

ویژه نامه
تنوع زیستی

فصلنامه اثربخشی



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

بازتاب تات

کشاورزی دانش بنیان

شماره ۱۶، پاییز ۱۴۰۱

www.areeo.ac.ir





AREEO

Pioneer in development
of knowledge - based agriculture



ویژه نامه تنوع زیستی بازتاب تات
کشاورزی دانش بنیان / شماره ۱۶، پاییز ۱۴۰۱

شناسنامه

صاحب امتیاز:

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مدیر مسئول:

سید مجتبی خیام نکویی

سر دبیر:

غلامرضا صالحی جوزانی

هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا):

حسین جعفری | علی خبیری | جهانفر دانشیان | محمد رضا صفرنژاد
حسن علیپور | حسین فرازمند | علیرضا نیکویی | تورج ولی نسب | شکراله حاجیوند

همکار این شماره:

یداله دالوند | محسن بزازان | محدثه صداقت

مدیر داخلی: ژیلای تیرگر

ویراستار: تورج ولی نسب

گرافیکست: معصومه شیرینی

آدرس: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، باغ کشاورزی، کد پستی: ۱۹۸۵۷۱۳۱۳۳

تارنما: <http://baztab.areeo.ac.ir>

فهرست مطالب

- ۱ | نگاهی گذرا به تنوع زیستی و وضعیت آن در ایران | ۶
- ۲ | بانک های ژن گیاهان زراعی و منابع طبیعی | ۱۲
- ۳ | معرفی هرباریوم های وزارت جهاد کشاورزی در سازمان تات | ۱۶
- ۴ | باغ گیاه شناسی ملی ایران | ۲۰
- ۵ | موزه حشرات و جانوران زیان آور بخش کشاورزی | ۲۴
- ۶ | کلکسیون های میکروبی سازمان تات: ضرورت، بهره برداری و توسعه | ۲۸
- ۷ | کلکسیون های موسسه تحقیقات علوم باغبانی | ۳۴
- ۸ | کلکسیون منابع ژنتیک دام و طیور کشور جهاد کشاورزی در سازمان تات | ۳۶
- ۹ | مجموعه منابع ژنتیکی آبزیان کشور | ۴۰
- ۱۰ | بهره برداری و جنبه های اقتصادی منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری زیان آور بخش کشاورزی | ۴۲
- ۱۱ | معاهدات و مقررات ملی و بین المللی مرتبط با منابع ژنتیکی | ۵۰



سخن سردبیر

ذخایر ژنتیکی که دربرگیرنده جمعیت ها و نژادهای گونه های مختلف گیاهی، جانوری و ریزسازواره سازگار یافته در مناطق مختلف، ارقام و نژادهای اصلاح شده، سلول ها، ژنوم و ژن ها و توالی های دیجیتال ژنومی آنها می باشد، به عنوان ستون و پایه امنیت غذایی و منشاء اصلی تنوع زیستی در هر کشور می باشند. به عبارت دیگر، امنیت ملی یک کشور در زمینه غذا، سلامت و اقتصاد به ذخایر ژنتیکی و زیستی آن کشور وابسته است. توجه به ذخایر ژنتیکی نه تنها اهمیت دادن به تنوع عظیم موجود در میان گونه های جانوری، گیاهی و ریزسازواره ها می باشد، بلکه الزامی برای حفظ امنیت و استقلال هر کشور است. این ذخایر عظیم و بسیار مهم، همواره منبع اصلی برای بهبود کمی و کیفی تولید محصولات کشاورزی و دامی، تولید فرآورده های مختلف زیستی صنعتی، دارویی و محصولات بهداشتی و آرایشی بوده و بدون استفاده از آن، بشر هرگز قادر به تغذیه جامعه انسانی و حفظ سلامت آن نبوده است. هر روز گونه ها و نژادهای جدید با قابلیت های جدید و همچنین ژن های جدید کد کننده پروتئین های با ارزش و قابلیت کاربرد در صنایع مختلف شناسایی و کشف شده و مورد بهره برداری قرار می گیرند. پیشرفت های شگرف در نسل های پیشرفته توالی یابی ژنوم و ایجاد و تولید داده های کلان توالی های ژنوم حاصل از منابع ژنتیکی و اهمیت اقتصادی این توالی ها، امکان شناخت بهتر و بهره برداری بیشتر از این منابع را بیشتر و بیشتر نموده است.

با توجه به اینکه کشور عزیزمان ایران به عنوان یکی از مهمترین کشورهای دارای ذخایر ژنتیکی غنی مخصوصا در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی می باشد، در این شماره فصلنامه بازتاب تات تلاش شده است تا به دستاوردهای حوزه ذخایر ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی در سازمان تات از قبیل ایجاد کلکسیون های مختلف ژنتیکی گیاهی، دامی و میکروبی و وضعیت آنها پرداخته شده و در ادامه به اثربخشی های اقتصادی و اجتماعی حاصل از بهره برداری آنها طی دهه های اخیر اشاره شود. پتانسیل های بالقوه اقتصادی و اجتماعی هر کدام از گروه های ذخایر ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی برای نسل های آتی تشریح شده است. امیدواریم که مطالب ارائه شده در این ویژه نامه بتواند به عنوان جرقه ای کوچک برای نمایش اهمیت ذخایر ژنتیکی کشور مفید بوده و بتواند منجر به افزایش حمایت های دولتی و بخش خصوصی از تکمیل و تجهیز کلکسیون های موجود، ایجاد نسخه های پشتیبان منابع ژنتیکی بومی کشور، ایجاد بانک DNA پشتیبان و ایجاد پایگاه داده ژنومی منابع ژنتیکی کشور و بهره برداری مناسب از این منابع بسیار ارزشمند شود.

دکتر غلامرضا صالحی جوزانی

سردبیر فصلنامه بازتاب تات



نگاهی گذرا به تنوع زیستی و وضعیت آن در ایران

موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور^۱

مهمترین تفاوت کره زمین با سایر کرات جهان در وجود حیات است. بوم شناسان جهان زیستی را به سطوح مختلفی تقسیم می‌کنند که به آن سطوح حیات گفته می‌شود که شامل یاخته، بافت، اندام، دستگاه، جاندار، جمعیت، اجتماع، بوم سازگان و زیست کره می‌شوند. تنوع زیستی متشکل از واژه بیوس (bios) به معنی حیات و دایورسوس (diversus) به معنی تنوع می‌باشد شامل تمام اشکال حیات می‌باشد که طی میلیون‌ها سال تکامل یافته‌اند. تنوع زیستی عمدتاً در سه سطح زیر مطرح می‌باشد:

- تنوع ژنتیکی، که به معنی تنوع ژنتیکی موجود در درون جمعیت‌ها یا گونه‌های گیاهان و جانوران است.
- تنوع گونه‌ای، که شمار و انواع گیاهان و حیوانات مختلف را در مقیاس محلی، منطقه‌ای و جهانی توصیف می‌کند.
- تنوع بوم نظام (اکوسیستم)، که شامل تنوع زیستگاه‌ها، جوامع زیست شناختی و بوم نظام‌هایی است که زیست کره را می‌سازند.

تنوع ژنتیکی

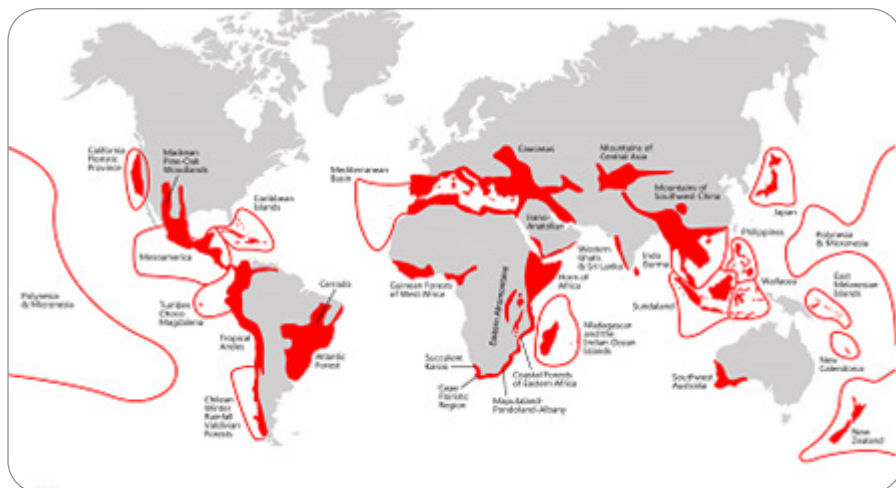
گوناگونی ترکیب ژنتیکی افراد متعلق به یک گونه، تنوع ژنتیکی نامیده می‌شود. زبان مشترک حیات در تمام سطوح حیات، ژن است. ژن یک قطعه خاص از DNA است که در هسته سلول قرار دارد و برای عمل خاصی رمزگذاری می‌شود. هر ژن مانند یک دستورالعمل منحصر به فردیست برای ساخت یک پروتئین یا گروهی از پروتئین‌ها. موجودات مختلف ژن‌های متفاوتی دارند که باعث می‌شود ساختار و عملکرد آنها با هم متفاوت شود.

تنوع ژنتیکی ضامن بقا و تاب آوری 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. از بین سطوح تنوع زیستی، تنوع ژنتیکی به عنوان ماده خام و بنیان تنوع زیستی، از بیشترین توجه در جوامع کشاورزی برخوردار است. منابع ژنتیکی، اساس کشاورزی مدرن را

۱. اسکندر زند

تشکیل می‌دهند و از مهم‌ترین ارکان برای دستیابی به امنیت غذایی به شمار می‌روند.

ایران جزو کشورهای با تنوع زیستی بالا (مگادایورس) در دنیا طبقه‌بندی شده است. همچنین بخش‌هایی از شمال، غرب و جنوب غربی ایران در محدوده نقاط داغ تنوع زیستی جهان قرار می‌گیرد (شکل ۱). نقطه داغ تنوع زیستی، مناطق جغرافیای زیستی هستند که دارای بیشترین تراکم گونه‌های بومی و بیشترین تخریب زیستگاهی هستند. یک منطقه به عنوان نقطه داغ، باید الزاماً دارای حداقل ۱۵۰۰ گونه گیاه آوندی بومی و ۳۰ درصد یا کمتر از پوشش طبیعی اولیه باشد.



شکل ۱- نقاط داغ تنوع زیستی در جهان

تنوع گونه‌ای

در یک برآورد محافظه کارانه، تعداد گونه‌های موجود روی کره زمین ۱۳/۶ میلیون و در برآورد سال ۲۰۱۶، نیز ۸/۷ میلیون گونه تخمین زده شده است که از این مقدار ۶/۵ میلیون گونه در خشکی و ۲/۲ میلیون در اقیانوس‌ها و محیط‌های آبی زندگی می‌کنند. منطقه خاورمیانه غنی‌ترین مرکز تنوع ژنتیک گیاهی و مرکز پیدایش و تنوع گیاهان زراعی است. در این میان ذخایر ژنتیکی و تنوع زیستی فلات ایران و کشور ایران که بخش اعظم این فلات است، تنوعی استثنایی و ارزشی فوق‌العاده دارد. سه دلیل اصلی بالا بودن تنوع زیستی این منطقه عبارتند از:

- جنوب ایران محل تلاقی مناطق جغرافیایی جانوری پاله‌آرکتیک، اتیوپیایی، شرقی و هندو استرالیایی است.
 - فلات ایران به عنوان پلی بین اروپا و آسیا محسوب می‌شود که طی چند میلیون سال گذشته محل عبور گونه‌های مختلف جانوران بوده است که سکنای بسیاری از گونه‌ها را باعث شده است
 - فلات ایران به علت دارا بودن اقلیم‌های متفاوت، از لحاظ ارتفاع، پوشش گیاهی و نوع خاک، جانوران مختلفی را در خود جای داده است.
- جدول ۱ وضعیت تنوع گونه‌ای ایران را در مقایسه با جهان نشان می‌دهد. تعداد گونه‌های شناسایی شده در ایران حدود ۲/۲۱ درصد از کل گونه‌های دنیاست. بیشترین درصد مربوط به پرندگان و کمترین درصد مربوط به دوزیستان است.

انسان‌ها تنها یک صدم درصد از حیات زمین را تشکیل می‌دهند؛ اما ۸۳ درصد از پستانداران و نیمی از گیاهان را نابود کرده‌اند. از ۳۵۰ هزار گونه گیاهی که در دنیا شناسایی شده است حدود ۸۰۰۰۰ گونه گیاهی به نوعی مورد استفاده انسان قرار می‌گیرند و از این میان تنها ۲۰۰ گونه مستقیماً در تأمین غذای انسان یا تعلیف دام‌ها نقش دارند که از میان آنها ۳۰ گونه گیاهی وجود دارند که ۹۵٪ نیازهای کالری و پروتئین انسان‌ها را تأمین می‌کنند و این امر در حالی است که فقط ۴ گیاه اصلی ذرت، گندم، برنج و سیب زمینی به تنهایی نیمی از نیازهای کالری انسان‌ها را تأمین می‌کنند.

از پستانداران باقی مانده روی زمین نیز ۹۶ درصد به عنوان حیوانات اهلی به اسارت انسان درآمده‌اند و فقط چهار درصد آن‌ها به صورت

وحشی زندگی می‌کنند و تعداد ۱۲۸۵۰۰ گونه مورد ارزیابی در اتحادیه بین‌المللی حفاظت از محیط‌زیست (IUCN¹) ۳۵۵۰۰ گونه در معرض انقراض هستند. بر اساس گزارش ماه می سال ۲۰۱۹ (IPBES) تا دهه‌های آینده یک میلیون گونه از موجودات کره زمین در معرض تهدید قرار می‌گیرند.

جدول ۱. وضعیت تنوع گونه ای ایران را در مقایسه با جهان (مرجع ملی تشکیلات رده بندی جهانی)

فرمانرو	آرایه	تعداد گونه در ایران	تعداد گونه در جهان	درصد گونه‌های ایران نسبت به جهان
ویروس‌ها	ویروس‌ها	-	۶۵۸۸	-
باکتری‌ها	باکتری‌ها	-	۱۴۳۵۰	-
آرکی‌باکتری‌ها	آرکی‌باکتری‌ها یا باکتری‌های باستانی	-	۳۷۷	-
آغازیان	آغازیان جانورمانند	-	۲۵۶۵	-
گیاهان تک‌سلولی	گیاهان تک‌سلولی	-	۲۱۲۹۴	-
گیاهان	گیاهان غیر آوندی	۹۷۱	۱۷۲۳۴۱	۰/۵۶
	گیاهان آوندی	حدود ۸۰۰۰	۳۴۹۲۱۸	۲/۲۹
قارچ‌ها	قارچ‌ها و شبه قارچ‌ها	حدود ۴۰۰۰	۱۴۸۰۰۰	۲/۷۰
جانوران	کرم‌ها، نرم‌تنان و اسفنج‌ها	-	۶۶۰۰۰	-
		۵۴۶	۸۵۰۰۰	۰/۶۴
	بندپایان	-	۱۲۰۰	-
		حدود ۲۵۰۰۰	۱۰۱۳۸۲۵	۲/۴۷
	حشرات	حدود ۳۰۰۰	۱۹۰۷۳۶	۱/۵۷
	ماهیان	۲۲	۸۳۰۹	۰/۲۶
	خزندگان	۱۳۲۳	۳۴۳۰۰	۳/۳۸
	پرندگان	۲۴۱	۱۱۴۴۰	۲/۱۱
	پستانداران	۵۴۰	۱۰۷۵۸	۵/۰۲
مجموع		۴۳۸۴۰	۱۹۸۲۳۶۰	۲/۲۱

تنوع بوم نظام (اکوسیستم)

اکوسیستم یا بوم نظام به مجموعه محیط و موجودات زنده و عوامل غیرزنده درون آن گفته می‌شود. گیاهان، جانوران، حشرات، میکروارگانیسم‌ها، سنگ و صخره، خاک، آب، هوا و انسان اجزای تشکیل دهنده بسیاری از بوم نظامها هستند. بوم نظامها در نگاه اول به دو گروه بوم نظامهای طبیعی و بوم نظام های دست‌ساز بشر تقسیم می‌شوند. بوم نظامهای دست‌ساز بشر مناطق طبیعی هستند که تحت مداخله انسان قرار گرفته‌اند که از آن جمله می‌توان به بوم نظام‌های کشاورزی، دریاچه‌های مصنوعی، پارک‌ها، شهرک‌ها و شهرها

1-International Union for Conservation of Nature

اشاره کرد. بوم نظام های طبیعی به دو گروه بوم نظام‌های خشکی و آبی تقسیم می‌شوند. بوم نظام‌های خشکی روی خشکی‌های کره زمین ایجاد شده‌اند و مهمترین وجه تمایز آنها از بوم نظام‌های آبی فراهمی کمتر آب در آنها است که سبب می‌شود در آنها آب به عنوان عامل مهم محدودکننده فعالیت‌های مختلف مطرح باشد. بوم نظام‌های دریایی از تنوع زیستی بسیار بالایی برخوردار هستند. بوم نظام‌های مهم آبی ایران عبارتند از:

دریای خزر به عنوان بزرگ‌ترین دریاچه (لب شور) جهان با وسعت ۳۸۰ هزار کیلومترمربع، خلیج فارس دریای نیمه بسته (آب شور) با وسعت ۲۳۹ هزار کیلومتر مربع و دریای عمان شاخه‌ای از اقیانوس هند با وسعت حدود ۷۰۰ هزار کیلومتر مربع در زمره بوم نظام‌های مهم دریایی ایران می‌باشند.

از دیگر انواع بوم نظام‌های آبی می‌توان به تالاب‌ها (از مناطقی پوشیده از مرداب، باتلاق، لجن‌زار یا آبگیرهای طبیعی و مصنوعی اعم از دائمی یا موقت که در آن آب‌های شور یا شیرین به صورت راکد یا جاری یافت می‌شود) اشاره کرد. شایان ذکر است ایران از غنای بالایی در بوم نظام‌های تالابی برخوردار است، به طوری که از ۴۲ نوع تالاب مشخص شده در جهان توسط کنوانسیون رامسر، به جز یک نوع تالاب توندرا، بقیه انواع تالاب‌ها در کشور ایران یافت می‌شوند. ۱۰۵ تالاب با اهمیت در ایران شناسایی شده که ۳۶ تالاب در سایت رامسر (سایت تالاب‌های بین‌المللی) به ثبت رسیده است.

۳۴۵۰ رودخانه فصلی و دائمی که از این تعداد ۳۷ رودخانه، اصلی به شمار می‌روند باعث ایجاد بستری مناسب در غنای تنوع زیستی موجودات آبرزی کشور شده است.





شکل ۵. نقشه نواحی رویشی ایران

مراعات که بیش از نیمی از مساحت کشور را به خود اختصاص داده‌اند به سه گروه متراکم (تراکم تاج پوشش بیش از ۵۰٪)، نیمه متراکم (تراکم تاج پوشش بین ۲۵ تا ۵۰٪) و کم تراکم (تراکم تاج پوشش بین ۵ تا ۲۵٪) تقسیم می‌شوند که به ترتیب مساحت هر یک از این گروه‌ها ۵/۴۱، ۹۱/۲۰ و ۹۸/۵۶ میلیون هکتار است. بر این اساس، مراعات کشور از نظر پوشش گیاهی که در آنها می‌رویند به سه گروه مراعات درجه یک با علفی یا ییلاقی (با متوسط تولید ۲۹۰ کیلوگرم علوفه در هکتار)، مراعات درجه دو بوته‌ای و قشلاقی (با متوسط تولید ۹۲ کیلوگرم علوفه در هکتار) و مراعات درجه سه یا کویری (با متوسط تولید ۲۵ کیلوگرم درهکتار) تقسیم می‌شوند. مراعات کشور با سرعت فزاینده‌ای در حال زوال هستند و در حدفاصل سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۹ مساحت مراعات ۱/۷۷٪ کاهش یافته است.

بیابان‌های ایران به دو گروه اصلی بیابان‌های ساحلی و بیابان‌های داخلی تقسیم شده‌اند و در میانه نوار بیابانی جهان قرار دارند. بارزترین ویژگی بیابان‌های ساحلی که به‌صورت نواری شرقی-شرقی با پهنایی نابرابر از بندر گواتر در جنوب شرق تا خوزستان در جنوب غرب ایران در سواحل دریای عمان و خلیج فارس امتداد یافته است، وجود رطوبت زیاد به‌ویژه در فصل گرم سال است که موجب افزایش تراکم پوشش گیاهی و گونه‌های جانوری می‌شود و با تشکیل قشرسطحی نسبتاً سختی روی خاک باعث کاهش تبخیر می‌شود. در حالی‌که در بیابان‌های داخلی که در مرکز، شرق و جنوب شرقی ایران به‌صورت حوض‌های مستقل یا نیمه مستقل پراکنده شده‌اند معکوس این پدیده رخ می‌دهد. وجود تفاوت‌های بارز در این دو گروه از بیابان‌های ایران نقش به‌سزایی را در شکل‌گیری تنوع زیستی گیاهی و جانوری منحصر به‌فرد این مناطق ایفا می‌کند. شایان ذکر است دشت کویر و کویر لوت دو بیابان بزرگ ایران هستند که کویر لوت به‌عنوان میراث جهانی طبیعی ایران در سازمان ملل به ثبت رسیده است.

از جمله بوم نظام‌هایی که کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند می‌توان به بوم نظام‌های کوهستانی اشاره کرد که یک پنجم سطح خشکی‌های جهان را تشکیل می‌دهند و سرچشمه اصلی منابع آب شیرین جهان، تنظیم‌کننده آب و هوای جهان و مخازن ژنتیکی گونه‌های گیاهی و جانوری هستند. ۱۲ درصد از جمعیت جهان مستقیماً تحت تأثیر کوهستان‌ها قرار می‌گیرند و ۲۸ درصد از جنگل‌های جهان در نواحی مرتفع واقع شده‌اند. ایران با میانگین ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا، یکی از مرتفع‌ترین کشورهای جهان است. بیش از ۵۲٪ از سطح کشور را کوه‌ها فرا گرفته‌اند و ۷۰٪ از مجموع ۴۱۰ میلیارد مترمکعب بارش سالانه کشور (حدود ۲۹۰ میلیارد مترمکعب) در نواحی کوهستانی صورت می‌گیرد.

جدول ۲. سطح بوم نظام های اصلی کشور (سازمان جنگل ها و مراتع و آبخیزداری کشور)

شاخص ها (هکتار)	۱۳۸۳	وضع موجود ۱۳۹۹
سطح جنگل‌های با تراکم پوشش بیش از ۵٪ (جنگل انبوه)	۱۷۸۰۲۹۰	۲۱۹۳۵۵۲
سطح جنگل‌های با تراکم پوشش بین ۲۵٪-۵۰٪ (جنگل نیمه انبوه)	۳۴۶۸۳۱۲	۱۸۲۲۴۵۴
سطح جنگل‌های با تراکم پوشش ۵٪ تا ۲۵٪ (جنگل های تنک)	۸۱۰۰۸۴۲	۷۶۵۵۸۱۴
درختچه زارها با تراکم تاجپوشش بیش از ۱۰٪	۲۶۶۵۰۵۳	۲۵۸۵۲۶
جنگل‌های دست کاشت	۹۴۳۸۵۸	۱۴۵۶۸۶۱
جنگل‌های محدوده جذر و مد سواحل جنوب کشور	۲۵۷۶۰	۲۶۴۲۶
سطح جنگل‌های با تراکم پوشش ۱٪ تا ۵٪ (اراضی جنگلی)	---	۱۹۱۰۷۳۱
سطح کل جنگل های ایران	۱۶۹۸۴۱۱۶	۱۷۶۵۰۸۷۵
مراعات با تراکم تاج پوشش بیش از ۵۰٪ (مراعات متراکم)	۷۱۸۱۲۵۰	۵۴۱۱۸۱۳
مراعات با تراکم تاج پوشش بین ۲۵٪-۵۰٪ (مراعات نیمه متراکم)	۲۱۴۱۹۱۵۱	۲۰۹۱۲۷۴۵
مراعات با تراکم تاج پوشش بین ۲۵۵-۵٪ (مراعات کم تراکم)	۵۶۲۱۴۵۹۰	۵۶۹۸۳۹۴۹
جمع کل مراعات	۸۴۸۱۴۹۹۱	۸۳۳۰۸۵۶۷
اراضی پست بیابانی بدون پوشش گیاهی و عموماً دارای املاح بسیار زیاد (کویر)	۵۸۲۸۳۷۵	۷۰۸۴۰۸۵
اشکال مختلف اراضی ماسه ای (تپه های ماسه ای)	۱۷۶۲۱۳۶	۱۵۴۳۱۲۹
اراضی ماسه ای مسطح (پهنه های ماسه ای)	۶۱۵۰۴۲	۷۵۸۰۰۳
سطوح صاف و صیقلی رسی در منطقه کویر (دق های رسی)	۴۳۵۸۰۳	۲۵۸۳۹۳
اراضی با سطوح نمکی (اراضی شور و نمک زار)	۶۵۵۸۲۸۱	۳۰۹۴۵۵۸
اراضی با تراکم تاج پوشش گیاهی کمتر از ۵٪ و بیرون زدگی سنگی (بیرون زدگی سنگی)	۱۷۳۶۶۸۵۵	۱۶۳۲۶۳۵۶
جمع پدیده های بیابانی	۳۲۵۷۶۴۹۲	۲۹۰۶۴۵۱۹
اراضی زراعی و باغی	-----	۱۵۵۴۴۰۱۳
اراضی دیم	-----	۱۲۸۲۸۲۷۸
کل اراضی زراعی و باغی	۲۴۶۹۳۸۱۱	۲۸۳۷۲۲۹۲
مناطق مسکونی	۸۴۱۶۹۵	۱۵۶۸۸۹۱
باتلاق (مناطق مرطوب)	-----	۷۳۴۶۸۲
نیزار	-----	۹۹۰۸۹
سطوح آبی (دریاچه‌ها و مخازن آبی)	-----	۹۰۸۱۲۶
بستر رودخانه	-----	۶۸۴۹۵۲

مناطق حفاظت شده تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست

۳۲ پارک ملی با وسعت ۲۸۰۴۹ هکتار،	۴۰ اثر ملی با وسعتی معادل ۴۱۰۲۲ هکتار،	۵۴ پناهگاه حیات وحش با وسعتی معادل ۶۵۳۷۴۴۲ هکتار	۱۸۳ منطقه حفاظت شده با سطحی معادل ۱۰۴۵۰۸۳ هکتار
--	--	--	---

در مجموع ۳۰۹ منطقه با سطحی برابر با ۱۹ میلیون و یکصد هزار هکتار از مساحت کشور تحت نظارت سازمان محیط زیست قرار دارند. بر اساس، مصوبه اجلاس کشورهای عضو کنوانسیون تنوع زیستی در سال ۲۰۱۰، مقرر شد تا سال ۲۰۲۰ سطح مناطق حفاظت شده در کشورها برای آب‌های داخلی و خشکی ۱۷٪ و برای مناطق ساحلی و دریایی ۱۰٪ باشد (جدول ۳).

جدول ۳. وضعیت مناطق حفاظت شده کشور (مرجع ملی مناطق حفاظت شده)

عنوان	تا پایان سال ۱۳۹۸	تا پایان سال ۱۳۹۹
پارک ملی	۳۱	۳۲
پناهگاه حیات وحش	۵۰	۵۴
منطقه حفاظت شده	۱۷۴	۱۸۳
اثر طبیعی ملی	۴۰	۴۰
جمع کل	۲۹۵	۳۰۹
درصد کل عرصه چهارگانه	۱۱/۲ درصد	۱۱/۸۶ درصد



بانک های ژن گیاهان زراعی و منابع طبیعی

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر^۱، موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور^۲، موسسه تحقیقات ثبت و گواهی نهال و بذر^۳، پژوهشکده باغبانی^۴

تاریخچه

بانک های ژن یکی از مهم ترین و موثرترین ابزارهای حفاظت از منابع ژنتیکی و جلوگیری از انقراض آنها هستند. فعالیت های علمی حفظ و بهره برداری از منابع ژنتیکی گیاهی در کشور با جمع آوری ارقام بومی گندم بیش از ۸۰ سال پیش در مدرسه عالی فلاحیت آغاز شد و پس از آن با تاسیس بانک های ژن گیاهی ملی ایران و بانک ژن منابع طبیعی ادامه یافت. اولین واحد منابع ژنتیکی با کمک های مالی و فنی فائو در سال ۱۳۵۶ در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ایجاد و با گسترش آن، بخش تحقیقات ژنتیک و بانک ژن گیاهی ملی ایران در سال ۱۳۶۲ تأسیس شد. با توجه به عضویت دولت جمهوری اسلامی ایران در سازمان بین المللی ذخایر توارثی در سال ۱۳۶۳، «بانک ژن گیاهی ملی جمهوری اسلامی ایران» به شبکه بین المللی ذخایر توارثی پیوست و وظیفه جمع آوری، حفاظت، احیا، ارزیابی و بهره برداری از منابع ژنتیکی گیاهی زراعی، باغی و خویشاوندان وحشی آنها در کشور را عهده دار شد. بانک ژن منابع طبیعی برای نگهداری بلندمدت بذر گیاهان بومی عرصه های منابع طبیعی، به ویژه گیاهان نادر و انحصاری کشور از سال ۱۳۷۳ در موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع آغاز به فعالیت کرد. این بانک های ژن به عنوان مرکز حساس پدافند غیرعامل شناخته شده اند. شناسایی و پایش تنوع ژنتیکی، جمع آوری و حفاظت از گونه های گیاهی طبیعی، ارزیابی ویژگی ها و احیاء و بهره برداری از نمونه بذریه های حفاظت شده و مبادله مواد ژنتیکی از جمله وظایف بانک های ژن است.

معرفی مجموعه ها

امکان حفاظت از همه گیاهان به دلیل وسعت عرصه های طبیعی کشور ممکن نیست. بنابراین جمع آوری نمونه بذریه های گیاهان و نگهداری آن ها در بانک های ژن، بهترین گزینه برای حفاظت از منابع ژنتیکی گیاهی است. از کل نمونه های نگهداری شده ژنتیکی زراعی، ۷۸/۵ درصد

۱. بهزاد سرخی لله لو، معصومه پوراسماعیل
۲. محمد محمودی

۳. فرهاد خیری
۴. ولی الله رسولی

نمونه های آن را منابع ژنتیکی گیاهی لیست ضمیمه یک معاهده بین المللی منابع ژنتیکی غذا و کشاورزی و بالغ بر ۹۵ درصد آنها از ایران منشأ گرفته اند و لذا در جهان منحصر به فرد هستند. این بانک های ژن بیشترین تعداد منابع ژنتیکی گیاهی را در کشور نگهداری می کنند. بانک ژن گیاهی ملی ایران به عنوان بزرگترین بانک ژن منطقه آسیای مرکزی، غرب آسیا و شمال آفریقا و جزء ده بانک ژن بزرگ دنیا است. این بانک با بیش از ۷۳۰۰۰ نمونه ژنتیکی از ۳۴۳ گونه گیاهی، عهده دار جمع آوری و حفاظت از کلکسیون های بسیار غنی منابع ژنتیکی گیاهان زراعی و خویشاوندان وحشی آنها می باشد که برخی از آنها مانند کلکسیون های گندم، جو، نخود و عدس از اهمیت جهانی برخوردار هستند (جدول ۱).

جدول ۱- تعداد نمونه های ژنتیکی در کلکسیون های مختلف بانک ژن گیاهی ملی ایران

کلکسیون	تعداد نمونه	تعداد گونه	کلکسیون	تعداد نمونه	تعداد گونه
گندم	۱۷۵۲۶	۱۱	علوفه	۸۴۵۹	۱۳۵
جو	۱۰۳۹۲	۵	نیاتات روغنی و صنعتی	۴۱۲۸	۳۴
سایر غلات (چاودار، یولاف، ...)	۱۲۱۱	۷	گیاهان دارویی	۹۴۲	۳۹
خویشاوندان وحشی غلات	۴۸۷۱	۲۶	جنس های شناسایی نشده	۳۹۴	-
برنج	۲۹۵۴	۱	زعفران زراعی و وحشی	۱۱۸	۹
حبوبات	۱۱۶۶۰	۲۴	نمونه های ژنتیکی درون شیشه ای	۱۱۶	۱۲
سبزی و صیفی	۱۰۳۲۰	۴۱	جمع کل	۷۳۰۹۱	۳۴۳

در حال حاضر بانک ژن منابع طبیعی ۴۹۵۵۶ نمونه بذر از ۱۵۶ تیره، ۹۳۵ جنس و ۳۹۳۶ گونه گیاهی مرتعی، دارویی و جنگلی شامل گیاهان انحصاری (اندمیک) و نادر متعلق به استان های مختلف کشور را نگهداری می کند که از این تعداد ۷۱۰ گونه انحصاری ایران می باشند (جدول ۲). تاکنون بیش از ۴۰٪ از گونه های گیاهی و بیش از ۲۵٪ از گیاهان انحصاری ایران در این بانک ذخیره شده است. اخیرا بانک فراسرد گیاهان بومی ایران، فعالیت خود را با نگهداری ۷۳ نمونه از ۲۳ گونه گیاهی بومی ایران با الویت درختان جنگلی شامل مجموعه ای از بذر، محور جنینی، جنین مصنوعی، جوانه، سلول، بافت ها و اندام های گیاهان در موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور آغاز نموده است.

جدول ۲- تعداد نمونه های ژنتیکی بانک ژن منابع طبیعی ایران

کلکسیون	تعداد جنس	تعداد گونه	تعداد نمونه بذر
تعداد کل نمونه ها	۹۳۵	۳۹۳۶	۴۹۵۵۶
گیاهان انحصاری	۱۹۱	۷۱۰	۴۰۰۶
گیاهان مرتعی	۳۷۹	۱۷۳۱	۲۲۳۶۴
گیاهان دارویی	۴۵۵	۱۹۶۸	۲۲۰۳۲
گیاهان جنگلی	۱۱۰	۲۴۲	۲۵۹۹
سایر نمونه های بذری	۵۸	۱۷۶	۲۰۰۰

اثربخشی، اهمیت اقتصادی و کاربردی

اهلی سازی گیاهان و جانوران که اساس پیدایش تمدن کنونی بشر را شکل داده است، نتیجه انتخاب موجودات زنده دارای صفات ژنتیکی مطلوب می باشد. بنابراین ارزیابی منابع ژنتیکی به منظور شناسایی ژن های ارزشمند مرتبط با صفات مطلوب زراعی و افزایش مقاومت در برابر تنش های زنده و غیرزنده و بقا در شرایط متغیر محیط طبیعی لازمه توسعه کشاورزی است. بسیاری از موجودات زنده که در حال حاضر

ویژگی‌ها و کاربرد آنها شناسایی نشده است، ممکن است در آینده اهمیت زیادی برای کشاورزی، پزشکی یا صنعت داشته باشند. علاوه بر این متخصصین ژنتیک معتقدند که تنوع ژنتیکی موجود در گونه‌های وحشی برای بقای آنها بسیار ضروری است و تداوم تنوع زیستی اکوسیستم‌های طبیعی منوط به حفظ ذخایر ژنتیکی تمام گونه‌هایی می‌باشد که در آن زیست می‌کنند. در ابعاد جهانی ارزش خدمات حاصل از تنوع زیستی برای انسان در حدود ۱۲۵ تا ۱۴۰ میلیون دلار به ازای هر سال برآورد شده است که بیش از یک و نیم برابر کل تولید ناخالص سالیانه جهانی است. این موضوع دلیل مهمی برای تاسیس ۱۷۵۰ بانک ژن در سراسر جهان است. بنابراین، حفاظت، احیا و صیانت از نمونه‌های بومی، اکوسیستم‌های طبیعی و دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی به منظور تنوع بخشی به اکوسیستم های زراعی، و مشارکت در تامین امنیت غذایی و توسعه اقتصادی کشور ضروری است.

ژنوتیپ‌های بومی سهم مهمی در معرفی ارقام گیاهان زراعی مختلف به ویژه در غلات، گیاهان علوفه‌ای، کنجد و گلرنگ داشته‌اند. در گیاهان زراعی می‌توان به ارقام گندم اوحدی، ارزن باستان و پیشاهنگ، شبدر نسیم و گلرنگ گلدشت و گیاهان مرتعی مانند اسپرس بردبار ۱ و اسپرس بردبار ۲ اشاره کرد. در گیاهان سبزی و صیفی نیز با وجود ارقامی مانند خربزه خاتونی و طالبی سمسوری و سبزیجات برگی کاهو و اسفناج که در چند سال اخیر معرفی شده‌اند. توده‌های بومی به دلیل ویژگی‌های با ارزش کیفی همچنان مورد توجه کشاورزان قرار دارند.

جدول ۳- تعداد کل ارقام گیاهان زراعی معرفی شده و سهم ژنوتیپ‌های بومی در معرفی ارقام

گروه	محصول	تعداد کل ارقام معرفی شده (ثبت شده در لیست ارقام ملی)	تعداد ارقام بومی	درصد سهم ژنوتیپ‌های بومی در معرفی ارقام
غلات	گندم، جو و برنج	۲۴۸	۱۱۳	۴۶
گیاهان علوفه‌ای	یونجه، سورگوم، ماشک، شبدر، ارزن و اسپرس	۲۸	۲۱	۷۵
گیاهان روغنی	کنجد و گلرنگ	۲۳	۲۱	۹۱
حبوبات	نخود و لوبیا	۴۷	۱۰	۲۱
سبزی و صیفی	خربزه و طالبی، بادمجان، اسفناج، کاهو	۳۳۶	۲۸	۸

در گیاهان باغی نیز از میان ژنوتیپ‌های بومی و با استفاده از روش‌های اصلاحی مختلف ارقام متنوعی در گروه‌های مختلف محصولی معرفی و ثبت شده‌اند (جدول ۴).

جدول ۴- تعداد کل ارقام گیاهان باغی معرفی شده و سهم ژنوتیپ‌های بومی در معرفی ارقام

گروه (میوه)	محصول	تعداد کل ارقام معرفی شده (ثبت شده در لیست ارقام ملی)	تعداد ارقام بومی	درصد سهم ژنوتیپ‌های بومی در معرفی ارقام
خشک	پسته، گردو و فندق	۲۲	۲۲	۱۰۰
نیمه گرمسیری	خرما، انجیر، انار، زیتون، عنب و کنار	۷۳	۵۹	۸۱
مرکبات	نارنگی	۱۱	۲	۱۸
هسته‌دار	آلو، زردآلو، بادام و گیلان	۳۰	۲۰	۶۷
دانه‌دار	سیب و به	۱۵	۱۰	۶۷
ریز	انگور	۷	۵	۷۱

راه‌اندازی سامانه‌ای دو زبانه با عنوان دانشنامه بذر ایران از اقدامات دیگری است که اطلاعات کاربردی به‌منظور شناسایی بذر ۱۳۰ گونه

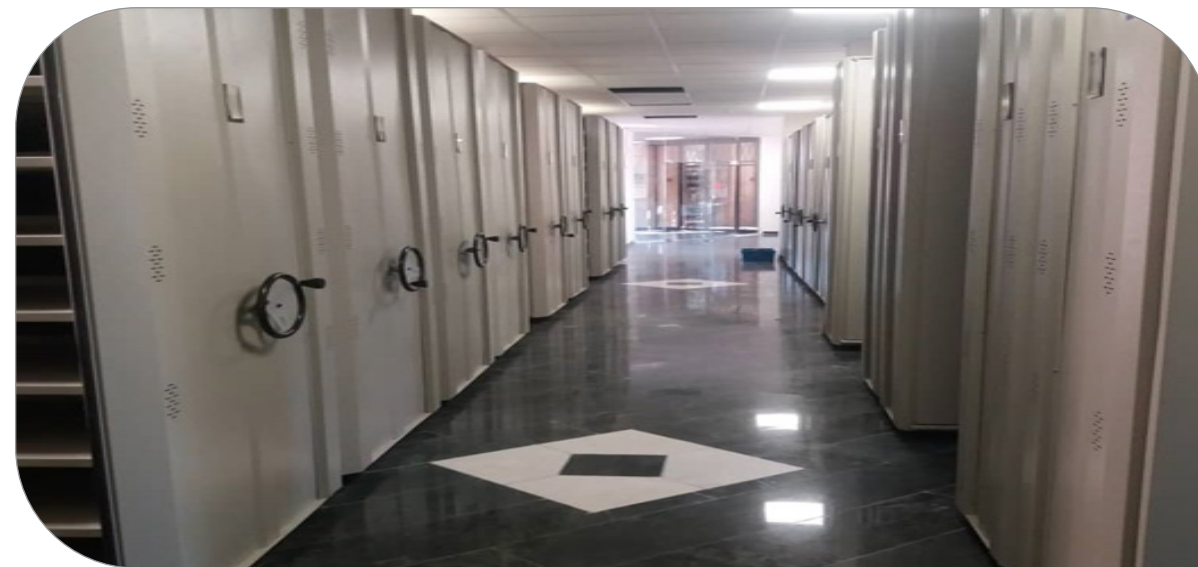
از جنس‌های موجود در بانک ژن منابع طبیعی ایران شامل *Anthemis*, *Achillea*, *Matricaria*, *Tanacetum*, *Tripleurospermum*, *Mentha*, *Onobrychis* و *Nepeta*, *Medicago*, *Astragalus*, *Thymus* را ارایه می‌کند. این اطلاعات در خصوص نحوه نگهداری بذر، نیازهای جوانه‌زنی، مورفولوژی (میوه، بذر، اندازه بذر، وزن هزاردانه)، ویژگی‌های زیستی (فرم رویشی گیاه، نوع گل‌آذین، گل و مکانیسم‌های گرده‌افشانی، دوره زمانی گل‌دهی، دوره زمانی رسیدن و پراکنش بذر، نحوه پراکنش بذر در طبیعت، پراکندگی جغرافیایی در جهان و پراکنش در ایران)، گیاه‌شناسی (نام تیره، جنس، گونه و نام فارسی) می‌باشد. بعلاوه از اهم فعالیت‌های این دو بانک ژن می‌توان به توزیع و مبادله ژرم‌پلاس و اطلاعات با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی سراسر کشور و اطلاع‌رسانی همه جانبه در زمینه اهمیت حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی گیاهی با برگزاری بازدیده‌های میدانی، همایش‌ها و وبینارهای مختلف اشاره نمود که اثر بخشی آن در زمینه ارتقاء سطح دانش و پژوهش و آگاهی بخش عمومی به افشار مختلف جامعه واضح و مبرهن است.

تحلیل وضعیت موجود و برنامه‌های آتی

گسترش فعالیت در زمینه حفاظت از منابع ژنتیکی گیاهی و بهره‌برداری از آن، نیازمند بهینه‌سازی راهبردها و نوسازی بانک ژن، توسعه ظرفیت حفاظت خارج از محل، استفاده از روش‌های نوین حفاظت از جمله حفاظت فراسرد، تشکیل بانک‌های زیستی جدید نظیر بانک‌های گرده و مولکولی، انجام فعالیت‌های پیش اصلاحی و ز مینه‌سازی امکان بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی برای مقابله با تغییر اقلیم و بهبود امنیت غذایی می‌باشد.

ارتقاء توان فنی و آزمایشگاهی با استفاده از روش‌های نوین بیوتکنولوژی و نانوتکنولوژی به منظور تهیه شناسنامه و ثبت نمونه‌های ژنتیکی، پایش کامل نمونه‌ها و احیای نمونه‌های بذر، ایجاد مجموعه پشتیبان و افزایش ایمنی مجموعه موجود، تکمیل و بهبود بانک اطلاعاتی، تکمیل دانشنامه بذر، امکان صیانت و حفاظت کارآمد منابع ژنتیکی گیاهی را فراهم خواهد کرد.

افزایش تنوع کلکسیون بذر گیاهان بومی از طریق جمع‌آوری و حفاظت از گیاهان انحصاری، نادر، بررسی وضعیت گونه‌های در معرض خطر انقراض و اقدام به منظور احیاء، تقویت جمعیت و بازگردانی آنها به طبیعت، ثبت و حفظ دانش سنتی و بومی از طریق جلب مشارکت کشاورزان و سازمان‌های مردم نهاد، تبیین نظام آگاهی‌رسانی در سطوح مختلف اجتماعی-فرهنگی برای حفظ و ممانعت از فرسایش نمونه‌های ژنتیکی بومی، همکاری با بخش خصوصی و شرکت‌های دانش‌بنیان، توسعه سیستم برخط اطلاعاتی و توسعه همکاری‌های بین‌المللی از مهم‌ترین برنامه‌های آتی می‌باشد.



معرفی هرباریوم‌های وزارت جهاد کشاورزی در سازمان تات

مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور^۱ و مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور^۲

تاریخچه

تشکیل هرباریوم‌ها در دنیا سابقه طولانی دارد. قدیمی‌ترین هرباریوم در سال ۱۵۳۲ میلادی در شهر رم تاسیس شده است و غنی‌ترین هرباریوم دنیا متعلق به موزه ملی تاریخ طبیعی پاریس است که در حال حاضر بیش از هشت میلیون نمونه هرباریومی را نگهداری می‌کند. نخستین هرباریوم ایران به دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران تعلق دارد که در سال ۱۳۱۲ توسط پروفسور اروین گائوبا اتریشی و همکاری دکتر اسفندیار اسفندیاری، دکتر حبیب‌اله ثابتی و مهندس عین‌اله بهبودی ایجاد شد.

در سال ۱۳۲۷ هرباریوم مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی (اوین) توسط دکتر اسفندیار اسفندیاری و با همکاری پروفسور کارل هاینس رشینگر اتریشی و دکتر پاول الن سوئیسی تاسیس شد و با فعالیت دکتر موسی ایران‌شهر، مهندس عین‌اله بهبودی، دکتر علی منوچهری، دکتر فریدون ترمه، مهندس محمود موسوی و مهندس فریده متین و اهدای نمونه‌های هانری پابو و گائوبا، فورس، براون، وندلبو، لئونارد و دکتر حبیب‌اله ثابتی گسترش یافت.

هرباریوم مرکزی ایران در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، غنی‌ترین هرباریوم ایران از نظر تعداد نمونه گیاهی است که در سال ۱۳۴۶ هم‌زمان با تاسیس مؤسسه گیاه‌شناسی ایران با نام هرباریوم ملی توسط پروفسور وندلبو و پروفسور رونه‌مارک با حدود ۲۲۰۰ نمونه ایجاد و با فعالیت دکتر مصطفی اسدی، مهندس پرویز باباخانلو، دکتر زیبا جم‌زاد، دکتر علی اصغر معصومی و دکتر ولی‌اله مظفریان، با تعداد ۱۹۰۰۰ نمونه، توسعه یافت. قدیمی‌ترین نمونه ایرانی این مجموعه، گیاه *Zataria multiflora* Boiss می‌باشد که از کوه طاق علی واقع در کرمان در سال ۱۲۷۱ و قدیمی‌ترین نمونه خارجی آن، گیاه *Hieracium reticulatum* Lindeb می‌باشد که از روسیه در سال ۱۲۹۵ جمع‌آوری شده است.

۱. بهنام حمزه، محمد محمودی، عالمه دشتی

۲. عطیه نژادفلاطوری، سعید شیرزادیان، امیرحسین پهلوانی، سپیده ساجدی

معرفی هرباریوم‌های سازمان تات

هرباریوم مرکزی ایران در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع و هرباریوم ایران در مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور مهمترین هرباریوم‌های گیاهی کشور محسوب می‌شوند.



گل‌سنگ



دیاتومه



خزه



مجموعه‌ای از جلبک‌ها



شکل ۱- کلکسیون گیاهان بی‌گل

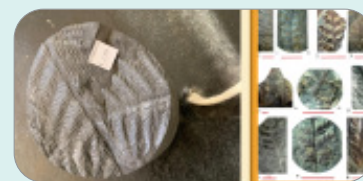
هرباریوم مرکزی ایران به همراه ۲۴ هرباریوم استانی در مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استانی با بیش از ۲۱۵۰۰۰ نمونه گیاهان گل‌دار و بی‌گل (گل‌سنگ‌ها، خزه‌ها، جلبک‌های دریایی و دیاتومه‌ها) و ماکروفسیل‌های گیاهی، غنی‌ترین هرباریوم ایران است (جدول ۱)

جدول ۱- کلکسیون‌های هرباریوم مرکزی ایران (مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور)

کلکسیون	تعداد نمونه	تعداد تیره	تعداد جنس	تعداد گونه
گیاهان گلدار	۱۹۰۰۰	۱۶۸	۱۳۰۲	۸۶۶۰
گیاهان بی‌گل شامل گل‌سنگ‌ها و	۱۵۰۰۰	۴۰	۸۵	۳۴۰
خزه‌ها	۶۰۰۰	۴۰	۱۲۳	۳۵۰
جلبک دریایی	۶۰۰۰	۲۵	۵۰	۲۰۰
دیاتومه	۱۰۰۰	۳۱	۶۱	۱۹۰
ماکرو فسیل	۱۴۰۰	۶	۵۰	-



دیرینه شناسی گیاهی



ماکروفسیل های گیاهی



میکروفسیل های گیاهی (پالینولوژی)



موزه



شکل ۲- موزه و کلکسیون ماکروفسیل های گیاهی

هرباریوم موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور به عنوان قدیمی ترین هرباریوم سازمان تات دارای پنج کلکسیون و حدود ۸۸ هزار نمونه از گیاهان آوندی، علف های هرز می باشد. همچنین کلکسیون بذور علف های هرز، هرباریوم گیاهان دارویی و آفت کش بذر و سایر اندام های گیاهی (گل، برگ، ساقه، ریزوم و یا ریشه) گیاهان دارای خواص دارویی، گیاهان غیرآوندی و جلبک ها، در ظروف شیشه ای و پلاستیکی در بسته و روی اسلایدهای میکروسکوپی، فیکس شده و داخل شیشه نگهداری می شود (جدول ۲).

جدول ۲- کلکسیون های هرباریوم ایران (موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور)

کلکسیون	تعداد نمونه	تعداد تیره	تعداد جنس	تعداد گونه
گیاهان آوندی	۷۸۰۰۰	۱۸۵	۱۳۹۰	۶۷۵۲
علف های هرز	۷۰۰۳	۸۶	۴۷۲	۱۰۷۹
گیاهان دارویی و آفت کش	۵۱۴	۱۰۱	۳۷۲	۵۱۴
گیاهان غیر آوندی	۱۷۰۰	۳۷	۸۵	۲۴۰
جلبک	۴۳۰	۳۵	۷۵	۱۸۰
بذر علف های هرز	۶۳۴	۳۲	۲۹۶	۵۴۰
بذر و سایر اندام گیاهی گیاهان دارویی و آفت کش	۲۳۴	۹۰	۲۰۰	۲۳۴

اثر بخشی، اهمیت اقتصادی و کاربردی

تداوم حیات اکوسیستم های طبیعی به وجود ژن های متنوع کلیه موجودات زنده آن وابسته است. همچنین، اصلاح ژنتیکی ارقام جدید گیاهی به منظور بهبود عملکرد آنها در شرایط مختلف محیطی و افزایش مقاومت در برابر آفات و بیماری ها در خویشاوندان وحشی آنها وجود دارد که به صورت کشف شده یا نهفته وجود دارد. حفاظت از تنوع ژنتیکی به ویژه گونه های انحصاری کشور به منظور شناسایی و کاربرد این ژن ها، یکی از مسئولیت های حاکمیتی محسوب می شود. لذا از مهم ترین اقدامات در این زمینه ایجاد و توسعه هرباریوم ها و بانک های ژن می باشد. تا به امروز ۴۴۷۷ هرباریوم ثبت شده در دنیا ایجاد شده است. نقش هرباریوم ها را می توان در ارائه اطلاعات ارزشمند در رابطه با زمان جمع آوری و پراکنش نمونه های گیاهی جمع آوری شده و برخی اطلاعات کاربردی در رابطه با نقش آنها در کنترل عوامل بیمارگر، پناهگاه آفات و بیماری های گیاهی، زیست نشانگرهای بیولوژیک (به منظور ارزیابی آلودگی های محیط زیستی) و همچنین تثبیت خاک در برابر فرسایش برشمرد. به همین منظور چندین مجموعه کتاب فلور برای گیاهان بومی ایران توسط متخصصین ایرانی مانند دکتر احمد پارسا (۱۳۲۹-۱۳۳۱)، دکتر احمد قهرمان (۱۳۵۷ تا کنون)، دکتر مصطفی اسدی با همکاری گیاه شناسان ایرانی تالیف شده که ۱۵۱ جلد از آن منتشر شده یا در مراحل پایانی است.

برنامه های آتی

با توجه به روند فزاینده خطر انقراض منابع ژنتیکی، لازم است اقداماتی جامع، هوشمندانه و سریع برای شناخت کامل گیاهان و نیز مدیریت و حفاظت از گونه ها و جمعیت های متنوع آن ها انجام شود. توسعه هرباریوم ها، ژرم پلاسما بذر گیاهان (بانک ژن منابع طبیعی) و ایجاد کلکسیون های مختلف از پایه های زنده گیاهان و بازنگری در استانداردهای نگهداری و ایجاد کلکسیون های پشتیبان امنیتی از مهم ترین اقدامات در این زمینه می باشد. علاوه بر این ایجاد یک سیستم اطلاعاتی جامع به منظور سطح بندی و اولویت بندی مجموعه ها به تجزیه و تحلیل اطلاعات، تحلیل ریسک، عملکرد و کاربری آن ها و نحوه بهره برداری از این منابع کمک قابل توجهی خواهد کرد.



باغ گیاه‌شناسی ملی ایران

موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور^۱

تاریخچه

باغ گیاه‌شناسی ملی ایران بزرگترین باغ گیاه‌شناسی خاورمیانه است که عملیات طراحی و احداث آن با اختصاص قطعه زمینی به مساحت حدود ۱۵۰ هکتار از مراتع ملی در اراضی چیتگر واقع در غرب تهران در سال ۱۳۴۷ آغاز شده است. این باغ با هدف جمع‌آوری، شناسایی و حفاظت از گیاهان بومی و معرفی آنها برای فعالیت‌های علمی و فرهنگ‌سازی بوده است. طرح کلان این باغ متشکل از کلکسیون‌ها و رویشگاه‌های متعددی است که هر یک نشان‌دهنده منطقه فیتوجغرافیایی خاصی از کشور، سایر مناطق جهان و باغ‌های موضوعی هستند. منطقه باغ صخره‌ای و گیاهان زینتی با مساحت حدود ۷ هکتار از قدیمی‌ترین و اولین کلکسیون احداث شده در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران می‌باشد. این منطقه به سه بخش باغ صخره‌ای، آبشار و نمایی تقسیم شده است که در برگیرنده تعدادی از گیاهان غیربومی نهالستان هیلیر^۲ انگلستان نیز می‌باشد. با تداوم فعالیت باغ، رویشگاه هیرکانی (خزری)، گیاهان پیازی و جنگل شاکای (تفرجگاهی) تا سال ۱۳۵۳ ایجاد شدند. با توجه به اهمیت این باغ و به منظور حفاظت از گونه‌های بومی، باغ‌های گیاه‌شناسی اقماری کشور شامل فدک دزفول، نوشهر، همدان، یزد و کاشان نیز احداث شدند.



ب) تپه‌های البرز.



الف) مراحل ساخت و ساز ساختمان مرکزی فعلی.

۱. یوسف اجنی و پریسا پناهی



د) دریاچه خزر و تصفیه‌خانه.



ج) پست برق باغ سیستماتیک.

شکل ۱- باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، ۱۳۵۳

معرفی مجموعه کلکسیون‌ها با ارائه وضعیت موجود

باغ‌های گیاه‌شناسی مجموعه‌هایی هستند که پتانسیل، توان رویشی و غنای گیاهی هر سرزمین را نمایش می‌دهد. باغ‌های گیاه‌شناسی به عنوان مجموعه‌های زنده برای حفاظت تنوع زیستی در سراسر ایران ایجاد شده‌اند (جدول ۱). باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، بزرگترین این باغ‌ها است که با وسعت ۱۴۵ هکتار در دامنه جنوبی رشته کوه البرز در اراضی چیتگر، در شمال غربی تهران واقع شده است. در فضای این باغ، شش رویشگاه مربوط به ایران، پنج رویشگاه مربوط به جهان و هشت کلکسیون و باغ موضوعی طراحی و اجرا شده است. شش باغ گیاه‌شناسی اقماری در استان‌های مختلف کشور از جمله باغ‌های گیاه‌شناسی نوشهر، فدک دزفول، بوعلی سینا همدان، باغ گیاه‌شناسی زاگرس و باغ‌های گیاهان کویری یزد و کاشان گیاهان بومی منطقه‌ای را بصورت زنده نگهداری می‌کنند.

در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، حدود ۴۳۰۰ گونه گیاهی منحصر به فرد شامل ۱۵۰۰ گونه بومی و حدود ۲۸۰۰ گونه غیربومی (خارجی) از کشورهای مختلف از جمله فرانسه، آلمان، لهستان، دانمارک، هلند، انگلستان و کشورهای آسیایی شامل چین، ژاپن، تایلند و آمریکا وجود دارد که عمدتاً به صورت بذور وارد باغ شده و در قطعات مختلف باغ استقرار یافته‌اند. این باغ یک نمونه منحصر به فرد در سطح کشورهای خاورمیانه بوده، از لحاظ تنوع گونه‌ای جزو ۱۰ باغ گیاه‌شناسی مهم دنیا می‌باشد.

جدول ۱- فهرست باغ‌های گیاه‌شناسی ایران

باغ گیاه‌شناسی	مساحت (هکتار)	تعداد گونه‌های مستقر شده	سال تاسیس
ملی ایران	۱۴۵	۴۰۰۰	۱۳۴۷
نوشهر	۳۵	۱۰۰۰	۱۳۳۱
فدک- دزفول	۴۰	۸۵۰	۱۳۷۲
بوعلی سینا- همدان	۳۰۷	۲۱۳	۱۳۷۶
گیاهان کویری یزد	۲۰	۲۳۵	۱۳۷۲
گیاهان کویری کاشان	۲۵	۵۶۰	۱۳۷۲
زاگرس- خرم‌آباد	۱۲	۱۰۰	۱۳۹۵

چهار رویشگاه مهم در باغی گیاه‌شناسی ملی وجود دارد که هریک دارای نمونه‌های گیاهی ارزشمندی از گونه‌های بومی، انحصاری و در معرض خطر را شامل می‌شوند:

● **رویشگاه خزر (هیرکانی):** این رویشگاه معرف پوشش گیاهان درختی، درختچه‌ای و علفی بخش‌های جلگه‌ای، میان‌بند و کوهستانی جنگل‌های شمال ایران می‌باشد. از گونه‌های شاخص این قطعه می‌توان به افراپلت، شمشاد خزری، لیلکی و بلندمازو اشاره نمود. درحال حاضر ۲۴۰ گونه درختی، درختچه‌ای، بوته‌ای و علفی از ۸۰ تیره گیاهی در رویشگاه هیرکانی باغ کاشته شده که بیشترین تنوع مربوط به خانواده‌های گل‌سرخ، نعنا، کاسنی، پروانه آسها، راش و سیب‌زمینی است. تعدادی از گونه‌های در حال انقراض جنگل‌های هیرکانی مانند شب‌خسب، توپا و شاه‌بلوط نیز در رویشگاه هیرکانی باغ گیاه‌شناسی ملی ایران کاشت شده و نگهداری می‌شوند.



شکل ۲. قطعه خزری (هیرکانی)

● **رویشگاه‌های البرز و زاگرس:** این رویشگاه‌ها معرف پوشش گیاهی دو رشته کوه بزرگ البرز و زاگرس می‌باشند. در تقسیم‌بندی جغرافیای گیاهی (فیتوجغرافیایی)، دامنه جنوبی البرز جزء ناحیه ایران-تورانی محسوب می‌شود. در قطعه البرز سعی شده با نمایش گذاشتن زیستگاه‌های متنوع البرز، تصویری از نمای کلی البرز نمایش داده شود. از گونه‌های شاخص این قطعه می‌توان به گونه‌های جنس ارس، زربین، سماق، زالزالک، گلابی وحشی و بته اشاره نمود. تاکنون ۲۰۷ گونه از خانواده‌های مختلف در رویشگاه البرز جنوبی کاشته شده‌اند که ۱۶ گونه انحصاری ایران می‌باشند. بیشترین تنوع مربوط به خانواده‌های گل‌سرخ، نعنا، پروانه آسها و میخک است.



شکل ۳. قطعه البرز: جامعه ارس (Juniperus excelsa)

در رویشگاه زاگرس با ایجاد تپه‌های متعدد به ارتفاع تا ۱۰ متر و کاشت گونه‌های شاخص عمدتاً درختی و درختچه‌ای پوشش طبیعی زاگرس نمایش داده شده است. از گونه‌های شاخص این رویشگاه می‌توان به گونه‌های جنس بلوط، پسته، بادام و گلابی اشاره نمود. درحال حاضر حدود ۱۵۷ گونه درختی، درختچه‌ای و علفی در رویشگاه زاگرس باغ مستقر شده‌اند. همچنین، حدود ۲۱ گونه انحصاری جنگل‌های زاگرس در این رویشگاه کشت شده‌اند. بیشترین تنوع مربوط به خانواده‌های راش، نعنا، کاسنی و گل‌سرخ است.

● **رویشگاه چین و ژاپن:** در این رویشگاه علاوه بر کاشت و حفاظت از گونه‌های چین و ژاپن، اصول طراحی باغ‌های چین و ژاپن رعایت شده است. پرجمعیت بودن کشورهای شرق آسیا و از طرفی محدودیت اراضی این کشورها، معماری باغ‌های این نواحی را به سمت استفاده از فضاهای کوچک و طرح‌های مینیاتوری سوق داده است. در حال حاضر در رویشگاه چین و ژاپن، حدود ۲۰۹ گونه از ۶۰ خانواده گیاهی استقرار یافته است. از لحاظ فرم رویشی، گونه‌های موجود شامل هشت گونه پیازی، ۶۱ گونه درخت خزان‌کننده، ۱۳ گونه درخت همیشه سبز، ۷۲ گونه درختچه خزان‌کننده، ۳۸ گونه درختچه همیشه سبز، ۱۷ گونه علفی چند ساله است. بیشترین فراوانی مربوط به خانواده گل‌سرخ، زیتون و زرشک است.

● **رویشگاه اروپا:** گونه‌های علفی و درختی-درختچه‌ای اروپا بصورت مجزا کاشته شده است. درحال حاضر حدود ۳۱۰ گونه گیاهی (متعلق به ۵۹ تیره) شامل ۲۳۲ گونه علفی و ۷۸ گونه درخت و درختچه در رویشگاه اروپا مستقر شده‌اند که بیشترین تنوع مربوط به خانواده‌های نعنا، کاسنی، میخک و گل‌سرخ است.



شکل ۴- نمای ورودی قطعه چین و ژاپن.

◀ اثربخشی، اهمیت اقتصادی و کاربردی

باغ‌های گیاه‌شناسی با اهداف حفاظت از تنوع زیستی، انجام مطالعات سیستماتیک، بررسی‌های اکولوژیک، مطالعات و تحقیقات سازگاری به منظور معرفی ارقام جدید گیاهی، همچنین برای گردشگری و گسترش فرهنگ عمومی تاسیس می‌شوند. باغ‌های گیاه‌شناسی ذخیره‌گاه ژنتیکی گیاهان در معرض خطر انقراض هستند که امکانات لازم برای مطالعه، تحقیق و شناسایی در مورد تنوع زیستی گونه‌های گیاهی کشور را با بهره‌گیری از روش‌های مختلف علمی فراهم می‌آورند و با ارایه روش‌های مختلف حفاظت از آنها را فراهم می‌کند. همچنین تحقیق در زمینه بهره‌برداری و روش‌های تکثیر و پرورش گونه‌های با ارزش و اقتصادی از جمله مواردی است که در باغ‌های گیاه‌شناسی مورد توجه هستند. در حال حاضر تعداد بیش از ۴۳۰۰ گونه بومی و غیربومی در باغ وجود دارد که از نظر جنبه‌های مختلف زینتی، صنعتی و دارویی و علمی مورد توجه هستند و برنامه‌های تحقیقاتی به منظور اهلی‌سازی آنها در حال انجام است. علاوه بر گونه‌های انحصاری و دارویی که در رویشگاه‌های طبیعی به دلایل مختلف مانند چرای بیش از حد، برداشت بی‌رویه، عوامل مخرب انسانی و عوامل طبیعی در معرض خطر و نابودی هستند نیز مورد توجه باغ‌های گیاه‌شناسی برای حفاظت قرار دارند. تعداد آنها به بیش از ۲۳۰۰ گونه می‌رسد. یکی از این گونه‌ها شمشاد خزری در جنگل‌های هیرکانی است که در سال‌های اخیر به دلیل پدیده خشکیدگی تعداد زیادی از پایه‌های آن موجی از نگرانی را در بین کارشناسان و مسئولین منابع طبیعی کشور بوجود آورده است. تکثیر و حفاظت از این گونه یکی از کارهای ارزشمند در این حوزه محسوب می‌شود.

◀ برنامه‌های آتی

سیر تکاملی باغ‌های گیاه‌شناسی نیز از پنجاه سال گذشته تا به امروز به منظور حفاظت از گونه‌های بومی، کمیاب و در معرض خطر بوده که با جدیت بیشتری دنبال خواهد شد. علاوه بر این، اهلی‌سازی گونه‌های انحصاری و بومی به منظور بهره‌برداری صحیح و اصولی مورد توجه است. به‌منظور استفاده از ظرفیت علمی و پژوهشی کشور، تلاش شده است تا زمینه حضور هر چه بیشتر محققین و دانشجویان در باغ فراهم شود و با حضور مردم، امکان انجام آموزش‌های محیط‌زیستی فراهم شود.



موزه حشرات و جانوران زیان‌آور بخش کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات^۱

تاریخچه

در سال ۱۳۲۴ اولین موزه تخصصی حشرات، با نام «موزه حشرات هایک میرزایانس» در محل «آزمایشگاه حشره‌شناسی و دفع آفات» کشاورزی تاسیس گردید. سپس در سال ۱۳۴۲، نمونه‌های موجود در این آزمایشگاه به محل فعلی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور که آن زمان «انستیتو بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی» نام داشت، انتقال یافت و چندی بعد در بخشی مستقل به‌نام «بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات» تمرکز داده شد. با تصویب طرح ملی و مستمر «جمع‌آوری، بررسی و شناسایی فون حشرات ایران» در سال ۱۳۴۷، تحقیقات فونستیک به‌صورت منظم درآمد که یکی از مهم‌ترین دستاوردهای آن غنی‌سازی مجموعه حشرات بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات بود. در بهار سال ۱۳۷۸ و پس از درگذشت شادروان مهندس هایک میرزایانس، به پیشنهاد وزیر کشاورزی وقت، این مجموعه عظیم حشرات به افتخار بنیان‌گذار آن، «موزه حشرات هایک میرزایانس» نامیده شد.

سنگ بنای مجموعه‌های جوندگان و پرندگان «موزه جانورشناسی کشاورزی ایران» مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور در اواسط دهه ۱۳۳۰ شمسی گذاشته شد که مرهون زحمات مرحوم مهندس فیروز تقی‌زاده، متخصص جوندگان، و مرحوم دکتر میرابوالفضل مبینی، بنیان‌گذار تحقیقات پرندگان در کشاورزی است. در سال ۱۳۹۳، کلکسیون‌های کنه‌ها، عنکبوت‌ها، حلزون‌ها، راب‌ها و محتویات ریمه پرندگان شکاری نیز به این موزه اضافه شد. «کلکسیون ملی نماتدشناسی» مؤسسه نیز در سال ۱۳۵۷ به همت مرحوم دکتر مجید امیدوار تأسیس شد.

۱. شهاب منظری



شکل ۱- موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ورودی مجموعه تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی گیاه‌پزشکی ایران.

معرفی موزه حشرات و جانوران زیان‌آور بخش کشاورزی

موزه حشرات هایک میرزایانس که به‌اختصار HMIM (سرواژگان نام انگلیسی موزه، Hayk Mirzayans Insect Museum) نامیده می‌شود، قریب به ۸۰ سال قدمت دارد و هم‌اکنون با حدود چهار میلیون و چهارصد هزار نمونه حشره، مشتمل بر ۲۵۰۰۰ گونه (اعم از شناسایی‌شده و شناسایی‌نشده)، ازجمله بیش از ۱۶۶۰ نمونه تایپ (Type)، شامل بیش از ۱۴۰ هولوتایپ (Holotype)، ۱۴۷۰ پاراتایپ (Paratype) و حدود ۵۰ آلوتایپ (Allotype)، بزرگ‌ترین موزه حشرات در ایران و منطقه خاورمیانه است. نمونه‌های تایپ به‌عنوان استاندارد برای تعیین نام علمی و تشخیص گونه‌های مشابه حائز اهمیت هستند. همچنین، افزون بر نمونه‌های متعلق به فون حشرات ایران، نمونه‌های خارجی متعددی، تحت عناوین تبادل یا هدیه از کشورهای مختلف در این موزه نگهداری می‌شوند.

موزه حشرات هایک میرزایانس

نام مجموعه	تعداد نمونه	تعداد گونه شناسایی شده
مجموعه سخت‌بال‌پوشان (قاب‌بالان) (Coleoptera)	بیش از ۱/۵ میلیون	بیش از ۲۸۰۰ گونه
مجموعه بال‌پولک‌داران (Lepidoptera)	بیش از ۱/۵ میلیون	بیش از ۳۰۰۰ گونه
مجموعه راست‌بال‌ماندها (Orthopteroidea) ^۱	بیش از ۵۰۰ هزار	بیش از ۳۷۰ گونه
مجموعه چندجوربالان (Hemiptera) ^۲	بیش از ۳۴۰ هزار	بیش از ۱۱۵۰ گونه
مجموعه بال‌غشائیان (Hymenoptera)	بیش از ۲۱۰ هزار	حدود ۱۰۰۰ گونه
مجموعه دو‌بالان (Diptera)	بیش از ۲۰۰ هزار	بیش از ۱۰۰۰ گونه
مجموعه بال‌توری‌ها (Neuroptera)	بیش از ۵۰۰	حدود ۲۵ گونه
مجموعه بال‌ریشک‌داران (Thysanoptera)	بیش از ۳۰۰	حدود ۱۰۰ گونه
مجموعه برابربالان (موریانه‌ها) (Isoptera)	بیش از ۵۵۰	حدود ۳۵ گونه
مجموعه حشرات راسته‌های کوچک و مهجور	بیش از ۱۱۰۰۰	-
مجموعه نمونه‌های خشک ^۲	بیش از ۵۰ هزار	-

۱. شامل ملخ‌ها، جیرجیرک‌ها، آبدزک‌ها، سوسری‌ها، شیخک‌ها، چوبک‌مانندها و گوش‌خیزک‌ها

۲. شامل سن‌ها، زنجره‌ها و زنجرك‌ها، شپشک‌های گیاهی، سفیدبالک‌ها، پسیل‌ها، شته‌ها

۳. شامل شپشک‌های گیاهی و سفیدبالک‌ها روی برگ‌ها و شاخه‌های خشک‌شده گیاهان

موزه جانورشناسی کشاورزی ایران

نام مجموعه	تعداد نمونه	تعداد گونه شناسایی شده
مجموعه جوندگان و پستانداران	حدود ۵۲۵ نمونه	۶۱ گونه
مجموعه پرندگان	حدود ۲۶۰ نمونه	۱۲۲ گونه
مجموعه کته‌ها	حدود ۱۰۰۰۰ نمونه	حدود ۱۰۰ گونه
مجموعه عنکبوت‌ها	حدود ۳۳۵ ظرف شیشه‌ای	۸۴ گونه
مجموعه حلزون‌ها و راب‌ها	بیش از ۲۰۰ ظرف شیشه‌ای	بیش از ۵۰ گونه
مجموعه محتویات ریمه پرندگان	حدود ۱۵۰۰ نمونه	۲۱ گونه

کلکسیون ملی نماتدشناسی

نام مجموعه	تعداد نمونه	تعداد گونه شناسایی شده
در این مجموعه نمادهای انگل گیاهی، نمادهای ناقل ویروس، نمادهای شکارگر، نمادهای آزاد و نمادهای بیمارگر حشرات نگه‌داری می‌شوند	حدود ۵۰۰۰ نمونه	بیش از ۲۵۰ گونه



شکل ۲- نمونه‌های پروانه مجموعه بال‌پولک‌داران (Lepidoptera)، موزه حشرات هایک میرزایانس.

اثر بخشی، اهمیت اقتصادی و کاربردی

امروزه تنوع زیستی و توجه به آن از دغدغه‌های مهم بشر و دولت‌ها به‌شمار می‌رود. به‌منظور حفاظت از تنوع زیستی و بهره‌برداری مطلوب از مباحث تنوع زیستی، یک استراتژی مشخص و جهانی وجود دارد که همان جمع‌آوری، شناسایی و ذخیره نمونه‌هایی از موجودات زنده مختلف به‌صورت زنده و غیرزنده در بانک‌های ذخایر ژنتیکی یا کلکسیون‌های تاریخ طبیعی است. براساس ارزیابی انجام‌شده در سال ۱۳۸۹، ارزش صرفا ریالی مجموعه تنوع زیستی مستقر در مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور بر اساس استاندارد جهانی بالغ بر ۲۰۰ میلیارد تومان تخمین زده شد که معادل حدود ۶۰۰۰ میلیارد تومان در سال جاری (۱۴۰۱) است. بدیهی است چنانچه نمونه‌های اضافه‌شده به این مجموعه طی این ۱۲ سال را نیز در نظر بگیریم، این رقم بسیار بالاتر از این خواهد بود (بیش از ۱۰ هزار میلیارد تومان). علاوه‌براین، نمونه‌های بسیار نادری در مجموعه تنوع زیستی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور نگه‌داری می‌شوند که درحال حاضر به دلایل مختلف، از قبیل تغییر زیستگاه، تغییر اقلیم، ... در دسترس نیستند و امکان جمع‌آوری دوباره آن‌ها متصور نیست و ارزش معنوی چنین نمونه‌هایی را قیمت‌گذاری نمی‌توان کرد. بدون تردید شناسایی موجودات زنده اولین قدم در انجام تحقیقات مختلف بر روی آن‌ها می‌باشد. شناخت موجودات، کلید دست‌یابی به تمامی اطلاعاتی است که در مورد هر گونه وجود دارد و در پشت این اسامی نهفته است. ازاین‌رو، ضروری است تا در تعیین نام و شناسایی موجودات زنده مختلف کمال دقت را به‌کار برد. از سوی دیگر بنابه دلایل متفاوت، مانند دخالت انسان در نظم طبیعت، تغییرات آب‌وهوایی و دگرگونی‌های زیست‌محیطی و اکولوژیک، و گسترش مبادلات کشاورزی و مواد غذایی با سایر کشورها، فون جانوران، به‌ویژه حشرات کشور در معرض تغییرات دائمی است. به همین منظور لازم است تا تغییراتی که تحت تأثیر این عوامل در فون کشور به وجود می‌آیند نیز مورد توجه واقع شوند.

اثر بخشی



برنامه‌های آتی

حفظ و توسعه موزه‌ها و مجموعه‌های ارزشمند آن‌ها نیازمند مراقبت و هوشیاری مداوم و رعایت استانداردهای جهانی است. در شرایط کنونی برای رفع چالش‌های مجموعه‌های تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی، انجام برنامه‌های زیر تا انتهای برنامه هفتم توسعه در اولویت قرار خواهند گرفت:

الف- نوسازی برخی از زیرساخت‌های ساختمان مجموعه تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی گیاه‌پزشکی:

- تأمین برق اضطراری ساختمان از طریق خرید و راه‌اندازی ژنراتور
- نوسازی و بازنگری در شبکه برق‌رسانی ساختمان
- به‌روزرسانی سیستم هشدار و راه‌اندازی سیستم اطفاء حریق طبق استانداردهای جهانی
- تعویض درهای آزمایشگاه‌های مرجع، سالن‌ها و کلکسیون‌ها با درهای ضدحریق هواکیپ
- ساخت و نصب پله‌های اضطراری ساختمان
- نصب بالابر هیدرولیکی

ب- نیروی انسانی:

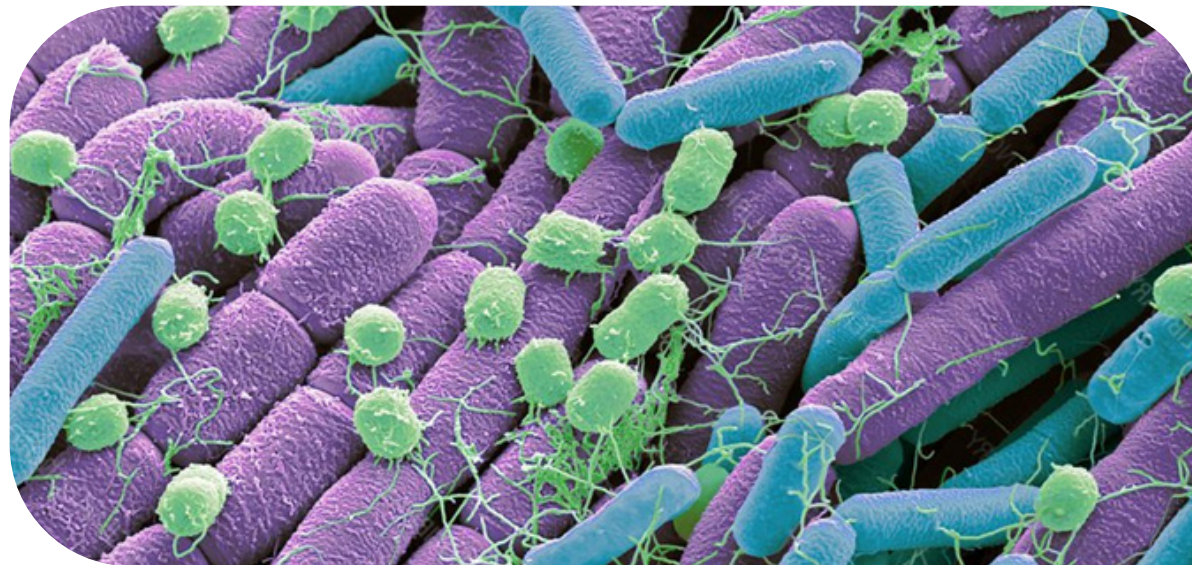
- جذب ۷-۵ نیروی انسانی مرتبط (هیئت علمی و کاردان آزمایشگاه)
- آموزش‌های فنی مرتبط دوره‌ای

ج- غنی‌سازی و مستندسازی مجموعه‌ها:

جمع‌آوری و اضافه کردن سالانه ۲۵ تا ۳۰ هزار نمونه حشره از راسته‌های مختلف به موزه حشرات هایک میرزایانس.

تأمین اسکنر سه‌بعدی برای مستندسازی نمونه‌ها و ایجاد موزه مجازی

د- روابط بین‌الملل: پیش‌بینی انجام حداقل ۵ پروژه تحقیقاتی مشترک در زمینه تاکسونومی از طریق گسترش ارتباط با موزه‌ها و مراکز تحقیقاتی سایر کشورها



کلکسیون‌های میکروبی تات: ضرورت، بهره‌برداری و توسعه

پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی^۱، مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور^۲، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور^۳، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی^۴

مقدمه

حفاظت از تنوع زیستی در اقتصاد بخش کشاورزی و توسعه پایدار، زیربنای اساسی توسعه محصولات و صنایع سازگار با محیط زیست می‌باشد. بر اساس گزارش‌های بین‌المللی، ذخایر میکروبی و فرآورده‌های زیستی حاصل از آن‌ها نقش کلیدی و عمده‌ای در این زمینه دارند. از سوی دیگر، تخریب روزافزون منابع طبیعی و نگرانی‌ها در مورد امنیت زیستی و تغییرات اقلیمی منجر به درک بیشتر ارزش مجموعه میکروارگانیسم‌ها شده است. بر این مبنا کشورهای متعددی برای نخستین بار اقدام به حمایت و راه‌اندازی کلکسیون‌های میکروبی جدید کرده و یا در حال برنامه‌ریزی برای ایجاد کلکسیون‌های میکروبی به منظور ارائه خدمات به کشور و منطقه خود و یا حمایت از برنامه‌های تحقیقاتی در این زمینه می‌باشند. کلکسیون‌های میکروبی معمولاً به عنوان منبعی ایمن برای حفظ و ارائه سویه‌های سپرده‌گذاری شده صنعتی و همچنین منبع ذخیره میکروارگانیسم‌های گزارش شده در مقالات علمی و تایید نتایج آن و در دسترس قرار دادن آن‌ها برای مطالعات و تحقیقات آینده تعریف می‌شوند. اگرچه در سال‌های اخیر، اثربخشی و ظرفیت‌های متعدد بهره‌وری نهفته در این‌گونه مراکز منجر به تغییرات اساسی در چشم‌اندازها و رویکردهای مدیریتی کلکسیون‌های میکروبی در سطح بین‌المللی شده است. در این مقاله سعی می‌شود ضمن مرور توانمندی‌ها و ظرفیت‌های زیر مجموعه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (تات) در حوزه کلکسیون‌های میکروبی، به اهمیت توسعه آن‌ها با هدف ارتقاء بهره‌وری و اثربخشی پایدار در تأمین امنیت غذایی و مقابله با چالش‌های بخش کشاورزی پرداخته خواهد شد.

۱. مریم هاشمی، غلامرضا صالحی جوزانی، مریم موسیوند، المیرا تیزجنگ

۲. هادی اسدی رحمانی، فرهاد رجالی، اشرف اسمعیلی زاد

۳. مونس بخشی، محمدرضا آصف، بی‌تا عسگری، ابوالقاسم قاسمی

۴. سهیلا مرادی بیده‌ندی، پژواک خاکی، سینا سلیمانی، محمد رفیعی بزرگی

تاریخچه

حفظ و نگهداری ذخایر میکروبی مورد استفاده در بخش کشاورزی، ارائه خدمات پژوهشی، و توسعه روش‌های کارآمد نگهداری بلند مدت ذخایر میکروبی با رویکرد توسعه بهره‌برداری صنعتی دلایل عمده تأسیس و راه‌اندازی کلکسیون‌های میکروبی در مجموعه‌های پژوهشی تات مطابق با شرح وظایف محوله بوده است. بر این اساس کلکسیون‌های میکروبی پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، و مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی از بین سایر مجموعه‌های میکروبی نگهداری شده در مؤسسات و مراکز تحقیقاتی زیرمجموعه تات، با پشتوانه علمی غنی در حوزه پژوهش‌های میکروبیولوژی کاربردی در بخش کشاورزی، به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۷۴، ۱۳۲۴ شمسی تأسیس و در سال‌های ۲۰۰۳، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۹ میلادی به عضویت فدراسیون بین‌المللی کلکسیون‌های میکروارگانیسم‌ها^۱ (WFCC) درآمده و خدمات خود را بر اساس ضوابط و مقررات ملی حفظ و تبادل ذخایر ژنتیکی و همگام با استانداردهای بین‌المللی ارائه می‌دهند (شکل ۱). کلکسیون میکروبی مؤسسه تحقیقاتی واکسن و سرم‌سازی رازی نیز از مراکز فعال و با سابقه در حوزه ذخایر میکروبی به‌شمار می‌آید که از سال ۱۳۷۵ شمسی آغاز به کار نموده است و در آینده نزدیک به دیگر اعضای فدراسیون بین‌المللی کلکسیون‌های کشت ملحق خواهد شد.



شکل ۱. کلکسیون‌های میکروبی سازمان تات

کلکسیون‌های میکروبی سازمان تات

در حال حاضر بیش از ۹ هزار سویه شناسایی شده باکتری، قارچ، جلبک و ویروس در چهار کلکسیون میکروبی مؤسسات تحقیقاتی تات ثبت و نگهداری می‌شوند (جدول ۱).

● کلکسیون میکروبی پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی (ABRIICC)

کلکسیون میکروبی پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی که در سال ۲۰۰۳ میلادی با شماره عضویت WDCM ۸۴۳ در فهرست فدراسیون جهانی کلکسیون‌های میکروبی ثبت شده است اولین کلکسیون میکروارگانیسم‌های تخصصی جامع کشاورزی است که با اهداف عمده حفظ و نگهداری ذخایر میکروبی مورد استفاده در بخش کشاورزی با قابلیت تولید انواع فرآورده‌های زیستی با ارزش، ارائه خدمات شناسایی مولکولی و بیوشیمیایی میکروارگانیسم‌ها به پژوهشگران، و توسعه روش‌های نوین در حفظ ذخایر میکروبی شکل گرفت و از تابستان

1-World Federation of Culture Collection

۱۳۹۶ اقدام به پذیرش سوبیه‌های میکروبی از سایر دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشور به منظور ثبت و نگهداری نموده است. در حال حاضر بیش از ۱۱۰۰ سوبیه میکروبی شامل مجموعه بسیار متنوعی از باکتری‌ها، قارچ‌ها و ریزجلبک‌ها در این کلکسیون ثبت و نگهداری می‌شود (جدول ۱). تا کنون ۱۱۰ سوبیه قارچی از سایر دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی در این کلکسیون سپرده‌گذاری شده‌اند. علاوه بر سوبیه‌های ثبت شده در کلکسیون، بیش از ۵۰۰۰ جدایه باکتری، قارچ و ریزجلبک نیز حاصل طرح‌های پژوهشی متعدد محققان پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی می‌باشد که با اهداف کاربردی متنوع و مهمی از منابع منحصربفرد در نقاط مختلف کشور جمع‌آوری، جداسازی و شناسایی اولیه شده‌اند.

● کلکسیون میکروبی مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور^۱ CCSM

مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور از سال ۱۳۷۳ پژوهش‌های متمرکزی را در زمینه میکروارگانیسم‌های خاک در نقاط مختلف کشور با مطالعه ریزوبیوم‌های همزیست یونجه، شبدر، نخود، لوبیا و باقلا و جمع‌آوری بیش از ۳۰۰ جدایه آغاز نمود. در گام‌های بعدی مطالعات شناسایی و بهره‌برداری از قارچ‌ها و باکتری‌های محرک رشد گیاه و یا مؤثر بر فرآیندهای مرتبط با چرخه عناصر غذایی خاک دنبال شد. در حال حاضر بیش از ۱۶۰۰ سوبیه باکتریایی و قارچی در CCSM ثبت و نگهداری می‌شود (جدول ۱) که غالباً میکروارگانیسم‌های بومی مفید خاکزی حاصل از مطالعات محققان مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور و شماری از سوبیه‌های مرجع دریافت شده از کلکسیون‌های میکروبی بین‌المللی (ATCC، DSMZ) یا اهدایی دانشمندان سایر کشورها می‌باشند. در حال حاضر CCSM با هدف حفظ و صیانت از میکروارگانیسم‌های مفید خاکزی ایران و بهره‌برداری بخش پژوهش و تولید صنعتی داخلی و خارجی از ذخایر میکروبی نگهداری شده در کلکسیون ارائه خدمت می‌نماید. کلکسیون میکروبی مؤسسه تحقیقات خاک و آب در سال ۲۰۰۵ میلادی با شماره عضویت WFCC 891 در فهرست فدراسیون جهانی کلکسیون‌های میکروبی قرار گرفت.

● مجموعه قارچ‌ها و کلکسیون میکروبی مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی

مجموعه مرجع قارچ‌های مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی یا مجموعه قارچ‌های ایران در سال ۱۳۲۴ تأسیس و به عنوان قدیمی‌ترین مجموعه زیستی وزارت جهاد کشاورزی و بزرگترین مجموعه قارچ‌های بیماریزای گیاهی در منطقه خاورمیانه محسوب می‌شود. در این مجموعه قریب به ۱۸۵۰۰ نمونه (شامل حدود ۴۰۰۰ نمونه خارجی) از گروه‌های مختلف قارچ‌ها (قارچ‌های بیماریزای گیاهی، خوراکی، سمی، دارویی، جنگلی، صنعتی، میکوریز، عوامل پوساننده چوب، قارچ‌های قارچی)، موجودات شبه قارچ و گل‌سنگ‌ها و حدود ۴۰۰ نمونه تیپ یا پایه (type collection) (شامل ۲۰۰ نمونه از ایران و ۲۰۰ نمونه از سایر کشورهای جهان) نگهداری می‌شوند. مجموعه حاضر با دارا بودن حدود ۳۰۰۰ گونه از قارچ‌های ایران، قسمت عمده قارچ‌های گزارش شده در کشور را در خود جای داده است (شکل ۲).

کلکسیون میکروبی مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی از با سابقه ترین کلکسیون‌های میکروبی کشور شامل کلکسیون ملی قارچ‌های زنده ایران که از اواخر سال ۱۳۴۷ تأسیس و با انتقال تعداد زیادی جدایه قارچی از مؤسسه BBA آلمان (Biologische Bundesanstalt für Land-und Forstwirtschaft)، مؤسسه قارچ‌شناسی Westerdijk هلند (CBS:Westerdijk Fungal Biodiversity Institute سابق) و مؤسسه بین‌المللی قارچ‌شناسی CABI انگلستان (CABI BioScience؛ IMI سابق) از غنای بیشتری برخوردار شد. مجموعه متنوعی از ذخایر باکتریایی نیز در این کلکسیون نگهداری می‌شود (جدول ۱). کلکسیون میکروبی مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی در سال ۲۰۰۹ میلادی با شماره عضویت WDCM 939 در فهرست فدراسیون جهانی کلکسیون‌های میکروبی به ثبت رسیده است.

کلکسیون ملی قارچ‌های زنده ایران با دارا بودن تعداد ۴۴۱۲ کشت زنده قارچ که ۳۷۹۰ کشت آن از ایران جمع‌آوری شده است، يك گنجینه منحصر به فرد ملی و منطقه‌ای است. در این مجموعه، نمونه‌های متعلق به ۵۷۸ جنس، ۲۲۲۹ گونه و تعداد ۱۸۰ نمونه تیپ زنده نگهداری می‌شود (شکل ۲). این نمونه‌ها متعلق به گروه‌های مختلف قارچ‌ها از جمله بازیدیومیست‌ها، آسکومیست‌ها، زیگومیست‌ها، اوومیست‌ها و فرم‌های غیرجنسی آن‌ها هستند و از بسترهای مختلف شامل حشرات، نامتدها، قارچ‌های ماکروسکوپی، خاک و انواع محصولات زراعی، باغی، غلات، سبزیجات، صیفی‌جات، خشکبار، گیاهان زینتی و درختان جنگلی جداسازی شده‌اند.

1-Culture Collection of Soil Microorganisms
2-Razi Type Culture Collection

● کلکسیون میکروبی مؤسسه تحقیقاتی واکسن و سرم‌سازی رازی^۲ (RTCC)

کلکسیون میکروبی مؤسسه تحقیقاتی واکسن و سرم‌سازی رازی با ۲۵ سال سابقه در جداسازی، شناسایی و نگهداری انواع سوبیه‌های باکتریایی و قارچی نقش مهمی در توسعه تحقیقات و صنایع کشور داشته است. از اهداف مهم این کلکسیون نگهداری سوبیه‌های میکروبی بومی و استاندارد و در اختیار قرار دادن آنها به پژوهشگران و سایر مراکز علمی، آموزشی و صنعتی کشور می‌باشد. همچنین سوبیه‌های کلینیکی جدا شده از انسان، حیوانات، گیاهان، محیط زیست (خاک و آب) و مواد غذایی با خصوصیات ویژه مانند مقاومت‌های میکروبی یا حمل‌زن‌های بیماریزا نیز در این مرکز نگهداری می‌شوند. چنین سوبیه‌هایی به‌عنوان ذخایر ژنتیکی سال‌های متفاوت، در بررسی اپیدمیولوژیکی بیماری‌های عفونی نقش بسیار مهمی را ایفاء می‌کنند. علاوه بر این از آنتی ژن‌های میکروبی در تحقیقات پروتئومیکس نیز استفاده می‌شود. از دیگر اهداف این کلکسیون، غربال و شناسایی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و حفظ و نگهداری آنها می‌باشد. مؤسسه تحقیقاتی واکسن و سرم‌سازی رازی تلاش دارد تا در آینده نزدیک کلکسیون میکروبی زیرمجموعه خود را به عضویت WFCC درآورد.



شکل ۲. نمایی از ذخایر کلکسیون قارچ‌های مرجع مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی

◀ اثربخشی کلکسیون‌های میکروبی تات

با توجه به اهمیت اقتصادی ذخایر میکروبی و فرآورده‌های زیستی حاصل از آن‌ها در بازار جهانی، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی از بدو تأسیس (۱۳۷۹) از پیشگامان توسعه دانش فنی تولید انواع محصولات زیستی با ارزش بر پایه منابع میکروبی مانند محرک‌ها و مهارگرهای زیستی (پروبیوتیک‌های گیاهی)، کودهای آلی، مکمل‌های زیستی حیره غذایی دام، طیور و آبزیان از قبیل پروبیوتیک‌ها، آنزیم‌های هیدرولازی و پپتیدهای زیست‌فعال، فرآورده‌های غذایی تخمیری فراسودمند، توده زیستی بر پایه ریزجلبک‌ها با کاربردهای متنوع، رنگدانه‌های خوراکی طبیعی، نگهدارنده‌های زیستی، و بیوگاز بوده که در این راستا چندین قرارداد با هدف انجام پژوهش برای ارائه راه-کار مناسب رفع چالش‌های مهم بخش و یا واگذاری دانش فنی به بخش خصوصی فعال و متقاضی داشته است (جدول ۲). بدیهی است تنوع ذخایر میکروارگانیسم‌های قابل دسترس و امکان نگهداری طولانی مدت آن‌ها به روش صحیح بدون تغییر در ویژگی‌های رشد و فعالیت متابولیکی نقش کلیدی در توسعه فرآورده‌های زیستی فوق‌الاشاره دارد.

رویکرد مشابهی در حوزه تخصصی خاک و با اهداف حفظ و صیانت از منابع خاک‌های کشور و ارتقاء بهره‌وری و سلامت تولیدات کشاورزی نیز در مؤسسه تحقیقاتی خاک و آب کشور طی سه دهه گذشته به دقت برنامه‌ریزی و اجرا شده است. ثبت اختراع ۱۴ دانش فنی تولید انواع کودهای زیستی شاهی بر این ادعاست (جدول شماره ۲). در این بین واگذاری ۸ مورد از دانش های فنی ثبت شده شامل میکروارگانیزم مورد نظر، روش تکثیر، روش نگهداری و فرمولاسیون کود زیستی از طریق عقد قرار داد به بخش خصوصی نشان از اثربخشی پژوهش‌های بیولوژیکی در ارتقاء بهره‌وری کشاورزی و تولید ثروت در بخش همزمان با صیانت از محیط زیست دارد. همچنین تا کنون با استفاده از میکروارگانیزم‌های این مجموعه بیش از ۹۰۰ عنوان پایان‌نامه دانشجویان تحصیلات تکمیلی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری با مشارکت اعضای هیات علمی بخش تحقیقات بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب و اساتید سایر دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی به انجام رسیده است. کلکسیون میکروبی مؤسسه تحقیقات خاک و آب علاوه بر نقش کلیدی و سازنده در پژوهش‌های میکروبی هم اکنون به عنوان پشتیبان بخش خصوصی در تولید انواع کودهای زیستی در کشور ایفای نقش می‌نماید. روند مشابهی در بانک میکروارگانیزم‌های مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی نیز توسعه یافته است. تلاش مستمر برای معرفی انواع مهارگرهای بیماری (پروبیوتیک‌های گیاهی) و تعامل پویا با شرکت‌های تولید کننده شاهد این ادعاست.

چشم انداز آینده

توسعه پروژه‌های هدفمند جداسازی و شناسایی میکروارگانیزم‌ها از منابع منحصر به فرد و متنوع ژنتیکی موجود در نقاط مختلف کشور با خصوصیات عملکردی ویژه و چندانگانه در کنار توسعه زیرساخت‌ها، به روزرسانی روش‌های نگهداری طولانی مدت انواع میکروارگانیزم‌ها، شبکه‌سازی و توسعه نسخه‌های پشتیبان از اهم برنامه‌های آتی کلکسیون‌های میکروبی زیرمجموعه تات می‌باشد. همچنین برنامه‌ریزی و توسعه همکاری و تعامل با سایر کلکسیون‌های ملی و بین‌المللی و ارتباط با شبکه زیست بانک‌های کشور به منظور وحدت رویه و هم‌افزایی ظرفیت‌های موجود بسیار ضروری می‌نماید.

تغییر رویکرد کلکسیون‌های میکروبی بین‌المللی صاحب نام به سوی بهره‌برداری اقتصادی و تولید ثروت از ذخایر میکروبی از طریق توسعه تولید محصولات زیستی نوین بیان‌گر اهمیت معرفی پتانسیل‌های فراوان کلکسیون‌های میکروبی در تأمین امنیت غذایی و مقابله با چالش‌های ناشی از تغییر اقلیم به منظور تهیه غذاهای آینده^۱ به سیاست‌گذاران و مسئولین اجرایی کشور می‌باشد.

جدول ۱- آمار و تنوع ذخایر میکروبی ثبت شده در کلکسیون های میکروبی تات در سطح جنس و گونه

کلکسیون میکروبی			باکتری			قارچ و مخمر			جلبک های تک سلولی		
سویه	تنوع جنس	تنوع گونه	سویه	تنوع جنس	تنوع گونه	سویه	تنوع جنس	تنوع گونه	سویه	تنوع جنس	تنوع گونه
۸۱۲	۶۱	۱۷۱	۲۹۴	۷۱	۱۴۶	۲۲	-	-	۲۲	۴	۶
۱۵۰۰	۷۴	۶۳	۱۰۰	۳۸	۳۴	-	-	-	-	-	-
۱۵۴۰	۴۲	۱۴۸	۴۴۱۲	۵۷۸	۲۲	-	-	-	-	-	-
در حال تکمیل	در حال تکمیل	در حال تکمیل	در حال تکمیل	در حال تکمیل	در حال تکمیل	-	-	-	-	-	-

جدول ۲- فهرست برخی قراردادهای واگذاری دانش فنی مبتنی بر استفاده از سویه های میکروبی به بخش خصوصی در مؤسسات تحقیقاتی تات

عنوان قرارداد	واگذارکننده
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	مکمل زیستی باکتری فسفاتنی برای مزارع پرورش ماهیان گرمابی
پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی	دانش فنی تولید کمپوست غنی از مواد زائد جامد شهری توسط میکروارگانیزمهای بومی
پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی	دانش فنی تولید بتاکاروتن از جلبک
پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی	دانش فنی تولید استارترهای صنایع لبنی از باکتری های اسید لاکتیک بومی
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	دانش فنی تولید و فروش محرک زیستی ویژه گندم
پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی	دانش فنی باکتری های افزاینده ماندگاری و کیفیت سیلاژ علوفه ای
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	دانش فنی مایه تلقیح ازتوباکتر فسفاتنی (علامت تجاری: آروفسفین)
پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی	بیوماس تغلیظ شده دونالیا
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	واگذاری باکتری‌های همزیست سویا ویژه مناطق گرم (سویه و دانش فنی)
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	دانش فنی مایه تلقیح ریزوبیوم باقلا
پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی	واگذاری دانش فنی وبه های پروبیوتیکی لاکتوباسیلوس جداسازی شده از طیور بومی
پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی	واگذاری دانش فنی تولید زیست مهارگر و محرک رشد گیاهی بر پایه تریکودرما
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	واگذاری دانش فنی و روش شناسایی و طراحی حامل مناسب برای تولید انواع کودهای زیستی
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	دانش فنی تولید باکتری‌های ریشه‌زا در تکثیر انواع نهال
پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی	واگذاری دانش فنی تولید و تکثیر سویه Streptomyces rimosus C-2012
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	تولید مایه تلقیح باکتری‌های حل کننده فسفر (کود میکروبی فسفاتنه)
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزاربسکولار به روش کشت درون شیشه ای
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	تولید مایه تلقیح نخود
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	دانش فنی مایه تلقیح ریزوبیومی محرک رشد گیاه (PGPR) با نام تجاری ریزوبین
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	مایه تلقیح باکتری‌های تنوباسیلوس
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	روش دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح سویا
مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور	تولید مایه تلقیح لوبیا



کلکسیون‌های موسسه تحقیقات علوم باغبانی

موسسه تحقیقات علوم باغبانی^۱

تاریخچه

اولین کلکسیون درختان میوه به زیتون تعلق دارد که ژنوتیپ های آن در باغ سازمان کشاورزی گرگان و باغ زیتون تالمو علی آباد در سال های ۱۳۱۷ و ۱۳۳۹ احداث شد. پس از آن کلکسیون درختان میوه به منظور حفظ و نگهداری گونه های باغبانی ایران شامل گونه های سردسیری تا نیمه گرمسیری و گرمسیری و گونه های نواحی حاره، کلکسیون های مختلف درختان میوه ایجاد شدند. این کلکسیون ها در استان های مختلف کشور احداث شده اند که می توان به کلکسیون ارقام بومی سیب (۱۳۳۴) در مرکز اصلاح نباتات کرج، ارقام بومی گلابی (دهه ۳۰) در اداره کل بررسی های باغبانی، ارقام وارداتی پکان (۱۳۴۶) در صفی آباد، ارقام بومی بادام (دهه ۴۰) در آذربایجان شرقی، ارقام انجیر (۱۳۴۸) در ساوه، ارقام بومی انگور (۱۳۵۰) در دزفول، شاهرود، فارس و تهران، ارقام محلی خرما (دهه ۴۰) در اهواز، ارقام تجاری و ژنوتیپ های مرکبات (دهه ۴۰) در تنکابن، ارقام تجاری توت فرنگی (۱۳۵۳) در سنندج، ارقام محلی و ژنوتیپ های انار (۳۶۶) در یزد، رقام بومی و خارجی گیلان، آلو، گوجه، هلو و شلیل (دهه ۱۳۷۰) کرج، ارقام محلی و ژنوتیپ های گردو (۱۳۶۲) در کرج، توپسکران و کرمان، ارقام بومی و وارداتی چای (۱۳۶۸) در لاهیجان، ارقام بومی فندق (۱۳۷۰) در کرج و آستارا، ارقام محلی زردآلو (۱۳۸۰) در آذربایجان شرقی، ارقام بومی آلبالو (۱۳۸۵) در کرج، ژنوتیپ های زرشک و عناب (۱۳۹۰) در بیرجند، ژنوتیپ های وارداتی ازگیل ژاپنی (۱۳۹۲) در لاهیجان اشاره کرد.

معرفی مجموعه کلکسیون های موسسه تحقیقات علوم باغبانی و وضعیت موجود

کلکسیون های درختان میوه شامل ۴۴۳۳ رقم (ژنوتیپ) از ۴۸ نوع محصول است که در بیش از ۳۲ باغ در موسسه تحقیقات باغبانی کشور، ۷۷ باغ در مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ها به صورت زنده و در سطحی بالغ بر ۱۵۴ هکتار حفظ و نگهداری می شوند که ۲۷۲ نمونه آن شامل ارقام تجارتی ثبت شده از ۱۹ گونه مختلف میوه است. بزرگ ترین کلکسیون به درختان میوه معتدله با حدود ۲۹۰۰ رقم و ژنوتیپ تعلق دارد که در ایستگاه های تحقیقاتی کشور و در سطحی بالغ بر ۶۶ هکتار حفظ و نگهداری می شوند. برخی از کلکسیون های درختان میوه، از اهمیت جهانی برخوردارند. برای مثال کلکسیون زعفران و انار از کلکسیون های بی نظیر و کلکسیون آلو (رتبه پنج) و زیتون (رتبه سه) از اهمیت قابل توجهی در دنیا برخوردار می باشند (جدول ۱).

۱. مرتضی گل محمدی، رعنا دستجردی، احمد مستعان، یحیی تاجور، علی تاج آبادی پور، مهران غلامی، رحیم قره شیخ بیات، سمیع مرعشی، عزیز تراهی، محمدرضا ایمانی و حسین بیات

جدول ۱- تعداد نمونه و محل نگهداری کلکسیون های باغ های درختان میوه، گل و گیاهان زینتی، چای و زعفران

کلکسیون	محصول	تعداد نمونه	ایستگاه	مساحت	استان
میوه های هسته دار	آلو، گوجه، هلو، شلیل، گیلان و آلبالو و زردآلو	۷۳۶	کرج، گلستان، مشکین شهر، بسطام و سهند	۲۴/۰	البرز، خراسان رضوی، اردبیل و سمنان و آذربایجان شرقی
میوه های دانه دار	سیب، به، گلابی، گلابی وحشی و ازگیل	۶۹۸	کرج، کهزیز، گلستان، لاهیجان و اصفهان	۲۱/۶	البرز، آذربایجان غربی، خراسان رضوی، گیلان و اصفهان
عناب	عناب	۹	بیرجند	۰/۷	خراسان جنوبی
میوه های ریز	انگور، توت فرنگی زرشک	۶۴۰	تاکستان، کهزیز، سنندج و بیرجند	۴/۰	قزوین، آذربایجان غربی، کردستان و خراسان جنوبی
میوه های خشک	گردو، بادام، فندق و پکان	۶۱۵	کرج، توپسکران، شهرکرد، سهند، اشکورات و صفی آباد	۳۷/۵	البرز، همدان، چهارمحال و بختیاری، آذربایجان شرقی، گیلان و خوزستان
مرکبات	پرتقال، نارنگی، نارنج، لیمو شیرین، لیمو ترش، گریپ فروت، کامکوات، پالنگ، پادرنگ	۲۵۸	کنرا (تنکابن)، دزفول، جیرفت، داراب و رامسر	۱۱/۴	گیلان، خوزستان، کرمان، فارس و مازندران
میوه های نیمه گرمسیری	زیتون، انار و انجیر	۱۰۸۳	طارم، گازرون، یزد، ساوه و استهبانات	۳۲/۲	زنجان، فارس، یزد و مرکزی
خرما	خرما	۱۲۸	اهواز، حاجی آباد، میناب، عزیزآباد بم	۱۷/۸	خوزستان، هرمزگان و کرمان
میوه های گرمسیری	انبه، چیکو، پاپایا، تمر هندی، موز، کنار، گواوا، جم، لیچی، گیلان سورینام، نارگیل و کاستار ابل	۵۶	اهواز، ایرانشهر، میناب، زراآباد و شیانکاره	۲/۱	خوزستان، سیستان و بلوچستان، هرمزگان و بوشهر
پسته	پسته	۲۱۰	رفسنجان، دامغان، فیض آباد و قزوین	۱/۵	کرمان، سمنان، خراسان رضوی و قزوین
چای	چای	۹۴	فشالم، فجر، نشارود و ازبزم سیاهکل	۰/۲	گیلان
زعفران	زعفران	۱۰	گناباد	محدود	خراسان رضوی
گل و گیاهان زینتی	درختان و درختچه های زینتی، گل های آپارتمانی و فضای آزاد، گل های پیازی، رز و داودی	۱۳۶۶	محلات، لاهیجان	۲/۰	مرکزی و گیلان

اثربخشی، اهمیت اقتصادی و کاربردی

کشور ما منشا بیش از ۲۰ گونه از درختان میوه و بیش از ۹۷ گونه از خویشاوندان وحشی آنها می باشد. بسیاری از منابع ژنتیکی موجود در کلکسیون های درختان میوه به صورت مستقیم به وسیله کشاورزان برای احداث باغ استفاده شده اند. در این منابع ویژگی هایی مانند تحمل به تنش های زنده و غیرزنده برای مقابله با شرایط نامناسب اقلیمی و محیطی، کیفیت و عملکرد بالا وجود دارد که برای تولید ارقام جدید به کار برده می شوند. تاکنون از این منابع ارزشمند، ارقام متعددی تولید و تکثیر شده اند (جدول ۲).

جدول ۱- ارقام معرفی شده موسسه تحقیقات علوم باغبانی منتج از منابع ارزشمند کلکسیون ها (۱۳۸۸-۱۴۰۰)

محصول	کلکسیون	تعداد رقم معرفی شده	محصول	کلکسیون	تعداد رقم معرفی شده
گردو	گردو	۶	نارنگی	مرکبات	۴
زردآلو	میوه های هسته دار	۵	لیمو ترش	مرکبات	۴
انگور	انگور	۵	گریپ فروت	مرکبات	۱
به	به	۲	زیتون	زیتون	۶
سیب	سیب	۱۳	زنبق و فریزیا	گل و گیاهان زینتی	۶
بادام	بادام	۴	کنار	میوه های گرمسیری	۵
گیلاس	میوه های هسته دار	۶	پسته	پسته	۲
عناب	عناب و زرشک	۲	چای	چای	۲

برنامه های آتی

حفاظت موثر و مناسب از منابع ژنتیکی بومی و خارجی، احیا و تکثیر آنها، توسعه کلکسیون های موجود از طریق انتخاب ژنوتیپ های بومی و توسعه همکاری های مشترک ملی و بین المللی، ارتقای مدیریت کلکسیون ها از طریق تجمیع و مکان یابی کلکسیون های جدید، ادامه ارزیابی منابع ژنتیکی موجود برای یافتن ژنوتیپ های متحمل به تنش های زیستی و غیرزیستی برای پروژه های به نژادی و تشکیل نسخه پشتیبان از مهمترین اقدامات آتی می باشد. علاوه بر این ایجاد بانک اطلاعاتی برای ورود و نگهداری اطلاعات کلکسیون های باغبانی به عنوان یک برنامه کلان در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مورد توجه می باشد.



کلکسیون منابع ژنتیک دام و طیور کشور

موسسه تحقیقات علوم دامی کشور^۱

تاریخچه

بانک‌های ژن به عنوان مجموعه‌ای منظم و سیستماتیک می‌باشند که پردازش و ذخیره مواد بیولوژی را برای استفاده نسل‌های آینده تامین می‌کنند. ایجاد بانک ژن ذخایر ژنتیکی دامی کشور به منظور حفاظت از منابع ژنتیکی دام و طیور اقداماتی در دهه ۱۳۵۰-۱۳۴۰ با راه‌اندازی ایستگاه عباس آباد مشهد شروع شد. طی این مدت و تا سال ۱۳۷۸ تعداد ۵۸ ایستگاه در کشور راه‌اندازی شده است که تحت نظارت معاونت امور تولیدات دامی و یا سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اداره می‌شوند. از سال ۱۳۸۸ با تصویب و ابلاغ قانون جامع نظام دامپروری کشور وظیفه حاکمیتی شناسایی، ثبت، کنترل، گواهی و حفاظت از منابع و مواد ژنتیکی دام و اصلاح نژاد آن و ارتقاء سطح تحقیقات علمی ژنتیکی و تولید مواد ژنتیکی متناسب با شرایط کشور و انجام تحقیقات زیست فناوری جدید (بیوتکنولوژی) و توسعه فناوری‌های نوین به صورت قانونی به موسسه تحقیقات علوم دامی کشور واگذار شده است.

معرفی کلکسیون‌های موسسه تحقیقات علوم دامی و وضعیت موجود

کلکسیون منابع ژنی دامی در دو بخش نگهداری و محافظت می‌شود:

الف: نگهداری در شرایط سرد (کرایوبانک):

بانک ژن سرد موسسه تحقیقات علوم دامی کشور: این بانک در مساحتی بالغ بر ۶۵۰ مترمربع ساخته شده است. فعالیت رسمی این کرایوبانک از دهه ۱۳۸۰ با استخراج و نگهداری نمونه‌های DNA گونه‌های مختلف دام، طیور و زنبورعسل شروع و به بهره‌برداری رسیده است. در حال حاضر این بانک آمادگی دارد تا انواع خدمات پژوهشی را در پاسخ به پیشنهادهای و درخواست‌های جامعه علمی و تحقیقاتی کشور ارائه نماید.

۱. نعمت اله اسدی و سعید اسماعیل خانیان

جدول ۱- تعداد نمونه‌های DNA ذخایر ژنتیکی دام، طیور و زنبورعسل در بانک سرد موسسه تحقیقات علوم دامی

تعداد نمونه DNA	گونه
۱۵۰۰	گوسفند
۱۰۸۰	مرغ بومی
۲۰۰	گاو میش
۳۵۰	اسب و اسبچه
۱۵۰	گاو بومی
۵۰۰	بز بومی
۱۵۰۰	زنبورعسل
۲۰۰	شتر
۴۰۰	بلدرچین
۵۸۰	مجموع

بانک ژن مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران: بانک سلول‌های انسانی و جانوری یکی از چهار بانک مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران است که در راستای اهداف اصلی این مرکز برای فراهم کردن زیرساختی مطمئن و قابل استفاده برای پیشبرد علوم زیستی و فناوری‌های مرتبط با ذخایر ژنتیکی انسانی و جانوری فعالیت می‌نماید. این بانک در سال ۱۳۸۶ در جهاد دانشگاهی پایه‌گذاری و اکنون از تعدادی از نژادهای دامی به ویژه نژادهای در خطر انقراض از قبیل شتر دو کوهانه، رده‌های سلولی تهیه و نگهداری می‌کند.

بانک ژن مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی: این بانک با هدف نگهداری و ذخیره اسپرم و جنین از دام‌های بومی از قبیل گاو سیستانی و گاو سرابی به منظور حفاظت از این گونه‌های دامی تاسیس شده است.

ب: نگهداری و حفاظت از دام زنده:

وظایف این بانک‌ها نگهداری دام و طیور بومی کشور به صورت زنده در زیستگاه اصلی و در قالب ایستگاه‌های تحقیقاتی می‌باشد که در نقشه ذیل معرفی شده اند.

اثر بخشی، اهمیت اقتصادی و کاربردی

بانک‌های ژنی این امکان را فراهم می‌کنند که این منابع ارزشمند ژنتیکی را بتوان برای سالیان سال در شرایط کنترل شده و با هدف حفظ خصوصیات ژنتیکی محافظت نمود. لذا جهت برون‌رفت از بحران‌ها و تنش‌های ناشی از افزایش جمعیت، تامین محصولات پروتئینی، سازگاری با تغییر اقلیمی، کاهش منابع آب شیرین، کاهش زمین‌های مناسب کشاورزی و غیره دانشمندان را بر آن داشته است که با حفظ منابع پایه و تنوع زیستی از طریق ایجاد بانک‌های ژن، موضوع امنیت غذایی را مدیریت نمایند. تنوع زیستی که امروز شاهد آن هستیم، محصول میلیاردها سال تکامل موجوداتی است که به وسیله فرایندهای طبیعی و البته به‌طور فزاینده‌ای تحت تأثیر انسان توانسته‌اند زنده بمانند. بنابراین از بین رفتن یک گونه از آنها به مفهوم از بین رفتن میلیون‌ها سال زمان و صرف انرژی است که منجر به تکامل آن‌گونه شده است. از طرف دیگر یک موجود زنده حاصل فعالیت میلیون‌ها ژن و روابط بیوشیمیایی می‌باشد که نهایتاً موجود را جهت تطابق با اقلیم حمایت و سازگار می‌کند. و به علت تنوعی که در موجودات می‌باشد روابط بیوشیمیایی خاصی را در هر گونه ایجاد نموده است و این تنوع انسان را قادر خواهد نمود که برای رفع نیازهای خود و با شناختی که از این روابط پیدا می‌کند در هر زمان نیازهای خود را از این گونه‌ها بر اساس ماهیت بیوشیمیایی و حتی رفتاری گونه‌ها مرتفع سازد. نگهداری مطلوب از ذخایر ژنتیک جانوری و حفظ تنوع زیستی در قالب بانک‌های ژنی به‌عنوان یکی از سرمایه‌های ملی، حافظ امنیت غذایی، پایداری طبیعت و اکوسیستم‌ها و به عبارتی بقاء هستی به شمار می‌رود.



شکل ۱- مراکز نگهداری دام و طیور بومی کشور در زیستگاه‌های اصلی

مزایای بانک ژن را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود:

تحقیق و پژوهش به منظور کسب اطلاعات مربوط به صفات شایستگی نظیر طول عمر، باروری، مرگ و میر، نیازهای مدیریتی و تغذیه‌ای دام‌های بومی، شناسایی ژن‌های مفید و خاص آنها و آگاهی از اثرات متقابل بین دام و اقلیم که این اطلاعات نقش مهمی در سودآوری دام‌های بومی و توسعه پرورش آنها خواهد داشت.

بررسی و تحقیق برای افزایش ارزش تجاری تولیدات سنتی نژادهای بومی و برندسازی محصولات خاص و در صورت امکان دارویی و فراسودمند از دیگر مزایای قابل ذکر است.

شناسایی و الگوسازی زنجیره‌های تولید دام‌های بومی و بررسی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت جنبه‌های اقتصادی جهت استفاده از مزیت‌های نژادی محصولات سنتی (شیر، گوشت، الیاف) در مواردی مثل صنایع دستی و اکوتوریسم با توجه به خصوصیات منحصر به فردی که هر نژاد می‌تواند داشته باشد.

اصلاح نژاد و بهبود ژنتیکی دام‌های بومی به منظور تجاری کردن و قابل رقابت نمودن محصولات دام‌های بومی با دام‌های تجاری ضمن حفظ

و نگهداری ارزش‌های نژادی دام (شامل سازگاری با محیط خشن یا سیستم‌های تولیدی کم هزینه با نهاده‌های محلی و همچنین حفظ صفاتی نظیر طول عمر، باروری و کیفیت سالم محصولات آنها.

جلوگیری از زوال نژادهای حیوانی و سیستم‌های تولیدی آنها، که باعث پایداری فرهنگی - اقلیمی مناطق جغرافیای کشور شده و می‌تواند پایداری امنیت به خصوص در مناطق مرزی کشور و اکوسیستم‌های مناطق مختلف آب و هوایی و همچنین توسعه کسب و کار و زندگی روستاییان را تضمین نماید.

توسعه توریسم فرهنگی و تقویت فرهنگ پرورش نژادهای بومی با توجه به نقش بوم شناختی که پرورش دام‌های بومی می‌تواند در منطقه ایفا نماید.

بانک ژن‌ها، فرصت مهمی برای حفظ و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی حیوانات اهلی منقرض شده و یا در حال انقراض را فراهم آورده و پشتیبان مهم و استراتژیک برای بازیافت ژن‌های اقتصادی در آینده خواهد بود.

پشتیبانی در هنگام وجود مشکلات ژنتیکی، بیماری‌ها، حوادث غیر مترقبه و کاهش تنوع دامی

با استفاده از اطلاعات بانک‌های ژنی، امکان بررسی و تدوین قوانین و ضوابط مربوط به ورود و خروج غیرقانونی نمونه‌های بیولوژیک و همچنین امکان ساماندهی درخواست‌های ارائه شده برای تکثیر گونه‌های وحشی در خطر انقراض فراهم می‌شود.

برنامه‌های آتی

اولین اقدام برای هر مجموعه بانک ژنی بعد از حفظ و نگهداری، ارتقاء و توسعه مجموعه می‌باشد که اضافه بر این جهت کاهش ریسک بایستی یک مجموعه پشتیبان نیز احداث گردد. در نظر است که توسعه پایگاه اطلاعات بانک‌های ژن علوم دامی کشور با قابلیت اطلاعات مکانی تحت وب انجام گیرد تا این سامانه منسجم و هدفمند به محققان و پژوهشگران جهت اطلاع‌رسانی و پژوهش‌های هدفمند جهت بهره‌برداری بهتر از این ذخایر کمک کند و از آنجایی که اطلاعات در این سامانه به شکل مکان محور ثبت می‌گردد، کاربران می‌توانند اطلاعات سیستم را بر اساس محل جغرافیایی دریافت نمایند و همچنین این سامانه امکان گزارش‌گیری را در هر لحظه برای مدیران و برنامه‌ریزان جهت تصمیم‌گیری فراهم می‌نماید. از دیگر برنامه‌های آتی بانک ژن بررسی امکان اقتصادی نمودن فرایند حفاظت از طریق درآمدزا نمودن آن از جنبه‌های اکوتوریسم (ایجاد پارک‌های ملی)، بازاریابی داخلی و خارجی برای محصولات خاص حاصل از ذخایر ژنتیکی دام و طیور بومی موجود در کشور (ایجاد بورس محصولات دامی حاصل از دام و طیور بومی موجود در کشور)، مطالعات توسعه روستایی به منظور استفاده از دانش بومی جهت بهره‌برداری و تولید اقتصادی مناسب با اکوسیستم مناطق مختلف کشور، استفاده از اطلاعات تراشه‌های ریزآرایه جهش‌های تک نوکلئوتیدی (SNP chip array) در تهیه پروفایل ژنتیکی و ورود داده‌های ژنومی در بانک‌های اطلاعاتی، استفاده از فناوری‌های نسل جدید تعیین توالی ژنوم (NGS) در انتخاب ژنومی نژادهای بومی و ورود این نوع داده‌ها در بانک‌های اطلاعاتی به عنوان Big data و همچنین برقراری ارتباط علمی با محققین، مراکز تحقیقاتی و بانک‌های معتبر داخلی و بین‌المللی در چارچوب قوانین کشور می‌باشد.

تدوین قوانین و ضوابط مربوط به ورود و خروج غیرقانونی نمونه‌های بیولوژیک و همچنین امکان ساماندهی درخواست‌های ارائه شده برای تکثیر گونه‌های وحشی در خطر انقراض فراهم می‌شود.



مجموعه منابع ژنتیکی آبزیان کشور

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور^۱

تاریخچه

اگرچه همواره از توسعه صنعتی به عنوان ابزاری برای توسعه جوامع بشری یاد شده است، اما این توسعه باعث نابودی سریع و غیرقابل بازگشت بخشی از تنوع زیستی در سطح جهان شده است. امروزه مشخص شده که تنوع زیستی نه تنها به عنوان یک میراث فرهنگی اهمیت داشته، بلکه نقش مهمی در توسعه سالم یک جامعه ایفا می‌نماید. ذخایر ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی اساس امنیت غذایی جهانی را تشکیل داده و نقش مهمی در زندگی بشری دارند. با توجه به اهمیت و جایگاه تنوع زیستی و ژنتیکی آبزیان کشور و در معرض خطر قرار گرفتن تعدادی از گونه‌های با ارزش اقتصادی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور از سال ۱۳۹۱ تشکیل بانک‌های ژن را به عنوان یکی از اولویت‌های اصلی مد نظر قرار داده است.

معرفی کلکسیون آبزیان کشور و ارائه وضعیت موجود

اولین بانک ژن آبزیان ایران در انستیتو تحقیقات بین‌المللی تاس‌ماهیان (Acipenseridae - Sturgeon fishes) دریای خزر - سد سنگر رشت در سال ۱۳۹۱ مصوب و تشکیل شد. بانک زنده ماهیان خاویاری شامل ۱۰۰۰ عدد ماهی زنده از گونه‌های تاس‌ماهی ایرانی، تاس‌ماهی روسی، فیل‌ماهی و ازون برون، و بانک سلولی - مولکولی گونه‌های مذکور در نیتروژن مایع است.

بانک ژن زنده بیس ماهی سرگنده یا زرده پر (*Cyprinidae - Barbus capito*) با هدف حفاظت از ذخایر آسیب دیده ماهی مذکور و دستیابی به بیوتکنیک تکثیر این ماهی در سال ۱۳۹۸ در پژوهشکده آبی‌پروری آبهای داخلی - بندر انزلی (ایستگاه تحقیقات تکثیر و پرورش آبزیان - شولم) تاسیس گردید. تشکیل جمعیت پایه و ریخت سنجی در فواصل زمانی منظم تا زمان تکثیر از فعالیت‌های این بانک می‌باشد.

بانک ژن زنده ماهی گطان (*Cyprinidae - Luciobarbus xanthopterus*) با همکاری مرکز بازسازی ذخایر اداره کل شیلات خوزستان در سال ۱۴۰۰ در پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور - اهواز تشکیل شد. بررسی ساختار ژنتیک جمعیت ذخایر و مدیریت مولدین در زمان تکثیر

۱. فریدون عوفی، مهدی گلشن

هدف اصلی بانک ژن این‌گونه بوده است.

خشک‌سالی‌های متعدد و کاهش سطح آب دریاچه ارومیه و حضور گونه منحصربه‌فرد و بوم‌زاد آرتمیا (*Artemia urmiana*) دلیل تشکیل بانک سیست و آرتمیای کشور در سال ۱۳۹۸ در مرکز تحقیقات آرتمیای کشور - ارومیه بود. مطالعات ژنتیکی و نگهداری سیست‌های آرتمیا به همراه کنترل کیفی در فواصل زمانی از رسالت‌های بانک ژن آرتمیا است.

بانک ژن سویه‌های اقتصادی ریزجلبک‌ها (Microalgae) در سال ۱۴۰۱ در پژوهشکده آبی‌پروری آبهای داخلی - بندر انزلی در دستور کار قرار گرفته است.

مجموعه کلکسیون و بانک ژن آبزیان موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

نام بانک ژن	نوع ذخیره	محل
مرکز بانک ژن ماهیان خاویاری	بانک ژن زنده و بانک سلولی - مولکولی	انستیتو تحقیقات بین‌المللی تاس‌ماهیان دریای خزر (گیلان - سد سنگر)
بانک ژن سس‌ماهی سرگنده	بانک ژن زنده	پژوهشکده آبی‌پروری آبهای داخلی (گیلان - فومن)
بانک ژن ماهی گطان	بانک ژن زنده	پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور (خوزستان - اهواز)
بانک ژن آرتمیا	بانک ژن زنده و بانک سیست	مرکز تحقیقات آرتمیای کشور (آذربایجان غربی - ارومیه)
کلکسیون میکروجلبک‌ها	کلکسیون سلولی	پژوهشکده آبی‌پروری آبهای داخلی (گیلان - بندرانزلی)

اثر بخشی، اهمیت اقتصادی و کاربردی

اگرچه تمامی ذخایر نگهداری شده در بانک ژن نقش مهمی در امنیت غذایی و توسعه اقتصادی دارند، ولی از آنجا که تجارت جهانی خاویار ایران از گذشته مورد توجه بوده و از ارزش صادراتی و ارز آوری بالایی برخوردار می‌باشد، در این نوشتار صرفاً به موضوع بانک ژن ماهیان خاویاری اشاره می‌شود. دریای خزر به‌عنوان بزرگترین دریاچه جهان، یکی از زیستگاه‌های اصلی ماهیان خاویاری بوده و دست کم در دو قرن اخیر این ماهیان ارزشمند به‌عنوان منبع درآمد زیادی از صیادان و شرکت‌های تجاری بوده است. به‌عنوان مثال در سال ۱۳۷۱ میزان صید ماهیان خاویاری بیش از ۲۰۰ تن و مجموع برداشت خاویار ۲۶۱ تن بوده که راهی بازارهای بین‌المللی شده است. طی چند دهه گذشته و به ویژه پس از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی، ذخایر تاس‌ماهیان دریای خزر تحت تاثیر عوامل مختلف محیطی و فعالیت‌های انسانی به شدت تحت فشار قرار گرفته‌اند. به‌طوری که در حال حاضر تمامی پنج گونه تاس‌ماهیان این زیست بوم آبی در معرض خطر انقراض هستند و در فهرست قرمز اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN) قرار گرفته‌اند. لذا بر اساس توافق کشورهای حاشیه دریای خزر در اجلاس کنوانسیون منابع زنده دریای خزر - ۱۳۹۰، صید تجاری این ماهیان ممنوع گردید و این ممنوعیت تاکنون نیز ادامه دارد و هر سال نیز تمدید می‌گردد. لذا در حال حاضر صید ماهیان خاویاری صرفاً با اهداف تحقیقاتی و بازسازی ذخایر انجام می‌شود.

در بانک ژن زنده ماهیان خاویاری گونه‌های تاس‌ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر در قالب گله‌های مولد نر و ماده نگهداری و تکثیر می‌شوند. دستیابی به بیوتکنیک تکثیر و پرورش گونه‌های تاس‌ماهیان و ورود این گونه‌های ارزشمند به صنعت آبی‌پروری کشور است. بعلاوه از ذخایر بانک اسپرم نه تنها در مزارع پرورشی استفاده می‌شود بلکه در فعالیت بازسازی ذخایر نیز مورد استفاده است. شایان ذکر است ایران موفق به تولید بیش از ۷ تن خاویار با ارزش بیش از ۹ میلیون دلار از صنعت آبی‌پروری بین سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۹۲ شده است. ذخایر نگهداری شده در بانک ژن ماهیان خاویاری پشتیبان مناسبی برای این صنعت درآمدزا و ارز آور کشور محسوب می‌شود.

برنامه‌های آتی

ذخایر آبزیان کشور به دلایل متعدد بخصوص فعالیت‌های انسانی وضعیت چندان مطلوبی نداشته و روز به روز با کاهش ذخایر مواجه خواهیم بود. توسعه بانک‌های ژن زنده آبزیان و همچنین بانک‌های سلولی-مولکولی برای گونه‌های بومی در معرض خطر یکی از اولویت‌های اصلی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور است. اگرچه این موسسه تاکنون موفق به تشکیل چهار بانک شده است، ولی مطمئناً نیاز کشور بیش از این تعداد می‌باشد. همچنین ایجاد نسخه پشتیبان برای بانک‌های حاضر ضروری است. لذا موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور در نظر دارد طی یک برنامه پنج ساله بانک‌های ژن آبزیان را برای سایر آبزیان ارزشمند از جمله ماهی آزاد، میگو و ماهیان دریایی ایجاد نماید.

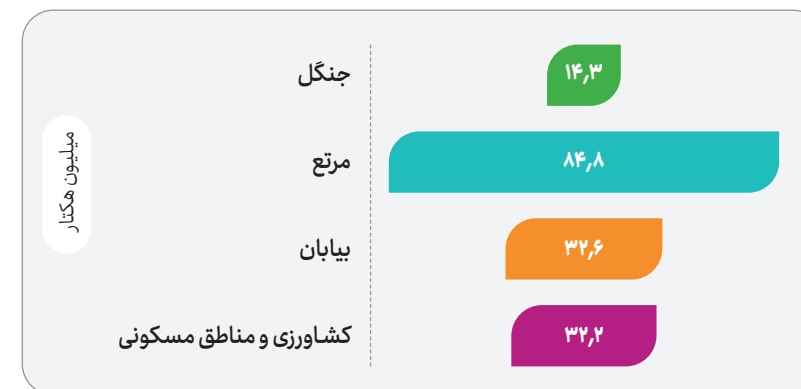


بهره‌برداری و جنبه‌های اقتصادی منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر^۱، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی^۲

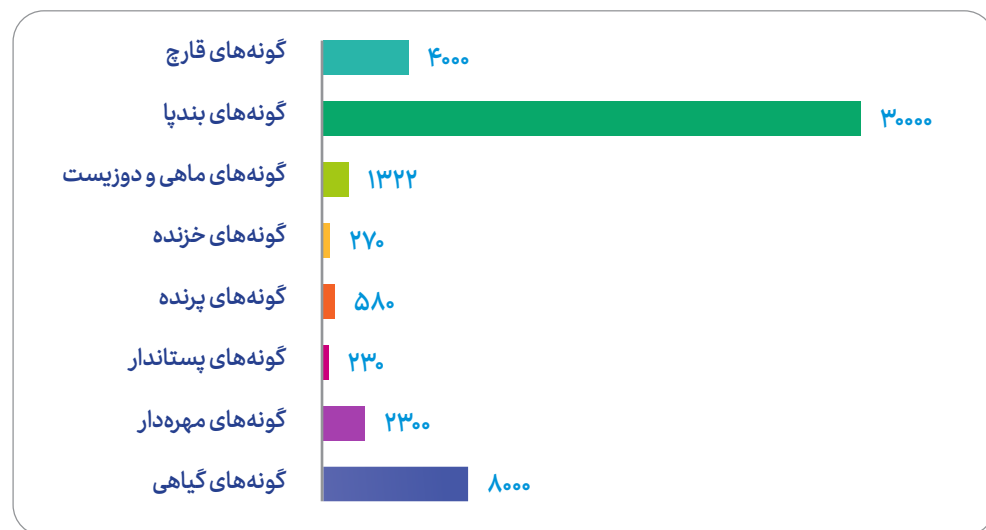
مقدمه

ایران کشوری بزرگ با مساحت ۱۶۲/۲ میلیون هکتار (۱/۲ درصد کل مساحت دنیا) با عرصه‌های وسیع جنگلی، مرتعی، بیابانی، کشاورزی، دریاچه‌ها، مرداب‌ها، بیشه‌زار و درختچه‌زارها می‌باشد (شکل ۱). اقلیم‌های پیچیده و متنوع، توپوگرافی، سازندهای زمین‌شناسی و مدیریت منابع انسانی و منابع طبیعی منجر به تنوع زیستی متنوع و منحصر به فردی این سرزمین شده است. بنحوی که ایران را به‌عنوان یک مرکز تنوع زیستی ژنتیکی تبدیل کرده است (شکل ۲). ایران به‌دلیل وسعت زیاد و اکوسیستم‌های متنوع، یکی از مهم‌ترین کشورهای خاورمیانه و غرب آسیا برای حفظ تنوع زیستی است.



شکل ۱. وضعیت عرصه‌های منابع طبیعی کشور (میلیون هکتار)

۱. محمد جعفر آقایی
۲. غلامرضا صالحی جوزانی



شکل ۲. وضعیت تعداد گونه‌های مختلف منابع ژنتیکی در کشور (تعداد گونه)

جنبه‌های اقتصادی منابع ژنتیکی کشور

منابع ژنتیکی کشور (گیاهان، جانوران و میکروارگانیسم‌ها) ضمن اثرات زیست محیطی و اکوسیستمی گسترده، دارای اثرات اقتصادی و اجتماعی بسیار مهمی در کشور بوده و در آینده نیز خواهند داشت.



شکل ۳. اهمیت منابع ژنتیکی گیاهی، جانوری و میکروبی در صنایع مختلف

الف. اهمیت اقتصادی گونه‌های گیاهی

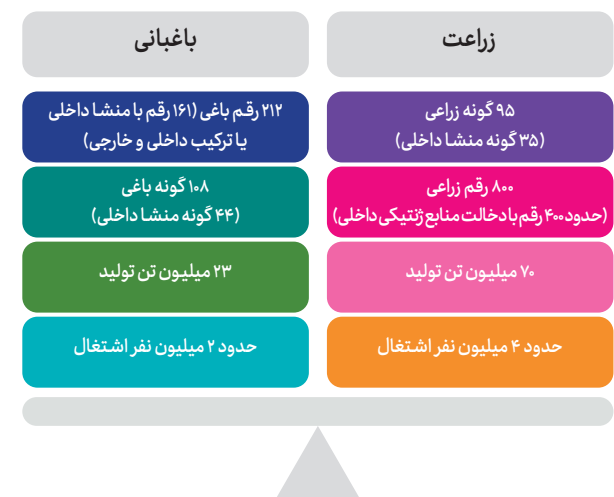
گونه‌های گیاهی در کشور در جنگل‌ها و مراتع و حوزه زراعت، باغی و گیاهان دارویی نقش اساسی دارند (شکل ۴). از حدود ۱۰۰ میلیون هکتار نواحی جنگلی و مرتعی علاوه بر خدمات زیست محیطی مانند ایجاد زیستگاه مناسب برای حدود ۸۰۰۰ گونه گیاهی، ۲۱۰۰ گونه جانوری، ۳۵ هزار گونه بندپایان و قارچ‌ها، محیط زندگی برای عشایر، روستائیان و جنگل‌نشینان، بهبود کیفیت هوا، تثبیت خاک و منابع آبی و تولید

بسیاری از محصولات جنگلی و مرتعی از قبیل چوب، میوه‌های جنگلی و گیاهان دارویی، نقش مهمی در تامین امنیت غذایی و تامین علوفه در کشور دارند و با وجود بارندگی اندک در پهنه ایران سالیانه معادل ۹ میلیون تن علوفه در این اراضی تولید می‌شود. همچنین از کل حدود ۱۶ میلیون تن چوب مورد مصرف در کشور، حدود ۱۰٫۶ میلیون تن آن در ۴۰ هزار هکتار زراعت چوب در داخل کشور تامین می‌شود. مهمترین گونه مورد استفاده در زراعت چوب گونه صنوبر است که بومی ایران است.

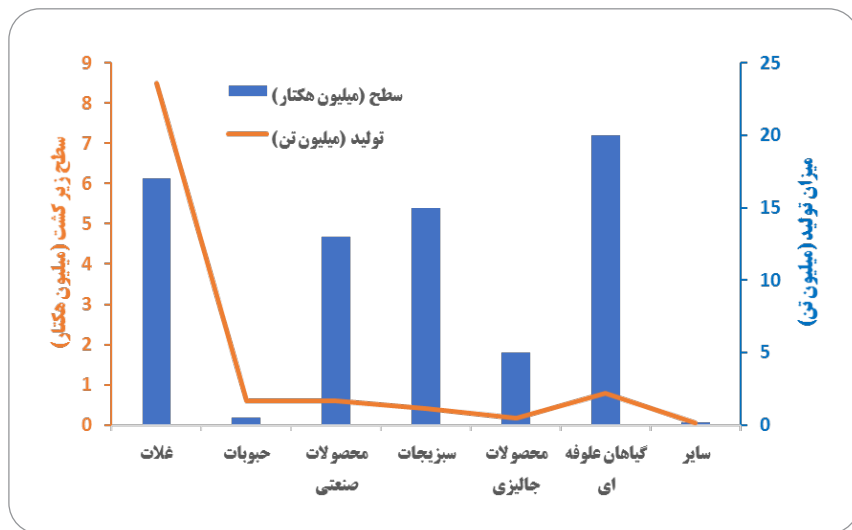


شکل ۴. اهمیت اقتصادی منابع ژنتیکی گیاهی داخلی و خارجی در امنیت غذایی کشور

در حوزه زراعت کشور با ۴ میلیون نفر اشتغال و ۱۱ میلیون هکتار اراضی زیر کشت و تولید حدود ۷۰ میلیون تن انواع محصولات زراعی از بیش از ۹۵ گونه زراعی استفاده می‌شود که حدود ۳۵ گونه آن دارای منشأ ایرانی هستند. در طول هزاران سال این گونه‌ها به همراه ۴۵۵ گونه از خویشاوندان وحشی گیاهان زراعی در عرصه‌های زراعی و منابع طبیعی کشور حضور داشته و به این شرایط محیطی سازگار گردیده‌اند. در این عرصه بیش از ۷۰ میلیون تن محصولات زراعی شامل غلات، حبوبات، گیاهان صنعتی و علوفه تولید می‌شوند که پایه اصلی امنیت غذایی کشور می‌باشد (شکل‌های ۵ و ۶).

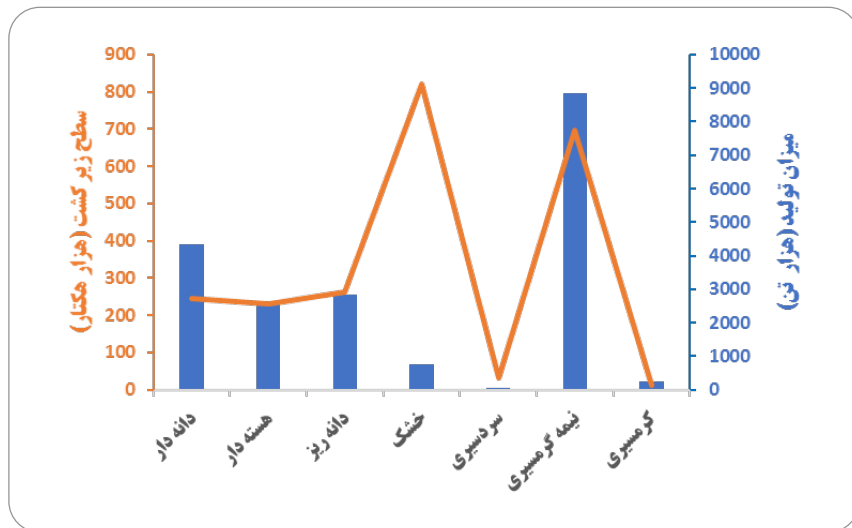


شکل ۵. اثربخشی اقتصادی منابع ژنتیکی زراعی و باغی در تولیدات بخش کشاورزی و اشتغال‌زایی کشور



شکل ۶. وضعیت سطح زیر کشت و تولید گیاهان زراعی مختلف در کشور (سال ۱۴۰۰)

در حوزه باغبانی کشور نیز با حدود ۲ میلیون نفر اشتغال و سطح ۲/۵ میلیون هکتار اراضی باغی کشور (تولید حدود ۲۳ میلیون تن انواع محصولات باغی) بیش از ۱۰۸ گونه باغی کشت و کار می‌شوند که ۴۴ گونه آن دارای منشأ ایرانی هستند (شکل‌های ۵ و ۷). این گونه‌ها به همراه ۲۹۳ گونه خویشاوندان وحشی آنها در عرصه‌های باغی و منابع طبیعی ایران سازگار گردیده‌اند. علاوه بر آن بخش بزرگی از تولید محصولات دارویی، ادویه‌ای و نوشابه‌ای بطور کامل مبتنی بر منابع ژنتیکی داخلی تولید می‌شوند که برای مثال می‌توان به تولید سالانه ۴۳۰ تن زعفران ۵۵ تن گل محمدی مبتنی بر توده‌های ژنتیکی کشور اشاره نمود. در میان گیاهان باغبانی، جمعیت‌های بومی برخی از گونه‌ها مانند انار، پسته و زعفران بعنوان یک برند جهانی شناخته شده بوده و اغلب تولید با استفاده از همین جمعیت‌ها انجام می‌شود. در برخی از گونه‌ها مانند بادام، گردو، زردآلو، انگور، گلابی، سیب و خرما ارقام پرمعمر و با ارزش ایرانی مورد کشت و کار قرار می‌گیرند در کنار ارقام ایرانی ارقام و نژادهای خارجی این گونه‌ها نیز به کشور وارد شده و در کنار ارقام ایرانی و یا در هیبرید با آنها پرورش داده می‌شوند. برخی از گونه‌ها مانند چای، پرتغال، نارنگی، کیوی و انبه بومی ایران نبوده ولی ارقام و نژادهای خارجی در طول سالیان در ایران کشت و کار گردیده و امروزه جمعیت‌هایی سازگار از این گونه‌ها نیز در کشور در دسترس قرار دارد.



شکل ۷. وضعیت سطح زیر کشت و میزان تولید محصولات باغی کشور

از میان ۸۰۰ رقم تجاری گیاهان زراعی که در فهرست ملی ارقام ثبت شده‌اند، ۴۰۰ رقم دارای منشأ خارجی هستند، ۳۰۴ رقم (غلات، دانه‌های روغنی، گیاهان صنعتی، گیاهان علوفه‌ای و حبوبات) از تلاقی ارقام داخلی و خارجی بدست آمده‌اند، ۸۰ رقم (غلات، گیاهان علوفه‌ای و دانه‌های روغنی) نیز با استفاده از منابع بومی کشور اصلاح شده و تنها ۱۶ رقم بومی (حبوبات و غلات) هنوز مورد کشت و کار قرار می‌گیرند (جدول ۱). لذا می‌توان به طور تخمینی اشار نمود که ۵۰ درصد تولیدات حوزه زراعت کشور مبتنی بر منابع ژنتیکی بومی کشور بنا شده است.

جدول ۱. وضعیت منشأ ارقام گیاهان زراعی مورد استفاده در کشور

گروه محصولی	تعداد کل ارقام	معرفی شده در ایران	از منابع بومی ایران	رقم بومی ایرانی	خارجی
حبوبات	۴۶	۲۹	۳	۱۴	
دانه های روغنی	۱۳۴	۵۰	۲۴		۶۰
غلات	۲۲۶	۱۵۹	۳۴	۲	۳۱
گیاهات علوفه ای	۱۵۳	۲۴	۱۹		۱۱۰
گیاهان صنعتی	۲۴۱	۴۲			۱۹۹
تعداد کل	۸۰۰	۳۰۴	۸۰	۱۶	۴۰۰

از ۲۱۹ رقم درختان میوه که در فهرست ملی ارقام ثبت شده‌اند تعداد ۱۱۲ رقم ارقام بومی کشور هستند که هنوز مورد کشت و کار قرار می‌گیرند و ۴۹ رقم نیز با استفاده از منابع بومی کشور اصلاح و به صنعت باغداری معرفی شده است و تنها ۵۸ رقم خارجی در باغات میوه مورد کشت و کار قرار می‌گیرند که اغلب جزو مرکبات بوده و بومی ایران نیستند (جدول ۲).

جدول ۲. وضعیت منشأ ارقام گیاهان باغی مورد استفاده در کشور

گروه محصولی	تعداد کل ارقام	از منابع بومی ایران	رقم بومی ایرانی	خارجی
مرکبات	۵۹	۱۱		۴۸
معتدله و سردسیری	۹۰	۱۸	۶۲	۱۰
میوه های خشک	۴۷	۲۰	۲۷	
نیمه گرمسیری	۲۳		۲۳	
تعداد کل	۲۱۹	۴۹	۱۱۲	۵۸

در حوزه سبزی و صیفی اغلب گونه‌های زراعی، بومی ایران بوده و دارای جمعیت‌ها و توده‌های ایرانی سازگار هستند، اما ورود بی رویه ارقام خارجی موجب شده است که بخش بزرگی از مزارع سبزی و صیفی کشور با ارقام خارجی جایگزین شود. با این حال وجود ژرم پلاسما با ارزش از جمعیت‌های بومی و سازگار این گونه‌ها پتانسیل بزرگی را برای برنامه‌های بهنژادی این محصول در دسترس قرار داده است (جدول ۳).

جدول ۳. وضعیت منشأ ارقام گیاهان سبزی و صیفی مورد استفاده در کشور

گروه محصولی	تعداد کل ارقام	از منابع بومی ایران	رقم بومی ایرانی	خارجی
بادمجانیان	۶۲۴	۱۰		۶۱۴
سبزیجات برگه ای	۲۳۳		۶	۲۲۷
سبزیجات ریشه‌ای	۲۲۱	۱		۲۲۰
صیفی جات	۱۴۴	۷	۴	۱۳۳
کدوئیان	۷۵۷	۱۱	۲	۷۴۴
تعداد کل	۱۹۷۹	۲۹	۱۲	۱۹۳۸

ب. جنبه های اقتصادی منابع ژنتیکی جانوری

ایران با دارا بودن نزدیک به ۵۰۰۰ گونه جانوری (پستانداران، مهره‌داران، پرنده‌گان، آبزیان، خزندگان و ...) و بیش از ۳۰ هزار گونه‌های بندپایان (از قبیل حشرات و عنکبوتیان) دارای تنوع ژنتیکی غنی می‌باشد که می‌توانند در حوزه‌های مختلف دامپروری، آبی‌پروری و شیلات، حشرات صنعتی و کنترل زیستی آفات استفاده شوند (شکل ۸). علاوه بر استفاده مستقیم از نژادهای بومی دام، طیور و آبزیان، با دورگ‌گیری نژادهای خارجی با این جمعیت‌ها و توده های بومی گله‌های دورگی از نژادهای دام تولید شده است که از توقع کمتری برخوردار بوده، امکان نگهداری و پرورش آنها در شرایط روستاییان و کشاورزان محلی وجود داشته و از عملکرد و بهره‌وری قابل قبولی برخوردار هستند.

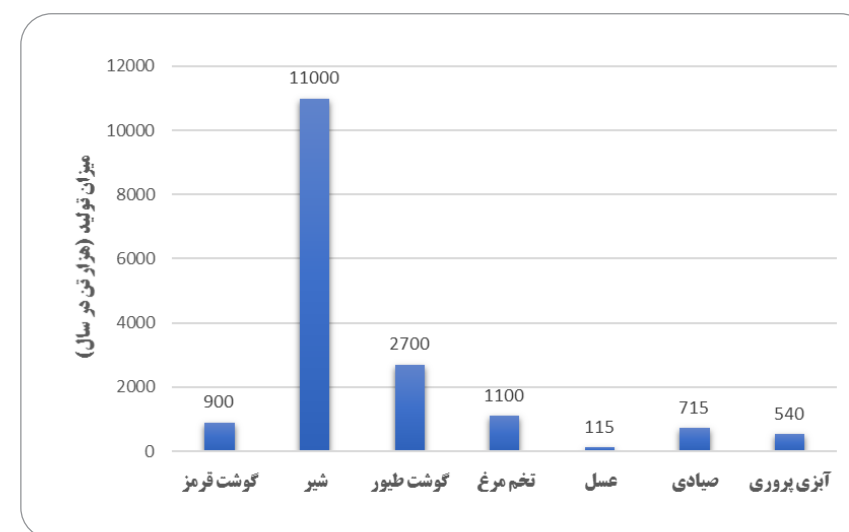


شکل ۸. وضعیت نژادهای بومی دام و طیور کشور

در حال حاضر ایران دارای ۹ میلیون راس دام سنگین بومی، دورگ و اصیل، ۶۳ میلیون راس دام سبک، ۵۰۰ هزار قطعه طیور در هر دوره پرورش، ۷۰۰ هزار کندو زنبور عسل، ۸۱۶ میلیون قطعه بچه ماهی است (شکل ۹). میزان فرآورده‌های پروتئینی حوزه دام، طیور و آبزیان در کشور حدود ۱۷ میلیون تن می‌باشد که عمدتاً بر پایه منابع ژنتیکی بومی کشور می‌باشد (شکل ۱۰).



شکل ۹. وضعیت جمعیت دام و طیور در کشور (سال ۱۳۹۹)



شکل ۱۰. وضعیت تولیدات حوزه دام، طیور و آبزیان کشور (شال ۱۳۹۹)

همانطور که در شکل ۹ مشخص است تقریباً ۸۶ درصد جمعیت دام سنگین کشور مبتنی بر نژادهای بومی یا دورگ می‌باشد و ۱۴ درصد (حدود ۱/۳ میلیون راس) مربوط به گاوهای اصیل خارجی می‌باشد که عمدتاً در گاوداری‌های صنعتی پرورش می‌یابند. تقریباً ۷۰ درصد گاوهای مورد پرورش در گاوداری‌های صنعتی از نوع اصیل خارجی شامل هلشتاین و جرسی و براون هستند. اما کشاورزان محلی به نسبت بیشتری از نژادهای آمیخته و گاهی نژادهای بومی را نیز نگهداری می‌کنند. مرغداری‌های صنعتی نیز منحصراً به نژادهای اصیل خارجی و به ویژه نژاد راس متکی هستند. در مقابل روستائیان و کشاورزان محلی حدود ۵۰ میلیون قطعه از نژادهای طیور آمیخته و با نسبت بسیار کمتری از نژادهای بومی را نگهداری می‌کنند. در حوزه دام سبک اغلب نژادهایی که بوسيله عشایر و روستائیان نگهداری می‌شوند از نژادهای بومی اصیل ایرانی هستند اما در سال‌های اخیر با ورود برخی نژادهای خارجی مانند گوسفند رومانف و بز سالنگ، آمیخته‌گیری این نژادها با توده‌های بومی، جمعیت‌های بومی این جانوران را در معرض خطر قرار داده است.

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 پرنده، ۱۳۹۴ گونه نرم‌تن و ۲ گونه خزنده یکی از غنی‌ترین اکوسیستم‌های ایران است. در این محیط‌های آبی سالیانه حدود ۱۲۶۲ هزار تن گوشت انواع آبزیان تولید و برداشت می‌شود که بیش از ۶۰ درصد آن از طریق صیادی و برداشت از ذخایر آبی کشور صورت می‌گیرد که کاملاً مبتنی بر منابع و ذخایر ژنتیکی بومی جنوب (شامل کفزیان از قبیل حلوا سیاه، حلوا سفید، شوریده، صافی، یال اسبی، هامور، کفشک، کوتر، کوسه، گربه ماهی، گیش، پرستو، چمن، حسون، خارو، راشگو، سرخو، سفره ماهی، سلطان ابراهیم، سنگسر، سوس ماهی، شانک، شعری و شاه میگو و سطح‌زیان درشت (قباد، بیا، سارم، سوکلا، شیر، صبور، گیدر، مارلین، گالیت، هوور و هوور مسقطی) و ریز (ساردین، طلال، گواف و مید) و شمال کشور (از قبیل ماهیان خاویاری، کیلکا، سفید، کفال، کپور، صدف، سوف، سیم، کلمه، اردک ماهی، سیاه کولی، شاه کولی، کاراس، ماش، سس، آزاد، شگ ماهی، اسبله ماهی و ...) می‌باشد. در مقابل ۵۵۳ هزار تن از محصول آبزیان کشور در شرایط مزارع پرورشی آبزیان که در استخرها یا فضاهای کنترل شده انجام می‌شوند، اغلب با استفاده از نژادهای تجاری و خارجی گونه‌های آبزیان انجام می‌شود. نژادهای وارداتی عموماً شامل ماهی قزل‌آلا، کپور، تیلپیا، میگوی بزرگ آب شیرین و ماهیان زینتی بوده است.

در مجموع، اگرچه امروزه تولید محصولات کشاورزی در همه کشورهای جهان از جمله ایران، به ژرم‌پلاس‌م خارجی بومی سایر کشورها وابسته است و هیچ کشوری در جهان از لحاظ منابع ژنتیکی کشاورزی خودکفا نیست، اما سازگاری و پایداری تولیدات کشاورزی حتی با استفاده از ارقام خارجی، شدیداً به پشتیبانی منابع ژرم‌پلاس‌م بومی متکی بوده و تولید کشاورزی بجز در شرایط شدیداً کنترل شده گلخانه، اصطبل و یا استخرهای پرورشی تنها با استفاده از ژرم‌پلاس‌م خارجی پایدار نیست.



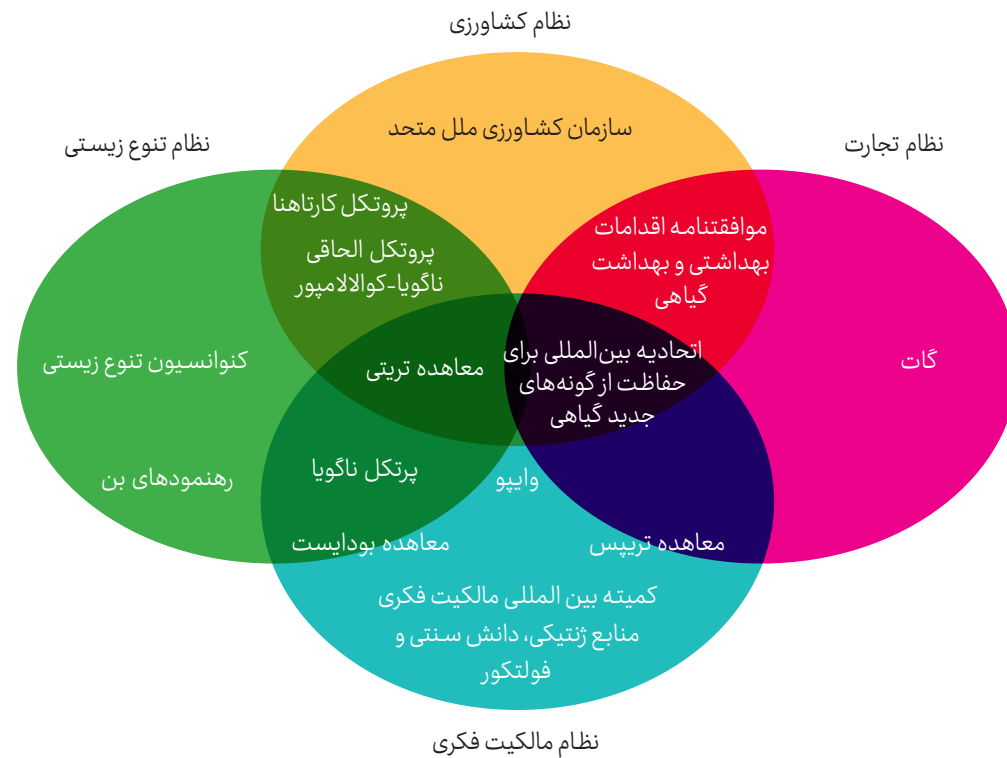
معاهدات و مقررات ملی و بین‌المللی مرتبط با منابع ژنتیکی

مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی^۱، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر^۲

مقدمه

تنوع زیستی و منابع ژنتیکی برای سلامت و رفاه انسان، شکوفایی اقتصادی، ایمنی و امنیت غذایی ضروری می‌باشند. پایداری تولیدات کشاورزی در گرو حفاظت و بهره‌برداری پایدار از این منابع ارزشمند است. چهار نظام حفاظت، بهره‌برداری، تجارت و مالکیت فکری در منابع ژنتیکی در دنیا وجود دارد که مرتبط با یکدیگر بوده و برای هریک کنوانسیون‌ها، پروتکل‌ها و معاهدات بین‌المللی شکل گرفته است. کنوانسیون تنوع زیستی (Convention on Biological Diversity) مهمترین توافق‌نامه بین‌المللی است که در سال ۱۹۹۲ میلادی در شهر ریودوژانیرو به تصویب کشورهای جهان رسید. اهداف این کنوانسیون، حفاظت از تنوع زیستی، بهره‌برداری پایدار از آنها و تسهیم عادلانه منافع حاصل از منابع ژنتیکی (Access and Benefit Sharing, ABS) است. در حال حاضر ۱۹۶ کشور جهان به عضویت این کنوانسیون درآمده‌اند و کشور ما در سال ۱۳۷۵ با تصویب مجلس شورای اسلامی به عضویت آن درآمد. رهنمودهای بن (Bonn Guidelines) برای کمک به دولت‌ها در اتخاذ تدابیری برای حاکمیت دسترسی و اشتراک منافع در کشورهايشان در نظر گرفته شد که توسط اعضای کنوانسیون تنوع زیستی در سال ۲۰۰۲ به تصویب رسید. هدف از این موضوع کمک به کشورهای ارائه دهنده و استفاده کننده از منابع ژنتیکی برای اجرای موثر رویه‌های دسترسی و اشتراک منافع بود.

۱. صابر گلکاری
۲. محمد جعفر آقایی و جهانفر دانشیان



نظام مالکیت فکری

با توجه به مواد ۱۹ و ۱۵ کنوانسیون تنوع زیستی دو پروتکل ایمنی زیستی کارتاها و ناگویا شکل گرفت. در ماده ۱۹ کنوانسیون تنوع زیستی، نیاز به داشتن يك پروتکل در مورد استفاده ایمن از موجودات زنده تراریخته و انتقال و آنها در طبیعت که ممکن است تأثیر سوئی بر تنوع زیستی داشته باشد، مورد تأکید قرار گرفته است. به عبارت دیگر ایمنی زیستی در حمایت از انسان و طبیعت در مقابل خطرات بالقوه محصولات تولید شده از طریق فناوری زیستی نوین در کنوانسیون تنوع زیستی مطرح شد که حاصل آن تصویب پروتکل ایمنی زیستی کارتاها (Cartagena Protocol) در سال ۲۰۰۰ بود. این پروتکل سعی دارد ضمن توجه به تضمین بهره‌برداری از مزایای مهندسی ژنتیک، از آثار سوء احتمالی آن بر تنوع زیستی، سلامت انسان، دام، گیاه و محیط زیست جلوگیری کند و مقررات تجارت ایمن محصولات تغییر شکل یافته ژنتیکی را در سطح بین‌المللی مشخص کند. در حال حاضر ۱۷۸ کشور این پروتکل را پذیرفته اند و کشور ما در سال ۱۳۸۲ این پروتکل را در مجلس شورای اسلامی به تصویب رساند. توافق‌نامه تکمیلی پروتکل ایمنی زیستی کارتاها تحت عنوان پروتکل الحاقی ناگویا - کوالامپور (Nagoya - Kuala Lumpur Supplementary Protocol) در سال ۲۰۱۰ به تصویب رسید و از سال ۲۰۱۸ لازم الاجرا شد و ۴۹ کشور این پروتکل را پذیرفته‌اند. در این پروتکل، قوانین و رویه‌های بین‌المللی در زمینه مسئولیت و جبران خسارت مربوط به موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی ارایه شده تا در صورت آسیب ناشی از این موجودات یا در مواردی که اقدامات پاسخگویی به موقع به منظور رفع آسیب انجام نشود، امکان پیگیری اقدامات عملی ممکن شود.

چهارچوب سومین هدف کنوانسیون تنوع زیستی که در ماده ۱۵ کنوانسیون تأکید شده است به دسترسی به منابع ژنتیکی و تسهیم منافع مرتبط می‌باشد. پروتکل ناگویا (The Nagoya Protocol on Access and Benefit Sharing) به تسهیم منصفانه و عادلانه منافع حاصل از استفاده از منابع ژنتیکی، از جمله از طریق دسترسی مناسب به منابع ژنتیکی و انتقال مناسب فناوری‌های مربوط، با در نظر گرفتن تمام حقوق مربوط به منابع و فناوری‌های مزبور و تأمین کمک‌های مالی مناسب مربوط می‌باشد تا به حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از اجزای آن کمک کند. این پروتکل در سال ۲۰۱۰ به تصویب رسید و ۱۳۷ کشور به عضویت این پروتکل درآمده‌اند.

یکی از مهمترین معاهدات بین‌المللی در زمینه دسترسی به منابع ژنتیکی، معاهده بین‌المللی ذخایر ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, ITPGRFA) است که با هدف تأمین امنیت غذایی جهانی از طریق حفاظت، مبادله، بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی گیاهان زراعی، اشتراک منصفانه منافع حاصل از بهره‌برداری و همچنین شناسایی حقوق کشاورزان در ایجاد و نگهداری از این تنوع در سال ۲۰۰۱ در مادرید منعقد گردید. تا کنون ۱۹۴ کشور به عضویت این معاهده درآمده‌اند

و کشور ایران در سال ۱۳۸۴ با تصویب مجلس شورای اسلامی به این معاهده پیوست. این معاهده کشورهای جهان را متعهد می‌نماید تا در دسترسی به منابع ژنتیکی گیاهانی که برای تولید غذای مردم جهان ضروری هستند مانعی ایجاد نکنند و از طرف دیگر بهره‌برداران از منابع ژنتیکی را متعهد می‌سازد که حقوق کشورهای مالک این منابع را رعایت نمایند.

اتحادیه بین‌المللی برای حفاظت از گونه‌های جدید گیاهان (International Union for the Protection of New Varieties of Plants, UPOV) در ۱۹۶۱ شکل گرفت و هم اکنون ۸۷ کشور به آن پیوسته‌اند که هدف آن ارتقاء کیفیت ارقام جدید گیاهی، افزایش تعداد ارقام گیاهی جدید رهاسازی شده، افزایش تعداد موسسات یا شرکت‌های به‌نژادگر، افزایش میزان سرمایه‌گذاری در بخش به‌نژادی و حفاظت از حقوق انحصاری به‌نژادگران است. بر این اساس، بخشی از سود حاصل از فروش رقم گیاهی ثبت شده به نام به‌نژادگر به وی تعلق می‌گیرد. معاهده بوداپست (Budapest Treaty) نیز در مورد به رسمیت شناختن بین‌المللی میکروارگانیسم‌ها به‌منظور ثبت اختراع در سال ۱۹۷۷ تصویب شد و ۸۶ کشور آن را پذیرفته‌اند. بر این اساس همه کشورهای عضو معاهده موظفند میکروارگانیسم‌های سپرده شده را به عنوان بخشی از روند ثبت اختراع به رسمیت بشناسند، صرف نظر از اینکه مرجع سپرده‌گذاری در کجا واقع شده است. بنابراین دیگر الزامی برای ارائه میکروارگانیسم‌ها به هر مرجع ملی که در آن حمایت از حق ثبت اختراع است وجود ندارد.

از اوایل قرن بیستم موافقت‌نامه‌هایی با هدف حفظ سلامت و حیات انسان‌ها و یا دلایل بهداشتی مثل جلوگیری از انتشار بیماری‌ها تدوین شد که همه آنها اعمال ممنوعیت و محدودیت بر تجارت کالاها را مجاز می‌دانستند. از جمله بند ب ماده ۲۲ گات (GATT) که از اقدامات جهانی برای محدودیت‌های بهداشتی محسوب می‌شود. موافقت‌نامه اقدامات بهداشتی و بهداشت گیاهی (Sanitary and Phytosanitary measures, SPS) که یکی از موافقت‌نامه‌های تحت شمول سازمان تجارت جهانی است با هدف حفاظت از سلامت انسان و حیوان و گیاهان می‌باشد. کشورهای عضو می‌توانند به منظور حفاظت از سلامت و یا زندگی حیوانات و گیاهان موجود در قلمرو خود در مقابل خطرات ناشی از ورود، گسترش و انتشار آفات، بیماری‌ها و یا ارگانیسم‌های مولد و ناقل بیماری مبادرت به اقدامات بهداشتی و بهداشت گیاهی نمایند و مانع از ورود آنها به داخل قلمروشان شوند.

معاهده تریپس (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, TRIPS) به جنبه‌های تجاری حقوق مالکیت فکری پرداخته است که در سال ۱۹۹۳ به تصویب رسید و تاکنون ۱۶۴ کشور به آن پیوسته‌اند. با توجه به ماده ۲۷ تریپس، کشورهای عضو می‌توانند گیاهان و جانوران را از قابلیت ثبت استثنا کنند، اما می‌توانند حمایت از ارقام گیاهی را به وسیله حق اختراع یا نظام خاص یا به وسیله ترکیبی از آن دو انجام دهند. در تریپس اشاره‌ای به دانش سنتی نشده است. اما کمیته بین‌الدولی مالکیت فکری و منابع ژنتیکی، دانش سنتی و فولکلور (Intergovernmental Committee on Intellectual Property and Genetic Resources, Traditional Knowledge and Folklore, IGC) در وایپو (World Intellectual Property Organization, WIPO) به‌عنوان مرجع اصلی حمایت از دانش سنتی و تنوع زیستی است. تا ضمن رعایت حقوق صاحبان منابع ژنتیکی و دانش سنتی، روند توسعه‌یافتگی در کشورهای دارای منابع ژنتیکی و دانش سنتی تسریع شود.

با وجود غنای منابع ژنتیکی ایران و سابقه طولانی برنامه‌های حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی کشور، این منابع نیز همانند منابع آب و خاک در معرض عوامل فرسایش ژنتیکی و بهره‌برداری نامناسب، به شدت در معرض خطر قرار دارند. به این منظور تلاش‌های ارزشمندی در اسناد بالادستی برای معرفی این منابع به عنوان سرمایه‌های ملی انجام شده است. دو قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع، وقانون سازمان حفظ نباتات به عنوان اولین اقدامات قانونی کشور در حوزه منابع ژنتیکی بوده است. در قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع که در سال ۱۳۴۶ به تصویب رسید، حفظ و احیاء و اصلاح و توسعه و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع و بیشه‌های طبیعی و اراضی جنگلی ملی شده متعلق به دولت به عهده سازمان جنگل‌بانی ایران وابسته به وزارت کشاورزی وقت گذاشته شد و این سازمان در مورد وصول جرائم قاچاق محصولات جنگلی از مقررات اجرایی آیین‌نامه وصول جرائم قاچاق استفاده می‌نماید. همچنین وزارت کشاورزی مکلف گردید با توجه به سیاست اقتصاد کشاورزی کشور و امکان کشف انواع نباتات و توسعه دامداری بدوا برنامه‌های کلی که در هر یک از مناطق واگذاری می‌تواند به موقع اجرا گذارده شود تنظیم و آگهی نماید. داوطلبان بهره‌برداری از اراضی جنگلی موظفند برنامه‌های تفصیلی خود را بر اساس برنامه‌های کلی وزارت کشاورزی تهیه و به تصویب آن وزارت برسانند.

قانون سازمان حفظ نباتات است که به منظور مبارزه با آفات و بیماری‌های عمومی گیاهان و آفات و بیماری‌های قرنطینه‌ای داخلی در سال ۱۳۴۶ به تصویب رسید. به این ترتیب واردات و صادرات انواع بذر، پیاز، قلمه، پیوند، ریشه، میوه، نهال و دانه گیاهان و به طور کلی هر گونه

از گیاهان و قسمت‌های گیاهانی که به کشور مستلزم اخذ مجوز شد و وزارت کشاورزی موظف به ارائه فهرست آفات و بیماری‌های عمومی و قرنطینه‌ای به طور سالانه شد. باتوجه به توسعه استفاده از ارقام گیاهی، قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال به منظور قانونمند شدن و افزایش گستره تولید و مصرف بذر و نهال گواهی شده در کشور در تیرماه ۱۳۸۲ به تصویب رسید. به موجب این قانون وزارت جهاد کشاورزی موظف به حفاظت از منافع ملی، ساماندهی امر کنترل و گواهی بذر و نهال و حفظ حقوق مالکیت معنوی به‌نژادگران شد تا با شناسایی و ثبت ارقام جدید گیاهی، بر امور بذر و نهال کشور کنترل و نظارت کند. آیین‌نامه اجرایی قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال در تاریخ ۱۳۸۶/۱۰/۱۰ به تصویب هیات وزیران رسید. در این آیین‌نامه به شرایط تولید بذر و نهال و نحوه نظارت بر آنها، مناطق مناسب تولید و نحوه صادرات و واردات پرداخته شده است و به استناد این قانون، آیین‌نامه ثبت و معرفی ارقام گیاهی و آیین‌نامه ثبت ذخایر ژنتیکی گیاهی و ارقام بومی و محلی کشور نیز به تصویب رسید.

در حوزه تأمین بهداشت دام و فرآورده‌های مربوط به آن و پیشگیری و مبارزه با بیماری‌های دامی و جلوگیری از سرایت و انتشار آنها در کشور، قانون سازمان دامپزشکی در سال ۱۳۵۰ به تصویب رسید. بر این اساس واردات و صادرات هر نوع دام زنده، تخم‌مرغ نطفه‌دار، اسپرم دام و مواد بیولوژیکی در چهارچوب این قانون قرار گرفت. آیین‌نامه اجرایی چگونگی کنترل بهداشتی تردد، نقل و انتقال، واردات و صادرات دام زنده و فرآورده‌های خام دامی ماده پنج این قانون در سال ۱۳۷۳ به تصویب هیات وزیران رسید. همچنین به منظور حفظ، توسعه و تشویق سرمایه‌گذاری در فعالیتهای مرتبط با دامپروزی، از جمله حفظ منابع ژنتیکی، و کاربرد فناوری‌های روز در اصلاح‌نژاد، قانون نظام جامع دامپروزی کشور در سال ۱۳۸۸ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید. در این قانون خروج هرگونه منابع و مواد ژنتیکی فاقد مجوز ممنوع بوده و به حفاظت، تکثیر و حمایت از نژادهای دام در حال انقراض کشور و مراکز تولید مواد ژنتیکی (اسپرم، جنین، تخمک) توجه شده است. همچنین وزارت کشاورزی مکلف شده نسبت به شناسایی، ثبت، کنترل، گواهی و حفاظت از منابع و مواد ژنتیکی دام و اصلاح نژاد آن و در راستای ارتقاء سطح تحقیقات و پژوهش‌های علمی ژنتیکی و تولید مواد ژنتیکی متناسب با شرایط کشور و انجام تحقیقات زیست فناوری جدید و توسعه فناوری‌های نوین کشاورزی اقدام نماید. آیین‌نامه اجرایی ماده ۱۰ این قانون در سال ۱۳۸۹ به تصویب هیات وزیران رسید که در رابطه با شناسایی و ثبت منابع و مواد ژنتیکی دام موجود در کشور در سطوح داخلی و بین‌المللی و حفاظت از منابع و مواد ژنتیکی دامی با ایجاد بانک ژن مربوط به آنها می‌باشد. در این آیین‌نامه مواد و منابع ژنتیکی دامی اصلاح نشده و وحشی به عنوان ذخایر ملی تلقی گردیده و ثبت آنها تحت نام دولت جمهوری اسلامی ایران انجام می‌شود و اصلاح‌کنندگانی که منابع و مواد ژنتیکی را به ثبت می‌رسانند، می‌توانند امتیاز انحصاری بهره‌برداری اقتصادی خود را به اشخاص حقیقی و حقوقی دیگر واگذار نمایند.



به استناد بند الف ماده ۱۰۴ قانون برنامه سوم توسعه کشور در سال ۱۳۷۹ دولت موظف به حفظ و حراست از منابع پایه و ذخایر ژنتیکی شد. اما تلاش‌های رسمی برای ایجاد زیرساخت‌های قانونی رسمی برای ساماندهی حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی از اوایل دهه ۸۰ شمسی در کشور آغاز شد. قانون ایمنی زیستی در سال ۱۳۸۸ به تصویب رسید. به استناد ماده دو این قانون، کلیه امور مربوط به موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی در محدوده کشاورزی، باغبانی، جنگل، مرتع، بیابان، شیلات، دام، طیور و زنبورداری و خوراك دام و طیور و بیماری‌های مرتبط با این موارد را بر عهده وزارت جهاد کشاورزی و مسئولیت حفاظت از تنوع زیستی و ذخائر ژنتیکی آن در محدوده حیات وحش، پارک‌های ملی، مناطق حفاظت شده، مناطق شکار ممنوع، رودخانه‌ها، تالاب‌ها و دریاها بر عهده سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور و مسئولیت شناسایی و اتخاذ تدابیر لازم در مورد موجودات زنده‌ای که به طور مستقیم و غیرمستقیم برای انسان بیماری‌زا می‌باشد نیز بر عهده وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی گذاشته شد.

قانون موافقتنامه حفاظت و بهره‌برداری بهینه از منابع زنده آبی دریای خزر از جمله مدیریت منابع زنده آبی مشترک بین دولت‌های جمهوری آذربایجان، جمهوری اسلامی ایران، جمهوری قزاقستان، فدراسیون روسیه و ترکمنستان، توسط مجلس شورای اسلامی در سال ۱۳۹۴ به تصویب رسید. اولویت حفاظت از منابع زنده آبی دریای خزر بر استفاده تجاری آنها، بهره‌برداری پایدار از منابع زنده آبی مشترک، به کارگرفتن قواعد بین‌المللی پذیرفته شده عمومی مورد قبول طرف‌ها در رابطه با مدیریت صیادی و حفاظت از منابع زنده آبی دریای خزر، حفاظت از نظام بوم شناختی و تنوع زیستی منابع زنده آبی در دریای خزر، به کارگرفتن تحقیقات علمی به عنوان اساس حفاظت از منابع زنده آبی و مدیریت منابع زنده آبی مشترک در این قانون تاکید شده است.

اگرچه تلاش‌های گسترده برای حصول هماهنگی میان حوزه‌های مختلف منابع ژنتیکی و تهیه یک قانون جامع که تمامی جنبه‌های حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی را تحت پوشش قرار دهد از سال‌های گذشته انجام شده بود، اما قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی در سال ۱۳۹۶ در مجلس شورای اسلامی تصویب و در سال ۱۳۹۷ ابلاغ گردید تا به عنوان مهمترین قانون در این حوزه محسوب شود. در این قانون به مدیریت، دسترسی و بهره‌برداری، سیاست‌گذاری و هماهنگی بین دستگاه‌های متولی، مالکیت فکری و رفتارهای مجرمانه در حوزه منابع ژنتیکی کشور پرداخته شده است. تصویب این قانون زیرساخت قانونی لازم برای ساماندهی برنامه‌های حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی را فراهم ساخته و برای اولین بار دسترسی غیر مجاز به این منابع، خسارت به زیستگاه‌ها و رهاسازی گونه‌های مهاجم بیگانه را به عنوان اعمال مجرمانه و قابل پیگیری به رسمیت شناخت. در اجرای ماده (۶) قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی کشور آیین‌نامه اجرایی شرایط دسترسی و نحوه بهره‌برداری ژنتیکی در سال ۱۴۰۰ به تصویب هیات دولت رسید. این آیین‌نامه شرایط دسترسی و نحوه بهره‌برداری ژنتیکی وظیفه شناسایی زیستگاه‌های اصلی از حیث حدود دسترسی و بهره‌برداری ژنتیکی و معرفی کانون‌های حساس تنوع زیستی و زیست‌بوم‌های حساس را مطابق قوانین و مقررات بر عهده دستگاه متولی گذاشته است.

اگرچه اقدامات قابل توجهی در زمینه منابع ژنتیکی در کشور برداشته شده است، اما ساماندهی منابع ژنتیکی هنوز مستلزم ایجاد زیرساخت‌های فیزیکی، بانک‌های اطلاعاتی، تدوین دستورالعمل‌ها و شیوه‌نامه‌هایی است که در این آئین‌نامه پیش‌بینی گردیده است. امید است با انجام اقدامات موثر، شاهد شکوفایی و بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی کشور باشیم.



AREEO

Pioneer in development
of knowledge - based agriculture



فصلنامه اثربخشی

بازتاب تات

کشاورزی دانش بنیان

شماره ۱۶، پاییز ۱۴۰۱

آدرس: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن،

باغ کشاورزی، کد پستی: ۱۹۸۵۷۱۳۱۳۳

تارنما: <http://baztab.areeo.ac.ir>

