



تنوع زیستی ایران در یک نگاه

ویراست دوم

تدوین کنندگان:

اسکندر زند، زینب حسین‌نژاد و سعید صوفی‌زاده

استاد پژوهش، بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

دانشجوی دکتری ارزیابی و آمایش سرزمین، گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه ملایر، ایران.

عضو هیات علمی گروه آگرواکولوژی، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران.

سرشناسه: زند، اسکندر، ۱۳۴۶-
عنوان و نام پدیدآور: تنوع زیستی ایران در یک نگاه (ویراست دوم) / تدوین کنندگان: اسکندر زند، زینب حسین نژاد و سعید صوفی زاده مشخصات نشر: تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴-
مشخصات ظاهری: ج. ۳-۵۱-۵۹۵۶-۶۲۲-۹۷۸: ج. ۲.
شابک: ۳-۵۱-۵۹۵۶-۶۲۲-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: فهرست نویسی بر اساس ویراست دوم، ۱۴۰۴.
یادداشت: کتاب حاضر به مناسبت پنجاهمین سال تأسیس سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به چاپ رسیده است.
یادداشت: کتابنامه.
موضوع: تنوع زیستی -- حفاظت -- جنبه های زیست محیطی
Biodiversity conservation -- Environmental aspects
تنوع زیستی -- ایران -- حفاظت -- جنبه های زیست محیطی
Biodiversity conservation -- Environmental aspects -- Iran
تنوع زیستی
Biodiversity
محیط زیست
Environment
شناسه افزوده: حسین نژاد، زینب، ۱۳۶۸-
شناسه افزوده: صوفی زاده، سعید، ۱۳۵۹-
شناسه افزوده: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره: QH۷۵
رده بندی دیویی: ۵۷۶/۵۸
شماره کتابشناسی ملی: ۱۰۰۸۱۹۱۰
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

ISBN: 978-622-5956-51-3

شابک: ۳-۵۱-۵۹۵۶-۶۲۲-۹۷۸



نشر آموزش کشاورزی

شناسنامه

عنوان: تنوع زیستی ایران در یک نگاه (ویراست دوم)

تدوین کنندگان: اسکندر زند، زینب حسین نژاد و سعید صوفی زاده

مدیر داخلی: فتح اله بهرامی

سفارش دهنده: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

نظارت بر تنظیم و نشر: عرفان علی میرزایی

طراح و صفحه آرا: فتح اله بهرامی

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول / ۱۴۰۴

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۳۱۴۰۳۴۹ به تاریخ ۰۹ / ۰۲ / ۱۴۰۴ است.

نشانی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، باغ کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

تلفن: ۰۲۱-۲۲۴۱۴۴۱۳ | آدرس وبسایت: Web: www.areco.ac.ir

پست الکترونیک: EMAIL: ece_areco@areco.ac.ir

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۷	مقدمه
۹	فصل اول کلیات تنوع زیستی
۱۰	کلیات تنوع زیستی
۱۰	۱-۱ سطوح مختلف حیات از منظر بوم‌شناسی
۱۲	۱-۲- زبان مشترک حیات: ژن و DNA
۱۵	۳-۱- تنوع زیستی و سطوح آن
۲۱	۴-۱- تنوع زیستی اساس خدمات بوم نظام
۲۲	۵-۱- عوامل موثر بر از بین رفتن تنوع زیستی
۲۶	فصل دوم مروری بر وضعیت تنوع زیستی ایران
۲۷	۱-۲- ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی ایران و تاثیر آن بر تنوع زیستی
۳۱	۲-۲- مروری بر وضعیت تنوع زیستی ایران
۴۷	فصل سوم مناطق مهم تنوع زیستی
۴۸	۱-۳- کشورهای با تنوع زیستی بسیار زیاد
۴۹	۲-۳- مناطق داغ تنوع زیستی
۵۱	۳-۳- مناطق حفاظت شده
۵۲	۴-۳- تعاریف مناطق چهارگانه تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست
۵۴	۵-۳- تاریخچه و قوانین مناطق حفاظت شده
۵۷	فصل چهارم بحران‌های محیط زیستی و برنامه‌های جهانی تنوع زیستی
۵۸	۱-۴- مرزهای سیاره‌ای و چالش‌های پیش‌روی بشریت
۶۳	۲-۴- روند تاریخی شکل‌گیری و واکنش به بحران‌های محیط زیستی
۷۴	۳-۴- تاریخچه کنوانسیون تنوع زیستی
۷۷	۴-۴- سایر کنوانسیون مرتبط با تنوع زیستی
۵-۴	پلتفرم بین‌دولتی برای تسهیل همکاری‌های علمی و سیاست‌گذاری در زمینه تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم (IPBES)
۸۰	

۸۲	۴-۶- اولین برنامه کنوانسیون تنوع زیستی (آیچی ۲۰۱۰)
۸۴	۴-۷- عضویت ایران در کنوانسیون تنوع زیستی
۸۵	۴-۸- برنامه تنوع زیستی پسا ۲۰۲۰ و چشم‌انداز ۲۰۵۰
۸۷	۴-۹- اهداف بیست و سه‌گانه تنوع زیستی
۹۹	فصل پنجم برنامه‌های اقدام ملی تنوع زیستی ایران
۱۰۰	۵-۱- اولین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی ایران و چالش‌های آن
۱۰۴	۵-۲- دومین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی ایران و چالش‌های آن
۱۱۸	۵-۳- ضرورت تهیه سومین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی
	فصل ششم سومین استراتژی‌ها و برنامه‌های عملیاتی ملی تنوع زیستی (NBSAP3) جمهوری اسلامی ایران (نسخه پیش‌نویس - اکتبر ۲۰۲۴)
۱۲۰	۶-۱- مقدمه
۱۲۱	۶-۲- بررسی اجمالی تنوع زیستی ایران
۱۲۸	۶-۳- سومین راهبرد و برنامه‌های عملیاتی ملی تنوع زیستی ایران (۲۰۳۰-۲۰۲۴)
	فصل هفتم معرفی و تحلیل شاخص‌های ارزیابی و پایش تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ - مونترال
۱۶۹	۷-۱- مقدمه
۱۷۰	۷-۲- مروری اجمالی بر چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ - مونترال
۱۷۲	۷-۳- ارزیابی و پایش تنوع زیستی
۱۷۶	۷-۴- ضرورت استفاده ترکیبی از شاخص‌های ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی
۱۷۹	۷-۵- پیش شرط انتخاب و یا توسعه شاخص‌های ارزیابی و پایش تنوع زیستی
۱۸۱	۷-۶- شاخص‌های مصوب چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ - مونترال
۱۸۳	۷-۷ جمع‌بندی
۲۰۷	فصل هشتم نگاهی به اهداف و چارچوب‌های پروتکل ناگویا
۲۰۸	۸-۱- مقدمه
۲۰۹	۸-۲- اهمیت پروتکل ناگویا در حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از آن
۲۱۱	

۲۱۳	۸-۳- سرقت تنوع زیستی و بهره‌برداری غیرقانونی از منابع ژنتیکی
۲۱۷	۸-۴- نقش پروتکل ناگویا در جلوگیری از سرقت زیستی
۲۱۸	۸-۵- تعهدات کشورهای متعاقد در چارچوب پروتکل ناگویا
۲۲۰	۸-۶- مزایای پروتکل ناگویا برای کشورهای متعاقد پایانی
۲۲۳	۸-۷- چالش‌ها و ضعف‌ها در اجرای پروتکل ناگویا
۲۲۶	۸-۸- عضویت در پروتکل ناگویا در جهان و ایران
۲۳۰	فصل نهم اطلاعات توالی‌های دیجیتال (DSI) و کنوانسیون تنوع زیستی
۲۳۱	۹-۱- مقدمه
۲۳۲	۹-۲- نسل‌های فناوری‌های توالی‌یابی ژنوم و تولید اطلاعات توالی‌های دیجیتال
۲۴۱	۹-۳- تعاریف اطلاعات توالی دیجیتال
۲۴۹	۹-۴- نقش اطلاعات توالی‌های دیجیتال در تنوع زیستی و منابع ژنتیکی مختلف
۲۵۱	۹-۵- تاریخچه اطلاعات توالی‌های دیجیتال در بستر کنوانسیون تنوع زیستی
۲۶۰	۹-۶- سایر تصمیمات مرتبط
۲۶۱	۹-۷- ایجاد مکانیسم چندجانبه
۲۶۱	۹-۸- بخشی از فرآیند COP
۲۶۳	۹-۹- چالش‌های پیش‌رو در خصوص اطلاعات توالی‌های دیجیتال
۲۶۷	۹-۱۰- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۲۷۰	فصل دهم پروتکل ایمنی زیستی کارتاها
۲۷۱	۱۰-۱- مقدمه
۲۷۲	۱۰-۲- تاریخچه تصویب
۲۷۵	۱۰-۳- اجلاس‌های متعاهدین
۲۷۷	۱۰-۴- تشریح محتوا
۲۷۸	۱۰-۵- مباحث کلیدی
۲۸۲	ضمایم و پیوست‌ها
۲۸۳	پیوست ۱ کنوانسیون تنوع زیستی

پیوست ۲ پروتکل ناگویا در مورد دسترسی به منابع ژنتیکی و تسهیم عادلانه و منصفانه منافع حاصل از استفاده آن‌ها الحاقی به کنوانسیون تنوع زیستی	۳۳۲
پیوست ۳ پروتکل ایمنی زیستی کارتهاها قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به پروتکل ایمنی زیستی	۳۶۵
فهرست شکل‌ها	۴۰۵
فهرست جدول‌ها	۴۰۶
منابع و مآخذ	۴۰۷
واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	۴۲۴
فهرست نمایه	۴۳۶

مقدمه

تنوع زیستی، بنیان حیاتی سامانه‌های زیستی کره زمین است؛ ذخیره‌ای از ژن‌ها، گونه‌ها و زیست‌بوم‌ها که پایداری، تاب‌آوری و بهره‌وری طبیعت و جامعه انسانی را تضمین می‌کند. در کشوری چون ایران که از اقلیم‌ها، زیست‌بوم‌ها و تنوع جغرافیایی بی‌نظیری برخوردار است، تنوع زیستی نه تنها میراثی طبیعی بلکه پشتوانه‌ای برای امنیت غذایی، توسعه پایدار و هویت فرهنگی به شمار می‌رود. حفظ این میراث ارزشمند، نیازمند درک درست، شناخت دقیق، و سیاست‌گذاری مبتنی بر دانش است.

کتاب حاضر، ویراست دوم کتابی است که پیش‌تر با عنوان «تنوع زیستی ایران: در یک نگاه» منتشر شده بود. از زمان نگارش نسخه نخست تاکنون، تحولات مهمی در عرصه سیاست‌های جهانی و ملی تنوع زیستی، چارچوب‌های بین‌المللی، و ابزارهای ارزیابی و پایش رخ داده است. همچنین درک علمی و عمومی از وضعیت شکننده محیط‌زیست ایران و ضرورت‌های حفاظت، عمیق‌تر و پیچیده‌تر شده است. از همین رو، بازنگری و بازنویسی این کتاب با ساختاری نو و محتوایی به‌روز، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر بود.

ویراست دوم این کتاب در قالب ۱۰ فصل تنظیم شده است: فصل نخست به کلیات مفهومی و اهمیت تنوع زیستی اختصاص دارد؛ فصل دوم مروری دارد بر وضعیت تنوع زیستی در ایران؛ فصل سوم به معرفی مناطق مهم تنوع زیستی کشور می‌پردازد؛ فصل چهارم بحران‌های محیط‌زیستی و برنامه‌های جهانی مرتبط با تنوع زیستی را بررسی می‌کند؛ فصل پنجم به برنامه‌های اقدام ملی ایران

در زمینه تنوع زیستی اختصاص یافته است. در فصل ششم به سومین استراتژی‌ها و برنامه‌های عمل ملی تنوع زیستی جمهوری اسلامی ایران می‌پردازد. در فصل هفتم، شاخص‌های ارزیابی و پایش تنوع زیستی در چارچوب جهانی «کوتمینگ-مونترال» معرفی و تحلیل شده‌اند؛ فصل هشتم به اهداف و ساختار پروتکل ناگویا می‌پردازد؛ فصل نهم بر موضوع نسبتاً نوظهور اطلاعات توالی دیجیتال و جایگاه آن در کنوانسیون تنوع زیستی تمرکز دارد؛ و سرانجام فصل دهم، پروتکل ایمنی زیستی و چالش‌های آن را مورد بحث قرار می‌دهد.

این کتاب تلاشی است برای فراهم‌سازی مرجعی جامع و روزآمد در زمینه تنوع زیستی ایران، که هم برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان مفید باشد و هم برای پژوهشگران، دانشجویان، و علاقه‌مندان حوزه محیط زیست. با این حال، نویسندگان بر این باور است که هیچ اثری کامل نیست و نقدها و پیشنهادهای خوانندگان فرهیخته، یاری‌گر مسیر تکامل این اثر خواهند بود. امید است این کتاب بتواند سهمی هرچند کوچک در حفاظت مؤثرتر از سرمایه‌های طبیعی ایران ایفا کند.

اسکندر زند، زینب حسین‌نژاد و سعید صوفی‌زاده

فصل اول

کلیات تنوع زیستی

زینب حسین نژاد^۱، سعید صوفی زاده^۲ و اسکندر زند^۳

۱- دانشجوی دکتری ارزیابی و آمایش سرزمین، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر، ایران.

۲- عضو هیات علمی گروه آگرواکولوژی، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران

۳- استاد پژوهش، بخش تحقیقات علف های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

کلیات تنوع زیستی

۱-۱- سطوح مختلف حیات از منظر بوم‌شناسی

دانشمندان علوم زیستی معمولاً دنیای موجودات زنده را با یک سیستم طبقه‌بندی سلسله مراتبی به عنوان سیستم‌های حیات سازماندهی می‌کنند (Cuker, 2020) که از طریق شبکه‌های سازمان‌یافته با یکدیگر و محیط خود تعامل دارند. این سیستم‌ها از نظر فیزیکی و عملکردی توسط مرزهای نفوذپذیری که امکان تبادلات اساسی ماده و انرژی را فراهم می‌کنند، از محیط اطراف خود جدا شده‌اند (Torres et al., 2015). این چارچوب سلسله مراتبی به عنوان ابزاری مفهومی برای سازماندهی تحقیقات اکولوژیکی عمل می‌کند، به طوری که هر سطح با وجود ارتباط متقابل، به روش‌های مختلفی برای بررسی نیاز دارد (Meurer et al., 2024). سطوح مختلف حیات از ژنوم تا زیست‌کره نشان‌دهنده سطوح سازمانی پیچیده در نظام‌های زیستی است که هر یک نقش خاصی در حفظ و پایداری حیات ایفا می‌کنند. در ادامه به شرح هر یک از این سطوح پرداخته می‌شود (شکل ۱-۱) (زند و همکاران، ۱۴۰۰):

اتم: اولین سطح از سطوح سازمانی حیات به اتم اختصاص دارد. اتم کوچک‌ترین واحد ساختاری پایدار تشکیل دهنده ماده‌ای که به طور مستقل وجود ندارد ولی در واکنش‌های شیمیایی حضور می‌یابد. اتم‌ها از هسته و الکترون اطراف آن تشکیل شده‌اند.

مولکول: از ترکیب اتم‌های مختلف یا یکسان به واسطه پیوندهای شیمیایی مولکول‌ها پدید می‌آیند و ذراتی هستند که در هر ماده زنده و غیرزنده یافت می‌شوند.

اندامک: اندامک‌ها اجزای عملکردی سلول‌ها هستند و انواع مختلفی دارند که هر یک وظیفه‌ای را در سلول بر عهده دارند. به عنوان مثال

میتوانند ری اندامکی است که در تنفس سلولی نقش دارد. سلول: سلول پایین ترین سطح سازمانی حیات و کوچک ترین واحدی است که همه ویژگی های حیات را دارد. سلول آغازگر حیات است و به عنوان واحد ساختاری و عملکردی همه جانداران شناخته می شود. در هر سلول سه بخش مشترک وجود دارد: ماده ژنتیکی، غشا و سیتوپلاسم. بافت: به مجموعه ای از سلول های یکسان که در تعامل با یکدیگر هستند، بافت گفته می شود. بافت پوششی، عصبی، پیوندی و ماهیچه ای نمونه ای از بافت های جانوری هستند. در گیاهان نیز بافت های زمینه ای و آوندی وجود دارد.

اندام: از چند بافت مختلف، اندام به وجود می آید. اندام ها با هماهنگی بافت های تشکیل دهنده خود، در حیات جانداران نقش دارند. دستگاه: هرگاه چند اندام در کنار هم عملکرد واحدی را سازمان دهی کنند، دستگاه نامیده می شوند. مثل دستگاه گوارش یا دستگاه عصبی. جاندار: جانداران موجوداتی زنده تعریف می شوند که در ساختار بدن خود، چند دستگاه داشته باشند. در طبقه بندی جانداران هشت طبقه اصلی وجود دارد که عبارت اند از: فرمان رو، شاخه، رده، راسته، تیره، سرده، گونه و نژاد.

جمعیت: تعدادی از جانداران یک گونه که در یک زمان و مکان باهم زندگی می کنند، یک جمعیت را به وجود می آورند.

اجتماع: در هر بوم نظام، جمعیت های گوناگونی باهم در تعامل اند که در کنار هم اجتماع نامیده می شوند. در حقیقت اجتماع مجموعه ای از چندگونه مختلف در یک محیط است.

بوم نظام (اکوسیستم): به مجموعه محیط و جانداران مختلف موجود در آن بوم نظام می گویند. بوم نظام به سه نوع خشکی، آبی و آبی

خشکی تقسیم می‌شوند.

زیست‌بوم (بیوم): زیست‌بوم‌ها مناطقی از زمین هستند که می‌توان آن‌ها را با آب و هوا، جانوران و گیاهانشان از هم متمایز کرد، و موجوداتی که در هر زیست‌بوم زندگی می‌کنند با شرایط آن، به ویژه با آب و هوا و نوع پوشش گیاهی سازگار شده‌اند. پنج نوع اصلی زیست‌بوم وجود دارد: آبرزی، علفزار، جنگل، بیابان و توندرا.

زیست‌کره: به همه جانداران، همه زیستگاه‌ها و همه بوم نظام‌های زمین، زیست‌کره می‌گویند.

۱-۲- زبان مشترک حیات: ژن و DNA

زبان مشترک حیات در تمام این سطوح، ژن است و ژن‌ها به‌عنوان عوامل ارثی عمل می‌کنند که از نسلی به نسل بعد منتقل می‌شوند (Wert-heim, 2015). ژن‌ها در سرتاسر مولکول غول‌پیکری به نام اسید دزوکسی‌ریبونوکلیک (DNA) مستقر شده‌اند. دی‌اکسی‌ریبونوکلیک اسید (DNA) یک ماکرومولکول است که به‌عنوان حامل اصلی اطلاعات ژنتیکی در تقریباً همه موجودات زنده عمل می‌کند (Yassine et al., 2023). هسته تقریباً تمام ماده ژنتیکی یک موجود زنده را در خود جای داده است و تنها بخش‌های کوچکی از آن در دیگر اندامک‌های سلولی قرار دارند (Robles et al., 2023). هر ژن شامل دستورالعمل‌هایی برای کدگذاری یک محصول عملکردی، چه پروتئین و چه RNA، می‌باشد (Monsivais-Alonso, 2006).

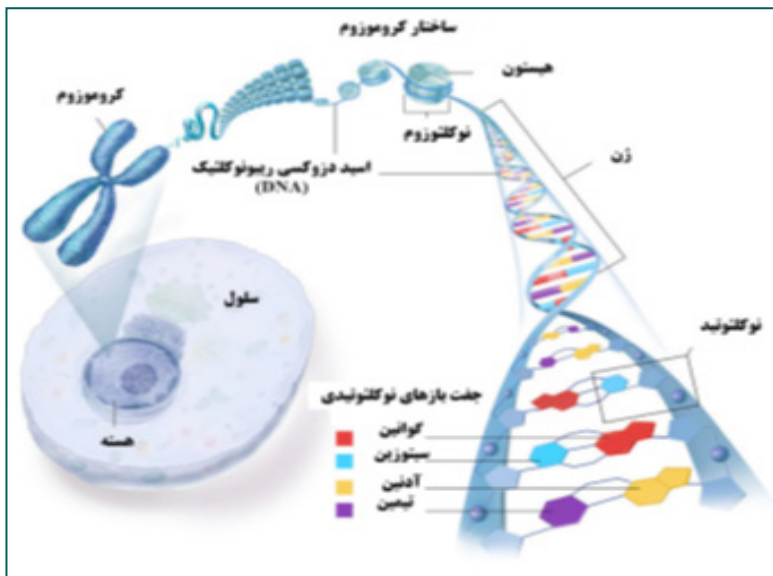
تمام اطلاعات ژنتیکی با استفاده از تنها چهار نوکلئوتید کدگذاری می‌شوند: آدنین (A)، گوانین (G)، سیتوزین (C) و تیمین (T) (شکل ۱-۲) (National Cancer Institute, 2021). این چهار حرف، محتوای اطلاعاتی کامل هر واحد نوکلئوتیدی را نشان می‌دهند و تغییرات در توالی آن‌ها باعث ایجاد تمام تنوع زیستی موجودات زنده می‌شود (Hashiyada, 2012). هر ژن

دارای یک مکان مشخص به نام لوکوس (locus) است و ژن‌ها به ترتیب خطی در طول هر کروموزوم قرار گرفته‌اند (Miller et al., 2017). ژنوم به عنوان مجموعه کاملی از ژن‌های یک موجود زنده تعریف می‌شود که در نهایت با توالی کامل DNA آن مشخص می‌شود (Shen, 2019). ژنوم شامل مجموعه کامل ماده ژنتیکی است که دستورالعمل‌های لازم برای رشد و عملکرد موجودات زنده را فراهم می‌کند (Nowotny et al., 2015).

۱۴ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

مشخصات		سطوح مختلف حیات	
مقیاس زمانی	مقیاس مکانی		
زمان ساخت درشت مولکول‌ها از 10^{-12} تا 10^{-9} ثانیه تا چندین دقیقه	از 10^{-6} تا 10^{-9} متر	ژنوم، مجموعه‌ای از ماکرومولکول‌ها (با ماهیت عملکردی و ساختاری)، زیربخش‌های زیر سلولی	ساختار اصلی سطوح سیستم‌های زیستی
زمان تقسیم از چند دقیقه تا چند سال	معمولاً از 10^{-6} تا 10^{-9} متر (به غیر از سلول‌های عظیم‌الجثه)	سلول، جمعیت سلول (اجتماعی از سلول‌ها)، بافت و اندام	
زمان حیات از چندین روز تا چندین قرن	از 10^{-6} (تک سلولی‌ها) تا 10^3 متر (درختان غول پیکر)	جاندار (فرد)	
زمان حیات از 10^{-2} تا چندین دقیقه	از 10^{-2} تا 10^{-3} متر	جمعیت	
زمان تجدید نسل از چندین سال تا یک قرن	از یک متر تا چندین کیلومتر	اجتماع مجموعه‌ای از جمعیت‌های مختلف که در کنار یکدیگر زندگی می‌کنند.	ساختار اصلی سطوح سیستم‌های اکولوژیکی
زمان تجدید نسل از چندین سال تا یک قرن	از یک هکتومتر تا چندین کیلومتر	بوم‌نظام (اکوسیستم) مجموعه‌ای از موجودات زنده و غیر زنده که با هم در یک محیط زندگی می‌کنند و با یکدیگر تعامل دارند.	
زمان تجدید آرایش و ساخت مجدد از چندین سال تا چندین قرن	از یک کیلومتر تا ده‌ها کیلومتر	چشم انداز بخشی از حوضه آبریز، حوضه آبریز کوچک	
زمان تغییرات از چندین سال تا چندین قرن	از ده کیلومتر تا صدها کیلومتر	زیست بوم	
مقیاس زمین‌شناسی و تکاملی: هزاران تا میلیاردها سال	هزاران کیلومتر	زیست کره	

شکل ۱-۱- سطوح مختلف حیات. (André et al., 2003).



شکل ۱-۲- ساختار DNA در هسته سلول (National Cancer Institute, 2021).

۱-۳- تنوع زیستی و سطوح آن

تنوع زیستی از واژه یونانی بیوس (Bios)^۱ به معنی حیات و واژه لاتین دایورسوس^۲ به معنی تنوع منشأ می گیرد. این واژه، اولین بار در سال ۱۹۸۸ توسط ویلسون مطرح شد (Wilson et al., 1988). تنوع زیستی یک مفهومی چندوجهی است که به تنوع حیات روی زمین اشاره دارد (Gayathri et al., 2023) ساده ترین شکل، تنوع زیستی را می توان به عنوان تعداد گونه های موجود (Cheng et al., 2025) یا مترادف با غنای گونه ای در یک اکوسیستم درک کرد (Guamba, 2017). هرچند که در همه سطوح سیزده گانه مورد اشاره در بالا تنوع وجود دارد، ولی تنوع زیستی عمدتاً در سه سطح زیر مطرح است (زند و همکاران، ۱۳۹۹).

1- Biodiversity

2- Diversus

تنوع ژنتیکی: به معنی تنوع ژن‌های موجود در درون جمعیت‌ها یا گونه‌های گیاهان و جانوران و اطلاعات عرضه‌شده توسط این ژن‌ها است. تنوع گونه‌ای: شمار و انواع گیاهان و جانوران مختلف را در مقیاس محلی، منطقه‌ای و جهانی توصیف می‌کند.

تنوع اکوسیستمی: مقصود از آن تنوع زیستگاه‌ها، جوامع زیست‌شناختی و بوم نظام‌هایی است که زیست‌کره را می‌سازند. کنوانسیون تنوع زیستی (CBD)^۱ تعریف جامعی از تنوع زیستی ارائه می‌دهد که مورد پذیرش بین‌المللی قرار گرفته است. طبق منابع متعدد، CBD تنوع زیستی را به عنوان تنوع بین موجودات زنده از همه منابع، از جمله، اکوسیستم‌های زمینی، دریایی و سایر اکوسیستم‌های آبی و مجموعه‌های اکولوژیکی که بخشی از آنها هستند، تعریف می‌کند؛ این شامل تنوع درون گونه‌ای، بین گونه‌ای و اکوسیستم‌ها می‌شود (Joshi, 2018).

۱-۳-۱- تنوع ژنتیکی

گوناگونی ترکیب ژنتیکی افراد متعلق به یک گونه و اطلاعات نهفته در این ژن‌ها، "تنوع ژنتیکی" نامیده می‌شود (Hoban et al., 2020). پایه و اساس تنوع ژنتیکی درون گونه‌ها را کروموزوم‌ها، ژن‌ها و DNA تشکیل می‌دهند (Verma, 2016). در جمعیت‌هایی که به‌طور جنسی تولیدمثل می‌کنند، تنوع ژنتیکی این فرصت را به افراد می‌دهد که از طریق انتخاب طبیعی شانس بقا و بقای گونه‌ی خود را افزایش دهند، به‌طوری که حتی می‌توانند شرایط نامساعد را پشت سر گذاشته و نسل‌های بعدی را تولید کنند (Allentoft et al., 2010). تنوع ژنتیکی صفات در موجوداتی که تولیدمثل جنسی دارند، بسیار متنوع است، مثلاً رنگ

چشم در انسان که می‌تواند از قهوه‌ای تیره یا حتی سیاه تا آبی یا حتی بی‌رنگ متفاوت باشد. اشکال مختلف یک ژن را آلل می‌نامند. بنابراین، صفت رنگ چشم در انسان چندین آللی است.

رابطه بنیادی بین اندازه جمعیت و تنوع ژنتیکی در چندین گروه از جانداران به خوبی اثبات شده است و مطالعات تجربی به طور مداوم نشان می‌دهند که گونه‌هایی با فراوانی جمعیتی بالاتر، تنوع ژنتیکی بیشتری را حفظ می‌کنند (Amador et al., 2023). این رابطه مثبت وجود دارد زیرا جمعیت‌های بزرگ‌تر، از طریق فرآیندهای جهش و نوترکیبی، احتمال بالاتری برای تولید و حفظ افراد با تنوع ژنتیکی دارند و در عین حال، اثرات رانش ژنتیکی را نیز کاهش می‌دهند (Karbstein et al., 2023). تنوع ژنتیکی پایه و اساس تغییرات تکاملی در موجودات زنده است و ضامن بقای گونه‌ها در مقابل شرایط سخت محیطی، تغییر اقلیم، تغییر در زیستگاه و اثرپذیری از عوامل زنده از قبیل بیماری‌های نوظهور است. تنوع ژنتیکی در داخل افراد یک‌گونه، خطر نابودی در اثر بیماری، آفات و شرایط حدی اقلیمی را کاهش داده و فرصت بهره‌برداری از محیط‌های گوناگون را فراهم می‌آورد.

همچنین، تنوع ژنتیکی نقش مهمی را در تاب‌آوری بوم‌نظام‌ها و حفظ تنوع گونه‌ای ایفا می‌کند. این سطح از تنوع به حفظ کارکرد، ثبات و خدمات بوم‌نظام کمک قابل‌توجهی می‌کند و هم‌تراز با تنوع گونه‌ای بر ساختار اجتماع و فرآیندهای بوم‌نظام تأثیر می‌گذارد. از بین سطوح تنوع زیستی، تنوع ژنتیکی به‌عنوان ماده خام و بنیان تنوع زیستی، از بیشترین توجه در جوامع کشاورزی برخوردار است (Hoban et al., 2020). منابع ژنتیکی، اساس کشاورزی پیشرفته را تشکیل می‌دهند. این منابع

ژنتیکی، مواد حاوی واحدهای وراثتی (ژن‌ها) با منشأ گیاهی، جانوری یا میکروارگانismanی با ارزش بالفعل یا بالقوه برای غذا، کشاورزی و پزشکی هستند (جعفرآقایی و همکاران، ۱۴۰۴).

۱-۳-۲- تنوع گونه‌ای

چنانچه فردی از سیاره دیگری وارد کره زمین شود، شاید اولین پرسش وی این باشد که در این سیاره چندگونه موجود زنده وجود دارد؟ درواقع پاسخ دقیقی برای پرسش وجود ندارد. برآورد تعداد گونه‌های روی کره زمین، چالش بزرگی است و تاکنون دانشمندان در این حوزه به اتفاق نظر نرسیده‌اند. دامنه برآورد از ۵ تا بیش از ۵۰ میلیون متفاوت است (شکل ۱-۳). البته با در نظر گرفتن موجودات ریز، این برآورد به چند میلیارد نیز می‌رسد. با توجه به شکل ۳ در یک برآورد محافظه‌کارانه، 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، که این امر بیانگر نقص آشکار دانش فعلی درباره تنوع زیستی است (زند و همکاران، ۱۳۹۹).

تنوع گونه‌ای به تنوع گونه‌ها در یک منطقه اشاره دارد. این تنوع در جمعیت یک گونه یا بین گونه‌های مختلف یک جامعه یافت می‌شود. این تنوع بیانگر غنای گونه‌ای و فراوانی آن‌ها در یک جامعه است (Verma, 2016). البته باید توجه کرد که بین غنای گونه‌ای و تنوع گونه‌ای تفاوت وجود دارد. غنای گونه‌ای یا تعداد واقعی گونه‌ها عبارت است از تعداد گونه‌های موجود در لیست گونه‌هایی که در یک مقیاس مکانی معین شناسایی شده‌اند. اما تنوع گونه‌ای که از آن تحت عنوان تعداد

مؤثر گونه‌ها نیز نام‌برده می‌شود مفهومی پیچیده‌تر دارد به‌طوری‌که علاوه بر تعداد گونه‌های موجود، فراوانی نسبی هر یک از این گونه‌ها را نیز لحاظ می‌نماید (Tuomisto, 2017). در یک بوم نظام هر چه تنوع گونه‌ای بیشتر باشد زنجیره‌های تغذیه‌ای طولانی‌تر و شبکه‌های حیاتی پیچیده‌تر می‌شود. و در نتیجه محیط پایدارتر و از شرایط خودتنظیمی بیشتری برخوردار می‌شود. در نتیجه تنوع زیستی در هر منطقه را باید کلید پایداری و سلامت محیط زیستی طبیعی در آن به حساب آورد (کمری و حشمتی، ۱۳۹۲).



شکل ۱-۳- برآوردی از تعداد گونه‌های روی کره زمین (Secretariat & CBD, 2016).

۱-۳-۳- تنوع بوم نظام (اکوسیستمی)

طبق کنوانسیون تنوع زیستی (CBD)، یک اکوسیستم رسماً به عنوان "مجموعه‌ای پویا از جوامع گیاهی، جانوری و میکروارگانیسم‌ها و محیط غیرزنده آن‌ها که به عنوان یک واحد عملکردی باهم تعامل دارند" تعریف می‌شود (Garcia-Holguera et al., 2016). یک بوم نظام ممکن است

به بزرگی مرجان بزرگ استرالیا یا به کوچکی پشت خرچنگ جامه باشد، جایی که شرایط لازم را برای زندگی گیاهان و سایر جانداران همچون اسفنج‌ها، جلبک‌ها و کرم‌ها فراهم می‌کند. بنابراین، تنوع بوم نظام به معنای تنوع زیستگاه‌هاست؛ زیستگاهی که یک موجود زنده یا جمعیتی از موجودات زنده به‌طور طبیعی در آن زندگی می‌کنند و در آن انواع متفاوتی از موجودات زنده وجود دارند. تنوع در سطح جامعه و بوم نظام در سه سطح مختلف تقسیم‌بندی می‌شود (Verma, 2016):

تنوع آلفا (تنوع درون جامعه): تنوع در درون یک بوم نظام یا جامعه خاص.

تنوع بتا (تنوع بین جوامع): تفاوت‌ها و تغییرات بین جوامع یا بوم نظام‌های مختلف.

تنوع گاما (تنوع زیستگاه‌ها در سطح کل منظره یا منطقه جغرافیایی): تنوع در مقیاس وسیع‌تر که شامل زیستگاه‌ها و بوم نظام‌های مختلف در یک منطقه جغرافیایی گسترده می‌شود.

گیاهان، جانوران، حشرات، میکروارگانیسم‌ها، سنگ و صخره، خاک، آب، هوا و انسان اجزای تشکیل‌دهنده بسیاری از بوم نظام‌ها هستند. بوم نظام‌ها در نگاه اول به دو گروه بوم نظام‌های طبیعی و بوم نظام‌های 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 اشاره کرد. بوم نظام‌های 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 به‌عنوان عامل مهم محدودکننده فعالیت‌های مختلف مطرح باشد. نوسانات روزانه و فصلی دما نیز در این بوم‌نظام‌ها بیشتر از بوم‌نظام‌های آبی است که در شرایط اقلیمی مشابه قرار دارند. این بوم‌نظام‌ها به چهار گروه کلی جنگل، مرتع، بیابان و کوهستان تقسیم می‌شوند. بوم‌نظام‌های آبی در پیکره‌ای از آب قرار گرفته‌اند و به دو گروه بوم‌نظام‌های آب شیرین و دریایی تقسیم می‌شوند. بوم‌نظام‌های آب شیرین دربرگیرنده رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تالاب‌ها هستند و بوم‌نظام‌های دریایی شامل اقیانوس‌ها و تمامی اجزای آن‌ها می‌شوند. بوم‌نظام‌های آب شیرین از اهمیت بسیار زیادی در زندگی بشر برخوردار هستند زیرا تأمین‌کننده خدمات متنوعی از قبیل آب آشامیدنی، انرژی و حمل‌ونقل، فضای تفریحی و ... هستند. بوم‌نظام‌های دریایی از تنوع زیستی بسیار بالایی برخوردار هستند (زند و همکاران، ۱۳۹۹).

۱-۴- تنوع زیستی اساس خدمات بوم‌نظام

تنوع زیستی، اساس خدمات بوم‌نظام^۱ است. خدمات بوم‌نظام، مواهب و مزایای مستقیم و غیرمستقیمی است که انسان‌ها از طبیعت به‌دست می‌آورند و شامل غذا، پوشاک، خاک سالم، تصفیه آب، هوای پاک، ترسیب کربن، تثبیت خاک، تفریح، زیبایی‌شناسی، لذت بردن از مناظر، ارزش‌های فرهنگی و غیره است. به‌طورکلی تعریف طبقات خدمات اکوسیستمی بر اساس طبقه‌بندی ارزیابی اکوسیستم هزاره (MEA)^۲ بدین شرح است (Finisdore et al., 2020; زند، ۱۴۰۳):

۱-۴-۱- پشتیبانی (مانند تشکیل خاک، چرخه مواد مغذی، تولید مواد اولیه)

1- Ecosystem Services

2- Millennium Ecosystem Assessment

- ۲-۴-۱- تأمینی (مانند بستر تولید مواد غذایی، آب شیرین، سوخت، فیبر، مواد بیوشیمیایی، منابع ژنتیکی)
- ۳-۴-۱- تنظیمی (مانند تنظیم آب و هوا، تنظیم بیماری‌ها، تنظیم آب، تصفیه آب، گرده‌افشانی)
- ۴-۴-۱- زیبایی‌شناسی/فرهنگی (مانند موارد معنوی و مذهبی، تفریحی و گردشگری طبیعی، موارد مربوط به زیبایی‌شناختی و الهام‌بخش، امور آموزشی، ایجاد حالات خاص و بستر برانگیختن احساسات و میراث فرهنگی)
- در واقع تمامی نقاط کره زمین در قالب هر نوع اکوسیستمی که طبقه‌بندی شود، منشأ خدمات بسیار متنوع و مهمی هستند که بدون آن‌ها حیات روی کره زمین ممکن نخواهد بود. شکل ۱-۴ خدمات بوم نظام‌ها مختلف را به تفکیک نشان می‌دهد.

۱-۵- عوامل مؤثر بر از بین رفتن تنوع زیستی

در گزارش خطرات تهدیدکننده جهان که در ۲۰۲۴ توسط مجمع جهانی اقتصاد منتشر شد نیز خطرات اقتصادی، محیط زیستی، ژئوپولیتیک، اجتماعی و فناوریانه در سه افق زمانی کوتاه‌مدت (۲ سال)، میان‌مدت (۳ تا ۵ سال) و بلندمدت (۵ تا ۱۰ سال) ارائه گردید. بر اساس در طی ده سال آینده ده مخاطره عمده جهان به ترتیب عبارت‌اند از: (۱) رخدادهای حدی آب و هوایی، (۲) تغییرات اساسی در نظام کره زمین، (۳) از بین رفتن تنوع زیستی و تخریب اکوسیستم، (۴) کمبودهای منابع طبیعی، (۵) اطلاعات نادرست در فضای مجازی، (۶) تأثیر منفی فناوری‌های هوش مصنوعی، (۷) مهاجرت غیر داوطلبانه، (۸) ناامنی سایبری، (۹) دوقطبی‌های اجتماعی و (۱۰) آلودگی هوا. همان‌طور که ملاحظه می‌شود از این ده مخاطره، پنج مخاطره (شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۱۰) مخاطرات طبیعی

هستند که عمدتاً به رفتار نادرست بشر در محیط زیست مربوط می شود (Hausmann et al., 2022) و موضوع از بین رفتن تنوع زیستی نیز از نظر اهمیت رتبه سوم را دارد.



شکل ۱-۴- بوم نظام‌های (اکوسیستم‌های) نشان داده شده در شکل طیف متنوعی از خدمات را به انسان‌ها ارائه می‌دهند. توانایی این اکوسیستم‌ها در ارائه چنین خدماتی به اثرات متقابل زیستی، شیمیایی و فیزیکی پیچیده‌ای وابسته است که تحت تأثیر فعالیت‌های بشر قرار دارند. (Reid et al., 2005).

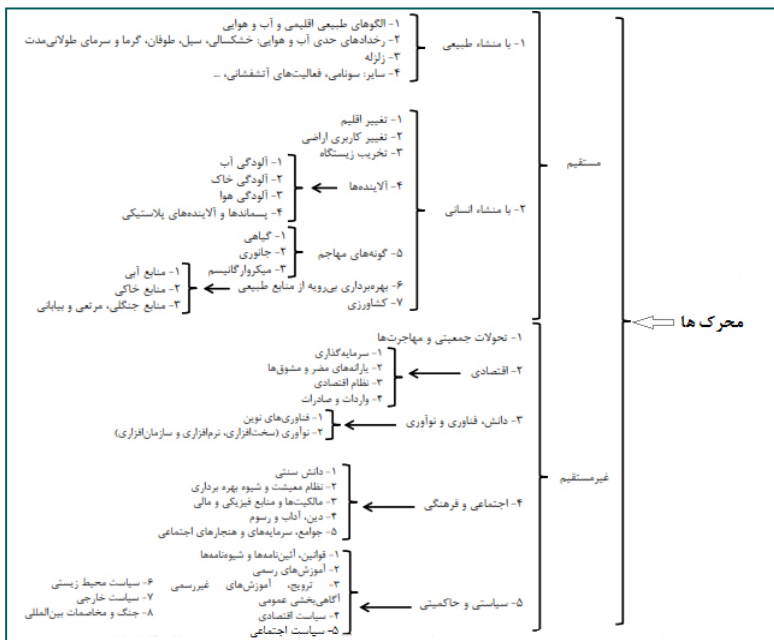
۱-۵- عوامل مؤثر بر از بین رفتن تنوع زیستی

در گزارش خطرات تهدیدکننده جهان که در ۲۰۲۴ توسط مجمع جهانی اقتصاد منتشر شد نیز خطرات اقتصادی، محیط زیستی، ژئوپولیتیکی، اجتماعی و فناوری در سه افق زمانی کوتاه‌مدت (۲ سال)، میان‌مدت (۳ تا ۵ سال) و بلندمدت (۵ تا ۱۰ سال) ارائه گردید. بر اساس در طی ده

سال آینده ده مخاطره عمده جهان به ترتیب عبارت‌اند از: ۱) رخداد‌های حدی آب و هوایی، ۲) تغییرات اساسی در نظام کره زمین، ۳) از بین رفتن تنوع زیستی و تخریب اکوسیستم، ۴) کمبودهای منابع طبیعی، ۵) اطلاعات نادرست در فضای مجازی، ۶) تأثیر منفی فناوری‌های هوش مصنوعی، ۷) مهاجرت غیر داوطلبانه، ۸) ناامنی سایبری، ۹) دوقطبی‌های اجتماعی و ۱۰) آلودگی هوا. همان‌طور که ملاحظه می‌شود از این ده مخاطره، پنج مخاطره (شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۱۰) مخاطرات طبیعی هستند که عمدتاً به رفتار نادرست بشر در محیط زیست مربوط می‌شود (Hausmann et al., 2022) و موضوع از بین رفتن تنوع زیستی نیز از نظر اهمیت رتبه سوم را دارد.

باوجود اهمیت حیاتی تنوع زیستی برای تمام موجودات روی کره زمین، این تنوع با سرعت بی‌سابقه‌ای در حال از بین رفتن است. عوامل از بین برنده تنوع زیستی را به دو گروه تقسیم می‌کنند: ۱) عواملی که به‌طور مستقیم باعث از بین رفتن تنوع زیستی می‌شوند و ۲) عواملی که به‌طور غیرمستقیم تنوع زیستی را از بین می‌برند. شکل ۱-۵ مجموعه این عوامل را به‌صورت دسته‌بندی شده نشان می‌دهد. از بین عواملی که به‌طور مستقیم باعث از بین رفتن تنوع زیستی می‌شود، نقش بهره‌برداری بی‌رویه، و تخریب و تغییر زیستگاه و نابودی زیستگاه‌ها بیش از همه بوده و گاهی تا ۸۰ درصد عمل از بین رفتن تنوع زیستی را به این عوامل ربط می‌دهند (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۲۵



شکل ۵-۱- عواملی که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم باعث از بین رفتن تنوع زیستی می‌شوند.

فصل دوم

مروری بر وضعیت تنوع زیستی ایران

اسکندر زند^۱، سعید صوفی زاده^۲ و زینب حسین نژاد^۳

۱- استاد پژوهش، بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران..

۲- عضو هیات علمی گروه آگرواکولوژی، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران

۳- دانشجوی دکتری ارزیابی و آمایش سرزمین، گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه ملایر، ایران..

۲-۱- ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی ایران و تأثیر آن بر تنوع

زیستی

خاورمیانه یکی از غنی‌ترین مخازن تنوع ژنتیکی گیاهان در جهان و مرکز اصلی اهلی‌سازی محصولات کشاورزی است. این منطقه که با توپوگرافی متنوع و محیط‌های متضاد مشخص می‌شود، یکی از اولین مناطقی بود که کشاورزی منطقه معتدل تقریباً ۱۰۰۰۰ سال پیش در آن آغاز شد (Tawk et al., 2019). بر اساس سیستم طبقه‌بندی زیست‌اقلیمی جهانی، ایران در تقاطع سه کلان‌اقلیم (یعنی مدیترانه‌ای، گرمسیری و معتدل) قرار دارد که به ترتیب با مناطق زیست‌جغرافیایی ایرانی-تورانی، صحرا-سندی و اروپا-سیری مرتبط هستند. آب و هوا و توپوگرافی متنوع با انبوهی از انواع پوشش گیاهی از جمله استپ‌های بیابانی و نیمه بیابانی، علفزارهای کوهستانی، تالاب‌ها، زیستگاه‌های نیمه‌آلپی، آلپی و زیرکوهی، انواع مختلف بوته‌زارها و جنگل‌ها، جنگل‌های برگ‌ریز معتدل تا نیمه‌گرمسیری، هالوفیت‌ها و حتی انواع پوشش گیاهی حرا، همراه است (Noroozi et al., 2019). پیچیدگی توپوگرافی ایران قابل توجه است، بیش از ۵۰ درصد از زمین در ارتفاع بالای ۱۰۰۰ متر قرار دارد و چشم‌انداز ناهمگنی با انواع زیستگاه‌های متنوع ایجاد می‌کند (Yusefi et al., 2022). شکل‌گیری اشکال متفاوت طبیعت در این مرزوبوم زائیده‌ی شرایط متعددی بوده و در پدید آمدن آن‌ها عوامل بی‌شماری نظیر زمین‌شناسی، عوامل اداپیکه، اقلیمی، روند تکامل حیات و عوامل زیستی مؤثر بوده است. تضاد شدید بین عوامل اقلیمی توپوگرافی همراه با تغییرات بارندگی و شرایط اداپیکه متفاوت به‌شدت در تنوع و غنای گونه‌های گیاهی و جانوری کشور مؤثر افتاده و از لحاظ ذخایر ژنتیکی در زمره مناطق بسیار حائز اهمیت در جهان محسوب می‌شود. بخش عمده‌ی

کشور ارتفاعی بیش از ۱۲۰۰ متر دارند. دامنه تغییرات دمایی در کشور از ۳۵- درجه سانتی گراد در شمال غربی در زمستان تا ۵۰ درجه سانتی گراد در کرانه‌های خلیج فارس در تابستان متغیر است. در مقابل میزان بارندگی نیز از یک و نیم تا ۲ متر در سال در جنوب دریای خزر (هشتپر) تا کمتر از ۱۰ میلی‌متر در کویرهای خشک داخلی متفاوت است. تنوع پوشش گیاهی ایران قبل از هر چیزی مدیون این اختلاف‌های گسترده اقلیمی، پیشینه گیاهی و همین‌طور ظرفیت تکاملی آن است که شرایط مناسبی را برای تکامل انواع زیست‌بوم‌های خشکی و آبی فراهم کند. به همین دلیل کشور ایران در میان تمام کشورهای جنوب غربی آسیا متنوع‌ترین و پربازده‌ترین شرایط را از نظر پوشش گیاهی دارا است (مجنونیان، ۱۳۹۳؛ ابراهیمی خوسفی و همکاران، ۱۳۹۹). توپوگرافی پیچیده و تنوع اقلیمی و اکولوژیکی ایران، شرایط استثنایی برای توسعه تنوع زیستی ایجاد کرده است که منجر به غنای گونه‌ای بالا و بومی بودن با تقریباً ۳۷۵۰۰ گونه جانوری ثبت شده در سراسر کشور شده است (Noori et al., 2024).

ایران به عنوان کشوری که درست در نقطه تلاقی سه منطقه اصلی زیست‌جغرافیایی - پالتارکتیک، صحرا-عربستان و شرق - قرار دارد، نمونه بارزی از یک منطقه گذار زیست‌جغرافیایی است. حتی در مقیاس منطقه‌ای، ایران به عنوان پلی ضرب‌المثلی بین شبه‌جزیره عربستان، مدیترانه، آسیای مرکزی و منطقه هند عمل می‌کند. موقعیت زیست‌جغرافیایی منحصربه‌فرد ایران که با ناهمگونی شدید چشم‌انداز و تنوع اقلیمی پیچیده‌تر می‌شود، ایران را از نظر تنوع زیستی به یکی از غنی‌ترین و پیچیده‌ترین مناطق غرب آسیا تبدیل می‌کند که پستانداران یکی از برجسته‌ترین عناصر جانوری آن هستند (Yusefi, 2021). درمجموع منابع مختلف علل بالا بودن تنوع زیستی ایران عوامل زیر می‌دانند:

تنوع اقلیمی و جغرافیایی: ایران به دلیل وسعت زیاد و قرار گرفتن در تقاطع دو سیستم اقلیمی مختلف (آب‌وهوای مدیترانه‌ای و خشک و بیابانی)، دارای اقلیم‌ها و زیستگاه‌های متنوعی است. از سواحل دریای خزر و خلیج فارس گرفته تا دشت‌های مرکزی، کوه‌های البرز و زاگرس، و حتی مناطق بیابانی و خشک، شرایط گوناگونی برای زندگی گونه‌های مختلف فراهم می‌آورد. این تنوع زیستگاه‌ها موجب شده است که گونه‌های متنوعی از گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم‌ها در ایران زندگی کنند. قرار گرفتن در مسیر مهاجرت‌های حیاتی: ایران به‌عنوان یک گذرگاه مهم برای مهاجرت پرندگان و دیگر گونه‌ها از شمال به جنوب و از شرق به غرب، نقش مهمی در حفظ تنوع زیستی ایفا می‌کند. این کشور به دلیل موقعیت جغرافیایی‌اش، میزبان انواع مختلفی از پرندگان مهاجر و گونه‌های دیگر است که در فصول مختلف سال به این مناطق مهاجرت می‌کنند.

وجود تنوع اکوسیستم‌ها: ایران با داشتن اکوسیستم‌های مختلف مانند جنگل‌های هیرکانی در شمال، بیابان‌های مرکزی، مراتع، کوه‌ها و دریاها، مکان‌هایی با شرایط متفاوت از نظر رطوبت، دما و منابع غذایی را برای انواع گونه‌ها فراهم می‌آورد. این اکوسیستم‌ها، از کوه‌های مرتفع و سرد تا دشت‌های گرم و خشک، زیستگاه‌های متنوعی را برای گونه‌های مختلف ایجاد کرده‌اند.

تاریخچه طولانی: ایران یکی از قدیمی‌ترین و دیرین‌ترین سرزمین‌ها است که در طول میلیون‌ها سال تغییرات اقلیمی و ژنتیکی متعددی را تجربه کرده است. این تاریخچه طولانی باعث شده که بسیاری از گونه‌های بومی ایران به‌طور خاص در این مناطق تکامل یابند. همچنین، ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی‌اش از بسیاری از تغییرات

اقلیمی گسترده و تهدیدات جهانی به دور بوده و به همین دلیل از تنوع زیستی بالاتری برخوردار است.

وجود گونه‌های بومی و آندمیک: ایران به‌عنوان یکی از مراکز تنوع زیستی، میزبان تعداد زیادی از گونه‌های بومی و آندمیک است که در هیچ جای دیگر دنیا یافت نمی‌شوند. این ویژگی به‌ویژه در مورد گیاهان، حشرات و برخی حیوانات ازجمله خزندگان و پرندگان بومی مشهود است. این گونه‌ها در زیستگاه‌های خاص ایران تکامل یافته‌اند و به‌طور ویژه به شرایط اکولوژیکی و اقلیمی این کشور تطبیق یافته‌اند. جغرافیای کوهستانی: کوه‌های ایران به‌ویژه سلسله جبال زاگرس و البرز، یکی از دلایل عمده تنوع زیستی در کشور به‌شمار می‌آیند. این کوه‌ها محیط‌های متفاوتی را در ارتفاعات مختلف ایجاد کرده‌اند که هرکدام میزبان گونه‌های خاص خود هستند. این تفاوت‌ها باعث شده که گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری در این کوه‌ها به‌طور مجزا و خاص زندگی کنند.

سیاست‌های حفاظتی و مدیریت منابع طبیعی: حفاظت از مناطق طبیعی و ذخایر ژنتیکی در ایران نیز به حفظ و تقویت تنوع زیستی کشور کمک کرده است. تلاش‌هایی که در راستای ایجاد پارک‌های ملی، پناهگاه‌های حیات وحش و مناطق حفاظت‌شده صورت گرفته است، توانسته‌اند به حفظ و نگهداری اکوسیستم‌های مهم و گونه‌های در معرض تهدید کمک کنند.

تنوع در منابع آبی: وجود منابع آبی مختلف در ایران، از رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، چشمه‌ها تا دشت‌های نمکی، به توسعه زیستگاه‌های متنوع و پذیرش گونه‌های مختلف کمک کرده است. دریاچه ارومیه، دریاچه هامون و تالاب‌های دیگر به‌عنوان زیستگاه‌های مهم برای پرندگان و

سایر جانوران، نقشی حیاتی در حفظ تنوع زیستی دارند. تأثیرات فرهنگی و تاریخی: ایران یکی از سرزمین‌هایی است که از گذشته‌های دور به کشاورزی و دامپروری پرداخته و فرهنگ‌های سنتی در تولید مواد غذایی و استفاده از منابع طبیعی در آن ریشه‌دار بوده‌اند. این تعامل سنتی با محیط‌زیست به حفظ گونه‌ها و اکوسیستم‌های مختلف کمک کرده است.

۲-۲- مروری بر وضعیت تنوع زیستی ایران

در فصل اول سطوح مختلف تنوع زیستی مورد بحث قرار گرفت و به سه سطح تنوع ژنتیکی، تنوع گونه‌ای و تنوع بوم نظام به عنوان سطوح اصلی اشاره شد. در ادامه وضعیت این سه سطح از تنوع زیستی در ایران را مورد بررسی قرار خواهیم داد.

۲-۲-۱- مروری بر وضعیت تنوع ژنتیکی

تنوع ژنتیکی، به عنوان تفاوت در آلل‌ها و توالی‌های DNA افراد یک گونه یا جمعیت است (Minter et al., 2022) که از طریق مکانیسم‌های مختلفی از جمله نوترکیبی مواد ژنتیکی در طول وراثت، جهش‌ها، جریان ژن و رانش ژنتیکی ایجاد می‌شود (Salgotra et al., 2023). تنوع ژنتیکی به عنوان یکی از اجزای کلیدی بقای گونه‌ها و اکوسیستم‌ها اهمیت بالایی دارد. و به موجودات زنده امکان می‌دهد که در برابر تهدیدات محیطی، بیماری‌ها و آفات مقاومت کنند و در طول زمان به طور مؤثر تکامل یابند. همچنین، حفظ تنوع ژنتیکی برای اطمینان از سلامت جمعیت‌ها، حفاظت از منابع طبیعی و کشاورزی، و بهبود پایداری اکوسیستم‌ها ضروری است. به ویژه، اهداف معاهده‌ای که به حفاظت و

استفاده پایدار از منابع ژنتیکی برای غذا و کشاورزی مرتبط است، بر اهمیت این تنوع تأکید دارد (جعفرآقایی و همکاران، ۱۴۰۴). تنوع ژنتیکی به دلایل زیر حائز اهمیت است:

سازگاری با تغییرات محیطی: تنوع ژنتیکی به گونه‌ها این امکان را می‌دهد که در برابر تغییرات محیطی و شرایط جدید (مانند تغییرات آب و هوایی، آلودگی‌ها، بیماری‌ها) سازگار شوند. اگر جمعیتی تنوع ژنتیکی بالایی داشته باشد، احتمال اینکه برخی از اعضای آن ویژگی‌های مناسب برای بقا در شرایط جدید داشته باشند، بیشتر است. این امر باعث می‌شود که جمعیت توانایی بیشتری برای بقا در برابر تهدیدات محیطی پیدا کند. حفظ تکامل و انطباق: تنوع ژنتیکی اساس فرآیند تکامل است. بدون تنوع، تکامل نمی‌تواند به‌طور مؤثر رخ دهد. فشارهای انتخابی مانند شکار یا تغییرات محیطی تنها در صورتی می‌توانند تکامل گونه‌ها را هدایت کنند که موجودات زنده تغییرات ژنتیکی داشته باشند که به آن‌ها اجازه دهد به‌طور مؤثر با محیط تطبیق یابند.

مقاومت در برابر بیماری‌ها و آفات: در جمعیت‌هایی با تنوع ژنتیکی بالا، احتمال اینکه برخی افراد به بیماری‌ها یا آفات خاص مقاوم باشند، وجود دارد. این ویژگی به جمعیت کمک می‌کند تا در برابر تهدیدات ناشی از بیماری‌ها و آفات مقاوم باشد. در صورتی که تنوع ژنتیکی کم باشد، ممکن است همه افراد جمعیت به‌طور هم‌زمان در معرض خطر قرار گیرند و این می‌تواند منجر به کاهش شدید جمعیت یا حتی انقراض شود.

حفظ تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها: تنوع ژنتیکی یکی از ارکان حفظ تنوع زیستی در اکوسیستم‌ها است. این تنوع به‌طور مستقیم بر عملکرد اکوسیستم‌ها تأثیر می‌گذارد و به حفظ فرآیندهای حیاتی مانند تجزیه مواد

آلی، گرده‌افشانی گیاهان، و چرخه‌های مواد مغذی کمک می‌کند. اگر تنوع ژنتیکی گونه‌ها در یک اکوسیستم کاهش یابد، این فرایندها مختل شده و می‌تواند به انقراض گونه‌ها یا تخریب اکوسیستم منجر شود. پیشگیری از مشکلات ژنتیکی و حفظ سلامت جمعیت‌ها: در جمعیت‌هایی که تنوع ژنتیکی کمتری دارند، احتمال بروز مشکلات ژنتیکی و بیماری‌های ارثی بیشتر است. از طریق حفظ تنوع ژنتیکی، می‌توان از بروز بیماری‌های ژنتیکی و کاهش تنوع جمعیت جلوگیری کرد. این امر به‌ویژه برای جمعیت‌های در معرض خطر انقراض بسیار حیاتی است. حفظ منابع طبیعی و کشاورزی: تنوع ژنتیکی در گیاهان و حیوانات زراعی، بهبود محصولات کشاورزی و مقاوم‌تر شدن آن‌ها در برابر شرایط مختلف (مانند خشک‌سالی، آفات، بیماری‌ها) را امکان‌پذیر می‌کند. به‌علاوه، این تنوع به حفظ ذخایر ژنتیکی و کمک به کشاورزی پایدار کمک می‌کند.

ایران مهد تنوع ژنتیکی بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری در دنیا است و در کنار کشورهای با تنوع زیستی بالای (مگادایورس) دنیا، در گروه کشورهای همفکر (LMMC Declaration, 2022) طبقه‌بندی شده است. کشورهای مگادایورس جهان عبارت‌اند از: بولیوی، برزیل، چین، کلمبیا، کاستاریکا، کنگو، اکوادور، اتیوپی، گواتمالا، هند، اندونزی، جمهوری اسلامی ایران، کنیا، ماداگاسکار، مالزی، مکزیک، پرو، فیلیپین، آفریقای جنوبی و ونزوئلا (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

واویلوف ایران را به‌عنوان یکی از مراکز اصلی تنوع گیاهان زارعی در جهان معرفی کرده و حداقل منشأ ۸۳ گونه زراعی و باغی اصلی را در ایران شناسایی کرده است. این گیاهان شامل ۸ گونه اولیه کشاورزی است که برای اولین بار به‌وسیله بشر اهلی شدند و عبارت‌اند از ۳ گونه

غلات (جو، گندم و یولاف)، ۴ گونه حبوبات (نخود، عدس، ماشک، نخودفرنگی)، کتان و همچنین بسیاری از دیگر گیاهان زراعی مانند کنجد، چاودار، یونجه و شبدر. علاوه بر آن با توجه به اقلیم متنوع ایران اغلب گیاهان زراعی و باغی دنیا در ایران کشت و کار می‌شوند. همچنین در حال حاضر حداقل ۶ توده گاو بومی، ۳ تیپ گاومیش، ۲۸ توده نژاد گوسفند، ۱۲ توده نژاد بز، ۱۰ نژاد اسب و ۱۷ توده مرغ بومی و ۶ نژاد شتر در ایران شناسایی شده است. در محیط‌های آبی نیز تنوع وسیعی از آبزیان وجود دارند از جمله حدود ۲۰۷۷ گونه آبزیان در خلیج فارس و دریای عمان و دریای خزر شناسایی شده است که حداقل شامل ۱۹ گونه بومی (اندمیک) است. برای حفاظت از این تنوع وسیع در مقابل فرسایش ژنتیکی بیش از ۹۰ مجموعه بزرگ در خارج از عرصه‌های طبیعی احداث گردیده است که در آن‌ها مجموعه‌هایی شامل بیش از ۱۵۰ هزار نمونه گیاهان زراعی، باغی، جنگلی و مرتعی، ۳۵ هزار نمونه جانوری شامل دام و طیور، آبزیان، ۲۵۰۰ نمونه از میکروارگانیسم‌ها و بیش از ۴ میلیون نمونه غیرزنده حشرات و بی مهرگان و حدود ۳۵۰ هزار نمونه هرباریومی جمع‌آوری، مطالعه و نگهداری می‌شود. متأسفانه اکثر این مجموعه‌هایی فاقد نسخه امنیتی بود و در شرایط زیاد مطلوبی نیستند (جعفرآقایی و همکاران، ۱۴۰۱).

۲-۲-۲- مروری بر وضعیت تنوع گونه‌ای

فلات ایران منطقه‌ای با غنای زیستی قابل توجه را نشان می‌دهد که در محل تلاقی سه منطقه اصلی جغرافیایی گیاهی (مناطق ایران-تورانی، صحرا-سندی و اروپا-سیبری) قرار دارد. این منطقه با وسعت تقریبی ۱,۶۵ میلیون کیلومتر مربع، با ناهمگونی استثنایی چشم‌انداز و شیب‌های تند اقلیمی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مخازن تنوع زیستی در خاورمیانه

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۳۵

به شمار آمده و موزاییکی از زیستگاه‌های متنوع را ایجاد می‌کند (Noori et al., 2025; roozi et al., 2019). تعداد گونه‌های شناسایی شده در ایران حدود ۲/۶۵ درصد از کل گونه‌های دنیاست. بیشترین درصد مربوط به پرندگان و کمترین درصد مربوط به دوزیستان است (جدول ۱-۲).

جدول ۱-۲- وضعیت تنوع گونه‌ای ایران را در مقایسه با جهان (مکاتبه با محسن مفیدی، مرجع ملی رده‌بندی جهانی کنوانسیون تنوع زیستی کشور، ۱۴۰۳)				
فرمان رو	آرایه	تعداد گونه در ایران	تعداد گونه در جهان	درصد گونه‌های ایران نسبت به جهان
ویروس‌ها	ویروس‌ها		۱۱۳۰۰	-
باکتری‌ها	باکتری‌ها	۵۰۰۰	۱۰۰۰۰	۵۰
آرکی‌باکتری‌ها	آرکی‌باکتری‌ها یا باکتری‌های باستانی		۴۰۰	-
آغازیان	آغازیان جانور مانند	۲۴	۲۶۰۰	۰/۹۲
گیاهان تک‌سلولی	گیاهان تک‌سلولی	۱۹۱	۶۲۶۰۰	۳/۰۴
گیاهان	گیاهان آوندی و غیرآوندی	۱۱۹۰۰	۳۸۰۴۰۰	۳/۱۲
قارچ‌ها	قارچ‌ها و شبه قارچ‌ها	۴۰۰۰	۱۵۴۵۰۰	۲/۷۴
جانوران	کرم‌ها، نرم‌تنان و اسفنج‌ها		۶۶۰۰۰	-
		۵۴۶	۸۵۰۰۰	۰/۰۶۴
			۱۲۰۰	-
	بندپایان	۳۰۰۰۰	۱۰۱۳۸۲۵	۲/۹۵
			۱۹۰۷۳۶	
	دوزیستان		۲۴	۰/۲۹
	ماهیان		۱۳۲۳	۳/۸۶
	خزندگان		۲۷۰	۲/۳۶
	پرندگان		۵۸۰	۵/۳۹
	پستانداران		۲۳۰	۳/۵۹
مجموع		۵۴۳۵۹	۲۰۴۹۷۶۸	۲/۶۵

انسان‌ها تنها یک‌صدم 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 به‌نوعی مورد استفاده انسان قرار می‌گیرند و از این میان تنها ۲۰۰ گونه مستقیماً در تأمین غذای انسان یا تعلیف دام‌ها نقش دارند (Sharrock, 2020). که از میان آن‌ها ۳۰ گونه گیاهی وجود دارند که ۹۵ درصد نیازهای کالری و پروتئین انسان‌ها را تأمین می‌کنند و این امر در حالی است که فقط ۴ گیاه اصلی ذرت، گندم، برنج و سیب‌زمینی به‌تنهایی نیمی از نیازهای کالری انسان‌ها را تأمین می‌کنند (FAO, 2017). در پستانداران باقی‌مانده روی کره زمین نیز ۹۶ درصد وزنی آن‌ها به انسان و پستانداران اهلی اختصاص دارد و فقط چهار درصد آن‌ها به‌صورت وحشی زندگی می‌کنند (Smil, 2016; Bar-on et al., 2018) و از میان ۱۲۸۹۱۸ گونه مورد ارزیابی توسط اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN)^۱، ۳۵۵۰۰ گونه (معادل ۲۸ درصد) در معرض انقراض هستند (IUCN, 2021). در طبقه‌بندی اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت جانداران بر اساس معیارهایی چون نرخ کاهش جمعیت، اندازه جمعیت، گستردگی و اندازه قلمرو و میزان پخش‌شدگی در جمعیت و منطقه زندگی به ۹ گروه تقسیم شده‌اند (Aurelia et al., 2022): گونه کاملاً منقرض شده (EX): گونه‌ای که هیچ نمونه زنده‌ای از جاندار وجود ندارد. گونه منقرض شده در حیات وحش (EW): گونه‌ای که تنها در اسارت موجود است یا در گروه‌های محدود در منطقه‌ای بیرون از منطقه اصلی خود زندگی می‌کند.

گونه در معرض انقراض (CR): گونه‌ای با وضعیت بحرانی و احتمال بسیار بالای انقراض در حیات وحش.

گونه در معرض خطر (EN): گونه‌ای با احتمال بالای انقراض در حیات وحش.

گونه آسیب‌پذیر (VU): گونه‌ای با احتمال بالای تهدید و درخطر بودن در حیات وحش.

گونه در معرض تهدید (NT): گونه‌ای که احتمال دارد در آینده نزدیک در معرض تهدید قرار گیرد.

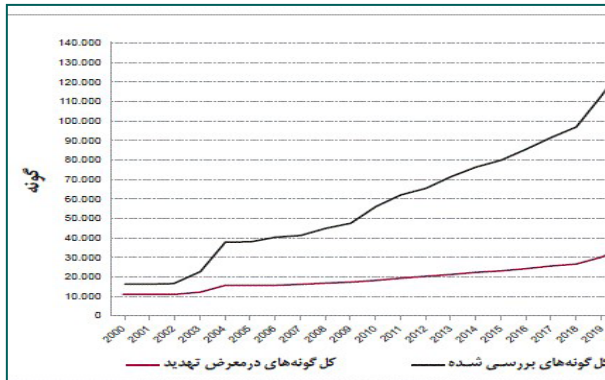
گونه‌های با کمترین نگرانی (LC): گونه‌ای که پرشمار است و در مناطق گسترده‌ای از جهان حضور دارد.

گونه‌هایی با اطلاعات کم (DD): گونه‌ای که اطلاعات درباره آن‌ها کم است و یا اطلاعات کافی برای رسیدن به برآوردی درباره خط انقراض آن‌ها در دسترس نیست.

گونه‌های بررسی نشده (NE): گونه‌ای که هنوز در بررسی‌های IUCN به شمار نیامده است.

در طبقه‌بندی IUCN جانداران «در معرض تهدید» آن‌هایی هستند که در یکی از سه گروه «در معرض انقراض»، «در معرض خطر» یا «آسیب‌پذیر» فهرست شده باشند (Anderson, 2023). در حال حاضر چالش اصلی، توسعه فعالیت‌های انسانی و انقراض لجام‌گسیخته گونه‌ها در قرن اخیر است. بررسی‌های دو دهه اخیر نشان می‌دهد که طی بیست سال اخیر تعداد گونه‌های در معرض تهدید، با شیبی فزاینده، رشد داشته است (شکل ۱-۲).

۳۸ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

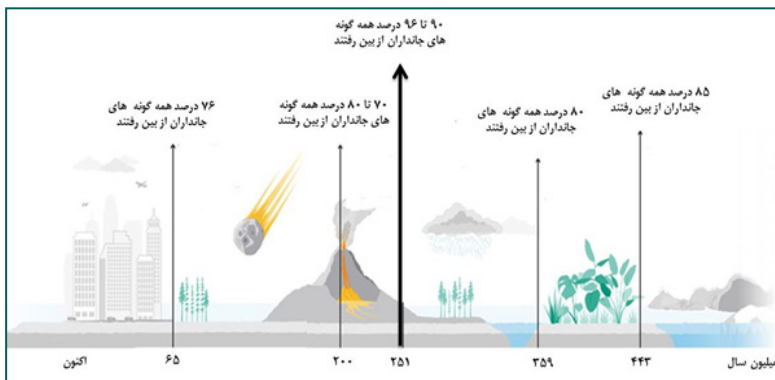


شکل ۱-۲- افزایش تعداد گونه‌های در معرض تهدید نابودی بر اساس لیست IUCN (IUCN, 2024).
 بر اساس گزارش ماه می سال ۲۰۱۹ تا دهه‌های آینده یک میلیون گونه از موجودات کره زمین، در معرض تهدید قرار می‌گیرند (زند و همکاران، ۱۳۹۹) (جدول ۲-۲).

جدول ۲-۲- برآوردی از تعداد گونه‌های در معرض تهدید در دهه‌های آتی (زند و همکاران، ۱۳۹۹).		
درصد گونه‌های در معرض تهدید	تعداد گونه‌ها	تعداد گونه‌های در معرض تهدید
در میان گروه‌های گیاهی و جانوری (به‌غیر از حشرات) در حدود ۲۵ درصد آن‌ها در معرض تهدید قرار دارند.	۲/۵ صرف‌نظر از حشرات، ۲/۵ میلیون گونه گیاهی و جانوری وجود دارند	۲۵ درصد از ۲/۵ میلیون گونه گیاهی و جانوری معادل تقریباً ۰/۵ میلیون گونه گیاهی و جانوری در معرض تهدید می‌باشد.
سهم حشرات در معرض تهدید کمتر از ۱۰ درصد است.	حدود ۵/۵ میلیون گونه حشره در جهان وجود دارد.	۱۰ درصد از ۵/۵ میلیون گونه حشرات معادل تقریباً ۰/۵ میلیون گونه حشرات در معرض تهدید می‌باشد.
۵/۰ میلیون + ۰/۵ میلیون: یک میلیون گونه در جهان در معرض تهدید هستند.		

قابل ذکر است که مسئله انقراض گونه‌ها موضوع جدیدی نیست، جهان در گذشته نیز شاهد ۵ انقراض دست جمعی بوده است (شکل ۲-۲)، ولی تفاوت انقراض‌های گذشته با انقراض موجود در این است که در این انقراض نقش انسان و فعالیت‌های آن پررنگ است. برخی از دانشمندان این فرض را طرح کرده‌اند که اکنون زمین در دوران ششمین

انقراض بزرگ دسته‌جمعی است که اصطلاحاً انقراض هولوسین نامیده می‌شود و از ده هزار سال پیش آغاز شده است.



شکل ۲-۲- زمان وقوع ۵ انقراض بزرگ در طول تاریخ (Marshall, C. R., 2023)

۵ انقراض‌های بزرگی که در طول تاریخ اتفاق افتاده به شرح زیر است (Characteristics et al., 2017; Mccallum, 2015):

رویداد انقراض اردوین-سیلورین (انقراض پایان اردوسین) طی دو رویداد در ۴۴۳ میلیون سال پیش ۲۷ درصد همه خانواده‌ها، ۵۷ درصد همه سرده‌ها و ۸۵ درصد همه گونه‌های جانداران از میان رفتند.

رویداد انقراض دُنین-پسین ۳۵۹ میلیون سال پیش طی یک دوره ۲۰ میلیون ساله در اواخر دوران دُنین ۱۹ درصد همه خانواده‌ها، ۵۰ درصد همه سرده‌ها و ۸۰ درصد همه گونه‌های جانداران از میان رفتند.

رویداد انقراض پرمین-تریاسه (انقراض پایان پرمین) در ۲۵۱ میلیون سال پیش بزرگ‌ترین انقراض جمعی تاریخ زمین رخ داد و ۵۷ درصد همه خانواده‌ها، ۸۳ درصد همه سرده‌ها و ۹۰ تا ۹۶ درصد همه گونه‌های جانداران از میان رفتند.

رویداد انقراض تریاسه-ژوراسیک (انقراض پایان تریاس) حدود ۲۰۰

میلیون سال پیش رخ داد و طی آن ۲۳ درصد همه خانواده‌ها، ۴۸ درصد همه سرده‌ها و ۷۰ تا ۸۰ درصد همه گونه‌های جانداران از میان رفتند. رویداد انقراض کرتاسه-پالئوژن (انقراض پایان کرتاسه) ۶۵ میلیون سال پیش رخ داد و طی آن ۱۷ درصد همه خانواده‌ها، ۵۰ درصد همه سرده‌ها و ۷۶ درصد همه گونه‌های جانداران از میان رفتند.

۲-۳- مروری بر وضعیت تنوع اکوسیستمی

ایران با مساحت ۱,۶۴۸,۰۰۰ کیلومترمربع، دارای اختلاف ارتفاعی حدود ۵۶۵۲ متر از سطح دریا است که از ۲۴- متر تا ۵۶۲۸+ متر متغیر است. همچنین، این کشور اختلاف دمایی حدود ۸۰ درجه سانتی‌گراد را از ۳۰- تا ۵۰+ درجه سانتی‌گراد تجربه می‌کند (Lausch et al., 2024). این تنوع در شرایط اقلیمی و ارتفاعی، همراه با بسترهای مختلف زمین‌شناسی در سرتاسر کشور، باعث ایجاد زیستگاه‌ها و ساختارهای پوشش گیاهی متنوعی شده است. به همین دلیل، ایران به‌عنوان یکی از غنی‌ترین کشورهای منطقه جنوب غربی آسیا از نظر غنای گونه‌ای و تنوع اکوسیستم‌ها شناخته می‌شود (Naqinezhad, 2012). این تنوع جغرافیایی و اقلیمی، تنوع قابل‌توجهی از اکوسیستم‌ها و انواع پوشش گیاهی را پرورش داده است. اکوسیستم‌های اصلی خشکی ایران شامل جنگل‌های انبوه هیرکانی، کوه‌های مرتفع البرز و زاگرس، کوه‌های کپه‌داغ، منطقه قفقاز، حوضه مرکزی با بیابان‌های فوق‌العاده خشک آن، مناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان و زمین‌های پست بین‌النهرین است. قابل‌توجه این است که بخش قابل‌توجهی از ایران توسط دو نقطه کانونی تنوع زیستی جهانی - مناطق قفقاز و ایران-آنتاتولی - پوشانده شده است که اهمیت اکولوژیکی کشور را در مقیاس جهانی برجسته می‌کند (Yusefi et al., 2021).

اکوسیستم‌ها برحسب این‌که به دو گروه خشکی و آبی تقسیم می‌شوند از تنوع زیستی بسیار بالایی برخوردار هستند. بوم نظام‌های مهم آبی ایران عبارت‌اند از: دریای خزر به‌عنوان بزرگ‌ترین دریاچه (لب‌شور) جهان با وسعت ۳۸۰ هزار کیلومترمربع، خلیج فارس دریای نیمه بسته (آب‌شور) با وسعت ۲۳۹ هزار کیلومترمربع و دریای عمان شاخه‌ای از اقیانوس هند با وسعت حدود ۷۰۰ کیلومترمربع 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 به‌صورت راکد یا جاری یافت می‌شود) اشاره کرد. شایان‌ذکر است ایران از غنای بالایی در بوم نظام‌های تالابی برخوردار است، به‌طوری‌که از ۴۲ نوع تالاب مشخص‌شده در جهان توسط کنوانسیون رامسر، به‌جز یک نوع تالاب توندرا، بقیه انواع تالاب‌ها در کشور ایران یافت می‌شوند. ۱۰۵ تالاب بااهمیت 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 آبی کشور شده است. در بعد بوم نظام‌های خشکی و بر اساس جدیدترین پیمایش صورت گرفته در سال ۱۳۹۹، مراتع با ۸۳/۳ میلیون هکتار بیشترین مساحت از عرصه‌های طبیعی کشور را دارا هستند و اراضی بیابانی با ۲۹/۰۶ میلیون هکتار، اراضی زراعی و باغی با ۲۸/۳ میلیون هکتار و جنگل‌ها با ۱۵/۰۷ میلیون هکتار (بدون اراضی جنگلی در رتبه‌های بعدی قرار دارند (جدول ۲-۳).

جنگل‌های کشور از نظر تراکم و نوع پوشش گیاهی به هفت گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از: جنگل‌های انبوه (با تراکم تاج پوشش بیش از ۵۰

۴۲ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

درصد)، جنگل‌های نیمه انبوه (با تراکم تاج پوشش بین ۲۵ تا ۵۰ درصد)، جنگل‌های تنک (با تراکم تاج پوشش بین ۵ تا ۲۵ درصد)، اراضی جنگلی (با تراکم تاج پوشش بین ۱ تا ۵ درصد)، بیشه‌زار و درختچه (با تراکم تاج پوشش بیش از ۱۰ درصد)، جنگل‌های دست‌کاشت و جنگل‌های ماندابی. جنگل‌های کشور از نظر خصوصیات رویشگاهی به پنج ناحیه اصلی تقسیم می‌شوند و شامل هیرکانی در شمال کشور با مساحت ۲,۳۷۵,۷۷۳ هکتار (شامل جنگل، اراضی جنگلی و درختچه زار)، ارسباران با مساحت ۱۶۳,۴۳۹ هکتار (شامل جنگل، اراضی جنگلی و درختچه زار)، زاگرس با مساحت ۵۴۵,۴۲۵۲ هکتار (شامل جنگل، اراضی جنگلی و درختچه زار)، ایرانی-تورانی با مساحت ۷۰۷,۹۹۳۲ هکتار (شامل جنگل، اراضی جنگلی و درختچه زار) و خلیج فارس و عمانی در جنوب با مساحت ۲۵۷,۷۴۷۹ هکتار (شامل جنگل، اراضی جنگلی و درختچه زار) می‌باشند، به گونه‌ای که هریک دارای اقلیم و ویژگی‌های منحصربه‌فردی هستند که یادآور گنجینه‌های زیستی (بانک ژنی/استخر ژن) این نواحی است و سهم بسیار مهمی را در غنای تنوع زیستی کشور دارند (شکل ۲-۳) (زند و همکاران، ۱۴۰۰).



شکل ۲-۳- نقشه نواحی رویشی ایران (Sagheb Talebi et al., 2014)

مراعات که بیش از نیمی از مساحت کشور را به خود اختصاص داده‌اند به سه گروه متراکم (تراکم تاج پوشش بیش از ۵۰ درصد)، نیمه متراکم (تراکم تاج پوشش بین ۲۵ تا ۵۰ درصد) و کم تراکم (تراکم تاج پوشش بین ۵ تا ۲۵ درصد) تقسیم می‌شوند که به ترتیب مساحت هر یک از این گروه‌ها ۵/۴۱، ۲۰/۹۱ و ۵۶/۹۸ میلیون هکتار است. بر این اساس، مراعات کشور از نظر پوشش گیاهی که در آن‌ها می‌رویند به سه گروه مراعات درجه یک یا علفی یا بیلاقی (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 در هکتار) تقسیم می‌شوند. مراعات کشور با سرعت فزاینده‌ای در حال زوال هستند و در حداث‌های سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۹ مساحت مراعات ۱/۷۷ درصد کاهش یافته است (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

مناظر بیابانی ایران را می‌توان بر اساس موقعیت جغرافیایی آن‌ها به‌طور کلی به دودسته اصلی طبقه‌بندی کرد: بیابان‌های وسیع داخلی که بر مناطق مرکزی و شرقی تسلط دارند و مناطق بیابانی ساحلی که عمدتاً در امتداد سواحل جنوبی یافت می‌شوند (Arian et al., 2015).

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 قشر سطحی نسبتاً سختی روی خاک باعث کاهش تبخیر می‌شود. درحالی‌که در بیابان‌های داخلی که در مرکز، شرق و جنوب شرقی ایران به‌صورت حوض‌های مستقل یا نیمه‌مستقل پراکنده شده‌اند معکوس این پدیده

رخ می‌دهد. وجود تفاوت‌های بارز در این دو گروه از بیابان‌های ایران نقش بسزایی را در شکل‌گیری تنوع زیستی گیاهی و جانوری منحصر به فرد این مناطق ایفا می‌کند (خسروشاهی، ۱۳۹۵). 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 آب‌وهوای 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 درصد از سطح کشور را کوه‌ها فرا گرفته‌اند و ۷۰ درصد از مجموع ۴۱۰ میلیارد مترمکعب بارش سالانه کشور (حدود ۲۹۰ میلیارد مترمکعب) در نواحی کوهستانی صورت می‌گیرد. کوهستان‌ها به دلایلی همچون شیب، جنس خاک، جهات جغرافیایی مختلف دارای غنی‌ترین تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری هستند. قلل دماوند، بینالود، سبلان و قلل سه‌گانه (علم‌کوه، سیاه‌کمان و تخت سلیمان) به‌عنوان آثار طبیعی ملی ثبت گردیده‌اند (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۴۵

جدول ۳-۲- سطح بوم نظام‌های اصلی کشور (سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور) (زند و همکاران، ۱۴۰۰).		
شاخص‌ها (هکتار)	وضع موجود در سال ۱۳۸۳ (هکتار)	وضع موجود در سال ۱۳۹۹ (هکتار)
سطح جنگل‌های با تراکم پوشش بیش از ۵۰٪ (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٪ (جنگل‌های تنک)	۸۱۰۰۸۴۲	۷۶۵۵۸۲۴
درختچه زارها با تراکم تاج پوشش 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 جنگل‌های ایران	۱۶۹۸۴۱۱۶	۱۷۶۵۰۸۷۵
مراتع با تراکم تاج پوشش بیش از ۵۰٪ (مراتع متراکم)	۷۱۸۱۲۵۰	۵۴۱۱۸۷۳
مراتع با تراکم تاج پوشش بین ۵۰٪ - ۲۵٪ (مراتع نیمه متراکم)	۲۱۴۱۹۱۵۱	۲۰۹۱۲۷۴۵
مراتع با تراکم تاج پوشش بین ۲۵۵ - ۵۰٪ (مراتع کم تراکم)	۵۶۲۱۴۵۹۰	۵۶۹۸۳۹۴۹
جمع کل مراتع	۸۴۸۱۴۹۹۱	۸۳۳۰۸۵۶۷
اراضی پست بیابانی بدون پوشش گیاهی و عموماً دارای املاح بسیار زیاد (کویر)	۵۸۳۸۳۷۵	۷۰۸۴۰۸۵
اشکال مختلف اراضی ماسه‌ای (تپه‌های ماسه‌ای)	۱۷۶۲۱۳۶	۱۵۴۳۱۲۹
اراضی ماسه‌ای مسطح (پهنه‌های ماسه‌ای)	۶۱۵۰۴۲	۷۵۸۰۰۳
سطوح صاف و صیقلی رسی در منطقه کویر (دق‌های 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)	۱۷۳۶۸۵۵	۱۶۳۲۶۳۵۶
جمع پدیده‌های بیابانی	۳۲۵۷۶۴۹۲	۲۹۰۶۴۵۱۹
اراضی زراعی و باغی	-----	۱۵۵۴۴۰۱۳
اراضی دیم	-----	۱۲۸۲۸۲۷۸
مجموع اراضی زراعی و باغی	۲۴۶۶۳۸۱۱	۲۸۳۷۲۲۹۲
مناطق مسکونی	۸۴۱۶۹۵	۱۵۶۸۸۹۱

۴۶ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۳-۲- سطح بوم نظام‌های اصلی کشور (سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور) (زند و همکاران، ۱۴۰۰).		
شاخص‌ها (هکتار)	وضع موجود در سال ۱۳۸۳ (هکتار)	وضع موجود در سال ۱۳۹۹ (هکتار)
باتلاق (مناطق مرطوب)	-----	۷۳۴۶۸۲
نیزار	-----	۹۹۰۸۹
سطوح آبی (دریاچه‌ها و مخازن آبی)	-----	۹۰۸۱۲۶
بستر رودخانه		۶۸۴۹۵۲

فصل سوم

مناطق مهم تنوع زیستی

اسکندر زند^۱، زینب حسین نژاد^۲

۱- استاد پژوهش، بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران..

۲- دانشجوی دکتری ارزیابی و آمایش سرزمین، گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه ملایر، ایران..

۳-۱- کشورهای با تنوع زیستی بسیار زیاد

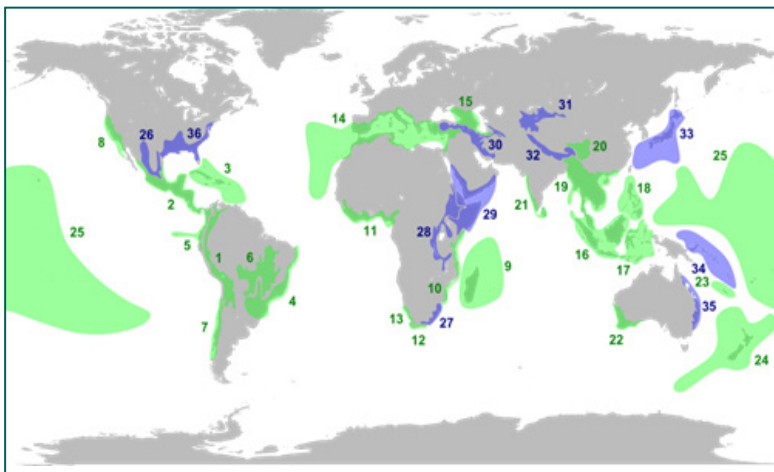
مفهوم رسمی کشورهای مگادایورس (کشورهای با تنوع زیستی بسیار زیاد (توسط راسل میترمایر، یک نخست‌شناس از سازمان حفاظت بین‌المللی، که برای اولین بار آن را در سال ۱۹۸۸ معرفی کرد، مطرح شد. میترمایر در فرمول‌بندی اولیه خود، ۱۲ کشور را شناسایی کرد که در مجموع تقریباً ۶۰ تا ۷۰ درصد از تنوع زیستی کره زمین را در خود جای داده‌اند (Rosana, 2019). باگذشت زمان، این مفهوم تکامل یافته و به رسمیت شناخته شده است. امروزه، "کشورهای با تنوع زیستی بسیار زیاد" یک عنوان رسمی است که توسط برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد (UNEP) به رسمیت شناخته شده است، که این فهرست را گسترش داده و شامل ۱۷ کشور (برزیل، چین، کلمبیا، کاستاریکا، جمهوری دموکراتیک کنگو، اکوادور، هند، بولیوی، اندونزی، کنیا، ماداگاسکار، مالزی، مکزیک، پرو، فیلیپین، آفریقای جنوبی و ونزوئلا) با بیشترین تنوع زیستی در جهان می‌شود (Rondeau et al., 2020). تشکیل گروه کشورهای همفکر با تنوع زیستی بالا (LMMCs) در سال ۲۰۰۲، نقطه عطف مهمی در حفاظت از تنوع زیستی جهانی بود. این کنفرسیوم به‌طور خاص برای ترویج سه هدف کنوانسیون تنوع زیستی (CBD) تأسیس شد: حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی و تقسیم عادلانه و منصفانه منافع حاصل از منابع ژنتیکی. در دسامبر ۲۰۱۶، این گروه با تصویب «کارتا برای دستیابی به هدف ۱۱ تنوع زیستی آیچی» که از همه ذینفعان خواسته بود از تلاش‌های اجرایی حمایت کنند، تعهد خود را به حفاظت نشان داد (Bacon et al., 2019). ایران نیز مهد تنوع ژنتیکی بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری در دنیا است و در گروه کشورهای همفکر دارای تنوع زیستی بسیار زیاد طبقه‌بندی شده است (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

۳-۲- مناطق داغ تنوع زیستی^۱

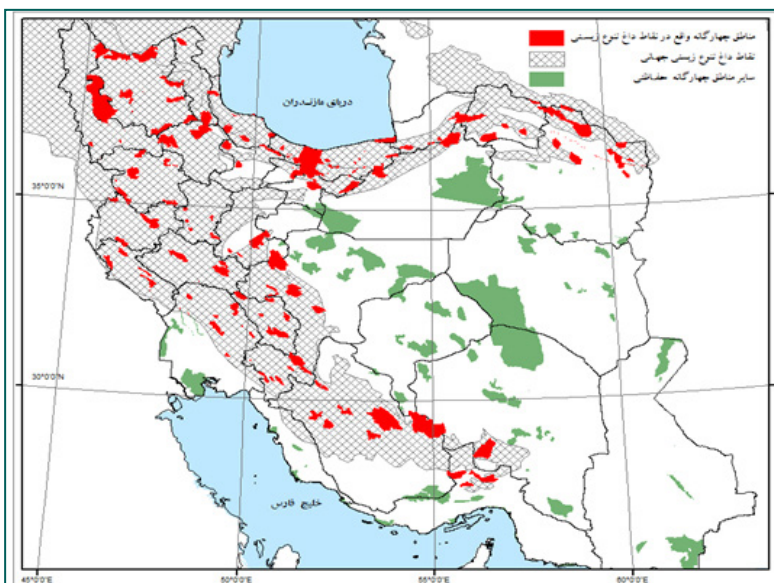
نقاط حساس تنوع زیستی مناطقی هستند که سطح بالایی از گونه‌های بومی و تخریب قابل توجه زیستگاه‌ها به دلیل فعالیت‌های انسانی دارند (Mhatre, 2024). نقاط داغ تنوع زیستی به‌طور مساوی در سراسر سیاره توزیع نشده‌اند، بلکه در مناطق زیست جغرافیایی خاصی متمرکز شده‌اند. در حال حاضر، ۳۶ منطقه توسط سازمان حفاظت بین‌المللی با وسعتی برابر با ۲/۴ درصد به عنوان نقاط حساس تنوع زیستی جهانی تعیین شده‌اند و معیارهای غیرقابل جایگزینی و آسیب‌پذیری را برای هدایت برنامه‌ریزی حفاظت جهانی به کار می‌برند (McFarland, 2017). برای واجد شرایط بودن به عنوان یک نقطه داغ تنوع زیستی، یک منطقه باید دو معیار دقیق را داشته باشد: این مناطق باید حداقل ۱۵۰۰ گونه از گیاهان آوندی (که حداقل ۰/۵ درصد از کل جهان را تشکیل می‌دهند) به عنوان بومی داشته باشد. و ۳۰ درصد یا کمتر از زیستگاه‌های طبیعی اصلی آن‌ها باقی مانده است (Guo et al., 2022).

بخش‌هایی از شمال، غرب و جنوب غربی ایران در محدوده نقاط داغ تنوع زیستی جهان قرار می‌گیرد (شکل ۳-۱). از بین مکان‌های داغ تنوع زیستی دو زیستگاه بزرگ شامل ایرانی-آناتولی و قفقازی بخشی از عرصه سرزمینی ایران را در بر گرفته است. تعداد ۲۰۵ منطقه با وسعتی معادل ۶۷۰۰۰۰ هکتار شامل ۱۴ اثر طبیعی ملی، ۲۵ پارک ملی، ۲۸ پناهگاه حیات وحش و ۱۳۵ منطقه حفاظت‌شده در این دو نقاط داغ تنوع زیستی واقع شده‌اند (شکل ۳-۲) (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

۵۰ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)



شکل ۳-۱- نقاط داغ تنوع زیستی در جهان (Pironon et al., 2020)



شکل ۳-۲- نقاط داغ تنوع زیستی در ایران (زند و صوفی زاده ۱۴۰۳).

۳-۳- مناطق حفاظت شده

مناطق حفاظت شده اراضی وسیع با ارزش حفاظتی زیادند که باهدف حفظ و احیای رویشگاه‌های گیاهی و زیستگاه‌های جانوری انتخاب می‌شوند (UNEP-WCMC, 2020). انتخاب مناطق حفاظتی و تمرکز اقدامات مدیریتی در این مناطق، گامی راهبردی در حمایت از جمعیت‌های گونه‌های حیات وحش بزرگ جثه و دستیابی به اهداف نهایی حفاظت است (خسروی و همکاران، ۱۴۰۰). در سال ۲۰۰۴ کنوانسیون تنوع زیستی کشورهای عضو را الزام کرد تا به‌طور مؤثری تا سال ۲۰۱۰ حداقل ۱۰ درصد از هر منطقه اکولوژیکی را حفاظت کنند و در سال ۲۰۱۰، افزایش میزان این مناطق به حداقل ۱۷ درصد تا سال ۲۰۲۰ مطرح شد (UNEP-WCMC, 2020). مناطق حفاظت شده فراتر از نقش خود در حفاظت از گونه‌ها، تنوع زیستی را حفظ می‌کنند که از طیف وسیعی از خدمات اکوسیستم پشتیبانی می‌کند (Schneider et al., 2020). در ایران، مناطق حفاظت شده نقش حیاتی در حفاظت از تنوع زیستی غنی کشور دارند (Eskandari et al., 2020). توزیع مناطق حفاظت شده به‌طور قابل توجهی در مناطق زیستی متنوع ایران ناهموار است. مناطق حفاظت شده ایران تقریباً ۱۱/۲۴ درصد از سطح زمین آن را پوشش می‌دهند، درحالی‌که این مقدار کمتر از اهداف حفاظت بین‌المللی است (Noori et al., 2025).

تا تیرماه سال ۱۴۰۳، حدود ۱۱/۸۳ درصد از مساحت کشور تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست قرار گرفته است، که شامل ۳۲ پارک ملی با وسعت ۲۰۸۲۶۹۴ هکتار، ۴۰ اثر ملی با وسعتی معادل ۴۱۳۶۸ هکتار، ۵۴ پناهگاه حیات وحش با وسعتی معادل ۶۱۲۳۹۵۵ هکتار و ۱۸۳ منطقه حفاظت شده با سطحی معادل ۱۱۲۵۵۵۲۵ هکتار

۵۲ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

می‌شوند. در مجموع ۳۰۹ منطقه با سطحی معادل ۱۹۵۰۳۵۴۲ هکتار از مساحت کشور تحت نظارت سازمان محیط‌زیست قرار دارند. متوسط این مناطق در دنیا معادل ۱۴ درصد می‌باشد. بر اساس، مصوبه اجلاس کشورهای عضو کنوانسیون تنوع زیستی در سال ۲۰۱۰، مقرر شده بود تا سال ۲۰۲۰ سطح مناطق حفاظت‌شده در کشورها برای آب‌های داخلی و خشکی ۱۷ درصد و برای مناطق ساحلی و دریایی ۱۰ درصد باشد (جدول ۳-۱). بر اساس برنامه تنوع زیستی پسا ۲۰۲۰ نیز قرار بر این است که این سطح تا سال ۲۰۳۰ به ۳۰ درصد افزایش یابد (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

جدول ۳-۱- وضعیت مناطق حفاظت‌شده کشور (۱۴۰۳)				
عنوان	تا پایان سال ۱۳۹۸		تا تیر سال ۱۴۰۳	
	تعداد	وسعت (هکتار)	تعداد	وسعت (هکتار)
پارک ملی	۳۱	۲۰۶۸۲۴۲	۳۲	۲۰۷۵,۱۱۵
پناهگاه حیات وحش	۵۰	۶۳۵۵۶۶۲	۵۶	۶,۴۶۶,۱۳۲
منطقه حفاظت‌شده	۱۷۴	۱۹۹۸۵۶۷	۱۸۱	۱۰,۳۸۷,۰۳۵
اثر طبیعی ملی	۴۰	۴۱۰۲۲	۴۰	۴۰,۹۸۳
جمع کل	۲۹۵	۱۴۸۷۳۴۹۳	۳۰۹	۱۸,۹۶۹,۲۶۵
درصد کل عرصه‌های چهارگانه	۱۱/۲ درصد	--		۱۱/۸۲ درصد

۳-۴- تعاریف مناطق چهارگانه تحت مدیریت سازمان حفاظت

محیط زیست

پارک ملی: به محدودهای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل و مرتع و بیشه‌های طبیعی و اراضی جنگلی و دشت و آب و کوهستان اطلاق می‌شود که نمایانگر نمونه‌های برجسته‌ای از مظاهر طبیعی ایران باشد و به منظور حفظ همیشگی وضع زندگی و طبیعی آن و همچنین ایجاد محیط مناسب برای تکثیر و پرورش جانوران وحشی و رشد رستنی‌ها

در شرایط کاملاً طبیعی تحت حفاظت قرار می‌گیرد. در پارک‌های ملی تیراندازی، شکار، تعلیف احشام، قطع درختان، بوته‌کشی و به‌طور کلی هر عملی که موجب تخریب محیط شود ممنوع است. ورود و عبور در این پارک‌ها نیز تابع دستورالعمل سازمان حفاظت محیط‌زیست است. اثر طبیعی ملی: عبارت است از پدیده‌های نمونه و نادر گیاهی یا حیوانی، اشکال یا مناظر کم‌نظیر، و کیفیات ویژه طبیعی زمین یا درختان کهنسال که یادگار تاریخی هستند. این مناطق به‌منظور داشتن محدوده متناسبی، تحت حفاظت قرار می‌گیرند. تعلیف احشام، قطع درختان، بوته‌کشی، تجاوز و تخریب محیط به‌طور کلی هر عملی که موجب از بین رفتن رستنی‌ها و تغییر اکوسیستم شود، در آثار طبیعی ملی ممنوع است. ورود و عبور در این مناطق نیز تابع دستورالعمل سازمان حفاظت محیط‌زیست است.

پناهگاه حیات‌وحش: به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل و مرتع و بیشه‌های طبیعی و اراضی جنگلی و دشت و محیط‌های آبی و کوهستان اطلاق می‌شود که دارای زیستگاه طبیعی نمونه و شرایط اقلیمی خاص برای جانوران وحشی بوده و به‌منظور حفظ و یا احیای این زیستگاه‌ها، تحت حفاظت قرار می‌گیرد. شکار و صید در این مناطق ممنوع است و قطع درختان، بوته‌کشی، تجاوز و تخریب محیط، خارزنی، زغال‌گیری و هر عملی که موجب تخریب و تغییر اکوسیستم شود نیز در آن‌ها ممنوع است. تعلیف احشام نیز طبق ضوابط تعیین‌شده انجام می‌شود. حداقل یک‌پنجم وسعت پناهگاه‌های حیات‌وحش و مناطق حفاظت‌شده به‌عنوان محدوده امن آن‌ها تلقی شده و چرای دام در این محدوده ممنوع است.

منطقه حفاظت‌شده: به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل

و مرتع و بیشه‌های طبیعی و اراضی دشتی و آب و کوهستان اطلاق می‌شود که از لحاظ ضرورت حفظ و تکثیر نسل جانوران وحشی یا حفظ یا احیاء رستنی‌ها و وضع طبیعی آن دارای اهمیت خاصی بوده و تحت حفاظت قرار می‌گیرند. این مناطق برای مقاصد نظیر پژوهش علمی، حفظ دست‌نخوردگی، حفظ گونه‌ها و تنوع ژنتیکی، نگهداری و حفظ خدمات زیستی محیطی، حفظ سیماهای طبیعی و فرهنگی ویژه، تفریح و توریسم، آموزش، استفاده از منابع و اکوسیستم‌های طبیعی و نهایتاً حفظ و نگهداری از ویژگی‌های سنتی و فرهنگی و نظایر آن اختصاص یافته‌اند. و استفاده‌های انسانی از منابع مختلف آن اعم از تجدیدپذیر یا غیر آن بر اساس ضوابط و مقرراتی خاص و بدون اینکه تغییرات چشمگیر و غیرقابل برگشتی بر جای گذارند، به صورت کنترل‌شده مجاز می‌باشد (کلانتری و همکاران، ۱۴۰۱).

۳-۵- تاریخچه و قوانین مناطق حفاظت‌شده

در سال ۱۹۵۶ نخستین قانون حفاظت با تشکیل کانون شکار در ایران به تصویب رسید و زیربنای برنامه‌ی هدف‌داری را برای حفاظت از حیات‌وحش فراهم ساخت. اما به‌زودی معلوم شد که امکان حفظ حیات‌وحش بدون حفاظت زیستگاه‌ها عملی نیست و پیش‌شرط حفاظت از حیات‌وحش نگهداری زیستگاه‌های آنهاست. در نتیجه مفهوم زیستگاه با کنار گذاردن اکوسیستم‌هایی تحت عنوان مناطق حفاظت‌شده عینیت پیدا کرد (مجنونیان، ۱۳۹۳). پس از تأسیس کانون شکار ایران، چارچوب مدیریت محیط‌زیست ایران دستخوش تحول نهادی قابل توجهی شد. در سال ۱۹۶۸، پس از تصویب قانون شکار و صید، «سازمان شکار و نظارت بر صید» رسماً جایگزین مرکز اصلی شد (Norouzi, 2021). این سازمان جدید ساختار جامع‌تری داشت که

متشکل از وزرای منصوب از وزارتخانه‌های کشاورزی، دارایی و جنگ به همراه شش فرد واجد شرایط بود. مسئولیت‌های این سازمان به‌طور قابل توجهی فراتر از نظارت و اجرای صرف مقررات شکار گسترش یافت و شامل تحقیقات حیات وحش، برنامه‌های اصلاح نژاد حیوانات، حفاظت از زیستگاه‌ها و تعیین مناطق ویژه مانند باغ وحش‌ها و موزه‌های جانورشناسی شد (Norouzi, 2021). نقطه عطف مهمی در تاریخ حفاظت از ایران در سال ۱۹۵۷ با تأسیس گلستان به‌عنوان یک ذخیره‌گاه طبیعی رخ داد که بعداً در سال ۱۹۶۷ به اولین پارک ملی ایران ارتقا یافت و در سال ۱۹۷۶ عنوان ذخیره‌گاه زیست‌کره یونسکو را دریافت کرد (Khorozyan et al., 2017). در سال ۱۹۶۷ با تأسیس سه پارک ملی و ۱۵ منطقه حفاظت‌شده، نقطه عطفی در تاریخ حفاظت از محیط‌زیست ایران محسوب می‌شود (Khoram et al., 2010). در سال ۱۹۷۲، این سازمان با تغییر نام به «سازمان حفاظت محیط‌زیست» دچار تحول دیگری شد، درحالی‌که نهاد حاکم بر آن، شورای عالی شکار و نظارت بر صید، به «شورای عالی حفاظت محیط‌زیست» تبدیل شد (Norouzi, 2021). این تغییر نام، نشان‌دهنده گسترش دامنه حکمرانی زیست‌محیطی در ایران فراتر از مدیریت حیات وحش بود تا تلاش‌های جامع‌تر حفاظت از محیط‌زیست را در برگیرد. بر اساس قانون، امور حفاظت محیط‌زیست و ممانعت و پیشگیری از هرگونه اقدام که منجر به آلودگی یا تخریب محیط‌زیست شود، بر عهده این سازمان گذاشته شد (مجنونیان، ۱۳۹۳). سازمان محیط‌زیست در پی استاندارد کردن تعاریف معیارهای انتخاب و مدیریت مناطق با آی.یو.سی.ان و تصویب قوانین مناسب برای آن‌ها و ویژگی‌های مناطق را در چهار طبقه کلی اثر طبیعی ملی، پارک ملی، منطقه حفاظت‌شده و پناهگاه حیات وحش توصیف کرده و

در سال ۱۹۷۴ کلیه پارک‌های حیات‌وحش را به پارک‌های ملی تغییر عنوان داده و حفاظت دوطبقه جدید از اراضی را نیز تحت عنوان پناهگاه حیات‌وحش و آثار طبیعی ملی مدنظر قرارداد. بااین‌حال هنوز ابزار شیوه‌ها و سطح فعالیت‌های حفاظت از طبیعت و منابع زنده قادر به کنترل فعالیت‌های تخریبی جوامع انسانی نبوده و تا رسیدن به سطحی مطلوب راه طولانی در پیش است. شواهد عینی روند تخریب و نابودی زیستگاه‌ها و حیات‌وحش در همه جهان دلیلی گویا بر این نابرابری و تفرق روند تخریب بر اقدامات حفاظت است. پس از پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی و در اقدامی مترقیانه و در اصل پنجاهم قانون اساسی، حفاظت محیط‌زیست به‌عنوان یکی از اصول قانون اساسی به تصویب رسید که بر پایه آن حفاظت از محیط‌زیست را یک وظیفه عمومی دانسته و فعالیت‌هایی را که با آلودگی محیط‌زیست و یا تخریب غیر جبران آن همراه است ممنوع کرده است (مجنونیان، ۱۳۹۳).

فصل چهارم

بحران‌های محیط‌زیستی و برنامه‌های جهانی تنوع زیستی

سعید صوفی‌زاده^۱، اسکندر زند^۲

۱- عضو هیات علمی گروه آگرواکولوژی، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران

۲- استاد پژوهش، بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

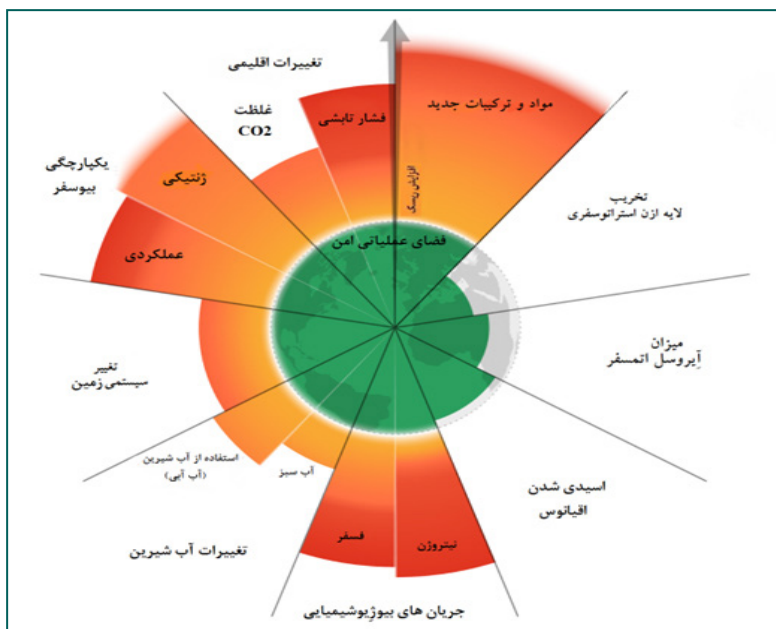
۴-۱- مرزهای سیاره‌ای^۱ و چالش‌های پیش روی بشریت

مفهوم مرزهای سیاره‌ای به عنوان یک چارچوب علمی برای پرداختن به تأثیر فزاینده بشریت بر سیستم‌های زمین پدیدار شد. در سال ۲۰۰۹، گروهی متشکل از ۲۹ دانشمند به رهبری یوهان راکاستروم از مرکز تاب‌آوری استکهلم، چارچوب «مرزهای سیاره‌ای» را معرفی کردند که برای تعریف «فضای عملیاتی امن برای بشریت» طراحی شده بود این مرزها عبارت‌اند از (۱) تغییرات اقلیمی، (۲) یکپارچگی بیوسفر (از دست دادن تنوع زیستی)، (۳) تغییر سیستمی زمین (به‌عنوان مثال جنگل‌زدایی)، (۴) تغییرات آب شیرین (استفاده از آب شیرین)، (۵) جریان‌های بیوژئوشیمیایی (چرخه‌های فسفر و نیتروژن)، (۶) اسیدی شدن اقیانوس، (۷) میزان آئروسول اتمسفر (ذرات میکروسکوپی در جو که بر اقلیم و موجودات زنده تأثیر می‌گذارد)، (۸) تخریب لایه اُزن استراتوسفری، (۹) مواد و ترکیبات جدید (آلودگی شیمیایی و مسائل نوظهور) (Marien, 2012).

مطابق شکل ۴-۱، هر یک از این مرزها نشان‌دهنده محدودیت‌هایی است که زیست‌کره باید در آن‌ها باقی بماند تا از بروز تغییرات خطرناک و غیرقابل‌برگشت در محیط‌زیست جلوگیری شود. متأسفانه، طبق گزارش مرکز تاب‌آوری دانشگاه استکهلم، تا سال ۲۰۲۳ از ۶ مورد از این ۹ مرز عبور شده است (در شش بخش از دایره سبز خارج شده‌ایم). قابل توجه است که در سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۵ به ترتیب تنها از ۳ و ۴ مرز عبور شده بود (شکل ۴-۲). عبور از این مرزها، خطر ایجاد تغییرات ناگهانی یا غیرقابل بازگشت زیست‌محیطی در مقیاس بزرگ را افزایش می‌دهد. با این حال، جای امیدواری وجود

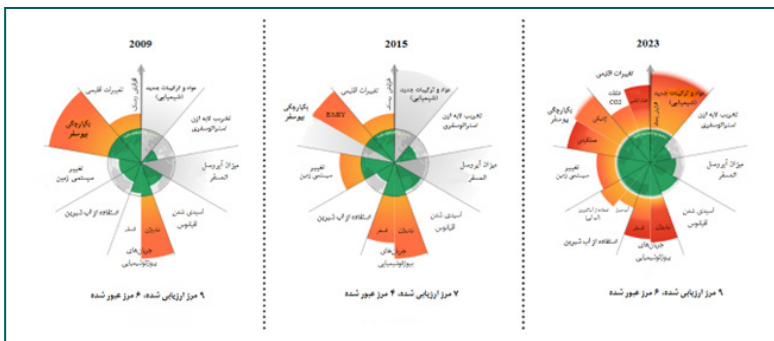
1- Planetary Boundaries

دارد؛ چرا که موفقیت در ترمیم لایه ازن نشان می‌دهد که با همکاری جهانی و بهره‌گیری از دانش علمی، می‌توان برخی از این مرزها را به محدوده ایمن بازگرداند. برای دستیابی به این هدف، انجام تغییرات اساسی در شیوه‌های تولید و مصرف، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک و تقویت همکاری‌های بین‌المللی ضروری به نظر می‌رسد. با اتخاذ این رویکردها، می‌توان گام‌های مؤثری در جهت کاهش فشار بر سیستم‌های زمین برداشت و به سمت آینده‌ای پایدارتر حرکت کرد. همان‌طور که در جدول ۴-۱ ملاحظه می‌شود، سرعت انقراض گونه‌ها از مقدار مرزی فراتر رفته که این امر حاکی از تشدید تخریب تنوع زیستی است (Richardson et al., 2023).



شکل ۴-۱- وضعیت مرزهای سیاره‌ای در سال ۲۰۲۳ (Richardson et al., 2023)

۶۰ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)



شکل ۴-۲- روند تغییرات مرزهای سیاره‌ای در طی ۱۴ سال (Richardson et al., 2023).

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۶۱

جدول ۴-۱- نه فرایند اساسی سیستم کره زمین (تعریف شده در سال ۲۰۲۳, Richardson et al, ۲۰۲۳).						
ردیف	فرایندهای سیستم زمین	متغیر کنترل	مقدار مرزی در سال ۲۰۲۳	مقدار موجود برای سال ارائه شده در (۲۰۲۳) در منبع	عبور از مرز اساس مقدار جاری	مقدار قبل از انقلاب صنعتی
۱	تغییر اقلیم	غلظت دی اکسید کربن (قسمت در میلیون یا ppm) (نقطه بحرانی (اقلیم شناسی)	۳۵۰ (قسمت در میلیون دی اکسید کربن)	۴۱۷ (قسمت در میلیون دی اکسید کربن)	بلی	۲۸۰ (قسمت در میلیون دی اکسید کربن)
		کل نیروی تابشی انسانی در بالای جو (وات بر مترمربع) از آغاز انقلاب صنعتی (~۱۷۵۰)	۱/۰ (وات بر مترمربع)	۲/۹۱ (وات بر مترمربع)	بلی	(قسمت در میلیون دی اکسید کربن)
		تنوع ژنتیکی: انقراض در هر میلیون گونه - سال	کمتر از ۱۰ انقراض در هر میلیون گونه در سال، اما با هدف آرمانی حدود ۱ انقراض در هر میلیون گونه در سال (که نرخ پس زمینه انقراض فرض می شود)	بیش از ۱۰۰ (انقراض در هر میلیون گونه- سال)	بلی	۰ تا ۱/۰ (انقراض در هر میلیون گونه- سال)
۲	یکپارچگی بیوسفر (از بین رفتن تنوع زیستی)	تنوع عملکردی: اندازه گیری شده به صورت انرژی در دسترس اکوسیستم ها (تولید خالص اولیه) (درصد تصاحب انسانی از تولید خالص اولیه)	تصاحب انسانی از تولید خالص اولیه (برحسب میلیارد تن کربن در سال) باید کمتر از ۱۰ درصد تولید خالص اولیه دوران هولوسن پیش از صنعتی شدن باشد. یعنی بیش از ۹۰ درصد باید برای حمایت از عملکرد زیست کره باقی بماند.	۳۰٪ (تصاحب انسانی از تولید خالص اولیه)	بلی	۱/۹ درصد (تغییر پذیری دو انحراف معیار از میانگین قری تولید خالص اولیه در دوران هولوسن پیش از صنعتی شدن)
۳	تخریب لایه ازن استراتوسفری	غلظت ازن استراتوسفری (واحد داسون)	۲۷۶	۲۸۴/۶	خیر	۲۹۰

۶۲ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۴-۱- نه فرایند اساسی سیستم کره زمین (تعریف شده در سال ۲۰۲۳) Richardson et al., ۲۰۲۳.						
ردیف	فرایندهای سیستم زمین	متغیر کنترل	مقدار مرزی در سال ۲۰۲۳	مقدار موجود برای سال ارائه شده در (۲۰۲۳) در منبع	عبور از مرز بر اساس مقدار جاری	مقدار قبل از انقلاب صنعتی
۴	اسیدی شدن اقیانوس‌ها	غلظت یون کربنات، میانگین جهانی وضعیت اشباع سطح اقیانوس نسبت به آراگونیت (امگا آراگونیت)	۲/۷۵	۲/۸ (امگا آراگونیت)	خیر	۳/۴۴ (امگا آراگونیت)
۵	جریان بیوژئوشیمیایی زیست- زمین- شیمیایی	نیتروژن جهانی: تثبیت صنعتی و عمدی نیتروژن (میلیون تن در سال) فسفات جهانی: جریان فسفر از سیستم‌های آب شیرین به اقیانوس منطقه‌ای: جریان فسفر از کودها به خاک‌های فرسایش‌پذیری (واحد: تراگرم فسفر در سال)	۶۲ فسفات جهانی: ۱۱ (تراگرم فسفر در سال) منطقه‌ای: ۶/۲ تراگرم فسفر در سال که استخراج شده و به خاک‌های فرسایش‌پذیر (کشاورزی) اضافه می‌شود. مرز تعیین شده یک میانگین جهانی است، اما توزیع منطقه‌ای برای تأثیرات بسیار مهم است.	۱۹۰ جهانی: ۲۲ (تراگرم فسفر در سال) منطقه‌ای: ۱۷/۵ (تراگرم فسفر در سال)	بلی	۰
۶	تغییر سیستمی زمین	بخشی از جنگل‌ها که دست‌نخورده باقی‌مانده‌اند (درصد)	۷۵٪ از تمام جنگل‌ها، شامل ۸۵٪ از جنگل‌های بورال (جنگل‌های سوزنی برگ سرد شمالی یا تایگا) ، ۵۰٪ از جنگل‌های معتدل و ۸۵٪ از جنگل‌های گرمسیری	جهانی: ۶۰	بلی	۱۰۰

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۶۳

جدول ۴-۱- نه فرایند اساسی سیستم کره زمین (تعریف شده در سال ۲۰۲۳) (Richardson et al., ۲۰۲۳).						
ردیف	فرایندهای سیستم زمین	متغیر کنترل	مقدار مرزی در سال ۲۰۲۳	مقدار موجود برای سال ارائه شده در (۲۰۲۳) در منبع	عبور از مرز بر اساس مقدار جاری	مقدار قبل از انقلاب صنعتی
۷	تغییرات آب شیرین (استفاده از آب شیرین)	آب آبی: اختلال ایجاد شده توسط انسان در جریان آب آبی	حد بالایی (۹۵ درصد) مساحت زمین های جهان با انحرافات بیشتر از دوران پیش از صنعتی شدن، برای آب آبی: ۱۰/۲ درصد	۱۸/۲٪	بلی	۹/۴٪
		آب سبز: اختلال ایجاد شده توسط انسان در آب در دسترس گیاهان (درصد مساحت زمین با انحرافات از تغییرپذیری دوران پیش از صنعتی شدن)	آب سبز: ۱۱/۱ درصد	۱۵/۸٪	بلی	۹/۸٪
۸	میزان آیروسل اتمسفر	تفاوت بین نیمکره های در عمق نوری آئروسول (AOD)	۰.۱ (میانگین سالانه تفاوت بین نیمکره های)	۷۶	خیر	۰/۰۳
۹	مواد و ترکیبات جدید (شیمیایی)	درصد مواد شیمیایی مصنوعی که بدون آزمایش ایمنی کافی به محیط زیست آزاد شده اند	.	نقض کرده	بلی	.

۴-۲- روند تاریخی شکل گیری و واکنش به بحران های محیط

زیستی

همان طور که در مبحث مرزهای سیاره ای کره زمین ملاحظه شد، وضعیت محیط زیستی کره زمین در شرایط مطلوبی نیست و عبور از شش مرز سیاره ای هشدار جدی برای آینده کره زمین است. در فرایند

مستمر تاریخ، سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی دستخوش تحولات عمیقی شده است و مسیری را از همزیستی نسبتاً هماهنگ تا وضعیت فعلی بحران زیست‌محیطی جهانی نشان می‌دهد. این مسیر تکاملی را می‌توان از طریق دوره‌های تاریخی متمایز که منعکس‌کننده شیوه‌های متغیر تعاملات انسان و طبیعت هستند، درک کرد (Sakalasooriya, 2021). برای درک وضعیت کنونی محیط‌زیست، بررسی روند تاریخی شکل‌گیری و واکنش به بحران‌های زیست‌محیطی ضروری است. در این راستا، مروری گذرا بر نحوه تعامل انسان با کره زمین از دوران باستان تاکنون ارائه می‌شود.

دوران باستان و استفاده پایدار

در جوامع ابتدایی، انسان‌ها با طبیعت به‌طور هماهنگ زندگی می‌کردند و از منابع طبیعی به‌طور پایدار استفاده می‌کردند. از مشخصه‌های این نوع زندگی به‌ویژه در عصر نوسنگی، کشاورزی دیم و دام‌پروری پایدار است. کشاورزی دیم به بارش‌های طبیعی وابسته بود و در مناطق خشک و نیمه‌خشک رایج بود. این روش به کشاورزان کمک می‌کرد تا با حفظ رطوبت خاک و کاهش فرسایش، منابع را به‌طور مؤثر مدیریت کنند. به‌عنوان مثال، کشاورزان در مناطق مدیترانه‌ای با کشت دیم، غلات را بر اساس ظرفیت زمین تولید می‌کردند و بدین ترتیب فشار کمتری بر اکوسیستم‌ها وارد می‌کردند (Pollan, 2007; McNeill, 2003). دام‌پروری پایدار نیز به‌طور محدود و متناسب با ظرفیت چراگاه‌ها انجام می‌شد. این روش به حفظ توازن اکولوژیک کمک می‌کرد و باعث می‌شد که منابع طبیعی مانند علفزارها و آب‌ها تحت فشار قرار نگیرند. جوامع بومی با استفاده از شیوه‌های کشاورزی چندمحصولی و مدیریت صحیح منابع، به حفظ تنوع زیستی

و جلوگیری از فرسایش خاک کمک می‌کردند. آثار باستان‌شناسی نشان می‌دهد که جوامع بومی در پاسخ و واکنش‌ها به این بحران‌ها معمولاً به اصول پایداری و احیای بوم‌نظام‌ها پایبند بودند. آن‌ها می‌دانستند که منابع طبیعی محدود هستند و برای بقا نیاز به مدیریت صحیح دارند. بنابراین برداشت منابع را بر اساس ظرفیت‌های طبیعی و چرخه‌های اکولوژیک تنظیم می‌کردند و با استفاده از کودهای طبیعی و شیوه‌های زراعی به حفظ خاک و آب کمک می‌کردند. برای نمونه، در آمریکای شمالی، بومیان با استفاده از روش‌های کشاورزی چندمحصولی، تنوع زیستی را حفظ کرده و از خاک به‌طور پایدار استفاده می‌کردند (Halloy et al., 2005).

انقلاب کشاورزی (حدود ۱۰,۰۰۰ سال پیش)

انقلاب کشاورزی، که به آن "انقلاب نوسنگی" نیز گفته می‌شود، به تغییر بنیادی در سبک زندگی بشر اشاره دارد که حدود ۱۰,۰۰۰ سال پیش اتفاق افتاد. این تحول از زندگی شکارچی-گردآورنده به کشاورزی و دام‌پروری آغاز شد و به‌عنوان یکی از نقاط عطف تاریخ بشری به شمار می‌آید. شرایط اقلیمی پس از آخرین عصر یخبندان به‌گونه‌ای تغییر کرد که زمین گرم‌تر و بارندگی‌ها بیشتر شد. این تغییرات آب و هوایی به انسان‌ها این امکان را داد تا به کشت و کار دائمی روی آورند با کشف و توسعه تکنیک‌های زراعی، مانند کاشت دانه‌ها و غلات و پرورش دام، انسان‌ها توانستند منابع غذایی خود را کنترل کنند و به زندگی مستقر روی آورند. این تغییرات به شکل‌گیری جوامع پیچیده‌تر منجر شد و کشاورزی به‌عنوان راه‌حلی برای تأمین نیازهای غذایی جامعه بشری مطرح شد (Jolánkai et al., 2018). اگرچه این انقلاب جهش بزرگی برای

بشریت بود - زیرا امکان کشت گیاهان را فراهم کرد و غذای جمعیت را تضمین کرد - اما فعالیت‌های جدید ساعات کار بیشتری را می‌طلبید. این فداکاری برای کشاورزی، مازاد غذایی ایجاد کرد که تعداد مردم را چند برابر کرد و کشاورزانی را به وجود آورد که مالک و کنترل‌کننده زمین و غذا بودند (Sott et al., 2021).

انقلاب کشاورزی آغازگر دگرگونی چشمگیر بشریت در مناظر و اکوسیستم‌های زمین بود. با گسترش کشاورزی در سطح جهان، انسان‌ها از طریق پاک‌سازی زمین، اصلاح خاک و کشت گونه‌های اهلی، شروع به تغییر قابل‌توجه محیط‌های خود کردند تبدیل جنگل‌ها به زمین‌های کشاورزی، موزاییک‌های گیاهی پیچیده‌ای ایجاد کرد و مناظر طبیعی را در مناطق وسیعی تغییر داد (Fuller et al., 2015). این شیوه‌های اولیه کشاورزی پیامدهای گسترده‌ای برای تنوع زیستی، کیفیت خاک و مدیریت منابع طبیعی داشت که همچنان بر چالش‌های زیست‌محیطی در دنیای مدرن تأثیر می‌گذارد (Martin-Merino, 2021).

انقلاب صنعتی (قرن ۱۸ و ۱۹)

انقلاب صنعتی که در اواخر قرن ۱۸ و اوایل قرن ۱۹ آغاز شد، تحولی اساسی در ساختار اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی جوامع ایجاد کرد. این دوره با اختراعاتی نظیر ماشین بخار و دستگاه‌های بافندگی، تولید را به‌طرف چشمگیری افزایش داد و نیاز به منابع اولیه و نیروی کار را بالا برد. با توسعه صنایع، وابستگی به سوخت‌های فسیلی مانند زغال‌سنگ و نفت به‌شدت افزایش یافت. این منابع نه تنها برای تأمین انرژی ماشین‌آلات استفاده می‌شدند، بلکه به رشد صنایع شیمیایی و حمل‌ونقل نیز کمک کردند. در نتیجه، جمعیت زیادی به دلیل جست‌وجوی کار به شهرها مهاجرت کردند و این مسئله به افزایش

جمعیت شهری و فشار بر منابع طبیعی منجر شد (Allen, 2017). شهرها به سرعت گسترش یافتند و زیرساخت‌های لازم برای تأمین نیازهای جمعیت را نداشتند. این رشد سریع جمعیت نه تنها باعث ایجاد شلوغی و مشکلات بهداشتی در شهرها شد، بلکه فشار بیشتری بر منابع طبیعی وارد کرد. پیشرفت‌های صنعتی همچنین پیامدهای زیست‌محیطی جدی به همراه داشت. توسعه صنایع منجر به انتشار آلودگی‌های گسترده در هوا و آب شد و دود ناشی از کارخانه‌ها و زباله‌های صنعتی به شدت کیفیت هوا و منابع آبی را کاهش داد. برای تأمین مواد اولیه، جنگل‌ها و اراضی طبیعی به‌طور وسیعی مورد استفاده قرار گرفتند که منجر به کاهش تنوع زیستی و تخریب زیستگاه‌ها گردید. تحقیقات نشان می‌دهند که فعالیت‌های صنعتی در این دوره به‌طور قابل توجهی تغییرات اقلیمی را تسریع کرده و افزایش دی‌اکسید کربن و دیگر گازهای گلخانه‌ای به گرم شدن زمین و تغییرات آب و هوایی دامن زده است. در نتیجه، انقلاب صنعتی نه تنها به تغییرات اقتصادی و اجتماعی عمیقی منجر شد، بلکه بحران‌های زیست‌محیطی را نیز به وجود آورد که آثار آن تا به امروز احساس می‌شود. این تحولات به ما یادآوری می‌کند که پیشرفت‌های صنعتی بدون توجه به پیامدهای زیست‌محیطی می‌تواند به بحران‌های جدی منجر شود (McNeill, 2001; Akatsu, 2015).

در واکنش به بحران‌های محیط‌زیستی ناشی از انقلاب صنعتی در قرن ۱۸ و ۱۹، جوامع به تدریج نسبت به پیامدهای منفی پیشرفت‌های صنعتی آگاه شدند و اقداماتی را در جهت بهبود شرایط محیط‌زیستی آغاز کردند. یکی از نخستین واکنش‌ها، شکل‌گیری جنبش‌های اجتماعی و کارگری بود که خواستار بهبود شرایط زندگی و کار بودند. این چارچوب‌های نظارتی از طریق حمایت مداوم اتحادیه‌های کارگری

و جنبش‌های اصلاحی که برای بهبود شرایط کار، دستمزد بهتر و کاهش ساعات کار مبارزه می‌کردند، حاصل شد (Alemayehu Tegegn, 2024). به علاوه، در این دوره، دولت‌ها نیز به تدریج به این بحران‌ها واکنش نشان دادند. قوانین اولیه‌ای برای کنترل آلودگی و بهبود شرایط کار به تصویب رسیدند. به عنوان مثال، قوانین کارخانه‌ای در انگلستان در اوایل قرن ۱۹ به تصویب رسیدند که به محدودیت ساعات کار و شرایط کار کودکان و زنان اشاره داشتند. هم‌چنین، در نیمه دوم قرن ۱۹، توجه به مسائل زیست‌محیطی و حفاظت از طبیعت افزایش یافت و شخصیت‌هایی مانند جان میور و هنری دیوید تورو به ترویج حفاظت از محیط‌زیست و طبیعت پرداختند (Thompson & MacGregor, 2017). در نهایت، این دوره شاهد شکل‌گیری نظریه‌های جدیدی در زمینه محیط‌زیست و اقتصاد بود. زیرا ترس از اینکه نسل‌های فعلی و آینده ممکن است بدون رویکردهای پایدارتر نتوانند استانداردهای زندگی خود را حفظ کنند، افزایش یافت. بنابراین، مفهوم پایداری به عنوان یک تقابل مستقیم با مفاهیم نامحدود پیشرفت و رشد اقتصادی نامحدود تکامل یافت (Calisto et al., 2021).

اوایل قرن ۲۰

یکی از بزرگ‌ترین بحران‌های زیست‌محیطی قرن ۲۰ آلودگی هوای لندن (۱۹۵۲) بود. در دسامبر ۱۹۵۲، یک مه دود سنگین ناشی از ترکیب آلودگی ناشی از سوخت زغال‌سنگ و شرایط جوی خاص، منجر به مرگ حدود ۴,۰۰۰ نفر در لندن شد و هزاران نفر دیگر را به بیمارستان کشاند. این حادثه به شدت توجه عمومی و رسانه‌ها را جلب کرد و به عنوان یک نقطه عطف در تاریخ آگاهی زیست‌محیطی شناخته شد. این حادثه موجب شد که دولت انگلیس اقداماتی هرچند ابتدایی برای کنترل آلودگی هوا انجام

دهد و در نهایت به تصویب "قانون آلودگی هوا" در سال ۱۹۵۶ انجامید. این قانون به محدودیت استفاده از زغال سنگ و گازهای آلاینده در شهرها منجر شد. همچنین با افزایش آگاهی عمومی درباره مشکلات زیست محیطی، سازمان‌های غیرانتفاعی و زیست محیطی در این دوره تأسیس شدند. یکی از مهم‌ترین این سازمان‌ها، بنیاد دفاع از محیط زیست^۱ بود که در سال ۱۹۶۷ تأسیس شد. این سازمان به دنبال افزایش آگاهی عمومی و حفاظت از منابع طبیعی و محیط زیست بود. آن‌ها به شکایت از شرکت‌ها و دولت‌ها به خاطر آلودگی و تخریب محیط زیست پرداختند و تلاش کردند تا قوانین و سیاست‌های زیست محیطی بهتری را به تصویب برسانند (Mosley, 2014; Reitze, 1999).

دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰

افزایش آگاهی زیست محیطی در دهه‌های ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰ مستقیماً به اقدامات دولتی و تغییرات سیاستی منجر شد. پس از انتشار کتاب بهار خاموش^۲ نوشته ریچل کارسون و فشار عمومی پس از آن، دولت ایالات متحده شروع به بررسی اثرات زیست محیطی آفت‌کش‌های سمی کرد این کتاب به صراحت حفاظت از محیط زیست را با سلامت انسان مرتبط کرد و استدلال کرد که استفاده بی‌رویه مواد شیمیایی بدون درک اثرات بلندمدت آن‌ها، هم طبیعت و هم بشریت را تهدید می‌کند (Liu et al., 2017; Rahal et al., 2014). در ادامه، نخستین روز زمین در ۲۲ آوریل ۱۹۷۰ برگزار شد که میلیون‌ها نفر در سراسر ایالات متحده و دیگر کشورها به خیابان‌ها آمدند تا به مسائل زیست محیطی توجه کنند. این رویداد نه تنها نشان‌دهنده یک اتحاد عمومی برای حفاظت از

1- Environmental Defense Fund

2- Silent Spring

محیط زیست بود، بلکه به شکل گیری سازمان های جدیدی مانند صلح سبز^۱ و تأسیس سازمان حفاظت از محیط زیست ایالات متحده (EPA)^۲ کمک کرد. این سازمان ها به منظور مقابله با آلودگی و حفاظت از منابع طبیعی تشکیل شدند و نقش کلیدی در شکل دهی به سیاست های زیست محیطی ایفا کردند. همچنین، به دنبال افزایش آگاهی عمومی و فشارهای اجتماعی، دولت ها اقدام به تصویب قوانین و مقررات زیست محیطی کردند. در ایالات متحده، قانون هوای پاک^۳ در سال ۱۹۷۰ و قانون آب پاک^۴ در سال ۱۹۷۲ به تصویب رسیدند که به منظور کنترل آلودگی و حفاظت از منابع طبیعی طراحی شده بودند (An-drews, 2010; Graham, 2000).

دهه های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰

در دهه های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، بحران های محیط زیست به طور فزاینده ای در سطح جهانی مورد توجه قرار گرفتند و این دوره به عنوان نقطه عطفی در شکل گیری سیاست های زیست محیطی شناخته می شود. در دهه ۱۹۸۰، انتشار کتاب ها و مستندهایی مانند "رکورد زمین" و "آینده زمین" به جلب توجه عمومی نسبت به مسائل زیست محیطی کمک کرد. کنفرانس استکهلم در سال ۱۹۷۲، که اولین کنفرانس بین المللی درباره محیط زیست بود، آغازگر این روند بود. در این کنفرانس، بیش از ۱۰۰ کشور به بحث درباره مسائل زیست محیطی و توسعه پایدار پرداختند و اصولی برای حفاظت از محیط زیست تدوین کردند. این رویداد به طور قابل توجهی آگاهی جهانی را درباره چالش های زیست محیطی افزایش داد و زمینه ساز تأسیس برنامه محیط زیست سازمان ملل (UNEP)^۵ شد (Handl, 2012; Chasek,).

1- Greenpeace

2- United States Environmental Protection Agency

3- Clean Air Act

4- Clean Water Act

5- United Nations Environment Programme

2018). این حرکت در دهه ۱۹۹۰ شتاب گرفت و در کنفرانس برجسته سازمان ملل متحد در مورد محیط‌زیست و توسعه در سال ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو، معروف به اجلاس زمین، به اوج خود رسید. این گردهمایی محوری، ۱۷۲ کشور، از جمله بیش از ۱۰۰ رئیس دولت یا حکومت، را به همراه ۲۴۰۰ سازمان غیردولتی گرد هم آورد (Ruppel, 2011). اجلاس ريو وابستگی متقابل عوامل اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی را برجسته کرد و به‌طور گسترده به‌عنوان آغازگر دوران توسعه زیست‌محیطی در نظر گرفته می‌شود. اعلامیه ريو، دستور کار ۲۱، کنوانسیون تنوع زیستی و کنوانسیون چارچوب سازمان ملل در مورد تغییرات اقلیمی از این اجلاس پدیدار شدند و پایه و اساس الگوی جدیدی از مدیریت محیط‌زیست و توسعه پایدار را بنا نهادند (Bang, 2023; Indiran et al., 2025). این تحولات در نهایت منجر به اولین کنفرانس طرفین (COP1) در سال ۱۹۹۵ و امضای پروتکل کیوتو در سال ۱۹۹۷ شد، اولین معاهده جهانی که به‌طور خاص باهدف کاهش انتشارات گازهای گلخانه‌ای انجام شد (Jarosławska-Sobór, 2021).

قرن ۲۱

قرن ۲۱ شاهد ظهور و تشدید بحران‌های محیط زیستی جدیدی است که به چالش‌های جدی برای بشریت تبدیل شده‌اند. در این دوره، مباحث مهمی مانند تغییرات اقلیمی و تلاش‌ها برای توسعه پایدار به‌عنوان کلیدی‌ترین مسائل زیست‌محیطی مطرح شده‌اند. این بحران‌ها نه تنها بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارند، بلکه بر سلامت عمومی، اقتصاد و امنیت غذایی نیز تهدیداتی جدی ایجاد می‌کنند.

تغییرات اقلیمی

تغییرات اقلیمی به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های جهانی در

قرن ۲۱ شناخته می‌شود. در این دوره، افزایش دما به‌طور مداوم، ذوب یخ‌های قطبی و افزایش سطح دریاها از جمله پیامدهای بارز این تغییرات هستند. بر اساس گزارشی از هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی^۱ (IPCC)، این تغییرات به بروز پدیده‌های طبیعی شدید نظیر طوفان‌های شدید، خشک‌سالی و سیلاب‌های مکرر منجر شده است. این بحران‌ها تأثیرات عمیقی بر کشاورزی، آب و زندگی روزمره انسان‌ها دارند و می‌توانند به ناامنی غذایی و جابجایی جمعیت‌های وسیع منجر شوند (Pokhrel, 2024). در سال ۲۰۱۵، کنفرانس تغییرات اقلیمی پاریس (COP21)^۲ به‌عنوان یک نقطه عطف در سیاست‌های جهانی تغییرات اقلیمی برگزار شد. در این کنفرانس، ۱۹۶ کشور توافق کردند که تلاش کنند دما را به زیر ۲ درجه سلسیوس نسبت به سطوح پیش از صنعتی‌سازی نگه‌دارند و به دنبال تلاش برای محدود کردن افزایش دما به ۱٫۵ درجه سلسیوس باشند. این توافق به‌عنوان یک اقدام جمعی برای مقابله با تغییرات اقلیمی و کاهش گازهای گلخانه‌ای تلقی می‌شود و نشان‌دهنده اراده جهانی برای مقابله با بحران‌های زیست‌محیطی است (Agreement, 2015).

توسعه پایدار

در پاسخ به بحران‌های محیط زیستی، تلاش‌ها برای ایجاد تعادل بین توسعه اقتصادی و حفاظت از محیط‌زیست در دستور کار جهانی قرار گرفته است. سازمان ملل در سال ۲۰۱۵، ۱۷ هدف توسعه پایدار^۳ (SDGs) را برای سال ۲۰۳۰ تعیین کرد که شامل اهدافی برای کاهش فقر، حفاظت از سیاره و اطمینان از رفاه برای همه است. این اهداف به‌منظور تشویق کشورها به اتخاذ سیاست‌های پایدار و بهبود کیفیت زندگی

1- Intergovernmental Panel on Climate

1- Conference of the Parties

3- Sustainable Development Goal

طراحی شده‌اند و بر اقدامات در زمینه تغییرات اقلیمی و آلودگی تأکید دارند (Nations, 2015). گزارش اهداف توسعه پایدار ۲۰۲۳، وضعیت تحقق SDGs را در زمینه‌های مختلف بررسی می‌کند و نشان می‌دهد، پیشرفت‌ها به‌شدت تحت تأثیر بحران‌های جهانی مانند ویروس کرونا، تغییرات اقلیمی و جنگ‌ها هستند. با وجود کاهش اثرهای مستقیم ویروس کرونا، عواقب آن شامل افزایش مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های واگیردار و کاهش واکسیناسیون کودکان همچنان ادامه دارد. همچنین، تعداد افرادی که در فقر شدید زندگی می‌کنند، به طرز چشمگیری افزایش یافته و نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی نیز در حال گسترش است. در این رابطه، دسترسی به آموزش و خدمات بهداشتی در برخی مناطق بهبود یافته است، اما چالش‌های جدی در زمینه امنیت غذایی، آب آشامیدنی سالم و تغییرات اقلیمی وجود دارد. تسریع در تحقق این اهداف، نیازمند سرمایه‌گذاری‌های مالی، همکاری‌های بین‌المللی و سیاست‌های پایدار است. چشم‌انداز آینده به اقدام فوری و هماهنگ جهانی بستگی دارد تا اهداف توسعه پایدار تا سال ۲۰۳۰ محقق شوند (حسین نژاد و زند، ۱۴۰۳). کنوانسیون تنوع زیستی با ایجاد چارچوبی برای همکاری‌های بین‌المللی، امکان تبادل دانش، فناوری و منابع را فراهم می‌آورد که برای مدیریت مؤثر بحران‌های فرامرزی محیط زیستی حیاتی است (Essi et al., 2020). این رویکرد جامع نه تنها به حفظ گونه‌ها و اکوسیستم‌ها کمک می‌کند، بلکه به توسعه پایدار و بهبود رفاه انسانی نیز می‌انجامد (Baste, 2021). تعهد جمعی کشورها در قالب کنوانسیون تنوع زیستی، گامی مهم در جهت ایجاد آینده‌ای پایدار و مقاوم در برابر چالش‌های زیست‌محیطی است.

۴-۳- تاریخچه کنوانسیون تنوع زیستی

سازمان ملل متحد در سال ۱۹۸۰ میلادی، کنوانسیون تنوع زیستی را تصویب کرد. این کنوانسیون، یکی از مهم‌ترین اسناد بین‌المللی در زمینه حفاظت از تنوع زیستی است. این کنوانسیون، در سال ۱۹۹۲ میلادی، در جریان کنفرانس زمین در برزیل، به تصویب رسید. این کنوانسیون، در سال ۱۹۹۳ میلادی، به تصویب کشورهای طرف قرارداد رسید. این کنوانسیون، در سال ۱۹۹۳ میلادی، به تصویب کشورهای طرف قرارداد رسید. این کنوانسیون، در سال ۱۹۹۳ میلادی، به تصویب کشورهای طرف قرارداد رسید.

در دهه ۱۹۸۰، به بعد، نیاز به چتری از موافقت‌های چندجانبه محیطی با رویکرد جامع‌تری برای تکمیل تعداد رو به رشد این موافقت‌نامه‌ها آشکار شد. پس از اجلاس سران ریو در سال ۱۹۹۲، نسل دوم موافقت‌های چندجانبه محیطی به وجود آمد که با رویکرد جامع‌نگر، بر توسعه و استفاده پایدار از منابع طبیعی متمرکز شد. جغرافیای و آکادمی اشاره می‌کنند که دسترسی به منابع ژنتیکی باید منوط به رضایت قبلی و آگاهانه طرف متعاقد عرضه‌کننده این منابع باشد، که این طرف می‌تواند یک کشور مبدأ باشد (جغرافیای و آکادمی، ۱۴۰۳).

اولین نسل موافقت‌نامه‌های چندجانبه بین‌المللی، موافقت‌های عمدتاً بخشی با تمرکز بر مشکلات بسیار خاص، از قبیل تجارت گونه‌های در معرض خطر (CITES)^۱ یا گونه‌های مهاجر (CMS)^۲ بود. این موضوع باعث شد تا دهه ۱۹۸۰ بحث تنوع زیستی و ارزش ذاتی آن به شیوه‌ای ضعیف مطرح شود. از دهه ۱۹۸۰ به بعد نیاز به چتری از موافقت چندجانبه محیطی با رویکرد جامع‌تری برای تکمیل تعداد رو به رشد

1- Convention on International Trade in Endangered Species

2- Convention on the Conservation of Migratory Species

موافقت‌نامه‌های چندجانبه، که صرفاً جنبه‌های خاصی از تنوع زیستی را پوشش می‌دادند، آشکار شد (شکل ۴-۳). پس از اجلاس سران ریو در سال ۱۹۹۲، نسل دوم موافقت‌های چندجانبه محیطی به وجود آمد و با رویکرد جامع‌نگر، بر توسعه و استفاده پایدار از منابع طبیعی متمرکز شد. این اجلاس که در نوع خود بی‌سابقه و بزرگ‌ترین نشست بین‌الدول در تاریخ مباحث زیست‌محیطی بود، اثر عمیقی بر سیاست بین‌الملل و بسیج جامعه مدنی داشت و سرانجام منجر به تصویب متن قانونی الزام‌آور تنوع زیستی شد. هدف این متن که به کنوانسیون تنوع زیستی معروف شد، حفاظت از تنوع زیستی، بهره‌برداری پایدار از اجزای آن و توزیع عادلانه منافع حاصل از تجاری‌سازی و سایر استفاده‌هایی است که از منابع ژنتیکی می‌شود. این کنوانسیون تمام بوم نظام‌ها، گونه‌ها و منابع ژنتیکی را پوشش می‌دهد و اصولی برای تسهیم عادلانه مزایای حاصل از بهره‌برداری منابع ژنتیکی را تعیین می‌کند. این کنوانسیون حوزه‌های در حال گسترش سریع فناوری زیستی را پوشش می‌دهد و به توسعه و انتقال تکنولوژی، تسهیم مزایا و ایمنی زیستی توجه دارد (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

بنابراین کنوانسیون تنوع زیستی نه تنها به عنوان یک ابزار حقوقی، بلکه به عنوان یک چارچوب جهانی برای حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از منابع طبیعی عمل می‌کند. این کنوانسیون به جوامع کمک می‌کند تا به توسعه پایدار دست یابند و از محیط‌زیست خود به طور مؤثر محافظت کنند. تلاش‌های جهانی در راستای این کنوانسیون به ویژه در برابر چالش‌های امروزی مانند تغییرات اقلیمی و تخریب زیستگاه‌ها اهمیت زیادی دارد (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

"برای مطالعه متن کامل کنوانسیون تنوع زیستی، تاریخچه تصویب و تشریح محتوای آن، به پیوست ۱ مراجعه شود."

۷۶ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)



شکل ۴-۳- روند شکل گیری کنوانسیون تنوع زیستی (Secretariat & CBD, 2016).

۴-۴- سایر کنوانسیون مرتبط با تنوع زیستی

۴-۴-۱- کنوانسیون بین‌المللی حفاظت از گیاهان (حفظ نباتات)^۱ (IPCC)

این کنوانسیون برای همکاری‌های بین‌المللی امن شامل اقدامات مؤثر برای جلوگیری و کنترل ورود و پراکنش آفات گیاهی و محصولات گیاهی توسعه پیدا کرده است. این کنوانسیون علاوه بر حفاظت از گیاهان زراعی حفاظت از فلور طبیعی و محصولات آن‌ها را نیز شامل می‌شود. کنوانسیون به خسارات مستقیم و غیرمستقیم آفات پرداخته و کلیه وسایل نقلیه، هواپیما، کشتی‌ها، کانتینرها، انبارها، خاک و بقیه اشیائی که می‌توانند باعث پراکنش یا توقف آفات شوند را شامل می‌شود. هدف کنوانسیون جلوگیری از ورود و پراکنش آفات گیاهی و ترویج روش‌های مناسب برای کنترل آن‌هاست (زند و همکاران، ۱۳۹۹).

۴-۴-۲- کنوانسیون تجارت بین‌المللی گونه‌های در معرض خطر^۲ (CITES)

هدف کنوانسیون بین‌المللی تجارت گونه‌های در معرض خطر فون و فلور وحشی، اطمینان از تجارت بین‌المللی آن دسته از نمونه‌های وحشی گیاهی و جانوری است که بقاءشان تهدید نمی‌شود. از آنجاکه تجارت گیاهان و حیوانات وحشی از مرزهای بین کشورها صورت می‌گیرد، برای حفاظت از گونه‌هایی که زیاد مورد بهره‌برداری هستند باید همکاری بین‌المللی لازم صورت گیرد. این کنوانسیون یکی از مؤثرترین کنوانسیون‌های بین‌المللی است که برای حفاظت از تنوع زیستی تلاش می‌کند. کنوانسیون از طریق سه ضمیمه که دارد تاکنون توانسته به درجات متفاوت تقریباً ۳۳۶۰۰ گونه را تحت حفاظت قرار دهد. این گونه‌ها بستگی به سطح تهدیدشان، تحت یکی

1- International Plant Protection Convention

2- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

از ضمایم کنوانسیون قرار می‌گیرند. گونه‌هایی که تحت ضمیمه یک قرار می‌گیرند تجارتشان ممنوع است. گونه‌های ضمیمه دو تجارتشان با اجازه و گواهی صورت می‌گیرد. ضمیمه سوم گونه‌هایی را شامل می‌شود که کشور برای کنترل تجارت خود در خصوص آن‌ها نیاز به کمک دارند (زند و همکاران، ۱۳۹۹).

۴-۳- کنوانسیون حفاظت از گونه‌های مهاجر^۱ (CMS)

کنوانسیون حفاظت از گونه‌های طبیعی تنها سازمان جهانی و وابسته به سازمان ملل است که فقط برای حفاظت و مدیریت گونه‌های مهاجر خشکی، دریا و پرندگان در سرتاسر قلمروشان فعالیت می‌کند. اعضای این کنوانسیون با حفاظت سخت‌گیرانه برای گونه‌های در معرض خطر، توافق‌های چند جانبه‌ای منطقه‌ای برای حفاظت و مدیریت گونه‌های خاص و تعهد همکاری‌های تحقیقاتی و فعالیت‌های حفاظتی، برای حفاظت از گونه‌های مهاجر و زیستگاهشان باهم همکاری می‌کنند (زند و همکاران، ۱۳۹۹).

۴-۴- معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی^۲ (ITPGR-FA)

معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی تبادل بذر و بقیه اجزاء تنوع زیستی گیاهان غذایی جهان را تسهیل می‌کند و محرک تحقیقات لازم برای توسعه کشاورزی با هوشمندی اقلیم^۳ و امنیت غذایی است. در جهانی که اکثر کشورها شدیداً وابسته به گیاهان زراعی هستند که از مناطق دیگر منشأ می‌گیرند، این معاهده تبادل و حفاظت

1- Convention on Migratory Species

2- International Treaty on Plant Genetic Resource for Food and Agriculture

3- Climate- Smart Agriculture

از منابع ژنتیکی گیاهان زراعی و همچنین توزیع عادلانه منافع حاصل از مصرف آن‌ها را بین ملت‌های عضو تسهیل می‌کند. معاهده مذکور همه منابع ژنتیکی گیاهی که برای غذا و کشاورزی کاربرد دارد را پوشش می‌دهد، درحالی‌که نظام چندجانبه دسترسی و به اشتراک‌گذاری سود فقط یک فهرست خاص از ۶۴ گیاه زراعی و علوفه‌ای را پوشش می‌دهد. معاهده مقررات مربوط به حقوق کشاورزان را نیز شامل می‌شود (زند و همکاران، ۱۳۹۹).

۴-۵- کنوانسیون رامسر^۱ ۱۹۷۱

کنوانسیون رامسر که در خصوص تالاب‌هاست، معاهده بین‌المللی است که به حفاظت از تالاب‌ها و رسیدن به روش‌های بهره‌برداری پایدار از آن‌ها اختصاص دارد. کنوانسیون چارچوبی را برای اقدام ملی و همکاری‌های بین‌المللی جهت حفاظت و استفاده درست از تالاب‌ها و ذخایر آن‌ها ارائه می‌دهد (زند و همکاران، ۱۳۹۹).

۴-۶- کنوانسیون میراث جهانی^۲ (WHC)

مأموریت اصلی این کنوانسیون شناسایی و حفاظت از میراث طبیعی و فرهنگی جهان است. کنوانسیون این کار را از طریق تهیه فهرستی از مکان‌های ارزشمندی که باید برای همه انسان‌ها حفظ شوند و همچنین همکاری نزدیک بین ملت‌ها برای اطمینان از حفاظت آن‌ها انجام می‌دهد. کشوری که این کنوانسیون را امضا کند نه تنها باید میراث جهانی تحت قلمرو خود را حفظ کند، بلکه باید میراث ملی را نیز محافظت نماید. کنوانسیون اعضاء را به تلفیق برنامه‌های حفاظت از میراث طبیعی و فرهنگی در برنامه‌های منطقه‌ای، سازمان‌دهی کارکنان و خدمات در

1- Ramsar Convention on Wetlands

2- World Heritage Centre

این مکان‌ها، انجام تحقیقات علمی و فنی در خصوص حفاظت، و اتخاذ تدابیری که این میراث را در زندگی روزمره جامعه به کار گیرد، تشویق می‌کند (زند و همکاران، ۱۳۹۹).

۴-۷- کنوانسیون مبارزه با بیابان‌زایی^۱ (UNCCD)

هدف از این کنوانسیون مبارزه و کاهش اثرات جدی خشکی و بیابان‌زایی بخصوص در آفریقا است و اقدامات مؤثر در این زمینه‌ها را در همه سطوح تشویق نموده و از طریق همکاری‌های بین‌المللی و موافقت‌نامه‌های مشارکتی مورد حمایت قرار می‌گیرد (زند و همکاران، ۱۳۹۹).

۴-۵- پلتفرم بین‌دولتی برای تسهیل همکاری‌های علمی و

سیاست‌گذاری در زمینه تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم^۲ (IPBES)

IPBES در سال ۲۰۱۲ در کنفرانس سازمان ملل در مورد تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم در شهر پاریس تأسیس شد. این سازمان به‌عنوان یک پلتفرم بین‌دولتی برای تسهیل همکاری‌های علمی و سیاست‌گذاری در زمینه تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم ایجاد شد. هدف اصلی آن، فراهم کردن اطلاعات علمی و ارزیابی‌های دقیق برای حمایت از تصمیم‌گیری‌های مؤثر در سطح جهانی و محلی است. IPBES شامل کشورهای عضو، نهادهای علمی و سازمان‌های غیردولتی است. این سازمان به‌طور منظم نشست‌هایی را برگزار می‌کند که در آن‌ها نمایندگان کشورهای مختلف و کارشناسان علمی گرد هم می‌آیند تا درباره مسائل مرتبط با تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم بحث و تبادل نظر کنند (Vadrot, 2014).

1- United Nations Convention to Combat Desertification

2- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

IPBES به‌طور استراتژیک با سازمان‌ها و ابتکارات مختلف همکاری می‌کند تا توانایی خود را در انجام وظیفه خود در تقویت روابط علمی-سیاستی برای تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم افزایش دهد. IPBES به عنوان سازمانی که اغلب به عنوان "IPCC برای تنوع زیستی" توصیف می‌شود، بر اساس مدلی که توسط هیئت بین دولتی تغییرات اقلیمی (IPCC) ایجاد شده است، در عین حال هویت خود را در حاکمیت بین‌المللی محیط‌زیست تثبیت می‌کند (Arpin et al., 2016). یک همکاری کلیدی بین IPBES و کنوانسیون تنوع زیستی (CBD) وجود دارد، به‌طوری‌که IPBES مشاوره علمی به مذاکره‌کنندگان و سیاست‌گذاران CBD ارائه می‌دهد. این رابطه به اطلاع‌رسانی در مورد اهداف تنوع زیستی و استراتژی‌های حفاظت در سطح بین‌المللی کمک می‌کند.

ارتباط بین IPBES و CBD نشان‌دهنده یک پیوند حیاتی در مدیریت تنوع زیستی جهانی است، به‌طوری‌که ارزیابی‌های IPBES، اجرای اهداف و مقاصد CBD را اطلاع‌رسانی می‌کند (Mader et al., 2021).

IPBES به‌عنوان یک نهاد کلیدی در زمینه حفاظت از تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم، برنامه‌های متعددی را به‌منظور ارتقاء آگاهی، تسهیل همکاری‌ها و ارائه راهکارهای عملی اجرا می‌کند. کار IPBES تحت چهار عنوان کلی گروه‌بندی می‌شود: (۱) ارزیابی‌ها، (۲) پشتیبانی از سیاست‌ها، (۳) ایجاد ظرفیت و دانش و (۴) ارتباطات و اطلاع‌رسانی. کار ارزیابی و پشتیبانی از سیاست‌ها مستلزم آن است که IPBES دانش موجود در مورد وضعیت فعلی و پیش‌بینی‌های آینده از شرایط تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها را ترکیب کند و ابزارها و روش‌های مرتبط با سیاست موجود برای حفاظت و احیای آن‌ها را شناسایی کند. IPBES ارزیابی‌هایی را در مورد وضعیت تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم (ES) و پیوندهای متقابل آن‌ها انجام

می‌دهد، که شامل ترکیب‌های جامع از مقیاس‌های منطقه‌ای تا جهانی و در سراسر حوزه‌های موضوعی کلیدی (مانند گرده‌افشانی، سناریوها و مدل‌ها، تخریب و احیای زمین، ارزش‌های چندگانه طبیعت) است. هدف این ارزیابی‌ها، بررسی چگونگی تأثیر تهدیدات تنوع زیستی بر رفاه انسان و ارزیابی اثربخشی پاسخ‌های سیاسی به این چالش‌ها است. این ارزیابی‌ها توسط کشورهای عضو IPBES سفارش داده می‌شوند، توسط کارشناسان منتخب ملی انجام می‌شوند و در نهایت توسط مجمع عمومی کشورها پذیرفته می‌شوند Washbourne et al., 2020

بنابراین توسعه چارچوب‌های ارزیابی نیز از دیگر برنامه‌های کلیدی IPBES است که به کشورهای مختلف کمک می‌کند تا ارزیابی‌های دقیق‌تری انجام دهند و اطلاعات بهتری برای تصمیم‌گیری‌های سیاسی فراهم کنند. این چارچوب‌ها به‌عنوان ابزاری برای بهبود کیفیت داده‌ها و افزایش دقت ارزیابی‌ها در زمینه تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم عمل می‌کنند. در نتیجه IPBES به‌عنوان یک نهاد کلیدی در زمینه حفاظت از تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم، نقش بسیار مهمی در ارتقاء آگاهی و توانمندسازی جوامع مختلف ایفا می‌کند. این سازمان از طریق تأمین اطلاعات علمی، ترویج همکاری‌های بین‌المللی و تقویت ظرفیت‌های محلی، به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا سیاست‌هایی مؤثر برای حفاظت از محیط‌زیست و تنوع زیستی اتخاذ کنند (Granjou & Arpin, 2017).

۴-۶- اولین برنامه کنوانسیون تنوع زیستی (آیچی ۲۰۱۰)

کنوانسیون تنوع زیستی در دهمین کنفرانس متعاهدین به کنوانسیون که در سال ۲۰۱۰ در آیچی در ناگویای ژاپن برگزار شد، پنج هدف کلی راهبردی که در مجموع دربرگیرنده ۲۰ هدف فرعی است، برای سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰ در نظر گرفت و این اهداف را اهداف تنوع زیستی آیچی

نام نهاد. این اهداف عبارت‌اند از: (جدول ۴-۲). ارزیابی اهداف این برنامه که در سال ۲۰۱۹ توسط IPBES انجام شد، حاکی از آن است که در سطح جهانی هیچ یک از ۲۰ هدف آیچی به‌طور کامل محقق نشده است، اگرچه شش هدف که به ترتیب شامل هدف ۹ (مدیریت گونه‌های مهاجم)، هدف ۱۱ (توسعه مناطق حفاظت‌شده)، هدف ۱۶ (افزایش اعضای پروتکل ناگویا)، هدف ۱۷ (توجه کشورها به برنامه ملی تنوع زیستی)، هدف ۱۹ (گسترش پایگاه علمی و فناوری‌های مرتبط با تنوع زیستی) و هدف ۲۰ (بسیج منابع مالی برای اجرای مؤثرتر برنامه استراتژیک تنوع زیستی) تا حدی محقق شده است، ولی هیچ یک از اهداف تنوع زیستی آیچی به‌طور کامل برآورده نشده است و این موضوع، به‌نوبه خود دستیابی به اهداف توسعه پایدار را تهدید و تلاش‌ها برای حل تغییرات آب و هوایی را تضعیف می‌کند (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

جدول ۴-۲- راهبردها و اهداف برنامه تنوع زیستی آیچی، سال‌های ۲۰۱۰ الی ۲۰۲۰ (عالی پناه و همکاران ۱۳۹۹)
راهبرد ۱: پرداختن به علل از دست رفتن تنوع زیستی از طریق تلفیق تنوع زیستی در دولت و جامعه ۱. حداکثر تا سال ۲۰۲۰ مردم از ارزش‌های تنوع زیستی آگاه شده باشند. ۲. حداکثر تا سال ۲۰۲۰، ارزش‌های تنوع زیستی در گزارش‌ها لحاظ شود. ۳. حداکثر تا سال ۲۰۲۰ مشوق‌های مضر برای تنوع زیستی حذف شود. ۴. حداکثر تا سال ۲۰۲۰ در کلیه سطوح، قدم‌هایی برای دستیابی به تولید و مصرف پایدار برداشته شود.
راهبرد ۲: کاهش فشارهای مستقیم وارد بر تنوع زیستی و ترویج بهره‌برداری پایدار ۵. تا سال ۲۰۲۰ نابودی زیستگاه‌های طبیعی از جمله جنگل‌ها به نصف و در مواردی به صفر نزدیک شود. ۶. تا سال ۲۰۲۰ بهره‌برداری از ذخایر ژنتیکی پایدار شود. ۷. تا سال ۲۰۲۰ مناطق کشاورزی، آبریز پروری و جنگلداری به‌صورت پایدار مدیریت شوند. ۸. تا سال ۲۰۲۰ آلودگی‌های مختلف در حدی رسیده باشد که برای اکوسیستم زیان‌آور نباشد. ۹. تا سال ۲۰۲۰ گونه‌های مهاجم و مسیرهای تهاجم آن‌ها شناسایی و اولویت‌بندی شده باشد.
راهبرد ۳: بهبود وضعیت تنوع زیستی از طریق حفاظت از اکوسیستم‌ها، گونه‌ها و تنوع ژنتیکی ۱۰. تا سال ۲۰۲۰ مناطق حفاظت‌شده خشکی به حداقل ۱۷ درصد و ساحلی به ۱۰ درصد برسد. ۱۱. تا سال ۲۰۲۰ از انقراض گونه‌های در معرض تهدید جلوگیری شود. ۱۲. تا سال ۲۰۲۰ تنوع ژنتیکی موجودات حفظ شود و فرسایش ژنتیکی به حداقل برسد. ۱۳. تا سال ۲۰۱۵ فشارهای انسانی مضاعف بر روی زیست‌بوم‌های آسیب‌پذیر به حداقل رسیده باشد.

راهبرد ۴: افزایش منافع همگانی از تنوع زیستی و خدمات زیست بومی ۱۴. تا سال ۲۰۲۰ زیست‌بوم‌های ارائه‌دهنده خدمات اساسی احیا و مراقبت گردند. ۱۵. تا سال ۲۰۲۰ انعطاف‌پذیری زیست‌بوم‌ها افزایش یابد. ۱۶. تا سال ۲۰۱۵ پروتکل ناگویا لازم‌الاجرا و عملی گردد.
راهبرد ۵: تسهیل و پیشبرد اجرا از طریق برنامه‌ریزی مشارکتی، مدیریت دانش و ظرفیت‌سازی ۱۷. تا سال ۲۰۱۵ همه کشورها برنامه اقدام و استراتژی ملی تنوع زیستی داشته باشند. ۱۸. تا سال ۲۰۲۰ دانش سنتی مرتبط با تنوع زیستی مورد توجه و احترام قرار گیرد. ۱۹. تا سال ۲۰۲۰، دانش، فناوری‌های مرتبط با تنوع زیستی بهبود یافته و به کار گرفته شود. ۲۰. حداکثر تا سال ۲۰۲۰ بسیج منابع مالی جهت اجرای مؤثر برنامه راهبردی ۲۰۲۰-۲۰۱۱ تنوع زیستی صورت پذیرد.

۴-۷- عضویت ایران در کنوانسیون تنوع زیستی

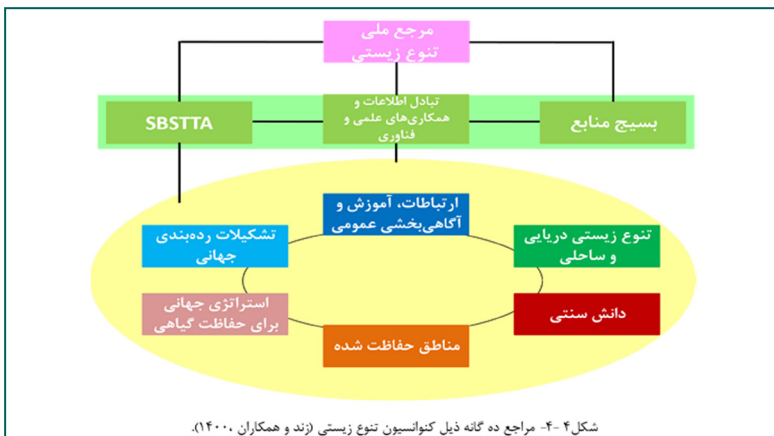
الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون تنوع زیستی، در جلسه روز ششم خردادماه ۱۳۷۵ مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳ خردادماه ۱۳۷۵ به تأیید شورای نگهبان رسیده است و بر این اساس، دولت جمهوری اسلامی ایران به‌طور رسمی در سال ۱۳۷۵ به این کنوانسیون ملحق گردید. این کنوانسیون این فرصت را در اختیار کشور قرار می‌دهد تا از طریق لابی‌های بین‌المللی قوی در راستای حفظ منافع کشور در این عرصه، اقدام به تشکیل ائتلاف با کشورهای دارای منافع مشترک در حوزه‌های موردنظر نموده و از این طریق مصوبات مدنظر ائتلاف را در اجلاس کشورهای عضو به تصویب برساند و یا از طریق همین ائتلاف از تصویب پیشنهادهایی که مغایر با منافع ملی می‌باشد، ممانعت به عمل آورد (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

مرجع ملی کنوانسیون تنوع زیستی فرد یا نهادی است که توسط دولت انتخاب می‌شود و تعاملات بین کشور متبوع و دبیرخانه کنوانسیون را در حوزه‌های تحت پوشش کنوانسیون راهبری می‌نماید. وظایف مرجع ملی کنوانسیون تنوع زیستی عبارت‌اند از:

برقراری ارتباط بین ذی‌نفعان در سطوح ملی و بین‌المللی
 نشر اطلاعات مرتبط

شرکت در جلسات کنوانسیون پاسخگویی به درخواست‌های مطرح شده از جانب دبیرخانه کنوانسیون همکاری با تمامی ذی‌نفعان پایش، ارتقاء و تسهیل اجرای مصوبات کنوانسیون در کشور کنوانسیون تنوع زیستی دارای ۱۰ مرجعیت می‌باشد که هر یک دارای اهداف و وظایف متعددی هستند (شکل ۴-۴) (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

"متن قانونی الحاق ایران به کنوانسیون و شرح مفاد آن در پیوست ۱ ارائه شده است"



شکل ۴-۴- مراجع ده گانه ذیل کنوانسیون تنوع زیستی (زند و همکاران، ۱۴۰۰).

۴-۸- برنامه تنوع زیستی پسا ۲۰۲۰ و چشم‌انداز ۲۰۵۰

انتشار نتیجه ارزیابی برنامه تنوع زیستی آیچی در سال ۲۰۲۰، شوک بزرگی به جامعه جهانی وارد کرد و چنین آشکار شد که در مجموع تنوع زیستی با سرعت بی‌سابقه‌ای در حال زوال بوده و فشارهای ناشی از کاهش تنوع زیستی در حال شدت یافتن است. به دنبال این گزارش، کنوانسیون تنوع زیستی به این نتیجه رسید که چنانچه در ده سال آینده،

اقدامات سیاستی عاجل در سطوح جهانی، منطقه‌ای ملی به منظور تغییر مدل‌های اقتصادی، اجتماعی و مالی صورت نپذیرد، ادامه روندهای فعلی موجب از دست رفتن تنوع زیستی می‌شود. از این رو، با استفاده از رویکرد نظریه تغییر^۱، تصمیم بر آن شد که دهه اول (بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۳۰) به ترمیم روند تخریب‌ها، دهه دوم (بین سال‌های ۲۰۳۰ تا ۲۰۴۰)، به احیای اکوسیستم‌های طبیعی اختصاص یابد و در نهایت، تا سال ۲۰۵۰ چشم‌انداز کنوانسیون تنوع زیستی که «زندگی همگام با طبیعت» است، محقق شود. بر این اساس چهارچوب جهانی تنوع زیستی پس از ۲۰۲۰ دارای ۲۳ هدف عملیاتی است که لازمه تحقق آن‌ها، اقدام عاجل تا سال ۲۰۳۰ است. اجرای هر یک از اهدافی که به آن‌ها اشاره خواهد شد، باید بلافاصله شروع شود و تا سال ۲۰۳۰ به اتمام برسد (زند و صوفی زاده، ۱۴۰۳).

نتیجه تحقق این اهداف تا سال ۲۰۳۰ این است که امکان دستیابی به اهداف کلان (آرمان‌های) طراحی‌شده برای سال ۲۰۵۰ را میسر می‌سازد. از آنجایی که این اهداف، در بخش دوم پانزدهمین اجلاس کشورهای عضو کنوانسیون تنوع زیستی در تاریخ ۷ تا ۱۹ دسامبر ۲۰۲۲ در مونترال کانادا به تصویب رسید و برای کشورهای عضو لازم‌الاجرا شد، به جاست که دست‌اندرکاران برنامه هفتم توسعه کشور، برنامه‌های لازم برای عملیاتی شدن این اهداف را در دستور کار قرار دهند (زند و صوفی زاده، ۱۴۰۳). "برای آگاهی از جزئیات تاریخی و حقوقی کنوانسیون تنوع زیستی که مبنای این برنامه است، به پیوست ۱ مراجعه شود"

خلاصه این اهداف به شرح زیر است (زند و صوفی زاده، ۱۴۰۳):

۴-۹- اهداف بیست و سه گانه تنوع زیستی

۴-۹-۱- اهداف مرتبط با کاهش تهدیدات برای تنوع زیستی

هدف ۱

لازم است اطمینان حاصل شود که تمامی مناطق، تحت آمایش مکانی یکپارچه و مشارکتی بر پایه تنوع زیستی قرار می گیرند و فرایندهای مدیریتی مؤثر به منظور حل کردن مسئله تغییر کاربری اراضی خشکی و دریایی، در دستور کار قرار گرفته است. نتیجه این اقدامات، باید این باشد که زوال تنوع زیستی در مناطق مهمی که دارای یکپارچگی بالای اکولوژیک هستند، نزدیک به صفر شود و در این راستا، حقوق مردمان بومی و جوامع محلی، مدنظر قرار گیرد (شکل ۴-۵).

هدف ۲

لازم است اطمینان حاصل شود که تا سال ۲۰۳۰، حداقل ۳۰ درصد از مساحت اکوسیستم های تخریب شده خشکی، آب های داخلی و ساحلی و دریایی تحت فرایندهای کارآمد و مؤثر احیاء قرار گرفته باشند تا کارکرد و خدمات ناشی از تنوع زیستی و اکوسیستم و یکپارچگی و پیوستگی اکولوژیک حاصل از آنها ارتقاء یابد (شکل ۴-۵).

هدف ۳

لازم است اطمینان حاصل شود که تا سال ۲۰۳۰، حداقل ۳۰ درصد از مناطق تخریب شده خشکی، آب های داخلی و ساحلی و دریایی (به ویژه آن هایی که دارای اهمیت ویژه از نظر تنوع زیستی و کارکرد و خدمات اکوسیستمی هستند)، به شیوه ای مؤثر تحت برنامه های حفاظتی قرار گرفته و مدیریت می شوند (شکل ۴-۵).

هدف ۴

به منظور توقف انقراض گونه‌های در معرض تهدیدی که ناشی از فعالیت‌های انسانی است، اقدامات مدیریتی فوری صورت گیرد و احیاء و حفاظت از تمامی گونه‌ها، به‌ویژه گونه‌های در معرض تهدید، با جدیت انجام گیرد. این اقدامات باید منتج به کاهش خطر انقراض به میزانی معنی‌دار شود. همچنین، تنوع ژنتیکی درون و بین جمعیت‌های بومی، وحشی و اهلی شده، باهدف حفظ توان بالقوه سازگاری آن‌ها و از طریق اجرای عملیات حفاظت و مدیریت پایدار در-محل (داخل رویشگاه) و خارج-از-محل (خارج از رویشگاه)، حفظ و احیاء گردد. در این هدف، بر این موضوع نیز تأکید شده است که لازم است مناقشات بین انسان و حیات وحش، به حداقل رسانده شود (شکل ۴-۵).

هدف ۵

لازم است اطمینان حاصل شود که بهره‌برداری، برداشت و تجارت گونه‌های وحشی پایدار، ایمن و قانونی است. این موضوع نباید منجر به بهره‌برداری بیش از حد از این گونه‌ها شود و همچنین آثار ناشی از آن بر گونه‌ها و اکوسیستم‌های غیر هدف، به حداقل رسانده شود. کاهش مخاطرات ناشی از شیوع عوامل بیماری‌زا بر پایه رویکرد اکوسیستمی و محترم شمردن و حفاظت از بهره‌برداری پایدار عرفی توسط مردمان بومی و جوامع محلی، از دیگر موارد مدنظر این هدف است (شکل ۴-۵).

هدف ۶

حذف، به حداقل رسانیدن، کاهش و یا تخفیف آثار منفی گونه‌های بیگانه مهاجم بر تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی از طریق شناسایی و مدیریت مسیرهای معرفی گونه‌های بیگانه، جلوگیری از معرفی و استقرار گونه‌های بیگانه مهاجم مهم، کاهش سرعت معرفی و استقرار سایر گونه‌های

بیگانه مهاجم شناخته شده یا بالقوه به میزان حداقل ۵۰ درصد تا سال ۲۰۳۰ و ریشه کنی یا کنترل گونه های بیگانه مهاجم به ویژه در مناطق اولویت دار مانند جزایر (شکل ۴-۵).

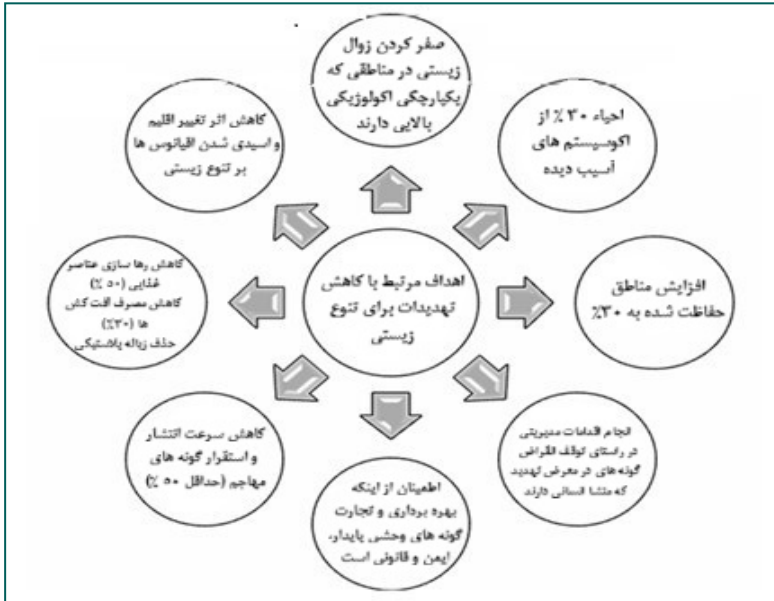
هدف ۷

لازم است خطر آلودگی و آثار منفی آلودگی ناشی از تمامی منابع تا سال ۲۰۳۰ به سطحی که برای تنوع زیستی و کارکرد و خدمات اکوسیستمی مضر نباشد، کاهش یابد (اثر تجمعی آلاینده های نیز باید مدنظر قرار گیرد). در این راستا، هدر رفت عناصر غذایی به محیط زیست از طریق اعمال چرخه های عناصر غذایی و روش های کاربرد کاراتر، حداقل به میزان ۵۰ درصد کاهش یابد. همچنین، مخاطرات ناشی از آفت کش ها و مواد شیمیایی بسیار خطرناک از طریق مدیریت علمی تلفیقی آفات در ضمن در نظر گرفتن امنیت غذایی و معیشت مردم، حداقل به میزان ۵۰ درصد کاهش یابد. جلوگیری، کاهش و تلاش برای حذف آلودگی پلاستیکی، از دیگر موارد مهم مورد تأکید این هدف است (شکل ۴-۵).

هدف ۸

لازم است اثر تغییر اقلیم و اسیدی شدن اقیانوس ها بر تنوع زیستی کاهش یابد. افزایش تاب آوری در برابر این دو چالش مهم از طریق تخفیف، سازگاری و کاهش خطر بلایا باید صورت پذیرد. این امر باید از طریق به کارگیری راه حل های طبیعت-مبنا و رویکرد اکوسیستمی، در ضمن به حداقل رساندن آثار منفی و همچنین افزایش آثار مثبت تغییر اقلیم بر تنوع زیستی صورت پذیرد (شکل ۴-۵).

۹۰ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)



شکل ۴-۵- خلاصه اهداف مرتبط با راهبرد مرتبط با کاهش تهدیدات برای تنوع زیستی (زند و صوفی زاده، ۱۴۰۳)

۴-۹-۲- اهداف مرتبط با برآوردن نیازهای مردم از طریق بهره برداری پایدار و اشتراک منافع

هدف ۹

لازم است از پایدار بودن مدیریت و بهره برداری از گونه های وحشی، به نحوی که سبب تأمین منافع مختلف اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی مردمان به ویژه آنهایی که در مناطق آسیب پذیر زندگی می کنند و وابستگی بالایی به تنوع زیستی دارند، اطمینان حاصل شود (شکل ۴-۶).

هدف ۱۰

لازم است از پایدار بودن مدیریت در مناطق تحت کشاورزی،

آبزی‌پروری، شیلات و جنگل‌داری، اطمینان حاصل شود. تحقق این مهم باید از طریق افزایش قابل توجه در به‌کارگیری عملیات دوستدار تنوع‌زیستی از قبیل فشرده‌سازی پایدار، استفاده از رویکرد آگرواکولوژیک و نیز سایر رویکردهای نوآورانه صورت پذیرد تا تاب‌آوری و کارایی و بهره‌وری بلندمدت این سیستم‌های تولید و درنهایت، امنیت غذایی ارتقاء یابد. این موارد باید در عین حفاظت و احیاء تنوع‌زیستی و حفظ خدمات طبیعت به مردم (ازجمله کارکردها و خدمات اکوسیستمی)، صورت پذیرد (شکل ۴-۶).

هدف ۱۱

لازم است خدمات طبیعت به مردم مشتمل بر کارکرد و خدمات اکوسیستمی مانند تنظیم هوا، آب، اقلیم، سلامت خاک، گرده‌افشانی، کاهش خطر بیماری‌ها و حفاظت در برابر مخاطرات و بلایای طبیعی، احیاء، حفظ و ارتقاء یابند. این مهم باید از طریق اجرای راه‌حل‌های طبیعت-محور و رویکرد اکوسیستم-محور باهدف تحقق منافع تمام مردم و طبیعت به‌پیش برده شود (شکل ۴-۶).

هدف ۱۲

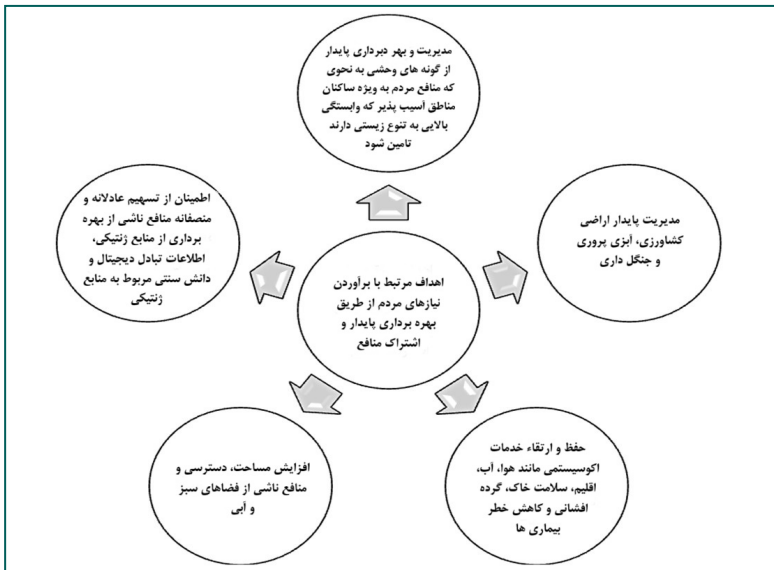
لازم است سطح، کیفیت و به‌هم‌پیوستگی، دسترسی و منافع ناشی از فضاها، سبز و آبی شهری و مناطق پرتراکم از نظر جمعیت، افزایش پایدار و معنی‌دار پیدا کنند. برای تحقق این موضوع باید جریان‌سازی حفاظت و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی و اطمینان از آمایش شهری مبتنی بر تنوع‌زیستی، افزایش تنوع‌زیستی بومی و همچنین پیوستگی و یکپارچگی اکولوژیک، در دستور کار قرار گیرد. همچنین، باید سلامت و شادابی انسان و ارتباط آن‌ها با طبیعت باهدف کمک به شهرنشینی همه‌جانبه و پایدار

۹۲ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

و تأمین کارکرد و خدمات اکوسیستمی موردنیاز از طریق جریان سازی در سطوح مختلف جامعه، ارتقاء یابند (شکل ۴-۶).

هدف ۱۳

به منظور اطمینان از تسهیم عادلانه و منصفانه منافع ناشی از بهره‌برداری از منابع ژنتیکی و اطلاعات تبادل دیجیتال در رابطه با منابع ژنتیکی و همچنین دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی، سنجه‌های مؤثر قانونی، سیاستی، اجرایی و ظرفیت‌سازی در تمامی سطوح جامعه اعمال گردند. در این راستا، لازم است دسترسی مناسب به منابع ژنتیکی از یک‌سو و تسهیل افزایش معنی‌دار در منافع تسهیم شده حاصل از آن تا سال ۲۰۳۰ بر طبق سازوکارهای بین‌المللی دسترسی و تسهیم منافع محقق شوند (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶- خلاصه اهداف مرتبط با برآوردن نیازهای مردم از طریق بهره‌برداری پایدار و اشتراک منافع (زند و صوفی زاده، ۱۴۰۳)

۴-۹-۳- اهداف مرتبط با ابزارها و راه‌حل‌ها برای اجرا و جریان سازی

هدف ۱۴

این هدف، عنوان می‌کند که باید از گنجاندن کامل تنوع زیستی و ارزش‌های بی‌شمار ناشی از آن در سیاست‌ها، آئین‌نامه‌ها، برنامه‌ریزی‌ها و فرایندهای توسعه‌ای، راهبردهای ریشه‌کنی فقر، ارزیابی‌های راهبردی محیط‌زیستی، ارزیابی اثرات محیط‌زیستی و در صورت امکان در حسابداری ملی اطمینان حاصل شود. این موضوع، باید در درون و بین سطوح مختلف دولت و بین تمامی بخش‌ها، به‌ویژه آن‌هایی که دارای اثرات فراوان بر تنوع زیستی می‌باشند، صورت پذیرد. بر این مبنا، باید تمامی اقدامات و فعالیت‌های بخش دولتی و بخش خصوصی و جریان‌های مالی آن با آرمان‌ها و اهداف چارچوب (سند) حاضر، به‌طور پیوسته هم‌سو سازی شوند (شکل ۴-۷).

هدف ۱۵

لازم است نسبت به اعمال سنجه‌های قانونی، اجرایی و سیاست‌گذاری به‌منظور ترغیب و توانمندسازی کسب‌وکارها و به‌طور ویژه اطمینان از اینکه شرکت‌ها و مؤسسات مالی بزرگ و با فعالیت بین‌المللی، اقدامات موردنیاز صورت گیرند تا از این مسیر این دستگاه‌ها:

ملزم به پایش، ارزیابی و اظهار شفاف منظم و پیوسته تمامی مخاطرات، وابستگی‌ها و آثار ناشی از فعالیت‌های خود بر تنوع زیستی باشند.

اطلاعات موردنیاز برای تقویت الگوی مصرف پایدار را به مصرف‌کنندگان ارائه دهند.

اقدام به ارائه گزارش در رابطه با تبعیت آن‌ها از آئین‌نامه‌ها و سنجه‌های دسترسی و تسهیم منافع کنند.

هدف نهایی این است تا از این مسیر، آثار منفی کسب و کارها و شرکت‌ها و مؤسسات مالی بزرگ بر تنوع زیستی، به‌طور پیوسته کاهش یابد، آثار مثبت آن‌ها بر تنوع زیستی افزایش یابد، مخاطرات مرتبط با تنوع زیستی بر کسب و کارها و مؤسسات مالی، کاهش یابد و نیز اقداماتی که موجب ایجاد الگویی‌های پایدار تولید می‌شوند، افزایش یابد (شکل ۴-۷).

هدف ۱۶

لازم است از طریق اعمال سیاست‌ها، آئین‌نامه‌ها و چارچوب‌های نظارتی حمایتی، ارتقاء آموزش و دسترسی مناسب به اطلاعات مورد نیاز و دقیق و یا جایگزین‌های آن‌ها نسبت به ترغیب و توانمندسازی مردم برای امکان انتخاب گزینه‌های مصرف پایدار اطمینان حاصل گردد تا در سال ۲۰۳۰، ردپای جهانی مصرف به‌گونه‌ای منصفانه و برابر و از طریق نصف کردن ضایعات غذا، کاهش فراوان در پرمصرفی و همچنین تولید ضایعات کاهش یابد و از این مسیر، تمامی مردم در هماهنگی با کره زمین، زندگی خوبی داشته باشند (شکل ۴-۷).

هدف ۱۷

لازم است نسبت به ایجاد (تقویت ظرفیت‌ها) و پیاده‌سازی کلیه سنجه‌های ایمنی زیستی در تمامی کشورها طبق آنچه در ماده هشت کنوانسیون تنوع زیستی معین گردیده است و نیز تمامی سنجه‌های مربوط به مدیریت بیوتکنولوژی و توزیع منافع حاصل از آن طبق آنچه در ماده ۱۹ کنوانسیون معین گردیده است، اقدامات لازم صورت پذیرد (شکل ۴-۷).

هدف ۱۸

لازم است تا سال ۲۰۵۰، تمامی مشوق‌های (مشمول بر یارانه‌ها) مضر برای تنوع زیستی به شیوه‌ای هماهنگ، صحیح، عادلانه، مؤثر و برابر

شناسایی، حذف و یا اصلاح شوند. بر این اساس، باید تا سال ۲۰۳۰، این مشوق‌ها به‌طور فراوان و پیوسته به میزان سالانه حداقل ۵۰۰ میلیارد دلار آمریکا، کاهش یابند که این عمل باید از مضرترین مشوق‌ها، آغاز و در نهایت، به سمت اعطای مشوق‌های مثبت به‌منظور حفاظت و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی سوق داده شوند (شکل ۴-۷).

هدف ۱۹

لازم است بر طبق ماده ۲۰ کنوانسیون، منابع مالی از تمامی منشأها شامل داخلی، بین‌المللی، دولتی و خصوصی، به‌طور قابل ملاحظه و پیوسته و به شیوه‌ای مؤثر، به‌موقع و آسان با هدف اجرای راهبردهای ملی و برنامه‌های اقدام تنوع‌زیستی، افزایش یابند. در این راستا لازم است تا سال ۲۰۳۰، سالانه حداقل مبلغ ۲۰۰ میلیارد دلار آمریکا برای این منظور بسیج گردد. چنین مقدار بالایی از حمایت مالی از مسیرهای زیر قابل تحقق است:

افزایش تخصیص منابع مالی بین‌المللی مربوط به تنوع‌زیستی از سوی کشورهای توسعه‌یافته (مشمول بر کمک‌های رسمی برای توسعه) و همچنین از سوی کشورهای که داوطلبانه الزامات مشخص شده از سوی کشورهای توسعه‌یافته را قبول کرده‌اند به کشورهای در حال توسعه به‌ویژه کشورهای حداقل توسعه‌یافته، جزایر کوچک در حال توسعه و کشورهای با اقتصاد در حال گذار به میزان حداقل ۲۰ میلیارد دلار آمریکا در سال تا سال ۲۰۵۰ و ۳۰ میلیارد دلار آمریکا در سال تا سال ۲۰۳۰.

افزایش قابل ملاحظه بسیج منابع داخلی کشورها از طریق تدوین و پیاده‌سازی برنامه‌های ملی حمایت از تنوع‌زیستی و یا سایر روش‌های مشابه بر طبق نیازها، اولویت‌ها و شرایط ملی هر کشور.

تشویق افزایش سرمایه‌گذاری توسط بخش خصوصی، افزایش حمایت‌های مالی توسعه‌ای، پیاده‌سازی راهبردهایی برای ایجاد منابع مالی

جدید و ترغیب بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در حوزه تنوع‌زیستی (مشمول بر صندوق‌های حامی محیط‌زیست).

ترغیب برای ایجاد سازوکارهای نوآورانه مانند پرداخت برای خدمات اکوسیستمی، اوراق قرضه سبز، تهاتر و سازوکارهای تسهیم منافع برای فعالیتهایی که ملاحظات محیط‌زیستی و اجتماعی را در نظر می‌گیرند.

بهینه‌سازی و هم‌افزایی بین سازوکارهای حمایت مالی و سرمایه‌گذاری که به‌طور هم‌زمان بحران‌های تنوع‌زیستی و تغییر اقلیم را هدف‌گذاری کرده‌اند.

افزایش نقش اقدامات گروهی باهدف حفاظت از تنوع‌زیستی (شامل افزایش مشارکت مردمان بومی و جوامع محلی، اقدامات مبتنی بر حفظ کره‌زمین و رویکردهای غیربازاری از قبیل مدیریت منابع طبیعی قائم بر جوامع و نیز همکاری و همبستگی جوامع مدنی).

افزایش اثربخشی، کارایی و شفافیت تأمین و بهره‌برداری از منابع (شکل ۴-۷).

هدف ۲۰

لازم است نسبت به رفع کمبودهای مربوط به پیاده‌سازی مؤثر برنامه‌ها به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه، ترغیب به توسعه فناوری‌های مشترک و پژوهش‌های علمی مشترک برای حفاظت و بهره‌برداری پایدار از تنوع‌زیستی و تقویت جایگاه پژوهش‌ها و پایش‌های علمی در تطابق با آرمان‌ها و اهداف این چارچوب (سند) و با عنایت به موارد زیر، اقدامات لازم صورت پذیرد:

تقویت ظرفیت‌سازی و توسعه، دسترسی به فناوری و انتقال فناوری ایجاد و تقویت دسترسی به نوآوری‌ها و همکاری‌های فنی و علمی از طریق گسترش همکاری بین کشورهای جنوب-جنوب، شمال-جنوب

و همکاری‌های سه‌جانبه (گسترش همکاری بین کشورها، سازمان‌های بین‌المللی، جوامع مدنی و بخش خصوصی) (شکل ۴-۷).

هدف ۲۱

لازم است از دسترسی سیاست‌گذاران، متخصصان و عموم جامعه، به بهترین داده‌ها، اطلاعات و دانش موجود اطمینان حاصل شود تا آن‌ها از این طریق بتوانند؛

راهنمایی مناسب برای برقراری حاکمیت مؤثر، برابر، تلفیقی و مشارکتی در تنوع‌زیستی را مبدول دارند، ارتباطات، آگاهی‌بخشی، آموزش، پایش، مدیریت پژوهش و دانش را تقویت نمایند

در رابطه با دسترسی به دانش سنتی، نوآوری‌ها، فعالیت‌ها و فناوری‌هایی که توسط مردمان بومی و جوامع محلی ایجاد شده‌اند، ضمن اخذ موافقت آزادانه، قبلی و آگاهانه ایشان و بر طبق قوانین ملی، اقدام لازم را صورت دهند (شکل ۴-۷).

هدف ۲۲

لازم است اطمینان حاصل شود که مردمان بومی و جوامع محلی، زنان، دختران، کودکان و جوانان و اشخاص دارای معلولیت: به‌طور کامل، برابر، جامع و فارغ از جنسیت بتوانند در تصمیم‌سازی مربوط به تنوع‌زیستی مشارکت داشته و به عدالت و اطلاعات مربوط به این حوزه دسترسی داشته باشند.

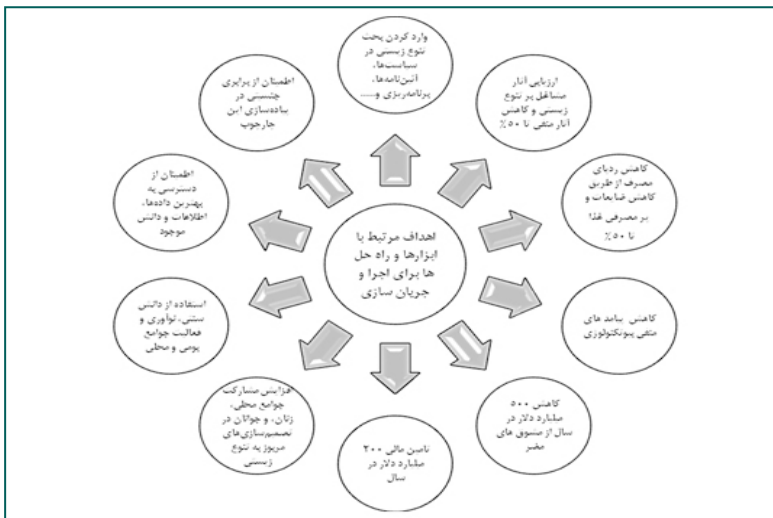
فرهنگ و حق حاکمیت ایشان بر اراضی، قلمرو، منابع، دانش سنتی و سرزمین‌هایشان محترم شمرده شود.

اطمینان از اینکه از مدافعان حقوق بشر در حوزه محیط‌زیست محافظت کامل به‌عمل می‌آید (شکل ۴-۷).

هدف ۲۳

لازم است از برابری جنسیتی در پیاده‌سازی این چارچوب با به‌کارگیری رویکرد فارغ از جنسیت که در آن تمامی زنان و دختران از فرصت و ظرفیت برابر برای کمک به تحقق اهداف سه‌گانه کنوانسیون برخوردار باشند، اطمینان حاصل شود. تحقق این موضوع از طریق به‌رسمیت شناختن حقوق و دسترسی برابر ایشان به اراضی و منابع طبیعی، مشارکت دادن و ایجاد امکان مدیریت کامل، برابر، مؤثر و آگاهانه ایشان در تمامی سطوح اقدام، مداخله، سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی مرتبط با تنوع زیستی صورت می‌پذیرد (شکل ۴-۷).

"این اهداف بر اساس چارچوب کنوانسیون تنوع زیستی (مشروح در پیوست ۱) طراحی شده‌اند."



شکل ۴-۷- خلاصه اهداف مرتبط با ابزارها و راه‌حل‌ها برای اجرا و جریان‌سازی (زند و صوفی زاده ۱۴۰۳،)

فصل پنجم

برنامه‌های اقدام ملی تنوع زیستی ایران

زینب حسین‌نژاد^۱، سعید صوفی‌زاده^۲

۱- دانشجوی دکتری ارزیابی و آمایش سرزمین، گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه ملایر، ایران.

۲- عضو هیات علمی گروه آگرواکولوژی، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران

۵-۱- اولین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی ایران و چالش‌های

آن

یکی از تکالیفی که کنوانسیون تنوع زیستی هم در برنامه ده‌ساله گذشته و هم در برنامه ده‌ساله آینده از همه کشورهای مطالبه می‌کند، برنامه ملی تنوع زیستی (NBSAP)^۱ هر کشور است. این برنامه یک سند راهبردی و جامع است که توسط دولت ایران باهدف حفاظت، مدیریت و استفاده پایدار از تنوع زیستی کشور تدوین شده است. این برنامه درواقع پاسخی به چالش‌های پیچیده و چندبعدی است که تنوع زیستی ایران با آن روبرو است. ایران به اهداف کنوانسیون تنوع زیستی متعهد است و در این راستا، نخستین برنامه ملی تنوع زیستی (NBSAP) را در سال ۲۰۰۶ ارائه داد و استراتژی و برنامه اقدام ملی تنوع زیستی خود را اجرا کرد.

۵-۱-۱- چارچوب اجرای برنامه اقدام ملی تنوع زیستی ایران (NBSAP1)

اولین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی کشور (NBSAP1) بر چهار استراتژی و یک برنامه اقدام شامل ۲۵ فعالیت کلیدی و ۱۶۶ فعالیت تمرکز دارد. برخی از این اهداف محقق شده‌اند، اما بیشتر آن‌ها همچنان در حال انجام هستند. چهار استراتژی‌های ملی تنوع زیستی ایران که در ژوئن ۲۰۰۶، پس از تأیید کمیته ملی توسعه پایدار و تصویب شورای عالی محیط‌زیست نهایی شد، به شرح زیر می‌باشد:

۱- ارتقای آگاهی عمومی و مشارکت در حفاظت از تنوع زیستی

۲- تشکیل سیستم‌های اطلاعاتی تنوع زیستی

۳- استفاده پایدار از منابع تنوع زیستی

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۰۱

۴- مدیریت یکپارچه تنوع زیستی

پیش‌نویس اول برنامه اقدام برای اجرای استراتژی‌های ملی تنوع زیستی به صورت مشارکتی با درگیر کردن ذینفعان از بخش‌های دولتی، غیردولتی و خصوصی تهیه شد. مجموعه‌ای از ۲۵ فعالیت اصلی پیشنهاد شد که هر کدام شامل چندین فعالیت و زیرفعالیت بود (جدول ۵-۱).

جدول ۵-۱- چارچوب اجرای برنامه اقدام ملی تنوع زیستی ایران (NBSAP)	
فعالیت‌های کلیدی	استراتژی‌های مرتبط
۱. توسعه اصول، راهنماها، سیاست‌ها و رویه‌های اجرایی برای آماده‌سازی برنامه‌های آموزشی رسمی در زمینه حفاظت از تنوع زیستی	۲، ۱
۲. توسعه اصول، راهنماها، سیاست‌ها و رویه‌های اجرایی برای آماده‌سازی مازول‌های آموزشی غیررسمی در زمینه حفاظت از تنوع زیستی	۱
۳. افزایش آگاهی متخصصان و منابع انسانی دیگر در زمینه‌های مختلف تنوع زیستی	۱
۴. برنامه استفاده از نهادهای اجتماعی در حفاظت از تنوع زیستی، با تأکید بر ترویج آگاهی و تقویت مشارکت عمومی، به‌ویژه ذینفعان محل	۴، ۳، ۱
۵. برنامه جامع برای حفاظت از دانش سنتی، نوآوری‌ها و شیوه‌های مرتبط با حفاظت از تنوع زیستی	۲
۶. تقویت زیرساخت‌های تحقیقاتی مرتبط با حفاظت از تنوع زیستی	۴، ۲
۷. ایجاد و توسعه ارزیابی ملی تنوع زیستی، نظارت و گزارش‌دهی	۳، ۲
۸. جمع‌آوری اصول، استراتژی‌ها، سیاست‌ها و مقررات برای توسعه بیوتکنولوژی	
۹. توسعه و تقویت همکاری‌های بین‌المللی و منطقه‌ای در زمینه مسائل حفاظت از تنوع زیستی	۴، ۳، ۱
۱۰. جمع‌آوری و پیاده‌سازی استراتژی‌ها در بخش‌های توسعه	۴، ۱، ۳
۱۱. تقویت رویه‌های قانونی و قضایی ملی برای حفاظت از تنوع زیستی	۲، ۳، ۴
۱۲. تقویت ملاحظات اقتصادی و محیط زیستی در سیستم‌های مدیریت ملی منابع تنوع زیستی	۱، ۲، ۳
۱۳. تقویت برنامه‌ریزی استفاده از زمین در کشور	۲
۱۴. توسعه اصول، سیاست‌ها و مقررات برای اجرای قوانین محیط زیستی	۲، ۴، ۳
۱۵. توسعه رویه‌های تولید صنعتی پاک	۴، ۲، ۳
۱۶. توسعه شاخص‌های پایداری و برنامه کاربردی آن‌ها در فعالیت‌های مرتبط با تنوع زیستی	۲، ۴، ۳
۱۷. توسعه و پیاده‌سازی یک برنامه جامع برای اکوتوریسم	۳، ۱

۱۰۲ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۵- چارچوب اجرای برنامه اقدام ملی تنوع زیستی ایران (NBSAP1)	
فعالیت‌های کلیدی	استراتژی‌های مرتبط
۱۸. توسعه و پیاده‌سازی یک برنامه یکپارچه برای حفاظت از تنوع زیستی کشاورزی	۳، ۴
۱۹. ایجاد ساختار مناسب برای هماهنگی فعالیت‌های سازمان‌های دولتی مرتبط با تنوع زیستی	۲، ۱، ۴
۲۰. سازماندهی فعالیت‌های بازسازی جنگل‌ها و مراتع	۱، ۳، ۴
۲۱. حمایت از تنوع زیستی در محل و خارج از محل، با تأکید بر گونه‌های درخطر	۴، ۳
۲۲. اصلاح و تقویت شبکه مناطق حفاظت‌شده	۳، ۴
۲۳. مقابله با کاهش تنوع زیستی	۴، ۲، ۳
۲۴. حفاظت از زیست‌گاه‌های آبی	۴، ۳
۲۵. حفاظت از گونه‌های درخطر	۴، ۲، ۳

۵-۱-۲- چالش‌های اجرای برنامه (NBSAP1)

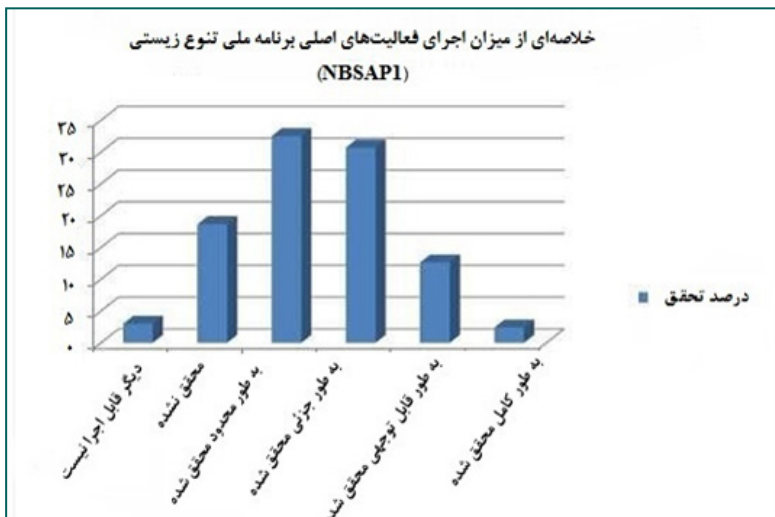
در اجرای این برنامه چالش‌های اجرای وجود داشت که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

دیدگاه سنتی در استراتژی‌های توسعه ملی
تغییرات دولتی و شکاف‌های هماهنگی
سایه بخشی بر پروژه‌های زیست‌محیطی
شکاف در قوانین و مقررات
کمبود تلاش‌های ظرفیت‌سازی (واکنش کند به تغییرات)
حمایت مالی و فنی ناکافی

۵-۱-۳- ارزیابی برنامه (NBSAP1)

همان‌طور که ذکر شد اولین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی بر چهار استراتژی و یک برنامه اقدام شامل ۲۵ فعالیت اصلی و ۱۶۶ فعالیت متمرکز بود. به‌منظور ارزیابی اجرای اولین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی، تحلیلی از پیشرفت در سطح فعالیت‌ها انجام شد. نتایج در

شکل ۵-۱ خلاصه شده است.



شکل ۵-۱- خلاصه‌ای از دستاوردها (NBSAPI) (Islamic Republic of Iran, 2016)

در مجموع، ۲,۴۱ درصد از فعالیت‌های برنامه اقدام ملی تنوع زیستی کاملاً محقق شده، ۱۲,۶۵ درصد به طور قابل توجهی محقق شده، ۳۰,۷۲ درصد تا حدودی محقق شده، ۳۲,۵۳ درصد به میزان محدودی محقق شده و ۱۸,۶۷ درصد محقق نشده است. در مجموع، ۳ درصد از فعالیت‌ها دیگر قابل اجرا نیستند، علت قابل اجرا نبودن این فعالیت‌های این است که فعالیت به یک سیاست یا فرآیند نهادی اشاره داشته که بعداً تغییر کرده یا از بین رفته است. بر اساس این تحلیل، بیشترین نسبت فعالیت‌ها تا حدودی یا به میزان محدودی محقق شده است. این نتیجه نشان می‌دهد که اگرچه اجرای برنامه اقدام ملی تنوع زیستی در عمل پیشرونده بوده است، باید در برنامه دوم اقدام ملی تنوع زیستی (NBSAP2) ادامه یابد (NBSAP2, 2016).

۵-۲- دومین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی ایران و چالش‌های آن

در راستای برنامه استراتژیک تنوع زیستی ۲۰۱۱-۲۰۲۰ کنوانسیون تنوع زیستی و هدف ۱۷ از اهداف آیچی، از اعضای کنوانسیون خواسته شده است تا راهبردها و برنامه‌های اقدام ملی تنوع زیستی (NBSAP) خود را به‌روزرسانی و بازنگری کنند. جمهوری اسلامی ایران فرآیند بازنگری و به‌روزرسانی نسخه ۲۰۰۶ برنامه دوم اقدام ملی تنوع زیستی خود را آغاز کرد و به شورای عالی محیط‌زیست رساند. برای این کار کمیته راهبری با نمایندگان نهادهای مرتبط تشکیل شد. تحت نظارت این کمیته راهبری، یک گروه تدوین برای بازنگری برنامه اول اقدام ملی تنوع زیستی منصوب شد. پیش‌نویس تهیه‌شده به ذی‌نفعان ملی و استانی ارسال شد تا نظرات و دیدگاه‌های آن‌ها را جویا شود. برخی کارگاه‌ها و جلسات نیز بر این اساس برگزار شد.

نسخه کنونی که یک سند تجمیع‌شده است و از راهبردهای قبلی پیروی می‌کند، نه تنها بر اساس نیازهای داخل کشور مانند سیاست‌های کلان ملی محیط‌زیست (تأییدشده توسط رهبر معظم انقلاب) و پیش‌نویس برنامه ششم توسعه ملی (۲۰۱۶-۲۰۲۰) تدوین‌شده‌اند، بلکه رویکردهای بین‌المللی از جمله اهداف آیچی و اهداف توسعه پایدار را نیز در نظر گرفته‌اند. بنابراین، برنامه دوم اقدام ملی تنوع زیستی شامل ۴ هدف استراتژیک، ۲۴ هدف ملی و ۹۹ فعالیت است.

۵-۲-۱- راهبردهای برنامه دوم اقدام ملی تنوع زیستی

- ۱- گنجاندن تنوع زیستی در تمامی بخش‌های دولت و جامعه و ترویج آگاهی و مشارکت عمومی برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار؛
- ۲- پایش، ارزیابی و گزارش‌دهی یکپارچه تنوع زیستی؛

۳- کاهش فشارها بر تنوع زیستی و ترویج استفاده پایدار از منابع طبیعی؛

۴- حفاظت یکپارچه از تنوع زیستی

۵-۲-۲- اهداف برنامه دوم اقدام ملی تنوع زیستی

بر اساس این ۴ راهبرد، ۲۴ هدف ملی اصلی را می‌توان به شرح زیر مشخص کرد:

۱-۲-۲-۵- راهبرد ۱: گنجاندن تنوع زیستی در تمامی بخش‌های دولت و جامعه و ترویج آگاهی و مشارکت عمومی برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار

هدف ملی ۱: تا سال ۲۰۲۰، استراتژی ملی برای سیستم‌های آموزش رسمی و غیررسمی در مفاهیم، ارزش‌ها و شیوه‌های حفاظت از تنوع زیستی تدوین و اجرا می‌شود.

هدف ملی ۲: تا سال ۲۰۲۰، دانش و آگاهی متخصصان و کارشناسان برای مدیریت مؤثر تنوع زیستی افزایش می‌یابد.

هدف ملی ۳: تا سال ۲۰۲۵، تمام ذی‌نفعان به‌طور مناسب در حفاظت از تنوع زیستی درگیر می‌شوند، با مشارکت مؤثر جوامع محلی.

هدف ملی ۴: تا سال ۲۰۲۵، ملاحظات تنوع زیستی در سیاست‌ها، قوانین، استراتژی‌ها و شیوه‌های توسعه ملی و محلی گنجانده می‌شود.

هدف ملی ۵: تا سال ۲۰۲۵، ارزش‌های تنوع زیستی در برنامه‌ریزی ملی و محلی، فرآیندهای توسعه، استراتژی‌های کاهش فقر و حساب‌ها ادغام می‌شود.

۲-۲-۲-۵- راهبرد ۲: پایش، ارزیابی و گزارش‌دهی یکپارچه تنوع

زیستی

هدف ملی ۶: تا سال ۲۰۲۵، تحقیقات مرتبط با تنوع زیستی و زیرساخت‌های اطلاعاتی مربوطه تقویت می‌شود.

هدف ملی ۷: تا سال ۲۰۲۵، یک سیستم یکپارچه ملی برای پایش، ارزیابی و گزارش‌دهی تنوع زیستی ایجاد می‌شود. هدف ملی ۸: تقویت چارچوب‌های قانونی، نظارتی و نهادی ملی و رویه‌های قضایی برای حفاظت از تنوع زیستی.

۳-۲-۵-راهبرد ۳: کاهش فشارها بر تنوع زیستی و ترویج استفاده پایدار از منابع طبیعی

هدف ملی ۹: تا سال ۲۰۳۰، میزان از دست رفتن زیستگاه‌های طبیعی، به‌ویژه جنگل‌ها، تالاب‌ها، کوه‌ها و مناطق خشک حداقل به نصف کاهش می‌یابد و تخریب و تکه‌تکه شدن به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. هدف ملی ۱۰: تا سال ۲۰۲۵، آلودگی، به‌ویژه آلودگی دریایی، از جمله زباله‌های دریایی و آلودگی مواد مغذی به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد.

هدف ملی ۱۱: تا سال ۲۰۲۰، معرفی گونه‌های مهاجم بیگانه کنترل می‌شود و تا سال ۲۰۲۵، تأثیر گونه‌های مهاجم بیگانه بر اکوسیستم‌های خشکی و آبی به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد.

هدف ملی ۱۲: تا سال ۲۰۲۰، سیاست‌ها و مقررات ایمنی زیستی تدوین می‌شود و یک مکانیسم مؤثر اجرا می‌شود.

هدف ملی ۱۳: تا سال ۲۰۲۰، اقدامات مؤثر برای کاهش تأثیر تغییرات اقلیمی بر تنوع زیستی تدوین می‌شود و تا سال ۲۰۱۸، یک مکانیسم مناسب ایجاد می‌شود.

هدف ملی ۱۴: تا سال ۲۰۳۰، اقدامات مؤثر برای استفاده پایدار از منابع تنوع زیستی تدوین و اجرا می‌شود.

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۰۷

هدف ملی ۱۵: تا سال ۲۰۲۵، حکمرانی خوب برای حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی ترویج می‌شود.

۴-۲-۵-راهبرد ۴: حفاظت یکپارچه از تنوع زیستی

هدف ملی ۱۶: تا سال ۲۰۲۵، حفظ، احیا و استفاده پایدار از اکوسیستم‌های خشکی و آب‌های داخلی تضمین می‌شود.

هدف ملی ۱۷: تا سال ۲۰۳۰، اکوسیستم‌های دریایی و ساحلی به‌طور پایدار مدیریت و محافظت می‌شوند. هدف ملی ۱۸: تا سال ۲۰۳۰، حفاظت و استفاده خردمندانه از تالاب‌ها تقویت می‌شود و وضعیت حداقل ۵۰ درصد از تالاب‌های تخریب‌شده بهبود می‌یابد. هدف ملی ۱۹: تا سال ۲۰۳۰، حداقل ۲۰ درصد از اکوسیستم‌های خشکی و آب‌های داخلی، و ۵ درصد از مناطق ساحلی و دریایی، به‌ویژه مناطق دارای اهمیت خاص برای تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی، محافظت می‌شوند. هدف ملی ۲۰: تا سال ۲۰۲۵، طرح‌های مدیریت پایدار جنگل در سراسر منطقه جنگلی ایران تدوین و اجرا می‌شود، میزان جنگل‌زدایی به‌طور قابل‌توجهی کاهش می‌یابد و حداقل ۲۰ درصد از جنگل‌های تخریب‌شده احیا می‌شوند.

هدف ملی ۲۱: تا سال ۲۰۲۵، مدیریت پایدار مراتع تدوین و اجرا می‌شود.

هدف ملی ۲۲: تا سال ۲۰۲۵، گونه‌های در معرض تهدید، با توجه خاص به گونه‌های بومی، شناسایی و ارزیابی می‌شوند و تا سال ۲۰۳۰، طرح‌های حفاظتی مؤثر در حال اجرا هستند.

هدف ملی ۲۳: تا سال ۲۰۳۰، منابع مالی از تمام منابع برای حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی بسیج و به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابد.

هدف ملی ۲۴: تا سال ۲۰۲۵، دیپلماسی زیست محیطی، همکاری دوجانبه و چندجانبه در زمینه تنوع زیستی در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی ترویج می‌شود.

۵-۲-۳- ارزیابی دومین برنامه اقدام مشترک تنوع زیستی

۱-۳-۲-۵- هدف استراتژیک ۱: گنجاندن تنوع زیستی در تمامی بخش‌های دولت و جامعه و ترویج آگاهی و مشارکت عمومی برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار

باوجود تلاش‌های فزاینده دولت در طول ۱۵ سال گذشته برای اجرای اصل ۵۰ قانون اساسی که مهم‌ترین بیانیه قانونی موجود در مورد حفاظت از محیط زیست و حفظ تنوع زیستی است، همچنان اهداف تنوع زیستی در فعالیت‌های نهادهای دولتی، بخش‌های تجاری و جامعه ضعیف باقی مانده است. این بدان معناست که توسعه و استفاده از زمین که عمدتاً در خارج از مناطق حفاظت‌شده (مانند گردشگری، معدنکاری، کشاورزی، جنگلداری، شیلات) قرار دارد، همچنان به تنوع زیستی آسیب می‌رساند و این آسیب اغلب از طریق تبدیل و تکه‌تکه شدن زیستگاه‌هاست.

قابل ذکر است که در چارچوب این هدف راهبردی، گنجاندن تنوع زیستی، افزایش آگاهی و مشارکت عمومی باهم برنامه‌ریزی شده‌اند، برخی از اقداماتی که تحت این راهبرد اجرا شده‌اند عبارت‌اند از:

۱. توسعه یک راهبرد/سیاست ملی برای آموزش محیط زیست که جامعه و دولت را تشویق کند و قادر سازد تا به‌طور فعال در حفاظت از تنوع زیستی و سایر تلاش‌های مرتبط شرکت کنند.

۲. گنجاندن موضوعات مربوط به تنوع زیستی در برنامه‌های آموزشی

ملی و کتاب‌های درسی

۳. برگزاری جشنواره‌ها، نمایشگاه‌ها و مسابقات سالانه مرتبط با تنوع زیستی (مانند جشنواره فیلم سبز، جشنواره IDB^۱، روز هوای پاک، جایزه صنعت سبز)

۴. همکاری با رسانه‌ها برای تولید مواد تبلیغاتی و آگاهی‌بخشی

۵. بازبینی و به‌روزرسانی برنامه جامع آموزش محیط‌زیست عمومی با همکاری ذینفعان مرتبط

۶. برگزاری دوره‌های آموزشی برای کارشناسان و کارکنان فنی مراجع مرتبط

۷. برگزاری دوره‌های آموزشی برای تصمیم‌گیران سطح بالا شامل وزارتخانه‌ها، قوه قضائیه و نمایندگان مجلس

۸. ترویج مفهوم "طبیعت سالم مردم سالم" برای افزایش آگاهی عمومی از ارزش طبیعت برای سلامت و رفاه

۹. تسهیل تأسیس و توانمندسازی سازمان‌های مبتنی بر جامعه برای افزایش نقش آن‌ها در حفاظت از تنوع زیستی و بهبود شرایط محیطی ملی

۱۰. حمایت از شبکه سازمان‌های غیردولتی محیط زیستی برای قوی‌تر و فنی‌تر شدن آن‌ها

۱۱. ادغام ملاحظات تنوع زیستی در توسعه و اجرای ابزارهای سیاست‌گذاری، قانون‌گذاری و حکمرانی

۱۲. گنجاندن جنبه‌های تنوع زیستی و ملاحظات عملکردهای اکولوژیکی در توسعه و اجرای برنامه‌ریزی فضایی و ابزارهای برنامه‌ریزی در تمامی سطوح

۱۳. تقویت ساختارهای بین‌بخشی و بخشی با توجه به منابع طبیعی فعلی و شرایط محیطی DOE^۱ و MoJA^۲ ممکن است به کابینه پیشنهاد دهند)

۱۴. تخصیص مناسب منابع در بخش‌های کلیدی برای تسهیل حفاظت مؤثر از تنوع زیستی

۱۵. ایجاد مکانیزم حسابرسی محیطی ملی با توجه به خدمات اکوسیستم، هزینه‌ها و ارزش‌ها

۱۶. تهیه دستورالعمل‌هایی برای ارزیابی خسارات اقتصادی ناشی از اجرای پروژه‌های توسعه‌ای در مناطق حفاظت‌شده ایران

۱۷. تهیه بانک اطلاعاتی درباره مدیریت و به‌روزرسانی ارزش اقتصادی اکوسیستم‌های طبیعی در مناطق حفاظت‌شده PAs^۳

۱۸. مطالعه امکان‌سنجی و ایجاد چارچوب ملی برای استفاده از مکانیزم PES^۴ در حفاظت از تنوع زیستی

۱۹. توسعه اصول و مقررات مربوط به توسعه کسب‌وکار بر اساس استفاده پایدار از منابع تنوع زیستی

۲-۳-۵- هدف استراتژیک ۲: پایش، ارزیابی و گزارش‌دهی یکپارچه

تنوع زیستی

فقدان یک نظام پایش بلندمدت برای محیط طبیعی، تنوع زیستی ایران را تهدید می‌کند. نبود یک نظام ارزیابی و پایش منظم برای مناطق حفاظت‌شده و بوم‌نظام‌های حساس، از یک‌سو ناشی از کمبود دانش دقیق درباره وضعیت موجود تنوع زیستی کشور است و از سوی دیگر، به

1- Department of Environment

2- Ministry of Jihad-e-Agriculture

3- Protected Areas

4- Payment for Ecosystem Services

دلیل برخی تصمیمات نامناسب مدیران است که انباشته شده‌اند. بنابراین، تعیین و ارزیابی یکپارچگی اکولوژیکی و شاخص‌های اجتماعی-اقتصادی برای مناطق حفاظت‌شده و زیستگاه‌های حساس برای حفاظت از تنوع زیستی ضروری است. ایجاد یک نظام اطلاعاتی تنوع زیستی، گامی مهم در جهت ایجاد مکانیسم تبادل اطلاعات بین ذینفعان مختلف تنوع زیستی است. تحقیقات تنوع زیستی برای افزایش ظرفیت فنی جهت توسعه و اجرای طرح‌های حفاظت از تنوع زیستی ضروری است. علاوه بر این، جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مناطق حفاظت‌شده، گونه‌های جانوری و گیاهی برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری جهت مدیریت مؤثر این مناطق، جانوران و گیاهان ضروری است.

در این راستا اقدامات مؤثر زیادی انجام شده است، اما هنوز شکاف‌ها و نیازهای زیادی وجود دارد که این راهبرد را به‌عنوان یکی از راهبردهای اصلی حفظ می‌کند. اقدامات انجام‌شده تحت این راهبرد عبارت‌اند از:

۲۰. به‌روزرسانی سیستم اطلاعات محیط‌زیست در سطوح ملی، منطقه‌ای و استانی. آیین‌نامه توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست با همکاری سازمان‌های مرتبط تهیه و باید توسط هیئت‌وزیران تصویب شود

۲۱. بهبود آزمایشگاه‌های تنوع زیستی

۲۲. در نظر گرفتن اصول مذهبی و همچنین دانش اجتماعی و سنتی برای حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی، به‌ویژه توصیه به هم‌کیشان برای انجام کار درست و اجتناب از گناه برای حفاظت از محیط‌زیست در تمام سطوح و گروه‌های جامعه

۲۳. توسعه و اجرای یک نظام پایش جامع در مناطق حفاظت‌شده ایران برای بهبود اثربخشی حفاظت از تنوع زیستی مطابق با استانداردهای بین‌المللی

۲۴. توسعه یک نظام پایش هوشمند برای کنترل بلندمدت تنوع زیستی
۲۵. تخصیص ردیف بودجه خاص برای توسعه و اجرای طرح‌های حفاظتی و سیستم پایش هوشمند مناطق حفاظت‌شده
۲۶. تهیه گزارش خلاصه پایش و ارزیابی برای تصمیم‌گیرندگان سطح کشور، به‌صورت سالانه
۲۷. توسعه شاخص‌های تنوع زیستی و در نظر گرفتن آن‌ها در فعالیت‌های مرتبط با تنوع زیستی
۲۸. بازنگری و به‌روزرسانی قوانین و سیاست‌های مرتبط با تنوع زیستی
۲۹. ایجاد مبنای قانونی برای مشارکت بیشتر جوامع محلی، بخش خصوصی و سایر شرکا در برنامه‌های مدیریت حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی
- ۳-۲-۵- هدف استراتژیک ۳: کاهش فشارها بر تنوع زیستی و ترویج استفاده پایدار از منابع طبیعی
- این راهبرد و اهداف ملی مرتبط با آن شامل فعالیت‌هایی است که تأثیر قابل‌توجهی بر تنوع زیستی دارند. علل اصلی کاهش تنوع زیستی شامل تغییرات کاربری زمین، تخریب و تکه‌تکه شدن زیستگاه‌ها، آلودگی، تغییرات اقلیمی و معرفی گونه‌های بیگانه است که همگی با رشد جمعیت انسانی هم‌زمان هستند. برخی از اقداماتی که تحت این استراتژی انجام‌شده عبارت‌اند از:
۳۰. به‌روزرسانی معیارهای استفاده از تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم
۳۱. بازنگری و به‌روزرسانی شاخص‌های ملی تنوع زیستی
۳۲. تشویق به استفاده از گونه‌های بومی برای احیای جنگل‌ها و مراتع

۳۳. ترویج رویکردهای کشاورزی پایدار
۳۴. توسعه و اجرای یک طرح ملی برای حفاظت از محیط زیست ساحلی و دریایی
۳۵. بررسی وضعیت فعلی، تحلیل شکافها و برنامه ریزی مدیریت برای گونه های دریایی تهدید شده
۳۶. نقشه برداری از گونه های دریایی آسیب پذیر و بحرانی
۳۷. تقویت همکاری های منطقه ای برای حفاظت، احیا و کنترل آلودگی در مناطق دریایی و ساحلی با تأکید ویژه بر اکوسیستم های جزیره ای
۳۸. جایگزینی ماهیگیری مخرب با روش های مناسب با تمرکز بر گونه های بومی
۳۹. تعادل و حفاظت از کیفیت آب زیرزمینی از طریق مدیریت حوزه آبخیز، مدیریت سفره های آب زیرزمینی، مدیریت استفاده، عوامل کاهش تبخیر آب زیرزمینی و کنترل آلودگی
۴۰. احیای گونه های بومی و جلوگیری از معرفی، رشد و گسترش گونه های مهاجم
۴۱. مطالعه تأثیرات گونه های بیگانه مهاجم بر اکوسیستم های خشکی و آبی
۴۲. ایجاد مکانیزمی برای توسعه استانداردهای مناسب برای کنترل تولیدات، واردات و مصرف^۱ GMOs
۴۳. توسعه چارچوب قانونی ملی ایمنی زیستی و سیاست های مرتبط با اثرات نامطلوب^۲ GMOs و LMOs

1- Genetically Modified Organisms

2- Living Modified Organisms

۴۴. توسعه یک طرح جامع برای مسائل نوظهور محیطی (مانند تأثیر تغییرات اقلیمی، پدیده طوفان گردوغبار، خشکسالی و کمبود آب، تخریب تالاب‌ها، آتش‌سوزی جنگل‌ها، بیماری‌های حیات وحش)

۴۵. ترویج مکانیسم‌هایی برای افزایش آگاهی و ظرفیت‌سازی در میان مراجع ذی‌ربط و سایر ذینفعان برای برنامه‌ریزی مؤثر مرتبط با تنوع زیستی و تغییرات اقلیمی

۴۶. توجه به توافق‌نامه پاریس در مورد سازگاری با تغییرات اقلیمی و حفاظت از تنوع زیستی

۴۷. توسعه و اجرای یک طرح جامع مدیریت اکوتوریسم

۴۸. توسعه شاخص‌های پایداری و برنامه‌ای برای کاربرد آن‌ها در فعالیت‌های مرتبط با تنوع زیست.

۴۹. ترویج پاسخگویی و شفافیت در تصمیم‌گیری مربوط به حفاظت از تنوع زیستی و حکمرانی منابع طبیعی

۵۰. شناسایی مناسب دانش سنتی در حفاظت و مدیریت منابع طبیعی

۴-۳-۲-۵- راهبرد ۴: حفاظت یکپارچه از تنوع زیستی

این راهبرد علاوه تلاش برای حفظ یکپارچگی تنوع زیستی در سطح ملی، بر همکاری دوجانبه، چندجانبه، منطقه‌ای و بین‌المللی برای ظرفیت‌سازی و اشتراک تجربیات در زمینه سیاست‌ها و شیوه‌های حفاظت از تنوع زیستی نیز متمرکز است. در این راستا، تلاش‌هایی برای ایجاد و تقویت نهادهای منطقه‌ای برای مقابله با گردوغبار و آلودگی آب، تقویت همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی برای مبارزه با شکار غیرقانونی و قاچاق گونه‌های حفاظت‌شده، استفاده مؤثر از فرصت‌ها و مشوق‌های بین‌المللی برای حرکت به سمت اقتصاد کم‌کربن و تسهیل انتقال و توسعه فناوری‌ها و نوآوری‌های مرتبط در

نظر گرفته شده است. برای اجرای مؤثر مدیریت یکپارچه، اقدامات مختلفی برنامه‌ریزی شده است:

۵۱. بازنگری در برنامه‌های مدیریتی مناطق تحت بهره‌برداری بیش‌ازحد، سوءاستفاده و بهره‌برداری نادرست از منابع طبیعی، مطابق با ظرفیت برد این مناطق

۵۲. توسعه، جذب سرمایه و اجرای پروژه‌های ملی و طرح‌های استانی برای حفاظت از اکوسیستم‌های آسیب‌پذیر و بحرانی (مانند پروژه یوزپلنگ، زاگرس و تالاب‌ها)

۵۳. احیای کمیته تنوع زیستی تحت کمیسیون ملی توسعه پایدار با عضویت سازمان‌های دولتی و غیردولتی مرتبط؛

۵۴. مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی در شمال و جنوب ایران، شامل شناسایی مناطق حائل ساحلی و تعیین فعالیت‌های قانونی و مجاز در این مناطق حائل ساحلی.

۵۵. به‌روزرسانی و اجرای طرح جامع ملی مدیریت اکوسیستم‌های دریایی

۵۶. توسعه طرح ملی مدیریت یکپارچه جزایر خلیج فارس

۵۷. توسعه یک رویکرد نظام‌مند، شامل روش‌ها، تکنیک‌ها و تخصص، برای نقشه‌برداری و اولویت‌بندی احیای بوم‌شناختی تالاب‌ها

۵۸. بهبود مدیریت مؤثر آب‌های داخلی با تأکید بر تالاب‌ها و رودخانه‌ها

۵۹. کاهش تعداد تالاب‌های ایرانی ثبت‌شده در فهرست مونتر

۶۰. توسعه و اجرای طرح جامع مدیریت برای تالاب‌هایی با اهمیت بین‌المللی ثبت‌شده در کنوانسیون رامسر

۶۱. تقویت ساختارهای قانونی و بسیج منابع مالی در مناطق حفاظت شده

۶۲. شناسایی کریدورهای حیات وحش ضروری برای تسهیل مهاجرت درون مناطق حفاظت شده
۶۳. به روزرسانی طرح های جامع مدیریت مناطق حفاظت شده
۶۴. افزایش مناطق حفاظت شده
۶۵. کاهش بهره برداری از جنگل ها
۶۶. احیای جنگل های تخریب شده با استفاده از گونه های بومی محلی
۶۷. حذف حقوق گمرکی واردات چوب و توسعه امکانات برای واردات چوب فرآوری نشده
۶۸. توقف هر نوع ساخت و ساز در داخل جنگل ها
۶۹. بهبود شیوه مدیریت حوزه آبخیز
۷۰. اطمینان از اینکه جوامع محلی به طور مستقیم و پایدار از تولیدات جنگل بهره مند می شوند، شامل اکوتوریسم؛
۷۱. خارج کردن دام ها از جنگل ها بر اساس ظرفیت تحمل جنگل ها
۷۲. شناسایی و نقشه برداری ذخایر مراتع و گونه های در معرض خطر
۷۳. ارائه معیشت جایگزین برای مرتع داران جهت کاهش تعداد دام ها
۷۴. تقویت ساختار واحدهای مرتع بانی
۷۵. شناسایی و حفاظت از جانوران صحرایی در معرض خطر انقراض
۷۶. شناسایی کانون های طوفان شن و گردوغبار در ایران و کشورهای همسایه جهت کنترل و کاهش اثرات آنها
۷۷. توسعه و اجرای طرح های مدیریتی و صندوق های پایدار برای حفاظت از گونه های تهدید شده یا در معرض خطر انقراض

۷۸. اطمینان از نگهداری کافی خارج از زیستگاه گونه‌های تهدید شده جهت مقابله با تأثیرات تغییرات اقلیمی، تکه تکه شدن زیستگاه‌ها و استفاده ناپایدار

۷۹. توسعه مشوق‌های اقتصادی جهت تشویق سرمایه‌گذاری مناسب توسط بخش خصوصی در مدیریت تنوع زیستی و حفاظت (مانند مشوق مالیاتی سبز)

۸۰. تقویت مراکز منطقه‌ای میزبانی‌شده توسط ایران، به‌ویژه مرکز منطقه‌ای رامسر در غرب و مرکز آسیا و پژوهشکده علوم و فناوری محیط‌زیست سازمان همکاری اقتصادی (ECO-IESt)^۱

۸۱. تلاش برای ایجاد و تقویت نهادهای منطقه‌ای برای مبارزه با طوفان‌های شن و گردوغبار و آلودگی آب

۸۲. افزایش همکاری با نهادهای و ابزارهای بین‌المللی حفاظت از تنوع زیستی (مانند، CITES^۳، CBD^۲ رامسر، UNCCD^۵، UNESCO-MAB^۴، IPBES^۷، IUCN^۶)

۸۳. تقویت همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی برای مبارزه با شکار غیرقانونی و قاچاق گیاهان و جانوران

این اقدامات نشان‌دهنده تلاش‌های ایران برای حفاظت از تنوع زیستی است، اما چالش‌هایی نیز وجود دارد. تهدیدات جدی مانند تغییر کاربری اراضی، خشک‌سالی، آتش‌سوزی، فعالیت‌های کشاورزی،

1-ECO Institute of Environmental Science and Technology

2- Convention on Biological Diversity

3- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

4- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - Man and the Biosphere Programme

5- United Nations Convention to Combat Desertification

6- International Union for Conservation of Nature

7- National Development Plan

چرای بی‌رویه، گونه‌های بیگانه مهاجم، جنگل‌زدایی، آفات، قاچاق حیات وحش، بیماری‌های حیات وحش و تغییرات آب و هوایی همچنان وجود دارند که منجر به تکه‌تکه شدن زیستگاه و کاهش ژنتیکی قابل توجه شده‌اند (NBSAP2, 2016).

۵-۳- ضرورت تهیه سومین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی

طبق برنامه‌های کنوانسیون تنوع زیستی، تا ۲۰۵۰ باید سه برنامه اقدام ملی با اهداف زیر برای تنوع زیستی در کشورها نوشته شود. این برنامه‌ها عبارت‌اند از:

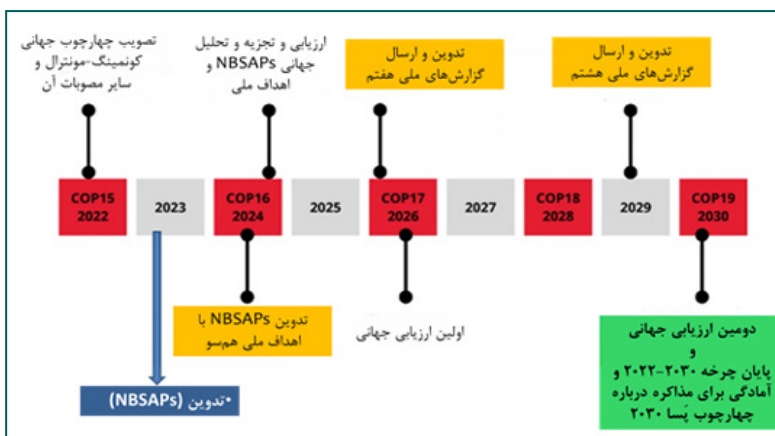
۱. توقف روند از دست رفتن تنوع زیستی در طی ۱۰ سال آینده از طریق تدوین و اجرای ویراست سوم NBSAPs و همراهی با برنامه‌های بومی‌شده جهانی.

۲. احیاء اکوسیستم‌های طبیعی در طی ۲۰ سال آینده از طریق تدوین و اجرای ویراست چهارم NBSAPs و همراهی با برنامه‌های بومی‌شده جهانی.

۳. رسیدن به زندگی همگام با طبیعت تا سال ۲۰۵۰ از طریق تدوین و اجرای ویراست پنجم NBSAPs و همراهی با برنامه‌های بومی‌شده جهانی.

شکل ۵-۲ روند زمانی فعالیت‌های کنوانسیون تنوع زیستی تا سال ۲۰۳۰ را نشان می‌دهد، همان‌طور که ملاحظه می‌شود باید در سال ۲۰۲۳ سومین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی کشور نوشته می‌شد و در ۲۰۱۶^۱ که در سال ۲۰۲۴ برگزار شد، این برنامه مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. همچنین در ۲۰۱۷^۲ نیز کشورها بر اساس برنامه اقدام ملی خود که منطبق بر برنامه‌های بسا ۲۰۲۰ نوشته شده باید گزارش

پیشرفت کار بدهند. با توجه به ابلاغ برنامه هفتم پیشرفت کشور و با عنایت به ابلاغ برنامه‌های پسا ۲۰۲۰ تنوع زیستی لازم است در اولین فرصت سومین برنامه اقدام ملی تنوع زیستی کشور تهیه و به تصویب شورای عالی محیط‌زیست برسد.



شکل ۵-۲- روند زمانی فعالیت‌های کنوانسیون تنوع زیستی تا سال ۲۰۳۰ (Rochette et al., 2023)

فصل ششم

سومین استراتژی‌ها و برنامه‌های عملیاتی ملی تنوع زیستی (NBSAP۳) جمهوری اسلامی ایران (نسخه پیش نویس - ۱ اکتبر ۲۰۲۴)

محسن مفیدی نیستانک^۱، سعید کدخدایی^۲، سیدمجتبی خیام نکویی^۳، محسن مردی^۴، ژیا تیرگر^۵، بهنام حمزه^۶، علی عامری سیاهویی^۷، حسین بدری پور^۸، محمد سلطانی^۹، بهزاد سرخی لله‌لو^{۱۰}، صیاد شیخی نیلانلو^{۱۱}، فریدون عوفی^{۱۲}، اسکندر گردمردی^{۱۳}، هانیه مغانی^{۱۴}، محمدعلی ابراهیمی^{۱۵}، رسول اشرفی پور^{۱۶}، امیرحسین داداشی^{۱۷}، کیانوش داوودی^{۱۸}، فاطمه حیدری^{۱۹}، سیدمهدی سیدی^{۲۰}، حسین شاهسوارانی^{۲۱}، سمیه بیات^{۲۲}، محبوبه باطبی^{۲۳}، تورج خدیوی^{۲۴}، رضا طالبی^{۲۵}، مریم طهماسبی^{۲۶}

- ۱- مرجع ملی تشکیلات رده‌بندی جهانی در مرجعیت کنوانسیون تنوع زیستی کشور، وزارت جهاد کشاورزی.
- ۲- مشاور مرجع ملی کنوانسیون تنوع زیستی کشور، وزارت جهاد کشاورزی.
- ۳- مرجع ملی کنوانسیون تنوع زیستی کشور و معاون وزیر جهاد کشاورزی
- ۴- مشاور عالی معاون وزیر و رئیس پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشور، وزارت جهاد کشاورزی
- ۵- مسئول دبیرخانه کنوانسیون تنوع زیستی کشور
- ۶- مرجع ملی راهبردهای جهانی حفاظت گیاهی در مرجعیت کنوانسیون تنوع زیستی کشور، وزارت جهاد کشاورزی
- ۷- عضو کمیته حقوقی مرجعیت ملی کنوانسیون تنوع زیستی کشور، وزارت جهاد کشاورزی
- ۸- معاون مدیر کل روابط عمومی و امور بین الملل سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، وزارت جهاد کشاورزی
- ۹- معاون بانک ژن گیاهی ایران، وزارت جهاد کشاورزی
- ۱۰- رئیس بانک ژن گیاهی ایران، وزارت جهاد کشاورزی
- ۱۱- سازمان حفاظت محیط زیست، کارشناس دفتر مشارکات‌های مردمی و مسئولیت‌های اجتماعی و دبیر مرجع دانش سنتی در مرجعیت کنوانسیون تنوع زیستی کشور
- ۱۲- مرجع ملی تنوع زیستی ساحلی و دریایی در مرجعیت کنوانسیون تنوع زیستی کشور، وزارت جهاد کشاورزی
- ۱۳- سازمان حفاظت محیط زیست، کارشناس دفتر زیستگاه‌ها و امور مناطق
- ۱۴- کارشناس حقوقی و تشکلهای مردم‌نهاد، موسسه توسعه پایدار و محیط زیست CENESIA
- ۱۵- مرجع ملی تبادل اطلاعات و همکاری‌های علمی و فناوری در مرجعیت ملی کنوانسیون تنوع زیستی کشور، وزارت جهاد کشاورزی
- ۱۶- نماینده دستگاه و رئیس شورای جنگل، مرتع و آبخیزداری در سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، وزارت جهاد کشاورزی
- ۱۷- مرجع ملی دانش سنتی در مرجعیت کنوانسیون تنوع زیستی کشور، رئیس اداره هماهنگی و سازماندهی دفتر حفاظت و مدیریت حیات وحش سازمان حفاظت محیط زیست
- ۱۸- مرجع ملی مناطق حفاظت شده در مرجعیت کنوانسیون تنوع زیستی کشور، مدیریت خدمات طرح مناطق چهارگانه دفتر زیستگاه‌ها و امور مناطق سازمان حفاظت محیط زیست
- ۱۹- سازمان حفاظت محیط زیست، کارشناس دفتر موزه ملی تاریخ طبیعی و ذخایر ژنتیکی
- ۲۰- مرجع ملی بازوی مشورتی در زمینه توصیه‌های علمی، فنی و فناوری در مرجعیت ملی کنوانسیون تنوع زیستی کشور، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
- ۲۱- مرجع ملی بسج منابع در مرجعیت کنوانسیون تنوع زیستی کشور و رئیس بانک ژن جهاد دانشگاهی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
- ۲۲- مسئول میز تشکلهای مردم نهاد، وزارت دادگستری
- ۲۳- رئیس گروه کارآفرینی و بهبود کسب و کار دفتر توسعه فعالیت‌های کشاورزی زنان روستایی و عشایری، وزارت جهاد کشاورزی
- ۲۴- عضو کمیته حقوقی مرجعیت ملی کنوانسیون تنوع زیستی کشور و مدیرکل دفتر حقوق بشر و پیگیری حقوق شهروندی، وزارت دادگستری
- ۲۵- دبیر کمیته DSI، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشور، وزارت جهاد کشاورزی
- ۲۶- مشاور وزیر جهاد کشاورزی در امور زنان و مدیرکل دفتر توسعه فعالیت‌های کشاورزی زنان روستایی و عشایری، وزارت جهاد کشاورزی

۶-۱- مقدمه

ایران و ایرانیان همواره در طول تاریخ تعهدی پایدار نسبت به تنوع زیستی از خود نشان داده‌اند. تمدن باستانی ایران بر پایه بهره‌برداری پایدار از خدمات تنوع زیستی شکل گرفته است. ساخت قنات‌ها به منظور استخراج آب تازه و پاک از اعماق کویرها و توسعه تمدن‌هایی که قدمت هزاران ساله دارند، نمونه‌هایی از هماهنگی ایران با طبیعت به شمار می‌روند. با آنکه این آرمان والا برای چند دهه مورد غفلت واقع شد، اما در سال‌های اخیر دوباره به کانون توجه بازگشته است. محیط زیست ایران در سال‌های اخیر با فشارهای بسیاری روبرو بوده است. کاهش سطح آب، گرمای بی‌سابقه، بیابان‌زایی، فرسایش خاک، چرای بیش از حد، عدم تعادل میان تولید و مصرف، مدیریت ناپایدار منابع کشاورزی و طبیعی و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع از جمله تهدیدات اصلی به شمار می‌روند. زیستگاه‌های ساحلی به آستانه ظرفیت خود رسیده‌اند و منابع آبی نیز در اثر نشت نفت، حوادث صنعتی و فعالیت‌های شدید صنعتی و کشاورزی آلوده شده‌اند. همچنین، صید بی‌رویه تهدیدی جدی برای بسیاری از گونه‌های ماهی به شمار می‌رود. اقداماتی که در راستای توقف تخریب اکوسیستم‌ها انجام شده‌اند شامل مدیریت یکپارچه کودهای شیمیایی، مدیریت آب‌های داخلی، جنگل‌کاری و ابتکارات مرتبط با کوهستان‌ها هستند.

قانون ملی الحاق به کنوانسیون تنوع زیستی (CBD) در تاریخ ۶ خرداد ۱۳۷۵ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید و ایران در تاریخ ۱۴ آبان ۱۳۷۵ به صورت رسمی به این کنوانسیون پیوست. تا سال ۱۳۹۷، اختیار قانونی این کنوانسیون در ایران در اختیار وزارت امور خارجه بود. اما در پی پیشنهاد مشترک وزارت جهاد کشاورزی (MoAJ) و سازمان

حفاظت محیط زیست (DoE)، و با استناد به ماده واحده قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون تنوع زیستی و ماده ۱۱ قانون ایمنی زیستی مصوب سال ۱۳۸۸، مسئولیت مرجعیت ملی کنوانسیون برای پروتکل های مرتبط به دو نهاد فوق واگذار شد:

سازمان حفاظت محیط زیست به عنوان مرجع ملی تسهیلات جهانی محیط زیست (GEF) و وزارت جهاد کشاورزی به عنوان مرجع ملی کنوانسیون تنوع زیستی و پروتکل های آن.

کنوانسیون تنوع زیستی دارای دو پروتکل الحاقی است: پروتکل کارتاگنا (Cartagena Protocol – CP) و پروتکل ناگویا (Nagoya Protocol – NP). ایران در سال ۱۳۸۲ به پروتکل کارتاگنا پیوست، پس از آنکه این الحاق توسط مجلس شورای اسلامی به تصویب رسید. با توجه به اینکه حدود ۸۵ درصد از مناطق طبیعی و منابع آبی کشور و تقریباً ۱۰۰ بانک ژن و مراکز نگهداری ذخایر ژنتیکی تحت مدیریت وزارت جهاد کشاورزی هستند، واگذاری اختیار یکی از پروتکل ها به این وزارت خانه ضروری تلقی شد. به همین جهت، این وزارت خانه به عنوان مرجع ملی کنوانسیون تعیین شد. بر همین اساس، وزارت جهاد کشاورزی می تواند برخی از اختیارات ملی مرتبط با موضوعات خاص را به دانشگاه ها و سازمان هایی نظیر سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، سازمان منابع طبیعی و آب خیزداری (NRWMO)، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (MSRT) و سازمان حفاظت محیط زیست واگذار نماید.

برخی از موضوعاتی که در چارچوب این کنوانسیون مورد توجه قرار می گیرند عبارت اند از:

اقدامات و شاخص هایی برای حفاظت و بهره برداری پایدار از تنوع

زیستی؛

دسترسی قانونی به منابع ژنتیکی و دانش سنتی، ازجمله اخذ رضایت آگاهانه پیشینی (PIC) از کشور فراهم‌کننده پیش از انجام تحقیق، توسعه و بهره‌برداری تجاری یا غیرتجاری؛

دسترسی و انتقال فناوری، به‌ویژه زیست‌فناوری؛
نقش روستاییان، عشایر و قبایل کوچ‌نشین؛
همکاری‌های بین‌المللی و سازوکارهای مالی؛
سازوکارهای سازمانی و ترتیبات اجرایی؛
پذیرش مسئولیت و حل‌وفصل اختلافات؛
ارتباط و هماهنگی با سایر کنوانسیون‌ها و توافق‌نامه‌های بین‌المللی مرتبط؛

ایجاد و هماهنگی بانک ملی داده‌های گونه‌ای برای مدیریت و حفاظت از تنوع زیستی؛
ارزیابی و مدیریت ریسک؛
افزایش آموزش، اطلاع‌رسانی و آگاهی عمومی؛
بسیج منابع مالی؛

تهیه برنامه‌های راهبردی تنوع زیستی و گزارش‌های ملی درباره پیشرفت اجرای تعهدات کنوانسیون.

پس از تصویب‌های سال ۲۰۱۵ و در چارچوب کنوانسیون چارچوبی سازمان ملل در زمینه تغییر اقلیم (UNFCCC)، تنوع زیستی به‌عنوان یکی از ارکان اساسی دستور کار توسعه پایدار ۲۰۳۰ و توافق‌نامه اقلیمی پاریس شناخته شد. حدود یک‌سوم از کاهش خالص انتشار گازهای گلخانه‌ای موردنیاز برای تحقق اهداف توافق‌نامه پاریس می‌تواند از طریق راهکارهای مبتنی بر طبیعت و تنوع زیستی محقق شود.

جمهوری اسلامی ایران، به‌عنوان یکی از اعضای متعاهد کنوانسیون تنوع

زیستی، مشارکتی فعال در برنامه‌های بین‌المللی تنوع زیستی و محیط‌زیست داشته و همچنان حفاظت و بهره‌برداری پایدار از طبیعت را در اولویت قرار داده است.

۶-۱-۱- برنامه آجی و اهداف توسعه پایدار

در سال ۲۰۱۶، برنامه راهبردی تجدیدنظر شده ایران در حوزه تنوع زیستی (NBSAP2) به‌منظور هم‌راستایی با تعهدات مرتبط باهدف شماره ۱۷ برنامه تنوع زیستی آجی (Aichi Biodiversity Target 17) و اهداف توسعه پایدار (SDGs) تهیه شد. چشم‌انداز این برنامه چنین بیان می‌کرد:

«تا سال ۲۰۳۰، آگاهی عمومی نسبت به اهمیت تنوع زیستی برای رفاه انسان افزایش خواهد یافت و وضعیت تنوع زیستی به‌صورت پایدار بهبود خواهد یافت، به‌گونه‌ای که حفاظت مؤثر از مناظر طبیعی، اکوسیستم‌ها، گونه‌ها و منابع ژنتیکی - ازجمله عناصر حیاتی مانند هوا، آب، خاک، جانوران و گیاهان - تضمین شود. در چنین محیطی، مردم از سلامت جسمی و روانی، صلح، امنیت و عدالت اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی پایدار برخوردار خواهند شد.»

برنامه NBSAP2 همچنان چهار راهبرد اصلی برنامه اول (NBSAP1 - سال ۲۰۰۶) را به‌عنوان اصول راهنما حفظ کرد و درمجموع ۲۴ هدف ملی برای تحقق این راهبردها تعیین کرد.

در سال ۲۰۲۰، گزارش چشم‌انداز جهانی تنوع زیستی ۵ (Global Biodiversity Outlook 5) منتشر شد که به‌طور عمده بر پایه گزارش‌های ملی کشورهای عضو، ارزیابی‌های پلتفرم بین‌الدولی سیاست - علم تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی (IPBES) و به‌ویژه «گزارش ارزیابی جهانی تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی» تدوین شده بود.

ارزیابی‌های مزبور نتایجی نگران‌کننده را آشکار کرد. باوجود تلاش‌هایی که در طول دهه تنوع زیستی سازمان ملل متحد (۲۰۲۰-۲۰۱۱) برای مقابله با کاهش تنوع زیستی انجام شد، بسیاری از اهداف آبیچی که در سال ۲۰۱۰ تعیین شده بودند، محقق نشدند. این وضعیت نشان می‌داد که نیاز به بلندپروازی بسیار بیشتر و تحولی اساسی وجود دارد. این تغییر در سال ۲۰۱۸ در مصر آغاز شد.

گزارش چشم‌انداز جهانی ۵ موارد زیر را برجسته کرد:

۱. از سال ۱۹۷۰ تاکنون، ۷۸ درصد از مشارک‌های طبیعت به کیفیت زندگی انسان کاهش یافته است.

۲. تغییر در کاربری زمین و دریا و بهره‌برداری مستقیم، بیش از ۵۰ درصد از اثرات منفی بر اکوسیستم‌های خشکی، آب‌های داخلی و دریاها را شامل می‌شوند.

۳. نرخ انقراض گونه‌ها به‌طور چشم‌گیری در قرن گذشته افزایش یافته و بخش زیادی از گونه‌ها را در معرض خطر انقراض کامل قرار داده است.

۴. در کشورهای در حال توسعه، استخراج زیست‌توده و آلودگی ناشی از بهره‌برداری به‌سرعت در حال افزایش است.

۵. در کشورهای توسعه‌یافته، مصرف سرانه محصولات دارای تنوع زیستی بالا و آلودگی هوا در حال رشد سریع است.

۶. دانش سنتی، گرچه به مکان خاصی محدود است، اما دارای کاربرد و اهمیت جهانی است.

۷. در مجموع، پیشرفت جهانی به‌سوی تحقق اهداف آبیچی یا بسیار اندک بوده یا منفی ارزیابی شده است.

۸. در سناریوهای جهانی پایداری، تأثیر مشارک‌های طبیعت در

زندگی مردم بر تنوع زیستی در تقریباً همه مناطق در پایین ترین سطح قرار دارد.

۹. بازیگرانی مانند سازمان‌های بین دولتی، دولت‌ها، سازمان‌های مردم‌نهاد، شهروندان، گروه‌های اجتماعی، مردم محلی، سازمان‌های کمک‌رسان، نهادهای علمی، مؤسسات آموزشی و بخش خصوصی می‌توانند موتور محرک تغییر جهانی باشند.

۶-۱-۲- اهداف جهانی برای ۲۰۵۰ و اهداف برای ۲۰۳۰ (چارچوب جهانی کونینگ - مونترال)

گزارش «چشم‌انداز جهانی تنوع زیستی ۵» (GBO-5) مسیرهای در دسترس جامعه جهانی را برای توقف و درنهایت بازگرداندن روند کاهش تنوع زیستی روشن ساخت. اهداف تعیین شده برای سال ۲۰۳۰ در قالب چارچوب جهانی تنوع زیستی (GBF) در این مسیر تعریف شدند. دستیابی به این اهداف مستلزم تحولات بنیادین (Theory of Change) در شیوه‌های انسانی و نحوه بهره‌برداری ما از طبیعت است. آینده‌ای پایدار نیازمند اقداماتی مشارکتی، یکپارچه و با محوریت تنوع زیستی، در حوزه برنامه‌ریزی فضایی و اقدام‌های سرزمینی، از سوی تمامی ذینفعان است. هر اقدام به‌تنهایی ضروری است، اما هیچ‌کدام به‌تنهایی کافی نیستند. تحقق اهداف سال ۲۰۵۰، مستلزم لحاظ کردن تمامی جنبه‌های مهم روابط ما با طبیعت است (مفیدی نیستانک، ۱۳۹۹).

پیش‌نویس اولیه این چارچوب جهانی تحولی درباره تنوع زیستی در رم در سال ۲۰۲۰ تهیه شد و نخستین پیش‌نویس رسمی آن توسط دبیرخانه کنوانسیون تنوع زیستی سازمان ملل متحد در تاریخ ۱۲ ژوئیه ۲۰۲۱ منتشر شد. بحث‌های اولیه به‌صورت آنلاین در فاصله آگوست تا سپتامبر ۲۰۲۱ آغاز شد. در مارس ۲۰۲۲، کشورهای عضو کنوانسیون

تنوع زیستی سازمان ملل در ژنو برای نخستین بار به صورت حضوری به مذاکره درباره پیش نویس پرداختند؛ این پس از رفع محدودیت های قرنطینه جهانی کرونا صورت گرفت. با وجود مذاکرات ژنو، بسیاری از بخش های متنی همچنان نیازمند بررسی بیشتر بودند و در نتیجه، جلسه ای در نایروبی، کنیا برگزار شد. اجلاس پانزدهم کنوانسیون (COP15) که قرار بود در اکتبر ۲۰۲۰ در کونمینگ چین برگزار شود، به دلیل محدودیت های سفر ناشی از همه گیری کووید-۱۹ سه بار به تعویق افتاد و در نهایت در دسامبر ۲۰۲۲ در مونترال کانادا برگزار شد. در خلال این اجلاس، چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ - مونترال (KM-GBF) پس از چهار سال رایزنی و مذاکره، به تصویب رسید. این چارچوب در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار (SDGs) و ادامه برنامه های راهبردی پیشین کنوانسیون طراحی شده و چشم انداز آن، جهانی است که تا سال ۲۰۵۰ «در هماهنگی با طبیعت زندگی می کند»؛ چشم اندازی که از طریق چهار هدف کلی برای سال ۲۰۵۰ و ۲۳ هدف عملیاتی برای سال ۲۰۳۰ پیگیری می شود.

تصمیم شماره ۶/۱۵ چارچوب جهانی کونمینگ - مونترال (KM-GBF) از تمامی کشورهای عضو می خواهد که برنامه های ملی تنوع زیستی خود (NBSAPs)، از جمله اهداف ملی، را تا پیش از اجلاس COP16 ارائه دهند. این برنامه ها باید مطابق با راهنمایی های ارائه شده در ضمیمه I همین تصمیم و هم راستا با اهداف و مقاصد چارچوب جهانی تنوع زیستی تهیه و ارائه شوند.

۶-۲- بررسی اجمالی تنوع زیستی ایران

کشور ایران، واقع در فلات ایران، به عنوان پلی زیست جغرافیایی میان قاره‌های اروپا و آسیا عمل می‌کند. در طول میلیون‌ها سال، این سرزمین مسیر عبور گونه‌های مختلف جانوری بوده و اقلیم‌های متنوع آن بستری مناسب برای استقرار و تکامل گونه‌های گیاهی و جانوری گوناگون فراهم آورده است. برای نمونه، در نزدیکی بندرعباس در جنوب کشور، کوه «گنو» با ارتفاع ۲۵۰۰ متر از سطح دریا اقلیمی کاملاً متفاوت از مناطق هم‌جوار در سطح دریا دارد و تنوع ژنتیکی، گونه‌ای و اکوسیستمی غیرقابل جایگزینی در آن به چشم می‌خورد. در استان اردبیل، مسافتی در حدود نیم ساعت رانندگی از قله سبلان باعث افت ارتفاعی بیش از ۳۰۰۰ متر شده و جلگه گرم «مغان» پدیدار می‌شود. این تغییرات ارتفاعی چشم‌گیر، پوشش گیاهی متنوع و شاخص‌های اقلیمی گوناگون، همه موجب شکل‌گیری تنوع زیستی گسترده و با ارزشی در ایران شده‌اند.

۶-۲-۱- ارزش‌های تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی در سطح ملی

ایران که در منطقه غرب آسیا واقع شده است، با دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان هم‌مرز بوده و رشته‌کوه‌های آن چندین حوضه آبی و فلات وسیع را دربرمی‌گیرند که محل استقرار اصلی نواحی کشاورزی و شهرهای بزرگ کشور هستند. با وسعتی معادل ۱۶۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع، ایران از نظر مساحت در رتبه هجدهم جهان قرار دارد. با وجود اقلیم نسبتاً خشک کشور، تالاب‌های ایران از اهمیت جهانی برخوردارند و جمعیت‌های بزرگی از پرندگان مهاجر را که زمستان را در آن‌ها می‌گذرانند یا در مسیر مهاجرت از آن عبور می‌کنند، در خود جای داده‌اند.

۶-۲-۲- ارزش‌های تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی در سطح ملی

تعداد مناطق تحت حفاظت در ایران به‌صورت مستمر در حال افزایش بوده و از ۱۹۴ سایت در سال ۲۰۱۰ به ۳۰۹ سایت در سال ۲۰۲۴ رسیده است که شامل ۳۲ پارک ملی، ۵۶ پناهگاه حیات‌وحش، ۴۰ اثر طبیعی ملی، ۱۸۱ منطقه حفاظت‌شده، ۱۳ ذخیره‌گاه زیست‌کره تحت نظر یونسکو، ۱ ژئوپارک جهانی یونسکو می‌باشد.

مساحت تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست (DoE) در جدول ۶-۱ آمده است.

جدول ۶-۱- مساحت چهار نوع منطقه تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست		
نوع منطقه	تعداد	مساحت پالایش‌شده (کیلومتر مربع)
منطقه حفاظت‌شده	۱۸۱	۱۰۳۸۷۰۳۵
اثر طبیعی ملی	۴۰	۴۰۹۸۳
پناهگاه حیات‌وحش	۵۶	۶۴۶۶۱۳۲
پارک ملی	۳۲	۲۰۷۵۱۱۵
جمع کل	۳۰۹	۱۸۹۶۹۲۶۵

در حال حاضر، پروژه‌های محیط زیستی بین‌المللی متعددی به‌صورت فعال و موفق در ایران در حال اجرا هستند؛ ازجمله:

حفاظت از یوزپلنگ آسیایی

حفاظت از تالاب‌های ایران

حفاظت از تنوع زیستی در کوه‌های زاگرس مرکزی

مدیریت و حفاظت از تنوع زیستی تالاب انزلی

حفاظت از تنوع زیستی جنگل‌های هیرکانی خزر

مدیریت یکپارچه منابع طبیعی در اکوسیستم‌های کشاورزی ایران

احیای اراضی تخریب‌شده

۱۳۰ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

مدیریت پایدار منابع آب و خاک حوضه حبله رود
مبارزه با بیابان‌زایی از طریق جذب کربن
ایجاد مراکز تکثیر و بانک‌های ژن
چندین سازمان دولتی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در شناسایی،
حفظ و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی و دانش سنتی مرتبط در ایران
نقش دارند. ازجمله:

NEF، MSY، MIMT، MEFA، MEDU، MCTH، MCLS، MCG، LAOI، GSI،

INSO، NRWMO، AREEO، SCEP، PBO، NIOC، SWoI، IFO.

این سازمان‌ها نقش‌های کلیدی در زمینه پژوهش، شناسایی، حفاظت
و بهره‌برداری از منابع طبیعی کشور ایفا می‌کنند.

تنوع زیستی جنگل‌های ایران نه تنها برای امنیت غذایی بلکه برای
معیشت میلیون‌ها نفر نیز حیاتی است. جنگل‌های کوهستانی بیش از
۴۷ درصد آب شیرین کشور را تأمین می‌کنند و تولیدکننده آب تمیز و
باکیفیت بالا هستند.

۶-۲-۳- تنوع گونه‌ای

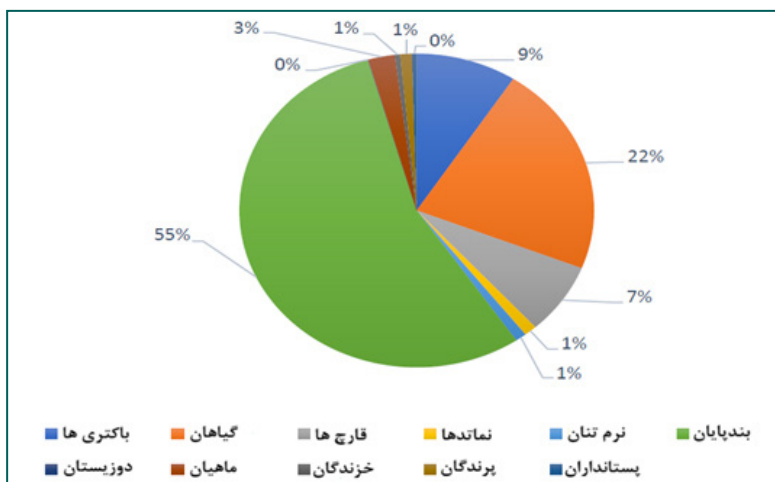
اقلیم‌های متنوع، توپوگرافی پیچیده، ویژگی‌های زمین‌شناختی و
مدیریت بومی منابع طبیعی در ایران، منجر به شکل‌گیری تنوع گونه‌ای
منحصر به فردی شده است. تاکسونومیست‌های ایرانی تاکنون بیش
از ۵۰۹,۵۴ گونه گیاهی و جانوری را شناسایی و ثبت کرده‌اند. این
داده‌ها در نشریات علمی ملی و بین‌المللی و فهرست‌های گونه‌ای
معتبر منتشر شده‌اند. این گنجینه‌ها در موزه‌ها و هرباریوم‌های کشور
نگهداری می‌شوند و برای پژوهشگران و دانشجویان قابل دسترس‌اند.
جدول ۶-۲ و شکل ۶-۱ فراوانی و درصد فراوانی تنوع گونه‌ای ایران
را نشان می‌دهد. هرچند هنوز آمار معتبر و جامعی درباره برخی رده‌ها

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۳۱

مانند آرکئا (Archaea)، کرومیستا (Chromista) و گروه‌های ویروسی مختلف تهیه نشده است، اما مجموعه «فلور ایران» (Flora of Iran) تاکنون در قالب ۱۴۹ مجلد، شناسایی و طبقه‌بندی کامل گیاهان عالی (Plantae) ایران را به انجام رسانده است.

جدول ۶-۲- فراوانی تنوع گونه‌ای ایران ^۱	
آرایه یا گروه	تنوع گونه‌ای
باکتری‌ها	۵۰۰۰
گیاهان	۱۱۹۰۰
قارچ‌ها	۴۰۰۰
نماتدها	۶۳۶
نرم‌تنان	۵۴۶
بندپایان	۳۰۰۰۰
دوزیستان	۲۴
ماهیان	۱۳۲۳
خزندگان	۲۷۰
پرندگان	۵۸۰
پستانداران	۲۳۰

۱۳۲ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)



شکل ۶-۱- درصد فراوانی تنوع گونه‌ای ایران

۶-۲-۴- تنوع ژنتیکی

ایران به دلیل وسعت جغرافیایی، شرایط اقلیمی گوناگون و وجود موانع طبیعی همچون رشته‌کوه‌ها، از تنوع ژنتیکی منحصربه‌فردی برخوردار است. این ویژگی‌ها موجب شده‌اند تا گونه‌هایی با ویژگی‌های ژنتیکی ویژه در این سرزمین شکل گیرند و حفظ شوند. ایران یکی از کانون‌های غنی تنوع ژنتیکی گیاهی در جهان است؛ به‌طوری‌که دارای بیش از ۸۳۰۰ گونه گیاه زراعی و باغی است. این میزان تنوع ژنتیکی، از کل قاره اروپا نیز فراتر می‌رود. اگرچه بسیاری از این گونه‌ها در سایر نقاط جهان نیز یافت می‌شوند، اما گونه‌های اختصاصی ایران ویژگی‌های منحصربه‌فردی دارند. برای نمونه، جنس‌های گیاهی مانند گون *Astragalus spp* (با حدود ۸۰۰ گونه)، هزارخار یا سیاپوشک *Cousinia*

۱- برای بررسی جامع‌تر وضعیت تنوع گونه‌ای کشور، خوانندگان به فصل دوم ارجاع داده می‌شوند. داده‌های این بخش، که بر اساس منبع (NBSAB^۲) ارائه شده‌اند، همسو با نتایج فصل دوم هستند و برآوردهای قبلی را تأیید می‌کنند.

spp (با حدود ۲۱۰ گونه) و کلاه میرحسن *Acantholimon* spp (با حدود ۸۳ گونه) و هرکدام با صدها توده ژنتیکی در ایران تنوع و فراوانی چشمگیری دارند. ایران، هم‌چنین به واسطه تنوع نژادی در دام‌های بومی‌اش شناخته می‌شود و دارای ده‌ها نژاد گوسفند، بز، گاو، اسب و شتر است. جمعیت دام‌های کشور بیش از ۱۲۰ میلیون واحد دامی تخمین زده می‌شود. بسیاری از نژادهای دام بومی، مختص ایران هستند. برای مثال: اسب کاسپین (*Caspian horse*) یکی از نژادهای کم‌نظیر جهانی است و در بازارهای بین‌المللی طرفداران فراوانی دارد.

ایران دارای حدود ۸ نژاد بومی گاو، ۳ نژاد گاو میش، ۲۸ نژاد گوسفند، ۱۲ نژاد بز، ۱۰ نژاد اسب، ۱۷ نژاد مرغ بومی و ۶ نژاد شتر است. هم‌چنین، گونه‌های آبزی منحصربه‌فردی مانند تاسماهیان (خانواده *Aci-penseridae*) و ماهی سفید خزری (*Rutilus kutum*) نیز در زیست‌بوم‌های ایران وجود دارند و بخشی از سرمایه ژنتیکی کشور محسوب می‌شوند.

۶-۲-۵- فعالیت‌های مربوط به اطلاعات توالی دیجیتال (DSI)

اطلاعات توالی دیجیتال (DSI) یکی از عناصر حیاتی در حفاظت از تنوع زیستی است. این نوع داده‌ها بینش ارزشمندی در خصوص تنوع ژنتیکی، پراکنش گونه‌ها، و سلامت اکوسیستم‌ها فراهم می‌کنند. برای حفاظت مؤثر از تنوع زیستی غنی ایران، توسعه یک چارچوب مستحکم برای مدیریت DSI ضروری است.

این بخش، اهمیت اطلاعات توالی دیجیتال را در حفاظت از تنوع زیستی ایران برجسته می‌کند و بر لزوم تدوین چارچوبی قوی برای مدیریت آن تأکید دارد. هم‌چنین، وضعیت فعلی DSI در کشور، شامل چارچوب حقوقی، فعالیت‌های تحقیق و توسعه، شیوه‌های اشتراک‌گذاری داده، و همکاری‌های بین‌المللی موردبررسی قرار گرفته است.

۶-۲-۶- وضعیت فعلی DSI در ایران

چارچوب حقوقی:

ایران در حال حاضر قانون اختصاصی برای DSI ندارد، اما این حوزه تحت پوشش قوانین کلی تری همچون قانون حفاظت از داده‌ها و قوانین امنیت سایبری قرار دارد. این قوانین، بنیان اولیه برای مدیریت DSI را فراهم می‌سازند، اما ممکن است نیازمند تفسیر و انطباق بیشتر باشند. برای مثال، قوانین مرتبط با حفاظت از داده‌ها ممکن است مقرراتی برای گردآوری، پردازش و ذخیره‌سازی داده‌های شخصی شامل داده‌های گونه‌ای و زیررده‌های آن داشته باشند. قوانین امنیت سایبری نیز ممکن است کاربرد فناوری‌های دیجیتال و شبکه‌ای را که در DSI نقش دارند، تنظیم کنند.

تحقیق و توسعه:

پژوهش در حوزه DSI در ایران به سرعت در حال گسترش است. مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاه‌ها، و پروژه‌های متعددی در زمینه‌هایی مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، و تحلیل داده‌ها با تمرکز بر DSI فعال‌اند. برخی از این پروژه‌ها توسط نهادهای دولتی، دانشگاه‌ها یا بخش خصوصی تأمین مالی می‌شوند. برای مثال، فرهنگستان علوم ایران از پروژه‌های تحقیقاتی مرتبط با DSI حمایت می‌کند. همچنین سازمان‌هایی مانند AREEO، دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی دارای گروه‌هایی فعال در حوزه ژنومیک تنوع زیستی هستند.

اشتراک‌گذاری و دسترسی به داده‌ها:

اشتراک‌گذاری داده‌ها و دسترسی به آن‌ها ممکن است به دلیل نگرانی‌های امنیتی و حفظ حریم خصوصی محدود باشد. با این حال، پلتفرم‌ها و بانک‌های اطلاعاتی خاصی برای پژوهشگران و سیاست‌گذاران

در دسترس هستند. این پایگاه‌ها ممکن است تحت نظارت دولت یا توسط بخش خصوصی اداره شوند. به عنوان نمونه، AREEO، مؤسسه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری (NIGEB)، و سازمان حفاظت محیط‌زیست دارای پایگاه‌های ملی تنوع زیستی شامل DSI هستند، در حالی که برخی دیگر توسط نهادهای پژوهشی یا سازمان‌های حفاظتی اداره می‌شوند. همکاری‌های بین‌المللی:

ایران تاکنون در برخی ابتکارات بین‌المللی مرتبط با DSI مشارکت داشته، اگرچه این مشارکت گاه تحت تأثیر مسائل ژئوپلیتیکی قرار گرفته است. به عنوان مثال، ایران در برخی پروژه‌های منطق‌های حفاظت از تنوع زیستی شامل مهره‌داران مشارکت داشته که در آن‌ها اشتراک‌گذاری و تحلیل DSI نیز صورت گرفته است. همچنین ایران در برخی برنامه‌های جهانی نظیر تسهیلات جهانی اطلاعات تنوع زیستی (GBIF) عضویت دارد.

۶-۲-۷- چالش‌ها و فرصت‌ها

ظرفیت فنی:

ایجاد زیرساخت‌های فنی برای گردآوری، ذخیره‌سازی و تحلیل DSI از اهمیت بالایی برخوردار است. این موضوع شامل سرمایه‌گذاری در تجهیزات، آموزش پژوهشگران و متخصصان، و گسترش همکاری‌های بین‌المللی برای ارتقاء دانش فنی می‌شود. برای نمونه، ایران می‌تواند با مؤسسات تحقیقاتی بین‌المللی همکاری کند تا برنامه‌های آموزشی برای پژوهشگران DSI توسعه دهد یا به ابزارهای پیشرفته تحلیل توالی ژنتیکی دسترسی یابد.

حریم خصوصی و امنیت داده‌ها:

تضمین امنیت و حریم خصوصی داده‌ها برای حفاظت از اطلاعات حساس تنوع زیستی ضروری است. این امر مستلزم اجرای اقدامات حفاظتی قوی مانند رمزگذاری، کنترل دسترسی، و پایبندی به مقررات قانونی مربوطه است. ممکن است ایران نیاز داشته باشد دستورالعمل‌ها یا استانداردهای خاصی برای مدیریت DSI تدوین کند. به عنوان نمونه، می‌توان از استانداردهای بین‌المللی مانند مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها (GDPR) یا شیوه‌نامه‌های منصفانه اطلاعات (FIPs) به عنوان الگو بهره گرفت.

حقوق مالکیت فکری (IPR):

پرداختن به مسائل مالکیت فکری در حوزه DSI برای تشویق پژوهش و نوآوری اهمیت دارد. این شامل تدوین سیاست‌ها و دستورالعمل‌های شفاف درباره مالکیت و بهره‌برداری از داده‌ها و نیز سازوکارهایی برای توزیع منافع ناشی از DSI است. ایران می‌تواند با سازمان‌های بین‌المللی برای تدوین رویکردهای هماهنگ در زمینه حفاظت از حقوق فکری مشارکت داشته باشد.

برای نمونه، مشارکت فعال در گفت‌وگوهای مرتبط با پروتکل ناگویا در این زمینه توصیه می‌شود.

توانمندسازی و ارتقاء مهارت:

سرمايه‌گذاري در برنامه‌های ظرفيت‌سازي مي‌تواند موجب ارتقاء دانش و مهارت در حوزه DSI شود. اين شامل آموزش پژوهشگران، سياست‌گذاران، و ساير ذينفعان در زمينه روش‌ها و کاربردهای DSI است. ايران مي‌تواند با دانشگاه‌ها، مؤسسات پژوهشی و سازمان‌های بين‌المللی همکاري کرده و فرصت‌های آموزشی متعددی ايجاد کند.

برای مثال، از طریق دوره‌های آنلاین، کارگاه‌های آموزشی، دعوت از متخصصان بین‌المللی برای تدریس حضوری در ایران یا ایجاد برنامه‌های تحصیلات تکمیلی تخصصی.

۶-۲-۸- زیست‌شناسی مصنوعی

زیست‌شناسی مصنوعی که به طراحی و ساخت سامانه‌های زیستی می‌پردازد و در طبیعت یافت نمی‌شود، هم فرصت‌هایی نوآورانه و هم چالش‌هایی جدی برای حفاظت از تنوع زیستی به همراه دارد. درحالی‌که این فناوری می‌تواند راهکارهایی بدیع برای حل مسائل زیست‌محیطی ارائه دهد، نگرانی‌هایی نیز در مورد خطرات بالقوه آن برای اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی وجود دارد.

این بخش، مروری بر مزایا و خطرات زیست‌شناسی مصنوعی در زمینه حفاظت از تنوع زیستی در ایران ارائه می‌دهد، فعالیت‌های پژوهشی روبه رشد در این حوزه را تشریح کرده و بر لزوم تدوین یک چارچوب قانونی جامع برای پاسخگویی به ابعاد اخلاقی و زیست‌محیطی این فناوری تأکید می‌کند.

۶-۲-۹- مزایای بالقوه زیست‌شناسی مصنوعی

ابزارهای پایش گونه‌ها: استفاده از موجودات مهندسی شده برای ردیابی و شناسایی گونه‌های درخطر یا مهاجم.
ترمیم زیستگاه‌ها: توسعه موجوداتی با توانایی احیای اراضی و منابع آلوده.

حذف آلودگی‌ها: استفاده از زیست‌فناوری مصنوعی برای تجزیه آلاینده‌های زیست‌محیطی (Bioremediation).

کنترل گونه‌های مهاجم: توسعه ابزارهایی برای کاهش یا حذف

گونه‌های مهاجم یا بیماری‌زا.
ژن درایوها (Gene Drives): استفاده بالقوه برای گسترش صفات مفید یا حذف صفات مضر در جمعیت‌های وحشی، گرچه بحث‌برانگیز است.

۶-۲-۱۰- خطرات بالقوه زیست‌شناسی مصنوعی

رهاسازی تصادفی: رهایش غیرعمدی موجودات مهندسی‌شده به طبیعت ممکن است منجر به تخریب اکوسیستم‌ها شود.
گونه‌های مهاجم مصنوعی: موجودات زیستی ساخته‌شده ممکن است به گونه‌های مهاجم تبدیل‌شده و گونه‌های بومی را به حاشیه برانند.

برهم خوردن تعادل اکولوژیکی: ممکن است تعادل طبیعی میان گونه‌ها، زنجیره‌های غذایی یا چرخه‌های زیستی مختل شود.
مسائل اخلاقی: خلق «حیات مصنوعی» یا مداخلات ژنتیکی عمیق، پرسش‌هایی اخلاقی درباره حدود دخالت بشر در طبیعت ایجاد می‌کند.
ژن درایوها: فناوری ژن درایوها با خطرات غیرقابل پیش‌بینی، انتشار برگشت‌ناپذیر در طبیعت و پیامدهای احتمالی غیرمنتظره همراه است.

۶-۲-۱۱- وضعیت فعلی زیست‌شناسی مصنوعی در ایران

تحقیق و توسعه: ایران دارای جامعه پژوهشی رو به رشدی در زمینه زیست‌شناسی مصنوعی است. پژوهش‌هایی فعال در دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و شرکت‌های خصوصی در حال انجام هستند.
حوزه‌های تمرکز شامل:

مهندسی گیاهان باتحمل بالا در برابر تنش‌های محیطی یا بیماری‌ها،
تولید پروتئین‌های نو ترکیب،

حذف آلاینده‌ها،

توسعه ابزارهای زیست‌شناسی مصنوعی.

چارچوب مقرراتی: ایران در حال حاضر مقررات اختصاصی برای زیست‌شناسی مصنوعی ندارد، اما قوانین عمومی مرتبط با زیست‌فناوری، حفاظت محیط‌زیست، و سلامت انسانی می‌توانند بر جنبه‌هایی از این حوزه اثرگذار باشند.

درک عمومی: سطح آگاهی عمومی درباره زیست‌شناسی مصنوعی در ایران همچنان پایین است. افزایش درک جامعه از فرصت‌ها و مخاطرات این فناوری یک ضرورت است.

۶-۳- سومین راهبردها و برنامه‌های عملیاتی ملی تنوع زیستی

ایران (۲۰۳۰-۲۰۲۴)

۶-۳-۱- چشم‌انداز

سومین برنامه راهبردهای ملی و اقدامات تنوع زیستی ایران (NBSAP3) باهدف بازسازی تنوع زیستی کشور تا سال ۲۰۳۰ تدوین شده است. این برنامه تلاش دارد دولت و شهروندان را به سمت پایداری بلندمدت طبیعت و اقتصاد کشور سوق دهد، به‌نحوی که تضمین‌کننده بقای تنوع زیستی ارزشمند ایران باشد.

۶-۳-۲- مأموریت

شناخت، حفاظت و بازسازی اکوسیستم‌های طبیعی و زیست‌مندان ایران؛ پیشبرد توسعه پایدار از طریق اعتباربخشی منصفانه و عادلانه به منابع ژنتیکی؛

تضمین دسترسی به امکانات، منابع مالی و همکاری‌های جهانی برای دستیابی به اهداف حفاظتی کشور

۶-۳-۳- هدف کلی A: حفاظت و بازسازی اکوسیستم‌های طبیعی ایران (NT^۱ تا NT^۸)

تمامیت، پیوستگی و تاب‌آوری همه اکوسیستم‌های ایران باید حفظ، ارتقاء یا بازسازی شود و تا سال ۲۰۵۰ مساحت اکوسیستم‌های طبیعی به‌طور چشم‌گیری افزایش یابد. انقراض گونه‌های در معرض تهدید که منشأ انسانی دارد متوقف شود و تا سال ۲۰۵۰، نرخ و خطر انقراض همه گونه‌ها به میزان ده برابر کاهش یابد. فراوانی گونه‌های وحشی بومی به سطحی سالم و مقاوم بازگردد. تنوع ژنتیکی درون جمعیتی گونه‌های وحشی و اهلی حفظ شود تا توان انطباق آن‌ها تضمین گردد، آن‌هم بر پایه دانش بومی و سنتی جوامعی که در این زیست‌بوم‌ها زیست می‌کنند و حافظ آن‌ها هستند.

۶-۳-۳-۱- NT1: توقف انقراض گونه‌های زنده ناشی از تغییرات کاربری

زمین و دریا تا سال ۲۰۳۰

این هدف از طریق رویکرد مشارکتی و بهره‌گیری از دانش سنتی بومیان، عشایر و کوچ‌نشینان محقق خواهد شد و بر حفظ گونه‌ها در مناطق تحت حفاظت و دیگر زیستگاه‌های دارای اهمیت تمرکز دارد. اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. ایجاد پایگاه داده ملی و آمارهای فرایند محور برای تنوع زیستی ایران، از طریق توسعه زیرساخت داده‌ای مکان محور (SDI)، به‌منظور بازسازی گونه‌های در معرض تهدید و جمعیت‌های رو به ضعف تا سال ۲۰۳۰ و تضمین دسترسی عادلانه ذینفعان به این داده‌ها.

۲. مشارکت فعال همه ذینفعان (از جمله روستاییان، عشایر، کوچ‌نشینان) در مستندسازی تنوع زیستی و دانش‌های مرتبط.

۳. تهیه کتاب‌های قرمز برای گیاهان، قارچ‌ها، بی‌مهرگان و مهره‌داران

- با مشارکت جوامع محلی و استفاده از دانش بومی آنان.
۴. تکمیل فهرست گونه‌های مهاجم در ایران با مشارکت فعال عشایر و جوامع محلی و تلفیق آن با روش‌های سنتی مدیریت.
۵. راه‌اندازی پرتال آنلاین برای ثبت و دسترسی به اطلاعات تنوع زیستی با مشارکت جوامع محلی.
۶. همکاری با جوامع محلی برای اطمینان از اینکه دانش سنتی زیست بومی ایشان مستندسازی شده و مورد احترام قرار گیرد.
۷. تدوین و تصویب قانون حفاظت از تنوع گونه‌ای با شناسایی نقش جوامع محلی و عشایر.
۸. همکاری با کشورهای همسایه برای حفاظت فرامرزی از گونه‌ها با مشارکت جوامع محلی.
۹. تسهیم تجارب در سطح ملی برای ارتقاء کاربری زمین پایدار و حفظ تنوع زیستی.
۱۰. گسترش همکاری‌های علمی برای شناسایی و حفاظت از نقاط داغ گونه‌ای در مرزها.
۱۱. تدوین برنامه یکپارچه برای احیای گونه‌های منقرض شده یا در معرض انقراض.
۱۲. اجرای طرح‌های پرورش در اسارت برای گونه‌هایی مانند گورخر ایرانی و گوزن زرد ایرانی.
۱۳. کاهش اثرات تغییر اقلیم با ثبت یخچال‌های کوهستانی به عنوان مناطق تحت حفاظت جدید.
۱۴. ایجاد ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره مرزی با همکاری کشورهای همسایه.
۱۵. برنامه‌ریزی برای روستاهای دورافتاده در جهت حفظ جنگل‌های

- باستانی در مناطق مرزی.
۱۶. توانمندسازی ذینفعان محلی برای مدیریت بین بخشی مطابق با معیارهای برنامه انسان و زیست کره یونسکو (MaB).
۱۷. توانمندسازی دامداران، شکارچیان و بهره‌برداران محلی برای ارتقاء تاب‌آوری مناطق حفاظت‌شده.
۱۸. ترویج اکوتوریسم مشارکتی با حفظ ظرفیت زیستی و رعایت استانداردهای ملی.
۱۹. اجرای الگوهای حکمرانی مشارکتی مانند مدل‌های پیشنهادی اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت (IUCN).
۲۰. تدوین و اجرای برنامه‌های مدیریتی با رویکرد حکمرانی مکانی (spatial governance).
۲۱. گسترش محدوده آثار طبیعی ملی از ارتفاعات بالای ۴۰۰۰ متر به مناطق کم ارتفاع‌تر.
۲۲. حفاظت از کریدورهای زیستگاهی گونه‌های شاخص مانند پلنگ ایرانی.
۲۳. ترکیب روش‌های سنتی و نوین برای مدیریت پایدار منابع آبی در زیستگاه‌ها.
۲۴. اجرای تعهدات و برنامه‌های مرتبط با تنوع زیستی که وزارت امور خارجه تدوین کرده است.
۲۵. بهره‌گیری از راهکارهای مبتنی بر طبیعت و مردم محور برای مقابله با چالش‌هایی نظیر تغییر اقلیم و مدیریت منابع آب.
۲۶. تثبیت زیستگاه‌های گونه‌های منحصربه‌فرد کوهستانی مرزی با حمایت IUCN.
- ۶-۳-۲-۳-NT2: بازسازی مؤثر ۳۰ درصد از اکوسیستم‌های تخریب‌شده

خشکی، آب‌های داخلی، دریایی و ساحلی ایران تا سال ۲۰۳۰ هدف این است که تا سال ۲۰۳۰، دست کم ۳۰ درصد از اکوسیستم‌های تخریب‌شده در خشکی، آب‌های داخلی، مناطق ساحلی و دریایی ایران تحت برنامه‌های بازسازی مؤثر قرار گیرند. این اقدامات باید منجر به تقویت تنوع زیستی، کارکردها و خدمات اکوسیستم، تمامیت زیستی، و پیوستگی اکولوژیکی شود.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. تلفیق روش‌های سنتی مدیریت سرزمین و الگوهای چرای پایدار در پروژه‌های بازسازی.
۲. مشارکت فعال عشایر و جوامع کوچ‌نشین در فرآیند تصمیم‌گیری و اجرای پروژه‌های احیا.
۳. تمرکز ویژه بر احیای مراتع تخریب‌شده که نقش حیاتی در معیشت جوامع عشایری دارند.
۴. توانمندسازی عشایر و کوچ‌نشینان برای ایفای نقش مؤثر در اجرای پروژه‌های بازسازی.
۵. ایجاد سامانه‌های پایش مشارکتی برای نظارت بر پیشرفت پروژه‌های احیا.
۶. اطمینان از دسترسی جوامع محلی به منابع مالی، فنی و قانونی برای مشارکت در بازسازی اکوسیستم‌ها.
۷. شناسایی و اولویت‌بندی مناطق بااهمیت زیستی و فرهنگی بالا برای انجام پروژه‌های بازسازی.
۸. ارتقاء تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی از طریق اجرای پروژه‌های هدفمند احیا در مناطق آسیب‌پذیر.
۹. بهره‌گیری از رویکردهای مشارکتی در جمع‌آوری داده‌ها و گزارش

دهی در خصوص پیشرفت پروژه‌ها.

۱. تخصیص منابع ملی و بین‌المللی برای پروژه‌های بازسازی با محوریت جامعه محلی و مشارکت مستقیم آنان در فرآیند تصمیم‌گیری و اجرا.

۶-۳-۳-۳-NT3: حفاظت مؤثر از ۳۰ درصد مناطق خشکی، آب‌های

داخلی، دریایی و ساحلی ایران تا سال ۲۰۳۰

تضمین و امکان‌پذیر ساختن این امر که تا سال ۲۰۳۰، دست‌کم ۳۰ درصد از مناطق خشکی، آب‌های داخلی، دریاها و سواحل ایران، به‌ویژه مناطقی که برای تنوع زیستی و کارکردهای اکوسیستمی حیاتی‌اند، تحت حفاظت و مدیریت مؤثر قرار گیرند.

این امر باید از طریق سامانه‌هایی از مناطق حفاظت‌شده (PAs) و اقدامات حفاظتی مؤثر مبتنی بر منطقه (OECMs) که از نظر بوم‌شناختی نماینده، دارای پیوستگی و با حاکمیت منصفانه‌اند، محقق شود. همچنین، باید اراضی سستی متعلق به روستاییان، عشایر و کوچ‌نشینان به رسمیت شناخته‌شده و در مناظر طبیعی، بوم‌های دریایی و فراساحلی گنجانده شود، به‌گونه‌ای که هرگونه بهره‌برداری پایدار در این مناطق با نتایج حفاظتی همسو باشد و حقوق جوامع محلی حفظ گردد.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. دستیابی به هدف ۳۰ درصدی حفاظت تا سال ۲۰۳۰ از طریق تعیین مناطق غیرقابل شکار و مناطق طبیعی مطلوب در نزدیکی مناطق حفاظت‌شده موجود، بر اساس «ماتریس IUCN». این اقدام شامل ایجاد مناطق حفاظت‌شده شهری (UPAs) و مناطق حفاظت‌شده خصوصی (PPAs) به‌منظور ایجاد شبکه‌ای اکولوژیکی خواهد بود.

۲. گنجاندن اراضی عشایر و کوچ‌نشینان در هدف ۳۰ درصدی حفاظت،

چراکه این مناطق اغلب دارای تنوع زیستی بالا بوده و باید به صورت پایدار مدیریت شوند.

۳. گسترش مناطق حفاظت شده و اقدامات حفاظتی مؤثر از طریق رویکرد مبتنی بر مشارکت جوامع محلی در شناسایی، حکمرانی و مدیریت این مناطق.

۴. طراحی و اجرای برنامه های توانمندسازی برای عشایر و کوچ نشینان درباره شیوه های حفاظتی، پایش تنوع زیستی، و مدیریت مناطق حفاظت شده، همراه با احترام به نظام های دانشی آنها.

۵. حصول اطمینان از اینکه اقدامات حفاظتی، منافع مشترک برای تنوع زیستی و معیشت جوامع محلی به همراه دارد، از جمله ارتقاء امنیت غذایی، بهبود معیشت پایدار، و افزایش تاب آوری در برابر تغییرات اقلیمی.

۶-۳-۴-NT4: اجرای اقدامات فوری مدیریتی برای توقف انقراض

انسان زاد گونه های در معرض تهدید و تضمین بازیابی و حفاظت از آنها اقدامات فوری مدیریتی باید برای جلوگیری از انقراض گونه های در معرض تهدید ناشی از عوامل انسانی اجرا شوند. همچنین باید ریسک انقراض کاهش یافته، تنوع ژنتیکی درون و میان جمعیت های گونه های بومی، وحشی و اهلی حفظ شود، و تعاملات میان انسان و حیات وحش به گونه ای مدیریت شود که تعارض به حداقل رسیده و همزیستی ترویج گردد.

اقدامات، برنامه ها و اهداف جزئی:

۱. تأکید بر نقش جوامع محلی در مدیریت پایدار گونه های وحشی از طریق روش های سنتی و تلفیق دانش آنها در راهبردهای حفاظتی.

۲. توسعه نظام هایی برای بهره برداری، برداشت و تجارت پایدار گونه های وحشی با مشارکت جوامع محلی و ادغام دانش سنتی با شیوه های نوین.

۳. ترویج دآمداری سستی، کوچ روی و روش‌های برداشت بومی که هم از نظر فرهنگی مناسب و هم از نظر زیست‌محیطی پای دارند.
 ۴. آموزش جوامع محلی برای پایش و گزارش دهی درباره استفاده غیرقانونی یا غیراصولی از گونه‌های وحشی و ایجاد سامانه‌های پایش مبتنی بر اجتماع.
 ۵. توسعه نظام‌هایی برای تجارت قانونی و منصفانه گونه‌های وحشی به نحوی که جوامع محلی از مزایای آن بهره‌مند شوند، از جمله دسترسی به بازارهای بهتر و قیمت‌گذاری عادلانه.
 ۶. طراحی برنامه‌های آموزشی درباره فنون برداشت پایدار، پایش تنوع زیستی، و تجارت قانونی گونه‌های وحشی با مشارکت جوامع محلی.
 ۷. تدوین سیاست‌هایی برای حمایت از بهره‌برداری پایدار و تجارت قانونی گونه‌های وحشی، هم‌زمان با حفظ تنوع زیستی و پایداری اقتصادی محلی.
 ۸. آموزش جوامع محلی برای ترکیب دانش سستی با مدیریت علمی جمعیت‌های گونه‌ای به‌منظور استفاده پایدار از منابع زیستی.
 ۹. جلوگیری از بهره‌برداری یا برداشت بیش از حد از گونه‌های وحشی با استفاده از تدابیر حفاظتی مناسب.
 ۱۰. ترویج رویه‌های اخلاقی و پایدار در استفاده از گونه‌های وحشی در بازارهای داخلی، باهدف ارتقاء تاب‌آوری جوامع محلی.
- ۶-۳-۳-۵-NTS: تضمین بهره‌برداری پایدار، ایمن و قانونی از گونه‌های وحشی

اطمینان از آن‌که استفاده، برداشت و تجارت گونه‌های وحشی به‌صورت پایدار، ایمن و قانونی انجام گیرد، به گونه‌ای که از بهره‌برداری بیش از حد جلوگیری شده، اثرات بر گونه‌های غیر هدف و اکوسیستم‌ها به حداقل

برسد، و خطر سرایت بیماری‌های مشترک بین انسان و حیات وحش کاهش یابد. این هدف باید ضمن حفظ و حمایت از شیوه‌های سنتی استفاده پایدار جوامع محلی دنبال شود.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. تلفیق دانش بومی زیست‌محیطی در راهبردهای ملی برای توقف کاهش گونه‌ها و ترویج احیای جمعیت آن‌ها.

۲. ایجاد سامانه‌های پایش جمعیت گونه‌ها مبتنی بر جوامع محلی و توانمندسازی آن‌ها برای هشدار دهی زودهنگام نسبت به کاهش جمعیت‌ها.

۳. تضمین مشارکت مؤثر جوامع محلی در طراحی و اجرای برنامه‌های احیای گونه‌ها.

۴. ترویج احیای زیستگاه‌ها و اقدامات حفاظتی از طریق رویکردهای مبتنی بر اجتماع، با تأکید بر شناخت و پشتیبانی از شیوه‌های سنتی.

۵. اجرای راه‌حل‌های محلی برای کاهش تعارض میان انسان و حیات وحش، با بهره‌گیری از دانش بومی در تدوین راهبردهای ملی.

۶. همکاری با جوامع محلی برای نظارت، ساماندهی و تنظیم برداشت، شکار و استفاده از گونه‌های وحشی به گونه‌ای که پایدار و مطابق با معیشت سنتی باشد.

۷. پشتیبانی از جوامع محلی در حفظ و احیای پیوستگی زیستگاه‌ها، از جمله پروژه‌هایی مانند حفاظت از کریدورهای حیات وحش و مسیرهای مهاجرتی.

۸. بهره‌گیری از راهبردهای تطبیقی محلی برای مقابله با تأثیرات اقلیمی بر گونه‌ها و ارتقاء بازیابی اکوسیستم‌های آسیب‌پذیر.

۶-۳-۳-۶-NT6: حذف، کاهش و کنترل اثرات گونه‌های مهاجم بیگانه

بر تنوع زیستی ایران تا سال ۲۰۳۰

هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، اثرات گونه‌های مهاجم بیگانه Invasive Alien Species – IAS بر تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی با اقدامات زیر کاهش یابد:

شناسایی و مدیریت مسیرهای ورود گونه‌های مهاجم
جلوگیری از ورود و استقرار گونه‌های مهاجم اولویت‌دار
کاهش دستکم ۵۰ درصدی نرخ ورود و استقرار گونه‌های مهاجم
شناخته شده یا بالقوه
ریشه‌کنی یا کنترل مؤثر گونه‌های مهاجم موجود در کشور
اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. مشارکت فعال روستاییان، عشایر و کوچ‌نشینان در پایش و مدیریت گونه‌های مهاجم تهدیدکننده اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی محلی. به دلیل ارتباط نزدیک این جوامع با محیط طبیعی، آن‌ها می‌توانند نقش مؤثری در شناسایی زودهنگام و کنترل محلی IAS ایفا کنند.

۲. ترویج روش‌های سنتی مدیریت سرزمین از جمله چرای گردشی، مدیریت آتش، و کشاورزی پایدار برای جلوگیری از گسترش گونه‌های مهاجم. این روش‌ها، که طی قرون شکل گرفته‌اند، می‌توانند به حفظ تعادل اکولوژیکی و جلوگیری از تسلط گونه‌های مهاجم کمک کنند.

۳. مشارکت جوامع محلی در پروژه‌های احیای زیستگاه‌ها از طریق حذف گونه‌های مهاجم و بازگرداندن گونه‌های بومی، به‌منظور ترمیم یکپارچگی اکولوژیکی و فرهنگی.

۴. پیشنهاد اصلاحات قانونی برای پشتیبانی از برنامه‌های محلی مدیریت گونه‌های مهاجم و واگذاری اختیارات اجرایی به جوامع بومی و محلی.

۵. استقرار سامانه‌های پایش مشارکتی برای گردآوری داده‌ها درباره

پراکنش و اثرات IAS، با بهره‌گیری از دانش سنتی و نهادینه‌سازی آن در برنامه‌های ملی.

۶. ترویج همکاری فرامرزی میان جوامع مرزی برای تبادل تجارب و بهترین شیوه‌ها در زمینه کنترل گونه‌های مهاجم

۷. الزام به گنجاندن تحلیل خطر گونه‌های مهاجم در ارزیابی‌های اثرات محیط زیستی (EIA) پروژه‌های توسعه، با مشارکت کامل جوامع محلی.

۸. کاهش اثرات گونه‌های مهاجم بر معیشت جوامع وابسته به دامداری، کوچ‌نشینی، ماهیگیری و کشاورزی و ارتقاء تاب‌آوری آن‌ها در برابر چالش‌های ناشی از IAS.

۶-۳-۷-NT7: کاهش خطرات آلودگی و اثرات منفی آن بر تنوع

زیستی و کارکردهای اکوسیستم در ایران تا سال ۲۰۳۰

کاهش مخاطرات آلودگی و اثرات منفی ناشی از تمامی منابع آلاینده در ایران تا سال ۲۰۳۰ به سطحی که برای تنوع زیستی و عملکرد اکوسیستم‌ها مضر نباشد، با در نظر گرفتن اثرات تجمعی، این شامل کاهش حداقل ۵۰ درصد مواد مغذی اضافی واردشده به محیط‌زیست، کاهش حداقل ۵۰ درصد خطر کلی ناشی از آفت‌کش‌ها و مواد شیمیایی بسیار خطرناک و پیشگیری، کاهش و تلاش برای حذف آلودگی پلاستیکی می‌شود.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. ادغام دانش بومی و سنتی در راهبردهای کاهش آلودگی، به‌ویژه در مناطق روستایی و عشایری که شیوه‌های سنتی موجب حفظ تعادل اکولوژیکی شده‌اند.

۲. ترویج مدیریت پسماند مبتنی بر جامعه، به‌ویژه در مناطق روستایی، برای کنترل آلودگی‌های ناشی از زباله.

۳. تضمین مشارکت کامل و مؤثر جوامع محلی در تدوین و اجرای

سیاست‌های کاهش آلودگی.

۴. تشویق به کاربرد روش‌هایی چون چرای گردشی، کشاورزی ارگانیک، و برداشت آب باران برای کاهش ورود مواد مغذی و مواد خطرناک به طبیعت.

۵. ایجاد سامانه‌های پایش آلودگی محلی، برای تشخیص زودهنگام و پاسخ به تهدیدات علیه تنوع زیستی.

۶. مشارکت جوامع در کاهش مصرف پلاستیک، بازیافت، و پاک‌سازی پسماندهای پلاستیکی، به‌ویژه در مناطق حساس زیست‌محیطی.

۷. حمایت از پروژه‌های محلی کاهش آلودگی با تمرکز بر آب پاک و اکوسیستم‌های سالم.

۸. آموزش و مشارکت ذینفعان برای پیشگیری از رهاسازی مواد خطرناک در محیط، با تأکید بر راه‌حل‌های جامعه‌محور.

۹. ترویج استفاده از جایگزین‌های زیست‌تخریب‌پذیر یا سستی برای پلاستیک در صنایع دستی و کاربردهای روزمره.

۱۰. تقویت و اجرای مقررات سختگیرانه برای جلوگیری از آلودگی صنعتی، به‌ویژه برای واحدهای نزدیک به مناطق بومی.

۱۱. توسعه برنامه‌های آموزشی برای آگاهی‌رسانی درباره اثرات آلودگی بر تنوع زیستی و ارتقاء راهکارهای پایدار.

۱۲. یکپارچه‌سازی تلاش‌های کاهش آلودگی در برنامه‌های کلان حفاظت از تنوع زیستی.

۱۳. ارزیابی قانونی و جامع باقیمانده‌های آفت‌کش‌ها، نیتрат‌ها، فلزات سنگین و داروهای دامپزشکی در محصولات کشاورزی، و ایجاد نظام رهگیری، بسته‌بندی، شناسایی و برندینگ محصولات غذایی در سطح ملی.

۶-۳-۳-۸-NT8: کاهش تأثیرات منفی و تقویت اثرات مثبت در بروز

تغییرات اقلیمی و اسیدی شدن اقیانوس‌ها در حوزه تنوع زیستی کاهش تأثیرات مشارکت ایران در تغییرات اقلیمی و اسیدی شدن اقیانوس‌ها بر تنوع زیستی و افزایش تاب‌آوری از طریق اقدامات کاهش، انطباقی و کاهش خطر بلایا، از جمله رویکردهای مبتنی بر اکوسیستم، ضمن به حداقل رساندن اثرات منفی و تقویت اثرات مثبت اقدامات اقلیمی بر تنوع زیستی.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. رسیدگی به آسیب‌پذیری‌های خاص در برابر تغییرات اقلیمی: اطمینان از اینکه راهبردهای ملی تاب‌آوری اقلیمی، آسیب‌پذیری‌های خاص زنان و دختران، به‌ویژه در جوامع عشایری، روستایی و کشاورزی را در نظر می‌گیرند. ارائه پشتیبانی هدفمند برای توانمندسازی زنان در تلاش‌های انطباق با اقلیم، با توجه به نقش کلیدی آنان در مدیریت منابع طبیعی و حفظ معیشت.

۲. تدوین شاخص‌های تاب‌آوری اقلیمی با مشارکت محلی: همکاری با روستاییان، عشایر و قبایل کوچ‌نشین برای توسعه شاخص‌های پایش پیشرفت در زمینه تاب‌آوری اقلیمی و حفاظت از تنوع زیستی. این شاخص‌ها باید مبتنی بر دانش علمی و سنتی باشند تا درک جامع‌تری از چگونگی سازگاری اکوسیستم‌ها و جوامع با تغییرات اقلیمی ارائه دهند.

۳. حفاظت از بذرهای سنتی برای کشاورزی مقاوم به اقلیم: ترویج حفظ و استفاده از ارقام بومی و سنتی توسط کشاورزان محلی، هم در محل (in situ) و هم خارج از محل (ex situ) که اغلب در برابر تغییرات اقلیمی مقاوم‌تر هستند. این بذرها که از طریق روش‌های مشارکتی مانند اصلاح نباتات تکاملی (Evolutionary Plant Breeding) طی

نسل‌ها با شرایط محیطی محلی سازگار شده‌اند، می‌توانند نقش حیاتی در پایداری کشاورزی در برابر نوسانات اقلیمی ایفا کنند.

۴. ترویج همکاری چند ذینفعی برای اکوسیستم‌های مقاوم به اقلیم: تسهیل همکاری بین سازمان‌های دولتی، نهادهای علمی، سازمان‌های غیردولتی، روستاییان، عشایر و قبایل کوچ‌نشین در اجرای رویکردهای مبتنی بر اکوسیستم برای تاب‌آوری اقلیمی. مشارکت چند ذینفعی می‌تواند اثربخشی رویکردهای اکوسیستم محور را افزایش دهد، منابع و دانش را برای مقابله با چالش‌های اقلیمی تجمیع کند.

۵. حفاظت و احیای اکوسیستم‌های حیاتی برای جوامع محلی: اولویت‌دهی به حفاظت و احیای اکوسیستم‌هایی که معیشت جوامع عشایری، روستایی و کشاورزی به آن‌ها وابسته است، مانند مراتع، تالاب‌ها، جنگل‌ها و چراگاه‌های سنتی. این اکوسیستم‌ها نقش محوری در کاهش اثرات تغییرات اقلیمی دارند و هم تنوع زیستی و هم تاب‌آوری جامعه را تقویت می‌کنند.

۶-۳-۴- هدف کلی B: توسعه پایدار ایران همراه با طبیعت (NT⁹ تا NT¹³)

استفاده و مدیریت پایدار تنوع زیستی ایران از طریق ارزش‌گذاری خدمات طبیعت و حفاظت، توسعه و بازسازی کارکردها و خدمات اکوسیستم‌های طبیعی؛ پشتیبانی از توسعه پایدار برای نسل‌های فعلی و آینده تا سال ۲۰۵۰؛ و تشویق مشارکت عشایر و کوچ‌نشینان در برنامه‌های منطقه‌ای حفاظت از تنوع گونه‌ای.

۶-۳-۴-۱- NT⁹: استفاده و مدیریت پایدار از گونه‌های وحشی همراه

با منافع اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی
هدف آن است که بهره‌برداری از گونه‌های وحشی به گونه‌ای باشد

که مزایای سه‌گانه اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی را برای تمامی ذینفعان، به‌ویژه اقشار آسیب‌پذیر و وابسته به منابع زیستی، تضمین کند.

این هدف همچنین شامل ترویج فعالیت‌ها، محصولات و خدمات تنوع زیستی محور پایدار است که به ارتقاء تنوع زیستی کمک می‌کنند، درعین حال استفاده سنتی جوامع بومی و محلی از این منابع نیز حفظ شود.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. آموزش عمومی درباره پیامدهای بهره‌برداری ناپایدار از منابع طبیعی، نظیر برداشت بی‌رویه گیاهان دارویی، صید بی‌برنامه آبزیان و تخریب خاک.

۲. ارائه آموزش‌های تخصصی هدفمند به روستاییان، کوچ‌نشینان و عشایر درباره بهره‌برداری پایدار از طبیعت، متناسب با ویژگی‌های اقلیمی و فرهنگی هر منطقه.

۳. بازنگری در محتوای برنامه‌های درسی مدارس برای گنجاندن مفاهیمی درباره ارزش‌های تنوع زیستی و نقش انسان در حفاظت از طبیعت.

۴. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد).

۶-۳-۴-۲-NT10: تضمین مدیریت پایدار در بخش‌های کشاورزی،

آبزی‌پروری، شیلات و جنگل‌داری همراه با حفظ تنوع زیستی هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، تمامی اراضی مورد استفاده در کشاورزی، آبزی‌پروری، شیلات و جنگل‌داری در ایران به‌گونه‌ای مدیریت شوند که با اصول پایداری منطبق باشند.

تمرکز برافزایش به‌کارگیری شیوه‌های سازگار با تنوع زیستی است؛

مانند:

شدت بخشی پایدار (Sustainable Intensification)

رویکردهای اگرواکولوژیک (Agroecological Approaches)

سایر روش‌های نوآورانه که موجب ارتقاء تاب‌آوری، بهره‌وری، امنیت غذایی و هم‌زمان حفاظت از تنوع زیستی می‌گردند. اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. ارزیابی شیوه‌های مدیریت تنوع زیستی در مناطق مختلف کشور، از جمله اراضی تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست (DoE) سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی AREEO سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری (NRWMO) و شرکت ملی نفت ایران (NIOC) با تمرکز بر بهره‌برداری پایدار و مقاومت در برابر تغییرات اقلیمی.

۲. ترویج شیوه‌های مدیریت زیست سازگار در کشاورزی و دامداری صنعتی، باهدف جلوگیری از تخریب محیط‌زیست و تقویت تاب‌آوری زیستی و اقلیمی اکوسیستم‌ها.

۳. استفاده از تجربه‌های تحقیقاتی و اجرایی کشورهای دارای اقلیم مشابه برای طراحی برنامه‌های بهره‌برداری بلندمدت، با حداقل خسارت به تنوع زیستی و حداکثر سازگاری با اقلیم در حال تغییر.

۴. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد).

۶-۳-۴-NT11: بازسازی، حفظ و تقویت مشارکت‌های طبیعت با

انسان از طریق خدمات و کارکردهای اکوسیستمی

هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، خدمات و کارکردهای طبیعت برای انسان‌ها، شامل تنظیم هوا، آب و اقلیم، سلامت خاک، گرده‌افشانی، کاهش خطر بیماری‌ها و محافظت در برابر بلایای طبیعی، از طریق راهکارهای مبتنی بر طبیعت (Nature-Based Solutions) و رویکردهای مبتنی بر اکوسیستم

(Approaches Ecosystem-Based) حفظ، احیا و تقویت شوند.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. تدوین دستورالعمل‌هایی برای بهره‌برداری مدرن از منابع ژنتیکی، آب‌و‌خاک که حاوی ارزیابی‌های ریسک زیست‌محیطی پیش از اجرای پروژه‌های جدید باشند، به‌منظور کاهش روند تخریب تنوع زیستی.
 ۲. اطمینان از آنکه راهنمایی‌های بهره‌برداری از تنوع زیستی، به‌طور ویژه شامل بندهایی برای حفاظت از حشرات گرده‌افشان باشند.
 ۳. ایجاد سازوکارهایی برای اجرای برنامه ملی حفاظت و مدیریت تالاب‌ها با اولویت استفاده از زیست‌مدیریت بومی، تأمین نیازهای زیست‌محیطی آبی، و جلوگیری از برداشت‌های غیرمجاز.
 ۴. ایجاد بازار مبادله آب‌های نامتعارف برای حفظ تعادل مصرف، جلوگیری از آلودگی خاک و حمایت مالی و فنی از مشارکت بخش خصوصی در این حوزه.
 ۵. ارائه آموزش‌های عمومی و تخصصی درباره حفاظت پایدار چرخه‌های آب‌و‌خاک و زنجیره‌های غذایی، با تأکید بر نقش کلیدی آن‌ها در بهره‌برداری ایمن از تنوع زیستی.
 ۶. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد).
- ۶-۳-۴-NT12: افزایش کمی، کیفی و پیوستگی فضاهای سبز و آبی در مناطق شهری و پرجمعیت با محوریت تنوع زیستی
- هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، مساحت، کیفیت و پیوستگی فضاهای سبز green spaces و آبی blue spaces در نواحی شهری و مناطق پرتراکم ایران به‌طور چشم‌گیری افزایش یابد.
- اقدامات باید از طریق درون‌سازی اصول حفاظت از تنوع زیستی در برنامه‌ریزی شهری، تقویت تنوع زیستی بومی، بهبود پیوستگی اکولوژیکی

و افزایش سلامت و رفاه انسان‌ها صورت گیرد.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. بازنگری و اجرای دستورالعمل‌های مرتبط با توسعه شهری، احداث جاده، اکوتوریسم و سایر پروژه‌ها باهدف حفظ تمامیت طبیعت و ارتقاء سلامت عمومی.

۲. اجرای مقررات موجود برای توسعه پایدار روستایی و شهری با رویکرد منطبق با حفاظت زیست‌محیطی.

۳. اجرای کامل قوانین مدیریت و صرفه‌جویی در منابع آبی برای حفاظت از تنوع زیستی، شامل:

نصب کتورهای دقیق روی چاه‌ها،

ممنوعیت آبیاری فضای سبز با آب آشامیدنی در صورت وجود منابع جایگزین،

مدیریت حق آبه‌ها،

و نگهداری شبکه‌های آبیاری.

۴. تدوین و اجرای یک برنامه ملی مدیریت تغییر اقلیم با تمرکز بر:

ترویج اقتصاد سبز،

توسعه صنایع کم‌کربن،

و افزایش تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی.

۵. افزایش آگاهی عمومی درباره اهمیت اطلاعات توالی دیجیتال (DSI)

در حفاظت از تنوع زیستی، و تشویق مشارکت مردمی در پروژه‌هایی مانند علم شهروندی و گردآوری داده‌ها.

۶. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد)

۶-۳-۴-۵-NT13: تضمین بهره‌مندی عادلانه و منصفانه از منافع حاصل از

بهره‌برداری منابع ژنتیکی و اطلاعات توالی دیجیتال مرتبط با آن‌ها

هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، اقدامات حقوقی، سیاستی، اداری و ظرفیت‌سازی مؤثری اتخاذ گردد تا تقسیم عادلانه و دانش‌سنتی مرتبط با این (DSI) منافع مادی و غیرمادی ناشی از بهره‌برداری از منابع ژنتیکی، اطلاعات توالی دیجیتال منابع تضمین شود.

همچنین باید دسترسی مناسب به این منابع فراهم شود و میزان منافع به اشتراک گذاشته شده به‌طور چشم‌گیری افزایش یابد؛ همه این‌ها باید منطبق با ابزارهای بین‌المللی دسترسی و تقسیم منافع (ABS) اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. تمرکز بر ظرفیت‌سازی و اجرای قوانین ملی مربوط به بهره‌برداری از منابع ژنتیکی به‌منظور مدیریت مؤثر تنوع ژنتیکی و تضمین منافع قانونی برای ذی‌نفعان.

۲. ارتقاء مدیریت و توسعه بانک‌های ملی منابع ژنتیکی با تأکید بر: حفاظت از دانش سنتی،

جلب مشارکت بخش خصوصی، و تقویت ارتباطات بین‌المللی.

۳. مشارکت فعال در فرصت‌های منطقه‌ای و بین‌المللی برای بهره‌برداری پایدار و منصفانه از منابع ژنتیکی و اطلاعات توالی دیجیتال مرتبط.

۴. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد).

۶-۳-۵- هدف کلی C: اعتباربخشی منصفانه و عادلانه به بهره‌برداری

از اطلاعات توالی دیجیتال منابع ژنتیکی و منافع ناشی از آن (NT¹⁴ تا NT¹⁸) هدف این است که تا سال ۲۰۵۰، کشور از منافع مادی و غیرمادی حاصل از اطلاعات توالی دیجیتال (DSI) و دانش سنتی مرتبط با منابع ژنتیکی، به‌صورت عادلانه و منصفانه بهره‌مند شود. این هدف در راستای

حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی، با رعایت سازوکارهای بین‌المللی مرتبط با دسترسی و تقسیم منافع (ABS) و احترام به حقوق جوامع محلی از جمله

۶-۳-۵-۱- NT^{۱۴}: درون سازی کامل ارزش‌های تنوع زیستی در سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و ارزیابی‌ها در همه سطوح حکمرانی هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، ارزش‌های چندگانه تنوع زیستی در سیاست‌ها، مقررات، فرایندهای برنامه‌ریزی و توسعه، راهبردهای کاهش فقر، ارزیابی‌های زیست‌محیطی راهبردی (SEA)، ارزیابی‌های اثرات زیست‌محیطی (EIA) و نظام حسابداری ملی، در تمام سطوح دولت و در همه بخش‌ها نهادینه شوند.

هم‌چنین باید فعالیت‌های بخش دولتی و خصوصی، با اهداف و مقاصد چارچوب جهانی کونمینگ - مونترال (KM GBF) هم‌راستا شوند. اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. ارزیابی همه طرح‌های توسعه‌ای در مقیاس بزرگ توسط نهادهای دولتی، تعاونی‌ها، بخش خصوصی و سازمان‌های مردم‌نهاد، بر اساس معیارها و استانداردهای زیست‌محیطی مصوب شورای عالی حفاظت محیط‌زیست ریاست جمهوری و تأیید سازمان حفاظت محیط‌زیست.

۲. ممنوعیت بهره‌برداری و برداشت چوب از جنگل‌های طبیعی ایران باهدف حفظ، احیا و توسعه این جنگل‌ها در چارچوب طرح مدیریت پایدار جنگل» و «طرح جنگلداری نوین» طبق مفاد برنامه هفتم پیشرفت کشور.

۳. اجرای برنامه اقدام ملی حفاظت و مدیریت تالاب‌ها با اولویت:

زیست مدیریت بومی،
تخصیص و تأمین حق‌آبه زیست‌محیطی،

جلوگیری از برداشت‌های غیرمجاز آب در دشت‌ها و حوضه‌های اطراف تالاب‌ها.

۴. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد)

۶-۳-۵-۲-NT15: اتخاذ تدابیر قانونی، اداری و سیاستی برای

شفاف‌سازی و کاهش اثرات منفی بنگاه‌ها بر تنوع زیستی هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، تدابیر مؤثری اتخاذ شود تا بنگاه‌ها به‌ویژه شرکت‌های بزرگ، فراملی و مؤسسات مالی، در جهت: پایش، ارزیابی و افشای شفاف ریسک‌ها، وابستگی‌ها و اثرات خود بر تنوع زیستی در زنجیره‌های عملیات، تأمین و ارزش خود؛ اطلاع‌رسانی به مصرف‌کنندگان برای ترویج الگوهای مصرف پایدار؛ و گزارش دهی درباره رعایت مقررات مربوط به دسترسی و تقسیم منافع (ABS) گام بردارند؛ به‌نحوی که به‌صورت تدریجی: اثرات منفی بر تنوع زیستی کاهش‌یافته، اثرات مثبت افزایش‌یافته، ریسک‌های مرتبط با تنوع زیستی برای کسب‌وکارها کاهش یابد و الگوهای تولید پایدار ارتقاء یابند.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. تدوین و اجرای راهنمای‌های اجرایی الزام‌آور برای مدیریت

پسماندهای شهری و روستایی باهدف جلوگیری از نشت زباله و شیرابه به منابع آب‌و خاک و کاهش تخریب تنوع زیستی.

۲. اصلاح مقررات برای تأسیس سازمان بهینه‌سازی مصرف انرژی و

مدیریت راهبردی آن، تنوع‌بخشی به سبد سوخت، بهینه‌سازی مصرف، و توسعه بازار انرژی پاک باهدف بهبود شاخص‌های تنوع زیستی.

۳. شناسایی، اکتشاف، فرآوری و تولید مواد اولیه معدنی برای

جایگزینی مواد پلیمری و تحقق زنجیره ارزش صنایع معدنی و پتروشیمی

با حفظ محیط زیست.

۴. تدوین راهنمایی‌های فنی و استانداردهای مدیریت داده‌های DSI از جمله جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، اشتراک‌گذاری و دسترسی.

۵. طراحی سیاست‌ها و دستورالعمل‌های مالکیت و بهره‌برداری از داده‌های DSI.

۶. ارتقاء سازوکارهای تقسیم منصفانه منافع حاصل از DSI، از جمله توافق‌نامه‌های اشتراک منافع یا پرداخت‌های حق امتیاز.

۷. ایجاد سازوکارهای حل اختلاف در حوزه حقوق مالکیت فکری (IPRs) مرتبط با DSI.

۸. حمایت از مؤسسات پژوهشی و پروژه‌های مرتبط با DSI در حوزه حفاظت از تنوع زیستی، تشویق به همکاری میان پژوهشگران، سیاست‌گذاران و ذینفعان، و تأمین منابع مالی برای تحقیق پایه، کاربردی و توسعه فناوری.

۹. توسعه استانداردها و پروتکل‌های اشتراک‌گذاری داده‌ها، شامل کیفیت داده، فراداده (metadata)، مجوز دهی و ترویج اصول داده باز؛ ایجاد مخازن داده‌های امن و قابل دسترس در سطح ملی برای DSI.

۱۰. گردآوری داده درباره فعالیت‌های DSI، نتایج پژوهشی، و اثرات سیاستی؛ استفاده از آن برای تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد و شناسایی حوزه‌های نیازمند بهبود؛ ایجاد سامانه پایش و ارزیابی برای اجرای راهبرد DSI.

۱۱. شناسایی کاربردهای بالقوه زیست‌شناسی مصنوعی در حفاظت از تنوع زیستی، مانند ابزارهای پایش گونه‌ها یا احیای زیستگاه‌ها.

۱۲. اطمینان از این‌که استفاده از زیست‌شناسی مصنوعی با اصول توسعه پایدار هم‌راستا بوده و به تنوع زیستی آسیبی وارد نمی‌کند.

۱۳. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد)

۶-۳-۵-۳-NT16: ترویج انتخاب‌های مصرف پایدار در میان ایرانیان

با ابزارهای سیاستی، آموزشی و اطلاع‌رسانی

هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، با بهره‌گیری از چارچوب‌های سیاستی، مقرراتی و آموزشی مناسب و از طریق ارائه اطلاعات دقیق و در دسترس و گزینه‌های جایگزین، انتخاب‌های مصرف پایدار در میان مردم ایران ترویج یابد.

در سطح جهانی، این هدف شامل موارد زیر می‌شود:

کاهش ردپای جهانی مصرف به‌صورت عادلانه

کاهش ۵۰ درصد ضایعات مواد غذایی

کاهش قابل توجه مصرف بی‌رویه

کاهش اساسی در تولید زباله

فراهم‌سازی امکان زیست هماهنگ با طبیعت برای همگان

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. ایجاد شهرها، نواحی و مجتمع‌های تخصصی درون محدوده‌های

شهری و روستایی برای: فناوری اطلاعات (IT)، صنایع نوآورانه،

صنایع دستی، صنایع تولیدی و خدماتی، صنایع پاک و مدیریت پسماند؛

این اقدامات در چارچوب طرح جامع هادی روستایی، باهدف حفظ

محیط زیست روستا-شهری و تنوع زیستی، طراحی می‌شود.

۲. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد)

۶-۳-۵-۴-NT17: ایجاد، تقویت ظرفیت و اجرای اقدامات ایمنی

زیستی و استفاده مسئولانه از زیست‌فناوری

این هدف در چارچوب ماده ۸ (g) کنوانسیون تنوع زیستی و ماده ۱۹

آن تدوین شده و بر اجرای تدابیر ایمنی زیستی (biosafety measures) برای

مدیریت، استفاده و توزیع منافع حاصل از زیست‌فناوری تمرکز دارد.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. اجرای نظام اعتبارسنجی محصولات کشاورزی برای رهگیری و شناسایی منشأ، بهینه‌سازی مصرف نهاده‌ها و پایش تولید و عرضه مواد غذایی، مطابق با سیاست‌های ملی ایمنی زیستی.
بر اساس مفاد برنامه هفتم پیشرفت، کشت هرگونه محصول تراریخته تولید داخل یا خارج، در اراضی ایران ممنوع خواهد بود.
۲. تدوین و اجرای مقررات برای ارزش‌گذاری اقتصادی منابع محیط زیستی، تعیین هزینه خسارات زیست‌محیطی، و تخصیص اعتبارات لازم برای پروژه‌های مرتبط، با همکاری سازمان حفاظت محیط‌زیست و سایر نهادهای ذی‌ربط.
۳. ایجاد یک چارچوب مقرراتی روشن و جامع برای زیست‌شناسی مصنوعی (Synthetic Biology) که شامل حوزه‌های پژوهش، رهایش در محیط، و ایمنی عمومی باشد؛
این چارچوب باید با استانداردها و تجارب بین‌المللی، ازجمله پروتکل کارتاگنا در ایمنی زیستی، هم‌راستا باشد.
- به‌ویژه باید مقرراتی اختصاصی برای فناوری ژن درایوها (Gene Drives) در نظر گرفته شود، با توجه به خطرات و مزایای خاص آن‌ها.
۴. حمایت از پژوهش مسئولانه در حوزه زیست‌شناسی مصنوعی، با ترویج اصول اخلاقی و ارزیابی دقیق ریسک‌ها.
۵. تدوین راهنماهای شفاف برای انجام پژوهش‌های زیستی شامل اصول شفافیت، پاسخگویی و مشارکت عمومی.
۶. الزام پژوهشگران به انجام ارزیابی‌های ریسک پیش از هرگونه رهایش میدانی یا استفاده از ارگانیسم‌های زیستی مصنوعی در محیط باز.

۷. افزایش آگاهی عمومی و درک جامعه نسبت به زیست‌شناسی مصنوعی از طریق برنامه‌های آموزشی و ترویجی.
 ۸. تسهیل گفت‌وگو میان دانشمندان، سیاست‌گذاران و مردم برای پاسخگویی به نگرانی‌ها و ایجاد اعتماد عمومی.
 ۹. ایجاد سازوکارهایی برای مشارکت عمومی در فرآیندهای تصمیم‌گیری مربوط به زیست‌شناسی مصنوعی.
 ۱۰. طراحی نظام پایش و ارزیابی توسعه و کاربرد زیست‌شناسی مصنوعی در ایران.
 ۱۱. ارزیابی اثربخشی اقدامات نظارتی، شناسایی خلأها و بازنگری مستمر چارچوب‌های قانونی برای پاسخ به چالش‌های نوظهور.
 ۱۲. تدوین راهنماهای اخلاقی و الزامات دیگر برای توسعه و استفاده از زیست‌شناسی مصنوعی، با تأکید بر:
 - خلق حیات مصنوعی، خطرات زیست‌محیطی و بهداشتی، توزیع منافع و ریسک‌ها، و طراحی یک چارچوب ارزیابی ریسک جامع برای این فناوری.
 ۱۳. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد).
- ۶-۳-۵-NT18: شناسایی و حذف، اصلاح یا باز تخصیص مشوق‌ها و یارانه‌های مضر برای تنوع زیستی و گسترش مشوق‌های مثبت تا سال ۲۰۳۰ هدف آن است که تا سال ۲۰۲۵، یارانه‌ها و مشوق‌هایی که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم به تنوع زیستی آسیب می‌زنند، در قالبی تناسب یافته، عادلانه، مؤثر و منصفانه شناسایی و یا حذف، اصلاح یا باز تخصیص داده شوند. هم‌چنین، تا سال ۲۰۳۰ باید مشوق‌های مضر به‌صورت چشم‌گیری کاهش یابند و در عوض، مشوق‌های مثبت برای حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی توسعه یابند.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. استقرار نظام پایش مستمر آلودگی‌ها، و الزام واحدهای آلاینده به خود اظهاری و کالیبراسیون تجهیزات پایش آلودگی منابع زیستی، با استفاده از خدمات آزمایشگاه‌های مرجع معتبر.

۲. هدایت نهاده‌های ذی‌ربط برای افزایش سطح زیر کشت محصولات ارگانیک در کشور، به‌منظور کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیایی و ارتقاء سلامت اکوسیستم‌ها.

۳. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد)

۶-۳-۶- هدف کلی D: دسترسی منصفانه و تضمینی ایران به منابع اجرایی، مالی، فنی و همکاری‌های بین‌المللی برای اجرای ماده ۲۳ (NT23) NBSAP3 (NT19)

هدف آن است که ایران برای اجرای مؤثر برنامه سوم تنوع زیستی (NBSAP3)، دسترسی عادلانه، کافی، به‌موقع و آسان به ابزارهای اجرایی شامل منابع مالی داخلی و بین‌المللی، ظرفیت‌سازی، همکاری فنی، علمی و فناوری داشته باشد، و از طریق این ابزارها بتواند اهداف توافق شده در چارچوب جهانی تنوع زیستی کومنینگ - مونترال تا سال ۲۰۵۰ را محقق کند.

۶-۳-۶-۱-NT19: افزایش مؤثر و تدریجی منابع مالی داخلی و خارجی

برای اجرای NBSAP3

هدف آن است که میزان منابع مالی قابل‌دسترس از تمامی منابع -اعم از منابع داخلی، بین‌المللی، عمومی و خصوصی- به‌صورت مؤثر، تدریجی، به‌موقع و در دسترس افزایش یابد؛ و این امر مطابق ماده ۲۰ کنوانسیون تنوع زیستی انجام گیرد، تا برنامه‌های ملی حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی اجرا شوند.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. همکاری با سازمان‌های بین‌المللی و سایر کشورها برای تبادل دانش، تجربه‌های مقرراتی، و تدوین استانداردهای هماهنگ در حوزه زیست‌شناسی مصنوعی (Synthetic Biology).

۲. مشارکت فعال در ابتکارات جهانی برای رسیدگی به ابعاد اخلاقی و زیست‌محیطی زیست‌شناسی مصنوعی، به‌منظور رشد تعاملات بین‌المللی، تقویت اعتبار حقوقی، و بهره‌مندی از منابع حمایتی جهانی.

۳. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد)

۶-۳-۲-NT20: تقویت ظرفیت‌سازی، توسعه فناوری و همکاری‌های

علمی برای اجرای مؤثر NBSAP3

هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، ظرفیت‌های انسانی، فناورانه و پژوهشی کشور در زمینه حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی، از طریق: دسترسی و انتقال فناوری توسعه نوآوری و همکاری‌های علمی و فنی، از جمله همکاری‌های جنوب - جنوب، شمال - جنوب و سه‌جانبه تقویت شود. این امر باید منجر به ایجاد برنامه‌های مشترک تحقیقاتی، تقویت زیرساخت‌های پایش تنوع زیستی و ارتقاء توان کشور در اجرای اهداف NBSAP3 گردد.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. اجرای «برنامه ملی توسعه هوش مصنوعی» در چارچوب برنامه هفتم توسعه، براساس مصوبات شورای عالی انقلاب فرهنگی و سند راهبردی جمهوری اسلامی ایران در این حوزه.

این برنامه باهدف ایجاد زیست‌بوم تحول ساز، باثبات و قابل‌اعتماد برای فناوری هوش مصنوعی طراحی شده و شامل:

تعیین چارچوب‌های تعاملی برای کلیه ذینفعان، توسعه زیرساخت‌های فنی، اجتماعی، اخلاقی و حقوقی،

ارتقاء آگاهی درباره کارکردها و ریسک‌های هوش مصنوعی است.
۲. سرمایه‌گذاری در برنامه‌های ظرفیت‌سازی تخصصی در حوزه DSI (اطلاعات توالی دیجیتال) برای آموزش پژوهشگران، سیاست‌گذاران و سایر ذینفعان.
این شامل تبادل دانش، همکاری با متخصصان بین‌المللی و پشتیبانی از توسعه دوره‌های دانشگاهی و پژوهشی در این حوزه می‌شود.
۳. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد).

۶-۳-۶-۳-NT21: تضمین دسترسی آزاد، جامع و عادلانه به داده‌ها، اطلاعات و دانش مرتبط با تنوع زیستی برای تصمیم‌گیران، متخصصان و عموم مردم

هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، بهترین داده‌ها، اطلاعات و دانش‌های موجود به‌صورت آزاد و قابل‌فهم در اختیار تصمیم‌گیران، مدیران، متخصصان و عموم مردم قرار گیرد تا امکان حاکمیت عادلانه، مشارکتی و یکپارچه و مدیریت مؤثر تنوع زیستی فراهم شود. در این فرآیند، باید دانش سنتی، نوآوری‌ها، شیوه‌ها و فناوری‌های بومی جوامع روستایی، عشایر و کوچ‌نشینان تنها با رضایت آگاهانه، آزاد و قبلی آنان (PIC) و مطابق قوانین جمهوری اسلامی ایران مورد استفاده قرار گیرد.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. توسعه و توانمندسازی روستاها از طریق:
شناسایی و بهره‌برداری از ظرفیت‌های موجود،
بالا بردن جایگاه اجتماعی، سطح درآمد و کیفیت زندگی،
تسهیل اشتغال و تولید محلی،
ساخت مسکن روستایی برای گروه‌های کم‌برخوردار به‌ویژه جوانان و زوج‌های جوان،
ایجاد معیشت پایدار، تشویق به مهاجرت معکوس، و تأمین عدالت

محور پیشرفت متوازن منطقه‌ای.

۲. تدوین یک راهبرد ملی مشخص برای اطلاعات توالی دیجیتال (DSI) منطبق با اهداف حفاظتی تنوع زیستی ایران؛ همچنین، شناسایی خلأها یا ناهماهنگی‌های قانونی موجود و ارائه پیشنهاد برای اصلاح یا وضع مقررات جدید به منظور تقویت چارچوب حقوقی مرتبط.
۳. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد).

۶-۳-۶-۴-NT22: تضمین مشارکت برابر و مؤثر زنان و دختران در

تصمیم‌گیری، دسترسی به عدالت و اطلاعات مرتبط با تنوع زیستی هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، زنان و دختران در تمامی سطوح برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و دسترسی به منابع اطلاعاتی و حقوقی مرتبط با تنوع زیستی مشارکت کامل و عادلانه داشته باشند. این امر باید با رعایت فرهنگ، حقوق منابع، و دانش سنتی روستاییان، عشایر و کوچ‌نشینان و نیز با در نظر گرفتن حقوق کودکان و نوجوانان و مطابق با قوانین جمهوری اسلامی ایران انجام گیرد.

اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. تدوین برنامه‌ای برای توسعه کسب‌وکارهای خرد روستایی براساس مزیت‌های رقابتی منطقه‌ای.
۲. ایجاد شبکه ملی تعاونی‌های زنان روستایی و عشایری به منظور آموزش آنان در زمینه‌های:
 - زنجیره تولید و بازاریابی،
 - خودتنظیمی،
 - رتبه‌بندی تعاونی‌ها.
۳. ارائه تسهیلات حمایتی برای اشتغال آفرینی و معافیت‌های مالیاتی، ایجاد بازارچه‌های محلی در چارچوب قوانین ملی و توانمندسازی زنان و

دختران روستایی و عشایری در چارچوب برنامه هفتم پیشرفت کشور.
۴. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد).

۶-۳-۵-NT23: تضمین مالکیت، دسترسی و مشارکت برابر زنان و دختران

در بهره‌برداری، سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری مرتبط با تنوع زیستی هدف آن است که تا سال ۲۰۳۰، زنان و دختران از حقوق برابر در زمینه دسترسی به زمین، منابع طبیعی، و مشارکت در اقدامات، سیاست‌گذاری‌ها و فرآیندهای تصمیم‌گیری مرتبط با تنوع زیستی برخوردار باشند. این موضوع باید مطابق با قوانین جمهوری اسلامی ایران، و با در نظر گرفتن شرایط فرهنگی و اجتماعی جوامع روستایی و عشایری اجرا شود. اقدامات، برنامه‌ها و اهداف جزئی:

۱. جذب نیروهای بازمانده از تحصیل (به‌ویژه دختران) در مقطع ابتدایی؛
۲. تدوین برنامه درسی منعطف با تأیید شورای عالی آموزش و پرورش برای مدارس عشایری و مناطق کم‌برخوردار؛
۳. حمایت از مدارس شبانه‌روزی و مدارس مرکزی روستاها؛
۴. تأمین بسته‌های حمایتی شامل:

کتاب‌های درسی،

تغذیه دانش‌آموزی،

نوشت‌افزار،

منابع آموزشی و کمک‌آموزشی برای دانش‌آموزان، به‌ویژه دختران؛

این موارد باید با استناد به مفاد برنامه هفتم پیشرفت کشور اجرا شوند.

۵. (ادامه متعاقباً تکمیل خواهد شد).

فصل هفتم

معرفی و تحلیل شاخص‌های ارزیابی و پایش تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ- مونترال

سعید صوفی‌زاده^۱ و اسکندر زند^۲

۱- عضو هیات علمی گروه آگرواکولوژی، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران

۲- استاد پژوهش، بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

۷-۱- مقدمه

همان‌طور که در فصول قبل ذکر شد، تنوع زیستی، که شامل گوناگونی تمام اشکال زندگی روی کره زمین می‌شود، زیربنای عملکرد اکوسیستم‌ها و خدماتی است که آن‌ها به انسان ارائه می‌دهند. این خدمات شامل طیف گسترده‌ای از موارد است که از جمله آن‌ها می‌توان به تأمین غذا، تنظیم اقلیم، تصفیه آب و مزایای تفریحی و فرهنگی اشاره کرد. با این حال، تنوع زیستی جهانی به دلیل فعالیت‌های انسانی مانند تخریب زیستگاه، آلودگی، بهره‌برداری بیش‌ازحد و تغییرات اقلیمی با تهدید بی‌سابقه‌ای روبه‌رو است. کاهش تنوع زیستی پیامدهای چشم‌گیری برای پایداری اکوسیستم‌ها و رفاه انسان به همراه دارد. تأثیر انسان بر تنوع زیستی از زمان‌های ماقبل تاریخ فراگیر بوده است (De Vos et al., 2015). فعالیت‌های انسانی باعث از دست رفتن هزاران گونه از مهره‌داران شده است، به‌طوری‌که تنها در ۵۰۰ سال گذشته صدها گونه منقرض شده‌اند (Ceballos et al., 2017; Johnson et al., 2017). اطلاعات مربوط به کاهش ماقبل تاریخی و تاریخی گروه‌هایی غیر از مهره‌داران بسیار پراکنده‌تر است، اما آن دسته از تاکسون‌های بی‌مهرگان و گیاهانی که وضعیت کنونی آن‌ها ارزیابی شده است، نشان‌دهنده سطح مشابه یا بالاتری از خطر نسبت به مهره‌داران هستند (Dirzo et al., 2014; IUCN, 2018). از دست دادن تنوع زیستی یک چالش برای توسعه پایدار است زیرا بر مشارکت و تنظیم خدماتی که زندگی انسان‌ها بر آن‌ها وابسته است، تأثیر می‌گذارد (Cardinale et al., 2012; Díaz et al., 2018; Mace, 2014). با این حال، به طرز نگران‌کننده‌ای، نرخ فعلی از دست دادن تنوع زیستی از آن چه در گذشته ثبت شده است بیشتر است و پیش‌بینی می‌شود در آینده نزدیک بیشترتر نیز گردد (Johnson et al., 201). این امر با

تهدیدات نوظهوری همچون تغییرات اقلیمی (Scheffers et al., 2016)، همراه با شدت یافتن تهدیداتی که موجب ناپایداری می‌شوند مانند از دست دادن زیستگاه و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی (Di Marco et al., 2018; Maxwell et al., 2016) مرتبط است.

در واکنش به این مسئله، تلاش‌های بین‌المللی برای پایش و حفاظت از تنوع زیستی به‌طور گسترده بسیج شده است. مقابله با از دست دادن تنوع زیستی ناشی از فعالیت‌های انسانی (از ژن‌ها و گونه‌ها تا اکوسیستم‌ها) برای حفظ زندگی روی کره زمین و سرمایه‌های طبیعی که زندگی بشر به آن‌ها وابسته است، ضروری است. تلاش‌های جهانی برای کاهش از دست دادن تنوع زیستی، مانند اهداف تنوع زیستی آیچی در برنامه استراتژیک تنوع زیستی ۲۰۲۰-۲۰۱۱ و اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد (SDGs)^۱، عمدتاً نتوانسته‌اند به آرمان‌های خود دست یابند.

چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونتروال، که در دسامبر ۲۰۲۲ تحت نظارت کنوانسیون تنوع زیستی سازمان ملل متحد به تصویب رسید، آرمان‌ها^۲ و اهداف^۳ بلندپروازانه‌ای را برای توقف و معکوس کردن روند کاهش تنوع زیستی به ترتیب تا سال‌های ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ تعیین کرده است تا از این طریق در سال ۲۰۵۰ به چشم‌انداز تعیین‌شده یعنی زندگی همگام با طبیعت دست پیدا کنیم. در مرکز این تلاش‌ها، توسعه و به‌کارگیری شاخص‌های تنوع زیستی قرار دارد که عبارت از ابزارهای کمی هستند که تغییرات در اجزای تنوع زیستی را در گذر زمان اندازه‌گیری می‌کنند. این شاخص‌ها برای ارزیابی اثربخشی اقدامات حفاظتی، اطلاع‌رسانی درباره تصمیم‌گیری‌های

1- Sustainable Development Goals

2- Goals

3- Targets

سیاستی و پایش پیشرفت به سمت اهداف تنوع زیستی ضروری هستند. این چارچوب، بر ضرورت استفاده از شاخص‌های کمی تنوع زیستی برای پایش مؤثر اجرای اقدامات و نتایج تأکید می‌کند. فصل حاضر به بررسی جامع شاخص‌های تنوع زیستی که می‌توانند برای نیل به این مهم مورد استفاده قرار گیرند می‌پردازد تا به کمک آن‌ها بتوان درک بهتری از کاربرد این شاخص‌ها در ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی و برنامه‌ریزی حفاظتی پیدا کرد.

۷-۲- مروری اجمالی بر چارچوب جهانی تنوع زیستی

کونمینگ - مونترال

چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال، که توسط پانزدهمین کنفرانس کشورهای عضو کنوانسیون تنوع زیستی (CBD)^۱ تصویب شده است، یک گام بلندپروازانه و حیاتی در راستای مقابله با چالش‌های جهانی تنوع زیستی است. این چارچوب چهار هدف بلندمدت مرتبط با چشم‌انداز ۲۰۵۰ برای تنوع زیستی را تعیین می‌کند که به‌طور اجمالی عبارت از این است که تا سال ۲۰۵۰ تنوع زیستی ارزش‌گذاری شده، حفاظت‌شده، احیاشده و به‌طور هوشمندانه استفاده می‌شود، خدمات اکوسیستمی را حفظ می‌کند، سیاره‌ای سالم را پشتیبانی می‌کند و مزایای ضروری برای زندگی همه مردم را فراهم می‌نماید. همچنین، این چارچوب ۲۳ هدف را برای اقدامات موردنیاز در طول باقی‌مانده این دهه (تا سال ۲۰۳۰) مشخص می‌کند تا به‌طور مؤثر به سمت دستیابی به آرمان‌ها و چشم‌انداز ۲۰۵۰ پیش برود (CBD, 2022a). با مشخص کردن اهداف بلندمدت تا سال ۲۰۵۰ و اهداف عملی تا سال ۲۰۳۰، این چارچوب بر رویکردی جامع برای حفظ طبیعت،

1- Convention on Biological Diversity

بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی، عدالت و تأمین منابع تأکید دارد. آرمان‌های این چارچوب حول توقف انقراض گونه‌ها، بازسازی اکوسیستم‌ها، مدیریت پایدار تنوع زیستی، تضمین تسهیم عادلانه منابع ژنتیکی و تأمین منابع مالی و فنی برای اجرای این اقدامات در سطح جهانی است. این چارچوب یک نقشه راه امیدوارکننده برای مقابله با از دست رفتن تنوع زیستی و تقویت تاب‌آوری زیست‌محیطی را ارائه می‌دهد. آشنایی و آگاهی از آرمان‌ها و اهداف این چارچوب، پیش‌نیاز هرگونه تلاش در راستای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی محسوب می‌شود که در ادامه به بیان این آرمان‌ها و اهداف پرداخته می‌شود.

۷-۲-۱- آرمان‌های اصلی چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال

چهار آرمان اصلی این چارچوب عبارت‌اند از:

آرمان A: یکپارچگی اکوسیستم و حفاظت از تنوع زیستی
توقف انقراض‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی برای گونه‌های در معرض خطر

حفظ و بازسازی یکپارچگی، تاب‌آوری و به‌هم‌پیوستگی اکوسیستم‌ها

افزایش جمعیت گونه‌های بومی و وحشی

آرمان B: استفاده پایدار و بهره‌برداری عادلانه

مدیریت و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی

تقویت خدمات اکوسیستمی و مزایای طبیعت برای انسان

آرمان C: تسهیم عادلانه منابع ژنتیکی

تضمین تسهیم منصفانه و عادلانه مزایای ناشی از بهره‌برداری از

منابع ژنتیکی

تقویت دانش سنتی و حقوق جوامع بومی و محلی

آرمان D: تأمین منابع کافی برای اجرای چارچوب کم کردن شکاف مالی در زمینه تنوع زیستی (به میزان تخمینی ۷۰۰ میلیارد دلار در سال)

تضمین دسترسی به منابع مالی و فنی کافی برای اجرای اقدامات تنوع زیستی در سطح جهانی

برای دستیابی به این آرمان‌ها، چارچوب شامل ۲۳ هدف عملیاتی است که در پنج حوزه تقسیم‌بندی شده‌اند. از آنجاکه در این فصل مروری بر شاخص‌هایی برای ارزیابی این اهداف است، لازم است که این اهداف به شرح زیر معرفی شوند:

۷-۲-۲- بیست و سه هدف عملیاتی در پنج حوزه

محافظت و احیای اکوسیستم‌ها

هدف ۱: مدیریت پایدار تمام اراضی خشکی و دریایی و کاهش از دست رفتن تنوع زیستی

هدف ۲: احیای حداقل ۳۰ درصد از اکوسیستم‌های تخریب‌شده

هدف ۳: حفاظت از ۳۰ درصد از مناطق خشکی و دریایی جهان (هدف ۳۰x۳۰)

کاهش عوامل تهدیدکننده تنوع زیستی

هدف ۴: توقف انقراض‌های شناخته‌شده با منشأ انسانی در رابطه با گونه‌های در معرض خطر

هدف ۵: کاهش سرعت معرفی و استقرار گونه‌های مهاجم به میزان ۵۰ درصد

هدف ۶: کاهش مخاطرات ناشی از سموم آفت‌کش به میزان حداقل ۵۰ درصد و حذف مواد شیمیایی مضر

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۷۵

هدف ۷: کاهش آلودگی مشتمل بر عناصر غذایی اضافی و زباله‌های پلاستیکی

هدف ۸: به حداقل رساندن تأثیرات تغییرات آب و هوایی بر تنوع زیستی

بهره‌برداری پایدار و تسهیم منافع

هدف ۹: اطمینان از استفاده پایدار و قانونی از گونه‌های وحشی

هدف ۱۰: مدیریت پایدار کشاورزی، جنگل‌داری و شیلات

هدف ۱۱: بازسازی و تقویت خدمات طبیعت به انسان

هدف ۱۲: افزایش تنوع زیستی شهری و فضای سبز

تسهیم منافع منصفانه و عادلانه

هدف ۱۳: اطمینان از تسهیم عادلانه و منصفانه منابع ژنتیکی و

اطلاعات توالی دیجیتال

اقدامات مالی و سیاستی

هدف ۱۴: ادغام تنوع زیستی در سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌ها

هدف ۱۵: الزام به ارزیابی و گزارش‌دهی ریسک‌ها و تأثیرات مرتبط

با تنوع زیستی توسط کسب‌وکارها

هدف ۱۶: تشویق مصرف پایدار و کاهش زباله جهانی و مصرف

بیش از حد

هدف ۱۷: تغییر جهت یارانه‌های مضر (حداقل به میزان ۵۰۰ میلیارد

دلار در سال)

هدف ۱۸: افزایش منابع مالی مرتبط با تنوع زیستی به میزان ۲۰۰

میلیارد دلار در سال

هدف ۱۹: افزایش تأمین مالی بین‌المللی تنوع زیستی به کشورهای

در حال توسعه به حداقل ۳۰ میلیارد دلار تا سال ۲۰۳۰ و حداقل ۲۰

میلیارد دلار در سال تا سال ۲۰۲۵

هدف ۲۰: افزایش ظرفیت‌سازی و اشتراک‌گذاری دانش

هدف ۲۱: اطمینان از حقوق مردم بومی، دانش سنتی و مشارکت آن‌ها

هدف ۲۲: اطمینان از برابری جنسیتی در اقدامات مربوط به تنوع زیستی

هدف ۲۳: اطمینان از مشارکت کامل و عادلانه همه مردم در

تصمیم‌گیری‌ها

۷-۳- ارزیابی و پایش تنوع زیستی

از آنجائی که تنوع زیستی سنگ بنای توسعه پایدار است، تأثیر گسترده‌ای بر بخش‌هایی مانند کشاورزی، شیلات، تاب‌آوری اقلیمی و سلامت عمومی دارد. پایش دقیق و سیستماتیک تنوع زیستی، تضمین می‌کند که فعالیت‌های انسانی به گونه‌ای مدیریت شوند که اکوسیستم‌ها دچار آسیب‌های غیرقابل‌بازگشت نشوند. به‌عنوان نمونه، نظارت بر جمعیت حشرات گرده‌افشان به کشاورزان امکان می‌دهد تا شیوه‌های کشاورزی خود را به نحوی بهینه کنند که از جمعیت زنبورها حمایت شود و تولید پایدار مواد غذایی حفظ گردد. علاوه بر این، پایش تنوع زیستی، ابزار مهمی برای برنامه‌ریزی اصولی استفاده از زمین ارائه می‌دهد و از تخریب زیستگاه‌ها ناشی از گسترش شهرها و جنگل‌زدایی جلوگیری می‌کند. فقدان سیستم‌های پایش قوی، خطر عبور از ظرفیت تحمل اکوسیستم‌ها را به همراه دارد، که پیامدهای ناگوار آن شامل تهدید تنوع زیستی و رفاه انسانی خواهد بود.

اکنون که سند جهانی تنوع زیستی به تصویب رسیده است، توجه جامعه جهانی به سرعت از فرمول‌بندی آرمان‌ها و اهداف به چالش اجرای اقدامات برای دستیابی به تغییر واقعی در راستای این آرمان‌ها معطوف شده است. در این رابطه، شاخص‌ها نقش کلیدی در نظارت بر

پیشرفت به‌سوی دستیابی به اهداف توافق شده در سطوح ملی و جهانی ایفا می‌کنند و در برنامه‌ریزی اقدامات مناسب و هم‌سو در برنامه راهبردها و اقدامات ملی تنوع زیستی^۱ هر یک از کشورها نقش مهمی را ایفا می‌کنند. شاخص‌هایی که برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی به کار گرفته می‌شوند از مجموعه‌ای از گروه-شاخص‌های مختلف به شرح زیر تشکیل شده‌اند. برای هر یک از آرمان‌های چهارگانه و اهداف ۲۳ گانه، گروهی از شاخص‌های اصلی مؤلفه‌ای و مکمل تعریف شده‌اند که در ادامه به‌اختصار به تعریف هر یک از این گروه‌ها پرداخته می‌شود:

الف) شاخص‌های اصلی^۲: مجموعه‌ای حداقلی از شاخص‌های سطح بالا هستند که محدوده کلی اهداف و مقاصد چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال را پوشش می‌دهند و برای برنامه‌ریزی و پیگیری پیشرفت در میزان تحقق مصوبات استفاده می‌شوند. این شاخص‌ها در سطح ملی، منطقه‌ای و جهانی معتبر بوده و توسط کشورهای عضو تأیید شده‌اند. علاوه بر این، این شاخص‌ها می‌توانند باهدف برقراری ارتباط و تبادل‌نظر بین کشورهای مختلف نیز مورد استفاده قرار گیرند.

ب) شاخص‌های سطح جهانی^۳: این شاخص‌ها از پاسخ‌های دوگزینه‌ای بله/خیر در گزارش‌های ملی گردآوری می‌شوند. این شاخص‌ها بر اساس پاسخ‌های بله/خیر طراحی شده‌اند تا در قالب گزارش دهی ملی استفاده شوند. هدف از آن‌ها ارائه شمارش تعداد کشورهایی است که فعالیت‌های مشخصی را انجام داده‌اند.

ج) شاخص‌های مؤلفه‌ای^۴: فهرستی از شاخص‌های اختیاری هستند

1- National Biodiversity Strategies and Action Plans

2- Headline indicators

3- Global indicators

4- Component indicators

که در کنار شاخص‌های اصلی، زیرجزء‌های آرمان‌ها و اهداف چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال را پوشش می‌دهند. این شاخص‌ها می‌توانند با توجه به ماهیت آن‌ها در سطوح جهانی، منطقه‌ای، ملی و یا زیرملی به کار برده شوند.

د) شاخص‌های مکمل^۱: فهرستی از شاخص‌های اختیاری برای تحلیل موضوعی یا عمقی هر آرمان و هدف است که ممکن است در سطوح جهانی، منطقه‌ای، ملی و یا زیرملی مورداستفاده قرار گیرند.

ه) چارچوب پایش ممکن است با شاخص‌های ملی و زیرملی اضافی تکمیل شود.

در رابطه با این شاخص‌ها، شاخص‌هایی که احتمالاً بیشترین توجه را جلب می‌کنند، آن‌هایی هستند که اکنون به‌طور رسمی توسط کنوانسیون تنوع زیستی به‌عنوان شاخص‌های اصلی شناخته‌شده‌اند، یعنی مجموعه‌ای حداقلی از شاخص‌های سطح بالا که دامنه کلی آرمان‌ها و اهداف چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال را مدنظر قرار می‌دهند و برای برنامه‌ریزی و پیگیری پیشرفت سیستم‌ها و برنامه‌ریزی‌ها استفاده می‌شوند (CBD, 2022c). تمامی کشورهای عضو این کنوانسیون ملزم به ارائه گزارش پیشرفت در رابطه با هر یک از این شاخص‌های اصلی به‌عنوان بخشی از تعهدات گزارش‌دهی خود تحت این چارچوب خواهند بود (CBD, 2022b). گزارش‌دهی اجباری شاخص‌های اصلی می‌تواند به‌صورت اختیاری با گزارش‌دهی شاخص‌هایی که از دو گروه دیگر معیارها انتخاب‌شده‌اند (شاخص‌های مؤلفه‌ای (پوشش همه مؤلفه‌های آرمان‌ها و اهداف) و شاخص‌های مکمل (پشتیبانی از تحلیل‌های موضوعی یا عمقی) تکمیل شود. علت

نیز این است که ممکن است شاخص‌های اصلی نتوانند به‌تنهایی تمامی ابعاد یک آرمان یا یک هدف را لحاظ کنند و بنابراین لازم خواهد بود تا برای اهداف تحلیلی از شاخص‌های مؤلفه‌ای و مکمل کمک گرفته شود (CBD, 2022c).

۷-۴- ضرورت استفاده ترکیبی از شاخص‌های ارزیابی و پایش وضعیت

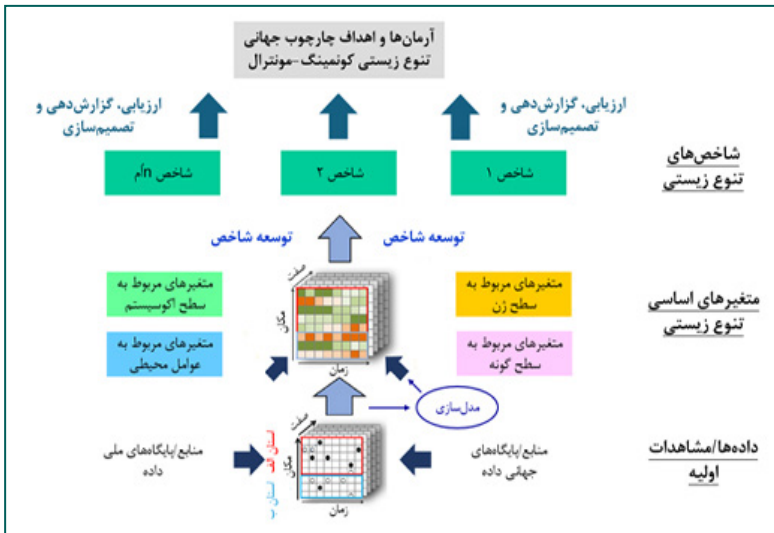
تنوع زیستی

تغییرات تنوع زیستی بسیار پیچیده هستند و خلاصه کردن آن در قالب شاخص‌های کمی و یا کیفی چالش بزرگی محسوب می‌شود. شاخص‌های تنوع زیستی به ما کمک می‌کنند این تغییرات را ردیابی کنیم، زیرا متغیرهای اساسی تنوع زیستی را اندازه‌گیری کرده و داده‌های پیچیده اکولوژیکی را به کمیت‌های قابل تفسیر برای سیاست‌گذاری، حفاظت و مدیریت در این عرصه ترجمه می‌کنند. با این حال، شناسایی تغییرات تنوع زیستی، به‌ویژه در مقیاس‌های محلی، دشواری‌های آماری را ایجاد می‌کند. از آنجاکه هیچ شاخص واحدی نمی‌تواند تمام ابعاد و مقیاس‌های تنوع زیستی را پوشش دهد، استفاده از مجموعه‌ای از شاخص‌ها ضروری است.

(شکل ۷-۱) یک مدل مفهومی برای نشان دادن روند توسعه و به‌کارگیری شاخص‌های تنوع زیستی در راستای ارزیابی و پایش روند حرکتی به‌سوی آرمان‌ها و اهداف تعیین‌شده پیشنهاد شده است که مؤلفه‌های مهمی مانند مقیاس زمانی، مقیاس مکانی و صفات مدنظر را لحاظ کرده است. در این مدل مفهومی از مشاهدات و داده‌های خام اولیه برای ساخت متغیرهای اساسی تنوع زیستی در مقیاس‌های محلی، ملی، منطقه‌ای و جهانی و بر پایه روش‌شناسی علمی و معتبر استفاده به عمل می‌آید. این متغیرها خود می‌توانند به‌طور مستقیم به‌عنوان

۱۸۰ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

شاخص‌های ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی به‌کاربرده شوند و یا اینکه با استفاده از روش‌های مدل‌سازی آماری مناسب با یکدیگر تلفیق‌شده و شاخص‌های تکمیلی کلان‌نگرتری را به دست دهند.



شکل ۷-۱- مدل مفهومی گام‌های شاخص‌سازی و ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی (توسعه مدل و پیشنهاد آن توسط نویسنده صورت گرفته است)

برای تصمیم‌گیری مؤثر، این شاخص‌ها باید به‌طور مکرر گزارش شوند تا برنامه‌ریزی در راستای اقدامات حفاظتی پیشگیرانه میسر باشد. در چارچوب کنوانسیون جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال، شاخص‌ها باید اهداف تعیین‌شده برای سال ۲۰۳۰ و اهداف بلندمدت تا ۲۰۵۰ را ارزیابی کنند، و بررسی برنامه راهبردها و اقدامات ملی تنوع زیستی می‌بایست خیلی زودتر از موعد مقرر انجام شود. با توجه به فوریت موضوع، بسیاری از فعالیت‌ها بر اقدامات حفاظتی در مقیاس‌های محلی مانند شهرها، شهرداری‌ها و پارک‌ها تکیه خواهند داشت، جایی که

تصمیم‌گیری‌های مدیریتی پاسخگوتر هستند. درحالی‌که شاخص‌های جهانی بینش کلی در رابطه با تغییرات تنوع زیستی را ارائه می‌دهند، ممکن است تغییرات سریع محلی تنوع زیستی که مسیر روندهای کوتاه‌مدت را تعیین می‌کنند، به‌درستی منعکس نکنند. این موضوع بر نیاز به نظارت پیوسته و چندمقیاسی بر تنوع زیستی تأکید دارد تا اقدامات حفاظتی به‌موقع و مؤثر تضمین شود.

۷-۵- پیش‌شرط انتخاب و یا توسعه شاخص‌های ارزیابی و پایش

تنوع زیستی

در تدوین آرمان‌ها و اهداف چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال از قاعده‌ای تحت عنوان SMART^۱ استفاده شده است. به این مفهوم که آرمان‌ها و اهداف باید مشخص، قابل اندازه‌گیری، قابل دستیابی، مرتبط و دارای بازه زمانی باشند. چنین آرمان‌ها و اهدافی، امکان توسعه شاخص‌های مرتبط و متعاقباً جمع‌آوری داده‌های لازم برای پایش پیشرفت در هر یک از آن‌ها را فراهم می‌کنند. ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی نیازمند داده‌های معتبر در این زمینه است به‌طوری‌که بدون وجود چنین داده‌هایی تلاش‌های حفاظتی بی‌جهت و بدون هدف خواهند بود. نتیجه ارزیابی و پایش باکیفیت تنوع زیستی این امکان را در اختیار دولت‌ها، سازمان‌های ملی و بین‌المللی، محققان و پژوهش‌گران و بهره‌برداران می‌گذارد تا بتوانند تغییرات روندهای جمعیتی گونه‌ها، ازجمله گونه‌های در معرض خطر انقراض را پایش کنند، از دست دادن زیستگاه‌ها و تغییرات زیست‌محیطی را به‌موقع شناسایی کنند، میزان اثربخشی برنامه‌های حفاظتی را ارزیابی کنند، تصمیم‌سازی‌های سیاستی و توافق‌نامه‌های بین‌المللی را پشتیبانی کنند، تهدیدهای نوظهور، ازجمله گونه‌های مهاجم یا شیوع

1- Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound

بیماری‌ها را شناسایی کنند تا در نهایت و از طریق امکان اقدام به موقع از انقراض گونه‌ها و فروپاشی اکوسیستم‌ها جلوگیری شود. ذکر این نکته ضروری است که محاسبه برخی از این شاخص‌ها به دلایلی مانند محدودیت دسترسی به داده دشوار است. اگرچه این موضوع، ممکن است در ابتدا شکافی را در محاسبه شاخص‌ها به‌ویژه بین کشورهای مختلف ایجاد نماید اما به تدریج و با سرمایه‌گذاری مناسب، زیرساخت‌های لازم برای جمع‌آوری داده‌های موردنیاز و نیز توسعه شاخص‌های مبتنی بر ظرفیت‌های ملی فراهم خواهد شد.

در ادامه به بیان معیارهای اصلی که در هنگام انتخاب و یا توسعه این شاخص‌ها مدنظر قرار گرفته‌اند پرداخته می‌شود. این معیارها به انتخاب شاخص‌هایی کمک می‌کنند که نه تنها علمی و معتبر هستند، بلکه کاربردی نیز می‌باشند و می‌توانند در ارزیابی عملکرد برنامه‌ها و طرح‌های مختلف مؤثر واقع شوند:

الف) هم‌راستایی با آرمان‌ها و اهداف: شاخص‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که بتوانند تغییرات مرتبط با موضوع موردنظر را به وضوح نشان دهند و ارتباط آن‌ها با اهداف مشخص باشد.

ب) دسترسی و مناسب بودن: شاخص‌ها باید قابلیت استفاده در مقیاس‌های جهانی و ملی را داشته باشند و به راحتی در دسترس قرار گیرند.

ج) وجاهت علمی: روش‌شناسی مربوط به شاخص‌ها باید از منابع معتبر منتشر شده به دست آمده باشد و قابلیت تکرار توسط محققان دیگر را داشته باشد.

د) دسترسی به داده‌ها: لازم است تا داده‌های لازم باید برای دوره

زمانی پس از ۲۰۲۰ و همچنین داده‌های تاریخی برای تجزیه روند بلندمدت تغییر در شاخص‌ها در دسترس باشند.

ه) پوشش جغرافیایی: داده‌ها باید تمام مناطق جهان را پوشش دهند تا تحلیل‌ها جامع و کاملی را به دست دهند.

و) کاربردهای قبلی: شاخص‌هایی که قبلاً توسط نهادهای بین‌المللی (از قبیل IPBES)^۱ و یا در گزارش‌های جهانی (از قبیل GBO^۲ و SDGs) یا ملی به کار گرفته شده‌اند باید موردتوجه قرار گیرند.

ز) سهولت در درک: شاخص‌ها باید از نظر مفهومی، ارائه و تفسیر داده‌ها به راحتی قابل فهم باشند.

ی) حمایت نهاد مسئول: وجود یک نهاد مسئول که به صورت مداوم از دسترسی و ارتباط شاخص‌ها حمایت کند، ضروری است.

ط) نمایش متعادل نتایج: شاخص‌ها باید بتوانند بین وضعیت یک آرمان یا هدف و فرآیندهای مرتبط با آن آرمان یا هدف ارتباط مناسبی برقرار کنند تا بتوان ارزیابی دقیق و واقع‌بینانه‌ای از پیشرفت‌های صورت گرفته به دست دهند.

۷-۶- شاخص‌های مصوب چارچوب جهانی تنوع زیستی

کونمینگ - مونترال

با عنایت به موارد مطرح شده در قسمت‌های قبل، در این بخش و در قالب جدول ۷-۱ اقدام به معرفی شاخص‌هایی که به تصویب پانزدهمین اجلاس کشورهای عضو کنوانسیون تنوع زیستی سازمان ملل متحد رسیده‌اند و ناظر بر سه دسته از شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل هستند، پرداخته می‌شود (CBD, 2022c).

1- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

2- Global Biodiversity Outlook

۱۸۴ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌های و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد.			
(**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
A	(۱.A) فهرست قرمز اکوسیستم‌ها (۲.A) وسعت اکوسیستم‌های طبیعی (۳.A) شاخص فهرست قرمز (۴.A) نسبت جمعیت‌ها درون گونه‌ها با اندازه جمعیت مؤثر < 500	شاخص بکربودن اکوسیستم شاخص یکپارچگی اکوسیستم شاخص زیستگاه گونه‌ها شاخص زیستگاه تنوع زیستی شاخص به‌هم‌پیوستگی مناطق حفاظت‌شده (Protconn) به‌هم‌پیوستگی پارک‌ها شاخص EDGE شاخص سیاره زنده تغییر در گستره اکوسیستم‌های آبی در طول زمان	نسبت مساحت جنگل به کل مساحت زمین توزیع جنگل از دست دادن پوشش درختی گستره مراتع و ساوانا شاخص پوشش سبز کوهستان گستره و شرایط زمین‌های توربزا ضخامت، عمق و گستره یخ‌ندان دائمی پوشش جهانی پیوسته جنگل‌های مانگرو روند تکه‌تکه شدن جنگل‌های مانگرو روند تغییر گستره جنگل‌های مانگرو پوشش مرجان زنده پوشش و ترکیب مرجان سخت گستره جهانی صخره‌های مرجانی گستره جهانی گیاهان دریایی (پوشش و ترکیب گیاهان دریایی) گستره جهانی باتلاق نمکی گستره کانوپی جلبک Kelp پوشش و ترکیب کانوپی جلبک‌های بزرگ پوشش گروه‌های مهم بسترهای دریایی پوشش جلبک‌های گوشتی شاخص روند گستره تالاب‌ها تغییر در گستره اکوسیستم‌های آب‌های داخلی در طول زمان شاخص تکه‌تکه شدن جنگل

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۸۵

جدول ۷-۱- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
ادامه A			شاخص یکپارچگی چشم‌انداز جنگلی زیست‌توده اکوسیستم‌های طبیعی منتخب شاخص زیستگاه تنوع زیستی محصولات بهداشتی حاصل از پوشش گیاهی جهانی شاخص تاب‌آوری زیست‌اقليمی اکوسیستم (BERI) بزرگی نسبی تکه‌تکه شدن (RMF) شاخص بکریودن اکوسیستم شاخص بکریودن تنوع زیستی شاخص سلامت اقیانوس شاخص گستره آسیب فیزیکی به زیستگاه‌های غالب کف دریا شاخص تکه‌تکه شدن رودخانه‌ها شاخص به‌هم‌پیوستگی دندریت درصد گونه‌های در معرض خطر که وضعیت آن‌ها بر اساس فهرست قرمز بهبودیافته است تعداد گونه‌های در معرض خطر به تفکیک گروه گونه‌ای شاخص پرندگان وحشی، میانگین فراوانی گونه‌ها (MSA) شاخص حفاظت گونه‌ها تغییرات در زیست‌توده و فراوانی پلانکتون فراوانی و زیست‌توده ماهیان کارت وضعیت ژنتیکی برای گونه‌های وحشی غناي گونه‌ای / تغییرات در تنوع زیستی خشکی محلی (PREDICTS)،

۱۸۶ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد.			
(**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
ادامه A			غنای گونه‌های دریایی جامعیت حفاظت از گونه‌های ارزشمند از نظر اجتماعی-اقتصادی و فرهنگی تعداد منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری مورد استفاده برای غذا و کشاورزی که در مکان‌های حفاظتی میان‌مدت یا بلندمدت نگهداری می‌شوند نسبت نژادهای دام محلی که در معرض خطر انقراض طبقه‌بندی شده‌اند شاخص فهرست قرمز (خویشاوندان وحشی حیوانات اهلی) شاخص به‌هم‌پیوستگی CMS شاخص وضعیت گونه‌ها مناطق بکر و دست‌نخورده میزان از دست رفتن قابل انتظار تنوع فیلولوژنتیکی نسبت جمعیت‌های حفظ‌شده درون گونه‌ها رودخانه‌های با جریان آزاد

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۸۷

جدول ۷-۱- شاخص‌های اصلی، مولفه‌های و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**): روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
*B	(۱.B) خدمات ارائه‌شده توسط اکوسیستم‌ها**	شاخص فهرست قرمز (برای گونه‌های بهره‌بردار شده) شاخص سیاره زنده (برای گونه‌های مورد استفاده)	سطوح فقر در جوامع وابسته به تنوع زیستی ردپای اکولوژیکی تعداد مناطق جنگلی گواهی‌شده تحت مدیریت پایدار با تأثیرات تأییدشده بر حفظ تنوع زیستی میزان از دست رفتن مورد انتظار تنوع فیلوژنتیکی شاخص فهرست قرمز (گونه‌های گرده‌افشان) شاخص وضعیت سبز (گرده‌افشان‌ها) شاخص کیفیت هوا حساب انتشار آلاینده‌های هوا بیماری‌های مشترک بین انسان و حیوان در حیات‌وحش شاخص تأثیرات اقلیمی اسیدی‌شدن اقیانوس‌ها سطح تنش آبی: نسبت برداشت آب شیرین به کل منابع آب شیرین موجود نسبت پهنه‌های آبی دارای آب کافی باکیفیت مطلوب شاخص جریان زیست‌محیطی (Eflow)، تغییر در کیفیت اکوسیستم‌های آب‌های داخلی در طول زمان تغییر در کیفیت اکوسیستم‌های آب‌های ساحلی در طول زمان سطح فرسایش

۱۸۸ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**): روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
ادامه *B			تعداد مرگومیر، افراد مفقودشده و افراد به‌طور مستقیم تحت‌تأثیر قرارگرفته از بلایا به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت مناطق بکر و دست‌نخورده تولید سوخت زیستی حداکثر ظرفیت بالقوه صید ماهی جمعیت شاغل در شکار و جمع‌آوری جانوران، آبیان و گیاهان وحشی میزان شیوع ناامنی غذایی متوسط یا شدید در میان جمعیت بر اساس شاخص تجربه ناامنی غذایی تولید و تجارت جنگل (سوخت چوبی) روند تجارت قانونی گیاهان دارویی ارزیابی مدیریت بازدیدکنندگان تعداد برنامه‌های آموزشی رسمی و غیررسمی که ارزش‌های معنوی و فرهنگی را در شبکه جهانی ذخایر زیستی یونسکو منتقل می‌کنند تعداد مکان‌های ترکیبی (بازارهای برجسته جهانی طبیعی و فرهنگی)، مناظر فرهنگی (شناخته‌شده به‌عنوان آثار ترکیبی طبیعت و انسان) و سایت‌های طبیعی با ارزش‌های فرهنگی ازجمله مواردی که دانش و عملیات بومی و محلی را حمایت می‌کنند که در فهرست میراث جهانی یونسکو و شبکه جهانی ذخایر زیست‌کره یونسکو ثبت‌شده‌اند

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۸۹

جدول ۷-۱- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
ادامه *B			شاخص تنوع زبانی - روند تنوع دو زبانی و تعداد گویشوران زبان‌های بومی شاخص توسعه چارچوب‌های استاندارد برای حفاظت و ارتقای فرهنگ، حقوق فرهنگی و تنوع فرهنگی شاخص اعتبار فرهنگی یونسکو-فرهنگ ۲۰۳۰ (چندین شاخص) فرآیندها و ابزارهایی نظارت بر اجرای حق در محیط زیست سالم (مانند گنجاندن در NBSAP ها و گزارش در گزارش‌های ملی) شاخص فهرست قرمز (برای گونه‌های با تجارت بین‌المللی)
*C	(۱.C) شاخص مزایای پولی دریافتی** (۲.C) شاخص مزایای غیرپولی**		تعداد کاربرانی که اطلاعات مربوط به استفاده از منابع ژنتیکی را به مکان‌های تعیین‌شده ارائه می‌دهند تعداد کل گواهی‌نامه‌های بین‌المللی به رسمیت شناخته‌شده منتشرشده در مرکز تبادل اطلاعات ABS تعداد مکاتبات ثبت‌شده منتشرشده در مکان‌های تعیین‌شده در مرکز تبادل اطلاعات ABS تعداد گواهی‌نامه‌های بین‌المللی به رسمیت شناخته‌شده میزان انطباق برای اهداف غیرتجاری واردکردن تنوع زیستی در سیستم‌های حسابداری ملی و گزارش‌دهی، که تحت عنوان اجرای سیستم حسابداری اقتصادی-زیست‌محیطی تعریف‌شده است

۱۹۰ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد.			
(**): روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
D	(۱.D) تأمین مالی بین‌المللی توسط دولت‌ها، از جمله کمک‌های رسمی برای توسعه (ODA) باهدف مدیریت حفاظتی و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها (۲.D) تأمین مالی داخلی توسط دولت‌ها باهدف مدیریت حفاظتی و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها (۳.D) تأمین مالی توسط بخش خصوصی (داخلی و بین‌المللی) باهدف مدیریت حفاظتی و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها		تأمین مالی بسیج‌شده برای ظرفیت‌سازی کمک‌های مالی و فنی ارائه‌شده به دلار (از جمله از طریق همکاری‌های جنوب-جنوب، شمال-جنوب و سه‌جانبه)، تأمین مالی بسیج‌شده برای ارتقای توسعه، انتقال، نشر و گسترش فناوری تعداد دانشمندان به ازای هر جمعیت مقالات علمی مشترک منتشرشده (در سیستم اطلاعات تنوع زیستی اقیانوس (OBIS) برحسب بخش کشتی‌های تحقیقاتی ملی نگهداری‌شده نسبت بودجه تحقیقاتی اختصاص‌یافته به پژوهش در حوزه فناوری دریایی به کل بودجه میزان ایجاد جریان مالی رسمی برای بورس‌های تحصیلی به تفکیک بخش و نوع مطالعه واردات جهانی کالاهای فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر طبق جریان‌ات تجاری دوجانبه به تفکیک گروه‌های کالایی ICT مجموع مبلغ تأمین مالی برای کشورهای درحال توسعه برای ارتقای توسعه، انتقال، نشر و گسترش فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۹۱

جدول ۷-۱- شاخص‌های اصلی، مولفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۱*	(۱.۸) فهرست قرمز اکوسیستم‌ها (۲.۸) وسعت اکوسیستم‌های طبیعی ۱-۱- درصد مساحت اراضی خشکی و دریایی که تحت آمایش سرزمینی فراگیر از نظر تنوع زیستی قرار دارند**	اولویت حفظ مناطق دست‌نخورده / مناطق بکر	تعداد کشورهایی که از حساب‌های سرمایه طبیعی در فرآیندهای برنامه‌ریزی استفاده می‌کنند درصد برنامه‌های آمایش سرزمینی که از اطلاعات مربوط به مناطق مهم تنوع زیستی استفاده می‌کنند قطعات زیستگاهی واقع در مناطق حفاظت‌شده دریایی یا تحت پوشش مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی (ICZM) سایر برنامه‌های آمایش سرزمین (که ذیل ICZM یا آمایش سرزمین‌های دریایی قرار نگرفته‌اند) تعداد کشورهایی که از حساب‌های اقیانوسی در فرآیندهای برنامه‌ریزی استفاده می‌کنند نسبت مساحت حوضه‌های آبخیز فرامرزی دارای مدیریت عملیاتی برای همکاری در زمینه آب درصد مساحت اراضی تحت کشت وسعت اکوسیستم‌های طبیعی به تفکیک نوع تعداد کشورهایی که قوانین ملی، سیاست‌ها یا اقدامات لازم در زمینه FPIC مرتبط با حفاظت را اجرا می‌کنند شاخص یکپارچگی اکوسیستم

۱۹۲ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌های و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**): روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۲	۲-۲- سطح اراضی تحت بازسازی (احیاء)	وسعت اکوسیستم‌های طبیعی به تفکیک نوع نگهداری و بازسازی به‌هم‌پیوستگی اکوسیستم‌های طبیعی	دامنه توزیع زیستگاه شاخص کمیابی گونه‌ها، سایت‌ها، مناطق دارای تنوع زیستی بالا، عرصه‌های دارای پستانداران بزرگ، مناطق بکر و دست‌نخورده و مناطق تثبیت اقلیم افزایش پوشش جنگل‌های ثانویه طبیعی از دست رفتن سالانه پوشش درختی اولیه مناطق گرمسیری شاخص یکپارچگی عرصه‌های جنگلی شاخص جهانی بازسازی اکوسیستم رودخانه‌های آزاد-جریان درصد عرصه‌های کشاورزی با حداقل ۱۰ درصد از اراضی طبیعی شاخص تاب‌آوری اکوسیستم زیست‌اقلیمی (BERI) اولویت حفظ مناطق بکر / دست‌نخورده وضعیت مناطق مهم تنوع زیستی شاخص زیستگاه تنوع زیستی شاخص فهرست قرمز فهرست قرمز اکوسیستم‌ها شاخص سیاره زنده شاخص زیستگاه گونه‌ها

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۹۳

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مولفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۳	۱-۳- تحت پوشش قرار دادن مناطق حفاظت‌شده و سایر تدابیر حفاظتی مؤثر مبتنی بر منطقه	تحت پوشش قرار گرفتن مناطق مهم تنوع زیستی در زمره مناطق حفاظت‌شده اثربخشی مدیریت مناطق حفاظت‌شده (PAME) به‌هم‌پیوستگی مناطق حفاظت‌شده (ProtConn) شاخص به‌هم‌پیوستگی مناطق حفاظت‌شده (PARC-) Connectedness فهرست قرمز اکوسیستم‌ها شاخص به‌هم‌پیوستگی تعداد مناطق حفاظت‌شده‌ای که ارزیابی در سطح سایت از حکمرانی و برابری (SAGE) را تکمیل کرده‌اند شاخص حفاظت از گونه‌ها	تنزل رتبه، کوچک‌سازی و خارج‌شدن از تحت قوانین حفاظت در مناطق حفاظت‌شده (PD)، وضعیت مناطق مهم تنوع زیستی فهرست سبز IUCN برای مناطق حفاظت‌شده و مناطق با مدیریت پایدار منابع طبیعی تعداد هکتارهای سایت‌های یونسکو (سایت‌های طبیعی و ترکیبی میراث جهانی و ذخایر زیست‌کره) شاخص اثربخشی مدیریت مناطق حفاظت‌شده و سایر اقدامات حفاظتی مؤثر مبتنی بر منطقه (MEPCA) شاخص ایزولاسیون مناطق حفاظت‌شده (PAI) سنگه شبکه مناطق حفاظت‌شده (ProNet) گستره‌ای از مناطق حفاظت‌شده و سایر اقدامات حفاظتی مؤثر مبتنی بر منطقه که مناطق مهم تنوع زیستی که برای گونه‌های مهاجر مهم هستند را در برمی‌گیرد تحت پوشش قرار گرفتن مناطق حفاظت‌شده و سایر اقدامات حفاظتی مؤثر مبتنی بر منطقه و قلمروهای سنتی (بر اساس نوع حکمرانی) ابزار ردیابی اثربخشی مدیریت رامسر (R-METT) درصدی از ذخایر زیست‌کره که نتیجه اقدامات حفاظتی در آن مثبت بوده و مدیریت مؤثر دارند

۱۹۴ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۷-۱- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
ادامه ۳			وسعت اراضی تحت استفاده مردم بومی و جوامع محلی که به‌نوعی به رسمیت شناخته‌شده‌اند شاخص حفاظت از گونه‌ها تعداد کشورهایی که قوانین ملی، سیاست‌ها یا اقدامات دیگری را در رابطه با رضایت آزادانه، قبلی و آگاهانه مرتبط با حفاظت را اجرا می‌کنند فهرست قرمز اکوسیستم‌ها نسبت مناطق اکولوژیکی خاکی، آب شیرین و دریایی که تحت حفاظت در قالب مناطق حفاظت‌شده یا سایر اقدامات حفاظتی مبتنی بر منطقه قرار دارند
۴	(۳A) شاخص فهرست قرمز (۴A) نسبت جمعیت‌های درون گونه‌ها با اندازه مؤثر جمعیت < ۵۰۰	شاخص سیاره زنده تعداد منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری که تحت پوشش قوانین مدیریت حفاظتی میان‌مدت یا بلندمدت قرار گرفته‌اند روند مدیریت مؤثر و پایدار تعارض انسان و حیات‌وحش و هم‌زیستی شاخص وضعیت سبز گونه‌ها وضعیت حفاظتی گونه‌های فهرست‌شده در ضمایم کنوانسیون تجارت بین‌المللی گونه‌های در معرض خطر انقراض (CITES) تثبیت یا بهبودیافته است	شاخص کاهش تهدید و بازیابی گونه‌ها وضعیت در حال تغییر گونه‌های متمایز از نظر تکاملی و در معرض خطر جهانی (شاخص EDGE) درصد گونه‌های تهدیدشده که وضعیتشان در حال بهبود است تعداد توافق‌نامه‌های خواهرخوانده با کنوانسیون گونه‌های مهاجر (CMS) نسبت نژادهای دامی محلی طبقه‌بندی‌شده به‌عنوان در معرض خطر انقراض شاخص فهرست قرمز (وابستگان وحشی حیوانات اهلی) سرعت استقرار گونه‌های بیگانه مهاجم

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۹۵

جدول ۷-۱- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۵	۵-۱- نسبت ذخایر ماهی در سطوح پایدار زیستی	شاخص فهرست قرمز برای گونه‌های مورد استفاده شاخص سیاره زنده برای گونه‌های مورد استفاده استفاده پایدار از گونه‌های وحشی	شاخص ارزی‌پروری پایدار در حوضه‌های آبخیز و منابع آبی سرزمینی (داخلی) شاخص فهرست قرمز (برای گونه‌های دارای تجارت بین‌المللی و گونه‌های مهاجر) شورای امانت‌داری دریایی صید ماهی مجموع صید از خانواده نهنگ‌ها تحت کنوانسیون بین‌المللی تنظیم صید نهنگ‌ها صید جانبی گونه‌های آسیب‌پذیر و غیرهدف درجه اجرای ابزارهای بین‌المللی برای مقابله با ماهیگیری غیرقانونی، گزارش نشده و نظارت‌نشده سهم تجارت قانونی و غیرقانونی حیات‌وحش که شامل گونه‌های در معرض خطر انقراض می‌شود تجارت غیرقانونی بر اساس طبقه‌بندی صورت گرفته گونه‌ها در کنوانسیون تجارت بین‌المللی گونه‌های در معرض خطر انقراض (CITES) تعداد کشورهایی که تجارت را در سیاست ملی تنوع زیستی خود گنجانده‌اند نسبت مناطق اکولوژیکی خاکی، آب شیرین و دریایی که تحت حفاظت در قالب مناطق حفاظت‌شده یا سایر اقدامات حفاظتی مبتنی بر منطقه قرار دارند اجرای اقداماتی که برای به حداقل رساندن اثرات شیلات و شکار بر گونه‌های مهاجر و زیستگاه‌های آن‌ها طراحی شده‌اند تعداد دارندگان گواهی زنجیره تأمین شورای نظارت دریایی (MSC) به تفکیک کشور توزیع‌کننده روند تجارت و تجاری‌سازی محصولات مبتنی بر تنوع زیستی که پایدار و قانونی است (مطابق با اصول تجارت زیستی و/یا الزامات کنوانسیون تجارت بین‌المللی گونه‌های در معرض خطر انقراض (CITES).

۱۹۶ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۶*	۱-۶- سرعت استقرار گونه‌های بیگانه مهاجم	سرعت و میزان تأثیر گونه‌های مهاجم سرعت گسترش گونه‌های بیگانه مهاجم تعداد رخدادهای معرفی گونه‌های بیگانه مهاجم	تعداد گونه‌های بیگانه مهاجم در فهرست‌های ملی مطابق با گونه‌های معرفی‌شده و مهاجم ثبت‌شده جهانی روند فراوانی، وقوع زمانی و توزیع مکانی گونه‌های غیربومی، به‌ویژه گونه‌های غیربومی مهاجم به‌ویژه در مناطق پرخطر (در رابطه با کانال‌ها و مسیرهای اصلی گسترش این گونه‌ها) شاخص فهرست قرمز (تأثیر گونه‌های بیگانه مهاجم)
۷	۱-۷- شاخص پتانسیل اوتروفیکاسیون ساحلی ۲-۷- غلظت محیطی آفت‌کش‌ها**	مصرف کود سهمی از جریان فاضلاب خانگی و صنعتی که به‌طور ایمن تصفیه‌شده‌اند تراکم زباله‌های پلاستیکی شناور (براساس میکرو و ماکرو پلاستیک‌ها) شاخص فهرست قرمز (تأثیر آلودگی)	روند رهاسازی نیتروژن فعال به محیط روند رسوب نیتروژن پسماندهای جامد شهری جمع‌آوری و مدیریت‌شده تولید پسماندهای خطرناک روند رهاسازی میزان زباله، شامل میکروپلاستیک‌ها، در جریان‌های آبی و کف دریا شاخص اوتروفیکاسیون ساحلی تراکم زباله‌های پلاستیکی فهرست قرمز اکوسیستم‌ها آلودگی صوتی زیرآب نام، مقدار/حجم/غلظت آفت‌کش‌های بسیار خطرناک بر اساس نوع (به تفکیک مناطق خشکی/دریایی) مصرف آفت‌کش‌ها به ازای واحد سطح زمین زراعی

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۹۷

جدول ۷-۱- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد.			
(**): روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۸*	-	مجموع خدمات تنظیمی آب‌وهوا که توسط اکوسیستم‌ها و به تفکیک نوع اکوسیستم (سیستم حساب‌های اقتصادی محیط زیستی) ارائه می‌شود تعداد کشورهایی که استراتژی‌های کاهش خطر بلایای ملی را مطابق با چارچوب سندای برای کاهش خطر بلایای ملی را مطابق با چارچوب سندای برای کاهش خطر بلایای ملی بازه ۲۰۱۵-۲۰۳۰ شامل تنوع زیستی می‌شود را اتخاذ و اجرا می‌کنند فهرست ملی منابع انتشار و میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در نتیجه بهره‌برداری از زمین و تغییر کاربری اراضی BERI	ذخیره زیست‌توده بالای سطح زمین در جنگل (تن در هکتار) فهرست ملی منابع انتشار و میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در نتیجه بهره‌برداری از زمین و تغییر کاربری اراضی نسبت دولت‌های محلی که استراتژی‌های کاهش خطر بلایای محلی را مطابق با استراتژی‌های کاهش خطر بلایای ملی به تصویب رسانده و اجرا می‌کنند تعداد کشورهای کمتر توسعه‌یافته و کشورهای کوچک جزیره‌ای در حال توسعه که بر پایه اظهارات آن‌ها در تعاملات ملی، میزان مشارکت آن‌ها در سطح ملی تعیین شده است، دارای استراتژی‌های بلندمدت هستند و برنامه‌های سازگاری ملی دارند شاخص اوتروفیکاسیون ساحلی ذخایر کربن و انتشار خالص سالانه گازهای گلخانه‌ای برحسب نوع کاربری زمین، و به تفکیک پوشش‌های طبیعی و غیرطبیعی زمین

۱۹۸ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مولفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۹*	۱-۹- مزایای ناشی از استفاده پایدار از گونه‌های وحشی ۲-۹- درصد جمعیت شاغل در مشاغل سنتی	تعداد افرادی که از منابع وحشی برای انرژی، غذا یا فرهنگ استفاده می‌کنند (شامل جمع‌آوری هیزم، شکار و ماهیگیری، جمع‌آوری، استفاده دارویی، صنایع‌دستی و غیره) شاخص فهرست قرمز (گونه‌های مورد استفاده برای غذا و دارو) شاخص سیاره زنده برای گونه‌های مورد استفاده	نسبت ذخایر ماهی در سطوح پایدار زیستی درجه اجرای ابزارهای بین‌المللی برای مقابله با ماهیگیری غیرقانونی، گزارش نشده و نظارت‌نشده تعداد دارندگان گواهی زنجیره تأمین شورای نظارت دریایی (MSC) به تفکیک کشور توزیع‌کننده زیست‌توده ذخایر تخم ماهیان (مربوط به گونه‌های به‌شدت بهره‌برداری شده در تجارت) تعداد منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری مورد استفاده برای غذا و کشاورزی که تحت پوشش قوانین مدیریت حفاظتی میان‌مدت یا بلندمدت قرار گرفته‌اند حجم تولید به ازای هر واحد نیروی کار به تفکیک اندازه واحد کشاورزی/دامداری/جنگلداری
۱۰	۱-۱۰- نسبت سطح زمین‌های کشاورزی تحت کشاورزی کارآمد و پایدار ۲-۱۰- پیشرفت در راستای مدیریت پایدار جنگل	مساحت جنگل‌های تحت مدیریت پایدار: گواهی مدیریت کل جنگل توسط شورای نظارت جنگل و برنامه تأیید گواهی جنگل میانگین درآمد تولیدکنندگان کوچک‌مقیاس غذا به تفکیک جنسیت و وضعیت بومی بودن	شاخص تنوع زیستی کشاورزی تغییرات در ذخایر کربن آلی خاک شاخص فهرست قرمز (وابستگان وحشی حیوانات اهلی) شاخص فهرست قرمز (گونه‌های گرده‌افشان) نسبت نژادهای دامی محلی طبقه‌بندی‌شده به‌عنوان در معرض خطر انقراض نسبت زمین‌های تخریب‌شده به کل مساحت اراضی

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۱۹۹

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مولفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد.			
(**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۱۱	(۱.B) خدمات ارائه‌شده توسط اکوسیستم‌ها**	تعداد مرگ‌ومیر، افراد مفقودشده و افراد مستقیماً تحت تأثیر قرارگرفته از بلایا به ازای هر ۱۰۰,۰۰۰ نفر جمعیت نرخ مرگ‌ومیر ناشی از آب ناسالم، بهداشت نامناسب و کمبود بهداشت (قرار گرفتن در معرض خدمات ناسالم آب و بهداشت برای همه (WASH) میانگین سالانه سطح ذرات معلق ریز (مانند $PM_{2.5}$ و PM_{10}) در شهرها نسبت پیکره‌های آبی باکیفیت خوب آب سطح تنش آبی	حساب‌های انتشار هوا نسبت واحدهای اداری محلی دارای سیاست‌ها و رویه‌های تثبیت‌شده عملیاتی برای مشارکت دادن جوامع محلی در مدیریت آب و بهداشتی نسبت جمعیت استفاده‌کننده از خدمات آب آشامیدنی ایمن و سالم نرخ مرگ‌ومیر خانوار ناشی از آلودگی هوا (شاخص SDG ۳/۹/۱)
۱۲*	۱-۱۲- میانگین سهم مساحت ساخته‌شده از شهرها که به‌عنوان فضای سبز/آبی برای استفاده همگان اختصاص‌یافته است	خدمات اکوسیستمی تفریحی و فرهنگی ارائه‌شده	
۱۳*		تعداد کشورهایی که سیستم حسابداری زیست‌محیطی-اقتصادی (SEEA) را اجرا کرده‌اند	شاخص دخالت انسانی در تولید خالص اولیه (HANPP) انتشار CO_2 به ازای هر واحد ارزش‌افزوده تغییر در کارایی استفاده از آب در طول زمان

۲۰۰ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مولفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۱۴*	۱-۱۴- تعداد شرکت‌هایی که اقدام به گزارش دهی درباره افشای خطرات، وابستگی‌ها و تأثیرات بر تنوع زیستی ارائه می‌دهند**	شاخص مبتنی بر نیروی کار برای افشای مالی مرتبط با طبیعت	شاخص کاهش تهدید و احیای گونه‌ها تعداد شرکت‌هایی که گزارش‌های پایداری منتشر می‌کنند
۱۵*	(۱.۱) شاخص مربوط به مزایای مالی دریافت شده (۲.۱) شاخص مربوط به مزایای غیرمالی	تعداد مجوزهای صادرشده و یا معادل آن‌ها برای منابع ژنتیکی (مشمول بر موارد مرتبط با دانش سنتی) به تفکیک نوع مجوز	تعداد کل انتقالات صورت گرفته مواد زراعی در کشور از طریق سیستم چندجانبه معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی (ITPGRFA) تعداد کل مجوزهای صادرشده و یا معادل آن‌ها که برای دسترسی به منابع ژنتیکی صادرشده‌اند تعداد کل گواهی‌نامه‌های بین‌المللی به رسمیت شناخته‌شده منتشرشده در مرکز تبادل اطلاعات ABS تعداد کشورهایی که کسب رضایت آگاهانه قبلی را لازم می‌دانند و اقدامات قانونی، اجرایی یا سیاستی مربوط به دسترسی و تسهیم منافع را در مرکز تبادل اطلاعات Clearing-House منتشر کرده‌اند تعداد کشورهایی که کسب رضایت آگاهانه قبلی را لازم می‌دانند و اطلاعات مربوط به رویه‌های دسترسی و تسهیم منافع را در مرکز تبادل اطلاعات ABS منتشر کرده‌اند تعداد کشورهایی که چارچوب‌های قانونی، اجرایی و سیاستی را برای تضمین اشتراک منافع عادلانه و منصفانه تصویب کرده‌اند درصد تقریبی مزایای مالی و غیرمالی ناشی از مدیریت حفاظتی و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۲۰۱

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد.			
(**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۱۶*		شاخص ضایعات غذا رد پای مواد به ازای هر فرد تأثیرات جهانی زیست‌محیطی مصرف رد پای اکولوژیکی	میزان جریان‌سازی (الف) آموزش شهروند جهانی و (ب) آموزش برای توسعه پایدار مشتمل بر برابری جنسیتی و حقوق بشر در تمام سطوح در: (i) سیاست‌های آموزشی ملی؛ (ii) برنامه‌های درسی؛ (iii) آموزش معلمان؛ و (iv) ارزیابی‌های دانش‌آموزان نرخ بازیافت ارزیابی اثر چرخه حیات (LCIA) مانند LIME؛ روش ارزیابی اثر چرخه حیات بر اساس مدل‌سازی نقطه پایانی (اهداف نهایی) سطح فقر در جوامع در حال توسعه
۱۷	۱-۱۷- مشوق‌های مثبت برای ترویج حفاظت و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی ۲-۱۸- ارزش یارانه‌ها و سایر مشوق‌های مضر برای تنوع زیستی یا حذف‌شده‌اند	ارزش یارانه‌ها و سایر مشوق‌های مضر برای تنوع زیستی که در راستای مثبت هدایت، بازطراحی یا حذف‌شده‌اند	تعداد کشورهایی که مالیات‌های مرتبط با تنوع زیستی دارند تعداد کشورهایی که هزینه‌ها و عوارض مرتبط با تنوع زیستی دارند تعداد کشورهایی که مجوزهای قابل تجارت مرتبط با تنوع زیستی دارند روند حمایت دولت از عناصر بالقوه مضر زیست‌محیطی در بخش کشاورزی (برآورد حمایت از تولیدکننده) روند تعداد و ارزش حمایت‌های دولتی از سوخت‌های فسیلی مقدار یارانه سوخت‌های فسیلی به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی (تولید و مصرف)

۲۰۲ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**): روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۱۸*			تعداد کشورهایی که تدابیر قانونی و اداری لازم برای ایمنی زیستی را در اختیاردارند تعداد کشورهایی که تدابیر ایمنی زیستی خود را اجرا می‌کنند تعداد کشورهایی که تدابیر و ابزارهای لازم برای شناسایی و تشخیص محصولات حاصل از زیست‌فناوری را دارند تعداد کشورهایی که ارزیابی‌های ریسک را به روش علمی باهدف حمایت از تصمیم‌سازی‌های مربوط به ایمنی زیستی انجام می‌دهند تعداد کشورهایی که تدابیر مدیریت ریسک را ایجاد و اجرا می‌کنند درصد کشورهای عضو پروتکل کارتاژنا در زمینه ایمنی زیستی که مفاد پروتکل را اجرا می‌کنند تعداد کشورهایی که تدابیر قانونی و فنی برای بازسازی و جبران خسارت را دارا هستند درصد طرف‌های پروتکل مکمل ناگویا □ کوالاامپور در مورد مسئولیت و جبران خسارت درصد کشورهایی عضو پروتکل ناگویا-کوالاامپور تعداد کشورهایی که تدابیر مدیریت ریسک را ایجاد و اجرا می‌کنند تعداد کشورهایی که سازوکار لازم برای تسهیل به اشتراک‌گذاری و دسترسی به اطلاعات مربوط به تأثیرات بالقوه منفی زیست‌فناوری بر تنوع زیستی و سلامت انسان دارند را دارا هستند

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۲۰۳

جدول ۷-۱- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونتreal			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد.			
(**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۱۹	(۱.د) تأمین مالی بین‌المللی توسط دولت‌ها، ازجمله کمک‌های رسمی برای توسعه (ODA) باهدف مدیریت حفاظتی و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها (۲.د) تأمین مالی داخلی توسط دولت‌ها باهدف مدیریت حفاظتی و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها (۳.د) تأمین مالی توسط بخش خصوصی (داخلی و بین‌المللی) باهدف مدیریت حفاظتی و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها*		میزان منابع مالی تأمین‌شده از سوی تسهیلات جهانی محیط‌زیست (GEF) و اختصاص‌یافته به مناطق کانونی تنوع زیستی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، کمک‌های رسمی در راستای توسعه و همکاری جنوب-جنوب مقدار و ترکیب تأمین مالی مرتبط با تنوع زیستی که به سیستم گزارش‌دهی اعتباری OECD گزارش شده است ارزش دلاری کمک‌های مالی و فنی (شامل همکاری شمال-جنوب، جنوب-جنوب و سه‌جانبه) که به کشورهای درحال توسعه اختصاص داده شده است ارزش دلاری تمام منابعی که برای تقویت ظرفیت آماری در کشورهای درحال توسعه فراهم شده است مقدار تأمین مالی خیریه مرتبط با تنوع زیستی نسبت کل بودجه تحقیقاتی اختصاص داده شده به تحقیقات در زمینه فناوری دریایی مقدار کل تأمین مالی تأییدشده برای کشورهای درحال توسعه برای ترویج توسعه، انتقال، نشر و گسترش فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست تعداد کشورها (و تعداد ابزارهای) دارای برنامه‌های پرداخت برای خدمات اکوسیستمی (PES) تعداد کشورهایی که (الف) ارزش‌های تنوع زیستی را مطابق با کنوانسیون ارزیابی کرده‌اند، (ب) نیازها، شکاف‌ها و اولویت‌های تأمین مالی را شناسایی و گزارش کرده‌اند، (ج) برنامه‌های مالی ملی برای تنوع زیستی را توسعه داده‌اند، (د) تأمین مالی و ظرفیت‌سازی لازم برای انجام فعالیت‌های فوق را دریافت کرده‌اند
۲۰	-	-	-

۲۰۴ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مولفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد.			
(**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۲۱	۱-۲۱- شاخص اطلاع در زمینه تنوع زیستی برای پایش چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال	شاخص وضعیت گونه‌ها میزان جریان سازی (الف) آموزش شهروند جهانی و (ب) آموزش برای توسعه پایدار مشتمل بر برابری جنسیتی و حقوق بشر در تمام سطوح در: (i) سیاست‌های آموزشی ملی؛ (ii) برنامه‌های درسی؛ (iii) آموزش معلمان؛ و (iv) ارزیابی‌های دانش‌آموزان	رشد تعداد رکوردها و گونه‌ها در پایگاه داده شاخص سیاره زنده رشد رکوردهای وقوع گونه‌هایی که از طریق تسهیلات جهانی اطلاعات تنوع زیستی قابل دسترسی هستند رشد در رکوردهای وقوع گونه‌های دریایی که از طریق سیستم اطلاعات تنوع زیستی اقیانوس (OBIS) قابل دسترسی هستند نسبت گونه‌های شناخته‌شده‌ای که از طریق فهرست قرمز گونه‌های تهدیدشده IUCN ارزیابی شده‌اند تعداد ارزیابی‌ها در فهرست قرمز گونه‌های تهدیدشده IUCN نظرسنجی سواد زیستی توسط انجمن جهانی باغ‌وحش‌ها و آکواریوم‌ها (WAZA) (سواد تنوع زیستی در میان بازدیدکنندگان جهانی باغ‌وحش‌ها و آکواریوم‌ها) شاخص اطلاعات وضعیت گونه‌ها
۲۲*	-	نسبت کل جمعیت بزرگسال با حق مالکیت امن برای زمین، (الف) طی اسناد قانونی به رسمیت شناخته‌شده و (ب) کسانی که حقوق خود برای زمین برقرار تصور می‌کنند به تفکیک جنسیت و نوع مالکیت	درصد موقعیت‌های شغلی در نهادهای ملی و محلی، از جمله در: (الف) قوه مقننه؛ (ب) بخش خدمات عمومی؛ و (ج) قوه قضاییه، در مقایسه با توزیع ملی موقعیت‌های شغلی و به تفکیک جنسیت، سن، افراد دارای معلولیت و گروه‌های جمعیتی تعداد کشورهایی که سیستم‌هایی برای ردیابی و عمومیت‌بخشی تخصیص‌ها در راستای برابری جنسیتی و توانمندسازی زنان دارند

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۲۰۵

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مولفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونتreal			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**): روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد)			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
ادامه ۲۲*			نسبت کل جمعیت کشاورزی دارای مالکیت یا حق مالکیت امن بر زمین کشاورزی، به تفکیک جنسیت؛ و سهم زنان در میان مالکان یا دارنده حق بر زمین کشاورزی، به تفکیک نوع مالکیت تعداد کشورهایی که در آن‌ها چارچوب قانونی (شامل قوانین عرفی)، حقوق برابر زنان را برای مالکیت و/یا کنترل زمین تضمین می‌کند تعداد مناطق حفاظت‌شده‌ای که ارزیابی در سطح سایت از حکمرانی و برابری (SAGE) را تکمیل کرده‌اند روند تعداد مدافعان حقوق بشر زیست‌محیطی که سالانه کشته می‌شوند و یا متفرق می‌گردند (به تفکیک کشور و جنسیت)؛ و تعداد مدافعان حقوق بشر زیست‌محیطی بومی که کشته‌شده‌اند حق مالکیت زمین توسط جوامع بومی و محلی به تفکیک جنسیت و نوع مالکیت نسبت جمعیتی که معتقد هستند تصمیم‌سازی‌ها فراگیر و پاسخگو است (به تفکیک جنسیت، سن، معلولیت و گروه جمعیتی)

۲۰۶ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مؤلفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونتreal			
(*) یک شاخص دوگزینه‌ای برای لحاظ شدن در آرمان و یا هدف پیشنهاد شده است که متعاقباً توسط گروه موقت متخصصین فنی بررسی خواهد شد. (**) روش‌شناسی به‌روزی که روی آن توافق شده باشد برای این شاخص وجود ندارد. گروه موقت متخصصین فنی با همکاری گروه‌های دیگر نسبت به ارائه راهنمایی درباره نحوه توسعه این شاخص‌ها اقدام خواهند کرد			
آرمان/هدف	شاخص(های) اصلی	شاخص(های) مؤلفه‌ای	شاخص(های) مکمل
۲۳*	-	نسبت کرسی‌های اختصاص داده‌شده به زنان در (الف) پارلمان‌های ملی و (ب) دولت‌های محلی شاخص اجرای ملی برنامه اقدام جنسیتی نسبت کل جمعیت بزرگسال با حق مالکیت امن برای زمین، (الف) طی اسناد قانونی به رسمیت شناخته‌شده و (ب) کسانی که حقوق خود برای زمین برقرار تصور می‌کنند به تفکیک جنسیت و نوع مالکیت	درصد موقعیت‌های شغلی در نهادهای ملی و محلی، از جمله در: (الف) قوه مقننه؛ (ب) بخش خدمات عمومی؛ و (ج) قوه قضاییه، در مقایسه با توزیع ملی موقعیت‌های شغلی و به تفکیک جنسیت، سن، افراد دارای معلولیت و گروه‌های جمعیتی جنسیت، سن، افراد دارای معلولیت و گروه‌های جمعیتی نسبت کل جمعیت کشاورزی دارای مالکیت یا حق مالکیت امن بر زمین کشاورزی، به تفکیک جنسیت؛ و سهم زنان در میان مالکان یا دارنده حق بر زمین کشاورزی، به تفکیک نوع مالکیت تعداد کشورهایی که سیستم‌هایی برای ردیابی و عمومیت‌بخشی تخصیص‌ها در راستای برابری جنسیتی و توانمندسازی زنان دارند تعداد مناطق حفاظت‌شده‌ای که ارزیابی در سطح سایت از حکمرانی و برابری (SAGE) را تکمیل کرده‌اند نسبت جمعیتی که معتقد هستند تصمیم‌سازی‌ها فراگیر و پاسخگو است (به تفکیک جنسیت، سن، معلولیت و گروه جمعیتی) تعداد کشورهایی که در آن‌ها چارچوب قانونی (شامل قوانین عرفی)، حقوق برابر زنان را برای مالکیت و/یا کنترل زمین تضمین می‌کند

۷-۷- جمع‌بندی

در مسیر مقابله با از دست رفتن تنوع زیستی و افزایش تلاش‌ها در راستای مدیریت حفاظتی پایدار، چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال گامی مهم و روبه‌جلو محسوب می‌شود. شاخص‌هایی که در این فصل مورد بحث قرار گرفتند، ابزارهای ارزشمندی هستند که به ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در مقیاس‌های مختلف کمک می‌کنند. درحالی‌که استفاده از این شاخص‌ها مزایای زیادی مانند روش‌های استاندارد ارزیابی استاندارد و بینش‌های عمیق‌تر مبتنی بر داده را به همراه دارد، اما چالش‌های خاصی نیز همچنان در این ارتباط باقی‌مانده است. ازجمله این چالش‌ها می‌توان به محدودیت‌های دسترسی به داده‌ها، تفاوت در توانایی/ظرفیت گزارش‌دهی توسط کشورهای مختلف و نیاز به هماهنگی بیشتر بین چارچوب‌های پایش و نظارت اشاره کرد. مقابله با این کاستی‌ها نیازمند تلاش هماهنگ جامعه علمی، سیاست‌گذاران، ذی‌نفعان و ذی‌نفعان در تمامی سطوح است. درنهایت، اجرای مؤثر و بهبود این شاخص‌ها نقش مهمی در دستیابی به اهداف بلندپروازانه چارچوب کونمینگ-مونترال ایفا خواهد کرد. از طریق همکاری‌های نزدیک‌تر و تزریق نوآوری، این ابزارها می‌توانند به کشورها و سازمان‌ها مختلف این امکان را به دست دهد تا پیشرفت‌های صورت گرفته در این عرصه و در راستای نیل به اهداف را اندازه‌گیری کرده و مسئولیت‌پذیری در حفاظت از تنوع زیستی روی کره زمین را ملموس‌تر نمایند. این فصل به‌عنوان درآمدی برای پیشبرد گفتگو و اقدام در میان ذی‌نفعان و ذی‌نفعان این حوزه مهم علم حفاظت از تنوع زیستی و محیط‌زیست و بهره‌برداری پایدار از این منابع خدادادی محسوب می‌شود.

فصل هشتم

نگاهی به اهداف و چارچوب‌های پروتکل ناگویا

محمد جعفرآقایی^۱

۸-۱- مقدمه

از زمان تصویب کنوانسیون تنوع زیستی مشخص بود که اجرای ماده ۱۵، که درواقع رکن سوم کنوانسیون را تضمین خواهد کرد، مستلزم تعریف سازوکارهای مشخص اجرایی است. برای فراهم نمودن زمینه اجرای این ماده، در دهمین کنفرانس اعضای کنوانسیون تنوع زیستی در سال ۲۰۱۰ که در شهر ناگویای ژاپن برگزار گردید یک پروتکل الحاقی به کنوانسیون به تصویب رسید که به پروتکل ناگویا شهرت یافت. این پروتکل به طور مشخص بر موضوع دسترسی به منابع ژنتیکی و اشتراک منافع حاصل از بهره‌برداری از آن‌ها (ABS)^۱ تمرکز دارد (Buck & Hamilton, 2011).

این موضوعی پذیرفته شده است که همه ملت‌های جهان از نظر نیاز به منابع ژنتیکی به یکدیگر وابسته بوده و هیچ جامعه‌ای از نظر منابع ژنتیکی موردنیاز برای تأمین نیازهای غذایی و کشاورزی خودکفا و مستقل نیست. بنابراین اولین هدف پروتکل ناگویا تضمین دسترسی عادلانه و پایدار به منابع ژنتیکی است. این پروتکل کشورها را تشویق می‌کند تا با وضع سازوکارهای قانونی و شفاف دسترسی به منابع ژنتیکی خود را برای دیگران تسهیل نمایند. این سازوکارهای قانونی شامل کسب رضایت آگاهانه قبلی (PIC)^۱ کشور تأمین‌کننده منابع ژنتیکی و عقد توافق‌نامه‌های متقابل (MAT)^۲ برای بهره‌برداری از این منابع است. البته در بهره‌برداری از منابع ژنتیکی باید منافع کشور تأمین‌کننده این منابع نیز تأمین گردد، بنابراین دومین هدف پروتکل ناگویا تسهیم منافع به صورتی منصفانه و عادلانه است. منافع حاصل از تجاری‌سازی منابع ژنتیکی، ممکن است منافع مالی مانند حق امتیاز، رویالیتی و سایر درآمدهای مالی و یا منافع غیرمالی مانند انتقال فناوری، آموزش، توسعه زیرساخت‌ها و مانند آن

1- Prior Informed Consent

2- Mutually Agreed Term

باشد که باید بین بهره‌برداران و کشورهای تأمین‌کننده منابع توافق شود (جعفرآقایی و آقاجمالی، ۱۴۰۳). "برای مطالعه متن کامل پروتکل ناگویا و مواد قانونی آن، به پیوست ۲ مراجعه شود".

در پروتکل ناگویا، دسترسی به منابع ژنتیکی و تسهیم منافع به‌طور واضح و مشخص از طریق توافقات دوطرفه میان کشورهای تأمین‌کننده منابع ژنتیکی (کشورهای مبدأ) و بهره‌بردار (کشورها، شرکت‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و غیره) صورت می‌گیرد. این توافقات باید شامل شرایط تسهیم منافع به‌صورت شفاف و عادلانه باشند. بنابراین برخلاف معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی (ITPGR-FA)^۱، در پروتکل ناگویا تسهیم منافع بیشتر بر توافقات دوطرفه و ملی بین کشورهای مبدأ منابع ژنتیکی و بهره‌بردار استوار است. این به کشورهای عضو این اختیار را می‌دهد که شرایط ویژه خود را در نظر بگیرند و توافقاتی متناسب با نیازها و وضعیت خاص خود را ایجاد کنند. حتی این پروتکل حقوق جوامع بومی و محلی را نیز به رسمیت می‌شناسد و در صورت نیاز از حقوق آنان نیز دفاع می‌کند. با این حال این پروتکل، ناقض معاهده ITPGRFA نبوده و سیستم تسهیم منافع چندجانبه آن معاهده را قابل اجرا و مکفی می‌داند.

در کنار منابع ژنتیکی، دانش بومی و سنتی مرتبط با منابع ژنتیکی که در اختیار جوامع بومی و محلی است نیز به همان اندازه اهمیت دارد. بنابراین سومین هدف پروتکل، حفاظت از دانش سنتی و تأمین حقوق جوامع بومی و سنتی حامل این دانش است. چهارمین هدف پروتکل تقویت همکاری‌های بین‌المللی است. پروتکل ناگویا می‌کوشد تا با تنظیم قوانین و چارچوب‌های مشترک و جلب همکاری‌های بین‌المللی،

1- International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture

بهره‌برداری مسئولانه از منابع ژنتیکی در سطح بین‌المللی را ترویج نماید. پروتکل ناگویا با جلوگیری از سرقت زیستی و بهره‌برداری غیرقانونی از منابع ژنتیکی موجب ایجاد انگیزه در کشورهای تأمین‌کننده، برای حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از منابع طبیعی بوده و با تأمین حقوق جوامع بومی و محلی حامل دانش سنتی مرتبط با منابع ژنتیکی، فرصت‌های اقتصادی و علمی جدیدی را برای کشورهای در حال توسعه که از منابع ژنتیکی غنی برخوردار هستند فراهم می‌نماید. به این ترتیب پروتکل ناگویا ابزار قانونی و اجرایی کنوانسیون تنوع زیستی برای تحقق هدف سوم (تسهیم منافع) این کنوانسیون است و نقش کلیدی در توسعه پایدار و حفاظت از تنوع زیستی ایفا می‌کند.

۸-۲- اهمیت پروتکل ناگویا در حفاظت از تنوع زیستی و

استفاده پایدار از آن

بدون پروتکل ناگویا توصیه به حفاظت از تنوع زیستی بیشتر به نصیحت‌های اخلاقی شبیه است. اغلب منابع ژنتیکی با ارزش در کشورهای در حال توسعه پراکنده هستند، در حالی که اغلب شرکت‌های تجاری که از توانایی‌های لازم برای بهره‌برداری از این منابع برخوردارند در کشورهای توسعه‌یافته مستقر هستند. کشورهای در حال توسعه بدون انجام هزینه‌های اضافی برای حفاظت از تنوع زیستی نیز با مشکلات اقتصادی بزرگی دست‌به‌گریبان هستند و تأمین هزینه‌های اضافی بدون آنکه به‌طور مستقیم در رشد اقتصادی آن‌ها مؤثر باشد، برای اغلب آن‌ها مقدور نیست. اما پروتکل ناگویا با تضمین اشتراک منصفانه منافع حاصل از بهره‌برداری از منابع ژنتیکی، به کشورهای غنی از تنوع زیستی انگیزه می‌دهد که برای حفظ زیستگاه‌ها و گونه‌های زیستی موجود در قلمرو خود سرمایه‌گذاری کنند. همچنین بسیاری از جوامع بومی و محلی که

دانش سستی مرتبط با منابع ژنتیکی را در اختیاردارند، از اهمیت اقتصادی آن‌ها آگاه نبوده و یا از توانایی لازم برای تجاری‌سازی آن برخوردار نیستند. بنابراین تلاشی برای حفظ و تداوم این دانش انجام نمی‌دهند. پروتکل ناگویا تضمین می‌کند که این جوامع از منافع حاصل از بهره‌برداری اقتصادی از دانش خود بهره‌مند شوند. این حمایت از جوامع بومی موجب می‌شود که آن‌ها در حفاظت از منابع خود و استفاده پایدار از آن‌ها نقش فعال‌تری ایفا نمایند. هم‌زمان پروتکل ناگویا بهره‌برداران از منابع ژنتیکی را ملزم می‌سازد تا پیش از دسترسی به این منابع، برای کسب رضایت آگاهانه قبلی (PIC) و تنظیم توافقنامه‌های دوجانبه (MAT) اقدام نمایند. این موضوع موجب آگاهی کشورهای در حال توسعه و جوامع محلی و بومی از اهمیت منحصربه‌فرد منابع ژنتیکی آن‌ها شده و چارچوبی قانونی برای دسترسی به منابع ژنتیکی فراهم می‌نماید که بهره‌برداری مسئولانه و پایدار از آن‌ها را تضمین می‌کند. پروتکل ناگویا استفاده پایدار از منابع ژنتیکی را به‌عنوان یکی از اصول اساسی خود تعریف کرده است. به این معنی که منابع باید به‌گونه‌ای مدیریت شوند که هم‌زمان با بهره‌برداری، توان بازسازی آن‌ها نیز حفظ شود. این اصل، به‌ویژه در صنایع دارویی، کشاورزی و زیست‌فناوری که از منابع ژنتیکی استفاده می‌کنند، اهمیت زیادی دارد. در مجموع می‌توان گفت پروتکل ناگویا نه تنها از تنوع زیستی به‌عنوان میراثی جهانی حفاظت می‌کند، بلکه به کشورهای و جوامع محلی این امکان را می‌دهد که از منافع حاصل از منابع ژنتیکی به‌طور عادلانه بهره‌مند شوند. این پروتکل، هم‌زمان با جلوگیری از سوءاستفاده، به بهره‌برداری مسئولانه و پایدار از منابع طبیعی کمک کرده و نقش مهمی در توسعه پایدار ایفا می‌کند.

۸-۳- سرقت زیستی و بهره‌برداری غیرقانونی از منابع ژنتیکی

به بهره‌برداری غیرقانونی یا غیرمنصفانه از منابع ژنتیکی یا دانش سنتی مرتبط با آن‌ها، بدون کسب رضایت یا مشارکت منصفانه کشورها یا جوامع بومی تأمین‌کننده، سرقت زیستی (بایوپایرسی) گفته می‌شود. در این فرایند، شرکت‌های چندملیتی، مؤسسات تحقیقاتی، یا افراد از منابع زیستی و دانش سنتی کشورهای درحال توسعه برای تولید محصولات تجاری مانند داروها، بذر و محصولات زیست‌فناوری، استفاده کرده و صاحبان این منابع و دانش را در منافع حاصل از آن شریک نمی‌کنند.

مرسوم‌ترین شیوه سرقت زیستی، دسترسی غیرقانونی به منابع ژنتیکی است. شرکت‌ها یا محققان به زیستگاه‌های بومی دسترسی پیدا کرده و از گیاهان، حیوانات یا میکروارگانیسم‌های موجود در این مناطق بهره‌برداری می‌کنند بدون اینکه رضایت جوامع یا دولت کشور تأمین‌کننده را کسب نمایند. استفاده از دانش سنتی جوامع محلی بدون اجازه مالکین این دانش نیز سرقت زیستی محسوب می‌شود. دانش سنتی بومیان در مورد خواص دارویی یا صنعتی گیاهان و منابع دیگر به‌طور غیرقانونی به دست می‌آید و بدون جبران یا شناسایی حقوق بومیان مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما خطرناک‌ترین شیوه سرقت زیستی ثبت پتنت‌های غیرمنصفانه بر منابع ژنتیکی کشورهای درحال توسعه است. شرکت‌ها بر روی منابع ژنتیکی یا فرآورده‌های مرتبط با آن‌ها پتنت ثبت می‌کنند، درحالی‌که این دانش یا مواد از جوامع بومی یا کشورهای دیگر گرفته شده است. به این ترتیب راه بر بهره‌برداری تجاری مالکان اصلی این منابع مسدود می‌شود.

مشهورترین پرونده سرقت زیستی، به ثبت پتنت بر روی برنج هندی باسماتی مربوط می‌شود. در سال ۱۹۹۷، شرکت آمریکایی رایس تک^۱ پتنتی

را در اداره ثبت اختراعات و علائم تجاری ایالات متحده (USPTO)^۱ ثبت کرد که ادعا می‌کرد نوعی برنج باکیفیت مشابه باسماتی تولید کرده است. این پتنت شامل ۲۰ ادعای گسترده بود، از جمله ادعاهایی مبنی بر اینکه شرکت رایس‌تک، یک رقم جدید از برنج باسماتی را با ویژگی‌های برتر (مانند عطر و دانه بلند) اصلاح کرده است. برنج باسماتی به‌طور سنتی در شمال هند و پاکستان کشت می‌شود و یکی از محصولات صادراتی ارزشمند این منطقه است. این برنج به دلیل عطر خاص، طعم منحصر به فرد و ویژگی‌های غذایی، شهرت جهانی دارد. ثبت پتنت توسط شرکت رایس‌تک به این معنا بود که این شرکت می‌توانست کنترل بازار برنج باسماتی در آمریکا و سایر کشورها را در دست بگیرد و حتی صادرکنندگان هندی را مجبور به پرداخت حق امتیاز کند.

این اقدام اعتراضات شدیدی را در هند به دنبال داشت. دولت هند، کشاورزان، و گروه‌های زیست‌محیطی استدلال کردند که این محصول قرن‌ها در هند و پاکستان کشت شده و بخشی از میراث فرهنگی منطقه است. شرکت رایس‌تک نه تنها از نام باسماتی سوءاستفاده کرده بود، بلکه دانش و تلاش کشاورزان هندی را نادیده گرفته بود و اینکه این پتنت می‌توانست بازارهای صادراتی هند را تحت تأثیر قرار داده و درآمد کشاورزان را کاهش دهد. پس از اعتراضات گسترده و پیگیری‌های حقوقی، دولت هند یک پرونده قوی علیه شرکت رایس‌تک در USPTO تشکیل داد. نتیجه این اعتراضات منجر به تغییرات مهمی در پتنت شد از جمله از ۲۰ ادعای اصلی پتنت، تنها ۳ ادعا مورد تأیید قرار گرفتند، و سایر ادعاها لغو شدند و شرکت مجبور شد نام "باسماتی" را از برنج خود حذف کند و حق انحصاری خود بر برنج باسماتی را از دست داد (Goldfinger, 2007).

اما پرونده آیورودا^۱ (دانش سنتی هند در مورد داروهای گیاهی) حتی از آن‌ها هم فراتر رفته و تأثیرات عمیقی بر میراث فرهنگی و اقتصادی هند داشته است. آیورودا، یک سیستم طب سنتی با قدمتی بیش از ۵۰۰۰ ساله در هند است، که از گیاهان دارویی و فرآیندهای درمانی منحصربه‌فردی استفاده می‌کند. در دهه‌های اخیر، شرکت‌های چندملیتی و محققان غربی بارها تلاش کرده‌اند خواص درمانی گیاهان آیورودایی را بدون ذکر منبع دانش و جبران منصفانه، به نام خود ثبت کنند. از جمله در سال ۱۹۹۵، دانشگاه می‌سی‌سی‌پی پتنتی در ایالات متحده ثبت کرد که ادعا می‌کرد استفاده از زردچوبه^۲ برای درمان زخم‌ها و عفونت‌ها یک کشف جدید است. یکی دیگر از موارد برجسته سرقت زیستی مربوط به درخت نیم^۳ است، که به دلیل خواص دارویی و آفت‌کشی آن در میان کشاورزان و جوامع سنتی هند شناخته شده است. در دهه ۱۹۹۰، شرکت چندملیتی گریس^۴ و وزارت کشاورزی ایالات متحده اختراعی را ثبت کردند که به فرآیندی برای استخراج روغن نیم و استفاده از آن به عنوان آفت‌کش مربوط می‌شد. این ثبت اختراع، اگرچه بر اساس فرآیندهایی انجام شد که از مدت‌ها قبل در میان کشاورزان هندی و جوامع محلی استفاده می‌شد، ولی به شرکت‌ها حق انحصاری برای بهره‌برداری تجاری از آن را می‌داد. مورد دیگر گیاه آراقیطون^۵ که به "جینسنگ هندی" نیز معروف است، و به دلیل خواص ضد استرس و تقویت سیستم ایمنی بدن در آیورودا شناخته شده است. برخی شرکت‌های داروسازی تلاش کردند فرمولاسیون‌ها و عصاره‌های مبتنی بر آراقیطون را ثبت کنند.

1- Ayurveda

2- Turmeric

3- Neem

4- W.R. Grace

5- Ashwagandha

این اقدامات اغلب با اعتراض گسترده جوامع محلی مواجه شده است. گروه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی، از جمله بنیاد تحقیقات علوم، فناوری و محیط‌زیست، با حمایت دولت هند، پرونده‌هایی را علیه این موارد مطرح کردند. استدلال آن‌ها این بود که این فناوری و دانش‌ها از دیرباز در هند وجود داشته و بنابراین اختراع جدیدی به شمار نمی‌رود. در این موارد شناخته‌شده، دولت هند و گروه‌های زیست‌محیطی موفق شده‌اند پتنت‌ها را لغو کنند (Shiva & Eaton, 1998; Swiderska, 2006; Reid, 2009). اما این پرونده‌ها موجب شد تا هند تلاش‌های مؤثرتری را برای جلوگیری از سرقت زیستی و انحصاری شدن استفاده از دانش سنتی مرتبط با منابع ژنتیکی هند انجام دهد. یکی از مهم‌ترین دستاوردهای هند در مبارزه با سرقت زیستی، ایجاد کتابخانه دانش دیجیتال سنتی (TKDL)^۱ در سال ۲۰۰۱ بود. این کتابخانه دانش سنتی آیورودا، یونانی^۲، سیدها^۳ و یوگا را مستند کرد، متون سنتی به زبان‌های مختلف مانند سانسکریت، هندی و تامیل به زبان‌های مدرن و علمی ترجمه شدند و کتابخانه TKDL به دفاتر ثبت اختراع در سراسر جهان دسترسی داد تا هنگام بررسی درخواست‌ها، این دانش به‌عنوان دانش پیشین^۴ در نظر گرفته شود.

این پرونده‌ها و موارد مشابه آن نشان می‌دهد که کشورهای در حال توسعه باید مکانیزم‌های قانونی برای محافظت از دانش سنتی و منابع طبیعی خود ایجاد کنند، با ثبت و دیجیتالی کردن دانش سنتی مانند پروژه TKDL، از سوءاستفاده از دانش سنتی خود جلوگیری کنند، در سازمان‌های بین‌المللی مانند سازمان تجارت جهانی (WTO)^۵ از

1- Traditional Knowledge Digital Library - TKDL

2- Unani

3- Siddha

4- Prior Art

5- World Trade Organization

منافع خود دفاع کنند و آگاهی عمومی درباره سرقت زیستی و اهمیت برندسازی جغرافیایی را افزایش دهند. همچنین جوامع محلی و کشاورزان باید درباره حقوق خود و خطرات سرقت زیستی آموزش ببینند.

۸-۴- نقش پروتکل ناگویا در جلوگیری از سرقت زیستی

پروتکل ناگویا به عنوان یکی از ابزارهای اجرایی کنوانسیون تنوع زیستی (CBD)^۱، چارچوبی قانونی و شفاف برای جلوگیری از سرقت زیستی فراهم می کند. مواد پنج تا هفت پروتکل، عمدتاً مواردی را شامل می شود که مانع سوءاستفاده از منابع ژنتیکی برای سرقت زیستی بوده یا امکان پیگیری آن را فراهم می کند. از جمله این موارد اصل کسب رضایت آگاهانه قبلی (PIC)^۲ است. مطابق ماده ۶ پروتکل، دسترسی به منابع ژنتیکی تنها با اجازه رسمی و رضایت کشور تأمین کننده یا جوامع محلی ممکن است. این بند تضمین می کند که بهره برداری بدون آگاهی و اجازه انجام نشود. همچنین بنا بر اصل الزام بر عقد توافق نامه های دوجانبه (MAT)^۳، بهره برداران باید قبل از استفاده از منابع ژنتیکی، توافق نامه دوجانبه برای شرایط بهره برداری و تسهیم منصفانه و عادلانه منافع با کشورهای تأمین کننده یا جوامع محلی تنظیم کنند. اصل اشتراک منافع^۴ که ماده ۵ پروتکل را تشکیل می دهد تضمین می کند که منافع حاصل از استفاده از منابع ژنتیکی، شامل منافع مالی (مانند درآمد حاصل از فروش) و غیرمالی (مانند انتقال فناوری و آموزش)، به کشورها و جوامع تأمین کننده منابع ژنتیکی بازگردد. در همان ماده شش کشورهای عضو، متعهد می شوند که چارچوب های قانونی و اداری لازم

1- Convention on Biological Diversity

2- Prior Informed Consent

3- Mutually Agreed Terms

4- Benefit Sharing

را برای مدیریت دسترسی و استفاده از منابع ژنتیکی ایجاد کنند تا از سرقت زیستی جلوگیری شود. همچنین سراسر ماده هفت پروتکل به موضوع حفاظت از دانش سنتی پرداخته و تأکید ویژه‌ای بر به رسمیت شناختن و حفاظت از دانش سنتی مرتبط با منابع ژنتیکی دارد. این امر شامل اشتراک منافع با جوامع بومی و محلی است. به این ترتیب مفاد پروتکل ناگویا می‌تواند به‌طور مؤثری از سرقت زیستی جلوگیری کرده و با ایجاد سازوکارهای قانونی و اخلاقی، از حقوق کشورها و جوامع محلی در بهره‌برداری از منابع ژنتیکی و دانش سنتی محافظت می‌کند.

۸-۵- تعهدات کشورهای متعهد در چارچوب پروتکل ناگویا

علاوه بر روح کلی حاکم بر پروتکل ناگویا که احترام به حق مالکیت کشورها و جوامع محل بر منابع ژنتیک و دانش سنتی مربوط به آنان است. پروتکل برای اجرایی نمودن اهداف خود تعهدات دیگری را نیز برای کشورهای عضو در نظر گرفته است. مهم‌ترین این تعهدات الزام کشورهای عضو به ایجاد سازوکارهای شفاف و قانونی برای نحوه دسترسی، بهره‌برداری و تسهیم منافع حاصل از تجاری‌سازی منابع ژنتیکی، به‌منظور جلوگیری از سوءاستفاده از منابع ژنتیکی و تضمین حقوق کشورهای مبدأ و جوامع محلی در برابر بهره‌برداری‌های غیرمنصفانه است. این مقررات باید به‌صورت شفاف و منصفانه نحوه ارائه درخواست، رسیدگی به درخواست‌ها و سازوکار صدور PIC و مجوزهای دسترسی در زمان متعارف، چارچوب کلی موافقت‌نامه‌های دوجانبه برای تسهیم منافع حاصله و نحوه رسیدگی و حل و فصل اختلافات را مشخص نماید.

کشورهای عضو باید سازوکارهای نظارتی و مکانیزم‌های اجرایی برای اطمینان از این‌که دسترسی به منابع ژنتیکی و تقسیم منافع به‌طور قانونی و منصفانه انجام می‌شود، ایجاد کنند. برای این منظور لازم است یک

مرجع ملی^۱ را برای مدیریت اطلاعات و ارتباطات در مورد دسترسی به منابع ژنتیکی، تقسیم منافع، اطلاع‌رسانی و راهنمایی متقاضیان دسترسی به منابع ژنتیکی، ارتباط با دبیرخانه پروتکل و اتاق تهاثر اطلاعات دسترسی و تسهیم منافع، معرفی نمایند. مرجع ملی هر کشور وظیفه دارد سیاست‌ها، مقررات و اقدامات انجام‌شده در مورد دسترسی و تسهیم منافع، اطلاعات مربوط به کانون ملی و مرجع یا مراجع صلاحیت‌دار ملی، مجوزهای صادرشده، مراجع صلاحیت‌دار جوامع بومی و محلی، نمونه قراردادهای روش‌ها و ابزارهای تدوین‌شده برای پایش منابع ژنتیکی، آیین‌نامه‌ها و شیوه‌های اجرایی کشور متبوع خود را در اتاق تهاثر به اشتراک بگذارد. همچنین کشورهای عضو باید سازمان‌هایی برای نظارت بر رعایت مقررات دسترسی به منابع ژنتیکی و تقسیم منافع ایجاد کنند. این سازمان‌ها شامل مرجع ذیصلاح ملی است که وظایف کسب الزامات رضایت آگاهانه قبلی (PIC)، انعقاد شرایط مورد توافق متقابل (MAT)، اعطای دسترسی، صدور مدرک کتبی مبنی بر تحقق الزامات دسترسی و ارائه توصیه در مورد روش‌های دسترسی را بر عهده دارند.

"جزئیات دقیق تعهدات کشورهای عضو پروتکل ناگویا در پیوست ۲ این کتاب ارائه شده است."

یکی دیگر از وظایف مورد تأکید پروتکل ناگویا، تعهد اعضا نسبت به موضوع شناسایی و حفاظت از دانش سنتی مرتبط با منابع ژنتیکی است. ماده ۱۲ پروتکل ناگویا بر اهمیت حفاظت از دانش سنتی تأکید کرده و لازم است دسترسی به این دانش برای تحقیقات یا تجاری‌سازی با موافقت جوامع بومی و بر اساس توافقات منصفانه باشد تا جوامع بومی و کشاورزان محلی که نگهدارنده و انتقال‌دهنده این دانش هستند، از بهره‌برداری تجاری آن دانش بهره‌مند شوند و حقوق آن‌ها محفوظ بماند.

۸-۶- مزایای پروتکل ناگویا برای کشورهای متعاهد

پروتکل ناگویا یکی از مهم‌ترین ابزارهای بین‌المللی برای ایجاد عدالت و شفافیت در بهره‌برداری از منابع ژنتیکی و دانش سنتی است. این پروتکل به‌ویژه به ایجاد منافع اقتصادی عادلانه برای تمامی کشورهای عضو، اعم از کشورهای توسعه‌یافته (که عمدتاً بهره‌بردار منابع ژنتیکی هستند) و کشورهای در حال توسعه (که منابع ژنتیکی را عرضه می‌کنند) توجه دارد. کشورهای توسعه‌یافته می‌توانند از دسترسی شفاف و قانونی به منابع ژنتیکی و افزایش همکاری‌های علمی و تجاری بهره‌برداری کنند، در حالی که کشورهای در حال توسعه نیز می‌توانند از تقسیم عادلانه منافع، تسهیل صادرات و دسترسی به بازارهای بین‌المللی، حمایت از جوامع بومی و تقویت زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های محلی بهره‌مند شوند. به‌طور کلی، این پروتکل به ایجاد یک اقتصاد جهانی پایدارتر و عادلانه‌تر در زمینه منابع ژنتیکی و دانش سنتی کمک می‌کند.

علاوه بر مزایای اقتصادی، پروتکل با ایجاد حس اعتماد میان عرضه‌کنندگان و مصرف‌کنندگان منابع ژنتیکی و دانش سنتی مرتبط با آن، مزایای مهمی در زمینه گسترش همکاری‌های علمی و فناوری ایجاد می‌نماید. این مزایا شامل دسترسی به منابع ژنتیکی برای تحقیق و توسعه و تولید محصولات جدید، انتقال فناوری، تقویت همکاری‌های علمی بین‌المللی و حفاظت از تنوع زیستی است. این امر به کشورهای در حال توسعه این امکان را می‌دهد که بهره‌برداری از منابع ژنتیکی خود را توسعه بدهند و در عین حال ظرفیت‌های علمی و تحقیقاتی خود را تقویت کنند. کشورهای توسعه‌یافته نیز از دسترسی به منابع ژنتیکی جدید و دانش بومی مرتبط با آن برای پیشرفت‌های علمی و توسعه فناوری‌های نو بهره‌مند می‌شوند.

اما مهم‌ترین مزایای پروتکل ناگویا موضوع حفاظت از تنوع زیستی و منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه است که یکی از جنبه‌های مهم این توافق‌نامه است. یکی از اهداف اصلی پروتکل ناگویا، ایجاد انگیزه‌های قانونی و اقتصادی برای کشورهای عضو است تا در کنار بهره‌برداری پایدار از منابع ژنتیکی، به‌طور مؤثرتر از منابع طبیعی و تنوع زیستی خود حفاظت کنند. اغلب کشورهای در حال توسعه و جوامع بومی از توانایی و انگیزه کافی برای بهره‌برداری از تنوع زیستی و منابع ژنتیکی خود برخوردار نیستند. پروتکل ناگویا با تشویق کشورها به مشارکت در تحقیق و توسعه فناوری و تسهیم منافع، انگیزه‌های اقتصادی حفاظت از منابع را در کشورهای در حال توسعه تحریک می‌نماید. منابع مالی حاصل از تسهیم منافع می‌توانند به برنامه‌های حفاظتی و مدیریت منابع طبیعی اختصاص یابند و به تقویت زیرساخت‌های حفاظتی، پروژه‌های مدیریت پایدار و حفاظت از تنوع زیستی کمک کنند. به‌عنوان مثال، اشتراک منافع می‌توان شامل ایجاد و نگهداری از مناطق حفاظت‌شده، پارک‌های ملی یا برنامه‌های بازسازی زیستگاه‌ها باشد. علاوه بر منابع ژنتیکی، دانش بومی که توسط جوامع محلی حفاظت و نگهداری می‌شود نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. این دانش به‌ویژه در زمینه‌های تولید و فراوری محصولات کشاورزی و غذایی، داروسازی و مدیریت منابع طبیعی کاربرد دارد. پروتکل ناگویا به این جوامع کمک می‌کند تا در عین حال که از حقوق معنوی و اقتصادی خود در این فرایند محافظت می‌کنند، از کاربرد دانش سنتی خود در تحقیقات علمی و تجاری‌سازی محصولات بهره‌برداری کنند. این امر باعث ایجاد انگیزه‌های جدید برای حفظ و گسترش این دانش می‌شود. در عین حال پروتکل ناگویا با تأکید بر دسترسی قانونی و توافقات پیش از بهره‌برداری (MAT) یک چارچوب قانونی فراهم می‌کند تا از سرقت زیستی (بایوپایرسی)، دسترسی غیرقانونی

و استفاده غیرمجاز از منابع ژنتیکی که از مهم‌ترین عوامل فرسایش و نابودی منابع ژنتیکی هستند جلوگیری شود

مزایای حقوقی و ارتباطات بین‌المللی پروتکل ناگویا یکی از دیگر جنبه‌های کلیدی این توافق‌نامه است که به کشورهای عضو کمک می‌کند تا حقوق خود را در سطح جهانی حفظ و ارتقا دهند. این مزایا شامل تقویت سیستم حقوقی برای دسترسی به منابع ژنتیکی و دانش سنتی، حفاظت از حقوق کشورها در برابر بهره‌برداری غیرقانونی، و تعامل مؤثرتر در سطح بین‌المللی برای مدیریت منابع طبیعی و ژنتیکی است. پروتکل ناگویا بر حفاظت از حقوق کشورهای مبدأ و جوامع بومی تأکید دارد. این حقوق شامل حقوق مالکیت معنوی و حقوق اقتصادی و اجتماعی است که باید در روند دسترسی به منابع ژنتیکی و دانش سنتی رعایت شود. همچنین پروتکل ناگویا کشورهای عضو را ملزم می‌سازد تا قوانین داخلی خود را برای دسترسی به منابع ژنتیکی وضع کنند و بهره‌برداران ملزم به رعایت قوانین و مقررات داخلی کشورهای مبدأ تنوع زیستی هستند.

یکی از ویژگی‌های مهم پروتکل ناگویا پیش‌بینی یک سازوکار حقوقی بین‌المللی برای حل اختلافات و منازعات میان کشورهای عضو است. این سازوکارها می‌تواند شامل مراجعه به دیوان بین‌المللی دادگستری یا سایر نهادهای حل اختلاف باشد. این ویژگی به کشورهای عضو اطمینان می‌دهد که در صورت بروز هرگونه اختلاف حقوقی در زمینه دسترسی به منابع ژنتیکی یا تسهیم منافع، امکان پیگیری قانونی و حمایت از حقوق خود را خواهند داشت.

"متن کامل پروتکل ناگویا، شامل مواد مربوط به تسهیم منافع و دسترسی به منابع ژنتیکی، در پیوست ۲ قابل دسترسی است."

۸-۷- چالش‌ها و ضعف‌ها در اجرای پروتکل ناگویا

پروتکل ناگویا در تلاش است تا دسترسی به منابع ژنتیکی و تسهیم منافع را به‌طور منصفانه و قانونی تنظیم کند، اما هنوز برای اجرای آن چالش‌هایی از نظر پیچیدگی‌های قوانین و مقررات، عدم توانمندی کشورهای در حال توسعه، تعارضات با توافقات بین‌المللی دیگر و نیز تعریف مفهوم مالکیت بر منابع ژنتیکی وجود دارد. بدیهی است که رفع این چالش‌ها مستلزم ایجاد و اجرای سازوکارهای قانونی پیچیده در کشورهای عضو است که ممکن است مشکلاتی از نظر هزینه، زمان، و منابع انسانی برای همه کشورها فراهم نماید.

تعریف دقیق منابع ژنتیکی: کشورهای عضو باید منابع ژنتیکی را به‌طور دقیق و شفاف شناسایی کنند تا امکان پیگیری حقوقی آن‌ها در آینده فراهم شود. اغلب یک منبع ژنتیکی معین به یک کشور یا جامعه معین تعلق ندارد و در یک محدوده جغرافیایی نسبتاً وسیع یافت می‌شود. برخی از منابع ژنتیکی مانند جانوران به‌سادگی از مرزهای جغرافیایی عبور کرده و در زیستگاه‌های طبیعی چندین کشور مختلف زندگی می‌کنند. بنابراین تعریف مالکیت یک کشور بر این منابع به‌سادگی مقدور نیست. ثبت منابع ژنتیکی: پیشنهاد شده است کشورها منابع ژنتیکی خود را ثبت و معرفی کنند تا موارد سوءاستفاده از آن‌ها قابل شناسایی و ردیابی باشد. هند از چنین راهکاری برای ثبت دانش سنتی گیاهان دارویی (آیورودا) استفاده کرده و از سال ۲۰۰۱ کتابخانه دانش دیجیتال سنتی را راه‌اندازی کرده است. اما ایجاد این بانک‌های اطلاعاتی علاوه بر هزینه و نیاز به نیروی متخصص، با دشواری‌های دیگری نیز همراه است. منابع ژنتیکی و دانش سنتی مرتبط با آن به‌صورت خالص قابل احصا نیستند بلکه دامنه‌ای از جمعیت‌ها یا شیوه‌های بهره‌برداری را شامل می‌گردند. بنابراین توصیف

و ثبت دقیق مشخصات آن‌ها، آن‌چنان‌که در مورد ارقام و نژادهای کشاورزی و یا ابداعات و اختراعات انجام می‌شود مقدور نیست.

پیچیدگی قوانین و مقررات: هر کشور باید قوانین و مقررات داخلی خود را به گونه‌ای تنظیم کند که با مفاد پروتکل هم‌راستا باشد. این شامل ایجاد راهکارهای قانونی برای مدیریت و ثبت دسترسی به منابع ژنتیکی و تسهیم منافع حاصل از آن‌ها است. از جمله، کشورهای مبدأ منابع باید قوانین مشخصی برای دسترسی قانونی به منابع ژنتیکی از سوی کشورهای دیگر یا شرکت‌های خارجی وضع کنند. هر کشور باید سازوکارهای دقیقی برای تنظیم و نظارت بر توافقات تسهیم منافع ایجاد کند، به طوری که منافع به طور شفاف و منصفانه بین طرفین تقسیم شود. پیاده‌سازی چنین قوانین پیچیده‌ای به ویژه برای کشورهای در حال توسعه که ممکن است از زیرساخت‌های حقوقی و اداری قوی برخوردار نباشند، می‌تواند چالش برانگیز باشد.

نیاز به هماهنگی‌های ملی و بین‌المللی: یکی دیگر از پیچیدگی‌های اجرایی پروتکل ناگویا، نیاز به هماهنگی میان کشورهای عضو و نهادهای بین‌المللی است. اجرای پروتکل ناگویا مستلزم همکاری میان کشورهای مختلف و سازمان‌های بین‌المللی است تا اطمینان حاصل شود که دسترسی به منابع ژنتیکی به طور قانونمند انجام می‌شود و منافع به طور عادلانه تقسیم می‌شوند. این هماهنگی‌ها از نظر وجود اختلافات در قوانین داخلی کشورهای مختلف، تفاوت‌های فرهنگی و سیستم‌های حقوقی در کشورهای مختلف و همچنین فرآیندهای اداری مختلف در سطح ملی و بین‌المللی می‌تواند چالش برانگیز باشد.

ایجاد مکانیزم‌های نظارتی مؤثر: یکی از بخش‌های حیاتی پروتکل ناگویا، ایجاد سازوکارهای نظارتی برای تضمین اجرای قوانین و مقررات

است. کشورهای عضو باید سیستم‌هایی برای نظارت بر دسترسی به منابع ژنتیکی و تسهیم منافع، به‌ویژه در زمینه‌هایی که بهره‌برداری از این منابع برای پژوهش‌های تجاری صورت می‌گیرد، ایجاد کنند. این نظارت‌ها باید شامل کنترل‌های دقیق و گزارش‌گیری‌های شفاف باشد که می‌تواند زمان و منابع زیادی را از دولت‌ها و سازمان‌های نظارتی طلب نماید.

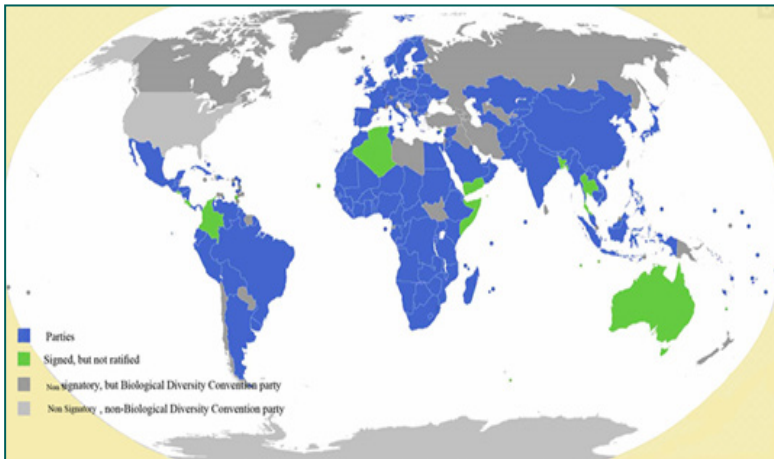
چالش‌های مرتبط با اجرای تفاهم‌نامه‌های تسهیم منافع: کشورهای عضو پروتکل ناگویا باید برای هر مورد دسترسی به منابع ژنتیکی و تسهیم منافع، تفاهم‌نامه‌های دقیق و جامع تنظیم کنند. در این تفاهم‌نامه‌ها باید میزان و نوع منافع که باید تسهیم شوند مشخص شود، شرایط دسترسی به منابع ژنتیکی و نحوه استفاده از آن‌ها به‌طور دقیق تعریف شود، نحوه انجام مذاکرات و توافقات برای تضمین رعایت حقوق کشورهای مبدأ و جوامع بومی مشخص شود. این تفاهم‌نامه‌ها باید به‌طور فردی برای هر مورد دسترسی تنظیم شوند، که می‌تواند هزینه‌های حقوقی و اداری زیادی را ایجاد نموده و ممکن است مدت زیادی طول بکشد تا توافقات نهایی به دست آید.

بنابراین هنوز چالش‌های اقتصادی و منابع انسانی مهمی فراروی کشورهای درحال توسعه که بیشتر منابع ژنتیکی را در اختیار دارند باقی مانده است. این چالش‌ها شامل کمبود منابع مالی برای ایجاد و نگهداری سیستم‌های قانونی و نظارتی مؤثر، کمبود تخصص حقوقی و فنی برای تنظیم توافقات دسترسی و تسهیم منافع و همچنین دشواری در مدیریت منابع ژنتیکی و حفاظت از آن‌ها در برابر بهره‌برداری‌های غیرمجاز است. در نتیجه، کشورهای درحال توسعه ممکن است به دلیل این محدودیت‌ها هنوز نتوانند از تمام ظرفیت‌های پروتکل ناگویا بهره‌برداری نمایند.

"برای درک بهتر چارچوب حقوقی پروتکل ناگویا، مطالعه پیوست ۲ توصیه می‌شود."

۸-۸- عضویت در پروتکل ناگویا در جهان و ایران

در حال حاضر ۱۴۲ کشور به عضویت پروتکل ناگویا درآمده‌اند، کشور آمریکا تنها کشوری است که اساساً عضویت کنوانسیون تنوع زیستی را نپذیرفته است. بنابراین در حدود ۵۰ کشور دنیا در حال بررسی عضویت در پروتکل هستند یا قصد عضویت در آن را ندارند (شکل ۸-۱) (CBD, 2024).



شکل ۸-۱- کشورهایی که تاکنون به عضویت پروتکل ناگویا درآمده‌اند. (CBD, 2024).

در ایران در سال ۱۳۹۳ سازمان حفاظت محیط‌زیست پیشنهاد عضویت در پروتکل ناگویا را ارائه و از طرف دولت برای تصویب به مجلس شورای اسلامی ارسال گردید. لایحه ارسالی دولت در تاریخ ۸ آذرماه همان سال در کمیسیون‌های تخصصی مجلس مورد بحث و بررسی قرار گرفت و در نهایت نتیجه‌گیری شده که: با پیوستن به پروتکل ناگویا، کشورهای عضو برای دسترسی به منابع ژنتیکی یکدیگر، نیاز به اخذ مجوز خواهند داشت و بنابراین الحاق به این پروتکل کمک زیادی به حفظ منابع ژنتیکی کشور

خواهد کرد. باوجوداین، مهم‌ترین پیش‌نیاز این امر، وجود قانون ملی و متولی مشخص در زمینه مدیریت منابع ژنتیکی کشور است. در غیر این صورت، نه تنها نمی‌توان از پتانسیل‌های موجود در این پروتکل بین‌المللی بهره‌برداری کرد، بلکه تعهدات متعددی از جمله ایجاد ایستگاه‌های بازرسی به‌منظور نظارت بر استفاده از منابع ژنتیکی نیز بر کشور تحمیل خواهد شد که نیازمند ایجاد زیرساخت‌های لازم با برنامه‌بودجه مشخص و متولی مشخص است. یا اینکه مشخص نبودن سازوکار نحوه دسترسی و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی، می‌تواند سبب به خطر افتادن گونه‌های در حال انقراض یا استراتژیک کشور شود.

ازسوی دیگر، موضوع منابع ژنتیکی موضوعی بسیار تخصصی است که وجود مباحث حقوقی پروتکل ناگویا، بر پیچیدگی آن می‌افزاید. همچنین وجود شقوق مختلف منابع ژنتیکی از قبیل انسانی، جانوری، گیاهی و میکروارگانیسم‌ها و نهادهای متولی مختلفی که در این حوزه‌ها وجود دارند، نیازمند سیاست‌گذاری یکپارچه و ملی است که می‌تواند با تصویب لایحه "حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی کشور" تعیین شود. بنابراین ابتدا نیاز به یک قانون ملی احساس می‌شود که اولاً متولی اصلی موضوع در کشور مشخص شود، ثانیاً تکلیفی ایجاد کند که منابع ژنتیکی کشور شناسایی شده و درجه اهمیت‌شان احراز شود تا مشخص شود کدام منابع در معرض خطر انقراض بوده یا اهمیت استراتژیک برای کشور دارند تا درباره اجازه دسترسی سایر اعضای پروتکل و تسهیم منافع آن‌ها تصمیم‌گیری شود. بنابراین مقرر گردید ابتدا لایحه "حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی" که به موضوع مدیریت منابع ژنتیکی کشور و نحوه دسترسی به آن‌ها می‌پردازد، موردبررسی و تصویب قرار گیرد و سپس نسبت به الحاق به پروتکل‌های بین‌المللی در خصوص منابع ژنتیکی

از جمله پروتکل ناگویا اقدام شود (معاونت پژوهش‌های زیربنایی، ۱۳۹۵).
قانون "حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی کشور" در سال ۱۳۹۶ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده و در سال ۱۳۹۷ با تصویب شورای تشخیص مصلحت نظام ابلاغ گردید. در ماده ۳ این قانون مقرر گردیده است وزارتخانه‌های جهاد کشاورزی و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان حفاظت محیط‌زیست موظف‌اند هر کدام با استفاده از امکانات جاری بدون گسترش ساختار تشکیلاتی و با سازمان‌دهی تمامی واحدهای درون‌سازمانی موجود که در ذیل احکام این قانون قرار می‌گیرند، ساختاری مستقل و متناسب تا سطح معاون بالاترین مقام مسئول دستگاه و با رعایت قوانین و مقررات مربوط تأسیس و حسب مورد به ترتیب امور منابع ژنتیکی کشاورزی اعم از حفاظت از ذخایر ژنتیکی و بانک ژن در محدوده امور مربوط به کشاورزی، باغبانی، جنگل، مرتع، بیابان، شیلات، دام، طیور، زنبورداری و خوراک دام و طیور و بیماری‌ها و آفات مرتبط با این موارد، منابع ژنتیکی پزشکی انسانی و منابع ژنتیکی حیات وحش را با شرح وظایف زیر مدیریت نمایند:

الف - شناسایی، نگهداری، ثبت، حفاظت، پایش و احیای منابع ژنتیکی و دانش سنتی مرتبط با آن‌ها

ب - نظارت بر بهره‌برداری از منابع ژنتیکی و صدور مجوز بهره‌برداری ژنتیکی در دستگاه‌های مربوط

پ - استیفای حقوق ملی و صیانت از آن در سطح داخلی و بین‌المللی

ت - ارتقای آگاهی‌های عمومی و دانش تخصصی مربوط

ث - شناسایی عوامل تهدیدکننده، پیشگیری و به حداقل رساندن

تهدیدهای متوجه منابع ژنتیکی

ج - حمایت و توسعه تحقیقات در زمینه‌های حفاظت، ثبت و بهره‌برداری

پایدار از منابع ژنتیکی (جعفرآقایی و همکاران، ۱۴۰۴).
این وظایف کاملاً با اهداف و تعهدات پروتکل ناگویا هماهنگی دارد و
اجرای دقیق وظایف بند "ب" و "پ" مستلزم عضویت در پروتکل ناگویا است.
بنابراین با توجه به تصمیم مجلس شورای اسلامی در سال ۱۳۹۳ و تصویب
قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی کشور، اکنون زمان مناسب برای
عضویت در پروتکل ناگویا فرارسیده است.

فصل نهم

اطلاعات توالی‌های دیجیتال (DSI) و کنوانسیون تنوع زیستی

رضا شرفی^۱، غلامرضا صالحی جوزانی^۲ و مصطفی آقائی سربرزه^۳

۱- دکتری بیوتکنولوژی، کارشناسی دسترسی و توسعه منابع ژنتیکی، مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی.

۲- استاد و عضو هیات علمی بخش تحقیقات بیوتکنولوژی میکروبی، پژوهشگاه بیو تکنولوژی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

۳- استاد و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رییس مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی

۹-۱- مقدمه

منابع ژنتیکی (ژرم پلاسما) هر کشور شامل مواد ژنتیکی گیاهی، جانوری و یا میکروبی با ارزش‌های بالفعل یا بالقوه‌ای هستند که دارای واحدهای عملکردی وراثتی بوده و به عنوان یکی از سه سطح تنوع زیستی شناخته می‌شوند. این مفهوم توسط کنوانسیون تنوع زیستی در ریو در سال ۱۹۹۲ تعریف شده است. با توجه به اهمیت و پتانسیل اقتصادی و اجتماعی توالی‌های حاصل از مواد وراثتی، این توالی‌ها نیز به عنوان بخشی از منابع ژنتیکی در نظر گرفته شده‌اند. پیشرفت‌های اخیر در فناوری‌های توالی‌یابی و زیست‌شناسی مصنوعی، ذخیره و به اشتراک‌گذاری توالی‌ها و اطلاعات دی.ان.ای، آر.ان.ای و پروتئین را به صورت مجازی آسان‌تر از همیشه کرده است. بر این اساس، اخیراً با توجه به اهمیت اطلاعات توالی‌های حاصل از منابع ژنتیکی، موضوع اطلاعات توالی‌های دیجیتال و نحوه سیاست‌گذاری آن‌ها در سطح جهانی و به‌ویژه در چارچوب کنوانسیون تنوع زیستی مورد توجه جدی قرار گرفته است. اطلاعات توالی دیجیتال (DSI)^۱ یک اصطلاح سیاستی است که به‌طور گسترده به داده‌های توالی ژنومی و سایر داده‌های دیجیتال مرتبط اشاره دارد. این اطلاعات می‌توانند شامل جزئیات دی.ان.ای و آر.ان.ای یک موجود زنده باشند که ویژگی‌های منحصربه‌فرد آن را تعیین می‌کنند. با این حال، هنوز درباره تفسیر دقیق این اصطلاح اتفاق نظر وجود ندارد. برای مثال، این که شمول اطلاعات توالی‌های دیجیتال فقط به توالی‌های نوکلئوتیدی محدود شود یا پروتئین‌ها و متابولیت‌ها را نیز در برگیرد، همچنان مورد مناقشه است. نحوه سیاست‌گذاری در خصوص اطلاعات توالی‌های دیجیتال پیامدهای متفاوت و گسترده‌ای برای محققانی که این اطلاعات

1- Digital sequence information (DSI)

را تولید و استفاده می‌کنند، دارد. همچنین، سیاست‌گذاری در زمینه خط‌مشی دسترسی و اشتراک منافع در مورد اطلاعات توالی‌های دیجیتال بسیار حائز اهمیت است. این مسائل در حال حاضر در میان اعضای کنوانسیون تنوع زیستی (CBD)^۱ و اجلاس اعضای کنوانسیون تنوع زیستی و معاهدین پروتکل الحاقی ناگویا در خصوص اشتراک منافع منابع ژنتیکی (COP-MOP) مورد بحث و بررسی قرار دارد. موضوع اطلاعات توالی‌های دیجیتال نخستین بار در اجلاس سیزدهم اعضای کنوانسیون تنوع زیستی (COP13) و اجلاس دوم معاهدین پروتکل ناگویا در خصوص اشتراک منافع حاصل از منابع ژنتیکی (COP-MOP 2) در سال ۲۰۱۶ مطرح شد. در این اجلاس‌ها مقرر شد که سیاست‌گذاری در این خصوص در سطح جهانی انجام پذیرد. اطلاعات توالی‌های دیجیتال برای تحقیقات در زمینه‌های مختلف، از جمله بهداشت عمومی، پزشکی، تنوع زیستی، اصلاح نباتات، حیوانات، میکروارگانیسم‌ها و تحقیقات تکاملی، بسیار کاربردی است. بنابراین، ارائه تعریفی جامع و مورد توافق تمامی اعضای کنوانسیون تنوع زیستی گامی بزرگ و مؤثری خواهد بود (Hoc, 2018).

۹-۲- نسل‌های فناوری‌های توالی‌یابی ژنوم و تولید اطلاعات

توالی‌های دیجیتال

نقطه عطف توسعه علم ژنتیک مولکولی در سال ۱۹۵۳ بود که واتسون و کریک با کمک اطلاعات کریستالوگرافی ساختار دی.ان.ای که توسط موریس ویلکینز و روزالین فرانکلین حاصل شده بود، موفق به کشف ساختار سه‌بعدی دی.ان.ای شدند. شناسایی ساختار مارپیچ دو رشته‌ای دی.ان.ای در پیچه جدیدی بر روی دانشمندان در جهت شناخت هر چه بهتر توارث و ژنتیک موجودات گشود. با توجه به طول بلند ملکول

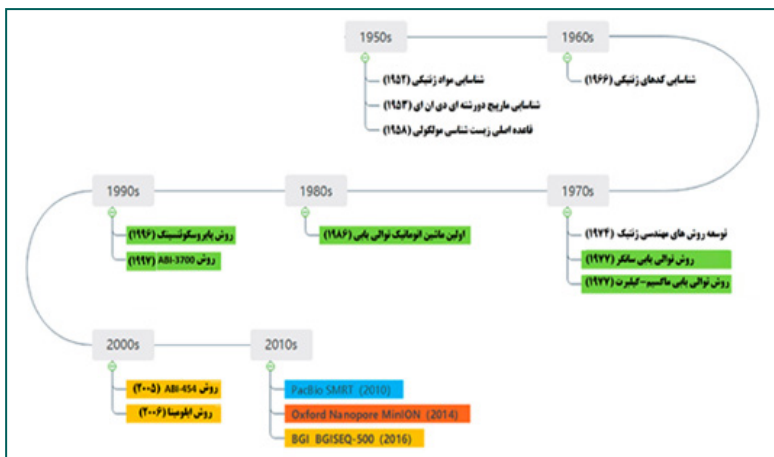
1- Convention on Biological Diversity

دی.ان.ای و حضور واحدهای ساختاری مشابه، تشخیص توالی آن کار دشواری به نظر می‌آمد و نیازمند توسعه تکنیک‌های جدیدی بود. در سال ۱۹۷۷ پیشرفتی بزرگ برای همیشه در فناوری تعیین توالی دی.ان.ای به وجود آمد و روش خاتمه زنجیره^۱ یا دی دئوکسی ریبونوکلیک اسید^۲ (روش سانگر) معرفی شد. روش‌های پایان‌دهی زنجیره و روش تجزیه شیمیایی (روش گیلبرت)^۳ به‌عنوان روش‌های آغازین و پایه‌ای شناسایی توالی معرفی شدند. روش‌های توالی‌یابی اولیه ابتدائاً برای توالی‌یابی رشته‌های کوتاه بودند، اما به مرور زمان به سمت توالی‌های طول‌تر سوق داده شد. روش‌های توالی‌یابی از نسل اول تا رسیدن به نسل چهارم در طی این سال‌ها دستخوش تغییرات زیادی شده است. هر یک از روش‌های جدید دارای ویژگی‌های منحصر به فردی می‌باشند. نسل‌های جدید، توانایی قرائت هزاران توالی به موازات یکدیگر با صرف زمان و هزینه‌های به مراتب کمتر نسبت به توالی‌یابی‌های نسل اول برتری قابل توجهی دارند (Hu et al., 2021; Satam et al., 2023). در شکل ۹-۱ مراحل توسعه روش‌های مختلف توالی‌یابی ژنتیکی آورده شده است.

1- Chain termination

2- Dideoxyribonucleic acid

3- Chemical degradation



شکل ۹-۱- مراحل توسعه روش‌های مختلف توالی‌یابی ژنتیکی (Lin et al., 2021)

۹-۲-۱- نسل اول توالی‌یابی

نسل اول توالی‌یابی که پایه و اساس روش‌های نوین توالی‌یابی محسوب می‌شود، شامل دو روش سانگر و ماکسیم گیلبرت است. توالی‌یابی نسل اول در سال ۱۹۷۵ با روش سانگر (خاتمه زنجیره) پایه عرصه گذارد. امروزه علی‌رغم روی کار آمدن روش‌های جدید توالی‌یابی در بسیاری از تحقیقات شناسایی جهش هنوز همان روش سانگر روشی قابل‌اعتماد به شمار می‌آید. در این روش توالی‌یابی با سنتز صورت می‌گیرد. در قدم اول باید ژنوم را تکه‌تکه و به قطعات کوچک‌تر خرد کرد. الیگونوکلوئیدهای کوتاه که همانند آغازگر عمل می‌کنند و مکمل تک رشته دی.ان.ای الگو هستند، به‌صورت متوالی به یکدیگر متصل می‌شوند و زنجیره‌ای جدید می‌سازند. به‌منظور طویل شدن زنجیره علاوه بر استفاده از دی‌اکسی‌ریبونوکلوئید تری فسفات‌های معمول، از نوکلئوتیدهای تغییر یافته دیگری نیز تحت عنوان دی دی‌اکسی نوکلئوتید

استفاده می‌شود (ddNTPs) که در آن‌ها یک مولکول هیدروکسیل، در جایگاه ۳' قند حذف شده است و اگر در ساختار یک اسید نوکلئیک قرار گیرند این زنجیره دیگر بلندتر نخواهد شد. از این رو، به آن‌ها نوکلئوتیدهای ختم دهنده برگشت‌ناپذیر نیز گفته می‌شود که به واسطه مواد رادیواکتیو (به‌طور عمده با ^{35}S) لیبل می‌شوند.

روش تجزیه شیمیایی در سال ۱۹۷۷ توسط ماکسیم و گیلبرت در دانشگاه هاروارد ابداع شد. به کمک این روش توانستند توالی-یابی کامل ژنوم ویروس SV_{40} را انجام دهند. در این روش اصول کار نه تنها بر مبنای سنتز رشته دی.ان.ای نیست بلکه اساس بر تجزیه تک‌تک نوکلئوتیدها به‌صورت جداگانه از رشته دی.ان.ای و در پایان پس از ران شدن بر روی ژل عملیات توالی‌یابی صورت می‌گیرد. در مرحله اول ابتدا به انتهای ۵' دی.ان.ای دو رشته‌ای یک گروه فسفات (P^{32}) که خاصیت رادیواکتیو دارد، اضافه می‌شود. سپس توسط یک آنزیم برشی یک انتهای این قطعه بریده‌شده و با گرم کردن دی.ان.ای و افزودن مجموعه‌ای از مواد شیمیایی از جمله گلیسرول، آن را تک‌رشته‌ای می‌کنند. در مرحله بعد، رشته‌ای که انتهای آن با فسفات رادیواکتیو برچسب‌گذاری شده است با استفاده از الکتروفورز جدا می‌شود و از طریق اتورادیوگراف روی ژل ظاهر شده و تخلیص می‌شود. قطعه تک رشته به داخل ۴ لوله آزمایش مختلف منتقل می‌شود. سپس هر کدام از لوله‌های آزمایش با نوعی ماده شیمیایی خاص تیمار می‌شوند. ماده‌های شیمیایی رشته را در محل باز مربوطه می‌شکنند. در واقع واکنش به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که قطعاتی با طول‌های مختلف ایجاد شوند. در نتیجه مجموعه‌ای از قطعات مختلف تولید می‌شود. این قطعات در ژل الکتروفورز از یکدیگر جدا شده و سپس خوانده می‌شوند. قطعات هر چهار واکنش در ژل آکریل آمید تفکیک و الکتروفورز می‌شوند

تا به ترتیب اندازه جدا شوند. برای نمایش و مرئی سازی بخش‌ها، ژل مورد نظر در معرض اشعه ایکس قرار می‌گیرد تا اتورادیوگرافی انجام شود و نوارهای تیره‌ای را که بیانگر مکان مولکول رادیواکتیو شده است را نمایش دهد. از حضور یا غیبت برخی قسمت‌ها می‌توان توالی رشته را استنباط کرد. به این ترتیب که اگر نواری در هر دو واکنش سیتوزین- تیمین و سیتوزین باشد، یعنی در آن مکان باز سیتوزین قرار دارد. اگر تنها در سیتوزین- تیمین نواری داشته باشیم یعنی در آن محل باز تیمین خواهیم داشت. به صورت مشابه استدلال‌هایی برای بازهای آدنین و گوانین وجود دارد (Pareek et al., 2011; Kumar et al., 2024; Xiao et al., 2020; Hu et al., 2021).

۹-۲-۲- نسل دوم توالی یابی

با ظهور علوم و فناوری‌های جدید از قبیل نانو تکنولوژی و بیوانفورماتیک، روش‌های جایگزینی جهت افزایش سرعت و افزایش بازدهی تعیین توالی دی.ان.ای ابداع شده است که به عنوان فناوری‌های توالی یابی نسل جدید نامیده می‌شوند. این تکنیک‌ها نیازی به ژل الکتروفورز و مراحل سخت کلونینگ ندارند و از واکنش زنجیره‌ای پلیمرز جهت ازدیاد قطعات استفاده می‌کنند. در نتیجه با هزینه کمتر، سرعت بیشتر و افزایش بازدهی توالی یابی انجام می‌شود. اصطلاح توالی یابی نسل دوم برای توصیف مجموعه‌ای از فناوری‌های با قدرت بالاتر نسبت به روش توالی یابی به شیوه سانگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نسل دوم از دستگاه‌های تعیین توالی استفاده می‌شود که قطعات دی.ان.ای را به صورت هم‌زمان و با سرعت بالا تعیین توالی می‌کنند. برتری این روش‌ها نسبت به روش تعیین توالی بر پایه ختم زنجیره این است که این تکنیک‌ها بدون نیاز به ژل و در حین سترز دی.ان.ای، توالی دی.ان.ای را ثبت می‌کنند. از طرفی این سیستم بدون نیاز

به کلونینگ از پروسه واکنش زنجیره‌ای پلیمراز جهت ازدیاد قطعه موردنظر استفاده کرده که منجر به افزایش سرعت و بازدهی تعیین توالی دی.ان.ای می‌شود. بنابراین، این نوع توالی‌یابی مبتنی بر خرد کردن ژنوم در قدم اول و در نهایت اتصال آداپتورها به این قطعات بنا نهاده شده است. نسل دوم را می‌توان نسل شرکت‌های صاحب‌نام همچون Roche Illumina, Applied Biosystem دانست. از مهم‌ترین روش‌های توالی‌یابی نسل دوم می‌توان به روش‌های تعیین توالی حرارتی (پایروسکوئسینگ (Roche))، توالی‌یابی ایلومینا/سالکسا^۱، توالی‌یابی سالی (SoLiD)^۲ و توالی‌یابی نیمه‌رسانا^۳ Ion Tor-
rent اشاره کرد (Satam et al., 2023; Kumar et al., 2024).

۹-۲-۳- توالی‌یابی نسل سوم

به‌منظور توالی‌یابی در نسل دوم نیاز به مرحله تکثیر به کمک فرایند واکنش زنجیره‌ای پلیمراز وجود دارد. انجام عمل پی‌سی‌آر با خطاهایی روبه‌رو بود که منجر شد دانشمندان به روش توالی‌یابی تک مولکول (SMS)^۴ در نسل سوم روی آورند. این تکنیک‌ها اولین بار توسط استیفن کواک^۵ پایه‌ریزی شدند. در نهایت توسط شرکت Helicos BioSciences تجاری‌سازی شدند. در نسل سوم توالی‌یابی، استفاده از مرحله تکثیر به کمک پی‌سی‌آر به عنوان مرحله‌ای زمان‌بر و هزینه‌بر و دارای خطا در حین تکثیر، به‌طور کامل حذف‌شده است. درعین حال میزان دی.ان.ای بکار رفته برای شروع توالی‌یابی می‌تواند بسیار کمتر از میزان موردنیاز در نسل اول و دوم باشد. علاوه بر این، طول قطعات در حدود ۸-۶ کیلوباز می‌باشد که بسیار بلندتر از طول توالی خوانده

1- Illumina sequencing

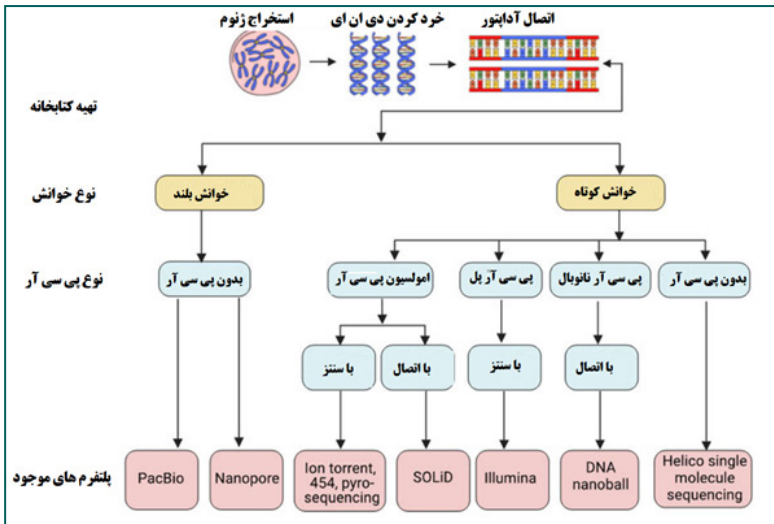
2- Sequencing by Oligonucleotide Ligation and Detection

3- Semiconductor sequencing

4- Single molecular sequencing

5- Stephen Quake

شده توسط سایر روش‌های توالی‌یابی نسل جدید است. آنچه این روش را بسیار مورد توجه قرار داده است توالی‌یابی تک‌سلول می‌باشد. روش‌های نسل سوم شامل Helicos و Pacbio می‌باشند. اشتراک این سه را می‌توان در اتصال یک دنباله PolyA به رشته‌ها به منظور اتصال به Oli-go T غیرمتحرک دانست. مهم‌ترین روش‌های نسل سوم توالی‌یابی شامل توالی‌یابی هلیسکوپ^۱، Ion PGM (روش ماشین ژنوم شخصی) (PGM)^۲ شرکت آیون، روش پک-بایو توالی‌یابی تک مولکول در زمان واقعی SMRT^۳ روش میکروسکوپ الکترونی^۴ و روش Polony است (Xiao and Zhou, 2020; Kumar et al., 2024; Satam et al., 2023). در شکل ۹-۲ برخی از فناوری‌های جدید توالی‌یابی ژنوم مورد بررسی قرار گرفته‌اند.



شکل ۹-۲- مروری کلی بر برخی روش‌های نوین توالی‌یابی ژنوم (Satam et al., 2023)

1- Heliscope (Helicos Single molecule sequencing device)

2- Personal Genome Machine

3- Personal Genome Machine

4- Electron microscopy

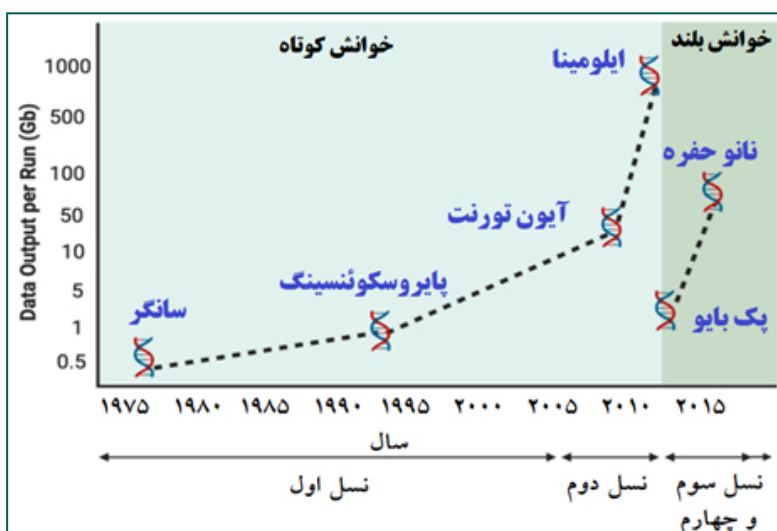
۹-۲-۴- نسل چهارم توالی یابی ژنوم

مشخصه اصلی فناوری‌های توالی‌یابی نسل دوم و سوم توان عملیاتی بالای آن‌ها است که به همین دلیل به‌عنوان فناوری‌های توالی‌یابی نسل بعدی (NGS) نیز شناخته می‌شوند. پلتفرم توالی Roche ۴۵۴ و سیستم توالی‌یابی Solexa Illumina نماینده نسل دوم هستند. در میان پلتفرم‌های نسل سوم توالی‌یابی، فناوری SMRT و PacBio به دلیل توان عملیاتی و دقت بالا به‌عنوان نماینده‌های اصلی این نسل هستند. نسل چهارم فناوری توالی‌یابی ژنوم، ترکیبی بین فناوری مهندسی ژنتیک و فناوری مبتنی بر رایانه است. فناوری توالی‌یابی نانوحفره آکسفورد (ONT)^۱ به‌طور ابتکاری از فناوری نانوحفره برای تعیین توالی‌های نوکلئوتیدها در زمان عبور دی.ان.ای از نانوحفره استفاده می‌کند. روش نانوحفره از زمان معرفی به یکی از قدرتمندترین فناوری‌های توالی‌یابی تبدیل شده است. از مزایای این روش می‌توان به توالی‌یابی کل ژنوم و تشخیص بیماری با سرعت و عملکرد بالا و مقرون به صرفه اشاره کرد. طول توالی‌های قابل خوانش در روش نانوحفره به‌طور پیوسته در حال افزایش است، اما میانگین طول خوانش در این روش در حال حاضر حدود یک میلیون باز است. انواع مختلفی از پلتفرم‌های توالی‌یابی نانوحفره وجود دارد که از آن جمله می‌توان به ONT، NabSys و Sequenom اشاره کرد. در جدول ۹-۱ و شکل ۹-۳ مقایسه نسل‌های مختلف توالی‌یابی از نظر کارایی نشان داده شده است (Kumar et al., 2024; Lin et al., 2021).

1- Oxford Nanopore sequencing technology (ONT)

۲۴۰ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

جدول ۹-۱- مقایسه کارایی نسل‌های مختلف توالی‌یابی ژنوم (Lin et al., ۲۰۲۱)				
فناوری توالی‌یابی	طول خوانش (هزار باز)	هزینه خوانش (دلار/گیگا باز)	میزان خوانش در هر فلوسل (گیگاباز)	دقت خوانش (درصد)
نسل اول (سانگر)	کمتر از ۱	۱۳۰۰۰	-	۹۹/۹
نسل دوم (ایلومینا)	۰/۱۵ - ۰/۰۸	۵۰ - ۶۰	۱۶ - ۳۰	۹۹/۹
نسل سوم (PacBio)	۱۰ - ۲۰	۴۳ - ۸۶	۱۵ - ۳۰	بیشتر از ۹۹
نسل چهارم (نانوحفره)	۱۰ - ۶۰	۲۱ - ۴۲	۵۰ - ۱۰۰	۸۷ - ۹۸



شکل ۹-۳- مقایسه نسل‌های مختلف توالی‌یابی ژنوم (Satam et al., 2023)

آنالیز توالی‌یابی نسل جدید به کمک ابزارهای رایانه‌ای پیشرفته با عنوان بیوانفورماتیک صورت می‌گیرد. این فناوری‌های رایانه‌ای در زمینه آنالیز اطلاعات توالی‌یابی دی.ان.ای متیله شده، توالی‌یابی کل ژنوم، ترنسکرپتوم، متاژنوم، توالی‌های غیر کدشونده آر.ان.ای، ارتباط متقابل دی.ان.ای-پروتئین و... کاربرد گسترده‌ای دارند. بیوانفورماتیک به کمک نرم‌افزارهای

متنوع می‌تواند اطلاعات حاصل از نسل آینده توالی یابی را مورد ارزیابی و آنالیز قرار دهد. بیوانفورماتیک به کمک نرم‌افزارهای خود در چهار گام داده‌های حاصل از توالی‌یابی نسل جدید ژنوم را تجزیه و تحلیل می‌کند. در گام نخست، توالی‌های قرائت‌شده توسط نرم‌افزارهای بیوانفورماتیک به صورت ساختاری یکپارچه درآورده شده و مورد ارزیابی کیفی قرار می‌گیرند. در گام دوم، با انجام ردیف‌سازی^۱ و اسمبل کردن داده‌ها، قطعات بااهمیت شامل کانتیگ و اسکافولدها را پیدا کرده تا در مرحله سوم، انوتیشن^۲ و ادغام داده‌ها صورت پذیرد. در گام آخر، به کمک پلتفرم‌های خاص برای مقاصد تعیین شده، خروجی‌های زیستی حاصل از سه مرحله قبل به دست می‌آید (Pereira et al., 2020; Satam et al., 2023).

۳-۹- تعاریف اطلاعات توالی دیجیتال

در سال ۱۹۹۲، هنگام تصویب کنوانسیون تنوع زیستی، تمرکز اصلی بر دسترسی عادلانه به منابع ژنتیکی و تسهیم عادلانه منافع ناشی از استفاده از منابع ژنتیکی بود و هنوز خبری از اطلاعات توالی‌های ژنتیکی دیجیتال نبود. پس از تکمیل پروژه ژنوم انسان و شروع زیست‌شناسی مصنوعی، اهمیت اطلاعات دیجیتالی ژنتیکی بیشتر نمایان شد. پروتکل ناگویا نیز در سال ۲۰۱۴ تعریف جدیدی از اطلاعات ژنتیکی ارائه نکرد (Oldham et al., 2022; Karger et al., 2019; Sett et al., 2024). اصطلاح "اطلاعات توالی دیجیتال" معرفی شد و تلاش برای ارائه تعریفی جامع آغاز گردید. در جلسات مختلف کنوانسیون تنوع زیستی (جلسات کارشناسی و یا اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی)، چندین تعریف ارائه شده است. در کامل‌ترین تعریف اطلاعات توالی دیجیتال را شامل اطلاعات دی.ان.ای، آر.ان.ای، پروتئین، متابولیت‌ها و نهایتاً دانش سستی جوامع محلی

1- Alignment

2- Annotation

و بومی می‌دانند. اما همواره در خصوص تعریف آن اختلافات زیادی وجود داشته و گروه‌های مختلفی در اجلاس کنوانسیون شکل گرفته‌اند. در زیر به برخی از تعاریف موجود اشاره شده است:

توالی اسید نوکلئیک و داده‌های مرتبط
اطلاعات مربوط به توالی و نقشه‌برداری ژنتیکی
داده‌های عملکردی، ساختاری و مرتبط با بیان ژن
اطلاعات تاکسونومی و روابط بوم‌شناختی
در یک دسته‌بندی، محققین تعاریف را به دو گروه کلی تقسیم کردند:

۱. توالی اسید نوکلئیک، بیان ژن و متابولیت‌های ثانویه
۲. ساختارهای مورفولوژیکی و فنوتیپی مکمل توالی‌های اسید نوکلئیک

۹-۳-۱- تقسیم‌بندی اطلاعات توالی دیجیتال در جلسات ۲۰۲۰

در خروجی جلسه ۲۰ مارس ۲۰۲۰، چهار گروه تعریف ارائه شد:

۱. اطلاعات دیجیتال مربوط به توالی‌های دی.ان.ای و آر.ان.ای
۲. اطلاعات دیجیتال مربوط به توالی‌های دی.ان.ای، آر.ان.ای و پروتئین‌ها
۳. اطلاعات دیجیتال مربوط به توالی‌های دی.ان.ای، آر.ان.ای، پروتئین‌ها و متابولیت‌ها
۴. اطلاعات دیجیتال مربوط به توالی‌های دی.ان.ای، آر.ان.ای، پروتئین‌ها، متابولیت‌ها، دانش بومی و تعاملات زیست‌محیطی

همان‌طور که در بالا اشاره شد، بر اساس تعاریف برخی از گروه‌های عضو کنوانسیون تنوع زیستی، اطلاعات دیجیتال توالی‌های دی.ان.ای، آر.ان.ای، پروتئین‌ها، متابولیت‌ها و تغییرات اپی‌ژنتیکی نیز بخشی از اطلاعات

توالی‌های دیجیتال محسوب می‌شوند. داده‌های توالی منابع ژنتیکی (GRSD)^۱ شامل شرح نوکلئوتیدها در ژنوم است. این داده‌ها می‌توانند شامل ژن‌های کدکننده، غیرکدکننده و صفات خاص باشند. برخی کارشناسان معتقدند که دانش سنتی مرتبط با منابع ژنتیکی باید جدا از اطلاعات توالی‌های دیجیتال بحث شود. بر اساس نظر گافنی و همکاران (۲۰۲۰)، داده‌های توالی ژنتیکی (GSD)^۲ همان اطلاعات توالی‌های دیجیتال هستند. این اطلاعات به معنای توالی‌های دی.ان.ای است که به صورت الکترونیکی ذخیره و قابل اشتراک‌گذاری می‌باشند. افزون بر این، فرآیندهایی نظیر الاینمنت، اسمبل، تحلیل‌های عملکردی و اطلاعات فنوتیپی نیز جزء داده‌های توالی ژنتیکی محسوب می‌شوند (Gaffney et al., 2020).

محققان در موسسات گروه مشورتی بین‌المللی تحقیقات کشاورزی CGIAR^۳ بر این باورند که روش‌های تحلیلی مبتنی بر بیوانفورماتیک، از جمله آنالیز ژنومی مقایسه‌ای، فیلوژنومیکس، رونویسی و مطالعات ارتباط ژنومی، همگی به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از اطلاعات توالی‌های دیجیتال در نظر گرفته می‌شوند. (Lopez et al., 2023)

۹-۳-۲- اصطلاحات در پایگاه داده‌های بیوانفورماتیکی

پایگاه‌های داده بیوانفورماتیکی از اصطلاحات جایگزین متنوعی برای توصیف اطلاعات توالی‌های دیجیتال استفاده می‌کنند:
بانک اطلاعات دی.ان.ای ژاپن (DDBJ)^۴؛ اصطلاح "داده‌های توالی نوکلئوتیدی (NSD)"^۵

1- Genetic Resource Sequence Data

2- Genetic Sequence Data

3- Consultative Group on International Agricultural Research

4- DNA Data Bank of Japan

5- Nucleotide Sequence Data

آزمایشگاه زیست‌شناسی مولکولی اروپا (EMBL) و موسسه بیوانفورماتیک اروپایی (EMBL-EBI) اصطلاح "اطلاعات توالی نوکلئوتیدی (NSI)"^۱

بانک ژن در ایالات متحده (NCBI): اصطلاح "توالی‌های ژنتیکی (GS)"^۲
این اصطلاحات، همگی به شکلی معادل با مفهوم اطلاعات توالی‌های دیجیتال به کار می‌روند. (Laird et al., 2018)

۳-۳-۹- روند استفاده از اطلاعات توالی‌های دیجیتال

مطالعات نشان می‌دهند که جستجوهای مرتبط با اطلاعات توالی‌های دیجیتال در پایگاه داده CABI طی دو دهه اخیر به شدت افزایش یافته است. تعداد جستجوها از ۲۰,۰۰۰ مورد در سال ۲۰۰۲ به ۱,۱۸۰,۹۱۵ مورد در سال ۲۰۲۲ رسیده است. پایگاه داده WILDSI، برای ردیابی استفاده از اطلاعات توالی‌های دیجیتال، مورد بررسی قرار گرفته است. این پرتال امکان دسترسی به داده‌های مرتبط با ۱۹۸ کشور را فراهم می‌کند. تحلیل پایگاه داده CAB Abstracts نشان می‌دهد (جدول ۹-۲) که پژوهشگران در مطالعات مرتبط با غذا و کشاورزی، از اصطلاحات معادل با اطلاعات توالی‌های دیجیتال استفاده کرده‌اند (Smith, 2023).

جدول ۹-۲- داده‌های پرکاربرد در زمینه کشاورزی و غذایی هم‌تراز معنایی با اطلاعات توالی‌های دیجیتال Smith, ۲۰۲۳	
اصطلاحات	پایگاه داده‌ها
digital sequenc" - "genetic engineer" - "genetic sequenc" - "dna sequenc" - "nucleotide" sequenc" - "RNA sequenc" - "genomic" - "gene expression" - "recombinant DNA" - "NGS" - "mRNA" - "transcription" - "genetically engineer" - "metagenomic" - "next generation sequenc" - "genome" - "genetic manipulation" - "molecular genetic" - "polymerase chain	CAB Abstracts

1- Nucleotide sequence information

2- Genetic Sequences

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۲۴۵

همچنین بررسی پایگاه داده‌های گوگل اسکولار نشان داد اصطلاحات هم‌تراز با اطلاعات توالی‌های دیجیتال، در زمینه مطالعات میکروارگانیسم‌ها (جدول ۹-۳) و بی‌مهرگان (جدول ۹-۴) نیز به کارگیری شده است.

جدول ۹-۳- داده‌های هم‌تراز با اطلاعات توالی‌های دیجیتال پر کاربرد در زمینه مطالعه میکروارگانیسم‌ها Smith, ۲۰۲۳.	
اصطلاحات	پایگاه داده‌ها
digital sequenc", "genetic engineer", "genetic sequenc", "DNA sequenc", "nucleotide" sequenc", "RNA sequenc", "genomic", "gene expression", "recombinant dna", "ngs", "mRNA", "transcription", "genetically engineer", "metagenomic", "next generation sequenc", "genome", "genetic manipulation", "molecular genetic", "polymerase chain" ("DNA ("bacteri", "fung", "microbe", "microorganism", "micro-organism", "protist	گوگل اسکولار

جدول ۹-۴- داده‌های هم‌تراز با اطلاعات توالی‌های دیجیتال پر کاربرد در زمینه مطالعه بی‌مهرگان Smith, ۲۰۲۳.	
اصطلاحات	پایگاه داده‌ها
"توالی دیجیتال" - "مهندس ژنتیک" - "توالی ژنتیکی" - "دنیای توالی" - "توالی نوکلئوتیدی" - "توالی آرآن‌ای" - "ژنومی" - "بیان ژن" - "دی‌ان‌ای نو ترکیب" - "mRNA" - "NGS" - "رونویسی" یا "مهندسی ژنتیک" - "مناژنومیک" - "توالی نسل بعدی" - "ژنوم" - "دستکاری ژنتیکی" - "ژنتیک مولکولی" - "زنجیره پلیمرز" "دی‌ان‌ای" ("بی‌مهرگان" - "بند پای" - "حشره" - "ترم‌تن" - "انلید" - "ناردیگراد" - "خارپوستان" یا	گوگل اسکولار

داده‌های پایگاه CAB Abstracts نشان داد بر اساس چهار تعریف مختلف از اطلاعات توالی‌های دیجیتال چه تعداد مقاله و فعالیت علمی به ثبت رسیده است و هر تعریف هم‌تراز با چه اصطلاحات علمی دیگر است (جدول ۹-۵).

برخی محققان نظری کاملاً متفاوت دارند و اصطلاح "اطلاعات توالی‌های دیجیتال" را صرفاً یک اصطلاح سیاسی می‌دانند که هدف از بیان آن ایجاد چالش در بین اعضای کنوانسیون تنوع زیستی بوده است (Russo et al., 2023). به نظر می‌رسد بسیاری از طرف‌های مذاکرات کنوانسیون تنوع زیستی به این نتیجه رسیده‌اند که تمرکز وسواس گونه بر تعریف "اطلاعات توالی‌های دیجیتال: نوعی حواس پرتی عمدی برای

جلوگیری از توافق بر سر موضوع اشتراک منافع مادی و غیرمادی ناشی از استفاده از این اطلاعات است. (Oldham et al., 2023)

نکات کلیدی در خصوص اطلاعات توالی‌های دیجیتال به شرح زیر است:

تعریف پذیرفته‌شده: طبق نظر اکثر محققان، اطلاعات توالی‌های دیجیتال شامل دی.ان.ای و مشتقات آن است

شواهد پایگاه‌های اطلاعاتی: داده‌های پایگاه‌هایی مانند CAB Abstracts نشان می‌دهد که اطلاعات توالی‌های دیجیتال عمدتاً شامل دی.ان.ای و مشتقات آن است

کمبود آگاهی در سال ۱۹۹۲: در زمان تصویب کنوانسیون تنوع زیستی، آگاهی محدودی از اهمیت اجزای ناملموس منابع ژنتیکی وجود داشت و این جنبه‌ها نادیده گرفته شد. محدودیت‌های دانش بیوانفورماتیک: در سال ۱۹۹۲، دانش بیوانفورماتیک نیز به‌طور گسترده شناخته نشده بود.

جدول ۹-۵- تعاریف مختلف از اطلاعات توالی‌های دیجیتال و تعداد مقالات منتشر شده مرتبط Smith, ۲۰۲۳.				
شماره گروه	۱	۲	۳	۴
تعریف اطلاعات توالی‌های دیجیتال	دی.ان.ای و آر.ان.ای	دی.ان.ای، آر.ان.ای و پروتئین‌ها	دی.ان.ای، آر.ان.ای، پروتئین‌ها و متابولیت‌ها	دی.ان.ای، آر.ان.ای، پروتئین‌ها، متابولیت‌ها و دانش بومی، تعاملات زیست‌محیطی
تعداد مقالات و فعالیت علمی مرتبط	۴۹۶۵	۲۲۲۴۶ با تعداد گروه اول ۲۸۲۱۱	۳۲۰ در مجموع ۳ گروه ۲۸۵۳۱	۱/۸ میلیون
اصطلاحات هم‌تراز با اطلاعات توالی‌های دیجیتال	داده‌های توالی‌های نوکلئوتیدی (NSD) اطلاعات توالی‌های ژنومیک (GSI) اطلاعات ژنومی (GI) اطلاعات توالی‌های نوکلئوتیدی (NSI)	اطلاعات توالی‌های ژنومیک و پروتئومی (GPSI) اطلاعات توالی‌های نوکلئوتیدی و ژنتیکی (NGSI) داده‌های توالی داده‌های توالی‌های نوکلئوتیدی و آمینواسیدی (NASD) داده‌های توالی‌های نوکلئوتیدی و آمینواسیدی و اطلاعات ساختاری (NASSI)	اطلاعات ژنومیک، پروتئومیک و متابولومیک (GPMI) اطلاعات ژنتیکی و امیکسی (GOI) داده‌های متابولومیکسی اطلاعات امیکسی	Associated information Contextual Information Subsidiary Information

۹-۳-۴- تعریف لغوی اطلاعات توالی‌های دیجیتال

دیجیتال

اصطلاح "دیجیتال"^۱: صرفاً به روشی اشاره دارد که اطلاعات توسط آن ذخیره و منتقل می‌شود (Hoc, 2018). این اصطلاح تنها به نحوه نگهداری داده‌ها می‌پردازد و به‌عنوان یک ویژگی گمراه‌کننده و غیرضروری تلقی شده که توصیفی از خود داده‌ها ارائه نمی‌دهد. برخی محققان همچنین اشاره کرده‌اند که ممکن است سیستم‌های آینده "دیجیتال" نباشند و حتی در حال حاضر برخی اطلاعات به صورت غیر دیجیتال ذخیره می‌شوند (Laird et al., 2018).

توالی

اصطلاح "توالی"^۲ به خطی بودن مولکول دی.ان.ای، آر.ان.ای یا پروتئین اشاره دارد، اما شامل سایر مولکول‌های مشتق شده از متابولیسم منابع ژنتیکی نمی‌شود. این تعریف خطی بودن اطلاعات را مشخص می‌کند و برای توصیف جنبه‌های ناملموس منابع ژنتیکی مناسب نیست (Hoc, 2018).

اطلاعات

اصطلاح "اطلاعات"^۳ در زمینه دی.ان.ای شامل فرآیندهای رشد، توسعه، بازسازی، تولیدمثل، بیماری و عملکرد سلولی است. با این حال، این اطلاعات را نمی‌توان صرفاً با بررسی توالی نوکلئوتیدها درک کرد. برخی محققان "اطلاعات دی.ان.ای" را به ترتیب حروف ACGT محدود کرده‌اند که این تعریف نیز ناکافی به نظر می‌رسد (Sett et al., 2024; Laird et al., 2018).

1- Digital

2- Sequence

3- Information

۹-۳-۵- فیزیکی و غیرفیزیکی بودن داده‌ها

یکی از چالش‌های اصلی در تعریف جامع اطلاعات توالی‌های دیجیتال، نقص‌های موجود در تعریف منابع ژنتیکی است. اختلاف‌نظر درباره اینکه آیا بخش‌های ناملموس باید به‌عنوان منابع ژنتیکی در نظر گرفته شوند یا خیر، همچنان ادامه دارد. محققان ژاپن و سوئیس معتقدند تنها منابع ژنتیکی ملموس باید در چارچوب دسترسی و اشتراک منافع (ABS)^۱ گنجانده شوند، درحالی‌که کشورهای آفریقایی به دلیل تنوع زیستی بالا خواستار اشتراک‌گذاری اطلاعات دیجیتالی نیز هستند. در مقابل، نیوزیلند، جمهوری کره، اتحادیه اروپا و سازمان بهداشت جهانی بر اهمیت اطلاعات توالی‌های دیجیتال برای تحقیقات علمی، بهداشت عمومی جهانی و حفاظت از تنوع زیستی تأکید دارند. (Akpoviri et al., 2023)

۹-۳-۶- دیدگاه‌های حقوقی و علمی

کنوانسیون تنوع زیستی، منابع ژنتیکی را به‌عنوان "واحدهای عملکردی قابل وراثت" تعریف کرده است. بر اساس این تعریف، "ماده" به معنای ملموس بودن و "واحدهای عملکردی وراثت" به معنای توالی‌های رمزگذاری است. اطلاعات توالی‌های دیجیتال به‌دست‌آمده از منابع ژنتیکی، اعم از کدگذاری کامل یا جزئی، باید به‌عنوان منابع ژنتیکی تلقی شوند. در همین راستا، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)^۲ بیان می‌کند که استفاده از منابع ژنتیکی شامل اطلاعات بیوانفورماتیکی مانند پایگاه‌های اطلاعاتی ژنوم، توالی‌های پروتئینی و مدل‌سازی فرآیندهای زیستی پیچیده با استفاده از زیست‌شناسی سیستم‌ها نیز می‌شود (Akpoviri et al., 2023; Sett et al., 2024).

1- Access and Benefit Sharing

2- Organisation for Economic Co-operation and Development

۹-۳-۷- اهمیت واژگان و تعریف

سه واژه "داده"، "دیجیتال" و "توالی" در کنار یکدیگر معنایی جامع برای اطلاعات توالی‌های دیجیتال ایجاد نمی‌کنند. این مفهوم گسترده‌تر از معنای ظاهری کلمات بوده و شامل بخش غیرفیزیکی منابع ژنتیکی است که از طریق تحلیل‌های بیوانفورماتیکی درک می‌شود.

۹-۳-۸- کاربرد اطلاعات توالی دیجیتال

۹-۴- نقش اطلاعات توالی‌های دیجیتال در تنوع زیستی و منابع

ژنتیکی مختلف

اطلاعات توالی‌های دیجیتال نقش مهمی در شناسایی گونه‌ها، حفظ تنوع زیستی و مطالعه اثرات تغییرات آب و هوایی ایفا می‌کنند. برای مثال بارکدهای دی.ان.ای امکان شناسایی سریع گونه‌ها را فراهم می‌کنند، فرایندی که با روش‌های مرسوم ماه‌ها زمان می‌برد. شناسایی گونه‌های جدید و حفظ تنوع زیستی، مشاهده اثرات فصلی و تغییرات آب و هوایی بر پراکنش گونه‌ها و در نهایت ردیابی داروهای گیاهی از دیگر کاربردهای اطلاعات توالی دیجیتال در بررسی تنوع زیستی محسوب می‌شوند (Hoc, A., 2018). اطلاعات توالی دیجیتال، امکان شناسایی صفات حیوانی و واکنش‌های تطبیقی به تغییرات محیطی را فراهم می‌کنند. اطلاعات ژنتیکی برای حفاظت از گوریل‌های دشت شرقی در کنگو استفاده شده است. شناسایی عوامل تهدیدکننده گونه‌های آسیب‌پذیر نظیر گاو دریایی و قورباغه پازرد سیرا در نوادا با بهره‌گیری از اطلاعات توالی دیجیتال میسر شده است (Laird et al., 2018; Smith, 2023). شناسایی ژن‌ها و توالی‌های ژنتیکی در آبریان برای جلوگیری از بیماری و بهبود کیفیت پرورش مانند استفاده از داده‌های توالی شاه‌ماهی

برای انتخاب بهترین نمونه‌ها برای پرورش این آبی، نمونه‌ای از کاربرد اطلاعات توالی دیجیتال در زمینه منابع ژنتیکی آبیان محسوب می‌شود. انتخاب مواد ژنتیکی مناسب برای ذخیره‌سازی یا تکثیر، شناسایی گونه‌های مقاوم به شرایط خاص و تولید بارکدهای مولکولی برای شناسایی گونه‌های در حال انقراض از جمله کاربردهای اطلاعات توالی دیجیتال در زمینه منابع ژنتیکی جنگلی است. متاژنومیکس به عنوان یکی از روش‌های نوین توالی‌یابی با کمک اطلاعات توالی دیجیتال امکان مطالعه میکروارگانیسم‌های غیرقابل کشت را فراهم کرده و به درک تنوع و عملکرد آن‌ها کمک می‌کند. استفاده از اطلاعات توالی‌های دیجیتال در اصلاح محصولات زراعی مانند سویا، گندم و ذرت بسیار چشمگیر بوده است. مطالعات امیکس برای بررسی مقاومت به تنش‌های محیطی، آفات و بیماری‌ها به کار گرفته شده است (Laird et al., 2018; Smith, 2023; Renard, 2023).

۹-۴-۱- ردیابی

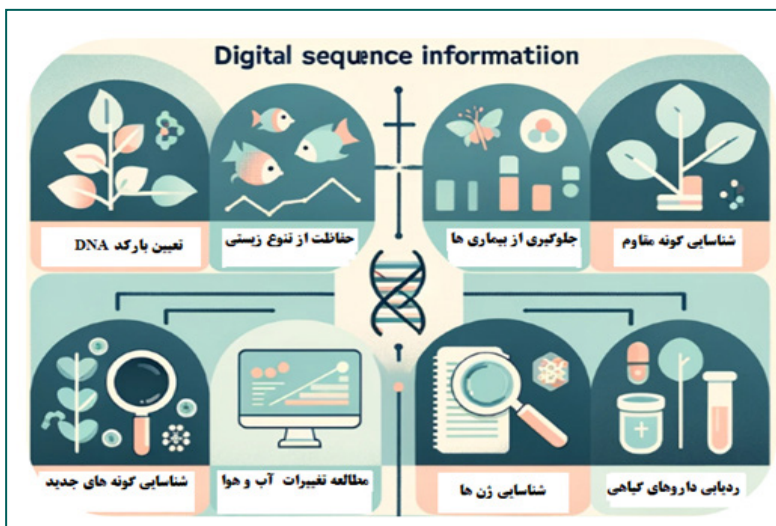
اطلاعات توالی دیجیتال توانایی ردیابی تجارت غیرقانونی مواد زیستی مانند غذاهای دریایی و چوب را بهبود بخشیده است (Laird et al., 2018).

۹-۴-۲- بهبود صنعت و سلامت بشر

اطلاعات توالی‌های دیجیتال دارای کاربردهای متعددی در زندگی بشری است (شکل ۹-۴). تولید انرژی‌های زیستی از طریق بهینه‌سازی عملکرد آنزیم‌ها ممکن شده است. همچنین توسعه داروهای نو ترکیب و نظارت بر بیماری‌های عفونی از جمله کاربردهای مهم اطلاعات توالی‌های دیجیتال است. به طور مثال در اپیدمیولوژی مولکولی، ردیابی منشأ پاتوژن‌ها به کمک این داده‌ها انجام می‌شود (Wael et al., 2020).

۹-۴-۳- نظارت بر تغییرات محیطی

مدل‌سازی اثرات تغییرات آب و هوایی بر گونه‌ها و توزیع آن‌ها با کمک اطلاعات توالی دیجیتال میسر شده است. در کانادا، برای شناسایی تهدیدات تنوع ژنتیکی و تغییرات توزیع گونه‌های جنگلی از این داده‌ها استفاده شده است (Laird et al., 2018).



شکل ۹-۴- برخی از کاربردهای اطلاعات توالی دیجیتال (توسعه مدل و پیشنهاد آن توسط نویسندگان صورت گرفته است)

۹-۵- تاریخچه اطلاعات توالی‌های دیجیتال در بستر کنوانسیون

تنوع زیستی

اولین بار موضوع اطلاعات توالی‌های دیجیتال در اجلاس سیزدهم متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی و دومین نشست دسامبر ۲۰۱۶ اعضای پروتکل مورد بررسی قرار گرفت و در خصوص هرگونه پیامدهای بالقوه استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی بحث شد. در این

نشست از دولت‌ها، مردم بومی و جوامع محلی، سازمان‌ها و ذینفعان دعوت شد تا اطلاعات توالی‌های دیجیتال را در ارائه نظرات و اطلاعات خود لحاظ کنند. همچنین اعضا تصمیم گرفتند که با در نظر گرفتن اطلاعات مربوط به پروتکل ناگویا، کارگروه تخصصی موقت در گردآوری و مطالعه اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی مشارکت داشته باشد. به علاوه، از نهاد فرعی مشاوره علمی، فنی و فناوری کنوانسیون (SBSfTA)^۱ درخواست شد تا توصیه‌ای در مورد پیامدهای بالقوه استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی ارائه دهند تا در جلسه سوم پروتکل مورد بررسی قرار گیرد. البته باید توجه نمود که ایران هنوز عضو پروتکل ناگویا در خصوص دسترسی و تسهیم منافع ژنتیکی نیست.

در سیزدهمین کنفرانس اعضای کنوانسیون تنوع زیستی نیز موضوع اطلاعات توالی دیجیتالی در زمینه منابع ژنتیکی مورد بررسی قرار گرفت و مقرر شد که در چهاردهمین جلسه اعضای کنوانسیون، هرگونه پیامدهای بالقوه استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در زمینه منابع ژنتیکی برای اهداف کنوانسیون تنوع زیستی مورد بررسی قرار گیرد. در این راستا، از احزاب، سایر دولت‌ها، مردم بومی، جوامع محلی و همچنین سازمان‌ها و ذینفعان مربوطه دعوت شد تا نظرات و اطلاعات خود را درباره پیامدهای بالقوه استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال بر منابع ژنتیکی به دبیر اجرایی ارائه دهند. از دبیر اجرایی نیز درخواست شد که نظرات و اطلاعات ارسالی را همراه با اطلاعات سایر منابع گردآوری کند و در قالب یک مطالعه، اصطلاحات، مفاهیم و شرایط و ضوابط مورد نیاز برای استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در زمینه منابع ژنتیکی در چارچوب کنوانسیون تنوع زیستی و پروتکل ناگویا را بررسی کند.

1- Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice

همچنین مقرر شد تا کارگروه تخصصی موقت موارد زیر را انجام

دهد:

هرگونه پیامدهای بالقوه استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی برای کنوانسیون تنوع زیستی و پروتکل ناگویا و اجرای آن برای دستیابی به این اهداف را بررسی کند

حوزه فنی، مفاهیم حقوقی و اصطلاحات علمی موجود مرتبط با اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی را مورد ارزیابی قرار دهد
انواع تعاریف مختلف در مورد اطلاعات توالی دیجیتال در مورد منابع ژنتیکی مرتبط با کنوانسیون تنوع زیستی و پروتکل ناگویا را شناسایی کند
نتایج خود را برای بررسی به نهاد فرعی مشاوره علمی، فنی و فناوری (SBSStTA) ارسال نماید.

نهاد فرعی مشاوره علمی، فنی و فناوری (SBSStTA) نیز با توجه به نتایج، توصیه‌ای در مورد پیامدهای بالقوه استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی برای کنوانسیون تنوع زیستی به منظور آگاهی اعضا در جلسه چهاردهم ارائه خواهد کرد.

۹-۵-۱- جلسه کارگروه تخصصی موقت در فوریه ۲۰۱۸

نشست کارگروه تخصصی موقت در زمینه اطلاعات توالی دیجیتال در زمینه منابع ژنتیکی در سال ۲۰۱۸ در مونترال کانادا برگزار شد. در این جلسه مقرر شد که کارگروه تخصصی موقت دیدگاه‌ها و اطلاعات ارائه شده توسط احزاب، دولت‌ها، سازمان‌ها و ذینفعان مربوطه را جمع‌بندی کنند. کارگروه تخصصی موقت در مورد اصطلاحات و انواع تعاریف اطلاعات توالی دیجیتال در زمینه منابع ژنتیکی بحث و پیامدهای بالقوه استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال بر منابع ژنتیکی برای کنوانسیون و پروتکل ناگویا

را بررسی نمود. کارشناسان توافق کردند که برای بررسی و دستیابی به یک تعریف جامع و کامل از اطلاعات توالی دیجیتال، نیاز به بحث و زمان بیشتری وجود دارد و تأیید کردند که اطلاعات توالی دیجیتال برای حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی دارای اهمیت بسیاری است.

بیست و دومین جلسه هیئت فرعی مشاوره علمی، فنی و فناوری (SBSt-22) در سال ۲۰۱۸ در مونترال، کانادا برگزار شد و سند نتایج کارگروه تخصصی موقت در زمینه اطلاعات توالی دیجیتال در مورد منابع ژنتیکی بررسی شد. این هیئت پیش‌نویس تصمیم‌گیری را برای درکی بهتر در مورد موضوع و دیدگاه‌های مختلف در زمینه اطلاعات توالی دیجیتال در مورد منابع ژنتیکی مصوب کرد و برای طرح در چهاردهمین نشست کنفرانس اعضای کنوانسیون تنوع زیستی (COP-14) و سومین نشست طرفین پروتکل ناگویا (COP-MOP 3) ارائه نمود.

موضوع اطلاعات توالی دیجیتال در زمینه ذخایر ژنتیکی در چهاردهمین نشست کنفرانس اعضای کنوانسیون (COP-14) و سومین نشست طرف‌های پروتکل ناگویا مورد بررسی قرار گرفت و تصمیماتی تحت عنوان COP 14/20 و COP-MOP NP-3/12 اتخاذ شد. در تصمیم COP 14/20، اعضا بار دیگر بر اهمیت اطلاعات توالی دیجیتالی در زمینه منابع ژنتیکی برای سه هدف کنوانسیون (حفاظت، استفاده پایدار و اشتراک منافع منابع ژنتیکی) و تأیید این‌که اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی به تحقیقات علمی و نیز سایر فعالیت‌های تجاری و غیرتجاری در زمینه‌هایی مانند تنوع زیستی، امنیت غذایی، سلامت انسان، حیوان و گیاه کمک می‌کند، برای ارائه مفهومی واضح و جامع از اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی زمان بیشتری طلب کردند. علاوه بر این، تشخیص داده شد که ظرفیت بیشتری برای تجزیه و تحلیل اطلاعات توالی دیجیتال در مورد منابع ژنتیکی در

بسیاری از کشورها وجود دارد. بنابراین، از دولت‌ها و سازمان‌های مربوطه خواسته شد تا در صورت لزوم از ظرفیت‌سازی و انتقال فناوری اطلاعات توالی دیجیتال حمایت کنند. با توجه به نبود تعریفی واحد از اطلاعات توالی دیجیتال، از اعضا درخواست شد تا تعریفی جامع با در نظر گرفتن هدف سوم کنوانسیون تنوع زیستی ذیل بند ۷ ماده ۱۵ ارائه دهند. اعضا تصمیم گرفتند کار بیشتری روی این موضوع با کمک کارگروه تخصصی موقت در دوره بین‌فصلی ۲۰۱۹-۲۰۲۰ ادامه دهند. نتایج کارگروه تخصصی موقت توسط کارگروه بین‌جلسه‌ای پایان‌باز^۱، که بر اساس تصمیم ۱۴/۳۴ برای حمایت از آماده‌سازی چارچوب جهانی تنوع زیستی پس از سال ۲۰۲۰ ایجاد شده است، مطرح خواهد شد. در نهایت، توصیه‌های کارگروه بین‌جلسه‌ای آزاد درباره نحوه رسیدگی به اطلاعات توالی دیجیتال در مورد منابع ژنتیکی در چارچوب جهانی تنوع زیستی پس از ۲۰۲۰، در پانزدهمین نشست کنفرانس اعضا بررسی خواهد شد. همچنین، بر مبنای تصمیم NP-3/12، از کارگروه بین‌جلسه‌ای پایان‌باز خواسته شد تا نتیجه مذاکرات خود را برای بررسی در کنفرانس اعضا به عنوان نشست طرف‌های پروتکل ناگویا در چهارمین جلسه ارائه کند. تصمیمات COP 14 و COP-MOP 3 و اسناد مربوطه به شرح زیر بود:

تصمیم COP 14/20 در مورد اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی

تصمیم COP-MOP NP-3/12

اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی CBD/SBSTA/22/2

گزارش کارگروه تخصصی موقت در مورد اطلاعات توالی دیجیتال در

منابع ژنتیکی CBD/SBSTA/22/INF/4

تحقیق و بررسی در مورد تعریف جامع اطلاعات توالی دیجیتال در منابع

1- Open-ended inter-sessional working group

ژنتیکی در چارچوب کنوانسیون تنوع زیستی و پروتکل ناگویا - CBD/DSI/AHTEG/2018/1/3

تجمیع دیدگاه‌ها و اطلاعات در مورد پیامدهای بالقوه استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی برای سه هدف کنوانسیون تنوع زیستی و هدف پروتکل ناگویا CBD/DSI/AHTEG/2018/1/2

مطالعات موردی و نمونه‌هایی از استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در رابطه با اهداف کنوانسیون تنوع زیستی و پروتکل ناگویا CBD/DSI/AHTEG/2018/1/2/ADD1

اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی در فرآیندهای جاری بین‌المللی و سیاسی

CBD/DSI/AHTEG/2018/1/2/ADD2 -

مطالعه و درک صحیح از مفهوم "اطلاعات توالی دیجیتال" در منابع ژنتیکی برای غذا و کشاورزی CBD/COP/14/INF/29

با حمایت مالی اتحادیه اروپا، کارگروه تخصصی موقت در زمینه اطلاعات توالی دیجیتال بر منابع ژنتیکی از ۱۷ تا ۲۰ مارس ۲۰۲۰ جلسه‌ای آنلاین تشکیل داد. طبق تصمیم COP 20/14 تعیین شد که کارگروه تخصصی موقت تعاریف مختلف از اطلاعات توالی دیجیتال را تجمیع کرده و پیامدهای اطلاعات توالی دیجیتال بر منابع ژنتیک را شناسایی کند. نتایج جلسه گروه تخصصی فنی موقت توسط کارگروه بین‌جلسه‌ای پایان‌باز، که بر اساس تصمیم ۱۴/۳۴ برای حمایت از آماده‌سازی چارچوب جهانی تنوع زیستی پس از ۲۰۲۰ ایجاد شده است، اعلام شد.

مجموعه‌ای از وبینارها و یک انجمن گفتگوی آنلاین غیررسمی توسط دبیرخانه کنوانسیون تنوع زیستی، تحت رهبری کارگروه پایان‌باز، به‌منظور ایجاد درک مشترک از اطلاعات توالی دیجیتال و اهمیت و پیوندهای آن

با تنوع زیستی، پروتکل ناگویا و اهداف توسعه پایدار پس از سال ۲۰۲۰ تشکیل شد. این انجمن گفتگوی آنلاین غیررسمی از ۲۱ آوریل تا ۲ می ۲۰۲۱ برگزار شد و فرصتی را فراهم کرد تا تبادل اطلاعات و دیدگاه‌ها در مورد معیارهای خط‌مشی اطلاعات توالی دیجیتال، پیشنهاد گزینه‌ها و معیارهای سیاستی جدید و بحث در مورد گزینه‌های سیاست پیشنهادی با در نظر گرفتن معیارها، در زمینه اطلاعات توالی دیجیتال صورت پذیرد.

اطلاعات توالی دیجیتال مرتبط با منابع ژنتیکی در اولین بخش از سومین جلسه کارگروه پایان‌باز در چارچوب جهانی تنوع زیستی پس از ۲۰۲۰ بررسی شد. این بخش به‌صورت مجازی از ۲۳ اوت تا ۳ سپتامبر ۲۰۲۱ برگزار شد و بخش دوم آن نیز از ۱۴ تا ۲۹ مارس ۲۰۲۲ در ژنو برگزار گردید. در این جلسات، کارگروه پایان‌باز توصیه ۳/۲ را درباره اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی تصویب کرد. این توصیه شامل یک ضمیمه با پیش‌نویس تصمیماتی برای بررسی توسط COP-15 و همچنین توصیه‌ای برای COP-MOP-4 از پروتکل ناگویا بود.

در بخش نخست جلسه، گروهی با عنوان "گروه مشاوره غیررسمی روسای مشترک" که متشکل از نمایندگان احزاب، دولت‌ها، مردم بومی و جوامع محلی بود، تشکیل شد. این گروه وظیفه ارائه مشاوره و بازخورد به روسای مشترک^۱ کارگروه پایان‌باز و دبیر اجرایی را بر عهده داشت. این گروه پنج جلسه مجازی بین سپتامبر و نوامبر ۲۰۲۱ برگزار کرد و نتایج آن در بخش دوم جلسه سوم کارگروه پایان‌باز ارائه شد. همچنین، بین آوریل و ژوئن ۲۰۲۲، گروه مشاوره غیررسمی روسای مشترک پنج جلسه مجازی دیگر برگزار کرد و نتایج آن به چهارمین جلسه کارگروه ارائه گردید. اسناد مرتبط به شرح زیر بوده است:

1- Informal Co-Chairs' advisory group: (IAG)

اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی CBD/WG2020/3/4

ضمیمه اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی CBD/WG2020/3/4/ADD1
به روزرسانی تعریف اطلاعات توالی دیجیتال در فرآیندهای بین‌المللی

مرتبط CBD/WG2020/3/INF/1

دیدگاه‌ها و اطلاعات جدید درباره رویکردها و گزینه‌های اطلاعات

توالی دیجیتال CBD/WG2020/3/INF/7

گزارش رهبران مشترک درباره کارگروه مشاوره غیررسمی روسای

مشترک CBD/WG2020/3/INF/8

اطلاعات کمیسیون منابع ژنتیکی برای غذا و کشاورزی مرتبط با اطلاعات

توالی دیجیتال CBD/WG2020/3/INF/9

در چهارمین جلسه، کارگروه پایان‌باز به بررسی پیش‌نویس تصمیم COP در مورد اطلاعات توالی دیجیتال ادامه داد و متن ضمیمه توصیه ۳/۲ را بازبینی کرد. در نهایت، کارگروه توصیه ۴/۲ را که حاوی عناصر پیش‌نویس تصمیم برای ارائه به کنفرانس اعضا بود، تصویب کرد. در این توصیه، بر لزوم انجام کارهای بیشتر توسط گروه مشورتی غیررسمی روسای مشترک پیش از COP-15، به‌ویژه در زمینه ارائه تعریفی واحد از اطلاعات توالی دیجیتال، تأکید شد. اسناد مرتبط با این جلسه به شرح زیر بوده است:

اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی CBD/WG2020/4/3

گزارش رهبران مشترک درباره فعالیت گروه مشاوره غیررسمی روسای

مشترک از زمان سومین جلسه کارگروه CBD/WG2020/4/INF/4

در پنجمین جلسه، کارگروه پایان‌باز به بررسی پیش‌نویس تصمیم COP درباره اطلاعات توالی دیجیتال ادامه داد و بر اصلاح متن ضمیمه توصیه ۴/۲ متمرکز شد. در این جلسه، کارگروه توصیه ۵/۲ را تصویب کرد که شامل عناصر پیش‌نویس تصمیم برای ارائه به کنفرانس اعضا و فهرستی از

گزینه‌های سیاستی مرتبط با اطلاعات توالی دیجیتال بود. اسناد مرتبط با این جلسه به شرح زیر بوده است:

اطلاعات توالی دیجیتال در مورد منابع ژنتیکی CBD/WG2020/5/3

گزارش رهبران مشترک در مورد کارگروه مشاوره غیررسمی روسای مشترک در زمینه اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی از زمان برگزاری چهارمین جلسه کارگروه پایان باز در چارچوب جهانی تنوع زیستی پس از 2020 - CBD/WG2020/5/INF/1

اسناد پنجمین جلسه کارگروه چارچوب جهانی تنوع زیستی پس از ۲۰۲۰

پانزدهمین نشست کنفرانس اعضا (COP 15) و چهارمین نشست کنفرانس اعضا پروتکل ناگویا (COP-MOP 4) - دسامبر ۲۰۲۲ در مونترال کانادا برگزار شد. بر اساس تصمیم ۱۴/۲۰ کارگروه تخصصی فنی موقت^۱ در مارس ۲۰۲۰ به صورت مجازی تشکیل جلسه داد. نتایج این جلسات توسط کارگروه پایان باز^۲ در چارچوب جهانی تنوع زیستی پس از ۲۰۲۰، در سومین جلسه (قسمت‌های ۱ و ۲) بررسی شد. پیش‌نویس تصمیم "اطلاعات توالی دیجیتال در مورد منابع ژنتیکی" برای بررسی در پانزدهمین نشست کنفرانس اعضا، در توصیه‌های حاصل از کارگروه سوم تهیه شد و سپس در جلسات چهارم و پنجم کارگروه مورد بحث و بررسی قرار گرفت. نتایج کارگروه مشاوره غیررسمی روسای مشترک نیز در پیش‌نویس تصمیم درج شد. توصیه ۵/۲ و پیش‌نویس تصمیم مندرج در آن، در پانزدهمین نشست توسط کنفرانس اعضا مورد بررسی قرار گرفت. علاوه بر این، طبق بند ۱۵ توصیه ۳/۲، گروه کاری پیشنهاد کرد که در چهارمین نشست اعضای پروتکل ناگویا، توصیه‌های کارگروه

1- Ad Hoc Technical Expert Group

2- Open-ended Working Group

و تصمیمات کنفرانس اعضا در پانزدهمین نشست بررسی شود. موضوع اطلاعات توالی دیجیتال ذخایر ژنتیکی در پانزدهمین نشست کنفرانس اعضا و چهارمین نشست پروتکل ناگویا بررسی شد که منجر به اتخاذ تصمیمات COP 15/9 و COP-MOP NP-4/6 شد. موافقت با استفاده مداوم از اصطلاح "اطلاعات توالی دیجیتال" برای مباحث آینده.

تأکید بر لزوم تسهیم منصفانه و عادلانه مزایای استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی. ایجاد راه‌حلی کارآمد، عملی، و منطبق با تعهدات حقوقی بین‌المللی برای تسهیم منافع، به‌گونه‌ای که: موجب ایجاد مزایای بیشتر (مالی و غیرمالی) نسبت به هزینه‌ها شود.

مانع پژوهش و نوآوری نباشد. با دسترسی آزاد به داده‌ها و حقوق و تعهدات موجود در کنوانسیون و پروتکل ناگویا سازگار باشد. تأکید بر عدم تأثیر منفی این رویکرد بر حقوق مردمان بومی، جوامع محلی، و دانش سنتی.

۹-۶- سایر تصمیمات مرتبط

منافع مالی و غیرمالی حاصل از استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال باید برای حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی، و حمایت از مردم بومی و جوامع محلی استفاده شود.

استقبال از چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال، شامل استراتژی بلندمدت برای ظرفیت‌سازی و انتقال فناوری، طبق ماده ۱۶ کنوانسیون.

۹-۷-۱ ایجاد مکانیسم چندجانبه

اجلاس تصمیم به ایجاد مکانیسمی چندجانبه برای اشتراک منافع حاصل از استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی، شامل یک صندوق جهانی گرفت. این مکانیسم باید:

۱. به طور مؤثری منافع را در هجدهمین نشست کنفرانس اعضا (تصمیم ۱۵/۹) بررسی کند.

۲. فرآیندی منصفانه، شفاف، و محدود به زمان برای توسعه و عملیاتی‌سازی این مکانیسم ایجاد کند تا در شانزدهمین نشست کنفرانس اعضا نهایی شود.

۳. یک کارگروه موقت و پایان‌باز^۱ برای توسعه بیشتر این مکانیسم، از جمله عناصر مشخص شده در ضمیمه تصمیم ۱۵/۹، تشکیل دهد و توصیه‌هایی برای شانزدهمین نشست ارائه کند.

۹-۸- بخشی از فرآیند COP

از احزاب، دولت‌ها، مردم بومی، جوامع محلی و سازمان‌های مربوطه دعوت شد تا نظرات خود را در مورد موضوعات مندرج در ضمیمه تصمیم ۱۵/۹ ارائه دهند.

از دبیر اجرایی درخواست شد تا نظرات ارائه شده را گردآوری و جمع‌بندی کند و آن‌ها را در اختیار کارگروه موقتی درباره اشتراک منافع حاصل از استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی قرار دهد. همچنین از دبیر اجرایی درخواست شد، با توجه به دسترسی به منابع:

آموخته‌های سایر مکانیسم‌های مالی بین‌المللی همچون صندوق اشتراک منافع پیمان بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا

و کشاورزی^۱، چارچوب آمادگی سازمان بهداشت جهانی برای آنفولانزای همه‌گیر^۲، و برنامه کمک‌های مالی کوچک تسهیلات جهانی محیط‌زیست^۳ را جمع‌آوری کند.

مطالعه‌ای به‌منظور تجزیه و تحلیل و مدل‌سازی اشتراک منافع حاصل از استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال در منابع ژنتیکی با در نظر گرفتن مفاد تصمیم ۱۵/۹ انجام دهد.

گزینه‌های اقدامات درآمدزا، امکان اجرای آن‌ها و هزینه‌های آن‌ها نسبت به درآمد بالقوه‌شان را بررسی کند.

در شانزدهمین اجلاس کنوانسیون تنوع زیستی (COP16) که در سال ۲۰۲۴ در کالی، کلمبیا برگزار شد، توافق مهمی در مورد «اطلاعات توالی دیجیتال» (DSI) حاصل شد. این توافق به ایجاد چارچوبی چندجانبه برای مدیریت منافع حاصل از اطلاعات توالی دیجیتال منجر شد و «صندوق کالی» برای هدایت منابع مالی به‌دست‌آمده از استفاده تجاری از اطلاعات توالی دیجیتال تأسیس شد. بر اساس این توافق، شرکت‌ها و نهادهای بزرگ که از استفاده تجاری از اطلاعات توالی دیجیتال بهره‌مند می‌شوند، موظف به مشارکت در «صندوق کالی» هستند. این مدل، شرکت‌های بزرگ را هدف قرار داده و مؤسسات تحقیقاتی عمومی و دیگر نهادهایی که از اطلاعات توالی دیجیتال استفاده می‌کنند اما مستقیماً بهره‌برداری تجاری ندارند را مستثنی می‌کند. این تصمیم، نقطه عطفی در تلاش‌های جهانی برای حفاظت از تنوع زیستی محسوب می‌شود و پیروزی مهمی برای کشورها و جوامعی است که از اکوسیستم‌های حیاتی جهان محافظت می‌کنند (<https://www.cbd.int>).

1- Reaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture

2- World Health Organization Pandemic Influenza

3- Small Grants Programme of the Global Environment Facility

۹-۹- چالش‌های پیش رو در خصوص اطلاعات توالی‌های

دیجیتال

۹-۹-۱- چالش اول: تعریف واژه اطلاعات توالی دیجیتال

همان‌طور که در مطالب فوق اشاره شد، بر اساس نظرات محققان و سیاست‌گذاران حوزه تنوع زیستی عضو کنوانسیون تنوع‌زیستی، هنوز تعریف جامعی از اطلاعات توالی‌های دیجیتال وجود ندارد و شاید برخی نکات مغفول مانده باشد. نکته مهم در خصوص ارائه تعریف، این است که باید در ابتدا دینفعان استفاده از این اطلاعات شناسایی شوند. این دینفعان عبارت‌اند از تصمیم‌گیران بین‌المللی شامل دولت‌ها و کشورهای عضو کنوانسیون و پروتکل ناگویا در خصوص دسترسی و اشتراک منافع منابع ژنتیکی، علاقه‌مندان به تأثیرات بالقوه بر اشتراک منافع، سیاست‌گذاران و تنظیم‌کنندگان سیستم‌های دسترسی و اشتراک منافع^۱ در سطح ملی، جامعه پژوهشی به‌عنوان تولیدکنندگان و استفاده‌کنندگان اطلاعات توالی‌های دیجیتال، فعالان صنعت شامل زیست‌فناوری، اصلاح حیوانات و نباتات، کنترل زیستی، غذا و خوراک، داروسازی و نمایندگان آن‌ها، سازمان‌های مردم‌نهاد و مردمان بومی و جوامع محلی هستند (Karger et al., 2019).

از طرف دیگر، عدم توجه به توالی‌های غیرکدشونده در تعریف، منجر به رد نظریه تعریف اطلاعات توالی‌های دیجیتال در قالب پروتئین و متابولیت‌ها می‌شود؛ درحالی‌که بخشی از این توالی‌ها به عنوان بارکدهای زیستی استفاده می‌شوند. در بخش کاربردهای اطلاعات توالی‌های دیجیتال، این نکته به‌صورت مشترک توسط محققین مورد تأیید قرار گرفته است

(مانند عناصر غیرکدکننده نظیر پروموتورها که عملکردی دارند اما پروتئین‌ها را کد نمی‌کنند). بنابراین، تمامی توالی‌های دی.ان.ای بخشی از اطلاعات توالی‌های دیجیتال محسوب می‌شوند. از سوی دیگر، مشتقات دی.ان.ای مانند متابولیت‌ها نیز، که معمولاً به‌عنوان داروها شناخته می‌شوند، به‌صورت مشترک بین محققان به‌عنوان یکی از فواید اطلاعات توالی‌های دیجیتال مطرح شده است. بنابراین، مشتقات دی.ان.ای نیز به‌طور غیرمستقیم توسط محققین به‌عنوان بخشی از اطلاعات توالی‌های دیجیتال پذیرفته شده است. به عنوان نمونه، اپی ژنتیک تأثیری بر توالی دی.ان.ای ندارد اما منجر به تغییر در متابولیت‌ها می‌شود؛ لذا اپی ژنتیک و هر تغییری بر ساختار و عملکرد دی.ان.ای نیز بخشی از اطلاعات توالی‌های دیجیتال به شمار می‌آید.

نتیجه‌گیری می‌شود که اگر دانش بومی و تعاملات زیست‌محیطی بتواند منجر به تغییر در دی.ان.ای یا مشتقات آن شود، این موارد نیز بخشی از اطلاعات توالی‌های دیجیتال محسوب می‌شوند. منابع ژنتیکی، به‌عنوان کلیدواژه‌ای در تعریف اطلاعات توالی‌های دیجیتال، شامل منابع فیزیکی و اطلاعات بیوانفورماتیکی حاصل از این منابع فیزیکی هستند.

در بحث کلیدواژه‌های به‌کار رفته در اصطلاح "اطلاعات توالی‌های دیجیتال" باید توجه نمود که:

اصطلاح "دیجیتال" تنها به نحوه ذخیره‌سازی داده‌ها تمرکز دارد اصطلاح "توالی" صرفاً به تعریف خطی بودن و اطلاعات خطی دی.ان.ای و آر.ان.ای اشاره دارد و تغییرات بیان، متابولیت‌ها، متازنوم، اپی ژنتیک و موارد مشابه را شامل نمی‌شود. این اصطلاح زمانی مطرح شد که اطلاع کافی از علم بیوانفورماتیک وجود نداشت و با محدودیت‌های بسیار، به عنوان یک اصطلاح موقت در نظر گرفته شد. بررسی پایگاه‌های داده نشان می‌دهد که "اطلاعات توالی‌های دیجیتال" تنها بخشی از علم وسیع بیوانفورماتیک را

پوشش می‌دهد. بنابراین، اطلاعات توالی‌های دیجیتال بخشی از منابع ژنتیکی هستند؛ به عبارت دیگر، اطلاعات بیوانفورماتیکی حاصل از منابع فیزیکی ژنتیکی شامل اطلاعات توالی نوکلئوتیدی (ژنوم، متازنوم و نوکلئوتیدهای منفرد، صرف‌نظر از نسخه‌برداری و ترجمه شدن یا نشدن)، مشتقات آن (آر. ان. ای، پروتئین و متابولیت‌ها) و اصلاحات و تغییرات صورت گرفته بر توالی نوکلئوتیدی (مانند اپی ژنتیک) می‌باشد (Raposo et al., 2024; Sett et al., 2024). نتایج بررسی‌های محققان و پایگاه‌های داده‌ها نشان می‌دهد که داده‌های توالی دیجیتالی دارای ویژگی‌های زیر هستند:

به صورت فیزیکی وجود ندارند بلکه اطلاعات منابع فیزیکی را شامل می‌شوند

برای تسهیم، سرعت بالاتری نسبت به منابع فیزیکی دارند
حجم داده‌ها و اطلاعات قابل بهره‌برداری از آن بیشتر از داده‌های فیزیکی است

قابلیت بررسی ژنوم، تغییرات ژنوم و پساژنوم را دارا هستند
توانایی نشان دادن تغییرات ایجادشده بر ژنوم را دارند که این امر نقش کلیدی در حفظ ذخایر ژنتیکی ایفا می‌کند

با توجه به موارد فوق، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که اصطلاح "اطلاعات توالی‌های دیجیتال" نمی‌تواند به‌طور کامل پنج ویژگی ذکرشده را نمایندگی کند و تنها بخشی از علم بیوانفورماتیک را پوشش می‌دهد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود اصطلاح نتایج آنالیز بیوانفورماتیکی (BAR)^۱ جایگزین اطلاعات توالی‌های دیجیتال شود. این اصطلاح نه تنها این پنج ویژگی را پوشش می‌دهد، بلکه شامل روش‌های نوین بیوتکنولوژی و ویرایش ژنوم نیز می‌شود.

1- Bioinformatic Analysis Results (BAR)

۹-۲-۹- چالش‌های مرتبط با پروتکل ناگويا در خصوص دسترسی و تسهیم منافع حاصل از منابع ژنتیکی

پروتکل ناگويا ضوابط مشخصی در خصوص منابع ژنتیکی دارد و نتایج آنالیزهای بیوانفورماتیکی (BAR) به‌عنوان یک زیرمجموعه از منابع ژنتیکی، اطلاعات بیوانفورماتیکی حاصل از این منابع را نمایندگی می‌کند. قوانین مذکور در پروتکل ناگويا شامل نتایج آنالیزهای بیوانفورماتیکی نیز می‌شود. دسترسی آزاد به داده‌های نتایج آنالیزهای بیوانفورماتیکی می‌تواند منجر به تسهیم عادلانه‌تر شود، مشروط بر اینکه افراد استفاده‌کننده از داده و منبع تولیدکننده داده‌ها به‌درستی شناسایی شوند. در صورت رایگان بودن دسترسی به این داده‌ها، پیشنهاد می‌شود اطلاعات فرد یا موسسه دریافت‌کننده داده ثبت و پس از اعتبارسنجی اجازه دسترسی داده شود. به‌عنوان مثال، طرح "Genome UK" بریتانیا در سپتامبر ۲۰۲۰ منابع ژنتیکی مربوط به بیماری‌ها را در اختیار محققین و بیماران قرار داد که این اقدام بریتانیا را به یکی از بزرگ‌ترین قدرت‌های علمی جهان در آزمایشات بالینی سلول و ژن درمانی تبدیل کرد (Zhang, 2023; Hoc, A., 2018). علی‌رغم موارد فوق، چالش‌های زیر در این خصوص موجود است:

۹-۲-۱- ارتباط با منابع ژنتیکی

تعریف "منابع ژنتیکی" به مواد ملموس اشاره دارد، اما اطلاعات توالی‌های دیجیتال غیرملموس هستند. باوجوداین، اطلاعات توالی دیجیتال ناشی از استفاده یا تجاری‌سازی منابع ژنتیکی تحت پوشش پروتکل ناگويا قرار می‌گیرد. نگرانی‌ها درباره استفاده غیرعادلانه از اطلاعات توالی‌های دیجیتال، نیازمند تدابیر ویژه است. لذا راهکارهایی همچون دسترسی آزاد به استثنای پتنت‌ها، دسترسی مشروط به ثبت اطلاعات کاربران و استفاده از هزینه‌های اشتراک یا پرداخت استاندارد را می‌توان در نظر گرفت (Sett et al., 2024; Laird et al., 2018).

۲-۹-۹- نظارت و شناسایی منبع

شناسایی دقیق منبع اطلاعات به دلیل جهش‌ها و اصلاحات دشوار است. نظارت بر داده‌های دیجیتال حتی پیچیده‌تر از منابع ملموس است، چرا که داده‌ها از چندین دست عبور کرده و هویت منحصر به فرد خود را از دست می‌دهند (Laird et al., 2018). به منظور تسهیم عادلانه اطلاعات توالی دیجیتال به‌طور کلی می‌توان موارد ذیل را پیشنهاد داد:

شناسایی مشارکت‌کنندگان: ایجاد توافق‌نامه‌هایی نظیر^۱ GISAID برای تضمین دسترسی رایگان با رعایت حقوق مشارکت‌کنندگان
شناسایی منشأ: گنجاندن اطلاعات منشأ در داده‌ها با دقت بالا
ایجاد سیستم حمایتی: پیشنهاد ایجاد صندوق جهانی برای حمایت از دسترسی و اشتراک منافع از پایگاه‌های داده عمومی
البته باید توجه داشت که با وجود راهکارهای پیشنهادی، همچنان چالش‌هایی در تعیین ارزش و منبع دقیق اطلاعات توالی‌های دیجیتال وجود دارد. این مسائل نیازمند همکاری‌های بین‌المللی برای تدوین سیاست‌های مؤثرتر است (Sett et al., 2024).

۹-۱۰- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در حال حاضر، صدها میلیون اطلاعات توالی‌های دیجیتال در پایگاه‌های اطلاعاتی عمومی که توسط مؤسسات دانشگاهی، سازمان‌های دولتی یا کنسرسیوم‌های بین‌المللی مدیریت می‌شوند، نگهداری می‌شوند. اعضای کنوانسیون تنوع زیستی (CBD) در حال توسعه یک مکانیسم چندجانبه در قالب یک صندوق جهانی برای به اشتراک‌گذاری منافع حاصل از استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال (DSI) در منابع ژنتیکی هستند. البته هنوز برخی موضوعات کلیدی مانند نحوه

1- Global Initiative on Sharing All Influenza Data

دسترسی و استفاده از اطلاعات توالی دیجیتال، محرک‌های مکانیزم مالی معرفی شده، چالش‌های بین پارادایم "باز" فعلی اطلاعات توالی دیجیتال در پایگاه‌های داده عمومی، اطلاعات مربوط به منشأ اطلاعات توالی دیجیتال، و نقش شاخص‌ها و ابزارهای نظارت سرمایه‌گذاران، مجلات و سایر سازمان‌ها و همچنین مقررات ملی برای مکانیسم چندجانبه باید مورد توافق قرار گیرند (Raposo et al., 2024).

مکانیسم اشتراک منافع چندجانبه می‌تواند منافع را برای تأمین‌کنندگان منابع ژنتیکی که اطلاعات توالی دیجیتال از آن‌ها تولید شده‌اند، به حداکثر برساند، ضمن اینکه از قابلیت همکاری در تولید داده‌های علمی نیز پشتیبانی می‌کند. این امر با حفظ خط‌مشی‌ها و شیوه‌های حاکمیت داده امکان‌پذیر است که تضمین می‌کند دسترسی اطلاعات توالی دیجیتال در همکاری بین‌المللی پایگاه داده توالی‌های نوکلئوتیدی (INS-DC)^۱ به شکل باز یعنی ناشناس، رایگان و بدون محدودیت باقی بماند. این ویژگی‌ها می‌توانند کیفیت خروجی‌های علمی و همکاری‌های بین‌المللی را افزایش دهند که به‌خودی‌خود مزایای محسوب می‌شود. با بهبود کیفیت و کمیت این مزایا، می‌توانیم به اشتراک عادلانه منافع دست پیدا کنیم. باید در نظر داشت که پیشنهادها اشتراک‌گذاری سود که مستلزم تغییرات ساختاری بزرگ در پایگاه داده اطلاعات توالی‌های دیجیتال است، مانند نیاز به پرداخت‌های جدید برای سرویس‌های ابری یا الزامات ثبت جهانی برای همه کاربران اطلاعات توالی‌های دیجیتال، احتمالاً ناکارآمد، ناسازگار با دسترسی آزاد باشد و هزینه‌های بیشتری نسبت به منافع ایجاد کند. استفاده از زیرساخت‌های علمی موجود اطلاعات توالی‌های دیجیتال برای نظارت بر مزایای غیرپولی

1- International Nucleotide Sequence Database Collaboration (INSDC)

مانند انتشارات، یا داده‌های مربوط به پتنت‌ها می‌تواند دسترسی آزاد را در عین افزایش مزایا به حداکثر برساند.

نظر به اینکه پروتکل ناگویا در خصوص دسترسی عادلانه به منابع ژنتیکی و تسهیم منافع حاصل از آن‌ها به عنوان یک پروتکل ذیل کنوانسیون تنوع زیستی در سطح جهانی تصویب و اجرایی شده است و از طرفی ایران نیز به عنوان یک کشور با تنوع زیستی بالا جزء ۲۵ کشور برتر تنوع زیستی می‌باشد (<https://www.cbd.int/doc/interven-tions/6390f53947bf6d0001ecc414/>)، لازم است در خصوص عضویت در این پروتکل در سطح دولت و مجلس هر چه سریع‌تر تصمیم‌گیری شود. همچنین با توجه به اهمیت منابع ژنتیکی و اطلاعات توالی‌های دیجیتال حاصل از آن‌ها برای کشور، لازم است در خصوص ایجاد بانک‌های داده توالی‌های دیجیتال اقدام نموده و اطلاعات بومی در آن‌ها ثبت گردد. از طرف دیگر با توجه به اینکه بسیاری از منابع ژنتیکی کشور به‌طور رسمی یا غیررسمی از کشور خارج شده و توالی ژنتیکی آن‌ها در بانک‌های ژن جهانی ثبت شده و مورد استفاده تجاری قرار گرفته‌اند، لازم است با توجه به تشکیل صندوق کالی با مکانیسم چندجانبه برای حمایت از کشورهایی که منابع ژنتیکی آن‌ها مورد استفاده قرار گرفته و توالی یابی شده‌اند، در این خصوص مطالعه جامعی صورت گرفته و میزان استفاده از منابع ژنتیکی کشور توسط سایر کشورها را مورد بررسی قرار داده و با دفاع مناسب، از منافع این صندوق در قالب پروژه‌های حفاظت و توسعه پایدار منابع ژنتیکی استفاده نمود.

۲۷۰ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

فصل دهم

پروتکل ایمنی زیستی کارتاها

سمیرا کهک^۱

۱- پژوهشگر پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی و متخصص ایمنی زیستی

۱۰-۱- مقدمه

با توجه به گسترش سریع فناوری زیستی جدید و با توجه به توان بالقوه این فناوری جهت تأمین رفاه انسان و نیز ملاحظات که در افکار عمومی در رابطه با این فناوری وجود داشت، پروتکل ایمنی زیستی کارتاهانا ذیل مذاکرات اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی جهت استفاده از فواید غیرقابل انکار کاربرد این فناوری در حفاظت از تنوع زیستی و با رویکرد احتیاطی، شکل گرفت. موضوع اصلی این پروتکل، "نقل و انتقال برون مرزی موجودات زنده تراریخته حاصل از فناوری زیستی جدید است که ممکن است اثرات زیان آوری بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی داشته باشند"، است. در مجموع، پروتکل ایمنی زیستی کارتاهانا به عنوان مهم ترین معاهده بین المللی مرتبط با موجودات تراریخته شناخته شده است که یکی از پروتکل هایی است که ذیل مذاکرات کنوانسیون تنوع زیستی و به دلیل نیاز به تدوین معاهده ای که در رابطه با تبادلات بین المللی موجودات تراریخته ضوابطی را تعیین می کند، در سال ۲۰۰۰ تصویب و در سال ۲۰۰۳ وارد مرحله اجرایی شد. این پروتکل مشتمل بر ۴۰ ماده و سه پیوست است و تاکنون تعداد ۱۷۳ کشور عضو این پروتکل هستند و تعداد یازده اجلاس رسمی متعاهدین آن در کشورهای مختلف جهان و با مشارکت جمع کثیری از نمایندگان کشورهای عضو و کشورهای ناظر و نمایندگان سازمان های بین المللی و نهادهای مردمی برگزار شده است.

"برای مطالعه متن کامل پروتکل ایمنی زیستی کارتاهانا شامل ۴۰ ماده و سه پیوست، به پیوست سه این کتاب مراجعه شود. این سند معتبر بین المللی حاوی جزئیات حقوقی، فنی و اجرایی در زمینه نقل و انتقال موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی (LMOs) است".

۱۰-۲- تاریخچه تصویب

همان‌طور که در فصول قبل ذکر شد، تدوین یک پروتکل با موضوع ایمنی زیستی اولین بار در اولین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی در سال ۱۹۹۴ به پیشنهاد نماینده کشور نروژ به نمایندگی از کشورهای شمال اروپا^۱ و تأکید نماینده کشور الجزایر به نمایندگی از گروه ۷۷ به‌علاوه کشور چین^۲، مطرح شد. به‌طوری‌که در پنجمین پاراگراف نهمین تصمیم این اجلاس با موضوع "برنامه‌کاری میان‌مدت اجلاس متعاهدین" مقرر شد تا گروهی از متخصصین به معرفی دولت‌ها، ضوابط، تجربیات و دانش در حوزه ایمنی زیستی مشتمل بر نظرات اعضا، سازمان‌های بین‌المللی، منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای را بررسی کرده و گزارشی به دومین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی ارائه دهند تا در آن اجلاس تصمیم‌گیری در رابطه با نیاز به یک پروتکل جداگانه گرفته شود. در هشتمین تصمیم نیز اجلاس از کمیسیون توسعه پایدار خواست تا سریعاً گروه اد‌هاک^۳ را برای بررسی نیازها و اقدامات لازم برای تصویب پروتکل ایمنی زیستی راه‌اندازی کند.

گروه اد‌هاک گزارش دومین جلسه خود که در تاریخ ۲۴ تا ۲۸ جولای ۱۹۹۵ در شهر مادرید برگزار شده بود را به دومین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی جهت اتخاذ تصمیم در مورد تدوین پروتکلی در حوزه ایمنی زیستی تقدیم کرد. این اجلاس در پنجمین تصمیم خود، با تأکید بر اینکه فناوری زیستی در صورتی‌که اقدامات ایمنی کافی برای آن توسعه یابد و به کار رود، توانایی بالقوه زیادی برای افزایش رفاه انسان دارد، مقرر کرد پروتکل ایمنی زیستی با تمرکز بر حمل‌ونقل

1- Nordic countries

2- Group of 77 and China

3- The Open-ended Ad Hoc Group of Experts on Biosafety

فرامرزی موجودات زنده تغییر یافته ژنتیکی تدوین شود. این مسئولیت بر عهده گروه ادهاک یاد شده، گذاشته شد و شرایط تدوین این پروتکل از جمله انطباق آن با مفاد معاهدات قبلی از جمله کنوانسیون تنوع زیستی و اعلامیه ريو و نیز استفاده از دانش و تجربیات موجود در این حوزه در پیوست همین تصمیم، ذکر شد. در ضمن مقرر شد که گروه ادهاک حداکثر تا سال ۱۹۹۸ کار تدوین پروتکل را به اتمام برساند.

در ادامه در بیستمین تصمیم سومین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، با در نظر گرفتن جلسه گروه ادهاک که از ۲۲ تا ۲۶ جولای ۱۹۹۶ در شهر آرهوس کشور دانمارک برگزار شد، مجدداً بر الزام تکمیل تدوین پروتکل تا انتهای سال ۱۹۹۸ تأکید شد و نیز مقرر شد تا تأمین منابع مالی لازم جهت توانمندسازی کشورهای در حال توسعه در زمینه ایمنی زیستی مورد توجه قرار گیرد.

در سومین تصمیم چهارمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی با موضوع: ظ"مسائل مرتبط با ایمنی زیستی" با در نظر گرفتن گزارش جلسه گروه ادهاک که در تاریخ ۵ تا ۱۳ فوریه ۱۹۹۸ در مونترال کانادا برگزار شده بود، مقرر شد تا "گروه کاری ایمنی زیستی" دو جلسه دیگر (یکی در تاریخ ۱۷ الی ۲۸ آگوست ۱۹۹۸ در مونترال کانادا و دیگری در اوایل سال ۱۹۹۹) را برگزار کند و موضوع پروتکل ایمنی زیستی را نهایی کند. در واقع آخرین جلسه ادهاک ایمنی زیستی هم‌زمان با اولین اجلاس فوق‌العاده متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی در ۲۲ تا ۲۳ فوریه ۱۹۹۹ و ۲۴ تا ۲۸ ژانویه ۲۰۰۰ برگزار شد. دستور جلسه این اجلاس فوق‌العاده تصویب پروتکل ایمنی زیستی و آمادگی جهت برگزاری اولین جلسه اعضای پروتکل با در نظر گرفتن مسائل مالی بود.

در ضمن در چهارمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی مقرر

شد تا دولت‌ها مسائلی را که تمایل دارند در پروتکل ایمنی زیستی لحاظ شود تا تاریخ یک جولای ۱۹۹۸ به دبیرخانه کنوانسیون ارسال کنند. در ضمن در همین اجلاس مقرر شد که امضای پروتکل حداکثر سه ماه پس از تصویب آن در اجلاس متعاهدین در مقر سازمان ملل در نیویورک آغاز شود.

گروه کاری ادھاک ایمنی زیستی جهت تنظیم متن پروتکل ایمنی زیستی به‌طور کلی شش جلسه برگزار کرد. آخرین و ششمین جلسه این گروه کاری از ۱۴ تا ۲۲ فوریه سال ۱۹۹۹ در شهر کارتاھنا کشور کلمبیا برگزار شد. در این جلسه که نماینده جمهوری اسلامی ایران نیز حضور داشت، پیش‌نویس متن پروتکل ایمنی زیستی کارتاھنا با موافقت نمایندگان کشورهای شرکت‌کننده، سازمانهای بین‌المللی حاضر در جلسه و سایر ذینفعان تهیه و جهت طرح در اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی آماده شد.

اولین اجلاس فوق‌العاده متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی باهدف تصویب پروتکل ایمنی زیستی کارتاھنا در دو نوبت (اولی از ۲۲ تا ۲۴ فوریه ۱۹۹۹ و دومی از ۲۴ تا ۲۹ ژانویه ۲۰۰۰) برگزار شد. این اجلاس در نوبت اول با در نظر گرفتن گزارش گروه کاری ادھاک، نظرات اعضای حاضر در جلسه را مورد بحث و بررسی قرار داد و در نوبت دوم با موافقت اعضا، متن پروتکل ایمنی زیستی کارتاھنا تصویب شد. در ضمن مقرر شد با مسئولیت دبیر کل سازمان ملل و از تاریخ ۱۵ می ۲۰۰۰ متن پروتکل برای امضای اعضا آماده باشد. از کشورهای عضو کنوانسیون تنوع زیستی نیز دعوت شد تا در صورت تمایل عضو این پروتکل شوند. از دیگر مصوبات مهم این اجلاس، میتوان به تشکیل کمیته فرادولتی برای پروتکل ایمنی

زیستی کارتاها^۱ اشاره کرد. این کمیته مسئول برگزاری اولین اجلاس ایمنی زیستی شد و رئیس آن آقای یانگ^۲ از کشور کامرون^۳ انتخاب شد. مقرر شد اولین جلسه این کمیته در انتهای سال ۲۰۰۰ برگزار شود. از کشورهای عضو نیز خواسته شد تا مراجع ملی این کمیته را تعیین و معرفی کنند. در ضمن از دبیر اجرایی کنوانسیون تنوع زیستی نیز خواسته شد تا اتاق تهاتر ایمنی زیستی^۴ را سریعاً راهاندازی کند. در نهایت پروتکل ایمنی زیستی کارتاها^۵ در ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۳، نود روز پس از الحاق پنجاهمین کشور به این پروتکل، لازم‌الاجرا شد.

۱۰-۳-۱ اجلاس‌های متعاهدین

همان‌طور که در بخش مقدمه و کلیات گفته شد، تاکنون یازده اجلاس عادی و یک اجلاس فوق‌العاده متعاهدین پروتکل به شرح زیر برگزار شده است.

- ۱- اولین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۲۳ تا ۲۷ فوریه ۲۰۰۴، کوالالامپور- مالزی
- ۲- دومین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۳۰ می تا ۳ جون ۲۰۰۵، مونترال- کانادا
- ۳- سومین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۱۳ تا ۱۷ مارچ ۲۰۰۶، کوریتیا- برزیل
- ۴- چهارمین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۱۲ تا ۱۶ می ۲۰۰۸، بن- آلمان

1- Open-ended ad hoc Intergovernmental Committee for the Cartagena Protocol on Biosafety (ICCP)

2- Ambassador Philemon Yang

3- Cameroon

4- Biosafety Clearing House (BCH)

5- Cartagena protocol on Biosafety (CPB)

- ۵- پنجمین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۱۱ تا ۱۵ اکتبر ۲۰۱۰، ناگویا- ژاپن
 - ۶- ششمین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۱ تا ۵ اکتبر ۲۰۱۲، حیدرآباد- هند
 - ۷- هفتمین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۲۹ سپتامبر تا ۳ اکتبر ۲۰۱۴، پیونچانگ- کره جنوبی
 - ۸- هشتمین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۴ تا ۱۷ دسامبر ۲۰۱۶، کنکون- مکزیک
 - ۹- نهمین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۱۷ تا ۲۹ نوامبر ۲۰۱۸، شرم‌الشیخ- مصر
 - ۱۰- اولین اجلاس فوق‌العاده پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۱۶ تا ۱۹ نوامبر ۲۰۲۰، آنالین
 - ۱۱- دهمین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، بخش اول: ۱۱ تا ۱۵ اکتبر ۲۰۲۱، کانمینگ- چین و بخش دو: ۷ تا ۱۹ دسامبر ۲۰۲۲، مونترال- کانادا
 - ۱۲- یازدهمین اجلاس متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، ۲۱ اکتبر تا یک نوامبر ۲۰۲۴، کالی- کلمبیا
- بر اساس تصمیمات متخذه در آخرین اجلاس، دوازدهمین اجلاس متعاهدی پروتکل ایمنی زیستی کارتاها قرار است در سال ۲۰۲۶ در کشور ارمنستان برگزار شود. در این اجلاس مقرر است که مباحث مهمی در حوزه ارزیابی مخاطرات احتمالی موجودات حاصل از فناوری ژن درایو، مباحث مرتبط با ملاحظات اجتماعی-اقتصادی، گزارش‌های ملی ایمنی زیستی کشورها و سایر مباحث مرتبط با پروتکل موردبحث و بررسی کشورها قرار گیرد.

۱۰-۴- تشریح محتوا

با آغاز تجاری‌سازی محصولات تراریخته در سال ۱۹۹۶، ابراز ملاحظات روزافزون شد و تدوین پروتکلی برای پاسخ به این ملاحظات در دستور کار کنوانسیون تنوع زیستی قرار گرفت که نتیجه آن پروتکل ایمنی زیستی کارتاهاناست. این پروتکل یک پروتکل مورد تراضی است بدین معنی که همه طرفین در عین امضای آن، به آن نقد هم دارند و تقریباً هیچ یک از کشورهای عضو مطلوب کامل خود را در این متن نمی‌بینند. البته احتمالاً تمام معاهدات بین‌المللی از ویژگی مشابهی برخوردارند، اما دوقطبی بین کشورهای آفریقایی و کشورهای صاحب فناوری در این پروتکل به‌صورت حداکثری و کاملاً چشم‌گیر بوده است. غفلت نمایندگان کشورهای در حال توسعه در مذاکرات پیش از تصویب این پروتکل نیز به چشم می‌خورد. زیرا که باوجود اینکه در متن کنوانسیون تنوع زیستی در ۳۸ مورد بر فناوری تأکید شده که در ۸ مورد آن تأکید بر زیست‌فناوری است و نیز توجه ویژه به انتقال فناوری به کشورهای در حال توسعه در این کنوانسیون، ولی به الزام کشورهای صاحب فناوری به انتقال فناوری مشتمل بر زیست‌فناوری به کشورهای توسعه‌یافته جهت حفاظت از تنوع زیستی توجه نشد. این پروتکل قرار بود متضمن بهره‌برداری ایمن از زیست‌فناوری نوین و محصولات تراریخته حاصل از آن باشد. درواقع این پروتکل آداب تبادلات بین‌المللی موجودات زنده تغییرشکل یافته ژنتیکی را تبیین می‌کند و تدوین قوانین داخلی کشورهای عضو در رابطه با محصولات تراریخته ازجمله برچسب‌گذاری بر عهده اعضاست. درواقع اقدامات پیشگیرانه به کار گرفته‌شده مطابق با پروتکل ایمنی زیستی کارتاهانا و کنوانسیون تنوع زیستی ضوابطی را جهت بهره‌برداری ایمن از فواید

محصولات تراریخته فراهم می‌کنند.

"متن رسمی پروتکل مشتمل بر اصولی مانند رویه موافقت آگاهانه قبلی (AIA)، مکانیسم‌های ارزیابی خطر، و تعهدات کشورهای عضو است که به تفصیل در پیوست ۳ این کتاب ارائه شده است. مطالعه این پیوست برای درک کامل الزامات حقوقی و فنی پروتکل ضروری است."

۱۰-۵- مباحث کلیدی

۱۰-۵-۱- اجلاس‌های متعاهدین پروتکل ایمنی زیستی کارتاژ^۱

بر اساس ماده ۲۹ پروتکل، اجلاس متعاهدین این پروتکل یکی از ارکان مهم این پروتکل است که هر دو سال یکبار برگزار می‌شوند. تصمیمات اتخاذشده در این اجلاس برای کشورهای عضو، لازم‌الاجرا هستند. از این رو حضور در این اجلاس و مشارکت در تنظیم مصوبات آن‌ها برای کشورهای عضو و گاهی غیرعضوی که قصد عضویت دارند و یا تصمیمات اتخاذشده در این اجلاس بر روابط اقتصادی و سیاسی این کشورها با کشورهای عضو و نیز منافع ملی آن‌ها اثر خواهد گذاشت، از اهمیت بالایی برخوردار است. در نتیجه تهیه سازوکاری که متضمن شرکت هیات مذاکره‌کننده‌ای قوی و متخصص در اجلاس متعاهدین این پروتکل باشد جهت حفظ منافع ملی، از اهمیت بالایی برخوردار است.

۱۰-۵-۲- اتاق تهاتر ایمنی زیستی^۲

بر اساس ماده ۲۰ پروتکل ایمنی زیستی، اتاق تهاتر ایمنی زیستی به‌عنوان بخشی از مکانیسم اتاق تهاتر کنوانسیون تنوع زیستی و باهدف به اشتراک‌گذاری اطلاعات تأسیس شده است. هر یک از کشورهای عضو

1- Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Cartagena Protocol on Biosafety (COP MOP)

2- Biosafety Clearing House (BCH)

(و حتی غیرعضو) ازجمله جمهوری اسلامی ایران در اتاق تهاتر^۱ ایمنی زیستی یک پروفایل جهت درج اطلاعات مربوط به کشور خود دارند. عمده اطلاعات مندرج در این پروفایل مربوط به قوانین و مقررات داخلی، تصمیمات اتخاذ شده در رابطه با موجودات زنده تغییر یافته ژنتیکی (اعم از صدور مجوز با اهداف مختلف مثلاً خوراک دام، غذای انسان یا رهاسازی و کشت)، فهرست متخصصین ایمنی زیستی کشور، گزارشات ملی ایمنی زیستی، اسامی و اطلاعات تماس مقامات صلاحیت دار ملی و ... است. در ضمن این اتاق فضایی را جهت دسترسی به اطلاعات سایر کشورها، قوانین و مقررات آنها، مجوزهای صادر شده و ... را فراهم می کند. راه اندازی اتاق تهاتر ایمنی زیستی کمک شایانی به روند ارائه شفاف اطلاعات در زمینه محصولات تراریخته و دسترسی به اطلاعات آخرین وضعیت محصولات تراریخته در جهان، فراهم آورده است.

۱۰-۵-۳- مرجع ملی ایمنی زیستی^۲

بر اساس ماده ۱۹ پروتکل ایمنی زیستی، هر کشور یک نفر را به عنوان مرجع ملی ایمنی زیستی تعیین می کند که مسئول ارتباط با دبیرخانه پروتکل و مراجع ملی سایر کشورهای جهان است. بر اساس ماده ۱۱ قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران، مرجع ملی ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران، وزارت جهاد کشاورزی است. این مرجع وظیفه تهیه و تنظیم گزارشات ملی ایمنی زیستی، ارتباطات با مراجع ملی سایر کشورهای جهان، پاسخ به استعلامات دبیرخانه پروتکل ایمنی زیستی کارتاژها و ... را بر عهده دارد.

1- Clearing House Mechanism (CHM)

2- Cartagena Protocol on Biosafety National Focal Point (CPB NFP)

۱۰-۵-۴- مقامات صلاحیت‌دار ملی^۱

بر اساس ماده ۱۹ پروتکل ایمنی زیستی، هر کشور یک یا چند مقام صلاحیت‌دار ملی تعیین می‌کند که مسئول اجرای امور اداری مقرر در این پروتکل اعم از صدور مجوز جهت واردات و صادرات و حمل و نقل موجودات زنده تغییر یافته ژنتیکی هستند. بر اساس ماده ۴ قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران مقامات صلاحیت‌دار ملی یا همان سازمان‌های ذی‌صلاح جهت صدور، تمدید و لغو مجوز فعالیت در امور مرتبط با فناوری زیستی جدید، بدین شرح انتخاب شده‌اند: الف) وزارت جهاد کشاورزی در امور مرتبط با تولیدات بخش کشاورزی و منابع طبیعی، ب) وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در امور مرتبط با ایمنی و سلامت مواد غذایی، آرایشی، بهداشتی و مواد پزشکی و ج) سازمان حفاظت محیط‌زیست در امور مرتبط با حیات وحش و بررسی ارزیابی مخاطرات زیست‌محیطی بر مبنای مستندات علمی ارائه شده توسط متقاضی. هر یک از این مراجع نیز در قالب کارگروه‌های ایمنی زیستی، وظایف خود در زمینه تصمیم‌گیری در رابطه با صدور یا لغو مجوز محصولات تراریخته را انجام می‌دهند. این کارگروه‌ها غالباً متخصصین ایمنی زیستی و مسئولین بخش‌های مختلف این دستگاه‌ها که موضوع فعالیتشان به موضوع ایمنی زیستی مرتبط است، را شامل می‌شوند.

۱۰-۵-۵- رویه موافقت آگاهانه قبلی^۲

بر اساس این مکانیسم، کشورهای صادرکننده موجودات تراریخته، بایستی قبل از اولین انتقال فرامرزی این موجودات باهدف رهاسازی در کشور مقصد، اطلاعات کامل مربوطه مشتمل بر مشخصات دقیق

1- Competent National Authorities (CNAs)

2- Advanced Informed Agreement (AIA)

رخداد موجود تراریخته و ارزیابی مخاطرات احتمالی آن را به کشورهای واردکننده ارائه دهند تا کشورهای واردکننده فرصتی برای ارزیابی مخاطرات احتمالی و تصمیم‌گیری آگاهانه‌ای درباره پذیرش یا عدم پذیرش واردات داشته باشند. تصمیم‌گیری کشور واردکننده بایستی بر اساس ارزیابی مخاطرات احتمالی باشد. گاهی در روند تصمیم‌گیری، ملاحظات اجتماعی - اقتصادی نیز مدنظر قرار می‌گیرند.

"متن کامل پروتکل ایمنی زیستی کارتاها و قانون الحاق ایران به آن در پیوست ۳ این کتاب آورده شده است. این اسناد مرجع رسمی برای پژوهشگران، سیاست‌گذاران و ذینفعان حوزه ایمنی زیستی محسوب می‌شوند."

۲۸۲ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

ضمایم و پیوست‌ها

پیوست ۱

"پیوست حاضر، متن کامل کنوانسیون تنوع زیستی به همراه تاریخچه و شرح محتوای آن را دربرمی گیرد که از کتاب «تنوع زیستی در آینده قوانین و مقررات» تألیف سرکار خانم سمیرا کهک استخراج شده و پس از به روزرسانی، توسط ایشان، به عنوان منبع تکمیلی فصل چهارم ارائه می شود."

کنوانسیون تنوع زیستی

تاریخچه و شرح تصویب کنوانسیون تنوع زیستی

منابع زیستی کره زمین برای توسعه اقتصادی و اجتماعی انسان‌ها ضروری هستند. تنوع زیستی یک سرمایه بین‌المللی است که برای نسل حاضر و نسل‌های آینده از ارزش فوق‌العاده‌ای برخوردار است. درعین‌حال، انقراض گونه‌های موجودات زنده و تخریب اکوسیستم‌ها ناشی از فعالیت‌های انسانی با سرعت نگران‌کننده‌ای ادامه دارد. ازاین‌رو، برنامه محیط‌زیست سازمان ملل در نوامبر ۱۹۸۸ کارگروه ویژه‌ای از کارشناسان تنوع زیستی را برای بررسی نیاز به یک ابزار حقوقی بین‌المللی برای حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی تشکیل داد. سپس در ماه می ۱۹۸۹ کارگروه تخصصی کارشناسان حقوقی و فنی برای این ابزار حقوقی بین‌المللی تشکیل شد. سپس در ۲۲ می ۱۹۹۲ در اجلاس نایروبی، متن نهایی کنوانسیون تنوع زیستی^۱ به تصویب رسید و این کنوانسیون در ۵ ژوئن ۱۹۹۲ در کنفرانس محیط‌زیست و توسعه سازمان ملل متحد (اجلاس سران زمین ریو) برای امضا گشوده شد. در طی یک سال پس از این تاریخ ۱۶۸ کشور به این کنوانسیون پیوستند. این کنوانسیون از ۲۹ دسامبر ۱۹۹۳ یعنی ۹۰ روز پس از تصویب سی‌امین

1-Convention on Biological Diversity (CBD)

کشور، لازم‌الاجرا شد. تاکنون (سال ۲۰۲۵)، ۱۹۶ کشور به عضویت این کنوانسیون درآمده‌اند.

سازمان ملل برای افزایش درک و آگاهی از مسائل مربوط به تنوع زیستی، ۲۲ می را روز جهانی تنوع زیستی اعلام کرده است. این روز در کشورهای مختلف جهان هر ساله با یک شعار خاص جشن گرفته می‌شود. به‌عنوان مثال شعار سال ۲۰۲۵ این بوده است: "همگام با طبیعت و توسعه پایدار". عضویت جمهوری اسلامی ایران در کنوانسیون تنوع زیستی در سال ۱۳۷۵ رسماً به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید. بر اساس ماده ۲۳ کنوانسیون، کم‌تر از یک سال پس از اجرایی شدن این کنوانسیون، اولین اجلاس متعاهدین این کنوانسیون ۲۸ نوامبر تا ۹ دسامبر ۱۹۹۴ در باهاما برگزار شد. تاکنون چهارده اجلاس عادی متعاهدین کنوانسیون و دو اجلاس فوق‌العاده به شرح زیر برگزار شده‌اند.

- ۱- اولین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۲۸ نوامبر تا ۹ دسامبر ۱۹۹۴، ناسو- باهاما^۱
- ۲- دومین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۶ تا ۱۷ نوامبر ۱۹۹۵، جاکارتا- اندونزی^۲
- ۳- سومین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۴ تا ۱۵ نوامبر ۱۹۹۶، بوینوسایرس- آرژانتین^۳
- ۴- چهارمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۴ تا ۱۵ می ۱۹۹۸، براتیسلاوا- اسلواکی^۴

1- Nassau, Bahamas

2- Jakarta, Indonesia

3- Buenos Aires, Argentina

4- Bratislava, Slovakia

- ۵- اولین اجلاس فوق‌العاده متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۲۲ تا ۲۳ فوریه ۱۹۹۹ و ۲۴ تا ۲۸ ژوئن ۲۰۰۰، کارتاها- کلمبیا^۱ و مونترال- کانادا^۲
- ۶- پنجمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۱۵ ال ۲۶ می ۲۰۰۰، نایروبی- کنیا^۳
- ۷- ششمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۷ تا ۱۹ آوریل ۲۰۰۲، هاگو- هلند^۴
- ۸- هفتمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۹ تا ۲۰ فوریه ۲۰۰۴، کوالالمپور- مالزی^۵
- ۹- هشتمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۲۰ تا ۳۱ مارچ ۲۰۰۶، کوریتوبا- برزیل^۶
- ۱۰- نهمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۱۹ تا ۳۰ می ۲۰۰۸، بن- آلمان
- ۱۱- دهمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۱۸ تا ۲۹ اکتبر ۲۰۱۰، ناگویا- استان آیچی- ژاپن^۷
- ۱۲- یازدهمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۸ تا ۱۹ اکتبر ۲۰۱۲، حیدرآباد- هند^۸
- ۱۳- دوازدهمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۶ تا ۱۷ اکتبر ۲۰۱۴، پیونچانگ- کره جنوبی^۹

1- Cartagena, Colombia

2- Montreal, Canada

3- Nairobi, Kenya

4- The Hague, Netherlands

5- Kuala Lumpur, Malaysia

6- Curitiba, Brazil

7- Nagoya, Aichi Prefecture, Japan

8- Hyderabad, India

9- Pyeongchang, Republic of Korea

- ۱۴- سیزدهمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۴ تا ۱۷ دسامبر ۲۰۱۶، کنکون - مکزیک^۱
- ۱۵- چهاردهمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۱۷ تا ۲۹ نوامبر ۲۰۱۸، شرم‌الشیخ - مصر^۲
- ۱۶- دومین اجلاس فوق‌العاده متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۱۶ تا ۱۹ نوامبر ۲۰۲۰ و ۲۵ تا ۲۷ نوامبر ۲۰۲۰، آنالین
- ۱۷- پانزدهمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۱۱ تا ۱۵ اکتبر، کانمینگ - چین^۳ و ۷ تا ۱۹ دسامبر ۲۰۲۲، مونترال - کانادا^۴
- ۱۸- شانزدهمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، ۲۰ اکتبر تا ۱ نوامبر، کالی - کلمبیا^۵
- بر اساس تصمیم بیست و هفتم شانزدهمین اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، مقرر شد که هفدهمین اجلاس متعاهدین این کنوانسیون در شهر ایروان کشور ارمنستان^۶ و در اواخر سال ۲۰۲۶ برگزار شود.

تشریح محتوای کنوانسیون تنوع زیستی

بدون تردید، مهمترین ابزار تعهدآور بین‌المللی در حوزه تنوع زیستی "کنوانسیون تنوع زیستی" است. کنوانسیون تنوع زیستی مشتمل بر ۴۲ ماده و دو پیوست، دارای اهداف سه‌گانه‌ی حفاظت از تنوع زیستی، استفاده پایدار از اجزای تنوع زیستی و تسهیم عادلانه و منصفانه مزایای حاصل از کاربرد منابع ژنتیکی است. تنوع زیستی مشتمل بر تنوع درون گونه‌ها (تنوع ژن‌ها)، تنوع بین گونه‌ها و تنوع اکوسیستم‌هاست که هر

1- Cancun, Mexico

2- Sharm El-Sheikh, Egypt

3- Kunming, China

4- Montreal, Canada

5- Cali, Colombia

6- Yerevan, Armenia

سه مورد نیازمند توجه ویژه کشورها هستند. درواقع، این کنوانسیون بر اهمیت حفاظت و دسترسی به تنوع زیستی، ضمن استفاده ایمن از فناوری‌های نو به عنوان ابزاری در جهت بهره‌برداری و حفاظت از تنوع زیستی تأکید دارد. در ضمن این کنوانسیون به تشریح وظایف کشورها و سازمان‌های بین‌المللی در حفاظت از تنوع زیستی به عنوان سرمایه‌ای بین‌المللی و متعلق به تمام نسل‌ها می‌پردازد. توجه به استفاده مسئولانه از فناوری‌های نو مشتمل بر زیست‌فناوری در حفاظت از تنوع زیستی و وظایف کشورها در انتقال فناوری و تقسیم عادلانه منافع حاصله، از نکات مورد توجه در این کنوانسیون است.

نظر به اهمیت فناوری‌های نو به ویژه زیست‌فناوری در حوزه تنوع زیستی و نیز تقسیم عادلانه و منصفانه منافع ناشی از استفاده از منابع ژنتیکی، دو پروتکل به نام‌های "پروتکل ایمنی زیستی کارتاگنا" و "پروتکل ناگویا در مورد دسترسی به منابع ژنتیکی و تسهیم عادلانه و منصفانه منافع حاصل از استفاده آن‌ها" از کنوانسیون تنوع زیستی نشأت گرفتند که به‌طور مستقل به کار خود ادامه می‌دهند.

زیست فناوری در کنوانسیون تنوع زیستی

بیان این نکته خالی از لطف نیست که در ماده ۲ کنوانسیون تنوع زیستی و در تعریف فناوری آمده است که "تکنولوژی شامل بیوتکنولوژی می‌شود."^{۱۲} بدین معنا که از میان تمامی فناوری‌های موجود، در این معاهده بین‌المللی به زیست‌فناوری اهمیت ویژه‌ای داده شده است. مواد ۱۶ و ۱۹ کنوانسیون تنوع زیستی به‌طور مستقیم به موضوع "زیست‌فناوری" اشاره دارد. ماده ۱۶ به موضوع دسترسی به و انتقال فناوری مشتمل بر

1- Article 2. Use of Terms- "Technology" includes biotechnology.

۲- عیناً از قانون الحاق به کنوانسیون تنوع زیستی نقل شده است.

زیستفناوری می‌پردازد و ماده ۱۹ به استفاده مسئولانه از زیستفناوری و توزیع مزایای آن اشاره دارد. طبق این مواد کنوانسیون تنوع زیستی، کشورهای دارنده فناوری موظف به ایجاد دسترسی به فناوری مشتمل بر زیستفناوری برای کشورهای متقاضی، آن هم به روشی عادلانه هستند. برای مثال بر اساس بند ۱ ماده ۱۶ این کنوانسیون "هر یک از کشورهای عضو، با تایید اینکه تکنولوژی شامل بیوتکنولوژی می‌باشد و اینکه دسترسی به تکنولوژی و انتقال آن بین کشورهای عضو، عناصر اساسی برای نیل به اهداف کنوانسیون هستند، بر اساس مفاد این ماده موظف است که تسهیلات لازم را برای دسترسی و انتقال فناوری‌هایی که مربوط به حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی یا استفاده از منابع ژنتیکی بوده و خسارت قابل ملاحظه‌ای به محیط زیست وارد نمی‌کنند برای سایر کشورهای عضو تأمین و یا تسهیل کند.^{۱۲} این بند تنها بند موجود در کنوانسیون تنوع زیستی نیست که به روشنی کشورهای دارنده فناوری را موظف به انتقال فناوری به سایر کشورها می‌کند. در متن این کنوانسیون ۳۸ بار واژه "فناوری" یا همان "تکنولوژی" که منظور از آن واژه "بیوتکنولوژی" یا همان "زیست‌فناوری" است، اشاره شده است. اگرچه یقیناً فناوری‌هایی مانند سنجش دور، فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و حتی فناوری هوا-فضا برای حفاظت و بهره‌برداری از تنوع زیستی نقش بلامنازع دارند، اما تأکید ویژه این کنوانسیون (همان‌طور

1- Article 16. Access to and Transfer of technology- 1. Each Contracting Party, recognizing that technology includes biotechnology, and that both access to and transfer of technology among Contracting Parties are essential elements for the attainment of the objectives of this Convention, undertakes subject to the provisions of this Article to provide and/or facilitate access for and transfer to other Contracting Parties of technologies that are relevant to the conservation and sustainable use of biological diversity or make use of genetic resources and do not cause significant damage to the environment.

۲- عیناً از قانون الحاق به کنوانسیون تنوع زیستی نقل شده است.

که در ماده ۱ آن آمده است) بر زیست فناوری در بین همه فناوری‌های دیگر نشان‌دهنده نقش ویژه این فناوری بر حفاظت از تنوع زیستی است. به‌طور کلی می‌توان گفت ماده ۱۶ دسترسی به زیستفناوری و انتقال این فناوری به کشورهای در حال توسعه به‌صورت عادلانه و منصفانه را از عناصر اساسی جهت نیل به اهداف کنوانسیون تنوع زیستی میدانند. در ضمن این ماده قانونی، کشورها را ملزم به اتخاذ تدابیر تقنینی جهت تضمین حقوق مالکیت معنوی کشورهای دارای منابع ژنتیکی میدانند. موضوع انتقال فناوری مشتمل بر زیستفناوری که از موضوعات اساسی و مورد توجه کشورهای در حال توسعه در مذاکرات بین‌المللی است، از این ماده قانونی نشأت گرفته است. در ماده ۱۹ استفاده از زیستفناوری و توزیع مزایای آن مورد تأکید است. موضوع تدوین قوانین در حوزه حمل و نقل موجودات زنده تغییر یافته ژنتیکی حاصل از زیست فناوری (تراریخته) که در نهایت منجر به تصویب پروتکل ایمنی زیستی کارتاها شد، نیز در این ماده قانونی مورد توجه قرار گرفته است.

با توجه به وجود زیرساخت‌های قانونی در سطح بین‌المللی و نیز اهمیت موضوع زیستفناوری، هیات‌های مذاکره کننده جمهوری اسلامی ایران در مذاکرات بین‌المللی می‌توانند تأکید بیشتری به موضوع انتقال فناوری به کشور داشته باشند تا کشورمان از فواید این فناوری در جهت دستیابی به اهداف کنوانسیون تنوع زیستی بهره‌مند شود. در واقع بیشترین توجه به بندهایی از معاهدات بین‌المللی است که استفاده مسئولانه از فناوری را مورد تأکید قرار می‌دهد اما به لزوم انتقال فناوری و استفاده از فناوری در سایه الزامات قانونی توجه لازم نشده است.

مباحث نوین مورد بحث در کنوانسیون تنوع زیستی

نظر به پیشرفت‌های روزافزون علم و فناوری و تأثیر آن‌ها در حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی و همین‌طور پویایی مذاکرات اجلاس‌های متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی، مباحث نوینی همچون زیست‌شناسی مصنوعی^۱ و اطلاعات توالی دیجیتال^۲، در جلسات مرتبط با کنوانسیون در حال بحث و بررسی هستند. زیست‌شناسی مصنوعی از این جهت مورد توجه کشورها و اجلاس‌های متعاهدین قرار گرفته است که ابزارهای این فناوری، می‌تواند موجوداتی متفاوت از تعریفی که از موجودات زنده تغییر یافته ژنتیکی در پروتکل ایمنی زیستی کارتاگنا، را تولید کند. لازم به ذکر است که تاکنون تعریف جامع و نافع از زیست‌شناسی مصنوعی که مورد تایید تمامی طرف‌های مذاکره‌کننده باشد، به تصویب اجلاس متعاهدین کنوانسیون تنوع زیستی نرسیده است اما مذاکرات در این خصوص ادامه دارد. در قدم بعدی موضوع ارزیابی و مدیریت احتمال خطر موجودات حاصل از این فناوری مورد توجه طرفین مذاکره‌کننده و اجلاس متعاهدین کنوانسیون است. موضوع دیگری که اخیراً مورد توجه اجلاس متعاهدین و اعضای کنوانسیون قرار گرفته است، موضوع اطلاعات توالی دیجیتال و منافع حاصل از کاربرد آن و ارتباط این ابزار با حفاظت و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی و نیز تسهیم عادلانه و منصفانه منافع حاصل از آن است. در مذاکرات اولیه تعریف این اطلاعات، گسترده و حتی مشتمل بر دانش سنتی مرتبط با توالی‌های اطلاعاتی ژنتیکی، مورد تأکید برخی کشورهای مذاکره‌کننده بود ولی در ادامه این موضوع از شمول دی.اس.آی خارج شد و اطلاعات توالی دیجیتال فعلاً در حد توالی‌های اجزای

1- Synthetic Biology

2- Digital Sequence Information (DSI)

ژنتیکی و زیستی محدود شده است. در حال حاضر مذاکرات در راستای تعیین ضوابط چگونگی دسترسی و تسهیم عادلانه و منصفانه این اطلاعات بوده و توافقاتی نیز در این رابطه صورت گرفته است.

متن قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون

تنوع زیستی

ماده واحده - به دولت اجازه داده می‌شود به کنوانسیون تنوع زیستی منعقد شده در کنفرانس اجلاس زمین به سال ۱۳۷۱ هجری شمسی برابر با سال ۱۹۹۲ میلادی در شهر ریودوژانیرو مشتمل بر یک مقدمه، (۴۲) ماده و (۲) پیوست محلق شود و اسناد مربوط را مبادله نماید. دولت جمهوری اسلامی ایران در صورتی مجاز به استفاده از بند ۳ ماده ۲۷ کنوانسیون می‌باشد که مراتب در این مورد قبلاً به تصویب مجلس شورای اسلامی برسد.

کنوانسیون تنوع زیستی^۱

مقدمه

کشورهای عضو،

با آگاهی از ارزش ذاتی تنوع زیستی و ارزش‌های اکولوژیکی، ژنتیکی، اجتماعی، اقتصادی، علمی، آموزشی، فرهنگی، بازآفرینی و زیبایی شناسانه تنوع زیستی و اجزای آن؛

و نیز با آگاهی از اهمیت تنوع زیستی برای تکامل و حفاظت از سیستم‌های حفظ حیات زیست؛

با تأیید اینکه حفظ تنوع زیستی مسئله تمامی بشریت است؛

با تأکید مجدد بر اینکه کشورهای جهان از حق حاکمیت بر منابع

۱- متن قانون الحاق به کنوانسیون تنوع زیستی به‌عنوان ترجمه رسمی این کنوانسیون از سایت مرکز پژوهش‌های مجلس بدست آمده است.

زیستی خود برخوردارند؛

با تأکید مجدد بر اینکه دولت‌ها مسئول حفظ تنوع زیستی کشورهای خود و استفاده پایدار از منابع زیستی‌شان می‌باشند؛

با ابراز نگرانی از این‌که برخی از فعالیت‌های انسان باعث کاهش قابل ملاحظه تنوع زیستی شده است؛

با آگاهی از فقدان کلی اطلاعات و دانش مربوط به تنوع زیستی و نیاز مبرم به توسعه ظرفیت‌های علمی، فنی و نهادی برای ایجاد آگاهی اولیه نسبت به برنامه‌ریزی و انجام اقدامات مناسب؛

با توجه به اینکه پیش‌بینی، جلوگیری و مقابله با علل کاهش یا نابودی اساسی تنوع زیستی در منشأ آن‌ها امری حیاتی است؛

همچنین با توجه به این‌که هر جا خطر جدی کاهش یا نابودی تنوع زیستی وجود دارد، نمی‌توان عدم قطعیت علمی کامل را به‌عنوان دلیل به تعویق انداختن اقدامات لازم برای جلوگیری یا کاهش چنان خطری مطرح کرد؛

نیز با توجه به این‌که شرط اصلی حفظ تنوع زیستی، حفاظت از اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های طبیعی و نگهداری و احیای جمعیت‌های مانای گونه‌ها در محیط‌های طبیعی خود می‌باشد؛

با آگاهی از اینکه اقدامات بیرونی، ترجیحاً در کشور بومی نیز نقش مهمی را ایفا می‌کند؛

با شناخت این واقعیت که بسیاری از جوامع بومی و محلی که تجسم نوع زندگی سنتی می‌باشند، وابستگی نزدیک و سنتی به منابع زیستی دارند و مطلوبیت سهمی شدن عادلانه در مزایای حاصل از کاربرد دانش، ابتکارات و اقدامات سنتی مربوط به حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از گونه‌ها؛

نیز با شناخت نقش حیاتی زنان در حفظ و کاربرد صحیح تنوع زیستی و تأکید بر نیاز به مشارکت کامل زنان در کلیه سطوح سیاست‌گذاری و اجرایی برای حفاظت از تنوع زیستی؛

با تأکید بر اهمیت و نیاز به تشویق همکاری بین‌المللی، منطقه‌ای و جهانی بین دولت‌ها و سازمان‌های بین‌دولتی و بخش غیردولتی برای حفظ تنوع زیستی و استفاده پایدار از گونه‌ها؛

با تأیید این نکته که با ایجاد منابع مالی جدید و اضافی و دسترسی مناسب به تکنولوژی‌های مربوط می‌توان تغییر قابل ملاحظه‌ای در توانایی جهان برای مقابله با فقدان تنوع زیستی ایجاد کرد؛

نیز با تأیید این نکته که برای رفع نیازهای کشورهای درحال توسعه، تمهید خاصی باید اندیشید که شامل ایجاد منابع مالی جدید و اضافی و دسترسی متناسب به تکنولوژی‌های مربوط می‌شود؛

با توجه به شرایط خاص کشورهایی که از حداقل توسعه برخوردارند و نیز دولت‌های جزیره‌ای کوچک؛

با تأیید این نکته که حفظ تنوع زیستی مستلزم سرمایه‌گذاری‌های عمده می‌باشد و این سرمایه‌گذاری‌ها مزایای فراوان محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی در بر خواهد داشت؛

با تشخیص اینکه توسعه اقتصادی و اجتماعی و فقرزدایی اولین و مهم‌ترین اولویت کشورهای درحال توسعه می‌باشد؛

با آگاهی از اینکه برای رفع نیازهای غذایی، بهداشتی و سایر نیازهای جمعیت رو به رشد جهان، حفاظت از تنوع زیستی و کاربرد صحیح آن از اهمیت کلیدی برخوردار می‌باشد که بدان منظور دسترسی به منابع و استفاده مشترک از آن‌ها و نیز تکنولوژی‌های ژنتیکی امری حیاتی است؛

با توجه به اینکه حفظ و نیز استفاده صحیح از تنوع زیستی نهایتاً

باعث تحکیم و تقویت روابط دوستانه بین کشورها شده و به ایجاد صلح در جامعه بشری کمک می‌کند؛
با آرزوی توسعه و تکمیل ترتیبات بین‌المللی موجود برای حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از گونه‌ها؛ و
با عزم به حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی در راستای منافع نسل‌های کنونی و آینده؛
به شرح زیر توافق نمودند.

ماده ۱- اهداف

اهداف این کنوانسیون، که باید برابر مقررات مربوط آن دنبال شود، عبارت‌اند از حفظ تنوع زیستی، استفاده پایدار از گونه‌ها و سهم‌شدن عادلانه و برابر در مزایای حاصل از کاربرد منابع ژنتیکی، ازجمله از طریق دسترسی مناسب به منابع ژنتیکی و انتقال صحیح تکنولوژی‌های مربوط، با در نظر گرفتن کلیه حقوق مربوط به آن منابع و تکنولوژی‌ها، همچنین از طریق تأمین مالی لازم.

ماده ۲- کاربرد اصطلاحات در این کنوانسیون

"تنوع زیستی" به معنای قابلیت تمایز بین ارگانیسم‌های زنده از هر منبع که شامل اکوسیستم‌های زمینی، دریایی و دیگر اکوسیستم‌های آبی، همچنین شامل ترکیبات اکولوژی که بخشی از اکوسیستم‌ها را تشکیل می‌دهند، می‌باشد. این مفهوم شامل تنوع در درون گونه‌ها، بین گونه‌ها و تنوع اکوسیستم‌ها می‌باشد.

"منابع زیستی" مشتمل است بر منابع ژنتیکی، ارگانیسم‌ها یا بخش‌هایی از آن جمعیت‌ها یا هر بخش زیستی دیگر اکوسیستم‌ها که دارای استفاده یا ارزش بالفعل یا بالقوه برای نوع بشر باشد.

"بیوتکنولوژی" به معنی هر کاربرد تکنولوژیکی است که از سیستم‌های زیستی، ارگانیسم‌های زنده یا مشتقات آن‌ها استفاده می‌کند تا محصولات یا فرآورده‌هایی را برای استفاده‌های ویژه به وجود بیاورد یا اصلاح کند. "کشور مبدأ منابع ژنتیکی" به معنی کشوری است که آن منابع ژنتیکی را به صورت منابع درونی در اختیار دارد.

"کشور تأمین‌کننده منابع ژنتیکی" به معنای کشوری است که منابع ژنتیکی را از منابع درونی خود، مشتمل بر گونه‌های وحشی یا اهلی، و نیز منابع بیرونی، اعم از آن که مبدأ آن در آن کشور باشد یا خارج از آن، تأمین می‌کند. "گونه اهلی یا اصلاح‌شده" به معنی گونه‌ای است که روند تکاملی آن تحت تأثیر اقدامات انسان‌ها برای رفع نیازهایشان تغییر کرده است. "اکوسیستم" به معنی مجموعه پویایی از گیاه، حیوان و موجودات ذره‌بینی و محیط پیرامون آن‌ها است که به عنوان یک واحد کارکردی بر یکدیگر اثر می‌گذارند.

"حفاظت بیرونی" به معنی حفاظت از اجزای تشکیل‌دهنده تنوع زیستی خارج از محیط زندگی طبیعی‌شان می‌باشد.

"مواد ژنتیکی" به معنی هر ماده‌ای است که دارای منشاء گیاهی، حیوانی، میکربی یا غیر آن بوده و دارای واحدهایی با کارکرد توارثی باشد. "منابع ژنتیکی" به معنی مواد ژنتیکی است که از ارزش واقعی یا بالقوه برخوردار باشد.

"زیستگاه" به معنی مکان یا نوعی محل است که یک ارگانیسم یا جمعیت به‌طور طبیعی در آن پدید می‌آید.

"شرایط درونی" به معنی شرایطی است که منابع ژنتیکی در اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های طبیعی می‌زیند، و در مورد گونه‌های اهلی یا اصلاح‌شده، منظور شرایطی است که منابع ژنتیکی در محیط‌هایی

که خصوصیات ویژه خود را در آن توسعه بخشیده‌اند، زیست می‌کنند. "حفاظت درونی" به معنی حفاظت از اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های طبیعی و نگهداری و احیای جمعیت‌های مانای گونه‌ها در محیط طبیعی‌شان، و در مورد گونه‌های اهلی یا اصلاح‌شده، در محیط‌هایی است که خصوصیات ویژه خود را در آن توسعه بخشیده‌اند. "منطقه حفاظت‌شده" به معنی یک منطقه تعریف‌شده جغرافیایی است که برای حصول اهداف خاص حفاظت گونه‌ها تعیین، سازمان‌دهی و اداره می‌شود.

"سازمان وحدت اقتصادی منطقه‌ای" به معنی سازمانی است که دول مستقر یک منطقه معین تأسیس کرده و اعضای آن در رابطه با موضوعات این کنوانسیون اختیاراتی را به آن تفویض کنند و مجاز باشد که برابر آیین‌نامه داخلی خود کنوانسیون را امضاء، تأیید، پذیرش یا تصویب کرده و یا به آن ملحق شود. "استفاده پایدار" به معنی استفاده از اجزای تشکیل‌دهنده زیستی به اندازه و به گونه‌ای است که در درازمدت باعث کاهش تنوع زیستی نشده و لذا توانایی آن را برای رفع نیازها و آمال نسل‌های کنونی و آینده حفظ نماید. "تکنولوژی" شامل بیوتکنولوژی می‌شود.

ماده ۳- اصل

دولت‌ها بر اساس منشور ملل متحد و اصول حقوق بین‌الملل، دارای حق حاکمیت بر استفاده از منابع خود برابر سیاست‌های زیست‌محیطی خود می‌باشند و موظف‌اند یقین حاصل نمایند که فعالیت‌های انجام شده در قلمرو یا در مناطقی که در کنترل ایشان است موجب صدمه به محیط‌زیست سایر کشورها یا مناطقی که خارج از قلمرو ملی ایشان است، نمی‌شود.

ماده ۴- قلمرو صلاحیت قانونی

مفاد این کنوانسیون، با رعایت حقوق سایر دولت‌ها و جز مواردی که در این کنوانسیون به صراحت به گونه دیگری ذکر شده باشد، در رابطه با هر یک از کشورهای طرف قرارداد در موارد زیر اعمال می‌شود.

الف- در مورد اجرای تشکیل‌دهنده تنوع زیستی، در مناطق واقع در قلمرو صلاحیت ملی آن کشور.

ب- در مورد فرآیندها و فعالیت‌هایی که صرف‌نظر از محل تحت تأثیر آن‌ها، تحت صلاحیت و یا در کنترل آن کشور انجام می‌گیرند، اعم از آن‌که در محدوده قوانین داخلی یا خارج از آن قرار داشته باشند.

ماده ۵- همکاری

هر یک از کشورهای عضو، باید تا حد امکان و به‌گونه‌ای مناسب با سایر کشورهای عضو، به‌طور مستقیم و یا در موارد لازم، به‌واسطه سازمان‌های بین‌المللی مربوط، در رابطه با مناطق خارج از حوزه قانونی خود و یا سایر موضوعات موردعلاقه دو طرف، برای حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی همکاری کنند.

ماده ۶- اقدامات کلی برای حفاظت و بهره‌گیری پایدار

هر یک از کشورهای عضو، برابر شرایط و توانایی‌های خاص خویش، باید

الف- استراتژی‌ها، طرح‌ها و برنامه‌های ملی را برای حفاظت و بهره‌گیری پایدار از تنوع زیستی تنظیم نموده و یا استراتژی‌ها، طرح‌ها و برنامه‌های موجود را به‌گونه‌ای اصلاح کند که منعکس‌کننده اقدامات تعیین‌شده در این کنوانسیون در رابطه با کشورهای عضو باشد و

ب- تا حد امکان و به نحو مقتضی، حفاظت و بهره‌گیری پایدار از تنوع زیستی را در طرح‌ها، برنامه‌ها و سیاست‌های بخشی یا میان‌بخشی مربوط به خود، بگنجانند.

ماده ۷- تشخیص و نظارت

هر یک از کشورهای عضو، تا حد امکان و به‌ویژه در راستای اهداف مربوط به مواد (۸) تا (۱۰) باید

الف- اجزای تشکیل‌دهنده تنوع زیستی‌ای را که به‌منظور حفاظت و استفاده پایدار از آن مهم هستند با توجه به فهرست راهنمای طبقات، موضوع پیوست (۱) مشخص کند.

ب- از طریق نمونه‌گیری و سایر فنون، اجزای تنوع زیستی مشخص‌شده در بند (الف) را مورد نظارت قرار داده و به آن‌هایی که نیازمند اقدامات حفاظتی ویژه می‌باشند و نیز آن‌هایی که از توانایی بالقوه بیشتری جهت استفاده پایدار برخوردارند، توجه خاصی داشته باشد.

پ- فرآیند و فهرست فعالیت‌هایی را که از اثرات مهمی بر حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی برخوردارند مشخص کند و از طریق نمونه‌گیری و سایر فنون میزان تأثیر آن‌ها را موردبررسی قرار دهد، و

ت- اطلاعاتی را که از فعالیت‌های مربوط به تشخیص و نظارت ذکر شده در بندهای (الف)، (ب) و (پ) بالا به دست آمده باشد به هر تدبیر حفظ و منظم نماید.

ماده ۸- حفاظت درونی

هر یک از کشورهای عضو، تا حد امکان و به‌گونه‌ای مناسب، باید:

الف- نظامی از مناطق حفاظت‌شده، یا مناطقی را که اقدامات ویژه‌ای برای حفاظت از تنوع زیستی باید در آن‌ها انجام شود، ایجاد نماید،

ب- در صورت لزوم، رهنمودهایی را جهت انتخاب، ایجاد و اداره مناطق حفاظت‌شده یا مناطقی که اقدامات خاصی برای حفظ تنوع زیستی باید در آن‌ها اتخاذ شود تدوین کند.

پ- منابع زیستی را که برای حفاظت از تنوع زیستی، چه در داخل و چه در خارج از مناطق حفاظت‌شده، اهمیت دارند با هدف تأمین حفاظت و استفاده پایدار از آن‌ها تنظیم و مدیریت نماید،

ت- با حمایت از اکوسیستم‌ها، زیستگاه‌های طبیعی و حفظ جمعیت‌های مانای گونه‌ها را در محیط‌های طبیعی‌شان توسعه بخشند،
ث- توسعه پایدار و سازگار با محیط‌زیست مناطق نزدیک به مناطق حفاظت‌شده، را باهدف حفاظت بیشتر از این مناطق، ارتقاء بخشند،

ج- اکوسیستم‌های آسیب‌دیده و تخریب‌شده را احیا و بازسازی کند و احیای گونه‌های در معرض تهدید و خطر را از راه‌های مختلف مانند تنظیم و اجرای طرح‌ها یا با استراتژی‌های دیگر مدیریتی تشویق کند.
چ- ابزار لازم را برای تنظیم، اداره یا کنترل خطرهای نهفته در استفاده از ارگانیسم‌های زنده تغییر یافته ناشی از بیوتکنولوژی و رها نمودن آن‌ها که احتمالاً اثرات سوء زیست‌محیطی را در بردارد و می‌تواند بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی تأثیر بگذارد را نیز با توجه به خطرات تهدیدکننده سلامت انسان، ایجاد کرده یا به استفاده از آن تداوم بخشد.
ح- از ورود گونه‌های بیگانه‌ای که اکوسیستم‌ها، زیستگاه‌های گونه‌های دیگر را به خطر می‌اندازند، جلوگیری کند و آن‌ها را تحت کنترل درآورده یا نابود سازد.

خ- برای فراهم ساختن شرایط لازم برای سازگاری بین کاربردهای فعلی و حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از اجزای تشکیل‌دهنده آن تلاش کند.

د- با عنایت به قوانین داخلی خود، به دانش، ابتکار و آداب و رسوم جوامع بومی و محلی که دربرگیرنده شیوه‌های زندگی سنتی مناسب برای حفاظت و استفاده صحیح از تنوع زیستی می‌باشد، احترام گذاشته و آن را حفظ کند و با تأیید و شرکت دادن دارندگان این دانش، ابتکار و آداب و رسوم، کاربرد وسیع‌تر آن را توسعه بخشند و سهمیم شدن عادلانه در مزایای حاصل از بهره‌وری از این دانش، ابتکار و آداب و رسوم را تشویق نمایند،

ذ- قوانین و یا مقررات لازم برای حفاظت از گونه‌ها و جمعیت‌های در معرض خطر نابودی را تنظیم یا حفظ نماید.

ر- هر جا وجود تأثیرات زیان‌بار مهمی بر تنوع زیستی، مطابق با ماده (۷) آشکار شد، فرایندها یا انواع فعالیت‌های مربوط را قانونمند کرده یا مدیریت نماید،

ز- در زمینه همکاری برای تأمین منابع مالی و یا سایر حمایت‌ها برای حفاظت درونی که در بندهای (الف) تا (ر) بالا مطرح شده، به‌ویژه در مورد کشورهای در حال توسعه، مشارکت جوید.

ماده ۹- حفاظت بیرونی

هر یک از کشورهای عضو، تا حد امکان و به‌گونه‌ای مناسب و در درجه اول به‌منظور تکمیل اقدامات مربوط به حفاظت درونی باید الف- اقداماتی را برای حفاظت بیرونی از اجزای تشکیل دهنده تنوع زیستی، ترجیحاً در کشور مبدأ آن اجزاء انجام دهد،

ب- تسهیلاتی را برای حفاظت بیرونی، و انجام تحقیقات پیرامون گیاهان، حیوانات و موجودات ذره‌بینی، ترجیحاً در کشور مبدأ منابع ژنتیکی فراهم آورده و حفظ نماید،

پ- اقداماتی را برای بهبود و احیای گونه‌های در معرض خطر انجام دهد و تلاش کند تا آنان به زیستگاه‌های طبیعی خویش تحت هر شرایط مناسب بازآورده شوند،

ت- گردآوری منابع زیستی از زیستگاه‌های طبیعی‌شان را به‌منظور اهداف حفاظت بیرونی تنظیم و اداره کند، به‌گونه‌ای که اکوسیستم‌ها و جمعیت‌های درونی گونه‌های طبیعی را به خطر نیندازد، به‌استثنای مواردی که برابر بند (پ) بالا، اقدامات ویژه و موقت بیرونی ضروری باشند،

ث- جهت تأمین منابع مالی و سایر اقدامات حمایتی برای حفاظت بیرونی مندرج در بندهای (الف) و (ت)، همچنین برای ایجاد و حفظ تسهیلات مربوط به حفاظت بیرونی در کشورهای در حال توسعه همکاری نماید.

ماده ۱۰- استفاده پایدار از اجزای تشکیل‌دهنده تنوع زیستی

هر یک از کشورهای عضو، تا حد امکان و به نحو مقتضی باید الف- ملاحظات مربوط به حفاظت و استفاده پایدار از منابع زیستی را در سیاست‌گزارهای داخلی خود مدنظر قرار دهند.

ب- برای جلوگیری از تأثیرات زیان‌بار بر تنوع زیستی یا به حداقل رساندن آن‌ها اقدامات مقتضی انجام دهد،

پ- استفاده مرسوم از منابع زیستی موافق آداب و رسوم فرهنگی سنتی را که با شرایط حفاظت یا استفاده پایدار از آن‌ها سازگار باشند، حمایت و تشویق کند،

ت- از جمعیت‌های محلی برای توسعه و انجام اقدامات بهینه‌سازی در مناطق آسیب‌دیده‌ای که تنوع زیستی‌شان کاهش یافته، حمایت کند.

ح- همکاری بین مقام‌های دولتی و بخش خصوصی خود را به‌منظور توسعه شیوه‌هایی برای استفاده پایدار از منابع زیستی تشویق کنند.

ماده ۱۱- اقدامات تشویقی

هر یک از کشورهای عضو، تا حد امکان و به‌گونه‌ای مناسب، باید اقدامات اقتصادی و اجتماعی معقولی را که انگیزه‌ای برای حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی به شمار می‌آیند، انجام دهد.

ماده ۱۲- پژوهش و آموزش

کشورهای عضو، با در نظر گرفتن نیازهای ویژه کشورهای در حال توسعه، باید

الف- برنامه‌هایی را برای آموزش و تعلیم علمی و فنی در زمینه اقدامات مربوط به تشخیص، حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی و اجزای تشکیل‌دهنده آن ایجاد کرده و تداوم دهند و از اقدامات مربوط به آموزش و تعلیم برای رفع نیازهای ویژه کشورهای در حال توسعه حمایت کند.

ب- انجام پژوهش‌هایی را که به حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه کمک برساند برابر تصمیمات کنفرانس کشورهای عضو که در نتیجه توصیه‌های هیأت فرعی (مشاوره علمی، فنی و تکنولوژی) اتخاذ شده، حمایت و تشویق کنند،

پ- برابر مفاد مواد (۱۶)، (۱۸)، (۲۰)، در زمینه استفاده از پیشرفت‌های علمی در تحقیقات مربوط به تنوع زیستی به‌منظور توسعه شیوه‌های حفاظت و استفاده پایدار از منابع زیستی همکاری کرده و آن را تشویق کنند.

ماده ۱۳- آگاه‌سازی و آموزش عمومی

کشورهای عضو باید

الف- به ارتقای درک بیشتر اهمیت حفاظت از تنوع زیستی و اقدامات ضروری برای تحقق آن کمک کرده و آن را تشویق کنند و از طریق رسانه‌ها برای آن تبلیغ کرده و این موضوعات را در برنامه‌های آموزشی خود بگنجانند.

ب- در زمینه توسعه برنامه‌های آموزشی و گسترش آگاهی عمومی در رابطه با حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی با سایر کشورها و سازمان‌های بین‌المللی به گونه مناسب همکاری کنند.

ماده ۱۴- ارزیابی تأثیرات و کاهش اثرات زیان‌بار

۱- هر یک از کشورهای عضو در حد امکان و به گونه مناسب، باید

الف- روش‌های مناسب در زمینه لزوم ارزیابی اثرات محیط زیستی پروژه‌های خود را که ممکن است اثرات زیان‌بار قابل توجهی بر تنوع زیستی داشته باشند باهدف اجتناب از ایجاد چنان تأثیراتی در پیش گرفته و مشارکت مردمی را آن‌گونه که باید در این روش‌ها در نظر بگیرد.

ب- اقدامات لازمی را انجام دهد تا تضمین نماید که پیامدهای محیط زیستی آن دسته از برنامه‌ها و سیاست‌های آن‌که اثرات زیان‌باری بر تنوع زیستی دارند، مدنظر قرار می‌گیرند،

پ- در زمینه فعالیت‌های تحت صلاحیت یا کنترل خود که احتمالاً اثرات زیان‌بار قابل ملاحظه‌ای بر تنوع زیستی سایر کشورها یا مناطق ماورای قلمرو داخلی آن دارند بر اساس رفتار متقابل، با عقد قراردادهای دوجانبه، منطقه‌ای یا چندجانبه مناسب، ارائه و تبادل اطلاعات و مشاوره را تشویق کند،

ت- در صورت بروز خطر یا خسارت آنی یا کشنده برای تنوع زیستی در منطقه تحت صلاحیت یا کنترل سایر دولت‌ها یا مناطق خارج از محدوده صلاحیت ملی خود فوری دولت‌هایی را که به‌طور بالقوه در معرض خطر قرار می‌گیرند، آگاه کرده و اقدامات لازم برای جلوگیری یا کاهش خطرات و خسارت یاد شده را آغاز کند،

ث- ترتیبات ملی برای عکس‌العمل‌های فوری در قبال اقدامات یا وقایعی را که به علل طبیعی یا غیر آن حادث شده و مبین خطر مهلک و آنی برای تنوع زیستی باشند، ارتقا داده و همکاری بین‌المللی برای تکمیل تلاش‌های ملی یاد شده را که مورد موافقت دولت‌ها یا سازمان‌های وحدت اقتصادی منطقه ذی‌ربط باشد، برای ایجاد طرح‌های مشترک احتیاطی ترغیب نماید.

۲- کنفرانس اعضاء باید بر اساس مطالعاتی که صورت می‌گیرد، مسئله پذیرش خسارات و جبران از جمله احیاء و پرداخت غرامت برای خسارات وارد شده به تنوع زیستی را، به‌جز مواردی که پذیرش خسارت به‌طور کامل مسئله داخلی است، بررسی کند.

ماده ۱۵- دسترسی به منابع ژنتیکی

۱- با عنایت به‌حق حاکمیت دولت‌ها بر منابع طبیعی خود، اختیار تصمیم‌گیری در مورد دسترسی به منابع ژنتیکی با دولت‌های ملی بوده و تابع قوانین داخلی هست.

۲- هر یک از اعضاء باید تلاش کند تا شرایطی را ایجاد نماید که دسترسی به منابع ژنتیکی را برای استفاده سایر کشورهای عضو به‌گونه‌ای که از لحاظ محیط‌زیست مناسب باشد، تسهیل کرده و هیچ محدودیتی را که خلاف اهداف این کنوانسیون باشد وضع نکند.

۳- در این کنوانسیون، منابع ژنتیکی فراهم شده توسط یک کشور عضو، حسب این ماده و مواد (۱۶) و (۱۹)، صرفاً منابعی هستند که توسط کشورهای تأمین شده باشند که مبدأ آن منابع بوده و یا برابر مفاد این کنوانسیون به آن‌ها دسترسی پیدا کرده باشند.

۴- دسترسی به منابع ژنتیکی، در صورت اعطاء باید بر اساس شرایط مورد توافق دو طرف صورت گرفته و تابع شروط این ماده باشد.

۵- دسترسی به منابع ژنتیکی باید به موجب اطلاع و توافق پیشین کشور عضو تأمین کننده آن منابع باشد، مگر اینکه آن کشور عضو طریق دیگری را تعیین کرده باشد.

۶- هر یک از کشورهای عضو باید برای انجام پژوهش‌های علمی بر پایه منابع ژنتیکی تهیه شده توسط سایر کشورهای عضو، با مشارکت کامل آن کشورها و در صورت امکان در آن کشورها تلاش کند.

۷- هر یک از کشورهای عضو باید حسب مورد اقدامات تقنینی، اجرایی و یا سیاست‌گذاری را برابر مواد (۱۶) و (۱۹) و در صورت لزوم از طریق ترتیبات مالی تعیین شده در مواد (۲۰) و (۲۱) با این هدف که در بهره‌برداری از نتایج پژوهش و توسعه و مزایای حاصل از کاربرد تجاری و سایر استفاده‌های منابع ژنتیکی با کشورهای تأمین کننده آن منابع به‌طور برابر و عادلانه سهم شوندا انجام دهد. چنین مشارکتی باید بر اساس توافق دو طرف صورت گیرد.

ماده ۱۶- دسترسی به تکنولوژی و انتقال آن

۱- هر یک از کشورهای عضو، با تأیید اینکه تکنولوژی شامل بیوتکنولوژی می‌باشد و اینکه دسترسی به تکنولوژی و انتقال آن بین کشورهای عضو، عناصر اساسی برای نیل به اهداف این کنوانسیون

می‌باشند، بر اساس مفاد این ماده موظف است که تسهیلات لازم را برای دسترسی و انتقال تکنولوژی‌هایی که مربوط به حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی یا استفاده از منابع ژنتیکی بوده و خسارت قابل ملاحظه‌ای به محیط زیست وارد نمی‌نمایند برای سایر کشورهای عضو تأمین و یا تسهیل کند.

۲- دسترسی به تکنولوژی یاد شده در بند (۱) بالا و انتقال آن به کشورهای در حال توسعه باید تحت شرایط عادلانه و بسیار مطلوب، از جمله شرایط اعطایی و ترجیحی مورد توافق دو طرف و در صورت لزوم، برابر ترتیبات مالی تعیین شده در مواد (۲۰) و (۲۱) فراهم شده و یا تسهیل شود. در مواردی که تکنولوژی تحت امتیاز یا سایر حقوق مالکیت معنوی باشد دسترسی و انتقال برابر شرایطی خواهد بود که موافق با حمایت مناسب و مؤثر از حقوق مالکیت معنوی یاد شده و مطابق با آن باشد، اعمال این بند سازگار با بندهای (۳)، (۴) و (۵) زیر خواهد بود.

۳- هر یک از کشورهای عضو به نحو مقتضی باید تدابیر تقنینی، اجرایی یا سیاست‌گذاری را با این هدف اتخاذ کند که کشورهای عضو، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه که تأمین‌کننده منابع ژنتیکی می‌باشند، بر اساس شرایط مورد توافق دو طرف از جمله اینکه تکنولوژی باید به موجب حق الامتیاز و دیگر حقوق مالکیت معنوی و یا، در صورت لزوم، از طریق اعمال مقررات مواد (۲۰) و (۲۱) و برابر حقوق بین‌المللی و موافق با بندهای (۴) و (۵) زیر، مورد حمایت قرار گیرد، به تکنولوژی و انتقال آن دسترسی پیدا کنند.

۴- هر یک از کشورهای عضو باید به‌گونه‌ای مناسب، اقدامات تقنینی، اجرایی و سیاست‌گذاری را با این هدف اتخاذ کند که بخش

خصوصی دسترسی به تکنولوژی، توسعه مشترک آن و انتقال تکنولوژی ذکر شده در بند (۱) بالا را به سود مؤسسات دولتی و بخش خصوصی کشورهای در حال توسعه تسهیل نماید. در این مورد باید از الزامات بندهای (۱)، (۲) و (۳) بالا پیروی نماید.

۵- کشورهای عضو با تأیید اینکه حق امتیاز و سایر حقوق مالکیت معنوی می‌تواند بر اجرای این کنوانسیون تأثیر بگذارد، باید در این مورد، برابر قوانین داخلی و حقوق بین‌الملل به منظور حصول اطمینان از این که چنین حقوقی حامی این کنوانسیون بوده و مغایر با اهداف آن نخواهد بود، همکاری کنند.

ماده ۱۷- تبادل اطلاعات

۱- کشورهای عضو باید تبادل اطلاعات را از کلیه منابع موجود عمومی مربوط به حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی با در نظر گرفتن نیازهای ویژه کشورهای در حال توسعه تسهیل کنند.

۲- تبادل اطلاعات باید مبادله نتایج پژوهش‌های فنی، علمی، اجتماعی و اقتصادی و نیز اطلاعات مربوطه به برنامه‌های آموزشی و بررسی و ارزیابی، دانش‌های تخصصی، دانش‌های بومی و سنتی و همچنین در ترکیب با تکنولوژی‌های یادشده در بند (۱) ماده (۱۶) را شامل شود. تبادل اطلاعات همچنین باید در صورت امکان شامل بازگرداندن اطلاعات به مبدأ نخست خود باشد.

ماده ۱۸- همکاری فنی و علمی

۱- کشورهای عضو باید همکاری فنی و علمی بین‌المللی در زمینه حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی را در صورت لزوم از طریق مؤسسات ملی و بین‌المللی مناسب تشویق کنند.

۲- هر یک از کشورهای عضو باید در اجرای این کنوانسیون همکاری فنی و علمی با سایر کشورهای عضو، به ویژه کشورهای در حال توسعه را، از راه‌های مختلف از جمله تدوین و اجرای سیاست‌های ملی ترغیب کند. در این همکاری با استفاده از توسعه منابع انسانی و ایجاد نهادها باید به توسعه و تقویت توانایی‌های ملی توجه خاصی مبذول شود.

۳- کنفرانس اعضاء در نخستین اجلاس خود، باید چگونگی ایجاد ترتیبات مرکز تهاتر را برای تشویق و تسهیل همکاری فنی و علمی مشخص کند.

۴- کشورهای عضو باید برابر قوانین و سیاست‌های ملی، شیوه‌های همکاری برای توسعه و استفاده از تکنولوژی‌ها، از جمله تکنولوژی‌های بومی و سنتی را برابر اهداف این کنوانسیون ترغیب کرده و توسعه دهند. همچنین بدین منظور، کشورهای عضو باید همکاری در زمینه آموزش نیروی انسانی و تبادل متخصصان را تشویق نمایند.

۵- کشورهای عضو، به موجب توافقاتی دو جانبه باید ایجاد برنامه‌های پژوهشی مشترک و مشارکت‌هایی برای توسعه تکنولوژی‌های مربوط به اهداف این کنوانسیون را تشویق کنند.

ماده ۱۹ - استفاده از بیوتکنولوژی و توزیع مزایای آن

۱- هر یک از کشورهای عضو باید به گونه‌ای مناسب اقدامات تقنینی، اجرایی یا سیاست‌گذاری را برای تأمین مشارکت مؤثر در فعالیت‌های پژوهشی مربوط به بیوتکنولوژی توسط آن دسته از کشورهای عضو، به ویژه کشورهای در حال توسعه که تأمین‌کننده منابع ژنتیکی برای این پژوهش‌ها هستند، و در صورت امکان در خود آن کشورها، مبذول دارند.

۲- هر یک از کشورهای عضو باید کلیه اقدامات عملی را برای تشویق و پیشبرد دستیابی برابر و عادلانه کشورهای عضو، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه، به نتایج و مزایای حاصل از بیوتکنولوژی‌های مبتنی بر منابع ژنتیکی که توسط کشورهای عضو فراهم شده باشد، مبذول نمایند. این دستیابی باید بر اساس شرایط مورد توافق دو طرف صورت پذیرد.

۳- کشورهای عضو باید نیاز به پروتکل و شکل آن را مورد بررسی قرار دهند که اقدامات و روش‌های مناسب انتقال و کاربرد و بهره‌برداری سالم و ایمن هرگونه ارگانیسم زنده تغییر شکل یافته‌ای که ناشی از بیوتکنولوژی بوده و احتمالاً اثر نامطلوبی بر حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی داشته باشد، به‌ویژه توافقاتی مقدماتی مبتنی بر اطلاعات را مشخص نماید.

۴- هر یک از کشورهای عضو به‌طور مستقیم یا با الزام هر شخص حقیقی یا حقوقی تحت صلاحیت خود که ارگانیسم‌های مورد اشاره در بند (۳) بالا را ارائه می‌کند باید هرگونه اطلاعات موجود درباره استفاده از آن ارگانیسم‌ها و مقررات ایمنی لازم برای کاربرد آن‌ها توسط کشورهای عضو را ارائه کند و نیز هرگونه اطلاعات موجود درباره اثرات مضر بالقوه‌ای را که ارگانیسم‌های ویژه‌ای می‌تواند در رابطه با کشور عضو واردکننده آن ارگانیسم‌های داشته باشند، ارائه نماید.

ماده ۲۰- منابع مالی

۱- هر یک از کشورهای عضو، بر اساس توانایی‌ها و طبق طرح‌ها، اولویت‌ها و برنامه‌های ملی خود، موظف به تأمین حمایت مالی و ایجاد انگیزه در مورد آن دسته از فعالیت‌های ملی است که هدف از

آن‌ها نیل به اهداف این کنوانسیون می‌باشد.

۲- کشورهای توسعه‌یافته عضو باید منابع مالی جدی و اضافی را فراهم کنند تا کشورهای در حال توسعه بتوانند کل هزینه‌های افزوده مورد توافق، مربوط به انجام اقدامات لازم که ایفاگر تعهدات این کنوانسیون می‌باشد را برآورده سازند و از مفاد آن منتفع شوند و هرگونه هزینه‌هایی که مطابق سیاست، استراتژی و اولویت‌های برنامه‌ای و معیارهای مطلوبیت و فهرست راهنمای هزینه‌های افزوده تعیین شده توسط کنفرانس کشورهای عضو میان یک کشور در حال توسعه و ساختار سازمانی مذکور در ماده (۲۱) مورد توافق قرار خواهد گرفت بپذیرند. سایر کشورهای عضو از جمله کشورهایی که روند انتقال به اقتصاد بازار را طی می‌کنند، می‌توانند به‌طور داوطلبانه وظایف کشورهای پیشرفته را متقبل شوند. در راستای اجرای این ماده، کنفرانس اعضاء باید در نخستین اجلاس خویش فهرستی از کشورهای پیشرفته و سایر کشورهای عضو را که مایلند تعهدات کشورهای پیشرفته را بر عهده بگیرند، تهیه کند. کنفرانس کشورهای عضو باید به‌طور مرتب این فهرست را بررسی کرده و در صورت لزوم اصلاحاتی در آن به عمل آورد. در این زمینه کمک داوطلبانه سایر کشورها و منابع تشویق می‌شود. در انجام این تعهدات باید نیاز به پیش‌بینی صحیح تأمین کافی و به‌موقع وجوه مالی و اهمیت اینکه کشورهای عضو موضوع فهرست بالا باید بار تأمین این وجوه را به‌طور مشترک بر عهده بگیرند در نظر گرفته شود.

۳- کشورهای پیشرفته عضو، همچنین می‌توانند منابع مالی مربوط به اجرای این کنوانسیون را از طریق مجاری دوجانبه، منطقه‌ای و چندجانبه تأمین نموده و کشورهای در حال توسعه از این منابع مالی استفاده نمایند.

۴- میزان اقدام مؤثر کشورهای در حال توسعه عضو در ایفای تعهدات خود برابر این کنوانسیون، بستگی به ایفای مؤثر تعهدات مالی کشورهای پیشرفته عضو و نیز انتقال تکنولوژی از سوی ایشان و توجه به این واقعیت دارد که توسعه اقتصادی و اجتماعی و فقرزدایی، نخستین و مهم‌ترین اولویت کشورهای در حال توسعه عضو است.

۵- کشورهای عضو در اقدامات خود در مورد تأمین مالی و انتقال تکنولوژی، باید نیازهای خاص و شرایط ویژه کشورهای را که از کم‌ترین توسعه برخوردارند در نظر بگیرند.

۶- همچنین کشورهای عضو باید شرایط ویژه ناشی از میزان وابستگی به تنوع زیستی و پراکندگی و مکان تنوع زیستی در داخل کشورهای در حال توسعه عضو، به خصوص جزایر کوچک را در نظر بگیرند.

۷- در عین حال باید شرایط ویژه کشورهای در حال توسعه، از جمله آن‌هایی که از لحاظ محیط زیست از همه ضربه‌پذیرترند، نظیر کشورهای خشک و نیمه‌خشک، ساحلی و کوهستانی مورد توجه قرار گیرد.

ماده ۲۱- ترتیبات مالی

۱- برای ارائه منابع مالی به کشورهای در حال توسعه عضو، به منظور تحقق اهداف این کنوانسیون، باید ترتیباتی بر اساس اعطای کمک بلاعوض یا شرایط اعطایی ایجاد شود که عناصر اساسی آن در این ماده توصیف شده‌اند. این ترتیبات تحت اختیار و هدایت کنفرانس اعضاء بوده و به منظور اجرای اهداف این کنوانسیون در مقابل آن پاسخگو خواهد بود. کارکرد این ترتیبات از طریق نهادهایی که توسط کنفرانس اعضاء در نخستین اجلاس آن تعیین می‌شوند، به مورد اجرا گذارده

خواهد شد. کنفرانس اعضاء در راستای اهداف این کنوانسیون باید سیاست، استراتژی، و اولویت‌های برنامه‌ای و معیارهای مناسب مربوط به دستیابی به آن منابع و کاربرد آن‌ها را تعیین کند. کمک‌های مالی باید به گونه‌ای باشد که نیاز به کفایت و قابل پیش‌بینی بودن و گردش به موقع وجوه مالی مورد اشاره در ماده (۲۰) را بر اساس میزان منابع مورد لزوم که توسط کنفرانس اعضاء به صورت ادواری مشخص شده و اهمیت این نکته را که کشورهای عضو موضوع فهرست یاد شده در بند (۲) ماده (۲۰) باید به طور مشترک بار مالی را بر عهده بگیرند، در نظر گیرد، در عین حال کشورهای توسعه یافته عضو و سایر کشورها و منابع نیز می‌توانند کمک‌های داوطلبانه خود را ارائه کنند. ترتیبات یاد شده باید تحت یک نظام نظارتی آزاد و آشکار اداره شود.

۲- در راستای اهداف این کنوانسیون، کنفرانس اعضاء باید در نخستین اجلاس خود، سیاست، استراتژی و اولویت‌های برنامه‌ای و نیز جزئیات معیارها و رهنمودهای مناسب برای دستیابی به منابع مالی و کاربرد آن را از جمله روش‌های پیگیری و ارزیابی منظم، تعیین کند. کنفرانس اعضاء باید پس از مشورت با ساختار نهادی که عملکرد مکانیزم مالی به آن واگذار شده است، در مورد ترتیبات اجرای بند (۱) بالا، اتخاذ تصمیم کند.

۳- کنفرانس اعضاء باید میزان کارایی ترتیبات برقرار شده طبق این ماده مشتمل بر معیارها و رهنمودهای مورد اشاره در بند (۲) را ظرف کمتر از دو سال پس از لازم‌الاجرا شدن این کنوانسیون بررسی نموده و از آن پس باید بررسی به طور منظم صورت بگیرد. بر اساس بررسی مزبور باید در صورت لزوم اقدامات مناسب برای بهبود کارایی ترتیبات انجام شود.

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۳۱۳

۴- کشورهای عضو باید تقویت نهادهای مالی موجود را در نظر گیرند و منابع مالی را برای حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی فراهم سازند.

ماده ۲۲- ارتباط با سایر کنوانسیون‌های بین‌المللی

۱- مفاد این کنوانسیون بر حقوق و تعهدات هیچ‌یک از کشورهای عضو ناشی از کنوانسیون‌های موجود بین‌المللی مؤثر نخواهد بود، به‌جز مواردی که اعمال آن حقوق و تعهدات موجب آسیب و خطرات جدی به تنوع زیستی می‌شوند.

۲- کشورهای عضو باید مفاد این کنوانسیون را در مورد محیط‌زیست دریایی سازگار با حقوق و تعهدات دولت‌ها موافق حقوق دریاها اعمال نمایند.

ماده ۲۳- کنفرانس اعضاء

۱- بدین وسیله کنفرانس اعضاء تأسیس می‌شود. نخستین اجلاس کنفرانس اعضاء باید توسط مدیر اجرایی "برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد" ظرف کم‌تر از یک سال پس از لازم‌الاجرا شدن این کنوانسیون تشکیل شود. سپس، جلسات عادی کنفرانس اعضاء باید در فواصل منظمی که توسط نخستین اجلاس کنفرانس تعیین می‌شود، برگزار شود.

۲- جلسات فوق‌العاده کنفرانس اعضاء باید در مواقعی که توسط کنفرانس ضروری تشخیص داده می‌شود و یا بنا به درخواست کتبی هر یک از کشورها تشکیل شود. به شرطی که طی شش ماه پس از ارسال درخواست توسط دبیرخانه به اعضاء، حداقل یک‌سوم کشورهای عضو از آن پشتیبانی کنند.

۳- کنفرانس اعضاء باید به اتفاق آرا مقررات این کنفرانس و هر هیئت فرعی دیگری که توسط آن ایجاد می شود و مقررات مالی حاکم بر بودجه دبیرخانه را معین نماید. در هر یک از جلسات عادی، باید بودجه ای برای دوره مالی تا جلسه عادی بعد تصویب شود.

۴- کنفرانس اعضاء باید اجرای این کنوانسیون را تحت بررسی داشته، و بدین منظور باید

الف- شکل و زمان بندی تهیه و تسلیم اطلاعاتی که باید برابر ماده (۲۶) تسلیم شود را معین نموده و آن اطلاعات و نیز گزارش هایی را که هر هیأت فرعی ارائه می کند، مورد توجه قرار دهد.

ب- رهنمودهای علمی، فنی و تکنولوژیکی در مورد تنوع زیستی را که برابر ماده (۲۵) تهیه می شود، بررسی کند.

پ- برابر ماده (۲۸) پروتکل ها را حسب لزوم بررسی و تصویب کند.

ت- برابر مواد (۲۹) و (۳۰). این کنوانسیون و پیوست های آن را در صورت لزوم بررسی و تصویب کند.

ث- اصلاحیه های پروتکل ها و نیز هر پیوست مربوط را مورد بررسی قرار دهد و در صورت تأیید، تصویب آن ها را به طرف های مورد نظر پروتکل توصیه نماید.

ج- برابر ماده (۳۰) در صورت لزوم، الحاق پیوست های دیگر به کنوانسیون را بررسی و آن ها را تصویب کند.

چ- هیئت های فرعی را برای ارائه مشاوره علمی و فنی، چنان که برای اجرای این کنوانسیون ضروری تشخیص داده شوند، ایجاد کند.

ح- با نهادهای اجرایی کنوانسیون های مربوط به موضوعات تحت پوشش این کنوانسیون باهدف برقراری همکاری مناسب با ایشان از

طریق دبیرخانه تماس برقرار کند.

خ- هر اقدام دیگری را که در پرتو تجارب حاصل از عملیات خویش، برای نیل به اهداف این کنوانسیون ضروری تشخیص دهد، موردبررسی قرار داده و به مورداجرا درآورد.

ه- سازمان ملل متحد، سازمان‌های تخصصی آن و آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و نیز هر کشوری که عضو این کنوانسیون نباشد، می‌توانند به عنوان ناظر در جلسات کنفرانس کشورهای عضو شرکت کنند. هر نهاد یا سازمان دیگر اعم از دولتی و غیردولتی، که در حوزه‌های مربوط به حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی دارای صلاحیت باشد، و خواست خود را برای شرکت در جلسه کنفرانس کشورهای عضو به عنوان ناظر به اطلاع دبیرخانه رسانده باشد، می‌تواند پذیرفته شود، مگر اینکه حداقل یک‌سوم کشورهای عضو با این امر مخالفت کنند. پذیرش و مشارکت ناظران باید تابع مقررات و روش‌های مصوب کنفرانس کشورهای عضو باشد.

ماده ۲۴- دبیرخانه

۱- بدین وسیله دبیرخانه تأسیس می‌شود که وظایف آن به شرح زیر خواهد بود

الف- ترتیب دادن جلسات کنفرانس کشورهای عضو مطروح در ماده (۲۳) و ارائه خدمات به آن‌ها،

ب- انجام وظایف محول شده به آن به موجب هر پروتکل،

پ- تهیه گزارش‌های مربوط به انجام وظایف دبیرخانه برابر این کنوانسیون و ارائه آن‌ها به کنفرانس کشورهای عضو،

ت- هماهنگی با سایر نهادهای بین‌المللی مربوط و به خصوص

انعقاد ترتیبات اجرایی و قراردادی که ممکن است برای اجرای مؤثر وظایف دبیرخانه لازم باشد و

ث- انجام وظایف دیگری که کنفرانس کشورهای عضو تعیین کند.

۲- کنفرانس کشورهای عضو، در نخستین اجلاس خود، باید از میان آن دسته از سازمان‌های بین‌المللی صلاحیت‌دار موجود که تمایل خویش را برای اجرای وظایف دبیرخانه‌ای برابر این کنوانسیون اعلام داشته‌اند، دبیرخانه را انتخاب نماید.

ماده ۲۵- هیئت فرعی مشاوره علمی، فنی و تکنولوژیکی

۱- بدین وسیله یک هیئت فرعی برای ارائه مشاوره علمی، فنی و تکنولوژیکی تأسیس می‌شود تا به کنفرانس کشورهای عضو و سایر هیئت‌های فرعی آن در موقع لزوم و به گونه مناسب، در مورد اجرای مفاد این کنوانسیون مشاوره لازم را ارائه دهد. مشارکت در این هیئت چند تخصصی باید برای تمامی کشورهای عضو، آزاد باشد. این هیئت باید دربرگیرنده نمایندگان دولتی صالح در حوزه‌های تخصصی مربوط باشد. این هیئت باید به‌طور مرتب در مورد کلیه جوانب کار خویش به کنفرانس کشورهای عضو گزارش بدهد.

۲- این هیئت، تحت اختیارات و بنا به درخواست کنفرانس کشورهای عضو و برابر رهنمودهای بیان شده توسط آن باید الف- در مورد وضعیت تنوع زیستی، ارزیابی‌های علمی و فنی ارائه نماید،

ب- در مورد تأثیر انواع اقدامات اتخاذ شده برابر مفاد این کنوانسیون ارزیابی‌های علمی و فنی انجام دهد،

پ- تکنولوژی‌های ابتکاری، کارآمد و پیشرفته مربوط به حفاظت و

استفاده پایدار از تنوع زیستی را مشخص نموده و در مورد راه‌ها و ابزار ترغیب توسعه و یا انتقال تکنولوژی، مشاوره ارائه دهد،

ت- در مورد برنامه‌های علمی و همکاری بین‌المللی در زمینه پژوهش و توسعه مربوط به حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی، مشاوره ارائه دهد و

ث- به مسائل علمی، فنی، تکنولوژیکی و روش‌شناسانه‌ای که کنفرانس کشورهای عضو و ساختارهای جنبی طرح می‌نمایند، پاسخ گوید.

۳- کنفرانس کشورهای عضو می‌تواند وظایف، دستورکار، سازمان‌دهی و عملیات این هیئت را بیش‌ازپیش گسترش دهد.

ماده ۲۶- گزارش‌ها

هر یک از کشورهای عضو، باید در فواصل زمانی که توسط کنفرانس کشورهای عضو معین می‌شود، گزارش‌هایی را درباره اقداماتی که باید به‌منظور اجرای مفاد این کنوانسیون و کارآمد بودنشان در نیل به اهداف این کنوانسیون انجام شود، به کنفرانس کشورهای عضو ارائه کند.

ماده ۲۷- حل اختلافات

۱- در صورت بروز اختلاف بین کشورهای عضو در مورد تفسیر یا اجرای این کنوانسیون، کشورهای مربوط باید از راه مذاکره به حل اختلاف بپردازند.

۲- اگر کشورهای مربوط نتوانند از راه مذاکره به توافق برسند، می‌توانند به‌طور مشترک خواستار مشورت یا میانجی‌گری شخص ثالث شوند.

۳- هنگام تأیید، پذیرش، تصویب یا الحاق به این کنوانسیون یا در

هر زمان دیگر پس از آن، یک کشور یا سازمان وحدت اقتصادی منطقه‌ای می‌تواند به‌طور کتبی به امین اسناد اعلام نماید که در مورد اختلافی که برابر بند (۱) یا (۲) بالا حل و فصل نشده است، به‌طور اجباری یکی از راه‌های زیر و یا هر دو راه را برای حل اختلاف می‌پذیرد

الف- داوری برابر مقررات تعیین‌شده در بخش (۱) پیوست (۲)،

ب- ارجاع اختلاف به دیوان بین‌المللی دادگستری،

۴- در صورتی که طرف‌های اختلاف برابر بند (۳) بالا روش یکسان یا هرگونه روشی را نپذیرفتند، اختلاف بر اساس بخش (۲) پیوست (۲) مصالحه خواهد شد مگر این‌که دو طرف به ترتیب دیگری توافق نمایند.

۵- مفاد این ماده ناظر بر تمامی پروتکل‌ها خواهد بود، مگر این‌که در پروتکل مربوط به گونه دیگری شرط شود.

ماده ۲۸- پذیرش پروتکل‌ها

۱- کشورهای عضو باید در زمینه تنظیم و پذیرش پروتکل‌های این کنوانسیون همکاری کنند.

۲- پروتکل‌ها در جلسه کنفرانس کشورهای عضو پذیرفته خواهند شد.

۳- متن هر پروتکل پیشنهادی باید توسط دبیرخانه و حداقل شش ماه پیش از برگزاری جلسه مربوط برای کشورهای عضو ارسال شود.

ماده ۲۹- اصلاح کنوانسیون یا پروتکل‌ها

۱- هر یک از کشورهای عضو می‌تواند اصلاحاتی در کنوانسیون را پیشنهاد دهد. اصلاحات در هر پروتکلی را هر یک از کشورهای عضو پروتکل می‌تواند پیشنهاد کند.

۲- اصلاحیه‌های این کنوانسیون باید در جلسه‌ای از کنفرانس کشورهای عضو پذیرفته شود. اصلاحیه‌های هر پروتکلی باید در اجلاسی از کشورهای عضو پروتکل مربوط مورد پذیرش قرار گیرد. متن هر پیشنهاد اصلاح کنوانسیون یا هر پروتکل، باید توسط دبیرخانه و حداقل شش ماه پیش از برگزاری اجلاس مربوط برای دو طرف فرستاده شود، مگر در مواردی که در آن پروتکل به گونه دیگری عنوان شده باشد، دبیرخانه باید اصلاحات پیشنهادی را برای اطلاع امضاکنندگان این کنوانسیون نیز بفرستد.

۳- کشورهای عضو باید برای کسب اتفاق آراء پیرامون اصلاحات این کنوانسیون یا هر پروتکلی تلاش کنند. اگر همه تلاش‌ها برای کسب اتفاق آراء به نتیجه نرسید و توافق حاصل نشد، در نهایت اصلاحیه یادشده باید دوسوم آرای کشورها طرف سند مربوط حاضر و شرکت‌کننده در رأی‌گیری در جلسه را به دست بیاورد و توسط امین اسناد برای تأیید، پذیرش یا تصویب به کلیه کشورهای عضو تسلیم شود.

۴- امین اسناد باید به‌طور کتبی از تأیید، پذیرش یا تصویب اصلاحات آگاه شود. اصلاحاتی که برابر بند (۳) بالا پذیرفته شده‌اند، ظرف (۹۰) روز پس از تسلیم اسناد تأیید، پذیرش یا تصویب توسط حداقل دوسوم کشورهای عضو این کنوانسیون یا کشورهای عضو پروتکل مربوط به امین اسناد، در مورد ایشان نافذ خواهد شد، مگر این‌که روال دیگری در پروتکل مربوط در نظر گرفته شده باشد. پس از آن، اصلاحات در مورد کشورهای دیگر پس از پایان (۹۰) روز از تاریخ تسلیم سند مربوط به تأیید پذیرش یا تصویب آن اصلاحات از سوی آن کشور به امین اسناد نافذ خواهد شد.

۵- در این ماده، منظور از "کشورهای عضو حاضر و رأی‌دهنده" کشورهایی است که در جلسه حضور دارند و رأی اعم از مثبت یا منفی می‌دهند.

ماده ۳۰- پذیرش و اصلاح پیوست‌ها

۱- پیوست‌های این کنوانسیون یا هر پروتکل آن جزء جدانشدنی کنوانسیون یا آن پروتکل بوده و به‌غیراز مواردی که به گونه دیگری عنوان شده باشد، رجوع به این کنوانسیون یا پروتکل‌های آن درعین حال رجوع به پیوست‌های آن نیز بشمار می‌آید. پیوست‌ها محدود به موضوعات روشی، علمی، فنی و اجرایی خواهد بود.

۲- در مواردی که در پروتکلی به گونه دیگری در مورد ضمایم آن مشخص شده باشد، روش آتی ناظر بر پیشنهاد، پذیرش و لازم‌الاجرا شدن پیوست‌های جدیدی به این کنوانسیون یا پروتکل‌ها اعمال خواهد شد.

الف- پیوست‌های این کنوانسیون یا هر پروتکلی باید برابر روال تعیین شده در ماده (۲۹) پیشنهاد و پذیرفته شود،

ب- هر یک از کشورهای عضو که نمی‌تواند پیوست جدید این کنوانسیون یا پیوست هر پروتکلی را که عضو آن است تصویب نماید، باید به‌طور کتبی و طی یک سال پس از تاریخ اعلام پذیرش آن توسط امین اسناد، این امر را به اطلاع امین اسناد برساند. امین اسناد باید دریافت این اطلاعیه را بدون فوت وقت به اطلاع کلیه کشورهای عضو برساند. هر کشوری می‌تواند در هر زمان اطلاعیه قبلی خود مبنی بر مخالفت با پیوست‌ها را پس بگیرد و از آن‌پس پیوست‌های مزبور در رابطه با آن کشور برابر بند (پ) زیر لازم‌الاجرا می‌شوند،

پ- یک سال پس از تاریخ اعلام پذیرش پیوست‌ها توسط امین اسناد این پیوست‌ها برای تمامی کشورهای عضو این کنوانسیون یا هر پروتکلی که برابر مفاد بند (ب) بالا اطلاعیه‌ای تسلیم نکرده، لازم‌الاجرا خواهد بود.

۳- پیشنهاد، پذیرش و لازم‌الاجرا شدن اصلاحات در پیوست‌های این کنوانسیون یا در هر پروتکلی تابع روال پیشنهاد، پذیرش و لازم‌الاجرا شدن پیوست‌ها به کنوانسیون یا به پروتکل خواهد بود.

۴- اگر یک پیوست جدید یا اصلاح در یک پیوست مربوط به اصلاح در این کنوانسیون یا در پروتکل‌های آن باشد، پیوست جدید یا اصلاحات جدید تا زمانی که اصلاح مربوط به کنوانسیون یا پروتکل لازم‌الاجرا نشوند، نافذ نخواهد بود.

ماده ۳۱- حق رأی

۱- به جز مواردی که در بند (۲) زیر آمده، هر یک از کشورهای عضو این کنوانسیون یا پروتکل‌ها یک رأی خواهند داشت.

۲- سازمان وحدت اقتصادی منطقه‌ای، در موارد تحت صلاحیت خود، باید حق رأی خود را با تعداد آرای مساوی با تعداد کشورهای عضو آن که عضو این کنوانسیون یا پروتکل مربوط هستند، اعمال کنند. اگر کشورهای عضو این سازمان‌ها حق رأی خود را اعمال می‌کنند، این سازمان‌ها نباید حق رأی خود را اعمال کنند و برعکس.

ماده ۳۲- رابطه بین این کنوانسیون و پروتکل‌های آن

۱- یک کشور یا یک سازمان وحدت اقتصادی منطقه‌ای نمی‌تواند عضو یک پروتکل شود مگر این که عضو این کنوانسیون بوده و یا در همان زمان عضو آن شود.

۲- تصمیمات اتخاذی برابر هر پروتکلی باید تنها توسط کشورهای عضو پروتکل مربوط گرفته شود. هر یک از کشورهای عضو که پروتکلی را تأیید، پذیرش یا تصویب نکرده باشد، می‌تواند به‌عنوان ناظر در هر جلسه‌ای از کشورهای عضو آن پروتکل شرکت کند.

ماده ۳۳- امضاء

این کنوانسیون از تاریخ (۱۵) خرداد (۱۳۷۱) برابر با (۵) ژوئن (۱۹۹۲) تا (۲۴) خرداد (۱۳۷۱) برابر با (۱۴) ژوئن (۱۹۹۲) در ریودوژانیرو، و از تاریخ (۲۵) خرداد (۱۳۷۱) برابر با (۱۵) ژوئن (۱۹۹۲) تا (۱۴) خرداد (۱۳۷۲) برابر با (۴) ژوئن (۱۹۹۳) در دفاتر سازمان ملل متحد در نیویورک، برای امضای کلیه کشورها و هر سازمان وحدت اقتصادی منطقه‌ای مفتوح خواهد بود.

ماده ۳۴- تأیید، پذیرش یا تصویب

۱- این کنوانسیون یا هر پروتکل آن منوط به تأیید، پذیرش یا تصویب کشورها و سازمان‌های وحدت اقتصادی منطقه‌ای خواهد بود. اسناد مربوط به تأیید، پذیرش یا تصویب تسلیم امین اسناد خواهد شد.

۲- هر سازمان موضوع بند (۱) بالا که جزء اعضای این کنوانسیون یا پروتکل‌های آن شود، بدون این‌که هیچ‌یک از کشورهای عضو آن جزء کشورهای عضو باشند، باید از تمامی تعهدات کنوانسیون یا پروتکل، حسب مورد پیروی نماید. در صورتی‌که در این سازمان‌ها، یک یا تعداد بیشتری از کشورهای عضو سازمان عضو این کنوانسیون یا پروتکل مربوط به آن نیز باشند، آن سازمان و کشورهای عضو مربوط آن باید در مورد مسئولیت‌های محول شده به آن‌ها برای انجام وظیفه خود در رابطه با کنوانسیون یا پروتکل، تصمیم‌گیری نمایند. در چنین مواردی،

سازمان و کشورهای عضو مربوط آن نباید به طور همزمان حقوق ناشی از کنوانسیون یا پروتکل مربوط را اعمال کنند.

۳- سازمان‌های موردنظر در بند (۱) بالا، هنگام تقدیم اسناد مربوط به تأیید، پذیرش یا تصویب باید میزان اختیارات خود در رابطه با امور مربوط به کنوانسیون یا پروتکل مربوط را اعلام کنند. همچنین این سازمان‌ها باید هر تغییری در حدود اختیارات خود را به اطلاع امین اسناد برسانند.

ماده ۳۵- الحاق

۱- این کنوانسیون و هر پروتکل آن از تاریخ پایان مهلت امضای کنوانسیون یا پروتکل مربوط، برای الحاق به آن توسط کشورها و سازمان‌های وحدت اقتصادی منطقه‌ای مفتوح خواهد بود. اسناد الحاق، تقدیم امین اسناد خواهد شد.

۲- سازمان‌های موضوع بند (۱) بالا، هنگام تقدیم سند الحاق، باید میزان اختیارات خود را در رابطه با موارد تحت حاکمیت کنوانسیون یا پروتکل مربوط اعلام نمایند. همچنین این سازمان‌ها باید هر تغییری در میزان اختیارات خود را به آگاهی امین اسناد برسانند.

۳- مفاد بند (۲) ماده (۳۴) در مورد سازمان‌های وحدت اقتصادی منطقه‌ای که به این کنوانسیون یا هر پروتکل آن ملحق می‌شوند، اعمال خواهد شد.

ماده ۳۶- لازم‌الاجرا شدن

۱- این کنوانسیون در نودمین روز پس از تاریخ تقدیم سی‌امین سند ناظر بر تأیید، پذیرش، تصویب یا الحاق لازم‌الاجرا خواهد شد.

۲- هر پروتکلی در نودمین روز پس از تاریخ تقدیم اسناد نظار

بر تأیید، پذیرش یا الحاق به تعدادی که در آن پروتکل تعیین شده لازم‌الاجرا خواهد شد.

۳- برای هر یک از کشورهای عضو این کنوانسیون را پس از تقدیم سیمین سند ناظر بر تأیید، پذیرش، تصویب یا الحاق، مورد تأیید، پذیرش تصویب قرار داده یا به آن ملحق شود کنوانسیون از نودمین روز پس از تقدیم سند ناظر بر تأیید، پذیرش، تصویب یا الحاق لازم‌الاجرا خواهد شد.

۴- جز در مواردی که به گونه دیگری در پروتکل مشخص شده باشد، لازم‌الاجرا شدن هر پروتکل در مورد کشوری که آن پروتکل را پس از لازم‌الاجرا شدن آن برابر بند (۲) بالا مورد تأیید پذیرش یا تصویب قرار داده یا به آن ملحق بشود در پایان نودمین روز از تاریخ تسلیم سند ناظر بر این امر یا تاریخ لازم‌الاجرا شدن این کنوانسیون برای آن کشور هر کدام که دیرتر باشد خواهد بود.

۵- در رابطه با بندهای (۱) و (۲) بالا، هر سند تقدیمی توسط یک سازمان وحدت اقتصادی منطقه‌ای نباید اضافه بر سندهای تقدیمی کشورهای عضو آن سازمان تلقی شود.

ماده ۳۷- حق شرط

در رابطه با این کنوانسیون هیچ حق شرطی موردپذیرش نخواهد بود.

ماده ۳۸- خروج از کنوانسیون

۱- در هر زمان پس از گذشت دو سال از تاریخی که کنوانسیون برای یک کشور عضو لازم‌الاجرا شده آن کشور عضو می‌تواند با ارسال اطلاعیه کتبی به سیمین اسناد، از کنوانسیون خارج شود.

۲- این خروج یک سال پس از دریافت اعلام توسط امین اسناد، یا در تاریخ دیرتری که در اطلاعیه مربوط به خروج ذکر شده باشد، صورت خواهد گرفت.

۳- هر یک از کشورهای عضو که از کنوانسیون خارج می‌شود، از هر پروتکلی که عضو آن محسوب می‌شود نیز خارج شده تلقی خواهد شد.

ماده ۳۹- ترتیبات موقت مالی

در دوره زمانی بین لازم‌الاجرا شدن این کنوانسیون و برگزاری نخستین اجلاس کنفرانس کشورهای عضو یا تا زمانی که کنفرانس یاد شده برابر مفاد ماده (۲۱) پیرامون ساختار نهادین اجرای کنوانسیون تصمیم لازم را بگیرند، ساختار تسهیلات محیط‌زیست جهانی برنامه عمران سازمان ملل متحد، برنامه محیط‌زیست سازمان ملل و بانک جهانی ترمیم و توسعه برابر مفاد ماده (۲۱) به‌طور موقت این امر را بر عهده خواهند داشت مشروط بر آن که مطابق مفاد همان ماده به‌طور کامل تجدید سازمان‌یافته باشند.

ماده ۴۰- ترتیبات موقتی دبیرخانه

دبیرخانه‌ای که توسط مدیر اجرایی "برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد" تدارک دیده می‌شود به‌طور موقت در دوره بین لازم‌الاجرا شدن کنوانسیون و برگزاری نخستین اجلاس کنفرانس کشورهای عضو، دبیرخانه مطروح در بند (۲) ماده (۲۴) خواهد بود.

ماده ۴۱- امین اسناد

دبیر کل سازمان ملل متحد وظیفه امین اسناد این کنوانسیون و پروتکل‌های آن را بر عهده خواهد گرفت.

ماده ۴۲- متون معتبر

متن اصلی این کنوانسیون، که نسخه‌های عربی، چینی، انگلیسی، فرانسوی، روسی و اسپانیولی آن به‌طور یکسان معتبر می‌باشد، نزد دبیر کل سازمان ملل متحد به امانت سپرده خواهد شد. امضاکنندگان زیر، با برخورداری از اختیار قانونی لازم، این کنوانسیون را امضا، کرده‌اند.

منعقد شده در ریودوژانیرو در تاریخ پانزدهم خرداد سال یک هزار و سیصد و هفتادویک هجری شمسی برابر با پنجم ژوئن سال یک هزار و نه‌صد و نود و دو.

پیوست (۱)

تشخیص و نظارت

۱- اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌ها: شامل تنوع فراوان تعداد کثیر گونه‌های بومی یا در معرض خطر نابودی یا بیابان‌هایی می‌شود که موردنیاز گونه‌های مهاجر که از اهمیت اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی یا علمی برخوردار بوده و الگو، منحصربه‌فرد، یا به همراه فرایند تکاملی کلیدی و دیگر فرآیندهای زیستی هستند، می‌باشند.

۲- گونه‌ها و جوامع عبارت‌اند از آن‌هایی که در معرض خطر نابودی قرار دارند، هموعان وحشی گونه‌های اهلی شده یا اصلاح شده، آن‌هایی که از ارزش پزشکی، کشاورزی یا ارزش‌های اقتصادی دیگر برخوردار باشند، یا اهمیت اجتماعی، علمی یا فرهنگی داشته باشند، یا برای تحقیقات در زمینه حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی، نظیر انواع شاخص، مهم باشند.

۳- ژنوم‌ها و ژن‌های حائز اهمیت اجتماعی، علمی یا اقتصادی.

پیوست (۲)

بخش ۱- داوری

ماده ۱- کشور مدعی باید بنابر ماده (۲۷) دبیرخانه را از ارجاع دعوا برای داوری مطلع کند. در این اطلاعیه باید موضوع مورد داوری ذکر شده و به خصوص مواد کنوانسیون یا پروتکل را که تفسیر یا کاربردها را مطرح می‌باشد، مشخص نماید. اگر دو طرف پیش از تعیین رئیس دیوان بر سر مشخص نمودن موضوع مورد اختلاف به توافق نرسند، دیوان باید موضوع را تعیین کند. دبیرخانه باید اطلاعات دریافتی را در اختیار کلیه کشورهای عضو این کنوانسیون یا پروتکل مربوط بگذارد.

ماده ۲-

۱- در اختلافات بین دو کشور عضو، دیوان باید از سه عضو تشکیل شود. هر یک از دو طرف باید یک داور منصوب کند، و دو داور مربوط باید با توافق مشترک یکدیگر سومین داور را که رئیس دیوان خواهد بود، انتخاب کنند. رئیس دیوان نباید از ملیت دو طرف دعوا باشد، محل زندگی‌اش نباید در قلمرو یکی از طرف‌های دعوا باشد، تحت استخدام هیچ‌کدام از آنها نباشد، و در هیچ مقام دیگری نیز این اختلاف را بررسی نکرده باشد.

۲- در اختلافاتی که بیش از دو طرف داشته باشد، طرف‌های دعوا باید با برخورداری از منافع واحد به صورت مشترک و با توافق یکدیگر یک داور انتخاب کنند.

۳- هر پست بلا تصدی در دیوان باید به گونه‌ای که برای انتصاب اولیه تعیین شده، پر شود.

ماده ۳-

۱- اگر تا دو ماه پس از انتصاب داور دوم هنوز رئیس دیوان تعیین

نشده باشد، دبیر کل سازمان ملل متحد باید در پاسخ به تقاضای یکی از دو طرف، ظرف دو ماه آتی وی را انتخاب کند.

۲- اگر یکی از دو طرف اختلاف تا دو ماه از زمان دریافت درخواست، دآوری را انتخاب نکند، طرف دیگر می‌تواند دبیر کل را آگاه گرداند، و وی باید ظرف یک دوره دو ماهه این انتخاب را انجام دهد. ماده ۴- دیوان دآوری باید تصمیمات خود را برابر مفاد این کنوانسیون، هر پروتکل مربوط به آن و قوانین بین‌المللی بگیرد. ماده ۵- دیوان دآوری باید مقررات و روال کارش را خود تعیین کند، مگر این‌که دو طرف اختلاف به گونه دیگری توافق کنند.

ماده ۶- دیوان دآوری می‌تواند بنا به درخواست یکی از دو طرف، اقدامات موقتی و لازم حمایتی را توصیه کند.

ماده ۷- دو طرف باید کار دیوان دآوری را تسهیل کرده و به‌ویژه با استفاده از کلیه وسایلی که در اختیار دارند، باید

الف- کلیه اسناد، اطلاعات و تسهیلات مربوط را در اختیار دیوان قرار دهند، و

ب- در موقع لازم اجازه دهند که دیوان شهود یا متخصصانی را فراخواند و شهادت آنان را بپذیرد.

ماده ۸- دو طرف اختلاف و داوران موظف‌اند محرمانه بودن کلیه اطلاعاتی را که طی جریان دآوری دریافت می‌کنند، حفظ کنند.

ماده ۹- هزینه‌های دآوری، تا زمانی که دیوان به خاطر وجود شرایط خاص طریق دیگری را تعیین نکرده باشد، باید به‌طور متساوی به عهده دو طرف اختلاف باشد. دیوان باید کلیه هزینه‌های آن را ثبت کرده، و سپس طی یک صورتحساب نهایی برای دو طرف دعوا بفرستد. ماده ۱۰- هر کشور عضوی که در خصوص موضوع مورد اختلاف

ذی نفع باشد و منفعت مزبور ممکن است در اثر رأی صادره تحت تأثیر قرار گیرد، می‌تواند با رضایت دیوان وارد جریان رسیدگی شود. ماده ۱۱- دیوان می‌تواند ادعاهای متقابلی را که به‌طور مستقیم از موضوع اختلاف ناشی می‌شود، استماع و در مورد آن‌ها تصمیم‌گیری کند.

ماده ۱۲- تصمیمات مربوط به آیین رسیدگی و ماهیت دیوان داوری باید با رأی اکثریت اعضای آن گرفته شود.

ماده ۱۳- اگر یکی از دو طرف اختلاف در دیوان حاضر نشود یا نتواند از ادعای خود دفاع کند، طرف دیگر می‌تواند از دیوان بخواهد تا جریان کار را ادامه داده و رأی خود را صادر کند. غیبت یک‌طرف یا ناتوانی یکی از دو طرف در دفاع از ادعای خویش، نباید مانع جریان رسیدگی شود. دیوان داوری پیش از گرفتن تصمیم نهایی خود، باید قانع شده باشد که ادعا از حیث وقایع و قانون کاملاً معتبر می‌باشد.

ماده ۱۴- دیوان باید ظرف پنج ماه از تاریخی که به‌طور کامل تشکیل شده، تصمیم نهایی خود را بگیرد، مگر این‌که تمدید مهلتی را برای مدتی که از (۵) ماه تجاوز نخواهد کرد ضروری تشخیص دهد. ماده ۱۵- تصمیم نهایی دیوان باید محدود به موضوع مورد اختلاف باشد و دلایلی را که بر مبنای آن‌ها تصمیم‌گیری شده، بیان کند. این تصمیم نام اعضایی را که شرکت داشته‌اند و نیز تاریخ اتخاذ تصمیم نهایی را شامل می‌شود. هر یک از اعضای دیوان می‌تواند عقیده مجزا یا مخالف خود را به تصمیم نهایی پیوست کند.

ماده ۱۶- رأی صادره نسبت به طرفین اختلاف لازم‌الاجرا خواهد بود. این رأی قابل تجدیدنظر نیست. مگر این‌که دو طرف اختلاف از پیش درخصوص تشریفات تجدیدنظرخواهی توافق کرده باشند.

ماده ۱۷- هر یک از دو طرف اختلاف می‌تواند هر اختلافی را در رابطه با تفسیر یا شیوه اجرای تصمیم نهایی دیوان برای تصمیم‌گیری به دیوانی که آن را صادر کرده ارجاع کند.

بخش ۲- مصالحه

ماده ۱- یک کمیسیون مصالحه بر اساس درخواست یکی از دو طرف اختلاف ایجاد خواهد شد. غیر از مواردی که دو طرف اختلاف به گونه دیگری توافق کند، کمیسیون باید مرکب از پنج عضو باشد که دو تن از آن‌ها توسط هر یک از دو طرف مربوط منصوب می‌شوند و اعضا به‌طور مشترک رئیس آن را انتخاب می‌کنند.

ماده ۲- در اختلافاتی که بیش از دو طرف در آن مطرح می‌باشند، طرف‌هایی که دارای منافع واحد هستند، باید به‌طور مشترک و با توافق یکدیگر اعضای خود را در کمیسیون خود انتخاب کنند. هرگاه دو یا چند طرف منافع مجزایی دارند یا در مورد وجوه منافع یکسان دچار اختلاف هستند، می‌توانند اعضایشان را به‌طور مجرا انتخاب کنند.

ماده ۳- اگر طرف‌های اختلاف نتوانند ظرف دو ماه از تاریخ درخواست ایجاد یک کمیسیون مصالحه اعضای آن را انتخاب کنند، دبیرکل سازمان ملل متحد، در صورتی که طرف درخواست‌کننده بخواهد، باید در مدت دو ماه آتی این انتخاب را انجام دهد.

ماده ۴- اگر ظرف دو ماه از تاریخ انتخاب آخرین عضو کمیسیون هنوز رئیس آن منصوب نشده باشد، در صورت درخواست یکی از دو طرف، دبیرکل سازمان ملل متحد باید طی یک دوره دوماهه وی را انتخاب کند.

ماده ۵- کمیسیون مصالحه تصمیمات خود را باید با رأی اکثریت اعضا بگیرد. کمیسیون تشریفات رسیدگی را باید خود تعیین کند،

مگر این که دو طرف توافق دیگری به عمل آورده باشند، کمیسیون باید پیشنهادی را برای حل و فصل اختلاف ارائه نماید، و دو طرف اختلاف با حسن نیت آن را مورد ملاحظه قرار دهند.

ماده ۶- اختلاف در مورد صلاحیت کمیسیون مصالحه باید توسط کمیسیون مصالحه مورد بررسی و تصمیم گیری قرار گیرد.

قانون فوق مشتمل بر ماده واحده منضم به متن کنوانسیون شامل مقدمه و چهل و دو ماده و ضامم آن در جلسه روز یکشنبه ششم خردادماه یک هزار و سیصد و هفتاد و پنج مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ سیزدهم خرداد ۱۳۷۵ به تأیید شورای نگهبان رسیده است.

پیوست ۲

"پیوست حاضر، متن کامل پروتکل ناگویا را دربرمی گیرد که از پایگاه اینترنتی مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی استخراج شده و به عنوان منبع تکمیلی فصل هفتم ارائه می شود"

پروتکل ناگویا در مورد دسترسی به منابع ژنتیکی و تسهیم عادلانه و منصفانه منافع حاصل از استفاده آنها الحاقی به کنوانسیون تنوع زیستی

مقدمه

اعضای این پروتکل، که اعضای کنوانسیون تنوع زیستی می باشند که از این پس به عنوان به کنوانسیون نامیده می شود با یادآوری اینکه تسهیم عادلانه و منصفانه منافع حاصل از استفاده از منابع ژنتیکی به عنوان یکی از سه هدف اصلی کنوانسیون است و با تصدیق اینکه این پروتکل تحقق این هدف را در چهارچوب کنوانسیون دنبال می کند. با تأکید مجدد بر حق حاکمیت دولت ها بر منابع طبیعی خود و طبق مفاد کنوانسیون؛

با یادآوری ماده (۱۵) کنوانسیون؛

با تصدیق کمک مهم به توسعه پایدار ایجادشده از طریق انتقال فناوری و همکاری برای ایجاد ظرفیت های پژوهشی و نوآوری به منظور ایجاد ارزش افزوده برای منابع ژنتیکی در کشورهای در حال توسعه، طبق مواد (۱۹) و (۱۹) کنوانسیون؛

با تصدیق اینکه آگاهی عمومی از ارزش اقتصادی زیست بوم اکوسیستم ها و تنوع زیستی و تسهیم عادلانه و منصفانه این ارزش اقتصادی با متولیان تنوع زیستی از انگیزه های اصلی برای حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از اجزای آن است.

با تأیید نقش بالقوه دسترسی و تسهیم منافع به منظور کمک به حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی، ریشه‌کن کردن فقر و پایداری محیط‌زیست و در نتیجه کمک به دستیابی به اهداف توسعه هزاره؛
با اذعان به ارتباط بین دسترسی به منابع ژنتیکی و به تسهیم منصفانه و عادلانه منافع حاصل از استفاده از منابع مزبور؛

با تصدیق اهمیت ارائه اطمینان حقوقی در ارتباط با دسترسی به منابع ژنتیکی و به تسهیم منصفانه و عادلانه منافع حاصل از استفاده از آن‌ها؛
علاوه بر این، با تصدیق اهمیت ترویج عدالت و انصاف در مذاکرات شرایط مورد توافق دوجانبه بین ارائه‌دهندگان و استفاده‌کنندگان منابع ژنتیکی

همچنین با تصدیق نقش حیاتی که زنان در دسترسی و تسهیم منافع دارند و تأکید بر نیاز به مشارکت کامل زنان در تمام سطوح سیاست‌گذاری و اجرای حفاظت از تنوع زیستی؛
باعزم به حمایت بیشتر از اجرای مؤثر مفاد دسترسی و تسهیم منافع کنوانسیون؛

با تصدیق اینکه برای رسیدگی به تسهیم منصفانه و عادلانه منافع حاصل از استفاده منابع ژنتیکی و دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی مورد نیاز که در وضعیت فرامرزی قرار دارند یا اینکه اعطای آن یا به دست آوردن رضایت آگاهانه قبلی برای آن امکان‌پذیر نمی‌باشد، یکراه حل نوآورانه مورد نیاز است.

با تصدیق اهمیت منابع ژنتیکی در امنیت غذایی، بهداشت عمومی، حفاظت از تنوع زیستی و سازگاری و تطبیق با تغییر آب‌وهوا؛
با تصدیق ماهیت ویژه تنوع زیستی کشاورزی، ویژگی‌های متمایز آن و مشکلاتی که نیاز به راه‌حل‌های مشخصی دارد؛

با تصدیق وابستگی متقابل تمام کشورها در ارتباط با منابع ژنتیکی برای غذا و کشاورزی و نیز ماهیت خاص و اهمیت آن‌ها برای دستیابی به امنیت غذایی در سراسر جهان و برای توسعه پایدار کشاورزی در زمینه کاهش فقر و تغییرات آب و هوایی و اذعان به نقش اساسی پیمان بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی و کمیسیون فائو در مورد منابع ژنتیکی برای غذا و کشاورزی در این زمینه؛

با آگاهی از مقررات بین‌المللی بهداشت (مورخ ۱۳۸۶ برابر با ۲۰۰۵) سازمان بهداشت جهانی و اهمیت حصول اطمینان از دسترسی به عوامل بیماری‌زای انسانی به‌منظور آمادگی و پاسخگویی برای بهداشت عمومی با اذعان به کار در حال انجام دیگر انجمن‌های بین‌المللی در ارتباط به دسترسی و تسهیم منافع

با یادآوری سامانه (سیستم) چندجانبه دسترسی و تسهیم منافع که به‌موجب پیمان بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی که در هماهنگی با کنوانسیون تدوین شده است؛

با تصدیق اینکه اسناد بین‌المللی در ارتباط با دسترسی و تسهیم منافع باید از نظر دستیابی به اهداف کنوانسیون به‌طور متقابل حمایت‌کننده باشند. با یادآوری ارتباط جزء (د) ماده (۸) کنوانسیون به دلیل اینکه با دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی و تسهیم منصفانه و عادلانه منافع حاصل از استفاده از چنین دانشی ارتباط دارد.

با توجه به روابط متقابل بین منابع ژنتیکی و دانش سنتی، ماهیت جدایی‌ناپذیر آن‌ها برای جوامع بومی و محلی، اهمیت دانش سنتی برای حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از اجزای آن و برای معیشت پایدار این جوامع؛

با تصدیق تنوع شرایطی که در آن، دانش سنتی مربوط به منابع

ژنتیکی توسط جوامع بومی و محلی قرار دارد یا در تملک آن‌ها است. با آگاهی از اینکه این حق جوامع بومی و محلی است که دارندگان حق دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی خود در جوامع خویش را شناسایی نمایند.

علاوه بر این با تصدیق شرایط خاص درجایی که دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی در کشورها وجود دارد، ممکن است شفاهی، مستند، یا به اشکال دیگر باشد، و میراث فرهنگی غنی مرتبط برای حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی را منعکس کند.

با توجه به اعلامیه سازمان ملل متحد در مورد حقوق مردمان بومی؛ و با تأیید اینکه هیچ‌چیز در این پروتکل به‌گونه‌ای تفسیر نخواهد شد که حقوق موجود جوامع بومی و محلی را کاهش دهد یا از بین ببرد. به شرح زیر توافق نموده‌اند:

ماده ۱- هدف

هدف از این پروتکل، 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 است، که در نتیجه به حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از اجزای آن کمک می‌کند.

ماده ۲- کاربرد اصطلاحات

اصطلاحات تعریف‌شده در ماده (۲) (کنوانسیون در مورد این پروتکل اعمال می‌شود. علاوه بر این، از نظر این پروتکل الف- "فراهمایی" (کنفرانس) (اعضاء به معنی فراهمایی اعضای

کنوانسیون است.

- ب- "کنوانسیون" به معنی کنوانسیون تنوع زیستی است.
- پ- "بهره‌برداری از منابع ژنتیکی" به معنی انجام تحقیق و توسعه در مورد ترکیب ژنتیکی و یا شیمی زیستی منابع ژنتیکی، از جمله از طریق استفاده از فناوری زیستی به گونه تعریف‌شده در ماده (۲) کنوانسیون است.
- ت- "فناوری زیستی" به گونه تعریف‌شده در ماده (۲) کنوانسیون به معنی هرگونه کاربرد فناوری است که از سامانه‌های زیست‌شناسی، موجودات زنده، و یا مشتقات آن، به منظور ساخت یا تغییر محصولات با فرایندها برای استفاده‌های خاص بهره می‌برد.
- ث- "مشتق" به معنی ترکیب شیمی زیستی است که به‌طور طبیعی رخ می‌دهد و ناشی از سوخت‌وساز یا حالت ژنتیکی منابع ژنتیکی یا شیمی زیستی است حتی اگر فاقد واحدهای عملیاتی وراثتی باشد.

ماده ۳ - حیطه شمول

این پروتکل در مورد منابع ژنتیکی در حیطه شمول ماده (۱۵) کنوانسیون و منافع حاصل از بهره‌برداری از منابع مزبور اعمال می‌شود. این پروتکل در مورد دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی در حیطه شمول کنوانسیون و منافع حاصل از بهره‌برداری از چنین دانشی نیز اعمال خواهد شد.

ماده ۴- ارتباط با موافقت‌نامه‌ها و اسناد بین‌المللی

۱- مفاد این پروتکل بر حقوق و تعهدات هر عضو ناشی از هرگونه موافقت‌نامه بین‌المللی موجود تأثیر نخواهد گذاشت، مگر چنانچه اعمال حقوق و تعهدات مزبور آسیب جدی یا تهدیدی برای تنوع زیستی باشد. این بند در نظر ندارد سلسله مراتبی بین این پروتکل و دیگر اسناد بین‌المللی ایجاد نماید.

۲- هیچ چیز در این پروتکل مانع اعضا برای توسعه و اجرای موافقت‌نامه‌های بین‌المللی مربوط دیگر، از جمله دسترسی تخصصی و موافقت‌نامه‌های دیگر تسهیم منافع نخواهد بود، مشروط بر اینکه موارد مزبور از اهداف کنوانسیون و این پروتکل حمایت کنند و در خلاف جهت آن‌ها نباشند.

۳- این پروتکل به شیوه‌ای اجرا خواهد شد که به صورت متقابل از سایر اسناد بین‌المللی مربوط به این پروتکل حمایت نماید. باید به کار مداوم مفید و مرتبط جاری به موجب اسناد بین‌المللی و سازمان‌های بین‌المللی مربوط توجه شود، مشروط بر اینکه موارد مزبور از اهداف کنوانسیون و این پروتکل حمایت کنند و در خلاف جهت آن‌ها نباشند.

۴- این پروتکل سندی برای اجرای مفاد دسترسی و تسهیم منافع کنوانسیون است. چنانچه سند تخصصی تسهیم منافع و دسترسی بین‌المللی اعمال گردد که طبق اهداف کنوانسیون و این پروتکل بوده و در خلاف جهت آن‌ها نباشند، این پروتکل در مورد عضو یا اعضای سند تخصصی در ارتباط با منبع خاص ژنتیکی مشمول سند تخصصی و برای هدف آن سند اعمال نخواهد شد.

ماده ۵- تسهیم منافع عادلانه و منصفانه

۱- طبق بندهای (۳) و (۷) ماده (۱۵) کنوانسیون، منافع حاصل از استفاده از منابع ژنتیکی و همچنین کاربردهای بعدی و تجاری کردن، به شیوه‌ای عادلانه و منصفانه با عضو ارائه‌کننده چنین منابعی که کشور منشأ منابع مزبور یا عضوی است که منابع ژنتیکی را طبق کنوانسیون به دست آورده است، تسهیم خواهد شد. تسهیم مزبور بر اساس شرایط مورد توافق متقابل خواهد بود.

۲- هر عضو باهدف حصول اطمینان از اینکه منافع حاصل از استفاده منابع ژنتیکی که در اختیار جوامع بومی و محلی است طبق قوانین داخلی راجع به حقوق تثبیت شده این جوامع بومی و محلی بر منابع ژنتیکی مزبور، بر اساس شرایط مورد توافق متقابل به صورت منصفانه و عادلانه با جوامع مربوط تسهیم می شود، اقدامات قانونی، اداری یا سیاست گذاری را در صورت اقتضاء اتخاذ خواهد کرد.

۳- برای اجرای بند (۱) فوق، هر عضو اقدامات قانونی، اداری یا سیاست گذاری را در صورت اقتضاء اتخاذ خواهد کرد.

۴- منافع ممکن است منافع پولی و غیر پولی از جمله موارد فهرست شده در پیوست باشد اما به آن ها محدود نمی گردد.

۵- هر عضو اقدامات قانونی، اداری یا سیاست گذاری را در صورت اقتضاء اتخاذ خواهد کرد تا منافع حاصل از استفاده از دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی به صورت منصفانه و عادلانه با جوامع بومی و محلی دارای چنین دانشی تسهیم شود. این تسهیم بر اساس شرایط مورد توافق متقابل خواهد بود.

ماده ۶ - دسترسی به منابع ژنتیکی

۱- در اعمال حقوق حاکمیتی بر منابع طبیعی، و با رعایت قانون یا الزامات قانونی داخلی دسترسی و تسهیم منافع، دسترسی به منابع ژنتیکی برای استفاده از آن ها تابع رضایت اولیه و آگاهانه عضو ارائه کننده چنین منابعی است که کشور منشأ منابع مزبور یا عضوی است که منابع ژنتیکی را طبق کنوانسیون به دست آورده است، مگر اینکه توسط آن عضو به گونه دیگری تعیین شده باشد.

۲- هر عضو باهدف حصول اطمینان از کسب تصویب یا رضایت

آگاهانه قبلی و درگیر نمودن جوامع بومی و محلی جهت دسترسی به منابع ژنتیکی، چنانچه آن‌ها دارای حق احراز شده‌ای برای اعطای دسترسی به چنین منابعی داشته باشند، در صورت اقتضاء اقداماتی را طبق قوانین داخلی اتخاذ خواهد کرد.

۳- به موجب بند (۱) فوق، هر عضو خواستار رضایت آگاهانه و قبلی، اقدامات قانونی، اداری یا سیاست‌گذاری لازم را برای موارد زیر اتخاذ خواهد کرد

الف- پیش‌بینی اطمینان، وضوح و شفافیت قانون یا الزامات قانونی داخلی دسترسی و تسهیم منافع خود

ب- پیش‌بینی روش‌ها و قواعد عادلانه و غیر خودسرانه در مورد دسترسی به منابع ژنتیکی

پ- ارائه اطلاعات در مورد چگونگی کسب رضایت آگاهانه قبلی

ت- پیش‌بینی تصمیم واضح و شفاف کتبی توسط مرجع ملی

صلاحیت‌دار به شیوه‌ای مقرون به صرفه در مدت زمان متعارف

ث- پیش‌بینی صدور پروانه در زمان دسترسی یا معادل آن به عنوان

مدرک وجود تصمیم به اعطای رضایت آگاهانه قبلی و ایجاد شرایط

مورد توافق متقابل، و در نتیجه اعلام به اتاق تهاثر دسترسی و تسهیم

منافع

ج- در صورت داشتن قابلیت اجرا، و با رعایت قوانین داخلی،

تدوین معیارها و یا فرآیندهای کسب رضایت آگاهانه قبلی یا تأیید و

مشارکت جوامع بومی و محلی برای دسترسی به منابع ژنتیکی، و

چ- ایجاد قواعد و رویه‌های مشخص برای مقرر کردن و ایجاد

شرایط مورد توافق متقابل

این شرایط به صورت کتبی تدوین خواهد شد و می‌تواند از جمله

شامل موارد زیر باشد:

- ۱- شرط حل اختلاف
- ۲- شرایط تسهیم منافع، از جمله در ارتباط با حقوق مالکیت فکری
- ۳- شرایط استفاده بعدی شخص ثالث، در صورت وجود، و
- ۴- شرایط تغییر قصد، چنانچه قابل اجرا باشد

ماده ۷- دسترسی به دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی

هر عضو طبق قوانین داخلی باهدف حصول اطمینان از اینکه دسترسی به دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی که در اختیار جوامع بومی و محلی است با رضایت قبلی آگاهانه یا تأیید و مشارکت جوامع بومی و محلی در دسترس قرار دارد، و اینکه شرایط مورد توافق متقابل ایجاد شده است، در صورت اقتضاء اقداماتی را اتخاذ خواهد کرد.

ماده ۸- ملاحظات ویژه

در توسعه و اجرای قانون یا الزامات قانونی دسترسی و تسهیم منافع هر عضو موارد زیر را انجام خواهد داد

الف- ایجاد شرایط برای ترغیب و تشویق تحقیقاتی که به حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی به ویژه در کشورهای در حال توسعه کمک می کند، از جمله از طریق اقدامات ساده سازی شده در مورد دسترسی به اهداف پژوهشی غیر تجاری، با توجه به نیاز به پرداختن به تغییر قصد برای تحقیقات مزبور

ب- توجه مقتضی به موارد اضطراری کنونی یا قریب الوقوع که به سلامت انسان، حیوان یا گیاه به گونه ای که به طور ملی یا بین المللی تعیین شده است، آسیب وارد می نماید یا آن را تهدید می کند. اعضا می توانند نیاز به دسترسی سریع به منابع ژنتیکی و تسهیم سریع منصفانه و عادلانه منافع حاصل از استفاده از چنین منابع ژنتیکی، از جمله

دسترسی به درمان‌های مقرون‌به‌صرفه، توسط کسانی که نیاز دارند، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه
ب- بررسی اهمیت منابع ژنتیکی برای غذا و کشاورزی و نقش ویژه آن‌ها در امنیت غذایی

ماده ۹- کمک به حفاظت و استفاده پایدار

اعضاء کاربران و ارائه‌دهندگان را به منافع مستقیم حاصل از استفاده از منابع ژنتیکی در حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از اجزای آن تشویق خواهند کرد.

ماده ۱۰- سازوکار جهانی تسهیم منافع چندجانبه

اعضاء نیاز به سازوکار تسهیم منافع چندجانبه جهانی و روش‌های آن را برای پرداختن به تسهیم منصفانه و عادلانه منافع حاصل از استفاده از منابع ژنتیکی و دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی که در موقعیت‌های فرامرزی رخ می‌دهد یا برای آن امکان اعطاء یا کسب رضایت آگاهانه قبلی وجود ندارد، بررسی خواهند کرد. منافع به اشتراک گذاشته‌شده توسط کاربران منابع ژنتیکی و دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی از طریق این سازوکار برای حمایت از حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از اجزای آن در سطح جهان مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

ماده ۱۱- همکاری فرامرزی

۱- در مواردی که در آن منابع ژنتیکی یکسانی در داخل قلمرو بیش از یک عضو یافت شود، عضوهای مزبور تلاش خواهند نمود در صورت اقتضاء با مشارکت جوامع بومی و محلی ذی‌ربط و از نظر اجرای این پروتکل همکاری نمایند.

۲- چنانچه دانش سنتی یکسانی مربوط به منابع ژنتیکی در یک یا چند جامعه بومی و محلی ذی ربط توسط چندین عضو تسهیم شده باشد، اعضای مزبور تلاش خواهند نمود در صورت اقتضاء با مشارکت جوامع بومی و محلی ذی ربط و از نظر اجرای این پروتکل همکاری نمایند.

ماده ۱۲- دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی

۱- اعضاء در اجرای تعهدات خود به موجب این پروتکل، طبق قوانین داخلی و در صورت قابل اجرا بودن، قوانین عرفی، روش ها و تشریفات اجتماعی جوامع بومی و محلی راجع به دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی را در نظر خواهند گرفت.

۲- اعضاء با مشارکت مؤثر جوامع بومی و محلی ذی ربط، سازوکارهایی را برای اطلاع رسانی به کاربران بالقوه دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی در مورد تعهدات خود، از جمله اقدامات در دسترس قرار گرفته از طریق اتاق تهاثر دسترسی و تسهیم منافع برای دسترسی و تسهیم منافع حاصل از استفاده از دانش مزبور ایجاد خواهند نمود.

۳- اعضاء تلاش خواهند کرد در صورت اقتضاء از توسعه جوامع بومی و محلی، از جمله زنان در این جوامع، در موارد زیر حمایت نمایند الف- تشریفات اجتماعی در رابطه با دسترسی به دانش سنتی مربوط به

منابع ژنتیکی و تسهیم عادلانه و منصفانه حاصل از استفاده از چنین دانشی
ب- حداقل الزامات برای شرایط مورد توافق متقابل برای حفظ تسهیم منصفانه و عادلانه منافع حاصل از استفاده از دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی؛

ب- شروط قراردادی نمونه برای تسهیم منافع حاصل از استفاده از دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی

۴- اعضاء در اجرای این پروتکل تا حد امکان استفاده و تبادل مرسوم منابع ژنتیکی و دانش سنتی مربوط را در داخل و در میان جوامع بومی و محلی طبق اهداف این کنوانسیون، محدود نخواهند نمود.

ماده ۱۳- کانون ملی و مقام‌های صلاحیت‌دار ملی

۱- اعضاء کانون ملی را در ارتباط با دسترسی و تسهیم منافع تعیین خواهند نمود. کانون ملی، اطلاعات زیر را ارائه خواهد نمود
الف- اطلاعاتی در مورد روش‌های کسب رضایت قبلی آگاهانه و ایجاد شرایط مورد توافق متقابل از جمله تسهیم منافع برای متقاضیان دسترسی به منابع ژنتیکی

ب- در صورت امکان، اطلاعاتی در مورد روش‌های کسب رضایت قبلی آگاهانه با تأیید و در صورت اقتضاء مشارکت جوامع بومی و محلی و ایجاد شرایط مورد توافق متقابل از جمله تسهیم منافع برای متقاضیان دسترسی به دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی و
ب- اطلاعاتی در مورد مقام‌های صلاحیت‌دار ملی، جوامع بومی و محلی ذی ربط و ذینفعان مربوط

کانون ملی مسئول ارتباط با دبیرخانه خواهد بود.

۲- هر عضو یک یا چند مقام صلاحیت‌دار ملی در مورد دسترسی و تسهیم منافع را تعیین خواهد نمود. مقام‌های صلاحی ن‌دار ملی، طبق اقدامات قانونی اداری یا خط سیاست‌گذاری ملی قابل اجرا، مسئول اعطای دسترسی با در صورت اجرائی بودن، صدور مدرک کتبی مبنی بر تحقق الزامات دسترسی و مسئول ارائه توصیه در مورد روش‌های قابل اجرا و الزامات کسب رضایت آگاهانه قبلی و انعقاد شرایط مورد توافق متقابل خواهند بود.

- ۳- یک عضو می‌تواند نهاد واحدی را برای تحقق وظایف، هم‌کانون ملی و هم مرجع صلاحیت‌دار ملی تعیین کند.
- ۴- هر عضو، حداکثر تا تاریخ لازم‌الاجراء شدن این پروتکل برای آن، اطلاعات تماس کانون ملی و مرجع با مراجع صلاحیت‌دار ملی خود را به دبیرخانه، اعلام خواهد کرد. چنانچه عضوی بیش از یک مرجع صلاحیت‌دار ملی را تعیین نماید، همراه اطلاعیه خود، اطلاعات مربوط راجع به مسئولیت‌های ذی‌ربط مراجع مزبور را به دبیرخانه انتقال خواهد داد. در صورت اجرائی بودن، اطلاعات مزبور حداقل مشخص خواهد کرد که کدام مرجع صلاحیت‌دار ملی، مسئول منابع ژنتیکی موردنظر است. هر عضو، دبیرخانه را از هرگونه تغییر در تعیین کانون ملی خود یا اطلاعات تماس با مسئولیت‌های مرجع یا مراجع صلاحیت‌دار ملی خود فوری آگاه خواهد کرد.
- ۵- دبیرخانه اطلاعات دریافتی به موجب بند (۴) فوق را از طریق اتاق تهاتر دسترسی و تسهیم منافع در دسترس قرار خواهد داد.

ماده ۱۴- اتاق تهاتر دسترسی و تسهیم منافع و به اشتراک گذاشتن اطلاعات

- ۱- بدین‌وسیله اتاق تهاتر دسترسی و تسهیم منافع به‌عنوان بخشی از سازوکار تسهیل تبادل اطلاعات به موجب بند (۳) ماده (۱۸) کنوانسیون ایجاد می‌گردد. این سازوکار به‌صورت ابزاری برای تسهیم اطلاعات مربوط به دسترسی و تسهیم منافع عمل خواهد کرد. این سازوکار به‌ویژه دسترسی به اطلاعات ارائه‌شده توسط هر عضو در ارتباط با اجرای این پروتکل را فراهم خواهد کرد.
- ۲- بدون خدشه واردکردن به حفاظت از اطلاعات محرمانه، هر عضو، هرگونه اطلاعات مقررشده به موجب این پروتکل و نیز اطلاعات

مقرر شده به موجب تصمیم‌های اتخاذ شده توسط فراهمایی اعضاء را که به عنوان نشست فراهمایی اعضای این پروتکل عمل می‌کند را در دسترس اتاق تهاتر دسترسی و تسهیم منافع قرار خواهد داد. این اطلاعات شامل موارد زیر خواهد بود

الف- اقدامات قانونی، اداری یا سیاست‌گذاری در مورد دسترسی و تسهیم منافع

ب- اطلاعات مربوط به کانون ملی و مرجع یا مراجع صلاحیت‌دار ملی؛ و

پ- مجوزهای صادر شده یا معادل آن‌ها در زمان دسترسی به عنوان مدرک دال بر تصمیم به اعطای رضایت آگاهانه قبلی و ایجاد شرایط مورد توافق متقابل

۳- اطلاعات بیشتر، در صورت اقتضاء و در دسترس بودن، ممکن است شامل موارد زیر باشد:

الف- مراجع صلاحیت‌دار جوامع بومی و محلی، و اطلاعاتی که بر این اساس اتخاذ شده است.

ب- شروط قراردادی نمونه پ- روش‌ها و ابزارهای تدوین شده برای پایش منابع ژنتیکی؛ و ت- آیین کارها و بهترین شیوه‌ها

۴- روش‌های عملکرد اتاق تهاتر دسترسی و تسهیم منافع، از جمله گزارش‌های راجع به فعالیت‌ها توسط فراهمایی اعضاء که به عنوان نشست فراهمایی اعضای این پروتکل عمل می‌کند. در اولین نشست آن بررسی و مورد تصمیم‌گیری و پس از آن مورد بازنگری قرار خواهند گرفت.

ماده ۱۵- رعایت قانون با الزامات قانونی در مورد دسترسی و تسهیم منافع

۱- هر عضو، اقدامات قانونی، اداری یا سیاست‌گذاری مؤثر و مقتضی و متناسب را اتخاذ خواهد کرد تا منابع ژنتیکی مورد استفاده در حیطه صلاحیت آن طبق رضایت آگاهانه قبلی در دسترس قرار گیرد و شرایط مورد توافق متقابل به گونه‌ای که توسط قانون یا الزامات قانونی داخلی در مورد دسترسی و تسهیم منافع عضو دیگر ایجاد شود.

۲- اعضاء اقدامات مؤثر و مقتضی و متناسب را اتخاذ خواهد کرد تا وضعیت‌های عدم رعایت اقدامات اتخاذ شده طبق بند (۱) فوق را بررسی نمایند.

۳- اعضاء تا حد امکان و در صورت اقتضاء در موارد ادعای نقض قانون با الزامات قانونی داخلی در مورد دسترسی و تسهیم منافع موضوع بند (۱) فوق همکاری خواهند نمود.

ماده ۱۶- رعایت قانون یا الزامات قانونی داخلی

دسترسی و تسهیم منافع برای دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی

۱- هر عضو، اقدامات مؤثر و مقتضی و متناسب را اتخاذ خواهد کرد تا در صورت اقتضاء، دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی مورد استفاده در حیطه صلاحیت آن طبق تأیید یا رضایت آگاهانه قبلی در دسترس قرار گیرد و مشارکت جوامع بومی و محلی و شرایط مورد توافق متقابل به گونه‌ای که توسط قانون یا الزامات قانونی داخلی در مورد دسترسی و تسهیم منافع عضو دیگر درجایی که چنین جوامع بومی و محلی واقع شده باشند، ایجاد شود.

۲- اعضاء اقدامات مؤثر و مقتضی و متناسب را اتخاذ خواهند کرد تا وضعیت‌های عدم رعایت اقدامات اتخاذ شده طبق بند (۱) فوق را بررسی نمایند.

۳- اعضاء تا حد امکان و در صورت اقتضاء، در موارد ادعای نقض قانون یا الزامات قانونی داخلی در مورد دسترسی و تسهیم منافع موضوع بند (۱) فوق همکاری خواهند نمود.

ماده ۱۷- نظارت بر استفاده از منابع ژنتیکی

- برای حمایت از رعایت، هر عضو در صورت اقتضاء، اقداماتی را برای نظارت و ارتقای شفافیت در مورد استفاده از منابع ژنتیکی، اتخاذ خواهد کرد. این اقدامات شامل موارد زیر خواهد بود:

الف- تعیین یک یا چند پست بازرسی به شرح زیر:

(۱) ایستگاه‌های بازرسی تعیین شده در صورت اقتضاء اطلاعات مربوط به رضایت آگاهانه قبلی، منشأ منابع ژنتیکی، ایجاد شرایط مورد توافق متقابل و یا در صورت اقتضاء، استفاده از منابع ژنتیکی را جمع‌آوری یا دریافت می‌نماید.

(۲) هر عضو، در صورت اقتضاء و بسته به ویژگی‌های خاص ایستگاه‌های بازرسی تعیین شده، از کاربران منابع ژنتیکی می‌خواهد تا اطلاعات مشخص شده در بند فوق را در ایستگاه بازرسی تعیین شده، ارائه دهند. هر عضو اقدامات مؤثر و مقتضی و متناسب را اتخاذ خواهد کرد تا وضعیت‌های عدم رعایت را بررسی نماید.

(۳) چنین اطلاعاتی، از جمله از گواهینامه‌های بین‌المللی شناخته شده رعایت، چنانچه در دسترس باشند، خدشه‌ای به حفاظت از اطلاعات محرمانه ارائه شده به مراجع ملی مربوط، عضو ارائه‌دهنده رضایت آگاهانه قبلی و در صورت اقتضاء، اتاق تهاتر دسترسی و تسهیم منافع وارد نخواهد نمود.

(۴) ایستگاه‌های بازرسی باید مؤثر باشند و باید وظایف مربوط به اجرای جزء (الف) را داشته باشند. آن‌ها باید در ارتباط با استفاده از

منابع ژنتیکی، یا جمع‌آوری اطلاعات مربوط، ازجمله در هر مرحله از تحقیق، توسعه، نوآوری، قبل از تجاری‌سازی یا تجاری‌سازی باشند. ب- تشویق کاربران و ارائه‌دهندگان منابع ژنتیکی برای درج مقرراتی در شرایط مورد توافق متقابل برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات در مورد اجرای چنین شرایطی، ازجمله از طریق گزارش نیازها، و

پ- تشویق استفاده از سامانه‌ها و ابزارهای ارتباطی مقرون به صرفه ۲- پروانه یا معادل صادره آن طبق ردیف ث جزء (۳) طبق ماده (۶) و در دسترس اتاق تهاتر دسترسی و تسهیم منافع قرار دادن آن، گواهینامه شناخته‌شده بین‌المللی رعایت را تشکیل خواهد داد.

۳- گواهینامه شناخته‌شده بین‌المللی رعایت به‌عنوان مدرکی عمل خواهد کرد مبنی بر اینکه منابع ژنتیکی تحت پوشش آن، طبق رضایت آگاهانه قبلی در دسترس قرار گرفته‌اند و اینکه شرایط مورد توافق متقابل به‌گونه‌ای ایجاد شده‌اند که قانون یا الزامات قانونی دسترسی و تسهیم منافع داخلی عضو تأمین‌کننده رضایت آگاهانه قبلی مقرر کرده است. - گواهینامه شناخته‌شده بین‌المللی رعایت، چنانچه محرمانه نباشد،

حداقل شامل اطلاعات زیر خواهد بود

الف - مرجع صادرکننده

ب- تاریخ صدور

پ- ارائه‌دهنده

ت- شناسه منحصر به فرد گواهینامه

ث- شخص یا نهادی که به آن رضایت آگاهانه قبلی داده شده است

ج- موضوع یا منابع ژنتیکی مشمول گواهینامه

چ- تأیید ایجاد شرایط مورد توافق متقابل

ح- تأیید کسب رضایت آگاهانه قبلی؛ و

خ- استفاده تجاری و یا غیرتجاری

ماده ۱۸- رعایت شرایط مورد توافق متقابل

۱- در اجرای ردیف (۱) جزء (ج) ماده (۶) و ماده (۷) هر عضو، ارائه‌دهندگان و کاربران منابع ژنتیکی و یا دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی را در صورت اقتضاء تشویق به درج مقرراتی در شرایط مورد توافق متقابل برای تحت پوشش قرار دادن حل و فصل اختلاف از جمله موارد زیر خواهد کرد

الف- صلاحیتی که آن عضو، هر فرآیند حل و فصل اختلاف را مشمول آن می‌کند.

ب- قانون حاکم؛ و یا

پ- گزینه‌هایی برای جایگزینی حل و فصل اختلاف، مانند میانجیگری یا داوری

۲- در مورد اختلافات ناشی از شرایط مورد توافق دو طرف، هر عضو اطمینان حاصل خواهد کرد که به موجب نظام‌های حقوقی آن طبق الزامات صلاحیتی حاکم در موارد بروز اختلاف ناشی از شرایط مورد توافق متقابل، فرصتی برای رجوع وجود دارد.

۳- هر عضو در صورت اقتضاء اقدامات مؤثری را در خصوص موارد زیر اتخاذ خواهد کرد

الف- دسترسی به عدالت؛ و

ب- استفاده از سازوکارهایی در مورد به رسمیت شناختن متقابل و

اجرای احکام خارجی و احکام داوری

۴- کارایی این ماده توسط فراهمی اعضای که به عنوان نشست اعضای این پروتکل طبق ماده (۳۱) این پروتکل عمل می‌کند، در صورت اقتضاء بازنگری خواهد شد.

ماده ۱۹- شروط قراردادی نمونه

۱- هر عضو در صورت اقتضاء، تدوین، بهروزرسانی و استفاده از شروط قراردادی نمونه بخشی و میان بخشی برای شرایط مورد توافق متقابل را تشویق خواهد کرد.

۲- فراهمایی اعضاء که به عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می کند به صورت دوره ای استفاده از شروط قراردادی نمونه بخشی و میان بخشی را بازنگری خواهد کرد.

ماده ۲۰- آیین کار، دستورالعمل ها و بهترین روش ها و با استانداردها

۱- هر عضو در صورت اقتضاء، تدوین، بهروزرسانی و استفاده از آیین کار، دستورالعمل ها و بهترین روش ها و یا استانداردهای داوطلبانه در ارتباط با دسترسی و تسهیم منافع را تشویق خواهد کرد.

۲- فراهمایی اعضاء که به عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می کند به صورت دوره ای استفاده از آیین کار، دستورالعمل ها و بهترین روش های داوطلبانه را بازنگری خواهد کرد و تصویب آیین کار ، دستورالعمل ها و بهترین روش های ویژه را بررسی خواهد نمود.

ماده ۲۱- بالا بردن سطح آگاهی

هر عضو اقداماتی را اتخاذ خواهد کرد تا آگاهی از اهمیت منابع ژنتیکی و دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی و موضوعات مربوط به دسترسی و تسهیم منافع را افزایش دهد. این اقدامات ممکن است، از جمله شامل موارد زیر باشد

الف- توسعه این پروتکل، از جمله هدف آن

ب- سازمان دهی جلسات جوامع بومی و محلی و ذی نفعان مربوط

پ- ایجاد و نگهداری اقدامات حمایتی برای جوامع بومی و محلی

و ذی‌نفعان مربوط

ت- اشاعه اطلاعات از طریق اتاق ملی تهاتر دسترسی و تسهیم
منافع

ث- ترغیب آیین کار، دستورالعمل‌ها و بهترین روش‌های داوطلبانه
با مشورت جوامع بومی و محلی و ذی‌نفعان مربوط

ج- در صورت اقتضاء، ترغیب تبادل داخلی، منطقه‌ای و بین‌المللی
تجارب

چ- آموزش و تربیت کاربران و ارائه‌دهندگان منابع ژنتیکی و دانش
سستی مربوط به منابع ژنتیکی در مورد دسترسی و تسهیم منافع آن‌ها
ح- درگیر نمودن جوامع بومی و محلی و ذی‌نفعان مربوط در اجرای
این پروتکل؛ و

خ- بالا بردن سطح آگاهی از روش‌ها و تشریفات اجتماعی جوامع
بومی و محلی

ماده ۲۲- ظرفیت‌سازی

۱- اعضاء در ظرفیت‌سازی، توسعه ظرفیت و تقویت منابع انسانی
و ظرفیت سازمانی همکاری خواهند نمود تا این پروتکل به‌طور مؤثر
در کشورهای عضو در حال توسعه، به‌ویژه کشورهای کمتر توسعه‌یافته
و در میان آن‌ها کشورهای جزیره‌ای کوچک در حال توسعه و کشورهای
عضو با اقتصاد در حال گذار، از جمله از طریق سازمان‌ها و مؤسسات
جهانی، منطقه‌ای، زیر منطقه‌ای و ملی موجود اجرا گردد. در این زمینه،
اعضاء باید مشارکت جوامع بومی و محلی و ذی‌نفعان مربوط، از جمله
سازمان‌های غیردولتی و بخش خصوصی را تسهیل نمایند.

۲- نیاز کشورهای عضو در حال توسعه، به‌ویژه کشورهای کمتر

توسعه یافته و در میان آن‌ها کشورهای جزیره‌ای کوچک در حال توسعه و کشورهای عضو با اقتصاد در حال گذار، به منابع مالی طبق مفاد مربوط کنوانسیون جهت ظرفیت‌سازی و توسعه به منظور اجرای این پروتکل به طور کامل مورد توجه قرار خواهد گرفت.

۳- به عنوان مبنایی برای اقدامات مقتضی در رابطه با اجرای این پروتکل کشورهای عضو در حال توسعه، به ویژه کشورهای کمتر توسعه یافته و در میان آن‌ها کشورهای جزیره‌ای کوچک در حال توسعه و کشورهای عضو با اقتصاد در حال گذار باید نیاز به ظرفیت و اولویت‌های جوامع بومی و محلی را از طریق خودارزیابی ظرفیت ملی مشخص نمایند. در انجام این کار، اعضای مزبور باید نیاز به ظرفیت و اولویت‌های جوامع بومی و محلی و ذی‌نفعان مربوط، که توسط آن‌ها شناسایی شده را با تأکید بر نیاز به ظرفیت و اولویت‌های زنان را مورد حمایت قرار دهند.

۴- در حمایت از اجرای این پروتکل، ظرفیت‌سازی و توسعه ممکن

است از جمله به امور کلیدی زیر پردازد

الف- ظرفیت‌سازی برای اجرا و رعایت تعهدات این پروتکل ب-

ظرفیت‌سازی برای مذاکره در مورد شرایط مورد توافق متقابل

پ- ظرفیت‌سازی برای توسعه، اجرا و اعمال اقدامات قانونی، اداری

با سیاست‌گذاری داخلی در مورد دسترسی و تسهیم منافع؛ و

ت- ظرفیت‌سازی کشورها برای توسعه توانایی‌های تحقیقات درونی

به منظور افزودن ارزش به منابع ژنتیکی خود

۵- اقدامات طبق بندهای (۱ تا ۴) فوق ممکن است، از جمله شامل

موارد زیر باشد:

الف- توسعه حقوقی و سازمانی

ب- ترغیب عدالت و انصاف در مذاکرات، مانند آموزش نحوه انجام

مذاکره در مورد شرایط مورد توافق متقابل

پ- پایش و اجرای رعایت

ت- بکار گیری بهترین ابزارهای ارتباطی موجود و سامانه‌های مبتنی

بر اینترنت برای دسترسی و فعالیت‌های اشتراک منافع

ث- توسعه و استفاده از روش‌های ارزیابی

ج- تحقیقات زیستی برای یافتن منابع واجد ارزش بالقوه تجاری

بیوپراسپکتینگ)، پژوهش‌های مربوط و مطالعات طبقه‌بندی‌شده

چ- انتقال فناوری و ظرفیت زیرساختی و فنی برای پایدار ساختن

انتقال فناوری مزبور

ح- افزایش سهم فعالیت‌های مربوط به دسترسی و تسهیم منافع در

حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از اجزای آن

خ- اقدامات ویژه برای افزایش ظرفیت ذی‌نفعان مربوط در ارتباط با

دسترسی و تسهیم منافع؛ و

د- اقدامات ویژه برای افزایش ظرفیت جوامع بومی و محلی با

تأکید برافزایش ظرفیت زنان در آن جوامع در رابطه با دسترسی به منابع

ژنتیکی و یا دانش سنتی مربوط به منابع ژنتیکی

۶- اطلاعات راجع به ظرفیت‌سازی و ابتکارهای توسعه‌ای انجام‌شده

طبق بندهای (۱ تا ۵) فوق در سطوح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی، باید

هدف ترویج همکاری و هم‌افزایی در ظرفیت‌سازی و توسعه برای

دسترسی و تسهیم منافع در اختیار اتاق تهاتر دسترسی و تسهیم منافع

مربوط به دسترسی و تسهیم منافع قرار گیرد.

ماده ۲۳- انتقال فناوری، مشارکت و همکاری

طبق مواد (۱۵)، (۱۹)، (۱۸) کنوانسیون، اعضاء در برنامه‌های تحقیق و توسعه فنی و علمی، ازجمله فعالیتهای تحقیقاتی فناوری زیستی، به‌عنوان وسیله‌ای برای رسیدن به هدف این پروتکل همکاری و مشارکت خواهند نمود. اعضاء تعهد می‌کنند دسترسی کشورهای عضو در حال توسعه، به‌ویژه کشورهای کمتر توسعه‌یافته و در میان آنها کشورهای جزیره‌ای کوچک در حال توسعه و کشورهای عضو با اقتصاد در حال گذار به فناوری، و انتقال فناوری به آنها را به‌منظور ممکن ساختن توسعه و تقویت بنیان صحیح و بادوام علمی و فناورانه برای نیل به اهداف کنوانسیون و این پروتکل ترغیب و تشویق کنند. در صورت امکان و اقتضاء چنین فعالیتهای مشترکی با یک یا چند عضو ارائه‌کننده منابع ژنتیکی و در قلمروی آنها یعنی کشور یا کشورهای منشا این‌گونه منابع یا عضو یا اعضائی که منابع ژنتیکی را طبق کنوانسیون به دست آورده‌اند، انجام خواهد شد.

ماده ۲۴- کشورهای غیر عضو

اعضا، کشورهای غیر عضو را به الحاق این پروتکل و ارائه اطلاعات مقتضی به اتاق تهاتر دسترسی و تسهیم منافع تشویق خواهند نمود.

ماده ۲۵- سازوکار مالی و منابع

۱- در بررسی منابع مالی برای اجرای این پروتکل، اعضاء مفاد ماده (۲۰) کنوانسیون را مدنظر قرار خواهند داد.

۲- سازوکارهای مالی کنوانسیون سازوکارهای مالی پروتکل خواهد بود.

۳- در مورد ظرفیت‌سازی و توسعه موضوع ماده (۲۲) این پروتکل فراهمایی اعضاء که به‌عنوان نشست کشورهای عضو این پروتکل عمل

می‌کند، در ارائه رهنمون در ارتباط با سازوکارهای مالی موضوع‌بند (۲) فوق، جهت بررسی آن توسط فراهمایی اعضاء، نیاز کشورهای عضو در حال توسعه، به‌ویژه کشورهای کمتر توسعه‌یافته و در میان آن‌ها کشورهای جزیره‌ای کوچک در حال توسعه و کشورهای عضو با اقتصاد در حال گذار را به منابع مالی، وی نیز نیازهای ظرفیتی و اولویت‌های جوامع بومی و محلی، از جمله زنان این جوامع را در نظر خواهد گرفت.

۴- در چهارچوب بند (ذ) فوق، اعضاء، نیاز کشورهای عضو در حال توسعه، به‌ویژه کشورهای کمتر توسعه‌یافته و در میان آن‌ها کشورهای جزیره‌ای کوچک در حال توسعه و کشورهای عضو با اقتصاد در حال گذار در تلاش خود برای شناسایی و اجرای الزامات ظرفیت‌سازی و توسعه‌ای خود به‌منظور اجرای این پروتکل را نیز در نظر خواهند گرفت.

۵- دستورالعمل سازوکار مالی کنوانسیون در تصمیم‌های مربوط فراهمایی اعضاء، از جمله موارد توافق شده پیش از تصویب این پروتکل با اعمال تغییرات مقتضی در مورد مفاد این ماده اعمال خواهد شد.

۶- کشورهای توسعه‌یافته عضو همچنین می‌توانند منابع مالی و دیگر منابع را برای اجرای مفاد این پروتکل فراهم نمایند و کشورهای عضو در حال توسعه و کشورهای عضو با اقتصاد در حال گذار می‌توانند از طریق مجاری دوجانبه، منطقه‌ای و چندجانبه خود را از منابع مزبور بهره‌مند سازند.

ماده ۲۶- فراهمایی اعضاء که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید.

۱- فراهمایی اعضاء به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل خواهد نمود.

۲- اعضای کنوانسیون که عضو این پروتکل نیستند می‌توانند به‌عنوان ناظر در جریان رسیدگی هر نشست فراهمایی اعضاء که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، شرکت کنند. هنگامی که فراهمایی اعضاء به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، اتخاذ تصمیم به‌موجب این پروتکل تنها توسط اعضائی انجام خواهد شد که عضو آن هستند.

۳- هنگامی که فراهمایی اعضاء به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، هر عضو دفتر فراهمایی اعضاء که به نمایندگی از یک عضو کنوانسیون عمل می‌کند اما در آن زمان، عضو این پروتکل نمی‌باشد، توسط عضو انتخابی توسط و از میان اعضای این پروتکل جایگزین خواهد شد.

۴- فراهمایی اعضاء که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، اجرای این پروتکل را به‌طور منظم بازنگری خواهد کرد و در چهارچوب اختیار خود، تصمیم‌های لازم را برای پیشبرد اجرای مؤثر آن اتخاذ خواهد نمود. فراهمایی اعضاء وظایف واگذارشده به آن توسط این پروتکل و موارد زیر را انجام خواهد داد

الف- ارائه توصیه‌هایی در مورد هر موضوع لازم برای اجرای این پروتکل

ب- ایجاد کارگروه‌های فرعی که برای اجرای این پروتکل ضروری به نظر می‌رسند.

پ- جستجو و در صورت اقتضاء، استفاده از خدمات و همکاری و اطلاعات ارائه‌شده توسط سازمان‌های صلاحیت‌دار بین‌المللی و نهادهای بین‌دولتی و غیردولتی

ت- ایجاد چهارچوب و فواصل زمانی برای انتقال اطلاعاتی که قرار

است طبق ماده (۲۹) این پروتکل ارائه شوند و بررسی اطلاعات مزبور و همچنین گزارش‌های ارائه‌شده توسط هر کارگروه فرعی
ث- بررسی و تصویب اصلاحات این پروتکل و پیوست آن در صورت لزوم و همچنین هرگونه پیوست اضافی به این پروتکل که برای اجرای این پروتکل ضروری به نظر می‌رسد؛ و
ج- انجام وظایف دیگری که ممکن است برای اجرای این پروتکل مورد نیاز باشد

۵- آئین کار فراهمایی اعضاء و قواعد مالی کنوانسیون با تغییرات لازم در مورد این پروتکل اعمال خواهد شد مگر اینکه به اتفاق آراء فراهمایی اعضاء، که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، به گونه دیگری تصمیم‌گیری شود.

۶- اولین نشست فراهمایی اعضاء که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، توسط دبیرخانه و به‌صورت برنامه‌ریزی‌شده، هم‌زمان با اولین نشست فراهمایی اعضاء که پس از تاریخ لازم‌الاجراء شدن این پروتکل برگزار خواهد شد. نشست‌های عادی بعدی فراهمایی اعضاء که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، هم‌زمان با نشست‌های عادی برگزار خواهد شد، مگر اینکه فراهمایی اعضاء که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، به گونه دیگری تصمیم‌گیری نماید.

۷- نشست‌های فوق‌العاده فراهمایی اعضاء که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، در زمانه‌ای دیگری برگزار خواهد شد که فراهمایی اعضاء که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید ضروری تلقی می‌نماید، یا با درخواست کتبی هر عضو، به شرطی که ظرف شش ماه از ارسال درخواست توسط دبیرخانه اعضاء، توسط حداقل یک‌سوم اعضاء مورد حمایت قرار گیرد.

۸- سازمان ملل متحد، آژانس‌های تخصصی آن و آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و همچنین هر کشور عضو آن با ناظران آن‌ها که عضو کنوانسیون نیستند، می‌توانند به‌عنوان ناظر در نشست فراهمایی اعضا که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، حضور یابند. هر نهاد یا آژانس، اعم از ملی یا بین‌المللی، دولتی یا غیردولتی، که در مورد موضوعات مشمول این پروتکل واجد شرایط است و تمایل خود را برای حضور در نشست فراهمایی اعضا که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، به آگاهی دبیرخانه رسانده باشد، می‌تواند موردپذیرش قرار گیرد، مگر اینکه حداقل یک‌سوم اعضای حاضر، مخالفت نمایند. جز در مواردی که به گونه دیگری در این ماده پیش‌بینی شده باشد، پذیرش و مشارکت ناظران منوط به آیین کار موضوع‌بند (۰) بالا خواهد بود.

ماده ۲۷- کارگروه‌های فرعی

۱- هر کارگروه فرعی ایجادشده به‌وسیله یا به‌موجب کنوانسیون می‌تواند در خدمت این پروتکل باشد، ازجمله به‌محض تصمیم‌گیری فراهمایی اعضا که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید. هرگونه تصمیم مزبور، وظایفی را که قرار است تقبل شود، مشخص خواهد کرد.

۲- اعضای کنوانسیون که عضو این پروتکل نیستند، می‌توانند به‌عنوان ناظر در جریان رسیدگی هر جلسه هر نهاد فرعی شرکت کنند. هنگامی که یک‌نهاد فرعی کنوانسیون به‌عنوان نهاد فرعی این پروتکل عمل می‌کند، اتخاذ تصمیم به‌موجب این پروتکل تنها توسط اعضای این پروتکل انجام می‌گیرد.

۳- هنگامی که نهاد فرعی کنوانسیون وظایف خود را در رابطه با موضوعات مربوط به این پروتکل انجام می‌دهد، هر عضو دفتر آن نهاد

فرعی که به نمایندگی از یک عضو کنوانسیون عمل می‌کند اما در آن زمان، عضو این پروتکل نیست، توسط عضو انتخابی توسط و از میان اعضای این پروتکل جایگزین خواهد شد.

ماده ۲۸- دبیرخانه

۱- دبیرخانه ایجادشده توسط ماده (۲۶) کنوانسیون به‌عنوان دبیرخانه این پروتکل عمل خواهد کرد
۲- بند(۱) ماده(۲۶) کنوانسیون در مورد وظایف دبیرخانه با اعمال تغییرات لازم در مورد این پروتکل اعمال خواهد شد
۳- هزینه‌های خدمات دبیرخانه این پروتکل تا حدی که متمایز است، توسط اعضای آن تأمین خواهد شد. فراهمایی اعضا که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، در اولین نشست خود، در مورد ترتیبات بودجه‌ای لازم تصمیم‌گیری خواهد نمود.

ماده ۲۹- پایش و گزارش دهی

هر عضو، اجرای تعهدات خود به‌موجب این پروتکل را پایش خواهد کرد و در فواصل زمانی و در قالبی که قرار است توسط فراهمایی اعضا که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، تعیین شود، اقداماتی را که برای اجرای این پروتکل اتخاذ کرده است به فراهمایی اعضا که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، گزارش خواهد داد.

ماده ۳۰- روش‌ها و سازوکارهای ترغیب رعایت این پروتکل

فراهمایی اعضا که به‌عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، در اولین نشست خود، روش‌های همکاری و سازوکارهای نهادی برای ترغیب رعایت مفاد این پروتکل را بررسی و تصویب خواهد

نمود و به موارد عدم رعایت آن رسیدگی خواهد کرد. این روش‌ها و سازوکارها در صورت اقتضاء شامل مقرراتی برای ارائه مشاوره با کمک خواهند بود. آن‌ها باید جدای از روش‌ها و سازوکارهای حل و فصل اختلاف به موجب ماده (۲۹) کنوانسیون باشند و خدشه‌ای به آن وارد نکنند.

ماده ۳۱- ارزیابی و بازنگری

فراهمایی اعضای که به عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، تقبل خواهد کرد که چهار سال پس از لازم الاجراء شدن این پروتکل و پس از آن در فواصل زمانی تعیین شده توسط فراهمایی اعضای که به عنوان نشست اعضای این پروتکل عمل می‌نماید، اثربخشی این پروتکل را ارزیابی نماید.

ماده ۳۲- امضاء

این پروتکل برای امضای کشورهای عضو کنوانسیون در مقر سازمان ملل متحد در نیویورک، از تاریخ ۲ فوریه ۲۰۱۱ تا ۱ فوریه ۲۰۱۲ (برابر با ۱۳/۱۱/۱۳۸۹ تا ۱۲/۱۱/۱۳۹۰) مفتوح خواهد بود.

ماده ۳۳- لازم الاجراء شدن

۱- این پروتکل در نودمین روز پس از تاریخ سپردن پنجاهمین سند تنفیذ، پذیرش، تصویب، یا الحاق کشورها یا سازمان‌های همگرایی اقتصادی منطقه‌ای که عضو کنوانسیون می‌باشند، لازم الاجراء خواهد شد.

۲- این پروتکل در مورد کشور یا سازمان همگرایی اقتصادی منطقه‌ای که این پروتکل را پس از سپردن پنجاهمین سند موضوع بند (۱) بالا،

مورد تنفیذ، پذیرش، تصویب، یا الحاق قرار می‌دهد، در نودمین روز پس از تاریخی که آن کشور با سازمان همگرایی اقتصادی منطقه‌ای سند تنفیذ، پذیرش، تصویب، یا الحاق خود را می‌سپارد، یا در تاریخی که کنوانسیون برای آن کشور با سازمان همگرایی اقتصادی منطقه‌ای لازم الاجراء می‌گردد، هر کدام که مؤخرتر باشد، لازم الاجراء خواهد شد.

۳- از نظر بندهای (۱) و (۲) بالا، هر سند سپرده شده توسط سازمان همگرایی اقتصادی منطقه‌ای نباید به عنوان سندی اضافه بر اسناد سپرده‌شده توسط کشورهای عضو سازمان مزبور محاسبه شود.

ماده ۳۴- قیود تحدید

تعهد هیچ‌گونه قید تحدید تعهدی را نمی‌توان در مورد این پروتکل در نظر گرفت.

ماده ۳۵- خروج از عضویت

۱- در هر زمان پس از گذشت دو سال از تاریخی که این پروتکل برای عضوی لازم الاجراء شده است، آن عضو می‌تواند با ارسال اطلاعیه کتبی به امین اسناد از عضویت در پروتکل خارج گردد.

۲- خروج از عضویت مزبور، یک سال پس از دریافت آن توسط امین اسناد، یا در تاریخ دیرتری که ممکن است در اطلاعیه مربوط به خروج از عضویت مشخص شده باشد، صورت خواهد گرفت.

ماده ۳۹- متن معتبر

متن اصلی این پروتکل، که نسخه‌های عربی، چینی، انگلیسی، فرانسوی، روسی و اسپانیولی آن به‌طور یکسان معتبر می‌باشد، به دبیر کل سازمان ملل متحد سپرده خواهد شد.

در تأیید مراتب بالا، امضاء کنندگان زیر، که به‌طور مقتضی برای این امر مجاز می‌باشند، این پروتکل را در تاریخ‌های مشخص‌شده، امضاء کرده‌اند.

این پروتکل در ناگویا در تاریخ بیست و نهم اکتبر سال دو هزار و ده برابر با ۱۳۸۹/۸/۷ تنظیم گردید.

پیوست منافع پولی و غیر پولی

۱- منافع پولی ممکن است شامل موارد زیر شود اما محدود به آن‌ها نمی‌باشد:

الف- هزینه‌های دسترسی هزینه برای نمونه جمع‌آوری‌شده یا به‌دست‌آمده به گونه دیگر

ب- پولی که در هنگام عقد قرارداد پرداخت می‌گردد

پ- سامانه پرداخت گام‌به‌گام پس از کامل کردن هر قسمت از قرارداد،

ت- پرداخت حق امتیاز

ث- هزینه‌های مجوز در صورت تجاری شدن

ج- هزینه‌های ویژه‌ای که قرار است به صندوق‌های امانی حامی حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی پرداخت شود.

ج- حقوق و شرایط ترجیحی در صورت توافق متقابل

ح- بودجه تحقیقاتی

خ- سرمایه‌گذاری مشترک

د - مالکیت مشترک حقوق مالکیت فکری مرتبط

۲- منافع غیر پولی ممکن است شامل موارد زیر شود اما محدود

به آن‌ها نمی‌باشد

- الف- به اشتراک‌گذاری نتایج تحقیق و توسعه
- ب- تشریک مساعی، همکاری و کمک به پژوهش‌های علمی و برنامه‌های توسعه‌ای، به‌ویژه فعالیت‌های تحقیقاتی فناوری زیستی، در صورت امکان، در کشور عضو ارائه‌کننده منابع ژنتیکی
- پ- مشارکت در توسعه محصول
- ت- تشریک مساعی، همکاری و مشارکت در آموزش و پرورش
- ث- پذیرش در تأسیسات آزمایشگاهی منابع ژنتیکی و پایگاه داده‌ها
- ج- انتقال دانش و فناوری به ارائه‌دهنده منابع ژنتیکی به‌موجب شرایط عادلانه و بسیار مطلوب، ازجمله در صورت توافق، در مورد شرایط ترجیحی و توافقی، به‌ویژه، دانش و فناوری که از منابع ژنتیکی استفاده نماید، ازجمله فناوری زیستی، یا مربوط به حفاظت و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی می‌شوند.
- ج- تقویت ظرفیت‌ها برای انتقال فناوری
- ح- ظرفیت‌سازی سازمانی
- خ- منابع انسانی و مادی برای تقویت ظرفیت‌ها برای اداره و اجرای مقررات دسترسی
- د- آموزش در ارتباط با منابع ژنتیکی با مشارکت کامل کشورهای ارائه‌کننده منابع ژنتیکی و در صورت امکان، در این‌گونه کشورها
- ذ- دسترسی به اطلاعات علمی مربوط به حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی، ازجمله فهرست‌های زیستی و مطالعات طبقه‌بندی‌شده
- ر- کمک به اقتصاد محلی
- ز- تحقیقات هدایت‌شده به سمت نیازهای اولویت‌دار مانند سلامت و امنیت غذایی، با توجه به استفاده‌های داخلی از منابع ژنتیکی در عضو ارائه‌کننده منابع ژنتیکی

- ژ- روابط سازمانی و حرفه‌ای که می‌تواند از توافق مربوط به دسترسی و تسهیم منافع و فعالیت‌های جمعی پس‌از آن ناشی شود.
- س- منافع امنیت محصولات غذایی و معیشتی
- ش- شناخت اجتماعی
- ص- مالکیت مشترک حقوق مالکیت فکری مرتبط.

پیوست ۳

"پیوست حاضر، متن کامل کنوانسیون تنوع زیستی را در برمی گیرد که از کتاب «تنوع زیستی در آینه قوانین و مقررات» تألیف سرکار خانم سمیرا کهک استخراج شده و به عنوان منبع تکمیلی فصل چهارم ارائه می شود."

پروتکل ایمنی زیستی کارتاژها

قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به پروتکل ایمنی زیستی

ماده واحده - به دولت جمهوری اسلامی ایران اجازه داده می شود به پروتکل ایمنی زیستی ملحق شود و اسناد مربوط را مبادله نماید.

پروتکل ایمنی زیستی کنوانسیون تنوع زیستی

مقدمه

اعضای پروتکل که عضو کنوانسیون تنوع زیستی می باشند که از این پس «کنوانسیون» نامیده می شود؛
با توجه به بندهای (۳) و (۴) ماده (۱۹) و بند (ز) ماده (۸) و ماده (۱۷) کنوانسیون، با عنایت به تصمیم II.5 مورخ ۱۷ نوامبر ۱۹۹۵ (۱۳۷۴، ۸، ۲۶) فراهمایی اعضای کنوانسیون درباره تهیه پروتکل ایمنی زیستی به خصوص درباره نقل و انتقال برون مرزی موجودات زنده تغییر شکل یافته که حاصل فناوری زیستی جدید هستند و ممکن است اثرات زیان آوری بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی داشته باشند و تدوین دستورالعمل های مناسبی برای بررسی توافق از قبل اطلاع داده شده، با تأکید مجدد بر رویکرد احتیاطی اصل (۱۵) اعلامیه ريو در خصوص محیط زیست و توسعه، با آگاهی از گسترش سریع فناوری زیستی جدید و توجه روزافزون افکار عمومی به اثرات بالقوه

زیان‌آور آن بر تنوع زیستی و نیز در نظر گرفتن خطراتی که برای سلامت انسان دربر دارد، با تصدیق این‌که اگر فناوری زیستی جدید با معیارهای ایمنی مناسب برای سلامت انسان و محیط‌زیست توسعه‌یافته و مورد استفاده قرار گیرد، توان بالقوه زیادی برای تأمین رفاه بشر دارد، با درک اهمیت حیاتی مراکز مبدأ و مراکز تنوع ژنتیکی برای انسان، با در نظر گرفتن قابلیت‌های محدود بسیاری از کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه برای مقابله با ماهیت و میزان خطرات بالقوه و شناخته‌شده مرتبط با موجود زنده تغییر شکل یافته، با تشخیص این‌که موافقت‌نامه‌های تجاری و زیست‌محیطی باید برای رسیدن به توسعه پایدار به‌طور متقابل از یکدیگر حمایت کنند، با تأکید بر این‌که این پروتکل به‌گونه‌ای تفسیر نخواهد شد که به‌عنوان تغییر در حقوق و تعهدات یک عضو به‌موجب موافقت‌نامه‌های بین‌المللی موجود بکار رود و با درک این‌که هدف از موارد فوق این نیست که این پروتکل را تابع دیگر موافقت‌نامه‌های بین‌المللی قرار دهد، در موارد زیر توافق نموده‌اند:

ماده ۱- هدف

مطابق با رویکرد احتیاطی مندرج در اصل (۱۵) اعلامیه ریو در خصوص محیط‌زیست و توسعه، هدف این پروتکل کمک و همیاری در جهت تضمین سطح مناسب حفاظت در زمینه انتقال، جابجایی و استفاده ایمن از موجودات زنده تغییر شکل یافته است که حاصل فناوری زیستی جدید هستند و ممکن است با در نظر گرفتن مخاطرات آن‌ها برای سلامت انسان به‌ویژه نقل و انتقالات برون‌مرزی اثرات زیان‌آوری بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی داشته باشد.

ماده ۲- مقررات عمومی

۱- هر عضو باید اقدامات حقوقی، اداری و دیگر معیارهای لازم و مناسب برای اجرای تعهدات خود بر اساس این پروتکل را اتخاذ نماید.

۲- اعضاء باید تضمین کنند که توسعه، جابجایی، حمل و نقل، کاربرد و رهاسازی موجودات زنده تغییر شکل یافته به گونه ای انجام می شود که با در نظر گرفتن مخاطرات آن برای سلامت انسان، از خطرات آن برای تنوع زیستی جلوگیری می کند یا آن ها را کاهش می دهد.

۳- هیچ چیز در این پروتکل به هیچ وجه بر حاکمیت دولت ها بر آب های ساحلی شان که طبق قوانین بین المللی تعیین شده است و حقوق حاکمیت و صلاحیت که کشورها در مناطق انحصاری اقتصادی خود و فلات های قاره ای شان مطابق با حقوق بین الملل دارا هستند و اعمال حقوق و آزادی های کشتیرانی و هوانوردی توسط کشتی ها و هواپیماهای کلیه کشورها که در حقوق بین الملل پیش بینی شده و به گونه ای که در اسناد بین المللی مربوطه انعکاس یافته است تأثیر نخواهد گذاشت.

۴- هیچ چیز در این پروتکل نباید به گونه ای تفسیر گردد که محدودکننده حق یک عضو برای اتخاذ اقدامی در مورد حفاظت بیشتر در جهت حفظ و استفاده مداوم از تنوع زیستی نسبت به آنچه در این پروتکل درخواست شده، باشد، مشروط بر این که این اقدام با اهداف و مقررات این پروتکل و همچنین با سایر تعهدات آن به موجب حقوق بین الملل سازگار باشد.

۵- اعضاء ترغیب می گردند تا تخصص ها و ابزارهای موجود و کار انجام شده در مراجع رسیدگی بین المللی با صلاحیت در زمینه خطرات، نسبت سلامت انسان را به طور مقتضی مورد توجه قرار دهند.

ماده ۳- استفاده از اصطلاحات از لحاظ این پروتکل:

الف - «فراهمایی اعضا» به معنای فراهمایی اعضا کنوانسیون می باشد.

ب - «کاربرد محصورشده» به معنای هرگونه عملیات در یک مکان، تأسیسات یا سایر ساختارهای فیزیکی است که با موجودات زنده تغییر شکل یافته سروکار دارند و به وسیله اقدامات ویژه‌ای که به طور مؤثر تماس یا تأثیر آن‌ها را بر محیط زیست بیرونی محدود می سازد، کنترل می شوند.

پ - «صادرات» به معنای جابجایی برون مرزی تعمدی از کشور یک عضو به کشور عضو دیگر است.

ت - «صادرکننده» به معنای شخص حقیقی یا حقوقی است که تحت صلاحیت عضو صادرکننده، اقدام به صادر نمودن موجود زنده تغییر شکل یافته می کند.

ث - «واردات» به معنای جابجایی برون مرزی تعمدی به داخل کشور عضو از کشور عضو دیگر است.

ج - «واردکننده» به معنای شخص حقیقی یا حقوقی است که تحت صلاحیت عضو واردکننده اقدام به وارد کردن موجود زنده تغییر شکل یافته می کند.

چ - «موجود زنده تغییر شکل یافته» به معنای هرگونه موجود زنده‌ای است که دارای ترکیب جدید مواد ژنتیکی است که از طریق استفاده از فناوری زیستی جدید به دست می آید.

ح - «موجود زنده» هر ماهیت زیستی که قابلیت تکثیر یا انتقال ماده ژنتیکی خود را داشته باشد از قبیل سازواره‌های سترون، ویروس‌ها، شبه ویروس‌ها و ...

خ - «فناوری زیستی جدید» به معنای اعمال :

۱- روش‌های آزمایشگاهی کار با اسیدهای نوکلئیک از جمله اسید دی‌اکسی‌ریبونوکلئیک اسید ترکیب و تزریق مستقیم اسیدهای نوکلئیک به داخل سلول‌ها یا اندامک‌ها یا ...

۲- تلفیق سلول‌هایی که در یک خانواده طبقه‌بندی نمی‌شوند از طریق غلبه بر موانع تکثیر فیزیولوژیک طبیعی یا سطوح نو ترکیبی که در روش‌های سنتی انتخاب و تولید مثل مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

د - «سازمان‌های وحدت اقتصادی منطقه‌ای» به معنای سازمانی است که به وسیله دولت‌های حاکم در یک منطقه معین تشکیل شده و کشورهای عضو آن صلاحیت درخصوص موضوعاتی که در این پروتکل مورد حکم قرار گرفته را به آن تفویض کرده باشند و طبق تشریفات داخلی خود به‌طور مقتضی مجاز به امضاء تنفیذ، پذیرش، تصویب یا الحاق به آن باشد.

ذ - «نقل و انتقالات برون‌مرزی» به معنای نقل و انتقال موجودات زنده تغییر شکل یافته از یک عضو به عضو دیگر است، جز از نظر مواد (۱۷) و (۲۴) که نقل و انتقال برون‌مرزی را به نقل و انتقال بین اعضا و غیر اعضا تعمیم می‌دهد.

ماده ۴- حیطه شمول

این پروتکل در مورد نقل و انتقال برون‌مرزی، عبور، جابجایی و استفاده از کلیه موجودات زنده تغییر شکل یافته، که ممکن است با در نظر گرفتن خطرات برای سلامتی بشر اثرات زیانباری بر حفظ و نگهداری و استفاده پایدار از تنوع زیستی داشته باشد، اعمال خواهد شد.

ماده ۵- داروها

علی‌رغم ماده (۴) و بدون خدشه به حق یک عضو در رابطه با ارزیابی خطرات تمامی موجودات زنده تغییر شکل یافته، قبل از تصمیم‌گیری راجع به واردات آن‌ها، این پروتکل در نقل و انتقال برون‌مرزی موجودات زنده تغییر شکل یافته که جنبه دارویی برای انسان دارند و در سایر سازمان‌ها یا موافقت‌نامه‌های بین‌المللی مربوط در نظر گرفته می‌شوند، اعمال نمی‌شود.

ماده ۶- انتقال عبوری و استفاده محصور

۱- علی‌رغم ماده (۴) و بدون خدشه به حق هر عضو در رابطه با انتقال عبوری جهت تنظیم نقل و انتقال موجودات زنده تغییر شکل یافته از قلمرو آن و ارائه هر تصمیم آن عضو به اتاق تهاثر ایمنی زیستی با رعایت بند (۳) ماده (۲) این پروتکل درخصوص انتقال عبوری موجود زنده تغییر شکل یافته خاص از قلمرو آن، مفاد این پروتکل درمورد روش‌های توافقی از قبل اطلاع داده شده، در رابطه با انتقال عبوری موجودات زنده تغییر شکل یافته اعمال نمی‌شود.

۲- علی‌رغم ماده (۴) و بدون خدشه به حق هر عضو در رابطه با ارزیابی خطرات تمامی موجودات زنده تغییر شکل یافته قبل از تصمیم‌گیری برای واردات و تنظیم معیارهایی برای استفاده محصور در صلاحیت خود، مفاد این پروتکل درمورد روش‌های توافقی از قبل اطلاع داده شده در رابطه با نقل و انتقال برون‌مرزی موجودات زنده تغییر شکل یافته با هدف استفاده محصور که مطابق معیارهای عضو واردکننده در نظر گرفته شده، اعمال نخواهد شد.

ماده ۷- کاربرد روش‌های توافقی از قبل اطلاع داده شده

۱- با رعایت مواد (۵) و (۶)، روش‌های توافقی از قبل اطلاع داده شده در مواد (۸) تا (۱۰) و (۱۲) از اولین نقل و انتقال برون مرزی عمدی موجودات زنده تغییر شکل یافته جهت ارائه تعمدی به محیط زیست عضو واردکننده اعمال خواهد شد.

۲- ارائه تعمدی به محیط زیست» در بند (۱) بالا به موجودات زنده تغییر شکل یافته که به طور مستقیم به مصرف غذای انسان یا دام می‌رسند و یا نیاز به پردازش دارند، مربوط نمی‌باشد.

۳- ماده (۱۱) قبل از اولین نقل و انتقال برون مرزی موجودات زنده تغییر شکل یافته جهت استفاده مستقیم به صورت غذا یا علوفه یا جهت پردازش اعمال می‌شود.

۴- روش‌های توافقی از قبل اطلاع داده شده در رابطه با نقل و انتقال برون مرزی عمدی موجودات زنده تغییر شکل یافته تعیین شده در تصمیم فراهمایی اعضا که به عنوان اجلاس اعضا این پروتکل فعالیت می‌کند و احتمالاً اثرات زیانباری بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی ندارند با توجه به خطرات تهدیدکننده سلامت انسان اعمال نخواهد شد.

ماده ۸- اعلامیه

۱- عضو صادرکننده می‌بایستی مرجع ملی صالح عضو واردکننده را قبل از هرگونه نقل و انتقال برون مرزی تعمدی موجودات زنده تغییر شکل یافته که در حیطه شمول بند (۱) ماده (۷) قرار می‌گیرد آگاه سازد یا از صادرکننده بخواهد از ارسال اعلامیه کتبی اطمینان حاصل نماید. این اعلامیه حداقل می‌بایستی دارای اطلاعات تعیین شده در پیوست (۱) باشد.

۲- عضو صادرکننده می‌بایستی تضمین کند که الزام قانونی برای صحت اطلاعات فراهم شده توسط صادرکننده وجود دارد.

ماده ۹- اعلام وصول اعلامیه

۱- عضو واردکننده می‌بایستی وصول اعلامیه را کتباً ظرف نود روز پس از دریافت به آگاه سازنده اعلام کند.

۲- اعلام وصول می‌بایستی حاوی بخش‌های زیر باشد:
الف - تاریخ دریافت اعلامیه؛

ب - این که آیا اعلامیه علی‌الظاهر حاوی اطلاعات مندرج در ماده (۸) هست یا خیر؛

پ - این که آیا اقدام بر اساس چارچوب مقررات داخلی عضو واردکننده یا طبق روند تصریح شده در ماده (۱۰) این پروتکل انجام می‌شود یا خیر؟

۳- چارچوب مقررات داخلی موضوع جزء (پ) بند (۲) فوق بایستی با این پروتکل سازگار باشد.

۴- عدم اعلام وصول اعلامیه توسط عضو واردکننده دال بر رضایت آن از نقل و انتقالات برون‌مرزی عمدی نخواهد بود.

ماده ۱۰- روند تصمیم‌گیری

۱- تصمیمات اتخاذشده از سوی عضو واردکننده بایستی مطابق با ماده (۱۵) این پروتکل باشد.

۲- عضو واردکننده در مدت‌زمان تعیین شده در ماده (۹)، به آگاه‌سازنده به‌طور مکتوب اطلاع خواهد داد که نقل و انتقال بین مرزی عمدی می‌تواند در موارد زیر انجام شود یا خیر:

الف - فقط پس از این که عضو واردکننده رضایت کتبی‌اش را ارائه

داده؛ یا

ب - حداقل پس از نود روز بدون ارائه رضایت کتبی بعدی.

۳- ظرف دویست و هفتاد روز از تاریخ دریافت اعلامیه، عضو واردکننده به‌طور مکتوب به آگاه‌سازنده و اتاق تهاثر ایمنی زیستی، تصمیم موضوع جزء (الف) بند (۲) را که شامل موارد زیر است، اطلاع خواهد داد :

الف - تصویب واردات، با یا بدون شرایط از جمله این که چگونه تصمیم مزبور برای واردات بعدی همان موجود زنده تغییر شکل یافته به کار گرفته خواهد شد؛

ب - ممنوعیت واردات؛

پ - درخواست اطلاعات اضافی مربوط مطابق با چارچوب مقررات داخلی یا پیوست (۱)، در محاسبه زمانی که طی آن عضو واردکننده بایستی پاسخ دهد، تعداد روزهایی که واردکننده برای اخذ اطلاعات اضافی مربوط بایستی منتظر باشد در نظر گرفته نخواهد شد؛ یا
ت - آگاه ساختن آگاه‌سازنده در مورد این که مدت تعیین شده در این بند طی دوره مشخص زمانی تمدید می شود.

۴- به استثنای موردی که در آن رضایت بدون قید و شرط اعلام می شود، هر تصمیم به موجب بند (۳) فوق باید متضمن دلایلی باشد که براساس آن‌ها اتخاذ شده است.

۵- قصور عضو واردکننده در اعلام تصمیم خود در مدت دویست و هفتاد روز از تاریخ دریافت اعلامیه، به منزله موافقت با نقل و انتقال برون مرزی عمدی نخواهد بود.

۶- عدم قطعیت علمی به دلیل کافی نبودن اطلاعات علمی مربوط و آگاهی از میزان تأثیرات بالقوه زیان بخش موجودات زنده تغییر

شکل یافته بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی در کشور عضو واردکننده، همچنین با در نظر گرفتن مخاطرات مربوط به سلامتی انسان، مانع تصمیم‌گیری آن عضو، در صورت اقتضاء در خصوص واردات موجودات زنده تغییر شکل یافته مورد بحث مندرج در بند (۳) فوق به منظور جلوگیری یابه حداقل رسانیدن اثرات بالقوه زیان‌بار مزبور نخواهد شد.

۷- فراهمایی اعضاء که به‌عنوان اجلاس اعضای این پروتکل فعالیت می‌کند در اولین جلسه خود در مورد راهکارها و روش‌های مناسب جهت تسهیل نمودن تصمیم‌گیری از سوی اعضاء واردکننده، تصمیم‌گیری خواهد نمود.

ماده ۱۱- مراحل کار

در مورد موجودات زنده تغییر شکل یافته باهدف استفاده مستقیم به‌عنوان غذا یا علوفه یا پردازش

۱- عضوی که تصمیم نهائی در خصوص استفاده داخلی از جمله قرار دادن در بازار، یک موجود زنده تغییر شکل یافته را اتخاذ می‌کند که ممکن است مشمول نقل و انتقال برون‌مرزی جهت استفاده مستقیم به‌عنوان غذا یا علوفه یا پردازش قرار گیرد، باید طی پانزده روز پس از تصمیم‌گیری مزبور مراتب را از طریق "اتاق تهاتر ایمنی زیستی" به اعضاء اطلاع دهد. این اطلاعات حداقل می‌بایستی شامل اطلاعات تصریح‌شده در پیوست (۲) باشد. عضو می‌بایستی یک نسخه کتبی از اطلاعات را به کانون ملی هر عضوی که از قبل به دبیرخانه اطلاع داده که دسترسی به اتاق تهاتر ایمنی زیستی ندارد، ارائه نماید. این مقررات در مورد تصمیمات مربوط به آزمایشات میدانی اعمال نمی‌شود.

۲- عضوی که به موجب بند (۱) فوق تصمیمی را اتخاذ می‌کند باید اطمینان حاصل کند که الزام قانونی برای دقت و صحت اطلاعات تهیه‌شده از سوی متقاضی وجود دارد.

۳- هر عضو می‌تواند اطلاعات اضافی را از مقام مسئول تعیین‌شده در بند (ب) پیوست (۲) درخواست کند.

۴- یک عضو می‌تواند در چارچوب مقررات داخلی خود که با اهداف این پروتکل سازگار است، در مورد واردات موجودات زنده تغییر شکل یافته باهدف استفاده مستقیم به عنوان غذا یا علوفه یا پردازش تصمیم‌گیری کند.

۵- هر عضو باید نسخه‌هایی از قوانین، مقررات و رهنمودهای ملی جاری مربوط به واردات موجودات زنده تغییر شکل یافته باهدف استفاده مستقیم به عنوان غذا، علوفه یا پردازش را در صورت وجود در اختیار اتاق تهاتر ایمنی زیستی قرار دهد.

۶- کشور عضو در حال توسعه یا عضو با اقتصاد در حال گذر می‌تواند در صورت فقدان چارچوب مقررات داخلی موضوع بند (۴) فوق و در اعمال صلاحیت داخلی خود از طریق اتاق تهاتر ایمنی زیستی اعلام کند که تصمیم آن قبل از اولین واردات یک موجود زنده تغییر شکل یافته باهدف استفاده مستقیم به عنوان غذا، علوفه یا پردازش که درباره آن به موجب بند (۱) فوق اطلاعاتی فراهم‌شده مطابق موارد زیر اتخاذ خواهد شد:

الف - برآورد و ارزیابی خطر که مطابق با پیوست (۳) صورت گرفته است؛

ب - تصمیم‌گیری در قالب زمانی قابل پیش‌بینی که از دویست و هفتاد روز تجاوز نکند، اتخاذ شده است.

۷- قصور عضو در اعلام تصمیم خود طبق بند (۶) فوق به منزله رضایت یا امتناع آن از واردات موجود زنده تغییر شکل یافته باهدف استفاده مستقیم به عنوان غذا یا علوفه یا پردازش نخواهد بود، مگر این که به نحو دیگری توسط عضو تعیین شده باشد.

۸- عدم قطعیت علمی به دلیل کافی نبودن اطلاعات علمی مربوط و آگاهی از تأثیرات بالقوه زیان بار موجودات زنده تغییر شکل یافته بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی در کشور عضو واردکننده با در نظر گرفتن خطراتی برای سلامتی انسان مانع تصمیم گیری آن عضو، در صورت اقتضاء، درخصوص واردات موجودات زنده تغییر شکل یافته باهدف استفاده مستقیم به عنوان غذا، علوفه یا پردازش به منظور جلوگیری یا به حداقل رسانیدن اثرات بالقوه زیان بار مزبور نخواهد شد.

۹- عضو می تواند نیازهای خود را برای کمک های فنی و مالی و ایجاد ظرفیت درخصوص موجودات زنده تغییر شکل یافته باهدف استفاده مستقیم به عنوان غذا، علوفه یا پردازش بیان نماید. اعضاء برای رفع این نیازها مطابق با مواد (۲۲) و (۲۸) همکاری خواهند کرد.

ماده ۱۲- تجدیدنظر در تصمیمات

۱- عضو واردکننده در هر زمان، در پرتو اطلاعات علمی جدید در مورد اثرات بالقوه زیان آور بر حفظ و استفاده مداوم تنوع زیستی با در نظر گرفتن خطراتی که متوجه سلامت انسان است می تواند تصمیم راجع به نقل و انتقال برون مرزی عمدی را مورد تجدیدنظر قرار داده و آن را تغییر دهد. در این صورت عضو مزبور ظرف سی روز آگاه سازنده ای را که قبلاً نقل و انتقال موجودات زنده تغییر شکل یافته

موضوع تصمیم مزبور را اطلاع داده و نیز «اتاق تهاتر ایمنی زیستی» را مطلع خواهد نمود و دلایل تصمیم خود را شرح خواهد داد.

۲- هر عضو صادرکننده یا آگاه‌سازنده می‌تواند در صورت تشخیص موارد زیر از عضو واردکننده بخواهد در تصمیمی که به‌موجب ماده (۱۰) اتخاذ نموده است تجدیدنظر نماید:

الف - وقوع تغییر در شرایطی که بتواند نتیجه ارزیابی خطر را که براساس آن تصمیم گرفته‌شده، تحت تأثیر قرار دهد.

ب - اطلاعات علمی یا فنی اضافی مربوط در دسترس قرار گرفته باشد.

۳- عضو واردکننده موظف است در ظرف نود روز به چنین درخواستی پاسخ کتبی ارائه داده و دلایل اتخاذ تصمیم خود را شرح دهد.

۴- عضو واردکننده می‌تواند بنا به صلاحدید خود برای واردات آتی درخواست ارزیابی خطر بنماید.

ماده ۱۳- روش ساده

۱- هر عضو واردکننده می‌تواند موارد زیر را از قبل برای اتاق تهاتر ایمنی زیستی مشخص نماید، مشروط بر این‌که اقدامات مناسب را در جهت تأمین نقل و انتقال برون‌مرزی بی‌خطر و تعمدی موجودات زنده تغییر شکل یافته مطابق باهدف این پروتکل انجام دهد:

الف - مواردی را که در آن نقل و انتقال بین مرزی عمدی هم‌زمان با اعلام انتقال به‌عضو واردکننده صورت می‌گیرد: چنین اعلام‌هایی ممکن است برای نقل و انتقال مشابه بعدی برای همان عضو به کار رود.

ب - واردات موجودات زنده تغییر شکل یافته‌ای که از روش توافقی از قبل اطلاع داده‌شده معاف می‌باشند.

۲- اطلاعات مربوط به نقل و انتقال برون مرزی عمدی که باید در اعلام‌های موضوع جزء (الف) بند (۱) ارائه شود، اطلاعات تعیین شده در پیوست (۱) خواهد بود.

ماده ۱۴- ترتیبات و موافقت‌نامه‌های دوجانبه، منطقه‌ای و چندجانبه

۱- اعضاء می‌توانند مطابق با اهداف این پروتکل موافقت‌نامه‌ها و ترتیبات دوجانبه، منطقه‌ای و چندجانبه‌ای را برای نقل و انتقال برون مرزی عمدی موجودات زنده تغییر شکل یافته منعقد سازند مشروط بر این که موافقت‌نامه‌ها و ترتیبات مزبور منجر به سطح حفاظت پائین‌تری نسبت به آنچه در این پروتکل پیش‌بینی شده، نشود.

۲- اعضاء موظف‌اند از طریق اتاق تهاثر ایمنی زیستی هرگونه موافقت‌نامه و ترتیبات دوجانبه، منطقه‌ای و چندجانبه‌ای را که قبل یا بعد از لازم‌الاجرا شدن این پروتکل منعقد ساخته‌اند به اطلاع یکدیگر برسانند.

۳- مفاد این پروتکل، نقل و انتقال برون مرزی عمدی را که به موجب موافقت‌نامه‌ها ترتیبات مزبور بین اعضای آن موافقت‌نامه‌ها یا ترتیبات صورت می‌گیرد، تحت تأثیر قرار نخواهد داد.

۴- هر عضو می‌تواند معین نماید که برای واردات خاص، مقررات داخلی آن اعمال شود و موظف است تصمیم خود را به اطلاع «اتاق تهاثر ایمنی زیستی» برساند.

ماده ۱۵- ارزیابی خطر

۱- تقبل ارزیابی خطر به موجب این پروتکل براساس روش صحیح علمی و مطابق با پیوست (۳) و با در نظر گرفتن روش‌های شناخته شده ارزیابی خطر انجام خواهد شد. به منظور شناسایی و ارزیابی اثرات

زیان‌آور احتمالی موجودات زنده تغییر شکل یافته بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی و نیز با در نظر گرفتن مخاطرات آن برای سلامت انسان، چنین ارزیابی‌هایی حداقل باید برپایه اطلاعات به دست آمده طبق ماده (۸) و دیگر مدارک و شواهد علمی قابل دسترس باشد.

۲- عضو واردکننده باید اطمینان حاصل کند که ارزیابی‌های خطر برای تصمیمات اتخاذشده به‌موجب ماده (۱۰) صورت می‌گیرد و می‌تواند از صادرکننده بخواهد ارزیابی‌های خطر را انجام دهد.

در صورت درخواست عضو واردکننده، هزینه انجام ارزیابی خطر به عهده آگاه‌سازنده می‌باشد.

ماده ۱۶- کنترل خطر

۱- اعضاء موظف‌اند با در نظر گرفتن بند (ز) ماده (۸) کنوانسیون، راهکارها، اقدامات و استراتژی‌های مناسبی را برای تنظیم، مدیریت و کنترل خطرهای مشخص‌شده در مقررات ارزیابی خطر این پروتکل در ارتباط با استفاده، جابجایی و نقل و انتقال برون‌مرزی موجودات زنده تغییر شکل یافته وضع و اجرا نمایند.

۲- انجام اقدامات براساس ارزیابی خطر باید تا حدی که برای جلوگیری از اثرات زیان‌آور موجود زنده تغییر شکل یافته بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی، با در نظر گرفتن میزان خطر برای سلامت انسان در قلمرو عضو واردکننده ضروری است، صورت گیرد.

۳- هر عضو موظف است اقدامات مناسب را به‌منظور جلوگیری از نقل و انتقال برون‌مرزی غیرعمدی موجودات زنده تغییر شکل یافته انجام دهد، از جمله، اقداماتی که مستلزم انجام ارزیابی خطر پیش از نخستین رهاسازی یک موجود زنده تغییر شکل یافته است.

۴- بدون خدشه به بند(۲) فوق، هر عضو باید تلاش نماید که هر موجود زنده تغییر شکل یافته، اعم از وارد شده و یا در داخل پرورش داده شده، دوره نظارتی مناسبی را بگذراند که متناسب با چرخه زندگی یا زمان تکثیر آن قبل از این که مورد استفاده قرار گیرد، باشد.

۵- اعضاء موظف به همکاری در موارد زیر می باشند:

الف - شناسایی موجودات زنده تغییر شکل یافته یا صفات خاص موجودات زنده تغییر شکل یافته که ممکن است اثرات زیان بار بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی و نیز با در نظر گرفتن خطراتی که ممکن است برای سلامت انسان داشته باشند.

ب - اتخاذ اقدامات مناسب در خصوص رفتار چنین موجودات زنده تغییر شکل یافته یا صفات خاص آن ها.

ماده ۱۷- نقل و انتقالات برون مرزی غیر عمدی و اقدامات اضطراری

۱- هر عضو چنانچه اطلاع حاصل کند که در حوزه صلاحیت آن رخداد ناشی از رهاسازی اتفاق افتاده که منجر به نقل و انتقال برون مرزی غیر عمدی یک موجود زنده تغییر شکل یافته شده یا ممکن است منجر به این اتفاق شود و احتمال می رود که اثرات زیان بار قابل توجهی بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی بگذارد، اقدامات لازم را در جهت مطلع کردن کشورهای که تحت تأثیر واقع شده اند یا به طور بالقوه تحت تأثیر قرار گرفته اند، اتاق تهاتر ایمنی زیستی و در صورت اقتضاء سازمان های بین المللی مربوط با در نظر گرفتن خطراتی که متوجه سلامت انسان در کشورهای مزبور است، انجام خواهد داد. اطلاع رسانی باید در اسرع وقت و به محض حصول اطلاع عضو از موقعیت فوق العاده گیرد.

۲- هر عضو می‌بایستی جزئیات مربوط به کانون تماس خود به‌منظور دریافت اطلاعات به‌موجب این ماده را حداکثر تا تاریخ لازم‌الاجرا شدن این پروتکل در مورد خود در اختیار اتاق تهاثر ایمنی زیستی قرار دهد.

۳- تمامی اطلاعاتی ناشی از بند (۱) فوق می‌بایستی شامل موارد زیر باشد:

الف - اطلاعات مربوط قابل‌دسترس در مورد کمیت‌های برآورد شده و مشخصات و یا صفات مربوط موجود زنده تغییر شکل یافته؛
ب - اطلاعات مربوط به شرایط و تاریخ تخمینی رهاسازی و استفاده از موجودات زنده تغییر یافته در عضو مبدأ؛

پ - تمامی اطلاعات موجود در مورد اثرات زیان‌بار احتمالی بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی، با در نظر گرفتن خطراتی که متوجه سلامت انسان است و نیز اطلاعات در دسترس در مورد اقدامات احتمالی مدیریت خطر؛

ت - تمامی اطلاعات مربوط دیگر؛

ث - کانون تماس برای اطلاعات بیشتر.

۴- به‌منظور به حداقل رساندن اثرات زیان‌بار قابل توجه بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی، با در نظر گرفتن میزان خطر برای سلامت انسان هر عضو که در حوزه صلاحیت آن رها شدن موجود زنده تغییر شکل یافته موضوع بند (۱) اتفاق افتاده است، می‌بایستی بلافاصله با کشورهایی که تحت تأثیر واقع شده‌اند یا به‌طور بالقوه تحت تأثیر قرار گرفته‌اند، مشورت کند تا آن‌ها بتوانند واکنش‌های مناسب را تعیین و اقدامات لازم از جمله اقدامات اضطراری را اتخاذ کنند.

ماده ۱۸- جابجایی، حمل و نقل، بسته‌بندی و شناسایی

۱- به منظور اجتناب از اثرات زیان‌بار بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی و با در نظر گرفتن میزان خطر برای سلامت انسان، هر عضو اقدامات لازم را اتخاذ خواهد کرد تا مقرر کند موجودات زنده تغییر شکل یافته‌ای که حمل و نقل برون‌مرزی عمدی آن‌ها در دامنه شمول این پروتکل قرار می‌گیرد با در نظر گرفتن قواعد و معیارهای بین‌المللی مربوط تحت شرایط ایمنی، جابه‌جا، بسته‌بندی و حمل و نقل شوند.

۲- هر عضو اقداماتی را اتخاذ خواهد کرد تا مقرر کند حداقل اسناد و مدارک همراه:

الف - موجودات زنده تغییر شکل یافته باهدف استفاده مستقیم به‌عنوان غذا یا علوفه یا پردازش، باشد و به‌روشنی مشخص کند که «ممکن است محتوی» موجودات زنده تغییر شکل یافته باشد و به‌منظور رهاسازی عمدی در محیط‌زیست نمی‌باشد و نیز کانون تماسی برای اطلاعات بیشتر را مشخص کند. فراهمائی اعضا که به‌عنوان اجلاس اعضا این پروتکل فعالیت می‌کند حداکثر دو سال پس از لازم‌الاجرا شدن این پروتکل، در مورد الزامات تفصیلی برای این منظور، ازجمله تصریح هویت و هر نوع مشخصه منحصربه‌فرد آن‌ها اتخاذ تصمیم خواهد نمود؛

ب - موجودات زنده تغییر شکل یافته که برای استفاده محصور معین شده‌اند، باشد و به‌روشنی مشخص کند که آن‌ها موجودات زنده تغییر شکل یافته هستند و هرگونه جابجایی، انبار کردن، نقل و انتقال و استفاده امن آن‌ها، کانون تماس برای اطلاعات بیشتر ازجمله نام و نشانی فرد یا مؤسسه‌ای که موجود زنده تغییر شکل یافته برای آن‌ها

ارسال شده را مشخص کند؛

پ - موجودات زنده تغییر شکل یافته باهدف عرضه عمدی در محیط زیست کشور عضو واردکننده و هر موجود زنده تغییر شکل یافته دیگر که مشمول این پروتکل است، باشد و به روشنی مشخص کند که آن‌ها موجودات زنده تغییر شکل یافته هستند و هویت و صفات و یا مشخصات مربوط آن‌ها و هرگونه الزامات جابجایی، انبار کردن، نقل و انتقال و استفاده امن آن‌ها و کانون تماسی برای اطلاعات بیشتر و در صورت اقتضا نام و نشانی واردکننده و صادرکننده را مشخص کند و متضمن بیانیه‌ای باشد که نشان دهد انتقال مطابق با شرایط این پروتکل که در مورد صادرکننده قابل اجرا است، انجام می‌شود.

۳- فراهمائی اعضاء که به عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می‌کند، ضرورت و چگونگی معیارهای توسعه را با توجه به روش‌های معمول تشخیص هویت، جابجایی، بسته‌بندی و نقل و انتقال با مشورت دیگر نهادهای بین‌المللی مربوط، مورد بررسی قرار خواهد داد.

ماده ۱۹- مقامات صالح ملی و کانون‌های ملی

۱- هر عضو می‌بایستی یک کانون ملی تعیین کند که مسئول ارتباط با دبیرخانه از طرف آن باشد. هر عضو می‌بایستی یک یا چند مقام صالح ملی را نیز تعیین کند که مسئول اجرای امور اداری مقرر در این پروتکل باشند و مجاز باشند از طرف آن وظایف مزبور را انجام دهند. یک عضو می‌تواند یک واحد را جهت انجام وظایف کانون ملی و مقام صالح ملی تعیین کند.

۲- هر عضو می‌بایستی حداکثر تاریخ لازم‌الاجرا شدن این پروتکل در مورد آن، اسامی و نشانی کانون ملی و مقام یا مقامات صالح ملی

خود را به دبیرخانه اعلام کند. در صورتی که یک عضو بیش از یک مقام صالح ملی را تعیین کند، می‌بایستی اطلاعات مربوط در مورد مسئولیت‌های مقامات مزبور را همراه اطلاعیه خود به دبیرخانه ارسال کند. در صورتی که قابل اجرا باشد این اطلاعات می‌بایستی حداقل مشخص کند که کدام مقام صالح مسئول چه نوع موجود زنده تغییر شکل یافته است. هر عضو بایستی هر نوع تغییر در تعیین کانون ملی خود یا نام و نشانی یا مسئولیت‌های مقام یا مقامات صالح ملی خود را بلافاصله به دبیرخانه اطلاع دهد.

۳- دبیرخانه بلافاصله اعضاء را از اطلاعاتی که به موجب بند (۲) فوق دریافت می‌کند، مطلع ساخته و چنین اطلاعاتی را از طریق اتاق تهاتر ایمنی زیستی نیز قابل دسترس می‌سازد.

ماده ۲۰- مشارکت در اطلاعات و اتاق تهاتر ایمنی زیستی

۱- بدین وسیله اتاق تهاتر ایمنی زیستی به عنوان بخشی از راهکار اتاق تهاتر موضوع بند (۳) ماده (۱۸) کنوانسیون به منظور زیر، تأسیس می‌شود:

الف - تسهیل تبادل اطلاعات و تجارب در زمینه‌های علمی، فنی، محیط زیست و حقوقی در خصوص موجودات زنده تغییر شکل یافته.

ب - کمک به اعضاء در زمینه اجرای پروتکل با در نظر گرفتن نیازهای خاص کشورهای عضو در حال توسعه به خصوص کشورهای کمتر توسعه یافته و کشورهای جزیره‌ای کوچک در حال توسعه و کشورهای دارای اقتصاد در حال انتقال و نیز کشورهایی که مراکز مبدأ و مراکز تنوع ژنتیکی هستند.

۲- اتاق تهاتر ایمنی زیستی باید ابزاری باشد که از طریق آن

اطلاعات برای مقاصد بند (۱) فوق در دسترس قرار بگیرد. اتاق می‌بایستی اطلاعات مربوط به اجرای پروتکل را در دسترس اعضای قرار دهد. علاوه بر این در صورت امکان باید دستیابی به سایر راهکارهای تبادل اطلاعات ایمنی زیستی بین‌المللی را فراهم کند.

۳- بدون خدشه به حفظ اطلاعات محرمانه، هر عضو می‌بایستی تمامی اطلاعات موردنیاز را که طبق این پروتکل باید در اختیار اتاق تهاتر ایمنی زیستی قرار گیرد و نیز موارد زیر را در اختیار اتاق تهاتر ایمنی زیستی قرار دهد:

الف - تمامی قوانین، مقررات و رهنمودهای موجود برای اجرای پروتکل و نیز اطلاعات موردنیاز اعضای در مورد روش توافقی از قبل اطلاع داده‌شده؛

ب - تمامی موافقت‌نامه‌ها و ترتیبات دوجانبه، منطقه‌ای و چندجانبه؛
پ - خلاصه‌ای از ارزیابی خطر یا بررسی زیست‌محیطی موجودات زنده تغییر شکل یافته که از طریق فرآیندهای مقرراتی آن تولیدشده و مطابق ماده (۱۵) انجام‌شده‌اند، ازجمله در صورت اقتضاء اطلاعات مربوط راجع به محصولات آن یعنی نام، مواد پردازش‌شده‌ای که از منشاء موجود زنده تغییر شکل یافته می‌باشند و شامل ترکیبات جدید قابل‌شناسایی از مواد ژنتیکی قابل تکثیر حاصل از استفاده از فناوری زیستی جدید هستند؛

ت - تصمیمات نهائی خود در خصوص واردات یا رهاسازی موجودات زنده تغییر شکل یافته؛ و

ث - گزارشات ارائه شده توسط آن براساس ماده (۳۳)، ازجمله گزارشات مربوط به اجرای روش توافقی از قبل اطلاع داده شده.

۴- چگونگی عملکرد اتاق تهاتر ایمنی زیستی، ازجمله گزارشات

مربوط به فعالیت‌های آن توسط فراهمائی اعضاء که به‌عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می‌کند در اولین جلسه آن بررسی شده و مورد تصمیم‌گیری قرار می‌گیرد و پس‌از آن مورد تجدیدنظر قرار خواهد گرفت.

ماده ۲۱- اطلاعات محرمانه

۱- عضو واردکننده باید به آگاه‌سازنده اجازه دهد اطلاعات تسلیم‌شده به‌موجب روش‌های این پروتکل یا اطلاعات موردنیاز عضو واردکننده به‌عنوان بخشی از روش توافقی از قبل اطلاع داده‌شده که قرار است محرمانه تلقی شود را مشخص کند. دلایل توجیهی در چنین مواردی برحسب تقاضا ارائه خواهد شد.

۲- عضو واردکننده در صورتی که تصمیم بگیرد اطلاعاتی که توسط آگاه‌سازنده محرمانه تلقی شده، واجد چنین خصوصیتی نیست می‌بایستی با آگاه‌سازنده مشورت کند و قبل از هر نوع افشاء مطلب، آگاه‌سازنده را از تصمیم خود مطلع کند و برحسب تقاضا دلایل آن را ارائه نماید و نیز فرصتی را جهت مشاوره و مرور داخلی تصمیمات قبل از افشاء‌سازی در نظر بگیرد.

۳- هر عضو باید اطلاعات محرمانه‌ای که به‌موجب این پروتکل دریافت کرده از جمله اطلاعات محرمانه دریافتی در زمینه محتوای روش توافقی از قبل اطلاع داده شده این پروتکل را حفظ کند. هر عضو می‌بایستی تضمین کند که روش‌های حراست از چنین را دارا می‌باشد و محرمانه بودن چنین اطلاعاتی را حفظ می‌کند به‌گونه‌ای که نامساعدتر از رفتار آن با اطلاعات محرمانه در رابطه با موجودات زنده تغییر شکل یافته تولیدشده داخلی نباشد.

۴- عضو واردکننده نبایستی از چنین اطلاعاتی در جهت اهداف تجاری استفاده کند، مگر این که رضایت کتبی آگاه سازنده را داشته باشد.

۵- چنانچه آگاه سازنده از اطلاعاتی صرف نظر کند یا کرده باشد، عضو واردکننده باید مجرمانه بودن اطلاعات تجاری و صنعتی از جمله اطلاعات تحقیقی و توسعه‌ای و نیز اطلاعاتی که عضو و آگاه سازنده در مجرمانه بودن آن توافق ندارند، را محترم بشمارد.

۶- بدون خدشه به بند (۵) فوق، اطلاعات زیر مجرمانه تلقی نخواهند شد:

الف - نام و نشانی آگاه سازنده؛

ب - توصیف کلی از موجود یا موجودات زنده تغییر شکل یافته؛

پ - خلاصه‌ای از ارزیابی خطر اثرات بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی با در نظر گرفتن میزان خطر برای سلامت انسان؛ و
ث - تمامی روش‌ها و طرح‌ها برای واکنش اضطراری.

ماده ۲۲- ایجاد ظرفیت

۱- اعضاء می‌بایستی در توسعه و یا تقویت منابع انسانی و قابلیت‌های سازمانی در ایمنی زیستی از جمله در زمینه فناوری زیستی تا حد مورد نیاز ایمنی زیستی، به منظور اجرای مؤثر این پروتکل در کشورهای در حال توسعه، به خصوص کشورهای کمتر توسعه یافته یا کشورهای جزیره‌ای کوچک در حال توسعه و اعضایی که دارای اقتصاد در حال انتقال هستند از جمله از طریق مؤسسات و سازمان‌های جهانی، منطقه‌ای و زیر منطقه‌ای و ملی موجود و در صورت اقتضاء از طریق تسهیل مشارکت بخش خصوصی همکاری نمایند.

۲- از نظر اجرای بند (۱) فوق در مورد اشتراک مساعی، نیازهای کشورهای عضو در حال توسعه به خصوص کشورهای کمتر توسعه یافته یا کشورهای جزیره‌ای کوچک در حال توسعه، برای منابع مالی و دستیابی و انتقال فناوری و دانش فنی مطابق با مفاد مربوط کنوانسیون، باید کاملاً در ایجاد ظرفیت ایمنی زیستی مورد توجه قرار گیرد. همکاری در زمینه ایجاد ظرفیت باید تابع شرایط، قابلیت‌ها و نیازمندی‌های مختلف هر عضو، از جمله آموزش‌های فنی و علمی در مدیریت امن و مناسب فناوری زیستی و استفاده از ارزیابی خطر و مدیریت خطر برای ایمنی زیستی و افزایش قابلیت‌های سازمانی و فناوری در ایمنی زیستی باشد. نیازهای اعضای دارای اقتصاد در حال توسعه انتقال نیز می‌بایستی در ایجاد ظرفیت در ایمنی زیستی به طور کامل در نظر گرفته شود.

ماده ۲۳- آگاهی و مشارکت عمومی

۱- اعضاء باید:

الف - آگاهی، آموزش و مشارکت عمومی در زمینه انتقال، جابجایی و استفاده امن از موجودات زنده تغییر شکل یافته را در رابطه با حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی با در نظر گرفتن میزان خطر برای سلامت انسان ارتقاء داده و تسهیل کنند. در انجام این کارها، در موارد مقتضی اعضاء باید با سایر کشورها و نهادهای بین‌المللی همکاری کنند.

ب - برای تضمین این‌که آگاهی و آموزش عمومی در بردارنده دستیابی به اطلاعاتی در مورد موجودات زنده تغییر شکل یافته‌ای است که مطابق این پروتکل مشخص شده‌اند و ممکن است وارد شوند، تلاش کنند.

۲- اعضاء بایستی مطابق قوانین و مقررات مربوط خود، در فرآیند

تصمیم‌گیری در خصوص موجودات زنده تغییر شکل یافته با عموم مردم مشورت کنند و نتایج چنین تصمیماتی در اختیار عموم بگذارند، در عین حال به اطلاعات محرمانه مطابق ماده (۲۱) نیز توجه مبذول دارند.

۳- هر عضو باید در مطلع کردن عموم مردم در مورد ابزارهای دستیابی عموم به اتاق تهاتر ایمنی زیستی تلاش کند.

ماده ۲۴- کشورهای غیر عضو

۱- انتقال برون مرزی موجودات زنده تغییر شکل یافته بین کشورهای عضو و غیر عضو می‌بایستی منطبق با اهداف این پروتکل باشد. اعضا می‌توانند موافقت‌نامه‌ها و ترتیبات دوجانبه، منطقه‌ای و چندجانبه در خصوص چنین انتقالات برون مرزی باغیراعضاء منعقد کنند.

۲- اعضا باید غیر اعضا را تشویق کنند که به این پروتکل بپیوندند و در مورد اطلاعات مناسب برای اتاق تهاتر ایمنی زیستی در خصوص وارد کردن، خارج کردن و رهاسازی موجودات زنده تغییر شکل یافته در قلمرو قضائی ملی‌شان همکاری کنند.

ماده ۲۵- نقل و انتقالات برون مرزی غیرقانونی

۱- هر عضو باید اقدامات داخلی مناسبی را باهدف جلوگیری و در صورت اقتضاء تعیین مجازات برای نقل و انتقال برون مرزی موجودات زنده تغییر شکل یافته که برخلاف اقدامات داخلی آن جهت اجرای این پروتکل صورت گرفته است، اتخاذ کند. نقل و انتقالات مزبور، نقل و انتقالات برون مرزی غیرقانونی تلقی می‌شوند.

۲- در مورد نقل و انتقال برون مرزی غیرقانونی، عضو تحت تأثیر قرار گرفته شده از عضو مبدأ بخواهد تا به هزینه خود موضوع موجود

زنده تغییر شکل یافته موردنظر را در صورت اقتضاء از طریق عودت یا انهدام حل و فصل کند.

۳- هر عضو باید اطلاعات مربوط به موارد نقل و انتقال برون مرزی غیرقانونی مربوط به خود را در اختیار اتاق تهاثر ایمنی زیستی قرار دهد.

ماده ۲۶- ملاحظات اجتماعی - اقتصادی

۱- اعضاء در اتخاذ تصمیم در زمینه واردات به موجب این پروتکل یا به موجب اقدامات داخلی در انجام این پروتکل می توانند مطابق با تعهدات بین المللی خود، ملاحظات اجتماعی - اقتصادی ناشی از اثر موجودات زنده تغییر شکل یافته بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی را به ویژه در خصوص ارزش تنوع زیستی برای اجتماعات بومی و محلی در نظر بگیرند.

۲- اعضاء تشویق می شوند در زمینه تبادل اطلاعات تحقیقات درباره تمامی اثرات اجتماعی - اقتصادی موجودات زنده تغییر شکل یافته، به خصوص در جوامع بومی و محلی همکاری کنند.

ماده ۲۷- تعهد و جبران خسارت

فراهمانی اعضاء که به عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می کند باید در اولین اجلاس خود فرآیندی را در خصوص جزئیات مناسب قواعد و روش های بین المللی در زمینه تعهد و جبران خسارت ناشی از نقل و اتصالات برون مرزی موجودات زنده تغییر شکل یافته تجزیه و تحلیل نموده و توجه لازم به فرآیندهای در حال توسعه در حقوق بین الملل در خصوص این مطالب اتخاذ کرده و در جهت تکمیل این فرآیند ظرف مدت زمان سال، تلاش خواهد کرد.

ماده ۲۸- راهکارها و منابع مالی

۱- در بررسی منابع مالی برای اجرای این پروتکل، اعضاء باید مفاد ماده (۲۰) کنوانسیون را در نظر بگیرند.

۲- راهکار مالی تعیین شده در ماده (۲۱) کنوانسیون، از طریق ساختار سازمانی که مسئولیت اجرای آن را به عهده دارد، راهکار مالی این پروتکل خواهد بود.

۳- در خصوص ایجاد ظرفیت موضوع ماده (۲۲) این پروتکل، فراهمائی اعضاء که به عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می کند، باید در ارائه رهنمود راجع به راهکار مالی موضوع بند (۲) فوق جهت بررسی توسط فراهمائی اعضاء نیاز به منابع مالی توسط کشورهای عضو در حال توسعه به خصوص کشورهای کمتر توسعه یافته و کشورهای جزیره ای کوچک در حال توسعه را در نظر بگیرد.

۴- طبق محتوای بند (۱) بالا، اعضاء بایستی نیازهای کشورهای عضو در حال توسعه به خصوص کشورهای کمتر توسعه یافته یا کشورهای جزیره ای کوچک در حال توسعه و اعضاء دارای اقتصاد در حال انتقال را نیز در تلاش های خود برای شناسایی و اجرای الزامات ایجاد ظرفیت به منظور اجرای این پروتکل در نظر بگیرند.

۵- رهنمود راهکار مالی کنوانسیون در تصمیم های مربوط فراهمائی اعضاء از جمله مواردی که پیش از پذیرش این پروتکل مورد توافق قرار گرفته با اعمال تغییرات لازم در مورد مفاد این ماده به کار گرفته خواهد شد.

۶- کشورهای عضو توسعه یافته، می توانند منابع فناوری و مالی را برای اجرای مفاد این پروتکل از طریق مجاری دوجانبه، منطقه ای و چندجانبه فراهم کنند و کشورهای عضو در حال توسعه و اعضای دارای

اقتصاد در حال انتقال می‌تواند خود را از منابع مزبور به طریق یادشده بهره‌مند سازند.

ماده ۲۹- فراهمائی اعضا

که به‌عنوان اجلاس اعضا این پروتکل فعالیت می‌کند

۱- فراهمائی اعضا به‌عنوان اجلاس اعضای این پروتکل فعالیت خواهد کرد.

۲- اعضا کنوانسیون که عضو این پروتکل نمی‌باشند می‌توانند به‌صورت ناظر در مراحل هر جلسه فراهمائی اعضا که به‌عنوان اجلاس اعضای این پروتکل فعالیت می‌کند شرکت نمایند. زمانی که فراهمائی اعضا به‌عنوان اجلاس اعضا این پروتکل فعالیت می‌کند، اتخاذ تصمیمات به‌موجب این پروتکل باید فقط به‌وسیله اعضا این پروتکل انجام شود.

۳- زمانی که فراهمائی اعضا به‌عنوان اجلاس اعضای این پروتکل فعالیت می‌کند، هر یک از اعضای دفتر فراهمائی اعضا که نماینده یکی از اعضای کنوانسیون است اما در آن زمان عضو این پروتکل نیست باید با عضوی که از میان اعضای این پروتکل و به‌وسیله اعضا انتخاب می‌شود جایگزین شود.

۴- فراهمائی اعضا که به‌عنوان اجلاس اعضا این پروتکل فعالیت می‌کند، باید بازبینی منظمی بر اجرای این پروتکل داشته باشد و در حوزه اختیارات خود تصمیمات لازم را برای ترغیب اجرای مؤثر آن اتخاذ نماید. فراهمائی مذکور وظایفی را که طبق این پروتکل به آن محول شده، انجام خواهد داد و باید :

الف - هر مطلبی را که برای اجرای این پروتکل ضروری است

توصیه بنماید.

ب - نهادهای فرعی را که برای اجرای این پروتکل ضروری به نظر می‌رسند تأسیس نماید.

پ - در صورت اقتضاء به جستجوی خدمات و همکاری‌ها و اطلاعات ارائه‌شده توسط سازمان‌های بین‌المللی و نهادهای دولتی و غیردولتی صلاحیت‌دار پرداخته و آن‌ها را به کار گیرد.

ت - شکل و فواصلی را برای انتقال اطلاعاتی که مطابق ماده (۳۳) این پروتکل ارائه می‌شوند تعیین نماید و این اطلاعات و نیز گزارش‌هایی را که به‌وسیله هر نهاد فرعی تسلیم می‌شود موردبررسی قرار دهد.

ث - در صورتی که نیاز، اصلاحات این پروتکل، پیوست‌های آن و نیز هرگونه پیوست‌های اضافی این پروتکل را که برای اجرای این پروتکل ضروری به نظر می‌رسند مورد بررسی شده داده و تصویب نماید.

ج - هر نوع وظایف دیگری را که برای اجرای این پروتکل لازم باشند انجام دهد.

۵- آئین کار فراهمائی اعضا و قواعد مالی کنوانسیون با اعمال تغییرات لازم‌الاجرا این پروتکل اعمال خواهد شد مگر این که با توافق جمعی فراهمائی اعضا که به‌عنوان اجلاس اعضای این پروتکل فعالیت می‌کند، به نحو دیگری تصمیم‌گیری شود.

۶- اولین گردهمائی فراهمائی اعضا که به‌عنوان اجلاس اعضای این پروتکل فعالیت می‌کند توسط دبیرخانه و در ارتباط با اولین گردهمائی فراهمائی اعضا که پس از تاریخ لازم‌الاجرا شدن این پروتکل برنامه‌ریزی شده برگزار خواهد شد. گردهمائی‌های عادی

بعدی فراهمائی اعضاء که به عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می کند در ارتباط با گردهمائی های عادی فراهمائی اعضاء برگزار خواهد شد، مگر آن که فراهمائی اعضاء که به عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می کند، به نحو دیگری تصمیم گیری کند.

۷- گردهمائی های فوق العاده فراهمائی اعضاء که به عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می کند باید زمانه ای دیگری که فراهمائی اعضاء که به عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می کند ضروری تشخیص داده یا بنا به درخواست کتبی یکی از اعضاء برگزار شود، مشروط بر این که ظرف شش ماه از تاریخ ارسال درخواست به اعضاء، توسط دبیرخانه حداقل یک سوم اعضاء از آن پشتیبانی کرده باشند.

۸- سازمان ملل متحد و آژانس های تخصصی آن و آژانس بین المللی انرژی اتمی و همچنین هر کشور عضو یا ناظر آن که عضو کنوانسیون نیست می تواند به عنوان ناظر در اجلاس فراهمائی اعضاء که به عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می کند حضور داشته باشد. هر نهاد یا آژانسی اعم از ملی یا بین المللی، دولتی یا غیردولتی که در موضوعات تحت پوشش این پروتکل دارای صلاحیت تشخیص داده شده است و علاقه مندی به حضور به عنوان ناظر در گردهمائی فراهمائی اعضاء که به عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می کند را به دبیرخانه اعلام کرده، می تواند مورد پذیرش قرار گیرند، مگر این که حداقل یک سوم اعضاء حاضر اعتراض خود را اعلام کنند. جز در مواردی که به نحو دیگری در این ماده پیش بینی شده، پذیرش و شرکت ناظران بایستی تابع آئین کار موضوع بند (۵) فوق باشد.

ماده ۳۰- نهادهای فرعی

۱- هر نهاد فرعی که توسط کنوانسیون یا به موجب کنوانسیون ایجاد شده باشد بر اساس تصمیم فراهمائی اعضا که به عنوان اجلاس اعضا این پروتکل فعالیت می‌کند در موردی که گردهمائی اعضا مشخص کند که چه وظیفه‌ای را آن سازمان باید انجام دهد، می‌تواند پروتکل را انجام دهد.

۲- اعضا کنوانسیون که عضو پروتکل نیستند می‌توانند به عنوان ناظر در جریان برگزاری هر گردهمائی هر نهاد فرعی مزبور شرکت کنند. در صورتی که یک نهاد فرعی کنوانسیون به عنوان نهاد فرعی این پروتکل فعالیت می‌کند، اتخاذ تصمیمات به موجب این پروتکل صرفاً توسط اعضای پروتکل اتخاذ می‌شود.

۳- در صورتی که یک نهاد فرعی کنوانسیون وظایف خود را در خصوص موضوعات مربوط به این پروتکل انجام دهد، هر یک از اعضای دفتر آن نهاد فرعی که به عنوان عضو کنوانسیون محسوب می‌شود ولی در آن زمان عضو پروتکل نمی‌باشد باید باعضوی که از میان اعضای این پروتکل و به وسیله اعضا انتخاب می‌شود، جایگزین شود.

ماده ۳۱- دبیرخانه

۱- دبیرخانه‌ای که براساس ماده (۲۴) کنوانسیون تأسیس شده است به عنوان دبیرخانه این پروتکل انجام وظیفه خواهد کرد.

۲- بند (۱) ماده (۲۴) کنوانسیون در مورد وظایف دبیرخانه با اعمال تغییرات لازم‌الاجرا این پروتکل اعمال خواهد شد.

۳- هزینه‌های خدمات دبیرخانه‌ای این پروتکل تا حدی که مشخص است، توسط اعضا تأمین خواهد شد. فراهمائی اعضا که به عنوان

اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می‌کند در اولین گردهمائی خود در مورد ترتیبات تأمین بودجه موردنیاز تصمیم‌گیری خواهد نمود.

ماده ۳۲- ارتباط با کنوانسیون

مفاد این کنوانسیون در رابطه با پروتکل‌های آن در مورد این پروتکل به کار گرفته خواهد شد مگر این‌که به نحو دیگری در این پروتکل پیش‌بینی شده باشد.

ماده ۳۳- نظارت و گزارش

هر عضو باید بر اجرای تعهدات خود به‌موجب این پروتکل نظارت کند، و در فواصل تعیین‌شده به‌وسیله فراهمائی اعضاء که به‌عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می‌کند، در مورد اقداماتی که برای اجرای این پروتکل انجام داده است به فراهمائی فوق‌الذکر گزارش دهد.

ماده ۳۴- رعایت

فراهمائی اعضاء که به‌عنوان اجلاس اعضاء این پروتکل فعالیت می‌کند، باید در اولین گردهمائی خود تشریفات همکاری و راهکارهای سازمانی را به‌منظور ترغیب رعایت مفاد این پروتکل موردبررسی قرار داده و تصویب نماید و موارد عدم رعایت را عنوان نماید. این تشریفات و راهکارها در صورتی که اقتضا شامل مفادی در خصوص ارائه مشورت یا همکاری خواهد بود. این تشریفات و راهکارها بدون خدشه به تشریفات و راهکارهای حل و فصل اختلافات که در ماده (۲۷) کنوانسیون مقرر شده و مجزا از آنها می‌باشد.

ماده ۳۵- ارزیابی و بازنگری

فراهمائی اعضا که به عنوان اجلاس اعضا این پروتکل فعالیت می کند موظف است پنج سال پس از لازم الاجرا شدن این پروتکل و حداقل هر پنج سال پس از آن، ارزیابی در مورد کارایی پروتکل، از جمله ارزیابی و پیوست های آن را بررسی کند.

ماده ۳۶- امضاء

این پروتکل از تاریخ ۱۵ تا ۲۶ ماه مه سال ۲۰۰۰ (مطابق با ۲۶ اردیبهشت تا ۶ خرداد سال ۱۳۷۹) برای امضاء کشورها و سازمان های وحدت اقتصادی منطقه ای در دفتر سازمان ملل متحد در نایروبی و از تاریخ ۵ ژوئن سال ۲۰۰۰ تا ۴ ژوئن سال ۲۰۰۱ (مطابق با ۱۶ خرداد سال ۱۳۷۹ تا ۱۴ خرداد سال ۱۳۸۰) در مقر سازمان ملل متحد در نیویورک آماده، برای امضاء مفتوح می باشد.

ماده ۳۷- لازم الاجرا شدن

۱- این پروتکل از روز نوزدهم بعد از تاریخ سپردن پانزدهمین سند تنفیذ، پذیرش، تصویب یا الحاق توسط کشورها یا سازمان های وحدت اقتصادی منطقه ای که عضو کنوانسیون هستند، لازم الاجرا می گردد.

۲- این پروتکل برای کشور یا سازمان وحدت اقتصادی منطقه ای که این پروتکل را پس از لازم الاجرا شدن به موجب بند (۱) فوق تنفیذ کرده، می پذیرد یا تصویب می کند یا به آن ملحق می شود از روز نوزدهم بعد از تاریخی که کشور مزبور یا سازمان وحدت اقتصادی منطقه ای سند تنفیذ، پذیرش، تصویب یا الحاق خود را می سپرد، یا در تاریخی که کنوانسیون برای آن کشور یا سازمان وحدت اقتصادی منطقه ای لازم الاجرا می شود، - هر کدام دیرتر باشد - لازم الاجرا خواهد شد.

۳- از نظر بندهای (۱) و (۲) فوق، هر سندی که به وسیله سازمان وحدت اقتصادی منطقه‌ای سپرده شود به عنوان سندی اضافه بر اسناد سپرده شده به وسیله کشورهای عضو چنین سازمانی به حساب نخواهد آمد.

ماده ۳۸- حق شرط

هیچ حق شرطی را نمی‌توان برای این پروتکل قائل شد.

ماده ۳۹- کناره‌گیری

۱- یک عضو می‌تواند در هر زمان پس از دو سال از تاریخ لازم‌الاجرا شدن این پروتکل برای آن عضو، با ارائه اطلاعیه کتبی به امین اسناد از پروتکل کناره‌گیری نماید.

۲- چنین کناره‌گیری‌هایی با گذشت یک سال از تاریخ دریافت آن به وسیله امین اسناد یا در تاریخ دیرتری که ممکن است در اطلاعیه کناره‌گیری مشخص شود، انجام خواهد شد.

ماده ۴۰- متون معتبر

نسخه اصلی این پروتکل که متون عربی، چینی، انگلیسی، فرانسوی، روسی و اسپانیایی آن از اعتبار یکسان برخوردار می‌باشد به دبیرکل سازمان ملل سپرده خواهد شد. در تأیید مراتب فوق، امضاء کنندگان زیر که بدین منظور به طور مقتضی اختیار یافته‌اند این پروتکل را امضاء کرده‌اند. این پروتکل در روز بیست و نهم ژانویه سال دو هزار میلادی (برابر با نهم بهمن ماه یک هزار و سیصد و هفتاد و هشت هجری شمسی) در مونترال تنظیم شد.

پیوست ۱- اطلاعات مورد نیاز در اطلاعیه‌ها به موجب مواد (۸)،

(۱۰) و (۱۳)

الف - نام، نشانی و جزئیات تماس صادرکننده.

ب - نام، نشانی و جزئیات تماس واردکننده.

پ - نام و هویت موجود زنده تغییر شکل یافته و نیز طبقه‌بندی بومی - و در صورت وجود - سطح ایمنی زیستی موجود زنده تغییر شکل یافته در کشور صادرکننده.

ت - تاریخ یا تاریخ‌های معین نقل و انتقالات برون‌مرزی، در صورت مشخص بودن.

ث - وضعیت طبقه‌بندی، نام عمومی، نقطه و کانون جمع‌آوری یا اکتساب و ویژگی‌های موجود گیرنده یا موجودات والد مرتبط با ایمنی زیستی.

ج - مراکز اصلی و مراکز تنوع ژنتیکی (در صورت مشخص بودن) موجود گیرنده و یا موجودات والد و توصیف محله‌ای اصلی که موجودات می‌توانند مقاومت کرده یا تکثیر شوند.

چ - وضعیت طبقه‌بندی، نام عمومی، کانون جمع‌آوری یا اکتساب و ویژگی‌های موجود دهنده یا موجودات مرتبط با ایمنی زیستی.

ح - توصیف اسید نوکلئیک یا تغییر ارائه‌شده، فنون به‌کاررفته و ویژگی‌های ایجادشده در موجود زنده تغییر شکل یافته.

خ - استفاده موردنظر از موجود زنده تغییر شکل یافته یا محصولات ناشی از آن، یعنی مواد پردازش‌شده‌ای که ناشی از اصل موجود زنده تغییر شکل یافته هستند و شامل ترکیبات جدید قابل‌شناسایی مواد ژنتیکی قابل تکثیر می‌باشند که با استفاده از فناوری زیستی جدید به‌دست آمده است. د - مقدار یا حجم موجود زنده تغییر شکل یافته که انتقال می‌یابد.

ذ - گزارش قبلی و موجود ارزیابی خطر طبق پیوست (۳)

ر - روش‌های پیشنهادی برای جابجایی، ذخیره، حمل‌ونقل و کاربرد ایمن از جمله بسته‌بندی، برچسب زدن، ارائه اسناد و مدارک، روش‌های انهدام و واگذاری، در صورتی که اقتضاء.

ز - وضعیت کنترل و نظارت بر موجود زنده تغییر شکل یافته در کشور صادره کنند برای مثال، آیا در کشور صادرکننده، ممنوع است و آیا محدودیت‌های دیگری وجود دارد و آیا برای رهاسازی عمومی تصویب شده) و اگر موجود زنده تغییر شکل یافته در کشور صادرکننده ممنوعیت دارد، دلیل یا دلایل ممنوعیت.

س - نتیجه و هدف هر نوع اطلاعاتی صادرکننده به سایر کشورها در مورد موجود زنده تغییر شکل یافته‌ای که قرار است حمل‌ونقل شود.
ش - اعلام این‌که اطلاعات فوق‌الذکر صحت کامل دارد.

پیوست ۲- اطلاعات موردنیاز در مورد موجودات زنده تغییر شکل یافته جهت استفاده مستقیم به‌عنوان غذا یا علوفه، یا پردازش به‌موجب ماده (۱۱)

الف - نام و جزئیات تماس متقاضی جهت تصمیم‌گیری برای استفاده داخلی.

ب - نام و جزئیات تماس مقام مسئول جهت تصمیم‌گیری.

پ - نام و هویت موجود زنده تغییر شکل یافته.

ت - تشریح تغییر و ژن، فنون مورد استفاده و ویژگی‌های ناشی از موجود زنده تغییر شکل یافته.

ث - هرگونه هویت منحصربه‌فرد موجود زنده تغییر شکل یافته.

ج - وضعیت طبقه‌بندی، نام عمومی، کانون جمع‌آوری یا اکتساب و ویژگی‌های موجود گیرنده یا موجودات والد مرتبط با ایمنی زیستی.

چ - مراکز اصلی و مراکز تنوع ژنتیکی (در صورت مشخص بودن) موجود گیرنده و یا موجودات والد و توصیف محله‌ای اصلی که موجودات می‌توانند مقاومت کرده یا تکثیر شوند.

ح - وضعیت طبقه‌بندی، نام عمومی، کانون جمع‌آوری یا اکتساب و ویژگی‌های موجود دهنده یا موجودات مرتبط با ایمنی زیستی.

خ - کاربردهای تصویب‌شده موجود زنده تغییر شکل یافته.

د - گزارش ارزیابی خطر طبق پیوست (۳)

ذ - روش‌های پیشنهادی برای جابجایی، ذخیره، حمل‌ونقل و کاربرد ایمن از جمله بسته‌بندی، برچسب زدن، ارائه اسناد و مدارک، روش‌های انهدام و واگذاری، در صورتی که اقتضاء.

پیوست ۳- ارزیابی خطر

هدف:

۱- هدف از ارزیابی خطر به‌موجب این پروتکل، شناسایی و ارزیابی تأثیرات بالقوه زیان‌بار موجودات زنده تغییر شکل یافته بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی در محیط‌زیست دریافت‌کننده بالقوه مساعد با توجه به خطرات آن برای سلامت انسان می‌باشد.

استفاده از ارزیابی خطر:

۲- ارزیابی خطر از جمله به‌وسیله مقامات صالح برای اتخاذ تصمیمات اطلاع داده شده در مورد موجودات زنده تغییر شکل یافته به کار گرفته می‌شود.

اصول کلی:

۳- ارزیابی خطر باید به روش علمی صحیح و شفاف انجام گیرد و می‌توان توصیه‌های کارشناسان و رهنمودهای ارائه‌شده از سوی

- سازمان‌های بین‌المللی مربوط را مورد توجه قرار داد.
- ۴- عدم دانش علمی یا توافق علمی نباید لزوماً به عنوان شاخص سطح خاص خطر، فقدان خطر یا خطری قابل پذیرش تفسیر گردد.
- ۵- خطرات مرتبط با موجود زنده تغییر شکل یافته و یا محصولات ناشی از آن، یعنی مواد پردازش شده‌ای که ناشی از اصل موجود زنده تغییر شکل یافته هستند از جمله ترکیبات جدید قابل شناسایی مواد ژنتیکی قابل تکثیر که با استفاده از فناوری زیستی جدید به دست آمده، باید در زمینه خطرات مطرح شده از سوی گیرندگان موجودات تغییر شکل نیافته یا والد و در محیط زیست دریافت کننده بالقوه مساعد، مورد بررسی قرار گیرند.
- ۶- ارزیابی خطر باید بر مبنای مورد به مورد انجام پذیرد. اطلاعات مورد نیاز می‌تواند در ماهیت و سطح جزئیات از موردی به موردی بسته به موجود زنده تغییر شکل یافته مربوط، کاربرد مورد نظر آن و محیط زیست دریافت کننده بالقوه مساعد تفاوت نماید.

روش شناسی:

- ۷- فرآیند ارزیابی خطر می‌تواند از یک سو موجب طرح نیاز به اطلاعات بیشتر در خصوص موضوعات خاص گردد که ممکن است در طول فرآیند ارزیابی مشخص و درخواست شود، حال آن که از سوی دیگر اطلاعات پیرامون سایر موضوعات ممکن است در برخی موارد و شرایط مرتبط نباشد.
- ۸- ارزیابی خطر برای نیل به هدف خود در صورت اقتضاء شامل مراحل زیر می‌باشد:
- الف - شناسایی ویژگی‌های نوین فنوتیپ و ژنوتیپ در ارتباط با

موجود زنده تغییر شکل یافته که ممکن است دارای تأثیرات زیانباری بر تنوع زیستی در محیط زیست دریافت کننده بالقوه مساعد داشته باشد با توجه به خطرات تهدید کننده بهداشت انسانی.

ب - ارزیابی احتمالی این آثار زیان بار محقق شده با توجه به سطح و نوع ارائه شدن به محیط زیست دریافت کننده بالقوه مساعد موجود زنده تغییر شکل یافته.

پ - ارزیابی پیامدهای مزبور در صورتی که تأثیرات زیان بار محقق شود.

ت - برآورد کلی خطر به وجود آمده به وسیله موجود زنده تغییر شکل یافته بر اساس ارزیابی احتمالی و نتایج اثرات زیانباری که محقق شده است.

ث - توصیه در مورد این که آیا خطرات قابل قبول یا قابل مدیریت است یا خیر از جمله در صورت ضرورت شناسایی راهبردهایی برای مدیریت این خطرات، و

ج - در صورتی که عدم یقین نسبت به سطح خطر وجود داشته باشد، از طریق درخواست اطلاعات بیشتر در خصوص موارد خاص مورد نظر یا اجرای راهبردهای مناسب مدیریت خطر و یا نظارت بر موجود زنده تغییر شکل یافته در محیط زیست دریافت کننده می توان به موضوع پرداخت.

نکات قابل توجه:

۹- ارزیابی خطر، بسته به مورد، جزئیات علمی و فنی مربوط درخصوص خصوصیات مطالب زیر را مورد توجه قرار می دهد:

الف - موجود گیرنده یا موجودات والد. خصوصیات زیستی موجود گیرنده یا موجودات والد شامل اطلاعات راجع به طبقه بندی،

نام عمومی، اصل، مراکز اصلی و مراکز تنوع ژنتیکی - در صورتی که مشخص بودن - و توصیف محله‌ای اصلی که موجودات می‌توانند مقاومت کنند و تکثیر شوند.

ب - موجود یا موجودات دهنده. وضعیت طبقه‌بندی، نام عمومی، منبع و خصوصیات زیستی مرتبط با موجودات دهنده.

پ - حامل. خصوصیات حامل، شامل هویت آن، در صورت وجود، منبع یا منشأ و گستره میزبان آن.

ت - مورد یا موارد اضافه شده و یا خصوصیات تغییر شکل یافته. خصوصیات ژنتیکی اسید نوکلئیک اضافه‌شده و فعالیتی که مشخص می‌کند و یا خصوصیات تغییر شکل یافته عرضه‌شده.

ث - موجود زنده تغییر شکل یافته. هویت موجود زنده تغییر شکل یافته و اختلافات بین خصوصیات زیستی موجود زنده تغییر شکل یافته و موجود گیرنده یا موجودات والد مزبور.

ج - کشف و شناسایی موجود زنده تغییر شکل یافته. روش‌های کشف و شناسایی پیشنهادشده و ویژگی‌های، حساسیت و قابلیت اطمینان آن‌ها.

چ - اطلاعات مرتبط با کاربرد موردنظر. اطلاعات مربوط به کاربرد موردنظر موجود زنده تغییر شکل یافته شامل کاربرد جدید یا تغییر یافته در مقایسه با موجود گیرنده یا موجودات والد، و

ح - محیط زیست دریافت‌کننده. اطلاعات در مورد محل، خصوصیات جغرافیائی، آب و هوائی و بوم‌شناسی، شامل اطلاعات مربوط در مورد تنوع زیستی و مراکز اصلی در محیط زیست دریافت‌کننده بالقوه مساعد.

شکل ۱-۱- سطوح مختلف حیات.....	۱۴
شکل ۲-۱- ساختار DNA در هسته سلول.....	۱۵
شکل ۳-۱- برآوردی از تعداد گونه‌های روی کره زمین (Secretariat & CBD, ۲۰۱۶)	۱۹
شکل ۴-۱- بوم نظام‌های (اکوسیستم‌های) نشان داده‌شده در شکل طیف متنوعی از خدمات را به انسان‌ها ارائه می‌دهند. توانایی این اکوسیستم‌ها در ارائه چنین خدماتی به اثرات متقابل زیستی، شیمیایی و فیزیکی پیچیده‌ای وابسته است که تحت تأثیر فعالیت‌های بشر قرار دارند (Reid et al., ۲۰۰۵).....	۲۳
شکل ۵-۱- عواملی که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم باعث از بین رفتن تنوع زیستی می‌شوند.....	۲۵
شکل ۱-۲- افزایش تعداد گونه‌های در معرض تهدید نابودی بر اساس لیست IUCN.....	۳۸
شکل ۲-۲- زمان وقوع ۵ انقراض بزرگ در طول تاریخ.....	۳۹
شکل ۳-۲- نقشه نواحی رویشی ایران	۴۲
شکل ۱-۳- نقاط داغ تنوع زیستی در جهان	۵۰
شکل ۲-۳- نقاط داغ تنوع زیستی در ایران	۵۰
شکل ۱-۴- وضعیت مرزهای سیاره‌ای در سال ۲۰۲۳.....	۵۹
شکل ۲-۴- روند تغییرات مرزهای سیاره‌ای در طی ۱۴ سال	۶۰
شکل ۳-۴- روند شکل‌گیری کنوانسیون تنوع زیستی Secretariat & CBD, ۲۰۱۶.....	۷۶
شکل ۴-۴- مراجع ده گانه ذیل کنوانسیون تنوع زیستی	۸۵
شکل ۵-۴- خلاصه اهداف مرتبط با راهبرد مرتبط با کاهش تهدیدات برای تنوع زیستی ...	۹۰
شکل ۶-۴- خلاصه اهداف مرتبط با برآوردن نیازهای مردم از طریق بهره‌برداری پایدار و اشتراک منافع	۹۲
شکل ۷-۴- خلاصه اهداف مرتبط با ابزارها و راه‌حل‌ها برای اجرا و جریان‌سازی	۹۸
شکل ۱-۵- خلاصه‌ای از دستاوردهای NBSAP۱	۱۰۳
شکل ۲-۵- روند زمانی فعالیت‌های کنوانسیون تنوع زیستی تا سال ۲۰۳۰.....	۱۱۹
شکل ۱-۶- درصد فراوانی تنوع گونه‌ای ایران	۱۳۲
شکل ۱-۷- مدل مفهومی گام‌های شاخص‌سازی و ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی	۱۸۰
شکل ۱-۸- کشورهایی که تاکنون به عضویت پروتکل ناگویا درآمده‌اند	۲۲۶
شکل ۱-۹- مراحل توسعه روش‌های مختلف توالی‌یابی ژنتیکی (Lin et al., ۲۰۲۱) ..	۲۳۴
شکل ۲-۹- مروری کلی بر برخی روش‌های نوین توالی‌یابی ژنوم Satam et al., ۲۰۲۳.....	۲۳۸
شکل ۳-۹- مقایسه نسل‌های مختلف توالی‌یابی ژنوم (Satam et al., ۲۰۲۳).....	۲۴۰
شکل ۴-۹- برخی از کاربردهای اطلاعات توالی دیجیتال	۲۵۱

جدول ۱-۲- وضعیت تنوع گونه‌ای ایران را در مقایسه با جهان (مکاتبه با محسن مفیدی، مرجع ملی رده‌بندی جهانی کنوانسیون تنوع زیستی کشور، ۱۴۰۳).....	۳۵
جدول ۲-۲- برآوردی از تعداد گونه‌های در معرض تهدید در دهه‌های آتی.....	۳۸
جدول ۳-۲- سطح بوم نظام‌های اصلی کشور (سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور)	۴۵
جدول ۱-۳- وضعیت مناطق حفاظت‌شده کشور (۱۴۰۳).....	۵۲
جدول ۱-۴- نه فرایند اساسی سیستم کره زمین (تعریف‌شده در سال ۲۰۲۳).....	۶۱
جدول ۲-۴- راهبردها و اهداف برنامه تنوع زیستی آیچی، سال‌های ۲۰۱۰ الی ۲۰۲۰)	۸۳
جدول ۱-۵- چارچوب اجرای برنامه اقدام ملی تنوع زیستی ایران (NBSAP) ..	۱۰۱
جدول ۱-۶- مساحت چهار نوع منطقه تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست	۱۲۹
جدول ۲-۶- فراوانی تنوع گونه‌ای ایران	۱۳۱
جدول ۱-۷- شاخص‌های اصلی، مولفه‌ای و مکمل برای ارزیابی و پایش وضعیت تنوع زیستی در چارچوب جهانی تنوع زیستی کونمینگ-مونترال	۱۸۴
جدول ۱-۹- مقایسه کارایی نسل‌های مختلف توالی‌یابی ژنوم	۲۴۰
جدول ۲-۹- داده‌های پرکاربرد در زمینه کشاورزی و غذایی هم‌تراز معنایی با اطلاعات توالی‌های دیجیتال	۲۴۴
جدول ۳-۹- داده‌های هم‌تراز با اطلاعات توالی‌های دیجیتال پرکاربرد در زمینه مطالعه میکروارگانیسم‌ها	۲۴۵
جدول ۴-۹- داده‌های هم‌تراز با اطلاعات توالی‌های دیجیتال پرکاربرد در زمینه مطالعه بی‌مهرگان	۲۴۵
جدول ۵-۹- تعاریف مختلف از اطلاعات توالی‌های دیجیتال و تعداد مقالات منتشر شده مرتبط	۲۴۶

منابع و مآخذ

- ابراهیمی خوسفی، م.، ابوطالبی، م.، رازیپور، م.، کاشف مبارکه، م.، کشتکار، م.، و محمدی، ح. (۱۳۹۹). طالعات سند ملی آمایش سرزمین بخش بهداشت و درمان. انتشارات مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری. ۳۵۵ صفحه.
- جعفرآقایی، م.، پوریغمبر، م. ج.، محمودی، ح.، و مردانی‌مهرآباد، ح. (۱۴۰۱). مروری اجمالی بر منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی ایران. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۷۸ صفحه.
- جعفرآقایی، م. و آقا جمالی، ز. (۱۴۰۳). ارکان دسترسی و اشتراک منافع، اصولی برای تسهیل مقررات داخلی کشورها برای دسترسی و اشتراک منافع در زیرمجموعه‌های مختلف منابع ژنتیکی غذا و کشاورزی. مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی.
- جعفرآقایی، م.، آقایی‌سربزره، م.، میرجمال‌الدین پوریغمبر، ش.، محمودی، ش.، خیامی، س.، پوراسماعیل فوشازده، م.، و ماوندی، پ. (۱۴۰۴). مجموعه قوانین حفاظت، دسترسی و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۱۴ صفحه.
- حسین نژاد، ز. و زند، ا. (۱۴۰۳). وضعیت تحقق اهداف توسعه پایدار در سال ۲۰۲۳. مجله طبیعت ایران، ۹، ۵ (۹-۱۷).
- خسروشاهی، م. (۱۳۹۵). قلمرو بیابان‌های ایران از دریچه تحقیقات. مجله طبیعت ایران، ۱۰، ۱ (۳۰-۳۶).
- خسروی، م.، چمنی، ع.، و میرزایی، ر. (۱۴۰۱). ارزیابی اثر تغییر اقلیم بر کارآمدی شبکه حفاظت ایران با تأکید بر خانواده گاوسان و گوزن‌ها. محیط‌زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، ۷۴، ۲ (۲۰۸-۲۲۳).
- زند، ا. (۱۴۰۳). بررسی و ارائه راهکارهای ترمیم، احیاء و بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی (گیاهی، جانوری و ریزموجودات) در ایران. اندیشکده آب، محیط‌زیست،

۴۰۸ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

امنیت غذایی و منابع طبیعی مرکز الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت. ۲۷ صفحه.

زند، ا.، صوفی زاده، س.، میقانی، ف.، و صادقیان مطهر، س. ی. (۱۳۹۹). تنوع زیستی، مفاهیم، ساختار و کنوانسیون. انتشارات مرجع ملی کنوانسیون تنوع زیستی. ۱۵۵ صفحه.

زند، ا.، صوفی زاده، س.، و سیدرثوفی، ر. (۱۴۰۰). تنوع زیستی ایران در یک نگاه. نشر آموزش کشاورزی. ۴۲ صفحه.

زند، ا. و صوفی زاده، س. (۱۴۰۳). مروری بر چهارچوب جهانی تنوع زیستی پسا ۲۰۲۰ و اهداف ۲۳ گانه آن. مجله طبیعت ایران، ۱، ۱ (۹-۱۹).

عالی پناه، ه.، مفیدی نیستانک، م.، و عطیه، ن. (۱۳۹۹). گزارش ارزیابی جهانی خدمات تنوع زیستی و زیستبوم. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۰۲ صفحه.

کمری، ا. و حشمتی، آ. (۱۳۹۲). تنوع زیستی و نقش آن در توسعه پایدار کشاورزی. دومین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم. شرکت هم اندیشان محیط زیست فردا، همدان.

کلانتری، ک.، بالی، ع.، و عبداللهی، ش. (۱۴۰۱). مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست (مفاهیم، مبانی مدیریت و مقایسه تطبیقی مناطق حفاظتی کشور با جهان. نشر آموزش کشاورزی. ۷۷ صفحه.

مجنونیان، ه. (۱۳۹۳). مناطق حفاظت شده: مبانی و تدابیر حفاظت از پارکها و مناطق در ایران و جهان. انتشارات دی نگار. ۴۱۵ صفحه.

مرجع ملی تشکیلات رده بندی جهانی. (۱۴۰۳). آخرین وضعیت تنوع گونه ای ایران و جهان. مرجع ملی کنوانسیون تنوع زیستی. قابل دسترس در:

<https://www.irancbd.areeo.ac.ir>

مفیدی نیستانک، م. (۱۳۹۹) چشم انداز جهانی تنوع زیستی ۵، خلاصه ای برای سیاستگذاران. نشر آموزش کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

https://irancbd.areeo.ac.ir/_irancbd/Documents/000704_Global_Biodiversity_Outlook_5_20210928_115615.pdf

Agreement, P. (2015). United Nations Framework Convention on Climate Change. United Nations Treaty Series, December, 12. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/parisagreement_publication.pdf.

Aikpokpodion, P. O. (2012). Defining genetic diversity in the chocolate tree, *Theobroma cacao* L. grown in West and Central Africa. Chapters.

Akatsu, M. (2015). The problem of air pollution during the Industrial Revolution: A reconsideration of the enactment of the Smoke Nuisance Abatement Act of 1821. *Economic History of Energy and Environment*, 85–109. https://doi.org/10.1007/978-4-431-55507-0_4.

Akpoviri, F. I., Baharum, S. N., & Zainol, Z. A. (2023). Digital sequence information and the access and benefit-sharing obligation of the Convention on Biological Diversity. *NanoEthics*, 17(1), 1. <https://doi.org/10.1007/s11569-023-00438-1>.

Allentoft, M. E., & O'Brien, J. (2010). Global amphibian declines, loss of genetic diversity and fitness: a review. *Diversity*, 2(1), 47–71.

Alemayehu Tegegn, D. (2024). The role of science and technology in reconstructing human social history: effect of technology change on society. *Cogent Social Sciences*, 10(1), 2356916.

Allen, R. C. (2017). The industrial revolution: A very short introduction (Vol. 509). Oxford University Press. <https://global.oup.com/academic/product/the-industrial-revolution-9780198706786>.

Amador, L., Arroyo-Torres, I., & Barrow, L. N. (2024). Machine learning and phylogenetic models identify predictors of genetic variation in Neotropical amphibians. *Journal of Biogeography*, 51(5), 909–923.

Anderson, R. P. (2023). Integrating habitat-masked range maps with quantifications of prevalence to estimate area of occupancy in IUCN assessments. *Conservation Biology*, 37(1), e14019.

André, J. C., Mégie, G., & Schmidt-Lainé, C. (2003). Échelles et changements

- d'échelles, problématiques et outils. Etudes sur l'environnement: du territoire au continent. RSt, Académies des sciences, Tech&Doc, Paris, 167-199.
- Andrews, R. N. (2010). The EPA at 40: An historical perspective. *Duke Environmental Law & Policy Forum*, 21(1), 223–258. <https://scholarship.law.duke.edu/delpf/vol21/iss1/>.
- Arian, M., & Khodabakhshnezhad, A. (2015). Sedimentary Environments Can Be Changed by Geotechnology (Case Study: A Morphotectonic Idea for Design of Extensive Artificial Bay on the Iranian Plateau). *International Journal of Geosciences*, 6(5), 487-496.
- Arpin, I., Barbier, M., Ollivier, G., & Granjou, C. (2016). Institutional entrepreneurship and techniques of inclusiveness in the creation of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. *Ecology and Society*, 21(4).
- Aurelia, S., Sagaya/Hiremath Aurelia (Somashekhar S.), & Subramanian, K. (2022). Sustainable Advanced Computing.
- Bacon, E., Gannon, P., Stephen, S., Seyoum-Edjigu, E., Schmidt, M., Lang, B., ... & Gidda, S. B. (2019). Aichi Biodiversity Target 11 in the like-minded megadiverse countries. *Journal for Nature Conservation*, 51, 125723.
- Bang, K. S. (2023). The environment and children's health. *Child Health Nursing Research*, 29(1), 1.
- Bar-On, Y. M., Phillips, R., & Milo, R. (2018). The biomass distribution on Earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(25), 6506–6511. <https://doi.org/10.1073/pnas.1711842115>.
- Baste, I. A. (2021). Making peace with nature: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies. United Nations Environment Programme. <https://doi.org/10.18356/9789280738377>.
- Buck, M., & Hamilton, C. (2011). The Nagoya Protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization to the Convention on Biological Diversity. *Review of European Community & International Environmental Law*, 20(1), 47–61. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9388.2011.00703.x>.
- Calisto, M. D. L., Umbelino, J., Gonçalves, A., & Viegas, C. (2021). Environmental sustainability strategies for smaller companies in the hotel industry: doing

- the right thing or doing things right?. *Sustainability*, 13(18), 10380.
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59–67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>.
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., & Dirzo, R. (2017). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(30), E6089–E6096. <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>.
- Chasek, P. S. (2018). *Global environmental politics* (7th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429495236>.
- Cheng, R., Luo, A., Orr, M., Ge, D., Hou, Z. E., Qu, Y., ... & Zhu, C. (2025). Cryptic diversity begets challenges and opportunities in biodiversity research. *Integrative Zoology*, 20(1), 33-49.
- Characteristics, L., Diverse, T., Are, S., Northwest, P., & Elphick, C. (2017). EEB 2208 : T OPIC 9 O VER - EXPLOITATION Reading for this topic. 10, 1–4. <http://dx.doi.org/10.1111/cobi.14362>.
- Convention on Biological Diversity (CBD). (2022). Kunming-Montreal global biodiversity framework (Decision 15/4). Fifteenth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>.
- Convention on Biological Diversity (CBD). (2024). Parties to the Nagoya Protocol. <https://www.cbd.int/abs/nagoya-protocol/signatories>.
- Cuker, B. E. (2020). Scientific Concepts for Understanding the Health of the Chesapeake Bay and Its People. *Diet for a Sustainable Ecosystem: The Science for Recovering the Health of the Chesapeake Bay and its People*, 31-52.
- De Vos, J. M., Joppa, L. N., Gittleman, J. L., Stephens, P. R., & Pimm, S. L. (2015). Estimating the normal background rate of species extinction. *Conservation Biology*, 29(2), 452–462. <https://doi.org/10.1111/cobi.12380>.
- Di Marco, M., Venter, O., Possingham, H. P., & Watson, J. E. M. (2018). Changes in human footprint drive changes in species extinction risk. *Nature Communi-*

- cations, 9, Article 4621. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-07049-5>.
- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., & Shirayama, Y. (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359(6373), 270–272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>.
- Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J. B., & Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345(6195), 401–406. <https://doi.org/10.1126/science.1251817>.
- Eskandari, S., Reza Jaafari, M., Oliva, P., Ghorbanzadeh, O., & Blaschke, T. (2020). Mapping land cover and tree canopy cover in Zagros forests of Iran: Application of Sentinel-2, Google Earth, and field data. *Remote Sensing*, 12(12), 1912.
- Essl, F., Latombe, G., Lenzner, B., Pagad, S., Seebens, H., Smith, K., ... & Genovesi, P. (2020). The Convention on Biological Diversity (CBD)'s Post-2020 target on invasive alien species—What should it include and how should it be monitored? *NeoBiota*, 62, 99–121. <https://doi.org/10.3897/neo-biota.62.53972>.
- Finisdore, J., Rhodes, C., Haines-young, R., Maynard, S., Dvarskas, A., Houdet, J., Quétier, F., Lamothe, K. A., Ding, H., Soulard, F., Houtven, G. Van, & Rowcroft, P. (2020). The 18 benefits of using ecosystem services classification systems. 45(July). <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101160>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). Regional workshop on neglected and underutilized species for zero hunger: Status, progress and way forward. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8fe1b571-7f1a-4a18-983d-7e55b3d7761a/content>.
- Fuller, D. Q., Kingwell-Banham, E., Lucas, L., Murphy, C., & Stevens, C. J. (2015). Comparing pathways to agriculture. *Archaeology International*, 18, 61-61.
- Gaffney, J., Tibebu, R., Bart, R., Beyene, G., Girma, D., Kane, N. A., Mace, E. S., Mockler, T., Nickson, T. E., Taylor, N., & Zastrow-Hayes, G. (2020). Open access to genetic sequence data maximizes value to scientists, farmers, and society. *Global Food Security*, 26, 100411. <https://doi.org/10.1016/j.fs.2020.100411>.
- Garcia-Holguera, M., Clark, O. G., Sprecher, A., & Gaskin, S. (2016). Ecosystem biomimetics for resource use optimization in buildings. *Building Research &*

- Information, 44(3), 263-278.
- Gayathri, Manguluri & Raj, Antony Joseph. (2023). Assessment of biodiversity in homegarden agroforestry system in SHUATS campus, Prayagraj, India. *International Journal of Advanced Biochemistry Research*. SP-7. 265-271. 10.33545/26174693.2023.v7.i2Sd.222.
- Goldfinger, C. (2007). The story of the basmati rice patent battle. *Science|Business*. <https://sciencebusiness.net/news/72228/The-story-of-the-basmati-rice-patent-battle>.
- Graham, O. L. (2000). *Environmental politics and policy, 1960s–1990s* (Vol. 9). Penn State Press.
- Granjou, C., & Arpin, I. (2017). History and assessment of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. In *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.553>.
- Guamba, J. M. E. (2017). Participatory Management of Conservation Areas. *US-China L. Rev.*, 14, 832.
- Guo, W. Y., Serra-Diaz, J. M., Schrod, F., Eiserhardt, W. L., Maitner, B. S., Merow, C., ... & Svenning, J. C. (2022). High exposure of global tree diversity to human pressure. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(25), e2026733119.
- Halloy, S. R. P., Ortega, R., Yager, K., & Seimon, A. (2005). Traditional Andean cultivation systems and implications for sustainable land use. *Acta Horticulturae*, 670(1), 31–55. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.670.4>.
- Handl, G. (2012). Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on Environment and Development, 1992. In *United Nations Audiovisual Library of International Law*. United Nations. <https://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html>.
- Hashiyada, M. (2012). DNA biometrics. In *Proceedings* <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:16980156>.
- Hausmann, R., Tyson, L. D., & Zahidi, S. (2022). *Global Gender Gap Report 2022 Insight Report*. World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2022.pdf.

- Hoban, S., Bruford, M., Jackson, J. D. U., Lopes-Fernandes, M., Heuertz, M., Hohenlohe, P. A., ... Laikre, L. (2020). Genetic diversity targets and indicators in the CBD post-2020 Global Biodiversity Framework must be improved. *Biological Conservation*, 248, 108654. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108654>.
- Hoc, A. (2018). Technical Expert Group on Digital Sequence Information on Genetic Resources. Report of the Ad Hoc Technical Expert Group on Digital Sequence Information on Genetic Resources.
- Hu, T., Chitnis, N., Monos, D., & Dinh, A. (2021). Next-generation sequencing technologies: An overview. *Human Immunology*, 82(11), 801–811. <https://doi.org/10.1016/j.humimm.2021.07.001>.
- Indiran, L., Abdullah, M., Raj, J., & Hassan, M. S. (2025, April). The Challenges of Sustainability Practices among SMEs: Interview with CEOs in Malaysia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1488, No. 1, p. 012038). IOP Publishing.
- Islamic Republic of Iran. (2016). Revised national biodiversity strategies and action plan (NBSAP2) 2016–2030. Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/doc/world/ir/ir-nbsap-v2-en.pdf>.
- IUCN. (2018). The IUCN red list of threatened species (Version 2018-1). <http://www.iucnredlist.org>.
- IUCN. (2021). Red List of Threatened Species. <https://www.iucn.nl/en/our-work/red-list-of-threatened-species/>.
- IUCN. 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-2. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on 15 June 2024.
- Jarosławska-Sobór, S. (2021). Decarbonisation—Origins and Evolution of the Process on the European Level. *Journal of Sustainable Mining*, 20(4), 250-259.
- Joshi, K. K. (2018). Marine biodiversity in India.
- Johnson, C. N., Balmford, A., Brook, B. W., Buettel, J. C., Galetti, M., Guangchun, L., & Wilmschurst, J. M. (2017). Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. *Science*, 356(6335), 270–275. <https://doi.org/10.1126/science.aam9317>.
- Jolánkai, M., Dekemati, I., & Kassai, M. K. (2018). Milestones in the development of agronomic management practices in crop production.

- Karbstein, K., Römermann, C., Hellwig, F., & Prinz, K. (2023). Population size affected by environmental variability impacts genetics, traits, and plant performance in *Trifolium montanum* L. *Ecology and Evolution*, 13(8), e10376.
- Karger, E., du Plessis, P., & Meyer, H. (2019). Digital sequence information on genetic resources (DSI): An introductory guide for African policymakers and stakeholders. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). <https://www.giz.de/en/downloads/giz2021-en-dsi-guide-african-policymakers.pdf>.
- KHORAM, M. R., & NORISHARIKABAD, V. (2010). Biodiversities and limiting factors of Lashgardar Protected Area (LPA), Hamadan Province, Iran. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 11(4).
- Khorozyan, I., Soofi, M., Soufi, M., Hamidi, A. K., Ghoddousi, A., & Waltert, M. (2017). Effects of shepherds and dogs on livestock depredation by leopards (*Panthera pardus*) in north-eastern Iran. *PeerJ*, 5, e3049.
- Kumar, K. R., Cowley, M. J., & Davis, R. L. (2024). Next-generation sequencing and emerging technologies. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1786359>.
- Laird, S., & Wynberg, R. (2018). A fact-finding and scoping study on digital sequence information on genetic resources in the context of the Convention on Biological Diversity and the Nagoya Protocol. Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Lausch, A., Selsam, P., Pause, M., & Bumberger, J. (2024). Monitoring vegetation and geodiversity with remote sensing and traits. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 382(2269), 20230058.
- Lin, B., Hui, J., & Mao, H. (2021). Nanopore technology and its applications in gene sequencing. *Biosensors*, 11(7), 214. <https://doi.org/10.3390/bios11070214>.
- Liu, T.J., Wang, H., & Jia, N.Y. (2017). The Evolution of Green Development Concept. *DESTech Transactions on Engineering and Technology Research*.
- Lopez Noriega, I., Rouard, M., Wricha, T., Mayes, S., Sansaloni, C. P., Odeny, D., Ng, E. H., Ndjiondjop, M. N., Muchugi, A., Manish, P., & Kuldeep, S. (2023). Technical assistance to strengthen national agricultural research organizations' capacity to use digital sequence information. CGIAR. <https://hdl>.

- handle.net/10568/131211.
- Macdonald, D. W. (2023). Biodiversity conservation: a very short introduction (Vol. 738). Oxford University Press.
- Mccallum, M. L. (2015). Vertebrate biodiversity losses point to a sixth mass extinction. *Biodiversity and Conservation*. <https://doi.org/10.1007/s10531-015-0940-6>.
- McFarland, B. J. (2017). The context of tropical rainforest deforestation and degradation. In *Conservation of Tropical Rainforests: A Review of Financial and Strategic Solutions* (pp. 7-58). Cham: Springer International Publishing.
- Mace, G. M. (2014). Whose conservation? Changes in the perception and goals of nature conservation require a solid scientific basis. *Science*, 345(6204), 1558–1560. <https://doi.org/10.1126/science.1254704>.
- Mader, A. D., Johnson, B. A., Ohashi, Y., & Fenstermaker, I. (2021). Country representatives' perceptions of the biodiversity science-policy interface. *Conservation*, 1(2), 73-80.
- Marien, M. (2012). Book Review—Resilient People, Resilient Planet: A Future Worth Choosing. *Cadmus*, 109.
- Martin-Merino, M. (2021). The Neolithic revolution: agriculture, sedentary lifestyle and its consequences.
- Marshall, C. R. (2023). Forty years later: The status of the “Big Five” mass extinctions. *Cambridge Prisms: Extinction*, 1, e5.
- Maxwell, S. L., Fuller, R. A., Brooks, T. M., & Watson, J. E. M. (2016). Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature*, 536(7615), 143–145. <https://doi.org/10.1038/536143a>.
- McNeill, J. R. (2001). *Something new under the sun: An environmental history of the twentieth-century world*. W.W. Norton. <https://doi.org/10.1086/498790>.
- McNeill, J. R. (2003). Observations on the nature and culture of environmental history. *History and Theory*, 42(4), 5–43. <https://doi.org/10.1046/j.1468-2303.2003.00255.x>.
- Meurer, J. C., Haqq-Misra, J., & de Souza Mendonça Jr, M. (2024). Astroecology: bridging the gap between ecology and astrobiology. *International Journal of*

- Astrobiology, 23, e3.
- Mhatre, M.A. (2024). Understanding Key Stressors for Marine and Coastal Biodiversity Loss: An Overview. *UTTAR PRADESH JOURNAL OF ZOOLOGY*.
- Minter, M., Nielsen, E. S., Blyth, C., Bertola, L. D., Kantar, M. B., Morales, H. E., ... Leigh, D. M. (2022). What is genetic diversity and why does it matter? *Frontiers for Young Minds*, 9, 656168. <https://doi.org/10.3389/frym.2021.656168>.
- Miller, M. A., & Zachary, J. F. (2017). Mechanisms and morphology of cellular injury, adaptation, and death. *Pathologic basis of veterinary disease*, 2.
- Monsiváis Alonso, M. D. P. (2006). Simulations in statistical physics and biology: some applications (Master's thesis).
- Mosley, S. (2014). Environmental history of air pollution and protection. In M. Agnoletti & S. Neri Serneri (Eds.), *The basic environmental history* (pp. 143–169). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09180-8_9.
- Naqinezhad, A. (2012). Vegetation database of Iran. *Vegetation Databases for the 21st Century. Biodiversity & Ecology*, 4, 305-305.
- National Cancer Institute, 2021. Cytosine. Available online. <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/cytosine>
- Nations, U. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 1, 41. Link: Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
- Noori, S., Zahiri, R., Yusefi, G. H., Rajabizadeh, M., Hawlitschek, O., Rakhshani, E., ... & Rajaci, H. (2024). Patterns of Zoological Diversity in Iran—A Review. *Diversity*, 16(10), 621.
- Norouzi, N. (2021). *ENVIRONMENTAL PROBLEMS* Vol. 6, No. 4, 2021. *ENVIRONMENT*, 6(4).
- Noori, S., Rödder, D., Yusefi, G. H., Hawlitschek, O., Wanke, D., Husemann, M., & Rajaci, H. (2025). Biogeographic Patterns of Iranian Lepidoptera: A Framework for Conservation. *Diversity and Distributions*, 31(3), e70010.
- Noroozi, J., Talebi, A., Doostmohammadi, M., Manafzadeh, S., Asgarpour, Z., & Schneeweiss, G. M. (2019). Endemic diversity and distribution of the Iranian

- vascular flora across phytogeographical regions, biodiversity hotspots and areas of endemism. *Scientific reports*, 9(1), 12991.
- Nowotny, J., Ahmed, S., Xu, L., Oluwadare, O., Chen, H., Hensley, N., ... & Cheng, J. (2015). Iterative reconstruction of three-dimensional models of human chromosomes from chromosomal contact data. *BMC bioinformatics*, 16(1), 338.
- Oldham, P., Chiarolla, C., & Thambisetty, S. (2023). Digital Sequence Information in the UN High Seas Treaty: Insights from the Global Biodiversity Framework-related Decisions (LSE Law-Policy Briefing Paper No. 53).
- Pareek, C. S., Smoczynski, R., & Tretyn, A. (2011). Sequencing technologies and genome sequencing. *Journal of Applied Genetics*, 52, 413–435. <https://doi.org/10.1007/s13353-011-0057-x>.
- Pereira, R., Oliveira, J., & Sousa, M. (2020). Bioinformatics and computational tools for next-generation sequencing analysis in clinical genetics. *Journal of Clinical Medicine*, 9(1), 132. <https://doi.org/10.3390/jcm9010132>.
- Pironon, S., Borrell, J. S., Ondo, I., Douglas, R., Phillips, C., Khoury, C. K., ... & Antonelli, A. (2020). Toward unifying global hotspots of wild and domesticated biodiversity. *Plants*, 9(9), 1128.
- Pokhrel, S. (2024). No TitleEAENH. *Αγαν*, 15(1), 37-48. <https://examplejournal.gr/agapi/vol15/iss1/pokhrel>.
- Pollan, M. (2007). *The omnivore's dilemma: A natural history of four meals*. Penguin Books.
- Rahal, A., Ahmad, A. H., Prakash, A., Mandil, R., & Kumar, A. T. (2014). Environmental attributes to respiratory diseases of small ruminants. *Veterinary medicine international*, 2014(1), 853627.
- Raposo, D. S., Orozco, P., McCartney, A., Freitag, J., Rouard, M., Ebert, B., & Scholz, A. H. (2024). Digital sequence information (DSI) data governance practices to support benefit-sharing and science. *Journal of Responsible Innovation*. Advance online publication.
- Reid, J. (2009). Biopiracy: The struggle for traditional knowledge rights. *American Indian Law Review*, 34(1), 77–98. <https://www.jstor.org/stable/25684260>.
- Reid, W. V., Mooney, H. A., Cropper, A., Capistrano, D., Carpenter, S. R., Chopra,

- K., ... Zurek, M. B. (2005). Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-being – Synthesis. Island Press.
- Reitze Jr, A. W. (1999). The legislative history of US air pollution control. *Houston Law Review*, 36, 679–739.
- Renard, V. (2023). The evolution of international agrobiodiversity governance: Exploring institutional effectiveness and the integration of digital sequences information [Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences]. <https://hdl.handle.net/11250/3089044>.
- Report of the First Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, 28 February 1995, United Nations Environment Programme, UNEP/CBD/COP/1/17. (1995). <https://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-01/official/cop-01-17-en.pdf>.
- Report of the Second Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, 30 November 1995, Convention on Biological Diversity, UNEP/CBD/COP/2/19. (1995). <https://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-02/official/cop-02-19-en.pdf>.
- Report of the Third Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, 11 February 1997, Convention on Biological Diversity, UNEP/CBD/COP/3/38. (1997). <https://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-03/official/cop-03-38-en.pdf>.
- Report of the Fourth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, 15 June 1998, Convention on Biological Diversity, UNEP/CBD/COP/4/27. (1998). <https://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-04/official/cop-04-27-en.pdf>.
- Report of the Extraordinary Meeting of the Conference of the Parties for the Adoption of the Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity, 20 February 2000, Convention on Biological Diversity, UNEP/CBD/ExCOP/1/3. (2000). <https://www.cbd.int/doc/meetings/excop/excop-01/official/excop-01-03-en.pdf>.
- Report of the Sixth Meeting of the Open-ended Ad hoc Working Group on Biosafety, 15 February 1999, Convention on Biological Diversity, UNEP/CBD/ExCOP/1/2. (1999). <https://www.cbd.int/doc/meetings/excop/excop-01/official/excop-01-02-en.pdf>
- Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., ... & Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries.

- Science Advances, 9(37), eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>.
- Rondeau, D., Perry, B., & Grimard, F. (2020). The consequences of COVID-19 and other disasters for wildlife and biodiversity. *Environmental and Resource Economics*, 76(4), 945-961.
- Rosana, D. (2019, June). Megabiodiversity Utilization through Integrated Learning Model of Natural Sciences with Development of Innertdepend Strategies in Indonesian Border Areas. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1233, No. 1, p. 012099). IOP Publishing.
- Rochette, J., Landry, G. & Treyer, S. (2023) A new era for global biodiversity? ID-DRI, Available online at: <https://www.iddri.org/en/publications-and-events/blog-post/new-era-global-biodiversity>.
- Ruppel, O.C. (2011). *Human Rights and the Environment*.
- Russo, I. R. M., de Jager, D., van Wyk, A. M., Klopper, A. W., Uiseb, K., Birss, C., & Bloomer, P. (2023). The contribution of digital sequence information to conservation biology: A Southern African perspective. *Advanced Genetics*, 4(2), 2200032. <https://doi.org/10.1002/ggn2.202200032>.
- Salgotra, R. K., & Chauhan, B. S. (2023). Genetic diversity, conservation, and utilization of plant genetic resources. *Genes*, 14(1), 174.
- Sagheb Talebi, K., Sajedi, T., & Pourhashemi, M. (2014). *Forests of Iran: A Treasure from the Past, a Hope for the Future* (Vol. 15325). Springer Netherlands.
- Sakalasooriya, N. (2021). Conceptual analysis of sustainability and sustainable development. *Open Journal of Social Sciences*, 9(03), 396.
- Satam, H., Joshi, K., Mangrolia, U., Waghoo, S., Zaidi, G., Rawool, S., Thakare, R. P., Banday, S., Mishra, A. K., Das, G., & Malonia, S. K. (2023). Next-generation sequencing technology: Current trends and advancements. *Biology*, 12(7), 997. <https://doi.org/10.3390/biology12070997>.
- Scheffers, B. R., De Meester, L., Bridge, T. C. L., Hoffmann, A. A., Pandolfi, J. M., Corlett, R. T., ... Watson, J. E. M. (2016). The broad footprint of climate change from genes to biomes to people. *Science*, 354(6313), aaf7671. <https://doi.org/10.1126/science.aaf7671>.
- Schneider, J., Ruda, A., Kalasová, Ž., & Paletto, A. (2020). The forest stakehold-

- ers' perception towards the NATURA 2000 network in the Czech Republic. *Forests*, 11(5), 491.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2016). Global Youth Biodiversity Network: CBD in a Nutshell. https://www.cbd.int/youth/doc/cbd_in_a_nutshell.pdf.
- Sett, S., Kress, W. J., Halewood, M., Nicholson, D., Nuñez-Vega, G., Faggionato, D., Rouard, M., & Scholz, A. H. (2024). Harmonize rules for digital sequence information benefit-sharing across UN frameworks. *Nature Communications*, 15(1), 8745. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-53266-8>.
- Sharrock, S. (2020). *Plant Conservation Report 2020: A review of progress towards the Global Strategy for Plant Conservation 2011-2020*. BGCI. <https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2020/12/Plant-Conservation-Report-2020.pdf>.
- Shen, C. H. (2019). *Diagnostic molecular biology*. Academic Press.
- Shiva, V., & Eaton, H. (1998). *Biopiracy: The plunder of nature & knowledge*. South End Press. <https://books.google.com/books?id=rL3WOPxA8TAC.il>.
- V. (2016). *Harvesting the biosphere: What we have taken from nature*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9033.001.0001>.
- Smith, D., Ryan, M. J., & Buddie, A. G. (2023). The role of digital sequence information in the conservation and sustainable use of genetic resources for food and agriculture: Opportunities and challenges. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1123456. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1123456>.
- Sott, M. K., Nascimento, L. D. S., Foguesatto, C. R., Furstenau, L. B., Faccin, K., Zawislak, P. A., ... & Bragazzi, N. L. (2021). A bibliometric network analysis of recent publications on digital agriculture to depict strategic themes and evolution structure. *Sensors*, 21(23), 7889.
- Swiderska, K. (2006). *Banishing the biopirates: A new approach to protecting traditional knowledge* (Gatekeeper Series No. 129). International Institute for Environment and Development. <https://www.researchgate.net/publication/45182799>.
- Tawk, S. T., Chedid, M., Chalak, A., Karam, S., & Hamadeh, S. K. (2019). Challenges and sustainability of wheat production in a Levantine breadbasket: The

- case of the West Bekaa, Lebanon. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 8(4), 193-209.
- Thompson, C., & MacGregor, S. (2017). The death of nature: Foundations of ecological feminist thought. In S. MacGregor (Ed.), *Routledge handbook of gender and environment* (pp. 43–53). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315684563>.
- Torres, N. V., & Santos, G. (2015). The (mathematical) modeling process in biosciences. *Frontiers in genetics*, 6, 354.
- Tuomisto, H. (2017). Defining, measuring, and partitioning species diversity. In *Encyclopedia of biodiversity* (pp. 434–446). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.02377-3>.
- UNEP-WCMC. (2020). *UNEP-WCMC publishes Annual Review 2019–2020*. <https://www.unep-wcmc.org/en/news/unep-wcmc-publishes-annual-review-2019-2020>.
- Vadrot, A. B. (2014). The epistemic and strategic dimension of the establishment of the IPBES: “Epistemic selectivities” at work. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 27(4), 361–378. <https://doi.org/10.1080/13511610.2014.962020>.
- Verma, A. K. (2016). Biodiversity: Its different levels and values. *International Journal on Environmental Sciences*, 7(2), 143–145. <https://www.researchgate.net/publication/342638063>.
- Wael, H., Rodrigo, S., & Marcel, J. (2020). Digital Sequence Information on Genetic Resources: Concept, Scope and Current Use. Report of the Ad Hoc Technical Expert Group on Digital Sequence Information on Genetic Resources. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29010.50885>.
- Washbourne, C. L., Dendoncker, N., Jacobs, S., Mascarenhas, A., De Longueville, F., van Oudenhoven, A. P., ... & Van Dijk, J. (2020). Improving collaboration between ecosystem service communities and the IPBES science-policy platform. *Ecosystems and people*, 16(1), 165-174.
- Wertheim, B. (2015). Genomic basis of evolutionary change: evolving immunity. *Frontiers in Genetics*, 6, 222.

- Wilson, E. O. (1988). *Biodiversity*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/989>.
- Xiao, T., & Zhou, W. (2020). The third generation sequencing: The advanced approach to genetic diseases. *Translational Pediatrics*, 9(2), 163–173. <https://doi.org/10.21037/tp.2020.03.06>.
- Yassine, A., & Riffi, M. E. (2023). A review on machine-learning and nature-inspired algorithms for genome assembly. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(7).
- Yusefi, G. H. (2021). Conservation biogeography of the terrestrial mammals in Iran: diversity patterns, and. *Frontiers*.
- Yusefi, G. H., Brito, J. C., Soofi, M., & Safi, K. (2022). Hunting and persecution drive mammal declines in Iran. *Scientific Reports*, 12(1), 17743.
- Yusefi, G. H., Safi, K., Tarroso, P., & Brito, J. C. (2021). The impacts of extreme climate change on mammals differ among functional groups at regional scale: The case of Iranian terrestrial mammals. *Diversity and Distributions*, 27(9), 1634–1647.
- Zhang, J. Y. (2023). What do the British and Chinese governing visions on human genomic research tell us about biosovereignty? *Asian Biotechnology & Development Review*, 25(1–2), 45–62.

۴۲۴ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
الف	
National Natural Monument	آثار طبیعی ملی
European Molecular Biology Laboratory (EMBL-EBI)	آزمایشگاه زیست‌شناسی مولکولی اروپا (EMBL-EBI)
Plastic Pollution	آلودگی پلاستیکی
Epigenetics	اپی‌ژنتیک
IUCN	اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت
Clearing-House Mechanism (CHM)	اتاق تهاتر اطلاعات
Biosafety Clearing-House (BCH)	اتاق تهاتر ایمنی زیستی
Community	اجتماع
Ecosystem Restoration	احیای اکوسیستم
Bioethics	اخلاق زیستی
United States Patent and Trademark Office (USPTO)	اداره ثبت اختراعات و علائم تجاری ایالات متحده
Ecological Assessment	ارزیابی زیست‌بومی
Risk Assessment	ارزیابی مخاطرات احتمالی
Ocean Acidification	اسیدی شدن اقیانوس‌ها
Digital Sequence Information (DSI)	اطلاعات توالی‌های دیجیتال
Low-Carbon Economy	اقتصاد کم‌کربن
Climate	اقلیم
Ecosystem	اکوسیستم
Food Security	امنیت غذایی
Natural Selection	انتخاب طبیعی
Organ	اندام
Extinction	انقراض
Species Extinction	انقراض گونه‌ها

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۴۲۵

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
Aichi Biodiversity Targets	اهداف آچی
Sustainable Development Goals (SDGs)	اهداف توسعه پایدار (SDGs)
Biosafety	ایمنی زیستی
ب	
DNA Barcoding	بارکد دی.ان.ای
Tissue	بافت
Biobank	بانک زیستی
Labeling	برچسب‌گذاری
Sustainable Development Planning	برنامه‌ریزی توسعه پایدار
Spatial Planning	برنامه‌ریزی فضایی
Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services	بستر بین‌دولتی سیاست‌گذاری علمی درباره تنوع زیستی و خدمات بوم‌سازگان (IPBES)
Overexploitation	بهره‌برداری بی‌رویه
Sustainable Use	بهره‌برداری پایدار
Bioinformatics	بیوانفورماتیک
Biome	بیوم
Vulnerable Marine Ecosystems (VMEs)	بوم‌سازگان‌های دریایی شکننده
Ecosystem	بوم‌نظام (اکوسیستم)
پ	
Ecological Sustainability	پایداری اکولوژیک
National Park	پارک ملی
Paleartic	پالئارکتیک
DNA Data Bank of Japan (DDBJ)	پایگاه داده DNA ژاپن
Pyrosequencing	پایروسیکوئینسینگ
Biodiversity Monitoring	پایش تنوع زیستی

۴۲۶ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
Monitoring and Reporting	پایش و گزارش‌دهی
Wildlife Refuge	پناهگاه حیات‌وحش
Vegetation Cover	پوشش گیاهی
Proteomics	پروتئومیکس
Supplementary Protocol	پروتکل الحاقی
Cartagena Protocol on Biosafety (CPB)	پروتکل ایمنی زیستی کارتاها
Cartagena Protocol	پروتکل کارتاها
Kyoto Protocol	پروتکل کیوتو
Nagoya Protocol	پروتکل ناگويا
Nagoya-Kuala Lumpur Protocol	پروتکل ناگويا-کوالالمپور
Human Genome Project (HGP)	پروژه ژنوم انسان
ت	
Ecosystem Resilience	تاب‌آوری اکوسیستم
Habitat Destruction	تخریب زیستگاه
Stratospheric Ozone Depletion	تخریب لایه اُزن
Transcriptomics	ترنسکریپتومیکس
Land Use Change	تغییر کاربری اراضی
Climate Change	تغییرات اقلیمی
Habitat Fragmentation	تکه‌تکه‌شدن زیستگاه
Ecosystem Diversity	تنوع اکوسیستمی
Biodiversity	تنوع زیستی
Marine Biodiversity	تنوع زیستی دریایی
Genetic Diversity	تنوع ژنتیکی
Species Diversity	تنوع گونه‌ای

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۴۲۷

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
Phylogenetic Diversity	تنوع فیلوژنتیکی
Wetlands	تالاب‌ها
Multi-lateral Agreement	توافق چندجانبه
Bilateral Agreement	توافق دوجانبه
Mutually Agreed Terms (MAT)	توافق نامه متقابل
PacBio SMRT Sequencing	توالی‌یابی PacBio
Illumina Sequencing	توالی‌یابی ایلومینا
Single-Molecule Sequencing (SMS)	توالی‌یابی تک‌مولکولی
Sanger Sequencing	توالی‌یابی سانگر
Oxford Nanopore Sequencing	توالی‌یابی نانوحفره آکسفورد
Next Generation Sequencing (NGS)	توالی‌یابی نسل جدید
چ	
Biogeography	جغرافیای زیستی
Indigenous Communities	جوامع بومی
Indigenous and Local Communities (ILCs)	جوامع بومی و محلی
Deforestation	جنگل‌زدایی
Hyrcanian Forests	جنگل‌های هیرکانی
Biogeochemical Flows	جریان‌های زیست-زمین-شیمیایی
Population	جمعیت
چ	
Nutrient Cycling	چرخه عناصر غذایی
ح	
Annotation	حاشیه‌نویسی ژنومی
Environmental Governance	حاکمیت محیط زیستی

۴۲۸ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
Good Governance	حکمرانی خوب
Patent	حق امتیاز اختصاصی
Royalty	حق امتیاز بهره‌برداری از رقم
Intellectual Property Rights (IPR)	حقوق مالکیت فکری
Intellectual Property Rights (IPR)	حقوق مالکیت معنوی
Natural Capital Accounting	حساب‌های سرمایه طبیعی
Green Accounting	حسابداری سبز
Conservation	حفاظت
Biodiversity Conservation	حفاظت از تنوع زیستی
Ex-situ Conservation	حفاظت خارج از محل
In-situ Conservation	حفاظت در محل
Integrated Conservation	حفاظت یکپارچه
خ	
Persian Gulf	خلیج فارس
د	
Deoxyribonucleic Acid	دزوکسی ریبونوکلیک (DNA)
Omics Data	داده‌های امیکس
Genetic Sequence Data (GSD)	داده‌های توالی ژنتیکی
Genetic Resource Sequence Data (GRSD)	داده‌های توالی منابع ژنتیکی
Scaffold	داربست ژنومی
Traditional Knowledge (TK)	دانش سنتی
Ayurveda	دانش سنتی گیاهان دارویی در هند
Organ System	دستگاه
Access and Benefit-Sharing (ABS)	دسترسی و تسهیم منافع

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
Environmental Diplomacy	دیپلماسی زیست‌محیطی
International Court of Justice (ICJ)	دیوان بین‌المللی دادگستری
Caspian Sea	دریای خزر (کاسپین)
ذ	
Genetic Resources	ذخایر ژنتیکی
Genetic Stock	ذخایر ژنتیکی
Soil Organic Carbon Stocks	ذخایر کربن آلی خاک
Biosphere Reserves	ذخایر زیست‌کره
ر	
Ecological Footprint	ردپای اکولوژیکی
Free-Flowing Rivers	رودخانه‌های دارای جریان آزاد
Prior Informed Consent (PIC)	رضایت آگاهانه قبلی
Precautionary Approach	رویکرد احتیاطی
Plant Habitats	رویشگاه‌ها
Advanced Informed Agreement (AIA)	رویه موافقت آگاهانه قبلی
Microorganism	ریز موجود
ز	
Biome	زیست‌بوم (بیوم)
Biotechnology	زیست‌فناوری
Biosphere	زیست‌کره
Habitat	زیستگاه
Key Habitats	زیستگاه‌های کلیدی
Sustainable Environment	زیست‌محیطی پایدار
Synthetic Biology	زیست‌شناسی مصنوعی

۴۳۰ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
ژ	
Genome	ژنوم
Genomic	ژنومیکس
س	
World Trade Organization (WTO)	سازمان تجارت جهانی
Department of Environment (DoE)	سازمان حفاظت محیط‌زیست
Biopiracy	سرقت زیستی منابع ژنتیکی
Ocean Biodiversity Information System (OBIS)	سیستم اطلاعات تنوع زیستی اقیانوس (OBIS)
System of Environmental-Economic Accounting (SEEA)	سیستم حسابداری زیست‌محیطی-اقتصادی
Information Systems	سیستم‌های اطلاعات
Environmental Policy-making	سیاست‌گذاری محیط زیستی
ش	
Evolutionarily Distinct and Globally Endangered (EDGE) Index	شاخص EDGE
Ecosystem Intactness Index	شاخص اکوبودن اکوسیستم
Ecosystem Intactness Index	شاخص بکربودن اکوسیستم
Connectivity Index	شاخص بهم‌پیوستگی
Dendritic Connectivity Index	شاخص بهم‌پیوستگی دندریت
Standard Framework Development Index	شاخص توسعه چارچوب استاندارد
Environmental Financing Index	شاخص تأمین مالی زیست‌محیطی
Legal Wildlife Trade Index	شاخص تجارت قانونی حیات‌وحش
Environmental Flow Index	شاخص جریان زیست‌محیطی (Eflow)
Migratory Species Protection Index	شاخص حفاظت از گونه‌های مهاجر
Assessment of Governance and Equity (SAGE)	شاخص حکمرانی و برابری (SAGE)
Threat Reduction Index	شاخص کاهش تهدید

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
Species Threat Abatement and Recovery (StAR) Index	شاخص کاهش تهدید و بازیابی گونه‌ها
Water Quality Index	شاخص کیفیت آب
Plankton Abundance Index	شاخص فراوانی پلانکتون
Red List Index	شاخص فهرست قرمز
Phylogenetic Diversity Index	شاخص فیلوژنتیکی
Coastal Eutrophication Potential Index	شاخص پتانسیل اوتروفیکاسیون ساحلی
Bioclimatic Ecosystem Resilience Index (BERI)	شاخص تاب‌آوری زیست‌اقليمی (BERI)
Food Insecurity Experience Scale	شاخص تجربه ناامنی غذایی
Environmental Flow Index	شاخص جریان زیست‌محیطی (Eflow)
Forest Landscape Integrity Index	شاخص یکپارچگی عرصه‌های جنگلی
Wetland Extent Trends Index	شاخص روند گستره تالاب‌ها
Living Planet Index	شاخص سیاره زنده
Ocean Health Index	شاخص سلامت اقیانوس
Biodiversity Indicators	شاخص‌های تنوع زیستی
Sustainability Indicators	شاخص‌های پایداری
Unique Identifier (UI)	شناسه منحصر به فرد
Mutually Agreed Terms (MAT)	شرایط مورد توافق متقابل
ص	
Cali Fund	صندوق مالی
ط	
Comprehensive Management Plan	طرح جامع مدیریت
ف	
Iranian Plateau	فلات ایران
Genetic Erosion	فرسایش ژنتیکی

۴۳۲ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
Gene Drive Technology	فناوری ژن درایو
Biotechnology	فناوری زیستی
IUCN Red List	فهرست قرمز IUCN
ق	
Iran's Biosafety Law	قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران
Conservation Laws	قوانین حفاظتی
ک	
Traditional Knowledge Digital Library (TKDL)	کتابخانه دانش دیجیتال سنتی
Contig	کانتینگ (توالی‌های همپوشان)
Megadiverse Countries	کشورهای مگادایورس
Megadiverse Countries	کشورهای با غنای بالای تنوع زیستی
Desert	کویر
Conference of the Parties (COP)	کنفرانس کشورهای عضو (COP)
COP serving as the Meeting of the Parties to the Nagoya Protocol	کنفرانس کشورهای عضو به‌عنوان نشست اعضای پروتکل ناگویا
Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services	کنوانسیون بین‌المللی حفاظت از گیاهان (حفظ نباتات)
Convention on International Trade in Endangered Species (CITES)	کنوانسیون تجارت بین‌المللی گونه‌های در معرض خطر
Convention on Biological Diversity (CBD)	کنوانسیون تنوع زیستی
Ramsar Convention	کنوانسیون رامسر
Convention on Migratory Species (CMS)	کنوانسیون گونه‌های مهاجر
United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD)	کنوانسیون ملل متحد برای مبارزه با بیابان‌زایی
Mountains	کوهستان‌ها
گ	

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
Wildlife Corridors	گذرگاه‌های حیات‌وحش
Ecotourism	گردشگری طبیعت پایه
Pollination	گرده‌افشانی
National Reports	گزارشات ملی
Forest Stewardship Council (FSC) Certification	گواهی شورای عدالت در جنگل
Speciation	گونه‌زایی
Endemic Species	گونه‌های بومی
Invasive Alien Species	گونه‌های بیگانه مهاجم
Threatened Species	گونه‌های در معرض تهدید
Endangered Species	گونه‌های در معرض خطر
Migratory Species	گونه‌های مهاجر
Invasive Species	گونه‌های مهاجم
م	
Secondary Metabolites	متابولیت‌های ثانویه
Metagenomics	متازنومیکس
Sustainable Management	مدیریت پایدار
Sustainable Resource Management	مدیریت پایدار منابع
Sustainable Fisheries Management	مدیریت پایدار شیلات
Human-Wildlife Conflict Management	مدیریت تعارض انسان-حیات‌وحش
Risk Management	مدیریت مخاطرات احتمالی
Watershed Management	مدیریت حوزه آبخیز
Community-Based Natural Resource Management (CBNRM)	مدیریت منابع طبیعی مبتنی بر جامعه محلی
Integrated Coastal Zone Management (ICZM)	مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی (ICZM)
Integrated Watershed Management	مدیریت یکپارچه حوزه آبخیز

۴۳۴ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
Grasslands	مراتع
National Focal Point (NFP)	مرجع ملی ایمنی زیستی
National Focal Point	مرجع ملی
Planetary Boundaries	مرزهای سیاره‌ای
National Center for Biotechnology Information (NCBI)	مرکز ملی اطلاعات بیوتکنولوژی آمریکا
Public Participation	مشارکت عمومی
International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (ITPGRFA)	معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی
Competent National Authorities (CNAs)	مقامات صلاحیت‌دار ملی
Multilateral Mechanism	مکانیسم چندجانبه
Payment for Ecosystem Services (PES)	مکانیزم پرداخت برای خدمات اکوسیستمی
Ecological Regions	مناطق اکولوژیکی
Terrestrial Ecoregions	مناطق اکولوژیکی خشکی
Wilderness Areas	مناطق بکر
Wetlands	مناطق تالابی
Climate Stabilization Areas	مناطق تثبیت اقلیم
Four Protected Area Categories	مناطق چهارگانه تحت حفاظت
Ecologically Sensitive Areas	مناطق حساس اکولوژیکی
Coastal and Marine Areas	مناطق ساحلی و دریایی
Key Biodiversity Areas (KBAs)	مناطق مهم تنوع زیستی
Important Plant Areas (IPA)	مناطق مهم برای گیاهان (IPA)
Genetic Resources (GR)	منابع ژنتیکی (GR)
Living Modified Organisms (LMOs)	موجودات زنده تغییرشکل‌یافته ژنتیکی
Mitosis	میتوز
Meiosis	میوز

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۴۳۵

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی	
معادل انگلیسی	واژه فارسی
ن	
Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice	نهاد فرعی مشورتی علمی، فنی و فناوری
Biodiversity Hotspots	نقاط داغ تنوع زیستی
و	
Protected Area Categories	واحدهای حفاظتی
Plant Varieties	وارته‌های گیاهی
ه	
Alignment	هم‌ردیفی
International Nucleotide Sequence Database Collaboration (INSDC)	همکاری بین‌المللی پایگاه داده توالی‌های نوکلئوتیدی
Symbiosis	هم‌زیستی
ی	
Harmful Subsidies	یارانه‌های مضر
Cell	یاخته
Biosphere Integrity	یکپارچگی بیوسفر

۴۳۶ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

فهرست نمایه	
۱۲۹، ۵۲، ۴۹	اثر طبیعی ملی
۴۳۲، ۴۲۴، ۲۰۴، ۱۹۳، ۱۷۰، ۱۴۲، ۱۴۲، ۳۸، ۳۷، ۳۶، ۴۳۶	اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN)
۴۲۴، ۱۴۹، ۸۹	آلودگی پلاستیکی
۴۲۴، ۱۷۴، ۱۵۲، ۸۶	احیای اکوسیستم
۲۴۳، ۲۳۱، ۱۶۶، ۱۶۰، ۱۵۶، ۱۵۴، ۱۳۶، ۱۳۵، ۱۳۴، ۱۳۳، ۲۶۹، ۲۶۸، ۲۶۷، ۲۶۳، ۲۵۶، ۲۵۱، ۲۴۹، ۲۴۶، ۲۴۵، ۲۴۴	اطلاعات توالی‌های دیجیتال DSI
۳۷۸، ۳۷۷، ۳۷۵، ۳۷۳، ۳۷۰، ۲۷۹، ۲۷۸، ۲۷۵، ۲۷۱، ۲۶۸، ۴۲۴، ۳۹۰، ۳۸۹، ۳۸۵، ۳۸۴، ۳۸۱، ۳۸۰	اتاق تهاثر ایمنی زیستی (BCH)
۴۲۴، ۲۸۱، ۲۸۰، ۲۷۷، ۲۷۶	ارزیابی مخاطرات
۲۶۰، ۲۵۹، ۲۵۷، ۲۵۵، ۲۵۴، ۲۳۲	اجلاس COP-MOP
۴۲۵، ۲۸۵، ۱۷۱، ۱۰۴، ۸۵، ۸۳، ۸۲، ۴۸	اهداف آجی
۴۲۵، ۲۵۷، ۱۷۱، ۱۰۸، ۱۰۵، ۱۰۴، ۷۳	اهداف توسعه پایدار
۲۷۵، ۲۷۴، ۲۷۳، ۲۷۲، ۲۷۱، ۲۰۲، ۱۱۳، ۱۰۶، ۹۴، ۷۵، ۳۷۰، ۳۶۵، ۲۸۹، ۲۸۱، ۲۸۰، ۲۷۹، ۲۷۸، ۲۷۷، ۲۷۶، ۴۲۴، ۴۰۰، ۳۹۹، ۳۸۹، ۳۸۵، ۳۸۰، ۳۷۸، ۳۷۷، ۳۷۴، ۳۷۳	ایمنی زیستی
۱۴۰، ۱۲۵، ۱۱۷، ۱۱۶، ۸۸، ۶۱، ۴۰، ۳۹، ۳۸، ۳۷، ۳۳، ۳۲، ۴۲۴، ۲۸۳، ۱۹۷، ۱۹۵، ۱۹۴، ۱۸۶، ۱۷۳، ۱۴۵	انقراض
۴۲۵، ۲۶۵، ۲۶۴، ۲۴۶، ۲۴۳، ۲۴۱، ۲۴۰، ۲۳۶	بیوانفورماتیک
۱۱۹، ۱۱۸، ۱۰۴، ۱۰۳، ۱۰۲، ۱۰۱، ۱۰۰	برنامه اقدام ملی تنوع زیستی NBSAP
۱۸۷، ۱۸۶، ۱۸۵، ۱۸۴، ۱۸۱، ۱۸۰، ۱۷۹، ۱۷۷، ۱۷۳، ۱۷۲، ۱۹۹، ۱۹۸، ۱۹۷، ۱۹۶، ۱۹۵، ۱۹۴، ۱۹۳، ۱۹۲، ۱۹۱، ۱۸۹، ۲۰۳، ۲۰۷، ۲۰۶، ۲۰۵، ۲۰۴، ۲۰۳، ۲۰۲، ۲۰۱، ۲۰۰	پایش وضعیت تنوع زیستی
۴۹۰، ۲۸۷، ۲۷۹، ۲۷۸، ۲۷۷، ۲۷۶، ۲۸۰، ۲۷۵، ۲۷۴، ۲۷۱، ۴۲۶، ۳۶۵، ۲۸۹	پروتکل ایمنی زیستی کارتاها
۲۱۹، ۲۱۸، ۲۱۷، ۲۱۲، ۲۱۱، ۲۱۰، ۲۰۹، ۲۰۲، ۸۴، ۸۳، ۲۴۱، ۲۳۲، ۲۲۹، ۲۲۶، ۲۲۵، ۲۲۴، ۲۲۳، ۲۲۲، ۲۲۱، ۲۲۰، ۲۶۹، ۲۶۶، ۲۵۹، ۲۵۷، ۲۵۲، ۲۵۱، ۲۵۰، ۲۴۹، ۲۴۸، ۲۴۷، ۲۴۶، ۲۴۵، ۲۴۴، ۲۴۳، ۲۴۲، ۲۴۱، ۲۴۰، ۲۳۹، ۲۳۸، ۲۳۷، ۲۳۶، ۲۳۵، ۲۳۴، ۲۳۳، ۲۳۲، ۲۳۱، ۲۳۰، ۲۲۹، ۲۲۸، ۲۲۷، ۲۲۶، ۲۲۵، ۲۲۴، ۲۲۳، ۲۲۲، ۲۲۱، ۲۲۰، ۲۱۹، ۲۱۸، ۲۱۷، ۲۱۶، ۲۱۵، ۲۱۴، ۲۱۳، ۲۱۲، ۲۱۱، ۲۱۰، ۲۰۹، ۲۰۸، ۲۰۷، ۲۰۶، ۲۰۵، ۲۰۴، ۲۰۳، ۲۰۲، ۲۰۱، ۲۰۰	پروتکل ناگویا
۴۲۶، ۲۴۱	پروژه ژنوم انسان
۴۲۵، ۱۲۹، ۵۵، ۵۲، ۵۱، ۴۹	پارک ملی
۱۳۰، ۱۲۹، ۱۱۵، ۱۱۴، ۱۰۷، ۱۰۶، ۷۹، ۴۱، ۳۰، ۲۷، ۲۱، ۴۲۷، ۱۸۴، ۱۵۵، ۱۵۲، ۱۵۱، ۱۱۵	تالاب‌ها
۱۵۱، ۱۱۴، ۱۱۲، ۱۰۶، ۸۱، ۷۵، ۷۳، ۷۲، ۷۱، ۶۷، ۵۸، ۲۹، ۴۲۶، ۱۷۱، ۱۷۰	تغییرات اقلیمی
۴۲۶، ۱۷۶، ۱۷۰، ۷۵، ۶۷	تخریب زیستگاه

تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم) ۴۳۷

فهرست نمایه	
توافقنامه متقابل (MAT)	۴۲۷، ۲۲۱، ۲۱۹، ۲۱۷، ۲۱۲، ۲۱۰، ۲۰۹
تعاریف اطلاعات توالی دیجیتال DSI	۲۳۱، ۱۶۰، ۱۶۶، ۱۵۷، ۱۵۶، ۱۳۶، ۱۳۵، ۱۳۴، ۱۳۳، ۱۲۱، ۴۲۴، ۲۵۶، ۲۵۳، ۲۶۷، ۲۵۶
تنوع زیستی	۲۸، ۲۶، ۲۵، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۲۱، ۱۹، ۱۸، ۱۷، ۱۶، ۱۵، ۱۲، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۵، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۸، ۴۹، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۷، ۶۵، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۷، ۹۰، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۱، ۱۱۴، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۱، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۹۱، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۱۱، ۲۱۷، ۲۲۱، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۶، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۵۳، ۲۵۴، ۲۶۴، ۲۵۹، ۲۶۲، ۲۶۳، ۲۶۹، ۲۷۱، ۲۷۳، ۲۷۷، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۵، ۲۸۷، ۲۹۱، ۲۹۴، ۲۹۵، ۲۹۶، ۳۱۷، ۳۲۲، ۳۳۳، ۳۳۴، ۳۴۵، ۴۲۵
تنوع ژنتیکی	۳۸۴، ۳۶۶، ۲۵۱، ۸۸، ۸۳، ۶۱، ۴۸، ۳۳، ۳۱، ۳۲، ۲۷، ۱۷، ۱۶، ۴۲۶، ۴۰۴، ۴۰۱، ۳۹۹
تنوع گونه	۱۵۲، ۱۴۱، ۱۳۲، ۴۴، ۳۵، ۳۴، ۱۹، ۳۱، ۱۸، ۱۷، ۱۶
جوامع محلی	۱۹۹، ۱۹۴، ۱۵۲، ۱۴۱، ۱۱۶، ۱۱۲، ۱۰۵، ۹۷، ۹۶، ۸۸، ۸۷، ۲۶۳، ۲۶۰، ۲۵۷، ۲۵۲، ۲۴۱، ۲۱۸، ۲۱۷، ۲۱۵، ۲۱۳، ۲۱۲
جنگل‌های هیرکانی	۴۲۷، ۴۲، ۴۰، ۲۹
حفاظت از تنوع زیستی	۱۱۱، ۱۱۰، ۱۰۸، ۱۰۵، ۱۰۰، ۹۶، ۸۲، ۸۱، ۷۷، ۷۵، ۵۱، ۴۸، ۲۶۲، ۲۴۸، ۲۲۱، ۲۱۱، ۲۰۷، ۱۷۳، ۱۷۱، ۱۵۱، ۱۱۷، ۱۱۴، ۴۲۸، ۳۴۱، ۳۰۴، ۳۰۳، ۲۹۳، ۲۹۲، ۲۸۷، ۲۸۶، ۲۷۷، ۲۷۱
حکمرانی خوب	۴۲۸، ۱۰۷
خدمات اکوسیستمی	۱۷۳، ۱۷۲، ۱۶۸، ۱۰۷، ۹۶، ۹۲، ۹۱، ۹۰، ۸۹، ۸۸، ۸۷، ۲۱، ۴۳۴، ۲۰۳، ۱۹۹
خلیج فارس	۴۲۸، ۱۱۵، ۴۳، ۴۰
دانش سنتی	۲۱۱، ۲۱۰، ۱۷۶، ۱۶۹، ۱۴۱، ۱۱۴، ۱۰۱، ۹۷، ۹۲، ۸۴، ۲۴۳، ۲۴۱، ۲۲۲، ۲۲۰، ۲۱۹، ۲۱۸، ۲۱۶، ۲۱۵، ۲۱۳، ۲۱۲، ۴۲۸، ۳۵۱، ۳۴۶، ۳۴۲، ۳۴۰، ۳۳۵، ۳۳۴
دزوکسی ریبونوکلیک (DNA)	۴۲۵، ۲۴۵، ۲۴۴، ۳۱، ۱۶، ۱۵، ۱۳، ۱۲
ذخیره‌گاه زیست‌کره	۴۲۹، ۱۴۲، ۱۴۱، ۶۱
رضایت آگاهانه قبلی PIC	۳۴۶، ۳۴۵، ۳۴۳، ۳۴۱، ۳۳۹، ۳۳۳، ۳۱۷، ۲۱۲، ۲۰۹، ۲۰۰، ۴۲۹، ۳۴۸، ۳۴۷
رویه موافقت آگاهانه قبلی (AIA)	۴۲۹، ۲۸۰، ۲۷۸
رویکرد احتیاطی	۴۲۹، ۳۶۶، ۳۶۵، ۲۷۱
زیست‌بوم	۳۳۲، ۱۶۶، ۱۴۰

۴۳۸ تنوع زیستی در یک نگاه (ویراست دوم)

فهرست نمایه	
زیست کره	۴۲۹، ۱۴۲، ۱۴۱، ۶۱
زیستگاه	۱۲، ۱۶، ۱۷، ۲۰، ۲۴، ۲۷، ۲۹، ۳۰، ۴۰، ۴۹، ۵۱، ۵۳، ۵۴، ۶۷، ۷۵، ۸۳، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۱۲، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۲۱، ۱۳۷، ۱۴۲، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۶۰، ۱۷۰، ۱۷۶، ۱۸۴، ۱۹۲، ۱۹۵، ۲۱۱، ۲۹۲، ۲۹۵، ۲۹۹، ۳۰۱، ۴۲۶، ۴۳۰
سرقت زیستی	۲۱۱، ۲۱۳، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۲۱، ۴۳۰
فناوری ژن درایو	۴۳۲، ۲۷۶
فناوری‌های توالی‌یابی	۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۵، ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۵، ۴۲۷، ۴۶۹
کتابخانه دانش دیجیتال سنتی (TKDL)	۴۳۲، ۲۲۳، ۲۱۶
کریدورهای حیات وحش	۱۱۶
کشاورزی پایدار	۱۱۳، ۳۳
کشورهای مگادایورس	۴۳۲، ۴۸، ۳۳
کنوانسیون رامسر	۴۳۲، ۱۱۵، ۷۹
کنوانسیون تنوع زیستی	۱۶، ۲۰، ۳۵، ۴۸، ۵۱، ۵۲، ۷۱، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۸۱، ۸۲، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۹۴، ۱۰۰، ۱۰۴، ۱۱۸، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۸۳، ۲۰۹، ۲۱۱، ۲۱۷، ۲۲۶، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۵، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۵۶، ۲۶۳، ۲۶۷، ۲۶۹، ۲۷۰، ۲۷۲، ۲۷۳، ۲۷۴، ۲۷۷، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۵، ۲۸۷، ۲۸۸، ۲۹۰، ۲۹۱، ۳۳۲، ۳۶۵، ۴۳۲
گزارشات ملی	۴۳۳، ۲۷۹
گرده‌افشانی	۴۳۳، ۱۵۳، ۹۱، ۲۲
گونه‌های در معرض خطر	۷۴، ۷۷، ۷۸، ۱۱۶، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۸۱، ۱۹۴، ۱۹۵، ۳۰۱، ۴۳۲، ۴۳۳
گونه‌های مهاجم	۸۳، ۱۰۶، ۱۱۳، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۹۶، ۴۳۳
مدیریت پایدار	۸۸، ۱۰۷، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۸۷، ۱۹۳، ۱۹۸، ۲۲۱، ۴۳۳
مدیریت حوزه آبخیز	۴۳۳، ۱۱۶، ۱۱۳
مرزهای سیاره‌ای	۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۳
مناطق چهارگانه	۴۳۴، ۵۲
منابع ژنتیکی	۱۷، ۲۲، ۳۲، ۴۸، ۷۴، ۷۵، ۷۸، ۷۹، ۹۲، ۱۷۳، ۱۷۵، ۱۸۶، ۱۸۹، ۱۹۴، ۱۹۸، ۲۰۰، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۵، ۲۲۸، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۴۱، ۲۴۳، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۵۳، ۲۵۴، ۲۵۵، ۲۵۷، ۲۵۸، ۲۶۰، ۲۶۱، ۲۶۶، ۲۶۹، ۲۸۷، ۲۸۸، ۲۹۴، ۲۹۵، ۳۰۴، ۳۰۵، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۳۴، ۳۳۵، ۳۳۶، ۳۳۷، ۳۳۸، ۳۳۹، ۳۴۱، ۳۴۲، ۳۴۷، ۳۴۸، ۳۵۴، ۳۶۳، ۴۲۸، ۴۳۴

فهرست نمایه	
مراتع	۴۳۴، ۱۸۴، ۱۵۲، ۱۴۳، ۱۱۶، ۱۱۲، ۱۰۷، ۴۵، ۴۳، ۴۱، ۲۹
مناطق حفاظت شده	۱۴۲، ۱۱۶، ۱۱۲، ۱۱۱، ۱۱۰، ۱۰۸، ۵۴، ۵۳، ۵۲، ۵۱، ۳۰، ۲۹۸، ۲۰۶، ۲۰۵، ۱۹۵، ۱۹۴، ۱۹۳، ۱۹۱، ۱۸۴، ۱۴۵، ۱۴۴، ۲۹۹
موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی (LMOs)	۴۳۴، ۲۷۸، ۲۷۱
معاهده ITPGRFA	۴۳۴، ۲۱۰، ۲۰۰
مقامات صلاحیت دار ملی	۴۳۴، ۲۸۰، ۲۷۹
مرجع ملی ایمنی زیستی	۴۳۴، ۲۷۹
نقاط داغ تنوع زیستی	۴۳۵، ۵۰، ۴۹
همکاری بین المللی	۴۳۵، ۳۰۴، ۲۹۳، ۷۷

