

## مقاله علمی مروری

## مروری بر نقش حریم در حفظ و پایداری اکوسیستم‌های طبیعی (مطالعه موردی: باغ گیاه‌شناسی ملی ایران)

بهنام حمزه<sup>۱</sup>، پریسا پناهی<sup>۲\*</sup>، محمد متینی‌زاده<sup>۱</sup>، فاطمه درگاهیان<sup>۳</sup>، حمیدرضا عباسی<sup>۳</sup> و علی علیزاده علی‌آبادی<sup>۱</sup>

۱- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۲- نویسنده مسئول، دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران  
پست الکترونیک: panahi@rifr-ac.ir

۳- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۱۰

## چکیده

هدف این نوشتار روشن کردن ضرورت در نظر گرفتن حریم و نقش آن در اکوسیستم‌های طبیعی یا انسان‌ساخت، با کارکردهای مشخص است. ارزیابی پیامدهای مخرب ناشی از دست‌کاری‌ها و دخل و تصرف‌های انسانی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم مانند بلندمرتبه‌سازی در مناطق حائل و اثرهای آن بر هسته مرکزی این نوع از اکوسیستم‌ها بسیار ضروری و حیاتی است. باغ‌های گیاه‌شناسی که نماد ذخایر ژنتیک هر منطقه، کشور و یا کلان اکوسیستم‌ها هستند، در معرض بیشترین آسیب‌ها می‌باشند. باغ گیاه‌شناسی ملی ایران که یکی از بزرگ‌ترین و کامل‌ترین مجموعه‌های ژنتیکی کشور محسوب می‌شود، کارکردهای دیگری مانند حفظ گونه‌های مهم و اندمیک ایران دارد و منبع تکثیر آنهاست. علاوه بر آن، به‌عنوان یکی از ریه‌های تنفسی شهر تهران در تلطیف هوا و برنامه‌های آموزشی و پژوهشی نقش کلیدی و ملی دارد. بر این اساس، در این نوشتار نشان‌دهنده توسعه شهرک‌سازی بر اجزاء مختلف محیط‌زیست این باغ شامل آب، خاک، هوا، پوشش گیاهی و حیات وحش بررسی شده است. براساس اطلاعات موجود و نتایج بررسی‌های میدانی، اثرهای بلندمدت این نوع از توسعه بر باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، بر تغییرات هیدرولوژیکی آب‌های زیرزمینی اثرگذاری غیرقابل برگشتی داشته و بقا و پایداری این باغ به‌علت آسیب‌های وارد بر منابع آب زیرزمینی که هم‌اکنون تأمین آب و نگهداری باغ بر آن استوار است، با خطر جدی روبرو خواهد شد. علاوه بر آن، کاهش وزش باد و جلوگیری از تهویه لازم و تشکیل جزایر حرارتی، موجب طغیان آفات و بیماری‌های مهم گیاهان خواهد شد. همچنین، محدود شدن نفوذپذیری خاک و نیز آسیب به ارزش‌های زیبایی‌شناختی باغ از دیگر پیامدهای منفی این توسعه بی‌رویه است که حیات پایدار باغ گیاه‌شناسی ملی ایران را تهدید خواهد کرد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی، باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، بلندمرتبه‌سازی، تنوع گونه‌ای، حریم، حفاظت.

## مقدمه

گیاهان گل‌دار و بی‌گل زمین حدود ۵۰۰۰۰۰ گونه برآورد شده است که شامل ۴۰۰۰۰۰ گونه گیاه گل‌دار است (Corlett, 2016). به نظر می‌رسد ۱۰ تا ۲۰ درصد از کل گیاهان گل‌دار هنوز شناسایی و نام‌گذاری نشده باشند.

تخمین زده می‌شود که ۳۵۲۰۰۰ گیاه گل‌دار (بدون در نظر گرفتن گونه‌های آبی دریاها و اقیانوس‌ها) در کره زمین وجود داشته باشد (Paton et al., 2008). تعداد

ضروری تلقی می‌شود، زیرا این مراکز علاوه بر داشتن جاذبه‌های گردشگری، بستر مناسبی برای کارهای پژوهشی و تحقیقات علمی به‌شمار می‌آیند. در سده‌های گذشته، باغ‌های بزرگ و سلطنتی اروپا تنها به‌عنوان تفرجگاه شخصی درباریان مورد استفاده قرار می‌گرفت، اما به تدریج بر اثر توسعه جوامع و تحولات دنیای صنعتی امروز، توجه به علم گیاه‌شناسی از قرن ۱۹ میلادی آغاز شد. از این دوران بود که دانشمندان برجسته‌ای چون لینه و داروین با جمع‌آوری گونه‌های مختلف گیاهی از مناطق مختلف جهان، اقدام به تأسیس اولین باغ‌های گیاه‌شناسی برای ادامه و تکمیل پژوهش‌های خود کردند. در اواسط قرن بیستم نیز بحث ضرورت حفظ تنوع زیستی و به‌ویژه تنوع گونه‌های گیاهی مطرح شد و باغ‌های گیاه‌شناسی به‌عنوان ابزار تحقق این هدف در کانون توجه قرار گرفتند.

طبق تعریف تخصصی از باغ‌های گیاه‌شناسی که توسط

Botanic Gardens Conservation (BGCI) International)

در سال ۲۰۰۰ در شیوه‌نامه بین‌المللی باغ‌های گیاه‌شناسی ارائه شد، باغ‌های گیاه‌شناسی، مکان‌هایی هستند که مجموعه‌هایی از گیاهان زنده را با اهداف پژوهش، حفاظت، نمایش و آموزش نگهداری می‌کنند (Wyse Jackson & Sutherland, 2000). این تعریف به‌دفعات توسط پژوهشگران مختلف (Fairley & Moore, 1993; Dahl, 1999; Olga, 2008; Krigas et al., 2010; Hulme, 2011; Galbraith et al., 2011) نیز اشاره شده است، بنابراین باغ‌های گیاه‌شناسی به‌دلیل کارکردهای متنوع خود بسیار ارزشمند و قابل توجه هستند. امروزه با توسعه روش‌های علمی جدید برای تکثیر و پرورش گیاهان، احداث و توسعه باغ‌های گیاه‌شناسی که دربرگیرنده مجموعه‌ای از گونه‌های گیاهی سازگار شده از اقلیم‌های مختلف باشد، امکان‌پذیر شده است. این موضوع به‌ویژه در مورد تکثیر و رشد گونه‌های چوبی که در گذشته به‌سختی و با صرف زمان زیاد همراه بود، از اهمیت بیشتری برخوردار است. علاوه بر این، به‌دلیل فرسایش ژنتیکی از نیمه دوم قرن بیستم، حفظ ذخایر ژنتیکی اهمیت ویژه‌ای پیدا

براساس بررسی‌های به‌عمل آمده در مجموعه کتاب‌های فلور ایران از انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تا زمستان ۱۴۰۰ شمسی، ۱۸۳ تیره، ۱۳۱۹ جنس و  $7864 \pm 30$  گونه، زیرگونه و واریته از ایران مشخص شده است (Assadi et al., 2021). حدود ۲۶۰۰ آرایه انحصاری ایران است و ایران با داشتن سهمی حدود ۳۰ درصد از آرایه‌های انحصاری منطقه و حوزه مدیترانه، در رده‌های بالا زیست‌اقليمی ارزشمند، برای بعضی از جنس‌های گیاهی دنیا یکی از مراکز مهم گونه‌زایی محسوب می‌شود (Jalili et al., 2020). برای نمونه، ایران یکی از مراکز گونه‌زایی برای تعدادی از جنس‌های شاخص ناحیه ایرانی-تورانی مانند *Silene*, *Stachys*, *Acantholimon*, *Allium*, *Astragalus*, *Dionysia*, *Euphorbia*, *Ferula*, *Nepeta*, *Onosma* و *Cousinia* است و دارای بیشترین گونه‌های انحصاری در این جنس‌هاست.

ذخایر ژنتیک گیاهی به‌عنوان گنجینه‌ای گرانبها در دست بشر و در خدمت نیازهای او هستند. در کنوانسیون تنوع زیستی (۲۰۱۰) با عنوان «استراتژی جهانی برای حفاظت از گیاهان/ Global Strategy for Plant Conservation/ GSPC» تخمین زده شد که دوسوم گیاهان شناخته شده به‌دلیل افزایش جمعیت، آلودگی، تغییرات اقلیمی، قطع درختان جنگلی، استفاده بیش از حد از منابع و گسترش گونه‌های مهاجم مورد تهدید قرار گرفته‌اند. ناپدید شدن چنین مقادیر عظیم و حیاتی تنوع زیستی، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها را برای جوامع ایجاد می‌کند، بنابراین حفاظت از این گنجینه‌های ارزشمند و متوقف کردن روند تخریب تنوع گیاهان برای نیازهای امروز و آینده بشر امری بسیار حیاتی است و بهترین راه حفظ ذخایر ژنتیکی، تکثیر آنهاست (UNEP, 2010).

باغ‌های گیاه‌شناسی و نقش آنها در حفاظت از گونه‌های گیاهی

در قرن حاضر، اهمیت احداث و بهره‌برداری از باغ‌های علمی و پارک‌های تحقیقاتی برای کشورهای مختلف امری

گیاهی متعلق به نواحی رویشی مختلف ایران و برخی نقاط جهان در آن مستقر شده است (Jalili et al., 2021). طرح جامع باغ به نحوی پیش‌بینی شده که نشان‌دهنده الگویی از باغ‌های ایرانی باشد. بدین منظور، یک میدان در مرکز باغ شکل گرفته که چهار بلوار در چهار جهت به آن می‌پیوندند. این باغ مکانی است که در آن مجموعه‌ای از گیاهان بومی و غیربومی در فضای باز و در گلخانه‌ها کشت شده و از مهمترین اهداف تأسیس آن می‌توان به نگهداری و حفاظت از گونه‌های گیاهی بومی و غیربومی، انجام پژوهش‌های مختلف در مورد گیاهان، آموزش افراد مختلف از قبیل دانشجویان و دانش‌آموزان، آموزش عمومی و آشنا کردن مردم با اهمیت گیاهان و لزوم حفاظت از آنها، حفاظت از ذخایر ژنتیکی و گونه‌های در معرض انقراض و تکثیر و پرورش گونه‌های باارزش اشاره کرد (Panahi et al., 2017, 2020). باغ گیاه‌شناسی ملی ایران متشکل از مجموعه‌ها و رویشگاه‌های متعددی است که هر یک نشان‌دهنده منطقه فیتوجغرافیایی خاصی از کشور و یا سایر مناطق جهان هستند (شکل ۱). از جمله مهمترین این مجموعه‌ها می‌توان به رویشگاه هیرکانی، رویشگاه زاگرس، باغ میوه، باغ سیستماتیک، قطعه نمایشی، رویشگاه ایرانی- توراتی و رویشگاه البرز اشاره کرد.

کرده است. حفظ ذخایر ژنتیکی به‌ویژه گونه‌های بومی و در حال انقراض به شکل غیرطبیعی یا خارج از رویشگاه (Ex-situ conservation) و از طریق جمع‌آوری بذر مقرون به‌صرفه‌ترین روش محسوب می‌شود که در باغ‌های گیاه‌شناسی معمول و جزو اهداف اصلی مدیریت آن به‌شمار می‌آید (Oldfield & Newton, 2012; Shaw & Hird, 2014).

### باغ گیاه‌شناسی ملی ایران

باغ گیاه‌شناسی ملی ایران در زمینی به وسعت ۱۴۵ هکتار در حاشیه آزادراه تهران- کرج، در شمال شهرک پیکان‌شهر در محدوده جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه و ۸ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه و ۴۱ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه و ۱۲ ثانیه تا ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه و ۵۴ ثانیه طول شرقی واقع شده است. ارتفاع باغ از سطح دریا ۱۳۲۰ متر با شیب اصلی ۲/۶ درصد (شمال به جنوب) و شیب فرعی ۱/۹ درصد (غرب به شرق) است. عملیات اجرایی احداث این باغ عظیم از سال ۱۳۴۷ آغاز شد و از آن زمان تاکنون به تدریج قطعات مختلف آن ساخته و تکمیل شده است (Jalili & Jamzad, 2009). هم‌اکنون و با گذشت نزدیک به ۵۴ سال از زمان تأسیس آن، بیش از ۴۰۰۰ گونه



شکل ۱- نقشه باغ گیاه‌شناسی ملی ایران

Figure 1. The map of National Botanical Garden of Iran

(اعم از درختان، درختچه‌ها، بوته‌ها و علف‌های یک تا چندساله)، جانوران (از گروه‌های پستاندار، پرنده، دوزیست و خزنده و بندپایان)، میکروارگانیسم‌های خاک و ... به سوی پایداری و تعادل اکولوژیک خود حرکت کند و در این راه از هر گزند و آسیب جدی انسان‌ساخت دور و مصون باشد.

آشکار شدن اهمیت باغ گیاه‌شناسی ملی ایران سبب شد تا در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۰ از سوی سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی وقت (با شماره ۳۶۵) به‌عنوان اثر طبیعی ملی به ثبت برسد (Anonymous, 2016) و در سال ۱۴۰۱ نیز از سوی وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی به‌عنوان اثر تاریخی- فرهنگی ثبت مضاعف شود.

تعریف، مشخصات و انواع حریم

به‌طور کلی مناطق حائل یا حریم‌ها ( Buffer areas/buffer zones) به‌عنوان یک راهبرد حفاظتی، یکی از ملزومات مدیریت و برنامه‌ریزی برای حفاظت از زیستگاه‌های طبیعی و همین‌طور زیستگاه‌های بشرساخت در نظر گرفته می‌شوند. منطقه حائل به منطقه‌ای خارج از یک منطقه حفاظت‌شده (بیرامون آن) گفته می‌شود که ضمن اینکه خدمات زیستگاهی حیات وحش و اکوسیستم را ارائه می‌دهد، مردم می‌توانند از آن منافع مادی یا اقتصادی کسب کنند ( Prins & Wind, 1993; McGray, 2008). بنابراین، در نظر گرفتن منطقه حائل در اطراف هر منطقه‌ای که هدف اصلی در آن حفاظت از زیستگاه (گونه‌های گیاهی و جانوری) است، الزامی می‌باشد (Martino, 2001). منطقه حائل جنگلی، منطقه حائل کنار رودخانه‌ای و منطقه حائل آتش از آن جمله هستند (Ebregt & De Greve, 2000). هدف اصلی ایجاد منطقه ضربه‌گیر در اطراف زیستگاه اصلی یا هسته مرکزی (Core zone) و جلوگیری از آسیب‌های احتمالی بر اثر نفوذ عوامل خارجی به سایت اصلی است. در پژوهش‌های مختلفی (به‌عنوان نمونه، Götmark et al., 2000) به نقش مناطق حائل در بهبود عملکرد مناطق

براساس آمار اقلیمی ایستگاه هواشناسی چیتگر (۱۴۰۰-۱۳۷۵) که نزدیک‌ترین ایستگاه به باغ گیاه‌شناسی می‌باشد، متوسط بارندگی سالانه این محدوده ۲۳۱ میلی‌متر است که در این بازه زمانی بین ۳۹۲/۹ میلی‌متر (سال ۱۳۹۰) تا ۴۸/۲ میلی‌متر (۱۳۹۲) نوسان داشته است. تحلیل موقعیت اقلیمی باغ در سیستم طبقه‌بندی آمبرژه نشان می‌دهد که این محدوده دارای آب‌وهوای خشک و سرد با میانگین درجه حرارت سالانه ۱۸/۶ درجه سانتیگراد است. حداکثر متوسط دمای ماهانه ۳۳/۱ درجه سانتیگراد مربوط به مردادماه سال ۱۳۷۶ و حداقل آن ۳/۳- درجه سانتیگراد مربوط به دی‌ماه سال ۱۳۸۷ می‌باشد. طول فصل خشک در باغ ۷ ماه در سال است که از فروردین آغاز شده و تا آبان ادامه می‌یابد. تعداد روزهای یخبندان ۴۸ روز در طول سال بوده که بیشترین آن ۱۸ روز و مربوط به دی‌ماه است. کمترین و بیشترین مقدار رطوبت نسبی نیز مربوط به ماه‌های خرداد و دی به ترتیب به‌مقدار ۲۵ و ۶۴ درصد می‌باشد (Panahi et al., 2022).

براساس نقشه‌های زمین‌شناسی (۱:۲۵۰۰۰۰) سازمان زمین‌شناسی کشور، از نظر لیتولوژی، کلیه اراضی باغ از مواد آبرفتی متعلق به دوران چهارم زمین‌شناسی تشکیل شده‌اند. از نظر ژئومورفولوژی، واحدهای میانی آن بادبزی شکل سنگریزه‌دار واریزه‌ای (Alluvial fan) است. بافت خاک اغلب شنی- لومی و شنی و دارای نفوذپذیری خیلی زیاد است، بنابراین از نظر زهکشی دارای شرایط خوبی می‌باشد (Goudarzi, 2003).

دلیل اصلی استقرار باغ گیاه‌شناسی ملی ایران در این محل و خارج از تهران، در میان پهنه وسیعی از مراتع منطقه استیپی غرب تهران (با وجود گزینه‌های دیگری در شهر، در سال ۱۳۴۷)، بر خورداری این منطقه از همه عناصر زنده (اعم از گیاهان و جانوران) و غیرزنده (هوا، آب و خاک) و نیز ارتباط کامل و مؤثر با طبیعت بکر و دور از دستبردهای بشر و سایر ویژگی‌های ارزشمند آن بوده است تا با این پیوند، باغ گیاه‌شناسی ملی ایران به تدریج در حد یک اکوسیستم پویا با حضور همه اعضای خود شامل گیاهان

## منطقه حائل برای باغ‌های گیاه‌شناسی

اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) و صندوق جهانی طبیعت (WWF) از افزایش تعداد باغ‌های گیاه‌شناسی در سراسر جهان به‌عنوان یکی از اقداماتی که می‌تواند به حفظ تنوع زیستی جهان کمک کند، حمایت می‌کنند (Pinheiro et al., 2006). باغ‌های گیاه‌شناسی نیز صرف‌نظر از اینکه بخش‌هایی از آن طبیعی یا بشرساخت باشند، ملزم به در نظر گرفتن حریم هستند. زیرا اهداف اصلی احداث باغ‌های گیاه‌شناسی، حفاظت خارج رویشگاهی، تکثیر گونه‌های در حال انقراض، حفظ و نگهداری گونه‌های انحصاری و آموزش همگانی است و هزینه‌های هنگفتی برای این منظور صرف می‌شود که بازگشت سرمایه به صورت مادی و معنوی در قالب ارزش‌های زیربنایی و اکولوژیکی و اقتصادی نمود حتمی خواهند داشت. بنابراین، کنترل عواملی از قبیل انواع ساخت‌وسازها، آلودگی هوا، آلودگی‌های صوتی و نوری، ترافیک، افزایش دما، فرونشست آب‌های زیرزمینی، ورود پساب و فاضلاب شهری و ورود انواع آلودگی با مواد شیمیایی به باغ که در کارکردهای آن اختلال ایجاد می‌کنند، از طریق ایجاد منطقه حائل، امری ضروریست.

به‌عنوان نمونه و الگو می‌توان به باغ گیاه‌شناسی کیو (Kew Garden) در لندن به‌عنوان یکی از باغ‌های گیاه‌شناسی بسیار قدیمی و معتبر دنیا که قدمت آن به قرن ۱۷ میلادی برمی‌گردد و از سال ۲۰۰۳ در فهرست میراث‌های جهانی (World heritage) قرار گرفته است، اشاره کرد. در طراحی این باغ برای هسته مرکزی آن، که ۱۳۲ هکتار وسعت دارد، یک منطقه حائل با وسعت ۳۵۰ هکتار در نظر گرفته شده است (شکل ۲) که نشان از اهمیت منطقه حائل برای حفظ کارکرد و حفاظت فیزیکی باغ‌های گیاه‌شناسی دارد. در نمونه‌ای دیگر، برای قدیمی‌ترین باغ گیاه‌شناسی طبیعی در نواحی شمالی جمهوری بنین به‌نام پاپاتیا (Papatia) که وسعت هسته مرکزی آن ۵ هکتار است، منطقه حائل طبیعی با وسعت ۹ هکتار پیرامون آن در نظر گرفته شده است (Akpona et al., 2009). همین فرایند در

حفاظت‌شده اشاره شده است.

مناطق حائل انواع مختلفی به‌شرح زیر دارند (Ebrecht & De Greve, 2000):

- ۱) منطقه استفاده سنتی (Traditional use zone): این نوع حائل مربوط به منطقه حفاظت‌شده‌ای است که مردم به صورت سنتی از آن بهره‌برداری می‌کنند.
- ۲) منطقه حائل جنگلی (Forest buffer zone): این مناطق که طبیعی یا دست‌کاشت هستند، برای حفاظت از جنگل ایجاد می‌شوند و احتمالاً قدیمی‌ترین نوع منطقه حائل هستند.
- ۳) منطقه حائل اقتصادی (Economic buffer zone): این نوع منطقه حائل عملکرد تولیدی دارد که ممکن است محصولات نقدی خالص (تنوع زیستی کم) یا سیستم‌های کشاورزی سازگار (تنوع زیستی به‌نسبت زیاد) باشد.
- ۴) منطقه حائل فیزیکی (Physical buffer zone): مناطق حائلی هستند که از فیزیک آنها برای جلوگیری از تخریب منطقه اصلی استفاده می‌شود، مانند رودخانه و صخره.
- ۵) منطقه حائل کناررودخانه‌ای (Streamside buffer zone): نوارهای جنگلی و گیاهی در امتداد مسیرهای آبی و دریاچه‌ها هستند.
- ۶) منطقه حائل اجتماعی (Social buffer zone): احتمالاً پایدارترین نوع منطقه حائل هستند. رویکرد منطقه حائل اجتماعی از تفاوت‌ها در فرهنگ و احساس هویت گروه‌های بومی یا سایر جمعیت‌ها و سازمان‌های محلی استفاده می‌کند تا یک سیستم مانع، کنترل و نظارت را بین یک منطقه حفاظت‌شده و اطراف آن تشکیل دهد.
- ۷) منطقه حائل بهداشتی (Sanitary buffer zone): این نوع حائل‌ها بیشتر در اطراف مناطق دارای بیماری‌های مسری ایجاد می‌شوند تا از گسترش بیماری جلوگیری کنند.
- ۸) منطقه حائل آتش (Fire buffer zone): این نوع حائل در اطراف ذخیره‌گاه‌های جنگلی مستعد آتش‌سوزی ایجاد می‌شود.
- ۹) منطقه حائل ژئوپلیتیکی (Geo-political buffer zone): این نوع حائل برای جلوگیری از تماس مردم و تسهیل فعالیت‌های نظامی در نظر گرفته می‌شود.

تشکیل سایر باغ‌های گیاه‌شناسی این کشور نیز که بعداً احداث شدند، استفاده شده است.



شکل ۲- محدوده باغ گیاه‌شناسی Kew (خط قرمز)، محدوده منطقه حائل آن (خط چین) و محیط شهری پیرامون آن در لندن، انگلستان

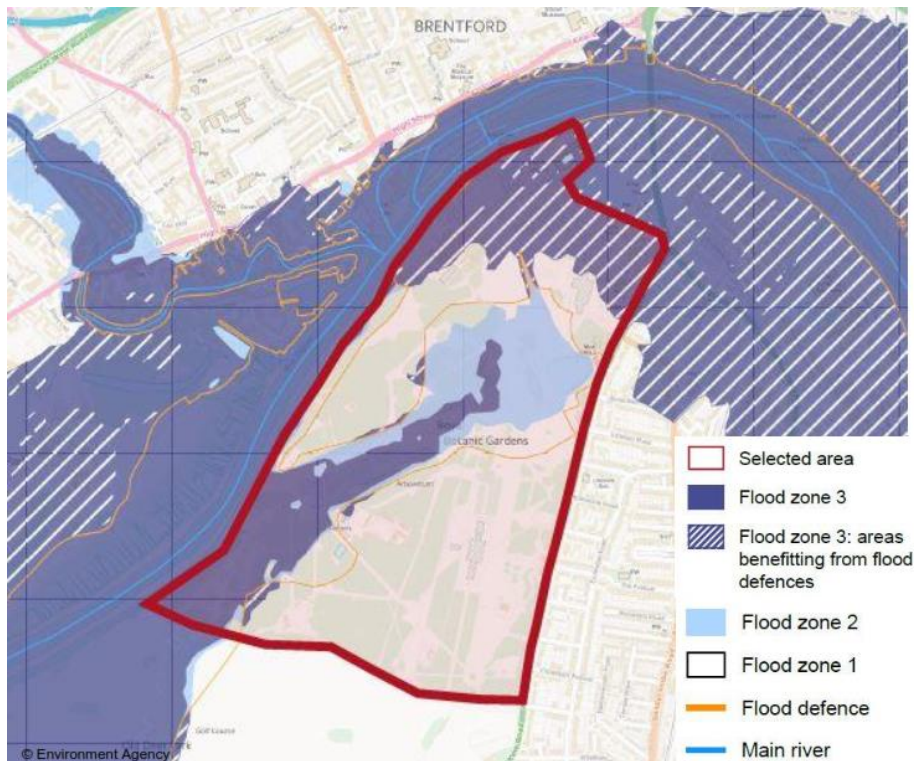
**Figure 2. Royal Botanic Gardens, Kew World Heritage Convention boundary (red line), buffer zone (dashed line) and local environs, London, England**

جهانی نیز است، ارزش‌های فراوانی دارد. بنابراین، همزمان با اهدافی که در باغ‌های گیاه‌شناسی دنبال می‌شوند، طراحی برنامه مدیریت خطر و بلایای طبیعی نیز با هدف حفاظت از باغ‌های گیاه‌شناسی الزامیست. در این برنامه، کلیه چالش‌هایی که باغ را تهدید می‌کنند، شناسایی شده و برای مدیریت آنها

مدیریت خطر و بلایای طبیعی نگهداری و حفاظت از باغ‌های گیاه‌شناسی به دلیل اهداف و کارکردهای چندگانه‌ای که دارند، همواره از گزینه‌ها و ملزومات مدیریتی آنها به‌شمار می‌آید. این موضوع به‌ویژه برای باغ‌های بزرگ و معروفی مانند باغ سلطنتی کیو که جزو میراث‌های

باغ محتمل است. برای چنین باغ‌هایی نقشه‌های قابلیت خطر سیل تهیه شده و ضمن زون‌بندی مناطق سیل‌خیز، تمهیدات لازم (از قبیل دیوارهای حائل) برای جلوگیری از خسارت‌های احتمالی به بناها و کلکسیون‌های زنده در نظر گرفته شده است (شکل ۳).

برنامه‌های خاصی در نظر گرفته می‌شود. در ادامه به صورت موردی و به‌عنوان الگو، به مهمترین خطرات و بلاای تهدیدکننده باغ کیو اشاره می‌شود که برخی از آنها برای باغ گیاهشناسی ملی ایران نیز مصداق دارند.  
الف) سیل: از آنجایی که باغ کیو در حوزه آبخیز رودخانه سیلابی تیمز (Thames) قرار دارد، خطر وقوع سیل برای



شکل ۳- زون‌بندی خطر وقوع سیل رودخانه Thames در داخل و پیرامون باغ گیاهشناسی Kew و تمهیدات لازم (دیوارهای حائل) برای مقابله با آن

Figure 3. Environment Agency Flood Map for the Kew and Brentford area

به موازات برنامه‌های ذکرشده، همواره مواردی در پیرامون باغ‌های گیاهشناسی وجود دارند که برای توسعه باغ‌ها ایجاد مزاحمت کرده یا در روند عملکردی باغ‌ها اختلال ایجاد می‌کنند و اثرهای منفی بر کارکردهای باغ دارند. وقتی چشم‌انداز پیرامون باغ‌های گیاهشناسی توسط ساختمان‌ها و برج‌های بلند پوشیده می‌شود، به شدت از ارزش‌های زیبایی‌شناختی آنها کاسته شده و از نظر بصری، بر بازدیدکنندگان باغ اثر منفی می‌گذارد. در مورد باغ کیو

ب) آتش‌سوزی: آتش‌سوزی یکی از پدیده‌هایی است که می‌تواند خسارت‌های جبران‌ناپذیری به باغ‌های گیاهشناسی وارد کند. برای جلوگیری از خسارت‌های مربوط به آتش‌سوزی باید کلیه اقدامات پیش‌گیرانه و همین‌طور تجهیزات لازم برای مقابله با آتش پیش‌بینی شود.  
ج) تغییر اقلیم: تأثیرات منفی تغییر اقلیم بر کلکسیون‌های زنده باغ نیز موضوعی است که در برنامه مدیریت خطر این باغ پیش‌بینی شده است.

کردند که در سال ۲۰۱۹ با دستور وزیر امور خارجه، مورد موافقت قرار نگرفت.

- سازه (Watermans (Albany Riverside): وضعیت آن نامشخص است. در اوایل سال ۲۰۲۰ برای ساخت در ساحل غربی رودخانه Thames پیشنهاد شد.  
- پارکینگ کمپانی سیتروئن: این سازه نیز در اوایل سال ۲۰۲۰ پیشنهاد شد.

بجز سازه‌های ذکر شده، موارد محدود دیگری به شرح زیر نیز وجود دارند که در کارکردهای باغ ایجاد اختلال می‌کنند و عبارت است از:

- آلودگی‌های صوتی ناشی از هواپیماها و پروازهای فرودگاه Heathrow؛

- آلودگی‌های ناشی از تردد ماشین‌ها و ترافیک در جاده کیو؛

از آنجایی که اثرهای منفی و مخرب طرح‌های ذکر شده بر مجموعه‌هایی مانند باغ‌های گیاه‌شناسی صدچندان است، تمهیداتی در برابر آنها به شرح زیر در نظر گرفته شده است که همگی مشارکت طرف مقابل را می‌طلبد:

- هماهنگی با شرکای خارجی برای جلوگیری از آسیب‌های وارد به ارزش‌های کارکردی باغ، منطقه حائل آن و حتی گستره‌ای وسیع‌تر؛

- تضمین این نکته که ارزش جهانی باغ در تمام تصمیم‌گیری‌ها، برنامه‌ریزی‌ها و طرح‌هایی که به نوعی باغ را متأثر می‌کنند، در نظر گرفته می‌شود؛

- کاهش مقیاس اثرهای منفی ساخت‌وسازهای پیرامون باغ (منطقه حائل و اطراف آن)؛

- هماهنگی با شرکای خارجی به منظور تجدیدنظر در مورد هدف و اثربخشی منطقه حائل پیرامون باغ؛

- تقویت و بهبود کیفیت عملکردی بخش‌های مختلف باغ از قبیل کمربندهای درختی، محیط اطراف رودخانه، مناظر داخلی، مسیرهای اصلی پیاده‌روی و ساختمان‌های اصلی.

منطقه حائل یا حریم برای باغ گیاه‌شناسی ملی ایران  
حریم باغ گیاه‌شناسی ملی ایران در سال ۱۴۰۱ در دفتر ثبت و

مصطلح است که آسمان باز این باغ به دلیل ساخت‌وسازهای مختلف در حریم باغ دیگر قابل مشاهده نیست و آسیب‌پذیر شده است. در ادامه، به عنوان نمونه به مهمترین سازه‌های پیرامونی باغ گیاه‌شناسی کیو اشاره می‌شود (شکل ۲).

- برج‌های Haverfield States: شامل شش برج بلند هستند که از دهه ۱۹۷۰ ساخته شده‌اند و مهمترین سازه ساختمانی پیرامون باغ محسوب می‌شوند. این سازه که از بخش‌هایی از باغ قابل رؤیت است، زیبایی باغ را به شدت تحت تأثیر قرار داده و مضرترین سازه مجاور باغ محسوب می‌شود.

- برج Kew Eye: این برج بلند در قسمت غربی باغ قرار گرفته و در سال ۲۰۱۴ ساخته شده است.

- ساختمان شرکت توسعه آب و گاز بریتانیا: هرچند این سازه به اندازه برج‌های Haverfield States مضر نیست، اما چون در بخش‌هایی از باغ قابل رؤیت است، از نظر بصری تأثیر منفی خود را بر باغ می‌گذارد.

- ساختمان Vantage West: Vantage West یک ایستگاه اتوبوس در نزدیکی کیو و نزدیک به Big Yellow Storage واقع شده است.

- ساختمان BSI: سازه بلند و مدرنی است که در شمال شرقی باغ بنا شده است.

- ساختمان‌های Kew Road: ساختمان‌هایی هستند که به موازات جاده کیو ساخته شده‌اند.

علاوه بر موارد ذکر شده که در حال حاضر وجود دارند، برخی طرح‌ها و پروژه‌های ساختمانی هستند که سازگار با باغ کیو نبوده و در صورت ساخت، کارکردهای باغ را به مخاطره می‌اندازند. از جمله مهمترین آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- استادیوم Brentford: این ورزشگاه در حال ساخت است.

- سازه Citadel: ساخت این سازه آغاز شد، اما مدتی بعد متوقف شد.

- سازه Chiswick Curve: با ساخت آن موافقت نشد،

اما در سال ۲۰۱۸، سازندگان این سازه درخواست تجدیدنظر برای ساخت این سازه ۱۰۹ متری در شمال باغ



۴. در این ضوابط، کلیه مواردی که می‌تواند برای پایداری و بقا باغ و زیست‌مندان موجود در آن به‌ویژه گیاهان آن، مخاطره‌آفرین باشد و سبب نابودی آنها شود لحاظ شده است.

حریم آثار، حفظ و احیاء میراث معنوی و طبیعی در وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی با تعیین ضوابط و مقررات مشخص برای حفاظت از آن به تصویب رسید (شکل)



شکل ۴- محدوده باغ گیاه‌شناسی ملی ایران (خط قرمز) و محدوده منطقه حریم آن (خط آبی)

Figure 4. National Botanical Garden of Iran boundary (red line), and buffer zone (blue line)

آن، همانند سایر باغ‌های گیاه‌شناسی دنیا برای حذف یا تعدیل تهدیدهای این باغ و نیز رعایت ضوابط اجرایی حریم از سوی همه دستگاه‌های مرتبط، برنامه‌ریزی شود.

تهدیدهای پیش‌روی باغ گیاه‌شناسی ملی ایران باغ گیاه‌شناسی ملی ایران نیز امروزه با تهدیدهای جدی روبروست و لازم است با توجه به حریم قانونی مصوب برای

ایران که در حریم باغ واقع شده است، بتواند ضرورت در نظر گرفتن حریم برای باغ‌های گیاه‌شناسی را مشخص کند. در صورتی که این پروژه اجرا شود، عوامل زیر که همگی برای زندگی این گیاهان در باغ و به‌طور کلی تنوع زیستی ارزشمند آن حیاتی هستند، تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

۱- کاهش شدید منابع آبی: استقرار برج‌های مسکونی، به‌شدت بر منابع آبی باغ اثر گذاشته‌اند. یکی از دلایل اصلی انتخاب محل باغ در دامنه‌های جنوبی البرز و اراضی چیتگر در سال ۱۳۴۷، استفاده از شیب هیدرولیک (با اختلاف ارتفاعی حدود ۴۰ متر) برای هدایت آب‌های سطحی و زیرزمینی از ارتفاعات به‌سوی باغ گیاه‌شناسی، وجود تعداد قابل توجهی قنات در منطقه و همچنین پوشش مرتعی موجود به‌همراه تک‌درختچه‌های آن برای حفظ و نگهداری نزولات آسمانی بوده است. بررسی‌ها نشان می‌دهند که توانایی عوامل شهری برای تأثیرگذاری بر شرایط اداکی و میزان آلودگی محیط‌های شهری افزایش یافته است (Marcotullio et al., 2014). شهرسازی و فرایندهای شهری شدن تأثیرات چشم‌گیر اما متفاوتی بر ویژگی‌های محیط می‌گذارد و بارهای آلاینده‌ای را به‌همراه دارد که همگی بر بستر خاک تأثیر می‌گذارند (McGranahan & Marcotullio, 2005). در خاک‌های شهری وجود یک لایه نفوذناپذیر مانند سیمان یا آسفالت بر روی آن باعث برهم‌خوردن نسبت‌های متعادل مواد معدنی و آلی خاک می‌شود. این لایه، موجب کاهش ورود آب و هوا به خاک شده و از سوی دیگر نبود امکان تبخیر و تعرق واقعی از سطح خاک موجب به‌هم خوردن وضعیت رطوبتی خاک شده و شرایط زهکشی این خاک‌ها را تغییر خواهد داد. درواقع، کیفیت خاک‌های شهری در مقایسه با خاک‌های طبیعی به-دلیل دریافت آلاینده‌ها و تأثیرات فیزیکی ساخت‌وساز نامطلوب‌تر است.

افزایش فشار در سطح خاک و نشست رسوبات سمی ناشی از عبور و مرور وسایل نقلیه سنگین و وزن سنگین ساختمان‌ها و برج‌ها موجب فشردگی و ایجاد شکستگی‌ها و برهم‌خوردن نظم خاک و کاهش نفوذپذیری آب و هوا به

در همین رابطه، مهمترین تهدیدهای کنونی باغ گیاه‌شناسی ملی ایران را می‌توان به‌شرح زیر خلاصه کرد:

- ساخت برج‌های مسکونی متراکم و متعدد: از حدود یک دهه پیش ساخت برج‌های مسکونی متعدد در اراضی شمالی باغ (ضلع شمالی بزرگراه‌های حکیم، همت و اطراف دریاچه خلیج فارس) آغاز شده است که امروزه جمعیت قابل توجهی در این برج‌ها سکونت دارند.

- متروی تهران- کرج: خط ریلی مترو بین شهری تهران- کرج با عبور از ضلع جنوبی باغ، علاوه بر ایجاد آلودگی صوتی، از ارزش‌های زیبایی‌شناختی باغ کاسته است.

- بلندمرتبه‌سازی در مجاورت ضلع شمالی باغ: احداث این پروژه در ضلع جنوبی بزرگراه حکیم و ضلع شمالی باغ پیش‌بینی شده است.

- بتن‌ریزی کف رودخانه وردآورد: به‌دلیل بتن‌ریزی در کف این رودخانه فصلی توسط شهرداری، نقش مثبت آن که پیش‌تر یکی از منابع تغذیه‌کننده سفره‌های آب زیرزمینی باغ بود، از بین رفته است. بنابراین، باغ گیاه‌شناسی از یکی از منابع تأمین‌کننده آب خود محروم شده است.

- مجتمع‌های پژوهشی و اداری مستقر در حاشیه بلوار پژوهش: مجموعه‌های بزرگی شامل پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت‌مدرس، سازمان دامپزشکی استان تهران، پژوهشکده هواشناسی و علوم جوی، پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری و مرکز تحقیقات صنایع لاستیک ایران هستند که در ضلع غربی باغ مستقر هستند.

- شهرک‌های پیکان‌شهر و سرو آزاد (آزادشهر): این مراکز جمعیتی نیز در ضلع شرقی باغ قرار دارند و کانون‌های اصلی جمعیتی در مجاورت باغ محسوب می‌شوند.

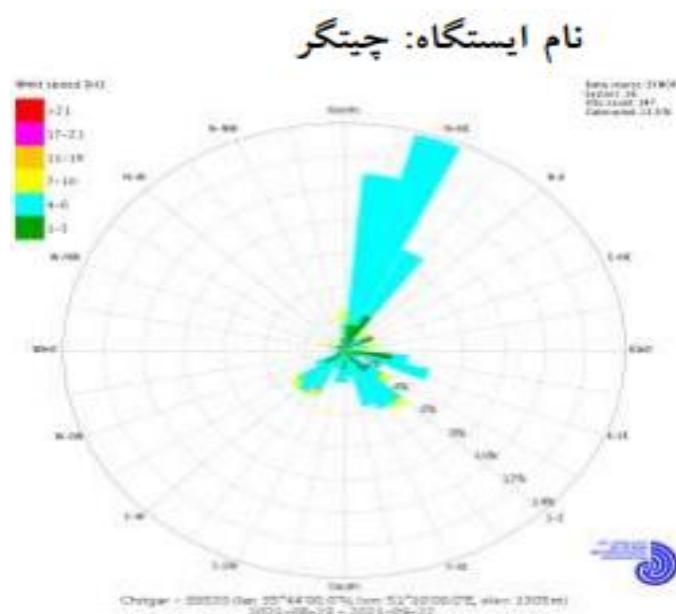
اثرهای زیان‌بار بلندمرتبه‌سازی در نواحی شمالی باغ گیاه‌شناسی ملی ایران

شاید پرداختن به آثار زیان‌بار و بی‌بازگشت پروژه بلندمرتبه‌سازی در قسمت‌های شمالی باغ گیاه‌شناسی ملی

می‌وزد، اما در تمام ماه‌ها به‌استثنای اسفند، وزش باد غالب به‌سمت باغ از سمت شمال و تقریباً شمال‌غرب باغ است (شکل ۵). وزش باد از این سو برای باغ از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا این باد در فصل گرم، خنک و نشاط‌آور بوده و برای درختان باغ بسیار مفید است و گرمای ناشی از فصل گرم را تعدیل و تنش دمایی و گرمایی را در درختان کاهش می‌دهد. بادهایی که از سمت جنوب و جنوب‌شرق به‌سمت باغ می‌وزند، با خود بیشترین میزان گرما را به ارمغان می‌آورند و بادهایی که از سمت غرب و جنوب‌غرب به‌سمت باغ وزیده می‌شوند، بیشتر با خود گردوغبار حمل می‌کنند. فراوانی باد غالب هرچند با سرعت کم از سمت شمال نقش مهمی در تعدیل اثرهای باد جنوبی و غربی دارد. حال اگر ساخت و سازهای مرتفع در اطراف باغ به ویژه در شمال و شمال‌غرب آن انجام شود، با ایجاد یک بادشکن مصنوعی غیرزنده مانع از وزش جریان‌های شمالی باد به باغ و باعث تغییر رژیم‌های طبیعی جریان‌ها و تبعات بعدی آن می‌شود. ضمن اینکه وجود ساختمان‌های بلند از شمال‌غرب تا شمال‌شرق اثرهای منفی را در جریان‌های شمالی داشته‌اند. ریزش پیش از موعد برگ‌های درختان باغ که در سال‌های اخیر زیاد شده و بسیار زیان‌بار است و به «خزان زودرس» معروف است، یکی دیگر از این اثرهای ساخت‌وسازها در پیرامون باغ و تغییر ژئومورفولوژی تأثیرگذار بر خرداقلیم (میکروکلیمای) باغ است.

خاک شده و موجب اختلال در مسیر خروجی آب و تغییر مسیر و رژیم آبی زیرسطحی خواهد شد. با افزایش فشردگی خاک و افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک، تبادل گاز و آب بین خاک و جو کمتر شده و موجب کاهش رطوبت در خاک می‌شود. بنابراین، با استقرار برج‌ها و حفر عمیق برای زیرسازی آنها، وقوع دو پدیده حتمی خواهد بود: نخست شیب هیدرولیکی منطقه قطع می‌شود و بعد نزولات آسمانی با وجود سازه‌ها و سایر ابنیه‌های شهرسازی (مانند آسفالت و سیمان) امکان ورود به منابع آب‌های زیرزمینی را نخواهد داشت که این موضوع کاهش چشم‌گیر ذخایر منابع آبی را در پی خواهد داشت و چاه‌های باغ گیاهشناسی ملی ایران که هم‌اکنون دچار تنش آبی هستند، آب کمتری دریافت خواهند کرد. ضمن آنکه، وجود چاه‌های عمیق نیز بر شدت کاهش منابع آبی خواهد افزود. همانطور که بررسی‌ها در سطح باغ نشان می‌دهد برج‌سازی در محل خروجی آب، ظرفیت چاه‌های باغ را از ۲۰۰ لیتر به کمتر از ۸۰ لیتر در ثانیه رسانده است.

۲- کاهش وزش بباد و تهویه لازم: اطلاعات استخراج‌شده از ایستگاه سینوپتیک چیتگر واقع در پژوهشگاه هواشناسی در فاصله ۲۵۰ متری شمال‌غرب باغ گیاهشناسی ملی ایران با استفاده از نمودارهای گلباد ماهانه و با تأکید بر سمت و سرعت باد در محدوده باغ گیاهشناسی نشان داد با وجودی که در ماه‌های مختلف، باد از هر سمتی



شکل ۵- سمت و سرعت باد در شهریور ۱۴۰۱

Figure 5. Wind direction and speed in September 1401 (Chitgar synoptic station)

درجاتی از حساسیت و مقاومت در میان آنها وجود دارد. بنابراین، نگهداری و حفاظت از آنها بسیار پیچیده و دشوار است. از این رو، از مجموع بیش از ۴۰۰۰ گونه گیاهی سازگار شده در شرایط اکولوژیکی باغ، کمتر از ۲۰۰ گونه را می‌توان در شهر تهران مشاهده کرد. این موضوع نشان می‌دهد که تا چه اندازه دوری باغ از شرایط شهری و مخاطرات محیط‌زیستی آن اهمیت دارد.

۴- افزایش میزان و گستره گردوغبار: حفاری‌های بسیار عمیق، عبور و مرور وسایل نقلیه سنگین و بلندمرتبه‌سازی، سبب مستقر شدن گردوغبار حاصل از آنها بر روی کل عرصه باغ می‌شود. گردوغبار با بستن روزنه‌ها، تبادل گازی و در نتیجه تولید محصولات فتوسنتزی در گیاه را مختل می‌کند که نتیجه آن ایجاد آسیب‌های فیزیولوژیکی شدید و بروز ضعف در گیاهان خواهد بود.

۵- افزایش آلودگی‌های هوا، نور در شب و آلودگی‌های صوتی: پرواضح است که این آلودگی‌ها برای همه گونه‌های گیاهی و جانوری در هر مکانی تنش‌زا هستند و طبیعی است که در محلی مانند باغ گیاه‌شناسی با وجود گونه‌های حساس

۳- افزایش دما و تشکیل جزایر حرارتی: همان‌طور که اشاره شد، کاهش میزان باد و وجود تأسیسات گرمایشی و برودتی ساختمان‌ها سبب افزایش دما در باغ گیاه‌شناسی و تشکیل جزیره حرارتی خواهد شد. بنابراین دو تنش افزایش دما و کمبود آب، گیاهان باغ گیاه‌شناسی ملی ایران به‌ویژه گونه‌های حساس‌تر را در معرض خطر جدی قرار خواهد داد. تنش افزایش دما و کمبود آب، تنها بر گیاهان اثرگذار نیست، بلکه حشرات آفت به‌ویژه حشرات چوبخوار و بیماری‌های قارچی بهترین شرایط را برای تکثیر و طغیان پیدا می‌کنند. پدیده‌ای که امروزه در اثر تغییر اقلیم در جنگل‌های زاگرس و جنگل‌های هیرکانی به‌وضوح قابل رؤیت است. شاهد این ادعا وجود آلودگی شدید گونه‌های گیاهی مستقر در پارک‌های جنگلی شهری است که موجب ناپایدار شدن آنها در مقابل عوامل خسارت‌زای زنده شده است. از این رو، به هم خوردن تعادل دو عامل مهم دما و رطوبت، اصلی‌ترین عوامل تهدیدکننده زندگی و بقای گیاهان باغ خواهند بود. گونه‌های گیاهی متنوع که در درازمدت در باغ مسقر شده‌اند، نیازهای اکولوژیکی متفاوتی دارند و

گیاهی و جانوری متنوع و متعدد، چالش‌های بیشتری ایجاد خواهد کرد.

۶- نفوذ پساب یا فاضلاب شهری به خاک و آلوده‌سازی آب در دسترس گیاهان: فاضلاب چیزی جز آب مصرف‌شده در جنبه‌های مختلف زندگی انسان نیست که در اثر این مصارف ترکیب اصلی طبیعی خود را از دست داده است. این نوع آب نه تنها قابل استفاده در مصارف مختلف نیست، بلکه با توجه به میزان و نوع آلاینده‌های موجود در آن می‌تواند تهدیدی بر سلامت و فعالیت‌های مختلف انسانی باشد. بخشی از فاضلاب در تماس مستقیم با سطح گیاهان آنها را آلوده می‌کند و بخشی به دلیل آلودگی آب و خاک و از طریق ریشه وارد گیاه می‌شود. فاضلاب‌های خانگی معمولاً محتوای یک درصد ناخالصی هستند و این مقدار شامل عوامل آلوده‌کننده مختلفی است که در صورت تخلیه در محیط‌زیست می‌تواند ضمن انتشار و شیوع انواع بیماری‌ها، خسارت‌های جبران‌ناپذیری در محیط‌زیست ایجاد کند.

۷- کوچ و نابودی جانوران موجود در این اکوسیستم: طی بیش از پنج دهه از تشکیل باغ، حلقه‌های اکوسیستمی مختلفی در آن شکل گرفته است. براساس اطلاعات موجود، بیش از ۱۸ گونه پرنده در باغ وجود دارد که برخی از آنها مانند کبوتر جنگلی، زاغی، کلاغ ابلق، گنجشک درختی، دارکوب باغی، گنجشک معمولی و طوطی طوق‌صورتی، بومی تمام فصل‌های سال بوده و برخی مانند بوتیمار کوچک، هدهد، انواع سسک‌ها و انواع مگس‌گیرها به صورت مهاجر در باغ دیده می‌شوند. همچنین، پستاندارانی شامل سنجاب ایرانی، روباه معمولی و شغال و دوزیستانی شامل قورباغه مردابی معمولی، لاک‌پشت برکه‌ای اروپایی، لاک‌پشت برکه‌ای خزری و مار آبی چلیپر مشاهده شده‌اند (Taei & Daroudi, 2016). در مورد حشرات مفید و زیان‌آور باغ نیز طبق بررسی‌های انجام شده طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۴۰۰، ۳۶۳ گونه از ۷۰ خانواده متعلق به ۱۰ راسته گزارش شده که بیشترین تعداد آن به ترتیب متعلق به راسته پروانه‌ها (۲۱۵ گونه) و سوسک‌ها (۴۶ گونه) است. از این تعداد، ۱۸۵ گونه از قبیل سوسک شاخک‌بلند سارتا

(*Polyphylla*) کرم سفید ریشه (*Aeolesthes sarta*)، سوسک برگ‌خوار نارون (*Xanthogaleruca olivieri*)، شپشک آردآلود (*Pseudococcus maritimus*) و شته رز (*Macrosiphum rosae*) گونه‌های زیان‌آور بوده و بقیه حشرات مفید هستند. با تغییرات عوامل غیرزنده به دلیل بلندمرتبه‌سازی (موارد ذکرشده در بالا)، بقای جانوران ذکرشده به خطر افتاده و ناگزیر از بین رفته، یا از باغ مهاجرت خواهند کرد و همه فواید همزیستی آنها با گیاهان از بین خواهد رفت.

۸- نابودی منظر: یکی دیگر از دلیل‌های احداث باغ گیاه‌شناسی ملی ایران در خارج از محدوده شهری (در زمان تأسیس آن) زیبایی چشم‌انداز طبیعی و بکر پیرامون آن بوده است که همواره وجود هماهنگی بین انسان و طبیعت را به‌نمایش می‌گذارد. این موضوع به‌ویژه در ضلع شمالی باغ، با بلندمرتبه‌سازی که توسط ارتش مشرف بر جنگل تفرج‌گاهی شکای است، به‌شدت از ارزش زیبایی‌شناختی باغ خواهد کاست.

۹- از دست رفتن یکی از قطب‌های گردشگری و فرهنگی: باغ گیاه‌شناسی ملی ایران از سال ۱۳۹۴ که درهای آن به‌صورت بسیار جدی‌تر و با برنامه‌تر از گذشته به روی مردم باز شد، تاکنون پذیرای بیش از دو میلیون بازدیدکننده (باوجود تعطیلی در مقاطع مختلف در اواخر سال ۱۳۹۸ و در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به‌دلیل شیوع بیماری کووید-۱۹)، از اقشار گوناگون مردم داخلی و خارجی بوده است. تنوع گیاهی، مجموعه‌های رویشی مخصوص به‌خود، منظرهای خاص و دارابودن عناصر اصلی طبیعت مانند آب سبب شده است تا این باغ یکی از قطب‌های گردشگری با کارکردهای بسیار متفاوت برای شهر تهران و کشور ایران باشد. آموزش‌های عمومی و تخصصی، ارتقای فرهنگ توجه به طبیعت، دور شدن از زندگی شهری و بهبود شرایط روحی و افزایش نشاط و آرامش در جامعه از جمله ویژگی‌های باغ برای جذب گردشگر است. این مجموعه از عوامل نشان می‌دهد که وجود حریم برای باغ‌های گیاه‌شناسی از اهمیت بسیار زیادی در حفظ زندگی آنها، برخوردار است.

## نتیجه‌گیری

باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، با عبور از مراحل سخت سازگاری گونه‌های گیاهی بومی، انحصاری، نادر و در معرض خطر انقراض آن، مجموعه‌ای بیش از ۴۰۰۰ گونه گیاهی را دربر می‌گیرد که با ورود انواعی از وحوش مانند سنجاب و روباه و انواع پرندگان، به یک اثر ملی منحصر به فرد در موضوع حفاظت از ذخایر ژنتیکی در مجاورت کلان‌شهر تهران تبدیل شده است که کمتر کسی به مهاجرت و حضور آنها در این محدوده ارزشمند باور داشت. بنابراین، این اکوسیستم ارزشمند که با زحمات بی‌وقفه و تلاش بیش از نیم قرن تحقیقات دانشمندان، علاقمندان و پژوهشگران بوجود آمده است، نباید در طول دو یا سه سال با برج‌سازی و فعالیت‌های مخرب و نسنجیده در اطراف آن نابود شود. همان‌طور که اثر گلخانه‌ای و عوامل دیگر بر اقلیم جهانی اثر گذاشته و شواهد مستدل، حاکی از افزایش دما و تغییرات اکوسیستمی در جهان است، اثرهای آن نیز مجموعه باغ گیاه‌شناسی را که به صورت یک سیستم بهم وابسته و اکوسیستمی کوچک است، با افزایش دما و کم شدن رطوبت و کم‌آبی با بحران روبرو خواهد کرد. با توجه به تعاریف و قوانین علوم محیط‌زیست، وجود هرگونه ترکیب اضافی در هوا، آب و خاک که سلامت و بهداشت جانداران را به خطر اندازد، آلودگی هوا تلقی می‌شود. باغ گیاه‌شناسی ملی به مانند یک کارخانه در تولید هوای پاک اثرگذار است و با ساخت برج‌ها در اطراف این باغ، از اثرهای ارزشمند و حیاتی آن بی‌بهره خواهیم شد و بی‌شک در رابطه با عملکرد نسنجیده خود، باید در برابر نسل‌های آینده پاسخگو باشیم.

بنابراین در پایان، سه نکته اصلی در مورد باغ گیاه‌شناسی ملی ایران قابل اشاره و تأکید است:

- ارزشمند بودن این باغ به‌عنوان بزرگ‌ترین باغ گیاه‌شناسی خاورمیانه و گنجینه گران‌بهای گیاهی؛
  - لزوم توجه جدی به حفظ منطقه حائل یا حریم برای باغ؛
  - توجه به ارزش‌های محیط‌زیستی آن برای حفظ و تداوم سلامت جامعه، مناطق شهری و اجتماعات وابسته.
- در این راستا، ضروری است ضمن حفاظت از باغ، تمهیدات

لازم برای حفظ منطقه حائل آن در اسرع وقت پیش‌بینی و اجرا شود. جلوگیری از ساخت‌وسازهای جدید پیرامون باغ و کاهش و تعدیل اثرهای منفی و مضر سازه‌های موجود اطراف باغ توسط مذاکره با مالکان آنها باید به‌جد در دستور کار متولیان باغ قرار گیرد. در غیر این صورت، در آینده‌ای نه‌چندان دور شاهد نابودی این باغ ارزشمند خواهیم بود.

## منابع مورد استفاده

- Akpona, H.A., Sogbohossou, E., Sinsin, B., Houngnihin, R.A., Akpona, J-D.T. and Akouehou, G., 2009. Botanical gardens as a tool for preserving plant diversity, threatened relic forest and indigenous knowledge on traditional medicine in Benin. *Traditional Forest-Related Knowledge and Sustainable Forest Management in Africa*. IUFRO World Series Volume 23, pp. 5-13.
- Anonymous, 2016. Letter of Ministry of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism of Iran.
- Assadi, M. 2021: Flora of Iran, 1988-2021. Vol. 1-150, Research Institute of Forests and Rangelands Publication, Tehran, Iran (In persian).
- Corlett, R.T., 2016. Plant diversity in a changing world: Status, trends, and conservation needs. *Plant Diversity*, 38(1): 10-16. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2016.01.001>.
- Dahl, J., 1999. The role of the regional parks botanic garden in the preservation of rare plants. *Manzanita*, 3(2): 1-3.
- Ebregt, A. and De Greve, P., 2000. Buffer zones and their management; policy and best practices for terrestrial ecosystems in developing countries. *JB & A Grafische Communicatie*, Wateringen, 64 p.
- Fairley, A. and Moore, P., 1993. Native plants of the Sydney district: an identification guide. Kangaroo Pr. Publication, 432p.
- Galbraith, D.A., Iwanycki, N.E., McGoey, B.V., McGregor, J., Pringle, J.S., Rothfels, C.J. and Smith, T.W., 2011. The evolving role of botanical gardens and natural areas: A floristic case study from Royal Botanical Gardens, Canada. *Plant Diversity and Resources*, 33(1): 123-131.
- Götmark, F., Söderlundh, H. and Thorell, M., 2000. Buffer zones for forest reserves: opinions of land owners and conservation value of their forest around nature reserves in southern Sweden. *Biodiversity and Conservation*, 9: 1377-1390.
- Goudarzi, M., 2003. Report of soil studies of National Botanical Garden of Iran. Final Report of Research Project, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 21 p.
- Hulme, P.E., 2011. Botanic garden benefits do not

- of Ukraine. Proceedings of the Fifth Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries, (5th CMAPSEEC), Brno, Czech Republic.
- Panahi, P., Jalili, A., Jamzad, Z., Pourhashemi, M. and Hasaninejad, M., 2017. Dynamics of sexual regeneration in three native oak species (*Quercus branitii* Lindl., *Q. infectoria* Oliv., and *Q. libani* Oliv.) of Zagros forests. Iran. Applied Ecology and Environmental Research, 15(4): 797-808.
  - Panahi, P., Jamzad, Z., Jalili, A., Sagheb Talebi, Kh. and Pourhashemi, M., 2020. The role of the National Botanical Garden of Iran in *Ex-situ* conservation of *Buxus hyrcana* Pojark.; an endangered species. Urban Forestry and Urban Greening, 57: 126951.
  - Panahi, P., Jamzad, Z., Mirlatifi, M., Khosroshahi, M., Asgari, H., Hasaninejad, M. and Tabatabaei, H., 2022. Estimating water requirement of drought resistant trees and shrubs species in National Botanical Garden of Iran. Final Report of Research Project, Research Institute of Forests & Rangelands, 130 p.
  - Paton, A.J., Brummitt, N., Govaerts, R., Harman, K., Hinchcliffe, S., Allkin, B. and Lughadha, E.N., 2008. Towards Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation: a working list of all known plant species—progress and prospects. Taxon (Biodiversity and Conservation): 602-611. <https://doi.org/10.2307/25066027>.
  - Pinheiro, M.H.O., de Almeida Neto, L.C. and Monteiro, R., 2006. Urban areas and isolated remnants of natural habitats: an action proposal for botanical gardens. In: Hawksworth, D.L. & Bull, A.T. (eds.) Human Exploitation and Biodiversity Conservation. Topics in Biodiversity and Conservation, Vol 3. Springer, Dordrecht, pp. 407-424.
  - Prins, H. and Wind, J., 1993. Research for nature conservation in south-east Asia. Biological Conservation, 63: 43-46.
  - Royal Botanic Garden Kew; World Heritage Site Management Plan, 2019-2025. 175p.
  - Shaw, K. and Hird, A., 2014. Global survey of *Ex-situ* conifer collections. Botanic Gardens Conservation International (BGCI), Richmond, UK.
  - Taei, N. and Daroudi, H., 2016. The fauna of the National Botanical Garden of Iran. <https://rifr-ac.ir/>.
  - UNEP, 2010. Global strategy for plant conservation. Convention on Biological Diversity Text and Annexes. Montreal, Quebec, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
  - Wyse Jackson, P.S. and Sutherland, L.A., 2000. International Agenda for Botanic Gardens in Conservation. U.K: Botanic Gardens Conservation International.
  - repudiate risks: A reply to Sharrock et al. Trends in Ecology and Evolution, 26(9): 434- 435.
  - Jalili, A. and Jamzad, Z., 2009. Strategic trial in Landscape design and greenery for Iran (Based on National Botanical Garden of Iran). Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 406 p.
  - Jalili, A., Jamzad, Z., Panahi, P., Mirzadeh, S., Rahmanpour, A., Hasaninejad, M., Nowghani, Z., Palizdar, M., Ashrafi, S., Parvaneh, K., Mohebbi, J. and Farghadan, F., 2021. Enrichment of plant species diversity of National Botanical Garden of Iran. Final Report of Research Project, Research Institute of Forests and Rangelands.
  - Jalili, A., Jamzad, Z., Panahi, P. and Movahhed Nezhad, M., 2020. The role of the botanical garden in biodiversity conservation. Iran Nature, 5(3): 91-108.
  - Krigas, N., Mouflis, G., Grigoriadou, K. and Maloupa, E., 2010. Conservation of important plants from the Ionian Islands at the Balkan Botanic Garden of Kroussia, N Greece using GIS to link the in situ collection data with plant propagation and ex situ cultivation. Biodiversity and Conservation, 19(12): 3583-3603.
  - Marcotullio, P.J., Hughes, S., Sarzynski, A., Pincetl, S., Sanchez Peña, L., Romero-Lankao, P., Runfola, D. and Seto, K.C., 2014. Urbanization and the carbon cycle: Contributions from social science, Earth's Future, 2, doi:10.1002/2014EF000257.
  - Martino, D., 2001. Buffer zones around protected areas: A brief literature review. Electronic Green Journal, 1(15): 20 p.
  - McGranahan, G. and Marcotullio, P.J., 2005. Urban systems. In Current state and trends: Findings of the condition and trends working group. Ecosystems and human well-being, Vol. 1 (ed. Millennium Ecosystem Assessment, pp. 795-825). Washington, DC: Island Press.
  - McGray, H., 2008. Buffer zones as a conservation strategy. Journal of Sustainable Forestry, 16(1-2): 103-119.
  - Noroozi, J., Talebi, A., Doostmohammadi, M., Manafzadeh, S., Asgarpour, Z. and Gerald, M.S., 2019. Endemic diversity and distribution of the Iranian vascular flora across phytogeographical regions, biodiversity hotspots and areas of endemism. Scientific Reports, 9: 1-11.
  - Oldfield, S. and Newton, A.C., 2012. Integrated conservation of tree species by botanic gardens: A reference manual. Botanic Gardens Conservation International (BGCI), United Kingdom.
  - Olga, K., 2008. Aromatic plants for food industry in the collections of National Botanical Garden of NAS

## **An overview of the role of buffer zones in the protection and sustainability of natural ecosystems (Case study: National Botanical Garden of Iran)**

**B. Hamzee<sup>1</sup>, P. Panahi<sup>2\*</sup>, M. Matinizadeh<sup>1</sup>, F. Dargahian<sup>3</sup>, H.R. Abbasi<sup>3</sup> and A. Alizadeh Aliabadi<sup>1</sup>**

1- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangeland, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

2\* - Corresponding author, Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangeland, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, E-mail: panahi@rifr-ac.ir

3- Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Received: 01.11.2022

Accepted: 24.12.2022

### **Abstract**

The objective of this review is to clarify the necessity of considering a buffer area and its role in natural or man-made ecosystems, with specific functions. Evaluating the direct and indirect destructive consequences of human manipulations, such as high-rise construction in buffer areas and their effects on the central core of this type of ecosystems is very crucial. Botanical gardens, which represent the genetic reserves of any region, country or macro-ecosystem, are exposed to the greatest vulnerability. The National Botanical Garden of Iran (NBGI), which is considered one of the largest and most complete genetic collections in the country, has other functions such as preserving Iran's important and endemic species and is a basis for their reproduction. In addition, as one of the breathing lungs of Tehran, it plays a key and national role in air conditioning and educational and research programs. Based on this, the signs of urban development on different components of the NBGI environment of this garden including water, soil, air, vegetation and wildlife have been investigated in this article. Based on the available information and the results of field survey, the long-term effects of this type of development on the NBGI have had an irreversible effect on the hydrological changes of the underground water resources, and in the future, the survival and sustainability of the NBGI will be affected due to the lack of underground water supply. In addition, reducing the wind and preventing the necessary ventilation and the formation of thermal islands will cause outbreak of pests and important diseases on plants. Also, the limitation of soil permeability and the damage to aesthetic values of the garden are other negative consequences of this excessive development, which will threaten the sustainable life of the NBGI.

**Keywords:** Buffer, high-rise construction, National Botanical Garden of Iran, pollution, protection, species diversity.