

## جنگ افزارهای بیولوژیک

بهرام خسروی

### چکیده

تاریخچه جنگ افزارهای بیولوژیک به سالها پیش باز می‌گردد، در طول سالهای جنگ جهانی اول آلمان و در طول جنگ جهانی دوم ژاپن و نیروهای متفقین از این سلاح‌ها به منظور مقابله با دشمنان خود استفاده کرده بودند. میکروارگانیسم‌های استفاده شده بیشتر شامل باسیلوس آنتراسیس و عده‌ای از باکتری‌های روده‌ای (انتروباکتریاسه) نظیر گونه‌های جنس شیکلا بودند. در سال‌های اخیر، آیین‌های مذهبی مختلفی از این سلاح‌ها به منظور ایجاد رعب و وحشت عمومی و گسترده استفاده کرده‌اند. به طور کلی عوامل بیماری‌زا به ۳ گروه A و B و C تقسیم می‌شوند که هر یک از میکروارگانیسم‌های متعلق به این گروه‌ها صفات و ویژگی‌های بیماری‌زایی خاصی را دارا می‌باشند.

همچنین در سال‌های اخیر سلاح‌های بیولوژیک در کشورهای نظیر عراق به شدت گسترش یافته‌اند. میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه فراوانی در بمب‌ها و موشک‌های فراوان تولید شده این کشور قرار داده شده بودند. میکروارگانیسم‌های به کار رفته بیشتر شامل باسیلوس آنتراسیس و آبله که به عنوان عوامل برجسته و مهم در مشکلات اصلی مطرح هستند. همچنین، سازمان بهداشت جهانی مقادیر تلفات محتمل ناشی از حملات سلاح‌های بیولوژیک فرضی راتخمین زده است، این در حالی است که در سال‌های اخیر تلاش‌های گسترده‌ای برای مقابله با اتفاقات محتمل از جمله عوامل بیولوژیک مسلح در بیوتروریسم صورت گرفته است.

**کلمات کلیدی:** جنگ‌افزارهای بیولوژیک، بیوتروریسم، میکروارگانیسم‌ها

مجله علمی ابن سینا / اداره بهداشت و درمان نهجا (سال دوازدهم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۸۸، مسلسل ۳۴)

## مقدمه

۱۵ میلیون کک آلوده به بیماری طاعون به طور متوسط در هر حمله از هواپیماها بیرون ریخته می‌شد. هزاران زندانی از عفونت‌های تجربی (از طریق آزمایشات انجام شده بر روی آنها) کشته شدند. حدوداً ۱۰/۰۰۰ مجروح و ۱۷۰۰ کشته در میان سربازان ژاپنی دیده می‌شد و قریب به ۲۷۰/۰۰۰ نفر در روستاها کشته شدند.

مابین سال‌های ۱۹۴۲-۱۹۶۹ آمریکا برنامه سلاح‌های بیولوژیک را در فورت دتربیک در مریلند با سایت‌های آزمایشی در می‌سی‌سی‌پی و یوتا پایه‌ریزی کرد. سایت‌های تولید میکروارگانیسم‌ها در ترهاوت ایندیانا و پلین بلاف در آرکانزاس مریلند بودند. عوامل بیولوژیکی مسلح و انبار شده شامل باسیلوس آنتراسیس، توکسین بوتولینیوم، فرانسیسلا تولارنزیس، بروسلایس سویس، کوسیلایس بورتی، انتروکوسین B استفیلوکوک و ویروس انسفالیت اسبی ونزوئلایی بودند.

در دهه ۱۹۴۰ متخصصین به منظور گسترش توانایی خود از طریق سلاح‌های بیولوژیک تولید شده از باسیلوس آنتراسیس فعالیت خود را ادامه می‌دادند. پس از تجربیات ناشی از انفجار بمب‌های میکروبی در یک جزیره کوچک به نام گرینارد در ساحل شمالی اسکاتلند این جزیره به شدت و به صورت بسیار خطرناکی آلوده و ناامن گشت، این در حالی بود که اسپورهای مقاوم باقی مانده از باسیلوس آنتراسیس در جزیره باقی ماندند و به دنبال آن در سال ۱۹۸۶، جزیره به کمک آب دریا و مقادیر فراوان فرمالین با هزینه بسیار زیادی پاکسازی شد. در سال ۱۹۸۴، از سالمونلا تایفی موربوم بوسیله گروه‌های معتقد به آیین مذهبی Rajneeshee به هدف آلوده کردن میزهای سرو سالاد در ۱۰ رستوران در دالاس اورگون استفاده شد، به دنبال این آلودگی ۷۵۱ مورد انتریت و ۴۵ مورد بستری در بیمارستان دیده شد.

در دهه ۱۹۹۰، افراد منتسب به آیین مذهبی Aum Shinrikyo، ۳ حمله غیرموفق بیولوژیک را در ژاپن با استفاده از باسیلوس آنتراسیس و توکسین بوتولینیوم ترتیب دادند. در سال ۱۹۹۲، آنها عده‌ای از اعضا خود را به ژئیر سابق به

## خلاصه از تاریخچه جنگ افزارهای بیولوژیک

در قرن ۱۴، در طول محاصره کافا، برای اولین بار اپیدمی طاعون در میان تاتارهای مهاجم مشاهده شد. آنها جسد‌های مردگان را به قصد فراگیر نمودن طاعون با استفاده از دستگاه منجنیق به سمت شهر پرتاب می‌کردند، این در حالی است که این موضوع ممکن است یک عامل بسیار مهم در رخداد دومین پاندمی طاعون باشد. در قرن ۱۸ در طول جنگ فرانسه و هندوستان (سال‌های ۱۷۵۴ تا ۱۷۶۷)، آبله گسترش یافت. در ۲۴ ژوئن سال ۱۷۶۳ یک افسر انگلیسی تعدادی پتو و وسایل مورد نیاز را از یک بیمارستان که بیماران مبتلا به طاعون در آن بستری بودند را به اهالی دهکده‌ای در نزدیکی رودخانه‌ای در اوهایو ایالات متحده سپرد که این امر منجر به بروز اپیدمی وسیعی در میان اهالی بومی گشت. این بیماری همچنین در میان اروپایی‌های مقیم آمریکا نیز مشاهده شد.

در طول جنگ جهانی اول به نظر می‌رسید که آلمانها از باسیلوس آنتراسیس و بورخولدریا مالمی به صورت مخفیانه در آلوده کردن حیوانات و علوفه متعلق به کشورهای بی‌طرف که روابط اقتصادی با متفقین داشتند، استفاده کرد.

ما بین سال‌های ۱۹۴۵-۱۹۳۲ ژاپن برنامه گسترش سلاح‌های بیولوژیک را در هاربین چین پایه‌ریزی کرد؛ برای این منظور ۱۵۰ ساختمان، ۵ پادگان مجهز به سیستم‌های ماهواره‌ای و حدود ۳۰۰۰ نفر متخصص و دانشمند را تدارک دیده بود. حداقل ۱۱ شهر از ایالات چین مورد تهاجم قرار گرفت. میکروارگانیسم‌های استفاده شده بیشتر شامل باسیلوس آنتراسیس، نایسریا منژیتیدیس، ویبریوکلرا، یرسینیا پستیس و گونه‌های جنس شیگلا بودند.

مواد غذایی و آب‌های آشامیدنی آلوده شده بودند، محیط‌های کشت میکروبی به سوی خانه‌های پرتاب و گازهای سمی از طریق هواپیماها اسپری می‌شدند. این در حالی است که حدود

درمانی روی این بیماری داشته باشد [۲]. اولین شواهد موجود در استفاده از این میکروارگانسیم در جنگ‌های بیولوژیک به دوره مبارزان آزاد طلب اسکانندیناوی که به کمک متخصصین بیولوژیست آلمانی با این میکروارگانسیم تأمین می‌شدند بر می‌گردد که به دلایل نامشخصی علیه ارتش شاهنشاهی روسیه در سال ۱۹۱۶ در فنلاند استفاده کردند [۳].

در سال ۱۹۹۳، گروه‌های منتسب به آیین Aum Shirinkyو از این میکروارگانسیم در یک تلاش ناموفق در توکیو استفاده کردند که منجر به هیچ تلفاتی نشد. در اواخر سال ۲۰۰۱ میلادی، این باکتری در یک سری اقدامات تروریستی در دفاتر چندین سناتور آمریکایی مورد استفاده قرار گرفت [۴]. این میکروارگانسیم به فرم پودری شکل مورد استفاده قرار می‌گیرد که قابلیت انتقال از طریق نامه‌های پستی را دارا می‌باشد [۵]. سیاه زخم یکی از معدود عوامل میکروبی است که مأمورین فدralی برای آن واکسینه شده‌اند.

سویه‌ای که در سال ۲۰۰۱ در حملات تروریستی مورد استفاده قرار گرفت مشابه همان سویه‌ای است که به وسیله انستیتو تحقیقات پزشکی ایالات متحده برای بیماری‌های عفونی مورد استفاده قرار گرفت [۶].

#### آبله

این ویروس بسیار مسری بوده و به سهولت از طریق هوا قابل انتقال می‌باشد. دارای آمار تلفات بالا (۲۰٪-۴۰٪) است، این در حالی است که به لطف برنامه‌های واکسیناسیون همگانی سازمان بهداشت جهانی در دهه ۷۰ میلادی این بیماری ریشه‌کن شد [۷].

اگر چه هنوز تعدادی نمونه‌های ویروسی در آزمایشگاه‌های ویژه‌ای موجود در آمریکا و روسیه وجود دارند.

هنوز هم عده‌ای بر این باور هستند که پس از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی، محیط‌های کشت این ویروس در سایر کشورها در دسترس قرار گرفت. اگر چه افرادی که پیش از سال ۱۹۷۰ میلادی به دنیا آمده‌اند تحت نظر برنامه‌های سازمان

منظور جمع‌آوری ویروس ابولا (Ebola) برای گسترش سلاح‌های خوداعزام کردند. در مارس ۱۹۹۵، این گروه، سارین را در سیستم مترو توکیو که منجر به کشته شدن ۱۲ نفر شد را سازماندهی کردند.

در سال ۱۹۹۶، فاجعه شیوع شیگلا دیسانتری تیپ ۲ در ۱۲ کارمند از ۴۵ کارمند آزمایشگاهی بیمارستان رخ داد؛ نژاد خاصی از گونه‌های جنس شیگلا در یکی از مجموعه‌های محیط‌های کشت که در فریزر آزمایشگاه میکروبی‌شناسی بیمارستان نگهداری می‌شد قابل شناسایی بود. کلوچه‌ها و شیرینی‌های آلوده که به وسیله فرد ناشناسی در اتاق استراحت کارکنان قرار داده شده بود، علت این امر بود. در اواخر دهه ۹۰ میلادی، صدها، شاید هزاران مورد درمانی انتقال باسیلوس آنتراسیس در سیستم‌های تهویه ساختمان‌ها یا بوسیله پست شناسایی شدند. این رخدادهای به وسیله چندین آژانس دولتی با هزینه‌های سنگینی مورد تجسس قرار گرفت [۱].

#### طبقه‌بندی عوامل بیماری‌زا

##### گروه A

این عوامل که جایگاه اول را در بیماری‌زایی به خود تعلق می‌دهند بیان‌گر میزان خطر برای امنیت اجتماعی محسوب می‌شوند، به سهولت انتقال یافته و سرایت می‌کنند، منجر به آمار مرگ و میر بالا شده، دارای اثر بسیار خطیری بر روی سلامت عمومی جامعه گشته و ممکن است منجر به وحشت عمومی در اجتماع گردند. این عوامل نیازمند اقدامات ویژه برای آگاه‌سازی و آماده‌سازی اجتماع می‌باشند.

##### سیاه زخم (آنتراکس)

سیاه زخم بیماری غیر واگیری است که بوسیله باکتری اسپورداری به نام باسیلوس آنتراسیس ایجاد می‌شود. واکسن سیاه زخمی که در حال حاضر موجود است نیازمند آزمایشات و تلقیح‌های بیشتری برای کاربرد و استفاده مطمئن می‌باشد، این در حالی است که در ابتدا مشخص شد که تجویز برخی از آنتی‌بیوتیک‌ها مثل سیپروفلوکساسین می‌تواند اثرات

سهولت در امر کشت دادن، توانایی بالای باقی ماندن در چرخه زیستی در میان ردنت‌ها برای مدت زمان طولانی محسوب می‌شود.

خطر استفاده از این میکروارگانیسم در سلاح‌های بیولوژیک به علت فرم این بیماری در حالت طاعون تنفسی (عفونت از طریق تنفس) می‌باشد [۱۳].

### تب‌های هموراژیک (خونریزی دهنده) ویروسی

این گروه از تب‌ها به وسیله عده‌ای از ویروس‌ها از جمله خانواده فیلوویریده (شامل ابولا و ماربورگ) و خانواده آرنا ویریده (مثال: تب لاسا و تب هموراژیک بولیویایی) ایجاد می‌شوند. میزان تلفات و مرگ و میر ناشی از شیوع ویروس ابولا از ۵۰٪ تا ۹۰٪ متغیر است. هیچ درمانی در حال حاضر در مقابل عفونت‌های ناشی از این ویروس وجود ندارد و واکسن‌ها کماکان در دست تحقیق و بررسی می‌باشند.

ایالات متحده و اتحاد جماهیر شوری سابق هر دو در حال تحقیق و بررسی در ارتباط با کاربرد ویروس ابولا در جنگ‌افزارهای بیولوژیک بودند در حالی که گروه Aum Shirinkyو دارای محیط‌های کشت این ویروس بود. علت مرگ توسط این ویروس معمولاً به علت نقص در عملکرد چندین اندام و شوک هیپوولمیک می‌باشد. ویروس ماربورگ اولین بار در ماربورگ آلمان کشف و شناسایی شد و در حال حاضر هیچ درمانی در کنار مراقبت‌های حمایتی برای آن وجود ندارد.

آرنا ویروس‌ها دارای میزان مرگ و میر و تلفات بسیار کمتری در مقایسه با ویروس‌های پیشین هستند، اما میزان پراکندگی آنها بیشتر بوده و به طور عمده در آفریقای مرکزی و آمریکای جنوبی گسترش یافته‌اند [۱۴].

### تولارمی

تولارمی یا تب خرگوشی در صورت درمان دارای میزان مرگ و میر بسیار پایینی است در غیر اینصورت می‌تواند به شدت باعث کاهش توانایی فرد بیمار گردد. این بیماری به وسیله

بهداشت جهانی واکسینه شده‌اند اما میزان تأثیر واکسیناسیون محدود می‌باشد، این در حالی است که واکسن آبله در درجات بالای ایمنی‌زایی فقط برای افراد ۳ تا ۵ سال تهیه و تولید می‌شود. واکسیناسیون مجدد از مدت زمان طولانی‌تری در ماندگاری و ایمنی‌زایی برخوردار است

به عنوان یک سلاح بیولوژیک این ویروس بسیار خطرناک است زیرا از توان سرایت‌پذیری بالایی هم به جهت فرد بیمار و هم به جهت آبله‌های موجود در پوست او برخوردار است. همچنین کمیابی این که کدام واکسن‌ها در میان عموم مردم از زمان ریشه‌کنی بیماری توزیع شده ممکن است عمده مردم را در مقابل رخدادهای ناشی از شیوع این بیماری غیرایمن سازد. این ویروس فقط در انسان موجب بروز بیماری آبله می‌گردد و هیچ ناقل یا میزبان دیگری ندارد [۸].

### توکسین بوتولینیوم

این توکسین یکی از خطرناک‌ترین و کشنده‌ترین سموم شناخته شده می‌باشد که به وسیله باکتری کلسترییدیوم بوتولینیوم تولید می‌گردد [۱۰،۹].

علت مرگ با توکسین این باکتری بی‌هوازی، نقص در عمل تنفس و فلج شل می‌باشد. همچنین قابل ذکر است که این توکسین به صورت گسترده‌ای در سراسر جهان به علت استفاده در محصولات آرایشی از طریق تزریق مورد استفاده قرار می‌گیرند، موجود است [۱۱].

### طاعون خیارکی

این بیماری توسط باکتری یرسینیاپستیس ایجاد می‌گردد. میزبان طبیعی طاعون ردنت‌ها (نوعی جانور چونده مثل موش) می‌باشند. این بیماری معمولاً توسط گزش کک قابل سرایت بوده اما پاره‌ای از اوقات توسط ذرات معلق در هوا موجب طاعون تنفسی می‌گردد [۱۲].

تاریخچه این بیماری در جنگ‌های بیولوژیک به استفاده از این میکروارگانیسم توسط عده‌ای از کشورها بر می‌گردد. در این زمینه این بیماری به عنوان یک تهدید بسیار خطرناک به علت

۱۲- عوامل میکروبی تهدید کننده سلامتی آب (مثال: ویروکلرا، کریپتوسپوریوم پارووم) [۲۲].

### گروه C

عوامل میکروبی این گروه پاتوژن‌هایی می‌باشند که بیماری‌های آشکار ایجاد کرده و با استفاده از روش‌های مهندسی ژنتیک می‌توانند سرایت‌پذیری بسیار بالا و خطرناکی به علت در دسترس بودن، سهولت در امر تولید و انتشار داشته باشند، این در حالی است که این میکروارگانیسم‌ها دارای آمار مرگ و میر بسیار بالا و همچنین تأثیرات چشمگیری بر روی سلامت هستند.

### عملکرد عراق در زمینه سلاح‌های بیولوژیک

کمیسیون ویژه ایالات متحده و سازمان بین‌المللی انرژی اتمی در طول سالهای ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۸ سلاح‌های کشتار جمعی را در عراق شناسایی کردند؛ گزارشات مستقیم و تجربیات شخصی افزوده شده آنها به صورت خلاصه‌وار در سطرهای پایین آورده شده است:

برنامه تولید سلاح‌های بیولوژیک در کشور عراق در دهه ۷۰ میلادی آغاز شد و در سال ۱۹۸۵ به صورت سازمان‌دهی شده و گسترش یافته‌ای درآمد. در این زمینه ۲ باکتری بیماریزا مورد مطالعه قرار گرفتند: ۱- باسیلوس آنتراسیس: عامل مولد بیماری سیاه زخم (آنتراکس) می‌باشد که حدود ۸۰۰۰ لیتر از محلول حاوی اسپور که شامل  $10^9$  سلول در هر میلی لیتر تولید شده بود که از این مقدار حدود ۶۰۰۰ لیتر برای مسلح کردن سلاح‌های بیولوژیک مورد استفاده قرار گرفته شده بود.

۲- کلسترییدیوم پرفرینجنس: عامل مولد بیماری گانگرن گازی یا قانقاریا می‌باشد که حدود ۳۴۰ لیتر از محلول آن تولید شده بود. در این زمینه ۵ ویروس نیز مورد مطالعه قرار گرفته بودند: ۱- ویروس تب زرد و کونگو ۲- ویروس هموراژیک کریمه (به علت نیاز به وکتور نامناسب بودند) ۳- آنترو ویروس تیپ ۱۷ ۴- روتا ویروس انسانی و ۵- ویروس آبله شتری قابل ذکر است که ویروس آبله شتری در سال ۱۹۹۰ مورد مطالعه

باکتری فرانسیسلا تولارنسیس ایجاد شده و می‌تواند از طریق تماس با مو و پشم حیوانات، تنفس، نوشیدن آب آلوده و گزش حشرات انتقال یابد [۱۵].

### گروه B

عوامل میکروبی این گروه قابلیت انتشار و سرایت‌پذیری کمتر و در عین حال میزان مرگ و میر کمتری دارند. این گروه شامل:

۱- بروسلوز (توسط گونه‌های مختلف جنس بروسلا ایجاد می‌شود) [۱۶].

۲- توکسین اپسیلون کلسترییدیوم پرفرینجنس.

۳- عوامل تهدید کننده سلامت غذایی (گونه‌های مختلف جنس سالمونلا، ای کولای سروتیپ O157:H7، شیگلا و استافیلوکوک اورئوس).

۴- گلاندروز یا مشمشه این بیماری که از تک سمی‌ها (اسب، الاغ، قاطر و غیره) به انسان انتقال می‌یابد و توسط بورخولدريا مائی ایجاد می‌گردد [۱۷].

۵- ملیونیدوز (توسط بورخولدريا سودو مائی ایجاد می‌شود، بیماری مشابه گلاندروز بوده که از حیوان و انسان در جنوب شرقی آسیا و شمال استرالیا گزارش شده است.) [۱۹، ۲۰].

۶- پسیتاکوز (این بیماری که توسط کلامیدیا پستیاسی ایجاد شده، نوعی التهاب ریه بوده که در افرادی که با پرندگان در تماس بوده‌اند به صورت ناگهانی به صورت آنفولانزا یا پنومونی ظاهر می‌شود).

۷- تب Q (توسط کوکسیلا بورتنتی ایجاد می‌گردد) [۲۰].

۸- توکسین ریسین گرفته شده از ریسینوس کامونیس (موجود در دانه‌های سمی کرچک) [۲۱].

۹- آنتروتوکسین B استافیلوکوک.

۱۰- تیفسوس (توسط ریکتسیا پرووازیکی ایجاد می‌گردد)

۱۱- آنسفالیت ویروسی (توسط آلفا ویروس‌ها به عنوان مثال آنسفالیت اسبی ونزوئلایی، آنسفالیت اسبی شرقی، آنسفالیت اسبی غربی ایجاد می‌گردد).

این تهاجم وجود سلاح‌های کشتار جمعی در این کشور بیان شده بود، این در حالی است که دولت عراق پیش از این حمله اظهار داشته بود که همگی سلاح‌های خود را نابود کرده است. در ماه‌های پیش از تهاجم به عراق، بازرسان ایالات متحده هیچ سلاحی را پیدا نکرده بودند و این در حالی بود که جنگ مقدماتی حدود ۱ ماه به طول انجامید و تا دسامبر ۲۰۰۳ هیچ سلاح کشتار جمعی در این کشور پیدا نشد [۲۳].

### بحث و نتیجه‌گیری

عوامل میکروبی بسیاری در استفاده در اعمال بیوتروریسمی و عملکرد جنگ افزارها مورد بحث قرار گرفته که ۴ عامل میکروبی در صدر این لیست قرار می‌گیرند:

باسیلوس آنتراسیس عامل مولد آنتراکس (سیاه زخم)، آبله، یرسینیا پستیس عامل مولد طاعون و توکسین بوتولینیوم، طاعون نیازمند یک وکتور (کک) می‌باشد و حمل و انتقال توکسین بوتولینیوم نیز می‌تواند مشکل باشد [۲۴]. این در حالی است که آنتراکس و آبله هر دو به عنوان عوامل برجسته و مهم در مشکلات اصلی مطرح هستند به عنوان تفسیر برای روشن کردن این مقوله به چند مثال اشاره می‌کنیم: ۱- رها سازی اتفاقی آنتراکس پخش شده در هوا از سوی دانشکده نظامی میکروبیولوژی اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۷۹ میلادی ۲- شیوع وسیع آبله در سال ۱۹۷۲ در یوگسلاوی.

۳- گزارش ۲۲ مورد آنتراکس بیوتروریسمی مهندسی شده (القا شده) در ایالات متحده در سال ۲۰۰۱ میلادی.

سازمان بهداشت جهانی مقادیر تلفات محتمل ناشی از حملات سلاح‌های بیولوژیک فرضی را تخمین زده است، با فرض این که ۵۰ کیلوگرم از یک عامل میکروبی از یک فرودگاه در خلاف جهت وزش باد در فاصله ۲ کیلومتری از یک مرکز جمعیت ۵۰۰/۰۰۰ نفری آزاد شود. در ارتباط با آنتراکس تخمین زده شده که این عامل می‌تواند مسافت بیش از ۲۰ کیلومتر را در جهت وزش باد پیماید که موجب بازده ۱۲۵/۰۰۰ نفر ناتوان و ۹۵/۰۰۰ مرده می‌گردد [۲۵، ۲۶].

قرار گرفت این در حالی است که تحقیقات پس از چندی متوقف شد. تعدادی از نمونه‌های توکسین‌ها نیز مورد مطالعه قرار گرفتند؛ برای مثال آفلاتوکسین (هپاتوتوکسین، نفروتوکسین، کارسینوژن) که حدود ۲۲۰۰ لیتر از آن تولید شده بود، توکسین بوتولینیوم که حدود ۲۰/۰۰۰ لیتر تولید شده بود که ۱۱/۵۰۰ لیتر از آن در کلاهک‌های موشکی قرار داده شده بود. ریسین که توکسین قدرتمندی محسوب می‌شود و به منظور ترور از آن استفاده می‌شد که حدود ۱۰ لیتر از محلول تغلیظ شده آن تولید شده بود. مایکوتوکسین‌های تریکوتسینی (توکسین‌های T2) نیز مورد مطالعه قرار گرفته و ۲۰ لیتر از آن نیز تولید شده بود.

تقریباً ۲۰۰ خوشه از بمب‌های ۴۰۰ پوندی که ۸۵ لیتر از مواد تولید شده میکروبی را حمل می‌کردند شامل: حدود ۱۰۰ خوشه حامل توکسین بوتولینیوم، حدود ۵۰ خوشه حاوی آنتراکس، ۷ خوشه حامل آفلاتوکسین بودند. بمب‌ها در ۲ سایت نظامی سازماندهی شده بودند. عراق حدود ۸۰۰ فروند موشک از اتحاد جماهیر شوروی خریداری کرده بود و حدود ۸۰ فروند موشک نیز خود تولید کرده بود. این موشک‌ها توانایی پیمودن مسافت ۳۰۰ کیلومتر به همراه توانایی حمل بار ۱ تن را داشتند. گروهی از این موشک‌ها نیز دچار تغییراتی شده بودند که توانایی پیمودن ۶۰۰ کیلومتر اما توانایی حمل بار کمتری را داشتند. ۲۵ فروند از این موشک‌ها دارای کلاهک‌های مجهز به فرآورده‌های بیولوژیکی بودند؛ ۱۳ فروند حاوی توکسین بوتولینیوم، ۱۰ فروند حاوی آفلاتوکسین و ۲ فروند حاوی آنتراکس. همگی این موشک‌ها به شرح ۱۰ فروند در تونل راه‌آهن‌های زیرزمینی با عمق زیاد و ۱۵ فروند در حفرات و گودال‌های تعبیه شده در رودخانه دجله مخفی شده بودند.

سیستم‌های قدرتمند پرتاب موشک، حامل راکت‌های ۱۲۲ میلی‌متری بود که مورد استفاده قرار نگرفته بودند و همچنین صدها سیستم پراکنده سازی عوامل ضد طاعونی ساخت کشور ایتالیا که آنها نیز بلااستفاده باقی مانده بودند.

در مارس ۲۰۰۳ ایالات متحده به همراه بریتانیا و کسب موافقت تعدادی از کشورها به عراق حمله کردند که دلیل اصلی

انجمن‌های پزشکی به اندازه آموزش عموم مردم و افرادی که در نقش سیاست‌گذار کلان عمل می‌کنند حائز اهمیت است. این نکته در خور توجه که توافق بین‌المللی میان کشورها به منظور محکوم کردن استفاده از سلاح‌های بیولوژیک در عوامل تروریستی صورت گیرد بسیار مهم و ضروری می‌باشد [۲۷].

در سال ۲۰۰۱ میلادی تلاش‌های گسترده‌ای در ایالات متحده به منظور مقابله با اتفاقات محتمل از جمله عملکرد عوامل و سلاح‌های بیولوژیکی صورت گرفته است. این موضوع به سرعت حضور معنادار و پاسخ‌ها و عکس‌العمل‌های آینده دولت‌های محلی، ایالتی و فدرالی را که نیازمند منابع مالی قابل توجهی از سوی این دولت‌ها است را روشن می‌کند. آموزش‌های

## References

1. Christopher GW et al:Biologic Biological Warfare: A historical perspective. JAMA 1997;278:412.
2. Vietri N.J. et al, A short Course of Antibiotic Treatment Is Effective in preventing Death from Experimental Inhalation Anthrax after Discounting Antibiotics, The Journal of Infections Diseases 2009.
3. Bisher, Janie, "During World War I, Terrorists Schemed to use Anthrax in the Cause of Finnish Independence" Military History, August 2003.
4. CDC- Bacillus anthracis Incident, Kameido, Tokyo, 1993.
5. Puneet K.Dewan, Alicia M.Fry, Kayla Laserson, et al Inhalational Anthrax Outbreak among postal workers, Washington, D.C., 2001. Emerging Infection Diseases, Vol 8, No 10, October 2002.
6. New scientist
7. CDC. small pox. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2009. [cited 2010 Mar 31]. Available from: <http://emergency.cdc.gov/agent/smallpox/disease.htm>
8. CDC. What CDC Is Doing to Protect the Public From Smallpox. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2009. [cited 2009 Mar 13]. Available from: <http://emergency.cdc.gov/agent/smallpox/prep/cdc-prep.asp.htm>
9. CDC. Butulism. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2006. [cited 2010 May 07]. Available from: <http://emergency.cdc.gov/agent/botulism.htm>
10. CDC. Facts about Botulism. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services;2006. [cited2010 Jun 27]. Available from: <http://emergency.cdc.gov/agent/botulism/factsheet.asp.htm>
11. CDC. Plague. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2005. [cited 2010 Apr 2010]. Available from: <http://emergency.cdc.gov/agent/plague.htm>
12. CDC. Plague Home Page. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2009. [cited 2010 May 15]. Available from: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/plague/index.htm>
13. CDC. Frequently Asked Questions (FAQ) About Plague. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2005. [cited 2010 Mar 14]. Available from: <http://www.bt.cdc.gov/agent/plague/faq.asp.htm>
14. CDC. Viral Hemorrhagic Fevers. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services;2005. [cited 2010 Apr 28]. Available from: <http://emergency.cdc.gov/agent/vhf.htm>

15. CDC. Tularemia. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2003. [cited 2010 May 07]. Available from: <http://emergency.cdc.gov/agent/tularemia.htm>
16. CDC. Brucellosis. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2005. [cited 2010 Jan 15]. Available from: <http://emergency.cdc.gov/agent/brucellosis.htm>
17. CDC. Glanders. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services;2009. [cited 2010 Feb 27]. Available from: <http://www.cdc.gov/nczved/divisions/dfbmd.htm>
18. CDC. Melioidosis. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services;2009. [cited 2010 Feb 15]. Available from: <http://www.cdc.gov/nczved/divisions/dfbmd.htm>
19. CDC. Why has melioidosis become a current issue? Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services;2009. [cited 2010 Feb 27]. Available from: <http://www.cdc.gov/nczved/divisions/dfbmd.htm>
20. CDC. Q Fever. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services;2009. [cited 2010 Jan 07]. Available from: <http://emergency.cdc.gov/agent/qfever.htm>
21. CDC. Ricin. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services;2008. [cited 2010 Mar 14]. Available from: <http://emergency.cdc.gov/agent/ricin.htm>
22. Web M.D.Com cholera
23. Zilinskas RA: Iraq's biological weapons: The past as future? JAMA 1997; 278:418.
24. Biological agents as weapons. JAMA 1997; 278(5): 347-446. [Entire issue].
25. Cieslak TJ et al: Immunization against potential biologic agents. Clin Infect Dis 2000;30:843.
26. National symposium on medical and public health response to bioterrorism. Emerg Infect Dis 1999; 5(4) ;491-563.[Entire issue].
27. Jawetz, Melnick, & Aelberg's Medical Microbiology,23 Edition 2004.



## Biological warfare

\* Khosravi B

### **Abstract**

Biological warfare date as far back as many long years, in World War I, Germany and during Second World War Japan and the Allies Forces used these weapons to confront their enemies.

*Bacillus anthracis* and many *enterobacteriaceae* (eg. *Shigella Species*) were used more than other microorganisms, in last years. Different Cults have used biological weapons to cause public and widespread fear and panic. Generally Pathogens divided into three Categories; A, B and C.

Each microorganism which belongs to these categories has their own specific pathogenicities.

Also, these weapons have vastly developed in many Countries Such as Iraq, recently. So many studied and researched microorganisms were put and fixed in many bombs, Scud missiles and rockets. Agents were used mainly were *Bacillus anthracis* and *Smallpox* because of standing out as potential major problems. Likewise, the world health organization has estimated the number of Casualties that might be produced by a hypothetical biologic warfare attack, whereas, in recent years, major effects were implement to deal with possible incidents involving weaponized biologic agents in bioterrorism.

**Keywords: Biologic warfare, Bioterrorism, Microorganism**

BS in microbiology, IRIF  
Administration, (Corresponding  
Author)