

36. Országos Tudományos Diákköri Konferencia
Had- és Rendészettudományi Szekció
Budapest, 2023. április 18-20.
Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Rendészettudományi Kar

A BIOLÓGIAI FEGYVEREK ÁTFOGÓ ÁTTEKINTÉSE, CÉLPONTOK, VÉDEKEZÉSI LEHETŐSÉGEK

Jelige: *Főtorzs*

Pályamunka lezárásának időpontja: 2022.09.

2023.

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	5
A BIOLÓGIAI FEGYVEREK	6
Fogalmak	6
A biológiai hadviselés	6
A biológia csapás hatástartama	7
Egy biológiai csapásmérés árulkodó jelei	7
Felderítés	7
Jogi aspektusok	8
Történelmi áttekintés	8
Járványok	8
A biológiai hadviselés kezdeti alkalmazásai	8
Biológiai hadviselés a 20. században	9
Az iraki program	14
Dél Afrika programja	15
A 2002-ben biológiai fegyvert kutató országok	15
A legújabb tudományos eredmények hatása a biológiai hadviselésre	15
A biológiai fegyverek gazdasági vetületei, védekezés	18
A biológiai fegyverek bevetésének gazdasági hatásai	18
Prevenció (általános elvek)	19
Védekezés	19
Mentesítés	20
Magyarország specifikumai	21
Biztonság- és védelempolitika	23
MAGÁRÓL A TERRORIZMUSRÓL	23
A bioterrorizmus	26
A leghíresebb esetek	26
Néhány ágens felsorolása és jellemzése, amelyek nagy figyelmet kapnak/tak	28
Baktériumok	28
Vírusok	28
COVID-19 PANDÉMIA	28
Spontán járvány és a biológia csapásból eredő járvány elterjedésének összehasonlítása	29
ÖSSZEGZÉS	31
IRODALOMJEGYZÉK	32
MELLÉKLETEK	33

*„Azt gondolod, hogy akit ismersz és szeretsz, az olyan is, mint amilyennek látod. Nem ismered még az emberi szívet, hogy mekkora keserűség és milyen gonoszság lakozhat benne.” **Agatha Christie***

Bevezetés

A biológiai fegyverek használata nem egy új keletű dolog, a történelemben számos példát találunk alkalmazásukra már a korai időkből. Az elképzelés valószínűleg abból eredt, hogy a háborúkat gyakran kísérte járvány, amely akár megtizedelhetette a népességet. [4] Így, ha járvány tör ki az ellenséges területeken, és az ellenfél beteg, könnyebb felvenni vele a harcot. Céljuk ebből kiindulva elsősorban az adott ellenséges haderő megbetegítése, harcképtelenné tétele, megsemmisítése. Hatékonyságuk az idő múlásával jelentősen javul, de elfogadottságuk változó. A tömegpusztító fegyverek közé tartozik (CBRN) [4]. A biológiai fegyvereknek számos célba juttatási lehetősége, eljárása ismert, amelyek között időrendben haladva az első az állati/humán vektor. Az ókorból például maradtak fent leprás emberek hadi célú alkalmazásáról források, azonban a legkézenfekvőbb az élelmiszer és az ivóvíz megmérgezése. [3] A középkorból is maradtak már fent feljegyzések ezekről. A legújabb felhasználás pedig már mesterséges, megbízhatóbb célba juttatási rendszerrel működik. Ebben az esetben lövedékekről, bombákról és a rakétákról beszélhetünk. Ilyen volt az amerikai katonák által kifejlesztett „tollas bomba”. Manapság már drónokba épített eszközök váltak a csúcstechnológiává. A biológiai terrorizmus és fenyegetettség nőtt, mivel a biológiai fegyvereket el lehet képzelni a terrorizmus eszközeként továbbá nőtt az ehhez hozzáférők és hozzáértők száma, akik képesek azt előállítani és használni. [4] [7] [8] A 21. században egyre több példát látunk erre.

A biológiai fegyverek számos hatást fejthetnek ki a célországra, de akár a csapásmérő országra is. Ezen hatások többek között lehetnek gazdasági és társadalmi hatások is.

A biológiai fegyvereket tudományosan célszerű inter- és multidiszciplináris tudásanyagok közé sorolni, számos egyéb tudományterületen megjelennek az itt elért eredmények, és más területek eredményeit pedig felhasználják-alkalmazzák a biológiai fegyverek alkalmazását kutató tudományok.

Fontos, hogy meg tudjuk különböztetni a spontán járványok hatásait és terjedését egy biológiai csapás hatásaitól és terjedésétől.

<https://tuz-es-munkavedelem.hu/biologiai-korokitenyezok-es-kockazatok/>



A biológiai fegyverek

Fogalmak

A biológiai hadviselés

Bármennyire is nehéz összefoglalni a biológiai hadviselés fogalmát, de ha megpróbáljuk, a következőt jelenthetjük ki: biológiai hadviselésen a kórokozók agresszív hadicélú alkalmazását értjük. Az ellenség mezőgazdasági növény- és állatállománya, illetve civilek vagy katonák a célpontok. A biológiai hadviselés eszközei a biológiai harceszközök, a biológiai fegyver haditechnikai célba juttató eszközeinek változatos sora, amely képes a biológiai harcanyagokat a leghatásosabb módon az alkalmazás tervezett helyére eljuttatni. A biológiai harcanyag pedig a biológiai ágensből és különféle a kijuttatást segítő vivő, adalék (kísérő, állagstabilizáló és esetlegesen szennyező) anyagokból áll. Összetétele szerint lehet: egyszerű, összetett és kevert. Az egyszerű mindig egy kórokozót vagy toxint, míg az összetett többet is tartalmazhat. A kevert vegyi eredetű anyagot is tartalmaz a biológiai kivül. [4]

A biológiai csapás az ellenség élőereje ellen biológiai fegyver alkalmazásával végrehajtott támadás, amely meghatározott, taktikai vagy stratégiai céllal tervezett és végrehajtott hadművelet alapegysége. Az alkalmazás tekintetében lehet: nyílt vagy rejtett. Nyílt, ha valamely tömegpusztító fegyverekkel vívott háború során a reguláris erők az ellenséges csapatok és/vagy a lakosság ellen hajtanak végre közvetlen és akár deklarált támadást biológiai fegyver bevetésével. Rejtett biológiai csapásról akkor beszélünk, ha a hadszíntér előkészítés részeként, vagy rejtett hadművelet (diverzió) titkosszolgálati eszközöként kerül a biológiai fegyver bevetésre. A nyílt támadás leghatékonyabb módja aeroszol felhővel történik. Kisebb jelentőségű, de ismeretes és számításba kell venni a vízellátó vagy élelmezési rendszerek szennyezésével a tápcsatornán keresztül, ritkán az ép bőrön keresztül hatását kifejtő biológiai csapás lehetőségét. [4]

Elvben és gyakorlatban is lehetséges biológiai csapást kiváltani a tömeges vektor szórás módszerének megvalósításával (pl., fertőzött szúnyog, bolha kiszórással). A biológiai csapás egyik legjobb módja a nagy magasságban végrehajtott úgynevezett vonaltámadás. Ez estben az aktuális szélirányra merőlegesen haladó repülőgépből kiszórt biológiai harcanyag hosszú, eleinte vonalszerű, legtöbbször láthatatlan, íztelen és szagtalan „csík formájú felhőt húz”. A kiszórt harcanyag mennyiség, leereszkedve, állandó hígulás mellett, jelentős nagyságú területet fedhet le, és a felhasznált fegyver típusától függően: emberi, állati vagy növényi célpont ellen is hatásos lehet. Mivel a biológiai harcanyagokat hordozó cseppek eléggé érzékenyek a

beszáradásra, ultraibolya sugárzásra, inkább a sötétebb, vagy a felhős napszakokban lehet a támadásra számítani. A biológiai csapás hátrányai, a meteorológiai viszonyoktól való függőség (hőmérséklet, UV sugárzás, relatív páratartalom), és a retroaktivitás, mely a saját csapatokra esetlegesen visszacsapódó károsító hatást, járvány vagy szennyezés okozta esetleges veszélyeztetést jelenti. Ez különösen nagy veszélyt hordoz magában, így érdemes erre felkészülni, illetve alaposan megfontolni a biológiai fegyver bevetését. [4]

A biológia csapás hatástartama

A célterületet alaposan fel kell deríteni számos szempontból, például: járványtani, mikrobiológiai, klimatikus és meteorológiai szempontból. Erős napsütés, száraz idő gyorsan csökkenti a biológiai fegyver hatástartamát. A biológia csapás lehetséges hatástartama függ a környezetben a különböző ágencsoportok fajspecifikus túlélőképességétől. [4]

Egy biológiai csapásmérés árulkodó jelei

Ilyen például, amikor egy adott földrajzi területen szokatlan kórkép halmozódása észlelhető, vagy egy adott beteg csoportnál sokféle kórokozó és kórkép azonosítható, amely a kevert ágenseknél jellemző. Szintén biológiai csapásra utalhat, ha a civil és a katonai populációban egyszerre azonos kórképek jelentkeznek egy körülírt térségben. Ezt pontszennyezésnek hívják. Illetve ilyen, amikor viszonylag magas a morbiditás és a mortalitás az állomány körében. Az egyik legfontosabb jel, ha az esetek jól lokalizálható földrajzi területre esnek. Légi úton terjedő fertőzésre utal, ha alacsonyabb az esetgyakoriság a légzésvédett (egyéni vagy kollektív) állománynál. A mezőgazdasági téren egy feltűnő jel, ha váratlan, megmagyarázhatatlan ok miatt növekszik az állati elhullás. Ha zoonotikus betegség esetén hiányzik a jellemző vektor, akkor is biológiai csapásra gyanakodhatunk. [4]

Felderítés

Az a tevékenység, amely során az adott állam egy vagy több másik állam célkitűzéseit, szándékait, és terveit gyűjti be és elemzi különböző csatornákon keresztül. A biológiai fegyverek vetületében ez a tevékenység többfelé ágazik. Az egyik ág a hírszerzők által biztosított információ. A másik ág pedig a korai detektáció. Végezhető távolfelderítés, a biológiai csapás aeroszol felhőjének kimutatására, vagy telepíthetők bioszenzorok is. Nem elhanyagolható a folyamatos mintavételezés fontossága sem. [4] [5]

Jogi aspektusok

A biológiai fegyverek használatát a nemzetközi jogban hatályos rendelkezések tiltják. Az első ilyen egyezmény a Biológiai és Toxinfegyver Tilalmi Egyezmény 1972-ben, amelyet Magyarország 1975-ben fogadott el. Ennek az előzménye az USA egyoldalú kötelezettség vállalása Richard Nixon elnöksége alatt 1969-ben. Ez megtiltotta a biológiai fegyverek gyártását és a tárolásukra moratóriumot rendelt el. Az 1972-es egyezmény következtében a többi tömegpusztító fegyver leszerelésére is irányultak tárgyalások. [3] [4]

Történelmi áttekintés

Járványok

A járványok általában velejárói a háborúknak, és számos alkalommal előfordult, hogy több áldozatot szedtek, mint maga az adott konfliktus. Számos ostromnak és hadjáratnak ez lett a vesztese. Ilyen volt 570-ben Mekka ostroma, amelynek a himlőjárvány vetett véget, illetve Xerxész görög hadjárata Kr.e.480-ban. Az Athén és Spárta közti viszályban is szerepet játszott Kr.e.431-404. Azonban talán a legnagyobb járvány a keresztes háborúk (Első keresztes hadjárat 1095-1099 között) idején tombolt a keresztesek között. Pestis, tífusz és vérhas ütötte fel a fejét. A pusztítás köszönhető az akkori orvostudomány hiányosságainak is. Fontos leszögezni azonban, hogy még a modern időkben is előfordult, illetve előfordul. Példának vehetjük akár Napóleon oroszországi hadjáratát 1812-ben, de megemlíthetjük az Osztrák-Magyar Monarchia helyzetét az első világháború alatt 1914 és 1918 között vagy Rommel El-Alamein-nél vívott csatáját 1942-ben, ahol a seregben hasmenés lépett fel, ami kihatással volt a sereg harcképességére, és végül a harc kimenetelére. A fentiekből következtethető, hogy egy biológiai csapásmérés esetén, amennyiben sikeres, jelentős előnyöket szerezhet az a fél, amelyik beveti. Valószínűsíthető, hogy ennek felismerése egyidős a hadviseléssel. [3]

A biológiai hadviselés kezdeti alkalmazásai

Kezdetben olyan természetben is előforduló anyagokat használtak, amelyekről bebizonyosodott, hogy egy konfliktus esetén is felhasználhatók. Ezekről nem maradt fent forrás, azonban olyan, ma is aránylag zárt közösségekben, mint a dél-amerikai indián törzsek, most is használatban van a nyílméregbeka (Dendrobatidae) mérge. A leggyakoribb, ráadásul

még a 20. századig használatban lévő módszer az ivóvíz források, kutak megmérgezése állati vektor útján. Például rossz szagú, esetleg döglött állatok tetemeit használják erre a célra. Ez az ókori Római Birodalomban gyakran fordult elő, azonban a perzsák és a görögök sem riadtak vissza ennek használatától. A kutak megmérgezésének gyakorlata dél-kelet Ázsiában is bevett módszer volt. [4]

Később, a tudomány fejlődésével, a hajítógépek megjelenésével új „harcmodor” bontakozott ki, amelynek iskolapéldája volt, amikor a Krím-félszigeten fekvő Kaffa (ma Feodoszija) várába 1347-ben az ostromló tatár seregek pestisben meghaltak tetemeit dobták át a falakon. A középkorba átlépve egyébként az eddigi már bevett szokásokat is tovább alkalmazták (vízlelőhelyek mérgezése holttestekkel), kiegészítve a felégetett föld taktikájával, így az ellenség túlélési képességei jelentősen romlottak. Ezen kívül jelentős tapasztalatokat szereztek a középkori városok struktúrájából (szűk sikátorok, utcára öntött ürülék) is, mivel gyakori járványok tették nehezebbé az itt lakók életét, a higiéniai problémák miatt. Erre rájőve a 15. században igyekeztek ezt kihasználni. Klarstein ostromakor emberi hullákat és ürülékes vödöröket hajítottak át a falon. A már megismert tatár módszert („Tatár-cselt”) alkalmazták a Nagy Északi Háborúban 1700-1721 között is, az orosz cári birodalom seregei például Riga, akkori nevén Reval ostromakor. [3] [4]

Később Amerikában az indiánok ellen alkalmaztak Pontiac vezetésével himlőt a művelet során 1763-1766 között, például fertőzött zsebkendőt és takarót ajándékoztak nekik. Az indiánok, mivel el voltak vágva az európai kórokozóktól, nem alakult ki náluk természetes immunitás, védelem a behurcolt kórságokkal szemben, így rájuk különösen veszélyesek voltak még a megfázást okozó, az európaiak számára nem halálos vírusok is. Amazóniában élő bennszülöttek között szintén elterjedt a himlő, az influenza és a TBC a Brazil Indián Védelmi Szolgálat hivatalnokainak és földspekulánsoknak köszönhetően (1957-1965). [3]

Biológiai hadviselés a 20. században

Ki kell emelni, hogy a 20. század hatalmas újításokat hozott e téren is, mind technológiai mind harcászati téren. A Nagy Háború előtt és közben még jelentős a humán erőforrások, illetve az állati erőforrások felhasználása (ideértve a még ekkor jelentős lovasságot, állati erővel mozgatott tüzérséget). Emiatt fordulhatott elő, hogy a német ügynökök 1915-ben az amerikai expedíciós sereg, 1917-ben a francia hadsereg lóállományát próbálták kisebb-nagyobb sikerrel takonykórral megfertőzni. A terjesztés új módszereihez adott ötletet a szintén 1915-ben használt harcigáz (később ez néha komoly gondot is okozott a szélirány megváltozásával). Itt már

elkezdtek kísérletezni a lövedékekkel történő hasznosítással is, de ez majd csak a két világháború közt válik komoly kutatássá. Viszont a masszív rohamok során elesetteket nem temették el sokszor, így ezeknek a holttesteknek is szerepük volt abban, hogy képesek voltak komoly járványok beindítására. Általában az ún. senkiföldje (No man's land) volt a betegségek terjedésének az útvonala az ellenséges táborok között a rágcsálók (elsősorban patkányok és egerek) miatt. Bevett szokás volt szintén, hogy a már elvesztés alatt álló lövészárkokba hullákat tettek. Fontos kihangsúlyozni, hogy az állásháború miatt erre nem túl gyakran került sor. [4]

Az 1. világháború után a Versailles-i békeszerződésben Németországnak, mint vesztes hatalomnak, minden eme irányú kutatást le kellett állítania sok mással egyetemben. Ezen programja csak később indulhatott újra. Azonban a német próbálkozások nagy valószínűséggel gyorsították az állati erőforrások felváltását, és a modern eszközök (harcokcsi, gépjárművek) elterjedését. A két világháború között számos országban indult el a biológiai fegyver program, jelentős eredményekkel. Ezen országok közé tartozott többek közt: Németország, Japán, USA, Anglia, Olaszország, Szovjetunió, de Magyarország is. (Ezen országokban néhol már megjelent az Alexander Fleming által 1928-ban felfedezett Penicillin). [3] [4]

Az egyik legjelentősebb eredményt és módszert a már korábban leírt hátráltató tényezők ellenére Németország tudta felmutatni. Kifejlesztették az elektromágneses aeroszol generátort és a nagy belső nyomású üvegbombát, a Himmler-gunt. [3] Az általuk kifejlesztett robbanó aeroszol és a V2-es ballisztikus rakéta egy rendszerbe foglalva még ma is tökéletes biológiai tömegpusztító fegyver lenne. Ennek kifejlesztése azonban csak a sztálingrádi vereség (1942) után történhetett meg, mert addig Adolf Hitler parancsa tiltotta azt. Fontos kihangsúlyozni, hogy amennyiben a Führer nem állítja le a német interkontinentális rakéta programot 1940-ben, úgy az használható lett volna szintén biológiai fegyverként, ráadásul az USA elérése akár a háború menetén is változtathatott volna.

A leggyakorlatiasabbak a japánok voltak, ahol az 1920-as években indult el, és a 2. világháború alatt teljesedett ki a program. Az ő nevükhöz kötődik az úgynevezett első generációs biológiai fegyver kifejlesztése, amivel nem a közvetlen pusztítás, sokkal inkább egy irányított járvány elindítása volt a cél. Itt főleg a meghódított területeken (a Giichi Tanaka által kiadott terv titkos záradéka által megjelölt területek) történő lázadás megelőzése, illetve a zavarkeltés voltak a legfontosabb szempontok. Mandzsúria 1932-es megszállása után az Ishii Shiro orvos altábornagy vezette 731-es Víztisztító Alakulat és a Vakamacu Judzsiro állatorvos vezérőrnagy által vezetett 100-as különleges egység kínai polgári lakosokon, majd később szövetséges hadifoglyokon hajtottak végre kísérleteket emberi kórokozók felhasználásával. A kísérleteknek becslések szerint 10.000 ember esett áldozatul. Ezen felül az előállított

kórokozókat tesztelték még az ivóvíz (kutak) mérgezésével is. Egyes források szerint több száz kilogrammot állítottak elő pestisből, anthraxból, tífusból és kolerából. Az ember kísérleteken felül és testük tenyésztő „alomként” való felhasználásán kívül tömegével tenyésztették a fertőzött bolhákat és patkányokat. Az előbbieket repülőgépről szórták a kínai falvakra, városokra (Nimpo, 1940). Fertőzött zsemlet „rejtettek el” az éhező lakosság számára, majd ugyanezt megismételték süteményekkel. Ezen események 1942-1944 között történtek. A szövetségesek ellen alkalmazták az egyik legokosabb stratégiát, hosszabb lappangási idővel bíró kórokozókkal fertőzték meg a hadifogságba kerültek egy részét, majd elengedték őket, így az ellenség táboraiiban is felütötte a fejét néhány járvány. A háború alatt kifejlesztettek két bombatípust, az Udzi-t és a Ha-t. Az előbbi porcelán testű és polgári célpontok ellen irányult, míg a második acéltestű, és katonai célpontok ellen alkalmazták. Az előbbi legyeket, míg az utóbbi repeszeket tartalmazott, amik fertőzöttek voltak. Ebből látszik, hogy a japán gondolkodók pontosan ismerték a hátszág fontosságát, ugyanis az Udzi-t termelési központok mellett a vezetési központokon akarták bevetni. [3]

A háború előrehaladtával a japán fegyverdokumentációk a Szovjetunió kezébe kerültek, amely a már létező szovjet programnak nagy lökést adott, amely 1931-ben alakult meg. Ebben az évben létrehoztak egy titkos labort, amelynek még ekkor nem volt túl nagy sikere és alárendelt szerepben volt. Két évvel később, 1933-ban viszont a GPD (későbbi NKVD) létrehozott Szuzdalban egy kolostorban egy saját kutatólabort, illetve Perkusovó-ban a Vörös Hadsereg is épített egyet. E bázis települt át később az Aral-tó két szigetére, a Vozrozsdenyije- és a Komszomolszk-szigetre. Itt hozzák létre a világ legnagyobb szabadtéri biológiai fegyver tesztelő terepét. 1945-re intenzív fejlesztés kezdődött ezekben a laborokban. [3] [4]

Elismerés illeti Magyarországot is ezekben a kutatásokban, ugyanis az újszerű gondolkodáson kívül és az igencsak szerény kezdeti lehetőségek ellenére a büdzsé maximális kihasználásával képesek voltak mindössze négy diplomás orvos és két asszisztens segítségével felállítani 1938-ban a Magyar Királyi Honvédség Egészségügyi Ellenőrző Állomást. Ennek keretében egy volt tüzserészház területén kórokozók tüzéségi lövedékekbe és gyalogsági fegyverek lőszerébe való integrálásával próbálkoztak. Többek között tanulmányozták még az UV sugárzás baktériumokra gyakorolt hatását is. A labor folyamatos kapcsolatban állt a szövetséges, főleg olasz hasonló rendeltetésű laborokkal. Ennek az volt az oka, hogy a németeknél ebben az időben tiltott volt még az ilyen irányú kísérletezés. Bartos Dezső orvos ezredes alatt számos, már-már a japán módszerre kísértetiesen hasonló fertőzött csokoládé, kolni, fogkrém is legyártásra került. Kísérleteztek ködképző gépekkel is. A bizonyítottan legyártott kórokozók között találjuk a B. anthracis, Y. pestis, C. tetani és S. Parathyphi-A

baktériumokat. Feltehetően szállítottak ezekből a készletekből a Semmelweis Egyetemre és a Sziklakórház területére is. [3]

Anglia programja az 1940-es években, már javában a háború közepén indult. Itt elsősorban a német biológiai programtól való félelem volt a motivációs hatás. Így került sor a Porton Down-i kutatások megkezdésére, amely a biológiai fegyverek ellen való védekezés módszereit kutatta. Megalkották az „N-Bomb project” -et, amelyet a bosszúállás eszközévé akartak tenni, így rendkívül agresszív jellegű kutatás volt. A fejlesztés során a gyakorlatban is kipróbálták az elméletet Skócia partjainál egy szigeten, ezt akkor sikerként értékelték. A Gruinard szigetére kitett anthrax baktériummal megfertőzött birkák mindegyike elpusztult. [3]

Az USA-ban 1941-ben indult a program Fort Detrick-ben. Főként humán pathogén kórokozókkal és toxinjaikkal, majd később állat- és növény pathogén mikroorganizmusokkal is foglalkoztak. Az anthrax kórokozója mellett a tularémia, a Q-láz, valamint a sárgaláz kórokozója is a fegyvergyártási kísérletek alanya lett. A sárgaláz kutatások értékét növelte, hogy már sejtették a 2. világháború utáni hidegháború kialakulását, így olyan kórt fejlesztettek ki, amely az eurázsiai (északi félteke) területeken eredetileg nem található meg, így a civil lakosság fogékony rá. Létrehozták az úgynevezett „tollas-bombákat”, amely a kór elterjesztésére irányult. Alkalmaztak biológiai fegyvereket a németek ellen a 2. világháború alatt is. Az 1940-es évek elején OSS (Stratégiai Szolgálatok Hivatala) ügynökök S. aureus enterotoxin B-vel mérgezték meg Hjalmar Schacht-ot, a III. Birodalom pénzügyi „agyát”. Bár általánosságban a kutatásokat sikeresnek nyilvánították, néhány elemző és kutató szerint az angol és az amerikai projektek nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket. Például az USA-ban a Manhattan-terv kapott nagyobb figyelmet, mert jobb tömegpusztító fegyvernek tartották. [3]

A 2. világháború után és a hidegháború alatt számos fejlesztés történt a biológiai fegyverek terén, amelynek főleg a technikai fejlődés volt az oka, de nem szabad említés nélkül hagyni a fegyverkezési verseny kibontakozását, amely erre is kiterjedt. Bár számos országban az ötvenes, hatvanas években állítják le az intenzív-agresszív biológiai fegyvergyártást. Az angolok Gruinard szigetét 1979-től 1987-ig mentesítették az anthraxtól és csak ezután oldották fel a szigorú zárlatot. A támadó jellegű (offenzív) kutatásokat 1957 végén leállították. [3] [4]

Magyarországon a háború végeztével indult újra a biológiai program Farkas Mihály engedélyével. Az USA 1959-re elérte a fél millió sárgaláz fertőző szúnyog tenyésztést naponta. Vizsgálták az aeroszol felhőként való alkalmazásának lehetőségét, illetve kijuttatását a légkör összes rétegébe. Számos szimulációt is futtattak. Végrehajtottak úgynevezett imitáló eljárásokat is számos apathogén baktérium segítségével. Próbatámadásokat hajtottak végre

saját városaik (Winnipeg, Saint Louis és Minneapolis) ellen, amellyel egyrészt a megfelelő védekezési eljárást másrészt egy esetleges Szovjetunió elleni támadást akartak modellezni, ahol a nagyvárosok, például Moszkva, Szentpétervár (akkori nevén Leningrád) lettek volna a biológiai fegyverek bevetésének a helyei. Kifejlesztettek egy új típusú bombát, amely kis bombákat tartalmazott (536 db.). Ezek egyenként 30 gramm anthrax (*Bacillus anthracis*) spórát tartalmaztak. Ezt a Saint Jo Project (173. kísérleti kiszórás) keretében hozták létre. Az amerikai program 1969-ben Nixon elnök rendeletére lett leállítva. Fontos azonban megjegyezni, hogy a rendelet csak az agresszív támadó jellegű fegyverek fejlesztését tiltotta be, de a védelemre irányuló kutatásokat és a védelmi jellegű, nem agresszív/offenzív fegyvereket nem. [3] [4]

A Szovjetunióban 1946-ban a KGB vezetőjének rendeletére létrehoztak egy új komplexumot, ahol a növénytermesztés és az állatállomány ellen használható fegyverek kifejlesztése volt a cél Szverdlovszkban. A Földművelésügyi Minisztériumban új főosztályt hoznak létre Tudományos és Termelő Vállalatok Főigazgatósága néven. Terveztek fegyvereket (koktél formában) a helyettesítő háborúk szovjetbarát résztvevőinek, a kubai válságnál a partraszálló katonáknak, illetve Vietnám számára is. 1973-1974 között hozták létre a később elhíresült Biopreparat nevezetű intézményhálózatot. Az ekkori központok Akszu, Berdszk, Pmutnyinszk, Pokrov, Szverdlovszk, Zagorszk és Aralszk. Voltak azonban balesetek is, mint a „szverdlovszki baleset” [3]: 1979 márciusának utolsó péntekjén a szverdlovszki létesítmény 19-es számú telepén, ahol a nagy mennyiségben termelt anthrax spóra szárítása folyt, műszak végeztével a szokásos karbantartási munkák folytak. Az eltömődött levegőszűrőt a technikus eltávolította, de a következő műszak előtt azt nem pótolták, így nagy mennyiségű anthrax spóra került a környezetbe. A következő néhány nap folyamán a szemközt levő kerámiagyár éjszakai műszakos dolgozói valamennyien megbetegedtek. A szovjetek évekig tagadták a balesetet. A szovjet vezetés 1993-ban (Borisz Jelcin május 27-én, a Komszomolszkaja Pravdának adott interjújában) ismerte el az esetet. Az áldozatok pontos száma azonban máig sem ismert. A világ először az 1990-es évek elején értesült a szovjet biológiai hadviselés programról, miután Vlagyimir Paszecsnyik, majd később a Biopreparat igazgatóhelyettese, Kanatjan Alibekov is emigrált. A kísérleteket Borisz Jelcin [6] 1992-ben, a 390-es számú elnöki rendeletben tiltotta be. A program tényleges leállításáig 32000 embert foglalkoztatott megközelítőleg és az évi költségvetése 100 millió régi rubel volt. A program az úgynevezett „Ogorkov-szisztéma” keretein belül működött, amelynek célja a hadászati erőegyensúly visszaállítása, biológiai fegyver arzenál kiépítése, mivel a nukleáris arzenál fokozatosan elvesztette elrettentő erejét az 1970-es évektől. Az intézményhálózat tulajdonképpen bármit elő tudott volna állítani, amit a szovjet hadvezetés megkívánt. Jelentős mennyiséget tároltak az alábbi kórokozókból: *Bacillus*

anthracis-ból, Francisella tularensis-ből, Yersinia pestis-ből, Q-lázból és a venezuelai lóencephalitis vírusából. Az intézmény a 80-as évek közepe felé egyre nagyobb hangsúlyt fektetett a genetikára. Előtérbe kerültek a rekombináns DNS-technikák. Előállítottak emberi myelin gént hordozó Legionella pneumophila-t is. A program lezárásának a klasszikus biológiai fegyverek korának végét, és a modern genetikai módszerek előretörésének kezdetét tekinthetjük. [3] [4]

Az iraki program

Az iraki biológiai fegyverkezési programot sokáig homály fedte. Leleplezését, és a „kirakós” darabjainak megszerzését Szaddam Husszein vejének, Kamal Hasszan vezérőrnagynak köszönhetjük iraki szökése után. Az Öbölháború alatt ő volt az iraki tömegpusztító fegyverek fejlesztési programjának feje. Az információk alapján, a feltörekvő országok között, Iraknak volt az egyik legnagyobbterőbb és legkifinomultabb terve. Ennek része volt a haditechnikai fejlesztés is, ami a nagyhatótávolságú rakéták használatára irányult. Emellett letális biológiai harcanyagokat gyártottak, köztük: az anthrax, a botulinum toxin és a ricin. Az inkapacitív harcanyagok sorából a mykotoxinok közül az aflatoxint illetve a trichotecent említhetjük meg. [4]

Az emberi kórokozók mellett a termelt növények és a haszonállati állomány ellen is gyártottak biológiai harcanyagokat. Az előbbivel az agroterrorizmus alapját építették ki, amely az utóbbi évtizedben kezdett feléledni. Az iraki biológiai fegyvergyártási program 1975-ben kezdődött el Al-Salmanban, Bagdadtól délre, azonban sokáig nem kapott kellő támogatást. A program felgyorsulása 1985-ben kezdődött, egy időben a program Muthannába költöztetésével. A nagyüzemi termelés 1988-ban teljesedett ki a botulinum toxin 450 literes fermentorban való termelésével Taji-ban. Korábban Al-Salman sokkal kisebb kapacitással rendelkezett. A számos ágensből a legfontosabbak között a ricin, alfatoxin, rotavírus, camelpox vírus. Az utóbbi érdekessége, hogy a Közel-Keleten ez egy nagyon ismert vírus, ami elsősorban a tevéket támadja meg, viszont az embereket is képes megfertőzni. Az őshonos lakosság nagy százalékban immunis rá, viszont az európaiak immunrendszere számára ismeretlen a kórokozó. Ez egy inkapacitív vírus, nem halálos, lázzal és bőrkiütéssel jár tevében és emberben egyaránt. Fontos kihangsúlyozni, hogy 2 letális ágens is a kutatások alanya volt: a sárgaláz és a Kongói-krimi haemorrhágiás láz vírusa. Ezeket az R400-as légibombába, illetve 122 mm. rakétákba sikeresen betöltötték. Az iraki háború előtt feltételezhető volt ezek bevetése a koalíciós erők ellen. Jól mutatja a leleményességet, hogy az eredetileg növényvédő céllal épített

aeroszolgenerátorok és spray tankok is be lettek építve a haderőbe. A fegyverkezési program alatt 5 év elég volt több mint 19000 liter botulinum toxin, 8500 liter anthrax spóra és 2200 liter aflatoxin létrehozására. [4]

Dél Afrika programja

A dél afrikai biológiai fegyverprogram az apartheid rendszer idejére tehető, ahol a fehér kisebbség alkalmazott faji alapon szegregáló intézkedéseket. A program közvetlen előzményének az angolai MPLA vélt biológiai fegyverhasználata tekinthető. Az 1980-as évek közepén így megjelent a Project B, és a társa a Project Coast. A biológiai kapacitását a Dél-Afrikai Védelmi Erők-nek a hetedik egészségügyi zászlóalj adta, amely kifejlesztette és előállította a főleg antipersonális arzenált. Ezeket titkos bevetéseken fontos célpontok kiiktatásánál használták. A program 1992-ben állt le, vezetőjét W. Basson-t elítélték. [4]

A 2002-ben biológiai fegyvert kutató országok

2002-ben a következő országokban folytak nagy valószínűséggel kutatások: Észak-Korea, Dél-Korea, Bulgária, Irán, Egyiptom, Izrael, Vietnam, Laosz, Kuba, Tajvan, Kína, Líbia. Szíria. [3]

Jelenleg is feltételezhetően számos országban folynak kutatások, fejlesztések. Azonban a mai világban egyre inkább a bioterrorizmus felé tolódik el ezen fegyverek használata, mivel a modern technika segítségével egyre könnyebb előállítani ezeket házi laboratóriumokban. A terrorista sejtek nagyon innovatív és kiszámíthatatlan (Anthrax poros levelek) módon használják a technológiát. A leginnovatívabb az új típusú fegyverek fejlesztésében az országok között Kína. [3] [4]

A legújabb tudományos eredmények hatása a biológiai hadviselésre

A klasszikus biológiai fegyverek korának végével előtérbe kerültek a biológiai harcanyagok tekintetében a genetikai kutatások, és azok eredményeinek fegyverré alakítása. Jelentős mértékben változtak a közelmúltban, és változnak jelenleg is a biológiai harceszközök. A haditechnikai eszközök irányából

<https://sg.hu/cikkek/tudomany/137554/orosz-katonai-dron-mutatkozott-be>



közelítve megjelentek olyan célba juttató rendszerek, eszközök, mint például a drónok. Ezek gyártásában és kutatásában nagyhatalmaknak számítanak a következő országok: USA, Oroszország, Izrael, Kína, Törökország. Feltörekvőben vannak az európai országok és India. Magyarországon is elindultak a 2000-es években a kutatások. Ezen technológia előnyei közé tartozik, hogy miniatürizálhatóak ezek az eszközök, így észlelhetőségük alacsonyabb. Egy másik fontos előny, hogy a tömeggyártás lehetséges. Nincs szükség pilótákra, egy irányító teremből elvezethetőek. A mára már fejlett mesterséges intelligencia nagy segítség lehet ezen eszközök célba juttatásához. Felszerelhetők különböző fegyverekkel, így biológiaiakkal is. A harcanyagok tekintetében rendkívül széleskörű lehetőségek nyíltak meg a mikrobiológia és a genetika fejlődésével. Az innovatív megoldások a legtöbb országban megjelentek. Általánosságban kijelenthető, hogy a katonai gondolkodók a civil szféra eredményeit (például: inzulin előállítás, Hepatitis B elleni oltóanyag) tanulmányozva kritikus technológiának minősítették a biotechnológiát a legtöbb országban. Amerikai részről Cabat, Rosebury és Merck. Orosz részről például Ogarkov marsall. [4]

Szintén nagy jelentőséget tulajdonítottak a terrorista szervezetek ezen technológiának, mivel jelentős eredményeket érhetnek el, azon kívül, hogy a célba vett ország lakosságát rendkívüli módon félelemben tudják tartani. A technológiai fejlődés során, a klasszikus bakteriális és módosíthatatlan vírus törzsek (csak természetes mutáció) használatát felváltotta a génmódosított vírusok használata. Ennek tudományos előzménye a következő technológiák megjelenése: a génszekvenciák meghatározása, genetikai manipulációk (genetic engineering), a DNS technikák, gének fajok közötti művi átvitele, a fúziós sejt technika, a fermentációs eljárások és ipari sejtenyészetek technológiája összevonva a korszerű biokémiai preparatív technikákkal. A biotechnológia módszereivel, a korábbiakhoz képest sokkal egyszerűbben, olcsóbban, nagyobb tömegben és rövidebb idő alatt elő lehet állítani biológiai harcanyagokat, amelyek lehetnek: fehérje és polipeptid toxinok (pl. ricin, mikotoxinok, és különböző bioregulátorok). A termelésben felhasználható eljárások és eszközök természetük szerint eleve kettős rendeltetésűek, mind békés célú ipari termelésre pl. állati oltóanyag termelésre, gyógyszeralapanyag gyártásra, mind biológiai harcanyagtermelésre felhasználhatóak. A mai genetika alapú biológiai fegyverek kialakulása még a 20. századra nyúlik vissza, amikor is például újra felfedezik a Mendel féle örökléstani törvényeket, rájönnek a gének fontosságára, felfedezik a kromoszómákat, szekvenálják a DNS-t. Természetesen ezek az eredmények egy mai, laikus ember szemében nem tűnnek nagynak, a klón technológia korában, de akkor az akkori eszközökkel és állapotokkal ez hatalmas eredmény. [4]

A mai genetikai fegyverek egyik alapvető előzmény technológiája a klónozás, amely talán a Dolly név említésekor jelenik meg az ember szeme előtt. A módszer, amellyel létrehozták lényegében testi sejtek sejtmagjának az átültetése. A folyamat röviden úgy zajlik, hogy vesznek egy petesejtet, majd ennek eltávolítják a sejtmagját. Az így létrejövő üres petesejt alkalmas arra, hogy beültessenek egy szomatikus (testi sejtől származó) sejtmagot. Az egyetlen kikötés itt, hogy nem lehet ivarsejt magja. Miután kiválasztották a megfelelő sejtet, szintén eltávolítják annak sejtmagját és beültetik az üres petesejtbe. Dolly esetében a sejtmag egy felnőtt birka emlőjéből származott. A létrejött „új” petesejt, amely tartalmazza a második állat teljes genetikai állományát, ezután osztódásra lesz kényszerítve. A legvégső fázisban pedig beültetik egy harmadik állat (nőstény) méhében, amely béranyaként funkcionálva kihordja a klónt. A létrejött egyed gyakorlatilag azonos a második állattal. Fontos megjegyezni, hogy a klón élettartama azonban elmarad a hagyományos módszerrel született fajtársaitól. Ennek oka, hogy mivel már egy kifejlett egyed sejtmagját használtuk fel a folyamatban, az már valamennyi idős, így kromoszómaiban a telomerek hossza rövidebb. A telomer azért felelős, hogy megóvja a DNS-t a rövidüléstől, azaz az információ vesztés káros hatásaitól és a végek összetapadásától. A fentebb említett védelem megközelítőleg 50 sejtosztódásra elegendő (Hayflick-féle határ). Szintén okozhat komplikációt a környezet és az életmód kedvezőtlenessége (nincs ideális élet), például az UV sugárzás. Az ilyen behatások ellen, bár az eukarióta sejtek jól védettek, mégis kialakulhatnak a kromoszómákban számbeli vagy szerkezeti változások. Ilyen a transzlokáció, delécio, duplikáció, inszercio, inverzió és a gyűrűvé záródás. A másik valószínűsíthető oka a rövid élettartamnak a folyamat maga. Könnyen károsodhat a DNS az átültetés közben. Jelentős eredmény volt még a két makákó, Csung Csung és Hua Hua klónozása. Ők az első főemlősök, akiket sikerült ezzel a módszerrel létrehozni. Ezen eredmények azért fontosak, mert megalapozták a ma már létező technológiákat: a nukleinsav módosításán alapuló eljárásokat, amelyek hatalmas potenciált rejtenek magukban. [10]

Létrehozták a részleges vagy teljes vírusgenomok összekapcsolásával az úgynevezett kiméra vírusokat, ilyenek ismerjük a himlő-ebola, vagy a Venezuelai lóencephalitis-himlő kiméra vírusát és még más hasonlókat is az egykori szovjet arzenálból. A szakirodalomban már megfogalmazódott a szintetikus biológia fogalma is. Fontos kihangsúlyozni néhány aktuális kutatást a témában és ezek gyakorlati felhasználását. A 2019-ben megjelent COVID-19 vírus a legújabb a sorban. Kínából szabadult el, és megmozgatta a katonai gondolkodók agyát is, ugyanis minden hasonló esetben felmerül a szándékosság gyanúja is. A vírusfertőzés kivédésére szolgáló oltóanyag gyártása üzemekben történik, amely lehetőséget ad egy-egy országnak a biokapacitásának növelésére. Maga az oltóanyag egy innovatív eljárás alapján

működik. Ez az mRNS technológia. Röviden összefoglalva úgy működik, hogy a bejuttatott oltóanyag átprogramozza a sejteket, hogy egy bizonyos fehérjét gyártsanak (felveti a hatékonyság kérdését mutáció esetében), amely ellen az immunrendszer képes ellenanyagot termelni. Ezen technológia hadi célú alkalmazása még nem történt meg tudomásunk szerint, azonban a technológiák egyre szélesebb körökben ismertek, így könnyen rossz kezekbe kerülhetnek, például terroristák kezébe. [4]

A biológiai fegyverek gazdasági vetületei, védekezés

A biológiai fegyverek bevetésének gazdasági hatásai

A biológiai fegyverek bevetése számos problémát vet fel gazdasági vetületben. Ezek közül az egyik az, hogy a csapásmérés lehet-e hatással a támadó fél gazdaságára, munkaerejére. A másik a cél kiválasztása a maximális gazdasági kár elérésére. Egy természetes járvány és egy biológiai fegyver által előidézett járvány között, a kezdeti eseményektől eltekintve, hasonló lefolyás figyelhető meg. Egy-egy ilyen esemény jelentős gazdasági visszaesést, válságot okoz. Pandémia esetén ez az egész világra hatást fejthet ki. Ez annak is köszönhető, hogy jelenleg a globalizáció hatásai érvényesülnek. A 2008-as világválság számos új válságellenes eszköz kidolgozását indította el és gyorsította fel. Ezek már bevettnek számítanak a modern gazdasági válsághelyzetekben. A járványhelyzetnek számos következménye lehet helyi, regionális és országos szinten is. Ezek között lehetnek járványügyi korlátozások, esetleges tranzit forgalom szabályzás, utazási korlátozás vagy bizonyos szolgáltatások leállása is. Problémát jelent továbbá a népesség elöregedése, a válságellenes eszköztár bevetésének többlépcsős jellege, az eladósodottság csökkentésének jövőbeni kényszere, az alkalmazott válságellenes gyógymódok mellékhatásai és a globális ellátási láncok újra szervezésének időigénye. A gazdaság jelentős átalakulásával jár egy ilyen helyzet a jelenléti/kontaktust igénylő ágazatok háttérbeszorulása miatt. A „home office” típusú, otthoni munkával végezhető ágazatok jelentős gyarapodást mutatnak. A turizmus ilyen esetben szinte teljesen megszűnhet, a beutazási tilalom bevezetésével. A vendéglátás szintén hatalmas csökkenést élhet át, ez alól kivétel lehet a kiszállító szolgáltatást vállaló és működtető cégek. Az állami szféra is jelentős veszteséget könyvelhet el ilyen esetben, mivel a korlátozások a bevételt csökkentik. Ennek oka a kevesebb fogyasztásból adódó kevesebb adóbevétel. A jelentős kiadások egyik forrása az intézkedések fenntartása, illetve a „gondoskodó állam” koncepcióját követve a különböző támogatások biztosítása. Magyarországon ilyen például a bértámogatás rendszere. Ezen intézkedések jelentős államadósság növekedést hordoznak magukban, megnő a költségvetési hiány is. A

banki szféra is veszteséget termel, ugyanis a hitel moratórium miatt nem jutnak hozzá a pénzükhöz. Az egyedüli nagy bevételt hozó, nyereséges ágazat a gyógyszeripar és a védőfelszerelést gyártók. Fontos kihangsúlyozni, hogy egy esetleges biológiai csapásmérés lehet elsődleges vagy másodlagos hatással a gazdaságra. Elsődleges az, amikor az állat vagy növény állomány a célpont, míg a másodlagos, amikor az ember állományt éri támadás.

Prevenció (általános elvek)

Része az ABV amerikai elvrendszernek. Az elkerülés vagy másképp szólva megelőzés a legfontosabb. Így elkerülhető a védelemmel és mentesítéssel járó anyagi és emberi veszteség. A prevenciót is több részre lehet osztani. Egyrészt a megfelelő diplomáciai lépések meglépése, a felderítés, a megelőző csapás alkalmazása és a megfelelő egyéni védőfelszerelések, illetve kollektív védőeszközök felhalmozása és kiépítése. A reakcióidő tekintetében fontos, hogy a lehető leghamarabb legyenek elérhetőek. Hasznos lehet továbbá, ha a veszélyhelyzetet a lehető leghamarabb be lehet vezetni, amikor esedékes. Másrészt kiemelkedően fontos és hasznos egy alapfokú ismeretanyag beépítése a közoktatásba, így elkerülhető a pánikhangulat kialakulása. Ha mindenki tudja mi a teendő, effektívebbek lehetnek a lakosságvédelmi erőfeszítések. Az állandó tájékozódás és éberség kulcsfontosságú lehet, életeket menthet ilyenkor. [4]

Védekezés

A biológiai csapások, járványok elleni védekezés egy kiemelten fontos témakör. Alapvetően több részre lehet osztani. Az egyik csoport a hatóságok, államhatalom, kormány által megtehető intézkedések és szabályok összessége, míg a másik, az egyes állampolgárok által megtehető óvintézkedéseket jelöli. Mind a kettő egyformán fontos a sikeres védekezés érdekében. Más megközelítésben a biovédelem stratégiai lehetőségekre oszlik. Ezek közé tartoznak a diplomáciai lehetőségek, jogi lehetőségek és a hírszerzés. Továbbá ezek kiegészülnek a mérnökök, orvosok és biológusok által birtokolt tudásanyag felhasználásával. A diplomáciai és jogi lehetőségek nagyban összefonódnak. Erre az egyik példa a Biológiai és Toxinfegyver Tilalmi Egyezmény megalkotása. Az egyezmény alapozza meg a nemzetközi jogi fellépés lehetőségét az egyezményt tudatosan megsértőkkel szemben. Komoly visszatartó erőnek számít jelenleg, hogy az egészségügyi jelentő rendszerek alkalmasak egy rejtett biológiai fegyverrel végrehajtott agresszió korai felismerésére. Valószínűleg további visszatartó erő nyerhető, ha a gyanúba keveredett országokban a biológiai fegyver gyártására

és tárolására használható összes létesítmény átvizsgálható lenne független külföldi szakértők által. Továbbá kiterjesztésre kerülne az emberiség elleni büntett fogalma. [4]

A 21. században elképzelhetetlen a csapatok védelme ABV védelem nélkül, amelynek része a biovédelem is. A védekezés két részre oszlik, az egyikkel a vegyvédelmi szolgálat (Magyarországon az MH 93. Petőfi Sándor Vegyvédelmi Zászlóalj), a másikkal az egészségügyi szolgálat birkózik meg. Katonai szemszögből közelítve operatív és aspecifikus biovédelmet tudunk megkülönböztetni. Az előbbibe tartozik a felderített vagy vélt biológiai fegyvergyár és tároló létesítmény, illetve a rakétaindító állomások elleni megelőző csapás. Ez történhet légi vagy tüzérségi csapás útján. Felhasználhatók továbbá a különleges erők. [4]

Járványügyi helyzet esetén elrendelhető vészhelyzet, és különleges jogrend, amely felhatalmazást adhat az ország kormányának különleges szabályok bevezetésére. Ezek részben korlátozhatnak bizonyos jogokat és tevékenységeket, amelyeket ma már alapvetőnek ítélnék. Ilyen a gyülekezési jog vagy a szabad külföldi utazás. Bizonyos esetekben a sikeres védekezésnek ezek elengedhetetlen követelményei. Szükség lehet ilyenkor a rendvédelmi és honvédelmi erők bevetésére, néhány esetben a tartalékosok behívására is. Az állomány ilyenkor a közbiztonság fenntartását, esetlegesen az egészségügyi ellátást tudja segíteni vagy fenntartani. Fontos kihangsúlyozni, hogy az egyik legfontosabb terület a lakosság védelme. Ez megköveteli a lakosság részéről a fegyelmezett, szabálykövető magatartást és bizalmat. Eszközileg szükséges egyéni és kollektív védőfelszerelések és eszközök beszerzése és használata. Az egyéni védőfelszerelések között találjuk az univerzális betéttel ellátott gázálcot, összefegyvernemi védőruhát és más területeken használt, egyéb munka és bőrvédelmi ruházatot is. Ha a polgári életből veszünk példát, akkor a szájmaszk is egy ide tartozó elemnek tekinthető. [4]

A kollektív védőeszközök számos ember számára nyújthatnak menedéket a biológiai vagy vegyi csapás átvészelésére. Kialakíthatók ilyenek például épületekben (bunker), fedezékekben, harcjárművekben és légszigetelt hajók belső terében. Bent történhet mentesítés is. Itt felfüggeszthető az egyéni védőfelszerelések használata is. A civil életből példaként lehet felhozni a profi sportolók buborék rendszerét, ami hasonló módon működik jelenleg a világjárvány alatt.

Mentesítés

A káros hatásoknak kitett csapatok egészségkárosodásának minimalizálása a mentesítés lényege. Számos koncepció létezik a különböző szervezetekben és országokban. Ki kell emelni a NATO-t, a WHO-t és az Egyesült Királyságot. [4]

Magyarország specifikumai

Kapacitás szemszögéből vizsgálva, Magyarországon számos laboratórium (BSL-2 és BSL-3) működik. [1] Ezek között található olyan is, ahol tárolnak vagy tárolhatnak biológiai fegyverhez használható ágenseket. Ezen laborokban biztosítani kell a biztonságot (biosafety) és a megfelelő védelmet. Ezen laborok célponttá is válhatnak. Kijelenthető, hogy az ország képes biológiai fegyver fejlesztésére és előállítására. A célba juttató rendszerek, haditechnikai eszközöket tekintve, megfigyelhető egy kisebb lemaradás a világ vezető katonai nagyhatalmaival szemben. A legfejlettebb technikák közül számos nem áll rendelkezésére a Magyar Honvédség számára. Ilyenek a harci célra épített drónok. A Magyar Honvédség bár már évek óta rendelkezik UAV felderítő eszközökkel, azonban eddig olyanokkal nem, amelyek felszerelhetők biológiai fegyverrel. Egy új együttműködés keretében a Budapesti Műszaki Egyetem és a Magyar Honvédség drónokat fejleszt, amelyek már képesek lehetnek hasonló műveletekre, illetve egy esetleges megelőző csapás véghezvitelére emberi élet kockáztatása nélkül.

Egy esetleges biológiai csapás által követelt áldozatok számát nagymértékben csökkentheti, ha az ország jelentős készleteket halmoz fel egyéni védőfelszerelésekből, és kiépít kollektív védőeszközöket, óvóhelyeket. Ezeket célszerű lehet a sűrűn lakott területekre centralizálni, mivel ezek nyilvánvaló célpontok lehetnek. Ilyen terület a főváros, Budapest és számos nagyváros, például Debrecen, Miskolc, Szeged, Eger. Budapest jelenlegi lakossága megközelítőleg 1800000 fő. [11] Ekkora népesség megvédése nem könnyű feladat. Budapesten mindösszesen 687 kis óvóhely áll rendelkezésre, illetve egy nagy. A nagy óvóhely a 2-es és a 3-as metró alagútjai. Ez mindösszesen 220000 embernek elegendő hely. Mérnöki bravúrral megoldható lehet a 4-es metró alagútjainak átalakítása, ami így képessé válhat óvóhelyként üzemelni és még több embernek menedéket nyújtani. A nagyvárosokban feltételezhetően van több nagyobb épület, földalatti komplexum, amelyek felkészíthetők egy biológiai csapás hatásainak elviselésére és minél több ember befogadására. Célszerű fejleszteni az infrastruktúrát, hogy egy esetleges evakuáció zökkenőmentesebben legyen lefolytatható.

Az ország területén jelenleg több beruházás történt hadianyag gyárakra. A Kiskunfélegyházán található gyár, amely a HM Arzenál Zrt. tulajdonában áll, bővítésre került.

A Zrínyi 2026-nak köszönhetően a gyár a cseh CZ licensze alapján fog fegyvereket gyártani. A gyár és az ott dolgozók kiemelten veszélyeztetve lennének egy biológiai csapás esetén. Szintén nagy veszélynek vannak kitéve az élelmiszer feldolgozóknak, élelmiszer gyárakban dolgozók és az ellátó rendszereket működtetők. Magyarország viszonylag nagy mezőgazdasági kapacitása miatt célszerű a mezőgazdasági területeket is ellenőrizni, megfigyelni. Hasznos lehet ellenállóbb növények kikísérletezése és a GMO szabályok felülvizsgálata. Magyarország, a Kárpát-medencében földrajzi helyzetéből adódóan kitett az aeroszol típusú biológiai fegyvereknek is.

Magyarország nagy édesvíz készlettel rendelkezik, egyfajta édesvíz nagyhatalom. Ebből adódóan a víz felhasználása történhet ivóvízként is. Számos folyami és tavi élelmiszerforrás is megtalálható a boltok polcain. Fontos kihangsúlyozni, hogy emiatt a Duna, Tisza és a Balaton célpontra válhat akár egy terrorista szemében is. Számos példa volt már rá, hogy a szomszédos országok szennyező hulladékokat engedtek a Duna és a Tisza vizébe, amiktől számos élőlény elpusztult még Magyarországon is. Az emberre is kifejezetten veszélyessé vált a folyók vize. A következmények felfoghatatlanok lennének, ha valaki szánt szándékkal egy biológiai ágenszt engedne bele. Megoldást kínálhat, ha a szomszéd országokkal rendezné Magyarország ezt a problémát. Fejleszteni lehetne egy vízfigyelő rendszert kifejezetten erre a célra és egy akadályt, amivel a hazai szakaszokat ideiglenesen elzárhatóvá lehetne tenni.

Magyarország nagy orvosi potenciált rejt, számos nagy múltú, minőségi oktatást folytató orvosi egyetem, orvosi szakkal rendelkező egyetem van az ország területén. Ilyen a Semmelweis Orvostudományi Egyetem és Debreceni Egyetem is. A végzett hallgatók nagy tudásmennyiséggel képesek bekapcsolódni az egészségügyi rendszerbe. Magyarország kórházi lefedettsége jó. Csatlakozhatnak továbbá a Magyar Honvédséghez is. Ebben az esetben a tanulmányaik alatt ösztöndíj nyerhető el. A katonaeorvosok kulcsfontosságúak békeidőszakban és a járványhelyzetekben is. Mivel a minősített időszakokban, válságok kitörésekor gyakran sokan veszítik el a munkájukat, a Magyar Honvédség a koronavírus járvány miatt, a gazdasági akcióterv részeként új szolgálati formával bővült. A Speciális Önkéntes Területvédelmi Tartalékos rendszer egy esetleges újabb járvány vagy biológiai csapás után munkát adhat, és növelheti a Magyar Honvédség ütőképességét.

A Magyar Honvédség kötelékében található az MH 93. Petőfi Sándor vegyvédelmi zászlóalj, ami járvány időszakban, vagy egy esetleges biológiai csapás bekövetkeztekor nagy figyelmet kap. Magyarország NATO és EU tag. Az előbbibe 1999-ben, az utóbbiba 2004-ben léptünk be. A NATO védelmet biztosít az ország számára. A tagországok között találunk olyat is, akiknek feltételezhetően van biológiai fegyvere (1. melléklet) [1]. Azonban fontos

kihangsúlyozni, hogy potenciális ellenségeinknek (a NATO tagságunkból kifolyólag) is feltételezhetően birtokában vannak biológiai fegyverek (2. melléklet) [1].

Jelenleg számos kisebb-nagyobb konfliktus jellemzi a nemzetközi színteret. Ezek közül Magyarországot érintheti a szomszédos Ukrajna konfliktusa Oroszországgal és az általuk támogatott felkelőkkel. A konfliktus 2014 óta tart, a Krím félsziget hovatartozása jelenleg az aktuális kérdés. Számos alkalommal nyitottak tüzet egymásra a felek. A NATO elítéli a történeteket, Oroszországot hibáztatja. Jelenleg a határ mentén több csapatösszevonás figyelhető meg. Emiatt emelték a készségi szintjét az Európában állomásozó NATO csapatoknak. Ez felfogható egyfajta puhatolózásként az orosz fél részéről, hogy meddig mehet el. A helyzetet az sem segíti, hogy pár héttel az események előtt a jelenleg hivatalban lévő amerikai elnök gyilkosnak nevezte Vladimir Putin-t, amivel nemzetközi botrányt okozott. Remélhetőleg a konfliktus nem fog kiterjedni más országokra, mert különben könnyen megtörténhet, hogy Magyarország tömegpusztító fegyverek arzenáljával nézhet farkasszemet, köztük biológiai fegyverekkel is.

Magyarországon a hatályos törvények szerint tilos a biológiai fegyverek gyártása. Egy esetleges biológiai csapás vagy járvány esetén különleges jogrend vezethető be. A hat eset közül az egyik a terrorveszélyhelyzet. Magyarországon a TEK, a Nemzetbiztonsági Szakszolgálat, a NAV és a KNBSZ is fellép a terrorizmus ellen többek közt. Kiemelten figyelnek a potenciálisan biológiai fegyverrel rendelkező terrorista sejtekre, szervezetekre.

Biztonság- és védelempolitika

Jelenleg nem valószínűsíthető, hogy egy ország biológiai fegyvereket vetne be ellenünk vagy bármely szomszéd ország ellen. Azonban fontos kiemelni, hogy a terrorizmus, közte a bioterrorizmus által generált veszély növekszik.

Magáról a terrorizmusról

A terrorizmus az erőszak alkalmazásának vagy az azzal való fenyegetésnek olyan stratégiája, melynek elsődleges célja félelem, zavar keltése és ennek révén meghatározott politikai eredmények elérése vagy a hatalom megszerzése és megtartása. Különbséget kell tenni abban, hogy a terroristák mögött áll-e valamilyen más ország (pl. Oroszország) vagy nem. A terrorizmus az aszimmetrikus hadviselés iskolapéldája. Fontos kihangsúlyozni, a szó hallatán általában a nagy terrorista szervezetek és csoportok jutnak eszünkbe vagy bizonyos esetben

egy-egy országban egy kisebbségben lévő etnikum szabadságharca. Az utóbbi esetben ezen események megítélése nem könnyű. Az a jelenség, amelyet ma terrorizmusnak nevezünk, ősidők óta kíséri az emberiséget a történelemben. Ugyan a célok (bár általában politikai), az eszközök és a jelleg folyamatosan változik, azonban az alap (vagyis a fanatista harc a szent cél elérése érdekében, a sokkal erősebb „gonosz” ellen) mindig ugyanaz marad. [9] [14]

A terroristák elődjének talán azokat a zsidó csoportokat nevezhetnénk, amelyek jogaik kiharcolása érdekében folytattak végsőig elkeseredett harcot a római légiók ellen. Évszázadokkal később az asszaszinok (orgyilkosok), a mai öngyilkos-merényletek és a 19-20. század politikai gyilkosságainak előhírnökeiként váltak hírhedtté, míg az Indiában tevékenykedő thugok szintén ártatlan, vagy legalábbis csak általuk bűnösnek vélt emberek mézslásával akarták vallási közösségük jövőjét biztosítani. A terrorizmus 19. századi új korszakát a politikai gyilkosságok intézményesülése jelentette. Európában, Oroszországban, Észak-Amerikában és Ázsiában több száz politikai személyiséget (uralkodókat, köztársasági elnököket, kormányzókat, képviselőket, tanácsadókat) gyilkoltak meg ideológiai vagy vallási okokból kifolyólag. Csak néhány példát említve: Abraham Lincoln és William McKinley amerikai elnökök, I. Vilmos német, I. Umberto olasz, illetőleg Sándor jugoszláv király, Sadi Carnot francia köztársasági elnök, Ferenc Ferdinánd Habsburg trónörökös, Louis Barthou francia külügyminiszter és Raszputyin a cári család bizalmasa is merényletek áldozataivá váltak. Az imént felsorolt terrorakciók egyik legfontosabb közös jellemzője, hogy a célszemélyeken kívül ártatlannak csak ritkán haltak meg a támadásban. [14]

A második világháború után azonban a terroristák szakítottak ezzel a szokással. Innentől kezdve a terrorizmus egyfajta össztársadalmi fenyegetéssé alakult. A túszerzésről a gépetlétérítéseken át a szeparatista mozgalmak a gyilkolásig minden eszközt bevetettek. Például: ETA, IRA, Korzikai Nacionalisták. A Közel-Keleten bontogatni kezdte szárnyait a fundamentalista iszlámizmus, mely az új évezredre a terrorizmus egy új, minden eddiginél radikálisabb változatát honosította meg a Földön, a vallási fanatista megaterrorizmust. Amerika, Ázsia, Európa, a Közel-Kelet, Afrika, és részben még Ausztrália lakosai is a saját környezetükben tapasztalhatták és tapasztalhatják meg ma is ezen új globális kihívás következményeit. A 2001. szeptember 11-i amerikai World Trade Center elleni támadás vált a totalista terrorizmus szimbólumává. Súlyos hatásai voltak még a 2002. október 26-án a moszkvai színházi túszerzésnek, ahol 140-en haltak meg. Ezt követte a több száz sebesültet és 191 áldozatot követelő, az Al-Kaida fanatikusainak madridi vonatrobbanása 2004. március 11-én. Tanúi lehettünk a beszláni iskolai túszerzésnek 2004. szeptember 07-én, amely 330, főként gyermek áldozattal járt, amelyet a londoni metró és buszok ellen 2005. július 7-én végrehajtott

190 sérülttel járó robbantás sorozata követett. Az öngyilkos merényletek, a céltalan tömegpusztítás és károkozás, a gyerekek, nők, idősek és fiatalok, zsidók, keresztények, muzulmánok, szegények és gazdagok válogatás nélküli mészárlása eddig nem tapasztalt és semmivel sem magyarázható tragédiák sorozatát indította el. A legnagyobb problémát azonban az jelenti, hogy ezen szervezetek már nem hagyományos eszközökkel próbálják a céljaikat elérni, hanem képesek, illetve képesek lesznek számos tömegpusztító fegyver alkalmazására és előállítására is. Ez annak is köszönhető, hogy ezen ismeretek könnyen elérhetővé váltak az internet által. A 2010-es években felkapott történet volt, amikor egy tizenéves képes volt összerakni egy miniatürizált nukleáris reaktort. Manapság már a nukleáris és vegyi fegyvereken kívül a biológiai fegyverekkel is számolni kell a terrorizmus esetében. [2] [4] [9] [14]

A bioterrorizmus

A bioterrorizmus, olyan terrorcselekmény féleség, amelynek végrehajtásához a tömegpusztító fegyverek eszköztárából az elkövetők a biológiai fegyvert alkalmazzák céljaik elérésére. A bioterror támadás elsődleges lehetséges célpontjai, eszközei általában a tömegellátó rendszerek, de az események mérete szélsőséges határok között ingadozhat. A veszélyeztetett infrastruktúrák általában: középületek, metró klímarendszerei, élelmiszer elosztó láncok, ivóvízellátó rendszerek és elemeik, tömegközlekedési gócok, utcai légfrissítők, szökőkutak, postai központok, bankok, sajtó, termék elosztó rendszerek és szinte minden lehetséges tömegkapcsolati rendszer. Érdemes kiemelni három, nagy hatásfokkal támadható területet. A legfontosabb talán az ivóvíz ellátó rendszerek megfertőzése, amelyre a történelemben is számos példa volt. Hatalmas káoszt tud okozni, és jelentős áldozatokkal is járna egy esetleges támadás. Az emberek általában pár napig bírják ivóvíz nélkül, így nagy valószínűséggel a terroristák könnyen kiszolgáltatott helyzetbe sodorhatják az adott ország kormányát (is). A második a nagy élelmiszer elosztó láncolatok elleni támadás, amely tömeges riadalmat, egészségkárosodást, és az élelmiszerek biztonságosságába vetett hit rombolását eredményezheti. Ezen tényezők együttesen az életminőség, a társadalom és a gazdaság jelentős károsodásával járhatnak. Erre az élelmiszer biztonságba vetett hit rombolódására, talán a legjobb példa, amikor visszahívnak egy terméket, mert esetleg a minőségével probléma van. Ilyenkor megfigyelhető egy visszaesés az adott termék keresetére vonatkozóan a későbbiekben. Ennek a hatásnak a hatványa lenne megfigyelhető egy terror akció után. A harmadik az agroterrorizmus jelentkezése a mezőgazdaság teljes vertikumában. Ez az élelmiszertermelést és nemzetközi élelmiszerkereskedelmet egyaránt károsíthatja, széleskörű pánikkeltéssel a társadalmat dezorganizálhatja. A védendő rendszerek és objektumok felsorolása sohasem lehet teljes. [2] [4] [7]

A leghíresebb esetek

A híresebb esetek közé tartozik az az eset, amikor a bioterrorizmus jelképes alakja, Larry Wayne Harris többször is megpróbált biológiai fegyvert létrehozni és bevetni. A szélsőjobboldali gondolkodású, erősen türelmetlen és ingerlékeny férfi, a fehér faji felsőbbrendűség védelmében próbálkozott a fegyverek előállításával. Először pestis, majd anthrax törzseket rendelt. Az FBI sikeresen megakadályozta cselekvésében. Hála ennek az incidensnek, szigorították az antiterrorista törvényt az Amerikai Egyesült Államokban. Híres

továbbá a 131 oldalas, interneten is elérhetővé vált házi biológiai fegyver gyártó receptkönyvéről. Fanatikusan hisz a biológiai hadviselésben. [4]

A leghíresebb és egyben legnagyobb hatást kifejtő eset a biolevegőbombák küldése volt. 2001. október 4-én éjjel, nem sokkal a World Trade Centre-t ért támadás (911) után, egy aggasztó dolog történt. Egy Boca Ratonban, Floridában lakó férfi kórházba került és meghalt. Tüdőanthraxot állapítottak meg nála. Ez volt az első eset abban a sorozatban, amely később nagy figyelmet kapott és komoly pánikot okozott. Az FBI Amerithraxnak nevezte el összefoglalóan ezeket az eseteket. Az Amerithrax volt az első, ahol a biológiai fegyver sikeresen bemutatkozott, mint terroristák által használt eszköz. További 22 eset következett be Washingtonban, New Yorkban, New Jerseyben, Marylandben, Delaware-ben, Pennsylvániában és Virginiában. A fertőzés felütötte a fejét postán és irodaházban is. A legutolsó esetben a Pentagon vált célponttá, amikor 2 postázó szennyeződött el és 900 potenciálisan szennyezett személyt kellett megelőző kezelésben részesíteni. A célszemélyek között találunk demokrata politikusokat, például Thomas Daschle Dél-Dakota-i szenátort és Patrick Leahyt. A halálos áldozatok között találunk a Sun-nak dolgozó fotóriportert is (Bob Stevens). A támadások nyomán, a halálozásokat, megbetegedéseket és az ezek nyomán kialakult pánikot vizsgálva arra lehet következtetni, hogy bár az előbbi kettő jócskán elmarad számszerűen egy katonai biológiai csapástól, de a pánik és félelem hatalmas, ráadásul országhatárokon átívelő. A támadások sikeresen terheltek az egészségügyi rendszert és követték azt a törvényszerűséget, amely az ellátó rendszerek sebezhetőségének kihasználását mondja ki. A levelek feladásával nemcsak a célszemélyek (sokszor védett személyek) kerültek veszélybe, hanem az adminisztrációs személyzet és a szállítók is, a folyamatos szivárgás miatt. Az esetek után való nyomozás sok évig tartott, amely során ártatlant gyanúsítottak meg (Steven Hatfill). A valódi (feltételezetten) elkövető egy magányos farkas terrorista típus, ezért nehéz és sokszor a véletlen műve a megtalálásuk. 2008-ban sikerült rá találni, de a 62 éves orvos öngyilkos lett elfogása előtt. Az Amerithrax összességében 918 millió dollárt emésztett fel az amerikai költségvetésből, és mély nyomokat hagyott az emberekben, félelem lett úrrá a postabontókban. Fontos kihangsúlyozni, hogy a legnagyobb hatása ezen eseményeknek a félelem és rettegés kialakulása, amelyet más országokban ki is használtak néhányan. Megjelentek a „fehér poros levelek”, amelyek a 2001-es csúcsot követően folyamatosan csökkennek. Magyarországon, 2008-ban 22 MSZP-s képviselő kapott ilyen levelet, de kapott még a NAV is. Külföldön, az Egyesült Királyságban Meghan Markle és Harry herceg kapott ilyet az utóbbi pár évben. Bár ezek az esetek hoax-ok voltak, nem lehet megjósolni, hogy mikor lesz egy valódi. [4] [8] Az összes bejelentést éppen ezért vizsgálják és hatalmas mennyiségű erőforrás megy kárba ezek

miatt. Az Amerithrax bebizonyította, hogy a megfelelő tudás mellett hétköznapi tárgyakból, amelyek kereskedelmi forgalomban vannak, elő lehet állítani rendkívül veszélyes fegyvert. [4]

Néhány ágens felsorolása és jellemzése, amelyek nagy figyelmet kapnak/tak.

Baktériumok
(3. melléklet)

Vírusok
(4. melléklet)

COVID-19 pandémia

2019 decemberében a kínai Wuhan tartományban jelent meg a SARS-CoV-2 nevezetű vírus. Eredetileg csak állatok közt terjedt, de eddig tisztázatlan módon a fajok közti határokat átlépve úgy mutálódott, hogy most már az emberre nézve jelent veszélyt, az állati vektor a jelek szerint megszűnt. Számos feltételezés látott napvilágot, egyesek szerint szándékosan terjesztették el, míg mások szerint egy a városközpontban található katonai laborból szabadult el gondatlanságból. Ezekre nincs bizonyíték. A terjedési sebessége a vírusnak magas, a globalizált világ utóhatásai miatt könnyen elterjedt. Cseppfertőzéssel terjed, könnyen mutálódik. Jelenleg számos variánst tartanak számon, többek közt: brit, dél-afrikai, vuhani variánsokat. Ezek eltérőek számos tulajdonságban, például a brit variáns sokkal nagyobb halálozási számot produkált, mint a vuhani. Fontos kihangsúlyozni, hogy a vírusról jelenleg még mindig nem lehet tudni mindent. A vírus sokkoló hatásai ellen a legjobb megoldás a lakosság immunizációja vakcinák által. Néhány feltételezés szerint, a vírus idővel eltűnik egy életképtelen mutáció után. Jelenleg komoly fenyegetést jelent mindenkire a fertőzés, mivel egyfajta orosz rulett, hogy kinek lesznek szövődményei és kinek nem, vagy ki ússza meg enyhe tünetekkel és ki kerül intenzív osztályra. A koronavírus egy légzőszervi megbetegedést okozó RNS vírus, így az intenzív osztályokra kerülők egy része lélegeztetőgépre kerül.

A legkorábbi eset 2019. november 17-én (december 1.) került beazonosításra, innen gyorsan szétterjedt (1,9-3,9 mutatóval), hullámszerűen. A lassabb reagáláshoz köthető a WHO megkésett reakciója, illetve a vírustagadók sorozatos kampánya is. Az első hullám decemberi kitörésétől Kínában, 3 hónap telt el, mire az az európai országokat is elérte, köztük

Magyarországot is. A gócpont Lombardia tartomány és Ausztria lett. Magyarországon főleg Pest megyét és a fővárost fertőzte kezdetben.

Számos intézkedés történt a kormányok részéről. Gyakorlatilag két eljárásmodot választottak, az egyik a teljes lezárás, avagy a karantén bevezetése, a másik a Svédország által használt ajánlásos módszer. A svédek nem hoztak szigorú szabályokat, pusztán ajánlásokat tettek, de a statisztikák alapján ez a módszer nem vezetett jó eredményre. 2020. január 30-án az Egészségügyi Világszervezet nemzetközi közegészségügyi vészhelyzetet hirdetett, majd március 11-én világjárvánnyá nyilvánította a COVID-19-et. Magyarországon ezen a napon jelent meg a Magyar Közlönyben a kormányrendelet a veszélyhelyzet kihirdetéséről. Az első hullámról megállapítható, hogy nem járt Magyarországon magas fertőzésszámokkal. 2020. június 18-án megszűnt a veszélyhelyzet, ami annak volt köszönhető, hogy lecsengett az első hullám. Jelenleg a 3. hullám zajlik. Közel 10000 ember betegszik meg naponta (2021. március 26.).

A tünetek közt megtalálható az ízlés és a szaglás elvesztése, köhögés, láz, légszomj, fejfájás, fáradtság, levertség többeknél izomfájdalom is. Különösen veszélyeztetettnek számítanak az idősek, krónikus betegek. A főbb kockázati tényezők között szerepelnek a forgalmas helyeken való tartózkodás, magas vérnyomás, szívbetegség, elhízás és a daganatos betegségek is. Szintén számíthat az illető életvitele és a káros anyagoknak való kitettsége (füst) is. A betegség okozhat szövődményeket is, amelyek gyakran nagyobb szenvedést és kárt okoznak, mint maga a vírus fertőzés. Ezek közé tartoznak a tüdőgyulladások (sokszor akár 2 oldali), szepszis és vesekárosodás. A koronavírus terjedése ellen, illetve lelassítása érdekében számos eszköz áll rendelkezésre. Egyik legfontosabb a szájmaszk használata és a folyamatos fertőtlenítés. Fontos a zsúfolt helyek elkerülése. Ki kell hangsúlyozni, hogy a vírus rendkívüli fertőzői képessége ellenére jelen formájában nem alkalmas biológiai fegyvernek. Esetlegesen akkor lehetne használni céltól függően ezt a vírust, ha a tünetek nem felfedezhetők, így minél több ember felé közvetíthető a vírus, mielőtt karantén kerülne bevezetésre.

Spontán járvány és a biológia csapásból eredő járvány elterjedésének összehasonlítása

A COVID-19 esetén a járvány 1 emberrel indult, és úgy terjedt el először lokalizáltan, majd az országban, és végül az egész világon. A három hullám három exponenciálisan növekvő szakaszra tagolható, amelyben az első hullám a legkisebb és a harmadik a legnagyobb. Egy esetleges biológiai csapásnál a célterületen hirtelen nagy létszámban jelenne meg a fertőzés, egyszerre akár több ezer eset. Előfordulhat, hogy a betegség ezután exponenciálisan terjedni

kezd. De a detektáció gyorsaságától függően akár meg is állítható. Összefoglalva megállapítható, hogy a legnagyobb különbség a spontán kialakult járvány és a biológiai csapás között a kezdeti szakaszban, az induló megbetegedések számában van.

Összegzés

A biológiai fegyverek nagy népszerűségnek örvendtek és örvendenek manapság is, bár használatuk egyre inkább áthelyeződik a terroristák kezébe. A bioterrorizmus egyre fenyegetőbb és innovatívabb eszközök és megoldások megjelenésével fejlődik. Az egyik legismertebb eset sorozat az Amerithrax volt. Minden esetben kiemelten fontos a lakosság védelme. Célszerű felderítést végezni a potenciálisan veszélyes elemek, szervezetek, országok kiszűrésére. Járvány vagy konfliktus (köztük egy biológiai csapás eshetősége) idején hozhatók bizonyos korlátozó intézkedések. A velejáróik között előfordulhat gazdasági válság is, ezt gazdaság védelmi intézkedésekkel enyhíteni lehet. Szükséges az állandó éberség és a védelem folyamatos fejlesztése. Fontos kihangsúlyozni, hogy a biológiai fegyverek készítését és bevetését emberiség ellen elkövetett bűncselekménynek kellene minősíteni.

Saját eredmények: Összefoglaltam a biológiai fegyverek történelmét és a modern technika nyújtotta lehetőségeket. Felvázoltam a terrorizmus célpontjainak és motivációinak változását. Leírtam a bioterrorizmus előtérbe kerülését, lehetséges célpontjait és a leghíresebb eseteit. Bemutattam Magyarország jelenlegi helyzetét, biokapacitását, egy esetleges biológiai csapás lehetséges helyeit, a lakosságvédelem lehetséges alternatíváit, a jelenlegi konfliktusok kihatását az országra. Részletesen tárgyaltam a COVID-19 megjelenését és hatásait. Összehasonlítottam a COVID-19 terjedését egy esetlegesen felrobbant biológiai fegyverből származó biológiai ágens elterjedésével.

Irodalomjegyzék

- 1: A. Peters: The global proliferation of high-containment biological laboratories: understanding the phenomenon and its implications, https://www.researchgate.net/publication/331496732_The_global_proliferation_of_high-containment_biological_laboratories_understanding_the_phenomenon_and_its_implications
- 2: dr. med. Bedros J. Róbert: KIEMELT FONTOSSÁGÚ EGÉSZSÉGÜGYI INTÉZMÉNYEK BIOTERROR-TÁMADÁSOK ELLENI VÉDELMENEK NÉHÁNY ALAPKÉRDÉSE, https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/bedros_robert.pdf
- 3: Bognár Csaba: A biológiai hadviselés rövid története, Mikrobiológiai Körlevél 2007. VII. évfolyam 4. szám, <http://oek.hu/oekfile.pl?fid=1741>
- 4: Dr. Faludi Gábor nyá. orvos ezredes: A BIOLÓGIAI FEGYVER ÉS AZ ELLENE VALÓ VÉDELEM – BIOVÉDELEM (ORVOSI) KÉRDÉSEI, <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/12242/ertekezes.pdf?sequence=14>
- 5: Dr. Füzesi Ottó alezredes: A FELDERÍTÉS ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI KÉRDÉSEINEK VIZSGÁLATA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL, AZ EMBERI ERŐVEL FOLYTATOTT FELDERÍTÉSRE, <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/11979/ertekezes.pdf?sequence=1>
- 6: Kéri Nagy Zolt: A biológiai fegyverek reális veszélyeiről, KARD ÉS TOLL 2002/2 62-71
- 7: Lakner Zoltán, Kasza Gyula, Ózsvári László: A bioterrorizmus története és jelentősége, MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA 2012/7 433-441, https://univet.hu/wp-content/uploads/2020/12/433-441-Lakner-et-al._bioterrorizmus.pdf
- 8: Rózsa Lajos: Biológiai agresszió és biológiai fegyverek, Nemzet és Biztonság 2014/6. szám | 137–143. http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2014_6_11_rozsa.pdf
- 9: Dr. Serbakov Márton Tibor: A terrorizmus definíciójának kérdése (utolsó letöltés: 2021.04.10.), AZ ÚJ BTK, <https://ujbtk.hu/dr-serbakov-marton-tibor-a-terrorizmus-definiciojanak-kerdese/>
- 10: Williams N: Death of Dolly marks cloning milestone. (2003), Current Biology. 13 (6): 209–210.
- 11: <http://nepesseg.population.city/magyarorszag/budapest/> (utolsó letöltés: 2021.04.12.)
- 12: <https://www.who.int/> (utolsó letöltés: 2021.04.11.)
- 13: <https://www.cdc.gov/> (utolsó letöltés: 2021.04.12.)

14: <http://www.publikon.hu/htmls/cikkek.html?ID=23&articleID=345> (utolsó letöltés: 2021.04.23.) A terrorizmus fogalma és története, Publicon szerkesztőség

Mellékletek

Biológiai fegyverek	A történelemben során voltak-e ilyen irányú kutatásaik?	Volt-e offenzív jellegű fegyverek kutatása a közelműltben	Rendelkezésre áll-e a dróntechnológia?	A legmagasabb szintű labor: (2018)
Amerikai Egyesült Államok	Igen	Nem	Igen	BSL-4
Bulgária	Igen	2002-ben feltételezhetően volt, a NATO csatlakozás után nagy valószínűséggel leállt	Beszerezés alatt (várhatóan 2023)	BSL-3
Egyesült Királyság	Igen	Nem	Igen	BSL-4

(1.)

Biológiai fegyverek	A történelem során voltak-e ilyen irányú kutatásaik?	Volt-e offenzív jellegű fegyverek kutatása a közelmúltban?	Rendelkezésre áll-e a dróntechnológia?	A legmagasabb szintű labor: (2018)
Oroszország	Igen	Lehetséges	Igen	BSL-4
Kína	Igen	Lehetséges	Igen	BSL-4
India	Igen	Lehetséges	Igen	BSL-4

(2.)

Betegség	Ágens neve	Alakja	Tipusa	Törzsről	Felfedezők	Vakcina, gyógyíthatóság	Letelítés	Tünetek
Lépfene	Bacillus anthracis -A legjellemzőbb a virulens Ames-törzs -Ismeret a Vollum-törzs, illetve a Sterne-törzs is, amelyből a vakcina készült	Pálca	-Anaerob, gram-pozitív	-Főleg kérődzők (kecske, juh, szarvasmarha, tevé, antilop -Bizonyos esetben az ember	-Casimir Davaine -Alloys Pollender -Robert Koch	-Van	-Magas	Pulmonális lépfene esetén: -influenzaszerű Gastrointesztinális lépfene esetében: -véres hányás, súlyos hasmenés, a béltraktusok akut gyulladása és az étvágytalanság Kurán lépfene -fekély
Pestis	Yersinia pestis	Pálca	-Anaerob, gram-negatív	-Bollák, melegvérű állatok: patkányok, kutyák, macskák, házi egerek	-Alexandre Yersin	-Gyógyítható antibiotikummal	-A szepikémia és a tüdőpestis esetén nagyon magas, a bubópestisnél jóval alacsonyabb	-Ortvérzés, bizonytalan járás, láz, fejfájás és végtagi izületi fájdalom, erős betegségérzés, lámpaság, nyugtalanság, leállíthatatlan halandzszerűség, fényérzékenység, tudatzavar
Nyúl pestis	Francisella tularensis	-Pálca (Coccobacillus)	-Aerob, gram-negatív	-Emlősök, de főleg a rágcsálók	-George Walter McCoy, Edward Francis	-Nehéz en gyógyítható	-Magas	-Láz, fejfájás, izomfájdalom, izületi gyulladás, szárazköhögés, folyamatos gyengeség érzet, szepszis a fertőzés előrehaladt állapotában (főleg belélegzés esetén)
Takonykór	Bacillus anthracis	Pálca	-Aerob, gram-negatív	-Emlősök	-Friedrich Löffler	-Gyógyítható, de nincs vakcina	-Közepes	-Csomók a nyálkanyálakon, fokozott nyálkatermelés, tüdőelváltozások
Papagájkór	Chlamydia psittaci	-Gömb	-Aerob, gram-negatív	-Madarak, szarvasmarhák, lovak	-Kütaócsoport Svájcban jellemezte először azonban csak az 1960-as években tudták a baktériumok közé sorolni	-Gyógyítható	-Közepes bizonyos esetekben, mások halálos	-Influenzaszerű, később nagyon veszélyes tüdőgyulladás

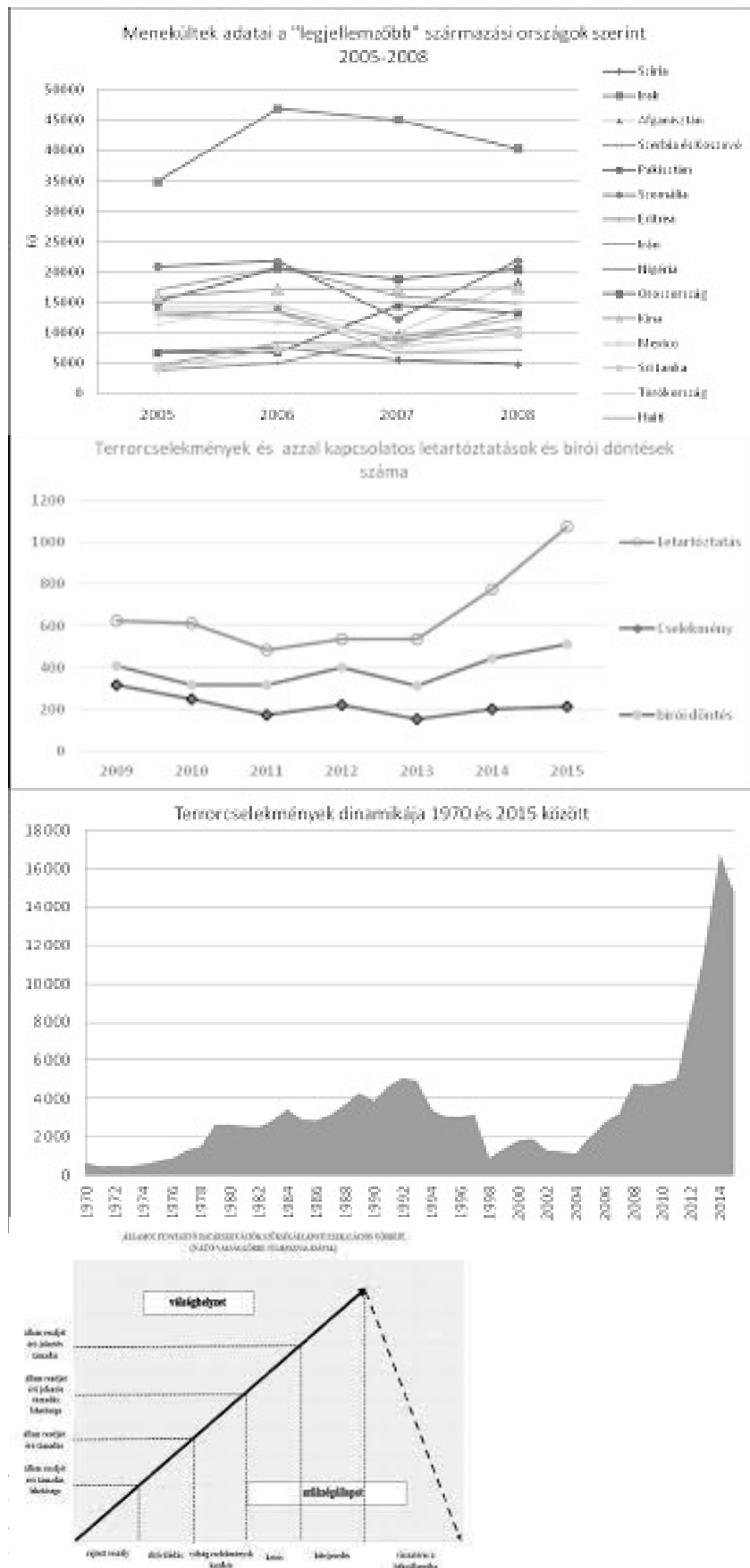
(3.)

Betegség	Ágens neve	Védőoltás	Megjelenése, felfedezése	Hozzá köthető	Letalitása	Tünetei
Fekete himlő	Poxvirus variolae	-Van	-16-68 ezer évvel ezelőtt vált el afrikai rágcsálók közel-rokon vírusaitól	-Kölcsey Ferenc	-Nagyon magas	-Elősször influenza szerű, majd gombosítu nagyságú fekete foltok a bőrön
Sárgaláz	Sárgalázvírus	-Van	-Áfrika, dél-amerika	-Trópusi utak	-Közepes	-Sürgesség, máj és vese
Marburg vírus betegség	Marburg marburg-vírus	-Nincs	-Közép-afrika	-Marburg	-Magas	-Kiütések, vérömlenyek, légszomj, zavartság
Hantavírus pulmonalis szindróma	Hantavírus	-Nincs	1993, USA	-Koreai háború	-Közepes	-Láz, hányás, köhögés, izomfájdalom, borzongás, veseelégtelenség, tüdőödéma
Ebola	Ebola-vírusok (5)	-Nincs	1976, Kongói Demokratikus Köztársaság	-Cyakoní fértéldiagnosztizálás	-Magas	-influenzaszerű, vérzéses láz, folyadékhiányzás felborulása, vérrelvadászavar, alacsonyvényomás, többszeri elégtelenség

(4.)

Függelékek

Kiegészítés a
terrorizmushoz:



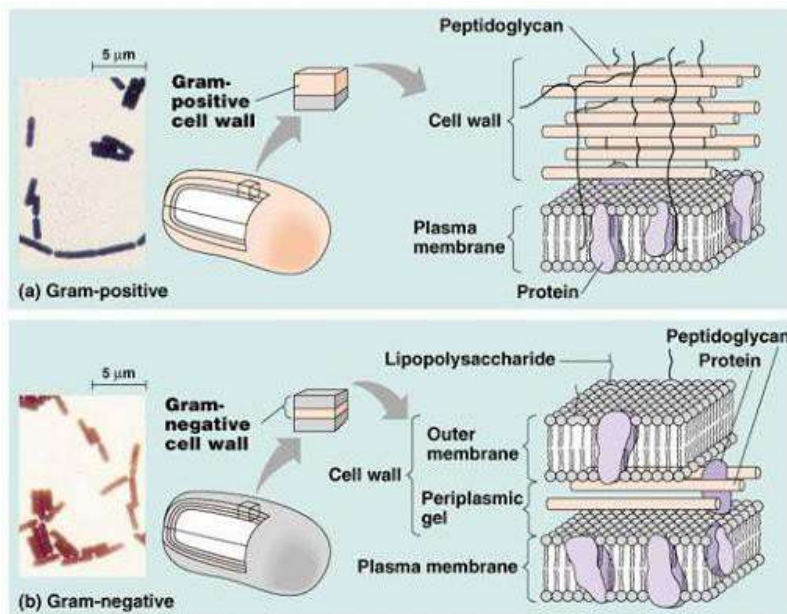
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffolyoirat.ludovika.hu%2Findex.php%2Ffactahumana%2Farticle%2Fdownload%2F2293%2F1560%2F7209&psig=AOvVaw12e3zcMPw7HkJOtAvcs16K&ust=1619138106490000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCPjWndLNkPACFQAAAAAdAAAAABAJ> 111. oldal, RITECZ GYÖRGY

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffolyoirat.ludovika.hu%2Findex.php%2Ffactahumana%2Farticle%2Fdownload%2F2293%2F1560%2F7209&psig=AOvVaw12e3zcMPw7HkJOtAvcs16K&ust=1619138106490000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCPjWndLNkPACFQAAAAAdAAAAABAJ> 117. oldal, RITECZ GYÖRGY

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffolyoirat.ludovika.hu%2Findex.php%2Ffactahumana%2Farticle%2Fdownload%2F2293%2F1560%2F7209&psig=AOvVaw12e3zcMPw7HkJOtAvcs16K&ust=1619138106490000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCPjWndLNkPACFQAAAAAdAAAAABAJ> 108. oldal, RITECZ GYÖRGY

https://dfk-online.sze.hu/images/egyedi/terrorizmus%20k%C3%B6tet/Bartko_Terrorizmus_nyomdanak.pdf 14. oldal, KELEMEN ROLAND

Kiegészítés a 3. mellékletéhez:



<http://enfo.agt.bme.hu/drupal/node/302>
8