بیو تروریسم در آب و مواد غذایی

مژگان خسروی*[1]

۱- مربی، گروه تغذیه، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم آباد، ایران.

یافته / دوره نوزدهم / شماره ۳ / ویژه نامه پدافند غیرعامل

چکیده

دریافت مقاله: ۹۶/۳/۱ پذیرش مقاله: ۹۶/۵/۱۵

مقدمه: بیوتروریسم بمعنای رهاسازی عمدی میکروارگانیسمهای شدیدا بیماری زا و یا سموم آنهاست که باعث مرگ انسانها، گیاهان وحیوانات میشود.

مواد و روش‌ها: این مقاله به شیوه مروری و با استفاده از منابع کتابخانه ای تدوین شده است.

یافته‌ها: یکی از راه های انتشار عوامل بیولوژیک دربین جمعیت هدف، آلودگی عمدی آب و مواد غذایی است. آب و مواد غذایی آلوده شده در فعالیتهای بیوتروریستی، توسط ویژگیهای ارگانولپتیک قابل تشخیص نبوده و در اکثر مواقع خاموش، ناگهانی و بدون تغییرات ظاهری (رنگ، بو، طعم) بروز می نمایند. تصفیه خانه ها، چاه های مورد استفاده برای تأمین آب شرب، مخازن آب تصفیه شده، انبارهای نگهداری و مراحل مختلف تولید، نگهداری و توزیع مواد غذایی درکارخانجات مواد غذایی و مواد غذایی وارداتی، بهترین نقاط برای وارد نمودن این عوامل بوده و هر چه سیستم ها و مکانیسم های کنترلی ابتدایی تر، غیر صنعتی تر و غیر بهداشتی تر باشند امکان نفوذ و خرابکاری در آنها بیشتر است. با توجه به مقاومت زیاد، عدم تشخیص سریع، پایین بودن دوزعفونی و عدم وجود واکسن در بسیاری از عوامل بهترین راه مبارزه پیشگیری می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به اهمیت این مسئله و صدمات جبران ناپذیری آن و دشمنان بسیار نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران در این مقاله به توصیف این پدیده و راههای کنترل و پیشگیری آن پرداخته شده است.

واژه‌های کلیدی: بیوتروریسم، آب، مواد غذایی.

*آدرس مکاتبه: خرم‌آباد، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده بهداشت و تغذیه.

پست الکترونیک: kh_nutrition@yahoo.com

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

مقدمه

با توجه به اینکه مقوله‌ی بیوتروریسم می‌تواند منجر به بیماری و مرگ و میر در حد وسیع در جامعه‌ی مورد حمله شود و صدمات جبران ناپذیری را ایجاد نماید، لذا بیوتروریسم تهدیدی جدی بشمار می‌رود. بنابراین بررسی بیوتروریسم اهمیت بسیاری دارد و یکی از راههای آسان بیوتروریسم آلوده کردن آب و مواد غذایی می‌باشد. به همین دلیل در این مقاله با استفاده از منابع کتابخانه ای به توصیف این پدیده در آب و مواد غذایی و راههای کنترل و پیشگیری آن پرداخته شده است.

بشر همواره در طول تاریخ از تکنولوژی دست یافته خویش در جهت کشتار و نابودی انسانهای بی گناه استفاده نموده است. پیشرفتهای اخیر منجر به آن گردیده است که عوامل میکروبی و توکسینهای بیولوژیکی به سلاحی مهلک تبدیل شده و حیات و سلامتی بشر را تهدید نماید (۱). بیوتروریسم به معنای رهاسازی عمدی میکرو ارگانیسمهای شدیدا بیماری زا و یا سموم آنهاست که باعث مرگ انسانها، گیاهان و حیوانات میشود (۳،۲).

در سال ۱۹۷۸ دانشمندی بنام Mullen، انواع جدید تهدیدهای هسته ای، شیمیایی و سلاحهای بیولوژیک را مورد ارزیابی قرار داد و نتیجه گیری کرد که از میان این تهدیدات، تهدید بیولوژیکی از همه ساده تر و علمی تر می‌باشد، معذالک، برخی گروههای تروریستی بدلیل داشتن آرمانهای انسانی، بشر دوستانه و اجتماعی دست به این چنین کارهایی نخواهند زد از طرف دیگر بسیاری از گروههای تروریستی معاصر هم فاقد مهارتهای تکنیکی لازم برای بکارگیری چنین سلاحهای بیولوژیک در عملیات تروریستی می باشند. برخی معتقدند که بعضی از گروههای تروریستی اگر اراده نماید در مدت کوتاهی توانایی های لازم برای به دست آوردن و استفاده از سلاحهای بیولوژیک و شیمیایی را دارا می باشند (۴).

بیوتروریسم و توان بالقوه آن برای تخریب و کشتار دسته جمعی از موضوعاتی است که به طور فزایندهای توجه جهانیان را به خود معطوف داشته است. زیرا، به طور همزمان دو مقوله امنیت ملی و سلامت عمومی جوامع را به مخاطره می اندازد (۱). شواهد زیادی نشان می‌دهد که جنگ افزارهای بیولوژیک در مجموع پتانسیل بیشتر و قابلیتهای آسیب رسانی غیر قابل کنترل‌تری را نسبت به جنگ افزارهای شیمیایی دارند (۵، ۱) و از نظر وسعت و محدوده عمل با هیچ سلاحی قابل مقایسه نیستند (۱). توسعه فن آوری و پیشرفت بیوشیمی و بیوتکنولوژی تولید این سلاحها را آسان تر ساخته و در این میان مهندسی ژنتیک بیشترین نقش را داشته است (۵). قبح استفاده از سلاحهای بیولوژیک در مقایسه با سلاحهای شیمیایی در افکار عمومی بین المللی به حدی است که پس از اینکه پروتکل ۱۹۲۵ ژنو منبع استعمال این دو نوع سلاح را مورد توجه قرارداد معاهده ۱۹۷۲ ممنوعیت ساخت، تولید، انباشت، به دست آوردن یا نگهداری سلاحهای بیولوژیکی را به طور مستقل تنظیم نمود (۴). اما متأسفانه برخی از کشورها به دنبال تولید سلاحهای بیولوژیکی هستند و بعضی از آنها دارای امکانات نظامی، فنی، اقتصادی و سیاسی لازم نیز میباشند (۱). با تهدیدات فزاینده تروریسم، لازم است که خطر مواجه با انواع میکرو ارگانیسمها به عنوان یک ابزار قدرتمند تهاجم و تهدید، جدی گرفته شود. شواهد زیادی نشان می‌دهد که جنگ افزارهای بیولوژیک در مجموع پتانسیل بیشتر و قابلیتهای آسیب رسانی غیر قابل کنترل تری را نسبت به جنگ افزارهای کلاسیک و شیمیایی دارند. امروزه، به دلیل فناوری آسان و ارزان جنگ افزارهای بیولوژیک، تهدید بیوتروریسم و توسعه سلاحهای بیولوژیک یک تهدید واقعی است (۵). امروزه نیروهای نظامی، تنها جمعیت در معرض خطر برای حملات بیولوژیک نیستند بلکه اقشار مختلف مردم در معرض خطر می باشند (۳).

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

در جنگها و فجایع دنیای امروز دیگر بین نظامی و غیرنظامی تفاوتی وجود ندارد و حطرات ناشی از آنها همه را در بر می‌گیرد. امروزه کشورهای استعمارگر درکنار سایر سلاحهای مرگبار به روش‌های مرگبارتر دیگری همچون سلاحهای بیولوژیک و میکروبی دست یافته اند که کاربرد آنها می تواند باعث یک تراژدی جهانی گردد. شاید تصور این امر کمی مشکل باشد (۴).

مواد و روش‌ها

این مقاله به شیوه مروری و با استفاده از منابع کتابخانه ای تدوین شده است .

یافته‌ها

بیوتروریسم مواد غذایی بر خلاف یک انفجار یا یک حمله شیمیایی که قابل مشاهده بوده و تلفات آن قابل مشاهده می-باشد پدیده ای است آرام که در طول زمان طولانی و به تدریج اتفاق می‌افتد و تنها زمانی می‌توان به این حمله پی برد که تعداد کثیری از مردم به بیمارستانها و مراکز درمانی مراجعه نمایند و بدین ترتیب با آلوده سازی منابع غذایی منجر به قحطی و فلج شدن اقتصاد یک ملت می شوند. اقدامات بیوتروریستی شاید به قدمت تاریخ باشد که حتی قبل از کشف میکروبها به صورت تجربی توسط نیروهای متخاصم علیه یکدیگر مورد استفاده قرار گرفته اند (۶). آبله به عنوان یک اسلحه بیولوژیک موثر، در همان آغاز بکار گرفته شد. Francisco PiZarrO در قرن شانزدهم، بومیان آمریکای جنوبی را با لباس های آلوده به ترشحات زخمهای آبله، به این بیماری مبتلا ساخت (۵). در سال های ۱۹۱۷ و ۱۹۱۸ آلمانی ها با آلوده کردن کیک و شیرینی به اسپور سیاه زخم آن را در بین نیروهای دشمن پخش کرده و تلفات سنگینی را وارد نمودند. در جنگ جهانی دوم وقتی نیروهای ژاپن وارد روسیه شدند، تعدادی از حیوانات را به اسپور سیاه زخم آلوده کرده و آنها را رها کردند و همین موضوع باعث انتشار بیماری در بین نیروهای دشمن گردید (۱). در طی قرون وسطی، استفاده از قربانیان بیماری های عفونی به عنوان سلاح، کاربرد فراوان یافت. یک نمونه کاربرد آن در جریان محاصره شهر Kafa در سال ۱۳۴۰ میلادی رخ داد. مهاجمان تاتار در پشت دروازه-های بسته شهر، گرفتار اپیدمی طاعون شدند. با این وجود، آنان با پرتاب اجساد در حال فساد خود به داخل شهر و گسترش اپیدمی طاعون به درون شهر، این بدشانسی خود را به فرصتی برای پیروزی مبدل ساختند. زیرا شیوع طاعون در داخل شهر سبب عقب نشینی آنان شد. علی رغم تحریم‌های بین المللی از قبیل قرارداد سال ۱۹۷۲ در خصوص منع استفاده از سلاحهای بیولوژیک که توسط بیش از ۱۴۰ کشور امضا شد، مدارکی وجود دارد که نشان می‌دهند از عوامل عفونی به عنوان سلاح بیولوژیک برای اهداف نظامی و بیوتروریستی استفاده شده است. تلاشهای تاریخی در استفاده از بیماری به عنوان جنگ افزار بیولوژیکی، نشان می‌دهد که تمایز بین وقوع طبیعی یک اپیدمی عفونی و وقوع آن در نتیجه یک حمله بیولوژیکی عمدی، بسیار مشکل است. مشکلی که همچنان تا عصر حاضر ادامه یافته است (۵).

آب و مواد غذایی آلوده شده توسط ویژگی های ارگانولپتیک و قابل تشخیص نیستند و در اکثر موارد به صورت ناگهانی بروز می نمایند. از سوی دیگر تشخیص سریع و به موقع بسیاری از این عوامل امکان پذیر نیست. عوامل ایجاد کننده بیماریهای مختلفی مثل شاربن، سالمونلوز، بروسلوز، وبا، شیگلوز، مسمومیت های قارچی، عفونتهای استافیلوکوکی، عفونتهای ناشی ازکلستریدیوم پرفرنجنس، عفونتهای ناشی از اشریشیا کولی آنترو هموراژیک و غیره را می توان از طریق آب و مواد غذایی در اهداف بیوتروریستی مورد استفاده قرار داد. استفاده از راه گوارشی پس از راه تنفسی به عنوان مهمترین راه ایجاد آلودگی در جنگهای بیولوژیک مطرح است (۱).

طبقه بندی عوامل میکروبی از نظر میزان خطر کاربرد در تسلیحات بیولوژیک

مرکز کنترل و پیشگیری از بیماریها در آمریکا (CDC)، عوامل میکروبی مورد استفاده در سلاحهای

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

بیولوژیک را بر حسب میزان خطر حاصل از کاربرد آنها، در سه طبقه A،B و C : قرار داده است.

جدول ۱. میکروارگانیسم های قابل کاربرد در بیوتروریسم و تسلیحات بیولوژیک برحسب طبقه بندی مرکز کنترل و پیشگیری از بیماریها

طبقه ارگانیسم	نام ارگانیسم یا توکسین	بیماری حاصله
	باسیلوس آنتراسیس	سیاه زخم
	توکسین کلستریدیوم بوتولینم	بوتولیسم
	یرسینیا	طاعون
	واریولا ماژور	آبله
	فرانسیسلا تولارنسیس	تولارمی
	فلاوی ویروسها (ویروس ابولا و	تب های هموراژیک
	ویروس ماربورگ)، آرنا	ویروسی
	ویروسها (ویروس لاسا و ویروس	
	ماچوپو)	
	گونه های بروسلا	بروسلوز
	اپسیلون توکسین کلاستریدیوم	آسیبهای عروقی-
	پرفرنژنس	عصبی
	گونه های سالمونلا، شیگلا،	مسمومیتهای منتقله از
	اشریشیا کولی سویه ی	راه غذا
	O157:H7	
	بورخولدریامالئی	مشمشه
	بور خولدریاپسومالئی	میلوئیدوز
	کلامیدیا پسیتاسی	پسیتاکوزیس
	کوکسیلابورنتی	تب کیو
	توکسین ریسین از دانه کرچک	آگلوتنیاسیون
		گلبولهای قرمز و
		رسوب پروتئین های
	انتروتوکسین B استافیوکوکوس	سرم
	اورئوس	مسمومیت، سندروم
		شوک سمی
	ریکتزیا پرووازکی	تیفوس
	ویروسهای آنسفالیت شرقی،	آنسفالیت های ویروسی
	غربی و ونزوئلایی	
	ویبریو کلرا، کریپتوسپوریدیوم	مسمومیتهای منتقله از
	پاروم	راه آب
	نیپاویروس	*آنسفالیت، عفونت حاد*
		تنفسی
		عفونتهای تنفسی
	هانتاویروس	*شدید*
		آنفلوانزا
	ویروس آنفلوانزا (سویه H1N1)	
	ویروس HIV	*ایدز*
	ویروس سارس	*عفونت تنفسی شدید*

عوامل گروه A، حتی در دوز پایین، به شدت سمی و از طریق آئروسل به سرعت در بین افراد اجتماع قابل انتشار و سرایت هستند؛ واکسن موثری علیه آنها در اختیار نیست و در صورت به کارگیری، توانایی کشتار و آسیب زایی فراوانی دارند. این عوامل از پایداری محیطی مناسب برخوردارند و سابقه ای از به کارگیری آنها در جنگ افزارهای بیولوژیک وجود دارد. به همین دلیل هر گونه شایعه انتشار آنها می‌تواند آشکارا زمینه ساز دلهره و هراس در تیم‌های بهداشتی و نیز عامه مردم شود. سیستم‌های بهداشتی می بایست برای مواجه احتمالی با عوامل بیولوژیک این گروه، یک برنامه راهبردی مناسب داشته و از آمادگی لازم برخوردار باشند.

عوامل گروه B، گروه وسیعی از میکرو ارگانیسم‌های بیماری زا و نیز توکسین های بیولوژیک را شامل می شوند که انتشار نسبتا آسانی دارند، اما از قدرت کشتار و آسیب-زایی کمتری برخوردارند. تشخیص این ارگانیسم ها و توکسینها نیازمند به کارگیری انواعی از روش های نوین تشخیصی است که مرکز کنترل و پیشگیری از بیماریها در آمریکا پیشنهاد می کند.

عوامل گروه C، شامل میکرو ارگانیسم‌های نوظهور و شدیداً بیماریزایی هستند که به خاطر در دسترس بودن و قدرت تکثیر و انتشار آسان، می توانند با فناوری های زیستی طوری تغییر یابند که به عنوان ارگانیسم های مرگبار در جنگ افزارهای بیولوژیک قابل استفاده گردند. این عوامل از این نظر مورد توجه هستند که به علت نبود دانش کافی از راههای انتشار، مکانیسم های عفونت زایی و کنترل آنها، برای مواجه احتمالی با عوامل این گروه، باید پژوهش ها در حوزه‌های تشخیصی، درمان و پیشگیری از عفونت‌های حاصله توسعه یابد. انتخاب نوع عامل میکروبی برای به کارگیری در یک سلاح میکروبی، بستگی به ظرفیتهای اقتصادی، فنی و مالی دولت و یا سازمان تروریستی عامل دارد. ویروس های آبله، ابولا و ماربورگ

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

ممکن است به این دلیل انتخاب شوند که شهرتی در ایجاد بیماریهای ترسناک تر دارند.

توکسین های بیولوژیک

از میان انبوه توکسین‌های میکروبی و بیولوژیک، تنها تعداد معدودی از آنها قابلیت به کارگیری به عنوان سلاح بیولوژیک را دارند. این گروه عمدتاً شامل توکسین‌های: بوتولین، کلرا، ریسین، آبرین، مایکوتوکسینها، آفلاتوکسین ها و بعضی از انتروتوکسینهای مولد گاستروآنتریت هستند (۵).

انتقال عوامل بیولوژیک از طریق آب و مواد غذایی یکی از موضوعاتی است که امروزه مورد توجه قرار گرفته است. بعضی از این عوامل پس از ورود به بذر در برابر سد اسیدی معده مقاومت کرده و پس از جذب، عفونت‌های معده ای و روده ای ایجاد می نمایند، بعضی از آنها دارای نقطه اثر و هدف دیگری در بدن هستند. با توجه به این که اکثر میکرو ارگانیسم‌ها و حتی توکسین ها نسبت به حرارت حساس هستند، بنابراین مواد غذایی که برای تهیه آنها از حرارت کافی استفاده می‌گردد کمتر مورد توجه قرار دارند. برای اهداف بیوتروریستی معمولاً آب و غذاهایی که مستقیماً آماده مصرف هستند، ایده آل می باشند. انتخاب محل اجرای عملیات خرابکارانه دارای اهمیت بسیار زیادی است. از دیرباز چاه های آب به وسیله اجساد قربانیان طاعون آلوده می شدند تا نیروهای دشمن از طریق مصرف آن آلوده و بیمار گردند و این نقش انحصاری آب قابل توجه بوده است. از این رو مراقبت از چاهها، مخازن، منابع و شبکه توزیع آب شهری بسیار حیاتی است. اگر آب مورد هجوم چنین تهدیداتی قرار گیرند، انتشار عامل بیماری زا خیلی سریع در میان جمعیت هدف صورت خواهد گرفت. از آنجائیکه معمولاً منابع اصلی آب در بیرون شهرها قرار دارند، امکان انجام خرابکاری بیشتر مهیا می‌گردد. به همین دلایل مراقبت از کیفیت بیولوژیکی آب در نقاط مختلف حایز اهمیت است.

بسیاری از عوامل بیولوژیکی می توانند به مدت زیادی در آب زنده بمانند (۱).

جدول ۲. مدت بقای عوامل بیماری زا در آب

نام میکروارگانیسم	مدت زمان زنده ماندن در آب (روز)
اشریشیا کولی	۲-۲۶۲
سالمونلا تیفی	۲-۹۳
ویبریوکلرا	۴-۲۸
شیگلا دیسانتری	۱۵-۲۷
باسیلوس آنتراسیس	چندین سال
ویروسهای کوکساکی	۵۶-۲۸۰
ویروس هپاتیت	۱۶-۶۸
آدنوویروس	۱۶-۶۸
اکوویروس	۱۷۰

آلوده نمودن آب با عوامل بیولوژیک و توکسین های مختلف پس از مرحله نهایی تصفیه آب و قبل از توزیع آن در سطح شهر در مخازن آب تصفیه شده به راحتی امکان پذیر است. همچنین از طریق شیرهای آتش نشانی به راحتی می توان عامل را به وسیله پمپاژ و با فشار قوی وارد سیستم آب شهری نمود. انبارهای نگهداری مواد غذایی یکی دیگر از مراکز خاص برای این نوع عملیاتها محسوب می گردند. همچنین می توان از عوامل بیماری زا در مراحل مختلف تهیه، نگهداری و توزیع مواد غذایی استفاده کرد و چنانچه عامل در مرحله اولیه تولید مواد غذایی وارد گردد، انتشار آن با اطمینان بیشتری صورت می گیرد. یکی از مواد غذایی پر مصرف شیر و فرآورده-های آن می باشند و چنانچه پس از مراحل پاستوریزاسیون و استریلیزاسیون و قبل از مرحله بسته بندی، آلودگی عمدی صورت پذیرد، به راحتی می توان هزاران نفر را به بیماری مبتلا نمود. این موضوع در مورد کارخانجات بسته بندی آب نیز صادق است. کشتارگاه‌های دام و طیور نیز که گوشت قرمز و سفید مردم را تأمین می‌نمایند، از مراکز خاص و مهم برای عملیات خراب کارانه محسوب می گردند. اسپری نمودن عامل روی سطوح گوشت یکی از راههای انتشار آلودگی است و نهایتاً مواد غذایی وارداتی یکی دیگر از گلوگاه های مورد نظر می‌باشد که بایستی به آن توجه ویژه گردد. به طور کلی

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

می توان گفت که هر چه روش های کنترلی ابتدایی تر، غیرصنعتی تر و غیربهداشتی تر باشند، امکان نفوذ و خرابکاری بیشتر است که متأسفانه در کشور ما این مشکل تا حد زیادی وجود دارد (۱).

عواملی چون عامل سیاه زخم، طاعون، بوتولینم، آبله، تولارمی و تب‌های هموراژ یک بیش از بقیه در اهداف بیو تروریستی مورد استفاده قرار گرفته اند (۶). عامل سیاه زخم یکی از مهمترین عوامل بیوتروریستی است. سابقه تاریخی نشان دهنده این موضوع است که هر گروه تروریستی اگر بخواهد از عامل بیولوژیک در عملیات بیوتروریستی استفاده کند، شاید اولویت اول، کاربرد آنتراکس باشد (۸).

سیاه زخم یا آنتراکس به عنوان یک سلاح بیولوژیک از دیرباز تاکنون به کرات مورد استفاده قرار گرفته است طی جنگ جهانی اول، ارتش آلمان به آلوده کردن علوفه حیوانات و احشایی که برای متفقین ارسال شده پرداخته، گوسفندانی که از رومانی به روسیه ارسال می شده را با باسیل آنتراکس آلوده می کردند (۵). همچنین در جنگ جهانی دوم برای نابودی دامها مورد استفاده قرار گرفت (۹). همچنین در سالهای ۱۹۳۲ تا ۱۹۴۵ در شهر منچوری چین، زندانیان را پس از آلوده کردن به باسیل آنتراکس و دیگر عوامل بیماریزا مورد مطالعه قرار می دهد. کشورهای صنعتی از قبیل روسیه، آمریکا، انگلیسی، فرانسه، ژاپن و کانادا نیز از این سلاح استفاده نموده اند. در ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱ ایالات متحده آمریکا بدترین حمله تروریستی را با این سلاح در تاریخ خود تجربه کرده است (۷،۱).

به گفته پزشکان معالج، بررسی علایم بیماری در افرادی که جان خود را از دست داده اند مشخص می‌سازد که پزشکان باید در تشخیص و درمان اینگونه افراد بسیار دقت کنند زیرا علایم مشاهده شده در آنها همیشه شبیه آنچه در کتابهای معتبر بیماریهای عفونی ذکر شده نیست یعنی شروع علایم همیشه شبیه سرماخوردگی یا آنفلوانزا همراه با سرفه نیست زیرا برخی فاقد سرفه بوده اند. با توجه به اینکه علایم اولیه سیاه زخم ریوی شبیه بسیاری از بیماریهای دیگر می باشد تشخیص و احتمال ابتلا افراد به سیاه زخم ریوی در معاینات اولیه توسط پزشکان بسیار بعید بنظر می رسد بخصوص در ابتدای یک واقعه بیوتروریستی و یا تهاجم بیولوژیک، زیرا در پی شناسایی چند مورد اولیه و یا وقوع مرگ در صورت اطلاع رسانی سریع، کادر پزشکی می تواند در موارد مشابه اقدام مناسب را انجام دهد. در صورتی که در مراحل اولیه عدم تشخیص صحیح، سبب درمانهای غیراختصاصی و حتی مرگ بیماران می‌گردد (۷).

امتیازات سلاحهای بیولوژیک نسبت به دیگر سلاحهای کشتار جمعی: ۱- تشخیص به آسانی مقدور نیست و با حواس پنجگانه قابل دریافت نیستند. با تجهیزات و امکانات پیشرفته امکان بررسی وجود دارد اما مدتی طول می کشد و در طی این مدت احتمالا بیماری به وجود خواهد آمد. ۲- برای انجام یک حمله بیولوژیک الزامی نیست که مقادیر بسیار زیاد استفاده شود. در مقادیر کم، به مقدار زیاد کشنده می باشند خود تکثیر حاصل کرده و زیاد می شوند، لذا مقدار بسیار اندکی از آنها برای رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده کفایت می کند. ۳- براحتی میتوان آنرا آماده نمود و به وسیله افرادی که آموزش مختصری دیده اند بکار برد. براحتی میتواند در دست تروریستها قرار گرفته و برای کشتار دسته جمعی بکار رود. نکته دیگر این است که برخی از عوامل بیماریزا و منتقله به وسیله غذا و آب مانند سالمونلا، شیگلا و استافیلوکوکوس اورئوس هر روزه در آزمایشگاههای تشخیص طبی جدا می گردند. از طرف دیگر کشت این عوامل کاری مشکل نیست و حتی به وسیله یک تکنسین در هر آزمایشگاه تشخیصی میکروبیولوژی، عملی است. ۴- پخش عوامل بیولوژیک توسط نیروهای نفوذی در

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

عملیات خرابکارانه براحتی امکان پذیر می باشد. ۵- دفاع در برابر عوامل بیولوژیک بسیار مشکل است این مشکل کشورهای در حال توسعه بسیار حادتر است. چگونه می‌توان میلیونها نفر را برای واکسیناسیون سریع و ضربتی و یا درمان سازماندهی کرد. ۶- سلاحهای بیولوژیک و تا حدودی سلاحهای شیمیایی خسارات چندانی به موارد غیر بیولوژیک وارد نمی سازند. ۷- برای ساخت، تولید، انبار و ذخیره سازی سلاحهای اتمی و حتی سلاحهای شیمیایی نیاز به وجود تأسیسات بزرگ می باشد و عملاً ساخت و آزمایشی این گونه سلاحها در خفا و پنهانی ممکن نیست، اما سلاحهای بیولوژیک در خفا و تحت پوشش تحقیقات آزمایشگاهی، بیولوژیکی، میکروبشناسی و غیره انجام می شود. ۸- اثر عوامل بیولوژیک آنی و فوری نمی باشد. این دوره کمون یک برتری را برای این سلاحها به وجود آورده از این نظر که هدفهای مورد اصابت، تا مدتها بعد از حمله مشخص نخواهد شد. ۹- استفاده از عوامل بیولوژیک در داخل مناطق دشمن به آسانی مقدور بوده، اما مشکل بتوان ثابت کرد از عوامل بیولوژیک استفاده شده است. ۱۰- سلاحهای بیولوژیک می توانند (نه ضرروتاً) اثرات ثانویه ای را به دنبال داشته باشند. مثلا یک عملیات کوچک بر علیه یک هدف موضعی و محلی می تواند یک بیماری اپیدمیک گسترده ببار آورد. ۱۱- سهولت و ارزانی تولید مقادیر کم آنها به سرعت و با امکانات بسیار ناچیزی امکانپذیر می باشد. ۱۲- تولید مقادیر زیاد فرآورده‌های بیولوژیک از پیچیدگی تکنیکی بیشتری برخوردار است اما با توجه به اینکه امروزه در تمام جهان طرحهای بزرگی برای تولید انبوه باکتریها، ویروسها و قارچهای مورد نیاز صنایع داروسازی، واکسن و... در حال اجرا می باشد. به نظر می رسد که تولید انبوه نیز برای همه کشورها و برخی گروهها امکانپذیر باشد (۴).

پیشگیری و کنترل

با توجه به ویژگی های عوامل بیولوژیک به ویژه کشندگی بالا، امکان عدم تشخیص سریع و به موقع و عدم وجود واکسن و سیستم ایمن‌سازی بر علیه بسیاری از آنها، اهمیت توجه به پیشگیری و کنترل آلودگی آب و مواد غذایی به عوامل بیولوژیک بیش از پیش روشن می‌گردد. بسیاری از عملیات‌های دفاعی موفق قبل از وقوع تهدید طراحی می گردند. زیرا در هنگام بروز تهدیدات بیولوژیک و با توجه به دلایل ذکر شده در بالا و ترس و وحشت ایجاد شده در مردم امکان برنامه ریزی و تصمیم گیری بسیار دشوارمی باشد. مراقبت از مواد غذایی وارداتی و تولیدات داخلی، بسته بندی محصولات، ماشین آلات، کارکنان شاغل در امر تغذیه و مواد غذایی و آموزش مداوم مردم و دستیابی به تکنیکها و روش های تشخیص سریع عوامل بیولوژیک، از مهمترین اقداماتی هستند که ایالات متحده برای پیشگیری و کنترل تهدیدات بیولوژیکی ناشی از مواد غذایی به ان توجه نموده است. در کشور ما نیز توجه به موارد ذیل می‌تواند در پیشگیری از این آلودگی ها مؤثر واقع شود :

۱- آموزش بهداشت: بدون تردید موثر ترین و در عین حال ارزانترین وسیله حفاظت عمومی بر علیه تهدیدات بیولوژیکی آموزش بهداشت فردی و عمومی در جامعه است. ۲- رعایت اصولی بهداشت مواد غذایی در هنگام حمله بیولوژیک: این اصول شامل عدم استفاده آب و مواد غذایی مناطق آلوده، استفاده از مواد غذایی بسته بندی شده و مطمئن طبق دستور مقامات بهداشتی، تهیه تجهیزات انفرادی، رعایت بهداشت در تهیه، نگهداری، توزیع و مصرف مواد غذایی، عدم استفاده از مواد غذایی گوشتی و غیرگوشتی که به صورت غیر مجاز تهیه گردیده اند، عدم تماس با دامهای آلوده و فرآوردههای آنها، جدا کردن مواد غذایی خام و پخته، پختن کامل غذا قبل از مصرف و گزارش مشکوک می‌باشد. ۳- کنترل و حفاظت

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

دقیق از مراکز حساس: حفاظت فیزیکی تأسیسات و مراکز حساس تأمین کننده آب و مواد غذایی مهمترین رکن مقابله با بیوتروریسم است. بنابراین بایستی منابع آب و مواد غذایی، انبارها و کارخانجات مواد غذایی وکشتارگاهها مورد مراقبت شدید قرار گیرند و پرسنل امین و آموزش دیده باشند. ۶- کنترل واردات: با توجه به این که همه ساله شاهد واردات انواع مواد غذایی به داخل کشور هستیم که در مواردی هم با آلودگی همراه بوده اند، نظارت دقیق و انجام آزمایشات استفاده از کارشناسان مجرب و تجهیزات مناسب لازم است. اداره غذا و داروی ایالات متحده به منظور کنترل واردات مواد غذایی، تعداد بازرسین کنترل مواد غذایی وارداتی را دو برابر افزایش داده است. ۷- استفاده از روشهای تشخیص سریع: استفاده از روش های تشخیص سریع عوامل بیولوژیک و توکسین آنها نظیر PCR و ELISA برای تمامی مراکز تحقیقاتی و نظامی ضروری است. بسیاری از عوامل و توکسین های باکتریایی و قارچی قابل انتقال از طریق مواد غذایی، با این روش ها تشخیص داده می شوند. ۸- اطلاع رسانی به مردم: در هنگام بروز تهدیدات بیولوژیکی، دادن اطلاعات لازم و کافی به مردم برای جلوگیری از خسارات جانی و کاهش ترس و وحشت آنها الزامی است. برنامه ریزی و استفاده از روش های مختلف برای دفاع در برابر تهدیدات بیولوژیکی به ویژه برای نیروهای نظامی نیز لازم و اجتناب ناپذیر است (۱).

بحث و نتیجه‌گیری

بیوتروریسم و پتانسیل مرگ دسته جمعی سلاحهای بیولوژیک یکی از مفاهیمی است که در سال های اخیر مورد توجه مراکز علمی و نظامی قرار گرفته است؛ زیرا به طور همزمان قادر است امنیت ملی سلامت عمومی یک جامعه را با خطر مواجه نماید (۲). با توجه به خطرات آن برنامه ریزی اصولی برای مقابله با این پدیده در ابعاد شهری، محلی و کشوری اهمیت بسیاری دارد. امروزه علی رغم پیشرفت علوم و فنون، دانش بشری از پیش بینی زمان و مکان وقوع این نوع عملیات بطور نسبی ناتوان است از این رو می بایست در قبال وقوع غیرقابل اجتناب آن مهیا و آماده بود. عوامل بیولوژیک می توانند تهدیدی بسیار جدی و سلاحی مرگبار و قابل مقایسه با تسلیحات هسته ای بدون اثرات تخریبی فیزیکی باشند (۷). عوامل بیماری زا و توکسینهای زیادی از طریق آب و مواد غذایی قابل استفاده می باشند. در هنگام استفاده از این عوامل خصوصیات ظاهری آب و مواد غذایی از جمله: رنگ، بو و طعم تغییر نکرده و مصرف کننده متوجه آلودگی آن نخواهد شد. به همین دلیل در اکثر موارد به صورت خاموش و ناگهانی بروز می نمایند. از سوی دیگر دوز عفونی و کشندگی پایین، مقاومت زیاد در محیط، عدم امکان تشخیص سریع و به موقع و عدم وجود واکسن بر علیه بسیاری از این عوامل نکات مهمی هستند که بایستی به آنها توجه کرد. منابع ذخیره آب، تصفیه خانه ها، چاه‌های مورد استفاده جهت تأمین آب شرب، انبارهای نگهداری مواد غذایی، کارخانجات تولید مواد غذایی مانند صنایع شیر، مراحل مختلف تهیه، نگهداری و توزیع مواد غذایی، کشتارگاه های دام و طیور، مواد غذایی وارداتی و غیره بهترین نقاط برای وارد نمودن عوامل بیولوژیک بوده و بهترین راه برای مقابله با این تهدیدات، پیشگیری از وقوع آنها می باشد. با توجه به خطرات بالقوه این گونه عملیات های خراب کارانه، برنامه ریزی اصولی برای مقابله با این پدیده برای مسئولین بهداشتی و به ویژه مسئولین بهداشت نظامی در ابعاد شهری، استانی و کشوری دارای اهمیت فراوان می باشد. بسیاری از کشورها با تشکیل ستادهایی خود را برای مقابله با این گونه تهدیدات آماده نموده اند. برای مرحله قبل از بحران به سیاست گزاری، تخمین و برآورد پتانسیل عوامل، آموزش و اطلاع رسانی، کنترل و حفاظت دقیق از مراکز خاص، توجه نموده اند. ایجاد سیستم اطلاع رسانی و هشدار، بسیج امکانات و

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

منابع، فعال سازی برنامه جستجوی بیماران و افراد در معرض خطر و اعمال مدیریت صحیح برای کاهش پیامدهای جانبی و روانی از فعالیتهای حین بحران محسوب شده و برنامه های پس از بحران آنها شامل کشف و درمان موارد، اطلاع رسانی دقیق، ایجاد بهداشت منطقه‌ای، انجام اقدامات لازم برای استقرار وضعیت عادی و انجام کارهای تحقیقاتی می باشد. درکشور ما نیز ستادهایی تحت عنوان مبارزه با بحران و حوادث غیرمترقبه وجود دارد؛ لیکن بیشتر به حوادث طبیعی پرداخته و کمتر به موضوع تهدیدات بیولوژیکی و بیوتروریسم توجه گردیده است. از سوی دیگر در مراکز علمی کشور ما کمتر به جنبه های کاربردی و استفاده از عوامل بیولوژیکی و یا دفاع بیولوژیک پرداخته میشود و مسئولیت این امر خطیر بر عهده مراکز علمی نظامی است.بنابراین آشنایی با عوامل، خصوصیات و ویژگیهای آنها، راههای انتقال و از همه مهم تر روش های پیشگیری و کنترل آنها برای تمامی نیروهای نظامی به خصوص مسئولین بهداشت نیروها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

تشکر و قدردانی

از همه کسانی که در انجام این پژوهش ما را یاری رساندند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

References

1. Tavakkoly HR, Sarraf Poor R, Samady M. Water, Food and Bioterrorism. J Mil M. 2005 ; 7(1): 75-82.
2. Dehghany H, Salimy T, Dehghany KH, Bana Derakhsgan H. Study the Nursing Educational Needs of Air Bioterrorism. Articles on air medicine. National Congress of Aerospace and Subaqatic Medicine. Teharan-Iran, 2012; 13-15 Nov.
3. Shahraki M, Ahmadzade R. Examining Food Bioterrorism and Coping Strategies.https://www.civilica.com/Paper-NCPDA01-NCPDA01_2274.html.
4. Shah Hosieny MH. The Ghost of Biological Wars. Military medicine. 2001; 3(4): 201-209.
5. Zare Bidaky M, Belaly Mood M. Bioterrorism and Biological Warfare, from Past to the Present: A classic review. Journal of Birjand University of Medical Sciences . 2015; (22) 3 .
6. Mehraby Tavana A. Does bioterrorism reduce health? The First Annual Seminnar of Military Medicine.ganj.irandoc.ac.ir/articles/download-sparse/307971.
7. Karamy A. Investigation and analysis of recent biotourism of black wounds. Journal of Military Medicine. 2002; 4(1): 23-30.
8. Dana N, Asna Ashary H. Clinical Epidemiology and Anthrax Control with Emphasis on Health and Bioterrorism. http:// eprints.ajaums.ac.ir/id/eprint/2838.
9. Dorriy Poor F, Karimy SH, Majidy F. Investigating the role of anthrax in bioterrorism. The 3rd Military Medicine Congress, 2004;18-19 Feb.

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

***Khosravi M*[*1]**

1. Instructor, Department of Nutrition, Faculty of Health & Nutrition, Lorestan University of Medical Sciences,Khorramabad ,Iran, kh_nutrition@yahoo.com

Received: *22 May 2017* **Accepted:** *6 Aug 2017*

Abstract

***Background*:** Bioterrorism means the deliberate release of highly pathogenic microorganisms or their poisons that leads to the death of human beings, plants, and animals.

Materials and Methods: This was a review article conducted using library resources.

Results: One way of releasing biological agents among the target population is the deliberate contamination of water and food. Water and food contaminated in bioterrorist activities are not recognizable by organoleptic properties, and in most cases, they emerge silently, suddenly and without apparent changes (color, odor, taste). Water treatment centers, wells used to supply potable water, purified water tanks, storehouses, and the various stages of production, storage and distribution of food in food factories and imported food are the best places to introduce pathogenic agents, and the more rudimentary, non-industrial, and non-sanitary the control systems and mechanisms are more vulnerable to infiltrate and sabotage they become. Given the high resistance of these pathogens to drugs and treatment, the unlikeliness of making rapid diagnoses, the low dosage needed to induce infections, and the absence of vaccines for many of these pathogens, the best method is to prevent the occurrence of such diseases

Conclusion: Considering the importance of this issue and its irreparable damage and the great number of enemies that the Islamic Republic of Iran's sacred government has, this article discribes this phenomenon and ways of controlling and preventing it..

Keywords: Bioterrorism, Water, Food.

Citation: Khosravi M. Bioterrorism via Water and Food. Yafte. 2017; 19(3): 1-11.

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]