas.2009584117
- Bauhus, J., Puettmann, K.J. and Kühne, C., 2013. Close-to-nature forest management in Europe: does it support complexity and adaptability of forest ecosystems?. In *Managing forests as complex adaptive systems* (pp. 187-213). Routledge.
- Cannon, C.H., and Kua, C.S., 2017. Botanic gardens should lead the way to create a "Garden Earth" in the anthropocene. *Plant Divers.*, 39: 331-337. doi: 10.1016/j.pld.2017.11.003
- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C. and Venail, P., 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486: 59-67. doi: 10.1038/nature11148
- Chen, G. and Sun, W., 2018. The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science.

- 10.1126/science.1196431
- Philpott, M., Pence, V.C., Bassüner, B., Clayton, A.S., Coffey, E.E.D. and Downing, J.L., 2022. Harnessing the power of botanical gardens: evaluating the costs and resources needed for exceptional plant conservation. *Appl. Plant Sci.* 10, e11495. doi: 10.1002/aps3.11495
- Prance, G.T., 2010. A brief history of conservation at the Royal Botanic Gardens, Kew. *Kew Bull.* 65, 501–508. doi: 10.1007/s12225-010-9231-2
- Ren, H. and Blackmore, S., 2023. The role of National Botanical Gardens to benefit sustainable development. *Trends Plant Sci.* 28, 731–733. doi: 10.1016/j.tplants.2023.04.009
- Ren, H., Qin, H., Ouyang, Z., Wen, X., Jin, X. and Liu, H., 2019. Progress of implementation on the Global Strategy for Plant Conservation in (2011–2020) China. *Biol. Conserv.* 230, 169–178. doi: 10.1016/j.biocon.2018.12.030
- Wyse Jackson, P. and Kennedy, K., 2009. The Global Strategy for Plant Conservation: a challenge and opportunity for the international community. *Trends Plant Sci.* 14, 578–580. doi: 10.1016/j.tplants.2009.08.011
- Wyse Jackson, P., and Sutherland, L. (2000). *International Agenda for Botanic Gardens in Conservation*. London: Botanic Gardens Conservation International.
- Zhao, X., Chen, H., Wu, J., Ren, H., Wei, J. and Ye, P., 2022. Ex situ conservation of threatened higher plants in Chinese botanical gardens. *Global Ecol. Conserv.* 38, e02206. doi: 10.1016/j.gecco.2022.e02206.
- eaau6020. doi: 10.1126/science.aau6020
- Krishnan, S. and Novy, A., 2016. The role of botanic gardens in the twenty-first century. *CABI Rev.*, 11: 1–9. doi: 10.1079/PAVSNNR201611023
- Li, Y., Li, S. and Zhao, G., 2023. Spatiotemporal development of national botanic gardens worldwide and their contributions to plant diversity conservation from 1593 to 2023. *Front. For. Glob. Change*, 6: 1310381. doi: 10.3389/fgc.2023.1310381
- Lopez-Villalobos, A., Bunsha, D., Austin, D., Caddy, L., Douglas, J. and Hill, A., 2022. Aligning to the UN sustainable development goals: assessing contributions of UBC botanical garden. *Sustainability* 14: 6275. doi: 10.3390/su14106275
- Mace, G.M., Barrett, M., Burgess, N.D., Cornell, S.E., Freeman, R. and Grooten, M., 2018. Aiming higher to bend the curve of biodiversity loss. *Nat. Sustain.* 1: 448–451. doi: 10.1038/s41893-018-0130-0
- Maxwell, S.L., Fuller, R.A., Brooks, T.M. and Watson, J.E.M., 2016. Biodiversity: the ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature*, 536: 143–145. doi: 10.1038/536143a
- Meng, Z., Dong, J., Ellis, E. C., Metternicht, G., Qin, Y. and Song, X.P., 2023. Post-2020 biodiversity framework challenged by cropland expansion in protected areas. *Nat. Sustain.* 6, 758–768. doi: 10.1038/s41893-023-01093-w
- Mölder, A., Sennhenn-Reulen, H., Fischer, C., Rumpf, H., Schönfelder, E., Stockmann, J. and Nagel, R.V., 2019. Success factors for high-quality oak forest (*Quercus robur*, *Q. petraea*) regeneration. *Forest Ecosystems*, 6(1), 49.
- Mounce, R., Smith, P., and Brockington, S., 2017. Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. *Nat. Plants* 3, 795–802. doi: 10.1038/s41477-017-0019-3
- Newbold, T., Hudson, L.N., Hill, S.L.L., Contu, S., Lysenko, I. and Senior, R.A., 2015. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520, 45–50. doi: 10.1038/nature14324
- Noroozi, J., Akhani, H. and Breckle, S.W., 2008. Biodiversity and phytogeography of the alpine flora of Iran. *Biodiversity and conservation*, 17(3): 493–521.
- Perrings, C., Naeem, S., Ahrestani, F., Bunker, D. E., Burkill, P. and Canziani, G., 2010. Ecosystem services for 2020. *Science* 330, 323–324. doi: 10.1126/science.1196431
- Plant diversity, 40(4): 181–188.
- Diribsa, G.C., 2024. The Assessment of the Role of Parks and Botanical Gardens in Ethiopia.
- Donaldson, J.S., 2009. Botanic gardens science for conservation and global change. *Trends Plant Sci.* 14: 608–613. doi: 10.1016/j.tplants.2009.08.008
- Duraiappah, A.K., Naeem, S., Agardy, T., Ash, N.J., Cooper, D. and Díaz, S., 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. Washington, DC: Island Press.
- Geldmann, J., Manica, A., Burgess, N.D., Coad, L. and Balmford, A., 2019. A global-level assessment of the effectiveness of protected areas at resisting anthropogenic pressures. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 116: 23209–23215. doi: 10.1073/pnas.1908221116
- Ghazanfari, H., Namiranian, M., Sobhani, H. and Mohajer, R.M., 2004. Traditional forest management and its application to encourage public participation for sustainable forest management in the northern Zagros Mountains of Kurdistan Province, Iran. *Scandinavian Journal of forest research*, 19(S4): 65–71.
- Harper, A.C., 2009. Fertilizing Oaks for More and Sweeter Acorns: Fact or Fantasy?. *Wildlife trends journal*, 9(3): 22–27.
- Hossain, M.K., Alam, M.K. and Miah, M.D., 2008. Forest restoration and rehabilitation in Bangladesh. *Keep Asia Green*, 3: 21–66.
- Hu, Y., 2005. New development of botanic gardens in the new century. *Chin. Landscape Archit.* 21: 12–18. doi: 10.3969/j.issn.1000-6664.2005.10.003
- Johnson, C.N., Balmford, A., Brook, B.W., Buettel, J.C., Galetti, M. and Guangchun, L., 2017. Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. *Science*, 356: 270–275. doi: 10.1126/science.aam9317
- Johnson, C.M. and Iverson, L., 2001. Nutrient storage primary and secondary forests in eastern Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 231: 59–65.
- Kehoe, L., Romero-Muñoz, A., Polaina, E., Estes, L., Kreft, H. and Kuemmerle, T., 2017. Biodiversity at risk under future cropland expansion and intensification. *Nat. Ecol. Evol.*, 1: 1129–1135. doi: 10.1038/s41559-017-0234-3
- Kremen, C. and Merenlender, A.M., 2018. Landscapes that work for biodiversity and people. *Science*, 362,