

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

**A biológiai fenyegetés átfogó vizsgálata globálisan és Magyarország
tekintetében, a felmerülő problémák és lehetséges megoldásaik
feltárása**

Jelige: A győzelem az élet!

Pályamunka lezárásának időpontja: 2022.09.

2023.

„Azt mondják, az igazság a háború első áldozata. De ki határozza meg, mi az? Az igazság csak perspektíva kérdése. Minden katona kötelessége az ártatlanok védelme, és ez néha a jó és a rossz hazugságának megőrzését jelenti - hogy a háború nem csak a természetes szelekció, amelyet nagy léptékben játszanak le. Az egyetlen igazság, amire rátaláltam, hogy a világ, amelyben élünk, egy óriási, tűzveszélyes dolog. Csak annyi kell, hogy valaki meggyújtsa a gyufát.” Call of Duty c. videojáték

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	3
BEVEZETÉS ÉS A DOLGOZAT CÉLKITŰZÉSE.....	6
BEVEZETÉS	6
A PROBLÉMA FELVETÉSE	7
A DOLGOZAT CÉLKITŰZÉSE	8
AZ ÁLLÍTÁSOM	8
INDOKLÁS.....	8
A BIOLÓGIAI FEGYVEREK FOGALMA ÉS TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉSE	9
A FEJEZET FELÉPÍTÉSE	9
A BIOLÓGIAI FEGYVEREK FOGALMA ÉS A FONTOSABB ALAPFOGALMAK	9
<i>A tömegpusztító fegyverek.....</i>	<i>9</i>
<i>A biológiai hadviselés.....</i>	<i>9</i>
<i>A biológiai fegyverek.....</i>	<i>9</i>
<i>A biológiai harcanyag.....</i>	<i>10</i>
<i>A biológiai ágens.....</i>	<i>10</i>
<i>A biológiai csapás</i>	<i>10</i>
<i>A biológiai csapás hatástartama.....</i>	<i>11</i>
<i>Egy biológiai csapásmérés árulkodó jelei.....</i>	<i>11</i>
<i>Felderítés.....</i>	<i>12</i>
<i>Prevenció (általános elvek)</i>	<i>12</i>
<i>Védekezés.....</i>	<i>13</i>
<i>Mentesítés.....</i>	<i>14</i>
A BIOLÓGIAI FEGYVEREK TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉSE ÉS A JÁRVÁNYOK.....	14
<i>Járványok</i>	<i>14</i>
<i>Történelmi áttekintés</i>	<i>15</i>
A FEJEZET ÖSSZEFOGLALÁSA	28

**A BIOLÓGIAI FEGYVEREK ÉS FENYEGETÉS GLOBÁLIS MEGKÖZELÍTÉSE
BELEÉRTVE A BIOTERRORIZMUST, MAGYARORSZÁG SPECIFIKUMAI, AZ
ÁLTALÁNOS MŰVELETI ÉS VÉDEKEZÉSI LEHETŐSÉGEK..... 28**

A FEJEZET FELÉPÍTÉSE	28
A BIOLÓGIAI FEGYVEREK ÉS FENYEGETÉS GLOBÁLIS MEGKÖZELÍTÉSE	28
<i>A biológiai fenyegetettség növekedése, a globalizáció jelensége.....</i>	<i>31</i>
<i>Társadalmi és gazdasági hatások.....</i>	<i>32</i>
TERRORIZMUS ÉS A BIOTERRORIZMUS	33
<i>Magáról a terrorizmusról.....</i>	<i>33</i>
<i>A bioterrorizmus és a leghíresebb esetek</i>	<i>35</i>
<i>Néhány ágens felsorolása és jellemzése, amelyek nagy figyelmet kapnak/tak.</i>	<i>37</i>
A KÖZÉP-EURÓPAI RÉGIÓ HELYZETE BIOLÓGIAI FENYEGETETTSÉG SZEMPONTJÁBÓL	38
MAGYARORSZÁG SPECIFIKUMAI.....	39
ALAPVETŐ MŰVELETI ÉS VÉDEKEZÉSI LEHETŐSÉGEK	42
A FEJEZET ÖSSZEFOGLALÁSA	42

A BIOLÓGIAI FEGYVEREK VISSZATÉRÉSÉNEK LEHETŐSÉGE 43

A FEJEZET TARTALMA	43
LEHETŐSÉGEK	43
A TECHNOLÓGIA ÉS A KAPACITÁS.....	43
BIOTERRORIZMUS.....	43
KILÁTÁSOK	44
VÉLEMÉNYEM	44
A FEJEZET ÖSSZEFOGLALÁSA	44

ÖSSZEGZÉS..... 44

TAPASZTALATOK, A DOLGOZAT ÖSSZESÍTÉSE.....	44
ÁLLÍTÁSOM BIZONYÍTÁSA	45

IRODALOMJEGYZÉK 46

MELLÉKLETEK..... 49

1. SZÁMÚ MELLÉKLET (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2022) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2022):	49
---	----

2. SZÁMÚ MELLÉKLET (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2022) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2022):	50
3. SZÁMÚ MELLÉKLET (PETERS, 2019) (DR. FALUDI, 2012):	51
4. SZÁMÚ MELLÉKLET (PETERS, 2019) (DR. FALUDI, 2012):	52
KIEGÉSZÍTŐ ÁBRÁK	53
KIEGÉSZÍTÉS A TERRORIZMUSHOZ	53
KIEGÉSZÍTÉS A BAKTÉRIUMOKHOZ:	54
ÁBRÁK ÉS KÉPEK HIVATKOZÁSAI	55

Bevezetés és a dolgozat célkitűzése

Bevezetés

A biológiai hadviselés és a biológiai fegyverek használatának gondolata már ősidők óta jelen van az emberi gondolkodásban, másként fogalmazva közel egyidős a hadviseléssel. Az eredete a járványokhoz kapcsolódik, olyan módon, hogy azt a pusztító erőt, amelyet



képviselnek szerették volna felhasználni az ellenség szorítása ellen, illetve saját népük védelmi céljainak elérése érdekében. A járványok a történelemben számos háború után fellángoltak, és a népességet akár meg is tizedelhették. Ilyen súlyos járványra példa a Nagy Háború után fellépő spanyolnátha, amelybe a Föld lakosságának 3-5%-a pusztult el. Kultúrtörténetileg a bibliai történetek és az apokalipszis lovasai (Four Horsemen of the Apocalypse) szimbolizálják ezt az erőt. A modern világban azonban, nem csak a népek, nemzetek használhatják saját védelmi céljaikra a biológiai fegyvereket, hanem megjelentek a terrorizmusnak köszönhetően a terroristák, és különböző terrorista szervezetek, szekták is, akik alkalmazhatják ezeket, azonban ki kell hangsúlyozni, hogy a biológiai fegyvereken kívül még más tömegpusztító fegyverekkel is rendelkezhetnek, erről a scenárióról rengeteg film is készült. Kijelenthető, hogy a hadat viselő ember kora lehetőségeinek ismeretében minden eszközt meg kellett, hogy ragadjon az ellenség előerőinek és haditechnikai eszközeinek harcképtelenné tétele, megrongálása és/vagy megmérgezése (toxinok), megsemmisítése érdekében. Általánosan kijelenthető továbbá az is, hogy a biológiai fegyverek, ágensek és az ezeken alapuló hadviselés alkalmazásának hatékonysága az idő előrehaladásával jelentősen nőtt a haditechnikai eszközök fejlesztésével és a biológia és egyéb természettudományok fejlődésével, továbbá a harcjeljárások kidolgozásával. Fontos azonban kihangsúlyozni, hogy a megítélésük jogi és etikai szempontok miatt folyamatosan változott. A biológiai fegyvereket, amennyiben kategorizálni szeretnénk, a tömegpusztító fegyverek közé kell, hogy soroljuk, amelyeket összefoglalóan CBRN fegyvereknek nevezünk. Korábban, mielőtt átértünk volna a CBRN megnevezésre, neveztük



ABC fegyvereknek majd NBC fegyvereknek is őket, azonban a radiológiai bombák megjelenésével és a hidegháborús terminológiával történő szakítás miatt áttértünk a CBRN-re. A biológiai fegyverek célja a legtöbb tömegpusztító fegyveréhez hasonlóan a lehető legnagyobb pusztítás véghezvitele az ellenség élőereje és haditechnikai eszközei, gazdasága és infrastruktúrája között. Viszont a hatás kialakulásának időtartama különböző. Erre egy példa, hogy amíg a nukleáris fegyverek pár pillanat alatt teljes városokat képesek megsemmisíteni, addig a biológiai fegyverek bevetéséből adódóan felszabaduló biológiai ágens elterjedéséhez, a különböző vektorokon keresztül, időre van szükség, és arra, hogy a detektálás ne, vagy csak már túl későn történjen meg. Továbbá figyelembe kell venni az ágensek más területekre gyakorolt hatását is, így az ágensek retroaktivitását, és a gazdasági és társadalmi hatásokat is. Egy biológiai csapás előkészítéséhez az előbbiekből kiindulva számos tudományterület szaktudására van szükség, így célszerű a biológiai fegyvereket az inter- és multidiszciplináris tudásanyagok közé sorolni. A biológiai hadviseléshez szükséges néhány alapvető tudásanyag közé tartozik például a hadtudomány, stratégia, fizika, mechanika, biológia, meteorológia, kémia. Ezen tudásanyagok a modern oktatás, és az egyre hozzáférhetőbb felsőoktatási képzéseknek köszönhetően egyre hozzáférhetőbbek az átlagember számára is, így nő annak a veszélye, hogy a tudás rossz kezekbe kerül, esetleg terroristák számára is hozzáférhető állapotba kerülnek. Ehhez továbbá segítség az internet fejlődése is, mivel egyre több veszélyes eszköz tervrajza és az ezek megépítéséhez szükséges ismeretek is felkerülnek a világhálóra. A hatékony védekezés megtervezése és létrehozása sokszor nehezebb feladat, mint a fegyver megépítése. (Dr. Faludi, 2012) (Kéri Nagy, 2002) (Bognár, 2007) (Rózsa, 2014) (Lakner, Kasza, & Ózsvári, 2012)

A probléma felvetése

A biológiai fegyverek és a biológiai fenyegetés meglétéről általában csak előjelek árulkodnak, amelyekből következtetéseket lehet levonni, rendkívül nehéz az előrejelzésük. Nem segíti a helyzetet, hogy az országok a kutatásaik és fejlesztéseik többségét, továbbá az ágensek vizsgálatait titokban, a nemzetközi felügyelőszervek tudta és ellenőrzése nélkül végzik, amely állandó gyanúra adhat okot. A tömegpusztító fegyvereket ellenőrző szervek közül a nukleáris fegyvereket ellenőrzők rendelkeznek a legnagyobb forrásokkal és büdzsével, azonban az problémát okoz, hogy a többi szerv rendkívül alacsony költségvetésből és támogatásból működik. (Dr. Faludi, 2012)

A dolgozat célkitűzése

A dolgozat célja egy olyan bemutatás, elemzés és értékelés, amely főként katonai szempontokat szem előtt tartva kitér a biológiai fenyegetés történelmi múltjára, gazdasági, társadalmi és egyéb hatásaira, kitér továbbá a terrorizmus általi felhasználására, más szóval a bioterroizmusra és a COVID-19 pandémiával fellépő összefüggésekre, a járvány kapcsán szerzett tapasztalatokra. A dolgozat fő profilja azonban a biológiai fegyverek és fenyegetés megközelítése és bemutatása globális szempontból, majd Magyarország távlatából, továbbá a műveleti és védekezési lehetőségek elemzése és értékelése gyakorlati példákkal is illusztrálva, valamint a kihívások és lehetséges megoldásaik tárgyalása, végül a biológiai fegyverek visszatérésének lehetőségének vizsgálata. A dolgozat egy összegzés, értékelés megfogalmazásával fejeződik be a tapasztaltakról.

Az állításom

Véleményem szerint az utóbbi években növekedett a biológiai fenyegetés mértéke a világban, így Magyarországon is.

Indoklás

A témaválasztásom és a fentebb megfogalmazott állításom alátámasztja, hogy rendkívül aktuálissá vált az utóbbi években a biológiai fenyegetés, mivel számos ehhez kapcsolódó esemény történt, gondolva akár a COVID-19 világjárványra és a körülötte kialakult vitára, vagy a híresztelések alapján feltételezett orosz bio- és vegyi fegyver alkalmazásokra, amely ránk nézve különös mértékben aggodalomra adhatnak okot, ugyanis ezeket a fegyvereket a szomszéd ország ellen alkalmazhatják, de fontos kihangsúlyozni, hogy ezen híreszteléseket végül nem bizonyították. A háború 2022. február 24-én tört ki a két fél között.

A biológiai fegyverek fogalma és történelmi áttekintése

A fejezet felépítése

A fejezet első része kibontja a biológiai fegyverek fogalmát és alapvető (need-to-know) ismereteket is. A fejezet második része a biológiai fegyverek járványokkal történő kapcsolatának elemzésével indul, amely segítségével a korai biológiai fenyegetést és a fegyvereket lehet jellemezni, majd időrendben haladva leírja a történelmi korokban létrehozott és bevetett biológiai fegyvereket. Foglalkozik továbbá magyarországi eseményekkel is. Említést tesz a jelenleg csúcstechnológiának számító harceszközökről és új tudományterületekről, amelyek kapcsolatban állnak a biológiai fegyverekkel. Felvázol néhány jövőbeli lehetőséget is a fejlődés irányának.

A biológiai fegyverek fogalma és a fontosabb alapfogalmak

A tömegpusztító fegyverek

Azokat a fegyvereket nevezzük így, amelyek a hagyományos fegyverekhez képest, azonos alkalmazási körülmények esetén, hatásaik sajátos jellegénél fogva, viszonylag rövid idő alatt, rendkívüli pusztítást okoznak az élőerőben, haditechnikai eszközökben, épületekben. Fajtaik a nukleáris és radiológiai fegyverek, a vegyi fegyverek továbbá a biológiai és toxin fegyverek. (Krajnc, 2019)

A biológiai hadviselés

A fogalom meghatározása rendkívül nehéz, mivel számos probléma lép fel a meghatározó folyamat során, azonban célszerű a következőképpen leírni ezt a fogalmat: biológiai hadviselésen a kórokozók agresszív, hadicélú alkalmazását értjük. Az alkalmazás az ellenség élőereje ellen történik, azonban célszerű több csoportra bontani az élőerőt akképpen, hogy mely állomány ellen irányul a biológiai hadviselés. Konkrét példákkal a biológiai hadviselés irányulhat az ellenség mezőgazdasági növény-és állatállománya ellen, továbbá az emberi (humán) állomány ellen, ezen belül civil és katonai állomány is lehet potenciális célpont. (Krajnc, 2019)

A biológiai fegyverek

A biológiai fegyverek a tömegpusztító fegyverek azon csoportja, amely az emberi, állati, növényi szervezetek és anyagok megbetegítésére, károsítására vagy elpusztítására

szolgál, élő kórokozók, vagy azok alkotórészei, anyagcseretermékei által, biológiai harcanyag formájában való felhasználás esetén. A biológiai fegyverek fő részei: a célbajuttató eszköz, a biológiai harcanyag, a biológiai ágens. Az alkalmazás módja a biológiai csapás. (Krajnc, 2019)

A biológiai harcanyag

A biológiai harcanyag 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 biológiaiak kívül. (Dr. Faludi, 2012) (Krajnc, 2019)

A biológiai ágens

A biológiai fegyverek fő hatóanyaga a biológiai ágens, amelynek tulajdonságai határozzák meg a várható hatásosságot jelző várható egészségügyi veszteség nagyságát, és a védelem lehetőségeit is. A biológiai ágens, sejtes vagy nem sejtes, természetes vagy módosított genetikai állományú mikrobiológiai egység vagy replikatív entitás, illetve a felsoroltak valamely mérgező, vagy anyagcsere terméke lehet. (Dr. Faludi, 2012) (Krajnc, 2019)

A biológiai csapás

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, illetve rejtett. A két alkalmazási módszer között számos különbség figyelhető meg. A nyílt alkalmazási módszer akkor kerül alkalmazásra, ha valamely tömegpusztító fegyverekkel vívott háború során a reguláris erők az ellenséges csapatok és/vagy a lakosság ellen kerül végrehajtásra közvetlen és akár deklarált támadás biológiai fegyver bevetésével. A nyílt támadás leghatékonyabb módja aeroszol felhővel történik. A rejtett alkalmazási módszerről akkor beszélünk, ha a hadszíntér előkészítésének részeként, vagy rejtett hadművelet (diverzió) titkosszolgálati eszközöként kerül a biológiai fegyver bevetésre. 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. Ezen típusa a biológiai csapásoknak akár mindkét alkalmazási módszerrel alkalmazásra kerülhetnek. 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 esetben 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 célszerű a csapást véghez vinni. A biológiai csapás alkalmazásának főbb 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 jelent. Ez különösen nagy veszélyt hordoz magában, így érdemes a biológiai fegyverek bevetését mellőzni ezen okok miatt, továbbá például a jogi következmények miatt is, amelyeket az 1975-ös Biológiai- és toxinfegyver tilalmi egyezmény alapján állapíthatnak meg. A biológiai csapás fogalmánál meg kell említeni a bioterrorizmust is, amely az utóbbi évtizedekben elterjedtebbé vált. (Dr. Faludi, 2012) (dr. med. Bedros, 2004) (Rózsa, 2014) (Krajnc, 2019)

A biológiai csapás hatástartama

Például erős napsütés, száraz idő gyorsan csökkenti a biológiai fegyver hatástartamát, így a célterület kijelölését alapos felderítés előzi meg, amely a következő tényezőket hivatott feltérképezni: járványtani, mikrobiológiai, klimatikus és meteorológiai helyzetek. A biológiai csapás lehetséges hatástartama függ a környezetben a különböző ágencsoportok fajspecifikus túlélőképességétől is. (Dr. Faludi, 2012)



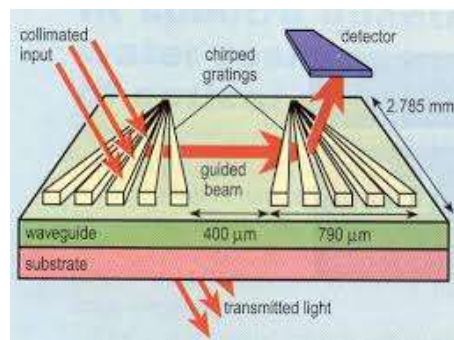
Egy biológiai csapásmérés árulkodó jelei

Az ilyen jelek közé tartoznak például azok az esetek, amikor egy adott földrajzi területen szokatlan kórkép halmozódása észlelhető, vagy egy adott betegcsoportnál sokféle kórokozó és kórkép azonosítható, amely a kevert ágenseknél jellemző. Szintén biológiai csapás bekövetkeztére utalhat, ha a civil és a katonai állományban egyszerre azonos kórképek jelentkeznek egy körülírt, meghatározott 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. (Dr. Faludi, 2012)

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 távelfelderítés, a biológiai csapás aeroszol felhőjének kimutatására, vagy telepíthetők bioszenzorok is. Nem elhanyagolható a folyamatos mintavételezés fontossága sem. (Dr. Füzesi, 2004) (Krajnc, 2019)



Prevenció (általános elvek)

Része az ABV amerikai elvrendszerek. 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. A modern technológiának köszönhetően, manapság célszerű lehet a mobil eszközöket tenni a fókuszba, az információkat közvetlen ide is elküldeni. (Dr. Faludi, 2012) (dr. med. Bedros, 2004)

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.

A 21. században elképzelhetetlen a csapatok védelme ABV védelem nélkül, amelynek része a biológiai fegyverek elleni védelem is. A védekezés két fő részre oszlik. Az egyik rész a Magyar Honvédség vegyvédelmi szakcsapatát (MH 93. Petőfi Sándor Vegyvédelmi Zászlóalj) és a Görgei Artúr Vegyvédelmi Információs Központ állományát öleli fel, míg a másik az egészségügyi szolgálat állományát. Katonai szemszögből közelítve operatív és aspecifikus biovédelmet tudunk megkülönböztetni, azonban ki kell hangsúlyozni, hogy a csapatok ABV védelme mindenki feladata, minden alakulat feladata, a végrehajtásért a parancsnok a felelős.

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.

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. (Dr. Faludi, 2012) (dr. med. Bedros, 2004)

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. A biológiai fegyverek esetében ezt dezinfekciónak nevezzük. Fontos kihangsúlyozni, hogy a folyamatot akár többször is el kell végezni és pontosan be kell tartani a határidőket és a sorrendet. Fontos továbbá a mentesítő állomány megfelelő szintű védelme (A, B, C, D szintek), illetve a mentesítési helyszín megfelelő kijelölése is. A mentesítés módjait többféleképpen lehet csoportosítani. Ezek közül kiemelendő a mentesítés tárgya szerinti, a szennyező anyag típusa szerinti, terjedelem szerinti és a végrehajtás módja szerinti csoportosítás. A hatékony végrehajtás végett elengedhetetlen a megfelelő alaposágú felderítés elvégzése. Végrehajtás során törekedni kell a megfelelő sorrend tartására fontossági és minőségi szempontok alapján. A mentesítésnek számos módszere van. Ezeket a kémiai módszer, az oxidációs módszer, az égetéses módszer, a fizikai módszer, a fizikai-kémiai módszer és a komplex módszer alkotják. A mentesítő anyagok szükségesek a folyamathoz. Ilyen például a víz, a nátrium-hidroxid és a klóramin is. A mentesítési folyamat befejeztével meg kell bizonyosodni, hogy nem maradt vissza káros anyag, szennyezés. (Dr. Faludi, 2012) (dr. med. Bedros, 2004) (Nagy, 2017)

A biológiai fegyverek történelmi áttekintése és a járványok

Járványok

A háborúk mindig nagy népmozgásokkal (vonuló seregekkel, menekültek áradataival) jártak, a fokozatosan romló higiénés (háború rombolta ivóvíznyerők és vezetékek, rombolt épületek, szennyezett élelmiszerek) körülmények között. A háború sújtotta katonai és polgári

népesség egyre alultápláltabbá és fáradtabbá, továbbá kiszolgáltatottabbá vált. A kifáradás, a sérülések és sebesülések tömkelege, továbbá a folyamatos stressz hatása csökkenti a szervezet ellenálló képességét a fertőzésekkel szemben. Az ideiglenesen létesült táborokban összezsúfolódnak nagy létszámú katonák vagy menekült állományok körében gyakran ütötték fel a fejüket, majd hurcolódtak szét a különböző járványok. Ebből kiindulva kijelenthető, hogy a járványok általában velejárói a háborúknak, és számos alkalommal előfordult, hogy több áldozatot szedtek, mint maga az adott konfliktus. Számos ostromnak és hadjáratnak is 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 között. 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, annak ellenére, hogy a jól szervezett és kiképzett hadseregekben

sok gondot fordítottak és fordítanak arra, hogy megóvják a személyi állományukat a járványoktól a higiénia fejlesztésével és fenntartásával. Ezt bizonyítják a kiadott szabályzatok, például az öltözködési szabályzatok testszűrőre vonatkozó részei. Azonban található számos példa, amikor ez nem segített, így akár példának vehetjük 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 ha egy járvány előidézhető az ellenség állományában az akár megfordíthatja egy háború menetét is. Ezt biológiai csapásméréssel lehet elérni, ami amennyiben sikeres, jelentős előnyöket szerezhet az a fél, amelyik beveti, figyelembe véve a célokat és a retroaktivitást. Valószínűsíthető, hogy ennek felismerése egyidős a hadviseléssel. Azonban a cél és az eszközök változtak az idők folyamán. (Dr. Faludi, 2012)

Történelmi áttekintés

A biológiai hadviselés kezdeti alkalmazásai főleg a természetben is előforduló mérgező hatású, vagy mérgező hatásúnak vélt anyagok alkalmazásában merült ki, amelyekről bebizonyosodott, hogy bevethetőek hatásosan egy konfliktus során. Ezen fegyverek, illetve

anyagok alkalmazásáról nem sok forrás maradt fent, azonban olyan, ma is aránylag zárt közösségekben, mint a dél-amerikai indián törzsek, most is használatban van például a nyílméregbéka (Dendrobatidae) mérge, így lehet következtetést levonni a korai időkre. Maradtak fent források azonban az állati és a humán vektorok alkalmazásáról, amelyekkel az élelmiszer és ivóvíz ellátást mérgezték meg. Érdekesség, hogy ezt az eljárást még a 20. században is alkalmazták sikeresen. Ennél a módszernél a rossz szagú, döglött vagy mérgező állatokat, illetve azok tetemeit használták, továbbá emberi holttesteket is. Ennek használata az ókori Római Birodalomban gyakran fordult elő, azonban a perzsák és a görögök sem riadtak vissza ennek a módszernek a használatától. A kutak megmérgezésének gyakorlata dél-kelet Ázsiában is bevett módszer volt.

Később a tudomány és ennek következtében a technológia fejlődésével új eszközök, anyagok és eljárások jelentek meg. Fejlődött továbbá a katonai gondolkodás is. Új harceljárások jelentek meg. A középkorban, a 13-14. században a hajítógépek (trébuchet-k) megjelenésével bontakozott ki az új „harcmodor”, amelynek iskolapéldája a Krím-félszigeten fekvő Kaffa (ma Feodoszija) várának ostroma 1347-ben, ahol az ostromló tatár seregek a pestisben meghaltak tetemeit dobták át a falakon. Így a katapultok tekinthetők az időkban az első olyan fegyvernek, amelyeket biológiai hadviseléshez használtak. Ezt összefoglalóan „baktériumháborús hadviselésnek” nevezzük. A középkorban a fenti fegyvereken kívül továbbra is alkalmazásra kerültek a korábbi korokban bevett, ismert és használt szokások, így a vízlelőhelyek és élelemforrások mérgezése holttestekkel és döglött állatok tetemeivel, azonban ezek kiegészültek a felperzselt föld taktikájával, amelyeket még sok száz évvel később is sikeresen alkalmaztak. A tapasztalatok kiegészültek továbbá a korábbi pestis járványok esetében tapasztaltakkal is. Rájöttek, hogy a középkori városok struktúrája kedvez a járványoknak, mivel a szűk sikátorok, a szennyvíz elvezetésének hiánya, az utcára öntött ürülék és a viszonylag magas népességsűrűség kedvez a különböző járványok elterjedésének, amik jelentősen megnehezítették a városi polgárok életét, és rendkívül nagy higiénés problémákat okoztak. Ez a helyzet rendkívül nagy biztonsági kockázatot jelentett. Ezen tapasztalatokat felhasználva a 15. században Karlstein ostromakor már tudatosan törekedtek az emberi holttestek és ürülékes vödöröknek a falakon történő áthajításával az ellenség megbetegítésére. 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. (Dr. Faludi, 2012) (Bognár, 2007) (Rózsa, 2014)

Később, pár évtizeddel az Amerikai Egyesült Államok megalakulása és a függetlenségi nyilatkozat (1776. július 4.) elfogadása előtt 1763-1766 között az indiánok ellen alkalmaztak sikeresen biológiai hadviselést, amely egy himlő járvány elterjesztésében nyilvánult meg. A Pontiac vezetésével lezajló művelet során az indiánoknak fertőzött zsebkendőt és takarót ajándékoztak, ami számukra rendkívül nagy veszélyforrás volt, és sok esetben súlyosan megbetegedtek és meghaltak. Ennek oka arra vezethető vissza, hogy az amerikai őslakosok el voltak vágva az európai kórokozóktól, így nem alakulhatott ki náluk természetes immunitás, védelem a behurcolt kórokozókra, így az indiánok számára különösen veszélyesek voltak még a megfázást okozó, az európaiak számára nem halálos vírusok is. (Bognár, 2007) (Dr. Faludi, 2012)

A 18. század vége és a 19. század kihangsúlyozandó elemei az 1. és a 2. ipari forradalmak vívmányai, amik megalapozták a biológiai hadviselés, és a fegyverek modernizálódását. A vívmányok között megtalálható például a tömegtermelés, ami fontos alapja lesz a 20. századi fegyverkezésnek. Megjelentek új típusú fegyverek. Kidolgozásra került számos eljárás, például a Louis Pasteur féle hőkezelési eljárás (pasteurizáció). Hozzá köthető még a baktériumok kórokozó hatásáról szóló elmélet felkarolása és a védőoltások módszereinek kidolgozása is, nem beszélve a rettegett kór, a veszettség vírus ellenszerének feltalálása is. Általa azonosítva lett számos infektív baktérium (Staphylococcus, Streptococcus), és tanulmány került ki a lépfenéről (anthrax) is. (Dr. Faludi, 2012)

A 20. században folytatódott a tudománybeli és technológiai fejlődés, így a hadtudomány és a hozzá köthető tudományágak fejlődése is. A harcászatban is jelentős előretörések figyelhetők meg a korban. Megjelentek a tömeghadseregek, amelyek ellen a tömegpusztító fegyverek ideálisan bevethetők. Továbbá ezek ellen egyéni és kollektív védőeszközök is létrehozásra kerültek. Erre kitűnő példa a harcigáz és a gázálc párosa. A század első felében megfigyelhető, hogy megnőtt az igény a gépesítésre és a modernizációra. Ez igaz a hadseregekre is. Míg az első világháborúban még jelentős szerep hárult a humán és állati erőforrásokra, később ez jelentősen csökkent. Ilyen szerepek voltak például az állati erővel mozgatott tüzérségek vagy a lovasságok szerepe. Ezen szerepek visszaesése számos ok miatt esett vissza, amelyek közül kiemelendő a harckocsik megjelenése és a robbanómotor elterjedése. Továbbá kiemelten fontos, hogy ezen állati és humán állomány kitett biológiai hadviselésnek. Kísérletek voltak 1915-ben az amerikai expedíciós sereg, majd 1917-ben a francia hadsereg loállományának takonykórral való megfertőzésére a németek részéről. Ez több

kevesebb-sikert aratott. Általánosságban kijelenthető, hogy a háború ösztönzi a tudomány fejlődését, így a gondolkodók a harcigáz alkalmazása után gondolkodtak egy hasonló elven működő biológiai fegyver létrehozásán is. Itt a gondot egy természeti jelenség adta, a szél, ami így retroaktív hatást váltott ki, komoly problémát okozva a csapást mérő félnek. Ebben az időszakban a kutatások másik irányát a lövedékekkel történő hasznosítás adta. A kutatás még a háborúban kezdődött, azonban a két világháború között fejeződött be. Az első világháborúban bevett gyakorlat volt a lövészárók- és erődrendszerek kiépítése a felek között egymással szemben, ami állásháborúhoz vezetett. Ezek bevételeire masszív rohamok szolgáltak, ami hatalmas veszteségekhez vezetett, mint például Verdun esetében. A rengeteg holttest azonban nem került eltemetésre, így ezek, illetve a patkányok komoly fertőzés források voltak, ráadásul könnyű volt az ellenséges táborok között közlekedniük ezeknek a rágcsálóknak az úgynevezett senki földjén (No man's land) át. Így ez a terület tekinthető a fertőzések terjedési útvonalának a háborúban. Alkalmazásra került egy, a felégetett föld taktikájára emlékeztető taktika, a holttestek hátra hagyása az olyan árkokban, amelyek elvesztés alatt voltak, így az ellenség fertőzés veszélyének volt kitéve. Fontos azonban kihangsúlyozni, hogy erre az állásháború jellege miatt nem túl gyakran került sor. (Dr. Faludi, 2012)

A Versailles-i békeszerződés, amely lezárta az első világháborút, számos következménnyel járt a vesztes országokra, súlyos megkötéseket tartalmazott, amelyek lelassították, sőt meg is állították a tudományos előrehaladást, a technikai megkötéseken és a területi veszteségeken kívül. Így Németországnak, amely államrendszere szövetségi köztársasággá (weimari köztársaság) alakult át, fel kellett hagynia a hadihajók és harckocsik fejlesztésén kívül a tömegpusztító fegyverek, így a biológiai fegyverek fejlesztésével is, amely a két világháború közt csak később indulhatott újra hivatalosan. Azonban kijelenthető, hogy a német próbálkozásoknak nagyban köszönhető, hogy az állati erőforrások gépi, modern eszközökkel történő cseréje jelentősen felgyorsult. Ezen eszközök miatt új elméletek születtek meg, amelyek szerepet kaptak a második világháborúban. A két háború közt számos ország kutatói és döntéshozói felismerték a biológiai fegyverek potenciálját, így azok fejlesztésébe kezdtek, például Németország, Japán, USA, Anglia, Olaszország, Szovjetunió, de Magyarország is. (Ezen országokban néhol már megjelent az Alexander Fleming által 1928-ban felfedezett Penicillin). Továbbá oka volt még a biológiai fegyverek előretörésének az 1925-ben Genfben elfogadott jegyzőkönyv is, amely tiltotta a vegyi fegyverket. (Dr. Faludi, 2012)

A Versailles-i békeszerződés hatásainak ellenére a legjelentősebb és legnagyobb eredményt a biológiai fegyverek fejlesztésében Németország érte el. Ez köszönhető egyrészt a rendkívül nagy emberi erőforrásnak, másrészt a gyorsan haladó kutatásoknak. Kifejlesztették az elektromágneses aeroszol generátort és a nagy belső nyomású üvegbombát, a Himmler-gunt. Az akkor a németek által kifejlesztett robbanó aeroszol és a V2-es ballisztikus rakéta egy rendszerbe foglalva még ma is tökéletes biológiai tömegpusztító fegyver lenne. Fontos kihangsúlyozni, hogy amennyiben a 2. világháború kezdetekor rendelkezésükre álltak volna ezen technológiák, akkor nagy valószínűséggel máshogy alakultak volna az események, talán a háború kimenetele is. Az ok, amiért nem fejlesztették ki hamarabb ezeket a fegyvereket az volt, hogy Adolf Hitler parancsa tiltotta azt, egészen a sztálingrádi vereségig (1942). Ezen parancs kiadásának egyik oka lehet, hogy a Führeert 1918-ban a ypres-i front közelében mustárgáz támadás érte, ami kihatással volt utána az egészségére. További ígéretes kutatás volt még Németország részéről az interkontinentális rakétaprogram, amelyet 1940-ben leállított a Führeer. Ki kell emelni azonban, hogy ezzel a rakétával, ha befejezik, elérhető lett volna az Amerikai Egyesült Államok területe is, nem védte volna meg őket az „atlanti pajzs”, továbbá kombinálva, felhasználva biológiai fegyverként rendkívül nagy pusztítást tudott volna okozni a tengeren túl. Ez szintén tudott volna változtatni a háború menetén. Talán az is elérhető lett volna, hogy a polgári és katonai veszteségek és a növekvő elégedetlenség következtében az Amerikai Egyesült Államok kiszálljon, kihátráljon a konfliktusból. Erre a második indokínai háborúban 1972 és 1973 között sor is került. (Dr. Faludi, 2012) (Bognár, 2007) (Leitenberg, 2001)

Míg Németország a jelentős fejlesztések és haditechnikai eszközök megalkotásával volt elfoglalva, addig a japánok sokkal gyakorlatiasabb módszerrel igyekeztek tudásukat bővíteni. A biológiai programjuk az 1920-as évek elején indult és a 2. világháborúban teljesedett ki, és pörgött fel. Hozzájuk köthető az úgynevezett „első generációs biológiai fegyverek” létrehozása. Ezeknek az elsődleges célja nem a közvetlen, nagy pusztítás, sokkal inkább egy irányított járvány elindítása és azzal különböző célok elérése volt kitűzve. Ezen célok között volt a zavarkeltés és a lázadások megfékezése is a Giichi Tanaka által kiadott terv titkos záradéka által megjelölt területeken, továbbá meghódított területeken. 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 kilogrammnyi kórokozót 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 táborában 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 katonai gondolkodók pontosan ismerték a hátszág fontosságát, ugyanis az Udzi-t termelési központok mellett a vezetési központokon akarták bevetni. (Dr. Faludi, 2012) (Leitenberg, 2001)

A Szovjetunió programjának kezdő lendületét a japán fegyverdokumentációk és kis részben a német dokumentációk adták, amelyek a háború során sorra a szovjetek kezébe kerültek. Annak oka, hogy miért csak a háború során, mások kutatási anyagaival sikerült sikeres programot létrehozni az, hogy az 1931-ben létrehozott biológiai programnak nem volt nagy sikere, nem érték el 2 évig számottevő eredményt, ráadásul alárendelt szerepben voltak, mindösszesen egyetlen titkos laborból állt az egész. Két évvel később, 1933-ban viszont a GPD (későbbi NKVD) létrehozott Szuzdalban egy kolostorban egy saját kutatólaborat, 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 hozták létre a világ legnagyobb szabadtéri biológiai fegyver tesztelő terepét. 1945-ben a Szovjetunió laborjaiban intenzív és extenzív fejlesztések kezdődtek. (Dr. Faludi, 2012) (Leitenberg, 2001)

Magyarország is részese volt a biológiai fegyverkezésnek, ahol képességeihez mérten igen jól teljesített. Az újszerű gondolkodással 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 tüzserésZRaktár területén, kórokozók tüzérségi 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 hasonlító fertőzött csokoládé, kölni, fogkrém is legyártásra került. Kísérleteztek ködképző gépekkel is. A bizonyítottan legyártott kórokozók között találjuk a *B. anthracis*, *Y. pestis*, *C. tetani* és *S. Paratyphi-A* baktériumokat. Feltehetően szállítottak ezekből a készletekből a Semmelweis Egyetemre és a Sziklakórház területére is. (Dr. Faludi, 2012) (Leitenberg, 2001)

Az Egyesült Királyság biológiai programja már javában a háborús időkben, az 1940-es években indult. A program indulásának okai közül kiemelkedik a német program előrehaladottságától és veszélyességétől való félelem. Így került sor a Porton Down-i kutatások megkezdésére, amely először vegyi, majd a biológiai fegyverek ellen való védekezés módszereit és lehetőségeit is kutatta, de nem véletlenül hívták „szégyenfoltnak” is, mivel itt is el kezdtek kísérletezni a lépfenével és a botulinum toxinnal, amely később a szépségiparban lett átütő siker a ráncntalanítások terén. Létrehozásra került az „N-Bomb project”, amelyet a bosszúállás eszközévé akartak tenni, így ez rendkívül agresszív kutatásnak számított. A fejlesztés során az elméletet a gyakorlatban is kipróbálták egy szigeten Skócia partjainál. A kísérlet, amelyet ekkor sikerként értékeltek, abból állt, hogy Gruinard szigetére kitéttek anthrax baktériummal fertőzött birkákat. A kísérlet eredménye, hogy a fertőzött birkaállomány teljes egészében elpusztult. (Dr. Faludi, 2012) (Leitenberg, 2001)

Az Amerikai Egyesült Államokban 1941-ben indult el a biológiai program Fort Detrick-ben Franklin D. Rooseveltnél elnöksége alatt. Itt főként humán patogén kórokozókkal és azok toxinjaival, majd később állat- és növény patogén mikroorganizmusokkal foglalkoztak. Az anthrax kórokozója mellett a tularémia, a Q-láz, valamint a sárgaláz kórokozója is a fegyvergyártási kísérletek alanya volt. 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 a nukleáris fegyvereket. (Dr. Faludi, 2012) (Leitenberg, 2001)

A második világháború után és a hidegháború alatt számos, és nagyon fontos fejlesztés történt a biológiai fegyverek terén, illetve a hozzá köthető tudomány területeken is. A fejlődés különösen jelentős a haditechnika terén. Továbbá nem szabad figyelmen kívül hagyni a fegyverkezési verseny kibontakozását és annak hatásait sem, amelyek kiterjedtek a biológiai fegyverekre is. Az időszakra két irány volt jellemző. Bizonyos országok készleteket halmoztak fel, rengeteg erőforrást beleölve a fejlesztésbe, míg mások beszüntették támadó jellegű, offenzív kutatásaikat. Ez utóbbi az ötvenes, hatvanas évekre jellemző.

Az Egyesült Királyság 1957-ben állította le offenzív kutatásait, programját. Gruinard szigetét 1979-től 1987-ig mentesítették az anthraxtól és csak ezek után oldották fel a szigorú zárlatot. (Dr. Faludi, 2012)

Magyarországon a háború végeztével indult újra a biológiai program Farkas Mihály engedélyével. (Dr. Faludi, 2012)

Az Amerikai Egyesült Államok 1959-re elérte a fél millió sárgalázás fertőző szűnyog 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. (Dr. Faludi, 2012) (Leitenberg, 2001)

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 hoztak 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, Berdsk, Pmutnyinszk, Pokrov, Szverdlovszk, Zagorszk és Aralszk. Voltak azonban balesetek is, mint a „szverdlovszki baleset”. 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 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 orosz 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 lezárásával számítjuk a klasszikus biológiai fegyverek korának végét, és egyben a modern genetikai módszerek előretörésének kezdetét. (Dr. Faludi, 2012)



Az iraki biológiai fegyverkezési programot sokáig homály fedte. Leleplezését, és a „kirakós” darabjainak megszerzését Szaddam Husszeint vezették, 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

legnagyobb 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. 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 közé sorolhatjuk a ricin, alfatoxin, rotavírus, camelpox vírusokat. 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. (Dr. Faludi, 2012)

A Dél-Afrikai Köztársaság biológiai fegyverprogramja 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-Afriakai Védelmi Erők-nek a hetedik egészségügyi zászlóalj adta, amely kifejlesztette és előállította a főleg antiperszonális arzenált. Ezeket titkos bevetéseken fontos célpontok kiiktatásánál használták. A program 1992-ben állt le, vezetőjét W. Basson-t elítélték. (Dr. Faludi, 2012)

2002-ben a következő országokban folytak nagy valószínűséggel kutatások: Észak-Korea, Dél-Korea, Bulgária, Irán, Egyiptom, Izrael, Vietnam, Laosz, Kuba, Tajvan, Kína, Líbia, Szíria. (Guillemin, 2006) (Dr. Faludi, 2012) (Bognár, 2007)

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. Azonban Oroszország is rendelkezik készletekkel feltételezhetően. (Dr. Faludi, 2012) (Bognár, 2007) (Kéri Nagy, 2002) (Lakner, Kasza, & Ózsvári, 2012)

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 közelítve megjelentek olyan célba juttató rendszerek, eszközök, mint például a drónok, amelyeket már több közelmúltbeli és jelenlegi konfliktusban is használtak, illetve használnak. 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. Továbbá nagy segítséget nyújthatnak a felderítés tekintetében is, ugyanis felszerelhetők meteorológiai mérőműszerekkel és hő vagy más típusú kamerákkal is, így még az álcázott katonákat is megtalálhatja. 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 ide sorolható például Cabat, Rosebury és Merck, orosz részről pedig Ogarkov marsall. 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 felfedezték a Mendel féle örökléstani törvényeket, rájöttek a gének fontosságára, felfedezték a kromoszómákat, szekvenálták 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. 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 sejtből 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) méhébe, 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 vesztes 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, még annak ellenére is, hogy léteznek mechanizmusok sejten belül és kívül ezen eltérések korrigálására, megoldására. A következő eltérések figyelhetők meg: 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. Létrehozták a részleges vagy teljes vírusgenomok összekapcsolásával az úgynevezett kiméra vírusokat, ilyennek ismerjük a himlő-ebola, vagy a Venezuelai lóencephalitis-himlő kiméra vírusát és még más hasonlókat is az egykori szovjet arsenálból. 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. (Williams, 2003) (Dr. Faludi, 2012)

A fejezet összefoglalása

A fejezetben kibontásra került a járványok, biológiai fegyverek és a biológiai hadviselés kapcsolata és történelme. A modern harceszközök ebben a tekintetben való felhasználása, és a kiméra vírusok létrehozása. Említés szintjén írtam a COVID-19 kapcsán az mRNS technológiáról is, amelynek esetleges hadi célú alkalmazása újabb fenyegetést jelentene.

A biológiai fegyverek és fenyegetés globális megközelítése beleértve a bioterrorizmust,

Magyarország specifikumai, az általános műveleti és védekezési lehetőségek

A fejezet felépítése

A fejezetben először a biológiai fegyverek és fenyegetés globális megközelítésével foglalkozom, amelynek szerves része egy esetleges csapásmérésből vagy járványhelyzetből adódó társadalmi és gazdasági hatás vizsgálata és egy kisebb kitérővel említést teszek a politikai szférára kifejtett hatásokról is. Majd a vizsgált terület lecsökkentésével kiemelten Magyarország specifikumaival foglalkozom, megemlítem a Nemzeti Katonai Stratégiát és a Nemzeti Biztonsági Stratégiát. A fejezet feltár néhány összefüggést a COVID-19 járvánnyal kapcsolatban is. Végül a műveleti és védekezési lehetőségekkel foglalkozom.

A biológiai fegyverek és fenyegetés globális megközelítése

A biológiai fegyvereknek több különböző típusa létezik, amelyek közül számos országban feltételezik, hogy bevethető állapotú készletek állnak valószínűsíthetően rendelkezésre, bár ezen vádak nem sok esetben bizonyítják, mivel nem utal rá számottevően semmi, hogy ténylegesen vannak, léteznek ezek a készletek. De manapság már számos ország rendelkezik a tudással és a technológiával, továbbá az infrastruktúrával, azok előállításához, így esetlegesen bűnös célokra történő felhasználásukhoz. Ezekről bővebben a következőket mondhatjuk el. A tudást, ami esszenciális az ilyen irányú fegyverkezésben, már a világ legtöbb országában meg lehet szerezni, de elsősorban a fejlett országok egyetemén és már az interneten is, ami komoly problémát és veszélyt hordoz magában a terrorizmus miatt. A szükséges ismeretek között szerepel a biológia, kémia, biofizika, meteorológia is. A technológiai szempontot nézve szintén számos ország már rendelkezik az ehhez szükséges technológiával. Néhány ország már a második világháború idején is folytatott ilyen jellegű kutatásokat. Az infrastrukturális szempontot elemezve azt lehet kijelenteni, hogy a különböző ipari termelőegységek, gyárak, főleg a gyógyszergyárak és laborok megfelelő kapacitást adnak,

amennyiben ágenseket akarnak kitenyészteni. Fontos azonban kihangsúlyozni, hogy a biológiai fenyegetés azonban nem pusztán a fegyverek, vagy azok elkészítéséhez szükséges tudásban és kritikus technológiákban merül ki, hanem a bekövetkezett természetes folyamatok is ide tartoznak. Különbséget tenni ezek között fontos, de előfordulhat, hogy nem egyszerű. Erre az egyik legjobb példa a COVID-19, amelyről sokan hitték még kutatók közül is, hogy mesterségesen előállított biológiai fegyver. A vírus okozta világjárványból számos következtetést lehet levonni, mivel rendkívüli módon hasonló társadalmi és gazdasági hatásokat eredményezett. Elmondható továbbá, hogy az elterjedésében is kísértetiesen hasonló. Véleményem szerint a vírus az egészségügyi rendszerek erőpróbájának is tekinthető a világon, ugyanis hasonló kihívásokkal kellhet megküzdenie a rendszernek egy biológiai csapás esetén is. Ilyen módon modellezhetővé válik egy biológiai csapás kifejtett hatása egy, vagy több országra. (Dr. Faludi, 2012)

COVID-19 és egy spontán járvány közti különbség

COVID-19

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, azonban a mesterséges beavatkozást eddig nem tudták megcáfolhatatlanul kizárni. 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, vuhan-i variánsokat. Ezek eltérőek számos tulajdonságban, például a brit variáns sokkal nagyobb halálozási számot produkált, mint a vuhan-i. Fontos kihangsúlyozni, hogy a vírusról jelenleg még mindig nem lehet tudni mindent. A vírus sokkolóan súlyos 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. Befolyásoló tényezők azonban az ember életmódja és életkörülményei továbbá a genetikája. A koronavírus egy légzőszervi megbetegedést okozó RNS vírus, így az intenzív osztályokra kerülők egy része gépi lélegeztetésre szorul és a

fertőzésből való kilábalását követően is további kezelésekre szorulhat a fellépő szövődmények következtében.

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, továbbá néhány politikus politikai haszonszerzési céllal hátráltatta a megfelelő intézkedések bevezetését. Az első hullám decemberi kitörésétől Kínában, 3 hónap telt el, mire az európai országokat, köztük Magyarországot is elérte. 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 világiárvánnyá 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 6. hullámot jelzik előre. Kijelenthető, hogy a vírus rendkívül veszélyes és a megfelelő intézkedésekre van szükség, amiket bármikor el lehet rendelni, mivel volt olyan, hogy közel 10000 ember betegedett meg naponta (2021. március 26.), és volt olyan, hogy csak napi néhány ember, azonban a hullámjelleg miatt bármikor nőhet ismét a fertőzöttek száma. Jelenleg a lecsengő fázisban van a vírus terjedése Magyarországon, míg például Németországban megint emelkedőben vannak az esetszámok (2022. április 13.).

A tünetek közt megtalálható az ízlés és a szaglás elvesztése, köhögés, láz, légszomj, fejfájás, fáradtság, levertség, többeknél izomfájdalom is. Azonban minden variánsnak kissé eltérőek a tünetei. 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 vírusfertőzés. 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 szájmász használata és a folyamatos fertőtlenítés. Fontos a zsúfolt helyek elkerülése. Ki kell azonban emelni, hogy a szigorú megkorítások kedvezőtlenül hatnak a társadalmi elégedettségre, és ebből kifolyólag politikai előnyt kovácsolhatnak ebből politikusok. Ki kell hangsúlyozni, hogy a vírus rendkívüli fertőzőési 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. (World Health Organization, 2022)

Összehasonlítás

A COVID-19 esetén a járvány 1 emberrel indult, és úgy terjedt el először lokalizáltan, majd az országban, és végül az egész világon. A hullámok minden hullám esetén exponenciálisan növekvő szakaszokra tagolhatóak, amelyben az első hullám a legkisebb és a soron következő egyre nagyobb, míg az utolsó a legnagyobb. Ez addig megy így, amíg a vírus variáns életképes. Egy esetleges biológiai csapás esetében azonban 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 az elterjedés. Összefoglalva megállapítható, hogy a legnagyobb különbség a spontán kialakult járvány és a biológiai csapás között a kezdeti szakaszban, az induló megbetegedések számában van és a detektáció gyorsaságában.

A biológiai fenyegetettség növekedése, a globalizáció jelensége

A globalizáció és annak folyamatai számos pozitív hatással járhatnak például gazdasági vagy kulturális téren, azonban akadnak negatív hatások is, például a különböző fertőzések, betegségek megjelenése olyan helyen, ahol ezek eddig egyáltalán nem voltak jellemzőek. Ez annak köszönhető, hogy megnövekedett a kapcsolatok száma és könnyebbé vált az utazás. Számos új külföldi tanulmányi lehetőség is nyílt, felélénkült a turizmus olyan helyeken is, ahova eddig valamilyen okból (például politikai) nem lehetett eljutni. Egy másik csoportja ezen negatív hatásoknak, az a szituáció, amikor egy adott esemény, például egy járványügyi korlátozás több ezer kilométerre lévő országban is érezteti a hatásait. Azonban talán a legnagyobb kockázatot jelentő hatás az utazások gyakoriságának növekedése, mivel mint azt a COVID-19-ből láthattuk, egy nagy fertőzőképességű vírus a hordozó szervezetek által képes túlélteni és elterjedni más területeken és földrészekeken is, ahol rendkívüli mértékben képes áldozatokat szedni, még akkor is, ha hordozókra nem különösebben veszélyes. A

globalizációhoz kapcsolódó jelenség a terrorizmus, és azon belül a bioterrorizmus esetlegesen előtérbe kerül.

Társadalmi és gazdasági hatások

Egy esetleges biológiai csapás, vagy fenyegetés hatására számos gazdasági és társadalmi hatás következik be. Ezek összhangban vannak a fenyegetettség mértékével. Például, ha egy ismeretlen kórokozó kerül azonosításra magas fertőzőképességgel, akkor sokkal óvatosabban kell kezelni a helyzetet, mert nem ismertek a kórokozó szervezetre gyakorolt hatásai, mortalitása, mutációs rátája. Amennyiben elemezni szeretnénk a gazdasági hatásokat, úgy mindenekelőtt a következő kérdéseket is fel kell tennünk: Az adott fenyegetés természete lehet-e hatással nem célpont országok, illetve a bevető, vagy támadó fél gazdaságára, élőerejére? Mi volt a célkitűzés? Itt a következő célok lehetnek, merülhetnek fel: maximális gazdasági károkozás vagy maximális ember és növény- illetve állatállomány pusztítás. Ezen hatások kihatással vannak egymásra is. Általánosítva kijelenthető, hogy a biológiai csapások és a járványok (nemcsak pandémia esetén) hatalmas gazdasági regressziót képesek okozni. A következmények helyi, regionális, országos, továbbá gazdasági integráción belül is súlyosak lehetnek. A gazdasági következmények kihatással vannak a társadalmi és politikai térre is. A modern válságkezelés alappilléreit 2008-ban kezdték el megalkotni, ahol világossá vált, hogy a korábbi modellek nem működőképesek. Egy mai gazdasági válságkezelésben ma ezek már alapvetőnek számítanak. A járványhelyzetet kezelő alapvető eszközök között szerepelnek többek közt bizonyos szolgáltatások ideiglenes leállítás, mint például a nagy létszámú rendezvények tiltása vagy a kozmetikai szalonok bezárása, továbbá alapvetőek még az utazási korlátozások és a tranzit forgalom szabályozása is. Problémát jelent mind gazdasági mind orvosi tekintetben az elöregedő társadalom. Az idős, többségében nyugdíjas korosztály többségbe kerülhet a társadalomban a fiatal generációkkal szemben, ami mind az ő helyzetüket, mind a fiatal generációk helyzetét is ronthatja. Problémát jelent továbbá a válságellenes eszköztár bevetésének többlépcsős jellege, az eladósodottság csökkentésének jövőbeni kényszere, az alkalmazott válságellenes gyógymódok mellékhatásai és a globális ellátási láncok újjászervezésének 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 hitelmoratórium miatt csak később juthatnak hozzá a pénzükhöz. Az egyedüli nagy bevételt hozó, nyereséges ágazat a gyógyszeripar és a védőfelszerelés gyártására épülő ipar. Egy biológiai csapás, vagy járványhelyzet a társadalomban is jelentős átalakulást hozhat. Szintén kiemelendő még a politikai színtérre kifejtett hatás is. A társadalomban egy ilyen helyzet kialakulása az idő függvényében a következő változásokat okozhatja, például: bizonyos társadalmi rétegek elszegényedését, munkanélkülivé válását, ezen rétegeket főleg a szakképzetlen munkások, betanított munkások alkotják. Az okok között szerepelnek a következők: a munkanélkülivé váltak bevétele megcsappan, így kénytelenek a tartalékaikat felélni, a munkába való visszatérés több szektorban is a vakcinák beadatásához kötött, amely nem áll egyformán mindenhol rendelkezésre. Az árak növekvő tendenciát mutatnak. Bizonyos bekövetkezett hatásoknak további következményei vannak, például a kevesebb bevételből és életszínvonalból következőleg az étkezés minősége is csökkenhet, ami egészségügyi problémákhoz vezethet. A politikai következmények főleg abban figyelhetők meg, hogy egy adott ország vezetése egy bizonyos válságkezelési eljárás (ez járványhelyzetben is lehet) mellett dönt, ami később nem válik be és ennek következtében később megnő a társadalmi elégedetlenség az irányukba, megvonhatják a bizalmat tőlük. De az is előfordulhat, hogy az egyébként működő eljárást túl szigorúnak ítéli a társadalom, vagy annak egy része (például a fiatal felnőttek a tömegrendezvények betiltását), és ebből kifolyólag szintén felléphet elégedetlenség és bizalommegvonás. A politikai hatások nagyban függenek a médiától, és az általa képviselt nézőpontoktól.

Terrorizmus és a bioterrorizmus

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. De lehet egy elborult elméjű, kiábrándult egyén is a végrehajtó, aki valamilyen személyes meggyőződésből, felbujtás nélkül követi el a cselekedetet, akciót. Az előbbi esetben viszont 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. (Dr. Serbakov, 2020) (Publikon Szerkeztőség)

A terroristák elődjének talán azokat a zsidó csoportokat nevezhetnénk, akik 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 mérsárlásával 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. (Dr. Serbakov, 2020) (Publikon Szerkeztőség)

A második világháború után azonban a terroristák szakítottak ezzel a szokással. Innentől kezdve a terrorizmus egyfajta osztársadalmi fenyegetéssé alakult. A túszerzésről a gépeltérítéseken át a szeparatista mozgalmak a gyilkolásig minden eszközt bevetettek. Például: ETA, IRA, Korzikai Nationalisták. 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 tűszdrámának, ahol 140-en haltak meg. Ezt követte a több száz sebesültet és 191 áldozatot követelő, az Al-Kaida fanatikusainak madridi vonatrobbantása 2004. március 11-én. Tanúi lehettünk a beszlani iskolai tűszdrámának 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. (Dr. Serbakov, 2020) (Publikon Szerkeztőség)

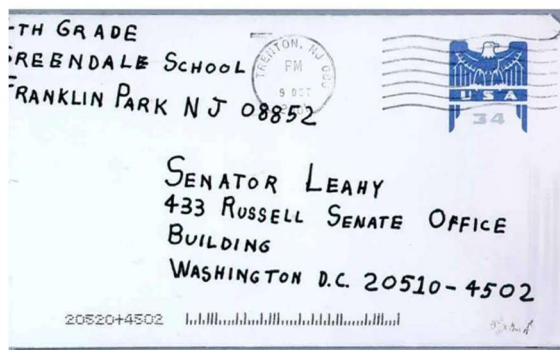
A bioterrorizmus és a leghíresebb esetek

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. Érdeemes 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 és szinte mindenkit elérne. 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. Az élelmiszer biztonságba vetett hit rombolódására, talán a legjobb példa, amikor visszahívnak egy terméket, mert esetleg a minőségével probléma van vagy fertőző vagy káros anyag került bele, erre a legjobb példa a szalmonellával fertőzött Kinder tojás csokoládé. Ilyenkor nagy visszaesés figyelhető meg 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. (Dr. Faludi, 2012)

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. (Dr. Faludi, 2012)

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 jelentősen terhelték 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 összeségében 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 csökkentek. 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, fertőző anyagot tartalmazó. Az összes bejelentést éppen ezért kivizsgálják és hatalmas mennyiségű erőforrás megy kárba ezek miatt. Az Amerithrax bebizonyította, hogy a megfelelő tudás mellett hétköznapi tárgyakkól, amelyek kereskedelmi forgalomban vannak, elő lehet állítani rendkívül veszélyes fegyvert. (Dr. Faludi, 2012) (Lakner, Kasza, & Ózsvári, 2012) (dr. med. Bedros, 2004)

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

Baktériumok

(1. melléklet)

A Közép-Európai régió helyzete biológiai fenyegetettség szempontjából

A régiókban megközelítőleg 160 millió ember él viszonylag nagy népsűrűség mellett. Ez annak köszönhető, hogy az itt található országokat a fejlett országok közé soroljuk, így főként a lakosság nagyvárosokban él egymás hegyén-hátán. Ez potenciális veszélyt jelent a járványok kitörése és a biológiai fegyverek alkalmazása szempontjából. Egy nagyvárosra mért biológiai csapás nagyságrendekkel nagyobb pusztítást képes véghez vinni, mint egy kis népsűrűségű területre mért csapás, mint amilyen Magyarországon az Alföld területe. További nagy veszélyforrást jelent még a turizmus nagysága is, mivel számos turisztikai látványosság van ezen a területen, amelyeket évről évre rengetegen néznek meg a világ számos pontjáról érkezők. Könnyen behozhatnak olyan ágenseket, amelyek elterjedhetnek, és súlyos problémákat okozhatnak. Egy fegyveres konfliktus esetén azonban felmerülhet számos más forrása is a biológiai fenyegetésnek. Ezek közé tartozik az az eshetőség, amikor biológiai ágenseket tároló laborokat ér kár, így ezek az ágensek kiszabadulhatnak. Függgően a labor besorolásától, ezek akár halálos gyógyíthatatlan betegségeket okozó ágensek is lehetnek. Ez hasonló eset, mint amikor az orosz-ukrán konfliktusban az oroszok Csernobil közelében harcoltak, a világ félt, hogy a reaktort lefedő szarkofág találatot kaphat, ezáltal kiszabadulhat a sugárzás, emiatt a környező országokban például Romániában megelőző, preventív lépéseket tettek. Számottevő a régióban a terrorizmus is, ám idáig csak elszigetelt esetek mutatnak a bioterrorizmus jelenségére, ezen incidensek száma elenyésző. A legtöbb régióban található ország jelentős orvostudományi, mikrobiológiai potenciállal rendelkezik, szinte mindegyikük képes biológiai fegyverek megalkotására pár héten belül, azonban ki kell hangsúlyozni, hogy ezen fegyverek létrehozása szükségtelen, és jogi problémába ütközik. Fontos megvizsgálandó kérdés még a védelem kérdése. Az országok többsége rendelkezik óvóhelyekkel, és nagy mennyiségű egyéni védőfelszereléssel is. Összesítve a régió biztonsági szempontból biztonságosnak mondható egyelőre a lakosság számára, azonban ez a közelben lévő háború miatt gyorsan megváltozhat, ami könnyen sokak életébe kerülhet, továbbá ronthatja a gazdaságok fenntarthatóságát. Kijelenthető viszont, hogy a biztonsági helyzet és a környezet mind globális, mind regionális, mind hazai szinten egyre instabilabb és romló tendenciát mutat.

Magyarország specifikumai

Kapacitás szemszögéből vizsgálva, Magyarországon számos laboratórium (BSL-2 és BSL-3) működik. Ezek között található olyan is, ahol tárolnak vagy tárolhatnak veszélyes pandémiás ágenseket. Ezen laborokban biztosítani kell a biztonságot (biosafety) és a megfelelő védelmet. Ezen laborok célponttá is válhatnak. (Manga & Csurgai, 2017) (Leitenberg, 2001) (Dr. Faludi, 2012) (Peters, 2019)

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. (Budapest Népeség, 2015) 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, viszont ezek igénybevétele jogi akadályokba ütközhet. 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. Fontos lehet fejleszteni továbbá a radarrendszert és légvédelmet, illetve több bioszenzort lehetne kitelepíteni.

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 célponttá válhat akár egy terrorista szemében is. Számos példa volt már rá, hogy a szomszédos országok szennyező hulladékokat engedtek a Duna és a Tisza vizébe, amitől 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 továbbá a Szegedi Tudományegyetem. 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 ütüőkéességét vagy a megfelelő szakképzettség megléte esetén az adott képeességét is erősítheti a hadseregnek.

A Magyar Honvédség kötelékében található az MH 93. Petőfi Sándor vegyvédelmi zászlóalj és az MH Görgei Artúr Vegyvédelmi Információs Központ, ami járvány időszakban, vagy egy esetleges biológiai csapás bekövetkeztekor, illetve egyéb más tömegpusztító fegyverek esetleges bevetésekor 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 (3. melléklet). Azonban fontos kihangsúlyozni, hogy potenciális ellenségeinknek (a NATO tagságunkból kifolyólag) is feltételezhetően birtokában vannak biológiai fegyverek (4. melléklet).

Jelenleg számos kisebb-nagyobb konfliktus jellemzi a nemzetközi színteret, azonban még ez alól még Európa sem kivétel. Ezek közül Magyarországot érintheti a szomszédos Ukrajna konfliktusa Oroszországgal és az általuk támogatott felkelőkkel, ahol jelenleg orosz csapatok inváziója zajlik és több ukrán város elesett már. A konfliktus 2014 óta tart, a Krím félsziget hovatartozása jelenleg is kérdéses, sok internetes oldalon már nem az ukránokhoz kötik. Számos alkalommal nyitottak tüzet egymásra a felek, azonban az invázió kezdete óta, ami 2022. február 24., mindennaposak az összecsapások és jelentősek a civil áldozatok. A NATO elítéli a történeteket, Oroszországot hibáztatja, azonban ez nem ennyire fekete-fehér, mindkét oldal tett a kialakult helyzetért. Már az elmúlt fél évben is megfigyelhető volt a határ mentén több csapatösszevonás. A háború miatt emelték a készségi szintjét az Európában állomásozó NATO csapatoknak és további erősítés érkezik. A helyzetet az sem segíti, hogy a nemzetközi politika szereplői felelőtlen megjegyzéseket és sértegetéseket vágnak a másikhoz. Ilyen volt az például amikor az ukrán események és az orosz csapatösszevonások előtt pár héttel, a jelenleg hivatalban lévő amerikai elnök gyilkosnak nevezte Vladimir Putin-t, amivel nemzetközi botrányt okozott. Továbbá már az is veszélyt hordoz magában, ha a konfliktus sokáig elhúzódik, ugyanis a területről menekülők a rossz körülmények között szintén számos fertőzés hordozói, például a COVID-19-é. De az is problémát okozhat, hogy sok országban eltérőek a kötelező oltások, és van olyan régió Ukrajnában, ahol még jelen vannak olyan fertőzések, amelyek már Magyarországon eltűntek.

Magyarországon a hatályos törvények szerint tilos a biológiai fegyverek gyártása. Egy esetleges biológiai csapás vagy járvány esetén különleges jogrend vezethető be. A különleges jogrend esetei közül a terrorveszélyhelyzetet 2016-ban az Alaptörvény módosításával hozták létre. 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.

A 2021-ben kiadott Nemzeti Katonai Stratégia számos ponton érinti a biológiai fenyegetés témáját. Megemlíti az illegális migrációból származó járvány veszélyt, kiemeli a képesség fejlesztés fontosságát. Ebből kifolyólag a Magyar Honvédség vegyvédelmi képességein minőségi fejlesztés kell végrehajtani. Külön kiemeli egy olyan, integrált egészségügyi támogató vezetés-irányítási és kiszolgáló rendszer létrehozását, amely képes nukleáris, vegyi és biológiai szennyezéssel sújtott környezetben is hatékonyan és megfelelően működni. A 2020-ban kiadott Nemzeti Biztonsági Stratégia külön is megemlíti a tömegpusztító fegyverekkel, illetve nukleáris, radiológiai, biológiai, vagy vegyi szennyezőanyagokkal

Magyarország, vagy bármely szomszédos, környező ország ellen végrehajtott támadást vagy terrorcselekményt, mint kiemelt biztonsági kockázatot. (Magyarország Kormánya, 2020) (Magyarország Kormánya, 2021)

Alapvető műveleti és védekezési lehetőségek

A biológiai fegyvereknek számos műveleti bevethetőségi formája ismert, mind a konvencionális hadseregek, mind a különleges erők által. Figyelembe véve a következményeket, beleértve a retroaktivitást, a legkézenfekvőbb lehetőségek az országok számára például az úgynevezett vonaltámadás nagy magasságban. Kiszórva a repülőgépekből ezzel a módszerrel hatalmas terület fedhető le, és ez a leggazdaságosabb is egyben, és technikailag az egyik legkevesebbet igénylő. A másik, nem túl újkeletű módszer, a tüzéségi lövedékekbe integrált biológiai szennyezőanyag. Azonban ki kell hangsúlyozni, hogy manapság már szinte bármiből lehet készíteni biológiai fegyvert, akár mezőgazdasági permetezőkből is. Szerencsére a biológiai és toxinfegyverek már betiltásra kerültek, és a tilalom be nem tartása komoly szankciókat vonhat maga után.

A védekezési lehetőségeket két részre célszerű osztani. Az első csoportba azon lehetőségek tartoznak, amelyek az ország védelmi céljai érdekében, nagyon hasonlóan a „felégetett föld” taktikájához az ellenség előrehaladását próbálják lassítani, illetve megállítani, lokálisan ható biológiai fegyverrel. Ennek a lehetőségnek a használatára az utóbbi időben nem volt precedens, tudomásunk szerint. Szintén idetartozik még a megelőző csapás mérése is. A másik csoportba az egyéni és kollektív védőfelszerelések készítése, szétosztása és felépítése tartozik.

A fejezet összefoglalása

A fejezetben elemeztem a globális biztonsági helyzetet a biológiai fenyegetés szempontjából is, melynek alapján kijelenthető, hogy a tendencia romlást mutat. Jellemeztem a COVID-19 által kifejtett biológiai fenyegetettséget és a globalizáció hatásait, elemeztem a politikai, gazdasági és társadalmi hatásokat, amelyekkel a válság járhat. Mint kiemelt biztonsági kockázatot, megemlítettem a terrorizmust, azon belül is a bioterrorizmust. Leírtam a régió helyzetét és Magyarország specifikumait, továbbá az alapvető műveleti és védekezési lehetőségeket is.

A biológiai fegyverek visszatérésének lehetősége

A fejezet tartalma

A fejezetben megvizsgálom annak a lehetőségét, hogy az elkövetkezendő időkben lesz-e rá valós esély, hogy a biológiai fegyverek ismét elterjedjenek, állam-állam közötti konfliktusban alkalmazásra kerüljenek. Továbbá ismertetem a bioterrorizmus tendenciáit.

Eshetőségek

A legtöbb országban kiemelt témaként kezelik a tömegpusztító fegyverek kérdését, beleértve a hozzájuk szorosan kötődő terrorista veszélyt. Ezen kérdéskörből a legkorábbi a biológiai fenyegetettség kérdésköre. Bár a figyelmet főleg a nukleáris eredetű fenyegetések kapják, a biológiaiak is ugyanilyen fontosok. Manapság az új technológiák és a közelmúltban elért hatalmas genetikai kutatásokban elért eredmények miatt ismét számolnunk kell azzal, hogy fejlett biológiai fegyvereket hoznak létre. Mivel a tudástól kezdve minden a rendelkezésére áll, így a veszély fennáll. Alkalmazás tekintetében két főbb irány a legvalószínűbb, az egyik a diverziós műveletek során, a másik a bioterrorizmus irányvonala.

A technológia és a kapacitás

Manapság már rendelkezésre állnak azon technológiák, amelyek révén új, úgynevezett kiméra vírusok hozhatók létre, amelyek céljuktól függően, sokkal hatékonyabban és célozottabban képesek a feladatuk elérésére. Ugyanakkor a mai technológiával képesek vagyunk akár olyan fegyverek létrehozására, amelyek az idegrendszert, a hormonrendszert, vagy éppen az anyagcserét képesek befolyásolni. A kapacitás szempontjából majdnem minden olyan labor és oltóanyaggyár figyelembevehető, ami jelenleg működik. Ez még kis országok esetében is jelentős.

Bioterrorizmus

A bioterrorizmus jelenségén belül elsősorban az agroterrorizmust, az ellátórendszer megfertőzését és az antiperszonális fegyvereket kell kiemelni. A tendencia az utóbbi években enyhe romlást mutat. (Dr. Faludi, 2012) (dr. med. Bedros, 2004) (Lakner, Kasza, & Ózsvári, 2012)

Kilátások

Kiindulva a technikai és kapacitás béli fejlődésből, továbbá a nemzetközi biztonság romló tendenciából, közel sem lehetetlen, hogy ismét alkalmazásra kerülnek ezek a fegyverek. Nem segít a helyzeten a háborúk okozta hatalmas migráció, főleg, mivel a bevándorlók közé akár terroristák is kerülhetnek. (Magyarország Kormánya, 2020)

Véleményem

Véleményem szerint, a következő országoknál áll fenn az a veszély, hogy biológiai fegyverekhez folyamodnának: Észak-Korea, Kína, Oroszország. Ezen véleményemet arra alapozom, hogy Észak-Korea, mint az utóbbi időben láthattuk, minden eszközt igyekszik megragadni pozíciója erősítéséhez, így nukleáris fegyvereket is fejleszt célba juttató rendszerrel együtt. Kína nem enged be a laborjaiba ellenőrző bizottságokat. Míg Oroszország nem riadt vissza a vegyifegyverek használatától sem az ukránok szerint, azonban ezen állítás nem lett igazolva.

A fejezet összefoglalása

A fejezetben leírtam azokat az eshetőségeket, amelyek a biológiai fegyverek modernkori alkalmazásakor a legvalószínűbbek. Továbbá érintőlegesen a bioterrorizmus és a kilátások, legvégül pedig a személyes véleményem fejtettem ki a témáról.

Összegzés

Tapasztalatok, a dolgozat összesítése

A biológiai fegyverek nagy népszerűségnek örvendenek, attól független, hogy alkalmazásuk nemzetközi jogi és etikai kételyeket vet fel. Bizonyos mértékű áthelyeződés figyelhető meg a fegyverek tekintetében, mivel egyre inkább a terroristák használják céljak eléréshez, azonban nem elhanyagolható a potenciális orosz veszély sem. Az innovatív, fejlett technológia, haditechnika és az új „szintetikus”, korszerű biológia által létrehozott ágensek, például a kiméra vírusok együtt hatásos kombinációt alkothatnak. A dolgozatomban az alapfogalmak tisztázása után, amelyek kiemelten fontosak a téma megfelelő megértéshez, összefoglaltam a biológiai fegyverek és fenyegetés történelmi múltját és jelenét. Kitértem a napjaink lehetőségeire, felmerülő problémákra és azok megoldásaira. Ezek után a biológiai fenyegetés globális megközelítésével foglalkoztam, majd szűkítve a vizsgált területet, először

regionálisan majd Magyarország távlatából vizsgáltam a témát. Kitértem a COVID-19 által okozott biológiai fenyegetésre, és a terrorizmus egyik alfajára, a bioterrorizmusra. Vizsgáltam a globalizáció hatásait a biológiai fenyegetésre. Kifejtettem a gazdasági, politikai, társadalmi hatásait egy esetleges biológiai csapásnak, veszélyhelyzetnek. Végül kitértem az alapvető műveleti és védekezési lehetőségekre is.

Állításom bizonyítása

A dolgozatban foglaltak és a források vizsgálata alapján azt a következtetést vontam le, hogy bizonyítottan nőtt a biológiai fenyegetés, mivel számos olyan cselekmény történt, ami emelte a fenyegetettség mértékét, erre példa a COVID-19, továbbá a biolevélbombák alkalmazása is. A Nemzeti Biztonsági Stratégia is kiemelten foglalkozik a témával, ami szintén alátámasztja az állításomat.

Irodalomjegyzék

- (2022). Letöltés dátuma: 2022. 4 5, forrás: World Health Organization: <https://www.who.int/>
- (2022). Letöltés dátuma: 2022. 4 7, forrás: Centers for Disease Control and Prevention: <https://www.cdc.gov/>
- Bognár, C. (2007). A biológiai hadviselés rövid története. *Mikrobiológiai Körlevél*, 9-16.
Letöltés dátuma: 2022. 3 10, forrás: <http://oek.hu/oekfile.pl?fid=1741>
- Budapest Népeség.* (2015). Letöltés dátuma: 2022. 4 11, forrás: Population.City: <http://nepesseg.population.city/magyarorszag/budapest/>
- Dr. Faludi, G. (2012). A BIOLÓGIAI FEGYVER ÉS AZ ELLENE VALÓVÉDELEM-BIOVÉDELEM (ORVOSI) KÉRDÉSEI. doi:10.17625/NKE.2012.001
- Dr. Füzesi, O. (2004). <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/11979/ertekezes.pdf?sequence=1>.
Budapest. Forrás: <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/11979/ertekezes.pdf?sequence=1>
- dr. med. Bedros, J. R. (2004). KIEMELT FONTOSSÁGÚ EGÉSZSÉGÜGYI INTÉZMÉNYEK BIOTERROR-TÁMADÁSOK ELLENI VÉDELMEINEK NÉHÁNY ALAPKÉRDÉSE. Forrás: https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/bedros_robert.pdf
- Dr. Serbakov, M. T. (2020. február 13). *A terrorizmus definíciójának kérdése*. Letöltés dátuma: 2022. 3 21, forrás: AZ ÚJ BTK.: <https://ujbtk.hu/dr-serbakov-marton-tibor-a-terrorizmus-definiojanak-kerdese/>
- Guillemin, J. (2006). Scientists and the history of biological weapons. *EMBO report European Molecular Biology Organization*, 45-49. doi:10.1038/sj.embor.7400689
- Kéri Nagy, Z. (2002). A biológiai fegyverek reális veszélyeiről. In I. Horváth, & J. Kiss (Szerk.), *KARD ÉS TOLL* (2. kötet, old.: 62-71). Budapest: Honvédelmi Minisztérium.
- Krajnc, Z. (2019). *Hadtudományi lexikon*. Budapest: Dialóg Campus.

- Lakner, Z., Kasza, G., & Ózsvári, L. (2012). A bioterrorizmus története és jelentősége. *MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA*, 7, 433-441. Forrás: https://univet.hu/wp-content/uploads/2020/12/433-441-Lakner-et-al._bioterrorizmus.pdf
- Leitenberg, M. (2001. February). Biological Weapons in the Twentieth Century: A Review and Analysis. *PubMed*. doi:10.1080/20014091096774
- Magyarország Kormánya. (2020. április 21). Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról. *MAGYAR KÖZLÖNY*, 2101-2109. Letöltés dátuma: 2022. 1 15, forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A20H1163.KOR&txtreferer=00000001.txt>
- Magyarország Kormánya. (2021). Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájáról. *MAGYAR KÖZLÖNY*, 5069-5085. Letöltés dátuma: 2022. 2 2, forrás: <https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/2a94d595e4bc33b3515c09b0f6f04c4ca3df69c6/megtekintes>
- Manga, L., & Csurgai, J. (2017). Pilóta nélküli repülők a sugárfelderítésben. Hajdúszoboszló. Letöltés dátuma: 2022. 4 15, forrás: https://elftsv.hu/svonline/docs/kulonsz/2017sv/szerda/Pilota_nelkuli_repulok_a_sugar_felderitesben.pdf
- Nagy, Z. (2017). <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/537-egyeni-abv-vedelem-es-mentesites-katasztrofa-helyzetekben.pdf>. Forrás: VÉDELEM: <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/537-egyeni-abv-vedelem-es-mentesites-katasztrofa-helyzetekben.pdf>
- Peters, A. (2019. January). The global proliferation of high-containment biological laboratories: understanding the phenomenon and its implications. Geneva, Switzerland. doi:10.20506/37.3.2892
- Publikon Szerkeztőség. (dátum nélk.). A terrorizmus fogalma és története. *Publikon*. Letöltés dátuma: 2022. 3 24, forrás: <http://www.publikon.hu/htmls/cikkek.html?ID=23&articleID=345>
- Rózsa, L. (2014). Biológiai agresszió és biológiai fegyverek. *Nemzet és Biztonság*, 6, 137-143. Forrás: http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2014_6_11_rozsa.pdf
- Williams, N. (2003. március 18). *Current Biology*, 6. doi:10.1016/S0960-9822(03)00148-9

Mellékletek

1. számú melléklet (Centers for Disease Control and Prevention, 2022) (World Health Organization, 2022):

Betegség	Ágens neve	Alakja	Típusa	Terjesztők	Felfedező(k)	Vakcina, gyógyíthatóság	Letalitás	Tünetek
Lépfene	Bacillus anthracis -A legellenzőbb a virulens Ames-törzs -Ismeret a Vollum-törzs, illetve a Sterne-törzs is, amelyből a vakcina készült	Pálca	-Anaerob, gram-pozitív	-Főleg kerdőzök (kecske, juh, szarvasmarha, teve, antilop -Bizonyos esetben az ember	-Cassimir Davaine -Allysis Pollender -Robert Koch	-Van	-Magas	Pulmonális lépfene esetén: -Influenzaszerű Gastrointesztinális lépfene esetében: -véres hányás, súlyos hasmenés, a béltraktusok akut gyulladása és az étvégyaralás Kután lépfene -felétly
Pestis	Yersinia pestis	-Pálca	-Anaerob, gram-negatív	-Bollák, melegvérű állatok: patkányok, kutyák, macskák, házi egerek	-Alexandre Yersin	-Gyógyítható antibiotikummal	-A szepsziskémia és a tüdőpestis esetén nagyon magas, a bubópestissel jóval alacsonyabb	-Orvételés, bizonytalan járás, láz, fejájás és végtagi fájóalmak, erős betegetegézés, tompaság, nyugtalanság, leállhatatlan halandzsázás, ínyvértekenység, tudatzavar
Nyúl pestis	Francisella tularensis	-Pálca (Coccobacillus)	-Aerob, gram-negatív	-Emlősök, de főleg a récsák	-George Walter McCoy, Edward Francis	-Nehéz en gyógyítható	-Magas	-Láz, fejájás, izomfájóalmak, ízületi gyulladás, szárazköhögés, folyamatos egyengeség érzet, szepszis a fertőzés előrehaladt állapotában (főleg belélezés esetén)
Takonykór	Bacillus anthracis	-Pálca	-Aerob, gram-negatív	-Emlősök	-Friedrich Löffler	-Gyógyítható, de nincs vakcina	-Közepes	-Csomók a máj környékén, fokozott nyálkatermelés, tüdőgyulladások
Papagáj-kór	Chlamydia psittaci	-Gömb	-Aerob, gram-negatív	-Macák, szarvasmarhák, lovak	-Kutatócsoport 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

2. sámú melléklet (Centers for Disease Control and Prevention, 2022) (World Health Organization, 2022):

Betegség	Ágens neve	Védőoltás	Megjelenés, felismerése	Hozzá köthető	Letalitása	Tünetei
Fekete himlő	Poxvirus variolae	-Van	-16-68 ezer évvel ezelőtti vált el afrikai rágesőlők közel-rokon vírusaitól	-Kólcsey Ferenc	-Nagyon magas	-Először influenza szerű, majd gombosított nagyságú fekete foltok a bőrön
Sárgaláz	Sárgalázvírus	-Van	-Afrika, dél-amerika	-Tropusai utak	-Közepes	-Sárgaság, máj és vese
Marburg vírus betegség	Marburg marburg-vírus	-Nincs	-Közép-afrika	-Marburg	-Magas	-Kiütések, vérömlenyek, légzőrendszeri 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	-Gyakori félretérítésmozgás	-Magas	-influenzaszerű, vérzéses láz, foltos kiütések, fejfájás, vérnyomás, veseelégtelenség, alacsony vérnyomás, többszöri elégtelenség

3. szerű melléklet (Peters, 2019) (Dr. Faludi, 2012):

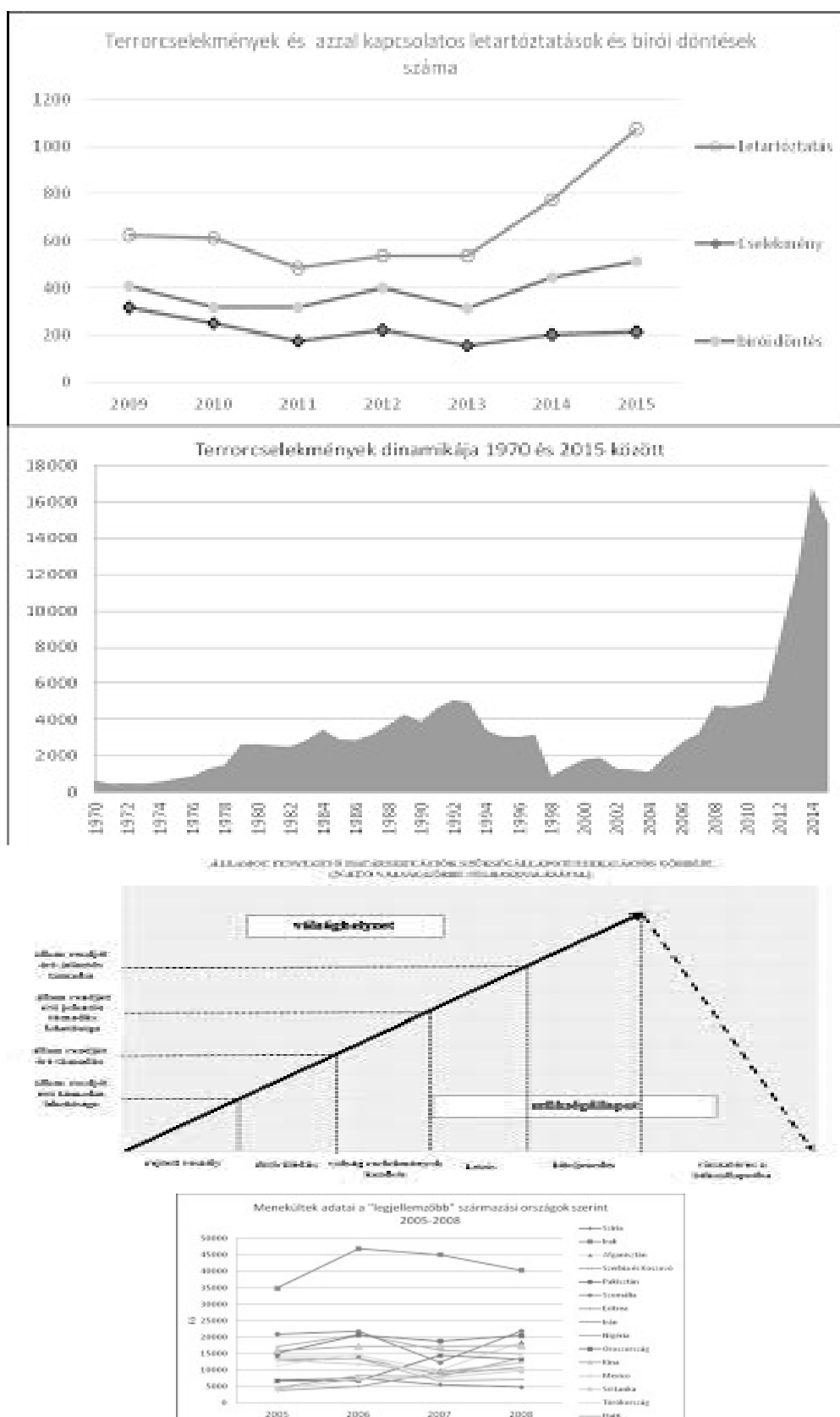
Biológiai fegyverek	A történelemben során voltak-e ilyen irányú kutatásaik?	Volt-e offenzív jellegű fegyverek kutatása a közelmúltban	Rendelkezésre áll-e a dróntechnológia?	A legmagasabb szintű labor: (2018)
Amerikai Egyesült Államok	Igen	Nem	Igen	BSL-4
Bulgária	Igen	2002-ben feltételezhetően volt, a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

4. sámú melléklet (Peters, 2019) (Dr. Faludi, 2012):

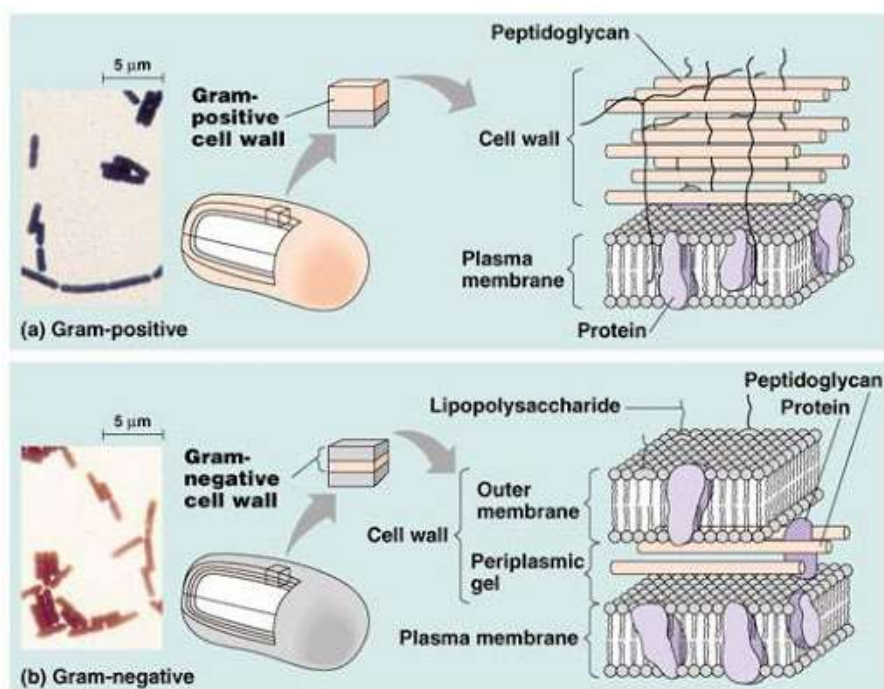
Biológiai fegyverek	A történeleme során voltak-e ilyen irányú kutatásaik?	Volt-e offenzív jellegű fegyverek kutatása a közelmúltban?	Rendelkezésre áll-e a dróntechnológia?	A legmagasabb szintű labor: (2018)
Oroszország	Igen	Lehetséges	Igen	BSL-4
Kína	Igen	Lehetséges	Igen	BSL-4
India	Igen	Lehetséges	Igen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

Kiegészítő ábrák

Kiegészítés a terrorizmushoz



Kiegészítés a baktériumokhoz:



Ábrák és képek hivatkozásai

1. kép: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
<https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fbizzarium.com%2Faz-apokalipszis-negy-lovasa%2F&psig=AOvVaw3aZT7pQ1heTwsJ1TelyTt4&ust=1650895254786000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCNDYqZ7urPcCFQAAAAAdAAAAABAD>
2. kép: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Funicri.it%2Ftopics%2Fcbrn&psig=AOvVaw2oP36cNPHllhHTfKMPqJxc&ust=1650895543188000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCJCI_6rvrPcCFQAAAAAdAAAAABAD
3. kép: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fkep.cdn.indexvas.hu%2F1%2F0%2F2066%2F20664%2F206649%2F20664920_1311764_25e72295989e5b9f714cabcd1dfc5056c_wm.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Findex.hu%2Ftechtud%2F2021%2F10%2F17%2Fv2-naci-raketat-talaltak-anglia-kent-megyejeben-egy-falu-mellett%2F&tbid=X3RtcP-NHR3RIM&vet=12ahUKEwjDwsy98Kz3AhWC-KQKHc7TCzwQMygBegUIARCVAQ..i&docid=vYj6XM5x8gN6pM&w=799&h=623&q=v2&ved=2ahUKEwjDwsy98Kz3AhWC-KQKHc7TCzwQMygBegUIARCVAQ
4. kép: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fszimpatika.hu%2Fcikk%2F9036%2Fa-meteorologia-a-mindennapi-élet-resze-lelt&psig=AOvVaw1vjq-Lzy8SDTGUSzo27JI0&ust=1650895968788000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCPj-8PPwrPcCFQAAAAAdAAAAABAE>
5. kép: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.flickr.com%2Fphotos%2F140761894%40N05%2F29725896915&psig=AOvVaw2RD3d1i21Hs4xg2Gk2cVNV&ust=1650896497879000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCJCRhvLyrPcCFQAAAAAdAAAAABAD>
6. kép: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.smithsonianmag.com%2Fsmithsonian-institution%2Fanthrax-letters-terrorized-nation-now-decontaminated-public-view-180960407%2F&psig=AOvVaw0jfr_8EhbtJ-OoluU0SuTj&ust=1650896970288000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCODottT0rPcCFQAAAAAdAAAAABAD
7. kép: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.istockphoto.com%2Fphotos%2Fuav&psig=AOvVaw3hdrzUkslLbNDT44k_H9tC&ust=165089715

- 6565000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCID34LflrPcCFQAA
AAAdAAAAABAD
8. kép: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fadoc.tips%2Fdownload%2Fkemiai-szenzorok-bioszenzorok.html&psig=AOvVaw0DqWKnvExbKw5jkrLqeDf2&ust=1650897312938000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCMDugvr1rPcCFQAAAAAdAAAAABAM>
9. kép: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
<https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fujjszo.com%2Fvelemen%2Fszaddam-huszein-szelleme-ma-is-kisert&psig=AOvVaw3ObTuvr0fNeUhfGCA-IgxJ&ust=1650898311213000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCID5kdP5rPcCFQAAAAAdAAAAABAD>
10. kép: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
<https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fysphungary.hu%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F04%2Fpestismasz-1-e1590073420208-640x418.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fysphungary.hu%2Ftag%2Fpestis%2F&tbid=1MZbvya5AySr5M&vet=12ahUKEwiK0KKP-qz3AhUO2qQKH0jDTIQMygSegUIARDaAQ..i&docid=JJvIuHsFuz8tGM&w=640&h=418&q=pestis&ved=2ahUKEwiK0KKP-qz3AhUO2qQKH0jDTIQMygSegUIARDaAQ>
1. ábra: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffolyoirat.ludovika.hu%2Findex.php%2Factahumana%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%2Factahumana%2Farticle%2Fdownload%2F2293%2F1560%2F7209&psig=AOvVaw12e3zcMPw7HkJOtAvcs16K&ust=1619138106490000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCPjWndLNkPACFQAAAAAdAAAAABAj (117. oldal, RITECZ GYÖRGY))
2. ábra: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffolyoirat.ludovika.hu%2Findex.php%2Factahumana%2Farticle%2Fdownload%2F2293%2F1560%2F7209&psig=AOvVaw12e3zcMPw7HkJOtAvcs16K&ust=1619138106490000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCPjWndLNkPACFQAAAAAdAAAAABAj \(108. oldal, RITECZ GYÖRGY\)](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffolyoirat.ludovika.hu%2Findex.php%2Factahumana%2Farticle%2Fdownload%2F2293%2F1560%2F7209&psig=AOvVaw12e3zcMPw7HkJOtAvcs16K&ust=1619138106490000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCPjWndLNkPACFQAAAAAdAAAAABAj (108. oldal, RITECZ GYÖRGY))
3. ábra: (letöltés dátuma: 2022.04.15) https://dfk-online.sze.hu/images/egyedi/terrorizmus%20k%C3%B6tet/Bartko_Terrorizmus_nyomdanak.pdf (14. oldal, KELEMEN ROLAND)
4. ábra: (letöltés dátuma: 2022.04.15)
[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffolyoirat.ludovika.hu%2Findex.php%2Factahumana%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%2Factahumana%2Farticle%2Fdownload%2F2293%2F1560%2F7209&psig=AOvVaw12e3zcMPw7HkJOtAvcs16K&ust=1619138106490000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCPjWndLNkPACFQAAAAAdAAAAABAj (111. oldal, RITECZ GYÖRGY))

5. ábra: (letöltés dátuma: 2022.04.15) <http://enfo.agt.bme.hu/drupal/node/3028>