Archive of SID

نشریه علمی پدافند غیرعامل

سال سیزدهم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱، (پیاپی ۴۹): صص ۶۸-۵۷

علمی- ترویجی

نقش پدافند غیرعامل در مقابله با حملات اگروتروریسم در منابع طبیعی (مطالعه موردی: عوامل قارچی)

آناهیتا شریعت [1*]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۰۹

چکیده

اگروتروریسم در حوزه منابع طبیعی عمدتاً شامل استفاده از عوامل بیولوژیک مختلف از جمله قارچ، باکتری، ویروس و انواع حشرات، توسط گروه‌های تروریستی به‌منظور از بین بردن درختان جنگلی و منابع طبیعی، ایجاد ترس، زیان‌های اقتصادی و کاهش ثبات (سیاسی - اجتماعی) می‌باشد. با اجرای سیاست‌های موفقیت‌آمیز مبارزه با تروریسم و ایجاد محدودیت در فعالیت‌های سازمان‌های تروریستی، حملات اگروتروریستی گسترش یافته است. افزایش چنین تهدیداتی رابطه مستقیم با پیشرفت روش‌های مهندسی ژنتیک و علوم زیستی دارد که متخاصمین از آن در جهت سوء استفاده می‌نمایند. در چنین شرایطی مؤسسات تحقیقاتی، کشاورزی و منابع طبیعی در موقعیتی منحصر به فرد برای کمک به سازمان‌های اطلاعاتی و نظامی قرار دارند که می‌توانند از طریق شناسایی تهدیدها، با استفاده از بیوتکنولوژی کشاورزی و ایمونولوژی گیاهی، گیاهان مقاوم و یا روش‌هایی در جهت تقویت ایمنی محصولات در برابر عوامل بیماری‌زای موجود و نوظهور ارائه نمایند. هدف از پژوهش حاضر این است که نشان دهد چگونه می‌توان از پدافند غیرعامل به‌عنوان شاخصی برای تأکید بر افزایش توان پیشگیری، تشخیص و کشف، واکنش و بازیابی منابع طبیعی در برابر اقدامات اگروتروریستی استفاده نمود. این پژوهش توصیفی، تحلیلی و از نظر نوع، کاربردی بوده است و جامعه نمونه بر اساس فرمول کوکران شامل ۱۰۸ نفر از اساتید و دانشجویان حوزه منابع طبیعی بوده است. بعد از جمع‌آوری اطلاعات، پرسشنامه‌ای متشکل از ۱۱ سؤال در رابطه با متغیرهای پژوهش تهیه گردید. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که پدافند غیرعامل با تأمین و راه‌اندازی آزمایشگاه مرکزی، بررسی و نظارت دقیق ورود منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری در مرزهای کشور، رصد دوره‌ای و منظم از مناطق مختلف و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی می‌تواند با تشخیص به موقع تهدید، به‌سرعت مانع از گسترش خسارت و نابودی در عرصه‌های منابع طبیعی شود.

کلید واژه‌ها: اگروتروریسم، امنیت زیستی، کشاورزی، ایمنی‌شناسی

[1] پژوهشگر، دکتری اصلاح نباتات، گروه تحقیقات زیست فناوری منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران - (shariat@rifr-ac.ir)- نویسنده مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

نگرانی در مورد استفاده از عوامل بیماری‌زای اگروتروریستی در اواخر دهه ۱۹۸۰ زمانی آغاز شد که شواهد و مدارکی مبنی بر استفاده از عوامل قارچی بیماری‌زا توسط عراقی‌ها، علیه محصولات زراعی ایران کشف شد که نشان می‌داد عناصر جاسوسی از سویه‌های قارچ آسپرژیلوس مولد سم افلاتوکسین و قارچ‌های Tilletia Caries و T.Tritici عامل سیاهک پنهان گندم، در مزارع ایران استفاده نمودند [۱]. در سال‌های اخیر در جنگل‌های شمال کشور، شمشاد خزری با دو مهمان ناخوانده مواجه شده است: اول بیماری بلایت یا سوختگی شمشاد که نوعی قارچ، عامل آن است و دوم آفت شب‌پره که آفتی وارداتی است. گزارش‌های اخیر بیانگر آن است که این دو عامل منجر به از بین رفتن بیش از ۸۰ درصد شمشادهای خزری شده است. از آنجایی که عمر شمشادهای هیرکانی به ۱۵۰۰ سال می‌رسد پس چگونه فقط در طی ۱۰ سال چنین میراثی رو وبه انقراض می‌کشد؟ با توجه به تعدد سایر گونه‌های جنگلی درگیر (بلوط، ملچ، اوجا و نارون) و وسعت مناطق تخریب شده، لازم است به شکل دقیق مشخص گردد که این وقایع تصادفی و طبیعی بوده و یا ناشی از فعالیت‌های خرابکارانه است. با توجه به اینکه در کشور ما، حفاظت و حمایت از منابع طبیعی جزو وظایف سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور می‌باشد، بنابراین سلسله اقداماتی که لازم است مؤسسات تحقیقاتی، آموزشی و ترویج کشاورزی در جهت پیشگیری از ایجاد مشکلات و بحران در بخش منابع طبیعی انجام دهند نیز نوعی پدافند غیرعامل محسوب می‌گردد. به عبارتی پدافند غیرعامل در این حوزه به مجموعه اقدامات پیشگیرانه‌ای اطلاق می‌گردد که با اجرای آن می‌توان قدرت اثر تهدیدات را کاهش و آستانه آسیب‌پذیری را افزایش داد. به این ترتیب می‌توان میزان خسارات و تلفات احتمالی ناشی از تهدیدات را به حداقل ممکن کاهش داد. حال خواه این تهدیدات مستقیم و عمدی باشد یا غیر عمدی و زیست‌محیطی. اگروتروریسم اگرچه آنگونه که بمباران یا تاکتیک‌های دیگر جنگی باعث ایجاد وحشت می‌شوند، جامعه را شوکه نمی‌کند ولی به‌عنوان خرابکاری اقتصادی منجر به ترس، بی‌ثباتی اقتصادی و به دنبال آن تشویش روانی جامعه می‌شود [۱]. در حوزه منابع طبیعی نیز باعث از دست رفتن میراث فرهنگی و محیط‌زیست می‌شود. در ایران سهم بخش کشاورزی در اشتغال بیش از ۱۹ درصد است. بنابراین، حمله اگروتروریستی نه تنها مشکلات اقتصادی برای افرادی که در صنعت کشاورزی کار می‌کنند وارد می‌کند، بلکه ناگزیر روی سایر اقشار و حتی سایر ملل نیز تأثیر می‌گذارد. از آنجایی که شرایط کشور ما همواره در معرض انواع تهدیدهای نظامی و تروریستی از سوی دشمنان بوده و خواهد بود، لذا کسب آمادگی‌های لازم برای شناخت به هنگام و رویارویی مؤثر با حملات تروریستی احتمالی علیه محصولات کشاورزی در کنار سایر انواع بیوتروریسم لازم است در دستور کار دستگاه‌های متولی امنیت ملی کشور قرار گیرد.

۲- مبانی نظری تحقیق

اگروتروریسم: اگرو به معنی کشاورزی و ترور به معنای ترس زیاد و در اصطلاح سیاست به معنای کشتن و از بین بردن مخالفان و ایجاد رعب و وحشت میان مردم معنی شده است [۲]. در لغت نامه روابط بین الملل ترور و تروریسم به فعالیت‌های بازیگران دولتی و غیر دولتی که شیوه‌ها و تمهیدات خشن را در اعمال خود برای رسیدن به اهداف سیاسی به‌کار می‌برند، اطلاق می‌شود [۳]. بنابراین می‌توان گفت که ترور به معنی حذف حریف سیاسی به هر قیمت ممکن است. اگروتروریسم به معنی انتشار عمدی انواعی از عوامل بیماری‌زا (باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها) توسط فرد یا گروهی می‌باشد که منجر به ایجاد ترس، تهدید امنیت غذایی، تزلزل اقتصادی و تضعیف ثبات اجتماعی کشور مورد نظر می‌گردد. اگروتروریسم زیرمجموعه بیوتروریسم است [۳].

پدافند: واژه «پد» به معنای دفاع، جلوگیری یا محافظت و واژه «آفند» به معنای حمله، یورش و تهاجم می‌باشد [۲]. به این ترتیب پدافند به معنای دفاع در مقابل حمله خواهد بود، این دفاع به دو صورت تعریف شده است: ۱- پدافند عامل: به معنای دفاع مسلحانه و نظامی از کشور ۲- پدافند غیرعامل: به معنای دفاع و محافظت غیر نظامی از کشور [۴].

پدافند زیستی: مجموعه‌ای از اقدامات شامل رصد و پایش، آشکارسازی، هشداردهی، تشخیص، تصمیم و عملیات، کنترل، حفاظت و پیشگیری امداد و نجات، بازیابی و بازتوانی منابع، محدودسازی و رفع آلودگی در برابر تهدیدات زیستی که موجب حفاظت از سرمایه‌های ملی در برابر تهدیدات زیستی و کاهش آثار و عواقب ناشی از آن‌ها می‌گردد [۵].

جنگ زیستی: استفاده آشکار یا پنهان از تسلیحات زیستی علیه منابع انسانی و یا زیرساخت‌های اقتصادی که توسط یک کشور متخاصم و با هدف وارد نمودن ضربه نظامی، از بین بردن مقاومت، تحمیل خسارات اقتصادی و خدشه‌دار نمودن امنیت ملی کشور انجام می‌گیرد [۶].

تهدید زیستی: هر نشانه، رویداد یا حادثه طبیعی یا غیر طبیعی با استفاده از عوامل زیستی که موجب تضعیف و نابودی سرمایه‌های انسانی و یا آسیب‌های اقتصادی از طریق تخریب و نابودی سرمایه‌های ملی زیستی در کشور گردد، تهدید زیستی محسوب می‌گردد [۷].

www.SID.ir

Archive of SID

تهدیدات زیستی شامل دو گروه اصلی تهدیدات زیستی مستقیم و غیر مستقیم هستند [۷]. تهدیدات زیستی مستقیم نیز به دو گروه عوامل زیستی داخلی یا خارجی تقسیم می‌شوند. تهدیدات گروه اول شامل آفات و بیماری‌هایی می‌باشند که در شرایط فعلی روی گونه‌های گیاهی در داخل کشور با فراوانی و توانایی خسارت‌زایی متفاوت، فعالیت می‌کنند. استفاده از این عوامل توسط اگروتروریست‌ها به دو روش امکان‌پذیر است. در روش اول تروریست‌ها اقدام به رهاسازی این عوامل در نقاط حساس و در شرایط آب و هوایی خاص می‌کنند [۴]. در روش دوم ممکن است نژاد یا جدایه مهاجم از عامل زنده که توانایی خسارت‌زایی بالایی دارند را در محیط رها نمایند. در هر دو حالت، طغیان نابه‌جا و خارج از روال طبیعی در منطقه مشاهده می‌شود. تهدیدات غیر مستقیم به آن گروه از عوامل بیولوژیک اطلاق می‌شود که به‌صورت مستقیم روی گونه‌های درختی کشور فعال نیستند. اما روی سایر انواع گونه‌های خارجی فعال بوده و امکان به‌کارگیری آن‌ها روی گونه‌های بومی کشور با تغییرات معمول بیوتکنولوژیکی وجود دارد. این دسته از عوامل اگرچه از درجه اهمیت کمتری به دلیل سختی شرایط کاربرد برخوردارند، اما چنانچه به‌عنوان سلاح بیولوژیک استفاده گردند، وسعت خسارت‌زایی فوق‌العاده بالاتری دارند [۷]. تروریست‌ها با منابع مالی کافی و دانش بیولوژیک، توانایی مهندسی گونه‌های مقاوم ویروس‌های گیاهی را دارند، به گونه‌ای که شدت سمیت و یا بیماری‌زایی را افزایش دهند. از آنجا که ارزیابی ریسک بر اساس ارگانیسم‌های از قبل شناخته شده است، بنابراین ممکن است پاتوژن‌های تهاجمی جدید توسط جامعه بین المللی شناسایی نشوند که ۹۰ درصد تهدیدها نیز مربوط به عوامل ناشناخته هستند [۸]. استفاده عمدی از هر یک از عوامل بیماری‌زا می‌تواند پیامدهای منفی بر تولید یا تجارت و همچنین آثار اجتماعی داشته باشد. پنج پیامد بالقوه اقدامات تروریستی کشاورزی بر تولید، تجارت و جامعه عبارت است از [۱]:

- تأثیر بر تولید،
- تأثیر منفی اقدامات نظارتی یا تحریم‌ها بر تجارت،
- تأثیرات بر سلامت حیوانات و انسان،
- خسارت‌های خانوادگی و زیست‌محیطی و
- وحشت و تأثیرات روانی بر جمعیت غیر نظامی.

مشخصات عوامل زیستی تهدید کننده منابع طبیعی:

به‌طور کلی عوامل بیولوژیک تهدید کننده جنگل‌ها و مراتع کشور، نظیر سایر عوامل اگروتروریستی دارای مشخصات کلی زیر می‌باشند [۹]:

- مدتی پس از حمله باعث ایجاد علائم می‌شوند،
- با روش‌های طبیعی در منطقه انتشار می‌یابند،
- از نرخ شیوع و خسارت بالایی برخوردارند،
- این عوامل با تجهیزات آزمایشگاهی به میزان فراوان تکثیر و در منطقه حساس رها می‌گردند و
- روش انتشار به‌صورت پنهان و علنی می‌باشد.

محصولات زراعی، یک هدف ویژه برای اگروتروریسم محسوب می‌شود، زیرا هم ابرقدرت‌ها و هم کشورهای در حال توسعه برای درآمد و پایداری به توسعه کشاورزی وابسته هستند. سناریوهای متعددی وجود دارد که پیامدهای اقتصادی و اجتماعی یک حمله بیولوژیک را توضیح می‌دهد، اما ارزیابی تهدید برای صنعت کشاورزی اغلب نشان دهنده میزان خطر نیست. افزایش آگاهی از پتانسیل‌های اگروتروریسم برای اجرای اقدامات پیشگیرانه حیاتی است، زیرا چنین موفقیتی به شیوه‌های تک‌تک تولیدکنندگان، شرکت‌ها و دانشمندان بستگی دارد. در جدول (۱) به نه سناریو اگروتروریستی اشاره شده است که هر یک می‌تواند با یک عامل بیماری‌زای کلیدی مرتبط باشد [۶، ۱۰ و ۱۱].

جدول (۱): شرح نه نوع سناریو اگروتروریستی

جنگ زیستی (Biowarfare)	
BW1	حمله یک کشور به بخش کشاورزی کشور دیگر. هدف مهاجم جلوگیری از واردات تجاری محصولات مورد نظر و جلوگیری از ورود آن‌ها به بازار ملی یا افزایش صادرات خود است.
BW2	حمله یک کشور به تولیدات کشاورزی کشور دیگر، به‌منظور تضعیف کشور مورد نظر با کاهش منابع غذایی داخلی آن. این اقدام می‌تواند قبل از مداخله نظامی انجام شود یا جایگزین آن شود.
BW3	استفاده از عوامل بیولوژیکی توسط یک کشور برای از بین بردن محصولات غیر قانونی در کشور دیگر، مانند کشت مواد مخدر.
بیوتروریسم (Bioterrorism)	
BT1	حمله تروریستی به محصولات کشاورزی. استفاده از عامل مورد نظر ممکن است تأثیرات منفی بر سلامت انسان یا حیوان داشته باشد.
BT2	حمله به درختان یا محصولات زراعی توسط تخریب گران زیست‌بوم که می‌خواهند یک اقدام اکولوژیکی بنیادی انجام دهند.
BT3	هدف حمله تروریستی آسیب رساندن به محصول یا گونه‌ای از درختان متعلق به میراث یک کشور یا گروهی از کشورها است.
جنایت بیولوژیکی (Biocrime)	
BC1	حمله فعالان یا گروه‌های کشاورزان علیه تولید کشور رقیب.
BC2	حمله جداگانه توسط فردی که در زمینه حفاظت از محصول کار می‌کند و به دنبال انتقام از همکار یا مؤسسه دیگر است.
BC3	استفاده عمدی از یک عامل بیماری‌زای گیاهی توسط یک شرکت خصوصی. هدف این است که کشاورزان را به ارقام خاص یا محصولات مشخص وابسته کنید.

www.SID.ir

Archive of SID

۳- پیشینه تحقیق

تاکنون مطالعات متعددی در زمینه اگروتروریسم و تولید سلاح‌های زیستی در کشورهایی نظیر آلمان، فرانسه، انگلستان، آمریکا، ژاپن و عراق انجام شده است که مدارک و مستندات آن موجود است [۱ و ۱۲]. در جنگ جهانی دوم کشورهای متخاصم برنامه‌های تحقیقاتی وسیعی برای از بین بردن محصولات اصلی، نظیر سیب‌زمینی (با استفاده از سوسک کلرادوی سیب‌زمینی و بیماری بادزدگی) و برنج (بیماری لکه قهوه‌ای و بلاست) داشتند. در سال ۱۹۴۰ آمریکا از عوامل بیماری‌زای Cochliobolus Miyabeanus و Magnaporthe Grisea علیه مزارع برنج ژاپن استفاده نمود. نکته قابل توجه آن است که در همین سال ژاپن نیز از عامل M. grisea علیه مزارع برنج چین استفاده نمود. از آنجایی که ۸۰ درصد کالری مردم دنیا توسط سه گیاه گندم، ذرت و برنج تأمین می‌شود، از اهداف برنامه‌های اگروتروریستی، گیاهان ذکر شده بوده است [۱۳]. آمریکا در سال ۱۹۷۰ از عوامل بیماری‌زای Puccinia melanocephala و Peronospora hyosciami به ترتیب علیه مزارع نیشکر و توتون در کوبا استفاده نمود [۱۴]. در تحقیقی که در سال ۱۹۹۰ بر روی کرم ریشه ذرت (Diabrotica virgifera) در مزارع ذرت اروپا انجام شد، نشان داده شد که با توجه به ژنتیک جمعیت کرم‌ها، این آفت یک حمله اگروتروریستی بوده است [۱۵]. مدارک موجود بیانگر آن است که در دسامبر ۱۹۹۰ عراقی‌ها به سلاح‌های زیستی دست یافته بودند. آن‌ها یک‌صد بمب با سم بوتولینیوم، ۵۰ بمب آنتراکس، ۱۶ بمب افلاتوکسین، ۱۳ کلاهک بوتولینیوم، ۱۰ قبضه آنتراکس و ۲ قبضه آفلاتوکسین ساخته بودند. همچنین عراق ۹۰۰۰۰ لیتر کنسانتره سم بوتولینیوم، ۸۳۰۰ لیتر کنسانتره آنتراکس و ۲۲۰۰ لیتر آفلاتوکسین تولید کرده بود [۱۶]. مستندات کشف شده از غارهای افغانستان نیز مؤید آن است که طالبان به دنبال استفاده از زنگ گندم برای نابودی مزارع کشاورزی آمریکا بوده‌اند [۱۷]. در دهه ۱۹۹۰، برنامه انهدام کنترل کشت مواد مخدر نظیر کوکائین و خشخاش توسط سازمان ملل متحد در کشورهای آسیای مرکزی اجراء شد. به دنبال این برنامه در دو تحقیق مجزا [۱۸ و ۱۹] سویه‌های به شدت بیماری‌زای قارچ فوزاریوم Fusarium oxysporum f.sp. erythroxyli و Pleospora papaveracea انتخاب شدند که از آن‌ها برای نابودی مزارع گیاهان مخدر استفاده شود. اگرچه از این سویه‌ها به‌طور رسمی مورد استفاده قرار نگرفتند ولی وضعیت سویه‌های ذکر شده به‌عنوان عوامل جنگ زیستی جای بحث و تأمل داشت [۱]. در تحقیقی که توسط اداره تحقیقات فدرال امریکا انجام شد، میزان آسیب‌های اقتصادی و اجتماعی یک حمله اگروتروریستی مورد بررسی قرار گرفت که شامل ضررهای ناشی از اقدامات مهار کننده محصول و جبران خسارت کشاورزان بابت از بین رفتن کالاهای کشاورزی و خسارت‌های مستقیم و غیر مستقیم صنایع مرتبط است همچنین پیامدهای کمتر قابل اندازه‌گیری شامل تضعیف اعتماد و حمایت دولت، ایجاد وحشت اجتماعی و تهدید سلامت عمومی در سطح ملی و جهانی خواهد بود [۲۰].

طبق تحقیقاتی که در آمریکا انجام شده است، بسیاری از گونه‌های گیاهی و جنگلی ارزشمند به دلیل تنوع ژنتیکی پایین در معرض گسترش عوامل بیماری‌زای عمدی قرار دارند. در تحقیقی که در فلوریدا بر روی بیماری شانکر مرکبات انجام شد، نشان داده شد که عامل این بیماری احتمالاً ۲ سال قبل از انتشار و شیوع، معرفی شده است و بعد از شیوع بیش از ۱/۴ میلیارد دلار به صنعت مرکبات آن‌ها خسارت وارد کرد و ده میلیون درخت در طی ریشه‌کنی بیماری، نابود شد [۲۱]. به‌طور مشابه، در مورد ویروس آبله آلو نیز که برای اولین بار در پنسیلوانیا شناسایی شد، نشان داده شد که ۶ تا ۸ سال قبل از شیوع، این بیماری معرفی شده است [۲۲]. بیماری قارچی سیاهک هندی گندم اولین بار در سال ۱۹۹۶ در ایالات متحده در گندم‌های آریزونا و کالیفرنیا تشخیص داده شد [۲۳]. اگرچه این بیماری باعث کاهش اندکی در عملکرد و کیفیت گندم می‌شود، اما محدودیت‌های سخت‌گیرانه‌ای که در تجارت وجود دارد منجر به قرنطینه شدید گندم‌های تولید شده گردید و تأثیر اقتصادی ناشی از آن بر جوامع روستایی به‌گونه‌ای بود که گویی کل محصول از بین رفته است. این محدودیت‌ها، خسارات اقتصادی قابل توجهی را برای برخی از کشاورزان تگزاس و آریزونا به همراه داشت [۲۳].

از سال ۱۹۹۵ بیماری مرگ ناگهانی بلوط در جنگل‌های بلوط ساحلی اقیانوس آرام در آمریکا تشخیص داده شد و در عرض ده سال بیش از یک میلیون هکتار از جنگل‌های کالیفرنیا و اورگان را از بین برد. عامل این بیماری نوعی قارچ Phytophthora ramorum است که می‌تواند ۵۹ گونه گیاهی دیگر از جمله گل رز، شاه‌بلوط، یاس بنفش و...را نیز آلوده نماید [۱۷]. در ایران نیز جنگل‌های بلوط زاگرس با وسعتی بالغ بر شش میلیون هکتار، از سال ۱۳۸۵ دچار بیماری خشکیدگی بلوط شدند و در عرض کمتر از یک دهه، بیش از یک میلیون و دویست هزار هکتار دچار خشکیدگی شد. بلوط‌های زاگرس از جنبه‌های متعدد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی حائز اهمیت هستند و متأسفانه علی‌رغم اجرای پروژه‌های متعدد اقدام مؤثری که بتواند جلوی گسترش خشکیدگی را بگیرد انجام نشده است [۲۴]. متأسفانه در عرصه منابع طبیعی تشخیص اینکه عامل انتشار بیماری عمدی و یا غیر عمدی بوده بسیار دشوار است همچنین با

www.SID.ir

Archive of SID

توجه به وسعت و صعب‌العبور بودن مناطق انتشار، تحقیق و نظارت سخت می‌گردد. از طرفی با توجه به وجود مسائل و مشکلات مختلف در کشور از جمله کم‌آبی، کاهش نزولات جوی، خشک‌سالی، مخاطرات زیست‌محیطی، ریز گرد و... موضوع پدافند غیرعامل به‌صورت جدی پیگیری نشده است. در بررسی انجام شده در پایگاه فهرستگان یکپارچه پژوهشی و آموزشی کشاورزی (فیپاک) که تمامی گزارش‌های نهایی طرح‌های تحقیقاتی انجام شده در مجموعه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و مؤسسات تابعه در این پایگاه وجود دارد، تنها یک گزارش فنی با عنوان پدافند غیرعامل نخل خرما در مقابل مخاطرات اگروزیستی ارائه شده است که در آن به معرفی آفات و بیماری‌های نخل خرما پرداخته شده است و یک جزوه آموزشی با عنوان کاربرد اصول پدافند غیرعامل در مدیریت تهدیدات زیستی بخش کشاورزی ارائه شده است. به نظر می‌رسد که در بخش کشاورزی و منابع طبیعی تحقیق مصوب دیگری انجام نشده است.

۴- سرطانی بر تن درختان شمشاد

شمشاد خزری گونه‌ای نادر محسوب می‌شود که رویشگاه آن منحصر به جنگل‌های شمال کشور است و در دنیا با نام شمشاد هیرکانی شناخته می‌شود و عمری به قدر این جنگل‌های تاریخی دارد. اینگونه نادر و منحصر به فرد، در سال‌های اخیر با دو مهمان ناخوانده مواجه شد، بیماری بلایت یا سوختگی شمشاد که نوعی قارچ با نام علمی Cylindrocladium buxicola است (شکل ۱) که به‌عنوان عامل مخرب شمشاد در اروپا طی دو دهه اخیر معرفی‌شده است [۲۵]. این بیماری نخستین بار در سال ۱۳۸۹ در جنگل‌های آستارا و تالش دیده شد و در جنگل‌های هیرکانی از غرب به شرق گسترش یافت و در سال ۱۳۹۱ به نوشهر رسید و منجر به سوختگی، ریزش برگ‌ها و خزان یکنواخت نهال‌ها، درختچه‌ها و درختان در ۷۲ هزار هکتار از اراضی جنگلی گردید [۲۶]. در سال ۱۳۹۵ نیز آفت شب‌پره در میان شمشادهای باقیمانده طغیان کرد و بخش زیادی از آن‌ها را از بین برد. بر اساس برآورد انجام شده در سال ۱۳۹۵ بیش از ۴۰ هزار هکتار از وسعت شمشادهای خزری خشک شدند و از بین رفتند. آفت شب‌پره یک آفت وارداتی است (شکل ۱) که می‌تواند توسط یک توریست و یا هر عامل دیگر وارد شده باشد. کانون این آفت از هتل‌هایت چالوس آغاز شد و سپس به سایر نقاط سرایت کرد. لارو این آفت از طریق تغذیه از برگ، پوست و سرشاخه‌های شمشاد در طول چهار نسل در هر سال باعث خزان و سرخشکیدگی و در برخی موارد موجب مرگ کامل درختان جوان شمشاد می‌شود. این آفت در طی پنج سال، تمام جنگل‌های هیرکانی شمال کشور و به‌ویژه غرب مازندران را در کام خود بلعید. به این ترتیب که از میان ۸ هزار و ۵۰۰ هکتار شمشاد، ۵ هزار هکتار براثر بلایت از بین رفته و از حدود ۳ هزار و ۵۰۰ هکتار باقیمانده نیز ۳ هزار هکتار درگیر آفت شب‌پره شد [۲۷]. متأسفانه این آفت هم به برگ و هم به پوست درخت حمله می‌کند و زمانی که پوست درخت را خورد، آن درخت عملاً از فعالیت باز می‌ماند. این آفت مونوفاژ است یعنی تنها به گونه شمشاد حمله می‌کند [۲۸]. لازم به ذکر است در طی این مدت دفتر حفاظت و حمایت سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، اداره کل مدیریت بحران استانداری مازندران راهکارراهکارها و طرح‌های مختلفی را برای کنترل بیماری بلایت ارائه و اجراء نموده‌اند که در بعضی موارد در سطح آزمایشگاهی و وسعت محدود نتایج رضایت‌بخشی داشت ولی در سطح وسیع مانع از پیشروی خسارت نگردید. در فقره خشکیدگی بلوط زاگرس نیز همانند خشکیدگی شمشاد، علت خشکیدگی، عوامل ثانویه هستند و باید به دلایل اصلی این موضوع پرداخته شود. لازم به ذکر است که در مورد خشکیدگی دو گیاه نام برده ردپای عوامل دیگری از جمله کشاورزی و چرای بی‌رویه در زیراشکوب جنگل، آتش‌سوزی، طبیعت‌گردی بی‌برنامه، نزولات کم و ... دیده می‌شود که پس از تضعیف درخت در طول زمان مانند یک بدن سرطانی، بیماری‌های ثانویه شیوع پیدا می‌کنند [۲۴].

شکل (۱): طغیان آفت شب‌پره و بیماری بلایت شمشاد در جنگل‌های شمال کشور

www.SID.ir

Archive of SID

۵- روش پژوهش

روش به‌کار گرفته شده در این تحقیق توصیفی – تحلیلی می‌باشد. در پژوهش حاضر محقق درصدد شناسایی نقش پدافند غیرعامل و شناسایی مهم‌ترین مؤلفه‌ها در مقابله با حملات اگروتروریسم است. به‌منظور گردآوری اطلاعات از دو دسته روش کتابخانه‌ای (اسناد، مدارک و پویش‌های اینترنتی) و میدانی (پرسشنامه) استفاده گردید. در خصوص گردآوری اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش از روش کتابخانه‌ای و برای جمع‌آوری اطلاعات به‌منظور تأیید یا رد فرضیه‌های پژوهش، از روش میدانی (پرسشنامه) استفاده شد. روایی پرسشنامه از طریق صوری و تأیید محققین این رشته انجام گردید. روایی اسناد و مدارک نیز با مطالعات میدانی تأیید شد. سؤال‌های پرسشنامه به گونه‌ای طراحی گردید که از طریق آن دانش، علایق، نگرش و عقاید فرد را مورد ارزیابی قرار دهد. به‌منظور تأیید روایی و پایایی سؤالات طرح شده در پرسشنامه مراحل زیر انجام گرفت:

مرحله اول: با توجه به مبانی و اصول اولیه مطرح در مدیریت پدافند غیرعامل، تعدادی سؤال در حوزه سازوکارهای مقابله با اگروتروریسم که به نظر محقق مهم و اساسی بود، طرح گردید (تعداد ۳۰ سؤال).

مرحله دوم: به‌منظور تعیین میزان روایی و پایایی مطرح شده، کلیه سؤالات طرح شده در بخش نخست، به متخصصین این حوزه ارائه گردید تا از میان آن‌ها، سؤالات برگزیده را جداسازی نمایند.

مرحله سوم: با مراجعه به فعالین حوزه حملات بیوتروریستی و دفاع بیولوژیک، تقدم و تأخر ۱۱ سؤال منتخب تعیین گردید و به ترتیب اهمیت از سؤال ۱ تا ۱۱ مرتب گردید و همگی سؤالات مطرح شده به لحاظ روایی و پایایی مورد تأیید متخصصین قرار گرفت.

مرحله چهارم: سؤالات مطرح شده در قالب پرسشنامه بر مبنای مقیاس لیکرت پنج گزینه‌ای، یعنی میزان اهمیت خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد به‌منظور نظرسنجی در اختیار متخصصین و کارشناسان قرار گرفت.

۵-۱- جامعه آماری

جامعه آماری تحقیق ۱۱۸ نفر شامل اعضای هیئت علمی، محققین و صاحب‌نظران، دانشجویان دکتری و کارشناسی ارشد و فارغ‌التحصیلان رشته‌های کشاورزی و منابع طبیعی در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران و دانشگاه زابل که آشنا به اصول پدافند غیرعامل بودند (جدول (۲))، تشکیل گردید.

۵-۲- حجم نمونه

جامعه آماری حاضر متشکل از طبقات و بخش‌های مختلفی است و تعداد نمونه به روش تصادفی طبقاتی ساده و با استفاده از فرمول کوکران محاسبه گردید و حجم نمونه ۱۰۸ نفر برآورد شد که محقق، از نمونه‌گیری در دسترس استفاده نمود.

N = جامعه آماری =۱۱۸

n = حجم جامعه نمونه

δ^2 = واریانس جامعه آماری =۰/۸۵

$Z_{a/2}$= آمار توزیع استاندارد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱/۹۶ است

D = میزان دقت در رد فرض صفر = ۰/۰۵

$$n = \frac{N(Z_{a/2})^2\delta^2}{(N-1)D^2 + \delta^2(Z_{a/2})^2} = \frac{118 \times (1.96)^2 \times 0.85}{117 \times (0.05)^2 + 0.85 \times (1.96)^2} = 108$$

جدول (۲): جامعه آماری و جامعه نمونه

نام مرکز	تعداد متخصصین	حجم نمونه
اعضای هیئت علمی و محققین مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور	۳۱	۲۹
اساتید، دانشجویان دکتری و جمعی از فارغ‌التحصیلان کشاورزی دانشگاه مازندران	۳۰	۲۷
اساتید و دانشجویان کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس	۳۶	۳۳
اساتید و دانشجویان دکتری کشاورزی دانشگاه تهران	۱۱	۱۰
اساتید و دانشجویان دکتری کشاورزی دانشگاه زابل	۱۰	۹
جمع کل	۱۱۸	۱۰۸

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۳): تجزیه و تحلیل تأثیرگذاری پدافند غیرعامل بر افزایش اثر بازدارندگی حملات اگروتروریستی

مؤلفه	هر یک از مؤلفه‌های زیر به چه میزان در برابر حملات اگروتروریستی (به‌عنوان مثال انتشار عوامل قارچی)، نقش بازدارنده دارد؟	دیدگاه ارزیابی‌کنندگان					میانگین
		درجات ارزیابی					
		خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	
۱	راه‌اندازی آزمایشگاه مرکزی پدافند غیرعامل کشاورزی و منابع طبیعی به‌منظور تشخیص به موقع حملات اگروتروریستی	۶۷	۲۶	۱۲	۲	۱	۴/۴۴
		۶۲/۰	۲۴/۱	۱۱/۱	۱/۹	۰/۹	
۲	مجهز نمودن آزمایشگاه مرکزی پدافند غیرعامل کشاورزی و منابع طبیعی به تجهیزات پیشرفته بیوتکنولوژی از جمله دستگاه‌های توالی یاب DNA و ...	۶۳	۲۵	۱۵	۳	۲	۴/۳۳
		۵۸/۳	۲۳/۱	۱۳/۹	۲/۸	۱/۹	
۳	ایجاد بانک اطلاعاتی محصولات هدف و کلیه گیاهان بومی جنگلی، مرتعی، دارویی و کشاورزی کشور	۵۹	۲۵	۲۲	۲	۰	۴/۳۱
		۵۴/۶	۲۳/۱	۲۰/۴	۱/۹	۰/۰	
۴	ایجاد بانک اطلاعاتی از پاتوژن‌های هدف و سایر عوامل بیماری‌زای شناخته شده در حوزه منابع طبیعی و کشاورزی کشور	۵۰	۳۰	۲۲	۵	۱	۴/۱۴
		۴۶/۳	۲۷/۸	۲۰/۴	۴/۶	۰/۹	
۵	رصد دوره‌ای و منظم از مناطق مختلف و ارزیابی احتمالی تهدید	۶۴	۲۹	۱۲	۲	۱	۴/۴۲
		۵۹/۳	۲۶/۹	۱۱/۱	۱/۹	۰/۹	
۶	تهیه کیت‌های نمونه‌برداری، تجهیزات آشکارساز و حسگرهای مورد نیاز	۳۷	۳۵	۲۲	۱۴	۰	۳/۸۸
		۳۴/۳	۳۲/۴	۲۰/۴	۱۳/۰	۰/۰	
۷	تأثیر آمایش سرزمینی در پدافند غیرعامل در راه‌اندازی آزمایشگاه مرکزی پدافند غیرعامل	۵۷	۳۰	۱۴	۷	۰	۴/۲۷
		۵۲/۸	۲۷/۸	۱۳/۰	۶/۵	۰/۰	
۸	بررسی و نظارت دقیق در مرزها بر ورود منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری	۶۷	۲۴	۱۲	۵	۰	۴/۴۲
		۶۲/۰	۲۲/۲	۱۱/۱	۴/۶	۰/۰	
۹	اهمیت پدافند غیرعامل در خودکفایی تولید محصولات راهبردی و اساسی کشاورزی	۴۴	۴۲	۱۴	۸	۰	۴/۱۳
		۴۰/۷	۳۸/۹	۱۳/۰	۷/۴	۰/۰	
۱۰	برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با پدافند غیرعامل در منابع طبیعی	۳۲	۳۹	۲۹	۸	۰	۳/۸۶
		۲۹/۶	۳۶/۱	۲۶/۹	۷/۴	۰/۰	
۱۱	ایجاد سامانه ارتباطی مناسب جهت تبادل سریع اطلاعات	۴۷	۲۶	۲۱	۱۴	۰	۳/۸۶
		۴۳/۵	۲۴/۱	۱۹/۴	۱۳/۰	۰/۰	
	مجموع فراوانی	۵۸۷	۳۳۱	۱۹۵	۷۰	۵	
	درصد متوسط	۴۹/۴	۲۷/۹	۱۶/۴	۵/۹	۱/۲	

جدول (۴): تجزیه وتحلیل تأثیرگذاری شاخصه‌های مؤثر برافزایش بازدارندگی فریدمن (Friedman Test)

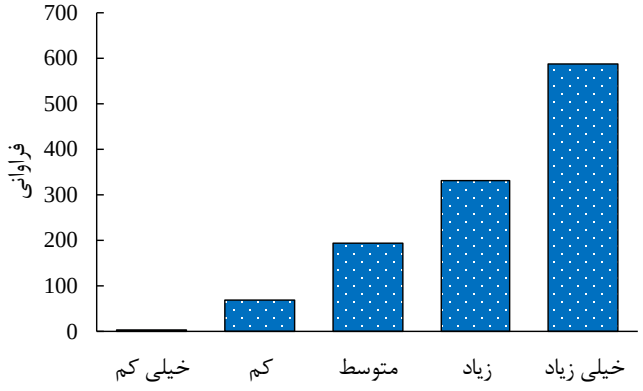
عامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
میانگین رتبه	۶/۸۴	۶/۴۸	۶/۴۳	۵/۹۵	۶/۷۱	۴/۸۳	۶/۴۶	۶/۷۶	۵/۶۳	۴/۵۲	۵/۳۹
Chi-Square		۸۵/۹۳	N		۱۰۸						
Asymp. Sig.		۰.۰۰۰	df		۱۰						

جدول (۵): توزیع فراوانی فرضیه پژوهش

طبقه	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تراکمی
خیلی کم	۵	۰/۴۲	۰/۴۲
کم	۷۰	۵/۸۹	۶/۳۱
متوسط	۱۹۵	۱۶/۴۱	۲۲/۷۲
زیاد	۳۳۱	۲۷/۸۶	۵۰/۵۸
خیلی زیاد	۵۸۷	۴۹/۴۱	۱۰۰
جمع	۱۱۸۸	۱۰۰	

www.SID.ir

Archive of SID



شکل (۲): توزیع فراوانی فرضیه پژوهش

جدول (۶): شاخصه‌های فراوانی فرضیه پژوهش

میانگین	خطای استاندارد میانگین	میانه	مد	انحراف استاندارد	واریانس	چولگی	خطای استاندارد چولگی	کشیدگی	خطای استاندارد کشیدگی	دامنه	کمترین	بیشترین	جمع
۴/۲۰	۰/۰۳	۴	۵	۰/۹۴	۰/۸۹	۰/۹۵-	۰/۰۷	۰/۰۳-	۰/۱۴	۴	۱	۵	۴۹۸۹

جدول (۷): آزمون خی دو فرضیه پژوهش

فرضیه پژوهش	کای اسکور	درجه آزادی	معنی‌داری
تأثیرگذاری پدافند غیرعامل برافزایش اثر بازدارندگی حملات اگروتروریستی	۹۰۴/۸	۴	<۰,۰۰۰

جدول (۳) بیانگر اطلاعات جمع‌آوری شده به وسیله پرسشنامه است که نمایانگر نقطه نظرات اعضای نمونه آماری در رابطه با تأثیرگذاری شاخصه‌های پرسشنامه بر بازدارندگی حملات اگروتروریستی است. آزمون فریدمن با استفاده از نرم‌افزار IBM SPSS Statistics 24 تجزیه و تحلیل گردید که نتایج آن در جدول (۴) آمده است. داده‌های آزمون فریدمن نشان داد که ارزش خی دو مشاهده شده در درجه آزادی ۱۰ معنی‌دار است. در نتیجه بین میانگین‌های رتبه‌ای تفاوت‌های معنی‌دار وجود دارد. به‌طوری که سؤال اول (راه‌اندازی آزمایشگاه مرکزی پدافند غیرعامل کشاورزی و منابع طبیعی به‌منظور تشخیص به موقع حملات اگروتروریستی) با بالاترین ارزش میانگین رتبه‌ای (۶/۸۴) و سؤال ۸ (بررسی و نظارت دقیق در مرزها بر ورود منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری) با میانگین رتبه‌ای (۶/۷۶) بعد از سؤال اول بیشترین میانگین رتبه‌ای را به خود اختصاص داد. پایین‌ترین ارزش میانگین رتبه‌ای نیز مربوط به سؤال ۱۰ (برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با پدافند غیرعامل در منابع طبیعی) با میانگین رتبه‌ای (۴/۵۲) بود. ارزش میانگین سایر سؤالات نیز در جدول (۴) نشان داده شده است.

شاخصه‌های آماری فرضیه پژوهش در جدول (۶) نشان داده شده است و بیانگر آن است که میانگین، میانه، مد و انحراف استاندارد توزیع به ترتیب ۴/۲، ۴، ۵ و ۰/۹۴ است. توزیع از چولگی منفی برخوردار است. کمینه و بیشینه نمرات نیز بین ۱ تا ۵ متغیر است. توزیع مربوط به فراوانی نیز نشان می‌دهد که ۷۷/۲۷ درصد از پاسخ دهندگان به پرسشنامه در حد زیاد و خیلی زیاد نسبت به محتوای فرضیه نظر مساعدی دارند یا به عبارتی معتقدند که پدافند غیرعامل می‌تواند اثر بازدارندگی در برابر حملات اگروتروریستی داشته باشد.

در جدول (۷) معنی‌داری پاسخ جامعه نمونه آماری (خی دو) در رابطه با فرضیه پژوهش نشان داده شده است. داده‌های آزمون خی دو نشان می‌دهد که ارزش کای اسکور مشاهده شده (۹۰۴/۸) با درجه آزادی ۴ معنی‌دار است، در نتیجه استنباط می‌شود که ارزش مشاهده شده معنی‌دار است یا به عبارتی پدافند غیرعامل اثر بازدارندگی بر حملات اگروتروریستی دارد.

۶- نتایج و بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ضرورت سازوکارهای سؤالات مطرح شده در پرسشنامه در برابر اگروتروریسم، از دیدگاه جامعه

www.SID.ir

Archive of SID

آماری و نتایج آزمون فریدمن متفاوت است و به ترتیب اهمیت از بیشترین به کمترین مؤلفه عبارت‌اند از:

اول راه‌اندازی آزمایشگاه مرکزی پدافند غیرعامل کشاورزی و منابع طبیعی به‌منظور تشخیص به موقع حملات اگروتروریستی؛

دوم بررسی و نظارت دقیق در مرزها بر ورود منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری؛

سوم رصد دوره‌ای و منظم از مناطق مختلف و ارزیابی احتمالی تهدید؛

چهارم مجهز نمودن آزمایشگاه مرکزی پدافند غیرعامل کشاورزی و منابع طبیعی به تجهیزات پیشرفته بیوتکنولوژی از جمله دستگاه‌های توالی‌یاب DNA و ...؛

پنجم تأثیر آمایش سرزمینی در پدافند غیرعامل در راه‌اندازی آزمایشگاه مرکزی پدافند غیرعامل؛

ششم ایجاد بانک اطلاعاتی محصولات هدف و کلیه گیاهان بومی جنگلی، مرتعی، دارویی و کشاورزی کشور؛

هفتم ایجاد بانک اطلاعاتی از پاتوژن‌های هدف و سایر پاتوژن‌های شناخته شده در حوزه منابع طبیعی و کشاورزی کشور؛

هشتم اهمیت پدافند غیرعامل در خودکفایی تولید محصولات راهبردی و اساسی کشاورزی؛

نهم ایجاد سامانه ارتباطی مناسب جهت تبادل سریع اطلاعات،

دهم تهیه کیت‌های نمونه‌برداری، تجهیزات آشکارساز و حسگرهای مورد نیاز و

یازدهم برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با پدافند غیرعامل در منابع طبیعی.

در حقیقت کاهش آسیب‌پذیری نقاط هدف به‌عنوان یکی از شیوه‌های پدافند غیرعامل از طریق مکان‌یابی صحیح، ایجاد موانع و استفاده از عوامل دفاع بیولوژیک صورت می‌گیرد [۲۹]. برای مقاوم‌سازی لازم است نسبت به جایگزینی درختان در معرض خطر و یا آسیب دیده که بیشتر در معرض حمله آفات و بیماری‌ها هستند اقدام نمود. «کنترل خسارت» نیز از دیگر شیوه پدافند غیرعامل است که از طریق استفاده از سامانه‌های هشدار دهنده، ساماندهی امکانات کنترل ضربتی، تعیین وظایف بخش‌ها و افراد و آموزش و تمرین صورت می‌گیرد و به‌منظور مقابله با اینگونه تهدیدات پیشنهاد می‌شود [۳۰]. کنترل بیولوژیک یکی از شیوه‌های ارزان، مؤثر و مستمر بوده و سایر عناصر اکوسیستم را مختل نمی‌سازد. یکی از معیارهای مهم در مواقع حملات و یا تهدیدات بیولوژیکی، آگاهی از زمان حملات است که لازم است از دستگاه‌های اطلاع‌رسانی سریع و با دقت به‌منظور ردیابی عوامل خسارت‌زای بیولوژیک استفاده شود. چنین سامانه‌هایی بعد از تشخیص حملات بیولوژیک به سرعت تمام سطوح سازمانی تصمیم‌گیرنده را مطلع می‌نمایند [۳۱]. در چنین زمانی سازمان جنگل‌ها موظف است بدون فوت وقت در منطقه مورد نظر حضور یابد و موارد مشکوک را بررسی و ارزیابی نماید و بنا بر صلاحدید متخصصین در صورت وسعت تخریب اقدام به کاشت نهال از همان‌گونه یا گونه‌های جایگزین نماید. اجرای الزامات و اقدامات دفاع غیرعامل برای مقابله با تهاجمات دشمن و تقلیل خسارات ناشی از تهدیدات و اقدامات دشمن، موضوعی بنیادی است که وسعت و گستره آن تمامی کشور و به خصوص زیرساخت‌های کلیدی، مراکز حیاتی، حساس و مهم را در برمی‌گیرد. بخش کشاورزی و منابع طبیعی، وظیفه اصلی امنیت غذایی کشور (تولید و سلامت غذا) و حفاظت از جنگل‌ها و مراتع را بر عهده داشته و همواره با چالش‌ها و تهدیدات مختلف همراه بوده است. بروز تهدیدهای نوین و روش‌های جدید تهدید، نیاز به ایجاد راهکارهای جدید دارد، لذا اجرای الزامات و اقدامات پدافند غیرعامل می‌تواند نقش اساسی برای کاهش آسیب‌پذیری و ارتقای پایداری در برابر تهدیدات و کاهش تبعات ناشی از آن را ایفاء نماید. الزامات راهبردی و راهکارهای پدافند غیرعامل در بخش کشاورزی در زیر خلاصه شده‌اند:

- بینش و افزایش آگاهی در برابر مخاطرات اگروزیستی و چگونگی ایجاد آمادگی برای مقابله با آن‌ها؛
- شناسایی مناطق آسیب‌پذیر منابع طبیعی و کشاورزی و ارائه راهکارهای حفاظت در برابر تهدیدات؛
- سامانه‌های پایش و مراقبت فعال در محصولات مهم و استراتژیک کشاورزی و منابع طبیعی؛
- جلوگیری از تخریب تعمدی منابع طبیعی و آسیب به جنگل‌ها و مراتع؛
- استفاده از فناوری‌های نوین و توسعه روش‌های سریع و حساس در پایش، شناسایی، تشخیص و مقابله با تهدیدات زیستی، شناسایی و تشخیص بیماری‌های بازپدید و نوپدید در کشاورزی؛

www.SID.ir

Archive of SID

- ارائه روش‌های نوین آزمایشگاهی و تولید ارقام و ژنوتیپ‌های مقاوم؛
- مدیریت آلاینده‌های زیستی، شیمیایی و فیزیکی؛
- بررسی و نظارت بر محصولات تراریخت و ورود و خروج مواد و منابع ژنتیکی تراریخته؛
- جایگاه وزارت جهاد کشاورزی در امنیت غذایی و نقش پدافند غیرعامل و
- نقش و اهمیت پدافند غیرعامل در خودکفایی تولید محصولات راهبردی و اساسی کشاورزی.

یکی از مبانی اقتصادی و بوم شناختی، به‌کارگیری نظام‌های اطلاعاتی دخیل در تولید و بهره‌وری کشاورزی است [۲۹]. تسهیم اطلاعات (مناطق هم‌جوار و یا در سطح منطقه‌ای)، افزایش دانش عمومی و تقویت قوانین مورد نیاز، گام‌هایی است که نه تنها سبب افزایش دفاع در مقابله با تروریسم‌های کشاورزی می‌شود، بلکه با دسترسی به منابع اطلاعاتی می‌توان در کاهش آثار مخاطرات طبیعی و انسانی در هر زمان، برنامه‌ریزی‌های لازمه را انجام داد و بهترین الگوی ترسیم شده را در دفاع از اقدامات آفندی اجرا و یا آثار آن‌ها به حداقل رساند. بنابراین به نظر می‌رسد رویکرد تصمیم‌گیرانه به‌منظور گسترش و حاکم کردن نظام‌های مدیریت کشاورزی بر مبنای اطلاعات، گامی در جهت کاهش خطرات و هزینه‌ها در پیکره جامعه خواهد بود.

از جانب دیگر، امنیت و استراتژی یک کشور بر حفظ منابع طبیعی، توسعه کشاورزی پایدار و امنیت غذایی آن کشور استوار است. مباحث قرنطینه‌ای در ورود بذرهای آلوده به عوامل بیماری‌زای گیاهی، آفات و همچنین ورود دام‌های آلوده نیز از تهدیدهایی هستند که می‌توانند توان تولید محصولات کشاورزی و به دنبال آن امنیت غذایی جامعه را به خطر انداخته و هزینه‌ها و پیامدهای ناگواری را در پی داشته باشند [۳۲]. از طرفی، استفاده از نظام‌های مدیریت اطلاعاتی در کشاورزی برای توسعه کشاورزی پایدار ضروری است و به کشاورزان این امکان را می‌دهد تا در راستای تقویت نظام کشاورزی پایدار در مزرعه، دسترسی مناسبی به منابع و مدیریت اطلاعات و دانش موجود داشته باشند و تصمیم‌های دقیقی برای افزایش بهره‌وری، افزایش رفاه و تأمین امنیت غذایی با تأکید بر حفظ منابع اتخاذ کنند [۱۵]. همچنین لازم است تمهیدات لازم در خصوص مصون‌سازی و ایمن‌سازی جمعیت دام و آبزیان کشور پیش‌بینی شود. در همین راستا لازم است حمایت از تولید داخلی و ساماندهی فرآورده‌های بیولوژیک و پرهیز از صدور مجوز واردات از شرکت‌های متعدد خارجی در دستور کار راهبردی بخش کشاورزی قرار گیرد. توانمندی و ظرفیت لازم برای پیشگیری، مدیریت و کنترل عملیات، شناسایی و تشخیص تهدیدات با رویکرد حفظ بهداشت، سلامت عمومی و جلوگیری از بروز بیماری‌های دامی و مشترک بین انسان و دام ایجاد و توسعه یابد. همچنین مرزبانی زیستی کشور با حضور فعال پست‌های قرنطینه‌ای گیاه و دام، از خروج منابع ژنتیکی و ورود عوامل بیماری‌زا جلوگیری نماید. در واکنش به تهدیدات جدید در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی، طرح‌های پیشگیرانه بدون در نظر گرفتن انتشار عمدی یا غیر عمدی عوامل بیماری‌زا، تدوین و عملیاتی شوند. تخصصی نمودن کلینیک‌های گیاه‌پزشکی و ایجاد آزمایشگاه مرجع منطقه‌ای برای پوشش استان‌های هم‌جوار با هدف تقویت و ارتقای دستگاه‌های تشخیص سریع و استفاده از ابزارها و روش‌های نوین ردیابی عوامل خسارت‌زای گیاهی صورت پذیرد. همچنین به‌منظور کاستن از مصرف کود و سموم کشاورزی و ارتقای سلامت عمومی، حمایت جدی از سرمایه‌گذاران و توانمندسازی بخش خصوصی برای بومی‌سازی عوامل، مواد و تجهیزات کنترل غیر شیمیایی صورت پذیرد. در پایان، نیاز به تأسیس شبکه ملی مطالعات اگروتروریسمی بر بستر مطالعات ژنتیک، یک ضرورت برای امنیت ملی می‌باشد.

۷- نتیجه‌گیری

نتایج توزیع فراوانی فرضیه پژوهش بیانگر آن بود که بیش از ۷۷ درصد از جامعه نمونه با تجهیز و راه‌اندازی آزمایشگاه مرکزی پدافند غیرعامل کشاورزی و منابع طبیعی و سایر راهکارهای ارائه شده به‌منظور تشخیص به موقع حملات اگروتروریستی و دفع به موقع آن، کاملاً موافق‌اند. وقوع تروریسم کشاورزی در حقیقت دارای مشخصه «با احتمال کم – عواقب زیاد» است، بر این اساس هم در کوتاه مدت (از دست دادن ظرفیت تولیدی) و هم در دراز مدت (اثرات آن در چرخه‌های اقتصادی منطقه‌ای و سیاسی) می‌تواند نقش مهمی در دفاع داشته باشد. قابلیت‌های پدافند غیرعامل در منابع طبیعی، در مقابل حملات و تهدیدات بیولوژیکی باعث ایجاد بستر مناسب توسعه پایدار و هم‌راستا با سیاست‌های تنش‌زدایی می‌گردد. این روش پایدارترین، ارزان‌ترین روش دفاع برای افزایش آستانه مقاومت ملی و پشتوانه اقتدار ملی می‌باشد.

۸- مراجع

[1] F. Suffert, É. Latxague, and I. Sache, “Plant Pathogens as Agroterrorist Weapons: Assessment of the Threat for European Agriculture and Forestry,” Food Sec., vol. 1, no. 2, pp. 221–232, 2009.

[2] H. Amid, “Amid Persian Dictionary,” 38th Ed. Tehran: Amirkabir Publishing, 1284 p, 1390.

www.SID.ir

Archive of SID

(Persian)

[3] G. Evans and R. Newnham. "The Dictionary of International Relations," Penguin Publishing, 640 p, 1998.

[4] R. Shabaninejad, A. Bali, I. Soltany, and H. Fayazi, "Principle of Passive Defense of the Power System against Electromagnetic Threats," Passive Defense, vol. 12, no. 2, pp. 65-88, 2021.

[5] R. Bahmani and M. E. Minaei, "The Study of Molecular Detection Systems of PCR-Based Biological Threats with Field Applications," Passive Defense, vol. 10, no. 2, pp. 97-105, 2019.

[6] R. R. M. Paterson, "Fungi and Fungal Toxins as Weapons," Mycol. Res., vol. 110, pp. 1003–1010, 2006.

[7] V. Radosavljevic, "Primordial and Primary Levels of Biothreat and Bioterrorism Prevention," NATO Sci. for Peace and Security Series A: Chemistry and Biology, pp. 95–108, 2018.

[8] D. Zamir, "Farewell to the Lose–Lose Reality of Policing Plant Imports," PLoS Biol., vol. 14, no. 4, pp. 10–15, 2016.

[9] H. J. Jansen, F. J. Breeveld, C. Stijnis, and M. P. Grobusch, "Biological Warfare, Bioterrorism, And Biocrime," Clin. Microbiol. Infect., vol. 20, no. 6, pp. 488–496, 2014.

[10] N. W. Schaad, J. Abrams, L. V. Madden, R. D. Frederick, D. G. Luster, V. D. Damsteegt, and A. K. Vidaver, "An Assessment Model for Rating High-threat Crop Pathogens," Phytopathol., vol. 96, pp. 616–621, 2006.

[11] E. Latxague, I. Sache, J. Pinon, D. Andrivon, M. Barbier, and F. Suffert, "A Methodology for Assessing the Risk Posed by the Deliberate and Harmful Use of Plant Pathogens in Europe," EPPO Bulletin, vol. 37, no. 2, pp. 427–435, 2007.

[12] L. Madden and M. Wheelis, "The Threat of Plant Pathogens as Weapons against U.S. Crops," Annu. Rev. Phytopathol., vol. 41, pp. 155–176, 2003.

[13] S. Whitby, "Biological Warfare against Crops," Palgrave Macmillan, pp. 99-70, 1999.

[14] R. A. Zilinskas, "Cuban Allegations of Biological Warfare by the United States: Assessing the Evidence," CRC Crit. Rev. Microbiol., vol. 25, no. 3, pp. 173–227, 1999.

[15] C. Gilligan, R. Fraser, C. Godfray, N. Hanley, S. Leather, T. Meagher, T. Mumford, J. Petts, N. Pidgeon, and C. Potter, "Final Report. Tree Health and Plant Biosecurity Expert Taskforce", Department for the Environment, Food and Rural Affairs, London, UK, vol. 44 (May), 2013.

[16] A. H. Cordesman, "Iraq's Past and Future Biological Weapons Capabilities," CSIS Middle East Dynamic Net Assessment, 20006 (202), pp. 17-20. 1998.

[17] J. Fletcher, C. Bender, B. Budowle, W. T. Cobb, and S. E. Gold, "Ishimaru, Plant Pathogen Forensics: Capabilities, Needs, and Recommendations," Microbiol. Mol. Biol. Rev., vol. 70, no. 2, pp. 450–471, 2006.

[18] W. J. Connick, D. J. Daigle, A. B. Pepperman, K. P. Hebbar, R. D. Lumsden, T. W. Anderson, and D. C. Sands, "Preparation of Stable, Granular Formulations Containing Fusarium Oxysporum Pathogenic to Narcotic Plants," Biol. Control, vol. 13, no. 2, pp. 79–84, 1998.

[19] N. R. O'Neill, J. C. Jennings, B. A. Bailey, and D. F. Farr, "*Dendryphion Penicillatum* and *Pleospora Papaveracea*, Destructive Seedborne Pathogens and Potential Mycoherbicides for *Papaver Somniferum*," Phytopathol., vol. 90, no. 7, pp. 691–698, 2000.

[20] D. Olson, "Agroterrorism: Threats to America's Economy and Food Supply. FBI Law Enforcement Bulletin," Retrieved from http://leb.fbi.gov/2012/february/agro terrorism-threats-toamericas-economy-and-food-supply, 2012.

[21] T. S. Schubert, S. A. Rizvi, X. Sun, T. R. Gottwald, J. H. Graham, and W. N. Dixon, "Meeting the Challenge of Eradicating Citrus Canker in Florida again," Plant Dis. vol. 85, pp. 340–356, 2001.

[22] L. Levy, V. Damsteegt, and R. Welliver, "First Report of Plum Pox Virus (Sharka Disease) in *Prunus Persica* in the United States," Plant Dis., vol. 84, 202 p., 2000.

[23] F. E. Dowell, T. N. Boratynski, R. E. Ykema, A. K. Dowdy, and R. T. Staten, "Use of Optical Sorting to Detect Wheat Kernels Infected with *Tilletia indica*," Plant Dis., vol. 86, pp.1011–1013, 2002.

[24] A. Shariat, H. Mirzaie-Nodoushan, M. Mirza, Z. Zare, H. Keneshloo, and F. Taghavi, "An Ionome Study in Persian Oak (Quercus brantii Lindl) To Evaluate Factors Affected Oak Decline," Iran J. For, vol. 11, no. 3, pp. 415-428, 2019.

[25] M. Mirabolfathy, Y. Ahangaran, L. Lombard, and P.W. Crous, "Leaf Blight of Buxus sempervirens in Northern Forests of Iran Caused by Calonectria Pseudonaviculata," Plant Dis., vol. 97, 1121 p., 2013.

[26] K. Sagheb Talebi, "Integrated Project on Box Blight and Conservation of Genetic Resources of Boxwood (Buxus Hyrcana Pojark) in the Hyrcanian forests of Iran," Final Report of Project, Research Institute of Forests and Rangelands, 142 p. 2018.

[27] S. Farahani, "Bioecological Study and Biological

www.SID.ir

Archive of SID

Control Factors of Box Tree Moth, Cydalima Perspectalis (Walker, 1859) in Hyrcanian Forests," Final Report of Project, Research Institute of Forests and Rangelands, 68 p. 2020.

[28] H. Ranjbar Aghdam, R. Marzban, A. Mohammadipour, and S. Shabanali Maafi Pashakolaei "An Introduction to the Biology of the Box Tree Moth, Cydalima Perspectalis in Iran and its Control," Final Report of Project, Iranian Research Institute of Plant Protection, 17 p, 2018

[29] E. J. DaSilva, "Biological Warfare, Bioterrorism, Biodefence and the Biological and Toxin Weapons Convention," Electron. J. Biotechnol., vol. 2, no. 3, pp. 4–34, 1999.

[30] K. Jurica, J. Vrdoljak, and I. B. Karačonji, "Food Defence Systems as an Answer to Food Terrorism," Arh Hig Rada Toksikol, vol. 70, no. 4, pp. 232–255, 2019.

[31] A. Forrest, "The Growing Threat of Agroterrorism and Strategies for Agricultural Defense," Senior Honors Theses 979, 32 p, 2020.

[32] J. D. Mumford, A.W. Leach, J. Holt, F. Suffert, I. Sache, B. Moignot, and R. A. Hamilton, "Integrating Crop Bioterrorism Hazards into Pest Risk Assessment Tool, In: Practical Tools for Plant and Food Biosecurity," Springer, Switzerland, pp. 121-142, 2017.

www.SID.ir

Archive of SID

The Role of Passive Defense Against Agroterrorism Attacks in the Field of Natural Resources (Case Study of Fungal Agents)

A. Shariat*

Abstract

Agroterrorism in natural resources mainly involves using various biological agents such as fungi, bacteria, viruses, and insects by terrorist groups to destroy forest trees and natural resources, create fear, economic losses, and reduce socio- political stability. Successful counter-terrorism policies have led to restrictions on the activities of terrorist organizations resulted, agroterrorism attacks increased. The increase of such threats is directly related to the progress of genetic engineering and biological science methods, which the adversaries exploit. In such situations, agricultural and natural resources research institutes are in a unique position to assist information and military organizations. They can identify threats and use agricultural biotechnology and plant immunology to strengthen the safety of products against pathogens. The purpose of this research is to show how passive defense can be used as an indicator to emphasize the increase in the ability to prevent, detect and discover, react and recover natural resources against agroterrorism actions. This research was descriptive, analytical and practical in terms of type, and the sample population based on Cochran's formula included 108 professors and students in the field of natural resources. After collecting the information, a questionnaire consisting of 11 questions related to the research variables was prepared. The results of the research showed that passive defense can quickly prevent the spread of damage and destruction in the field of natural resources by timely detection of the threat. Passive defense with the provision and operation of the central laboratory, careful monitoring of the country's borders, periodic and regular monitoring of various regions, and the creation of databases will be effective.

Key Words: *Agroterrorism, Biosafety, Agriculture, Immunology*

*Ph.D. of plant breeding, Research Institute of Forests and Rangelands of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. (shariat@rifr-ac.ir)- Writer-in-Charge

www.SID.ir