

تنوع زیستی، امنیت غذایی و سلامت

منصوره مظاهری*^۱، معصومه محمودی میمند^۱

چکیده

محافظت از تنوع زیستی در کشاورزی پایدار و تولید مواد غذایی و سلامت بشر، امری ضروری است. انسان‌ها برای زندگی نیازمند تأمین منابع غذایی، سرپناه و سایر ملزومات هستند، در راستای این الزام گاهی گونه‌های گیاهی و محیط زیست را تغییر می‌دهند و یا با استفاده از آفت‌کش‌ها تنوع زیستی را کاهش می‌دهند. تأمین غذا و سلامتی انسان نیز به بسیاری از عوامل از جمله سلامت محیط زیست و خدمات زیست بوم بستگی دارد. هرگونه تغییر در زیست بوم، دسترسی به غذا، آب، هوا و داروهای طبیعی و سنتی را تهدید کرده، پاسخ‌های طبیعی سیستم ایمنی بدن را نسبت به مواد حساسیت‌زا و سایر عوامل بیماری‌زا تحت تأثیر قرار داده و با افزایش ریسک بیماری‌های عفونی و سایر بیماری‌ها مانند دیابت و سرطان و حتی سلامت روان همراه است. در این بررسی به اهمیت حفظ تنوع زیستی در امنیت غذایی و همچنین سلامت انسان پرداخته می‌شود.

واژگان کلیدی: تنوع زیستی، امنیت غذایی، سلامت، زیست بوم، کشاورزی

*عهده‌دار مکاتبات، استایار، تلفن و دورنگار: ۰۲۶-۳۲۸۲۳۷۱۶-۲۶ نشانی الکترونیکی m_mazaheri@standard.ac.ir

^۱ پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده‌های کشاورزی، پژوهشگاه استاندارد، کرج، ایران

مقدمه

استفاده از آفت‌کش‌ها، پیامدهای شدید منفی برای سلامت انسان،

حیات وحش و تنوع زیستی کشاورزی را سبب شده است. استفاده از آفت‌کش‌ها باعث آلودگی جدی محیط‌زیست شده که بر سلامت انسان‌ها نیز تأثیرگذار است. ۲۵ میلیون نفر در سال از مسمومیت حاد آفت‌کش در کشورهای در حال توسعه رنج می‌برند. همچنین استفاده از این مواد باعث مرگ بسیاری از حیوانات، گیاهان و ماهی‌ها شده است. استفاده از تنوع زیستی کشاورزی برای کمک به مقابله با آفات و بیماری‌ها و افزایش کیفیت خاک بهترین گزینه است. افزایش استفاده از آفت‌کش‌ها در فعالیتهای کشاورزی یکی از مهمترین نگرانی‌های بهداشتی است. قرار گرفتن در معرض مستقیم برخی از آفت‌کش‌ها با اثرات عصبی، اثر بر روی تولیدمثل و تأثیرات ژنوتوکسیک همراه است [۲] و در بعضی موارد قرار گرفتن طولانی مدت در معرض برخی از آفت‌کش‌ها باعث افزایش خطر ابتلا به برخی از سرطان‌ها، از جمله لنفوم غیرهجومی، لوسمی، سرطان مغز و پروستات می‌شود [۳]. ۲۵٪ از آفت‌کش‌ها در کشورهای کم درآمد مورد استفاده قرار می‌گیرند و ۹۹٪ آن‌ها مرگ‌ومیر مرتبط با آفت‌کش‌ها را تجربه می‌کنند [۴]. در موجودات در معرض مواد آفت‌کش با تغییر در زیستگاه‌ها و زنجیره غذایی، اثرات سمی کوتاه مدت و همچنین بلندمدت مشاهده می‌شود. بقای انسان نیز با بقای گونه‌های متعدد دیگری که وابسته به زیست بوم‌های نامحدود هستند، مرتبط می‌باشد.

تنوع زیستی اغلب مقابله با آلودگی‌های آفات را که می‌تواند تهدید کننده مواد غذایی باشد، تضمین می‌کند [۵]. به عنوان مثال، ذرتی که همراه با بادام زمینی رشد می‌کند اثر استمبور، که آفتی مهم در کشاورزی در مرکز و جنوب اروپا است را کاهش می‌دهد و کاکائوهایی که در نزدیکی جنگل‌های طبیعی رشد می‌کنند کمتر از آلودگی‌های ناشی از آفات رنج می‌برند. در طول ۶۰ سال گذشته، استفاده از آفت‌کش‌ها و کودهای مصنوعی به ویژه در کشورهای صنعتی افزایش یافته و جمعیت تعداد زیادی از گونه‌های زنده موجود در زمین‌های کشاورزی به علت استفاده از آفت‌کش‌ها، کاهش یافته است [۶].

آفت‌کش‌های شیمیایی برای تمام موجودات و زیست بوم سمی هستند. مقدار آنها، تواتر استفاده، زمان‌بندی و روش پاشش آفت‌کش‌ها، آب و هوا، ساختار گیاهی و نوع خاک در شدت

حفظ تنوع زیستی نقش مهمی در رفع نیازهای ضروری انسان از جمله تأمین غذا و تضمین سلامتی دارد. هر گونه تغییر در اثرات زیست بوم، بر روی غذا، آب، هوا و بیماری تأثیرگذار است. محرک‌های مستقیم از دست دادن تنوع زیستی شامل تغییر کاربری زمین، از دست دادن زیستگاه، بهره‌برداری بیش‌ازحد، آلودگی، گونه‌های مهاجم و تغییرات اقلیمی است. تنوع گونه‌ای بیشتر خدمات زیست بوم مانند حفاظت از منابع آب، تشکیل و حفاظت از خاک، ذخیره‌سازی و بازیافت مواد مغذی، تجزیه و جذب آلودگی و کمک به ثبات آب و هوا را فراهم نموده و منابع بیولوژیکی مانند مواد غذایی، منابع دارویی، محصولات چوب، ذخایر پرورشی، تنوع در ژن‌ها، گونه‌ها و زیست بوم‌ها را در دسترس قرار می‌دهد [۱].

تنوع زیستی و امنیت غذایی

بر اساس پیش‌بینی سازمان خوراک و فرآورده‌های کشاورزی تا سال ۲۰۵۰، جمعیت جهان به بیش از ۹ میلیارد نفر می‌رسد. رشد جهانی جمعیت و صنعتی شدن، تغییرات جهانی را تسریع می‌کند و منجر به فرسایش قابل توجه تنوع زیستی، تخریب قابل توجه زیست بوم و جنبش‌های بزرگ مهاجرتی توسط جمعیت انسان و حیوانات می‌شود. از دست رفتن تنوع زیستی و امنیت غذایی جهانی، دو چالش عمده این دوره است. سلامت و امنیت غذایی با یکدیگر ارتباط دارند و هر دوی آنها با تنوع زیستی مرتبط هستند. عرضه مواد غذایی تا حد زیادی به کشاورزان، دامداران، ماهی‌گیران و تنوع زیستی کشاورزی وابسته است و تنوع ژنتیکی نیز نقش بسیار مهمی در کشاورزی دارد.

تنوع زیستی، منبع تولید مواد غذایی شامل محصولات زراعی و دامداری است. تنوع ژنتیکی در این زمینه باعث بهبود مستمر در تولید مواد غذایی می‌شود. تنوع زیستی کشاورزی نیز برای سیستم‌های تولید کشاورزی ضروری است و اساس خدمات اکوسیستم مانند گرده افشانی، کنترل آفات، چرخه مواد غذایی، کنترل فرسایش و تأمین آب است. از دست رفتن تنوع کشاورزی منجر به کاهش قابل‌ملاحظه بسیاری از سیستم‌های تولید و تأثیر منفی بر سلامت انسان می‌شود. تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی علت غالب از دست رفتن تنوع زیستی است. همچنین

(مانند وبا) از طریق انتشار فاضلاب‌های تصفیه نشده به آب‌های ساحلی؛ قرار گرفتن در معرض سموم؛ اثرات آب و هوا و اقلیم بر میزان و روش انتقال و شدت بیماری‌های عفونی. اختلالات تنوع زیستی، فراوانی برخی از ارگانیسم‌ها را کاهش می‌دهد، باعث افزایش جمعیت رشد در دیگر کشورها شده، تعاملات و واکنش‌های بین موجودات زنده و بین ارگانیسم‌ها و محیط‌های فیزیکی و شیمیایی آنها را تغییر می‌دهد [۱۴]. برخی از بیماری‌ها، از قبیل دیابت نوع ۲، بیماری‌های تنفسی و قلب و عروق، ارتباط مستقیم با مدیریت خدمات زیست بوم دارند. گیاهان و به‌ویژه درختان، از طریق جذب و یا رسوب ذرات روی سطح برگ به کاهش برخی از آلودگی‌های هوا کمک می‌کنند [۱۵].

آتش‌سوزی‌های جنگل‌های بزرگ و شیوه‌های آبیاری و عملیات سوزاندن محصولات و یا پسماندهای کشاورزی منجر به آلودگی هوا شده و همچنین نشان داده شده است که موجب افزایش تعداد مرگ‌ومیر می‌شود [۱۶]. آلودگی هوا، ممکن است موجب فعال‌سازی مسیرهای زیستی شود که در بروز برخی بیماری‌ها از جمله دیابت مؤثر است [۱۷]. برخی مطالعات نشان داده‌اند که قرار گرفتن انسان در معرض زیستگاه‌های متنوع، برای توسعه پاسخ‌های طبیعی سیستم ایمنی بدن نسبت به مواد حساسیت‌زا و سایر عوامل بیماری‌زا ضروری است [۱۸-۱۹]. حساسیت در افراد ممکن است به علت فقدان مواجهه با میکروب‌ها، به‌ویژه در دوران کودکی، منجر به ایجاد اختلالات در جمعیت میکروبی در افراد و به‌ویژه موجب بیش‌پاسخی به ذرات زیستی (حساسیت) شود [۲۰]. محیط‌های غنی از میکروب موجب محافظت در مقابل حساسیت و ایمنی خودکار در مقابل بیماری‌ها به‌ویژه در کودکان می‌شود [۲۱]. بنابراین، کاهش تنوع زیستی در محیط زیست ممکن است مسئول بخشی از برخی از اختلالات سیستم ایمنی بدن انسان باشد [۲۰]. به همین ترتیب، تنوع میکروبی، ممکن است بر روی شرایط زیستی تأثیر بگذارد و منجر به بیماری‌های ناشی از التهاب شود [۲۰]. این اختلالات عبارتند از: حساسیت و آسم، بیماری التهابات روده‌ای، بیماری قلبی عروقی، برخی از سرطان‌ها، برخی از بیماری‌های بالقوه عصبی، دیابت نوع ۲، افسردگی وابسته به التهاب و بروز برخی از بیماری‌های مرتبط با چاقی [۲۲].

اثرات سمی مهم است. برخی از آفت‌کش‌ها می‌توانند به تدریج در زنجیره غذایی تجمع پیدا کنند. این سموم، حیات وحش را در معرض خطر قرار می‌دهند. در طول ۴۰ سال گذشته، استفاده از بعضی از آفت‌کش‌ها مانند کاربامات و ارگانوفسفات شدیداً افزایش یافته و منجر به کاهش شدید جمعیت گونه‌های نادر شده است. [۶]. تغییر ساختار گیاهی با استفاده از علف‌کش‌ها اتفاق می‌افتد و باعث تغییر زیستگاه‌ها می‌شود. استفاده از قارچ‌کش‌ها نیز باعث توقف رشد چمن و ریشه می‌شود [۶]. با استفاده از این مواد، منابع غذایی پرندگان و پستانداران کاهش می‌یابد و لذا جمعیت آنها کاهش یافته و امنیت غذایی تهدید می‌شود [۷]. لذا سلامت انسان نیز به مخاطره می‌افتد. استفاده از آفت‌کش‌ها و کودها، با آلوده کردن آب‌های سطحی جمعیت دوزیستان را تهدید می‌کند [۸]. علف‌کش گلیفوسات، جمعیت فیتوپلانکتون‌های میکروبی را کاهش داده و باعث افزایش سیانوباکتری‌ها می‌شود که ترکیب جوامع میکروبی آب شیرین را تغییر می‌دهد [۹]. بنابراین اقداماتی مورد نیاز است که اثرات آفت‌کش‌ها را بر تنوع زیستی کاهش دهد، زیرا که آنها تهدید اساسی برای تنوع زیستی و امنیت آب و غذا هستند.

از دست دادن تنوع زیستی و افزایش ریسک بیماری

سلامت انسان به عملکرد طبیعی زیست بوم بستگی دارد. تغییر زیست بوم منجر به کاهش فراوانی برخی از موجودات زنده و افزایش جمعیت برخی گونه‌های دیگر و دستکاری ارگانیسم‌ها و محیط‌های فیزیکی آنها و افزایش ریسک بیماری‌ها می‌شود [۱۰-۱۱]. طبق برآورد سازمان بهداشت جهانی تخمین زده می‌شود که بین ۲۳ تا ۲۵ درصد از بار جهانی بیماری‌ها می‌تواند از طریق بهبود مدیریت شرایط محیطی جلوگیری شود. [۱۲].

افزایش بسیاری از بیماری‌های عفونی مرتبط با طیف وسیعی از تهدیدات زیست محیطی است. این تهدیدات شامل تخریب و یا تهاجم به زیستگاه حیات وحش، تغییر در توزیع و در دسترس بودن آب‌های سطحی، تغییرات استفاده از زمین‌های کشاورزی، شهرنشینی کنترل‌نشده یا انفجار شهرنشینی، مقاومت در برابر مواد شیمیایی آفت‌کش، تغییرات و تنوع اقلیمی، مهاجرت و مسافرت‌های بین‌المللی و تجارت، می‌باشد [۱۳].

بیماری‌های انسانی مرتبط به عوامل بسیاری از جمله موارد زیر می‌باشد: مصرف غذاهای دریایی آلوده؛ انتشار پاتوژن‌های انسانی

تعداد ابتدایی تولیدمثل یک گیاه آلوده می‌تواند گونه‌های میزبان را آلوده کند. تغییرات تنوع زیستی که بر تنوع میزبان تأثیر می‌گذارد، بر تعداد ارگانیسم‌های آلوده تأثیر می‌گذارد که به نوبه خود بر احتمال پیدایش بیماری‌ها مؤثر است. افزایش تنوع گونه‌ها منجر به افزایش بیشتر تعداد باروری یک ارگانیسم آلوده و در نتیجه افزایش خطر ابتلا به بیماری‌ها به دلیل افزایش تعداد مخاطبین بین فرد آلوده و میزبان بالقوه است. هنگامی که نرخ انتقال بین گونه‌های انتقال، نزدیک به انتقال گونه‌های درون گونه است، خطر بسیار بالا خواهد بود. بنابراین تنوع بیوفیزیکی میکروارگانیسم‌ها، گیاهان و جانوران، دانش گسترده‌ای را به ارمان می‌آورد که مزایای مهمی برای علوم بیولوژیک و سلامت دارد.

فعالیت‌های انسانی ساختار و عملکرد زیست بوم را مختل می‌کند و تنوع زیستی بومی را تغییر می‌دهد. اینگونه اختلالات باعث کاهش فراوانی برخی موجودات، ایجاد رشد جمعیت در سایرین، تغییر فعل و انفعالات بین ارگانیسم‌ها و ایجاد تعامل بین موجودات زنده و محیط‌های فیزیکی و شیمیایی آنها می‌شود. الگوهای بیماری‌های عفونی نسبت به این اختلالات حساس هستند. تغییر کاربری زمین؛ مدیریت آب به‌عنوان مثال از طریق ساخت سد، آبیاری، شهرنشینی کنترل نشده، مقاومت در برابر مواد شیمیایی، مهاجرت و مسافرت و تجارت بین‌المللی همه در ایجاد بیماری‌های عفونی تأثیر گذارند [۲۶]. هنگامی که مناطق طبیعی به منظور مصارف کشاورزی و یا برای ایجاد شهرک‌های جدید شهری، جنگل‌زدایی می‌شوند، جمعیت انسان در معرض بسیاری از ناقلین و گونه‌های حامل بیماری‌های واگیردار قرار می‌گیرد، در حالی که جمعیت شکارچیان طبیعی را که می‌توانند کنترل پراکندگی جمعیت‌های بیماری‌زا را کنترل کنند، محدود می‌کند [۲۷]. آب و هوا بخشی جدایی‌ناپذیر از عملکرد اکوسیستم است و با توجه به نتایج شرایط آب و هوایی بر اکوسیستم‌های زمینی و دریایی، سلامت انسان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر قرار می‌گیرد. تنوع زیستی دریایی تحت تأثیر اسیدی شدن اقیانوس‌ها مربوط به میزان کربن موجود در جو است. تنوع زیستی زمینی تحت تأثیر تنوع آب و هوا است، از جمله حوادث شدید آب و هوایی خشکسالی و سیل است که به‌طور مستقیم بر سلامت اکوسیستم و بهره‌وری و در دسترس

تنوع زیستی محیط‌های زیستی اطراف مناطق سکونت افراد، تحت تأثیر دسته‌هایی از باکتری‌ها است که بر پوست تأثیر گذارند. در مقایسه با افراد سالم، کسانی که حساسیت دارند، تنوع محیط‌زیستی کمتری در محل سکونت خود دارند و همچنین تنوع کمتری از باکتری‌های گرم منفی بر روی پوست آنها وجود دارد [۱۶]. اکثر میکروب‌ها عملکرد حیاتی برای بقای انسان دارند. از دست رفتن تنوع زیستی در محدوده وسیع‌تر، منجر به کاهش تنوع در میکروب‌های موجود در فلور میکروبی انسان شده که می‌تواند منجر به اختلال عملکرد سیستم ایمنی و بیماری شود. هر گونه تخریب زیست بوم، مانند مناظر اصلاح شده، کشاورزی شدید و استفاده از مواد ضد میکروبی، ممکن است خطر انتقال بیماری‌های عفونی را افزایش دهد و تنوع زیستی نیز ممکن است عامل محافظتی برای جلوگیری یا کاهش در معرض قرار گرفتن عوامل عفونی باشد [۲۳].

فعالیت‌های انسانی در قاره‌های مختلف پس از حملات نظامی یا به دلیل تجارت و بازرگانی منجر به معرفی بیماری‌های عفونی بسیاری مانند سرخک، طاعون و آبله از یک قاره به دیگر قاره‌ها شده است. معرفی بیماری‌های جدید به مناطق جدیدتر موجب شیوع بیماری در جمعیت بومی شده است که هیچ گونه سابقه تماس با پاتوژن را نداشته و در نتیجه اپیدمی‌های ویرانگر و تلفات فاجعه‌آمیز برای زندگی انسان‌ها رخ داده است [۲۴].

تنوع زیستی تأثیر بسیار زیادی بر شدت و تأثیر بیماری‌های همه‌گیر دارد. بین کاهش توالی بیماری و افزایش تنوع میزبانی رابطه وجود دارد که "اثر رقت" نامیده می‌شود. در جوامع میزبان که غنی از تنوع گونه‌ها هستند، خطر عفونت در انسان کاهش می‌یابد. کاهش میزان بروز بیماری‌ها می‌تواند از طریق رقت‌های وابسته به تراکم باشد که در آن افزایش غنای گونه‌ها با کاهش فراوانی افراد در گونه و با رقت‌های وابسته به فرکانس همراه است که در آن افزایش غنای گونه‌ای به‌خودی‌خود موجب کاهش میزان بروز بیماری می‌شود. حتی اگر اضافه کردن گونه منجر به افزایش تعداد مطلق فرد در جامعه شود، این اتفاق می‌افتد. بنابراین، نسبت جمعیت افراد آلوده در جمعیت، پویایی بیماری و انتقال بیماری وابسته به تراکم، فراوانی ارتباطات میان افراد آلوده و میزبان بالقوه حساس را افزایش می‌دهد [۲۵].

اهمیت تنوع زیستی در تحقیقات پزشکی و طب سنتی

هنوز هم در مراقبت‌های بهداشتی، طب سنتی نقش اساسی را ایفا می‌کند. تقریباً داروهای سنتی توسط ۶۰٪ از جمعیت جهان استفاده می‌شوند و در بعضی از کشورها به طور گسترده در سیستم بهداشت عمومی گنجاینده شده‌اند. استفاده از گیاهان دارویی رایج‌ترین ابزار دارویی در طب سنتی و داروهای مکمل در سراسر جهان است. گیاهان دارویی از طریق جمع‌آوری جمعیت‌های وحشی و زراعی تهیه می‌شوند. بسیاری از جوامع علاوه بر مواد غذایی، به محصولات طبیعی جمع‌آوری شده از زیست بوم برای اهداف دارویی و فرهنگی نیز تکیه می‌کنند. اگرچه داروهای شیمیایی فراوانی برای اهداف پزشکی در دسترس است، اما نیاز و تقاضای جهانی برای محصولات طبیعی برای استفاده به عنوان داروهای دارویی و تحقیقات پزشکی نیز فراوان است که به گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم‌ها متکی است و استفاده از آنها برای فهم فیزیولوژی انسان و درک و معالجه بیماری‌های انسانی استمرار دارد [۳۵].

حفظ تنوع زیستی تنها راه اساسی گسترش تنوع مولکولی لازم برای کشف دارو می‌باشد. کشف دارو از گونه‌های وحشی در بیشتر زمینه‌های مراقبت‌های بهداشتی، پیشگیری از بیماری و حفظ سلامتی، یکی از مهمترین نتایج حفظ تنوع زیستی می‌باشد. به علاوه، مواد شیمیایی، چه از منابع طبیعی و چه مصنوعی، قابل تجدیدپذیر نیستند و با استفاده از این مواد، منابع کاهش می‌یابند. گرچه گونه‌های جدید به‌طور مرتب کشف می‌شوند، اما گونه‌های شناخته شده قدیمی با سرعت ۱۰۰۰ برابر بیشتر از سرعت کشف گونه‌های جدید منقرض می‌شوند [۳۶] که تهدید کننده عملکردهای اکوسیستم و توانایی ارائه کالا و خدمات برای سلامتی و رفاه انسان است. علاوه بر این، از دست دادن غیرقابل برگشت دانش سنتی در مورد استفاده دارویی از گیاهان و حیوانات و از بین رفتن تنوع مولکولی همزمان با انقراض میکروب‌ها، گیاهان، قارچ‌ها و حیوانات ضررهایی دیگری است که تحقیقات زیست پزشکی و به نوبه خود بقای انسان را تهدید می‌کند. کشف تنوع زیستی برای کشف دارو دارای منافع برای افراد بومی و افرادی است که در کشورهای در حال توسعه و کم-درآمد زندگی می‌کنند. هنگامی که شرکت‌های بزرگ دارویی،

بودن کالاها و خدمات اکوسیستم برای استفاده انسان تأثیر می‌گذارد و تغییر در توزیع گیاهان، حیوانات و حتی شهرک‌های انسانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۲۸].

تنوع زیستی و سلامت روان

تنوع زیستی تأثیر مستقیمی نیز بر سلامت روان انسان دارد. این نوع مزایا در فضاهای سبز شهری مشاهده شده است. رابطه مستقیمی بین سلامت روانشناختی و گسترش فضای سبز وجود دارد، اما ارتباط با افزایش تنوع زیستی در فضای سبز، مستقل از اندازه منطقه آنها، بسیار قوی‌تر است. مزایای بالقوه تنوع زیستی برای سلامت جسمی و روانی عمدتاً با تماس مستقیم افرادی که در معرض محیط‌های طبیعی و یا فضاهای سبز شهری قرار دارند همراه است [۲۹]. از طرف دیگر، گسترش شهرنشینی، مانع از تماس راحت و دائمی افراد با محیط‌های طبیعی می‌شود. این انزوا می‌تواند با افزایش تعداد بیماری‌های مرتبط با آلودگی شهری، سبک زندگی بی‌تحرک و ترافیک زیاد اتومبیل‌ها مرتبط باشد [۳۰]. بنابراین، تمام مزیت‌های اقتصادی و فناوری زندگی در مناطق شهری، تبدیل به معامله‌هایی می‌شوند که با تغییر شرایط محیطی که افراد در آن زندگی و معاشرت می‌کنند، سلامت انسان را به خطر می‌اندازد. فرض بر این است که پیشرفت واقعی در بهداشت عمومی فقط از دیدگاه انسانی‌تر و بوم‌شناختی‌تر امکان‌پذیر خواهد بود. این رویکرد باید به‌عنوان دو بعد اساسی در بهداشت عمومی ریشه پیدا کند، یعنی قادر به کاهش نابرابری‌های اجتماعی و بهداشتی و در عین حال ارتقاء محیط‌های پایدار سلامتی شود. بررسی نقش محیط فیزیکی بر سلامت انسان، یک مسئله اساسی در سلامت عمومی است [۳۱]. اگر چه مطالعه تأثیر تماس با طبیعت بر سلامت روان، مبحث جدیدی است، اما مستندات تجربی مرتبط با آن از مدت‌ها پیش وجود دارد. مطالعاتی وجود دارد که بر روی تأثیرات بهداشت روان ناشی از تماس با طبیعت در جمعیت‌های آسیب‌پذیر تمرکز دارد [۳۲]. در مطالعه‌ای که روی ۱۱۲ بزرگسال انجام شده است، نشان داده شده است که گروهی که در محیط طبیعی پیاده‌روی کردند، نسبت به گروهی که فقط در محیط شهری پیاده‌روی داشتند عصبانیت کمتر و نشاط بیشتری داشتند [۳۳]. مطالعه دیگر، حاکی از شیوع افسردگی کمتر در بیمارانی بوده است که در معرض بوی میوه و بوی طبیعی قرار گرفته‌اند [۳۴].

منابع و مؤاخذ

- [1]. Andrianos, L. (2014). Sustainable Alternatives for Poverty, Reduction and Eco-Justice, Volume 1, England, Cambridge Scholars Publishing.
- [2]. Sanborn, M., Kerr, K.J., Sanin, L.H., Cole, D.C., Bassil, K.L., Vakil, C. (2007). Non-cancer health effects of pesticides: systematic review and implications for family doctors, *Can Fam Physician*, Vol. 53, NO.10. PP.1712-20.
- [3]. Bassil, K.L., Vakil, C., Sanborn, M., Cole, D.C., Kaur, J.S., Kerr, K.J. (2007). Cancer health effects of pesticides: systematic review, *Can Fam Physician*, Vol. 53, NO. 10. PP.1704-11.
- [4]. World Health Organization (2003). WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants, Geneva.
- [5]. Diaz, S., Tilman, D., Fargione, J. (2005). Biodiversity Regulation of Ecosystem Services, Ecosystems and human well-being: Current state and trends: Findings of the Condition and Trends Working Group, PP. 297-329.
- [6]. Boatman, N., Parry, H., Bishop, J., Cuthbertson, A. (2007). Impacts of agricultural change on farmland biodiversity in the UK, Biodiversity under threat, RSC Publishing, Cambridge, UK, PP.1-32.
- [7]. Vickery, J.A., Tallowin, J.R., Feber, R.E., Asteraki, E.J., Atkinson, P.W., Fuller, R.J., Brown, V.K. (2001). The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources, *Journal of Applied Ecology*, Vol. 38, NO.3. PP. 647-664.
- [8]. Brühl, C., Schmidt, T., Pieper, S., Alscher, A. (2013). Terrestrial pesticide exposure of amphibians: an underestimated cause of global decline?, *Sci Rep.*, Vol.3, NO.1135. PP. 1-4.
- [9]. Pérez, G. L., Torremorell, A., Mugni, H., Rodríguez, P., Solange Vera, M., Nascimento, M., Allende, L., Bustingorry, J., Escaray, R. Ferraro, M., Izaguirre, I., Pizarro, H., Bonetto, C., Morris, D., Zagarese, H. (2007). Effects of the herbicide Roundup on freshwater microbial communities: a mesocosm study, *Ecological Applications*, Vol.17, NO.8. PP. 2310-2322.
- [10]. Pimm, S., Russell, G., Gittleman, J., Brooks, T. (1995). The future of biodiversity, *Science*, Vol. 269, NO.5222. PP. 347-350.
- [11]. Kilpatrick, A.M., Salkeld, D.J., Titcomb, G., Hahn, M.B. (2017). Conservation of biodiversity as a strategy for improving human health and well-being, *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.*, Vol. 372, NO. 1722. PP. 1-9.
- [12]. Prüss-Üstün, A., Corvalán, C. (2006). Preventing disease through healthy environments – Towards an estimate of the environmental burden of disease, WHO, Geneva, Switzerland.

گیاهان دارویی را به دست می‌آورند و یا زمین‌هایی را که از زیستگاه بومی محافظت می‌کند را خریداری می‌کنند تا بتوانند داروهای جدیدی را تهیه کنند، این داروها و خود گیاهان برای افراد محلی غیرقابل دسترس می‌شوند. علاوه بر این، دانش سنتی مربوط به خواص و آماده‌سازی گونه‌ها نیز ممکن است از بین برود.

نتیجه‌گیری

طبق گزارش جدید سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد، از دست رفتن تنوع زیستی جهانی تهدیدی برای امنیت تأمین غذا و زندگی میلیون‌ها انسان است. تنوع زیستی برای حفظ رژیم‌های تغذیه‌ای و سلامتی، بهبود امرار و معاش روستایی، افزایش کیفیت زندگی مردم و جوامع ضروری است. با کاهش تنوع زیستی گیاهان و حیوانات در مقابل آفات و بیماری‌ها آسیب‌پذیرتر می‌شوند. با وجودی که تلاش‌های انجام شده در سطوح منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی برای حمایت از تنوع زیستی در حال افزایش است، اما هنوز سرعت انجام آنها به اندازه کافی نیست تا بتواند با سرعت از دست رفتن گونه‌ها مقابله کند [۳۷]. در نتیجه، بسیار مهم است که دولت‌ها، سازمان‌های جهانی و ذینفعان محلی با هم در توافق بر سر حفظ نقاط مهم باقی مانده از تنوع زیستی، از طریق توسعه مشارکت‌ها توافق کنند. این فعالیت‌ها باید شامل جمع‌آوری و تولید دانش در مورد مناطق و پتانسیل‌های گونه‌های موجود در مناطق باشد. همچنین باید آموزش و همکاری‌های مشترک با دولت، تصمیم‌گیرندگان و ذینفعان در مورد حفظ تنوع زیستی گسترش یابد. کشاورزی مولد یک عنصر اساسی در حفاظت از آب، سلامتی، مواد غذایی، خاک، و تنوع زیستی است. در این راستا باید مقررات مربوط به استفاده از سموم دفع آفات برای اطمینان از ایمنی و استفاده ایمن از سموم دفع آفات وضع شده و کشاورزان، صنعتگران و سایر ذینفعان در چارچوب مقررات و دستورالعمل‌ها با یکدیگر همکاری کنند. اگرچه استفاده کارآمد از منابع طبیعی در هر استراتژی ضروری است و می‌تواند افزایش پایدار تولید را رقم بزند، اما نباید از قدرت و ارزش علم و نوآوری و ظرفیت عظیم گونه‌های موجود برای حل چالش‌ها و مسائل پیچیده غافل شویم.

- [24]. Schmidt, K.A., Ostfeld, R.S. (2001). Biodiversity and the dilution effect in disease ecology. *Ecology*, Vol. 82, No. 3. PP. 609-619.
- [25]. Mitchell, C.E., Tilman, D., Groth, J.V. (2002). Effects of grassland plant species diversity, abundance, and composition on foliar fungal disease. *Ecology*, Vol. 83, No. 6. PP.1713-1726.
- [26]. Keesing, F., Belden, L., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C., Holt, R., Hudson, P., Jolles, A., Jones, K., Mitchell, C., Myers, S., Bogich, T., Ostfeld, R. (2010). Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases, *Nature*, Vol. 468, No. 324. PP. 647-652.
- [27]. Stephen, C. (2009). Sustaining life: How human health depends on biodiversity. *Environ Health Perspect*, Book Review, New York: Oxford University Press, Vol. 117, No. 6. PP. 542.
- [28]. Handbook of Climate Change and Biodiversity, (2019). Springer International Publishing, Springer Nature, Switzerland AG.
- [29]. Dean, J., van Dooren, K., Weinstein, P. (2011). Does biodiversity improve mental health in urban settings? *Medical Hypotheses*, Vol. 76, No. 6. PP. 877-880.
- [30]. Frumkin, H. (2002). Urban Sprawl and Public Health, *Public Health Reports*, Vol. 117, No. 3. PP. 201-217.
- [31]. Maas, M. R. A., Verheij, R., Vries, S., Spreeuwenberg, P., Schellevis, F., Groenewegen, P. (2009). Morbidity is related to a green living environment, *J Epidemiol Community Health*, Vol. 63, No.12. 967-973.
- [32]. Wells, N.M., Evans, G.W. (2003). Nearby Nature: A buffer of life stress among rural children. *Environ Behav*, Vol. 35, No. 3. PP. 311-330.
- [33]. Hartig, T., Evans, G., DJamner, L., Davis, D., Gärling, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field setting, *J Environ Psychol*, Vol. 32. No. 2. PP.109-123.
- [34]. Schiffman, S. (1992). Aging and the sense of smell: Potential benefits of fragrance enhancement, *The psychology and biology of perfume*, Elsevier, England, PP. 51-66.
- [35]. Kevin, J., Gaston, J. (2004). Biodiversity: An Introduction, 2nd Edition, Wiley-Blackwell publishing, Oxford, UK. Vol. 38, No. 40.
- [36]. Reid, D.D., Gruskin, S., Allotey, P. (2015). Is the right to health compatible with sustainability? *J Glob Health*, Vol. 5, No. 1.
- [37]. FAO. (2019). The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture, Edited by Bélanger, J., Pilling, D., FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome, PP.572.
- [13]. Corvalan, C., Hales, S., McMichael, A. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Health Synthesis, A report of the millennium ecosystem assessment, WHO, Geneva, Switzerland.
- [14]. Sandifer, P., Frederick, H., Teri, K., Rowles, T., Scott, G. (2004). The Oceans and Human Health, *Environmental Health Perspectives*, Vol.112, NO.8.
- [15]. Bowler, D., AliTeri, B., Knight, T., Pullin, A. (2010). Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence, *Landscape and Urban Planning*, Vol. 97, NO.3. PP.147-155.
- [16]. Hanski, I., von Hertzen, L., Fyhrquist, N., Koskinen, K., Torppa, K., Laatikainen, T., Karisola, P., Auvinen, P., Paulin, L., Mäkelä, M.J., Vartiainen, E., Kosunen, T.U., Alenius, H., Haahtela, T. (2012). Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated, *Proc.Natl.Acad.Sci., USA*, Vol.109, NO.21. PP.8334-8339.
- [۱۷]. بهنام راد، محمد، تقوی، فرشته، موسوی موحدی، فائزه و موسوی موحدی، علی اکبر. (۱۳۹۵). تغییرات اقلیم، گرمایش جهانی و دیابت، نشریه نشاء علم، مجلد ۶، شماره ۱، صفحات ۶۱-۶۷
- [18]. Bernstein, A.S. (2014). Biological diversity and public health, *Annul. Rev. Public Health*, Vol. 35, PP.153-167.
- [19]. Hough, R.L. (2014). Biodiversity and human health: evidence for causality? *Biodivers. Conserv*, Vol. 23, NO.2. PP.267-288.
- [20]. Haahtela, T., Holgate, S., Pawankar, R., Akdis, C., Benjaponpitak, S., Caraballo, L., Demain, J., Portnoy, J., Hertzen, L. (2013). The biodiversity hypothesis and allergic disease: world allergy organization position statement, *World Allergy Organ J.*, Vol. 6, NO.1. PP.1-18.
- [21]. Lynch, S., Wood, R., Boushey, H., Bacharier, L., Bloomberg, G., Kattan, M., O'Connor, G., Sandel, M., Calatroni, A., Matsui, E., Johnson, C., Lynn, H., Visness, C., Katy F., Jaffee, C., Gergen, P., Gold, D., Wright, R., Fujimura, K., Rauch, M., Busse, W., Gern, J. (2014). Effects of early-life exposure to allergens and bacteria on recurrent wheeze and atopy in urban children, *Allergy Clin. Immunol.*, Vol. 134, NO.3. PP.593-601.
- [22]. Rook, G.A. (2013). Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: an ecosystem service essential to health, *Proc. Natl. Acad. Sci., USA* Vol. 110, NO. 46. PP.18360-18367.
- [23]. Daszak, P., Cunningham, A., Hyatt, A.D. (2000). Emerging infectious diseases of wildlife – Threats to biodiversity and human health, *Science*, Vol. 287, No. 5452. PP.443-449.