

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور



مروری اجمالی بر منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور

نویسندگان:

دکتر محمد جعفر آقایی
دکتر مصطفی آقائی سربرزه
مهندس میر جمال الدین پوریغمبر
دکتر شیرین محمودی

عنوان و نام پدیدآور	مروری اجمالی بر منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور / نویسندگان محمد جعفر آقایی ... [و دیگران] ؛ ویراستاران علمی تورج ولی نسب، شهاب منظری، نعمت‌اله اسدی؛ تهیه‌شده در مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
مشخصات نشر	تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری	ل، ۱۷۰ص. : مصور(رنگی)، نقشه، جدول. شابک: ۷۴-۷۹۴۹-۶۳۲-۹۷۸ وضعیت فهرست نویسی: فیا
یادداشت	نویسندگان محمد جعفر آقایی، مصطفی آقائی سربرزه، میرجمال الدین پورپیغمبر، شیرین محمودی.
یادداشت	ص.ع. به انگلیسی: Mohammad Jaffaraghaei ... [et al]. An overview of genetic resources of agriculture and natural resources in Iran.
یادداشت	کتابنامه: ص. [۱۶۳] - ۱۶۷. یادداشت: چکیده به زبان انگلیسی در انتهای کتاب آورده شده است.
موضوع	ذخایر ژنتیکی -- ایران
	گیاهان -- ایران -- ذخایر ژنتیکی
	حيوان‌ها -- ایران -- ذخایر ژنتیکی
شناسه افزوده	منابع طبیعی -- قوانین و مقررات -- ایران
	شناسه افزوده: جعفر آقایی، محمد، ۱۳۴۵ - شناسه افزوده: Jaffar Aghaei, Mohammad, ۱۹۶۶ -
	شناسه افزوده: ولی نسب، تورج، ۱۳۴۲ - ویراستار منظری، شهاب، ۱۳۴۴ - ویراستار اسدی، نعمت‌الله، ۱۳۴۶ - ویراستار
	شناسه افزوده: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
	شناسه افزوده: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور
رده بندی کنگره	QH۵۵ رده بندی دیویی: ۳۳۳/۹۵۱۶ شماره کتابشناسی ملی: ۹۷۷۸۲۲۲ اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیا

ISBN:978-622-7949-74-2

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۹۴۹-۷۴-۲



مروری اجمالی بر منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی ایران

نویسندگان: دکتر محمد جعفر آقایی، دکتر مصطفی آقائی سربرزه، مهندس میرجمال الدین پورپیغمبر، دکتر شیرین محمودی

ویراستاران علمی: دکتر تورج ولی نسب، دکتر شهاب منظری، دکتر نعمت‌اله اسدی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

نوبت چاپ: ۱۴۰۳

شمارگان: محدود

قیمت: ۵۰۰۰۰۰ ریال

مسئولیت صحت مطالب این کتاب با نویسندگان است

این کتاب تحت شماره ۱۴۰۳/۱۷۰ مورخ ۱۴۰۳/۰۷/۱۷ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، مجموعه مؤسسات تحقیقاتی کشاورزی کشور، مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی تلفن: ۰۲۶۳۲۷۰۰۹۸۹ وبگاه: www.ncgr.areeo.ac.ir

فهرست مطالب

ط	مقدمه.....
ك	پیشگفتار.....
۱	فصل اول - معرفی کشاورزی و منابع طبیعی ایران.....
۳	موقعیت جغرافیایی ایران.....
۶	وضعیت کشت و تولیدات کشاورزی و منابع طبیعی.....
۱۹	فصل دوم - منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی.....
۲۱	منابع ژنتیکی گیاهان جنگلی.....
۲۶	منابع ژنتیکی گیاهان مرتعی.....
۲۸	منابع ژنتیکی گیاهان زراعی.....
۳۱	منابع ژنتیکی گیاهان باغبانی.....
۳۴	وضعیت منابع ژنتیکی دام و طیور.....
۳۶	وضعیت منابع ژنتیکی شیلات و آبزیان.....
۴۴	وضعیت منابع ژنتیکی حشرات، قارچها و میکروارگانیسمها.....
۴۸	اهمیت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی در ایران.....
۵۰	عوامل تهدید کننده منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی.....
۶۳	فصل سوم - وضعیت تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی.....
۶۵	گیاهان جنگلی و مرتعی در ایران.....
۶۷	گیاهان زراعی.....
۶۸	گیاهان باغبانی.....
۶۹	دام و طیور.....
۷۱	شیلات و آبزیان.....
۷۲	آفات و بیماری های گیاهی.....
۷۴	بیماری های دام و طیور.....
۷۵	تحقیقات خاک و آب.....

۷۷	زیست فناوری و مهندسی ژنتیک.....
۷۹	فصل چهارم - حفاظت از منابع ژنتیکی داخل زیستگاه اصلی (In situ coservation) ..
۸۲	روش های حفاظت در زیستگاه اصلی.....
۹۱	فصل پنجم - حفاظت از منابع ژنتیکی خارج از زیستگاه اصلی (Ex situ coservation) ..
۹۴	بانک بذر.....
۹۵	مزارع بانک ژن.....
۹۶	حفاظت در شرایط In-Vitro.....
۹۶	نگهداری در شرایط فراسرد.....
۹۷	بانک DNA و اطلاعات توالی های دیجیتالی.....
۹۸	کلکسیون های منابع ژنتیکی.....
۹۸	گیاهان جنگلی و مرتعی.....
۱۰۳	مجموعه های منابع ژنتیکی گیاهان زراعی.....
۱۱۰	کلکسیون منابع ژنتیکی باغبانی.....
۱۱۴	منابع ژنتیکی دام و طیور.....
۱۱۷	منابع ژنتیکی شیلات و آبزیان.....
۱۲۲	منابع ژنتیکی بندپایان، بی مهرگان، قارچ ها و میکروارگانسیم ها.....
۱۳۰	چالش های حفاظت در خارج از زیستگاه اصلی.....
۱۳۳	فصل ششم - بهره برداری پایدار از منابع ژنتیکی.....
۱۴۱	فصل هفتم - برنامه های ملی، آموزش و زیرساخت های قانونی.....
۱۴۵	قانون حفاظت و بهره برداری از منابع ژنتیکی کشور، مصوب ۱۳۹۶.....
۱۴۷	کنوانسیون تنوع زیستی.....
۱۴۹	پروتکل ایمنی زیستی (کارتاهنا).....
۱۴۹	معاهده بین المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی.....
۱۵۰	قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبی کشور، مصوب ۱۳۷۸.....
۱۵۰	قانون حفاظت و بهره برداری از جنگل ها و مراتع، مصوب ۱۳۴۶.....
۱۵۰	قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال.....
۱۵۱	قانون سازمان دامپزشکی کشور، مصوب ۱۳۵۰.....

۱۵۱	قانون نظام جامع دامپروری کشور، مصوب ۱۳۸۸
	برنامه کلان علم و فناوری تنوع زیستی و منابع ژنتیکی سازمان تحقیقات، آموزش و
۱۵۱	ترویج کشاورزی
۱۵۲	طرح کلان ملی مدیریت منابع ژنتیکی گیاهی، دامی و آبزیان شورای عتف
۱۵۵	 فصل هشتم - اهداف و چشم اندازها
۱۵۷	شناسایی و ثبت منابع ژنتیکی
۱۵۸	توسعه برنامه های حفاظت از منابع ژنتیکی
۱۶۲	توسعه بهره برداری پایدار از منابع ژنتیکی
۱۶۳	توسعه زیرساختهای سیاسی و قانونی
۱۶۵	 منابع مورد استفاده

مقدمه:

جهان کنونی با چالش‌های گسترده‌ای روبروست. تغییرات اقلیمی، حوادث و بلایای طبیعی، افزایش جمعیت، گسترش شهرها و مناطق مسکونی، جنگل‌ها و.... که عمدتاً با دخالت‌های مستقیم و غیر مستقیم بشر در عرصه‌های حیات، پایداری روند طبیعی زیست بوم‌ها را تحت تاثیر قرار داده‌اند. این ناپایداری القا شده بدون شک در تأمین غذا، مفهوم امنیت غذایی (فراهمی، دسترسی، مصرف و ثبات و پایداری غذا) را با چالشی جدی همراه ساخته است. در متون علمی، اجرائی و قانونی امنیت غذایی بعنوان اصلی‌ترین حق هر فرد فارغ از نژاد، دین، سطح طبقاتی و.... همواره مورد تاکید قرار گرفته است.

منابع ژنتیکی غذا و کشاورزی گستره وسیعی از تنوع زیستی اعم از گونه‌ها و جمعیت‌های محلی از گیاهان زراعی، باغی، جنگلی، مرتعی، دام و طیور، آبزیان، میکروارگانیسم‌ها و بی‌مهرگان، ارقام و نژادهای تجارتی مدرن، خویشاوندان وحشی آن‌ها و سایر گونه‌های وحشی را شامل می‌شوند که به‌عنوان غذای انسان، تغلیف دام و مورد استفاده قرار می‌گیرند. این منابع اساس امنیت غذایی را تشکیل داده که با بهره‌برداری مستقیم از آنها و یا به‌عنوان مواد اولیه در تولید ارقام و سوش‌های جدید و نیز سازگاری با شرایط متغیر محیطی نقش بی‌بدیلی در زندگی انسان ایفا می‌نمایند.

تنوع ژنتیکی موجود در این منابع، ضامن بقاء و تاب‌آوری گونه‌ها در مقابل شرایط سخت محیطی است. تنوع در داخل افراد یک گونه، خطر نابودی در اثر بیماری، آفات و شرایط بد اقلیمی را کاهش داده و فرصت بهره‌برداری از محیط‌های گوناگون را فراهم می‌آورد و لذا کاهش تنوع زیستی و فرسایش ژنتیکی در این منابع، موجب تهدید ذخایر غذایی، فرصت‌های گردشگری، منابع چوب، دارو و انرژی شده و در دراز مدت تهدید بزرگی را متوجه امنیت غذایی خواهد کرد.

در حال حاضر بالغ بر ۳۰۰۰۰ گونه خوراکی وجود دارد، اما فقط ۳۰ درصد (۱۰۰۰۰ گونه) برای تولید ۹۵ درصد غذای مردم جهان بکار می‌رود. در قرن قبل حدود ۷۵ درصد از گونه‌های وحشی خوراکی تنها به خاطر تمایل بخش کشاورزی

به کشت گونه‌های پرمحصول و پربازده از چرخه تولیدات کشاورزی خارج شده‌اند به طوری که در حال حاضر حدود ۶۰ درصد از غذای مردم دنیا متکی بر چهار گیاه برنج، گندم، سیب زمینی و ذرت است و ۲۰ هزار گونه گیاهی دیگر برای تأمین مابقی نیازهای غذایی و دارویی مردم جهان، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ایران جزو کشورهای با تنوع زیستی بالا (مگادایورس) در دنیا طبقه‌بندی شده و به عنوان یکی از مهمترین کشورهای دارای منابع ژنتیکی غنی مخصوصاً در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. بخش‌هایی از شمال، غرب و جنوب غربی ایران در محدوده نقاط داغ تنوع زیستی جهان به معنی مناطق جغرافیای زیستی که دارای بیشترین تراکم گونه‌های بومی و بیشترین تخریب زیستگاهی هستند قرار می‌گیرد.

به همین دلیل موسسات تحقیقاتی و دانشگاهی متعددی از سالها قبل نسبت به جمع‌آوری و نگهداری این منابع ژنتیکی بمنظور حفاظت، نگهداری و بهره‌برداری از آنها اقدام نموده‌اند. در این نوشتار تلاش شده است تا به اطلاعات و تعداد نمونه‌های موجود منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی در کلکسیون‌های مختلف ژنتیکی در موسسات و مراکز وابسته به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و سایر دستگاه‌های علمی و اجرایی کشور با هدف جمع‌بندی آخرین آمار داشته‌ها در حوزه منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی پرداخته شود. نظر به اهمیت این منابع در توسعه اقتصادی کشور، دسترسی مدیران و سیاست‌گذاران بخش کشاورزی به اطلاعات روزآمد در تدوین برنامه‌های توسعه و فعالیت‌های اقتصادی مرتبط با بخش کشاورزی و تولید پایدار و همچنین پژوهشگران این عرصه در مراکز، موسسات، شرکت‌ها و مراکز دانشگاهی برای بهره‌برداری هدفمند از تنوع ژنتیکی موجود در این منابع ارزشمند بسیار مفید خواهد بود. امید است این مجموعه که ویرایش بازنگری شده از کتاب «مروری اجمالی بر منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی ایران» است مورد استفاده و بهره‌برداری مسئولین، پژوهشگران، اساتید و دانشجویان و همه علاقمندان به منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی قرار گیرد.

مصطفی آقائی سربرزه

رئیس مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور

پیشگفتار

منابع ژنتیکی غذا و کشاورزی اساس امنیت غذایی جهانی را تشکیل داده و نقش بزرگی در زندگی همه انسان‌های روی کره زمین دارند. منابع ژنتیکی غذا و کشاورزی شامل تنوع ژنتیکی توده‌ها و جمعیت‌های بومی، ارقام و نژادهای تجارتی مدرن مورد استفاده کشاورزان و همچنین خویشاوندان وحشی آن‌ها و سایر گونه‌های وحشی است که ممکن است به‌عنوان غذای انسان، تعلیف دام، الیاف و لباس، پناهگاه و خانه، لوازم چوبی، الوار، سوخت و غیره مورد استفاده قرار گیرند. این منابع به‌صورت مستقیم به‌وسیله کشاورزان پرورش داده می‌شوند و یا به‌عنوان مواد خام اولیه از طریق روش‌های سنتی به‌نژادی و یا زیست‌فناوری برای تولید ارقام و سوش‌های جدید به کار برده می‌شوند. منابع ژنتیکی غذا و کشاورزی منبع سازگاری ژنتیکی هستند که می‌توانند برای مقابله با شرایط بالقوه خطرناک تغییرات محیطی و اقتصادی به کار برده شوند. بنابراین فرسایش این منابع در درازمدت تهدید بزرگی را متوجه امنیت غذایی در جهان خواهد کرد.

امروزه دسترسی مطمئن به منابع غذایی برای همه مردم جهان فراهم نیست. هشتصد میلیون نفر در سراسر دنیا گرسنه هستند و دویست میلیون کودک زیر ۵ سال از وزن کمتر از اندازه برخوردارند. طی بیست سال آینده انتظار می‌رود جمعیت جهان به ۸/۵ میلیارد نفر برسد (UN, ۲۰۱۹). پاسخ به تقاضای در حال افزایش جمعیت، نیازمند توسعه پایدار و مطمئن در عملکرد محصولات کشاورزی است. حفاظت و کاربرد پایدار منابع ژنتیکی گیاهی کلید توسعه پایدار تولیدات کشاورزی، توسعه ملی، امنیت غذایی و کاهش فقر است.

در واقع جمع‌آوری و نگهداری از منابع ژنتیکی گیاهی، تنها بخشی از فعالیت‌های مورد نیاز بوده و در صورتی که به‌شکل صحیح و علمی اجرا گردد فقط مواد اولیه برای حفاظت و کاربرد پایدار منابع ژنتیکی را فراهم می‌نماید. یک برنامه

عملی برای حفاظت و کاربرد پایدار منابع ژنتیکی نیازمند شناخت صحیح جامعه علمی کشور است. لازم است مدیران و سیاست‌گذاران بخش کشاورزی به اهمیت این منابع در توسعه اقتصادی کشور توجه نمایند. همچنین، باید مشارکت مراکز، موسسات، شرکت‌ها و مراکز دانشگاهی علاقه‌مند، در برنامه‌های شناسایی، ارزیابی و کاربرد این منابع برای توسعه ارقام جدید زراعی و استفاده از آن‌ها در تولید پایدار کشاورزی جلب گردد.

اگرچه در سال‌های اخیر منابع ژنتیکی کشور مورد توجه بیشتری قرار گرفته و مستندات قابل توجهی نیز در مورد آن‌ها منتشر گردیده است. اما منابع عموماً منفک از یکدیگر بوده و هر کدام جنبه معین یا گونه‌های معینی را پوشش داده و قادر نیستند تصویر واضحی از وضعیت کلی منابع ژنتیکی کشور ایجاد نمایند. در این کتاب به جای توصیف تفصیلی و جامع گونه‌ها تلاش شده است، دامنه و گستردگی منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی در کشور و وضعیت حفاظت و بهره‌برداری از آن‌ها تشریح گردد. اگرچه تلاش شده است در این کتاب تصویر کاملی از وضعیت منابع ژنتیکی کشور و حفاظت و بهره‌برداری از آن‌ها در همه زمینه‌های گیاهان زراعی و باغی، جنگلی و مرتعی و منابع طبیعی، دام و طیور، حشرات، از جمله زنبور عسل، قارچ‌ها، جلبک‌ها و ریزندامگان ارائه شود، ولیکن باید اذعان داشت که این اثر هنوز دارای نواقص و کاستی‌هایی است که تنها با راهنمایی و حمایت همه علاقمندان و دست‌اندرکاران حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی کامل خواهد شد. بنابراین نویسندگان از همه پژوهشگران، استادان، علاقه‌مندان و مسئولین مجموعه‌های منابع ژنتیکی دعوت می‌نماید تا با اطلاعات تکمیلی خود در مورد منابع، کلکسیون‌ها، برنامه‌های پژوهشی و بهره‌برداری از این منابع به غنای هرچه بیشتر این مجموعه یاری برسانند.

محمد جعفر آقایی



فصل اول

معرفی کشاورزی و منابع طبیعی ایران

موقعیت جغرافیایی ایران

کشور ایران شامل ناحیه وسیعی به مساحت ۱۶۲/۲ میلیون هکتار از فلات ایران بوده که شامل عرصه‌های جنگلی با مساحتی حدود ۱۵ میلیون هکتار، عرصه‌های مرتعی با مساحتی حدود ۸۱/۸ میلیون هکتار، اراضی بیابانی با سطحی حدود ۲۹ میلیون هکتار، باقیمانده عرصه شامل حدود ۱۶ میلیون هکتار اراضی تحت کشت (زراعت دیم، زراعت آبی، باغ‌ها و ...) و ۱۶ میلیون هکتار اراضی تخصیص یافته به مناطق مسکونی (شهری و روستایی)، راه‌ها، دریاچه‌ها، مرداب‌ها، هامون‌ها و نیز بیشه‌زار و درختچه‌زارها و باقی مانده شامل صخره‌ها و قله مرتفع می‌باشند (آمار نامه کشاورزی، ۱۴۰۱). موقعیت ایران و ویژگی‌های جغرافیایی باعث می‌شود که این کشور سالانه ۲۴۰ میلیمتر بارندگی، کمتر از یک سوم متوسط بارندگی در جهان را تجربه کند، میانگین بارندگی سالیانه در سالهای ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ به کمتر از ۱۳۰ میلیمتر رسیده است (شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۴۰۳). در نتیجه، بیشتر رودخانه‌ها فصلی هستند و شدت جریان آن‌ها به میزان بارندگی بستگی دارد. ارتفاعات ایران شامل چهار رشته کوه البرز در شمال، کپه‌داغ در شمال شرق، زاگرس در غرب، جبال بارز و کوه‌های بلوچستان در مرکز و جنوب شرق ایران با جدا کردن دشت‌های ایران از یکدیگر تنوع قابل توجهی را به چهره ایران بخشیده است. در میان این ارتفاعات هفت دشت و ناحیه پست مختلف شامل دشت کویر در مرکز ایران، کویر لوت، پستی‌های سیستان و جازموریان در جنوب شرق، فلات خوزستان در جنوب غرب، دشت مغان در شمال غرب و دشت ترکمن صحرا در شمال قرار گرفته‌اند که هر کدام چهره متفاوتی از ایران را به نمایش می‌گذارند. شش حوزه آبریز اصلی در کشور شناخته شده است اما حوزه‌های آبریز مرکزی

و جنوبی اغلب خودشان به ۲۱ حوزه آبریز کوچکتر تقسیم می‌شوند. همچنین، بیش از ۲۰ دریاچه نسبتاً بزرگ هم در فلات ایران وجود دارد که بزرگترین آن‌ها دریاچه ارومیه با مساحت ۴۸۶۸ کیلومتر مربع در شمال غرب ایران واقع است. از لحاظ اقلیمی اغلب نواحی ایران خشک یا نیمه‌خشک است، اما شیب‌های شمالی دامنه‌های البرز و حاشیه پست دریای خزر سالانه بین ۸۰۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر باران دریافت می‌کنند و ناحیه مرطوب کشور را شکل می‌دهند. در مقابل دشت کویر و دشت لوت ناحیه بیابانی کشور را تشکیل داده و سالانه کمتر از ۱۰۰ میلیمتر باران دریافت می‌کنند و دشت‌های مرتفع‌تر بین ۲۵۰ تا ۸۰۰ میلیمتر بارندگی دارند (Department of Environment, 2010).

از لحاظ دامنه تغییرات دمایی اقلیم ایران از نواحی گرم حاره‌ای در جنوب شرق ایران تا آب‌وهوای گرم و خشک نواحی مرکزی، سرد و خشک نواحی غرب تا اقلیم‌های سرد شمال غرب کشور را شامل شده و اساساً برای ایران یک اقلیم چهار فصل را پدید آورده است. عارضه‌نگاری ایران باعث ایجاد چهار ناحیه گیاهانی شامل بیابان‌ها و کوه‌های خشک و نیمه‌خشک ایران و تورانی، ناحیه زاگرس، ناحیه جنگل‌های هیرکانی و ناحیه سند و عمانی در حاشیه خلیج فارس و دریای عمان شده است. بیشتر پوشش جنگلی ایران در مناطق هیرکانی، ارسباران و زاگرس واقع شده است. اقلیم‌های پیچیده و متنوع، توپوگرافی، سازندهای زمین‌شناسی و مدیریت منابع انسانی و منابع طبیعی منجر به تنوع زیستی متنوع و منحصر به فردی شده است. در بوم‌سازگان‌های ایرانی حدود ۸۰۰۰ گونه گیاهی، ۲۳۰۰ گونه مهره‌دار، ۲۳۰ گونه پستاندار، ۵۸۰ گونه پرند، ۲۷۰ گونه خزنده، ۱۳۰۰ گونه ماهی و ۲۲ گونه دوزیست، ۳۰۰۰۰ گونه بندپا، ۴۰۰۰ گونه قارچ ثبت شده است (مفیدی نیستانک، ۱۳۹۹). اینها شامل تعداد زیادی از وارته‌های وحشی گونه‌های تجاری اعم از گیاهان و حیوانات، هستند که وضعیت ایران را به‌عنوان مرکز تنوع زیستی ژنتیکی تأیید می‌کنند. ایران به‌دلیل وسعت زیاد و اکوسیستم‌های متنوع، یکی از مهم‌ترین کشورهای خاورمیانه و غرب آسیا برای حفظ تنوع زیستی است. تنوع زیستگاه در ایران اجازه می‌دهد دامنه وسیعی از حیوانات در ایران زندگی کنند.

اکوسیستم‌های مناطق دریایی و ساحلی در شمال و جنوب کشور، از ۲۵ نوع واحد اکولوژیک تشکیل شده‌اند که مهم‌ترین آن‌ها صخره‌های مرجانی، خلیج‌ها و جزایر کوچک هستند. اگرچه بیشتر مناطق ایران به شدت خشک است، اما تالاب‌های ایران نیز در سطح جهانی دارای اهمیت هستند. جمعیت زیادی از پرندگان مهاجر در این تالاب‌ها زمستان می‌گذرانند و یا از آن‌ها در راه رفت و برگشت به مناطق زمستان‌گذران آفریقا یا شبه‌قاره هند استفاده می‌کنند. این کشور دارای تنوع زیادی از اکوسیستم‌های تالابی است که اکثر آن‌ها را می‌توان در شش سیستم اصلی گروه‌بندی کرد. همچنین، به جز کویرهای داخلی و مناطق کم‌ارتفاع در امتداد دریای خزر، خلیج فارس و خلیج عمان، نیمی از ایران از کوه‌های مرتفع تشکیل شده است. به‌منظور حفظ تنوع زیستی موجود در کشور، بخش‌های جغرافیایی معینی به نمایندگی از طبیعت سرزمین انتخاب شده‌اند و تحت دسته‌های مختلف مانند مناطق حفاظت‌شده، پارک‌های ملی، پناهگاه‌های حیات وحش و آثار طبیعی در شرایط کنترل‌شده حفاظت می‌شوند. با داشتن این تنوع غنی و زیاد در کشور، عوامل مختلفی، از جمله رشد جمعیت، استفاده ناپایدار و عملکرد پایین از منابع اساسی و فعالیت‌های مخرب انسانی، به‌ویژه در سکونتگاه‌های روستایی، تنوع زیستی کشور را تهدید می‌کند. جنگل‌زدایی گسترده و پاکسازی جنگل‌ها برای کشاورزی، بخش‌های بزرگی از جنگل‌ها را از بین برده است. حمله گونه‌های گیاهی غیربومی نیز تهدیدی جدی برای جوامع گیاهی بومی است. چرای بی‌رویه و جمع‌آوری بوته برای سوخت، به‌طور قابل توجهی زیست‌توده گیاه را کاهش می‌دهد و جوامع گیاهی را تغییر می‌دهد. انحراف آب و خشکسالی مکرر به‌طور فزاینده‌ای باعث خشک شدن تالاب‌ها و رودخانه‌ها با اثرات ناشناخته بر تنوع زیستی آبزیان می‌شود. شکار و به دام انداختن پرندگان آبی در تالاب‌های ایران و زیستگاه‌های مهم پرندگان منجر به از دست رفتن جمعیت برخی از گونه‌های مهم پرندگان در معرض خطر می‌شود. ارزیابی روندهای تنوع زیستی در ایران بسیار دشوار است زیرا شاخص‌های ملی تنوع زیستی به‌طور کامل توسعه نیافته‌اند. با این حال، گزارش‌ها، داده‌ها و آمارهای مرتبط با تنوع زیستی عمومی ایران در

اکوسیستم‌های مختلف و در سطوح مختلف نگران‌کننده هستند. اگرچه دولت ایران اقدامات مختلفی برای مقابله با تخریب و احیای منابع طبیعی تخریب‌شده انجام داده است، اما عوامل مختلفی، از جمله دوره‌های طولانی‌مدت و مکرر خشکسالی و استفاده حداکثری از خاک، آب و پوشش گیاهان، کاهش تنوع زیستی در ایران را تشدید کرده است.

وضعیت کشت و تولیدات کشاورزی و منابع طبیعی

❁ گیاهان جنگلی

سطح کل جنگل‌های ایران حدود ۱۵ میلیون هکتار است که ۹/۲۶ درصد از سطح کل کشور را می‌پوشاند. همچنین ۲/۶۵ میلیون هکتار اراضی بیشه‌زار و درختچه‌زار با سطح پوشش کمتر در ایران وجود دارد. ایران در بین ۵۶ کشور دارای جنگل در جهان، مقام چهل و پنجم را دارد. جنگل‌های ایران را می‌توان به ۵ ناحیه رویشی به شرح زیر تقسیم‌بندی کرد:

✓ جنگل‌های هیرکانی در شمال کشور با ۲/۳۴ میلیون هکتار ناحیه نوار سبز شمال کشور در استان‌های گلستان، مازندران و گیلان را تشکیل می‌دهند (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱).

✓ جنگل‌های ناحیه ایران و تورانی با مساحتی معادل ۵/۱۳۴ میلیون هکتار شامل استان‌های البرز، تهران، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، خراسان شمالی، زنجان، سمنان، مرکزی، قزوین، قم، کرمان و یزد که به‌طور عمده در شرق و جنوب شرق و مرکز ایران پراکنده شده‌اند.

✓ جنگل‌های ناحیه زاگرس با مساحتی معادل ۵/۴ میلیون هکتار شامل استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان، کرمانشاه، ایلام، لرستان، چهارمحال و بختیاری، خوزستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، و اصفهان که عمدتاً جنگل‌های بلوط غرب کشور را تشکیل می‌دهند.

✓ جنگل‌های ناحیه خلیج فارس - عمانی با مساحتی معادل ۲/۰۳۳ میلیون هکتار

شامل استان‌های هرمزگان، سیستان و بلوچستان و بوشهر که در نوار ساحلی جنوب کشور پراکنده می‌باشند.

۷ جنگل‌های ناحیه ارسبارانی با مساحتی معادل ۱۶۰ هزار هکتار شامل استان‌های آذربایجان شرقی و اردبیل که متشکل از گونه‌های نادر و منحصربه‌فرد در شمال غرب ایران می‌باشند (آمار نامه کشاورزی، ۱۴۰۱)

❁ گیاهان مرتعی

از سطح ۱۶۲/۲ میلیون هکتار وسعت کشور، ۸۳/۳ میلیون هکتار یا ۵۱/۴ درصد مساحت کشور را مراتع تشکیل می‌دهند که شامل:

- ۱- مراتع متراکم (خوب) ۵/۴ میلیون هکتار با تراکم تاج پوشش بیش از ۵۰ درصد (گیاهان یک و چند ساله)، ۶/۵ درصد مراتع کشور را تشکیل می‌دهند.
- ۲- مراتع نیمه متراکم (متوسط) با سطح ۲۰/۹۳ میلیون هکتار با تراکم تاج پوشش ۵۰-۲۵ درصد (گیاهان یک و چند ساله ۲۵/۱ درصد مراتع کشور را تشکیل می‌دهند.
- ۳- مراتع کم تراکم (فقیر) با سطح ۵۶/۹۵ میلیون هکتار با تراکم تاج پوشش ۲۵-۵ درصد (گیاهان یک و چند ساله)، ۶۸/۴ درصد مراتع کشور را تشکیل می‌دهند (آمار نامه کشاورزی، ۱۴۰۱).

جدول ۱-۱. میزان تولید مراتع کشور در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ (واحد: هزار تن)
(اقتباس از: آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱)

تولید علوفه			
مراتع کشور	زیست جرم (کل علوفه خشک)	وزن علوفه خشک قابل برداشت	تعدیل علوفه قابل برداشت مجاز با توجه به نوسانات بارندگی
جمع کل	۱۰۷۰۰	۷۶۸۴	۳۰۲۱

❁ وضعیت مناطق بیابانی

از سطح ۱۶۲/۲ میلیون هکتار وسعت کشور، ۲۹/۰۴۳ میلیون هکتار، معادل ۱۷/۹ درصد آن را مناطق کویری و بیابانی تشکیل می‌دهد که مشتمل است بر:

- کویر: اراضی پست بدون پوشش گیاهی و عموماً دارای املاح بسیار زیاد با سطح ۷/۰۷ میلیون هکتار که ۲۴/۳ درصد سطح بیابان را تشکیل می‌دهد.
- تپه‌های ماسه‌ای: تپه‌های متشکل از ماسه‌های روان، سطحی حدود ۱/۵۴۲ میلیون هکتار که ۵/۳ درصد سطح بیابان را شامل می‌شود.
- پهنه‌های ماسه‌ای: اراضی ماسه‌ای مسطح با سطح ۰/۷۵۷ میلیون هکتار که شامل ۲/۶ درصد بیابان است.
- دقه‌های رسی: سطوح صاف و صیقلی رسی در حاشیه کویر، با سطح ۰/۲۵۸ میلیون هکتار که ۰/۸۸ درصد بیابان است.
- اراضی شور و نمک‌زار: اراضی با سطوح نمکی (حاوی قشری از نمک در سطح خاک)، با سطح ۳/۰۹ میلیون هکتار که ۱۰/۶ درصد پدیده‌های بیابانی را شامل می‌شود.
- اراضی بدون پوشش و بیرون‌زدگی سنگی: اراضی با تراکم تاج پوشش گیاهان مرتعی کمتر از ۵ درصد و بیرون‌زدگی‌های سنگی، با سطحی معادل ۱۶/۳۲ میلیون هکتار که ۵۶/۱۹ درصد پدیده‌های بیابانی را دربردارد (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱).



شکل ۱-۱. کویر حاج علی قلی، دامغان، استان سمنان



شکل ۱-۲. نقشه پوشش گیاهی ایران
(اقتباس از: سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری، ۱۳۹۹)

❁ گیاهان زراعی

سالانه حدود ۸۴/۷۷ میلیون تن محصولات زراعی در سطح ۱۲/۵۷ میلیون هکتار تولید می‌شود. از جمله ۲۱/۲۶ میلیون تن غلات شامل گندم، جو، برنج و ذرت دانه‌ای در سطحی معادل ۹/۵۵۶ میلیون هکتار، ۶۱۳ هزار تن حبوبات شامل نخود، لوبیا، عدس، ماش، باقلا، چشم‌بلی در سطحی معادل ۵۱۵ هزار هکتار، ۱۴/۴ میلیون تن محصولات صنعتی شامل پنبه، توتون، چغندر قند، سویا، کنجد، گلرنگ، آفتابگردان، کلزا، نیشکر در سطحی معادل ۶۰۷ هزار هکتار، ۱۶/۷۹ میلیون تن سبزیجات شامل سیب زمینی، پیاز، گوجه فرنگی، بادمجان، فلفل، سیر، بامیه، کلم، کاهو و انواع سبزیجات برگی در سطحی معادل ۴۴۹ هزار هکتار، ۵/۴ میلیون

تن محصولات جاليزى شامل خربزه، هندوانه، خيار، طالبى، کدو و انواع ملون در سطحى معادل ۱۹۷ هزار هکتار و ۲۶/۱۶ ميليون تن محصول نباتات علوفه‌اى شامل يونجه، شبدر، ذرت علوفه‌اى، سورگوم، اسپرس، ارزن، يولاف، چاودار، در سطحى معادل ۱/۰۴ ميليون هکتار کشت مى‌شوند (آمارنامه محصولات زراعى، ۱۴۰۱).

جدول ۱-۲. سطح برداشت و توليد محصولات زراعى کشور در سال زراعى ۱۴۰۱-۰۰۴۱
(هکتار/تن) (آمارنامه کشاورزى، ۱۴۰۱)

توليد			سطح		
جمع	ديم	آبى	جمع	ديم	آبى
۸۴,۷۷۱,۸۸۷	۵,۹۶۶,۲۳۲	۷۸,۸۰۵,۶۵۵	۱۲,۵۷۶,۲۲۴	۶,۰۸۷,۵۶۳	۶,۴۸۸,۶۶۰

❁ گياهان باغى

سالانه حدود ۲۵/۲۹ ميليون تن محصولات باغبانى در سطحى معادل ۲/۹۵ ميليون هکتار توليد مى‌شوند که شامل ۴/۲۷۴ ميليون تن ميوه‌هاى دانه‌دار شامل سيب، گلابى، به و ازگيل در سطحى معادل ۲۶۲ هزار هکتار؛ ۲/۰۶۶ ميليون تن محصولات ميوه‌هاى هسته‌دار شامل آلبالو، گيلاس، گوجه، انواع آلو، هلو، شفتالو، زردآلو، قيصى و شليل در سطحى معادل ۲۴۸ هزار هکتار؛ ۳/۲۱۲ ميليون تن ميوه‌هاى دانه‌ريز شامل انگور، توت، توت‌فرنگى و تمشک در سطحى معادل ۲۸۷ هزار هکتار؛ ۷۴۱ هزار تن ميوه‌هاى خشک شامل پسته، بادام، گردو، فندق و سنجد در سطحى معادل ۸۸۹ هزار هکتار؛ ۱۳۷ هزار تن ميوه‌هاى سردسبرى شامل زالزالک، زرشک، سماق، زغال اخته و عناب در سطحى معادل ۲۲ هزار هکتار؛ ۱/۵۹۷ ميليون تن خرما در سطحى معادل ۲۵۰ هزار هکتار؛ ۵/۹۷۶ ميليون تن مرکبات شامل پرتقال، نارنگى، ليموترش، ليموشيرين، گريپ‌فروت و نارنج در سطحى معادل ۲۶۵ هزار هکتار؛ ۴/۲۸۵ ميليون تن ميوه‌هاى نيمه گرمسبرى شامل انار، انجير، خرمالو، کيوى، زيتون و چاى در سطحى معادل ۲۳۴ هزار هکتار؛ ۲۷۳ هزار تن ميوه‌هاى گرمسبرى شامل موز، انبه، پاپايا، کنار، چيکو، تمبر هندى، گواوا و نارگيل در

سطحی معادل ۱۳ هزار هکتار؛ ۳/۳۲ میلیون تن محصولات گلخانه‌ای شامل خیار، گوجه‌فرنگی، فلفل، بادمجان، توت‌فرنگی و سایر در سطحی معادل ۱۴ هزار هکتار و ۴۹۰ هزار تن، ۱۶۸ هزار تن گیاهان دارویی شامل زعفران، گل محمدی و سایر گیاهان دارویی در سطحی معادل ۲۰۰ هزار هکتار و سایر محصولات باغبانی شامل توت، ازگیل ژاپنی، محصولات باغ‌های غیرمثمر و باغ‌های مخلوط، در سطحی معادل ۱۷ هزار هکتار، ۱۶۹ هزار تن قارچ دکمه‌ای و قارچ صدفی در سطحی معادل ۹۰۰ هکتار تولید می‌شوند.

سطح زیرکشت گل و گیاهان زینتی حدود ۵۸۵۰ هکتار شامل ۱۰۰۰ هکتار در فضای باز و ۴۸۵۰ هکتار فضای گلخانه است که در این فضا حدود ۱/۹ میلیارد شاخه گل، ۲۲۶ میلیون گلدان گل، ۵۶ میلیون اصله نهال درخت و درختچه و ۸۵۱ میلیون بوته نشاء گل تولید می‌شود (آمارنامه محصولات باغبانی، ۱۴۰۱).

❁ دام و طیور

در سال ۱۴۰۱ جمعیت گاو و گوساله اصیل کشور با ۱/۶ میلیون رأس و جمعیت گاو و گوساله دورگ کشور با ۴/۳ میلیون رأس روند افزایشی داشته اما جمعیت گاو و گوساله بومی کشور با ۱/۱ میلیون رأس حدود ۱/۲ درصد نسبت به قبل کاهش یافته است، جمعیت گاو میش کشور ۲۵۲ هزار رأس، جمعیت شتر و بچه شتر کشور ۲۳۴ هزار نفر، جمعیت گوسفند و بره کشور به ۵۱/۲ میلیون رأس روند افزایشی داشته اما جمعیت بز و بزغاله کشور با ۱۷/۳ میلیون رأس روند کاهشی داشته است. واحدهای مرغ گوشتی کشور ۱۸/۲ هزار واحد با ظرفیت ۴۳۲/۲ میلیون قطعه، واحدهای مرغ تخم‌گذار ۱۷/۳ هزار واحد با ظرفیت ۱۱۳/۷ میلیون قطعه، واحدهای مرغ مادر گوشتی ۸۲۰ واحد با ظرفیت ۳۲/۳ میلیون قطعه و واحدهای مرغ مادر تخم‌گذار ۲۶ واحد با ظرفیت ۱/۶ میلیون قطعه بوده است. (جدول ۱-۴) (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱).

زنبور عسل: تعداد کندوهای بومی کشور در سال ۱۴۰۱، برابر با ۳۲۹ هزار کندو و تعداد کندوهای مدرن ۱۱/۲ میلیون کندو بوده که در مجموع ۱۳۶ هزار تن عسل، تولید کرده‌اند.

جدول ۱-۳. میزان تولید فراورده‌های پروتئینی کشور در سال ۱۴۰۱
(آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱)

تولید (هزار تن)	شرح / سال
۹۰۰	گوشت قرمز
۲۵۹۳	مرغ
۱۲۶۴/۵	ماهی
۶۸/۲	میگو
۱۲۳۱	تخم مرغ
۱۳۶	عسل
۱۱۶۴۸	شیر
۱/۷	پایله کرم ابریشم

جدول ۱-۴. جمعیت دام در ایران در سال ۱۴۰۱
(آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱)

ردیف	نوع دام	تعداد نمونه
۱	گاو و گوساله اصیل	۱۶۲۱ هزار رأس
۲	گاو و گوساله دورگ	۴۳۰۰ هزار رأس
۳	گاو و گوساله بومی	۱۱۲۸ هزار رأس
۴	گاو میش	۲۵۲ هزار رأس
۵	شتر و بچه شتر	۲۳۴ هزار رأس
۶	گوسفند و بره	۵۱۱۶۰ هزار رأس
۷	بز و بزغاله	۱۷۳۰۰ هزار رأس
۸	مرغ گوشتی	۴۳۲,۲۴۲ هزار قطعه
۹	مرغ تخم‌گذار	۱۱۳,۶۹۰ هزار قطعه
۱۰	مرغ مادر گوشتی	۳۲,۲۹۷ هزار قطعه
۱۱	مرغ مادر تخم‌گذار	۱,۵۹۱ هزار قطعه
۱۲	کندوهای زنبورستان	۱۱/۵ میلیون کندو

جدول ۱-۵ - جمعیت طیور بومی و سایر ماکیان در سال ۱۴۰۱
(آمار نامه کشاورزی، ۱۴۰۱)

طیور	نوع	تعداد واحد	ظرفیت اسمی (هزار قطعه)
مرغ بومی	تخم گذار	۱۲	۱۶۶,۳۰۱
	مولد	۱۴	۱۸۶,۰۵۵
	نیمچه ترویجی	۴۱	۳۹۳,۱۵۵
بلدرچین	مولد	۶۷	۴۰۷,۲۱۱
	گوشتی		۴,۰۲۴,۶۲۳
کبک	مولد	۲۹	۶۱,۷۹۵
	گوشتی		۵۵۷,۴۶۰
قرقاوول	مولد	۲	۱,۵۰۰
	گوشتی		۹,۵۰۰
اردک	مولد	۶	۱۲,۰۰۰
	گوشتی		۳۵,۵۷۲
پرنده گان زینتی	-	۴	۶,۹۶۹
غاز	-	۱	۱,۶۸۰
شتر مرغ	مولد	۱۱۵۵	۹۲,۱۴۴
	گوشتی		۳۶۵,۳۶۹
بوقلمون	مولد	۲۲	۱۳۰,۰۰۰
	گوشتی	۵۴۳	۳,۴۰۰,۰۰۰

جدول ۱-۶. میزان تولید گوشت قرمز و شیر به تفکیک نوع دام در سال ۱۴۰۱ (هزار تن)
(آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱)

شرح/سال	گوشت قرمز	شیر
گوسفند	۳۲۰	۲۴۸
بز	۸۶	۲۱۳
گاو اصیل	۱۴۰	۶,۰۳۸
گاو دورگ	۲۷۶	۴,۷۰۱
گاو بومی	۶۲	۲۷۵
گاو میش	۱۱	۱۷۴
شتر	۵	
جمع کل	۹۰۱	۱۱,۶۴۸

جدول ۱-۷. مصرف سرانه محصولات دامی از محل تولید و واردات
(آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱)

شرح/سال	مصرف سرانه (کیلوگرم)
گوشت قرمز	۱۰/۹۳
گوشت مرغ	۳۲/۷۴
تخم مرغ	۱۳/۹۱
شیر	۱۰۹/۸۴
عسل	۱/۳

❁ شیلات و آبرزی پروری

در سال ۱۴۰۱ در مجموع ۱۲۶۴/۵ هزار تن گوشت انواع آبزیان در کشور تولید شده است که شامل آبزیان پرورشی، و صید از دریای خزر و دریاچه های جنوبی کشور (خلیج فارس و دریای عمان) بوده است. در دریای خزر بیشترین ماهی صید شده شامل کیلکا، ماهی سفید، کفال، انواع کپور ماهیان و اردک ماهی بوده است. اما

در آب‌های جنوب کشور تنوع ماهیان صیدشده بسیار بیشتر است. بیشترین صید با میزان ۳۴۵ هزار تن مربوط به انواع تون‌ماهیان (ماهیان سطح‌زی درشت)، از جمله هوور، گیدر، هوور مسقطی، زرده، قباد، شیرماهی بوده و پس از آن در رتبه بعدی ماهیان سطح‌زی ریز شامل ساردین‌ماهیان و موتوماهیان است که سالیانه بیش از ۱۳۸ هزار تن صید می‌شود. صید کفزیان مانند یال-اسبی، گیش، کوتر، گربه‌ماهی، حلواسیاه، گالیت، سنگسر، شانک، میگو، شوریده، سلطان ابراهیم، شعری، سرخو، هامور، کفشک، سکلا، شبه‌شوریده، طلال، ماهی مرکب، چشم-درشت، خرچنگ، حلواسفید، زمین‌کن، صافی، میش‌ماهی، چمن، راشگو، ژله‌فیش، بیا، عروس، گواف، صبور و مید با بیش از ۲۲۸ هزار تن در سال قابل ذکر می‌باشد. میانگین مصرف سرانه محصولات دریایی در سال ۱۴۰۱ معادل حدود ۱۴ کیلوگرم برای هر فرد در سال بوده است (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱).

جدول ۸-۱. وضعیت مزارع پرورش ماهی و میگو در سال‌های ۱۴۰۱
(آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱)

شرح	تولید گوشت (هزار تن)
پرورش ماهیان گرم‌آبی و خاویاری	۲۳۹/۷
پرورش ماهیان سردآبی	۲۰۸/۸
پرورش میگو	۶۸/۲
صید در آب‌های جنوب	۷۱۸/۳
صید در آب‌های شمال	۳۲/۵

جدول ۹-۱. میزان استحصال خاویار و گوشت از انواع ماهیان خاویاری در سال ۱۴۰۱ (تن)
(آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱)

شرح	دراکول	فیل ماهی	تاس ماهی	جمع
خاویار	۰/۱۱۱	۰/۲۲۷	۰/۵۴	۰/۸۷
گوشت	۰/۸۷۲	۱/۹۰۶	۸/۰۰۸	۱۰/۷۸۶

❁ میکروارگانسیم‌های کشاورزی و غذایی

میکروارگانسیم‌ها دامنه وسیعی از خدمات اکوسیستمی را فراهم می‌کنند. همچنین کارکردهای وسیعی در توسعه و پایداری کشاورزی دارند. از چرخه‌های تأمین عناصر غذایی در طبیعت تا پاکسازی و رفع آلودگی آب‌و خاک و غنی‌سازی غذا و علوفه همگی به فعالیت میکروارگانسیم‌ها بستگی دارند. علاوه بر آن‌ها تولید کودهای زیستی، آفت‌کش‌های زیستی، تهیه پوسال از ضایعات کشاورزی، تبدیل زیست‌توده لئوسلولزی به سوخت‌های زیستی، آلودگی‌زدایی محیط و تولید و حفظ بسیاری از غذاها و نوشیدنی‌ها توسط میکروارگانسیم‌ها هدایت می‌شوند. اولین کاربرد میکروارگانسیم‌ها در تهیه مواد غذایی تخمیر میکروبی بوده که برای هزاران سال نقش مهمی در فرهنگ‌های غذایی بازی کرده است. تخمیر میکروبی نه تنها برای حفظ سلامت غذا که در تأمین ارزش غذایی و کیفیت غذا هم نقش مهمی داشته است. در حال حاضر بیش از پنج هزار نوع غذا و نوشیدنی تخمیری در جهان تولید و مصرف می‌شوند. در سال‌های اخیر توجه به غذاهای زیست‌یار افزایش یافته است. پروبیوتیک‌ها، میکروارگانسیم‌های زنده‌ای هستند که وقتی به مقدار کافی مصرف می‌شوند قادرند سلامت میزبان را تأمین نمایند. میکروارگانسیم‌های پروبیوتیک عمدتاً همراه لبنیاتی همچون ماست، پنیر و بستنی مصرف می‌شوند. علاوه بر کارکردهای غذایی، میکروارگانسیم دارای نقش مهمی در صنعت کشاورزی هستند.

کودهای زیستی، ترکیبات حاوی موجودات تک‌سلولی زنده هستند که روی بذر یا سطح گیاه یا سطح خاک، کلونی‌های روی ریشه و یا به داخل گیاه عرضه

می‌شوند و با افزایش عرضه و دسترسی به عناصر غذایی پایه به وسیله میزبان به رشد آن کمک می‌کنند. در گذشته میکروارگانیسم‌ها عموماً به صورتی که در طبیعت هستند و معمولاً به صورتی که مستقیم روی مواد اولیه حضور دارند مورد استفاده قرار می‌گرفتند. اما با گسترش شناخت علمی از تنوع میکروارگانیسم‌ها، تلاش شده‌است با جمع‌آوری تنوع طبیعی، سوش‌های با کارایی بالاتر یا کیفیت‌های بالاتر انتخاب و اصلاح شوند. این میکروارگانیسم‌های اصلاح‌شده دارای ارزش تجاری بوده و تأثیر زیادی برای افزایش تولید و بهبود محصول تولید شده دارند.

نقش منابع ژنتیکی در پایداری کشاورزی و تأمین غذا





فصل دوم
منابع ژنتیکی کشاورزی و
منابع طبیعی

منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی

اکوسیستم‌های کشاورزی مجموعه‌های پیچیده‌ای از انواع گونه‌های گیاهی، جانوری، حشرات، ریزسازواره‌ها (میکروارگانیزم‌ها) و دام‌ها هستند که در طول ده‌ها هزار سال در تعامل با همدیگر و محیط زیست طبیعی یا مصنوعی اطراف خود به‌منظور تولید محصولات کشاورزی به کار گرفته شده‌اند. این گونه‌ها در طول زمان به تنوع فوق‌العاده‌ای گسترش پیدا کرده و به شرایط اقلیمی ناحیه زندگی خود سازگار شده‌اند. مردم هر ناحیه نیز به گونه‌های کشاورزی محیط خود خو کرده و خرده‌فرهنگ‌ها، عادات، غرایز و نیازهای آن‌ها با این گونه‌ها سازگار شده‌اند. اگرچه نیاز به تولید هرچه بیشتر در محیط‌های کشاورزی، گونه‌های تجاری پرمحصول بیگانه را در اغلب اکوسیستم‌های کشاورزی غالب کرده و معمولاً بخش اصلی تولید توسط معدودی واریته‌ها و نژادهای پرمحصول انجام می‌شوند اما پایداری و سازگاری اکوسیستم‌های کشاورزی نیازمند استفاده از تنوع ژنتیکی وسیع موجود در جمعیت‌ها و توده‌های بومی هر ناحیه است. بنابراین، مطالعه و شناخت تنوع گونه‌های بومی هر کشور از اهمیت زیادی در حفظ پایداری سیستم‌های کشاورزی برخوردار است.

منابع ژنتیکی گیاهان جنگلی

جنگل‌های ایران شامل ۵ ناحیه رویشی هیرکانی، ایران و تورانی، زاگرس، ارسباران و خلیج فارس-عمانی هستند.

منطقه اکولوژیکی هیرکانی که همچون نوار سبزی، حاشیه جنوبی دریای خزر

و نیمرخ شمالی رشته کوه البرز را می پوشاند. مساحت جنگل های این منطقه که از آستارا در استان گیلان تا گلیداغی در استان گلستان را در بر می گیرد، ۲/۳۴ میلیون هکتار است. این منطقه اکولوژیکی به خاطر حاصلخیزی خاک، تغییرات دما و بارندگی های متعدد، گونه های گیاهی زیادی را در خود جای داده به نحوی که حداقل ۳۲۳۴ گونه از ۸۵۶ جنس متعلق به ۱۴۸ خانواده گیاهی در این ناحیه حضور دارند. در این میان بیش از ۸۰ گونه درختی پهن برگ، ۴ گونه سوزنی برگ و ۵۰ گونه درختچه ای تاکنون در آن شناسایی شده که غالباً از تپ های راش (*Fagus orientalis*)، ممرز (*Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis*)، بلوط (*Quercus macranthera*)، بلندمازو (*Quercus castaneifolia*)، سفیدمازو (*Quercus petraea*)، افرا (*Acer velutinum*, *Acer cappadocicum*)، توسکا (*Alnus subcordata*)، شمشاد (*Buxus hyrcanus*)، انجیلی (*Parrotia persica*)، آزاد (*Zelkova carpinifolia*)، سرخدار (*Taxus baccata*)، ملچ (*Ulmus glabra*)، زالزالک (*Crataegus spp.*) و آمیخته تشکیل شده است. جنگل های این منطقه که سابقه آن به دوران سوم زمین شناسی برمی گردد تقریباً به صورت دست نخورده و سالم، کمربندی از درختان خزان کننده را تشکیل می دهند. این جنگل ها که از آن به نام های جنگل های مرطوب و یا خزری یاد می شود دارای ارزش های زیست محیطی و اقتصادی بالایی است و در زمره میراث طبیعی جهانی محسوب می گردد (Akhani et al., 2010).

ناحیه ایران و تورانی بخش اعظم فلات مرکزی ایران را در بر گرفته است. این منطقه براساس شرایط توپوگرافی و ارتفاع به دو منطقه کوهستانی با آب و هوای سرد و منطقه جلگه ای با آب و هوای بیابانی و گرم و خشک تقسیم می شود. حدود ۵/۱۳۴ میلیون هکتار از جنگل های ایران در منطقه اکولوژیکی ایران تورانی واقع شده است. هر چند که شرایط جوی منطقه موجب پراکندگی و فاصله زیاد درختان شده اما به دلیل وسعت زیاد دارای گونه های گیاهی متنوع می باشد به نحوی که ۶۹ درصد فلور ایران در این ناحیه قرار گرفته است. این ناحیه ۸۸ درصد گونه های بومی کشور را شامل می شوند (Noroozi et al., 2019). گونه های اصلی منطقه کوهستانی بنه (*Pistacia atlantica*)، بادام کوهی (*Prunus scoparia*) و ارس

(*Juniperus communis*, *Juniperus sabina*) و گونه‌های اصلی منطقه جلگه‌ای گز (*Tamarix sp.*)، تاغ (*Haloxylon sp.*)، قیچ (*Zygophyllum eurypterum*) و اسکنبیل (*Calligonum comosum*) هستند (مروزی مهاجر، ۱۳۸۵).

منطقه اکولوژیکی زاگرس از ناحیه سردشت آذربایجان غربی تا فیروزآباد فارس امتداد داشته و حدود ۵/۴ میلیون هکتار مساحت دارد. ایجاد و گسترش جنگل در این ناحیه به خاطر بارندگی‌های ناشی از استقرار سیستم مدیترانه‌ای و دریای سیاه بوده‌است. یکی از معیارهای تعیین مرز این ناحیه گونه گیاهی غالب آن، بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) است. اما سایر گونه‌های اصلی این ناحیه رویشی علاوه بر بلوط (*Quercus sp.*) بنه (*Pistacia atlantica*)، بادام (*Prunus scoparia*)، کیکم (*Acer monspessulanum*) و گلابی وحشی (*Pyrus sp.*) است. دو کارکرد مهم جنگل‌های بلوط زاگرس حفاظت آب و خاک هستند که با توجه به غالب بودن آب و هوای خشک و نیمه‌خشک در کشور از اهمیتی انکارنشدنی برخوردارند. جنگل‌های زاگرس با توجه به زادآوری محدود و پایین، جزو جنگل‌های حفاظتی و حمایتی قرار می‌گیرد (Haidari and Rezaei, 2013).

منطقه اکولوژیکی ارسباران - جنگل‌های این منطقه که جزو جنگل‌های نیمه مرطوب کشور هستند، در استان آذربایجان شرقی و شمال غرب استان اردبیل واقع شده‌اند. مساحت جنگل‌های این منطقه اکولوژیکی ۱۶۰ هزار هکتار است. جنگل‌های ارسباران به خاطر گونه‌های گیاهی نادر و منحصر به فرد و تنوع زیستی بالا از سوی یونسکو به عنوان یکی از ذخیره گاه‌های زیست‌سفر (بیوسفر) حمایت می‌شود. تنوع گونه‌های گیاهی از اختصاصات ویژه این ناحیه رویشی است؛ در این ناحیه بیش از ۲۵۰۰ گونه یافت شده‌است. بیش از ۷۷۵ گونه گیاهی فقط در منطقه حفاظت‌شده شناسایی شده که ۵۵ گونه آن برای اولین بار از ایران گزارش شده‌است. بسیاری از گونه‌های جنگلی ناحیه رویشی هیرکانی در این ناحیه وجود دارد. با این وجود گونه‌های اصلی آن ناحیه مانند راش و توسکا در ارسباران رشد نیافته‌است. این امر موجب شده تا در تقسیم‌بندی‌ها این ناحیه از ناحیه رویشی هیرکانی جدا شود. گونه‌های اصلی ناحیه ارسباران بلوط سیاه (*Quercus*)

macranthera)، بلوط سفید (*Quercus petraea*)، ممرز (*Carpinus betulus*)، سرخدار (*Taxus baccata*) و افرا (*Acer Compestre*) است (Asadi, 1987؛ محمدزاده، ۱۳۹۶). منطقه اکولوژیکی خلیج فارس - عمانی بخشی از جنوب غرب و تمام سواحل جنوبی را در بر می گیرد و حدود ۲/۰۳۳ میلیون هکتار از جنگل های ایران در این ناحیه واقع شده است. به دلیل تفاوت اکولوژیک، رویشگاه های اصلی این ناحیه به دو قلمرو خلیج فارس و دریای عمان تقسیم می شود. در قلمرو خلیج فارس که از قصر شیرین تا حوالی مرز استان های بوشهر و هرمزگان امتداد یافته، گونه های گیاهی کنار (*Ziziphus sp.*)، کهور (*Prosopis persica*) و پده (*Populus euphratica*) رویش های اصلی را تشکیل می دهند. در قلمرو دریای عمان نیز که بخشی از استان هرمزگان تا سیستان و بلوچستان (مرز ایران و پاکستان) را در بر می گیرد، گونه های کهور ایرانی (*Prosopis persica*) و انواع آکاسیا (*Acacia sp.*) رویش های اصلی هستند. چش یا کرت (*Acacia niloitica*) که از چوب آن در صنعت لنج سازی استفاده می شود به صورت پراکنده در این قلمرو رویش دارد. جنگل های ماندابی یا مانگروها نیز که متشکل از دو گونه حرا (*Avicennia marina*) و چنل (*Rhizophora mucronata*) است در این ناحیه گسترش دارند. رویشگاه جنگل های مانگرو در فاصله جزر و مد دریاها قرار دارند (Zahed et al., 2010; Noroozi et al., 2019).

از طرف دیگر ایران با توجه به شرایط خشک اقلیمی و مشکلات اقتصادی - اجتماعی در عرصه های منابع طبیعی، در زمره کشورهایی است که تعداد گونه های گیاهی در معرض خطر انقراض آن به شدت رو به افزایش بوده و با کاهش تنوع ژنتیکی بالا و خطر انقراض گونه ها روبرو است.

بررسی تصاویر ماهواره ای بیانگر فرسایش شدید جنگل ها در هر دو ناحیه البرز و زاگرس است. امروزه حدود ۱۵ میلیون هکتار به وسیله جنگل ها اشغال شده که حدود ۹/۲ درصد از مساحت کشور را شامل می شود، در حالی که این سطح بیش از ۱۸ میلیون هکتار در ۴۰ سال قبل بوده است. برآورد می شود که سالانه در حدود ۱۶۵ هزار هکتار از جنگل های ایران تخریب می شوند که ۴۵ هزار هکتار

آن از جنگل‌های مرغوب و اقتصادی هستند. مساحت جنگل‌های مانگرو در جنوب ایران در ۲۵ سال قبل در حدود ۲۰۰ هزار هکتار بوده‌است که در حال حاضر این مساحت به ۱۲۰ تا ۱۳۰ هزار هکتار کاهش یافته و به این ترتیب سالانه ۲۵۰۰ هکتار از جنگل‌های مانگروی جنوب کشور تخریب شده‌است (نسیمی، ۱۳۸۴؛ میرآخورلو و اخوان، ۱۳۹۶).



شکل ۲-۱. نقشه نواحی رویشی ایران
(اقتباس از: سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری)



شکل ۲-۲. جنگل‌های هیرکانی زیستگاه گونه‌های بومی بیشماری از گیاهان ایران هستند.

منابع ژنتیکی گیاهان مرتعی

حدود ۸۳/۳ میلیون هکتار از اراضی ایران زیر پوشش گیاهان مرتعی هستند که بیش از ۷۰۰۰ گونه گیاهی در قلمرو آن رشد می‌کنند. مراتع در حفظ خاک و جلوگیری از فرسایش، تنظیم گردش آب در طبیعت، تأمین علوفه مورد نیاز دام،

تولید محصولات دارویی و صنعتی، حفظ ذخایر ژنتیکی گیاهی و جانوری نقش اساسی دارند. در نواحی ایران و تورانی گونه‌های غالب گیاهی شامل گون (*Astragalus* sp.)، اسپرس کوهی (*Onobrychis cornuta*)، چوبک (*Acantholimon* spp.)، سالسولا (*Salsola*)، درمنه (*Artemisia* sp.)، قیچ (*Zygophyllum* sp.)، گز (*Tamarix* sp.)، و رک (*Rosa persica*) گونه‌های غالب گیاهی هستند. در نواحی که حداقل ۱۰۰ میلیمتر بارندگی دارند علاوه بر گون، قیچ و درمنه و جنس‌های دیگری مانند پرند (*Pteropyrum*) نیز یافت می‌شوند.

در حال حاضر تعلیف حدود ۸۳ میلیون واحد دامی از طریق چرا در مراتع تأمین می‌شود و تأمین معیشت حدود ۹۱۶ هزار خانوار روستایی و عشایری به بهره‌برداری از مراتع وابسته است. این مقدار در بهترین حالت بیش از ۲/۲ برابر ظرفیت تولید علوفه مراتع است. بدین ترتیب افزایش تعداد بهره‌بردار و دام سبب شده است که استفاده از مراتع به شکلی غیراصولی افزایش یافته و موجبات تخریب و فرسایش شدید در مراتع کشور را فراهم نموده است.

بیابان به مناطق دارای اقلیم‌های فراخشک و خشک که میزان متوسط بارندگی سالیانه آن کمتر از ۵۰ میلیمتر و درصد پوشش گیاهی چندساله آن کمتر از ده درصد باشد اطلاق می‌شود. بیابانی شامل ناحیه کویری، پهنه‌های ماسه‌ای، دق‌های رسی، اراضی شور و نم‌زار، اراضی بدون پوشش و بیرون‌زدگی‌های سنگی است. مهم‌ترین ویژگی‌های بیابان عبارتند از:

الف- بارش کم، دامنه نوسان دمای شدید، دمای بالا و تبخیر زیاد. در این ناحیه تبخیر تقریباً بیش از دو برابر بارش است. بیابان‌ها اغلب بین ۱۵ تا ۳۰ درجه شمالی و جنوبی قرار گرفته‌اند و به دلیل نزول جریان‌های هوای خشک از بالای تروپوسفر به پایین، بخار آب در این مناطق کم شده و هوا بیش از حد خشک بوده و باد عامل اصلی تخریب و فرسایش محسوب می‌شود.

ب- خاک‌های این مناطق دارای مواد آلی کم و اغلب جوان و کم تحول یافته

هستند.

ب- پوشش گیاهی بسیار فقیر و پراکنده. در بیابان‌های شنی ناحیه مرکزی ایران گونه‌هایی مانند اسکنیل (*Calligonum*)، افدرا (*Ephedra*)، گون (*Astragalus*) *kavirensis*, *Astragalus touranicus*، گز (*Tamarix sp.*)، سالسولا (*Salsola spp.*)، عجوه (*Aellenia spp.*) و *Haloxylon spp.* *Halocnemum strobilaceum* غالب هستند. در بیابان یک ناحیه بسیار شور مرکزی وجود دارد که در آن هیچگونه



شکل ۲-۳. بسیاری از گونه‌های گیاهی و نژادهای دامی ایران در اکوسیستم ایران و تورانی در ناحیه مرکزی ایران زندگی می‌کنند

منابع ژنتیکی گیاهان زراعی

واویلوف ایران را به عنوان یکی از مراکز اصلی تنوع گیاهان زارعی در جهان معرفی کرده و حداقل منشأ ۸۳ گونه زراعی و باغی اصلی را در ایران شناسایی کرده است. این گیاهان شامل ۸ گونه اولیه کشاورزی که برای اولین بار به وسیله بشر اهلی شدند شامل جو، گندم و یولاف، نخود، عدس، ماشک، نخود سبز و کتان و همچنین بسیاری از دیگر گیاهان زراعی مانند کنجد، چاودار، یونجه و شبدر است (Chester, 1950). علاوه بر آن به دلیل تنوع آب و هوایی وسیع ایران در طول سالیان

اغلب گونه‌های زراعی که منشأ تنوع آن‌ها خارج از ایران بوده نیز وارد شده و با کشت و کار وسیع و طولانی در ایران جمعیت‌های بومی سازگار و با ارزش از گونه‌های برنج، لوبیا، آفتابگردان، پنبه، چغندر قند، ذرت، بادام زمینی و مانند آن نیز در ایران شکل گرفته است. بطوریکه در حال حاضر بجز برخی گونه‌های به شدت گرمسیری همه گونه‌های زراعی در ایران یافت می‌شوند. از میان گونه‌های زراعی که در سراسر جهان کشت و کار می‌شوند حدود ۳۵ گونه زراعی دارای منشأ ایرانی بوده و یا منشأ مشترک در ایران دارد. همچنین ۴۵۵ گونه از ۳۲ جنس به عنوان خویشاوندان وحشی گیاهان زراعی به طور طبیعی در ایران گسترش دارند (فلور ایران). تعداد کل گونه‌های زیر کشت ایران ۲۰۳ گونه و گونه‌های زراعی ۹۵ گونه ذکر شده است (خرسندی و حاج سیدجواد، ۱۳۸۰).

جدول ۱-۲. تعداد گونه‌های خویشاوند گیاهان زراعی در ایران

گروه	نام فارسی	جنس	تعداد گونه
حبوبات	نخود	<i>Cicer</i>	۱۱
حبوبات	عدس	<i>Lens</i>	۳
حبوبات	نخود سبز	<i>Pisum</i>	۴
حبوبات	ماش	<i>Vigna</i>	۴۹
روغنی	منداب	<i>Eruca</i>	۱
روغنی	گلرنگ	<i>Cartamus</i>	۳
روغنی	کنجد	<i>Sesamum</i>	۱
علوفه	اگروپیرون	<i>Agropyron</i>	۲۲
علوفه	علف نیزار	<i>Agrostis</i>	۵
علوفه	دم روباهی	<i>Alopecurus</i>	۱۱
علوفه	بروموس	<i>Bromus</i>	۳۴
علوفه	یونجه باغی	<i>Coronilla</i>	۵
علوفه	داکتیلیس	<i>Dactylis</i>	۲

گروه	نام فارسی	جنس	تعداد گونه
علوفه	ارزن وحشی	<i>Echinochloa</i>	۳
علوفه	فستوکا	<i>Festuca</i>	۹
علوفه	لولیوم	<i>Lolium</i>	۶
علوفه	لوتوس	<i>Lotus</i>	۱۵
علوفه	یونجه	<i>Medicago</i>	۱۸
علوفه	شبدر شیرین	<i>Melilotus</i>	۴
علوفه	اسپرس	<i>Onobrychis</i>	۶۱
علوفه	ارزن	<i>Panicum</i>	۴
علوفه	چمن	<i>Paspalum</i>	۲
علوفه	فالاریس	<i>Phalaris</i>	۵
علوفه	چمن	<i>Poa</i>	۱۸
علوفه	شبدر	<i>Trifolium</i>	۷۳
علوفه	شنبلیله	<i>Trigonella</i>	۳۳
غلات	آژیلوپس	<i>Aegilops</i>	۱۴
غلات	یولاف	<i>Avena</i>	۱۰
غلات	جو	<i>Hordeum</i>	۱۱
غلات	چاودار	<i>Secale</i>	۶
غلات	سورگوم	<i>Sorghum</i>	۱
غلات	گندم	<i>Triticum</i>	۱۱



شکل ۲-۴. کشاورزان و روستاییان بسیاری از گونه‌های زراعی بومی را در مزارع خود معیشتی حفاظت می‌کنند

منابع ژنتیکی گیاهان باغبانی

واویلوف منشأ بسیاری از گیاهان باغی از جمله پسته، انار، انجیر، بادام، سیب، گلابی، به، هویج، خیار، خربزه، کاهو، پیاز، تره، جعفری، تربچه و اسفناج را از ایران معرفی کرده‌است. تنوع آب و هوایی بسیار وسیع و اقلیم چهار فصل ایران موجب گردیده‌است که اغلب گیاهان باغی برای سالیان دراز در ایران کشت و کار گردیده و به شرایط ایران سازگار شده‌اند، به طوری که تنوع گونه‌های باغبانی ایران از گونه‌های سردسیری تا نیمه گرمسیری و گرمسیری و گونه‌های نواحی حاره را شامل می‌گردد.

در میان گونه‌های درختان میوه حدود ۲۰ گونه و از میان محصولات سبزی و صیفی نیز بیش از ۲۲ گونه دارای منشأ ایرانی هستند. همچنین ۹۷ گونه وحشی از ۲۰ جنس باغی و ۱۹۶ گونه از ۲۲ جنس سبزی و صیفی در ایران گسترش دارند (فلور ایران).



شکل ۲-۵. ایران مبداء بسیاری از مهمترین گونه‌های درختان میوه در جهان است
جدول ۲-۲. تعداد گونه‌های وحشی خویشاوند نزدیک به گونه‌های درختان
میوه و سبزی و صیفی در ایران

گروه	نام فارسی	جنس	تعداد گونه
باغی	بادام	<i>Amygdalus</i>	۲۴
باغی	زرشک	<i>Berberis</i>	۹
باغی	آلو	<i>Cerasus</i>	۱۳
باغی	فندق	<i>Corylus</i>	۲
باغی	به	<i>Cydonia</i>	۱
باغی	خرمالو	<i>Diospyros</i>	۱
باغی	انجیر	<i>Ficus</i>	۷
باغی	توت فرنگی	<i>Fragaria</i>	۲
باغی	گردو	<i>Juglans</i>	۱

گروه	نام فارسی	جنس	تعداد گونه
باغی	سیب	<i>Malus</i>	۲
باغی	چریش	<i>Melia</i>	۱
باغی	ازگیل	<i>Mespilus</i>	۱
باغی	توت	<i>Morus</i>	۲
باغی	زیتون	<i>Olea</i>	۱
باغی	نخل	<i>Phoenix</i>	۱
باغی	پسته	<i>Pistacia</i>	۵
باغی	پرنوس	<i>Prunus</i>	۵
باغی	انار	<i>Punica</i>	۱
باغی	گلابی	<i>Pyrus</i>	۱۴
باغی	انگور	<i>Vitis</i>	۴
سبزی	پیاز	<i>Allium</i>	۷۴
سبزی	شوید	<i>Anethum</i>	۱
سبزی	کرفس	<i>Apium</i>	۲
سبزی	ترخون	<i>Artemisia</i>	۳۱
سبزی	کلم	<i>Brassica</i>	۶
سبزی	گشنیز	<i>Coriandrum</i>	۱
سبزی	کنگر	<i>Cynara</i>	۱
سبزی	هویج	<i>Daucus</i>	۷
سبزی	بامیه	<i>Hibiscus</i>	۴
سبزی	کاهو	<i>Lactuca</i>	۹
سبزی	شاهی	<i>Lepidium</i>	۹
سبزی	نعنا	<i>Mentha</i>	۱۱
سبزی	ریحان	<i>Ocimum</i>	۱
سبزی	جعفری	<i>Petroselinum</i>	۱
سبزی	ترب	<i>Raphanus</i>	۱

وضعيت منابع ژنتيكي دام و طيور

منابع ژنتيكي دامى از ارزشمندترين ذخاير هر كشور محسوب مى شوند. ايجاد نژادهاى دامى با عملکرد زياد به منظور دستيابى به امنيت غذايى منوط به دسترسى به اين منابع است. حفاظت، شناسايى و استفاده پايدار از اين تنوع ژنتيكي فوق العاده كه در منابع ژنتيكي ايران مشاهده مى شود، براى موفقيت هر برنامه اصلاح نژادى امرى حياتى است. نکته مهم و تأمل برانگيز اين است كه تنوع موجود در دامهاى بومى به طور كامل يك امر منحصر به فرد است و به هيچ وجه قابل جاىگزين شدن نيست. دامهاى كم توليد بومى (كه با شرايط فقر غذايى و فقر مراتع، عوامل بيمارى زرا و پارازيت هاى محيط زيست بوم، مديريت ضعيف و جاىگاه نامناسب سازگارى دارند) به علت عدم قدرت رقابت با دامهاى پرتوليد وارداتى به سرعت به وسيله دو عامل قوى و خطر آفرين، يعنى جاىگزينى و دورگ گيرى كنترل نشده، با خطر انقراض مواجه اند. اين درحالى است كه تضمينى وجود ندارد كه دامهاى پرتوليد بتوانند بقاى خود را در شرايط نامعلوم آينده ادامه دهند. همچنين منابع ژنتيكي دام و طيور بومى به عنوان منبع در آمد غير نفتى در حال و آينده مطرح اند. در ايران اگرچه بخش بزرگى از دامها، نژادهاى اصلاح شده هستند كه به صورت خالص و اصيل از خارج كشور وارد شده يا در دورگ گيرى با نژادهاى ايرانى سازگار شده اند اما جمعيت هاى بومى و با ارزشى از اين دامها نيز به صورت خالص و اصيل در كشور وجود دارند كه داراى سازگارى ويژه با شرايط محيطى ايران بوده و از ارزش ژنتيكي زيادى برخوردار هستند. در حال حاضر حداقل ۶ توده گاو بومى، ۳ تپ گاو ميش، ۲۸ توده نژاد گوسفند، ۱۲ توده نژاد بز، ۱۰ نژاد اسب و ۱۷ توده مرغ بومى و ۶ نژاد شتر در ايران شناسايى شده است (نصيريان و همكاران، ۱۳۸۸؛ اسدى، ۱۳۹۸). گاوهاى بومى ايران در مناطق جغرافيايى مختلف پراكنده شده اند و از تنوع بسيارى در صفات ظاهرى خود برخوردار هستند. در حالى كه نواحى سرد و كوهستانى شمال غرب و غرب كشور محل نگهدارى نژادهائى چون سراپى و كردى است، مناطق معتدل سواحل درياى خزر نژادهاى مازندراني و تالشي را در خود جاى داده اند و مناطق گرم جنوب كشور بستر پرورش توده هاى چون سيستانى، نجدى و ... مى باشند (توكليان، ۱۳۹۶).



شکل ۲-۶. گاو سیستانی یکی از نژادهای بومی ایران در معرض آسیب بوده و مورد حمایت قرار دارد

همزمان با ورود نژادهای پرتولید اروپایی نظیر هلشتاین به کشور، تلاقی گاوهای بومی با این نژادها جهت افزایش تولید مورد ترویج قرار گرفت. نبود برنامه مناسب جهت انجام این تلاقیها، خلوص نژادهای داخلی را به شدت تحت تأثیر قرار داده است. اقتصادی نبودن میزان تولید، به ویژه تولید شیر، در گاوهای بومی در مقایسه با نژادهای اروپایی موجب کاهش تمایل روستاییان به نگهداری این تودهها شده است. به طوری که توده گاو سیستانی در خطر انقراض قرار دارد. توده گاو گلپایگانی هم از نظر شاخصهای جهانی منقرض شده هرچند تعداد معدودی از آن را می توان به صورت خالص پیدا کرد. گاو سرابی نیز در تهدید خطر انقراض قرار دارد. چنین وضعیتی برای سایر انواع دامهای ایران نیز صادق است بطوری که گزارش شده است که توده های مرغ منحصر به فرد ایرانی مانند نژاد خزر بومی شمال کشور، گردن لخت بومی استان سیستان و بلوچستان و نژاد مرنندی بومی استان آذربایجان از جمله توده های مرغ بومی هستند که در خطر انقراض قرار

دارند. توده‌های گوسفند سنگسری و قره‌گل و توده‌های بز نجدی کردستان و بز عدنی در جنوب کشور در معرض انقراض قرار گرفته‌اند. در توده‌های اسب هم اسب دره‌شوری تعداد بسیار اندکی وجود دارد و بعضی از تیره‌های اسب ترکمن نیز با این مشکل مواجه هستند همچنین توده‌های کل کوهی نیز در ایران رو به انقراض هستند (اسدی، ۱۳۹۸).

وضعیت منابع ژنتیکی شیلات و آبزیان

محیط‌های آبی ایران شامل دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان، چندین هزار رودخانه دائمی و فصلی و حدود ۱۰۰ تالاب است. منابع ماهیان ایران بیش از ۹۰۰ گونه ماهیان خلیج فارس و دریای عمان شامل ۹ گونه بومی و حدود ۱۲۰ گونه دریای خزر با ۱۰ گونه بومی است. دریای خزر با بیش از ۴۵۰ گونه فیتوپلانکتون، ۳۱۵ گونه زئوپلانکتون، ۱۲۰ گونه ماهی، یک گونه پستاندار، ۴۶۶ گونه پرند، ۱۳۹۴ گونه نرم‌تن و ۲ گونه خزنده یکی از غنی‌ترین اکوسیستم‌های ایران است (Jouladeh-Roudbar *et al.*, 2015). ماهیان دریای خزر از نظر تجاری به دو دسته ماهیان خاویاری و ماهیان استخوانی تقسیم می‌شوند، که ماهیان استخوانی خود به دو دسته مهم کیلکا ماهیان (از خانواده Clupeidae) و سایر ماهی‌ها شامل ماهی سفید و ماهی کفال تقسیم می‌شوند. مهم‌ترین گونه‌های ماهیان تجاری دریای خزر عبارتند از: ماهیان خاویاری شامل: فیل ماهی *Huso huso*، چالباش یا تاس ماهی روسی *Acipenser gueldenstaedti*، تاس ماهی ایرانی یا قره برون *Acipenser persicus*، ازون برون *Acipenser stellatus* و شپ یا تاس ماهی شکم برهنه *Acipenser nudiventris* است. خاویار ایرانی یکی از گران‌ترین و مشهورترین انواع خاویار جهان بوسیله این گونه‌ها تولید می‌شوند. ماهی کیلکا *Clupeonella delicatula*، *Clupeonella engrauliformis*، *Clupeonella grimmeri* سایر ماهیان استخوانی از جمله انواع کپور ماهیان، دو گونه کفال ماهی (پوزه باریک و طلایی)، سیم، ماش، شیشه ماهی، گاو ماهیان و ... اغلب این گونه‌ها به وسیله صیادان محلی صید شده و به عنوان بخشی از جیره غذایی مردم این ناحیه مصرف می‌شوند (ولی نسب، ۱۳۹۲).

جدول ۲-۳. نهنگ‌های خلیج فارس و دریای عمان

نام فارسی	نام انگلیسی	نام علمی
نهنگ آبی	Blue Whale	<i>Balaenoptera musculus</i>
نهنگ عنبر	Sperm Whale	<i>Physeter macrocephalus</i>
نهنگ باله‌ای	Fin Whale	<i>Balaenoptera physalus</i>
نهنگ براید	Bryde's Whale	<i>Balaenoptera edeni</i>
نهنگ سای	Sei Whale	<i>Balaenoptera borealis</i>
نهنگ قاتل کوتوله	Pygmy Killer Whale	<i>Feresa attenuata</i>
نهنگ گوژپشت	Humpback Whale	<i>Megaptera novaeangliae</i>
نهنگ مینک	Minke Whale	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>
نهنگ سرخ‌رِزه‌ای	Melon-headed Whale	<i>Peponocephala electra</i>
نهنگ قاتل کاذب	False Killer Whale	<i>Pseudoca crassidend</i>
نهنگ قاتل	Killer Whale	<i>Orcinus orca</i>
نهنگ خلبان باله کوتاه	Short-finned Pilot Whale	<i>Globicephala macrorhynchus</i>
نهنگ قاتل کوتوله	Pygmy Killer Whale	<i>Feresa atenuata</i>
نهنگ پوزه‌دار کوویر	Cuvier's Beaked Whale	<i>Ziphius cavirostris</i>
نهنگ پوزه‌دار بلینویل	Blainville's Beaked Whale	<i>Mesoplodon densirostris</i>
نهنگ اسپرم کوتوله	Dwarf Sperm Whale	<i>Kogia sima</i>
نهنگ اسپرم	Sperm Whale	<i>Physeter macrocephalus</i>

گونه‌های پستاندار متفاوتی در آب‌های جنوبی ایران زندگی می‌کنند که شامل وال آبی (*Balaenoptera musculus*)، نهنگ باله‌ای (*Balaenoptera physalus*)، نهنگ عنبر (*Physeter musculus*)، نهنگ گوژپشت (*Megaptera novaeangliae*)، دلفین معمولی (*Delphinus capensis*)، گراز ماهی (*Neophocaena phocaenoides*) و فیل دریایی (*Dugong dugon*) هستند (نبوی و همکاران، ۱۳۸۹).

جدول ۲-۴. دلفین‌های خلیج فارس و دریای عمان

نام فارسی	نام انگلیسی	نام علمی
ریسو	Risso's Dolphin	<i>Grampus griseus</i>
بینی بطری اقیانوس هند-آرام	Indo pacific bottlenose	<i>Tursiops aduncus</i>
بینی بطری معمولی	Common bottlenose	<i>Tursiops truncatus</i>
چرخنده	Spinner	<i>Stenella longirostris</i>
نواری	Striped	<i>Stenella coeruleoalba</i>
دندان درشت	Rough toothed	<i>Steno bredanensis</i>
خالداری مناطق گرمسیر	Pantropical spotted	<i>Stenella attenuata</i>
گوژپشت اقیانوس هند-آرام	Indo pacific humpback	<i>Sousa chinensis</i>
پوزه بلند	Long beaked common	<i>Delphinus capensis</i>
فریزر	Fraser	<i>Lagenodephus hosei</i>

بی‌مهرگان طیف وسیعی از جانوران آبزی را تشکیل می‌دهند و به طور کلی در ۱۴ شاخه طبقه‌بندی می‌شوند. بندپایان شاخه‌ای بزرگ از جانوران بی‌مهره و پریاخته هستند که دارای ۴ زیرشاخه‌اند که زیر شاخه سخت پوستان میگوها، خرچنگ‌ها و شاه‌میگو را شامل می‌شوند. تاکنون ۲۰۰ گونه از سخت‌پوستان در خلیج فارس و دریای عمان شناسایی شده‌اند که به ۵ خانواده تعلق دارند و شامل ۱۸ گونه میگو و ۷۰ گونه خرچنگ می‌باشند. نرم‌تنان شامل سرپایان، حلزون‌ها، دوکفه‌ای‌ها و گروه‌هایی دیگری هستند و در مجموع بیش از ۶۰۰ گونه را شامل می‌شوند. شاخه اسفنج‌ها در زمره ساده‌ترین موجودات پرسلولی قرار داشته و از نظر ساختاری بسیار متفاوت از سایر موجودات زنده هستند. حدود ۱۰۰ گونه از این شاخه در خلیج فارس و دریای عمان و ۵ گونه در دریای خزر زندگی می‌کنند. تاکنون ۲۱ گونه مرجان و ۵ گونه شقایق و ۳ خانواده عروس دریایی در خلیج فارس و دریای عمان و ۱۱ گونه مرجان در دریای خزر شناسایی شده‌است. شاخه خارپوستان در خلیج فارس و دریای عمان شامل ۷ گونه خیار دریایی، ۴ گونه توتیای دریایی، ۷ گونه مارسانان یا ستاره‌های شکننده و ۴ گونه ستاره‌های دریایی می‌باشند. گروه دیگری از

نرم تنان کرم‌های دریایی هستند که پراکنش گسترده‌ای در آب‌های شمال و جنوب کشور دارند. این گروه شامل مجموعه بزرگی از انواع جانوران بسترزی است و از نظر تنوع گونه‌ای؛ کرم‌های لوله‌ای، کرم‌های پهن، کرم‌های کرد و نخی شکل و کرم‌های مژکدار و سپس انواع کرم‌های نماتد و سایر کرم‌ها نظیر کرم‌های خونی، کرم‌های زبانی، کرم‌های پیگانی را می‌توان نام برد. گیاهان آبزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اکوسیستم‌های آبی را تشکیل می‌دهند و به‌همراه جلبک‌ها به عنوان تولید کننده اولیه‌ی اکوسیستم‌ها به شمار می‌آیند. با این وجود مطالعات انجام شده در خصوص گیاهان آبزی، جلبک‌ها و فیتوپلانکتون‌ها در اکوسیستم‌های آبی کشور نسبتاً محدود است و خلاء علمی کاملاً محسوس می‌باشد. در مطالعات انجام شده تاکنون ۲۸۴ گونه گیاه آبزی و نیمه آبزی آوندی در کشور گزارش شده است که گونه‌های مزبور به ۱۲۷ جنس و ۵۷ خانواده تعلق دارند و از این میان ۸۰/۳ درصد در زمره هالوفیت‌ها، ۹/۱۳ درصد غوطه‌ور، ۵/۳ درصد برگ‌شناور و ۲/۳ درصد برگ‌شناور آزاد می‌باشند. همچنین تاکنون ۱۸۱ گونه جلبک دریایی شناسایی شده‌اند که در چهار گروه عمده جلبک‌های سبز، قهوه‌ای، قرمز و سبزآبی می‌باشند. از این تعداد، ۴۰ گونه جلبک سبز، ۴۵ گونه جلبک قهوه‌ای، ۹۳ گونه جلبک قرمز و یک گونه جلبک سبزآبی بودند. فیتوپلانکتون‌های شناسایی شده در آب‌های خلیج-فارس بالغ بر ۲۴۴ گونه است که مشتمل بر ۱۲۴ گونه از باسیلاریو فیس‌ها (دیاتومه)، ۱۱۴ گونه از دینوفلاژله‌ها، ۵ گونه از جلبک‌های سبزآبی، یک گونه از کریزو فیس و یک گونه از اوگلنافیسه‌ها می‌باشند. بعلاوه ۲۰۴ گونه فیتوپلانکتونی در آب‌های دریای عمان شناسایی شده است که مشتمل بر ۲۰۵ گونه از دینوفلاژله‌ها، ۸۹ گونه از باسیلاریو فیس‌ها (دیاتومه)، ۶ گونه از سیانوفیس‌ها و ۲ گونه از رافیدوفیس‌ها می‌باشند (پورنگ، ۱۳۹۷).

فهرست نهایی گونه‌های تایید شده در حوزه خلیج فارس، تنگه هرمز و دریای عمان (۹۷۵ گونه) ۱۶۹ خانواده (می‌باشد. از این تعداد ۲۶ خانواده با ۹۳ گونه مربوط به غضروف ماهیان (۱۲ خانواده با ۵۰ گونه کوسه ماهیان و ۱۴ خانواده با ۴۳ گونه سفره ماهیان) و ۱۴۳ خانواده با ۸۸۲ گونه مربوط به ماهیان استخوانی می‌باشد. از

ماهیان غضروفی، Carcharhinidae (۲۶ گونه) از کوسه ماهیان و Dasyatidae (۱۳ گونه) از سفره ماهیان بیشترین خانواده‌ها را به لحاظ تعداد گونه به خود اختصاص داده‌اند. از گروه ماهیان استخوانی ۲۳ خانواده با بیش از ۲۰ گونه دارای بیشترین تنوع می‌باشند، که Gobiidae و Carangidae (۴۸ گونه)، Labridae (۴۱ گونه)، Blenniidae (۳۹ گونه)، Apogonidae (۳۳ گونه)، Pomacentridae (۳۲ گونه) و Lutjanidae (۳۱ گونه) بیشترین خانواده‌ها از نظر تنوع گونه‌ای محسوب می‌شوند. همچنین تعداد ۶۷ خانواده شامل ۸ خانواده غضروف ماهیان و ۵۹ خانواده ماهیان استخوانی، با تک‌جنس و تک‌گونه در منطقه حضور دارند. دو خانواده Clinidae و Creediidae نیز براساس نمونه‌های لاروی آن‌ها در منطقه شناسایی و معرفی شده است (عوفی، ۱۴۰۰).

در ایران حدود ۳۴۵۰ رودخانه (مشمول بر رودخانه‌های فصلی) نیز جریان دارند که زیستگاه جانوران آبی متنوعی هستند. مهم‌ترین رودخانه‌های ایران عبارتند از رود کارون با ۲۴۰۰۰ میلیون متر مکعب آب سالانه، رود دز با ۲۷۸۴ میلیون متر مکعب آب، سفید رود با ۳۹۹۸ میلیون مترمکعب آب، ارس با ۵۷۰۰ میلیون مترمکعب آب، زاینده رود با ۱۲۰۸ میلیون مترمکعب و هیرمند با ۵۸۰۰ میلیون مترمکعب آب (افشین، ۱۳۷۳).

همچنین در ایران بیش از ۱۰۰۰ تالاب با دامنه تنوع زیستی بالا وجود دارند که از نظر تنوع زیستی در سطح جهانی منحصر به فرد هستند. با آنکه حدود ۱۸۰ تالاب بخوبی مطالعه شده‌اند اما تنها ۲۲ تالاب ذیل کنوانسیون رامسر ثبت شده‌اند. این تالاب‌ها حدود ۱/۵ میلیون هکتار سطح آبی را شامل می‌شوند و به شش گروه اصلی تقسیم می‌شوند که عبارتند از تالاب‌های جنوب دریای خزر در استان‌های گیلان و مازندران، تالاب‌های حوزه آبریز ارومیه در غرب، تالاب‌های استان خوزستان در جنوب غرب، تالاب‌های مرکز در استان فارس در جنوب زاگرس، تالاب‌های حوزه آبریز سیستان در مرز افغانستان در شرق و تالاب‌های پراکنده در طول سواحل خلیج فارس و دریای عمان در جنوب، در آب‌های داخلی ایران شامل رودخانه‌ها

و تالاب‌ها ۲۵۷ گونه از ۱۰۶ جنس و ۲۹ خانواده شناسایی شده‌است که شامل ۱۵ گونه اندمیک است. متنوع‌ترین خانواده‌های ماهیان شامل Cyprinidae با ۱۱ گونه و Nemacheilidae با ۴۴ گونه، Gobiidae با ۲۴ گونه، Cyprinodontidae با ۱۴ گونه، Clupeidae با ۱۰ گونه، Cobitidae با گونه و Salmonidae با ۷ گونه هستند. تعداد ۲۲ خانواده دیگر دارای کمتر از ۶ گونه و ۱۴ خانواده تنها دارای یک گونه در ایران هستند. از این تعداد ۷۳ گونه ماهیان بومی ایران هستند که به ۷ خانواده تعلق دارند. البته با شناسایی و توصیف گونه‌های جدید این تعداد رو به افزایش است. خانواده Cyprinidae با ۳۰ گونه اندمیک بزرگترین خانواده ماهیان بومی ایران را تشکیل می‌دهند. پس از آن گونه‌های Nemacheilidae با ۲۵ گونه، Cyprinodontidae با ۱۱ گونه، Cobitidae با ۴ گونه و خانواده‌های Gobiidae، Cichlidae و Sisoridae هر کدام با یک گونه بومی قرار دارند. همچنین ۲۷ گونه خارجی در آب‌های داخلی ایران شناسایی شده‌است که به خانواده‌های Cyprinidae با ۱۱ گونه، Salmonidae با ۹ گونه، Poeciliidae با ۳ گونه، Mugilidae و Cichlidae هر کدام با ۲ گونه و ۴ خانواده دیگر هر کدام با یک گونه تعلق دارند. تعداد گونه‌های ماهی در ایران حدود ۱۱۳۴ گونه و تعداد گونه‌های ماهی در جهان در حدود ۴۳۰۰ گونه برآورد شده‌است. همچنین برآورد شده‌است تعداد کل گونه‌های آبزیان در جهان به ۵۰۰ هزار تا یک میلیون گونه برسد. اما تاکنون بیش از ۳۰۰ هزار گونه زنده از آبزیان شناسایی نشده‌است (ولی نسب، ۱۳۹۲).

در خصوص بی‌مهرگان آبزی در دریای خزر از رده اسفنج‌های معمولی (*Demospongiae*) ۵ تا خانواده و ۵ تا گونه، از رده هیدروزآها ۶ گونه از ۴ خانواده، از رده زالوها ۳ گونه از ۲ خانواده، از راسته آنتن منشعب‌ها ۳۹ گونه از ۱ خانواده، از راسته مژه پایان ۲ گونه و از ۱ خانواده، از راسته صدفیان ۲۰ گونه از ۳ خانواده، ۱۹ گونه از یک خانواده از سخت پوستان بنام Mysidae، ۱۷ گونه از کوماسه‌آ از تنها خانواده ی *Pseudocumidae*، از ناجورپایان ۲ خانواده و ۷۳ گونه، از راسته جورپایان ۲ گونه از ۲ خانواده، از راسته ده پایان ۸ گونه از ۳ خانواده، از نرم‌تنان دو کفه‌ای

دریای خزر ۳۳ گونه متعلق به ۴ خانواده، از شکم پایان دریای خزر ۸۱ گونه متعلق به ۴ خانواده وجود دارد. بی مهرگان آبزی شناسایی شده در خلیج فارس و دریای عمان شامل اسفنج‌ها ۳۲ گونه، مرجانیان ۱۴ گونه، کیسه‌تنان ۱۰ گونه، خارپوستان ۲۲ گونه، پرتاران ۵۳ گونه، دوکفه‌ای ۱۹ گونه، سرپایان ۲۶ گونه می‌باشند. همچنین در آب‌های داخلی ایران ۵ گونه از ۳ خانواده از دوکفه‌ای‌ها وجود دارد. (محمدیان، ۱۳۹۰) و از دافنی‌ها ۱۰ گونه از ۲ خانواده در آب‌های داخلی وجود دارد.

در خصوص آبزیان پرورشی تعداد گونه‌های آبزی که در سال ۲۰۱۳ در محیط‌های پرورشی تولید شده‌اند، ۵۵۸ گونه بوده است. از این رقم ۱۳۰ گونه متعلق به ماهیان دریایی، ۱۶۹ گونه ماهیان آب شیرین، ۴۵ گونه ماهیان مهاجر، ۶۲ گونه سخت‌پوستان، ۲۵ گونه گیاهان آبزی، ۴ گونه محصولات آبزیان (مروارید و...)، ۹۸ گونه بی مهرگان آبزی و در نهایت ۱۵ گونه متعلق به سایر آبزیان می‌باشد. در صنعت آبزی پروری کشور تاکنون ۲۷ گونه آبزیان غیربومی، ۲۸ گونه آبزیان بومی و حدود ۲۵۰ گونه آبزیان زینتی با اهداف مختلف آبزی-پروری مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفته و برخی در چرخه تولید تجاری وارد شده‌اند (وزارت جهاد کشاورزی - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی - مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۱۳۹۶). از مجموع حدود ۵۵ گونه بومی و غیربومی مورد بررسی، در حال حاضر سهم گونه‌های بومی بسیار اندک است و بیشترین میزان تولید در بخش‌های سردآبی، گرمابی و میگو ماهیان دریایی متعلق به گونه‌های غیربومی است. در بخش ماهیان سردآبی، گونه قزل آلای رنگین کمان غیربومی جایگاه نخست در تولید دارد، در حالیکه ماهی آزاد دریای خزر یا گونه رودخانه‌ای خال قرمز هنوز نتوانسته‌اند نقشی در تولید تجاری داشته باشند. در گروه ماهیان گرمابی، تولید صرفاً از گونه‌های غیربومی کپور چینی و کپور معمولی حاصل می‌شوند، در حالیکه ماهیان بومی مثل بنی، گطان، شیربت، شیزو تراکس و غیره سهمی در تولید تجاری ندارند.



شکل ۲-۷. منابع آبی ایران زیستگاه بسیاری از گونه‌های بومزاد ماهیان است که مورد بهره‌برداری روستاییان و صیادان محلی قرار می‌گیرد.

در گروه ماهیان دریایی در جنوب و شمال کشور، علیرغم تحقیقات گسترده روی گونه‌های بومی اقتصادی، تاکنون این گونه‌ها نتوانسته‌اند جایگاه شایسته در تولید داشته باشند و صنعت در حال شکوفایی آبرزی پروری در قفس، بطور عمده متکی به گونه غیربومی سی-بس می‌باشد، گرچه آبرزی پروری میگوهای دریایی، در دوره‌هایی متکی به تکثیر و پرورش گونه بومی سفید هندی بود، اما در حال حاضر تولید میگوهای دریایی پرورشی بصورت انحصاری با استفاده از گونه غیر بومی وانامی (میگوی وانامی) صورت می‌گیرد. در گروه ماهیان خاویاری که در حال رشد و شکوفایی می‌باشد، بیشترین میزان تولید با استفاده از گونه بومی فیل ماهی صورت می‌گیرد. در هر حال، صنعت آبرزی پروری ایران نیز مثل اکثر کشورهای دیگر بطور عمده بر استفاده از آبریان غیربومی قرار دارد منابع ژنی آبریان شامل مواد ژنتیکی کلیه ماهیان باله‌دار و بی‌مهرگان آبرزی هستند که دارای ارزش واقعی یا بالقوه در صید شیلاتی و آبرزی پروری می‌باشند. منابع ژنی آبریان شامل مواد ژنتیکی کلیه ماهیان و بی‌مهرگان آبرزی هستند که ارزش بالفعل یا بالقوه برای تولیدات صیادی و آبرزی پروری دارند.

وضعیت منابع ژنتیکی حشرات، قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها

سلسله جانوران، بدون در نظر گرفتن گونه‌های فسیل، شامل حدود ۱۵۲۶۰۰۰ گونه است که شاخه بندپایان با بیش از ۱۲۵۷۰۰۰ گونه بزرگترین شاخه سلسله جانوران را تشکیل می‌دهد. در شاخه بندپایان، رده حشرات با دارا بودن بیش از ۱۰۵۳۰۰۰ گونه توصیف‌شده، افزون بر دوسوم کل گونه‌های جانوری و ۸۰ درصد گونه‌های بندپایان را شامل می‌شود (Zhang, 2013a, b). این درحالی است که هنوز بسیاری از گونه‌های حشرات ناشناخته باقی مانده‌اند و تخمین زده می‌شود که ۷ میلیون گونه حشره در دنیا وجود داشته باشد (Stork, 2018)؛ یعنی حدود ۸۰ درصد گونه‌های حشرات هنوز شناسایی نشده‌اند. این سوال که چند گونه موجود زنده در دنیا وجود دارد، تا حد زیادی در اطراف تعداد گونه‌های حشرات و خویشاوندان نزدیک آن‌ها دور زده است و اغلب روش‌های جدید تخمین تعداد گونه‌های موجودات زنده نیز، عمدتاً برای تخمین حشرات توسعه یافته‌اند؛ چنانچه May (1986) گفته است که در یک تقریب خوب، همه گونه‌ها حشره هستند. از دیدگاه کشاورزی، بسیاری از گونه‌های رده حشرات، زیان‌آور یا مفید به حساب می‌آیند و از دیدگاه محیط‌زیست و حیات طبیعی، تمام حشرات نقش اساسی در حفظ تعادل محیط‌زیست و حفظ تنوع زیستی گیاهان و جانوران دارند.

کشور ایران به دلیل تنوع قابل ملاحظه پوشش گیاهی و اقلیم‌های متفاوت، از نظر فون جانوری، به‌ویژه حشرات، بسیار غنی می‌باشد. یکی از مهم‌ترین دلایل غنای فونستیک ایران تلاقی سه منطقه جغرافیایی جانوری در استان‌های جنوبی کشور ما است. ایران عمدتاً در منطقه پالئارکتیک قرار دارد ولی در مناطق جنوبی، به‌ویژه استان هرمزگان و جنوب استان سیستان و بلوچستان، عناصر گوناگونی از فون حشرات مناطق اتیوپیایی، شرقی و نیز هندوآسترالیایی وجود دارند که از این نظر بررسی فون حشرات ایران بسیار مهم جلوه می‌کند. براساس گزارش‌های مستند موجود و نیز براساس نمونه‌های جمع‌آوری‌شده و موجود در «موزه حشرات هایک میرزایانس» مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، به‌عنوان بزرگترین موزه حشرات در منطقه، در ایران تاکنون حدود ۲۵۰۰۰ گونه حشره شناسایی شده‌اند (سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۴). با در نظر گرفتن آنچه درخصوص تخمین تعداد گونه‌های حشرات دنیا در بالا اشاره شد، این تعداد حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد حشرات ایران را شامل می‌شود و همان گونه که انتظار می‌رود، بخش بزرگی از فون حشرات ایران کماکان ناشناخته باقی مانده‌اند. پیش‌بینی می‌شود حداقل حدود ۱۰۰ هزار گونه حشره در کشور وجود داشته باشد. شایان ذکر است که درصد گونه‌های ناشناخته در کشور بسته به آرایه‌های مختلف، متفاوت است. حشرات نقش مهمی در گرده‌افشانی محصولات کشاورزی دارند و برآورد می‌شود تا ۳۵ درصد تولیدات کشاورزی حاصل فعالیت گرده‌افشانی حشرات است. زنبور عسل و کرم ابریشم دو گونه از حشراتی هستند که مستقیماً در تولید محصول کشاورزی به کار برده می‌شوند. در کشور حدود ۱۱/۵ میلیون کندوی زنبور عسل نگهداری می‌شود که سالیانه ۱۳۶ هزار تن عسل تولید می‌کنند (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱). همچنین با پرورش ۴۶۵۰۰ جعبه نوغان سالیانه ۱۷۰۰ تن پيله کرم ابریشم در کشور تولید می‌شود.

قارچ‌ها دارای نقش مهمی در چرخه‌های تأمین عناصر غذایی اکوسیستم‌ها، تولید غذا، فرایند غذا و البته ایجاد بیماری و خسارت به گیاهان، دام‌ها و انسان هستند. با آنکه از هزاران سال قبل قارچ‌ها به عنوان مصرف مستقیم و یا در تولید و فرآیند محصولات غذایی به کار برده شده‌اند ولی همچنان به شدت ناشناخته باقی مانده‌اند. درحالی که برآورد می‌شود از حدود ۵ میلیون گونه قارچی بر روی زمین وجود دارند اما تاکنون فقط حدود ۷۰ هزار گونه شناسایی شده‌اند (Blackwell, 2011). تاکنون تنها حدود ۶٪ گونه‌های قارچی (حدود ۲۵۰۰ گونه) موجود در کشور شناخته شده‌است این در حالی است که تعداد کل گونه‌های قارچی ایران بیش از ۴۰۰۰۰ گونه برآورد شده‌اند. هم‌اکنون بالغ بر ۲۱۰۰ بهره‌بردار، سالیانه حدود ۱۶۹ هزار تن قارچ از دو گونه قارچ صدفی و دکمه‌ای را در مقیاس تجارتي در ایران تولید و عرضه می‌کنند (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱).

جدول ۲-۵. برخى از ميكروارگانيسم‌هاى بومى ايران نگهدارى شده در
مرکز ملي ذخاير ژنتيکى و زيستى ايران

ردیف	نام گونه	ردیف	نام گونه
۱	<i>Aliicoccus persicus</i>	۲۵	<i>Halovarius luteus</i>
۲	<i>Aliidiomarina iranensis</i>	۲۶	<i>Halovenus aranensis</i>
۳	<i>Aliidiomarina sedimenti</i>	۲۷	<i>Halovivax cerinus</i>
۴	<i>Alloactinosynnema iranicum</i>	۲۸	<i>Halovivax limisalsi</i>
۵	<i>Alteribacillus bidgolensis</i>	۲۹	<i>Jaminaea pallidilutea</i>
۶	<i>Alteribacillus persepolisensis</i>	۳۰	<i>Lechevalieria fradiae</i>
۷	<i>Aquibacillus halophilus</i>	۳۱	<i>Lentibacillus persicus</i>
۸	<i>Bacillus halosaccharovorans</i>	۳۲	<i>Limimonas halophila</i>
۹	<i>Bacillus iranensis</i>	۳۳	<i>Marinobacter persicus</i>
۱۰	<i>Bacillus persicus</i>	۳۴	<i>Natrinema soli</i>
۱۱	<i>Bacillus salsus</i>	۳۵	<i>Natronoarchaeum persicum</i>
۱۲	<i>Basidioascus persicus</i>	۳۶	<i>Neocamarosporium chichastianum</i>
۱۳	<i>Blastobotrys persicus</i>	۳۷	<i>Neocamarosporium jorjanensis</i>
۱۴	<i>Cyclobacterium halophilum</i>	۳۸	<i>Neocamarosporium persepolisensis</i>
۱۵	<i>Emericellopsis persica</i>	۳۹	<i>Neocamarosporium solicola</i>
۱۶	<i>Fereydounia khargensis</i>	۴۰	<i>Neosetophoma iraniana</i>
۱۷	<i>Haloarchaeobius iranensis</i>	۴۱	<i>Nocardia halotolerans</i>
۱۸	<i>Halobacillus karajensis</i>	۴۲	<i>Oceanobacillus limi</i>
۱۹	<i>Halopenitus malekzadehii</i>	۴۳	<i>Oceanobacillus longus</i>
۲۰	<i>Halopenitus persicus</i>	۴۴	<i>Ornithinibacillus halophilus</i>
۲۱	<i>Halorientalis persicus</i>	۴۵	<i>Paenibacillus xanthanilyticus</i>
۲۲	<i>Halorubrum halodurans</i>	۴۶	<i>Piscibacillus halophilus</i>
۲۳	<i>Halorubrum persicum</i>	۴۷	<i>Prauserella oleivorans</i>
۲۴	<i>Halosiccatus urmianus</i>	۴۸	<i>Pseudomonas salegens</i>

ردیف	نام گونه	ردیف	نام گونه
۴۹	<i>Purpureocillium sodanum</i>	۵۵	<i>Salinispirillum marinum</i>
۵۰	<i>Pyrenochaetopsis tabarestanensis</i>	۵۶	<i>Salinithrix halophila</i>
۵۱	<i>Salinibacter iranicus</i>	۵۷	<i>Salinivibrio proteolyticus</i>
۵۲	<i>Salinibacter luteus</i>	۵۸	<i>Saliterribacillus persicus</i>
۵۳	<i>Salinicoccus iranensis</i>	۵۹	<i>Soortia roseihalophila</i>
۵۴	<i>Salininema proteolyticum</i>	۶۰	<i>Thalassobacillus cyri</i>

منابع ژنتیکی قارچ‌ها

به استثنای قارچ‌های بیماری‌زای انسان و دام تاکنون تنها حدود ۶٪ گونه‌های قارچی (حدود ۲۵۰۰ گونه) موجود در کشور شناخته شده است این در حالی است که تعداد کل گونه‌های قارچی در کشور بیش از ۴۰۰۰۰ گونه و در دنیا حدود ۵ میلیون گونه برآورد شده‌اند.



شکل ۲-۸. برخی از گونه‌های قارچی مورد استفاده در کشاورزی و صنعت جمع‌آوری و بصورت آزمایشگاهی نگهداری می‌شوند.

منابع ژنتیکی جلبک‌ها

جلبک‌ها نیز یکی از فراوان‌ترین ارگانیس‌م‌ها در محیط‌های طبیعی و زراعی به‌شمار می‌روند، به‌طوری‌که در یک هکتار زمین زراعی به عمق ۳۰ سانتی‌متر که از لحاظ مواد آلی متوسط است می‌توان بیش از دو تن جلبک را جمع‌آوری نمود. همچنین، تعداد ۳۵ گونه از انواع جلبک‌ها را می‌توان در یک مزرعه ذرت شیرین مشاهده نمود. با وجود فراوانی بالا هنوز اطلاع دقیقی از تعداد گونه‌های شناسایی شده از جلبک‌ها در ایران در دسترس نیست و جمع‌آوری و شناسایی این گروه در ایران نیازمند اهتمام ویژه‌ای است.

اهمیت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی در ایران

منابع ژنتیکی اغلب به جهت نقشی که در تأمین ارقام و سوش‌های تجاری کشاورزی دارند مورد توجه هستند. زیرا در برنامه‌های به‌نژادی منابع ژنتیکی بومی به‌عنوان جمعیت‌های پایه مورد استفاده قرار می‌گیرند و ارقام و سوش‌های پرمحصول تجاری با استفاده از این منابع پایه تولید می‌شوند. اغلب ارقام گندم، جو، برنج، حبوبات، علوفه، بسیاری از گونه‌های درختان میوه مانند پسته، انار، زردآلو و آلو، انگور، عناب و سنجد و مانند آن، اغلب نژادهای دام سبک، زنبور عسل و کرم ابریشم از منابع ژنتیکی بومی کشور منشأ گرفته‌اند که دارای شهرت جهانی هستند. در کنار این ارقام تجاری رسمی، بسیاری از ارقام و سوش‌های بومی در کشاورزی سنتی و خودمعیشتی نقش دارند، مانند نژادهای مرغ بومی که حدود ۱۰ درصد تولید گوشت و تخم مرغ کشور را در نواحی روستایی تولید می‌کنند. علاوه بر نقش مستقیم منابع ژنتیکی در تولید اقتصادی کشاورزی، ارقام و سوش‌های بومی نقش مهمی در تأمین علایق و ذائقه مردم کشور دارند. با وجود نفوذ ارقام و سوش‌های خارجی به کشور در تولید محصول، بسیاری از جوامع و اقوام ایرانی منابع بومی را ترجیح می‌دهند چراکه به سلیقه آنان نزدیک‌تر است. مانند جمعیت‌های برنج ایرانی، پسته، بادام، گردو، سیب‌گلاب و خربزه مشهدی که معمولاً به همین شکلی که در ایران تولید می‌شوند مورد توجه ایرانیان بوده و مردم آن‌ها را به ارقام و سوش‌های پرمحصول خارجی ترجیح می‌دهند. چنین وضعیتی در مورد نژادهای دام

نیز مشاهده می‌شود، به‌طوری‌که عموماً مردم تخم‌مرغ بومی و مرغ بومی روستایی را، علی‌رغم قیمت بیشتر، نسبت به تولید تجاری ترجیح می‌دهند. برخی از ارقام و سوش‌های بومی منشأ فرهنگ غذایی معینی در کشور هستند، مانند گاو گلپایگانی که طعم بهتر و نرم‌تر گوشت آن موجب شهرت این شهر در تولید کباب بوده است. هرچند امروزه این نژاد به‌شدت در معرض خطر قرار دارد. یا شیر گاومیش در خوزستان که برای تولید انواع معینی از بستنی مورد استفاده قرار می‌گرفته است که تنها در همان منطقه یافت می‌شده و منشأ فرهنگ غذایی خاصی بوده است. مثال‌های بسیاری در این مورد در سراسر کشور قابل شناسایی هستند که از ارزش فرهنگی و گردشگری بالایی برخوردارند. برخی از ارقام و سوش‌ها منشأ رسوم و شیوه زندگی معینی در کشور بوده‌اند، مانند بز مرخز که به‌دلیل کرک بسیار نرم و مرغوب آن که برای تولید البسه فاخر کردی مورد استفاده قرار می‌گرفته، فرهنگ کردی را زنده نگه می‌داشته است؛ یا اسب ترکمن که در رسومات، جشن‌ها، زندگی و معیشت قوم ترکمن از اهمیت والایی برخوردار است. با یک جستجوی ساده در شیوه‌های زندگی و رسوم اقوام ایرانی به‌راحتی می‌توان رسومات، البسه، غذا و خرده‌فرهنگ‌های بسیاری یافت که به رقم یا نژاد معینی از گیاه و دام وابستگی دارند و معمولاً انقراض این ارقام و نژادها به محو شدن آن خرده‌فرهنگ منجر گردیده است. منابع ژنتیکی بومی نقش مهمی در سلامت غذایی و تأمین داروی جوامع دارند. ارقام و سوش‌های بومی با تنوع بسیار زیاد اغلب در کشاورزی کم‌نهاده تلفیقی در محیط‌های روستایی تولید شده و محصول سالم‌تری نسبت به محصولات تجاری تولید می‌کنند. بخش بزرگی از نیازهای دارویی جوامع سنتی از منابع ژنتیکی بومی تهیه می‌شده است که این دانش در طول زمان به‌شدت آلوده شده و به‌مرور رو به فراموشی گذاشته است. در حال حاضر، در حالی که بیش از ۹۰ درصد داروهای کشورهای توسعه‌یافته دارای منشأ گیاهی هستند، در ایران نسبت مصرف داروهای با منشأ گیاهی بسیار اندک است و توجه به این منابع و شناسایی دانش سنتی مرتبط با این منابع می‌تواند نقش بزرگی در تأمین دارو و غذای سالم مردم کشور فراهم نماید.

عوامل تهدید کننده منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی

افزایش تقاضا برای محصولات کشاورزی و منابع طبیعی به توسعه بیش از حد ارقام و نژادهای اصلاح شده در کشاورزی و بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب، خاک و عرصه‌های طبیعی منجر شده و افزایش جمعیت دام در مراتع و جنگل‌ها و بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب در کشاورزی به بحران آب در منابع طبیعی دامن زده و فشار مضاعفی بر منابع ژنتیکی کشور وارد ساخته است. تغییر کاربری اراضی منابع طبیعی به مزارع آبی یا دیم‌زارهای کم بازده، نواحی مسکونی و صنعتی و احداث سدها با برهم زدن اکوسیستم‌های طبیعی و اختلال در زندگی آبزیان و سایر منابع ژنتیکی شده است. تغییرات اقلیمی و آلودگی‌های زیست محیطی مستقیماً و یا با ایجاد زمینه بروز مشکلات جانبی همانند طغیان آفات اثرات سوء و مخربی در منابع ژنتیکی و زیستگاه‌های آنان گذاشته است.

فرسایش ژنتیکی

فرسایش ژنتیکی ممکن است به عنوان از دست دادن ژرم پلاسما یک جمعیت تعریف شود. با این تعریف، فرسایش ژنتیکی برای هر جمعیت امری طبیعی است، اما در واقع با تغییر شرایط ممکن است برخی از گونه‌ها بیشتر از سایر گونه‌ها و به نحوی غیرطبیعی تحت تاثیر قرار بگیرند. مفهوم فرسایش ژنتیکی حاکی از آن است که تنوع ژنتیکی با سرعت بیشتر از روال معمول در طبیعت از دست می‌رود. روند کلی توسعه کشاورزی در دهه‌های گذشته رهاسازی و کشت ارقام اصلاح شده بسیاری از گونه‌های اصلی و فرعی گیاهان زراعی بوده است. ویژگی بارز این ارقام جدید یکنواختی آنها است که تنها از تعداد محدودی از لاین‌ها در تولید آنها استفاده شده و باعث ایجاد یک پایه ژنتیکی محدود برای محصول می‌شوند. این امر، همراه با کشت در مقیاس وسیع رقم‌هایی که از لحاظ ژنتیکی یکنواخت هستند، آسیب‌پذیری ژنتیکی بسیاری از گونه‌های عمده محصولات زراعی را افزایش داده است، که اغلب عواقب فاجعه باری را در پی دارد. در سال ۱۹۷۰، در نتیجه بیماری سوختگی برگ ذرت، تولید ذرت حدود ۲۵ درصد در ایالات جنوبی

ایالات متحده کاهش یافت. همچنین در سال ۱۹۹۳، بیماری سوسک برگ تارو حدود ۹۵ درصد محصول تارو را در ساموآ از بین برد، جایی که این منبع غذای اصلی است. با آنکه، در بسیاری از این موارد به نژاد گران به تنوع ژنتیکی وسیع دسترسی داشتند و توانستند در مدت زمان نسبتاً کوتاهی ارقام مقاوم و متحمل تولید کنند، اما آسیب پذیری به دلیل افزایش یکنواختی همچنان ادامه دارد و ممکن است در حال حاضر نیز فجایع بالقوه در حال وقوع باشد. بنابراین توجه به گسترش پایه ژنتیکی گیاهان زراعی از اهمیت بالایی برخوردار است. در حقیقت، تنوع ژنتیکی می تواند به عنوان سپر دفاعی در برابر مشکلات ناشی از آسیب پذیری ژنتیکی تلقی شود. کشاورزان سنتی با کشت ارقام و لاین های متنوع، از این ساختار ژنتیکی برای تحمل در مقاومت تغییر شرایط محیطی و زیستی بخوبی بهره می برده اند و ممکن است لازم باشد همچنان از چنین مکانیسم های دفاعی برای توسعه پایدار استفاده شود.

تخریب جنگل ها و مراتع

جنگل های ایران، زیست بوم های طبیعی با ارزشی هستند که در آن ها تنوع بالایی از گونه های گیاهی و جانوری وجود دارد و عامل مهمی در تهیه بسیاری از مایحتاج ساکنان این اکوسیستم ها هستند. جنگل ها نقش مهمی در بارش باران، حفاظت از خاک و ذخیره نزولات آسمانی دارند. مراتع نیز یکی از منابع پایه تولید محسوب می گردد که حفظ، احیا و توسعه آن علاوه بر استمرار تولید پایدار می تواند بخش مهمی از علوفه مورد نیاز دام را تأمین نموده و نقش اساسی در حفظ آب و خاک و پایداری اکوسیستم داشته باشد.

متأسفانه عوامل مختلفی مانند تغییر کاربری اراضی جنگلی و مرتعی، عبور راه های ارتباطی از میان نواحی حفاظت شده و قطعه قطعه شدن زیستگاه ها، بهره برداری های بی رویه، برداشت چوب، ذغال گیری، چرای مفرط دام، بهره برداری بیش از ظرفیت منابع آب، خشکسالی های مکرر و گسترش آتش سوزی های فصلی، بروز آفات و بیماری های گیاهی، استفاده بیش از حد از آلاینده ها و آلودگی منابع آب و محیط

و غیره ثبات و پایداری این اکوسیستم‌ها را تهدید می‌کنند و روز به روز از تعداد و کیفیت گونه‌های گیاهی و جانوری آن کاسته می‌شود. آنچه مسلم است، ادامه فشار و تخریب موجود فراتر از توانمندی‌های اکولوژیکی جنگل‌ها و مراتع کشور بوده و خسارت‌های جبران‌ناپذیری به همراه خواهد داشت. با توجه به نقش کلیدی عامل انسانی در تخریب این جنگل‌ها، بررسی چگونگی عملکرد مؤلفه‌های این عامل که از مجموع مسایل مربوط به آن تحت عنوان عامل اقتصادی اجتماعی یاد می‌شود، ضروری است.



شکل ۲-۹. درختان ارس *Juniperus sp.* یکی از گونه‌های بسیار قدیمی و ارزشمند گیاهی و در معرض تهدید در نواحی شمالی کشور است که به دلیل مقاومت زیاد چوب و عطر مطبوع آن مورد تهدید قرار می‌گیرد

جدول ۲-۶. فهرست گونه‌های چوبی (درختی و درختچه‌ای) تحت خطر ((Endangered (EN)، شدیداً در معرض خطر ((Critically Endangered (CE)) (مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور)

نام فارسی	نام لاتین	طبقه‌بندی حفاظتی
شمشاد	<i>Buxus hyrcana</i>	CE
ون (زبان گنجشک)	<i>Fraxinus excelsior</i>	EN
تیس	<i>Sorbus aucuparia</i>	EN
شب خسب	<i>Albizia julibrissim</i>	EN
شاه بلوط	<i>Castanea sativa</i>	EN
ملج	<i>Ulmus glabra</i>	CE
سرخدار	<i>Taxus baccata</i>	EN
سفید پلت	<i>Populus caspica</i>	EN
ال قرمز	<i>Cornus sanguinea</i>	EN
آقطی سیاه	<i>Sambucus nigra</i>	EN
انار شیطان (سمنگ)	<i>Tecomella undulate</i>	EN
زیتون زنگی	<i>Olea ferruginea</i>	EN

جدول ۲-۷. فهرست گونه‌های مرتعی در خطر انقراض و منقرض شده (مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور)

ردیف	نام علمی	فرم رویشی	منطقه فیتوجغرافیایی	جایگاه حفاظتی
۱	<i>Satureja rechingeri</i> Jamzad	علفی-بوته‌ای	صحارا-سندی	CR
۲	<i>Satureja khuzistanica</i> Jamzad	علفی-بوته‌ای	صحارا-سندی	CR
۳	<i>Satureja kermanshahensis</i> Jamzad	علفی-بوته‌ای	ایران-تورانی	CR
۴	<i>Satureja Edmondi</i>	علفی-بوته‌ای	ایران-تورانی	CR
۵	<i>Satureja avromanica</i> Maroofi	علفی-بوته‌ای	ایران-تورانی	CR
۶	<i>Satureja kallarica</i> Jamzad	علفی	ایران-تورانی	CR
۷	<i>Q. robur</i> L. subsp. <i>pedunculiflora</i> (K. Koch) Menitsky	درختی	ایران-تورانی	CR

ردیف	نام علمی	فرم رویشی	منطقه فیتوجغرافیایی	جایگاه حفاظتی
۸	<i>Echium khuzistanicum</i> Mozaffarian	علفی	صحارا-سندی	CR
۹	<i>Zeugandra iranica</i> P.H. Davis	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۱۰	<i>Salvia lachnocalyx</i> Hedge	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۱۱	<i>Paeonia mascula</i> (L.) Miller subsp. mascula	علفی	اروپا-سیری	CR
۱۲	<i>Acantholimon glabratum</i> Assadi subsp. <i>kashanense</i> Batuli & Assadi	بوته‌ای	ایرانو-تورانی	CR
۱۳	<i>Cicer stapfiana</i> Rech. f.	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۱۴	<i>Silene parrowiana</i> Boiss. & Hausskn.	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۱۵	<i>Campanula lamondiae</i> Rech. f.	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۱۶	<i>Kaviria zehzadii</i> Akhani	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۱۷	<i>Trifolium kurdestanicum</i>	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۱۸	<i>Paeonia wendelboi</i>	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۱۹	<i>Levisticum officinale</i>	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۲۰	<i>Pterocephalus wendelboi</i>	بوته‌ای	ایرانو-تورانی	CR
۲۱	<i>Azilia eryngioides</i>	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۲۲	<i>Zhumeria magdae</i>	بوته‌ای	صحارا-سندی	CR
۲۳	<i>Dionysia khuzistanica</i>	بوته‌ای	صحارا-سندی	CR
۲۴	<i>Astragalus veraculus</i>	بوته‌ای	ایرانو-تورانی	CR
۲۵	<i>Astaragalus gypsocola</i>	بوته‌ای	ایرانو-تورانی	CR
۲۶	<i>Tanacetum paradoxum</i>	بوته‌ای	ایرانو-تورانی	CR
۲۷	<i>Leutea avicinnac</i>	علفی	ایرانو-تورانی	CR
۲۸	<i>Hymenocrater yazdianus</i>	بوته‌ای	ایرانو-تورانی	CR

الف) آفات و بیماری‌ها

آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز همواره در طول تاریخ به‌عنوان رقیبی در عرصه کشاورزی، محصولات تولیدی انسان‌ها را مورد هجوم خود قرار داده و در مقاطعی تا ۱۰۰ درصد محصول را از بین برده‌اند. لذا کنترل این عوامل خسارت‌زا اجتناب‌ناپذیر است. تعداد عوامل خسارت‌زای گیاهی مهم و اقتصادی در کشور ایران بالغ بر ۶۰۷ عامل شامل آفات (حشرات، کنه‌ها، موش‌ها و پرندگان)، بیماری‌ها (باکتریایی، قارچی، ویروسی، فیتوپلاسمایی و نماتدی) و علف‌های هرز که به‌ترتیب سهم آفات از این عوامل ۲۸ درصد، سهم بیماری‌ها ۲۵ درصد و سهم علف‌های هرز ۴۷ درصد می‌باشد (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱).

بروز برخی از آفات و بیماری‌ها می‌توانند کشت و کار و پرورش ارقام و نژادهای حساس را تحت تأثیر قرار داده و موجب حذف و جایگزینی آن‌ها از مزارع پرورشی کشاورزان شوند. حتی گاهی بروز یک بیماری جدید حیات یک گونه را تحت تأثیر قرار داده است. اثر بیماری بلایت بر درختان شمشاد جنگل‌های هیرکانی (خزائلی و همکاران، ۱۳۹۴)، بیماری آتشک گلابی بر ارقام سیب، گلابی و به (نیک نژاد کاظم پور و همکاران، ۱۳۸۶)، و تأثیر بیماری جاورک لیموترش بر درختان لیموی جنوب کشور از مواردی است که یک بیماری حیات یک گونه را در معرض خطر قرار داده است. آفات و بیماری‌های جدید ممکن است همراه با واردات بذر و نهال و اندام‌های تکثیر به‌صورت قانونی و یا از طریق قاچاق محصول و اندام‌ها تکثیری و یا حتی به‌صورت تصادفی به کشور وارد شوند.

علاوه بر گیاهان زراعی و باغی، دام‌ها نیز تحت تأثیر آفات و بیماری‌های مختلفی قرار دارند. حتی حیات وحش و منابع طبیعی نیز از آفات و بیماری‌ها در امان نیستند. بروز و همه‌گیری بعضی از بیماری‌ها مثل تب برفکی، آبله، شاربن و آنفلوآنزا در برخی از سال‌ها نگهداری از دام بومی را، به‌ویژه در دامداری‌های سنتی، با معضلات جدی مواجه می‌سازد.

جدول ۲-۸. تلفات نیمچه‌های گوشتی در سال ۱۴۰۱ (میلیون قطعه)

شرح / سال	آنفلوانزا	برونشیت	نیوکاسل	گامبورو
تعداد جوجه در گله‌های مبتلا	۷۸	۵۰/۳	۷۳/۷	۲/۶۸
تعداد کل تلفات	۱۵/۱	۸/۸۸	۱۳/۹۸	۰/۳۸۹
درصد تلفات در گله‌های مبتلا	۱۹/۳۸	۱۷/۶۶	۱۸/۹۶	۱۴/۵۱

ب: جایگزینی ارقام و نژادهای تجاری

در گذشته‌ای نه چندان دور کشاورزان از توده‌ها و نژادهای محلی در مزارع و دامداری‌ها استفاده می‌کردند. تنوع بسیار بالایی از توده‌ها و نژادهای محلی وجود داشت که توسط خود کشاورزان و دامداران نگهداری می‌شد. با توسعه کشاورزی مدرن و تولید متمرکز در مزارع صنعتی، ارقام و نژادهای پرمحصول در مرکز توجه تولیدکنندگان قرار گرفت و توده‌های محلی به سرعت بوسیله این ارقام جایگزین شدند. در حالیکه از اوایل دهه ۴۰ تا نیمه دهه ۶۰ شمسی حدود ۲۰ هزار توده بومی گندم در کشور جمع‌آوری شده است، همه ارقام گندم تجاری بعنوان مهم‌ترین محصول استراتژیک کشور که هم اکنون در مزارع کشت و کار می‌شوند از یک عدد دو رقمی تجاوز نمی‌کند.

همچنین با وجود آنکه حداقل ۶ توده گاو بومی و ۳ توده گاو میش بومی در کشور حضور دارند، آمار گاوداری‌های صنعتی در سال ۱۳۹۵ بیانگر آن است که ۶۷/۵ درصد دام موجود در گاوداری‌های صنعتی از نژادهای خارجی، ۲۸ درصد دام‌ها دورگ با نژاد خارجی و تنها ۴/۵ درصد دام بومی در گاوداری‌های صنعتی کشور نگهداری می‌شدند.

در حال حاضر اغلب محصولات سبزی و صیفی، دانه‌های روغنی و گل و گیاهان زینتی، مرغ و تخم مرغ و شیر با استفاده از ارقام و نژادهای خارجی تولید می‌شوند و توده‌های بومی از مزارع پرورشی حذف شده‌اند.

جدول ۲-۹. لیست گونه‌های منقرض شده و در خطر انقراض دام‌ها
(نعمت اله اسدی، ۱۳۹۸)

ردیف	نوع جانور	نام جمعیت دام	وضعیت
۱	بومی	مرغ خزری	در معرض انقراض
۲	بومی	مرغ گردن لخت	در معرض انقراض
۳	بومی	مرغ مرنندی	در معرض انقراض
۴	بز بومی	بزنجدی	در معرض انقراض
۵	بز بومی	بز عدنی	در معرض انقراض
۶	بز بومی	بز مرخز	در معرض انقراض
۷	گاو بومی	گاو گلپایگانی	منقرض شده
۸	گاو بومی	گاو سرابی	در معرض انقراض
۹	گاو بومی	گاو تالشی	در معرض انقراض
۱۰	گاو بومی	گاو کردی	در معرض انقراض
۱۱	گاو بومی	گاو سیستانی	در معرض انقراض
۱۲	گاو بومی	گاو مازندرانی	در معرض انقراض
۱۳	گاو بومی	گاو نجدی	در معرض انقراض
۱۴	اسب بومی	اسبچه خزری	در معرض انقراض
۱۵	اسب بومی	اسب دره شوری	در معرض انقراض
۱۶	اسب بومی	اسب کردی	در معرض انقراض
۱۷	گوسفند بومی	گوسفند سنکسری	در معرض انقراض

ج: مصرف بیش از حد نهاده‌ها و آلودگی‌های زیست محیطی

تقاضای فزاینده برای محصولات غذایی و نیاز به توسعه مزارع و باغات، به تعارض دائمی میان مزارع و مراتع دامن زده است. در طول سالیان دائماً بخش‌های بزرگتری از اراضی منابع طبیعی برای استفاده به عنوان مزارع کشاورزی به مزارع دیم کم بازده تبدیل می‌شوند (معمدی و همکاران، ۱۳۹۹) و یا برای تبدیل اراضی

کم بازده به اراضی آبی یا باغات شیدار، آب چشمه‌ها و رودخانه‌ها بیشتر و بیشتر جمع‌آوری و به این مزارع هدایت می‌شوند.

جنگل‌ها نیز برای برداشت چوب و یا توسعه مزارع و گسترش فضاهای شهری تخریب شده و زیستگاه‌های طبیعی کوچکتر و پراکنده‌تر می‌شوند (میرآخورلو و اخوان ۱۳۹۶). همزمان با کاهش سطح مراتع پربازده، دامداران نیز تعداد بیشتری دام را در مساحت کمتری از مراتع ضعیف‌تر تعلیف می‌کنند و موجب تضعیف و تخریب بیشتر در مراتع باقی‌مانده می‌شوند (کنکاش، ۱۳۹۷).

همزمان با گسترش کشاورزی و روی آوردن به کشاورزی صنعتی از یک طرف و افزایش آفات بیماری‌زا از طرف دیگر، مصرف کودهای شیمیایی و سموم کشاورزی در کشور را افزایش داده است. بطوریکه در سال ۱۴۰۱ بیش از ۲/۶۶ میلیون تن انواع کود شیمیایی و ۵۹۱ هزار تن سموم دفع آفات نباتی در کشور مصرف شده است. علاوه بر تأثیر مستقیم سموم و کودهای شیمیایی بر سلامت دام‌ها، حشرات و محیط زیست دارای اثرات دراز مدت بر تنوع زیستی هستند. باقی‌مانده سموم و کودهای شیمیایی در محیط زیست پراکنده شده و بر زندگی گونه‌های غیرهدف تأثیر می‌گذارد. از جمله مصرف علف‌کش در مزارع و راهیابی پساب مزارع به خارج از مزرعه، موجب خسارت شدید به درختان سنجد، تبریزی و توت در حاشیه جوی‌ها و راه‌های روستایی شده‌اند.

آلودگی پساب مزارع به کود شیمیایی و سموم نباتی به همراه ورود پساب‌های شهری و صنعتی به رودخانه‌ها و دریا از مهم‌ترین عوامل آسیب به گونه‌های آبزیان است. برخی از رودخانه‌های داخلی به دلیل شدت آلودگی عاری از هرگونه آبزی هستند.

جدول ۲-۱۰. میزان فروش انواع کود و سموم شیمیایی در سال ۱۴۰۱ (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱)

شرح	نوع	مقدار (تن)
کودهای شیمیایی	از ته	۲,۲۰۰,۲۲۴
	فسفات‌ها	۳۲۰,۹۸۴
	پتاسه	۱۳۵,۳۳۰
	جمع کل	۲,۶۵۶,۶۳۸
سموم شیمیایی	حشره کش	۷۱,۷۳۸
	کنه کش	۱۹,۲۰۸
	قارچ کش	۲۳,۱۰۷
	علف کش	۲۰,۹۵۶
	گرانول‌ها	۴۰۶,۸۸۰
	روغن امولسیون شونده	۴۹,۱۸۰
	جمع کل	۵۹۱,۰۶۹

د) تغییر اقلیم

تغییر اقلیم همراه با بی‌نظمی‌های آب و هوایی یک پدیده شناخته شده امروز است. برآورد می‌شود میانگین دمای جهانی در یکصد سال اخیر ۱-۲ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته است. در ایران نیز انتظار می‌رود روند افزایش دما و کاهش بارندگی ادامه یابد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۱). حتی اگر کاهش میانگین بارندگی کشور محسوس نباشد، توزیع زمانی و مکانی بارندگی‌های به شدت تحت تاثیر قرار گرفته و به بروز خشکسالی‌های گسترده در اغلب نواحی ایران منجر خواهد شد. این درحالی است که مقدار متوسط بارندگی ایران که در حدود ۲۲۸ میلیمتر بوده است در طول دو سال اخیر به ۱۲۰ میلیمتر کاهش یافته است. تغییرات دمایی مانع باروری و گلدهی برخی از گیاهان شده و موجب گسترش آفات و بیماری‌های گیاهی (بنی‌هاشمی، ۱۳۹۵) و جانوری (ضمیری، ۱۳۹۴) خواهد شد. همچنین گرم شدن آب دریاها توازن اکوسیستم دریایی را تغییر داده و شرایط را برای زندگی

گونه‌های بومی دشوار خواهد کرد.

۵) گونه‌های مهاجم بیگانه

اگرچه ورود ارقام و نژادهای تجاری خارجی به تنهایی نیز ممکن است به فرسایش ارقام و نژادهای بومی کشور منجر گردند، اما ورود برخی از گونه‌های خارجی ممکن است سازگاری شدیدی به محیط جدید نشان داده و به دلیل عدم وجود دشمنان طبیعی و عوامل بیماری‌زای آن به گسترش سریع گونه جدید منجر شود. چنین گسترشی بدلیل استفاده از گونه‌های بومی به عنوان غذا و یا رقابت با گونه‌های بومی برای زیستگاه و آب و غذا به خسارت شدید به گونه‌های بومی کشور منجر گردد. سرخس آبی آزولا (*Azolla filiculoides*)، سنبل آبی (*Eichhornia crassipes*) و شانه‌دار دریای خزر (*Menemopsis lady*) اکوسیستم‌های آبی شمال کشور را به شدت تحت تاثیر قرار داده‌اند (پور کاظمی، ۱۳۹۸)، درخت عرعر (*Ailanthus altissima*) در ناحیه شمالی، کهور پاکستانی (*Prosopis juliflora*) در سیستان و بلوچستان و کونوکارپوس (*Conocarpus erectus*) در خوزستان با سازگاری فوق‌العاده گسترش سریع سایر گونه‌های گیاهی بومی را تحت تاثیر قرار می‌دهند. بنظر می‌رسد درخت پالونیا و زیتون تلخ نیز که اخیراً به گونه‌های فضای سبز ایران اضافه شده است از پتانسیل بالایی برای تبدیل شدن به یک گونه مهاجم برخوردار هستند. برخی حشرات و آفات گیاهی مانند سوسک کلرادو (*Leptinotarsa decemlineata*) می‌تواند برکشت و کار یک محصول غذایی مهم در کشور آثار زیانباری داشته باشد. برخی گونه‌ها مانند ماهی تیلاپیا می‌تواند بر زندگی گونه‌های بومی آبزی تاثیر سوء داشته باشد. همچنین در سال‌های اخیر شیوع دو گونه مهاجم بیگانه ستاره دریایی تاجدار (*Acanthaster planci*) و عروس دریایی قهوه‌ای (*Crambionell aorsini*) در دریای عمان و خلیج فارس موجب خسارت به حیات وحش این اکوسیستم‌ها شده است.

جدول ۱۱-۲. لیست گونه‌های در خطر انقراض آبزیان (مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

ردیف	گونه در خطر انقراض
۱	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> (چالباش، ماهی خاویاری)
۲	<i>Acipenser nudiventris</i> (شیپ، تاسماهی شکم برهنه)
۳	<i>Acipenser persicus</i> (قره‌برون، ماهی خاویاری)
۴	<i>Acipenser stellatus</i> (ازون برون)
۵	<i>Huso huso</i> (فیل ماهی)
۶	<i>Hippocampus</i> (اسب ماهی)
۷	<i>Pinctada</i> (صدف مروارید)
۸	<i>Eusphyra blochii</i> (کوسه ماهی چکش داز)
۹	<i>Rhincodon typus</i> (نهنگ کوسه)
۱۰	<i>Sphyrna lewini</i> , <i>Sphyrna mokarran</i> (کوسه ماهی سرچکشی)
۱۱	<i>Glaucostegus typus</i> (گیتار ماهی)
۱۲	<i>Aetomylaeus maculatus</i> (سپر ماهی عقابی منقوط)





فصل سوم

وضعیت تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی

تحقیقات کشاورزی در ایران عمدتاً در موسسات تابعه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و دانشکده‌های کشاورزی صورت می‌گیرد. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی با ۲۰ مؤسسه، پژوهشگاه، پژوهشکده و مرکز ملی تحقیقاتی، ۳۴ مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استانی، ۱۱۶ ایستگاه تحقیقاتی، ۶۶ پایگاه تحقیقاتی، ۹۸ مزرعه آموزشی، ۱۱ پردیس تحقیقاتی و آموزش، بزرگترین مجموعه تحقیقاتی در منطقه به شمار می‌رود. علاوه بر سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ۵۷ مرکز دانشگاهی وابسته به وزارت علوم تحقیقات و فناوری، ۱۲۵ واحد دانشگاهی وابسته به دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۷ مرکز آموزشی وابسته به دانشگاه پیام نور و ۱۸ مؤسسه آموزش عالی غیردولتی - غیرانتفاعی که دارای دوره‌های آموزشی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی هستند نیز در زمینه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فعال هستند. مدیریت منابع ژنتیکی و تنوع زیستی یکی از مهم‌ترین وظایف حاکمیتی این سازمان است.

گیاهان جنگلی و مرتعی در ایران

بطور رسمی وظیفه پژوهش در حوزه شناسایی، حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی گیاهان جنگلی و مرتعی ایران بر عهده مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و وظایف اجرایی این حوزه بر عهده سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری قرار دارد.

هرگونه برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری برای منابع طبیعی، نیازمند فعالیت‌های مستمر و جدی در راستای شناخت روشن و کامل عناصر و عوامل موثر در منابع طبیعی تجدیدشونده، نظیر آب، خاک، پوشش گیاهی و اقلیم منطقه است. توسعه، حفظ، احیا و بهره‌برداری از منابع نیز مستلزم مدیریت کارا و پایدار در عرصه‌ها و همچنین، بکارگیری دانش و فن‌آوری روز و استفاده از تجارب گذشته می‌باشد. با این هدف، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، به عنوان متولی امر تحقیقات منابع طبیعی کشور در سال ۱۳۴۷ تاسیس شد و هم‌اکنون در یازده بخش تحقیقاتی و بیش از ده‌ها گروه و زمینه تخصصی در حوزه تحقیقات جنگل، مرتع، گیاه‌شناسی، بیابان‌زدایی، صنوبر، گیاهان دارویی، علوم چوب و کاغذ، حمایت و حفاظت، ژنتیک و فیزیولوژی گیاهی، بانک ژن و مکانیزاسیون منابع طبیعی، در سطح کشور فعالیت می‌نماید.



شکل ۳-۱. باغ گیاه‌شناسی ملی ایران

گیاهان زراعی

فعالیت‌های پژوهشی برای اصلاح گیاهان زراعی در ایران از دهه نخست ۱۳۰۰ خورشیدی به صورت پراکنده در مناطق محدودی از کشور آغاز شد. با تاسیس مدرسه عالی فلاح و سپس دانشکده کشاورزی کرج (زیر نظر وزارت کشاورزی) در سال ۱۳۰۶، این کوشش‌ها سامان یافت و تحقیقات غلات از سال ۱۳۰۹ با گزینش و اصلاح بذر در توده‌های بومی آغاز شد. در دهه ۱۳۳۰ خورشیدی با توجه به پراکندگی تحقیقات و تشکیلات محدود در دستگاه‌های مختلف وزارت کشاورزی ضرورت تاسیس مؤسسه‌ای مستقل با اختیارات وسیع قانونی احساس شد. بنابر درخواست وزارت متبوع و بر اساس لایحه قانونی مصوب مجلسین شورای ملی و سنای وقت، تشکیلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در آبان‌ماه سال ۱۳۳۸ (۱۳۳۸/۰۸/۰۳) تصویب شد و ستاد مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر به طور رسمی در شهرستان کرج تاسیس شد و شروع به فعالیت کرد. با افزایش کارایی و بازده تحقیقات به تدریج تشکیلات مؤسسه تغییر یافت، به‌طوری‌که در سال ۱۳۴۸ بخش تحقیقات دانه‌های روغنی، در سال ۱۳۴۹ بخش تحقیقات ذرت، در سال ۱۳۵۰ بخش تحقیقات باغبانی، در سال ۱۳۵۷ بخش تحقیقات سبزی و صیفی، در سال ۱۳۵۹ بخش تحقیقات حبوبات، در سال ۱۳۶۲ بخش تحقیقات فیزیولوژی، بیوشیمی و تکنولوژی و در سال ۱۳۶۲ بخش ژنتیک و آمار تاسیس شد. با توجه به اهمیت برخی از محصولات، زمینه‌های تخصصی کاری و لزوم تقویت بیشتر آن‌ها، مؤسسه‌های تحقیقاتی مستقل پسته (۱۳۷۱)، دیم (۱۳۷۱)، خرما (۱۳۷۲)، برنج (۱۳۷۳)، مرکبات (۱۳۷۵)، پنبه (۱۳۷۶)، بیوتکنولوژی (۱۳۷۸)، ثبت و گواهی بذر و نهال (۱۳۸۲) و باغبانی (۱۳۹۳) به تدریج از این مؤسسه جدا شدند. در حال حاضر این مؤسسه در ستاد مرکزی و ۳۲ مرکز و ۱۸۰ ایستگاه تحقیقاتی در سطح کشور با ۴۰۰ عضو هیات علمی و محقق با تخصص‌های مختلف، سالیانه بیش از ۹۰۰ پروژه و طرح تحقیقاتی اجرا می‌کند. علاوه بر مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند (از سال ۱۳۶۷)، مؤسسه تحقیقات برنج کشور (از سال ۱۳۲۹ در گیلان و ۱۳۴۲ در مازندران)، و مؤسسه تحقیقات پنبه (از

سال ۱۳۷۶) بر روی محصولات اختصاصی و مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (از سال ۱۳۷۱) در خصوص محصولات دیم فعالیت می نمایند.



شکل ۲-۳. بانک ژن گیاهی ملی ایران در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

گیاهان باغی

فعالیت‌های باغبانی در کشور توسط دانشکده کشاورزی کرج و زیر نظر وزارت کشاورزی آغاز گردید، با واگذاری این دانشکده به دانشگاه تهران، فعالیت‌های باغبانی در مرکز اصلاح نباتات کرج و زیر نظر اداره کل زراعت در وزارت کشاورزی ادامه یافت. با تاسیس مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در سال ۱۳۳۸، تحقیقات باغبانی کشور در اداره کل بررسی‌های باغبانی دنبال شد. با افزایش انتظارات و نیز بهبود کارایی تحقیقات، تشکیلات مؤسسه تغییر یافت که از آن جمله می‌توان به تاسیس بخش تحقیقات باغبانی در سال ۱۳۵۰ و تفکیک بخش تحقیقات سبزی و صیفی از آن در سال ۱۳۵۷ اشاره نمود. در سال ۱۳۶۹ پیشنهاد تشکیل مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی از طرف مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر به سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی وقت ارائه شد. اما بر اساس سیاست‌های وقت سازمان به جای ایجاد مؤسسه مادری، موسسات تک محصولی پسته (۱۳۷۱)، خرما و میوه‌های گرمسیری (۱۳۷۲) مرکبات (۱۳۷۵) و پژوهشکده گل و گیاهان زینتی (۱۳۸۱) از بخش تحقیقات باغبانی جدا و به صورت مستقل به فعالیت

خود ادامه دادند. از سال ۱۳۸۲ با ورود نیروهای متخصص بیشتر و تقویت کادر علمی - تحقیقاتی، تقویت ساختار تشکیلات باغبانی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت و بر اساس مصوبه شورای عالی اداری و تصویب هیات امناء سازمان، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور در دهه مبارک فجر انقلاب اسلامی در سال ۱۳۹۳ افتتاح شد. این مؤسسه شامل هفت پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری (کرج)، سبزی و صیفی (کرج)، مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری (رامسر)، پسته (رفسنجان)، خرما و میوه‌های گرمسیری (اهواز)، گل و گیاهان زینتی (محلات) و چای (لاهیجان) بوده و در ۶۷ ایستگاه تحقیقاتی در سراسر کشور فعالیت می‌نماید.



شکل ۳-۳. تنوع میوه‌های سیب در کلکسیون مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور

دام و طیور

در اواخر سال ۱۳۱۲، ایده راه‌اندازی مرکزی جهت اصلاح نژاد دام در کشور با در نظر گرفتن اراضی قریه حیدرآباد کرج عملیاتی گردید. پس از این جانمایی در سال ۱۳۱۳ رسماً فرمان تاسیس (بنگاه دامپروری حیدرآباد) به آقای مصطفی قلی بیات (رئیس وقت اداره کل کشاورزی کشور) ابلاغ گردید. در سال ۱۳۱۴ با به خدمت گرفتن دکتر واکتن فرانسوی ساختمان‌ها و تاسیسات مورد نیاز بنگاه

مطابق نظر ایشان احداث گردید. در سال ۱۳۶۴ این مؤسسه با در اختیار گرفتن ایستگاه‌های گلپایگان، کرمانشاه، گرگان، رشت، صفی‌آباد (دزفول)، مشهد و تبریز تلاش همه جانبه خود را برای طرح و اجرای برنامه‌های وسیع دامپروری جهت حل مشکلات مناطق مختلف و تامین نیازهای روز افزون فرآورده‌های دامی در سراسر کشور آغاز نمود.



شکل ۳-۴. حفاظت از منابع ژنتیکی در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

به دنبال مصوبه مجلس شورای اسلامی در سال ۱۳۶۹ مبنی بر لزوم تفکیک وظایف وزارتخانه‌های جهاد سازندگی و کشاورزی، این مؤسسه به همراه بخش‌های موجود در استان‌ها، به وزارت جهاد سازندگی منتقل شده و به تدریج تعداد بخش‌های استانی به ۲۸ استان افزایش یافت. از سال ۱۳۷۶ با توجه به جذب و آموزش نیروهای متخصص و افزایش کمی و کیفی توان تخصصی مؤسسه، تشکیلات و گرایش‌های کاری بخش‌های تحقیقاتی آن مطابق با نیاز بخش‌های اجرایی و تولیدی در کشور مورد بازنگری قرار گرفته و با نام مؤسسه تحقیقات علوم

دامی کشور در زیر مجموعه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مشغول به انجام وظایف قانونی خود می‌باشد.

شیلات و آبزیان

هدف انجام تحقیقات علمی-کاربردی پیرامون موضوعات مرتبط با آبزیان و محیط زیست آنان جهت حفاظت و بازسازی ذخایر و بهره‌برداری پایدار شیلات ایران از منابع زنده موجود در آب‌های موضوع ماده ۳ اساسنامه شرکت سهامی شیلات ایران مصوب ۱۳۶۴/۱۱/۱۶ هیات وزیران و موضوع ماده ۲ قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبزی جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۳۷۴ مجلس شورای اسلامی می‌باشد.

مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور در سال ۱۲۹۷ هجری شمسی تاسیس شده است. اهداف مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور شامل انجام تحقیقات علمی-کاربردی پیرامون موضوعات مرتبط با آبزیان و محیط‌زیست آنان جهت حفاظت و بازسازی ذخایر و بهره‌برداری پایدار شیلات ایران از منابع زنده موجود در آب‌های موضوع ماده ۳ اساسنامه شرکت سهامی شیلات ایران مصوب ۱۳۶۴/۱۱/۱۶ هیات وزیران و موضوع ماده ۲ قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبزی جمهوری اسلامی ایران مصوب ۷۴/۶/۱۴ مجلس شورای اسلامی می‌باشد. این مؤسسه مدیریت مراکز، پژوهشکده‌ها و موسسات تحقیقاتی را برعهده دارد. واحدهای تحقیقاتی تحت پوشش مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور شامل مؤسسه تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر-ساری، پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی-انزلی، مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب‌های داخلی-گرگان، پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور-اهواز، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، پژوهشکده میگوی کشور-بوشهر، مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور-چابهار، مرکز تحقیقات آرتمیای کشور-ارومیه، مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی-یاسوج، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آب‌های شور-یزد، مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور-تنکابن، مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان-یونیدو هستند.



آفات و بیماری‌های گیاهی

بررسی‌های گیاه‌پزشکی در ایران از سال ۱۳۰۲ هجری شمسی با تلاش شادروان جلال افشار آغاز گردید. نامبرده در این سال واحد کوچکی را بنام «اداره تشخیص محلی آفات و مبارزه با آن» بنیان نهاد و تحقیق و تدریس پیرامون حشرات، جانوران و آفات را شروع کرد. در سال ۱۳۰۶، این اداره به «بنگاه دفع آفات» تغییر نام داد و دو نقش اطلاعاتی و اجرایی را توأماً به‌عهده گرفت، به‌طوری‌که در سال‌های ۱۳۱۳ و ۱۳۱۴ اولین و موفق‌ترین مبارزه بیولوژیک را با وارد کردن کفشدوزک *Rodolia cardinalis* در شمال کشور انجام داد. در سال ۱۳۲۲ شادروان افشار آزمایشگاهی با نام «آزمایشگاه حشره‌شناسی و دفع آفات نباتی» که ریاست آن را شخصاً عهده‌دار بود و زیر نظر مستقیم وزیر کشاورزی وقت انجام وظیفه می‌کرد تشکیل داد. در سال ۱۳۲۴ با پیوستن چند متخصص روسی و تعدادی از فارغ‌التحصیلان دانشکده کشاورزی به این آزمایشگاه، کار جمع‌آوری و مطالعه حشرات شتاب گرفت و سنگ بنای اولیه موزه حشرات که اینک حدود ۴/۵ میلیون نمونه حشره را

دربرگرفته و تنها مرجع رسمی علمی کشور در زمینه شناسائی حشرات ایران است، پی‌ریزی شد. در همین سال فعالیت در زمینه جمع‌آوری و مطالعه گیاهان و قارچ‌ها نیز با شدت آغاز گردید و در سال ۱۳۲۴ بنیان اولیه هرباریوم بسیار ارزشمند بخش تحقیقات رستنی‌ها که امروز با شناسه IRAN در مجامع بین‌الملل ثبت شده و شهرت جهانی دارد بنا نهاده شد. آزمایشگاه حشره‌شناسی و دفع نباتی در سال ۱۳۲۸ به اداره بررسی آفات و سپس به اداره کل بررسی آفات ارتقاء و براساس مصوبه ۱۸ فروردین ۱۳۴۱ هیئت وزیران به نام «انستیتو بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی» تغییر پیدا کرد. مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور که در سال ۱۳۸۵ این نام را به خود اختصاص داد هم‌اکنون با ۳۶۷ عضو هیئت علمی و محقق و با دارا بودن ۱۱ بخش ستادی و ۳۲ بخش استانی در سرتاسر کشور سالیانه بیش از ۷۰۰ پروژه و طرح تحقیقاتی را در سطح ملی - منطقه‌ای و بین‌المللی اجرا می‌کنند و به‌عنوان مؤسسه مادری تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور در عرصه ملی به فعالیت می‌پردازد.



شکل ۶-۳. نمونه‌های بندپایان در «موزه حشرات هایک میرزایانس» - مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی

بیماری‌های دام و طیور

مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی با بیش از ۹۰ سال سابقه فعالیت یکی از قدیمی ترین و معتبرترین مراکز علمی و تحقیقاتی کشور شناخته می شود. این مؤسسه فعالیت خود را در سال ۱۳۰۳ تحت نظارت وزارت فلاح و فواید عامه (وزارت کشاورزی وقت) با تحقیقات پیرامون راه های مبارزه با بیماری خانمان سوز طاعون گاوی که با تلف کردن صدها هزار راس گاو حیات دامی کشور را مورد تهدید قرار داده بود، آغاز کرد و پس از مدت کوتاهی با تولید و عرضه واکسن مؤثر علیه بیماری مزبور دوره نوینی از مبارزه علیه بیماری ها در کشور پایه گذاری نمود. به فاصله کوتاهی پس از این موفقیت کار بر روی تولید انواع واکسن ها و سرم های مصرف پزشکی در دستور کار مؤسسه قرار گرفت. مسئله ای که حائز اهمیت می باشد این است که دوران شکوفایی و رشد و توسعه مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی مربوط به دوران پس از واگذاری مدیریت مؤسسه به متخصصان داخلی در سال ۱۳۲۹ می باشد و خوشبختانه بخش عمده ای از واکسن ها و دیگر فرآورده های بیولوژیک در این سال ها مورد تحقیق و تولید قرار گرفته اند. در سال های پس از انقلاب اسلامی روند فعالیت ها در مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی از لحاظ کمی و کیفی گسترش پیدا کرد به طوری که تحقیق و تولید عمده ای از واکسن های دامی و انسانی از جمله واکسن های اورین، سرخجه و سه گانه (سرخک، سرخجه و اورین) در این سال ها انجام گرفت. علاوه بر موارد فوق در پاندمی کرونا نیز این مؤسسه اثربخشی خود را با ساخت واکسن رازی کوو پارس بعنوان نخستین واکسن تزریقی - استنشاقی پروتئین نو ترکیب کووید ۱۹ و دستاوردی در تراز اول جهانی نشان داد.



شکل ۷-۳. مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی

تحقیقات خاک و آب

مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور فعالیت خود را با مطالعات خاکشناسی به منظور تعیین قابلیت اراضی برای آبیاری در طرح‌های توسعه منابع آب و زراعت های آبی از سال ۱۳۳۱ با تشکیل بنگاه مستقل آبیاری، وابسته به وزارت کشاورزی آغاز و در سال ۱۳۴۰ به مؤسسه خاکشناسی تغییر نام داد. به موازات این فعالیت‌ها، از سال ۱۳۳۶ تحقیق در زمینه حاصلخیزی خاک به منظور توسعه و ترویج استفاده از کودهای شیمیایی در کشاورزی شروع و در سال ۱۳۳۹ سازمانی به نام اداره کل حاصلخیزی خاک وزارت کشاورزی در سراسر کشور تشکیل و با ادغام اداره کل حاصلخیزی خاک و مؤسسه خاکشناسی در سال ۱۳۴۵ مؤسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک پا به عرصه وجود گذاشت. طبقه‌بندی خاک‌ها و تعیین استعداد اراضی و در واقع تعیین شناسنامه برای خاک‌های کشور توأم با بررسی و تحقیق در حاصلخیزی خاک وظیفه اصلی این مؤسسه بود. برای انجام مطالعات حفاظت خاک و آب و جلوگیری از فرسایش خاک در سال ۱۳۴۷ ساختار مؤسسه با ۹ بخش

و واحد مختلف مصوب گردید. از سال ۱۳۶۳ به عنوان یکی از مؤسسات وابسته به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، به نام مؤسسه تحقیقات خاک و آب فعالیت‌های خود را در گستره وسیع‌تری از مسائل خاک و آب در هفت بخش تحقیقاتی و دو بخش پشتیبانی ساماندهی نمود. دو واحد دفتر ثبت و کنترل کیفی مواد کودی و مرکز رشد تخصصی واحدهای فناور خاک و آب در راستای وظایف حاکمیتی مؤسسه و گسترش واحدهای دانش‌بنیان به ترتیب در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۶ به بخش‌های مؤسسه اضافه شد. اهداف این مؤسسه شامل انجام تحقیقات در زمینه مسائل مربوط به خاک و آب به منظور شناسایی و طبقه‌بندی خاک‌ها و ارزیابی اراضی کشور و بررسی و تعیین روش‌های علمی و اقتصادی بهره‌وری از منابع خاک و آب در زمینه تولید محصولات کشاورزی و هماهنگ کردن این فعالیت‌ها با سایر برنامه‌های تحقیقاتی کشور می‌باشد. کلکسیون‌های کشت میکروبی، منابع ژنتیکی از میکروارگانیسم‌های مختلف محیطی هستند و نقش حیاتی در حفاظت از آن‌ها ایفا می‌کنند. تنوع بیولوژیکی این کلکسیون‌ها خدمات میکروبیولوژیکی را به دانشجویان، محققان و بخش‌های صنعتی نیز ارائه می‌دهند. در ایران، فعالیت‌های تحقیقاتی مربوط به جنبه‌های کاربردی زیست‌شناسی خاک در اواسط دهه ۱۹۹۰ با تأسیس بخش زیست‌شناسی خاک در مؤسسه تحقیقات خاک و آب (SWRI) آغاز شد. توسعه کلکسیون‌های محیط کشت میکروارگانیسم‌های خاک (CCSM) در سال ۱۹۹۵ از رسوب سویه‌های ریزویوم جدا شده از گره‌های ریشه گیاهان حبوبات را آغاز کرد. این تحقیق توسط مؤسسه تحقیقات خاک و آب مدیریت می‌شود. کلکسیون‌های محیط کشت میکروارگانیسم‌های خاک در دو دهه گذشته توسعه یافته و بعنوان مجموعه اصلی ارائه دهنده کلکسیون میکروبی برای محققان، مربیان و صنعت کودهای زیستی در ایران که بیش از ۱۰۰۰ کشت باکتری و قارچ خاک را در خود جای داده محسوب می‌شود (اسدی رحمانی، اسمعیلی زاد، ۱۳۹۷).



شکل ۸-۳. خاک زیستگاه تنوع زیستی عظیمی از میکروارگانیسم‌ها است.

زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک

پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی ایران در سال ۱۳۷۹ با هدف توسعه و استفاده از فناوری‌های نوین کشاورزی در جهت حل مشکلات بخش کشاورزی، تأمین امنیت غذایی کشور، ارتقاء سطح سلامت غذایی جامعه، حفاظت از منابع پایه و بسترهای زیست‌محیطی در راستای توسعه پایدار، تولید علم و ثروت و کمک به اشتغال‌زایی مولد و خودکفا در محصولات کشاورزی تأسیس شده است. این پژوهشگاه دارای چهار پژوهشکده و یک مدیریت منطقه‌ای تابعه به شرح زیر است: بخش‌های تحقیقاتی: مهندسی ژنتیک و ایمنی زیستی، کشت بافت و سلول، زیست‌شناسی سامانه‌ها، بیوتکنولوژی میکروبی، فیزیولوژی مولکولی، نانوتکنولوژی کشاورزی

پژوهشکده‌ها: پژوهشکده مهندسی ژنتیک (کرج)، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه شمال غرب و غرب کشور، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه شمال کشور، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه شرق و شمال شرق کشور

با توجه به مشکلات جهانی در زمینه کشاورزی و مسائل اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مرتبط، بهبود عملکرد و کیفیت محصولات برای تأمین پایدار مواد غذایی بسیار مهم است. بر این اساس، تنوع ژنتیکی و متابولیکی میکروارگانیسم‌ها در اکوسیستم‌های کشاورزی به عنوان جایگزین‌های امیدوارکننده مهم برای اطمینان از امنیت غذایی جهانی در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر این، نقش اساسی جوامع میکروبی بومی در بیوتکنولوژی در تمام سطوح، اهمیت کلکسیون‌های میکروبی را برجسته می‌کند. کلکسیون میکروبی پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی ایران (ABRII) در سال ۲۰۰۳ تأسیس شد و به عنوان عضو WFCC تحت شماره WDCM ۸۴۳ ثبت شد. پژوهشگاه بیوتکنولوژی دارای ۶۱۴۱ سویه میکروبی است که اکثر آن‌ها بومی با پتانسیل‌های بیوتکنولوژیکی هستند که از مناطق مختلف جغرافیایی ایران جمع آوری شده‌اند. چندین سویه استاندارد از دیگر مجموعه‌های کشت میکروبی از جمله UTEX، CCAP، DSMZ، NCIM و PTCC خریداری شده است. تاکنون، حدود ۷۰۱ سویه باکتریایی در ۱۲۳ گونه، ۲۷۴ گونه قارچی در ۱۱۵ گونه و ۲۲ سویه جلبک در ۶ گونه از منابع میکروبی بومی با کد ABRIICC ثبت شده‌است (هاشمی، ۱۴۰۰).



شکل ۹-۳. پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی ایران

فصل چهارم
حفاظت از منابع ژنتیکی
داخل زیستگاه اصلی
(In situ conservation)

حفاظت در زیستگاه اصلی در معاهده تنوع زیستی اینگونه تعریف شده است: حفاظت اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های طبیعی و نگهداری و ترمیم جمعیت‌های زنده از گونه‌ها در محیط طبیعی آن‌ها، در مورد گونه‌های زراعی و یا اهلی، در محیطی که خواص متمایز آن‌ها توسعه یافته است. حفاظت در زیستگاه اصلی و محل طبیعی زندگی جانداران، جمعیت گونه‌ها را قادر می‌سازد تا به رشد و تکامل خود ادامه داده و با محیط زندگی خود سازگاری بیشتری کسب کنند. بنابراین در صورتی که امکان این نوع از حفاظت برای گونه معینی فراهم باشد این روش بر سایر روش‌های حفاظت از منابع ژنتیکی ترجیح دارد. همچنین نگهداری برخی از گونه‌ها و بویژه گونه‌های غیر اهلی تنها در زیستگاه اصلی مقدور بوده و انتقال دراز مدت آن‌ها به خارج از رویشگاه دارای اثرات نامطلوبی بر توانایی زندگی آن‌ها در طبیعت خواهد داشت. برای گونه‌های اهلی نیز که بطور معمول در باغات و مزارع و یا محل‌های پرورش جانوران توسط کشاورزان و دامداران نگهداری می‌شوند، و مزارع و اصطبل به نوعی زیستگاه اصلی آن‌ها شناخته می‌شوند نیز حفاظت در این زیستگاه‌ها دارای مزایایی است. از جمله با تداوم بهره‌برداری از این جمعیت‌ها هزینه‌های نگهداری کاهش یافته و ارتباط کشاورزان با این گونه‌ها حفظ می‌شود. گونه‌های بومی به اقلیم، بیماری‌ها، نوع تغذیه و شرایط نگهداری در مزارع کشاورزان خرده‌پا و خود معیشتی سازگار بوده و نگهداری از آن‌ها برای این دسته از کشاورزان ساده‌تر خواهد بود. با پرورش و نگهداری از ارقام و نژادهای بومی تنوع غذایی و در نهایت امنیت غذایی روستاییان و کشاورزان خرده‌پا بهبود خواهد یافت. همچنین در محل‌ها پرورشی امکان مقایسه، انتخاب و توسعه ارقام و نژادها با همکاری کشاورزان فراهم می‌گردد.

روش‌های حفاظت در زیستگاه اصلی

مطابق تعریف حفاظت در درون زیستگاه اصلی عبارت است از حفاظت از اکوسیستم‌ها، زیستگاه‌های طبیعی و نگهداری و احیای جمعیت‌های زنده از گونه‌ها در محیط طبیعی خودشان، در مورد گونه‌های زراعی و اهلی، نگهداری گونه‌ها در محیطی که این گونه در آن فضا توسعه پیدا کرده و خصوصیات متمایز خودشان را بدست آورده‌اند (CBD, 1992). حفاظت در خارج از رویشگاه شامل انتخاب محل، طراحی، مدیریت و نظارت بر گونه‌های هدف در محلی است که آن‌ها در آنجا یافت می‌شوند (Maxted et al., 1997c). اگرچه نگهداری از منابع ژنتیکی کشاورزی در شرایط کنترل شده در بانک ژن مرسوم‌تر است اما روش حفاظت در مزرعه بویژه برای نگهداری از ارقام بومی و توده‌های بومی دارای مزایای شناخته شده‌ای است. نگهداری در زیستگاه اصلی مانع از بروز مشکلات ناشی از گلوگاه ژنتیکی می‌شود که معمولاً در طی فرآیندهای نمونه‌گیری، تکثیر و احیاء در بانک‌های ژن بروز می‌کند. این مشکلات می‌توانند به سرعت تنوع ژنتیکی در درون جمعیت‌ها را برهم بزنند (Negri and Teranti, 2010). همچنین مشخص شده است که اغلب فعالیت بانک‌های ژن به نگهداری از ارقام تجاری، لاین‌های اصلاحی، لاین‌های ژنتیکی و ارقام بومی معطوف است و کمتر به خویشاوندان وحشی گیاهان زراعی پرداخته‌اند. در حالیکه از دیدگاه حفظ تنوع زیستی، حفاظت خارج از رویشگاه تنها بعنوان یک برنامه پشتیبان برای حفاظت از منابع ژنتیکی مطرح است و حفاظت در درون رویشگاه اصلی که مبادله طبیعی ژن‌ها و تداوم روند تکامل را مقدور می‌سازند ارجحیت دارد.

حفاظت در زیستگاه اصلی شامل نواحی حفاظت شده، ایستگاه‌های حفاظت در زیستگاه اصلی، حفاظت در مزارع، باغات و دامداری‌های کشاورزان، باغات گیاهشناسی و مانند آن است.

نواحی حفاظت شده

در نسخه صفر از برنامه جهانی تنوع زیستی برای پس از ۲۰۲۰ پیش‌بینی شده

است که حداقل ۳۰ درصد مساحت‌های آبی و خشکی بعنوان نواحی حفاظت شده تحت نظارت و کنترل قرار بگیرند. نواحی حفاظت شده در کشور شامل موارد زیر است.

پارک ملی: به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل و مرتع و بیشه‌های طبیعی و اراضی جنگلی و دشت و آب و کوهستان اطلاق می‌شود که نمایانگر نمونه‌های برجسته‌ای از مظاهر طبیعی ایران باشد و به منظور حفظ همیشگی وضع زندگی و طبیعی آن و همچنین ایجاد محیط مناسب برای تکثیر و پرورش جانوران وحشی و رشد رستنی‌ها در شرایط کاملاً طبیعی تحت حفاظت قرار می‌گیرد. در پارک‌های ملی تیراندازی، شکار، تعلیف احشام، قطع درختان، بوته‌کشی و بطور کلی هر عملی که موجب تخریب محیط شود ممنوع است. ورود و عبور در این پارک‌ها نیز تابع دستورالعمل سازمان حفاظت محیط زیست می‌باشد.

آثار طبیعی ملی: عبارت از پدیده‌های نمونه و نادر گیاهی یا حیوانی یا اشکال یا مناظر کم نظیر و ویژه طبیعی زمین یا درختان کهنسال یادگار تاریخی می‌باشند که به منظور داشتن محدوده متناسبی، تحت حفاظت قرار می‌گیرند. تعلیف احشام، قطع درختان، بوته‌کشی، تجاوز و تخریب محیط و بطور کلی هر عملی که موجب از بین رفتن رستنی‌ها و تغییر اکوسیستم شود در آثار طبیعی ملی ممنوع است. ورود و عبور در این مناطق نیز تابع دستورالعمل سازمان حفاظت محیط زیست است.

پناهگاه حیات وحش: به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل و مرتع و بیشه‌های طبیعی و اراضی جنگلی و دشت و محیط‌های آبی و کوهستان اطلاق می‌شود که دارای زیستگاه طبیعی نمونه و شرایط اقلیمی خاص برای جانوران وحشی بوده و به منظور حفظ و یا احیای این زیستگاه‌ها تحت حفاظت قرار می‌گیرد. شکار و صید در این مناطق ممنوع است و قطع درختان، بوته‌کشی، تجاوز و تخریب محیط، خازرنی، زغال‌گیری و هر عملی که موجب تخریب و تغییر اکوسیستم شود نیز در آن‌ها ممنوع می‌باشد. تعلیف احشام نیز طبق ضوابط تعیین شده انجام می‌شود. حداقل یک پنجم وسعت پناهگاه‌های حیات وحش و مناطق

حفاظت شده به عنوان محدوده امن آن‌ها تلقی شده و چرای دام در این محدوده ممنوع است.

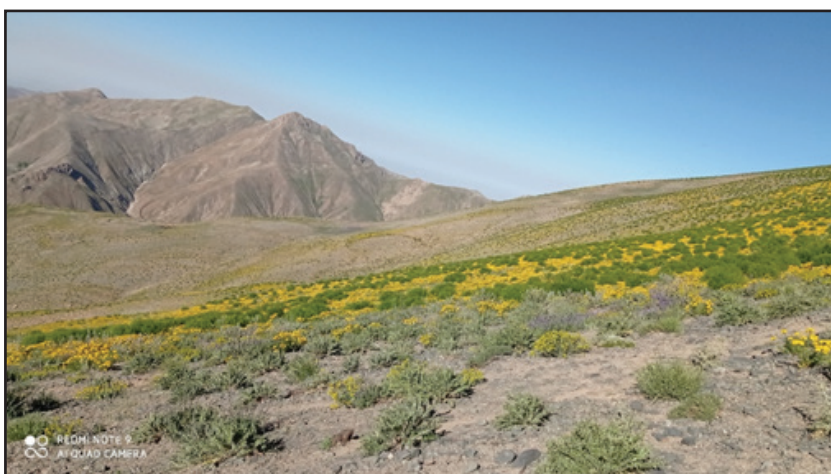
مناطق حفاظت شده: به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل و مرتع و دشت و آب و کوهستان اطلاق می‌شود که از لحاظ ضرورت حفظ و تکثیر نسل جانوران وحشی یا حفظ و یا احیاء رستنی‌ها و وضع طبیعی آن دارای اهمیت خاصی بوده و تحت حفاظت قرار می‌گیرد. مقررات و ضوابط مربوط به مناطق حفاظت شده تا حدی شبیه به پناهگاه حیات وحش است.



شکل ۴-۱. اثر طبیعی ملی - درختان چند هزار ساله ارس (Juniperus) روستای ابرسج استان سمنان



شکل ۴-۲. پارک ملی گلستان



شکل ۴-۳. منطقه حفاظت شده البرز مرکزی

در ایران ۲۸۴ ناحیه حفاظت شده شامل ۳۱ پارک ملی مانند پارک‌های ملی گلستان، کویر، توران و تندوره؛ ۳۸ یادمان طبیعی ملی مانند دماوند، سبلان، تفتان، و علم کوه؛ ۴۶ ذخیرگاه حیات وحش مانند هامون و میاندشت؛ ۱۷۰ ناحیه حفاظت شده مانند کوه‌های البرز مرکزی، کوه‌های دنا و الوند، دریاچه پریشان، رودخانه‌های جاجرود، کرخه، هراز و ناحیه ارسباران؛ ۱۳ ذخیرگاه زیست کره؛ ۱۸۷

ناحیه شکار ممنوع به مساحت ۸ میلیون ۳۰۰ هزار هکتار و ۵ ناحیه حفاظت شده خصوصی به مساحت ۲۸۲ هزار هکتار توسط سازمان حفاظت محیط زیست مورد حفاظت قرار می گیرد. علاوه بر آن ۳۵۴ ذخیره گاه جنگلی و ۴۱۹ پارک ملی نیز تحت مدیریت سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری حفاظت می شوند. مجموع این نواحی حفاظت شده در حدود ۲۱ درصد مساحت ایران را شامل می گردد. (ششمین گزارش تنوع زیستی).

ایستگاه‌های حفاظت از منابع ژنتیکی

نواحی حفاظت شده ویژه‌ای هستند که خویشاوندان وحشی در زیستگاه طبیعی خود نگهداری می شوند. این فعالیت شامل محل یابی، مدیریت و نظارت بر تنوع ژنتیکی جمعیت‌های وحشی برای حفاظت فعال آن‌ها در دراز مدت است (Maxted *et al.*, 1997b). برای این منظور ایستگاه‌های ویژه‌ای در نواحی داغ تنوع زیستی که مرکز پراکنش خویشاوندان وحشی گیاهان زراعی و باغی هستند ایجاد و نگهداری می شوند. در حال حاضر تنها ایستگاه حفاظت از منابع ژنتیکی کشاورزی کشور پایگاه میان جنگل فارس است.

پایگاه تحقیقات میان جنگل فسا با مساحت حدود ۸۰ هکتار در فاصله ۹۵ کیلومتری جنوب شرق شهر شیراز واقع شده است. این پایگاه از سال ۱۳۴۷ به عنوان ذخیره گاه بادام‌های بومی استان فارس در نظر گرفته شده است. این پایگاه دارای چهار اشکوب درختی، درختچه‌ای و بوته‌ای و علفی یکساله و چند ساله است. از آنجا که این پایگاه سال‌ها به صورت قرق نگهداری می شود، زادآوری انواع درختان و درختچه‌های بومی در آن به وفور دیده می شود. منطقه حفاظت شده میان جنگل در سال ۱۳۶۷ بنابر موافقت سازمان حفاظت محیط زیست جزء مناطق شکار ممنوع قرار گرفت و به لحاظ اهمیت زیستگاهی منطقه خصوصاً تنوع گونه‌های گیاهی موجود در آن در سال ۱۳۷۵ به عنوان منطقه حفاظت شده اعلام گردید. پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده میان جنگل فارس بسیار غنی بوده و بالغ بر ۳۲۵ گونه گیاهی در این منطقه می روید که متعلق به ۶۴ تیره گیاهی هستند. آنچه

در این فهرست بیشتر جلب توجه می‌کند گیاهان دائمی و اغلب بوته‌ای و درخت و درختچه‌ای می‌باشند. در میان گیاهان شناسائی شده ۴۱ گونه از آن‌ها در ردیف گیاهان انحصاری هستند که یک گونه از آن‌ها در معرض خطر و بقیه در ردیف عناصر کم خطر یا به اصطلاح بومی با پراکندگی وسیع می‌باشند. در ضمن یکی از گونه‌های جمع آوری شده از این منطقه برای اولین بار از ایران گزارش شده است. وجود ۴۱ گونه انحصاری در این منطقه حکایت از یک بانک ژن گیاهی قوی را دارد که اهمیت حفاظت از این سرمایه ملی را دو چندان می‌نماید. دو گونه جنگلی غالب جنگل‌های منطقه خشک استان فارس یعنی بنه (*Pistacia mutica*) و بادامک (*Amygdalus scoparia*) نیز در این پایگاه با درصد پوشش و تراکم مناسب وجود دارند (شاهمرادی و همکاران، ۱۳۹۸).



شکل ۴-۴. پایگاه تحقیقاتی میان جنگل در استان فارس تنها ایستگاه حفاظت در زیستگاه اصلی منابع ژنتیکی کشاورزی در ایران

حفاظت از منابع ژنتیکی در مزارع، باغات و دامداری‌های کشاورزان

حفاظت در مزرعه عبارت است از نگهداری ارقام و نژادهای بومی به شیوه مزارع و دامداری‌های سنتی بصورتی که هزاران سال توسط کشاورزان انجام شده است. در این روش هر ساله کشاورزان بخشی از محصول خود را برای تولید سال آینده

حفظ کرده و تنها جمعیت‌های بومی متعلق به خود را پرورش داده‌اند. بنابراین ارقام و نژادهای محلی به شدت به محیط زندگی خود سازگار شده و حاوی آلل‌ها یا ترکیبات ژنی سازگاری محلی هستند. حفاظت در مزرعه را می‌توان بعنوان مدیریت پایدار تنوع ژنتیکی توده‌های بومی محلی همراه با گونه‌ها یا فرم‌های وحشی و علف‌های هرز مرتبط با آن‌ها، که توسط کشاورزان در سیستم‌های کشاورزی، باغداری یا دامداری بومی نگهداری می‌شوند تعریف نمود (Maxted et al., 1997b). حمایت از روش‌های حفاظت از منابع ژنتیکی بومی در مزارع و دامداری‌های کشاورزان دارای اثرات مثبت بر وضعیت اقتصادی - اجتماعی کشاورزان بوده، موجب بهبود وضعیت تغذیه و معیشت کشاورزان و روستاییان شده و به حفظ دانش بومی، شیوه‌های کشاورزی محلی، شیوه‌های مدیریت پایدار کم‌نهاد کمک می‌کند.

همچنین نگهداری از منابع ژنتیکی بومی در حیاط خانه‌ها نیز می‌تواند برای چنین منظوری مورد توجه قرار گیرد. در روستاها، محیط‌های کشاورزی و خانه‌های ییلاقی، گیاهان زراعی، گیاهان دارویی، درختان میوه و یا حیوانات خانگی محلی در جمعیت‌های کوچک پرورش داده شده و مورد استفاده ساکنین خانه قرار می‌گیرد. از آنجا که این محصولات معمولاً به بازارهای تجاری شهری عرضه نمی‌شوند از معیارهای بازار درامان بوده و براساس خواص و ویژگی‌های محلی خود ارزش‌گذاری شده و مورد توجه جوامع محلی هستند.

باغات گیاه‌شناسی

ایستگاه‌هایی هستند که طیف گسترده‌ای از گیاهان را بصورت زنده نگهداری می‌کنند. ایده اولیه باغات گیاه‌شناسی از باغات گیاهان دارویی آغاز شده است که در قرون وسطی مرسوم بوده و بعنوان باغ گیاهان دارویی شناخته می‌شدند. در این باغات، گیاهان متفاوتی که ممکن بود حتی از نواحی بسیار دوری جمع‌آوری شده باشند را بصورت زنده نگهداری و برای کاربردهای دارویی مورد مطالعه قرار می‌دادند. اولین فعالیت‌های طبقه‌بندی گیاهی نیز در همین باغات آغاز شده است.

امروزه باغات گیاه‌شناسی با اهداف حفظ تنوع ژنتیکی، انجام مطالعات سیستماتیک گیاهی، اهلی‌سازی و انتخاب گیاهان دارویی و همچنین برای گردشگری و گسترش اطلاعات عمومی در مورد گیاهان بکار برده می‌شوند. باغات گیاه‌شناسی بزرگی در لندن، برلین، سنت‌پترزبورگ روسیه و دنور آمریکا تأسیس و مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند.

باغ گیاه‌شناسی ملی ایران نیز به وسعت ۱۴۵ هکتار در دامنه جنوبی رشته کوه البرز در اراضی چیتگر، در شمال غربی تهران واقع گردیده است. عملیات طراحی و احداث این باغ از سال ۱۳۴۸ توسط کارشناسان ایرانی و با همکاری تعدادی از کارشناسان خارجی آغاز شد و نقشه جامع باغ طراحی گردید. در طرح جامع ایجاد رویشگاه‌های نمونه که نشان‌دهنده مناطق رویشی مختلف ایران و جهان باشند مورد توجه بوده است. همچنین تعدادی کلکسیون موضوعی با اهداف آموزشی و پژوهشی و نمایشی برای باغ طراحی گردید. از رویشگاه‌های طراحی شده ۷ رویشگاه مربوط به ایران و ۶ رویشگاه مربوط به جهان و ۸ کلکسیون و باغ موضوعی است. علاوه بر باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، شش باغ گیاه‌شناسی اقماری نیز در استان‌های کشور گیاهان بومی منطقه‌ای را بصورت زنده نگهداری می‌کنند.

جدول ۴-۱. باغات گیاه‌شناسی ایران

نوع محیط حفاظت شده	مساحت	تعداد گونه
باغ گیاه‌شناسی ملی ایران	۱۴۵ هکتار	۴۰۰۰ گونه
باغ گیاه‌شناسی نوشهر	۳۵ هکتار	۱۹۵۰ گونه
باغ گیاه‌شناسی فدک - اهواز	۴۰ هکتار	۸۵۰ گونه
باغ گیاه‌شناسی بوعلی سینا - همدان	۳/۷ هکتار	۲۱۳ گونه
باغ گیاهان کویری یزد	۲۰ هکتار	۲۳۵ گونه
باغ گیاهان کویری کاشان	۲۵ هکتار	۵۷۲ گونه
باغ گیاه‌شناسی زاگرس - خرم‌آباد	۱۲ هکتار	۳۰۰ گونه

فصل پنجم
حفاظت از منابع ژنتیکی
خارج از زیستگاه اصلی
(Ex situ conservation)

روش حفاظت منابع ژنتیکی خارج از زیستگاه اصلی شامل جمع آوری و حفاظت از منابع ژنتیکی با استانداردها و روش‌های ویژه‌ای است که مواد جمع‌آوری شده را در خارج از زیستگاه اصلی آن‌ها حفظ می‌کند. تکنیک‌های خاص نگهداری ژرم پلاسما دامنه‌ای از روش‌ها از حفظ بذر و گیاه و جانور زنده در محل‌های حفاظت شده تا حفظ بافت و گرده و اسپرم تا بانک DNA و حتی اطلاعات توالی‌یابی‌های دیجیتال است. روش حفاظت در خارج از رویشگاه اصلی روشی آسان، قابل دسترسی و قابل اطمینان است که می‌توان سلامت و قدرت زنده‌مانی نمونه‌های نگهداری شده را پیوسته پایش نمود. این روش فضای کمی را اشغال می‌کند. هزینه نگهداری نمونه‌ها بویژه در روش‌های بانک بذر و اسپرم و مانند آن نسبتاً پایین است. نمونه‌های نگهداری شده در برابر بروز آفات و بیماری‌ها و شکار و حمله حیوانات وحشی مصون است و همچنین دسترسی به نمونه‌ها و مطالعه آن‌ها و همچنین مبادله نمونه‌ها میان مجموعه‌ها در این روش به سادگی مقدور است. در مقابل این مزایا باید توجه نمود که نگهداری همه موجودات از جمله جانوران وحشی در روش حفاظت در خارج از رویشگاه اصلی چندان مؤثر نیست. نگهداری دام‌های بزرگ در این شرایط بسیار پرهزینه است. نگهداری تعداد محدودی نمونه در مجموعه‌ها موجب محدود شدن دامنه ژنتیکی و بروز همخوانی در میان جمعیت‌ها می‌شود و سرانجام خطر نابود شدن نمونه‌های درون کلکسیون‌ها به دلیل کمبود بودجه، امکانات و نیروی انسانی وجود دارد.

مدیریت کلکسیون‌های خارج از زیستگاه اصلی شامل جمع‌آوری نمونه ژنتیکی،

شناسایی نمونه‌ها، مستندسازی نمونه‌ها، بررسی جنبه‌های سلامت نمونه و کنترل آفات و بیماری‌های قرنطینه‌ای، ذخیره و نگهداری نمونه‌ها، پایش قوه زنده‌مانی و سلامت نمونه‌ها، حفظ اصالت و خلوص نمونه‌ها، احیاء و تکثیر نمونه و مبادله منابع ژنتیکی است. برای هر کدام از فعالیت‌های استانداردها و معیاری کیفی و کمی معینی وجود دارد که مدیران کلکسیون‌های منابع ژنتیکی باید این استانداردها را مورد توجه قرار دهند.

برخی از انواع روش‌های حفاظت در خارج از رویشگاه اصلی عبارتند از:

بانک بذر

بانک‌های بذر جزو اولین روش‌های حفاظت از منابع ژنتیکی هستند که در دنیا بکار برده شده‌اند. اولین سوابق بانک‌های بذر رسمی که به منظور گردآوری و حفاظت از منابع ژنتیکی تأسیس شده‌اند به نیکلای وایلوف (۱۹۴۳-۱۸۸۷) روسی برمی‌گردد که نمونه‌های بذری را از سراسر جهان گردآوری و مجموعه بزرگی را در سنتپترزبورگ روسیه تشکیل داد. مجموعه وی امروزه در مؤسسه منابع ژنتیک گیاهی وایلوف روسیه (VIR) نگهداری می‌شود و از قدیمی‌ترین بانک‌های ژن دنیا است. هیات بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی (IBPGR) The International Board for Plant Genetic Resources و نیز که اولین تشکیلات بین‌المللی رسمی در زمینه حفاظت از منابع ژنتیکی بود و در سال ۱۹۷۴ توسط گروه مشاوره تحقیقات بین‌المللی کشاورزی Consultative Group on International Agricultural Research, (CGIAR) و با هدف توسعه برنامه‌های بین‌المللی حفاظت از تنوع ژنتیکی گیاهی تأسیس گردید، اولین فعالیت‌های خود را براساس ایجاد بانک‌های بذر شروع کرد. در بانک‌های بذر، بذور گیاهان ارتدکس (بذرهای ارتدکس، Orthodox، به آن دسته از بذرهائی گفته می‌شود که تحمل خشک شدن و انجماد را داشته، عمر به نسبت زیادی دارند و برخلاف بذرهای ریکالسیرانت، Recalcitrant، که دارای نقطه بحرانی بوده و در صد رطوبت آنها را نمی‌توان بیش از حد معینی، ۳۱-۱۲ درصد، کاهش داد، دارای قدرت ذخیره سازی

بالایی در سردخانه می‌باشند) تا حد امکان خشک شده و در ظروف ایزوله و در دمای منهای بیست (۲۰-) درجه سانتی گراد نگهداری می‌شوند. هرچقدر رطوبت بذرها کاهش داده شود طول عمر بذور افزایش خواهد یافت. البته نگهداری از نمونه‌ها به این روش برای بذور ریکالسیترانت که نمی‌توانند به اندازه کافی خشک شوند و یا دماهای پائین را تحمل کنند و همچنین گیاهانی که دارای روش تکثیر غیرجنسی اجباری و یا حتی ترجیحی هستند قابل استفاده نیست.

مزارع بانک ژن

برای گیاهانی که دارای سیستم تکثیر غیر جنسی اجباری هستند مانند، نعنای، توت فرنگی و سیب زمینی و حتی درختان میوه که تکثیر آن‌ها با استفاده از بذر کیفیت آن‌ها را تغییر می‌کند و همچنین گیاهان ریکالسیترانت که نگهداری بذر آنها در شرایط بسیار خشک مقدور نیست، روش نگهداری از گیاهان در مزرعه و باغات ابداع گردیده است. در این روش چند بوته یا درخت از هر ژنوتیپ بصورت زنده در باغ یا مزرعه نگهداری می‌شوند. باغات گیاه‌شناسی، کلکسیون‌های باغات درختان میوه در این گروه از بانک‌های ژن قرار می‌گیرند. مشابه کلکسیون‌های گیاهی، نگهداری از دام‌های زنده نیز بصورت زنده در اصطبل یا فضای محصور جزو این دسته از بانک‌های ژن قرار می‌گیرند. اگرچه در مزارع کلکسیون گیاهی می‌توان ژنوتیپ‌ها را جدای از هم و بصورت ایزوله نگهداری کرد. اما در کلکسیون‌های دام، چندین فرد از یک نژاد یا جمعیت حیوانات در کنار هم نگهداری می‌شوند. با این حال ممکن است برای حفظ خلوص نژاد و یا کنترل همخونی در درون جمعیت، تلاقی میان حیوانات کنترل شوند. برای حفاظت از گونه‌های آبزیان و ماهی‌های هم ممکن است به روش مشابهی آن‌ها را در استخر، آکواریوم یا مزرعه پرورشی نگهداری کنند. اما ماهی‌های آب‌های آزاد، حیوانات وحشی محسوب می‌شوند و حیوانات وحشی اگر برای نسل‌های متوالی در محیط کنترل شده نگهداری شوند، ممکن است امکان بازگشت آن‌ها به طبیعت وجود ندارد. بنابراین نگهداری طولانی مدت آبزیان آب‌های آزاد در مزارع پرورشی وجود ندارد.

حفاظت در شرایط *In vitro*

اگرچه نگهداری گیاهان و جانوران زنده در مزارع پرورشی برای نگهداری از گیاهان با سیستم تکثیر غیرجنسی اجباری و یا حیوانات مقدور است، اما نگهداری گیاهان و جانوران زنده با مشکلات متعددی مواجه است. این روش معمولاً پرهزینه بوده و جانداران نگهداری شده پیوسته در معرض خطر حمله آفات و بیماری‌ها و همچنین خسارات ناشی از عوامل محیطی هستند. جانداران باید پیوسته و بصورت کنترل شده تکثیر شوند. بنابراین نگهداری از جانداران یا اندام‌های تکثیری جانداران در شرایط آزمایشگاهی کنترل شده و یا در شرایط رشد کند ممکن است رافع برخی از این مشکلات باشد. از جمله روش‌های حفاظت در شرایط آزمایشگاهی به روش‌های نگهداری بافت، اسپرم، اوول و جنین، نگهداری گیاهان در شرایط کشت بافت و همچنین نگهداری در شرایط فراسرد اشاره نمود.

نگهداری در شرایط فراسرد

اغلب روش‌های نگهداری از منابع ژنتیکی دارای طول عمر معینی هستند و در این مدت لازم است که مجدداً احیا و تکثیر بشوند. تکثیر و احیای نمونه‌ها بویژه در اغلب روش‌های درون‌شیشه‌ای ممکن است بسیار پرهزینه باشند. با توجه به مشکلات ذکر شده برای نگهداری درون‌شیشه‌ای ایده نگهداری مواد در شرایط فراسرد مطرح گردیده است. در این روش ریزنمونه‌های تیمار شده، در درون ازت مایع و یا بخار سطح آن نگهداری می‌شوند. در شرایط بسیار سرد تقریباً فعالیت‌های زیستی سلول‌ها متوقف گردیده، آب، هوا و مواد غذایی مصرف نمی‌شوند و مواد زائدی نیز تولید نمی‌شود. بنابراین حداقل در تئوری امکان نگهداری ریزنمونه‌ها برای مدت‌های بسیار طولانی وجود دارد، بی‌آنکه نیازی به جابجایی و واکشت‌های مکرر و پرهزینه مواد ژنتیکی باشد. از این جهت این یک روش ایده‌آل برای نگهداری از مواد ژنتیکی است. اما همه روش‌های نگهداری درون‌شیشه‌ای و بویژه نگهداری در شرایط فراسرد نیازمند بهینه‌سازی پروتکل‌های آماده‌سازی برای همه ژنوتیپ‌ها است. از آنجا که معمولاً نگهداری از منابع ژنتیکی شامل تعداد بسیار زیادی ژنوتیپ است، بهینه‌سازی این پروتکل‌ها بسیار مشکل است.

بانک DNA و اطلاعات توالی‌های دیجیتالی

نگهداری از DNA استخراج شده از سلول نیز می‌تواند بعنوان یک روش جایگزین برای پشتیبانی از کلکسیون‌ها بکار برده شود. اگرچه در حال حاضر امکان تولید یک جانور کامل با استفاده از این منابع ژنتیکی وجود ندارد ولی حتی اطلاعات این منابع ژنتیکی نیز دارای اهمیت بوده و می‌تواند در اصلاح ارقام و نژادهای موجود و یا تولید ترکیبات ثانویه بکار گرفته شده و یا در آینده ممکن است امکان باززایی کامل جاندار از این اطلاعات نیز فراهم گردد. جمع‌آوری DNA به نسبت ساده بوده و نگهداری از آن کم هزینه و آسان است و مخاطراتی که برای نگهداری از نمونه‌های زنده وجود دارد در مورد نمونه‌های DNA موضوعیت ندارند. همچنین نگهداری DNA انجام آزمایشات ژنومی و مولکولی را تسهیل می‌نماید.

اما اگر بتوان نمونه‌های DNA نگهداری شده در تیوب را بعنوان منابع ژنتیکی مورد استفاده قرار داد و بعنوان یک روش تکمیلی برای حفاظت از منابع ژنتیکی قلمداد نمود، مسلماً اطلاعات توالی‌های رقومی این نمونه‌ها نیز می‌تواند بعنوان منابع ژنتیکی مورد توجه قرار گیرند. امروزه بانک‌های ژن بسیار بزرگ مانند مرکز ملی اطلاعات زیست‌فناوری (NCBI, National Center for Biotechnology Information), آمریکا تنها توالی‌های ژنومی را جمع‌آوری و ذخیره می‌کنند. این اطلاعات بطور گسترده برای مطالعات بیوانفورماتیکی و مقایسه‌ای بکار برده می‌شوند و در صورت نیاز امکان سنتز مجدد توالی‌های مورد نظر در آزمایشگاه و تنها براساس اطلاعات توالی‌های رقومی ذخیره شده وجود دارد. اگرچه همانگونه که پیشتر اشاره گردید مسلماً به زودی امکان سنتز یک موجود تنها براساس اطلاعات توالی‌های DNA آن نیز ممکن خواهد شد، اما باید توجه نمود که در حال حاضر نیز منابع ژنتیکی بومی و وحشی نه بعنوان یک موجود کامل که تنها به دلیل وجود ژن‌های سازگاری یا کیفیت معین دارای اهمیت هستند.

کلکسیون‌های منابع ژنتیکی

گیاهان جنگلی و مرتعی

در ایران اقدامات زیادی در زمینه شناسایی تنوع زیستی و حفاظت از منابع ژنتیکی گیاهان جنگلی و مرتعی انجام یافته است. مطالعات و تحقیقات گیاه‌شناسی زمینه را برای تشکیل هرباریوم‌های بزرگ در دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، شبکه باغ‌های گیاه‌شناسی ملی ایران و غیره فراهم نموده است. اکنون در هرباریوم‌های گیاه‌شناسی کشور بیش از ۵۳۰ هزار نمونه هرباریومی نگهداری می‌شود و مورد استفاده پژوهشگران و علاقمندان به تحقیقات گیاه‌شناسی و شناسایی فلور گیاهی کشور قرار می‌گیرند. با استفاده از این مجموعه‌ها تاکنون فلورهای زیادی برای گیاهان ایران تهیه شده است که از جمله می‌توان به فلورهای پارسا (۱۳۲۹ - ۱۳۲۱) در ۵ جلد، فلور رنگی دکتر قهرمان (۱۳۹۵-۱۳۵۷) در ۲۷ جلد، فلور ایران (۱۳۶۷ تاکنون) ۱۴۹ جلد، فلور ایرانیکا (از ۱۹۶۳) در ۱۷۲ جلد اشاره نمود (اسدی، ۱۳۹۸).

علاوه بر مطالعات گیاه‌شناسی، نمونه‌های ژنتیکی نیز از گیاهان جمع‌آوری و بصورت بذری در بانک‌های ژن و بصورت زنده در باغات گیاه‌شناسی و مزارع بانک ژن نگهداری می‌شوند.

جدول ۵-۱. نمونه‌های هرباریومی نگهداری شده در تعدادی از مجموعه‌های بزرگ کشور

ردیف	نام هرباریوم	محل نگهداری	تعداد نمونه
۱	هرباریوم مرکزی ایران	مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور	۲۱۶۱۳۰
۲	موزه گیاه‌شناسی دانشگاه تهران	دانشکده علوم دانشگاه تهران	۱۰۵۰۰۰
۳	هرباریوم دانشگاه مشهد	دانشکده علوم دانشگاه مشهد	۶۵۰۰۰
۴	هرباریوم بانک ژن گیاهی ملی ایران	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر	۱۲۰۰۰
۵	هرباریوم باغ گیاه‌شناسی نوشهر	مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور	۲۶۰۰۰
۶	هرباریوم وزارت جهاد کشاورزی	مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور	۲۶۲۶۸۱

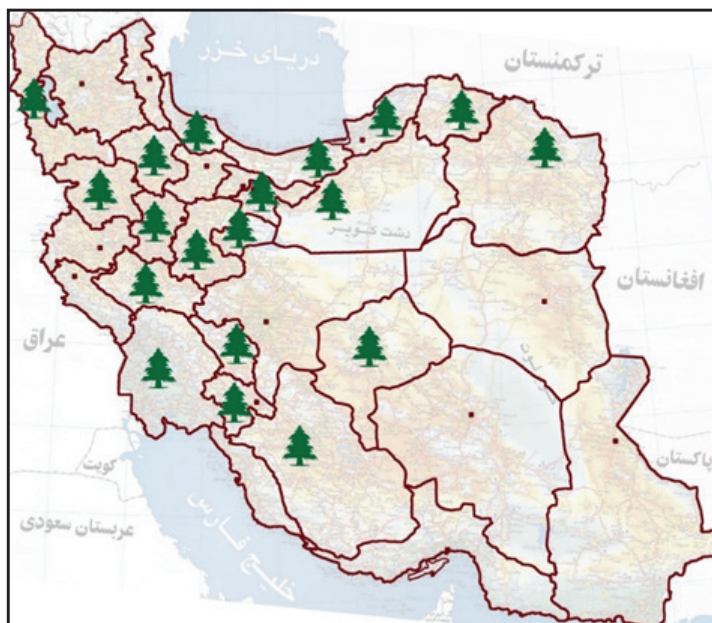
ردیف	نام هرباریوم	محل نگهداری	تعداد نمونه
۷	هرباریوم خشک	مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران	۸۰۰۰
۸	هرباریوم های استانی	مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، اصفهان، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، خراسان رضوی، خوزستان، زنجان، سمنان، فارس، قزوین، کردستان، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، گیلان، لرستان، مازندران، مرکزی، هرمزگان (مجموعه هرباریوم گیاهان گل دار و بی گل)، همدان و یزد	۲۲۴۷۲۰

جدول ۵-۲. کلکسیون های زنده و مزارع بانک ژن منابع طبیعی

ردیف	نام کلکسیون	محل نگهداری	تعداد نمونه
۱	کلکسیون گیاهی مناطق کویری ایران	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی یزد	۱۶۱
۲	ایستگاه چالکی	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان	۱۴
۳	کلکسیون صنوبر- بید	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی	۶۹
۴	کلکسیون صنوبر	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مرکزی	۲۹۷
۵	کلکسیون درختان نواحی گرم	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان	۶۰
۶	کلکسیون درختان جنگلی	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان	۴۰۹
۷	کلکسیون گونه های بیابانی	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سمنان	۱۳۳
۸	کلکسیون خزه و سرخس	مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع	۸۰

جدول ۵-۳. بانک‌های ژن بذری گیاهان دارویی و منابع طبیعی

ردیف	نام کلکسیون	مؤسسه	تعداد گونه	تعداد نمونه
۱	کلکسیون بذری گیاهان مرتعی	بانک ژن منابع طبیعی	۱۷۳۱	۲۲۳۶۴
۲	کلکسیون بذری گیاهان دارویی	بانک ژن منابع طبیعی	۱۹۶۸	۲۱۷۳۲
۳	کلکسیون بذری گیاهان جنگلی	بانک ژن منابع طبیعی	۲۴۲	۲۵۹۹
۴	سایر	بانک ژن منابع طبیعی	۱۷۶	۲۰۰۰
۵	کلکسیون ملی بذور علف‌های هرز	مؤسسه گیاهپزشکی		۶۳۴
۶	کلکسیون زنده گونه‌های آویشن - گل محمدی	مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان‌های مرکزی، خوزستان، چهارمحال و بختیاری، زنجان، آذربایجان غربی، زنجان، فارس و سمنان		۶۹۹۱



شکل ۵-۱. موقعیت کلکسیون‌های نگهداری کننده نمونه‌های ژنتیکی گیاهان جنگلی و مرتعی

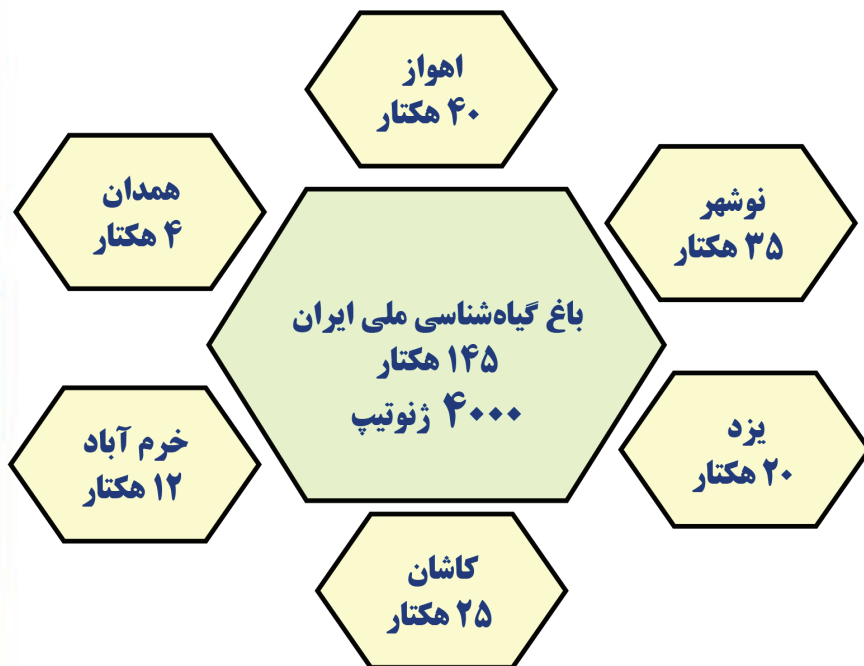
گیاهان جنگلی، مرتعی و دارویی

بانک ژن منابع طبیعی

شروع جمع آوری از سال ۱۳۷۳



باغات گیاه‌شناسی و هرباریوم‌های گیاهی



هرباریوم وزارت جهاد
کشاورزی ۲۶۲۶۸۱ نمونه

هرباریوم مرکزی ایران
۲۱۶۱۳۰ نمونه

هرباریوم بانک ژن گیاهی
ملی ایران ۱۲ هزار نمونه

هرباریوم های استانی
۲۲۴۷۲۰ نمونه

مجموعه‌های منابع ژنتیکی گیاهان زراعی

برنامه‌های جمع‌آوری منابع ژنتیکی گیاهان زراعی ایران با فعالیت‌های واویلوف دانشمند روسی، شناخته شده است. واویلوف اولین بار در سال ۱۹۱۶ وارد ایران شده و از نواحی شمال، شمال غرب، غرب و دامنه‌های البرز بازدید کرده و به بررسی تنوع گیاهی و جمع‌آوری نمونه‌ها پرداخته است. در کتاب پنج قاره، واویلوف به این سفرها اشاره شده است. اگرچه گزارش جامعی از مشاهدات و نمونه‌های جمع‌آوری شده وی در دسترس نیست، اما تعداد زیادی از نمونه‌های ایرانی که در مؤسسه تحقیقات گیاهان صنعتی روسیه (VIR) نگهداری می‌شوند ممکن است حاصل فعالیت‌های این دانشمند باشد. کیهارای ژاپنی نیز در دهه ۱۹۵۰ وارد ایران شده و شروع به جمع‌آوری گندمیان کرده است. نمونه‌های جمع‌آوری شده به وسیله وی در دانشگاه کیوتو نگهداری می‌شود. نام‌برده همچنین گزارش جامعی از مشاهدات زمان خود، از پراکنش گندمیان ایران را منتشر کرده است. این نمونه‌ها به لحاظ قدمتی که دارند اهمیت زیادی داشته و با توجه به اینکه همیشه امکان درخواست این نمونه‌ها برای کشور مبدأ وجود داشته، برخی از آن‌ها نیز مجدداً به کشور بازگردانیده شده‌اند. اما مشخص نیست در زمان جمع‌آوری این نمونه‌ها چقدر روش‌های جمع‌آوری مورد توجه قرار گرفته و چقدر به مقدرات شخص جمع‌آوری کننده محدود بوده است. جمع‌آوری کنندگان خارجی اگرچه مسیرهای طولانی و سختی را برای جمع‌آوری طی کرده‌اند اما معمولاً آن‌ها مدت محدودی در ایران حضور داشته و به لحاظ امکانات لجستیکی و امنیتی امکان دسترسی به روستاهای دورافتاده و مهاجر را نداشته‌اند. بنابراین اغلب به بازارهای محلی و مزارع حاشیه جاده‌ها اکتفا کرده‌اند که بیشتر در دسترس بوده‌اند. در مورد اطلاعات شناسنامه‌ای نمونه‌ها نیز همین وضعیت دیده می‌شود. اگرچه جمع‌آوری کننده سعی کرده است آدرس محل جمع‌آوری نمونه‌ها را ذکر نماید، اما تنها امکان درج نام روستا و کشاورز برایش مقدور بوده است و نقشه‌های دقیقی از موقعیت روستاها در دسترس نبوده است. برخی از این نواحی امروزه به‌طوری از دست رفته‌اند که امکان شناسایی مجدد نمونه‌ها در آن نواحی مقدور نیست. مانند نمونه‌های

جمع آوری شده از ده ونک و یا ده کرج که اکنون به وسیله شهرها اشغال شده‌اند. کیهارا در یادداشت‌های خود به سخنان کشاورزان در قهوه‌خانه‌ای در حوالی قره‌قاج در استان گلستان استناد نموده است. امروزه این قهوه‌خانه، رستورانی در مرکز شهر است و کشاورزان قدیمی به آن رفت‌وآمد نمی‌کنند، و کشاورزان این ناحیه نیز کیهارا و یا نمونه‌های او را به یاد نمی‌آورند. برخی نمونه‌های نگهداری شده در VIR با نام روستا و برخی تنها با نام استان محل جمع‌آوری و گاهی حتی تنها با ذکر نام ایران نگهداری می‌شوند و در اکثر مواقع اطلاع دقیقی از محل جمع‌آوری نمونه‌ها در دسترس نیست. نمونه‌های نگهداری شده در موسسات بین‌المللی نیز از وضعیت بهتری برخوردار نیستند. بخش بزرگی از کلکسیون نخود ایرانی از موسسات ایگریست و ایکاردا دریافت شده است. اما برای بسیاری از نمونه‌ها حتی در کاتالوگ ایگریست فقط به ذکر نام ایران و گاهی استان محل جمع‌آوری اکتفا شده است و اطلاعی از محل دقیق جمع‌آوری نمونه‌ها در دسترس نیست.

اولین برنامه‌های منظم حفاظت از منابع ژنتیکی که توسط کارشناسان ایرانی انجام شده است فعالیت‌های مربوط به جمع‌آوری توده‌های بومی گندم کشور بوده است که از سال‌های آغازین تأسیس دانشکده کشاورزی در کرج در سال ۱۳۰۹ به همت مرحوم مهندس احمد حسین عدل و متعاقباً با پشتکار و تلاش خستگی‌ناپذیر زنده یاد مهندس منصور عطایی پیگیری شده است. در حقیقت اولین بار کلکسیون غلات در سال ۱۳۱۵ توسط آقای دکتر احمد حسین عدل پایه گذاری گردید (پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۴۰۰). جمع‌آوری گندم‌ها به این شکل بوده که جمع‌آوری کنندگان به شهرستان‌ها و روستاها و مناطق دوردست ایران رفته و به صورت تصادفی از مزارع گندم تعدادی نمونه را انتخاب کرده و به کلکسیون کرج منتقل می‌کردند. این گندم‌ها را بر اساس طبقه‌بندی واولیوف طبقه‌بندی می‌کردند. طبقه‌بندی واولیوف یک طبقه‌بندی بسیار ریز و ظریف است که بر اساس رنگ خوشه، کرکدار یا بی‌کرک بودن گلوم‌ها، اندازه ریشک، رنگ ریشک، فرم گلوم، رنگ دانه، اندازه دانه، فرم دانه، توپر یا توخالی بودن انتهای ساقه گندم، نوع زاویه ریشک با محور اصلی

گندم، رنگ حاشیه گلوم‌ها، شیشه‌ای یا نشاسته‌ای بودن دانه و صفات بسیار ریز دیگری طبقه‌بندی انجام شده است. در حقیقت کار بر روی گونه‌های گندم با دقت و تلاش بی‌وقفه زنده یاد مهندس منصور عطائی و همکارانشان روی ۴۰ صفت بوتانیکی تا حدود سال‌های ۱۳۵۶-۱۳۵۵ ادامه داشت. برای تک تک خوشه‌های گندم شناسنامه‌هایی ۴۰ صفتی تهیه گردیده که هم اکنون در ۲۱ دفتر دست‌نویس در بانک ژن پردیس کشاورزی دانشگاه تهران موجود می‌باشد. در حال حاضر در این بانک ژن بیش از ۱۰ هزار توده بومی گندم نگهداری می‌شود. تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده اولیه بسیار بیشتر بوده اما به دلیل عدم احیای نمونه‌ها و شرایط نامساعد نگهداری تعداد نمونه‌ها به شدت کاهش یافته است.

طرح تحقیقاتی اصلاح و توسعه کشت حبوبات (RPIP) از سال ۱۳۴۳ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران با همکاری دکتر صراف‌ی امیر شاهی و دکتر یزدی صمدی، همکاری وزارت کشاورزی ایران و آمریکا و سازمان برنامه و بودجه و نیز مراکز پژوهشی مربوط در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، شروع به فعالیت کرد. در این برنامه ابتدا شروع به جمع‌آوری انواع بذور محلی حبوبات در کلیه نقاط ایران نمودند. به تدریج از کشورهای خارجی از جمله پاکستان، ترکیه، ممالک متحده عربی، ایالات متحده آمریکا بذور نمونه‌های حبوبات برای این طرح فرستاده شد. بطوریکه حجم این کلکسیون در فاصله سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۴۳ شامل ۴۰۰۰ نمونه لویا، ۱۲۰۰ نمونه ماش، ۹۶۰ نمونه نخود سفید، ۵۰۰ نمونه نخود سیاه، ۸۵۰ نمونه عدس و ۳۰۰ نمونه لویا چشم بلبلی بود. در آن زمان این تعداد نمونه از برخی جهات در ایران و حتی نسبت به برخی کلکسیون‌های حبوبات دنیا بسیار زیاد بود. ولی این نمونه‌ها به دلیل کمبود امکانات و شرایط نامناسب نگهداری در حال کاهش می‌باشد. بطوریکه در حال حاضر تعداد نمونه‌های حبوبات در بانک ژن پردیس کشاورزی دانشگاه تهران در حدود ۳۰۰ نمونه ژنتیکی برای هر گونه است. اکنون برای حفاظت و نگهداری از نمونه‌های موجود در بانک ژن پردیس کشاورزی دانشگاه تهران ساختمان جدید و مجهزی با امکانات مناسب و فضای سردخانه کافی ساخته شده و از روش‌های استانداردتری برای نگهداری نمونه‌ها

استفاده مى شود.

مهندس توکلى و همکاران ايشان در وزارت کشاورزى در طى سالهاى دهه ۴۰ شمسى شروع به جمع آورى ژرم پلاسما گندم کردند. آنها در حدود ۵ تا ۹ هزار نمونه گندم را جمع آورى کردند که اکنون در بانک ژن گياهى ملى ايران و بخش تحقيقات غلات مؤسسه تحقيقات اصلاح و تهيه نهال و بذر نگهدارى مى شود. اين نمونه ها نيز مانند نمونه هاى مهندس عطايى، گستره وسيعى از کشور را پوشش مى دهند و حتى روستاهاى دورافتاده را نيز شامل مى شوند. اما اين نمونه ها نيز از وضعيت بهتري از نمونه هاى جمع آورى شده به وسيله مؤسسات بين المللى برخوردار نيستند و اطلاعات دقيقى از محل جمع آورى ها به همراه ندارند.

با تأسيس بانک ژن گياهى ملى ايران در اوایل دهه ۶۰، جمع آورى و مستند سازى ژرم پلاسما ايرانى به طور سيستماتيك و علمى آغاز گرديد. در اين بانک تلاش گرديد حتى الامکان همه ژرم پلاسما گياهى کشاورزى کشور جمع آورى شود (وجدانى ۱۳۶۸). اما بعدها بيشتر بر گياهان زراعى که مورد نياز مؤسسات تحقيقاتى وزارت جهاد کشاورزى بودند تأکيد شد. در طول فعاليت اين بانک ژن تلاش گرديد تنوع ژنتيکى گياهان زراعى به طور علمى مورد توجه قرار گيرد. همچنين سعى شد همه کشور به طور منظم مورد بررسى قرار گرفته و تا آنجا که ممکن است همه گياهان زراعى - باغى و خويشاوندان وحشى آنها جمع آورى شوند. در هنگام جمع آورى با کشاورزان مصاحبه مى شد و اطلاعات نمونه و محل جمع آورى يادداشت مى گرديد.

در شروع فعاليت بانک ژن گياهى ملى ايران ژرم پلاسما گياهان زراعى به شدت در معرض فرسايش ژنتيکى قرار داشت و معرفى ارقام تجارتي جديد و توسعه کشاورزى مدرن در کشور به شدت توده هاى بومى را تهديد مى کرد. بنابراين بانک ژن توجه اصلى خود را بر جمع آورى نمونه هاى ژرم پلاسما و نگهدارى مواد در خارج از رويشگاه متمرکز نمود. بخشى از بذور، قبلا جمع آورى شده و در مؤسسات و بخش هاى تحقيقاتى و يا مؤسسات بين المللى نگهدارى مى شدند. اين مواد به بانک ژن منتقل گرديدند. درحاليکه در برخى از موارد اطلاعى از محل

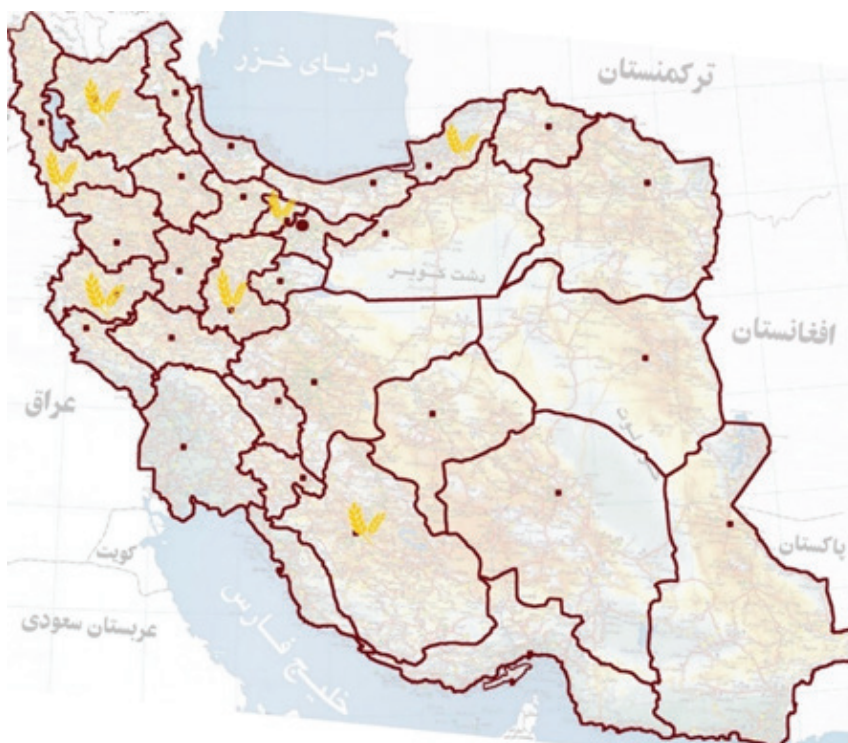
جمع آوری آن‌ها در دست نبود. گاهی جمع آوری‌ها به وسیله افراد محلی و یا کارشناسانی که آشنایی کافی با مفهوم ژرم پلاسم نداشتند انجام می‌گرفت و این جمع آوری کنندگان با تساهل به جمع آوری می‌پرداختند و اطلاعات کافی در مورد موقعیت جغرافیایی و پراکنش و تنوع نمونه‌ها جمع آوری نمی‌کردند.

با پیشرفت کار در بانک ژن تلاش گردید با انجام جمع آوری‌های تکمیلی، نواقص کلکسیون‌ها برطرف شود. اما جمع آوری‌های تکمیلی بیشتر بر گیاهان اصلی زراعی تمرکز داشت و بانک ژن گیاهی ملی ایران هرچه بیشتر به بانک ژن گیاهان زراعی تبدیل گردید.

بانک ژن گیاهی ملی ایران روش‌های استاندارد و دیسکریپتورهای IBPGR را برای جمع آوری بکار برده، همه گستره ایران را پوشش داده، گونه‌های مختلف گیاهان کشاورزی را جمع آوری کرده و مستندات دقیق‌تری از جمع آوری‌ها فراهم کرده است. تلاش نموده است نمونه‌های قدیمی‌تری که در مؤسسات خارجی نگهداری می‌شوند و دارای قدمت زیادتری هستند را نیز جمع آوری و نگهداری نماید. این بانک از زمان تأسیس خود در دهه ۶۰ تا کنون حدود ۷۰ هزار نمونه مختلف را جمع آوری و مستند سازی نموده است (مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۱۴۰۰).

علاوه بر نمونه‌های موجود در بانک ژن گیاهی ملی ایران حدود ۵۰ هزار نمونه گیاهان زراعی دیگر نیز در مؤسسات تحقیقات کشاورزی و مراکز تحقیقات کشاورزی استانی وابسته به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی نگهداری می‌شوند. با توجه به اهمیت موضوع حفاظت از ذخایر ژنتیکی در کشور و با توجه پتانسیل و توانمندی‌های جهاد دانشگاهی در ایجاد مراکز نوین و ارتباط با مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی، مقام معظم رهبری در سال ۱۳۸۶ مأموریت راه اندازی مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران را به نهاد جهاد دانشگاهی محول نمودند. هدف اصلی مرکز ارتقاء فعالیت‌های ملی در زمینه‌های جمع آوری، نگهداری و مطالعه منابع زیستی است. هم اکنون تعدادی از نمونه‌های گیاهی که قبل یا بعد از انقلاب از ایران خارج شده بودند توسط بخش گیاهی مرکز ذخایر ژنتیکی و

زیستی ایران برگردانده شده است. بطوریکه حدود ۵۰۰۰ نمونه بذری حبوبات، سبزیجات، دانه‌های روغنی، گیاهان دارویی، غلات از کشورهای استرالیا، سوئد، کلمبیا، آلمان، تایلند، فیلیپین توسط این مرکز به ایران برگردانده شده است و در بانک‌های بذری نگهداری می‌شوند. علاوه بر این بانک بذری دارای حدود ۳۰۰۰ نمونه بذری از گیاهان دارویی و زینتی مختلف می‌باشد که به وسیله کارشناسان خود این مرکز جمع‌آوری شده‌اند.



شکل ۵-۲ موقعیت کلکسیون‌های نگهداری کننده نمونه‌های ژنتیکی گیاهان زراعی

جدول ۵-۴. نمونه‌های ژنتیکی گیاهان زراعی نگهداری شده در بانک ژن گیاهی ملی ایران

ردیف	کلکسیون	تعداد نمونه
۱	کلکسیون گندم	۱۷۵۲۶
۲	کلکسیون جو	۱۰۳۹۲
۳	کلکسیون برنج	۲۹۵۴
۴	کلکسیون سایر غلات	۱۲۱۱
۵	کلکسیون خویشاوندان وحشی غلات	۴۸۷۱
۶	کلکسیون حبوبات	۱۱۶۶۰
۷	کلکسیون گیاهان علوفه‌ای	۸۴۵۹
۸	کلکسیون گیاهان صنعتی	۴۱۲۸
۹	کلکسیون سبزیجات	۴۶۸۸
۱۰	کلکسیون صیفی‌جات	۵۲۳۴
۱۱	کلکسیون گیاهان دارویی و سایر +	۱۴۵۴
۱۲	کلکسیون درون شیشه ای	۱۱۶
۱۳	کلکسیون غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر	۲۳۰۰۰



شکل ۵-۳. نمونه‌های گندم وحشی و بومی جمع‌آوری شده از یک مزرعه روستایی

جدول ۵-۵. نمونه‌های ژنتیکی گیاهان زراعی نگهداری شده در سایر موسسات و مراکز تحقیقاتی

ردیف	نام کلکسیون	محل نگهداری	تعداد نمونه
۱	بانک گیاهی	مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران	۹۷۹۵
۲	بانک بذر	پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران	۱۵۰۰۰
۳	کلکسیون غلات	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر	۲۳۰۰۰
۴	کلکسیون گلرنگ	مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم	۲۳۰۰
۵	کلکسیون چغندر قند	مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند	۲۲۰۰۰
۶	کلکسیون علف‌های هرز	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان	۳۰۷
۷	کلکسیون لوبیا	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی	۱۵۰۰
۸	کلکسیون غلات زراعی	مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم	۱۰۹۵
۹	کلکسیون گیاهان زراعی	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس	۱۰۰۰
۱۰	کلکسیون پنبه	مؤسسه تحقیقات پنبه	۴۲۰

کلکسیون منابع ژنتیکی باغبانی

گیاهان باغبانی بسته به نیازهای تحقیقاتی به وسیله پژوهشگران و مؤسسات تحقیقاتی جمع‌آوری گردیده‌اند. اما از آنجا که جمع‌آوری و نگهداری از گونه‌های باغبانی که عمدتاً به صورت زنده انجام می‌شود بسیار پرهزینه و مشکل است هنوز بخش بزرگی از تنوع موجود در معرض خطر فرسایش قرار دارد. از مهم‌ترین کلکسیون‌های منابع ژنتیکی باغبانی می‌توان به کلکسیون زیتون گرگان (احداث ۱۳۱۷)، کلکسیون خرما اهواز (۱۳۴۰)، کلکسیون مرکبات کترا (احداث ۱۳۴۵)، کلکسیون درختان میوه کمالشهر (احداث ۱۳۴۵)، کلکسیون انار یزد (احداث ۱۳۶۶)، کلکسیون انگور تاکستان (احداث ۱۳۸۰) و کلکسیون زیتون طارم (احداث ۱۳۸۶) اشاره نمود.

مجموعه‌های گیاهان زراعی

شروع جمع آوری از سال ۱۳۱۵



کلکسیون‌های درختان میوه با حدود ۶۰۰۰ رقم/ژنوتیپ در ایستگاه‌های تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور و مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استانی به صورت زنده در سطحی بالغ بر ۱۰۵ هکتار حفظ و نگهداری

می‌شوند. در این کلکسیون‌ها علاوه بر ثبت و ارزیابی مشخصات رقم/ژنوتیپ های بومی، ارقام وارداتی نیز برای استفاده در برنامه‌های به نژادی تحت ارزیابی قرار می‌گیرند. به منظور جمع آوری اطلاعات این مجموعه‌ها، پروژه‌های متعددی در طی ۱۰ سال اخیر اجرا گردیده است. (جعفرآقایی، ۱۳۹۸)

جدول ۵-۶. کلکسیون‌های نگهداری‌کننده منابع ژنتیکی باغبانی در خارج از زیستگاه اصلی

ردیف	کلکسیون	رقم / ژنوتیپ	محل نگهداری
۱	میوه‌های هسته‌دار	۷۳۶	کرج، گل‌مکان، مشکین شهر، شاهرود سهند
۲	میوه‌های ریز	۶۴۰	تاکستان، کهریز، سنج، بیرجند
۳	میوه‌های دانه‌دار	۶۹۸	کرج، کهریز، گل‌مکان، لاهیجان، اصفهان
۴	میوه‌های خشک	۶۱۵	کرج، تویسرکان، شهرکرد، سهند، اشکورات، صفی‌آباد
۵	سایر	۱۹	بیرجند، گناباد
۶	مرکبات	۱۰۸۳	تنکابن، دزفول، جیرفت، داراب
۷	میوه‌های نیمه گرمسیری	۲۵۸	طارم، کازرون، یزد، ساهو، اصطهبانات
۸	پسته	۲۱۰	رفسنجان، دامغان، فیض‌آباد، قزوین
۹	خرما	۳۱۵	اهواز، ام‌التمیر، حاجی‌آباد، میناب، عزیزآباد بم، جیرفت، بوشهر، ایرانشهر، جهرم
۱۰	میوه‌های گرمسیری	۵۴	میناب، باهوکلان، بوشهر
۱۱	گل و گیاهان زینتی	۱۳۶۶	محلات، لاهیجان
۱۲	سبزی و صیفی	۱۷۰	کرج
۱۳	چای	۹۴	نشتارود، شفت، ساهکل



شکل ۵-۴. موقعیت کلکسیون‌های نگهداری‌کننده نمونه‌های ژنتیکی گیاهان باغبانی

کلکسیون‌های درختان میوه ۴۲ ایستگاه در ۱۹۶ هکتار

شروع جمع آوری از سال ۱۳۰۹



منابع ژنتیکی دام و طیور

بخشی از منابع ژنتیکی دام و طیور کشور توسط مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور در خارج از زیستگاه اصلی حفاظت می‌شود. ایده تشکیل این مؤسسه به سال ۱۳۱۲ بر می‌گردد که با کمک آقای مصطفی قلی بیات و دکتر واکتن فرانسوی این مؤسسه در اراضی حیدرآباد کرج تأسیس گردید. سپس فعالیت‌های این مؤسسه

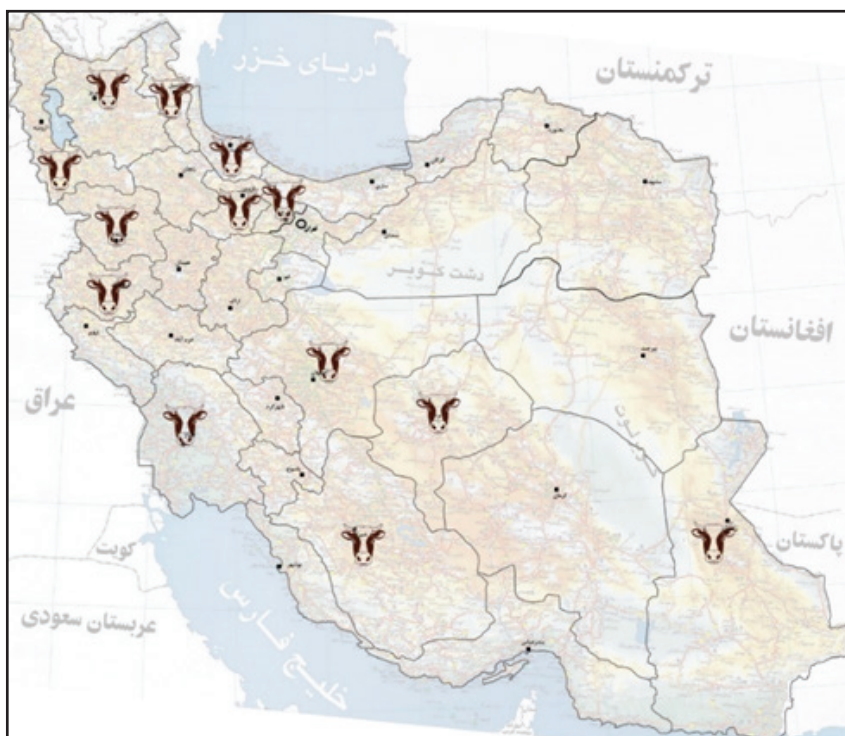
به ایستگاه‌های گلپایگان، کرمانشاه، گرگان، رشت، صفی آباد (دزفول)، مشهد و تبریز گسترش پیدا کرده و پس از تصویب قانون نظام جامع دامپروری در سال ۱۳۸۸ وظیفه حفظ و حمایت از منابع دامی و منابع و مواد ژنتیکی مربوط را بر عهده این مؤسسه قرار داده است. فعالیت‌های این مؤسسه هم اکنون به ۲۸ استان کشور گسترش یافته و ۳۷۲۱ نمونه از منابع ژنتیکی ۱۱ نوع دام مختلف را بصورت زنده در ایستگاه‌های مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان‌ها زیر نظر مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور نگهداری می‌نماید. علاوه بر این نمونه‌های زنده تعداد ۵۵۰۰ ویال DNA از دام‌های بومی نیز در بانک DNA دام‌های بومی کشور در مؤسسه نگهداری می‌شود. همچنین تعداد ۲۰۰ کلنی زنبور عسل نیز در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور حفظ و نگهداری می‌شوند. علاوه بر دام‌های مذکور جمعیت زنده کرم ابریشم نیز در مرکز تحقیقات ابریشم کشور نگهداری می‌شوند.



شکل ۵-۵. بز مورخز از نژادهای بومی آسیب پذیر و کمیاب در ایران است

جدول ۵-۷. نمونه‌های ژنتیکی دام و طیور بومی نگهداری شده در مؤسسه تحقیقات علوم دامی و مراکز تحقیقات استانی

ردیف	مجموعه	محل نگهداری	تعداد
۱	شتر بومی	بافق و مشکین شهر	۴۶ نفر
۲	گاو و گاو میش بومی	زابل، صفی آباد، رشت	۴۵۴ راس
۳	اسب کاسپین	رشت	۴۵ راس
۴	گوسفند بومی	علی آباد کمین، مهرگان، گرگان، بابل	۲۰۵۷ راس
۵	بز بومی	سنندج، بافت	۴۸۰ راس
۶	مرغ و طیور بومی	رشت، کلبر	۷۷۰ قطعه
۷	زنبور عسل	کرج	۲۰۰ کندو
۸	بانک DNA دام بومی	کرج	۵۵۰۰ ویال



شکل ۵-۶. موقعیت کلکسیون‌های نگهداری‌کننده نمونه‌های ژنتیکی دام



منابع ژنتیکی شیلات و آبزیان

بانک‌های ژن آبزیان در مقایسه با سایر انواع بانک‌های ژنی در دنیا جوان‌تر هستند. مهم‌ترین تفاوت این بانک‌ها با سایر بانک‌های گیاهی یا جانوری این است که تأمین موجودی بانک‌های ژنی آبزیان هنوز به محیط‌های طبیعی وابسته است و امکان نگهداری آبزیان محیط‌های طبیعی در محیط مصنوعی برای نسل‌های متوالی وجود ندارد. لذا در طراحی برنامه‌های بانک ژن برای آبزیان، باید سهم مناسبی از تنوع ژنی موجود در طبیعت را دارا باشد. مهم‌ترین هدف یک بانک ژن زنده آبزیان، تأمین امنیت حیات برای یک ذخیره زنده و حفظ تنوع زیستی آن می‌باشد.

بنابراین برای حفاظت از منابع ژنتیکی آب‌های طبیعی بهترین شیوه، جمع‌آوری ماهیان مولد از جمعیت‌های موجود در همان منطقه می‌باشد. چرا که در صورت استفاده از گونه غیربومی یا عدم توجه به ساختار ژنتیکی جمعیت‌های موجود از آن گونه در منطقه، عواقبی همچون اثرات منفی جمعیت‌های غیر بومی یا آسیب به خزانه ژنی در پیش خواهد بود. برآیند چنین وضعیتی بروز پدیده رقابت غذایی و تولیدمثل با جمعیت‌های بومی و نهایتاً انقراض آن‌ها خواهد بود. برای حفاظت از

جمعیت‌های در معرض تهدید یا انقراض نیز مولدین باید از همان جمعیت طبیعی مورد استفاده قرار گیرند. در هر حال در بانک‌های ژن زنده آبریان لازم است مواردی از جمله منشأ مولدین، تعداد جابجایی‌های قبلی، تاریخچه بیماری‌ها، شجره نامه جمعیت و اندازه تولیدمثل مؤثر (Ne) مورد توجه قرار گیرند. در صورتی که رهاسازی در آب‌های طبیعی مدنظر باشد مقدار Ne تا حد امکان باید بزرگ باشد تا ضمن حفظ تنوع ژنتیکی جمعیت و نگهداشت همخونی در سطح کمینه، از وقوع آسیب ژنتیکی جلوگیری بعمل آید. استفاده از سیستم‌های شناسایی افراد همچون نشان‌گذاری، دقت در روش‌های تخم‌کشی و پرهیز از رقابت اسپرمی و استفاده از اسپرم‌های منجمد شده از جمله توصیه‌های صورت گرفته در جهت حفظ اندازه تولیدمثل مؤثر در حد مطلوب در رابطه با مقاصد پرورشی می‌باشد.

ماهیان خاویاری دریای خزر به عنوان ارزشمندترین ذخایر ژنتیکی آبریان کشور و تولیدکننده مرغوب‌ترین و گرانباترین خاویار جهان به شدت در حال انقراض و نابودی است و با ورود انواع خاویار پرورشی از کشورهای اروپایی و آسیایی به بازارهای جهانی، "جایگاه خاویار ایران" را بشدت مورد تهدید قرار داده است. براساس آخرین طبقه‌بندی (IUCN, 2009) هر پنج گونه ماهیان خاویاری دریای خزر فیل ماهی *Huso huso*، تاسماهی ایرانی *Acipenser persicus*، تاسماهی روسی *Acipenser gueldenstaedtii*، شیپ *Acipenser nudiventris* و ازون‌برون *Acipenser stellatus* در گروه Critical Endangered قرار گرفتند. متأسفانه برداشت از ذخایر ماهیان خاویاری در سال‌های گذشته بدون توجه به ذخایر قابل برداشت و همچنین میزان مجاز برداشت از ذخیره انجام گرفته و در سال‌های اخیر بویژه پس از فروپاشی شوروی سابق این ماهیان مورد صید بی‌رویه و همچنین صید قاچاق قرار گرفته‌اند به نحوی که میزان ذخایر آن طبق آمار موجود به میزان قابل توجهی کاهش یافته است.

روند روز افزون صید غیرمجاز، نابودی ماهیان خاویاری نابالغ و عدم دسترسی به مولد مناسب جهت ازدیاد ذخایر، عدم هماهنگی و همکاری کشورهای حاشیه دریای خزر و عدم وجود عزم جدی برای احیاء ذخایر و سبب گردید تا هر

سال میزان ذخایر ۳۰ درصد نسبت به سال قبل از آن کاهش یابد. در صورت تداوم عوامل فوق، پیش بینی می گردد که بیشتر جمعیت ها و ذخایر ژنتیکی تاسماهیان بومی ایران نابود و منقرض خواهند شد و میزان تولید خاویار ایران در سال ۱۴۰۰ به حدود صفر خواهد رسید.

مؤسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر به عنوان تنها مرکز تخصصی ماهیان خاویاری در منطقه و خاور میانه از سال ۱۳۷۴ الی ۱۳۷۷ اقدام به پرورش گونه های مختلف تاسماهیان و تهیه گله ای مولد نمود. پروژه ایجاد بانک ژن نیز از سال ۱۳۸۵ در این مؤسسه شروع شده است. در سال ۱۳۹۱، نتیجه اقدامات انجام شده منتهی به تأسیس و راه اندازی بانک ژن تاسماهیان در سال ۱۳۹۱ در این مؤسسه گردید. در حال حاضر تعدادی مولد و پیش مولد گونه های مختلف تاسماهیان دریای خزر به عنوان بانک ژن زنده تاسماهیان در این مرکز نگهداری می شود. همچنین با وجود امکانات و بستر تجهیزاتی در این مرکز، نمونه های بافت گونه های مختلف تاسماهیان دریای خزر، اسپرم منجمد، ژن های اقتصادی و رده های سلولی تاسماهیان در حال نگهداری می باشد.

توسعه روش های انجماد اسپرم نیز می تواند برای مدیریت ژنتیکی گونه های مهم آبرزی پروری و حفاظت از گونه های در حال انقراض استفاده شود. انجماد اسپرم موفقیت آمیز روشی برای دسترسی همزمان به اسپرم و اووسیت در لقاحی مصنوعی است. پارامترهای زیادی بر روی انجماد اسپرم تأثیر می گذارند که شامل پیشینه اجدادی مولد نر، کیفیت اسپرم پیش از عمل انجماد و عوامل تأثیر گذار بر موفقیت انجماد اسپرم می باشند. یکی دیگر از عوامل مهم در نگهداری اسپرم ترکیب محلول نگهدارنده حرکت اسپرم، ماده محافظ از انجماد (Cryoprotectant)، زمان سازگاری (Equilibration time)، نسبت ترکیب اسپرم با محلول نگهدارنده حرکت اسپرم، پروفایل حرارتی انجماد، دمای ذوب اسپرم منجمد، و فاصله زمانی بین انجماد و ذوب اسپرم می باشد. از آنجائیکه زیست شناسی اسپرم در ماهیان متنوع است، توسعه روش انجماد اسپرم نیازمند مطالعه ویژگی های فیزیولوژیک و مکانیزم های کنترل کننده حرکت اسپرم می باشد.

امروزه کشورهای زیادی تکثیر و پرورش مصنوعی ماهیان خاویاری را به منظور حفظ ذخایر زیستی و تجاری انجام می دهند. به هر حال، به دلیل کاهش جمعیت آن‌ها، سن بلوغ بالای این ماهیان و فاصله زمانی بین دوره های تولیدمثلی، محدودیت در تولیدمثل مصنوعی از مولدین صید شده از زیستگاه طبیعی وجود دارد. لذا، کشورهای دارای صنعت آبی پروری ماهیان خاویاری تلاش به ایجاد ذخایر مولدین مصنوعی نموده اند.

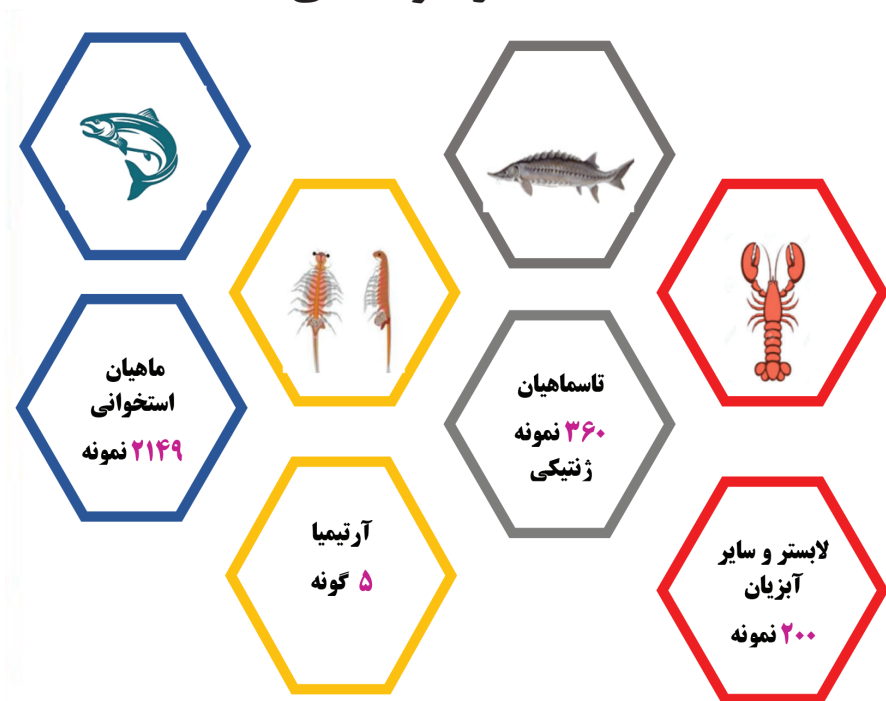


شکل ۵-۷. ماهی خاویاری گونه *Acipenser oxyrinchus*

جدول ۵-۸. نمونه های ژنتیکی آبریان در ایستگاه های مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی

ردیف	مجموعه	محل نگهداری	تعداد	واحد
۱	تاسماهیان (فیلماهی، قره برون، اوزون برون، چالباش، شیپ)	رشت (سدسنگر)	۳۶۰	قطعه
۲	ماهیان استخوانی (کپور، گطان، سس، قزل آلا، آزادماهی)	بندرانزلی، تنکابن، اهواز	۲۱۴۹	قطعه
۳	میگو	بوشهر	۲۰۰	قطعه
۴	میکرو جلبک و ماکرو جلبک	بندرانزلی، چابهار، بندرلنگه، ماهشهر، ساری، بوشهر	۲۳	گونه
۵	سلول (اسپرم)	رشت	۵	لیتر
۶	آرتمیا	ارومیه	۵	گونه
۷	بافت و DNA	ساری، ارومیه، رشت، بندر عباس	۱۷۳۵۱	ویال

کلکسیون‌های آبزیان در ۱۰ ایستگاه ۳۹ هزار نمونه ژنتیکی



منابع ژنتیکی بندپایان، بی‌مهرگان، قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها

علاوه بر تنوع گیاهان و جانوران مورد استفاده در کشاورزی، بندپایان، بی‌مهرگان، قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها نیز بخش بزرگی از تنوع طبیعی را شامل می‌شوند که تأثیر بزرگی بر حفظ خدمات محیط زیست و همچنین تولیدات و جانداران مورد پرورش در کشاورزی دارند.

بندپایان

کار جمع‌آوری و شناسایی حشرات ایران از اواسط قرن هجدهم و اوایل قرن نوزدهم میلادی به همت حشره‌شناسان روسیه تزاری و بعضاً سایر کشورهای اروپایی

آغاز شد. نمونه‌هایی که این حشره‌شناسان جمع‌آوری و شناسایی کرده‌اند، هنوز در بعضی موزه‌های خارجی، به‌ویژه سنت پترزبورگ روسیه (لنینگراد و پتروگراد سابق)، پاریس و لندن (بریتیش موزیوم) وجود دارد. در اواخر قرن سیزدهم هجری شمسی (۱۲۹۸ ه.ش.)، شادروان جلال افشار، پس از پایان تحصیلات عالی در روسیه به ایران بازگشت و تدریس و تحقیق در زمینه حشره‌شناسی و جانورشناسی را آغاز کرد. وی در سال ۱۳۰۲ واحد کوچکی به نام اداره تشخیص محلی آفات و مبارزه با آن‌ها را بنیان گذاشت. این اقدام او به واقع آغاز رسمی تحقیقات و کار اجرایی شناسایی، جمع‌آوری و مجموعه‌سازی از حشرات ایران توسط خود ایرانیان به شمار می‌رود. شادروان استاد جلال افشار در سال ۱۳۲۲ در وزارت کشاورزی آن زمان آزمایشگاه حشره‌شناسی و دفع آفات را در دو اتاق کوچک تأسیس کرد. در سال ۱۳۲۴ چند حشره‌شناس و گیاه‌پزشک روسی از جمله الکساندرف، کیریوخین، چوآخین و نیز چند جوان دانش‌آموخته دانشکده کشاورزی کرج که از شاگردان افشار بودند، به این آزمایشگاه پیوستند که بعدها هریک تبدیل به چهره‌ای نام‌آور در رشته‌های مختلف گیاه‌پزشکی، حشره‌شناسی، بیماری‌شناسی گیاهی و گیاه‌شناسی شدند که از میان آنان می‌توان به شادروان مهندس قدرت‌اله فرح‌بخش و شادروان مهندس هایک میرزایانس اشاره کرد. شادروان میرزایانس طی دهه‌های بعدی با تلاش و کوشش پی‌گیر و خستگی‌ناپذیر خود به جمع‌آوری، بررسی و شناسایی فون حشرات ایران پرداخت و در این راه از کمک‌های بی‌دریغ دوستان و همکارانش برخوردار بود که حاصل آن تلاش‌ها و پایمردی‌ها، هم‌اکنون وجود موزه‌ای عظیم است. نمونه‌های جمع‌آوری شده این پیشکسوتان هنوز در موزه حشرات هایک میرزایانس در مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور (مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی سابق) وجود دارد و موجب غنای این مجموعه است. موزه حشرات هایک میرزایانس که به اختصار HMIM (سرواژگان نام انگلیسی موزه، Hayk Mirzayans Insect Museum) نامیده می‌شود، بیش از ۷۵ سال قدمت دارد و هم‌اکنون با حدود ۴/۵ میلیون نمونه حشره، از جمله بیش از ۱۶۶۰ نمونه تایپ (Type)، شامل بیش از ۱۴۰ هولوتایپ (Holotype)، ۱۴۷۰ پاراتایپ

(Paratype) و حدود ۵۰ آلو تایپ (Allotype)، بزرگ‌ترین موزه حشرات در ایران و منطقه خاورمیانه است.

علاوه بر آن از سال ۱۳۷۹ در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع نیز موزه بندپایان منابع طبیعی با هدف شناخت تنوع زیستی در عرصه‌های جنگلی و مرتعی و به منظور ارتقاء سطح دانش و اطلاعات علمی و نیز فراهم آوردن زمینه‌های تحقیق در علوم طبیعی تأسیس شد. در این موزه حدود ۴۰ هزار نمونه نگهداری می‌شود و به عنوان موزه مرجع در منابع طبیعی کشور مطرح است که تعداد زیادی از نمونه‌های آن منحصربه‌فرد است.

همچنین در موزه جانورشناسی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران نمونه‌هایی شامل حشرات، کنه‌ها، نرم‌تنان، جونندگان، عنکبوت‌ها از جمله نمونه‌های هلو تایپ و پارا تایپ نگهداری می‌شوند که برای مطالعات رده‌بندی حشرات و کنه‌ها مورد استفاده استادان، دانشجویان و پژوهشگران قرار می‌گیرند. مجموعه‌های کوچکتری از بی‌مهرگان و بندپایان در مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استانی نیز جمع‌آوری و در دسترس قرار دارند.



شکل ۵-۹. پروانه‌ها در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران

جدول ۵-۹. کلکسیون‌ها و موزه‌های حشرات، بندپایان و جانوران

ردیف	مجموعه	محل نگهداری	تعداد نمونه
۱	موزه حشرات هایک میرزایانس	مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی	۴۴۱۷۳۸۲
۲	موزه بندپایان منابع طبیعی	مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور	۴۰۰۰۰
۳	موزه جانور شناسی	پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران	۵۰۰۰۰
۴	موزه حشرات	همدان، خراسان شمالی، چهارمحال بختیاری، فارس	۳۵۰۲۴

قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها

بخش اصلی زیست توده و تنوع زیستی موجودات زنده روی زمین مشتمل بر قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها است. اما این بخش از موجودات زنده تا کنون بخوبی شناسایی نشده‌اند. برآورد می‌شود بخش شناخته شده قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها حداکثر حدود ۱۰ درصد از تنوع موجود روی زمین باشند. این بخش از جانداران نقش بسزایی در چرخه‌های بیوشیمیایی و خدمات اکوسیستمی دارند. بسیاری از میکروارگانیسم‌ها به عنوان مخازن غنی از محصولات متابولیکی عمل می‌کنند و از این رو برای اهداف علمی، صنعتی و اقتصادی از اهمیت بالایی برخوردار هستند. با این حال نقش میکروارگانیسم‌ها در زیست کره تا حد زیادی نادیده گرفته شده‌اند و هرگز بخشی از زیست‌شناسی حفاظت را بخود اختصاص نداده‌اند. اما مشکلات امروزه زیست بوم‌ها مانند بهره‌برداری بیش از حد، تغییر اقلیم و آلودگی‌های زیست محیطی توجه بیش از پیش به این منابع را ضروری نموده است. اکنون محرز است که موفقیت طولانی مدت در استراتژی‌های حفاظت نیاز به درک کامل زیست‌شناسی اساسی میکروارگانیسم‌ها نقش آن‌ها در اکوسیستم است. در این راستا، لازم است زیرساخت‌های پژوهشی سهم قابل توجهی را برای شناسایی و حفاظت از قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها بکار برده و نگران فرسایش ژنتیکی در این

بخش از موجودات زنده باشند (Sharma et al., 2019).

بخش بزرگی از تنوع میکروارگانیسم‌ها شامل میکروارگانیسم‌های مفیدی است که باعث بهبود کیفیت و کمیت محصولات تولیدی در حوزه کشاورزی می‌شوند، اما تاکنون مطالعات این حوزه تنها به شناسایی جداسازی تنوعاتی که مستقیماً در برنامه‌های پژوهشی بکار برده می‌شوند محدود گردیده و اطلاعات زیادی از کمیت و کیفیت آن‌ها در دسترس قرار ندارد. مجموعه‌ای از قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها در مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک آب، پژوهشگاه آبی‌پروری آب‌های داخلی، پژوهشگاه اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات رازی و همچنین علاوه بر آن‌ها، مرکز ملی ذخائر ژنتیکی و زیستی ایران وابسته به جهاد دانشگاهی نیز دارای یک بانک میکروارگانیسم‌ها است که بیش از ۱۰۰۰ سویه و گونه از میکروارگانیسم‌ها را نگهداری و برای برنامه‌های پژوهشی و تولیدی عرضه می‌نماید. این نمونه‌ها شامل مجموعه‌ای از باکتری‌ها، آرکی‌ها، کپک‌ها و مخمرها، جلبک‌ها و دیاتومه‌ها است که در این مرکز نگهداری و عرضه می‌شوند.

جدول ۵-۱. نمونه‌های ژنتیکی میکروارگانیسم نگهداری شده در موسسات و مراکز تحقیقاتی

ردیف	نوع بانک ژن	نام مؤسسه / مرکز	تعداد نمونه
۱	میکروارگانیسم‌های پروبیوتیک	پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی	۶۵۰۰
۲	میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای گیاهی	مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور	۴۵۲۶
۳	قارچ‌های زنده	مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور	۴۵۶۵
۴	بانک میکروارگانیسم	مرکز ملی ذخائر ژنتیکی و زیستی ایران (جهاد دانشگاهی)	۲۰۰۰
۵	میکروارگانیسم‌های خاک	مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	۱۴۷۴
۶	بانک میکروارگانیسم	مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور	۷۱
۷	میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای دام، طیور و انسان	مؤسسه سرم سازی رازی	۱۲۰۰



شکل ۵-۱۰. جنگل‌های هیرکانی خواستگاه گونه‌های قارچی ماکروسکوپی متنوعی می‌باشند.



شکل ۵-۱۱. موقعیت کلکسیون‌های نگهداری کننده نمونه‌های ژنتیکی بندپایان، حشرات، قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها

کلکسیون‌های حشرات، قارچ‌ها و جلبک‌ها



گیاهان غیر آوندی و
جلبک‌ها
۱۶۰۰ نمونه



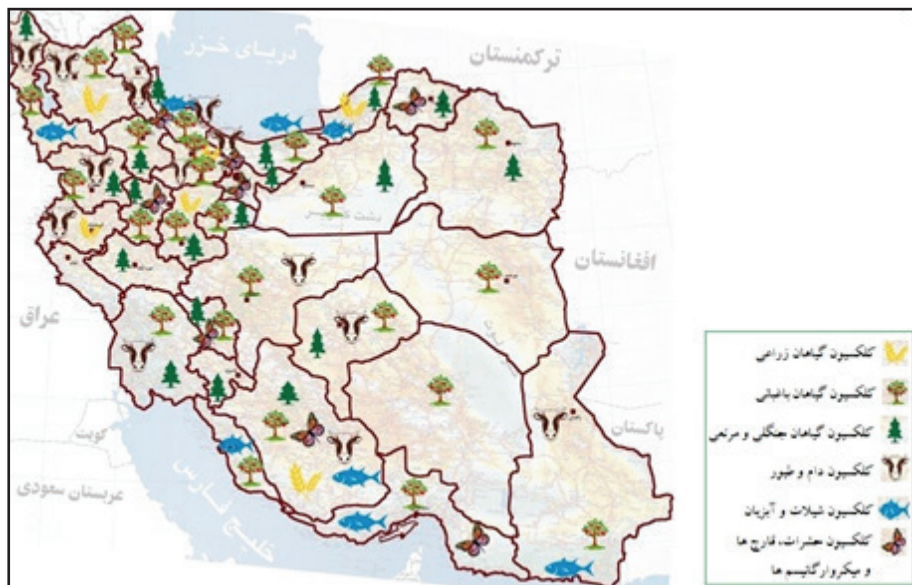
قارچ‌ها و شبه قارچ‌ها
۲۰۱۸۵ نمونه



حشرات
۴۳۹۰۰۰۰ نمونه

کلکسیون‌های میکروارگانیسم‌های کشاورزی





شکل ۵-۱۲. پراکنش کلکسیون‌های منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور



شکل ۵-۱۳. گاو تالشی در اشکوب پایین جنگل‌های هیرکانی (جاده اسلام به خلخال)

چالش‌های حفاظت در خارج از زیستگاه اصلی

در اواسط قرن بیستم هنگامی که کشاورزان و دامداران شروع به جایگزین کردن ارقام و نژادهای مدرن به جای توده‌های بومی خود کردند، برنامه‌های حفاظت از گونه‌های کشاورزی در خارج از زیستگاه اصلی بعنوان یک راه حل فوری برای جلوگیری از نابودی تنوع ژنتیکی وسیع توده‌های بومی معرفی شدند. این اقدام هنوز هم به عنوان یک گام ضروری برای حفاظت از این گونه‌ها برای استفاده در آینده پذیرفته شد. پس از گذشت حدود ۷۵ سال از جمع‌آوری و حفظ منابع ژنتیکی، ابداع تکنولوژی‌های جدید و افزایش توانایی بیوتکنولوژی در ایجاد تنوع و تولید ارقام جدید، نقش و توانایی‌های بانک‌های ژن را برای حفاظت از تنوع زیستی زیر سوال برده است. پیشرفت‌های بیوتکنولوژی و به ویژه توانایی ویرایش ژن، بدون شک تأثیر زیادی بر نقش و اهمیت بانک‌های ژن‌های خواهد داشت. مشخص است که تعداد بالای ژن‌ها و ترکیب‌های ژنی ایجاد شده توسط پدیده تکامل در طول زمان را در حال حاضر توسط این تکنیک‌ها نمی‌توان تولید کرد. بنابراین، وجود این مخازن ژنی همچنان برای آینده نزدیک ضروری خواهد بود. در همین حال عموماً بودجه‌های تخصیصی برای حفاظت از منابع ژنتیکی ناچیز و توزیع و تخصیص اعتبارات برای نوسازی و تجهیز بانک‌های ژن نامتناسب است لذا زیرساخت‌های حفاظت و نگهداری منابع ژنتیکی سازمان بدلیل قدمت و عدم سرمایه‌گذاری برای تجهیز و نوسازی فرسوده شده و مأموریت‌های جمع‌آوری نمونه‌های منابع ژنتیکی محدود یا متوقف شده است. تدابیر و راهکارهای عملیاتی برای درآمدزایی بانک‌های ژن اندیشیده نشده است. محافظت از منابع ژنتیکی در زیستگاه‌های اصلی نهادینه نشده است و برای استفاده از تکنولوژی‌ها و تکنیک‌های پیشرفته و نوین حفاظت خارج از زیستگاه اصلی سرمایه‌گذاری و آموزش‌های لازم به عمل نیامده است. با توجه به مشکلات ساختاری سخت افزاری و نرم افزاری بانک‌های اطلاعاتی منابع ژنتیکی کشور کامل، جامع، برخط و مبتنی بر تکنولوژی روز نیست و آمار و اطلاعات منتشر شده در طول سالیان گذشته دقیق نبوده و شفاف‌سازی آن‌ها با مشکلاتی همراه است. میزان دسترسی به اطلاعات و نحوه

ارائه خدمات به ذی‌نفعان مناسب نمی‌باشد. بانک‌های ژن و کلکسیون‌های موجود حتی در واحدهایی که زمینه کاری مشابه دارند بصورت مجزا و پراکنده فعالیت نموده و به‌دلیل عدم همکاری موثر فاقد هم‌افزایی هستند.

به دلایل مختلف استانداردهای لازم برای حفاظت از منابع ژنتیکی در بانک‌های ژن کشور رعایت نمی‌شود. از جمله نسخه‌های پشتیبان یا ترجیحاً نسخه پشتیبان ملی از کلکسیون‌های منابع ژنتیکی کشور احداث و راه‌اندازی نشده‌است. به دلیل پر هزینه بودن و مشکلات تکنیکی احیاء برخی منابع ژنتیکی مغفول مانده و به احتمال زیاد بسیاری از نمونه‌ها فاقد قوه‌حیات می‌باشند. نمونه‌های تکراری شناسایی نشده است. برای تسهیل دسترسی متقاضیان دریافت منابع ژنتیکی، کلکسیون‌های هسته ایجاد نشده یا به اندازه کافی توسعه نیافته است. در برخی گروه‌های منابع ژنتیکی مثل قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها، بندهایان و سایر بی‌مهرگان مستندات استاندارد سازی هنوز تدوین نشده است.



فصل ششم
بهره‌برداری پایدار
از منابع ژنتیکی

با وجود آنکه تاکنون برنامه‌های مفصلی برای حفاظت از منابع ژنتیکی اجرا گردیده تا بخشی از تنوع ژنتیکی گیاهان کشاورزی و منابع طبیعی حفظ و نگهداری شوند، با این حال این فعالیت‌ها تاکنون نتوانسته است انتظارات برنامه را برای حفاظت از منابع ژنتیکی کشور تأمین نماید و همچنان شدت فرسایش منابع ژنتیکی بیشتر از ظرفیت این مراکز است. یک برنامه مؤثر حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی شامل سه مؤلفه حفاظت از منابع ژنتیکی، توسعه روش‌های بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی و کنترل و نظارت بر عوامل تأثیرگذار بر تنوع زیستی است. بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی شامل مجموعه‌ای از روش‌ها و سیستم‌های کشاورزی است که ضمن بهره‌برداری از منابع برای افزایش تولید محصولات کشاورزی، با محیط زیست نیز سازگار بوده و متضمن حفظ تنوع زیستی در اکوسیستم‌های کشاورزی است. علاوه بر آن‌ها عواملی خارج از اکوسیستم‌های کشاورزی یا مزرعه وجود دارند که دارای تأثیرات شدیدی بر تنوع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی هستند. عوامل اقتصادی و اجتماعی، عوامل محیطی، عامل پیشرفت و نوآوری در علم و تکنولوژی و شرایط سیاسی عواملی هستند که در خارج از مزرعه شکل می‌گیرند اما دارای تأثیرات مثبت یا منفی بر فرسایش منابع ژنتیکی هستند. از آنجا که این عوامل تحت تأثیر روش‌های حفاظت از منابع ژنتیکی نبوده و از سیستم‌های تولید در مزرعه تأثیر نمی‌پذیرند عدم توجه به این عوامل می‌تواند برنامه‌های حفاظت از منابع ژنتیکی را بی‌اثر ساخته و یا تأثیر آن‌ها را به شدت کاهش دهند.

بنابراین در یک استراتژی ملی برای حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی بجای توجه یک بعدی به حفاظت فیزیکی از منابع باید توسعه روش‌های پایدار

استفاده از منابع ژنتیکی و همچنین کنترل و نظارت بر عوامل خارجی مؤثر بر تنوع ژنتیکی نیز مورد توجه قرار گیرند.

بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی شامل مستندسازی و گسترش پایه منابع ژنتیکی است و در ارتباط مستقیم با حفاظت قرار دارد. افزایش بهره‌برداری از منابع ژنتیکی به طور مستقیم برنامه‌های حفاظت را تقویت می‌کند. همچنین بهره‌برداری از منابع ژنتیکی عنصر اساسی در تسهیم منصفانه و موجه فواید حاصل از این ذخایر است. اطلاعات دقیقی از مقدار بهره‌برداری از منابع ژنتیکی در حال حاضر در دسترس نیست.

در حوزه منابع طبیعی بجز چند گونه مهاجم بیگانه مانند درخت عرعر، کهور پاکستانی، کنو کورپوس، پاولونیا و کاج که در منابع طبیعی کشور وارد گردیده است اغلب گونه‌های موجود در جنگل‌ها و مراتع بومی و ایرانی بوده و بیشتر برنامه‌های بازسازی و بهسازی منابع طبیعی بر ارقام و جمعیت‌های ایرانی این گیاهان استوار است.

در حوزه گیاهان زراعی و باغی، با بررسی حدود ۵۰۰ رقم زراعی و باغی که اطلاعات آن‌ها در گزارشات ارقام موجود بود، می‌توان دریافت که منشأ اغلب ارقام خارجی بوده و بصورت خالص از خارج از کشور وارد شده و یا ارقام قدیمی ایرانی هستند که با ارقام مدرن خارجی هیبرید شده‌اند و تعداد ارقامی که از میان کلکسیون‌های نمونه‌های ایرانی بصورت خالص انتخاب شده و یا اصلاح شده‌اند بسیار کمتر است.

جدول ۶-۱. منشأ ارقام تجاری گیاهان زراعی و باغی (فهرست ملی ارقام ۱۳۹۹)

ردیف	محصول	تعداد ارقام	
		خارجی	ایرانی بومی
۱	سبزی و صیفی	۱۶۳۵	۲۰
۲	درختان میوه	۵۶	۴۱
۳	گیاهان زراعی	۵۱۶	۳۱۳

البته تعداد ارقام داخلی یا خارجی بیانگر نقش واقعی این ارقام در تولید کشور نیست. نتایج تولید بذر و نهال گواهی شده در کشور بیانگر آن است که حدود ۷۷ درصد تولید گیاهان زراعی و ۶۷ درصد تولید میوه‌های خشک، معتدله و سردسیری با استفاده از ژرم پلاسما بومی ایران انجام می‌شود. در حالیکه محصولات سبزی و صیفی، تولیدات گلخانه‌ای و میوه‌های گرمسیری به شدت به ژرم پلاسما خارجی وابسته هستند.

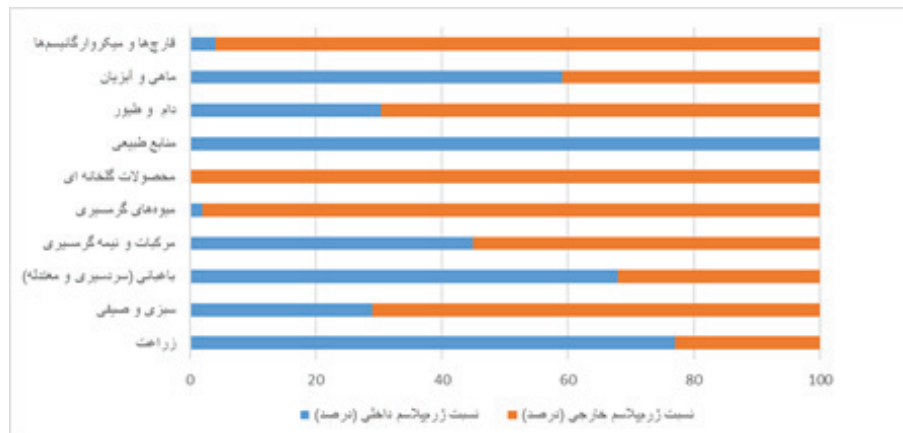
در حوزه دام سنگین اگرچه چندین نژاد با ارزش دام داخلی در کشور وجود دارد که بوسیله عشایر و دامداران پرورش داده می‌شود اما اغلب دامداری‌های صنعتی نژادهای پرمعکد خارجی را ترجیح می‌دهند. بطوریکه بیش از ۶۷ درصد دام‌های دامداری‌های صنعتی را نژادهای خالص خارجی و تنها حدود ۴/۵ درصد را دام‌های ایرانی تشکیل می‌دهند.

جدول ۶-۲. نژاد دام‌های موجود در دامداری‌های صنعتی کشور
(آمارگیری گاوداری‌های صنعتی ۱۳۹۵)

نژاد	تعداد راس	نسبت
گاو هلشتاین	۹۴۸۴۲۷	۶۵٫۸۹
سایر نژادهای خارجی	۲۳۴۸۲	۱٫۶۳
دورگ هلشتاین	۲۴۸۰۲۷	۱۷٫۲۳
دورگ سایر نژادهای خارجی	۱۵۳۸۵۵	۱۰٫۶۹

اما در حوزه دام سبک اغلب گله‌های بز و گوسفند کشور شامل جمعیت‌های بومی ایرانی بوده و با وجود تلاش‌های مشکوک برای جانشینی نژادهای خارجی، رومانف، سالنگ و مانند آن با جمعیت‌های ایرانی همچنان تولید گوشت قرمز کشور بیشتر بر تولید نژادهای بومی استوار است.

در حوزه تولیدات آبزیان، نیمی از تولید که متکی بر صید از آبهای آزاد و آبهای داخلی است با استفاده از ژرم پلاسما بومی انجام می‌شود، در مقابل تقریباً همه نژادهای پرورشی که در مزارع آبزی پروری پرورش می‌یابند نژادهای اصلاح



شکل ۱-۶ نسبت بهره‌برداری بخش‌های مختلف کشاورزی از منابع ژنتیکی بومی و خارجی در تولید محصولات کشاورزی (جعفرآقایی و همکاران، ۱۴۰۳)

فعالیت بهره‌برداری از منابع ژنتیکی به به‌نژادی محدود نبوده و به شیوه‌های دیگری نیز صورت می‌گیرد. سیستم‌های تلفیقی دام و زراعت که پسماندهای هر کدام در دیگری مصرف می‌شوند، کشاورزی خود معیشتی که به تولید با استفاده از توده‌های بومی متکی بوده و دامنه وسیعی از گونه‌ها کشاورزی را نگهداری می‌کند، تولید محصول سالم که عمدتاً بر تولید با استفاده از توده‌های بومی و نهاده‌های سازگار با محیط زیست متکی است، کشاورزی کم نهاده، کشاورزی حفاظتی، مدیریت تلفیقی آفات، بیماری‌ها و تغذیه گیاهی و مدیریت گرده‌افشان‌ها نیز با بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی به حفظ محیط زیست کمک می‌کنند. در حال حاضر هیچ‌کدام از این فعالیت‌ها بطور وسیع در تولید محصولات کشاورزی در ایران نقش ایفا نمی‌کنند اما پایداری منابع تولید در کشور مستلزم استفاده از این روش‌های سازگار با محیط زیست است.



فصل هفتم

برنامه‌های ملی، آموزش و
زیرساخت‌های قانونی

جمع‌آوری، نگهداری و مبادله منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی عمری به درازای تاریخ کشاورزی دارد، کشاورزان بطور معمول همیشه مبادله منابع ژنتیکی میان همدیگر را بعنوان یک روش برای توسعه و بهبود منابع ژنتیکی خود استفاده کرده‌اند. این نوع مبادله بقدری در کشاورزی معمول است که در حقوق بین‌الملل بعنوان یک اصل شناخته شده تحت عنوان حقوق کشاورزان به رسمیت شناخته شده است. اما با گسترش برنامه‌های جمع‌آوری، نگهداری و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی توسط سازمان‌ها و شرکت‌های بزرگ بین‌المللی موضوع حق مالکیت کشورها بر منابع ژنتیکی آنها مورد توجه قرار گرفت.

در واقع تاپیش از سال ۱۹۹۲ منابع ژنتیکی در سراسر جهان بعنوان میراث مشترک بشریت شناخته می‌شد. به این ترتیب بانک‌های ژن کشورهای توسعه یافته، مؤسسات بین‌المللی و شرکت‌های بزرگ تولید بذر و گیاهان دارویی با شدت زیاد به جمع‌آوری و نگهداری ژرم‌پلاسما و دانش بومی کشورهای در حال توسعه و جوامع بومی مشغول بودند. یک برآورد میدانی در دهه ۱۹۸۰ نشان داد که کارآیی استفاده از دانش بومی جوامع سنتی برای معرفی یک داروی جدید توسط شرکت‌های داروسازی تا هزار برابر سرعت شناسایی یک داروی معین را افزایش داده و هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکت را کاهش می‌دهد. درآمد دارو به صاحبان شرکت بین‌المللی تعلق می‌گیرد، در حالیکه جوامع بومی هیچ نفعی از این تجارت نمی‌برند. یک خطر بزرگتر امکان جلوگیری از دسترسی سایرین و حتی جوامع

مبدأ به این منابع و اطلاعات از طریق برقراری حق پتنت بر آنها است. شرکت داروسازى داروى جديد را به نام خود ثبت مى کرد و ديگر حتى براى جوامع بومى مبدأ این اطلاعات نیز امکان توليد و فروش آن غير ممکن بوده و این جوامع نیز بايد دارو را تنها از شرکتى که اطلاعات آنها را به سرقت برده خريدارى کنند. موضوع مالکيت بر منابع ژنتيکى، در مورد توليد بذور ارقام تجارى از این هم وخيم تر است. شرکتى که يک رقم گياهى يا نژاد جانورى جديد را معرفى مى کند، آن را به نام خود ثبت مى کند. استفاده از این ارقام و نژادها مستلزم پرداخت حق روياليتى به شرکت مالک این نوآورى است. اما گندم در طول ۱۰ هزار سال توسط کشاورزان اهلى شده و انواع ارقام پرمحصول، مقاوم و سازگار از آن توليد شده است. امروزه در بانک هاى ژن دنيا در حدود ۴۰۰ هزار اکسشن بومى گندم نگهدارى مى شود. کشاورزان در طول ده هزار سال این منابع را کشت و کار کرده، با همدیگر به اشتراك گذاشته اند و در طى این فرآيند کشت، مبادله منابع و انتخاب از میان آنها این جمعيت ها اصلاح شده اند، بهبود یافته اند و ويژگى هاى با ارزش اقتصادى در آنها متمرکز شده است. چنین وضعيتى براى همه گياهان زراعى، باغى و نژادهای جانورى وجود دارد. اکنون این مجموعه هاى عظيم ژرم پلاسما بعنوان ماده اوليه براى به نژادى در شرکت هاى بزرگ تجارى بکار برده مى شوند، اما بر روى محصول نهايى آنها حق مالکيت انحصارى وضع مى گردد. شرکت ها ممکن است با تکیه بر این حق مالکيت انحصارى مانع دسترسی کشاورزان به این ارقام شده و يا از مبادله منابع در میان آنان جلوگيرى کنند.

از اوایل ۱۹۷۰ تلاش هاى بين المللى براى قانونمند شدن مبادله منابع ژنتيکى آغاز گرديد. برنامه اقدام بين المللى براى منابع ژنتيکى گياهى (IUPGR) که در کنفرانس ۱۹۸۳ فائو به تصويب رسيد از اولين اقدامات بين المللى براى ساماندهى مبادله منابع ژنتيکى بود. این سند البته الزام آور نبود اما به مبنایى براى استفاده از منابع ژنتيکى در حقوق بين الملل تبديل گرديد. در این سند منابع ژنتيکى بعنوان ميراث بشریت شناخته شده بود و هرگونه محدوديت در دسترسی عمومى به این منابع را نفى مى کرد. بنابراین يک سيستم بين المللى را براى مديريت منابع

ژنتیکی پیش‌بینی کرد که زمینه ایجاد کمیسیون منابع ژنتیکی فائو را فراهم کرده و تلاش‌های بین‌المللی برای تسهیل دسترسی به منابع ژنتیکی و دانش سنتی مرتبط با آن مانند IBPGR را تشویق می‌کرد.

کنفرانس فائو در ۱۹۸۹ با هدف ایجاد تعادل میان حقوق به‌نژادگران که ارقام جدید را اصلاح می‌کردند و حقوق کشاورزان که در طول تاریخ توده‌های موجود را اصلاح کرده‌اند، سند اقدام بین‌المللی برای منابع ژنتیکی غذا و کشاورزی را بازبینی کرد. در سند جدید حق کشاورزان برای نگهداری و مبادله بذور در میان خودشان به رسمیت شناخته شد. همچنین مراکز بین‌المللی تشویق شدند که شبکه‌ای برای نگهداری منابع ژنتیکی در خارج از زیستگاه اصلی ایجاد نمایند. در کنفرانس ۱۹۹۱ فائو اولین بار حق مالکیت کشورها بر منابع ژنتیکی مطرح گردید. سرانجام در سال ۱۹۹۲ در کنفرانس محیط زیست سازمان ملل متحد در ریودوژانیرو کنوانسیون تنوع زیستی (CBD) تصویب گردید.

کنوانسیون تنوع زیستی (CBD) ریودوژانیرو ۱۹۹۲

این کنوانسیون مشتمل بر ۴۲ ماده و ۲ پیوست در کنفرانس اجلاس زمین سال ۱۹۹۲ میلادی در شهر ریودوژانیرو برزیل منعقد شد. اهداف این کنوانسیون، عبارتند از: حفظ تنوع زیستی، استفاده پایدار از گونه‌ها و سهم‌شدن عادلانه و برابر در مزایای حاصل از کاربرد منابع ژنتیکی، از جمله از طریق دسترسی مناسب به منابع ژنتیکی و انتقال صحیح تکنولوژی‌های مربوطه، با در نظر گرفتن کلیه حقوق مربوط به آن منابع و تکنولوژی‌ها.

در این معاهده «تنوع زیستی» به معنای قابلیت تمایز بین ارگانسیم‌های زنده از هر منبع که شامل اکوسیستم‌های زمینی، دریایی و دیگر اکوسیستم‌های آبی، همچنین شامل ترکیبات اکولوژی که بخشی از اکوسیستم‌ها را تشکیل می‌دهند، تعریف شده است. این مفهوم شامل تنوع در درون گونه‌ها، بین گونه‌ها و تنوع اکوسیستم‌ها می‌باشد.

این کنوانسیون برای حفاظت از تنوع زیستی تهیه شده است اما با تمرکز بر

تسهیل دسترسی و اشتراک منصفانه منافع حاصل از بهره‌برداری از منابع ژنتیکی، مهمترین چالش‌ها حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی را مطرح کرده است. کنوانسیون بصورت رسمی حق مالکیت کشورها بر منابع ژنتیکی خود را به رسمیت شناخته و به این ترتیب هرگونه دسترسی و بهره‌برداری تجاری از منابع ژنتیکی کشورهای عضو تنها با رضایت قبلی آنها مقدور است. کنوانسیون حق کشاورزان بر دسترسی و مبادله منابع ژنتیکی خود مصرفی آنان و همچنین مالکیت کشاورزان و جوامع محلی بر منابع ژنتیکی قلمرو خود را به رسمیت شناخته است.

کنوانسیون همه اعضا را به تسهیل دسترسی قانونمند به منابع ژنتیکی خود تشویق کرده است، همچنین اشتراک منصفانه در منافع بهره‌برداری تجاری از منابع ژنتیکی را پیشنهاد کرده است. این منافع می‌تواند شامل منافع مالی یا غیر مالی مانند آموزش و انتقال تکنولوژی باشد.

کنوانسیون از کشورهای عضو خواسته است تا قوانین داخلی خود در زمینه حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی را با هدف شفافیت و تسهیل دسترسی به منابع ژنتیکی وضع و یا به روز رسانی کنند. در حال حاضر بجز ایالات متحده آمریکا همه کشورهای جهان عضویت در کنوانسیون تنوع زیستی را پذیرفته‌اند. ایران در سال ۱۳۷۵ به این کنوانسیون ملحق شده است.

پروتکل الحاقی دسترسی و اشتراک منافع حاصل از بهره‌برداری از منابع ژنتیکی (پروتکل کارتاژنا)

اگرچه مفهوم دسترسی به منابع ژنتیکی و اشتراک منصفانه منافع حاصل از بهره‌برداری تجاری از منابع ژنتیکی و دانش سنتی مرتبط با آن (ABS) در کنوانسیون تنوع زیستی تعریف شده است، اما این یک مفهوم پیچیده و چندجانبه بوده و حتی پس گذشت ۳۰ سال از تاریخ تصویب کنوانسیون هنوز بخوبی تبیین نشده است. بنابراین در دهمین نشست کنفرانس طرف‌های متعاقد کنوانسیون تنوع زیستی در شهر ناگویای ژاپن پروتکل پروتکل الحاقی برای دسترسی و اشتراک منافع حاصل از بهره‌برداری از منابع ژنتیکی به تصویب رسید. در پروتکل ناگویا تلاش شده

است چارچوبی قانونی برای دسترسی به منابع ژنتیکی و دانش سنتی مرتبط با آن، کسب اجازه اولیه از کشور مبدأ این منابع، نحوه صدور مجوز، موافقتنامه‌های انتقال منابع ژنتیکی و قراردادهای اشتراک منافع حاصل از تجاری سازی و همچنین نحوه اشتراک این منابع فراهم شود. اگرچه در پروتکل توصیه‌ها و چهارچوب‌های کلی برای همه این موارد مطرح گردیده است اما در نهایت همه این اختیارات به قوانین داخلی کشورها موکول شده است و بدون وجود قوانین مدون داخلی امکان بهره‌برداری از این چهارچوب‌ها وجود ندارد.

معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی

معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی با هدف حفاظت و استفاده پایدار از منابع ژنتیکی برای غذا و کشاورزی و تسهیم منصفانه و عادلانه منافع حاصل از استفاده از آن‌ها در هماهنگی با کنوانسیون تنوع زیستی برای امنیت غذایی و کشاورزی پایدار، از طریق ارتباط تنگاتنگ این معاهده با سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل متحد (فائو) و کنوانسیون تنوع زیستی منعقد گردیده است. معاهده مشتمل بر ۳۵ ماده و دو پیوست در سی و یکمین کنفرانس سازمان کشاورزی و غذا جهانی سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۱ میلادی در شهر رم منعقد شد. در این معاهده «منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی» به هرگونه ماده ژنتیکی با منشأ گیاهی اطلاق می‌شود که دارای ارزش بالفعل یا بالقوه برای غذا و کشاورزی باشد.

این معاهده در سال ۱۳۸۰ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید و وزارت جهاد کشاورزی بعنوان مرجع ملی این معاهده تعیین گردید.

قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی کشور، مصوب ۱۳۹۶

در اجرای مفاد ماده ۳ این قانون وزارتخانه‌های جهاد کشاورزی و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان حفاظت محیط زیست موظفند هر کدام ساختاری مستقل و متناسب با رعایت قوانین و مقررات مربوط تأسیس و حسب

مورد به ترتيب امور منابع ژنتيکى کشاورزى اعم از حفاظت از منابع ژنتيکى و بانک ژن در محدوده امور مربوط به کشاورزى، باغبانى، جنگل، مرتع، يابان، شيلات، دام، طيور، زنبوردارى و خوراک دام و طيور و بيمارى ها و آفات مرتبط با اين موارد، منابع ژنتيکى پزشکى انسانى و منابع ژنتيکى حيات وحش را با شرح وظايف زير مدیریت نمايند:

الف - شناسايى، نگهدارى، ثبت، حفاظت، پايش و احياى منابع ژنتيکى و دانش سنتى مرتبط با آنها

ب - نظارت بر بهره بردارى از منابع ژنتيکى و صدور مجوز بهره بردارى ژنتيکى در دستگاه هاى مربوط

پ - استيفائى حقوق ملّى و صيانت از آن در سطح داخلى و بين المللى

ت - ارتقاء آگاهى هاى عمومى و دانش تخصصى مربوط

ث - شناسايى عوامل تهديد کننده، پيشگيرى و به حداقل رساندن تهديد هاى متوجه منابع ژنتيکى

ج - حمايت و توسعه تحقيقات در زمينه هاى حفاظت، ثبت و بهره بردارى پايدار از منابع ژنتيکى

در اجراء مفاد ماده ۶ اين قانون مى بايست وزارتخانه هاى جهاد کشاورزى، بهداشت، درمان و آموزش پزشکى و سازمان حفاظت محيط زيست با همکارى وزارت علوم، تحقيقات و فناورى و جهاد دانشگاهى آيين نامه اجرائى شرايط دسترسى و نحوه بهره بردارى ژنتيکى را با رويکرد حفاظت از منابع ژنتيکى، تسهيل در امر پژوهش با اولويت پژوهشگران داخلى و رعايت حقوق عرفى جوامع محلى تهيه و به تصويب هيات وزيران برسانند.

اين آئين نامه با همکارى مؤسسات تحقيقاتى و سازمان هاى اجرائى در وزارت جهاد کشاورزى، وزارت علوم، تحقيقات و فناورى، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکى، سازمان حفاظت محيط زيست، جهاد دانشگاهى، سازمان پدافند غيرعامل و دستگاه هاى نظارتى تهيه و در تيرماه ۱۴۰۰ به تصويب هيات وزيران رسيده است.

پروتکل ایمنی زیستی (کارتاهنا)

پروتکل ایمنی زیستی کارتاهنا یکی از پروتکل‌های زیر مجموعه معاهده بین‌المللی تنوع زیستی است که مطابق با رویکرد احتیاطی اعلامیه ريو در خصوص محیط‌زیست و توسعه شکل گرفته است. هدف این پروتکل کمک و همیاری در جهت تضمین سطح مناسب حفاظت در مقابل مخاطرات احتمالی انتقال، جابجایی و استفاده از موجودات زنده تغییر شکل یافته (تراریخته) بر سلامت انسان، دام و محصولات کشاورزی، حفظ محیط زیست و تنوع زیستی عنوان شده است. این پروتکل مشتمل بر ۴۰ ماده و سه پیوست در سال میلادی در کنفرانس تنوع زیستی در کارتاهناي ژاپن به تصویب رسید. در سال ۱۳۸۲ با تصویب مجلس شورای اسلامی، ایران بصورت رسمی به عضویت این پروتکل درآمده و با تصویب قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۸۸، زیرساخت اجرایی لازم برای اجرای آن در کشور فراهم گردید. مطابق این قانون، ایمنی زیستی به معنای مجموعه‌ای از تدابیر، سیاست‌ها، مقررات و روش‌هایی است که برای تضمین بهره‌برداری از فواید فناوری زیستی جدید و پیشگیری از آثار سوء احتمالی کاربرد این فناوری بر تنوع زیستی، سلامت انسان، دام، گیاه و محیط زیست بکار برده می‌شود.

معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی

معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی با هدف حفاظت و استفاده پایدار از منابع ژنتیکی برای غذا و کشاورزی و تسهیم منصفانه و عادلانه منافع حاصل از استفاده از آن‌ها در هماهنگی با کنوانسیون تنوع زیستی برای امنیت غذایی و کشاورزی پایدار، از طریق ارتباط تنگاتنگ این معاهده با سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل متحد و کنوانسیون تنوع زیستی منعقد گردیده است. معاهده مشتمل بر ۳۵ ماده و دو پیوست در سی و یکمین کنفرانس سازمان کشاورزی و غذا جهانی سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۱ میلادی در شهر رم منعقد شد.

در این معاهده «منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی» به هرگونه ماده ژنتیکی با منشأ گیاهی اطلاق می‌شود که دارای ارزش بالفعل یا بالقوه برای غذا و

كشاورزى باشد.

اين معاهده در سال ۱۳۸۰ به تصويب مجلس شوراي اسلامى رسيد و وزارت جهاد كشاورزى بعنوان مرجع ملى اين معاهده تعيين گرديد.

قانون حفاظت و بهره بردارى از منابع آبزى كشور، مصوب ۱۳۷۸

بر اساس ماده ۳ اين قانون شركت سهامى شيلات ايران انجام تحقيقات علمى و كاربرى پيرامون موضوعات مرتبط با آبزيان از قبيل: حيات، گونه‌هاى قابل بهره‌بردارى، محيط زيست، ميزان منابع، حفاظت و مديريت ذخاير موجود در آب‌هاى تحت حاكميت و صلاحيت جمهورى اسلامى ايران اعم از آب‌هاى داخلى، مرزى و دريائى را عهده دار مى‌باشد.

بر اساس ماده ۴ آئين نامه اجرايى اين قانون كميسيون‌هاى مديريت بهره‌بردارى ذخاير آبزيان به شرح زير تشكيل خواهد شد:

- ۱- كميسيون مديريت بهره‌بردارى ذخاير آبزيان خليج فارس و دريائى عمان
- ۲- كميسيون مديريت بهره‌بردارى ذخاير آبزيان دريائى خزر
- ۳- كميسيون مديريت بهره‌بردارى ذخاير آبزيان آب‌هاى داخلى

قانون حفاظت و بهره بردارى از جنگل‌ها و مراتع، مصوب ۱۳۴۶

بر اساس ماده ۲ اين قانون حفظ و احياء و اصلاح و توسعه و بهره‌بردارى از جنگل‌ها و مراتع و بيشه‌هاى طبيعى و اراضى جنگلى ملى شده متعلق به دولت به عهده سازمان جنگل‌بانى ايران است.

قانون ثبت ارقام گياهى و كنترل و گواهى بذر و نهال

به موجب اين قانون وزارت جهاد كشاورزى موظف است به منظور حفاظت از منافع ملى، ساماندهى امر كنترل و گواهى بذر و نهال و حفظ حقوق مالكيت معنوى به‌نژادگران، نسبت به شناسايى و ثبت ارقام جديد گياهى و كنترل و نظارت بر امور بذر و نهال كشور اقدام نمايد. براى اجراى اين قانون، مؤسسه تحقيقات ثبت و گواهى بذر و نهال در سازمان تحقيقات و

آموزش کشاورزی تأسیس می‌شود. شناسایی، ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال در کشور منحصراً توسط این مؤسسه انجام خواهد شد. ذخایر ژنتیک گیاهی اصلاح نشده و وحشی به عنوان ذخایر ملی تلقی گردیده و ثبت آن‌ها تحت نام بخش‌های غیردولتی مجاز نمی‌باشد. ثبت این گونه ذخایر براساس تقاضای دستگاه‌های دولتی (بانک ژن گیاهی ملی ایران) تحت نام دولت جمهوری اسلامی ایران انجام خواهد شد.

قانون سازمان دامپزشکی کشور، مصوب ۱۳۵۰

بر اساس ماده ۷ این قانون ورود و صدور هر نوع دام زنده، تخم مرغ نطفه‌دار، اسپرم دام، فرآورده‌های خام دامی، داروها، واکسن‌ها و سرم‌ها و مواد بیولوژیکی و مواد ضدعفونی و سموم دامپزشکی و مواد غذایی متراکم و مکمل‌های غذای دام و داروهایی که برای ساختن مواد نامبرده مورد نیاز است باید با موافقت وزارت کشاورزی صورت گیرد.

قانون نظام جامع دامپروری کشور، مصوب ۱۳۸۸

بر اساس ماده ۱ این قانون حفظ، توسعه و تشویق سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های دامپروری، قانونمند کردن و ساماندهی امور مرتبط با دام در جهت حفظ منابع ژنتیکی، افزایش تولید، ایجاد امنیت شغلی، اشتغال‌زایی و کاربرد فن‌آوری‌های روز در امر پرورش، تغذیه، اصلاح‌نژاد، نگهداری به موجب این قانون صورت می‌گیرد. مطابق ماده ۱۰ این قانون به منظور حفظ و حمایت از منابع دامی و منابع و مواد ژنتیکی مربوط، وزارت جهاد کشاورزی موظف به ثبت داخلی و بین‌المللی موارد مذکور می‌باشد.

برنامه کلان علم و فناوری تنوع زیستی و منابع ژنتیکی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

به منظور مدیریت تنوع زیستی و منابع ژنتیکی که یکی از وظایف اصلی سازمان است تدوین برنامه کلان علم و فناوری تنوع زیستی و منابع ژنتیکی به عنوان یکی از برنامه‌های کلان استراتژیک سازمان در قالب پنج زیر برنامه محوری علم و فناوری

مدیریت پایدار تنوع زیستی و منابع ژنتیکی شامل ۱- گونه‌های جنگلی و مرتعی
۲- گونه‌های زراعی و باغی ۳- دام و طیور ۴- شیلات و آبزیان ۵- میکروارگانیسم‌ها،
بی‌مهرگان و مهره‌داران مرتبط با کشاورزی و منابع طبیعی در دستور کار قرار گرفته
است.

محورهای اقدام برنامه در سه محور اصلی تعریف شده است.

اول- مستندسازی اطلاعات موجود

دوم- استانداردسازی تحقیقات کلاسیک و حرکت به سوی تحقیقات مدرن

سوم- توسعه همکاری‌های داخلی و بین‌المللی

طرح کلان ملی مدیریت منابع ژنتیکی گیاهی، دامی و آبزیان شورای عنف (علوم، تحقیقات و فناوری)

از میان ۲۲ طرح کلان ملی مصوب شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، یکی
از طرح‌های کلان، طرح مدیریت منابع ژنتیکی گیاهی، دامی و آبزیان است که
به تصویب سازمان برنامه و بودجه نیز رسیده و در اولویت الف قرار گرفته است.
دستگاه سفارش دهنده طرح وزارت جهاد کشاورزی و مجری محوری دانشگاه
تربیت مدرس است.

کمیسیون تخصصی کشاورزی آب و منابع طبیعی شورای عتف اولویت‌های
تحقیقاتی و فناوری خود را در ۸ حوزه تعیین کرده است. در حوزه مشترک اولین
اولویت شناخت، حفظ و بهره‌برداری بهینه از ذخایر ژنتیکی و تقویت کلکسیون‌ها
و بانک‌های ژن و احیاء زیستگاه‌ها و شرایط بیولوژیک گونه‌های گیاهی و جانوری
در معرض خطر کشور است.

رویکرد اصلی اجرای طرح عدم موازی کاری و پرهیز از ایجاد بانک‌های ژن
جدید، افزایش دسترسی محققان داخلی برای بهره‌برداری از منابع ژنتیکی، جلوگیری
از روند رو به رشد فرسایش مواد ژنتیکی، پهنه بندی منطقه‌ای کشور با توجه به
شرایط اقلیم و شرایط خاص آب و هوایی، فراهم کردن زمینه برای مشارکت
دادن بخش خصوصی برای حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی، ایجاد شبکه

ملی برای هم‌افزایی فعالیت‌های حفاظت و استفاده از منابع ژنتیکی، بررسی دقیق وضعیت موجود منابع ژنتیکی کشور، انجام آنالیزهای لازم روی آمار و اطلاعات جدید و بروز و تهیه مدل‌های مناسب مدیریت منابع ژنتیکی با توجه به روش‌های معمول و نوین می‌باشد.





فصل هشتم

اهداف و چشم اندازها

شناسایی و ثبت منابع ژنتیکی

اگرچه تاکنون بخش بزرگی از منابع ژنتیکی جانوری و گیاهی کشور شناسایی و در قالب فون و فلور منتشر گردیده است، از جمله ۱۴۹ جلد مجموعه فلور ایران، اطلس مهره‌داران ایران، کتاب‌های اطلس نژادهای دام ایران و کتاب‌های اطلس آبریان، گونه‌های گیاهی و جانوری ایران را بطور رسمی منتشر نموده‌اند، اما هنوز در مورد فهرست دقیق این گونه‌ها تردیدهایی وجود دارد. بعنوان مثال فهرست‌های دقیق و تایید شده‌ای از آبریان در دسترس نیست، برای نرم‌تنان آبزی و خاکزی اطلاعات کاملی منتشر نشده است، شناسایی قارچ‌ها و جلبک‌ها تازه آغاز شده و در حوزه میکروارگانیسم‌ها به نظر در ابتدای راه هستیم. بخش بزرگی از گونه‌های شناسایی شده در قالب فلورها گیاهی و فون‌های جانوری رسمی منتشر گردیده و به نوعی به نام کشور ایران ثبت گردیده است. اما حتی در حوزه گیاهی که تحقیقات مفصل‌تری نیز انجام شده است نیز فهرست کامل و رسمی از گونه‌های ایرانی در دسترس قرار ندارد.

با توجه به رشد سریع علم ژنتیک و فراهم بودن امکان بهره‌برداری ژنتیکی از اطلاعات ژنومی گونه‌های ایران باید تحقیقات شناسایی گونه‌های زنده سرعت بیشتری یافته و گونه‌هایی که تاکنون شناسایی نشده‌اند شناسایی شده و در مورد گونه‌هایی که تردید وجود دارد بررسی‌های دقیق‌تر صورت گیرد. همچنین انتشار به موقع و رسمی اطلاعات مرتبط با شناسایی گونه‌ها در پیگیری حقوق دسترسی و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی ایران اهمیت زیادی دارد که باید مورد توجه قرار گیرد.

ضرورت دارد که اطلاعات مرتبط با گونه‌های گیاهی و جانوری شناسایی شده در قالب وبگاه‌های رسمی منتشر و امکان دسترسی همگانی به این فهرست‌ها فراهم گردد تا علاوه بر تسهیل دسترسی پژوهشگران به اطلاعات تنوع زیستی کشور حق

حاکمیت کشور بر این منابع ابراز گردد.

در خصوص قارچ‌ها، جلبک‌ها و بویژه میکروارگانیسم‌ها ممکن است بدلیل فراوانی و تنوع فوق‌العاده زیاد آن‌ها تکمیل فرآیند شناسایی و احصاء فهرست آن‌ها مقدور نباشد. با توجه به اهمیت روزافزون این جانداران در برنامه‌های آتی زیست‌شناسی و بویژه زیست‌شناسی مولکولی و مهندسی ژنتیک باید ترتیباتی فراهم گردد که محققین این حوزه بتوانند با سرعت بیشتری نسبت به شناسایی پتانسیل این گونه‌ها در کشور اقدام نموده و همچنین هرگونه شناسایی، بهره‌برداری و تبادل این منابع پایش گردیده و نمونه‌ها پس از شناسایی و ثبت در منابع رسمی ملی و بین‌المللی مورد تبادل و بهره‌برداری قرار گیرند.

توسعه برنامه‌های حفاظت از منابع ژنتیکی

حفاظت از منابع ژنتیکی طیف بسیار وسیعی از حفاظت در مزارع و زیستگاه‌های اصلی تا حفاظت در خارج از زیستگاه و نگهداری DNA و اطلاعات توالی‌یابی ژنومی را شامل می‌شود، که بسته به ماهیت جانداران، وضعیت زندگی آن‌ها، نحوه و شدت بهره‌برداری، شدت فرسایش ژنتیکی و تهدیداتی که جوامع آن‌ها را در زیستگاه اصلی تهدید می‌کند ممکن است از یک یا روش‌های مختلف برای حفاظت از این منابع استفاده گردد.

با این حال با بررسی در میان بانک‌های ژن و مراکز حفاظت و نگهداری از منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی می‌توان دریافت که در هر بانک ژن تنها چند روش محدود استفاده می‌گردد که گاهی برای نگهداری از همه منابع موجود در آن حوزه کفایت نمی‌کند. از جمله روش‌های نگهداری در زیستگاه اصلی و نگهداری در مزارع کشاورزان خیلی مورد توجه قرار نگرفته است. همچنین روش‌های نگهداری فراسرد که بویژه در مورد نگهداری بافت‌های جانوران می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد به اندازه کافی توسعه پیدا نکرده است. در کنار این روش‌ها، توالی‌یابی DNA و نگهداری اطلاعات توالی‌های ژنومی هنوز به اندازه کافی در مرکز توجه مراکز نگهداری منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی قرار نگرفته است.

جدول ۸-۱. روش نگهداری منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی

منابع ژنتیکی روش های حفاظت	گیاهان زراعی	منابع طبیعی	گیاهان باغبانی	منابع دام
نگهداری در سردخانه	دارد	دارد	ندارد	-
نگهداری در رویشگاه	محدود	دارد	دارد	-
نگهداری بافت و اندام زنده	محدود	محدود	محدود	ندارد
نگهداری در شرایط فراسرد	ندارد	محدود	ندارد	دارد
نگهداری در زیستگاه اصلی	محدود	دارد	ندارد	محدود
نگهداری در مزارع کشاورزان	ندارد	ندارد	ندارد	محدود
نگهداری DNA	ندارد	ندارد	ندارد	محدود
تجهیزات توالی یابی	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
کپی پشتیبان امنیتی	محدود	ندارد	دارد	محدود
اطلاعات توالی های ژنومی	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
بانک اطلاعاتی	محدود	محدود	ندارد	ندارد

بنابراین لازم است علاوه بر توسعه چتر حفاظت از منابع ژنتیکی گونه ها و جمعیت هایی که بیشتر در معرض خطر هستند، بسته به گونه و شیوه و نحوه زندگی آن از سایر روش های حفاظت از منابع نیز استفاده شود تا روش های حفاظتی از انعطاف پذیری کافی برای انطباق با دامنه وسیع تری از گونه ها و زیستگاه ها حاصل گردد. از جمله مشارکت کشاورزان خود معیشتی و پرورش دهندگان خانگی در حفاظت از برخی از ارقام درختان میوه و نژادهای دام بومی ممکن است مؤثرتر بوده و موجب بهره برداری وسیع تر و حفاظت از گونه های در معرض خطر را در شرایط طبیعی فراهم نماید. همچنین حفاظت از منابع ژنتیکی در نواحی با تنوع بسیار بالا (Hot Spots) برای گیاهان جنگلی، مرتعی، گیاهان دارویی و خویشاوندان وحشی گیاهان زراعی ضرورت دارد. در حالیکه انتقال نمونه ها به شرایط سردخانه و خارج از رویشگاه باعث توقف فرآیندهای تکاملی در جوامع گیاهی می شود، رشد

و تکامل و توسعه گونه‌ها در شرایط طبیعی نگهداری گیاهان ادامه خواهد داشت و هزینه‌های نگهداری نیز در شرایط رویشگاه اصلی و خارج از رویشگاه قابل مقایسه نیست.

بانک‌های ژن و مجموعه‌های منابع ژنتیکی موجود در کشور عمدتاً فقط نمونه‌های بومی را نگهداری می‌کنند. در حالی که حصول نتایج قابل قبول در برنامه‌های به‌نژادی مستلزم دسترسی به منابع ژرم پلاسِم وسیع است. بنابراین حداقل برای محصولاتی که قرار است در برنامه‌های به‌نژادی بکار برده شوند باید دسترسی به‌نژادگران به همه منابع ژنتیکی یک محصول موجود در جهان فراهم گردد و بانک‌های ژن علاوه بر نمونه‌ها بومی نمونه‌های خارجی با ارزش را هم جمع‌آوری و نگهداری کنند.

برخی از کلکسیون‌ها در بانک‌های ژن مختلف تکراری هستند که موجب افزایش هزینه نگهداری می‌گردد. باید برنامه منسجمی برای پایش و مقایسه نمونه‌های موجود در بانک‌های ژن اجرا و نمونه‌های تکراری به یک بانک ژن اصلی سپرده شوند و با تقسیم وظایف میان بانک‌ها و نگهداری تخصصی از نمونه‌های معین هزینه‌های نگهداری بانک‌ها را کاهش داد.

کلکسیون‌های کپی پشتیبان امنیتی به منظور اطمینان از حفظ سلامت نمونه‌ها در شرایط بحرانی و بروز فجایع طبیعی ایجاد می‌شوند. با نگهداری یک نمونه استاندارد از نمونه‌های موجود در بانک ژن در یک کلکسیون دیگر در فاصله جغرافیایی مناسب و شرایط امن اطمینان حاصل می‌گردد که در صورت بروز هر گونه حادثه‌ای برای یکی از دو کلکسیون امکان دسترسی به نمونه‌های کلکسیون دیگر مقدور خواهد بود. در حال حاضر اغلب بانک‌های ژن موجود در کشور فاقد کپی پشتیبان قابل اطمینان هستند که لازم است برای ایجاد و تکمیل این کلکسیون‌ها نیز اقدام مقتضی صورت گیرد.

پایش منابع ژنتیکی و شناسایی گونه‌های در خطر تهدید و یا مهاجم بیگانه

همه موجودات زنده بطور یکسان و مشابه تحت تاثیر عوامل فرسایش منابع

ژنتیکی مانند، تغییر اقلیم، تغییر کاربری، بهره‌برداری بیش از حد از منابع و آلودگی محیط زیست یا سایر عوامل فرسایش قرار نمی‌گیرند. برخی از گونه‌ها به شدت به تغییر شرایط حساس بوده و ممکن است به سرعت ناپدید شوند، در حالیکه برخی گونه‌ها می‌توانند تغییر شرایط را دوام آورده و حتی ممکن است تغییر شرایط به تغییر موازنه رقابت به نفع برخی از گونه‌های معین تغییر یابد. بنابراین در شرایط متغیر طبیعت باید تغییرات گونه‌های مختلف بطور مداوم بررسی و نسبت به گونه‌هایی که ممکن است خیلی تحت تاثیر قرار گیرند توجه کافی مبذول گردد و در صورت بروز تغییرات شدید در جمعیت یک گونه به عوامل مؤثر بر این تغییرات توجه گردد. همچنین چنانچه جمعیت یک گونه شروع به کاهش نماید باید اقدامات حفاظتی مناسب برای حمایت از آن در نظر گرفته شود. علاوه بر گونه‌ها ممکن است تغییرات محیطی موجب آسیب‌پذیر شدن کلی یک زیستگاه یا اکوسیستم معین گردد که در این صورت باید برای حفاظت از این زیستگاه‌ها اقدام گردد. برای جلب توجه کافی پژوهشگران، سیاست‌گذاران و مدیران اجرایی به گونه‌های در معرض خطر، یا زیستگاه‌های در معرض تهدید فهرست این گونه‌ها و زیستگاه‌ها باید دائماً به روز رسانی شده و در اختیار عموم قرار گیرد.

در همه زمان‌ها ورود گونه‌های بیگانه بطور معمول برای توسعه کشاورزی و منابع طبیعی و یا بصورت تصادفی به اکوسیستم‌ها انجام می‌گیرد. گاهی به دلیل عدم وجود دشمنان طبیعی یک گونه بیگانه در شرایط محیطی جدید، گونه بیگانه ممکن است به سرعت توسعه یافته، به یک گونه مهاجم تبدیل شده و باعث آسیب به جمعیت گونه‌های بومی گردد. بنابراین باید در زمان معرفی گونه‌های بیگانه جدید به محیط‌های محلی بررسی‌های کافی در مورد مهاجم شده آن گونه انجام شده و پس از ورود گونه به محیط نیز رشد و توسعه جمعیت گونه جدید مورد پایش قرار گیرد تا در صورت توسعه بیش از حد و تبدیل شدن گونه جدید به یک گونه مهاجم اقدامات احتیاطی مناسب برای کنترل جمعیت آن صورت گیرد.

توسعه بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی

بانک‌های ژن انبارهای امن برای مخفی کردن منابع ژنتیکی نیستند. بانک‌های ژن به منظور تسهیل دسترسی به نژاد گران، پژوهشگران و بهره‌برداران از منابع ژنتیکی ایجاد می‌شوند. بهره‌برداری از منابع موجود در بانک‌های ژن موجب رونق بانک ژن شده و با اشتراک منافع حاصل از تجاری سازی نمونه‌ها منابع مالی لازم برای توسعه فعالیت‌های بانک ژن فراهم خواهد شد. بنابراین بانک‌های ژن ضمن اطلاع رسانی مؤثر در مورد نمونه‌ها و منابع خود، روش‌های دسترسی به این منابع را تسهیل نموده و تلاش می‌کنند با عقد تفاهم نامه‌های دو یا چند جانبه با مؤسسات و سازمان‌های به‌نژادی موجبات بهره‌برداری بیشتر از منابع خود را فراهم نمایند.

مسلم است که یکی از موثرترین روش‌های حفاظت از منابع ژنتیکی کشاورزی توسعه بهره‌برداری از این منابع است. البته منابع ژنتیکی کشاورزی عموماً قادر به رشد و ادامه حیات در شرایط طبیعی و خارج از مزارع کشاورزان نیستند. بنابراین در صورتی که برخی از ارقام و نژادها توسط کشاورزان و پرورش دهندگان مورد کشت و کار و پرورش قرار نگیرند، ممکن است به سرعت از محیط حذف بشوند، درحالی‌که ممکن است این ارقام و نژادها حاوی اطلاعات و ویژگی‌های منحصر به فردی باشند که برای توسعه سازگاری و بهبود عملکرد ارقام و نژادهای تجاری آینده مورد نیاز هستند. بدیهی است که به دلیل معرفی دائمی ارقام و سوش‌های با ارزش جدید گونه‌های کشاورزی، امکان استفاده مجدد از ارقام و نژادهای قدیمی وجود ندارد. اما ممکن است برخی از ارقام و نژادها دارای صفات ویژه‌ای باشند که حتی با وجود عملکرد پایین‌تر بتوانند در سطوح محدودتری کشت و کار شوند. مثلاً برخی ارقام و نژادها ممکن است دارای سازگاری بیشتری به شرایط محیطی و مقاومت به آفات و بیماری‌ها باشند که پرورش آن‌ها برای کشاورزان خرده مالک و خودمعیشتی ساده‌تر است. محصول تولید شده از برخی از ارقام و نژادها دارای طعم، مزه، بافت، رنگ و خصوصیات ویژه‌ای هستند که مورد پسند مصرف کنندگان محدودی هست و تولید محدود آن همچنان می‌تواند با قیمت بالاتری به بازار عرضه و مصرف شود، و یا در محیط‌های خانگی تولید و مصرف شوند. چنین

مواردی ممکن است برای بسیاری از ارقام و نژادهای بومی قابل شناسایی باشد و چنانچه امکان ادامه کشت و کار و پرورش آنها حتی در سطوح بسیار محدود مقدور باشد، مانع حذف این نمونه‌های با ارزش ژنتیکی از محیط خواهند شد.

توسعه زیرساخت‌های سیاسی و قانونی

قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی کشور مصوب سال ۱۳۹۷ با همه نواقص و کاستی‌های احتمالی زیرساخت قانونی لازم برای حفاظت و نظارت بر این منابع را در کشور فراهم کرده است. اما اجرایی شدن این قانون علاوه بر آیین‌نامه اجرایی آن، مستلزم تهیه و ابلاغ تعدادی دستورالعمل اجرایی که در آیین‌نامه پیش بینی شده است و همچنین مشارکت و بهره‌برداری از معاهدات و کنوانسیون‌ها بین‌المللی است.

هیچ کشوری از منابع ژنتیکی سایر کشورها بی‌نیاز نیست و در همه کشورهای جهان بخش بزرگی از ارقام و نژادهای کشاورزی مورد بهره‌برداری، خارجی هستند. همچنین امکان ممانعت از دسترسی سایرین به منابع ژنتیکی کشور نیز وجود نداشته و حتی در صورت امکان چنین چیزی نیز با اقدام متقابل کشورهای دیگر موجب محرومیت کشاورزی کشور از منابع ژنتیکی خارجی را فراهم خواهد ساخت. پذیرش حق مالکیت کشورها بر منابع ژنتیکی آنها در کنوانسیون تنوع زیستی (۱۹۹۲) و همچنین سازوکارهایی که در معاهده ناگویا و معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی (۲۰۰۲) پیش‌بینی شده است، امکان دسترسی به منابع ژنتیکی وسیع جهانی و همچنین امکان پیگیری و استیفای حقوق کشور بر منابع ژنتیکی خود را فراهم می‌نماید.

بهره‌برداری مناسب از این پتانسیل نیازمند مشارکت فعال در نشست‌ها و گردهمایی‌های مرتبط با معاهدات و کنوانسیون‌های بین‌المللی، به همراه شناخت دقیق منافع کشور و روش‌های حصول این منافع است.

منابع مورد استفاده:

اسدی رحمانی، ه، اسمعیلی زاد، ا، ۱۳۹۷، کلکسیون میکروبی خاک، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ۴۹صص

اسدی، ن. ۱۳۹۸، ذخائر ژنتیکی دامی در خطر انقراض ایران، طلایی پویندگان دانشگاه، صص ۱۶۴
اسدی م. (۱۳۹۸) فلور ایران. طبیعت ایران/ جلد ۴، شماره ۲، پیاپی ۱۵. ۴۱-۲۹.
دهقانی پشترودی ر.، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی.

آمار نامه کشاورزی سال ۱۳۹۷. ۱۳۹۸. وزارت جهاد کشاورزی
آمار نامه محصولات باغبانی سال ۹۷-۹۶. ۱۳۹۸. وزارت جهاد کشاورزی
آمار نامه محصولات زراعی سال ۹۷-۹۶. ۱۳۹۸. وزارت جهاد کشاورزی
ایزدی ز. ۱۳۹۲. اکوسیستم بیابانی مطالعه موردی: ایران. اطلاعات جغرافیایی سپهر. دوره ۲۲، ۸۵-۱. ۳۳-۳۹

الله وردی محمدزاده ا.و.، بصیری ر.، پولادیان م.، زینلی ن. ۱۳۹۶. معرفی فلور، اشکال زیستی و پراکنش جغرافیایی گونه های گیاهی ذخیرگاه زیست کره ارسباران (مطالعه موردی: حوزه آبخیز ایلگنه چای و کلیبر چای). بوم شناسی جنگلهای ایران. جلد ۵ شماره ۱۰ صفحات ۳۲-۴۱

آئین نامه اجرایی قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست - مصوب ۱۳۵۴ هیأت وزیران
بنی هاشمی، ض. ۱۳۹۵. تغییرهای اقلیمی و بیماریهای گیاهی. مجله پژوهش های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی جلد ۱ شماره ۲ صفحه های ۱۶۵ تا ۱۷۲
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۴۰۰. بانک ژن.

<https://utcan.ut.ac.ir/fa/page/2165/%D8%A8%D8%A7%D9%86%DA%A9-%DA%98%D9%86>

پورنگ، ن.، ۱۳۹۷، ایجاد بانک اطلاعاتی گیاهان آبی-فاز نخست: مطالعات انجام شده در سطح ملی، وزارت جهاد کشاورزی - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی - تعداد صفحات ۸۸
تارنمای سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۴۰۰،

<https://wl.doe.ir/portal/home/?340843/%D9%85%9%82%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AA-%D8%AA%D8%AE%D8%B5%D8%B5%DB%8C>

توکلین، ج.، ۱۳۹۶. نگرشی بر ذخایر ژنتیکی دام و طیور بومی ایران. مؤسسه تحقیقات علوم دامی. ۴۵۱ صص.

ثابتی، ح، ۱۳۴۸، بررسی اقلیم حیاتی ایران، انتشارات دانشگاه تهران
جعفرآقای م. ۱۳۹۸. کاتالوگ منابع ژرم پلاسما کلکسیون های باغبانی. مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۶ صص

جعفرآقای م، دانشیان ج، صالحی شانجانی پ، جوادی ح، عوفی ف، طهماسبی غ، حسنی د، گلشن م، مبصر ص، ربانی هام، کلاگری م، پوراسماعیل فوشازده م، ش. ۱۴۰۳. نقش منابع ژنتیکی بومی در امنیت غذایی ایران

جزیره ای، م، ح. ۱۳۹۰، جنگلکاری در خشک بوم، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، تعداد صفحات ۵۶۰

چنگیزی، م، چنگیزی، م، ۱۳۹۱، اکوسیستم دریای خزر و عوامل تخریب کننده آن، دهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه های دریایی، تهران، ایران
خزائلی، پ، پریسا خزائلی، رضایی، س، میرابوالفتحی، م، زمانی زاده، ح، کیادلیری، ه. ۱۳۹۴. گزارش پیشرفت بیماری بلایت شمشاد جنگلی تا جنگل های استان گلستان. آفات و بیماری های گیاهی. ۸۳ (۱): ۸۶-۸۵

خوردسندی، ه.، و. م. ر. حاج سید، ه. ۱۳۸۰. محصولات زراعی مورد کشت در ایران. وزارت کشاورزی. معاونت زراعت.

رئیس، ط، هاشم پور، ا، گل محمدی، م. ۱۳۹۸. پایش ترکیبات بیوشیمیایی در برگ مکزیکن لایم طی پیشرفت بیماری جاروک لیموترش. مجله علوم باغبانی ایران. دوره ۵۰، شماره ۳، صفحه ۷۳۳ تا صفحه ۷۴۳.

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۴، امنیت و سلامت غذایی، ذخایر ژنتیکی، سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری، ۱۳۹۹، مساحت و نقشه پوشش گیاهی.

<http://frw.ir/02/Fa/StaticPages/Page.aspx?tid=16130>

سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، ۱۳۹۹، مساحت و نقشه پوشش گیاهی.

<http://frw.ir/02/Fa/StaticPages/Page.aspx?tid=16130>

سازمان هواشناسی، ۱۳۹۹. سالنامه مرکز اقلیم و مدیریت بحران خشکسالی. سال زراعی ۹۹-۹۸

شاهمرادی، ش.، پوراسماعیل م. و بردبار، س.ک.، ۱۳۹۸. بازدید از منطقه حفاظت شده میان جنگل فسا. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۳۶صص

صوفی، ا.، کردوانی، پ. و سرور، ر.، ۱۳۹۶. ارزیابی برنامه احیاء دریاچه ارومیه از ابعاد طبیعی‌زیستی، اقتصادی و حکمروایی آب، جغرافیای طبیعی، تابستان ۱۳۹۶، دوره ۱۰، شماره ۳۶؛ از صفحه ۶۱ تا صفحه ۷۲.

عرض‌پیمای، ع.، ۱۳۹۲، ماهی، ماهی‌شناسی و ماهی‌های ایران‌نومی و غیرنومی، انتشارات نشر علمی آبریان، تعداد صفحات ۲۰۰

عوفی، ف.، ۱۴۰۰، فهرست گونه‌های تأیید شده ماهیان براساس کد بندی بین المللی جانورشناسی) خلیج فارس، تنگه هرمز و خلیج عمان (مجله علمی شیلات ایران،

(DOI): 10.22092/ISFJ.2021.124812

عباسی، ف.، بابائیان، ا.، ملبوسی، ش.، اثمیری، م.، گلی مختاری، ل.، ۱۳۹۱. ارزیابی تغییر اقلیم ایران در دهه‌های آینده (۲۰۲۵ تا ۲۱۰۰ میلادی) با استفاده از ریز مقیاس نمایی داده‌های مدل گردش عمومی جو. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. سال ۲۷، شماره اول. ۱۷۹۷۹ - ۱۸۰۰۵.

فلور ایران. هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران. پردیس علوم. دانشکده زیست‌شناسی.

<https://flora-iran.com/>

کنکاش. ۱۳۹۷. مروری بر ابعاد طرح تعادل دام و مرتع. مرکز رصد و پایش مسائل راهبردی کشور. ۶۰ صص

معتمدی، ج.، جلیلی، ع.، ارزانی، ح. و خداقلی، م.، ۱۳۹۹. علل تخریب مراتع در کشور و راهکارهای برونرفت از وضعیت پیش آمده. طبیعت ایران. جلد ۵، شماره ۴، پیاپی ۲، ۲۱-۴۴.

میرآخورلو، خ. و اخوان، ر.، ۱۳۹۶. ارزیابی تغییرات سطح جنگلهای هیرکانی از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۵. طبیعت ایران. جلد ۲، شماره ۳. ۴۰-۴۵.

محمد جواد ضمیری. ۱۳۹۴. تأثیر تغییرات اقلیمی بر دام‌ها و سهم دامها در تغییر اقلیم، با تأکید بر نشخوارکنندگان. همایش پژوهشهای نوین در علوم دامی. دانشگاه بیرجند، ۶ و ۷ خردادماه ۱۳۹۴

محمدیان ح. ۱۳۸۲. سخت‌پوستان ایران. نشر شب پره. ۲۳۰ صص.

مروری مهاجر، م. ۱۳۸۵، جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۴۰۶
مفیدی نیستانک م. ۱۳۹۹. تنوع زیستی ایران و جهان، چند واقعیت. گزارش مرجع ملی تشکیلات
رده بندی جهانی در سال ۱۳۹۹.

مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۱۴۰۰. بانک ژن گیاهی ملی ایران.

<http://www.spii.ir/fa-IR/DouranPortal/5020/page/%D9%85%D8%B9%D8%B1%D9%81%DB%8C>

مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. ۱۴۰۰. باغ گیاهشناسی ملی ایران

[/https://nbgri.rifir-ac.ir](https://nbgri.rifir-ac.ir) .

نصیری محلاتی، م. کوچکی، ع. مظاهری، د. ۱۳۸۴، تنوع گونه های زراعی در ایران، نشریه بیابان،
دوره ۱۰، شماره ۱؛ از صفحه ۳۳ تا صفحه ۵۰.

نصیریان ع.، حاجی سیدجوادى س.م.م.، حاجی سیدجوادى س.م.ع.، عباسی م.، اقبالی م. ۱۳۸۸. اطلس
نژادهای دام (گاو، گوسفند، بز و اسب) ایران و جهان. کتاب سبز. ۲۸۳ صص.

نیک نژاد کاظم پور م، کامران، ا. علی ب. ۱۳۸۶. وقوع بیماری آتشک گلابی در اثر *Erwinia amylovora* در استان گیلان. علوم آب و خاک. دوره ۱۱، شماره ۴۰ (ب)؛ صفحه ۲۵۷ تا
صفحه ۲۶۴.

هاشمی، م. ۱۴۰۰، کاتالوگ کلکسیون میکروبی پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی، ایران، مرکز
ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور، ۲۶۷ صص

وزارت جهاد کشاورزی - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی - مؤسسه تحقیقات علوم
شیلاتی کشور، ۱۳۹۶، تنوع گونه‌ای در آبرزی پروری ایران،

<https://search.ricest.ac.ir/dl/search/defaultta.aspx?DTC=15&DC=1874>

یداله‌ی، ا. ۱۳۷۳، رودخانه‌های ایران، انتشارات وزارت نیرو، تعداد صفحات ۶۱۶

Akhani, H., Djamali, M., Ghorbanalizadeh, A., & Ramezani, E. (2010). Plant biodiversity of Hyrcanian relict forests, N Iran: an overview of the flora, vegetation, palaeoecology and conservation. *Pakistan Journal of Botany*, 42(1), 231-258.

Assadi, M. (1987). Plants of Arasbaran protected area, N. Iran. *Iranian Journal*

- of Botany, 4, 3-59.
- Chester, K.S.(1950). The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants. *Chronica Botanica*. 13(1/6).
- Department of Environment. (2010). Fourth National Report to the Convention on Biological Diversity.
- Haidari, M., & Rezaei, D. (2013). Study of plant diversity in the Northern Zagros forest (Case study: Marivan region). *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 1(1), 1-10.
- Jouladeh-Roudbar, A., Vatandoust, S., Eagderi, S., Jafari-Kenari, S., & Mousavi-Sabet, H. (2015). Freshwater fishes of Iran; an updated checklist. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 8(6), 855-909.
- May, R. M. (1986). Biological diversity: How many species are there?. *Nature*, 324(6097), 514-515..
- Noroozi, J., Talebi, A., Doostmohammadi, M., Manafzadeh, S., Asgarpour, Z., & Schneeweiss, G. M. (2019). Endemic diversity and distribution of the Iranian vascular flora across phytogeographical regions, biodiversity hotspots and areas of endemism. *Scientific reports*, 9(1), 1-12.
- Stork, N. E. (2018). How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth?. *Annual review of entomology*, 63, 31-45.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Population Prospects: Highlights (ST/ESA/SER.A/423)*. Zahed, M. A., Rouhani, F., Mohajeri, S., Bateni, F., & Mohajeri, L. (2010). An overview of Iranian mangrove ecosystems, northern part of the Persian Gulf and Oman Sea. *Acta Ecologica Sinica*, 30(4), 240-244.
- Zhang, Z. Q. (2013a). Animal biodiversity: An update of classification and diversity in 2013. In: Zhang, z.-q.(ed.) *animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness (addenda 2013)*. *Zootaxa*, 3703(1), 5-11..
- Zhang, Z.-Q.(2013b). Phylum Arthropoda. pp. 17–26. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness (addenda 2013)*. *Zootaxa*, 3703, 1–82.

protected areas. In Fars Province, there is a 100-hectare protection station dedicated to the wild relatives of crops and orchards. Ex-situ conservation is carried out in various institutions and stations across the country. The National Plant Gene Bank of Iran (NPGBI) at the Seed and Plant Improvement Institute (SPII) preserves over 70,000 seed accessions of crop plants in standard conditions. The Natural Resources Gene Bank at the Research Institute of Forest and Rangeland conserves about 55,000 accessions of more than 3,550 species of forest and rangeland plants in standard conditions. These specimens are stored in the base collection at -18°C , and the active collection at 4°C . Accessions are periodically inspected and regenerated in isolation under field conditions. Additionally, other research institutes and provincial research centers also maintain genetic collections of more than 50,000 accessions.

The Horticultural Sciences Research Institute (HSRI) holds around 6,000 specimens of fruit trees. Additionally, the National Botanical Garden, together with seven other subset gardens at the Forest and Rangeland Research Institute, conserves more than 6,500 trees and living grass within a 280-hectare area of botanical gardens. These orchards and botanical gardens are carefully conserved in natural conditions. Leveraging these resources, approximately 320 commercial cultivars have been developed and introduced to Iran's agriculture. In line with the country's Law on Protection and Exploitation of Genetic Resources approved in 2018, the management and coordination between collections and Gene banks of agricultural genetic resources is overseen by the National Center for Genetic Resources.

thanks to its diverse climate and plant resources.

In Iran, the Agricultural Research, Education, and Extension Organization (AREEO) is responsible for the conservation of agricultural genetic resources and natural resources. This organization comprises 20 national research institutes and 34 provincial agricultural research centers. In Iran, extensive efforts have been made in identifying and preserving biodiversity and plant genetic resources. The outcomes of this botanical research are instrumental in establishing major herbariums at various institutions including the University of Tehran, Faculty of Agriculture, Iranian Plant Protection Research Institute, Forests and Rangelands Research Institute, National Botanical Gardens Network of Iran. Currently, the country's botanical herbariums house over 530,000 specimens which are utilized by botany researchers for identifying the country's plant flora. These collections have been instrumental in compiling several floras for Iranian plants, such as the Parsa flora (1329-1329) in 5 volumes, Dr. Ghahraman colored flora (1395-1357) in 27 volumes, Iranian flora (1367 so far) in 149 volumes, and Flora Iranica (since 1963) in 172 volumes. Researchers at the Research Institute of Forests and Rangelands have described about 680 plant arrays, including six genera, three subgeneruses, 11 sections, 602 species, 21 subspecies, and 34 varieties, while 190 plant species were described at the Iranian Research Institute of Plant Protection. These new plant arrays belong to approximately 140 genera.

The collection of genetic samples from plants is an essential part of botanical studies. These samples are preserved as seeds in gene banks and as live plants in botanical gardens and farm gene banks. In Iran, both in-situ and ex-situ conservation methods are utilized for the management of agricultural genetic resources. The Department of Environment is responsible for managing most of the in-situ conservation efforts, which includes 16.7 million hectares of

Abstract:

Iran spans approximately 162.2 million hectares (Mha), including 14.3 Mha of forest areas, 84.8 Mha of rangelands, 32.58 Mha of desert lands, and 13 Mha of arable lands. Due to its unique geographical location and topographic features, Iran receives an average annual rainfall of 240 mm, which is less than one-third of the global average. The mountain ranges, such as Alborz in the north, Kopet Dagh in the northeast, Zagros in the west, Jabal Barez and Baluchistan mountains in the center and southeast land play a crucial roles as natural barriers, dividing the central plains of Iran and contributing to the region's diverse biodiversity through significant climate and topographic variations

The annual rainfall in the northern areas of Alborz Mountain and the coastal plains of the Caspian Sea ranges from 800 to 2000 mm, contributing to the humidity of this region and resulting in the formation of the Hyrcanian Forest ecoregion. In contrast, the central desert areas of the country, which include the Kavir desert and the Lut desert, receive less than 150 mm of rain annually. Iran is home to about 8000 species of flowering plants (including 167 families and 1200 genera), of which almost 1700 are endemic. These plant species thrive in four Ecological Zones, each with with distinct physiographical and climatic conditions: The Hyrcanian, Zagros, Iran-o-Turanian, and Khalijo-Ommanian zoon. These zones support specific plant species. Despite Iran's arid climate, the country produces over 120 million tons of agricultural products annually,



Agricultural Research Education And Extention Organization
National Center for Genetic Resources



An Overview of Genetic Resources of Agriculture and Natural Resources in Iran

Authors:

Dr. Mohammad Jaffaraghaei

Dr. Mostafa Aghaee Sarbarzeh

MSc. Mirjamaladdin Poorpighambar

Dr. Shirin Mahmoodi

2024