

## پدافند زیستی

نویسندگان:

غلامرضا جلالی<sup>۱\*</sup>، حسن عراقی زاده<sup>۲</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** در مقابله با تهدیدات زیستی، نظام سلامت و واحدهای بهداشتی و درمانی مهم‌ترین نقش را نقش از طریق پیش‌بینی و پیشگیری برعهده دارند. اگرچه احتمال وقوع تهدیدات زیستی را نمی‌توان به‌درستی پیش‌بینی کرد. برای دفاع در مقابل این تهدیدات تدارکات کافی لازم است. **روش:** در این مطالعه کتابخانه‌ای، از منابع مختلفی از جمله وبسایت‌ها و مقالات علمی معتبر استفاده شده است.

**یافته‌ها:** هدف پدافند غیرعامل، ایمن‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های مورد نیاز مردم برای فراهم آوردن شرایط امنیت است. به استفاده از میکروارگانیسم‌ها یا توکسین‌ها برای تولید سلاح‌هایی که موجب مرگ و بیماری می‌شود، بیوتروریسم گفته می‌شود. عوامل بیولوژیک مورد استفاده در بیوتروریسم به سه دسته تقسیم می‌شوند: دسته اول، انتشار سریع و راحت و ضریب مرگ‌ومیر بسیار بالا. دسته دوم، انتشار تقریباً راحت و ضریب مرگ‌ومیر پایین. دسته سوم، پاتوژن‌هایی که با دستکاری و مهندسی روی آن‌ها می‌توانند برای انتشار تروریستی، در آینده به کار روند. بیوتروریسم آسیب‌های روانی، اجتماعی و زیستی را موجب می‌شود. انواع عوامل تهدیدکننده زیستی شامل دو نوع کلاسیک و مدرن می‌باشند. پدافند غیرعامل در دفاع زیستی، نقش مهم به حداقل رساندن پیامدهای ناشی از مواجهه با این حوادث را عهده‌دار است.

**نتیجه‌گیری:** نقش کلیدی و محوری، در پدافند زیستی کشور برعهده سازمان پدافند غیرعامل کشور است. ادغام نظارت بر بهداشت عمومی انسانی و دامپزشکی و همچنین، هماهنگی دانشمندان و ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی ضروری است.

**کلید واژه‌ها:** بیوتروریسم، جنگ بیولوژیکی، دفاع غیرنظامی

### ادبیات نظری

**تهدید\*:** «هر عنصر یا وضعیتی که موجودیت منافع، امنیت ملی و یا ارزش‌های حیاتی کشور را به خطر اندازد، تهدید محسوب می‌شود»<sup>۱</sup> (۱).

**تهدید زیستی\*:** «هر نشانه، رویداد یا حادثه طبیعی یا غیرطبیعی با استفاده از عوامل زیستی که موجب تضعیف و نابودی سرمایه‌های انسانی و یا آسیب‌های اقتصادی از طریق تخریب و نابودی سرمایه‌های زیستی در کشور شود، تهدید زیستی محسوب می‌شود».

**حوادث طبیعی زیستی\*:** «حوادثی که بدون دخالت انسان در اثر انتشار طبیعی عوامل زیستی ایجاد و به فراگیری تبدیل می‌شود».

**تروریسم زیستی:** «استفاده عمدی و سوء، از عوامل زیستی (باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها و حامل‌ها) و فرآورده‌های آن‌ها (توکسین‌ها، ژن‌ها، پروتئین‌ها، هورمون‌ها و موارد مشابه) توسط اشخاص، فرقه‌ها و گروه‌هایی با انگیزه سیاسی امنیتی و تروریستی برای آسیب زدن، تخریب و از بین بردن سرمایه‌های انسانی و منابع ملی (دام، نباتات، محیط زیست، منابع طبیعی، آب آشامیدنی، مواد، تجهیزات و ابنیه) و در نهایت ایجاد رعب و وحشت برای رسیدن به اهداف سیاسی و اجتماعی است». به عبارت دیگر

تروریسم زیستی یا **بیوتروریسم** عبارت است از ایجاد ترس و وحشت، با بهره‌گیری از عوامل زیست شناختی مختلف (۲).

**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 کردن ضربه نظامی، از بین بردن مقاومت، تحمیل خسارات اقتصادی و خدشه‌دار کردن امنیت ملی کشور انجام می‌شود». به عبارت دیگر **جنگ بیولوژی**<sup>۴</sup> عبارتست از استفاده از عوامل بیولوژی، اعم از باکتری‌ها، ویروس‌ها، گیاهان، حیوانات و فرآورده‌های آن‌ها به منظور اهداف خصمانه (۲).

**بحران زیستی\*:** «چنانچه بر اثر انتشار عوامل زیستی به واسطه حوادث طبیعی، اقدامات تروریسم زیستی و یا حمله زیستی توسط کشورهای متخاصم، سرمایه‌های انسانی و سرمایه‌های ملی زیستی دچار خسارت و

۱. \* دانشیار گروه بی‌هوشی دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج)

۲. دانشیار دانشگاه عالی دفاع ملی

۳. مواردی که با \* مشخص شده‌اند و داخل «» قرار دارند، عیناً از منبع ۱ برداشت شده‌اند.

4. Biological warfare

**پدافند غیرعامل:** به مجموعه‌ای از اقدامات غیرمسلحانه‌ای که به‌کارگیری آن‌ها باعث کاهش آسیب‌پذیری، تداوم کارهای ضروری، تسهیل مدیریت بحران، ارتقای پایداری ملی و ارتقای بازدارندگی در برابر تهدیدات و اقدامات دشمن می‌شود، پدافند غیرعامل گفته می‌شود (بند یکم سیاست‌های ملی پدافند ابلاغی مقام معظم رهبری). «دفاع بدون سلاح در مقابل تهدید» و مجموعه اقدامات برای مقابله با هر تهدیدی است که در آن از سلاح استفاده نشود ولی موجب تقلیل آسیب‌پذیری منابع انسانی، محیط زیست، ساخت و سازها، تأسیسات، تجهیزات، اسناد و شریان‌های کشور در برابر عملیات مخرب دشمن شود. مجموعه عملکردهایی است که " در صورت بروز جنگ و یا تنش، خسارات و تخریب احتمالی به حداقل ممکن برسد" و " با تدابیر و اقدامات بدون استفاده از سلاح باعث کاهش آسیب‌پذیری، تلفات جانی، خسارات و افزایش قدرت پایداری شود". هدف از پدافند غیرعامل، کاستن از آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساخت‌وسازها، تجهیزات حیاتی و حساس و مهم کشور و محیط زیست، با وجود حملات حساب شده و مخرب دشمن، استمرار فعالیت‌ها و خدمات زیربنایی، تأمین نیازهای حیاتی، تداوم اداره کشور در شرایط بحرانی ناشی از جنگ و حفظ محیط زیست به عنوان محیط زندگی است. در پدافند غیرعامل تمام سازمان‌های بخش دولتی و خصوصی همراه با مردم عادی می‌توانند نقش مؤثری برعهده گیرند (۳).

**حوادث محیطی و بیماری‌های طبیعی:** حوادثی که بدون دخالت انسان در اثر انتشار طبیعی عوامل زیستی ایجاد و به اپیدمی‌های فراگیر مبدل می‌شود (۴).

**امنیت زیست محیطی:** محیط زیست و مسائل آن ارتباط مستقیم با حیات و زندگی جمعی انسان دارد. هر نوع آسیب و اثر منفی بر محیط زیست، اثرات زیان‌باری بر حیات انسان به دنبال خواهد داشت. محیط زیست با توسعه و امنیت سیاسی نسبت مستقیم دارد. هرگونه اختلال در کارکرد زیست بوم‌ها و زیست کره، زیست و مدنیت بشر را تهدید می‌کند (۵)

#### اهداف تهدیدات زیستی (۴)

اهداف این نوع تهدیدات در دهه اخیر دگرگون شده و اهداف اقتصادی بیش از گذشته مورد توجه قرار گرفته است. این اهداف در وضعیت‌های جنگ و صلح به شرح زیر قابل دسته‌بندی است:

**اهداف تهدیدات زیستی در زمان جنگ:** «فشار به دولت‌ها برای تسلیم شدن»، «خدشه‌دار کردن چهره مقتدر نیروهای مسلح»، «قتل عام مردم و از بین بردن مقاومت مردمی»، «کاهش توان و آمادگی نیروهای رزم و پشتیبانی در مقابله با دشمن»، «ایجاد غافل‌گیری و وارد کردن ضربه نظامی»، «آسیب رساندن به سلامت عمومی جامعه و ایجاد تلفات جانی و مالی»، «ایجاد وحشت عمومی»

آسیب شوند و ترس و وحشت بر جامعه تحمیل شود؛ به نحوی که برطرف کردن آن نیازمند انجام اقدامات اضطراری فوق‌العاده باشد، بحران زیستی رخ داده است.»

**پدافند زیستی\*:** «مجموعه‌ای از اقدامات از قبیل رصد و پایش، آشکارسازی، هشداردهی، تشخیص، تصمیم و عملیات، کنترل، مدیریت بحران، حفاظت و پیشگیری، امداد و نجات، درمان، 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 می‌شود.»

**سرمایه ملی زیستی\*:** « شامل انسان و همه موجودات زنده اعم از حیوان و گیاه و ذخایر ژنتیکی موجودات در محدوده مرزهای ملی، منابع زیست محیطی (منابع آبی و خاکی)، همه منابعی (غذایی، بهداشتی، دارویی،...) که تأثیر متقابل بر چرخه حیات موجودات زنده داشته باشند و نقش حیاتی در امنیت ملی، اقتصاد ملی، سلامت و ایمنی عمومی، اطمینان عمومی و بقای باورهای مذهبی و ملی دارند، است.»

**مکان و گستره تهدیدات زیستی\*:** «گستره تهدیدات زیستی می‌تواند شامل دسته‌بندی زیر باشد:

- جهانی: تهدید علیه چند کشور در حوزه بین‌المللی
- ملی: تهدید علیه یک کشور یا بخش گسترده‌ای از کشور
- منطقه‌ای: تهدید علیه چند شهر یا استان در کشور
- محلی: تهدید علیه یک یا چند محل به‌خصوص، روستا یا شهر در کشور
- سازمانی: تهدید علیه سازمان، مرکز یا مکانی خاص
- فردی: تهدید علیه فرد یا افراد به‌خصوص»

**پیامد زیستی\*:** «شامل نتایج، بازتاب و تأثیرات حاصل از حادثه زیستی در مقیاس فردی، محلی، منطقه‌ای، ملی یا جهانی است که این نتایج، بازتاب و تأثیرات، ممکن است شامل آلودگی، اختلال، آسیب، تغییر، بیماری یا نابودی در حوزه زیست محیطی یا روند حیاتی موجودات زنده یا سرمایه‌های زیستی یا تأثیرات تجاری، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، فرهنگی، روانی یا حاکمیتی به صورت مقطعی، بلندمدت یا دائمی شود.»

**جنگ‌افزار بیولوژی!** یا سلاح زیستی شامل میکروارگانیسم‌ها اعم از ویروس، میکروب، پروتیین و سایر عناصر زنده بیولوژی که در آزمایشگاه‌های تخصصی زیستی با دستکاری عامدانه یا تصادفی قابلیت تهاجم به اهداف مورد نظر را داشته باشد، می‌نامند. جنگ افزار بیولوژی وسیله‌ای که به منظور انتشار عمدی ارگانیسم‌های مولد بیماری یا فرآورده‌های آن‌ها توسط غذا، آب، حشرات ناقل یا به صورت افشانه (آئروسول)، به کار برده می‌شود (۲).

**بیوتروریسم:** هم به معنی ارعاب و هم به مفهوم جنگ بیولوژی، یکی از معضلات نوپدید بهداشت عمومی و عامل تهدیدکننده کنترل عفونت، به حساب می‌آید.

1. Biological weapon

- اهداف تهدیدات زیستی در زمان صلح: «آسیب رساندن به زیرساخت‌های اقتصادی و تحمیل خسارات مالی»، «از بین بردن امنیت اجتماعی، بهداشتی و غذایی کشور»، «ایجاد ترس و وحشت در جامعه»، «تحمیل هزینه‌های سنگین مقابله با آفات و بیماری‌ها»، «ایجاد بازار فروش محصولات دارویی و مبارزه با آفات و بیماری‌ها»، «آسیب‌پذیر نشان دادن کشور در مواجهه با بحران‌ها و ایجاد تنش‌های سیاسی و اجتماعی در جامعه»، «تضعیف موقعیت بهداشت و سلامت کشور در بین جوامع بین‌المللی»

## تحلیلی بر ابعاد مختلف تهدیدات زیستی، با رویکرد پدافند غیر عامل

هر نشانه، رویداد یا حادثه طبیعی یا غیرطبیعی 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 شود، تهدید زیستی محسوب می‌شود. تهدید مفهومی انتزاعی و یک خطر و یا یک تهاجم بالقوه است که هنوز محقق نشده و تنها در حد یک ایده و احتمال است. تعیین زمان، چگونگی، و مکان دقیق تهدید به سادگی امکان‌پذیر نیست. در شرایط تهدید، ارزش‌های بنیادین، منافع حیاتی و سرزمین یک ملت به مخاطره می‌افتد. تهدید پیش از اقدام توسط تهدیدکننده صورت می‌پذیرد. زمانی که از طرف تهدیدکننده حمله‌هایی صورت پذیرد، تهاجم اتفاق افتاده است. تهدید می‌تواند علیه یک شخص، یک ارگان، یک سازمان، یک منطقه و یا یک کشور انجام گیرد. هدف پدافند غیرعامل، ایمن‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های مورد نیاز مردم برای فراهم آوردن شرایط امنیت و دارای مأموریت‌های مشروحه زیر است (۶):

- کاهش آسیب‌پذیری و افزایش ایمنی زیستی مراکز حیاتی کشور در مقابل تهدیدات زیستی با تأکید بر ایجاد عزم ملی و باور عمومی جامع از طریق فرهنگ‌سازی، سیاست‌گذاری، طرح‌ریزی، برنامه‌ریزی راهبردی، تدوین ضوابط و دستورالعمل‌های تخصصی، افزایش آستانه تحمل ملی در برابر شرایط بحران تهدیدات زیستی
- تعامل سازنده با بخش‌های کشوری و لشکری در خصوص اعمال تدابیر دفاعی امنیتی و نهادسازی دکتترین پدافند غیرعامل مدیریت بحران، دفاع غیر نظامی، نظارت و حصول اطمینان از اجرا
- بررسی شناخت محیط و تدوین راهبردها، سیاست‌ها، خط مشی‌ها، ضوابط، دستورالعمل‌های عمومی و تخصصی در زمینه پدافند غیرعامل و نظارت بر اجرای آن
- مشارکت در مدیریت بحران ناشی از جنگ‌های زیستی
- دفاع منسجم علیه تهدیدات زیستی در سه مرحله «پیش از تهاجم»، «حین تهاجم» و «پس از تهاجم» انجام می‌شود. برنامه جامع پدافند غیرعامل علیه تهدیدات زیستی شامل اصول زیر است (۶):
- «شناسایی تهدیدات زیستی»، «شناسایی آسیب‌پذیری»، «آمادگی»، «حفاظت و پیشگیری»، «هشدار و شناسایی»، «تشخیص همه‌گیری و یا

## چرخه پدافند زیستی (۴)

در مقابله با تهدیدات زیستی، نظام سلامت و واحدهای بهداشتی و درمانی مهم‌ترین نقش را بر عهده دارند. عمده این نقش از طریق پیش‌بینی و پیشگیری می‌تواند ایفا شود، اگرچه احتمال وقوع تهدیدات زیستی را نمی‌توان به درستی پیش‌بینی کرد. برای دفاع در مقابل این تهدیدات تدارکات کافی لازم است. اهمیت موضوع در مورد جمعیت شهری بیشتر است، خاصه اگر هیچ‌گونه تجهیزات حفاظتی نداشته باشند. اگر از حمله زیستی اطلاعی وجود نداشته باشد و یا از قبل پیش‌بینی نشده و برای مقابله با آن تدارکی دیده نشده باشد، تعداد تلفات و وسعت خسارات افزایش می‌یابد. اگر تهدید زیستی با استفاده از باکتری یا ویروس یا سموم باشد، زمان انکوباسیون برای باکتری، ویروس یا سم چندین روز است. تشخیص درست و مقابله سریع می‌تواند منجر به نجات زندگی انسان‌ها شود. مانورهای آمادگی، آموزش‌های کارکنان سلامت، آموزش‌های عمومی جامعه، تدارک ابزار و امکانات ضروری، از مراحل و اجزای دیگر چرخه پدافند زیستی به شمار می‌روند. مدیریت اقدامات زمان بروز حوادث و اقدامات پس از حادثه، اجزای مکمل چرخه پدافند زیستی هستند.

از آنجا که عوامل زیستی می‌تواند اثرات مصیبت‌باری در حد کشتار جمعی داشته باشند، عاملان تهدید می‌توانند بحران اجتماعی، سیاسی و بهداشتی در تاریخ به وجود آورند. بنابراین ضرورت دارد تمهیدات موردنیاز در چرخه پدافند زیستی پیش‌بینی و برای حصول آن‌ها برنامه‌های مشخصی تدوین و اجرا شود.

**چرخه پدافند زیستی شامل اقدامات زیر است:** مجموعه‌ای از اقدامات پدافندی، پیشگیرانه و تشخیصی و مراقبتی است که به ترتیب زیر انجام می‌شود:

۱. رصد و پایش دائمی تهدیدات و مخاطرات
۲. تشخیص و هشدار
۳. فرماندهی و عملیات مقابله
۴. برقراری امنیت صحنه
۵. اطلاع‌رسانی و آرامش‌بخشی
۶. محدودسازی و قرنطینه
۷. بهداشت و پیشگیری

دور از انتظار نیست. با وجود ممنوعیت تولید، انباشت و کاربرد این سلاح‌ها در معاهدات بین‌المللی، سلاح‌های بیولوژیک یک تهدید جدی سلامت بشر در زمان حاضر می‌باشند (۱۲).

عوامل بیولوژی مورد استفاده در بیوتروریسم که شامل ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها یا سموم ارگانیک‌های زنده می‌شوند، در حملات بیوتروریستی از طریق حشرات، خاک، اتصال به ذرات معلق هوا، غذا، آب و یا سایر نوشیدنی‌ها انتشار می‌یابند. این عوامل به سه دسته تقسیم می‌شوند (۷): «دسته اول به صورت سریع و راحت و از طریق انتقال فرد به فرد انتشار می‌یابند و ضریب مرگ‌ومیر بسیار بالایی دارند. سیاه زخم، بوتولیسم، طاعون، آبله، تب‌های خونریزی‌دهنده ویروسی و تب خرگوش در این دسته قرار دارند.» «دسته دوم انتشار به‌طور تقریباً راحتی داشته، ضریب شیوع معمولی و ضریب مرگ‌ومیر پایین دارند. تب مالت، مقادیر بسیار کم توکسین کلسترییدیوم پرفرنجنس، آلودگی‌های غذایی با گونه‌های سالمونلا، شیگلا و اشریشیا کلی تب کیو، سم ریسنین از دانه سمی کرچک و خود این گیاه، انتروتوکسین B استافیلوکوک، تب تیفوس، التهاب مغزی ویروسی توسط آلفا ویروس‌ها، آلودگی آب به *Vibrio cholera* و *Cryptosporidium parvum* و موارد مشابه در این دسته قرار دارند.» «دسته سوم پاتوژن‌هایی هستند که با دستکاری و مهندسی روی آن‌ها می‌توانند برای انتشار تروریستی، در آینده به کار روند. بیماری‌های عفونی ناشی از *Hantavirus* و *Nipavirus* در این دسته قرار دارند.»

### جنبه‌های روانی تهدیدات زیستی

آسیب‌های روانی ناشی از تهدیدات زیستی، بسیار بالاتر و گسترده‌تر از آسیب‌های انسانی و اقتصادی است. احساس امنیت مردم از بین می‌رود و فضای وحشت عمومی حاکم خواهد شد. فشار اجتماعی حاصله اثرات مخرب روانی طولانی‌مدتی به وجود خواهد آورد. به دنبال توسعه تهدیدات زیستی به‌طور معمول ترس و واهمه شدیدی بر جامعه، بیماران، کارکنان بهداشتی و عموم مردم مستولی می‌شود. پاسخ‌های روانی مردم حادثه‌دیده ممکن است به صورت وحشت، عصبانیت، نگرانی‌های بی‌مورد در مورد عفونت، ترس از سرایت بیماری، خیالات واهی، جدا شدن از اجتماع و روی آوردن به کارهای غیراخلاقی باشد. در این موارد با کمک روان‌پزشکان، روان‌شناسان، مددکاران اجتماعی، روحانیان و گروه‌های داوطلب باید برای مقابله با جنبه‌های روانی تهدیدات زیستی برنامه‌ریزی کرد (۱۳).

۱. تذکر: تفاوت بیوتروریسم و جنگ بیولوژی در فاعل آن است. اگر گروه تروریستی مسئول آن باشد می‌شود بیوتروریسم ولی اگر یک دولت مسئول آن باشد می‌شود جنگ بیولوژیک علیه یک گروه دیگر

2. Anthrax

3. Aerosolized biological agents

۴. **تولارمی** (Tularemia) یا **تب خرگوش** (Rabbit fever)، بیماری ناشی از فرانسیلا تولارنسیس است. باکتری فرانسیلا تولارنسیس (*Francisella tularensis*) کوکوباسیل کوچک، گرم منفی و فاقد کپسول است (ویکیپدیا).

5. Viral hemorrhagic fevers

مسمومیت»، «تشخیص سریع عامل»، «کنترل و محدود کردن همه‌گیری»، «درمان»، «رفع آلودگی» و «بازیابی» ارکان اساسی در برنامه پدافند ملی علیه تهدیدات نامتعارف به شرح زیر است (۶):

۱. **آگاهی از تهدید** (اطلاعات ارزیابی - پیش‌بینی تهدیدات آینده)
۲. **حفاظت و پیشگیری** (فعالیت‌های سیاسی برای پیشگیری از توسعه تسلیحات بیولوژیک در جهان، پیشگیری‌های لازم، حفاظت از زیرساخت‌ها)
۳. **پایش و تشخیص** (پایش مداوم بیماری‌ها، اطلاع از تهاجم، هشدار سریع، تشخیص سریع)
۴. **واکنش و بازیابی** (برنامه‌ریزی اقدامات لازم، هماهنگی اقدامات پزشکی و بهداشتی، برنامه مراقبت از آسیب جمعی، رفع آلودگی) با توسعه علو و فناوری‌های نوین زیستی، عوامل متداول کلاسیک به عوامل جدید و خطرناک‌تری تغییر چهره داده است. به نظر می‌رسد عوامل بسیار خطرناک‌تری وارد زرادخانه‌های تسلیحاتی زیستی و بیوتروریسم جهان شده است.

### بیوتروریسم<sup>۱</sup>

انتشار عامدانه عوامل بیولوژیک به منظور ایجاد رعب و وحشت، بیماری و مرگ در انسان‌ها، حیوانات یا گیاهان را بیوتروریسم می‌نامند (۷). همان‌طور که تعریف شد، به استفاده از میکروارگانیسم‌ها (باکتری‌ها، ویروس‌ها، و قارچ‌ها) یا توکسین‌ها توسط جنایت‌کاران برای تولید سلاح‌هایی که موجب مرگ و بیماری بین انسان‌ها، حیوانات، و گیاهان می‌شود، بیوتروریسم گفته می‌شود (۸). اگرچه تاریخچه بیوتروریسم به قرن‌ها قبل بر می‌گردد، اخیراً از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. در سال ۲۰۰۱ میلادی حمله بیولوژیک به سازمان‌های رسانه‌ای و بعضی سیاستمداران از طریق نامه‌های پستی آلوده به میکروب سیاه زخم<sup>۲</sup>، بیوتروریسم را وارد مرحله ای جدید و جدی کرد (۹). بیوتروریسم از ظرفیت ایجاد مرگ‌ومیر و عوارض بالایی برخوردار است. عوامل بیولوژیک به صورت آئروسول<sup>۳</sup> می‌توانند بسیاری از مردم را در مدت کوتاهی بکشند یا آلوده کنند. عوامل بیولوژی غیرآئروسول نظیر سیاه زخم نیز می‌توانند موجب مرگ‌ومیر و عوارض شود (۱۰). ردیابی این سلاح‌های مخوف دشوار است چون نه بو دارند و نه قابل تشخیص با چشیدن هستند، و از طریق هوا می‌توانند منتشر شوند. تکنیک‌های پیشرفته باکتریولوژیکی و ویروسی امکان تولید و ذخیره‌سازی انبارهای قابل توجهی از مواد بیولوژی مسلح شده را فراهم کرده است. این مواد می‌توانند موجب انتشار بیماری‌هایی نظیر سیاه سرفه، بروسلوز، تولارمی<sup>۴</sup>، آبله، تب خونریزی‌دهنده ویروسی<sup>۵</sup>، و بوتولیسم شوند (۱۱). از آنجا که عفونت‌های طبیعی، نظیر ویروس‌های آنفلوآنزا، مخاطرات بزرگی برای سلامت انسان به وجود می‌آورند. به علت ویژگی‌هایی نظیر انتشار آسان و گرفتاری جمعیت‌های انبوه انسانی، خطر کاربرد آن‌ها به عنوان سلاح بیولوژی

## ویژگی‌های تهدیدات زیستی

تهدیدات زیستی، تهدیداتی همیشگی هستند، مرز نمی‌شناسند، و از منابع چندگانه نشأت می‌گیرند. سناریوهای تهدیدات زیستی متنوع و امکان پنهان‌کاری در مورد آن‌ها موجود است. برای جلوگیری از بروز تهدیدات زیستی، رویکرد چندرشته‌ای و برای واکنش مناسب در برابر آن‌ها، همکاری‌های چند جانبه ضروری و حیاتی است (۱۴). سلاح‌های زیستی علاوه بر خسارات فراوان در حوزه‌های اقتصادی سلامت و تولیدات کشاورزی، می‌توانند وحشت واضطراب گسترده‌ای را در جمعیت‌های انسانی ایجاد کنند (۱۵).

## سناریوهای محتمل تهدیدات زیستی

- تهاجم آشکار و رسمی زیستی یک دولت به منابع زیستی دولت دیگر
- تهاجم خاموش که به صورت زمان دار عمل می‌کند و در قالب ویروس‌ها یا بیماری‌های بلندمدت مانند کاهش نرخ رشد جمعیت یک کشور
- تهاجم تروریسم زیستی: اقدام‌های گروه‌های تروریستی مانند منافقان یا بلاک واتر علیه مردم برای اهداف تروریستی خود با استفاده از عوامل زیستی طبیعی یا دستکاری شده

## حملات و اقدامات تروریستی

"حملات و اقدامات تروریستی با استفاده از عوامل زیستی یا ترکیبی به مراکز و یگان‌های نظامی"، "حملات و اقدامات تروریستی سخت علیه مراکز خدماتی، علمی، تخصصی، تولیدی و پژوهشی نظامی"، "حملات و اقدامات تروریستی با استفاده از عوامل زیستی علیه مراکز خدماتی، علمی، تخصصی، و پژوهشی کشوری"، "حملات و اقدامات تروریستی سخت علیه مراکز خدماتی، علمی، تخصصی، تولیدی و پژوهشی کشوری"

## انواع عوامل تهدیدکننده زیستی

انواع محصولات زیستی که انسان (عموم مردم، افراد نظامی، گروه‌ها، اقوام و نژادهای خاص، افراد خاص نظیر رهبران سیاسی، دینی و مخالفان و...) و نیز منابع و زیرساخت‌های اقتصادی (منابع دامی و کشاورزی، منابع طبیعی و...) را تهدید قرار می‌دهند به دو گروه تقسیم می‌شوند (۴):

**گروه اول: تهدیدات زیستی کلاسیک** شامل «میکروارگانسیم‌های طبیعی»، «مواد زیستی (سموم زیستی)»، و «مواد فعال زیستی (مواد هورمونی)»

**گروه دوم: تهدیدات زیستی نوین** شامل «سموم زیستی تغییریافته»، «عوامل زیستی دوقلو<sup>۱</sup>»، «عوامل زیستی مصنوعی<sup>۲</sup>»، «بیماری‌های نوین<sup>۳</sup>»، «عوامل زیستی پنهان»، «مواد شبه زیستی خاموش»، «عوامل زیستی انتخابی»، و «استفاده از اقدامات بهداشتی به منظور ایجاد تهدیدات زیستی نوین».

## نقش‌های پدافند غیرعامل کشور در پیشگیری از

## تهدیدات زیستی

این نقش‌های حیاتی به شرح زیر خلاصه شده است:

- سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، راهبری، نظارت، فرماندهی، و مدیریت یکپارچه دستگاه‌های اجرایی کشور و نیروهای مسلح در برابر تهدیدات زیستی و پیامد ناشی از آن‌ها در سطوح مختلف
- ایجاد مقاومت ملی و مردمی، امنیت اجتماعی و روانی و حفظ و صیانت از سرمایه‌های زیستی
- مقابله سریع، به موقع و مؤثر در برابر تهدیدات زیستی کشور در حوزه‌های شش‌گانه زیستی
- ایجاد و به‌کارگیری مرکز مدیریت و کنترل بیماری‌ها (DCDC) در قرارگاه پدافند زیستی سازمان پدافند غیرعامل کشور
- تدوین نظام جامع عملیاتی پدافند زیستی (برآوردها، طرح‌ها، دستورات عملیاتی، پیوست‌ها ... ) برای تهدیدات زیستی در سطح کشور
- ایجاد و تقویت مرکز پایش و کنترل تهدیدات زیستی در قرارگاه پدافند زیستی سازمان پدافند غیرعامل کشور با قابلیت بهره‌برداری توسط ستاد کل نیروهای مسلح
- هماهنگی و مشارکت در بکارگیری از ظرفیت‌های موجود قرارگاه پدافند زیستی سازمان پدافند غیرعامل کشور توسط ستاد کل نیروهای مسلح در تهدیدات زیستی
- برقراری و تسهیل تعاملات و هماهنگی‌های لازم بین دستگاه‌ها و سازمان‌های کشوری با لشکری در مأموریت‌های مشترک و مرتبط با تهدیدات زیستی/میکروبی
- پدافند غیرعامل در دفاع زیستی، نقش مهم به حداقل رساندن پیامدهای ناشی از مواجهه با این حوادث را عهده‌دار است. در رویکردها و راهبردهای حوزه دفاع زیستی، بدون استفاده از جنگ‌افزار، بهترین روش دفاعی در جهت کاهش خسارات مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی و حساس نظامی و غیرنظامی و تلفات انسانی اتخاذ می‌شود. کاستن از آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساخت و سازها، تجهیزات حیاتی و حساس مهم کشور، حفاظت از چرخه‌های زیست محیطی و برقراری تعادل در محیط زیست، امنیت زیستی، صیانت از محیط زیست در برابر انواع تهدیدات طبیعی و غیرطبیعی، استمرار فعالیت‌ها و خدمات زیربنایی، تأمین نیازهای حیاتی، تداوم اداره کشور در شرایط بحرانی ناشی از جنگ و بحران‌های طبیعی و حفظ محیط زیست به عنوان محیط زندگی، از دیگر نقش‌های پدافند غیرعامل می‌باشند (۱۶).

1. Binary biological weapon  
2. Designer gene  
3. DesignerDisease

## بحث و نتیجه‌گیری

- تأثیرات جهانی بیوتروریسم ضروری است.
- ارتقای آگاهی‌های عمومی جامعه در مورد دانستنی‌های ضروری و اقدامات قبل، حین و بعد از حملات احتمالی بیوتروریستی ضروری است. آموزش‌ها تا سرحد حصول اطمینان کافی از محافظت جامعه در برابر تهدیدات بیولوژیک نوظهور باید تداوم داشته و افزایش یابد. تدابیر لازم برای پوشش بیمه‌ای همگانی مردم برای حوادث احتمالی بیوتروریستی باید صورت پذیرد.
  - سازمان پدافند غیرعامل کشور باید نقش کلیدی و محوری، راهبری و راهبردی در پدافند زیستی کشور برعهده داشته باشد.
  - ادغام نظارت بر بهداشت عمومی انسانی و دامپزشکی (افزایش ارتباطات و همکاری‌ها) در تلاش برای مقابله با بیوتروریسم ضروری است.
  - تلاش هماهنگ و منسجم دانشمندان، ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی، دامپزشکان و اپیدمیولوژیست‌ها برای کنترل

## Biological Defense

GholamReza Jalali<sup>1\*</sup>, Hasan Araghizadeh<sup>2</sup>

### Abstract

**Background:** To combat biological threats, health system and health care units play an important role through prediction and prevention. However, probability of biological threats cannot be predicted thus, sufficient preparation is needed for defense against these threats.

**Methods:** This study was performed by using references from websites and scientific articles.

**Results:** The goal of passive defense is to secure and reduce the vulnerability and secure the infrastructure needed to provide security. Bioterrorism is the use of microorganisms or toxins to produce weapons that cause disease or death. The biological factors used in bioterrorism are divided into three categories the first category, has rapid spread, and very high mortality rate. The second category has easy diffusion and low mortality rate. The third category are pathogens that can be used in bioterrorism by manipulating and engineering them. Bioterrorism causes psychological, social and biological damages. Biological threats may be classical or modern. Passive defense in bio-attacks play an important role in minimizing the consequences of these events.

**Conclusion:** Biological defense is the responsibility of the country's defense organization. Integration of public health and public health monitoring, as well as coordination of scientists and health care providers, is necessary.

**Keywords:** Biological Warfare, Bioterrorism, Civil defense

## منابع

1. Bioterrorism Terminology. Biological Defense Journal 2015. 1: 18-19. [In Persian]
2. Davoudifar M, Habibi D, Habibi GH, Pourebtehaj M. Biological Defense and its Importance in Public Health. National Conference on Passive Defence in Agriculture. Nov 21<sup>st</sup> 2013; Qeshm: Civilica; 2013. [In Persian]
3. Hadadian M, Nakhjiri F. Passive and Biological Defence. National Conference on Environment, Energy and Biological Defense. Dec 31<sup>st</sup> 2013; Tehran: MehrArvand University; 2013. [In Persian]
4. Biological Defence Organization. Biological Defence Instruction for Passive Defence Administrators. Available at: [https://ems.mui.ac.ir/sites/ems.mui.ac.ir/files/rahnema\\_padafand\\_modiran.pdf](https://ems.mui.ac.ir/sites/ems.mui.ac.ir/files/rahnema_padafand_modiran.pdf) [In Persian]
5. Kavaniarad M. Geopolitical Explanation Of Environmental Security. Journal of Applied Research in Geographical Sciences 2012; 20(23): 85-106. [In Persian]
6. Khalilifar O, Zarnaghi B, Valadkhani A. Defending against Biological Threats (General Concepts). Tehran: Imam Hussein University; 2014. [In Persian]
7. Nasiri Esfahani B. Infectious Diseases and Toxins using in Bioterrorism and Biological Weapons. National Conference on Passive Defence in Agriculture. Nov 21<sup>st</sup> 2013; Qeshm: Civilica; 2013. [In Persian]
8. National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID). Bioterrorism Agents /Diseases. 2013. Centers for Disease Control and Prevention. Available at: <https://emergency.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp>
9. DSHS. History of bioterrorism. 2011. Available at: <http://www.dshs.state.tx.us/preparedness/>
10. Rebmann T, Wilson R, LaPointe S, Russell B, Moroz D. Hospital infectious disease emergency preparedness: a 2007 survey of infection control professionals. Am J Infect Control 2009 Feb; 37(1): 1-8.
11. Legvold R. The Soviet Biological Weapons Program: A History. Foreign Aff 2012; 91: 184-185.
12. Mahendra P, Meron T, Fikru G, Hailegebrael B, Vikram G, Venkataramana K. An Overview on Biological Weapons and Bioterrorism. American Journal of Biomedical Research 2017; 5(2): 24-34.

1. \*Corresponding Author, Associate Professor of Anesthesia group of Baqiyatallah University of Medical Sciences  
2. Superme National Defense University

13. Von Lubitz D. Bioterrorism : field guide to disease identification and initial patient management. Translated by MJ Bagheripour. Tehran: Imam Hussein University; 2005. [In Persian]
14. Alaeddini A. Biological Weapons and Threats Characteristics. Conference of Engineering and Agriculture Management, Environment and Stable Natural Resources. Feb 29<sup>th</sup> 2016; Hamedan: Civilica; 2016. [In Persian]
15. Imanpour A. Passive Defence Impact on Biological Defence. National Conference of Environment and Upcoming Crisis. May 10<sup>th</sup> 2019; Tehran: University of Tehran; 2019. [In Persian]
16. Jalali Farahani GH. An Introduction to Passive Defence approaching New Threats. Tehran: Imam Hussein University; 2013. [In Persian]