



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
“ΔΙΕΘΝΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΡΙΣΕΩΝ ΥΓΕΙΑΣ”



«Διερεύνηση των στρατηγικών βιολογικής άμυνας που ακολουθήθηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής μετά την βιοτρομοκρατική επίθεση με άνθρακα το 2001»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ

Ιατρός Βιοπαθολόγος

Αθήνα, Φεβρουάριος 2019



NATIONAL AND KAPODISTRIAN
UNIVERSITY OF ATHENS
MEDICAL SCHOOL

MASTER' S COURSE
"INTERNATIONAL MEDICINE – HEALTH CRISIS MANAGEMENT"



**“Critical analysis of the United States of
America biodefense strategies following the
anthrax bioterrorist attack in 2001”**

MASTER'S THESIS

PNEVMATIKOU PANAGIOTA

Medical Biopathologist

ATHENS FEBRUARY 2019

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Της Μεταπτυχιακής Φοιτήτριας Πνευματικού Παναγιώτας

Εξεταστική Επιτροπή

- ΠΙΚΟΥΛΗΣ ΕΜ. (Καθ.), Επιβλέπων
- ΚΟΝΤΟΣ Μ. (Επ. Καθ.), Μέλος
- ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ Σ. (Καθ.), Μέλος

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή η οποία ορίσθηκε από την ΓΣΕΣ της Ιατρικής Σχολής του Παν. Αθηνών Συνεδρίαση τηςης 20... για την αξιολόγηση και εξέταση της υποψηφίου κας Πνευματικού Παναγιώτας, συνεδρίασε σήμερα/...../.....

Η Επιτροπή **διαπίστωσε** ότι η Διπλωματική Εργασία της Κας Πνευματικού Παναγιώτας με τίτλο: «Διερεύνηση των στρατηγικών βιολογικής άμυνας που ακολουθήθηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής μετά την βιοτρομοκρατική επίθεση με άνθρακα το 2001», είναι

πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη.

Η εξεταστική επιτροπή αφού έλαβε υπ' όψιν το περιεχόμενο της εργασίας και τη συμβολή της στην επιστήμη, με ψήφους προτείνει την απονομή στον παραπάνω Μεταπτυχιακό Φοιτητή την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master's).

Στην ψηφοφορία για την βαθμολογία ο υποψήφιος έλαβε για τον βαθμό «ΑΡΙΣΤΑ» ψήφους, για τον βαθμό «ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ» ψήφους, και για τον βαθμό «ΚΑΛΩΣ» ψήφους Κατά συνέπεια, απονέμεται ο βαθμός «(Άριστα/Λίαν Καλώς/Καλώς)& (Βαθμός).....».

Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

- ΠΙΚΟΥΛΗΣ ΕΜ. (Καθ.), Επιβλέπων (Υπογραφή)
- ΚΟΝΤΟΣ Μ. (Επ. Καθ.), Μέλος (Υπογραφή)
- ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ Σ. (Καθ.), Μέλος (Υπογραφή)

Innovation is a good thing. The human
condition-put aside bioterrorism and a few
footnotes-is improving because of
innovation.

Bill Gates

Περίληψη

Το φθινόπωρο του 2001 οι ΗΠΑ δέχθηκαν μία σειρά βιοτρομοκρατικών επιθέσεων με αποστολή γραμμάτων με σπόρια άνθρακα. Έκτοτε, η αμερικανική κυβέρνηση έχει δαπανήσει μέχρι σήμερα πάνω από 50 δισεκατομμύρια δολάρια για τη βιολογική άμυνα. Καινοτόμες τεχνολογίες, όπως το σύστημα BioWatch, η έρευνα πάνω στην ανάπτυξη νέων εμβολίων και θεραπειών, καθώς και η αναβάθμιση των συστημάτων βιοασφάλειας και επιδημιολογικής επιτήρησης συνιστούν ορισμένα από τα σημαντικότερα αντίμετρα που υιοθετήθηκαν. Φαίνεται, ωστόσο, να υπάρχουν ακόμη σημαντικές ελλείψεις στην πρόληψη και στην αντιμετώπιση μιας ενδεχόμενης βιολογικής διασποράς.

Γίνεται προσπάθεια τόσο από πλευράς της αμερικανικής κυβέρνησης, όσο και της επιστημονικής κοινότητας να αναδείξουν τα κενά και να δώσουν αποτελεσματικές λύσεις, ώστε να αναπτυχθεί μία πιο ολοκληρωμένη και αποτελεσματική στρατηγική βιολογικής άμυνας. Μία ουσιαστική συνεργασία με άλλες χώρες, που αντιμετωπίζουν παρόμοιες απειλές, θα συνέβαλε θετικά στην ανάπτυξη μιας τέτοιας στρατηγικής όχι μόνο στις ΗΠΑ αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Λέξεις κλειδιά: βιοτρομοκρατία, βιολογική άμυνα, ΗΠΑ, βιολογικοί παράγοντες, αντίμετρα

Abstract

On September 2001, an anthrax attack occurred within the United States. Letters, containing anthrax spores were mailed to media companies and congressional offices. Since then, the US government has spent over \$ 50 billion on biodefense, including innovative technologies-such as the BioWatch system- and research on developing new vaccines and treatment protocols. The epidemiological surveillance system was upgraded as well.

Despite the countermeasures taken, there are still deficiencies in US biodefense strategy. Both US government and scientific community make efforts to show of shortcomings and provide solutions in developing comprehensive and effective biodefense strategies. USA should cooperate with other countries, facing similar threats, in order to develop such strategies, which could improve the biodefense globally.

Key words: bioterrorism, biodefense, USA, biological agents, countermeasures

Περιεχόμενα

I.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
II.	ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	2
1.	Ορισμός Τρομοκρατίας- Βιοτρομοκρατίας- Βιοασφάλειας.....	2
2.	Ιστορική αναδρομή.....	3
2.1	Περίοδος πριν τον 1ο και 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο.....	3
2.2	Περίοδος Παγκοσμίων Πολέμων.....	4
2.3	Μεταπολεμική περίοδος.....	5
2.4	Διεθνείς συνθήκες.....	7
2.5	Επιθέσεις βιοτρομοκρατίας μετά το 1980.....	7
3.	Βιολογικοί παράγοντες.....	9
3.1	Κατηγορίες βιολογικών παραγόντων.....	9
4.	Σύστημα κατάταξης εργαστηρίων με βάση το επίπεδο βιοασφάλεια	11
5.	Πιθανοί στόχοι μίας βιοτρομοκρατικής επίθεσης.....	14
5.1	Ανθρώπινοι στόχοι.....	14
5.2	Έμμεσοι στόχοι.....	15
6.	Σύγκριση βιοτρομοκρατίας με άλλες μορφές τρομοκρατίας.....	15
7.	Επιπτώσεις μίας βιοτρομοκρατικής επίθεσης.....	18
7.1	Επιπτώσεις Δημόσιας Υγείας.....	18
7.2	Ψυχολογικές και συμπεριφοριστικές επιπτώσεις.....	18
7.3	Οικονομικές επιπτώσεις.....	19

7.4	Πολιτικές και κοινωνικές επιπτώσεις.....	19
7.5	Επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα και στα φυσικά οικοσυστήματα.....	20
III.	ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	21
1.	Σκοπός.....	21
2.	Μεθοδολογία	21
3.	ΗΠΑ 2001: Τρομοκρατική επίθεση με χρήση άνθρακα.....	22
4.	Αποτελέσματα.....	24
4.1	The National Biodefense Strategy.....	24
4.2	Federal Select Agent Program FSAP.....	25
4.3	Project BioShield.....	27
4.4	The BioWatch System.....	29
4.5	National Syndromic Surveillance Program.....	30
4.6	Public Health Emergency Preparedness (PHEP).....	31
4.7	Μοντέλα διασποράς.....	32
4.7.1	The Canadian Defense Research Establishment experiment at Suffield.....	32
4.7.2	The cow to milk scenario.....	35
4.8	Global Biodefense-Cooperative Biological Engagement Program (CBEP).....	39
4.9	Καμπάνιες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού.....	41
5.	Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων.....	42
6.	Συζήτηση.....	42
6.1	Σύγκριση με άλλες χώρες.....	42
6.2	Επιστημονική Κοινότητα.....	45
6.3	«Κενά» στη Βιοασφάλεια.....	51

6.4	Κοινή γνώμη.....	53
6.5	Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης.....	55
7.	Περιορισμοί.....	56
8.	Συμπεράσματα- SWOT analysis.....	57
IV.	Βιβλιογραφία- Αρθρογραφία – Διαδικτυογραφία.....	59

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βιοτρομοκρατία αποτελεί απειλή αλλά και αντικείμενο μελέτης για το ανθρώπινο είδος εδώ και χιλιάδες χρόνια. Κυβερνήσεις, συγγραφείς και επιστήμονες από διαφορετικές ειδικότητες έχουν εργαστεί πάνω στο συγκεκριμένο θέμα προσπαθώντας να δώσουν λύσεις και απαντήσεις. Στον 21^ο αιώνα ο φόβος της βιοτρομοκρατίας συνεχίζει να είναι υπαρκτός και μία επικείμενη επίθεση αποτελεί ένα σενάριο που δεν βρίσκεται μόνο στη σφαίρα της φαντασίας.

Η πιο πρόσφατη επιτυχημένη μεγάλη επίθεση που έχει να αναδείξει η σύγχρονη ιστορία έλαβε χώρα το 2001 στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, μία από τις μεγαλύτερες υπερδυνάμεις του κόσμου, μία εβδομάδα μάλιστα μετά το χτύπημα στους δίδυμους πύργους. Η επίθεση αυτή αποτέλεσε μεγάλο πλήγμα σε ανθρώπινο, πολιτικό και οικονομικό επίπεδο και ενέτεινε τον φόβο των ανθρώπων για το τι πρόκειται να ακολουθήσει.

Με αφορμή αυτή την επίθεση, η παρούσα εργασία θέλει να προσεγγίσει την έννοια της βιοτρομοκρατίας, να περιγράψει τις στρατηγικές βιολογικής άμυνας που ακολούθησαν οι επόμενες κυβερνήσεις πάνω στον τομέα αυτό, στις ΗΠΑ, και να αξιολογήσει την παρούσα κατάσταση.

Η ιδιότητα μου, ως Ιατρός Βιοπαθολογός, απαιτεί την ενασχόλησή μου καθημερινά με παθογόνους για τον άνθρωπο μικροοργανισμούς καθώς και με θέματα βιοασφάλειας του εργαστηρίου. Το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Διεθνής Ιατρική - Διαχείριση Κρίσεων Υγείας» περιλαμβάνει στο διδακτικό του πρόγραμμα την ενότητα «Ιατρική Καταστροφών» όπου αναπτύχθηκαν έννοιες όπως η «καταστροφή» και η «κρίση» καθώς και θέματα που αφορούσαν τον κύκλο διαχείρισης της καταστροφής. Όλα τα παραπάνω συνέβαλαν στην επιλογή του συγκεκριμένου θέματος για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής.

Κλείνοντας θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Κωνσταντίνο Τσιάμη, που επέβλεπε την συγγραφή της παρούσας μελέτης, για τις επισημάνσεις και τις διορθώσεις του καθώς και όλο το ανθρώπινο δυναμικό του μεταπτυχιακού για τη γνώση, την υπομονή και τη στήριξη.

II. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Ορισμός Τρομοκρατίας - Βιοτρομοκρατίας- Βιοασφάλειας

“One man's terrorist is another man's freedom fighter”— George Galloway

Η λέξη «τρομοκρατία» απαντάται για πρώτη φορά στη Γαλλία κατά την περίοδο 1793-94 που ήταν γνωστή ως «η βασιλεία της τρομοκρατίας». Ο συγκεκριμένος όρος χρησιμοποιήθηκε από τους Ιακωβίνους, την πιο ακραία πτέρυγα της Γαλλικής Επανάστασης, οι οποίοι χρησιμοποιούσαν πράξεις βίας προκειμένου να οικοδομήσουν την τότε νέα κοινωνική τάξη. Την ίδια περίοδο η λέξη «τρομοκρατία» ερμηνεύεται από το Λεξικό της Γαλλικής Ακαδημίας ως «σύστημα, καθεστώς του τρόμου» και γρήγορα αποκτά αρνητική χροιά. Σταδιακά, ο όρος «τρομοκρατία» αρχίζει να ταυτίζεται με την εγκληματική δράση.(1)

Ο όρος «τρομοκρατία» ετυμολογικά προέρχεται από τις λέξεις «τρόμος» και «κράτος». Η δυσκολία στον ορισμό της «τρομοκρατίας» έγκειται στο να προσδιοριστεί πότε η χρήση βίας(σε ποιον, από ποιον, για ποιο λόγο) είναι νόμιμη ή παράνομη, μιας και η χρήση βίας για την επίτευξη πολιτικών στόχων είναι κοινή για κρατικές και μη κρατικές ομάδες. Επομένως, ο σύγχρονος ορισμός της τρομοκρατίας είναι εγγενώς αμφιλεγόμενος.(2) Η πλειονότητα των χρησιμοποιούμενων ορισμών έχει συνταχθεί από κυβερνητικούς οργανισμούς και θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι μεροληπτεί συστηματικά για να αποκλείσει τις κυβερνήσεις από τον ορισμό.

Το ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών 49/60 (που εγκρίθηκε στις 9 Δεκεμβρίου 1994), με τίτλο "Μέτρα για την εξάλειψη της Διεθνούς Τρομοκρατίας", περιέχει μία διάταξη που περιγράφει την τρομοκρατία ως «Ποινικές πράξεις που προορίζονται ή υπολογίζονται στο να προκαλέσουν μια κατάσταση τρόμου στον γενικό πληθυσμό, από μια ομάδα προσώπων ή μεμονωμένα πρόσωπα, ανεξαρτήτως φιλοσοφικών, ιδεολογικών, φυλετικών, εθνικιστικών, θρησκευτικών ή οποιωνδήποτε άλλων πεποιθήσεων που μπορεί να χρησιμοποιούνται ως κίνητρο.»(3)

Έχουν προταθεί διάφοροι ορισμοί τόσο από διεθνείς οργανισμούς όσο από μεμονωμένα κράτη, χωρίς όμως ακόμη να έχει επικρατήσει ένας επίσημος και κοινά αποδεκτός ορισμός. Άλλωστε,

όπως και η ομορφιά, έτσι και η έννοια της τρομοκρατίας εξαρτάται από την οπτική γωνία του εκάστοτε ενδιαφερόμενου.(4)

Ο όρος «βιοτρομοκρατία» σύμφωνα με το Αμερικάνικο Κέντρο ελέγχου και πρόληψης των λοιμώξεων (CDC) αναφέρεται στην “χρήση βιολογικών παραγόντων (μικρόβια ή τοξίνες) ως όπλα για περαιτέρω προσωπικές ή πολιτικές ατζέντες”. Η βιοτρομοκρατία διαφέρει από τις άλλες μεθόδους τρομοκρατίας, καθώς τα υλικά που χρειάζονται για να καταστήσουν έναν βιολογικό παράγοντα αποτελεσματικό είναι άμεσα διαθέσιμα, απαιτούν λίγες εξειδικευμένες γνώσεις ενώ δεν θεωρείται ιδιαίτερα δαπανηρή η παραγωγή τους.(5)

Η βιοασφάλεια (**Biosafety**) αναφέρεται σε αρχές, τεχνολογίες και πρακτικές που εφαρμόζονται για την πρόληψη της ακούσιας, τυχαίας απελευθέρωσης στο περιβάλλον παθογόνων παραγόντων και τοξινών. Η βιοασφάλεια δεν είναι μόνο προσωπική απαίτηση, αλλά ουσιαστικές συλλογικές προσπάθειες για τη διασφάλιση της βιολογικής ασφάλειας για ένα καθαρό και ασφαλές περιβάλλον.(6)

Ο όρος βιοασφάλεια του εργαστηρίου (**Biosecurity**) είναι πιο περίπλοκος, καθώς μπορεί να έχει διαφορετικές έννοιες σε διαφορετικά πλαίσια. Σύμφωνα με τις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (7), αναφέρεται στους μηχανισμούς για τη δημιουργία και τη διατήρηση της ασφάλειας και της εποπτείας των παθογόνων μικροοργανισμών, των τοξινών και των σχετικών πόρων. Η βιοασφάλεια του εργαστηρίου περιγράφει την προστασία, τον έλεγχο και την υπευθυνότητα για πολύτιμα βιολογικά υλικά μέσα στο εργαστήριο, προκειμένου να αποφευχθεί η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, απώλεια, κλοπή, κακή χρήση, εκτροπή ή εσκεμμένη απελευθέρωση.

Ενώ η βιοασφάλεια προστατεύει τους ανθρώπους από επιβλαβή μικρόβια, βιομόρια ή χημικές ουσίες, η βιοασφάλεια του εργαστηρίου προστατεύει αυτά τα υλικά από τους ανθρώπους. Οι προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για την επίτευξή τους είναι συχνά παρόμοιες ή αλληλένδετες.(6)

2. Ιστορική αναδρομή

2.1 Περίοδος πριν τον 1^ο και 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο

Η χρήση βιολογικών παραγόντων σαν όπλα βιοτρομοκρατίας δεν αποτελεί καινοτομία της σύγχρονης εποχής. Αν και δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί με ακρίβεια πότε άρχισε η χρήση βιολογικών όπλων, τα πρώτα στοιχεία αναφέρονται στην προχριστιανική εποχή, γύρω στο 590 π.Χ., στον Ιερό Πόλεμο, μεταξύ της Αμφικτιονικής Συμμαχίας των Δελφών και της πόλης της Κίρρας, όπου περιγράφεται επιμόλυνση της παροχής ύδατος με τοξίνη του φυτού “Ελλέβορος”.

Σε μεταγενέστερη περίοδο, κατά τη διάρκεια της μάχης του Tortona, στην Ιταλία, το 1155 μ.Χ., χρησιμοποιήθηκαν πτώματα στρατιωτών και ζώων με απώτερο στόχο να μολύνουν τα πηγάδια των στρατευμάτων του αυτοκράτορα Μπαρμπαρόσα.(8) Κατά τον 14^ο αιώνα κατά τη διάρκεια της πολιορκίας της Γενοβέζικης αποικίας Καφφάς (η σημερινή πόλη Θεοδοσία , μια πόλη της Ουκρανίας κοντά στη Μαύρη Θάλασσα) από τους Τατάρους, ξέσπασε ανάμεσα στα Ταταρικά στρατεύματα μια επιδημία πανούκλας. Οι πολιορκητές σκέφτηκαν να πετάξουν τα πτώματα των νεκρών μέσα στα τείχη της πόλης.

Η επόμενη τεκμηριωμένη χρήση βιολογικού παράγοντα ως όπλο πολέμου καταγράφεται τρεις αιώνες αργότερα. Στη διάρκεια του Επταετούς Πολέμου (1754-1767), στα εδάφη των σημερινών Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, ο Βρετανός διοικητής, Sir Jeffrey Amherst, διέταξε το καλοκαίρι του 1763 τη διανομή κουβερτών μολυσμένων με ευλογία για να αποδεκατίσει τον πληθυσμό των εχθρικών ινδιάνικων φυλών, με αποτέλεσμα την πρόκληση επιδημίας.(9)

2.2 Περίοδος Παγκοσμίων Πολέμων

Κατά τη διάρκεια του 1ου Παγκοσμίου Πολέμου φαίνεται να υπήρξαν αρκετές δράσεις με χαρακτήρα βιολογικής επίθεσης ωστόσο δεν υπάρχουν επαρκώς επιβεβαιωμένα στοιχεία στη βιβλιογραφία. Τόσο τα Γερμανικά όσο τα Γαλλικά στρατεύματα αναφέρεται ότι διέσπειραν σανό και κύβους ζάχαρης επιμολυσμένα με σπόρους βακίλου του άνθρακα με στόχο τα αντίπαλα ιπποφορβεία.(10)

Μετά την εκτεταμένη χρήση μη-συμβατικών χημικών όπλων κατά τη διάρκεια του 1^{ου} Παγκοσμίου Πολέμου, ήταν έως ένα βαθμό αναμενόμενο ότι ο 2^{ος} Παγκόσμιος Πόλεμος θα χαρακτηριζόταν από πιο εκτεταμένη χρήση βιολογικών όπλων. Κατά τη διάρκεια αυτού του πολέμου, πολλές χώρες διεξήγαγαν ερευνητικά προγράμματα σχετικά με την ανάπτυξη βιολογικών όπλων.

Το ιαπωνικό πρόγραμμα, που διεξήχθη υπό την κατεύθυνση του στρατηγού Shiro Ishii, ήταν ίσως το πιο φιλόδοξο εκείνης της περιόδου (1892-1959). Η έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση ξεκίνησε το 1928 όταν ο κ. Ishii επισκέφθηκε πολλές ευρωπαϊκές και αμερικανικές χώρες με σκοπό να συλλέξει χρήσιμες τεχνικές πληροφορίες σχετικά με την χρήση βιολογικών όπλων. Μετά την επιστροφή στην πατρίδα του, ο ίδιος έλαβε επιχορήγηση για την ίδρυση ενός τεράστιου ερευνητικού κέντρου βιολογικού πολέμου, γνωστό ως μονάδα 731, με έδρα το Beiyinhe της Μαντζουρίας. Το ερευνητικό κέντρο απασχολούσε περισσότερους από 3.000 επιστήμονες, κυρίως μικροβιολόγους, οι οποίοι διεξήγαγαν πειράματα σε αιχμαλώτους πολέμου, κυρίως Κορεάτες, Κινέζους και Ρώσους στρατιώτες. Οι φυλακισμένοι χρησιμοποιήθηκαν για να δοκιμαστούν σε πολυάριθμους βιολογικούς παράγοντες όπως η *Yersinia pestis* (υπεύθυνο βακτήριο για πρόκληση πανούκλας), το βίμπριο της χολέρας, ο μηνιγγιτιδόκοκκος και ο βάκιλος του άνθρακα.(11)

Πηγές αναφέρουν ότι κατά τη διάρκεια αυτής της έρευνας, αρκετές χιλιάδες αιχμάλωτοι έχασαν τη ζωή τους ως αποτέλεσμα των πειραμάτων που πραγματοποιήθηκαν σε αυτούς. Επιπρόσθετα, το ποσοστό θνησιμότητας γύρω από την περιοχή της μονάδας 731 παρέμεινε πολύ υψηλό για αρκετά χρόνια. Αν λάβουμε υπόψη το συνολικό αριθμό των θανάτων, 200.000 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους ως αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων που διεξήγαγε ο στρατηγός Ishii.(12)

Πολλά άλλα κράτη διεξήγαγαν πειράματα με χρήση βιολογικών παραγόντων, αλλά οι πληροφορίες που αναφέρονται στη βιβλιογραφία είναι περιορισμένες. Ωστόσο είναι σημαντικό να αναφερθεί το πείραμα που διεξήγαγε το 1942 ο βρετανικός στρατός στο νησί Gruinard της Σκωτίας, όπου δοκιμάστηκαν βόμβες με άνθρακα.(13) Το νησί θεωρούταν μολυσμένο και παρέμενε ακατοίκητο μέχρι το 1990.

2.3 Μεταπολεμική περίοδος

Μέχρι τον Β 'Παγκόσμιο Πόλεμο, οι ΗΠΑ παρέμειναν σημαντικά πίσω σε σχέση με άλλα κράτη στην έρευνα βιολογικών όπλων. Η χρυσή εποχή τόσο για τη δοκιμή όσο και για την ανάπτυξη βιολογικών όπλων στις ΗΠΑ ξεκίνησε αμέσως μετά τη λήξη του Β 'Παγκοσμίου Πολέμου, μετά τα αποτελέσματα των πειραμάτων που πραγματοποιήθηκαν από την ιαπωνική μονάδα 731. Οι ΗΠΑ συνεργάστηκαν με τον Gen. Ishii, πρώην διευθυντή της Μονάδας 731.(11) Τον

Σεπτέμβριο του 1950, το Πολεμικό Ναυτικό των ΗΠΑ διεξήγαγε ένα πείραμα σε πολίτες προκειμένου να αξιολογήσει την ευπάθεια μιας μεγάλης αμερικανικής παράκτιας πόλης σε μια βιολογική επίθεση. Στον κόλπο του Σαν Φρανσίσκο, πραγματοποιήθηκε διασπορά σε μορφή αερίου *Serratia marcescens* (παθογόνο βακτήριο κυρίως υπεύθυνο για λοιμώξεις του δέρματος και της αναπνευστικής οδού) Η λοίμωξη έπληξε σχεδόν ολόκληρο τον πληθυσμό, περίπου 1 εκατομμύριο άτομα. Παρόλο που το βακτήριο θεωρήθηκε αρχικά αβλαβές, πολλοί άνθρωποι εμφάνισαν συμπτώματα από το αναπνευστικό ενώ ορισμένοι κατέληξαν.(11)

Λίγα χρόνια αργότερα (1956-1958), στις πολιτείες Τζόρτζια και Φλόριντα των ΗΠΑ, σμήνη κουνουπιών, πιθανώς φορείς κίτρινου πυρετού, απελευθερώθηκαν με σκοπό την προσομοίωση μίας πιθανής βιολογικής επίθεσης από αέρος. Παρόλο που τα έγγραφα παραμένουν απόλυτα μυστικά, αρκετές πηγές αναφέρουν ότι κάποια άτομα πέθαναν από τα τσιμπήματα των εντόμων.(11)

Στη δεκαετία του '70, η τότε “Ενωση Σοβιετικών Σοσιαλιστικών Δημοκρατιών” (ΕΣΣΔ) ξεκίνησε και αυτή ένα φιλόδοξο ερευνητικό πρόγραμμα. Την περίοδο 1973-1974, ιδρύθηκε μία οργάνωση υπό την ονομασία «Biopreparat» με σκοπό την ανάπτυξη και την παραγωγή βιολογικών όπλων. Αν και δεν υπάρχουν σαφή στοιχεία, υπολογίζεται ότι περισσότερα από 50.000 άτομα δούλευαν στην παραπάνω δομή, συμπεριλαμβανομένων επιστημόνων και τεχνικών, οι οποίοι τοποθετήθηκαν σε 52 έρευνες και εργοστάσια παραγωγής. Στις εγκαταστάσεις αυτές, μελετήθηκαν και παρήχθησαν μεγάλες ποσότητες βιολογικών παραγόντων όπως βάκιλος του άνθρακα, ιός της ευλογιάς, *Yersinia pestis*, *Francisella tularensis*, τοξίνη της αλλαντίασης και άλλα. Εκτός από τους φυσικούς βιολογικούς παράγοντες οι Σοβιετικοί επίσης μελέτησαν και εφάρμοσαν τεχνολογίες γενετικής με σκοπό την αύξηση της επιθετικότητας των βιολογικών παραγόντων.(14)

Μεταξύ των χωρών που ανέπτυξαν προγράμματα για την έρευνα βιολογικών όπλων, μετά τον 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο, ήταν και το Ιράκ. Το πρόγραμμα το οποίο ξεκίνησε το 1974, περιλάμβανε τη μελέτη και την παραγωγή τοξίνης αλλαντίασης, άνθρακα καθώς και ροταϊού και ευλογιάς.(14) Το σχετικό πρόγραμμα απασχολούσε περίπου 300 επιστήμονες, οι οποίοι είχαν ολοκληρώσει την εκπαίδευσή τους στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης.(15)

2.4 Διεθνείς συνθήκες

Τα πρώτα μέτρα κατά της χρήσης βιολογικών όπλων λήφθηκαν κατά τη διάρκεια της Διάσκεψης της Χάγης το 1899. Μετά τα γεγονότα του 1^{ου} Παγκοσμίου Πολέμου, το 1925 ακολούθησε το Πρωτόκολλο της Γενεύης το οποίο απαγόρευσε τη χρήση ασφυκτιογόνων, δηλητηριωδών ή άλλων αερίων καθώς και βιολογικών παραγόντων. Παρόλο που το πρωτόκολλο υπογράφηκε από ένα σημαντικό αριθμό κρατών, απαγόρευε μόνο τη χρήση βιολογικών παραγόντων ως όπλων, όχι όμως και την ανάπτυξη και αποθεματοποίησή τους.(11)

Λόγω της περιορισμένης αποτελεσματικότητας του Πρωτοκόλλου της Γενεύης στον έλεγχο της ανάπτυξης βιολογικών όπλων, το 1972 υπογράφηκε η Σύμβαση για την Απαγόρευση της ανάπτυξης, παραγωγής και αποθεματοποίησης βιολογικών όπλων. Περισσότερα από 100 κράτη συμμετείχαν και τέθηκε σε ισχύ το 1975. Ωστόσο και η σύμβαση αυτή, όπως και το πρωτόκολλο της Γενεύης, περιείχε πολλά κενά καθώς επέτρεπε ουσιαστικά τη χρήση και την ανάπτυξη βιολογικών όπλων προφυλακτικούς, προστατευτικούς ή άλλους ειρηνικούς σκοπούς. Είναι προφανές πώς αυτός ο ισχυρισμός μπορεί να λάβει πολλαπλές ερμηνείες και δεν αποτελεί ουσιαστικό περιορισμό.(16) Άλλωστε τα γεγονότα που έλαβαν χώρα μετά την επικύρωση της σύμβασης για τα βιολογικά όπλα το 1972 επιβεβαιώνουν τον ισχυρισμό αυτό.

2.5 Επιθέσεις βιοτρομοκρατίας μετά το 1980

Η χρήση βιολογικών παραγόντων στις τελευταίες δεκαετίες οφείλεται κυρίως σε τρομοκρατικές οργανώσεις, που χρησιμοποίησαν βιολογικά όπλα ως στρατηγική για την υπεράσπιση θρησκευτικών ή πολιτικών ιδεών με στόχο κυρίως άμαχο πληθυσμό.

Το 1984, στο Oregon των ΗΠΑ, μια ομάδα εξτρεμιστών οπαδών του κινήματος Rajneesh (επίσης γνωστός ως Osho) μολύνει προϊόντα σαλάτας σε τοπικά εστιατόρια και καταστήματα με το παθογόνο *Salmonella thyphimurium*. Συνολικά 751 άτομα ανέπτυξαν νόσο από σαλμονέλα και αρκετοί από αυτούς χρειάστηκαν νοσηλεία. Παρόλο που δεν υπήρξαν θάνατοι, αυτή η τρομοκρατική ενέργεια θεωρείται η μεγαλύτερη βιοτρομοκρατική επίθεση στην ιστορία των ΗΠΑ.(17)

Στη δεκαετία του 1990, η ιαπωνική θρησκευτική ομάδα Aum Shinrikyo προσπάθησε να χρησιμοποιήσει πολλαπλούς βιολογικούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της τοξίνης της αλλαντίασης, του άνθρακα, της χολέρας και του πυρετού Q. Το 1993, κατά τη διάρκεια μίας ανθρωπιστικής αποστολής στην Αφρική, προσπάθησε να λάβει δείγματα του ιού Ebola. Μεταξύ του 1990 και του 1995, η θρησκευτική αυτή ομάδα επιχείρησε να πραγματοποιήσει διάφορες βιοτρομοκρατικές επιθέσεις στο Τόκιο χρησιμοποιώντας ατμοποιημένους βιολογικούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της τοξίνης της αλλαντίασης καθώς και σπόρια άνθρακα. Ευτυχώς, οι επιθέσεις ήταν ανεπιτυχείς.(18)

Ένα σημαντικό βιοτρομοκρατικό γεγονός συνέβη επίσης στις Η.Π.Α. το Σεπτέμβριο του 2001. Η επίθεση βασίστηκε στην αποστολή γραμμάτων που εμπειρεύσαν σπόρια βακίλου του άνθρακα μέσω του ταχυδρομικού συστήματος των Η.Π.Α. με παραλήπτες κυβερνητικούς αξιωματούχους καθώς και εκπροσώπους του τύπου. Υπήρξαν 22 επιβεβαιωμένες περιπτώσεις μόλυνσης με άνθρακα, 12 δερματικές και 10 περιπτώσεις εισπνοής, ενώ καταγράφηκαν 4 θάνατοι.(19)

Την ίδια περίοδο, η Ελλάδα αντιμετώπισε μία σειρά από ταχυδρομημένους φακέλους, κουτιά κ.α. τα οποία περιείχαν ύποπτη σκόνη. Παραλήπτες ήταν διάφοροι φορείς όπως πρεσβείες, κυβερνητικά κτήρια, μέσα μαζικής ενημέρωσης, ιδιωτικές εταιρίες αλλά και απλοί πολίτες. Κατά τον έλεγχο από το Κέντρο Ελέγχου & Πρόληψης Νοσημάτων (ΚΕΕΛΠΝΟ) και άλλους αρμόδιους φορείς αποδείχθηκε ότι όλα τα περιστατικά ήταν αρνητικά για παθογόνα εσκεμμένης διασποράς.

Το 2002, στο Μάντσεστερ του Ηνωμένου Βασιλείου, έξι τρομοκράτες συνελήφθησαν επειδή βρέθηκαν στην κατοχή τους υψηλές ποσότητες ρικίνης, μιας εξαιρετικά επικίνδυνης ουσίας που απαντάται στους σπόρους ενός φυτού και η οποία δρα ως τοξίνη με αναστολή της πρωτεϊνικής σύνθεσης.(9)

Μετά το 2001, έγιναν άλλες τρεις απόπειρες αποστολής φακέλων στο Λευκό Οίκο. Το 2003, το 2013 αλλά και τον Οκτώβριο του 2018 εστάλησαν φάκελοι που περιείχαν ρικίνη, οι οποίοι όμως εντοπίστηκαν εγκαίρως από τον έλεγχο αλληλογραφίας του Λευκού Οίκου.

3. Βιολογικοί παράγοντες

3.1 Κατηγορίες βιολογικών παραγόντων

Το CDC κατατάσσει τους βιολογικούς παράγοντες σε τρεις κατηγορίες(5):

- **Κατηγορία Α:** παράγοντες υψηλής προτεραιότητας οι οποίοι περιλαμβάνουν μικροοργανισμούς που ενέχουν κίνδυνο για την εθνική ασφάλεια επειδή αυτοί μπορούν:
 - ✓ εύκολα να διαδοθούν ή να μεταδοθούν από άτομο σε άτομα
 - ✓ να οδηγήσουν σε υψηλά ποσοστά θνησιμότητας και να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία
 - ✓ να προκαλέσουν δημόσιο πανικό και κοινωνική αναστάτωση
 - ✓ απαιτούν ειδική δράση για την ετοιμότητα της δημόσιας υγείας.
- **Κατηγορία Β:** περιλαμβάνουν εκείνους που:
 - ✓ είναι σχετικά εύκολο να διαδοθούν
 - ✓ να οδηγήσουν σε μέτρια ποσοστά νοσηρότητας και χαμηλά ποσοστά θνησιμότητας · και
 - ✓ απαιτούν συγκεκριμένες βελτιώσεις της διαγνωστικής ικανότητας του CDC και ενισχυμένη επιτήρηση της νόσου.
- **Κατηγορία Γ:** περιλαμβάνουν αναδυόμενους παθογόνους παράγοντες που θα μπορούσαν να κατασκευαστούν για μαζική διάδοση στο μέλλον εξαιτίας της
 - ✓ διαθεσιμότητας τους
 - ✓ εύκολης παραγωγής και διάδοσης τους
 - ✓ αυξημένης πιθανότητας για υψηλά ποσοστά νοσηρότητας και θνησιμότητας και σημαντικές επιπτώσεις στην δημόσια υγεία.

Γενικά ένας βιολογικός παράγοντας δύναται να μεταδοθεί με έναν ή περισσότερους τρόπους.

Οι πιθανοί οδοί μετάδοσης είναι οι εξής(20):

- Παρεντερική: μέσω σωματικών υγρών ή αίματος.
- Αναπνευστική: μέσω σταγονιδίων
- Δερματική: απλή επαφή ή τραύμα
- Γαστρεντερική: μέσω τους στόματος

Ο Eitzen το 1997 περιέγραψε τα χαρακτηριστικά ενός βιολογικού παράγοντα που τον καθιστούν ικανό να χρησιμοποιηθεί σαν βιολογικό όπλο. Ένας βιολογικός παράγοντας-όπλο πρέπει να είναι εύκολο να βρεθεί ή να παραχθεί. Μάλιστα, προκειμένου να πραγματοποιηθεί μία επίθεση σε έναν πληθυσμό-στόχο απαιτείται ικανή ποσότητα του παράγοντα ώστε να επιτευχθεί βλάβη, καθώς και η δυνατότητα αποθήκευσής του. Επιπρόσθετα, πρέπει να χαρακτηρίζεται από υψηλή επάρκεια σε παθογονικότητα ή εναλλακτικά να είναι εξαιρετικά θανατηφόρος. Είναι εξίσου σημαντικό να ληφθεί υπόψιν ο χρόνος επώασης του μικροβίου ανάλογα με το αν απαιτείται άμεση ή καθυστερημένη επίδραση. Άλλα σημαντικά χαρακτηριστικά για ένα βιολογικό όπλο είναι η οδός μετάδοσης του και ως εκ τούτου η ευκολία διάδοσης του και η σταθερότητά του ιδίως αν απαιτείται η αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων για μακρά περίοδο.(21)Στον πίνακα 1, παρουσιάζεται η κατάταξη των βιολογικών παραγόντων με βάση το CDC(5).

Πίνακας 1. Ταξινόμηση των κυριότερων βιολογικών παραγόντων που δύνανται να χρησιμοποιηθούν ως βιολογικά όπλα(5)		
Κατηγορίες	Νοσήματα	Υπεύθυνοι παράγοντες
A	<p>Άνθρακας</p> <p>Αλλαντίαση</p> <p>Πανώλη</p> <p>Ευλογιά</p> <p>Τουλαραιμία</p> <p>Αιμορραγικός πυρετός</p>	<p>Bacillus anthracis</p> <p>Clostridium botulinum</p> <p>Yersinia pestis</p> <p>Variola major</p> <p>Francisella tularensis</p> <p>Filoviruses and Arenaviruses</p>
B	<p>Βρουκέλλωση</p> <p>Τοξίνη E</p> <p>Απειλές στην ασφάλεια τροφίμων</p> <p>Μελιοειδωση</p> <p>Μάλη</p> <p>Ψιπάκωση</p> <p>Πυρετός Q</p> <p>Ρικίνη</p> <p>Σταφυλοκοκκική εντεροτοξίνη B</p> <p>Τυφοειδής πυρετός</p> <p>Ιογενής εγκεφαλίτιδα</p> <p>Απειλές στην ασφάλεια νερού</p>	<p>Brucella spp</p> <p>Clostridium perfringens</p> <p>Salmonella spp., E.coli O157:H7, Shigella</p> <p>Burkholderia pseudomallei</p> <p>Burkholderia mallei</p> <p>Chlamydia psittaci</p> <p>Coxiella burnetii</p> <p>Ricinus communis</p> <p>Staphylococcus spp.</p> <p>Rickettsia prowazekii</p> <p>Alphaviruses</p> <p>Vibrio cholerae, Cryptosporidium parvum</p>
Γ	Επείγουσες μεταδοτικές ασθένειες	Nipahvirus and Hantavirus

Ακολούθως παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των κυριότερων βιολογικών παραγόντων (που περιλαμβάνονται στην κατηγορία A από το CDC) και κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με τη βιολογική τους προέλευση. Τα ποσοστά θνητότητας αυτών των παραγόντων

παρουσιάζονται στον Πίνακα 2, καθώς και οι δείκτες επίπεδου βιοασφάλειας (BSL) που απαιτούνται για την εργασία με τους αντίστοιχους παράγοντες.

Πίνακας 2. Δείκτες θνητότητας των βιολογικών παραγόντων κατηγορίας A			
Είδος παθογόνου	Βιολογικός παράγοντας	Δείκτης θνητότητας	Πηγές στοιχείων
Βακτήρια	Bacillus anthracis	Δερματικός: <1% Αναπνευστικός: 75% Γαστρεντερικός: 25-60%	(5)
	Clostridium botulinum	Κατανάλωση τροφής: 3-5% Τραύμα: 15%	(5)
	Yersinia pestis	8-10%	(20)
	Francisella tularensis	Subspecies tularensis: 2% Subspecies holarctica: σπανίως θάνατο	(21)
Ιοί	Variola major	30%	(5)
	Filoviridae	90%	(22)
	Arenaviridae	15-30%	(23)

4. Σύστημα κατάταξης εργαστηρίων με βάση το επίπεδο βιοασφάλειας

Οι βιολογικοί παράγοντες χωρίζονται σε κατηγορίες, με βάση το πόσο σοβαρές πρέπει να είναι οι προφυλάξεις που λαμβάνονται από το προσωπικό και ποιος εργαστηριακός εξοπλισμός απαιτείται για το χειρισμό τους. Αναγνωρίζουμε τέσσερα επίπεδα βιοασφάλειας (BSL) όπως αυτά έχουν καθοριστεί από το CDC τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω(22). Σε κάθε νέο επίπεδο, ισχύουν οι προφυλάξεις και από τα προηγούμενα επίπεδα.

BSL 1

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται βιολογικοί παράγοντες που δεν προκαλούν ασθένειες σε υγιείς ανθρώπους. Συνήθως παρουσιάζουν μόνο μια ελάχιστη απειλή για το περιβάλλον και οι περισσότεροι είναι για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Η τυπική απαίτηση για το προσωπικό είναι να πλένει τα χέρια του πριν και μετά την εργασία με τα παθογόνα. Η κατανάλωση φαγητού και ποτού απαγορεύεται. Αυτό το είδος εργαστηρίων πρέπει να είναι

εξοπλισμένο με μια κλειδαριά, ώστε σε περίπτωση ανάγκης, η πρόσβαση να είναι δυνατόν να μπλοκαρισθεί. Μέσα στα εργαστήρια BSL 1, επιτρέπεται η ενασχόληση με βακτηρίδια τύπου *E. coli*, βακίλων του εδάφους ή διάφορα είδη ζυμομυκήτων.

BSL 2

Στα εργαστήρια αυτά απαιτείται προηγμένη κατάρτιση για όλους τους εργαζομένους. Τα παθογόνα τα οποία επιτρέπεται να δουλεύονται εδώ, εντοπίζονται συχνά στο περιβάλλον, αλλά μπορεί να προκαλέσουν ασθένειες σε ανθρώπους με κατεσταλμένο σύστημα ανοσίας. Αυτές οι ασθένειες είναι συνήθως θεραπεύσιμες, ή μπορούμε να τις αποτρέψουμε με εμβολιασμό. Σημαντική σημασία έχει η χρήση προστατευτικού εξοπλισμού και ο χειρισμός αιχμηρών μολυσματικών αντικειμένων. Απαραίτητες προϋποθέσεις στα εργαστήρια αυτά είναι η χρήση γαντιών, γυαλιών και η τακτική απολύμανση του χώρου εργασίας. Στα εργαστήρια BSL 2 μπορούμε να βρούμε ιούς και βακτηρίδια υπεύθυνα για ασθένειες όπως η ηπατίτιδα A, B και C, AIDS / HIV, σαλμονέλα, τοξοπλάσμωση και ελονοσία.

BSL 3

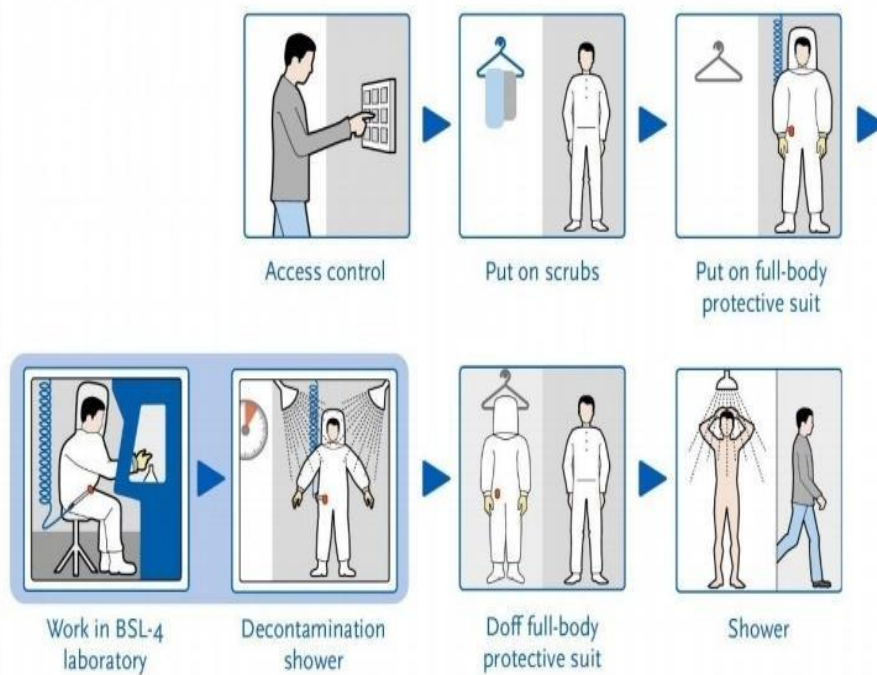
Αυτά τα εργαστήρια είναι εγκεκριμένα για εργασία με παθογόνα, τα οποία μπορεί να προκαλέσουν σοβαρότατα θέματα υγείας ή και θάνατο. Θεωρείται ότι οι βιολογικοί παράγοντες μπορούν να σχηματίσουν αερόλυμα και οι προφυλάξεις προσαρμόζονται αναλόγως. Τα εργαστήρια διατηρούνται συνεχώς υπό αρνητική πίεση και ο αέρας που προέρχεται από τις εγκαταστάσεις περνάει από το ειδικά φίλτρα αέρα (High-Efficiency Particulate Air - HEPA). Η είσοδος πρέπει να γίνεται μέσω δύο αυτόματων θυρών, οι οποίες δεν επιτρέπεται να ανοίγουν ταυτόχρονα, έτσι ώστε οι πιθανότητες για διασπορά να ελαχιστοποιούνται. Επίσης όλα τα παράθυρα πρέπει να είναι σφραγισμένα. Οι τοίχοι και τα δάπεδα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικά εύκολα στον καθαρισμό τους. Τα εργαστήρια πρέπει να διαπιστεύονται κάθε χρόνο. Οι βιολογικοί παράγοντες στα BSL 3 εργαστήρια είναι παθογόνα τύπου SARS, τουλαραιμίας, φυματίωσης, κίτρινου πυρετού και βρουκέλλωσης.

BSL 4

Στο επίπεδο βιοασφάλειας 4 απαιτούνται οι υψηλότερες δυνατές προφυλάξεις, ακριβώς επειδή το προσωπικό του εργαστηρίου εργάζεται με ανίατες ασθένειες ή με παθογόνα που χαρακτηρίζονται από υψηλή θνητότητα. Τα περισσότερα από τα παθογόνα στις

εγκαταστάσεις αυτές μεταδίδονται μέσω του αέρα, συνεπώς, όλες οι εργασίες πρέπει να γίνονται σε κλειστά κουβούκλια βιοασφάλειας και οι εργαζόμενοι εισέρχονται μόνο με στολή θετικής πίεσης με φίλτρα HEPA. Μεταξύ των δύο ηλεκτρικών θυρών, υπάρχει σταθμός καθαρισμού του προσωπικού. Όλος ο εξοπλισμός κατά την είσοδο και την έξοδο πρέπει να αποστειρώνεται. (Εικόνα 1 και 2)

Στα εργαστήρια BSL 4 μπορούμε να βρούμε δείγματα παραγόντων που προκαλούν ασθένειες όπως ο πυρετός Ebola, Lassa, Marburg και άλλους αιτιολογικούς παράγοντες αιμορραγικού πυρετού. Σε αυτό το επίπεδο διατηρούνται επίσης δύο δείγματα ιού Variola (που προκαλεί ευλογιά). Οι εργασίες για τον ιό αυτό μπορούν να γίνουν μόνο από τα εγκεκριμένα από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας εργαστήρια, τα οποία είναι στην Ατλάντα των ΗΠΑ και το κέντρο βιοτεχνολογίας της έρευνας στη Ρωσία.



Εικόνα 1. Περιγραφή διαδικασίας εισόδου και εξόδου από ένα εργαστήριο BSL-4(22)



Εικόνα 2. Είσοδος εργαζομένων CDC σε ένα εργαστήριο BSL-4 με στολές θετικής πίεσης(22)

5. Πιθανοί στόχοι μίας βιοτρομοκρατικής επίθεσης

5.1 Ανθρώπινοι στόχοι

Το δυνητικό φάσμα της βιοτρομοκρατίας κυμαίνεται από μεμονωμένες πράξεις εναντίον προσώπων από μεμονωμένα άτομα, μέχρι στρατιωτικές χρήσεις διεθνούς τρομοκρατίας με σκοπό την πρόκληση μαζικών ατυχημάτων. Σαν στόχος-αποδέκτης λοιπόν μίας επίθεσης μπορεί να είναι ένα μεμονωμένο άτομο ή μία επιλεγμένη ομάδα ατόμων π.χ. δημόσια πρόσωπα, εκπρόσωποι Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης ή κάποια δημόσια υπηρεσία-φορέας, όπως έγινε το Σεπτέμβριο του 2001 στις ΗΠΑ. Η επίθεση όμως μπορεί να μην αφορά επιλεγμένα άτομα αλλά να είναι μαζική και να αφορά ένα μικρό ή μεγαλύτερο μέρος ενός πληθυσμού π.χ. το επιβατικό κοινό του μετρό ή ένα σχολείο. Σε αυτή την περίπτωση η πρόληψη αλλά και η αντιμετώπιση γίνεται πιο σύνθετη και δύσκολη. Τέλος μπορεί να πρόκειται για ένα πολύ μεγαλύτερο εγχείρημα και να αφορά μία ολόκληρη πόλη ή κράτος.

5.2 Έμμεσοι στόχοι

Οι άνθρωποι μπορεί να μην είναι πάντοτε οι άμεσοι αποδέκτες μιας βιοτρομοκρατικής επίθεσης αλλά να θίγονται έμμεσα. Η βιοτρομοκρατία έχει ιστορικά εμπλέξει τη χρήση φυτικών και μυκωτικών τοξινών, πτώματα ζώων και ανθρώπων, ρουχισμό ή κουβέρτες μολυσμένα από ασθένειες και περιττωματική ύλη.

Η *κτηνοτροφία* αλλά και οι *καλλιέργειες* θα μπορούσαν και έχουν αποτελέσει στόχο στο παρελθόν με επιπτώσεις τόσο σε ανθρώπινο επίπεδο όσο και σε οικονομικό. Οι φυσικές, εξαιρετικά λοιμογόνες ασθένειες των ζώων, κοινές και ευρέως διαδεδομένες σε πολλές χώρες του κόσμου, αποκτώνται και μεταφέρονται εύκολα, δεν είναι επικίνδυνες για τον άνθρωπο και είναι ικανές να προκαλέσουν καταστροφικές επιδημίες σε χώρες με βιομηχανοποιημένες μεθόδους κτηνοτροφίας.

Επιπρόσθετα η *βιομηχανία τροφίμων* αλλά και το *πόσιμο νερό* δύνανται να αποτελέσουν την αρχή μίας αλυσιδωτής επίθεσης με αντίστοιχες επιπτώσεις τόσο στην δημόσια υγεία όσο και στην οικονομία μιας περιοχής. Ίσως η παλαιότερη παραδοσιακή εφαρμογή τεχνικών βιολογικής επίθεσης ήταν η μόλυνση ή η δηλητηρίαση πηγών πόσιμου νερού χρησιμοποιώντας σφάγια ζώων, ανθρώπινα πτώματα, κόπρανα ή δηλητηριώδη φυτά και τα παράγωγά τους, όπως αναφέρθηκε στην πόλη Καφφάς τον 14^ο αιώνα .(23)

6. Σύγκριση βιοτρομοκρατίας με άλλες μορφές τρομοκρατίας

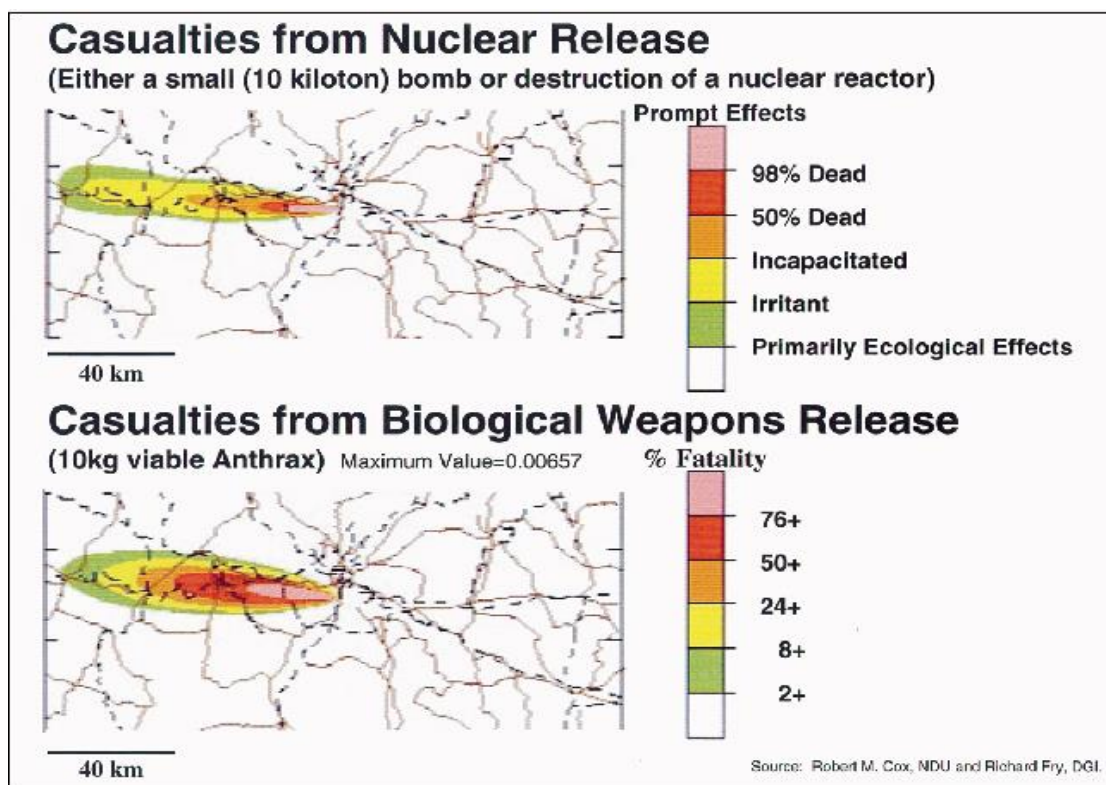
Η βιολογική τρομοκρατία ενδέχεται να διαφέρει από άλλες μορφές συμβατικής τρομοκρατίας, όπως μία βομβιστική επίθεση, σε διάφορες διαστάσεις. Η έλλειψη ενημέρωσης του κοινού για τον τρόπο δράσης των βιολογικών όπλων, η αβεβαιότητα για τον προσδιορισμό της επίθεσης και το εύρος αυτής, καθώς και η πιθανότητα μόλυνσης και η ύπαρξη ενός θύματος που δεν γνωρίζει την επίθεση μπορεί να αυξήσουν τα πιθανά θύματα, τον χρόνο αντίδρασης καθώς και το επίπεδο φόβου και ανησυχίας που σχετίζονται με μία βιοτρομοκρατική επίθεση. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα διαφορετικά χαρακτηριστικά μίας επίθεσης βιοτρομοκρατίας σε σχέση με άλλες τρομοκρατικές επιθέσεις.(24)

Πίνακας 3. Διαφορές μεταξύ της βιοτρομοκρατίας και άλλων μορφών τρομοκρατίας(22)

Βιοτρομοκρατία		Άλλες μορφές τρομοκρατίας*
Η ταχύτητα με την οποία η επίθεση έχει αποτέλεσμα	Καθυστερημένη ή / και παρατεταμένη	Άμεση
Στόχος της επίθεσης	Συνήθως άγνωστος	Συνήθως γνωστός
Γνώση των ορίων ή της εμβέλειας επίθεσης	Πεδίο εφαρμογής ή όρια άγνωστα	Συνήθως εύκολα οριοθετημένα
Κατανομή των προσβεβλημένων ασθενών	Γεωγραφικά διασκορπισμένοι, ιδιαίτερα σε περίπτωση μετάδοσης από άνθρωπο σε άνθρωπο	Συνήθως σε μια συγκεντρωμένη περιοχή
Πρώτοι ανταποκριτές	Ιατροί, νοσηλεύτες, υπάλληλοι δημόσιας υγείας	Αστυνομία, Πυροσβεστική, ΕΚΑΒ
Απολύμανση των θυμάτων και του περιβάλλοντος	Γεωγραφικά διασκορπισμένη	Περιορισμένο περιβάλλον
Απομόνωση / καραντίνα	Απαιτείται για μεταδοτικές ασθένειες	Δεν είναι συνήθως απαραίτητο
Ιατρικές παρεμβάσεις	Αντιβιοτικά, εμβόλια	Τραύματα, πρώτες βοήθειες, αντιδοτα

*Άλλες μορφές τρομοκρατίας περιλαμβάνουν τη χρήση εκρηκτικών, χημικών, ραδιολογικών και πυρηνικών όπλων τρομοκρατίας.

Μεταξύ των όπλων μαζικής καταστροφής, τα βιολογικά όπλα είναι πιο καταστροφικά από ό,τι τα χημικά όπλα, συμπεριλαμβανομένου του νευρικού αερίου. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μία βιολογική επίθεση μπορεί να είναι τόσο καταστροφική όσο μία πυρηνική. Λίγα κιλά μόνο άνθρακα δύνανται να προκαλέσουν τον θάνατο τόσων πολλών ανθρώπων της τάξεως μίας πυρηνικής επίθεσης όπως αυτή στη Χιροσίμα. Όπως φαίνεται στην εικόνα 3. η επίδραση μίας επίθεσης με ενεργό άνθρακα 10 κιλών ομοιάζει σε έκταση και σε θύματα με μία πυρηνική απελευθέρωση όπλου 10 κιλοτόνων (η βόμβα της Χιροσίμα ήταν περίπου 15 κιλοτόνων). Η «κόκκινη» περιοχή στην οποία το 50% των προσληφθέντων πεθαίνουν, είναι σαφώς μεγαλύτερη στην περίπτωση του άνθρακα σε σχέση με το πυρηνικό όπλο.(25)



Εικόνα 3. Έκταση και θύματα μίας πυρηνικής απελευθέρωσης και μίας απελευθέρωσης ενεργού άνθρακα.(25)

Όσον αφορά την διαδικασία κατασκευής, ένα χημικό ή πυρηνικό όπλο απαιτεί ιδιαίτερη τεχνογνωσία και ειδικό εξοπλισμό καθώς και ιδιαίτερα μεγάλο κόστος. Τα χαρακτηριστικά αυτά μετατρέπουν αυτομάτως την κατασκευή τέτοιων όπλων σχεδόν αδύνατη από ερασιτέχνες. Αντίθετα οι βιολογικές διαδικασίες δεν περιλαμβάνουν αντίστοιχη πολυπλοκότητα ενώ η τεχνογνωσία είναι πολύ περισσότερο διαδεδομένη. Αν και τεχνικά απαιτείται υψηλή τεχνογνωσία για την παραγωγή υψηλής ποιότητας στρατιωτικών βιολογικών όπλων και αξιόπιστων μέσων διάδοσης, οι ερασιτεχνικές τρομοκρατικές ενέργειες είναι σαφώς λιγότερο απαιτητικές. Οι εγκαταστάσεις που απαιτούνται για την παραγωγή βιολογικών όπλων κατά κανόνα είναι μικρές και φθηνές ενώ ο εξοπλισμός για την ανάπτυξη βιολογικών όπλων είναι νόμιμα διαθέσιμος για εμπορικούς και ερευνητικούς σκοπούς.

Τέλος η ποσότητα που απαιτείται είναι σαφώς μικρότερη και δύσκολα ανιχνεύσιμη, ενώ η περίοδος επώασης ενός βιολογικού παράγοντα επιτρέπει στον δράστη να διαφύγει πριν ο ίδιος εκτεθεί, κάτι που δεν συμβαίνει πάντα στην περίπτωση ενός πυρηνικού ή χημικού όπλου. Όλα

αυτά τα χαρακτηριστικά θέτουν μεν ουσιαστικές αλλά όχι ανυπέρβλητες προκλήσεις για τους επίδοξους δράστες μιας τέτοιας επίθεσης.(25)

7. Επιπτώσεις μίας βιοτρομοκρατικής επίθεσης

7.1 Επιπτώσεις Δημόσιας Υγείας

Μία ενδεχόμενη επίθεση βιοτρομοκρατίας απασχολεί ιδιαίτερα την ανθρωπότητα κυρίως για τις επιπτώσεις που θα μπορούσε να έχει σε επίπεδο Δημόσιας Υγείας. Μια επίθεση βιοτρομοκρατίας σε έναν δημόσιο χώρο αποτελούσε και συνεχίζει να αποτελεί γεγονός έκτακτης ανάγκης και μια από τις μείζονες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπίσουν οι σημερινές κυβερνήσεις. Η χρήση λοιμογόνων ή και θανατηφόρων βακτηρίων και ιών, ακόμη και σε μικρές ποσότητες, είναι δυνατόν να αποφέρει έναν τεράστιο αριθμό ασθενών αλλά και θανόντων, ακόμη και αν η απόκριση στην επίθεση είναι γρήγορη και επιτυχής, καθώς μετά την απελευθέρωση ενός βιολογικού παράγοντα είναι τρομερά δύσκολο να περιοριστεί η επίδρασή του.

7.2 Ψυχολογικές και συμπεριφοριστικές επιπτώσεις

Η βιοτρομοκρατία μπορεί να έχει σοβαρές ψυχολογικές συνέπειες στο ευρύ κοινό. Η έλλειψη γνώσης πάνω στην δράση των βιολογικών όπλων, η αβεβαιότητα για τον προσδιορισμό και το εύρος αυτής της επίθεσης, καθώς και η πιθανότητα μόλυνσης και η ύπαρξη ενός θύματος που δεν γνωρίζει την επίθεση μπορεί να αυξήσουν το επίπεδο φόβου και ανησυχίας που σχετίζονται με την επίθεση.

Σύμφωνα με τους συγγραφείς Gerberding , Hughes και Korlan, στις επιθέσεις με επιστολές άνθρακα που έλαβαν χώρα στις ΗΠΑ το 2001, περισσότεροι από 30.000 άνθρωποι έλαβαν προφυλακτικά αντιβιοτικά, παρά την σχετικά περιορισμένη έκταση της επίθεσης.(26) Αντίστοιχα, σύμφωνα με τον Shaffer D., τον μήνα που ακολούθησε την πρώτη επίθεση άνθρακα, παρατηρήθηκε εκτεταμένη αύξηση των συνταγών για σιπροφλοξασίνη (40% αύξηση) και δοξουκυκλίνη (αύξηση κατά 30%) σε σύγκριση με την ίδια χρονική περίοδο ένα χρόνο νωρίτερα, αύξηση που δεν δικαιολογείται με βάση τα επιβεβαιωμένα ή ύποπτα περιστατικά.(27)

Η αβεβαιότητα σχετικά με την έκθεση σε έναν βιολογικό παράγοντα και το εάν κάποιος ήταν άμεσα εκτεθειμένος είναι πιθανό να αυξήσει το φόβο και το άγχος στο ευρύ κοινό. Αυτή η αβεβαιότητα μπορεί να συμβεί ακόμα και σε καταστάσεις με χαμηλά επίπεδα έκθεσης και όχι μόνο στις πρώτες φάσεις μιας επίθεσης, αλλά ακόμη και για μήνες ή χρόνια μετά από μια επίθεση.(24)

7.3 Οικονομικές επιπτώσεις

Μια επίθεση βιοτρομοκρατίας, είτε αυτή είναι πραγματική είτε πρόκειται για μία κακόβουλη φάρσα, ακολουθείται πάντα από μία σειρά προτυποποιημένων διαδικασιών. Η αντιμετώπιση ενός επεισοδίου εσκεμμένης διασποράς έχει πολλές παραμέτρους. Αν πρόκειται για πραγματικό γεγονός πρωτεύον στόχος είναι η αντιμετώπιση των ασθενών με τις αντίστοιχες οικονομικές συνέπειες(έξοδα νοσηλείας, αποκατάστασης, ψυχολογικής υποστήριξης). Επιπρόσθετα, είτε πρόκειται για πραγματικό γεγονός είτε για φάρσα είναι δεδομένη η δέσμευση πόρων για διερεύνηση (προσωπικό, εγκαταστάσεις κ.λπ.) και πρόληψη (αποκλεισμός χώρων και κυκλοφορίας, διακοπή εργασίας υπηρεσιών κ.λπ.). Γενικά, οι οικονομικές επιπτώσεις ενός βιοτρομοκρατικού γεγονότος είναι άξιες αναφοράς και μάλιστα για συγκεκριμένα παθογόνα ,όπως ο άνθρακας, έχουν υπολογιστεί να φθάνουν έως και τα 25 δισεκατομμύρια δολάρια ανά 100.000 προσβεβλημένων ατόμων.(28)

Μετά από ένα τρομοκρατικό γεγονός παρατηρείται αυξημένη αβεβαιότητα στις χρηματοπιστωτικές αγορές και διαπιστώνεται κατά κανόνα μειωμένη δραστηριότητα στις διεθνείς επενδύσεις και τη συνεργασία. Επιπλέον, δύο προφανείς βιομηχανίες είναι ιδιαίτερα ευάλωτες στις επιπτώσεις της βιοτρομοκρατίας και της τρομοκρατίας γενικότερα: η ασφάλιση και ο τουρισμός, οι οποίες επηρεάζονται άμεσα και σε σημαντικό βαθμό.(29)

7.4 Πολιτικές και κοινωνικές επιπτώσεις

Μία επίθεση βιοτρομοκρατίας, ανεξαρτήτως φιλοσοφικών, ιδεολογικών, φυλετικών, εθνικιστικών, θρησκευτικών ή οποιωνδήποτε άλλων πεποιθήσεων που μπορεί να χρησιμοποιούνται ως κίνητρο, ακολουθείται σχεδόν πάντα από μία πληθώρα πολιτικών και κοινωνικών συνεπειών. Ακόμη και αν ο βασικός στόχος δεν είναι η κυβέρνηση, μία επίθεση δύναται να προκαλέσει πολιτική αστάθεια και να διαταράξει την εμπιστοσύνη των πολιτών προς την εκάστοτε κυβέρνηση.

Σε καταστάσεις τρομοκρατίας, επιτείνονται ρατσιστικές συμπεριφορές με επακόλουθο περιθωριοποίηση ατόμων ή ομάδων, ενώ συχνά παρατηρείται στροφή των πολιτικών κλίσεων προς τον συντηρητισμό. Συχνά παρατηρείται αύξηση του εθνοκεντρισμού και της ξενοφοβίας και όλο αυτό οδηγεί τελικά σε κλειστό πνεύμα και απόρριψη διαφορετικών αντιλήψεων.(30)

7.5 Επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα και στα φυσικά οικοσυστήματα

Οι κυβερνητικές επιστημονικές έρευνες για την ανάπτυξη τεχνολογικά εξελιγμένων βιολογικών όπλων για χρήση εναντίον ανθρώπων, ζώων και καλλιεργειών άρχισαν στις πρώτες δεκαετίες του 20ού αιώνα. Τα περισσότερα κυβερνητικά προγράμματα βιολογικών όπλων περιλάμβαναν έρευνες σχετικά με την καλλιέργεια και τη δοκιμή δυνητικά παθογόνων παραγόντων που προορίζονταν ειδικά για χρήση κατά του ζωικού βασιλείου και των καλλιεργειών.

Η χρήση βιολογικών όπλων κατά των ζώων ή των γεωργικών καλλιεργειών θα μπορούσε να έχει δυνητικά καταστροφικές επιπτώσεις σε είδη άγριων φυτών και ζώων. Τέτοιες εφαρμογές θα μπορούσαν να προκαλέσουν τον αφανισμό ειδών άγριας πανίδας που απειλούνται με εξαφάνιση, τη διάβρωση της γενετικής βιοποικιλότητας στα οικόσιτα φυτά και ζώα και την καταστροφή των παραδοσιακών ανθρώπινων συνθηκών διαβίωσης.(23)

III. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Σκοπός

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνήσει τις στρατηγικές βιολογικής άμυνας που ακολουθήθηκαν στις ΗΠΑ μετά την επίθεση με αποστολή φακέλων που περιείχαν ενεργά σπόρια βακίλου του άνθρακα, το 2001, με σκοπό την βελτίωση της πρόληψης και της αντιμετώπισης της βιοτρομοκρατίας. Το ερευνητικό εργαλείο ήταν η ανασκόπηση της αρθρογραφίας και οι υποθέσεις που προέκυψαν ήταν οι εξής: i) αν υπήρξαν μεταρρυθμίσεις και αλλαγές όσον αφορά τον κύκλο κινδύνου της βιοτρομοκρατίας στις ΗΠΑ μετά την συγκεκριμένη επίθεση, ii) αν και κατά πόσο οι μεταρρυθμίσεις αυτές βελτίωσαν το επίπεδο ετοιμότητας απέναντι σε μία υποθετική μελλοντική βιοτρομοκρατική επίθεση.

2. Μεθοδολογία

Ο καθορισμός του ερευνητικού ερωτήματος ήταν οδηγός στην αναζήτηση της αρθρογραφίας. Η διερεύνησή της πραγματοποιήθηκε σε μηχανές αναζήτησης και ιστότοπους. Αυτοί ήταν το PubMed, ScienceDirect, Researchgate, Elsevier, Google Scholar, Google news. Για να καταλήξουμε στην κατάλληλη επιλογή της αρθρογραφίας χρησιμοποιήθηκαν λέξεις κλειδιά όπως: bioterrorism, biodefense, USA, biological agents, countermeasures είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμό για πιο στοχευμένα αποτελέσματα. Χρονικά η αναζήτηση περιορίστηκε στην αρθρογραφία που δημοσιεύτηκε μετά το 2001.

Από την οριοθέτηση του ερευνητικού ερωτήματος προέκυψαν τα βασικά κριτήρια εισαγωγής και αποδοχής των ερευνητικών μελετών στην παρούσα εργασία. Η αναζήτηση ανέδειξε συνολικά 107 επιστημονικές δημοσιεύσεις, 21 άρθρα του τύπου και 42 κυβερνητικά αρχεία . Από αυτά τα 131 απορρίφθηκαν. Η σύσταση των αρθρογραφίας καθώς και το είδος της παρέμβασης που εφαρμόστηκε, κατά περίπτωση, έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην διαλογή των μελετών αυτών. Έτσι, έρευνες που αφορούσαν μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης της βιοτρομοκρατίας πριν την επίθεση του 2001 στις ΗΠΑ και έρευνες που δεν αφορούσαν συγκεκριμένα το σχέδιο δράσης των ΗΠΑ έναντι της βιοτρομοκρατίας άλλα ήταν πιο γενικές, δεν συμπεριλήφθηκαν, όπως και μελέτες ειδικού ενδιαφέροντος που αφορούσαν εξειδικευμένες εργαστηριακές τεχνικές ανίχνευσης βιολογικών παραγόντων. Επίσης, δεν

εντάχθηκαν μεμονωμένες περιλήψεις σχετικών ερευνών που δεν υπήρχε πρόσβαση σε ολόκληρο το κείμενο.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν αναλυτικά οι μελέτες που εντόπισαν κρατικές και επιστημονικές δράσεις έναντι της βιοτρομοκρατίας στις ΗΠΑ μετά την επίθεση του 2001 και τα αποτελέσματα που προέκυψαν. Τέλος, θα γίνει μία συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων που εξήλθαν και θα αναλυθούν τα συμπεράσματα που προήλθαν από την ανάλυση των ερευνητικών μελετών.

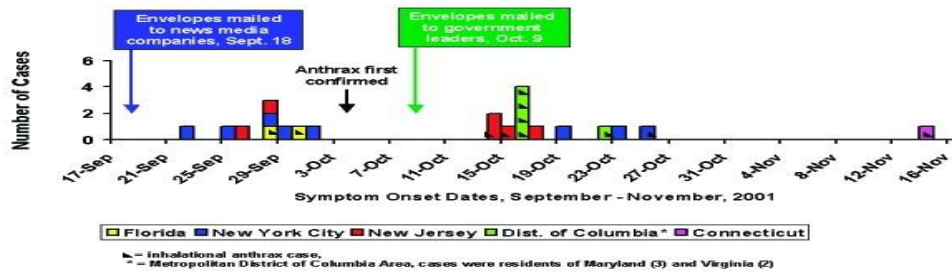
Στην εξαγωγή των συμπερασμάτων χρησιμοποιήθηκε σαν εργαλείο σχεδιασμού η ανάλυση SWOT. Το ακρωνύμιο **SWOT** προέρχεται από τις αγγλικές λέξεις **S**trengths (Δυνάμεις), **W**eaknesses (Αδυναμίες), **O**pportunities (Ευκαιρίες), **T**hreats (Απειλές). Αποτελεί τρόπο ανάλυσης και οργάνωσης αναπτυξιακών δράσεων και παρεμβάσεων. Βασικός στόχος είναι η ολοκληρωμένη διερεύνηση των εσωτερικών πλεονεκτημάτων ή αδυναμιών μίας στρατηγικής σε συνδυασμό με την ολοκληρωμένη διερεύνηση των εξωτερικών ευκαιριών και απειλών που οφείλονται στις συνθήκες αγοράς και ανταγωνισμού, στο είδος και την κατεύθυνση των κρατικών πολιτικών.(31)

3. ΗΠΑ 2001: Τρομοκρατική επίθεση με χρήση άνθρακα

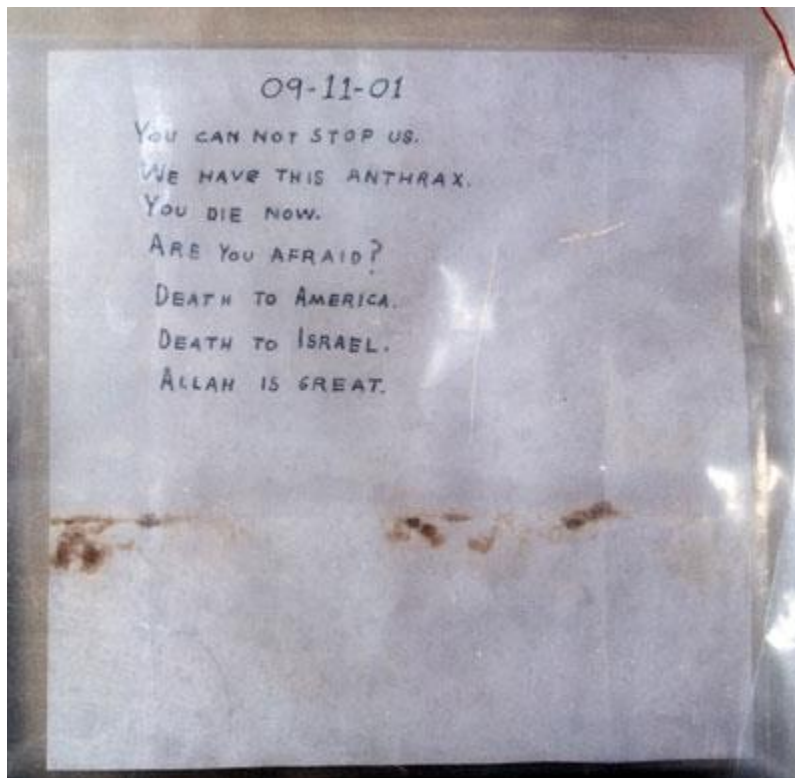
Το φθινόπωρο του 2001 οι ΗΠΑ δέχθηκαν μία σειρά βιοτρομοκρατικών επιθέσεων με άνθρακα, οι οποίες αργότερα έλαβαν την ονομασία "Amerithrax" από το Federal Bureau of Investigation-FBI. Οι επιθέσεις συνέβησαν εντός των Ηνωμένων Πολιτειών κατά τη διάρκεια αρκετών εβδομάδων που ξεκίνησαν στις 18 Σεπτεμβρίου 2001, μια εβδομάδα μετά τις επιθέσεις της 11ης Σεπτεμβρίου, και ολοκληρώθηκαν τον Οκτώβριο του ίδιου έτους(Εικόνα 4).

Οι επιθέσεις περιλάμβαναν αποστολή γραμμάτων με σπόρια άνθρακα, τα οποία ταχυδρομήθηκαν σε πολλά γραφεία μέσω ενημέρωσης και κυβερνητικούς εκπροσώπους. Κάθε φάκελος περιείχε μια επιστολή με δηλώσεις όπως " 09-11-01 ... Δεν μπορείτε να μας σταματήσετε. Έχουμε αυτόν τον άνθρακα. Θα πεθάνεις τώρα. Φοβόσαστε; " (Εικόνα 5). Ο απολογισμός ήταν ο θάνατος 5 ατόμων και η μόλυνση 17 άλλων. (32) Παράλληλα, βρέθηκαν πολυάριθμα κτίρια μολυσμένα με σπόρια που είχαν διαρρεύσει από τα γράμματα. Τουλάχιστον 30.000 άτομα που κρίθηκαν σε κίνδυνο έλαβαν προφυλακτικά αγωγή. Εκατομμύρια ήταν αυτοί

που τρομοκρατήθηκαν, πολλοί από τους οποίους ήταν ανήσυχοι για το άνοιγμα της αλληλογραφίας τους.(33)



Εικόνα 4. Επιδημιολογική καμπύλη 22 περιπτώσεων έκθεσης σε άνθρακα, ΗΠΑ ,2001.(32)



Εικόνα 5. Ένα από τα απειλητικά σημειώματα που βρέθηκαν μέσα στους φακέλους. (34)

Σύμφωνα με το FBI, η επακόλουθη έρευνα έγινε "μία από τις μεγαλύτερες και πιο πολύπλοκες στην ιστορία της επιβολής του νόμου". Η Task Force Amerithrax, η οποία απαρτίζεται από

περίπου 25 έως 30 ερευνητές πλήρους απασχόλησης από το FBI, η υπηρεσία ταχυδρομικών επιθεωρήσεων των ΗΠΑ και άλλες υπηρεσίες επιβολής του νόμου, απασχόλησαν εκατοντάδες ερευνητές σε αυτήν την υπόθεση. Οι προσπάθειές περιλάμβαναν περισσότερες από 10.000 συνεντεύξεις μαρτύρων σε έξι διαφορετικές ηπείρους, 80 αναζητήσεις και ανάκτηση περισσότερων από 6.000 πιθανών αποδεικτικών στοιχείων. Εκδόθηκαν πάνω από 5.750 δικαστικές κλήσεις και συλλέχθηκαν 5.730 περιβαλλοντικά δείγματα από 60 τοποθεσίες.(34)

Τον Αύγουστο του 2008, οι υπάλληλοι του Τμήματος Δικαιοσύνης και του FBI δημοσίευσαν έγγραφα και πληροφορίες που έδειχναν ότι πρόκειται να ασκηθούν κατηγορίες εναντίον του Δρ. Bruce Ivins, ανώτερου ερευνητή του προγράμματος Biodefense του Στρατιωτικού Ιατρικού Ερευνητικού Ινστιτούτου Λοιμωδών Νοσημάτων (USAMRIID), ο οποίος έβαλε τέλος στη ζωή του προτού κατατεθούν οι κατηγορίες αυτές. Στις 19 Φεβρουαρίου 2010, το Υπουργείο Δικαιοσύνης, το FBI και η Υπηρεσία Ελέγχου Ταχυδρομείων των ΗΠΑ ολοκλήρωσαν επισήμως την έρευνα και εξέδωσαν μια περίληψη.(34) Το συνολικό εγχείρημα υπολογίζεται ότι κόστισε στην αμερικανική κυβέρνηση περίπου έξι δισεκατομμύρια δολάρια.(35)

Παρόλο που δεν έχουν υπάρξει εσκεμμένα περιστατικά διασποράς μετά τις επιθέσεις Amerigrax, οι ενδείξεις δείχνουν ότι οι τρομοκράτες εξακολουθούν να ενδιαφέρονται για την ανάπτυξη βιολογικών όπλων. Το 2011 η Αλ Κάιντα, στη δημοσίευση της Inspire, κάλεσε τους «ομοϊδεάτες» επιστήμονες να αναπτύξουν χημικά και βιολογικά όπλα.(36) Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται και από τις αποτυχημένες απόπειρες αποστολής φακέλων με ρικίνη στο Λευκό Οίκο.

4. Αποτελέσματα

4.1 “The National Biodefense Strategy”

Η στρατηγική βιολογικής άμυνας των Ηνωμένων Πολιτειών, η οποία αποκαλείται “The National Biodefense Strategy” ξεκίνησε σαν μια μικρή αμυντική προσπάθεια που συμπλήρωσε το επιθετικό πρόγραμμα ανάπτυξης και παραγωγής βιολογικών όπλων της χώρας την περίοδο 1943-1969. Από οργανωτικής άποψης, αρχικά ιδρύθηκε από την ιατρική μονάδα του αμερικάνικου στρατού, η οποία αργότερα μετονομάστηκε σε Ινστιτούτο Ιατρικής Έρευνας Λοιμωδών Νοσημάτων του Αμερικάνικου στρατού(United States Army Medical Research Institute of Infectious Diseases – USAMRIID).

Μετά τις επιθέσεις άνθρακα το 2001, η αμερικανική κυβέρνηση έχει δαπανήσει μέχρι σήμερα πάνω από 50 δισεκατομμύρια δολάρια στο πλαίσιο της στρατηγικής αυτής. Ενδεικτικό είναι ότι ο προϋπολογισμός του National Institute of Allergy and Infectious Diseases NIAID για έρευνα που αφορά την άμυνα έναντι στην βιοτρομοκρατία αυξήθηκε από 200 εκατομμύρια δολάρια το 2001 σε ετήσιο μέσο όρο 1,6 δισεκατομμυρίων δολαρίων το 2004.(29)

Το πρόγραμμα, όπως αυτό παρουσιάζεται στην επίσημη σελίδα του Υπουργείου Υγείας και Ανθρωπίνων Πόρων των ΗΠΑ, «θέτει την πορεία για τις ΗΠΑ να καταπολεμήσουν τις πραγματικές και σοβαρές βιολογικές απειλές που αντιμετωπίζει η χώρα, είτε προέρχονται από φυσικά κρούσματα ασθένειας, είτε από ατυχήματα που προκαλούν παθογόνα με υψηλό αντίκτυπο είτε από δράσεις τρομοκρατών ή κρατικών παραγόντων.»(37)

Πιο συγκεκριμένα, οι στόχοι της Εθνικής Στρατηγικής Biodefense είναι(38):

1. Ευαισθητοποίηση σχετικά με τους κινδύνους και ενίσχυση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων τόσο σε στρατηγικό όσο και σε επιχειρησιακό επίπεδο.
2. Ενίσχυση της βιοασφάλειας για την πρόληψη των βιολογικών παρατυπιών.
3. Εξασφάλιση της ετοιμότητας των επιχειρήσεων για τη μείωση των επιπτώσεων των βιολογικών ατυχημάτων.
4. Ταχεία ανταπόκριση για τον περιορισμό των επιπτώσεων
5. Διευκόλυνση της ανάκαμψης για την αποκατάσταση της κοινότητας, της οικονομίας και του περιβάλλοντος μετά από ένα βιολογικό συμβάν

Η χρηματοδότηση δραστηριοτήτων σχετικών με βιολογικά όπλα επικεντρώνεται κυρίως στην έρευνα και την απόκτηση φαρμάκων για την άμυνα. Η χρηματοδότηση αφορά επίσης την αποθήκευση προστατευτικού εξοπλισμού, την αυξημένη παρακολούθηση και ανίχνευση βιο-παραγόντων και τη βελτίωση της ετοιμότητας του κράτους και των νοσοκομείων. Σημαντική χρηματοδότηση πηγαιίνει στην Αρχή Βιοϊατρικής προηγμένης έρευνας και ανάπτυξης. Η χρηματοδότηση δραστηριοτήτων που αποβλέπουν στην πρόληψη υπερδιπλασιάστηκε από το 2007 και κατανέμεται σε 11 ομοσπονδιακές υπηρεσίες. Οι προσπάθειες για διεθνή δράση συνεργασίας είναι μέρος του έργου.

Στο πλαίσιο αυτό, το 2001 αυξήθηκαν τα μέτρα ασφαλείας στον έλεγχο αλληλογραφίας του Λευκού Οίκου και κάθε αντικείμενο περνάει από ειδικό μηχάνημα ελέγχου που αναγνωρίζει ύποπτες ουσίες.(39)

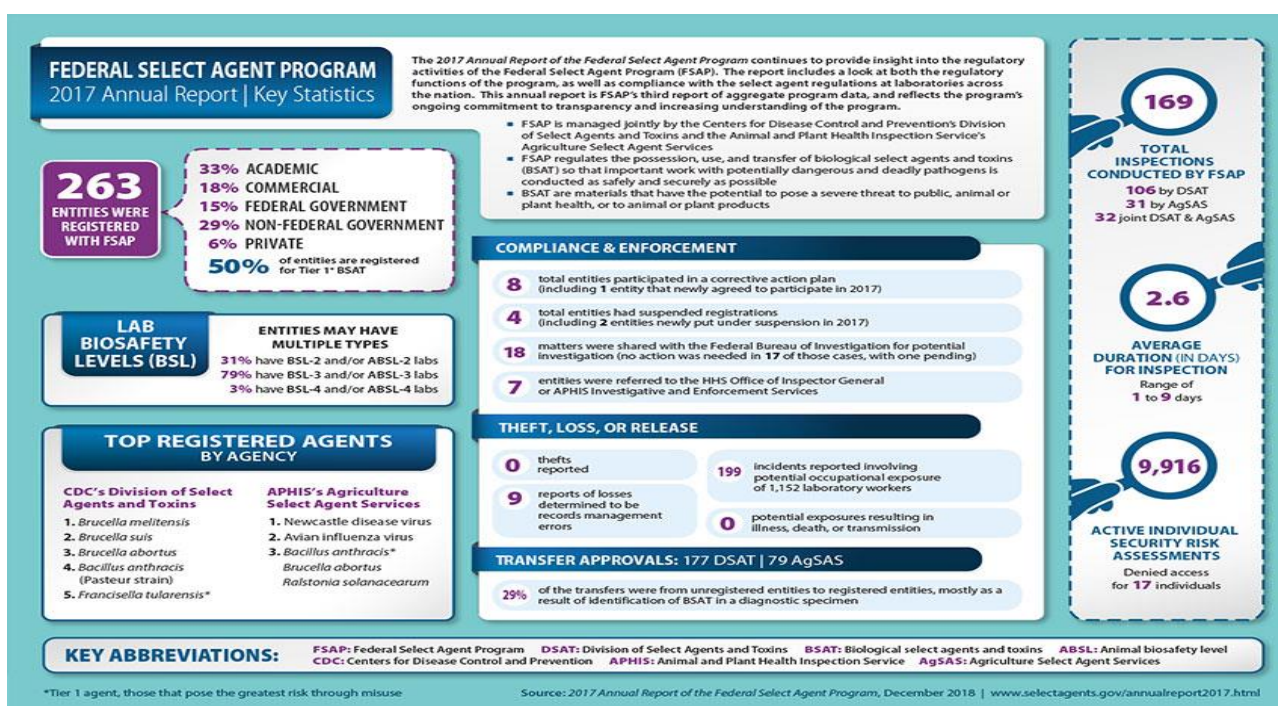
4.2 Federal Select Agent Program FSAP

Ένα πρόγραμμα το "Select Agent Program" (SAP) ιδρύθηκε για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του νόμου PATRIOT των ΗΠΑ του 2001 και του Νόμου για την Ασφάλεια και την Αντιμετώπιση της Ασφάλειας της Δημόσιας Υγείας και της Βιοτρομοκρατίας του 2002 . Το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων CDC διαχειρίζεται το συγκεκριμένο πρόγραμμα, το οποίο εποπτεύει την κατοχή, τη χρήση και τη μεταφορά επιλεγμένων βιολογικών παραγόντων και τοξινών, οι οποίες ενδέχεται να αποτελέσουν σοβαρή απειλή για τη δημόσια υγεία, την υγεία των ζώων ή των φυτών ή για τα ζωικά ή φυτικά προϊόντα. Το Πρόγραμμα ενισχύει σημαντικά την επίβλεψη του κράτους σχετικά με την ασφάλεια των επιλεγμένων παραγόντων με κύρια χαρακτηριστικά την(40):

- ✓ Ανάπτυξη, εφαρμογή και επιβολή των κανονισμών Select Agent
- ✓ Διατήρηση εθνικής βάσης δεδομένων
- ✓ Έλεγχο οργανισμών που κατέχουν, χρησιμοποιούν ή μεταφέρουν επιλεγμένους πράκτορες
- ✓ Εξασφάλιση ότι όλα τα άτομα που εργάζονται με αυτούς τους παράγοντες υποβάλλονται σε αξιολόγηση κινδύνου ασφαλείας που εκτελείται από την Υπηρεσία Πληροφοριών του Ομοσπονδιακού Γραφείου Ερευνών / Ποινικής Δικαιοσύνης
- ✓ Παροχή καθοδήγησης για την επίτευξη συμμόρφωσης με τους κανονισμούς μέσω της ανάπτυξης εγγράφων καθοδήγησης και διεξαγωγής σεμιναρίων
- ✓ Διερεύνηση τυχόν περιστατικών στα οποία ενδέχεται να σημειώθηκε μη συμμόρφωση

Στο τέλος κάθε έτους παρουσιάζεται μία έκθεση συνοψίζοντας τα δεδομένα του έτους. Αναφέρεται το σύνολο και το είδος των οργανισμών που είναι καταχωρημένοι στο πρόγραμμα, το επίπεδο βιοασφάλειας που ακολουθείται στον κάθε οργανισμό, οι βιολογικοί παράγοντες που απασχόλησαν περισσότερο μέσα στο χρόνο και οι εγκεκριμένες μεταφορές βιολογικών παραγόντων. Επιπρόσθετα παρουσιάζονται στατιστικά δεδομένα συμμόρφωσης και επιβολής ποινών και τυχόν περιστατικά κλοπής, απώλειας ή απελευθέρωσης κάποιου βιολογικού

παράγοντα. Τέλος αναφέρεται ο συνολικός αριθμός επιθεωρήσεων που διενεργήθηκε, η μέση διάρκεια ολοκλήρωσης των επιμέρους επιθεωρήσεων και ο συνολικός αριθμός αξιολογήσεων κινδύνου ασφαλείας που διενεργήθηκε σε πιθανά εκτεθειμένα άτομα. Ενδεικτικά παρουσιάζεται στην εικόνα 6 η ετήσια έκθεση για το 2017.



Εικόνα 6. Ετήσια έκθεση του προγράμματος FSAP για το 2017.(40)

4.3 Project BioShield

Το Project BioShield αποτελεί μια ολοκληρωμένη προσπάθεια που περιλαμβάνει το αμερικανικό υπουργείο Υγείας και Ανθρωπίνων Υπηρεσιών και άλλους ομοσπονδιακούς εταίρους για την επιτάχυνση της έρευνας, ανάπτυξης, απόκτησης και διαθεσιμότητας ιατρικών αντιμέτρων για τη βελτίωση της ετοιμότητας της κυβέρνησης για την αντιμετώπιση χημικών, βιολογικών, ραδιολογικών και πυρηνικών παραγόντων απειλής. Ο νόμος για το σχέδιο

BioShield εγκρίθηκε από το Κογκρέσο το 2004 ορίζοντας το ποσό των 5 δισεκατομμυρίων δολαρίων για την αγορά εμβολίων που θα χρησιμοποιηθούν σε περίπτωση βιοτρομοκρατικής επίθεσης.(41) Ο Πρόεδρος Τζορτζ Μπους κατά την υπογραφή του νόμου περί BioShield το 2004 είχε δηλώσει: «Εμείς αρνούμαστε να παραμείνουμε αδρανείς όταν η σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να στραφεί εναντίον μας. Θα συσσωρεύσουμε τη μεγάλη υπόσχεση της αμερικανικής επιστήμης και της καινοτομίας για να αντιμετωπίσουμε τον μεγαλύτερο κίνδυνο της εποχής μας».(42)

Αρχικά ξεκίνησε σαν ένα δεκαετές πρόγραμμα για την απόκτηση ιατρικών αντιμέτρων σε βιολογικούς, χημικούς, ακτινολογικούς και πυρηνικούς παράγοντες για μη στρατιωτική χρήση. Βασικό στοιχείο του νόμου είναι να επιτρέψει την αποθήκευση και τη διανομή εμβολίων που δεν έχουν δοκιμαστεί για ασφάλεια ή αποτελεσματικότητα στον άνθρωπο. Η αποτελεσματικότητα αυτών των παραγόντων δεν μπορεί να δοκιμαστεί άμεσα στους ανθρώπους χωρίς επίσης να εκθέσει τους ανθρώπους στη χημική, βιολογική ή ραδιενεργή απειλή που αντιμετωπίζεται. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι δοκιμές αποτελεσματικότητας ακολουθούν τον Αμερικανικό Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων για την αποτελεσματικότητα σε ζωικούς οργανισμούς. Το νομοσχέδιο έδωσε επίσης στον Αμερικανικό Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων την εξουσία να παρέχει Εξουσιοδότηση Χρήσης Έκτακτης Ανάγκης πριν από την χορήγηση άδειας για ιατρικά αντίμετρα στα μεταγενέστερα στάδια ανάπτυξης του προϊόντος.(41)

Το πρόγραμμα ξεκίνησε με αρχικό σκοπό την απόκτηση αντιμέτρων για την αντιμετώπιση τεσσάρων παραγόντων απειλής που θεωρήθηκαν ικανοί να επηρεάσουν την εθνική ασφάλεια: τον *βάκιλο του άνθρακα*, τον *ιό της ευλογιάς*, την *τοξίνη της αλλαντίασης* και τους ακτινολογικούς/πυρηνικούς παράγοντες. Το Σεπτέμβριο του 2006, το υπουργείο διαπίστωσε ότι 9 επιπλέον παράγοντες μπορούν να αποτελέσουν απειλή για την εθνική ασφάλεια: ιοί που προκαλούν αιμορραγικό πυρετό (ιό *Ebola*, *Marburg* και *Junin*), *Yersinia pestis*, *Francisella tularensis*, *Rickettsia prowazekii*, *Burkholderia mallei*, *Burkholderia pseudomallei* και *βάκιλο ανθεκτικό σε πολλαπλά φάρμακα*.(41) Ένα πολύ σημαντικό επίτευγμα από το 2001 είναι ότι πλέον υπάρχουν επαρκείς προμήθειες εμβολίου ευλογιάς, για κάθε άτομο στις ΗΠΑ και υπάρχει ένα εναλλακτικό εμβόλιο που προορίζεται για τους ανοσοκατεσταλμένους ανθρώπους και για εκείνους που έχουν στενή επαφή μαζί τους, όπως επίσης και ανοσοσφαιρίνες για τον άνθρακα.(43)

Τον Μάρτιο του 2013, η χρηματοδότηση επεκτάθηκε μέχρι το 2018 μέσω του νόμου περί πανδημίας "Νόμος για την επανεξέταση της ετοιμότητας για πανδημία και όλα τα ατυχήματα".(44) Τον Φεβρουάριο του 2018, ο πρώην Αμερικανός γερουσιαστής Tom Daschle δήλωσε ότι αλλάζει ο τρόπος με τον οποίο χρηματοδοτείται ο νόμος του 2004 περί έργου BioShield (μεταβλήθηκε από έναν δεκαετή κύκλο πιστώσεων σε χρηματοδότηση ανά έτος). Η ανακοίνωση αυτή δημιούργησε ένα κλίμα αβεβαιότητας για τις ιδιωτικές επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνταν στον τομέα αυτό. Δεν υπάρχει εμπορική αγορά για τα αντίμετρα, επομένως οι επιχειρήσεις, που τα ερευνούν και τα αναπτύσσουν, εξαρτώνται από τις κρατικές επιχορηγήσεις.(45) Στον Πίνακα 4. παρουσιάζονται οι βιολογικοί παράγοντες και τα αντίμετρα που βρίσκονται σε εφαρμογή ή σε πειραματικό στάδιο στα πλαίσια του Project BioShield.

Πίνακας 4. Βιολογικοί παράγοντες και αντίμετρα σε εφαρμογή ή σε πειραματικό στάδιο(38,43)

Βιολογικός παράγοντας	Αντίμετρα σε εφαρμογή ή σε πειραματικό στάδιο
Βάκιλος του άνθρακα	μονοκλωνικό αντισώμα Raxibacumab ανοσοσφαιρίνη άνθρακα εμβόλιο BioThrax έναντι του άνθρακα
Τοξίνη της αλλαντίασης	αντιτοξίνη αλλαντίασης
Yersinia pestis (πανώλη)	εμβόλιο σε πειραματικό στάδιο
Ιός της ευλογιάς	τροποποιημένο εμβόλιο Ancara
Francisella tularensis (τουλαραιμία)	εμβόλιο σε πειραματικό στάδιο
Ιοί Ebola/ Marburg	εμβόλιο σε πειραματικό στάδιο

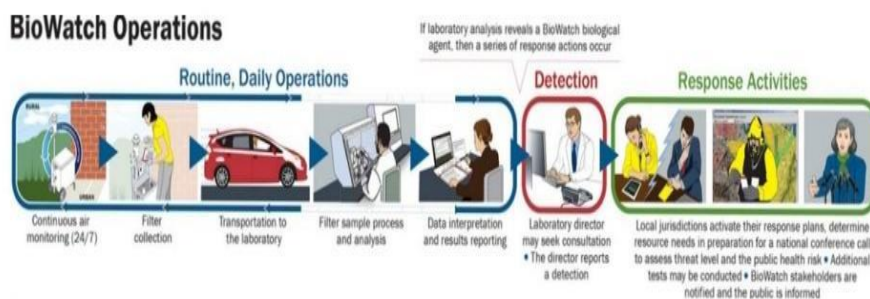
4.4 The BioWatch System

Το BioWatch είναι ένα σύστημα έγκαιρης ανίχνευσης παθογόνων που έχουν απελευθερωθεί σκόπιμα στον αέρα. Η απόφαση για τη δημιουργία ενός "δικτύου αισθητήρων για την ανίχνευση της βιολογικής επίθεσης" ανακοινώθηκε τον Ιανουάριο του 2003 στο Λευκό Οίκο. Η εφαρμογή αυτής της απόφασης απαιτούσε ταχεία εγκατάσταση εξοπλισμού δειγματοληψίας αέρα και εργαλεία για εργαστηριακή ανάλυση και ανάπτυξη διαδικασιών λειτουργίας και διαχείρισης του

συστήματος. Μέχρι το τέλος του 2003, οι δειγματολήπτες αέρα του BioWatch λειτουργούσαν σε συνεχή βάση σε περισσότερες από 30 μεγάλες μητροπολιτικές περιοχές.(46)

Το σκεπτικό του προγράμματος BioWatch είναι ότι η έγκαιρη ανίχνευση μιας αεροδιαλυτοποιημένης βιοτρομοκρατικής επίθεσης θα μπορούσε να επιτρέψει τη μαζική διανομή προληπτικών φαρμάκων ή άλλων ιατρικών αντιμέτρων εγκαίρως, ώστε να αποτραπεί η εκτεταμένη ασθένεια ή ο θάνατος.

Το σύστημα BioWatch επί του παρόντος εξετάζει την παρουσία αερομεταφερόμενου DNA από ορισμένα παθογόνα. Από τα μέσα του 2008, διεξήχθησαν εκατομμύρια εργαστηριακών αναλύσεων σε δείγματα που συλλέχθηκαν. Με την τρέχουσα τεχνολογία, τα εργαστηριακά αποτελέσματα είναι διαθέσιμα 10 έως 34 ώρες μετά τη συλλογή του δείγματος. Το 2003 έγινε μια τεχνολογική μετάβαση με σκοπό να μειωθεί το διάστημα από τη συλλογή του δείγματος έως την ολοκλήρωση της αρχικής ανάλυσης σε 4 έως 6 ώρες. Μετά από 11 χρόνια και 200 εκατομμύρια δολάρια που δαπανήθηκαν για δοκιμές και ανάπτυξη, το πρόγραμμα ακυρώθηκε το 2014, επειδή οι νέες συσκευές δεν λειτουργούσαν σωστά. Επί του παρόντος συνεχίζεται το 36ωρο πρόγραμμα ανίχνευσης με κόστος συντήρησης 80 εκατομμυρίων δολαρίων ετησίως.(46)



Εικόνα 7. Η καθημερινή λειτουργία ρουτίνας του συστήματος BioWatch(46)

4.5 National Syndromic Surveillance Program

Το πρόγραμμα για την έγκαιρη διάγνωση μιας βιολογικής επίθεσης έγινε αντικείμενο μελέτης του CDC το 1998, για ταχύτερη διανομή πολύτιμων πληροφοριών κατά την επιδημία. Το 2002 το πρόγραμμα ξεκίνησε ακριβώς για αυτόν τον σκοπό, με την ονομασία BioSense.(47)Το 2014

εξελίχθηκε σε Εθνικό Πρόγραμμα Συνδρομικής Επιτήρησης, το οποίο εξακολουθεί να ισχύει σήμερα. Χρησιμοποιείται για την αναγνώριση του μεγέθους και το ρυθμό της εστίας καθώς και για να εντοπίζει εάν η επιδημία προκλήθηκε από φυσικό τρόπο ή ως τρομοκρατική πράξη. Παρέχει τα διαθέσιμα δεδομένα στις αρχές διερεύνησης σε πραγματικό χρόνο και τους δίνει τη δυνατότητα να κάνουν μια ανάλυση. Το CDC είναι η αρμόδια υπηρεσία που επιβλέπει το πρόγραμμα και συλλέγει τα δεδομένα που προορίζονται για διάθεση σε άλλες ομοσπονδιακές υπηρεσίες και οργανισμούς-εταίρους, νοσοκομεία, επαγγελματίες υγείας και ακαδημαϊκά ιδρύματα. Επί του παρόντος, συλλέγει δεδομένα από περισσότερα από 4.000 νοσοκομεία στις ΗΠΑ. Το CDC σχεδιάζει να βελτιώσει αυτό το πρόγραμμα αυξάνοντας την διαθεσιμότητα και την ποιότητα των δεδομένων.(48)

Ο αρχικός σκοπός του προγράμματος BioSense ήταν να εντοπίσει μία ενδεχόμενη επίθεση των βιοτρομοκρατών και να διασφαλίσει την υγεία των πολιτών. Λόγω των σχετικά χαμηλών πιθανοτήτων βιοτρομοκρατικής επίθεσης, το πρόγραμμα άρχισε να επεκτείνει το πεδίο δραστηριότητάς του. Το Πρόγραμμα Συνδρομικής Επιτήρησης αποτελεί πλέον τώρα το Κέντρο Αναφοράς δημόσιας υγείας. Εστιάζει επίσης στην ευαισθητοποίηση και στην καλύτερη λειτουργία της δημόσιας υγείας παρακολουθώντας τις διάφορες συνθήκες υγείας των πολιτών. Το γεγονός ότι τα ιατρικά αρχεία είναι διαθέσιμα στο διαδίκτυο, καθιστά ευκολότερο για τους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης να παρακολουθούν τους ασφαλισμένους. Επίσης διευκολύνει τους γιατρούς και τους ερευνητές να παρακολουθούν τη δημόσια υγεία και να εργάζονται προς την βελτίωση αυτής.(48)

4.6 Public Health Emergency Preparedness (PHEP)

Το 2002, το Κογκρέσο θέσπισε τον νόμο για την Ασφάλεια της Δημόσιας Υγείας και την Προστασία και Αντιμετώπιση της Βιοτρομοκρατίας και διέθεσε περίπου 1 δισεκατομμύριο δολάρια ετησίως για να στηρίξει την ετοιμότητα και την ανταπόκριση έκτακτης ανάγκης σε εθνικό και τοπικό επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτό το CDC ενίσχυσε το πρόγραμμα προετοιμασίας έκτακτης ανάγκης για την δημόσια υγεία (PHEP), με στόχο τα κρατικά και τοπικά τμήματα υγείας να είναι έτοιμα να ανταποκριθούν σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα προβλέπει στην καθοδήγηση, παρέχοντας ετήσιες τεκμηριωμένες οδηγίες, στη τεχνική βοήθεια και στην αξιολόγηση των επιμέρους υγειονομικών μονάδων.(49) Μέρος του

προγράμματος αποτελεί και η εκπαίδευση του υγειονομικού προσωπικού, μέσω της διεξαγωγής σεμιναρίων και ασκήσεων ετοιμότητας.(50)

Το CDC απέκτησε ή βελτίωσε τις αρμοδιότητές του σε σημαντικούς τομείς. Εγκατέστησε ένα σύστημα εντολών συμβάντος με προεγκατεστημένους ρόλους, απέκτησε δικαιοδοσία να κινητοποιεί προσωπικό κατά τη διάρκεια έκτακτης ανάγκης και όρισε συγκεκριμένα σημεία διανομής υλικού. Από το 2002, το πρόγραμμα PHEP παρέχει στήριξη σε 62 κρατικά και τοπικά υγειονομικά τμήματα των ΗΠΑ και διεξάγει επιθεωρήσεις επιχειρησιακής ετοιμότητας σε εθνικό επίπεδο, συμπεριλαμβανομένων των 72 μεγαλύτερων μητροπολιτικών περιοχών.(49)

4.7 Μοντέλα διασποράς

Μεταξύ των βιοτρομοκρατικών επιθέσεων που δεν αφορούν τη γενετική μηχανική, δύο από τα σενάρια που αναμφισβήτητα δημιουργούν τις μεγαλύτερες απειλές στους ανθρώπους είναι η εσκεμμένη διασπορά ενεργού άνθρακα, και η απελευθέρωση τοξίνης της αλλαντίασης σε ψυχρά ροφήματα ευρείας κατανάλωσης όπως είναι το γάλα. Στα πλαίσια αυτού του ισχυρισμού αναπτύχθηκαν μετά από το 2001 στις ΗΠΑ αρκετά πειραματικά και μαθηματικά μοντέλα με σκοπό την εκτίμηση του κινδύνου και τον μετριασμό των επιπτώσεων μίας πιθανής βιοτρομοκρατικής επίθεσης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο αντιπροσωπευτικά μοντέλα διασποράς για τον βάκιλο του άνθρακα και την τοξίνη της αλλαντίασης.

4.7.1 The Canadian Defense Research Establishment experiment at Suffield

Περιγραφή του πειραματικού μοντέλου και των υποθέσεων

Αυτό το έργο πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος Εργασίας # T-750B στο πλαίσιο της Καναδικής Συμφωνίας για τη Συνεργασία, Έρευνα και Αναπτυξιακή Πολιτική για την Αντιτρομοκρατία που υπογράφηκε τον Ιανουάριο 1995 μεταξύ του υπουργού άμυνας της ΗΠΑ και του γενικού εισαγγελέα του Καναδά.

Πριν από το 2001, κυριαρχούσε η άποψη ότι το άνοιγμα μιας επιστολής που περιέχει σπόρια άνθρακα δεν αποτελούσε ικανή ενέργεια για να δημιουργήσει αναπνευστικό κίνδυνο.(51) Μια σειρά πειραμάτων πραγματοποιήθηκε από το Defense Research and Development Canada (DRDC) στις αρχές του 2001, με τη χρήση μη παθογόνων σπορίων *Bacillus atrophaeus* ως

προσομοιωτή για σπόρια άνθρακα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι απλά ανοίγοντας ένα γράμμα που περιέχει 1,0 ή 0,1 g σπόρια μέσα σε ένα θάλαμο μεγέθους γραφείου δημιουργείται ένα εισπνεύσιμο αερόλυμα σπορίων σε όλο το θάλαμο. Εκτιμήθηκε ότι το άτομο που εκτίθεται σε αυτό θα μπορούσε να εισπνεύσει $6,7 \times 10^6$ ή $8,0 \times 10^5$ αποικίες, αντίστοιχα. Αν υποθέσουμε ότι η μέση θανατηφόρος δόση LD50 για τον άνθρακα είναι 10.000 αποικίες, αυτά τα αποτελέσματα υποδηλώνουν δόση πρόκλησης 670 ή 80 φορές μεγαλύτερη της LD50.(52)

Η έρευνα και ανάλυση των δειγμάτων που συλλέχθηκαν στα κτίρια των γραφείων που επλήγησαν το 2001 και στις εγκαταστάσεις των ταχυδρομικών υπηρεσιών των Η.Π.Α. τεκμηριώθηκε σε αρκετές μελέτες.(53)

Σαν συνέχεια του παραπάνω πειράματος, ακολούθησε μία νέα προσπάθεια ποσοτικής μελέτης με σκοπό την εφαρμογή τεχνικών που πιθανώς θα μετρίαζαν τη διασπορά άνθρακα από γράμματα. Έγινε προσπάθεια προσομοίωσης της διασποράς άνθρακα, που υπήρχε μέσα σε επιστολές, σε ένα πραγματικό κτίριο γραφείων.

Τα γράμματα περιείχαν 0,1g ξηρού κονιοποιημένου *Bacillus atrophaeus* (χρησιμοποιήθηκε ως προσομοιωτής του βακίλου του άνθρακα) σε σπόρια. Τα δείγματα αερολυμάτων προς καλλιέργεια συλλέχθηκαν χρησιμοποιώντας δειγματολήπτες με φίλτρο και καλλιεργητικά υλικά. Σχεδιάστηκαν πέντε σενάρια δοκιμής που αποσκοπούσαν στον προσδιορισμό απλών διαδικασιών μετριασμού ή δραστηριοτήτων που διεξήγαγε το πρόσωπο που άνοιξε την επιστολή. Ένα έκτο σενάριο βασισμένο σε δημοσιευμένες κατευθυντήριες γραμμές του Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων, έλαβε χώρα με γράμματα που περιείχαν 1 g σπορίων.

Το βασικό σενάριο ελέγχου αναπτύχθηκε και χρησιμοποιήθηκε στην πρώτη φάση του έργου για να βοηθήσει στον καθορισμό της κατάλληλης μετρικής και του αριθμού των επαναλήψεων που απαιτούνται για τη στατιστική σύγκριση των διαφορετικών σεναρίων. Τα υπό δοκιμή σενάρια περιγράφονται ως εξής:

- Βασικό σενάριο: Το άτομο στο γραφείο άνοιξε τον φάκελο με ανοιχτήρι γραμμάτων αφαιρέθηκε το γράμμα και το έβαλε στο γραφείο. Το άτομο παρέμεινε καθισμένο στο γραφείο για το υπόλοιπο της δοκιμαστικής περιόδου. Το σύστημα εξαερισμού στο γραφείο παρέμεινε ανοιχτό και η πόρτα του γραφείου που οδηγούσε στο διάδρομο παρέμεινε ανοικτή.

- 1. Όπως περιγράφεται για το σενάριο ελέγχου εκτός από το ότι η πόρτα του γραφείου ήταν κλειστή.
- 2. Όπως περιγράφεται για το σενάριο ελέγχου εκτός από το ότι η πόρτα του γραφείου ήταν κλειστή και το σύστημα εξαερισμού απενεργοποιήθηκε 1 λεπτό μετά το άνοιγμα της επιστολής.
- 3. Όπως περιγράφεται για το σενάριο ελέγχου εκτός από το ότι το άτομο που άνοιξε την επιστολή έφυγε από το γραφείο και μετέβη σε ένα άλλο μέρος του κτιρίου.
- 4. Σενάριο "Χειρότερη περίπτωση", όπως περιγράφεται για το σενάριο ελέγχου, αλλά το άτομο που άνοιξε το φάκελο «πανικοβλήθηκε», έριξε το γράμμα, έβγαλε τα ρούχα, πήγε σε ένα άλλο μέρος του κτιρίου και έπιασε με τα χέρια του άλλους εργαζόμενους και τους κλώτσησε (για προσομοίωση της νευρικής κίνησης).
- 5. Προσπάθεια μετριάσμου, όπου το άτομο άνοιξε το φάκελο, το άφησε στο γραφείο, χρησιμοποίησε ψεκαστήρα χειρός για ψεκασμό νερού πάνω στο γράμμα και οποιαδήποτε άλλη ακαθαρσία, στη συνέχεια ψεκάστηκε , στη συνέχεια περπάτησε σε άλλο μέρος του κτιρίου και παρέμεινε ακόμα κατά τη διάρκεια της δοκιμής.
- 6. Σενάριο βασισμένο στις δημοσιευμένες κατευθυντήριες οδηγίες του CDC για τη διαχείριση των γραμμάτων άνθρακα. Ανοίγει το γράμμα, το περιεχόμενο πέφτει επάνω στο γραφείο, καλύπτει την περιοχή με εφημερίδα. Αφήνει το δωμάτιο, κλείνει την πόρτα. Προχωράει από την αίθουσα στο μπάνιο(η πόρτα του μπάνιου είναι κλειστή). Μπαίνει στο νιπτήρα και πλένει τα χέρια με υγρό σαπούνι. Αφαιρεί τα ρούχα του, (πρώτα το πουκάμισο, έπειτα παπούτσια, κάλτσες και παντελόνι). Τοποθετεί τα ρούχα σε πλαστική σακούλα. Κάνει ντους, τυλίγει τη πετσέτα γύρω από το σώμα, περπατά στο τέλος της αίθουσας και παραμένει εκεί για τη διάρκεια της δοκιμής.

Η επιφανειακή μόλυνση του ατόμου που άνοιξε το γράμμα μετρήθηκε σε 10 σημεία του σώματος για τα σενάρια 1 έως 4.(54)

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το αερόλυμα σπορίων εξαπλώθηκε σε όλο το κτίριο σε λιγότερο από 4,5 λεπτά. Δυνητικές τεχνικές μετριάσμου όπως το κλείσιμο της πόρτας του γραφείου ή η απενεργοποίηση του συστήματος εξαερισμού δεν ήταν αποτελεσματικές όσον αφορά την εξάπλωση σε διπλανούς χώρους του κτιρίου. Δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν από

το άτομο που άνοιξε την επιστολή, συμπεριλαμβανομένης της κίνησης, περπατώντας σε μια άλλη θέση, και ο ψεκασμός νερού πάνω στο μολυσμένο γραφείο με ένα ψεκαστήρα χεριών είχε ως αποτέλεσμα σημαντικά υψηλότερες συγκεντρώσεις αερολύματος σε σύγκριση με τον έλεγχο.

Ο δυναμικός ολικός κίνδυνος εισπνοής για το άτομο που άνοιξε το γράμμα κατά τη διάρκεια των πέντε σεναρίων δοκιμών κυμάνθηκε από 4.1×10^5 έως 1.6×10^6 αποικίες σε σύγκριση με $3,9 \times 10^5$ αποικίες στο σενάριο ελέγχου. Σε όλα τα σενάρια όμως ήταν σαφώς υψηλότερος από την LD50. Η επιφανειακή μόλυνση του ατόμου που άνοιξε το γράμμα (Σενάρια 1 έως 4) ήταν υψηλότερη στο δεξί ισχίο και χαμηλότερη στη δεξιά και την αριστερή πλευρά της κεφαλής.

Η βασισμένη σε στατιστικά μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη μελέτη, παρέιχε τα μέσα ώστε αντικειμενικά να αξιολογηθούν τα πρωτόκολλα επιστολών άνθρακα για να καθορίσουν την αποτελεσματικότητά τους σε πραγματικές συνθήκες. Πιθανός μετριασμός των διαδικασιών που δοκιμάστηκαν σε αυτή τη μελέτη δεν μείωσαν τον κίνδυνο αερολύματος ή επιφανειακής μόλυνσης.(54)

4.7.2 Η περίπτωση της τοξίνης της αλλαντίασης στο γάλα – “The cow to milk scenario”

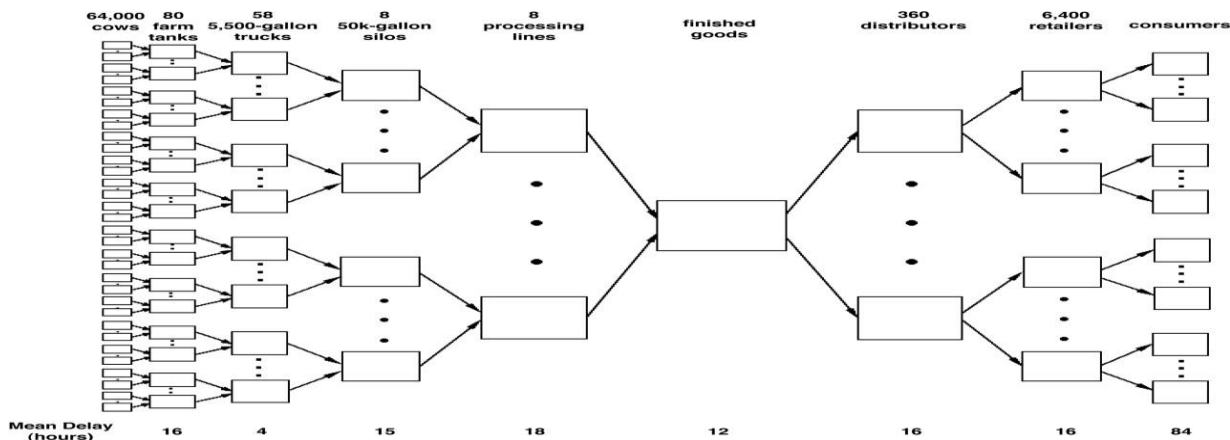
Περιγραφή του μαθηματικού μοντέλου και των υποθέσεων

Οι Lawrence M. Wein και Yifan Liu(55) ανέπτυξαν ένα μαθηματικό μοντέλο βασισμένο στην αλυσίδα εφοδιασμού γάλακτος από την αγελάδα μέχρι τον καταναλωτή, που θα μπορούσε να αποτελέσει στόχο μιας εσκεμμένης απελευθέρωσης τοξίνης της αλλαντίασης. Η επιλογή του γάλακτος πέραν της συμβολικής αξίας ως στόχο, έγινε κυρίως λόγω της ταχείας και εκτεταμένης διανομής του (υπολογίζεται στα 20 δισεκατομμύρια γαλόνια ετησίως στις Ηνωμένες Πολιτείες). Πράγματι, έχουν περιγραφεί δύο επιδημίες σαλμονέλας στη βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων καθεμία από τις οποίες επηρέασε 200.000 άτομα.(56) Το συγκεκριμένο μοντέλο έχει εφαρμογή και σε άλλα προϊόντα διατροφής, όπως χυμοί φρούτων και λαχανικών, κονσερβοποιημένα τρόφιμα (π.χ. επεξεργασμένα προϊόντα ντομάτας).

Η ροή του γάλακτος από τη αγελάδα στον καταναλωτή περνάει μέσα από εννιά στάδια επεξεργασίας όπως αυτό παρουσιάζεται στο σχήμα 1. Οι τιμές παραμέτρων της αλυσίδας εφοδιασμού είναι αντιπροσωπευτικές της γαλακτοκομικής βιομηχανίας της Καλιφόρνια, η οποία

παράγει το 20% του γάλακτος των ΗΠΑ. Στο μοντέλο αυτό, μετά το άρμεγμα, το γάλα συλλέγεται από ένα φορτηγό που το μεταφέρει στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας. Εκεί επεξεργάζεται και αποθηκεύεται στην τελική αποθήκη πριν ταξιδέψει προς αγορά και κατανάλωση.

Σχήμα 1. Η αλυσίδα εφοδιασμού γάλακτος(55)



Η υπόθεση του συγκεκριμένου μοντέλου βασίζεται στην παραδοχή ότι η τοξίνη της αλλαντίασης απελευθερώνεται σκόπιμα σε κάποιο τυχαίο στάδιο και αυτό οδηγεί σε ταυτόσημες συνέπειες, επειδή η τοξίνη τελικά αναμειγνύεται σε όλο το περιεχόμενο του νωπού γάλακτος. Άλλωστε, θεωρείται δύσκολο να προγραμματιστεί από την πλευρά των τρομοκρατών σε ποιο σημείο η απελευθέρωση θα είχε το μεγαλύτερο αντίκτυπο. Έτσι, υπολογίζεται ο αριθμός των δηλητηριασμένων ατόμων κατά μέσο όρο για τον χρόνο τυχαίας απελευθέρωσης εντός του κύκλου επεξεργασίας. Χρησιμοποιώντας δεδομένα απενεργοποίησης θερμότητας για τρόφιμα με παρόμοιο pH 7.0, εκτιμάται ότι η διαδικασία θερμικής παστερίωσης στους 170 ° F (77 ° C) για 15 λεπτά απενεργοποιεί το 68,4% της τοξίνης.

Κάθε γαλόνι αγορασμένου γάλακτος καταναλώνεται από τέσσερα άτομα (ένα παιδί και τρεις ενήλικες) σε μια περίοδο 3,5 ημερών. Τα παιδιά ηλικίας 2-11 ετών και οι ενήλικες έχουν διαφορετικό ρυθμό κατανάλωσης γάλακτος και διαφορετικές καμπύλες δόσης-απόκρισης στο μοντέλο αυτό. Η μέση μολυσματική δόση για την τοξίνη της αλλαντίασης (ID50) υπολογίζεται κατά προσέγγιση στο 1μg για ενήλικες, και 0,43μg για παιδιά, καθώς η σχέση δόσης-απόκρισης βασίζεται σε δεδομένα πειραματισμού σε πιθήκους.

Η επίθεση μπορεί να ανιχνευθεί είτε μέσω έγκαιρης διάγνωσης των συμπτωμάτων είτε μέσω δοκιμών ελέγχου εντός της διαδικασίας, όποιο από τα δύο συμβεί πρώτο.

Γίνεται η υπόθεση ότι εστία ανιχνεύεται όταν το 100ο άτομο αναπτύξει συμπτώματα. Η υπόθεση αυτή βασίζεται στον χρόνο επώασης της νόσου, και υπολογίζεται η μέση τιμή στις 48 ώρες και επιπλέον 24 ώρες για να προσδιοριστεί η επίθεση ως γάλακτος, οπότε και διακόπτεται κάθε κατανάλωση.(55)

Αποτελέσματα

Ελλείψει οποιασδήποτε ανίχνευσης (δηλαδή, καταναλώνεται κάθε γαλόνι μολυσμένου γάλακτος), ο μέσος αριθμός των ανθρώπων που θα καταναλώσει μολυσμένο γάλα είναι 568.000. Απαιτείται λιγότερο από 1 γραμμάριο τοξίνης για να προκαλέσει κατά μέσο όρο 100.000 δηλητηριασμένα άτομα, ενώ μόλις 10 γραμμάρια δηλητηριάζουν σχεδόν το σύνολο των 568.000 καταναλωτών.

Τα περισσότερα περιστατικά αναμένονται να εμφανιστούν τις ημέρες 3-6, αν και δύναται να εμφανιστούν και νωρίτερα αν πρόκειται για μεγαλύτερη δόση τοξίνης, μιας και απαιτείται μικρότερη κατανάλωση για εμφάνιση δηλητηρίασης. Λόγω του υψηλότερου ποσοστού κατανάλωσης γάλακτος από τα παιδιά και της μεγαλύτερης ευαισθησίας τους στην τοξίνη, το ποσοστό των θυμάτων που είναι παιδιά διαφοροποιείται σημαντικά.

Η έγκαιρη ανίχνευση μέσω των συμπτωμάτων αποτρέπει 23 από τους θανάτους αλλά δεν αποτρέπει τις 100.000 μέσες απώλειες για απελευθέρωση 10 g. Σε σχέση με τη μη χρήση δοκιμών ελέγχου, η στρατηγική διαδοχικών δοκιμών μειώνει τον αριθμό των δηλητηριασμένων κατά το ήμισυ, αποκλείοντας δεκάδες χιλιάδες περιπτώσεις από δηλητηρίαση.

Οι συγγραφείς επιπρόσθετα διεξήγαγαν μια ανάλυση ευαισθησίας που αφορά 10 παραμέτρους που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τον συνολικό αριθμό των θυμάτων στο σενάριο της μη ανίχνευσης. Τέσσερις από αυτές φαίνεται ότι έχουν άμεση επίδραση στη μείωση του αριθμού των θυμάτων και περιλαμβάνουν αλλαγές στην αποθήκευση και την επεξεργασία γάλακτος.

- i. Η μείωση του χρόνου μεταξύ των καθαρισμών της δεξαμενής από 72 έως 48 ώρες μειώνει τον αριθμό που έχει δηλητηριαστεί κατά $\approx 30\%$ στο σενάριο έλλειψης οποιασδήποτε ανίχνευσης.
- ii. Η αύξηση του μεγέθους της δεξαμενής από 50.000 έως 100.000 γαλόνια οδηγεί σε ελαφρώς λιγότερες απώλειες για μικρές απελευθερώσεις αλλά μέχρι και διπλάσιες δηλητηριάσεις για μεγάλες απελευθερώσεις και χωρίς ανίχνευση.

- iii. Η ανάμειξη του γάλατος από τέσσερις δεξαμενές κατά τη μεταγενέστερη επεξεργασία μπορεί να τετραπλασιάσει τον αριθμό των θυμάτων σε μια μεγάλη επίθεση χωρίς ανίχνευση.
- iv. Μια διαδικασία παστερίωσης, που προκαλεί μείωση δύο λογάριθμων στην ενεργή τοξίνη, οδηγεί σε τεράστια μείωση των δηλητηριάσεων, εάν το μέγεθος απελευθέρωσης είναι 10 g ή λιγότερο αλλά δεν έχει αντίκτυπο για απελευθέρωση 1kg.

Οι υπόλοιπες έξι παράμετροι αφορούν το κομμάτι της αλυσίδας εφοδιασμού, αλλά δεν υπάρχουν αξιόπιστα δεδομένα σχετικά με την ταχύτητα διανομής.

- i. Η ταχύτερη διανομή οδηγεί σε πιο γρήγορη κατανάλωση αλλά και σε ταχύτερη διάγνωση. Ωστόσο η αύξηση της διανομής οδηγεί τελικά σε μεγαλύτερο ποσοστό προσβολής.
- ii. Ο υψηλότερος ρυθμός κατανάλωσης οδηγεί και αυτός σε περισσότερες απώλειες.
- iii. Τα δεδομένα δόσης-απόκρισης καταλήγουν ότι αν η δόση μόλυνσης ID50 μεταβληθεί σε 70μg και 30μg αντίστοιχα, αυτό οδηγεί σε δραστική μείωση των θυμάτων για μια μικρή απελευθέρωση αλλά έχει μικρή επίδραση σε μεγάλη απελευθέρωση(>100gr).
- iv. Αν υποθεθεί ότι ο μέσος χρόνος επώασης για παιδιά μειώνεται από 48 σε 12 ώρες λόγω της μικρότερης μάζας τους και της μεγαλύτερης κατανάλωσης μολυσμένου γάλακτος, αυτό αυτομάτως οδηγεί σε πρώιμη ανίχνευση και επομένως σε πολύ λιγότερα θύματα.
- v. Η ενίσχυση του συστήματος επιτήρησης για την αλλαντίαση από το CDC, τα τελευταία χρόνια, καθώς και τα συγκεκριμένα κλινικά χαρακτηριστικά της αλλαντίαςης υποδηλώνουν ότι μία υποτιθέμενη επιδημία μπορεί να αναγνωριστεί αμέσως (π.χ. με την παρουσίαση της 10ης περίπτωσης).
- vi. Τέλος, το γεγονός ότι τα παιδιατρικά νοσοκομεία είναι περιορισμένα σε αριθμό και θα συγκεντρώσουν το σύνολο των προσβληθέντων παιδιών, οδηγεί πιθανότατα σε πιο γρήγορο εντοπισμό της επιδημίας.(55)

Συμπεράσματα

Μια ενδεχόμενη επίθεση στην αλυσίδα επεξεργασίας γάλακτος είναι δυνατόν να προληφθεί σε σχέση με μια εναέρια ή ταχυδρομική επίθεση, λόγω του περιορισμένου αριθμού θέσεων απελευθέρωσης. Η απαίτηση να κλειδώνονται όλες οι δεξαμενές, τα φορτηγά και οι δεξαμενές

όταν δεν αποστραγγίζονται ή γεμίζονται θα αποτελούσε προφανές βήμα προς τα εμπρός, όπως και οι έλεγχοι ασφαλείας για το προσωπικό που έχει πρόσβαση στο γάλα προς επεξεργασία (εργάτες, οδηγοί φορτηγών κ.λπ.). Παρόλο που αυτά και άλλα μέτρα περιλαμβάνονται στις προτεινόμενες κατευθυντήριες γραμμές για την Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων, είναι επί του παρόντος προαιρετικές.(57)

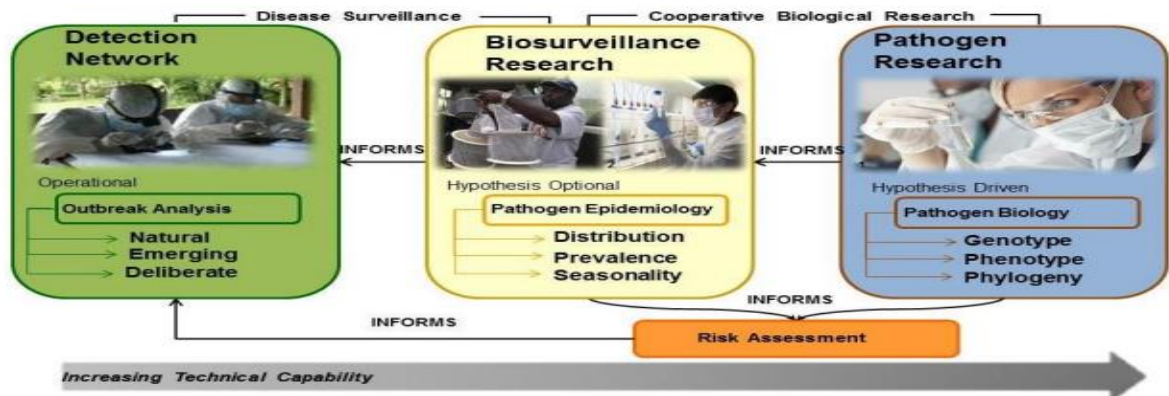
Όσον αφορά την διαδικασία αδρανοποίησης, η τοξίνη της αλλαντίασης δεν μπορεί να απενεργοποιηθεί εντελώς με ακτινοβολία ή με οποιαδήποτε θερμική επεξεργασία που δεν επηρεάζει δυσμενώς τη γεύση του γάλακτος. Η διαδικασία υψηλής παστερίωσης του γάλακτος (που πραγματοποιείται για να παρέχει εκτεταμένη διάρκεια ζωής) φαίνεται ικανή να απενεργοποιήσει εντελώς την τοξίνη της αλλαντίασης στο γάλα, αλλά οι καταναλωτές φαίνεται να μην προτιμούν αυτό το προϊόν σε σχέση με το φρέσκο. Εντούτοις, αξίζει να διεξαχθούν μελέτες παστερίωσης για να προσδιοριστεί εάν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια πιο ισχυρή διαδικασία αδρανοποίησης χωρίς να διακυβεύεται η διατροφική αξία ή η γεύση.

4.8 Global Biodefense-Cooperative Biological Engagement Program (CBEP)

Οι ΗΠΑ, ξεκίνησε το 2010, ένα πρόγραμμα που αφορούσε την παγκόσμια βιολογική άμυνα το Cooperative Biological Engagement Program (CBEP), υπό την εποπτεία του Υπουργείου Άμυνας. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα, αποτελεί στην ουσία μέρος ενός μεγαλύτερου εγχειρήματος που ξεκίνησε στο τέλος του Ψυχρού Πολέμου, στην τότε Σοβιετική Ένωση, με την ονομασία Cooperative Reduction Threat Program και εναρμονίζεται με την Παγκόσμια Ατζέντα για την υγειονομική ασφάλεια(Global Health Security Agenda – GHSA).(58)

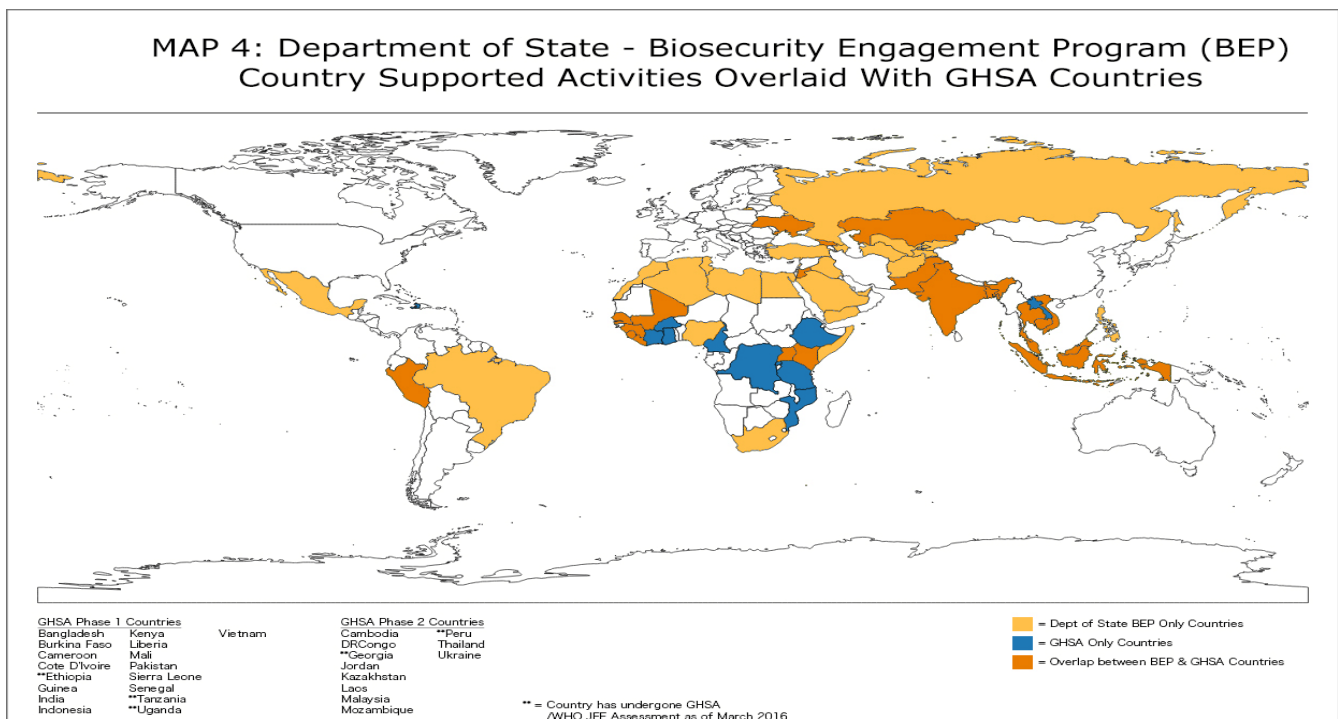
Στόχος του προγράμματος αποτελεί η διασφάλιση της παγκόσμιας υγείας, μέσω της συνεργασίας με τα κράτη-εταίρους για τη βελτίωση της βιοασφάλειας (biosecurity & biosafety) και της παρακολούθησης των επιλεγμένων βιολογικών παραγόντων και των αναδυόμενων παθογόνων που αποτελούν έκτακτη ανάγκη δημόσιας υγείας διεθνούς ενδιαφέροντος (Εικόνα 8). Ένα αναπόσπαστο στοιχείο του προγράμματος είναι και η Συνεργατική Βιολογική Έρευνα (CBR) , ένας "μηχανισμός" που επιτρέπει τη συμμετοχή των επιστημόνων χωρών-εταίρων στην ειρηνική και ηθική εφαρμογή των βιολογικών επιστημών με έμφαση στη βελτίωση της βιολογικής παρακολούθησης και στη μείωση των απειλών.(59)

STRATEGY and PRIORITIES



Εικόνα 8. Στρατηγική και προτεραιότητες του προγράμματος CBEP(59)

Οι χώρες υποδοχής, 26 σε αριθμό το 2017, του προγράμματος ανήκουν κατά κανόνα στις αναπτυσσόμενες χώρες.(60) Οι δεσμεύσεις του προγράμματος περιλαμβάνουν υλοποίηση έργων στις χώρες υποδοχής, που αφορούν τη βελτίωση της επιδημιολογικής παρακολούθησης των ενδημικών νοσημάτων και την εναρμόνιση των χωρών αυτών με τους υγειονομικούς κανονισμούς του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και τα πρότυπα αναφοράς της Παγκόσμιας Οργάνωσης για την υγεία των ζώων.(59) Στην Εικόνα 9 απεικονίζεται ένας χάρτης με τις χώρες που δραστηριοποιείται το πρόγραμμα CBEP και τις χώρες που δραστηριοποιείται η GHSA.



Εικόνα 9. Χώρες υπό το CBEP και υπό την GHSA(61)

4.9 Καμπάνιες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού

Στο πλαίσιο της στρατηγικής βιολογικής και γενικότερα αντιτρομοκρατικής άμυνας, οι ΗΠΑ έχουν δημιουργήσει καμπάνιες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού. Η εθνική καμπάνια “If you see something, say something” αποτελεί μία προσπάθεια ευαισθητοποίησης του κοινού να συμμετάσχει ενεργά στην κρατική προσπάθεια έναντι της βιοτρομοκρατίας και της τρομοκρατίας γενικότερα. Ιδρύθηκε το 2010 από το Υπουργείο Άμυνας και προτρέπει τους πολίτες να αναφέρουν οποιαδήποτε ύποπτη δραστηριότητα, στη γραμμή επικοινωνίας 9-1-1.(62)

Το 2013, το FBI και το Υπουργείο Εξωτερικών εγκαινίασε μία εκστρατεία ανταμοιβής για την καταπολέμηση της τρομοκρατίας. Με την φράση “Stop a terrorist. Save lives.” καλεί τους πολίτες να ενημερώσουν, μέσω της γραμμής 1-800-US-REWARDS, τις αρχές, εάν γνωρίζουν κάποια πληροφορία που αφορά δράσεις τρομοκρατίας, προσφέροντας ανταμοιβή έως και 25 εκατομμύρια δολάρια.(63)

5. Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων

Πίνακας 5. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα			
Δράσεις	Στόχος	Κόστος	Πηγές
The National Biodefense Strategy	Καταπολέμηση των βιολογικών απειλών, φυσικής ή εσκεμμένης διασποράς	~ 60 δισεκατομμύρια \$ από το 2001	(29,33)
Federal Select Agent Program FSAP	Εποπτεία της κατοχής, χρήσης και μεταφοράς επιλεγμένων βιολογικών παραγόντων και τοξινών	60.000 \$ κατά μέσο όρο για τη διεξαγωγή μίας επιθεώρησης	(35,58)
Project BioShield	Έρευνα και ανάπτυξη αντιμέτρων για την αντιμετώπιση βιολογικών/πυρηνικών/χημικών/ραδιολογικών απειλών	350 εκατομμύρια \$ (2017)	(36,59)
The BioWatch System	Έγκαιρη ανίχνευση παθογόνων που έχουν απελευθερωθεί σκόπιμα στον αέρα	81.9 εκατομμύρια \$ (2017)	(42,59)
National Syndromic Surveillance Program	Επιδημιολογική επιτήρηση επιδημιών.	28 εκατομμύρια \$ (2015)	(43,59)
Public Health Emergency Preparedness (PHEP)	Καθοδήγηση, τεχνική βοήθεια και αξιολόγηση των υγειονομικών μονάδων σε εθνικό και τοπικό επίπεδο	1 δισεκατομμύριο \$ ετησίως	(50,51)
Μοντέλα διασποράς	Εκτίμηση κινδύνου και μετρίασμός των επιπτώσεων μίας πιθανής βιοτρομοκρατικής επίθεσης	25 δισεκατομμύρια \$ ανά 100.000 προσβεβλημένων απόμων για επίθεση με άνθρακα	(26,48,50)
Cooperative Biological Engagement Program (CBEP)	Διασφάλιση παγκόσμιας δημόσιας υγείας- Βελτίωση παγκόσμιας βιοασφάλειας	325.000 \$ (2017)	(52,54)
Καμπάνιες	Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού για την αντιμετώπιση της τρομοκρατίας	Ανταμοιβή έως και 25 \$ δολάρια	(56,57)

6. Συζήτηση

6.1 Σύγκριση με άλλες χώρες

Μετά το 2001, οι ΗΠΑ αυξήσαν σημαντικά τις δαπάνες για μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης της βιοτρομοκρατίας, οι οποίες δεν μπορούν να αποτρέψουν την επίθεση, αλλά μπορούν να βοηθήσουν στην έγκαιρη αναγνώριση και μετρίασμό των απωλειών. Εκτός από τις ΗΠΑ και άλλες ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες έθεσαν σε εφαρμογή προγράμματα ή σχέδια, τα οποία επικεντρώνονται στην εποπτεία των μολυσματικών ασθενειών και τη βιοτρομοκρατία.

Οι περισσότερες χώρες διατηρούν ένα σύστημα επιδημιολογικής επιτήρησης λοιμωδών νοσημάτων , όπως ισχύει και για τις ΗΠΑ.

Μια αναγνωρισμένη προφύλαξη κατά των βιολογικών όπλων είναι η παραγωγή εμβολίων. Εκτός από τις ΗΠΑ και άλλες χώρες παράγουν ή διεξάγουν έρευνα πάνω στην παραγωγή εμβολίων έναντι τουλάχιστον μίας μολυσματικής ασθένειας ή δηλητηρίασης που αναφέρθηκε προηγουμένως.

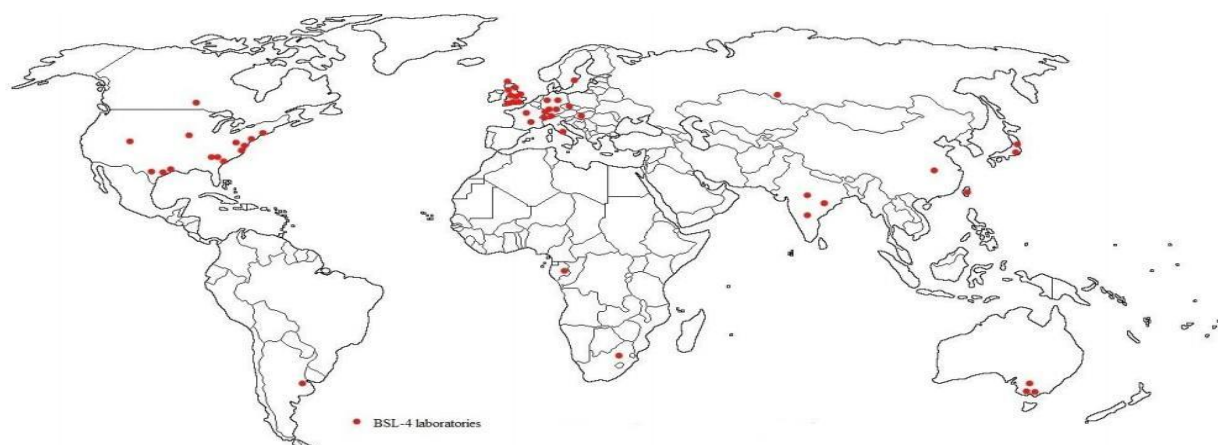
Μία μέθοδος που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την βιολογική προστασία είναι η ανίχνευση παθογόνων στον αέρα. Μόνο μία χώρα διαθέτει αυτή την τεχνολογία εν χρήσει αυτή τη στιγμή, κι αυτή είναι οι ΗΠΑ, όπως αναφέρθηκε νωρίτερα.

Επίσης, σημαντικό στοιχείο ετοιμότητας αποτελεί ο αριθμός εργαστηρίων BSL-4 που διατηρεί η κάθε χώρα και η αναλογία ανά 10.000.000 κατοίκους. Οι ΗΠΑ έχουν τις περισσότερες εγκαταστάσεις, δεκαπέντε συνολικά, ακολουθούμενη από το Ηνωμένο Βασίλειο με εννέα. Στις ΗΠΑ, εννέα από αυτές τις εγκαταστάσεις ανήκουν στην ομοσπονδιακή κυβέρνηση, ενώ τέσσερις βρίσκονται σε πανεπιστημιούπολεις, ενώ παράλληλα υπάρχουν 1356 εγγεγραμμένα εργαστήρια BSL3. Ωστόσο, την υψηλότερη αναλογία ανά 10 εκατομμύρια πληθυσμού έχει μακράν η Ελβετία με 3,75. Η δεύτερη υψηλότερη αναλογία ανήκει στο Ηνωμένο Βασίλειο με 1.36.

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζονται τα μέτρα βιολογικής άμυνας που έχουν ληφθεί από διάφορες χώρες σε σχέση με τις ΗΠΑ(64) και στην εικόνα 10 παρουσιάζεται η παγκόσμια κατανομή των εργαστηρίων BSL-4 στο χάρτη(64).

Πίνακας 6. Μέτρα βιολογικής άμυνας των ΗΠΑ σε σύγκριση με άλλες χώρες(64)

Χώρα	Πληθυσμός σε εκατομμύρια (έτος)	Επιδημιολογική επιπήρηση για εντοπισμό βιολογικής διασποράς	Έρευνα ή/και παραγωγή εμβολίων για λοιμώδη νοσήματα	Σύστημα εντοπισμού παθογόνων στον αέρα	Αριθμός εργαστηρίων BSL-4	Αριθμός εργαστηρίων BSL-4 ανά 10 εκατ. πληθυσμού	
Χώρες με πληθυσμό άνω των 50 εκατ.	ΗΠΑ	327 (2017)	+	+	+	15	0,46
	Ην.Βασίλειο	66 (2016)	+	+	-	9	1,36
	Γερμανία	82 (2016)	+	+	-	4	0,49
	Ρωσία	144 (2017)	+	+	-	1	0,07
	Ιαπωνία	127 (2017)	+	+	-	2	0,16
	Κίνα	1,404 (2016)	+	+	-	1	0,01
	Ινδία	1,324 (2016)	+	+	-	3	0,02
Χώρες με πληθυσμό κάτω των 50 εκατ.	Τσεχία	11 (2016)	+	-	-	1	0,91
	Ελλάδα	11 (2016)	+	-	-	0	0
	Σουηδία	10 (2017)	+	-	-	1	1,00
	Ελβετία	8 (2016)	+	+	-	3	3,75
Αναπτυσσόμενες χώρες	Βραζιλία	208 (2017)	+	-	-	0	0
	Νιγηρία	19 (2017)	-	-	-	0	0
	Συρία	19 (2015)	-	-	-	0	0
	Πακιστάν	205 (2017)	+	-	-	0	0



Εικόνα 10. Παγκόσμιος χάρτης με τα εργαστήρια BSL-4(64)

6.2 Επιστημονική Κοινότητα

Οι περισσότεροι συγγραφείς ισχυρίζονται ότι απαιτούνται περισσότερα αντίμετρα και προγράμματα ετοιμότητας. Η επιτροπή που συνέστησε το Κογκρέσο το 2011 για να αξιολογήσει την στρατηγική άμυνας για χημικές, βιολογικές, ραδιολογικές και πυρηνικές απειλές εξέδωσε την τελική έκθεσή του, βαθμολογώντας τις διάφορες κατηγορίες υπηρεσιών. Όσον αφορά στην ασφαλή αποθήκευση των βιολογικών παραγόντων, η κυβέρνηση έλαβε ένα Α. Για την διαφάνεια, ένα Β-μείον ενώ για την βιολογική άμυνα, ο βαθμός ήταν F. Χαρακτηριστικά η αξιολόγηση ανέφερε ότι "η έλλειψη δυνατότητας των ΗΠΑ να αναγνωρίζουν γρήγορα, να ανταποκρίνονται και να ανακάμπτουν από μια βιολογική επίθεση είναι η σημαντικότερη αποτυχία που εντοπίστηκε σε αυτή την κάρτα αναφοράς", συνεχίζοντας ότι "ιδιαίτερα ανησυχητική είναι η έλλειψη προτεραιότητας που δίδεται στην ανάπτυξη ιατρικών αντιμέτρων - εμβολίων και φαρμάκων που θα απαιτηθούν για την άμβλυση των συνεπειών μιας επίθεσης".(58)

Ακόμη και στην κοινότητα Biodefense, υπάρχει κοινή αποδοχή ότι το πρόγραμμα αποτυγχάνει. Το National Biodefense Science Board, μια ανεξάρτητη αρχή που δημιουργήθηκε το 2006 για να επιβλέπει την ανάπτυξη αντιμέτρων, υπέβαλε το 2013 μια έκθεση 103 σελίδων στην γραμματέα Υγείας και Ανθρωπίνων Υπηρεσιών, Kathleen Sebelius που περιγράφει «έλλειψη συνοχής», «έλλειψη προτεραιότητων» και «έλλειψη συντονισμού». Ο τίτλος της έκθεσης ήταν «Πού είναι τα αντίμετρα;».(65)

Το 2014 ιδρύθηκε ο Blue Ribbon Study Panel on Biodefense, ένας ιδιωτικά χρηματοδοτούμενος οργανισμός, για να παράσχει μια συνολική εκτίμηση της κατάστασης των προσπαθειών βιολογικής άμυνας των ΗΠΑ και να εκδώσει συστάσεις που θα προωθήσουν την αλλαγή. Τον Οκτώβριο του 2015, δημοσίευσε ένα «Εθνικό Σχέδιο για την βιολογική άμυνα: Η ηγεσία και η μεγάλη Μεταρρύθμιση που απαιτείται να βελτιστοποιήσει τις προσπάθειες», το οποίο τεκμηριώνει τη συνεχιζόμενη ευπάθεια των Ηνωμένων Πολιτειών σε βιολογικούς παράγοντες, φυσικά, τυχαία ή σκόπιμα. Μεταξύ άλλων, η ομάδα συζήτησε βιολογικές απειλές στη γεωργία στην έκθεσή τους, δίνοντας έμφαση σε μία προσέγγιση One Health για την ταυτόχρονη αντιμετώπιση της ζωικής, περιβαλλοντικής και ανθρώπινης υγείας. Η επιτροπή συνέστησε επίσης στις επιτροπές γεωργίας της Βουλής και της Γερουσίας να αυξήσουν την εποπτεία τους όσον αφορά τις προσπάθειες αντιμετώπισης της αγροτο-τρομοκρατίας.(52)

Τον Δεκέμβριο του 2016, η έκθεση αξιολόγησης της βιολογικής άμυνας των ΗΠΑ από την Trust for America's Health (TFAH), ένας οργανισμός υπεράσπισης της υγείας που εδρεύει στην Ουάσινγκτον, ανέφερε ότι 26 πολιτείες συμπεριλαμβανομένης της Ουάσινγκτον, σημείωσαν βαθμολογία 6/10 ή χαμηλότερη, σε 10 δείκτες ετοιμότητας. Η πρόοδος που σημειώθηκε μετά τις επιθέσεις της 11ης Σεπτεμβρίου και του άνθρακα εξανεμίζεται και προειδοποίησε λέγοντας ότι "Δεν διατηρούμε επαρκώς μια ισχυρή και σταθερή άμυνα, αφήνοντας μας άσκοπα ευάλωτους όταν προκύψουν νέες απειλές".(66)

Μερικοί από τους δείκτες TFAH που χρησιμοποιήθηκαν για να μετρήσουν τα επίπεδα ετοιμότητας του κράτους παραμένουν ίδιοι σε σχέση με πέρυσι, όπως η βελτίωση των ποσοστών εμβολιασμού, η δέσμευση για δημόσια χρηματοδότηση της δημόσιας υγείας και η προετοιμασία για αλλαγή του κλίματος. Από τη θετική πλευρά, 45 κράτη και η Ουάσινγκτον, βελτίωσαν την ταχύτητα της αποτύπωσης DNA, δείκτη της ικανότητας ανίχνευσης επιδημιών τροφικής νόσου.

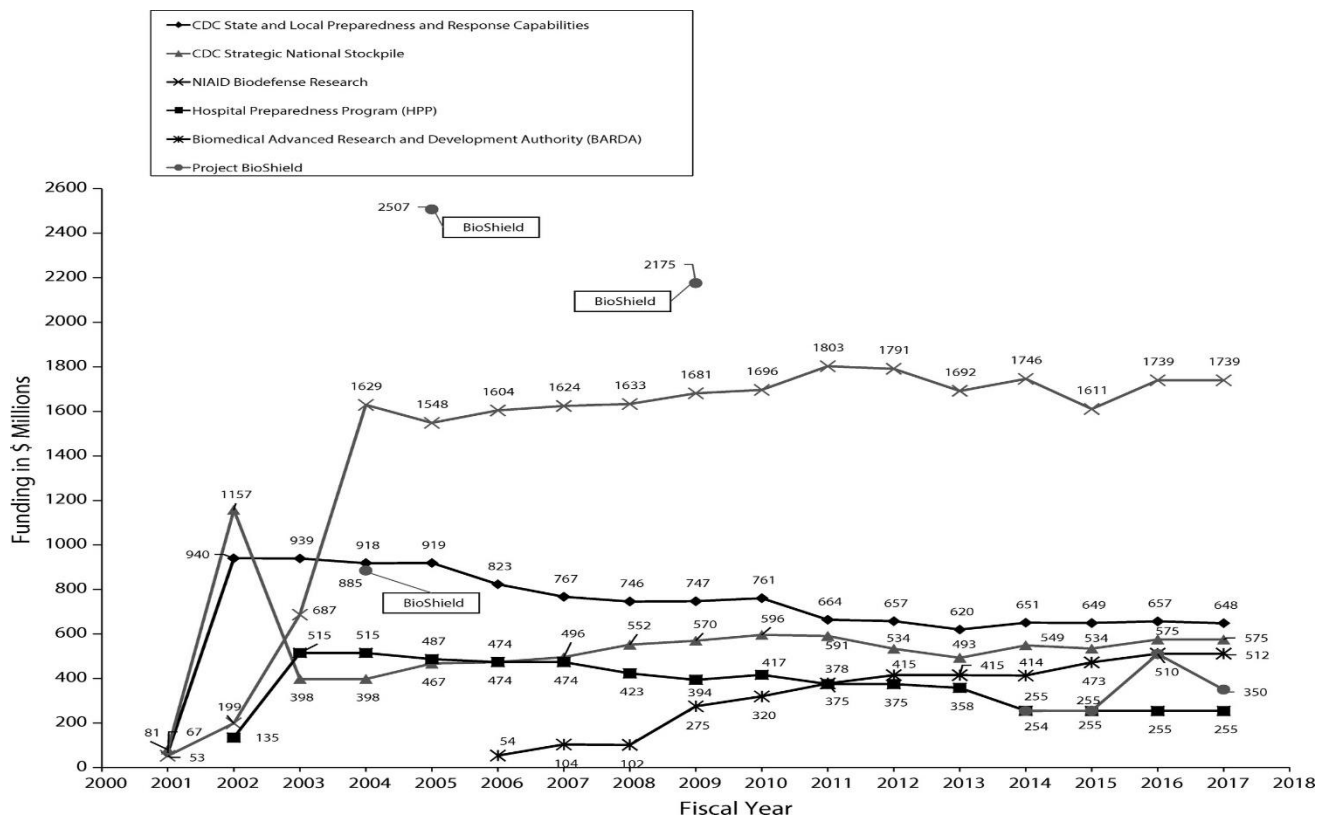
Όσον αφορά την ετοιμότητα της δημόσιας υγείας κατά την τελευταία δεκαπενταετία, παρατηρήθηκε μια μεικτή εικόνα ανησυχιών παράλληλα με ορισμένες ελπιδοφόρες εξελίξεις. Παραδείγματος χάριν, οι συγγραφείς σημειώνουν ότι η χρηματοδότηση ετοιμότητας για ομοσπονδιακή υγειονομική περίθαλψη έχει μειωθεί κατά ένα τρίτο από το οικονομικό έτος 2002, από \$ 940 εκατομμύρια σε \$ 600 εκατομμύρια. Η στήριξη για την ετοιμότητα του συστήματος κρατικών συστημάτων υγείας μειώθηκε κατά το ήμισυ από το οικονομικό έτος 2005, φθάνοντας τα 255 εκατομμύρια δολάρια.

Η έκθεση υπογράμμισε επίσης τα υπάρχοντα κενά, όπως έλλειψη συντονισμένου συστήματος παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο, χλιαρή στήριξη για μέτρα αντιμετώπισης νέων ασθενειών, ελλείψεις στην ικανότητα του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης να χειρίζεται μαζικά ατυχήματα και περικοπές στα εργαλεία δημόσιας υγείας σε πολλά κράτη.

Μεταξύ των πολλά υποσχόμενων εξελίξεων είναι οι βελτιωμένες ενέργειες έκτακτης ανάγκης και ο συντονισμός, η υποστήριξη του Στρατηγικού Εθνικού Αποθέματος και η δυνατότητα διανομής φαρμάκων ή εμβολίων κατά τη διάρκεια κρίσης, αναβαθμίσεις εργαστηρίων δημόσιας υγείας και βελτιωμένη νομική προστασία και ευθύνη κατά τη διάρκεια έκτακτων περιστατικών υγείας.(66)

Το 2017, ο Daniel Gerstein δημοσίευσε μία μελέτη με θέμα “Glaring gaps: America needs a biodefense upgrade” στην οποία υποστηρίζει ότι η ανταπόκριση της χώρας σε πρόσφατα επιδημίες, όπως της γρίπης H1N1 και των Ebola και Zika, έχει επιδείξει πολυάριθμες ελλείψεις. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι 15 χρόνια μετά τις επιθέσεις του 2001, η χώρα εξακολουθεί να μην έχει ολοκληρωμένη στρατηγική βιολογικής άμυνας, παρά μόνο μια σειρά προγραμμάτων που αφορούν συγκεκριμένους τομείς.(67)

Οι Watson et al., το 2017, δημοσίευσαν μία έρευνα στην οποία προσπάθησαν να αξιολογήσουν τις τάσεις χρηματοδότησης τα τελευταία 16 χρόνια για βασικά προγράμματα ετοιμότητας και αντίδρασης των ΗΠΑ που αφορούν τη δημόσια υγεία. Στα αποτελέσματά τους εντοπίζουν μείωση των κονδυλίων τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα για το πρόγραμμα νοσοκομειακής ετοιμότητας (50% μείωση από το 2003 έως το 2017) καθώς και για τη χρηματοδότηση του CDC (μείωση 31% σε σχέση με το 2002). Παρουσίασαν επίσης ένα διάγραμμα όπου φαίνεται η καθοδική πορεία χρηματοδότησης των περισσότερων προγραμμάτων βιολογικής άμυνας.(68)



Διάγραμμα 1. Χρηματοδότηση ετοιμότητας της Δημόσιας Υγείας σε εκατομμύρια δολάρια, ανά πρόγραμμα: ΗΠΑ, 2001-2017(68)

Το 2017, επίσης, οι Murthy et al.(69) προσπάθησαν να αξιολογήσουν την πρόοδο του προγράμματος PHEP, το διάστημα 2001-2016. Το 2014, το CDC, είχε διενεργήσει μία έρευνα αυτοαξιολόγησης των 65 προϊστάμενων των υγειονομικών μονάδων που συμμετέχουν στο πρόγραμμα. Οι συγγραφείς συλλέξαν 62 πρόσθετες εκθέσεις αυτοαξιολόγησης το 2016 και συνέκριναν τα αποτελέσματα.

Οι περισσότερες εκθέσεις ανέφεραν περιορισμένες λειτουργίες ικανότητας μέχρι το 2001. Ωστόσο, έως το 2014, παρατηρήθηκε σημαντική ανάπτυξη και γενικότερες βελτιώσεις στον προγραμματισμό δυνατοτήτων μέχρι το επίπεδο λειτουργίας. Μικρότερες βελτιώσεις αναφέρθηκαν στις λειτουργίες ικανότητας ετοιμότητας σε όλους τους τομείς και από το 2014 έως το 2016. Πιο συγκεκριμένα, μέχρι το 2016, και οι 62 εκθέσεις ανέφεραν ότι διαθέτουν 100% ικανότητα υποδομής διαχείρισης περιστατικών και 200% βελτίωση στον τομέα των ιατρικών αντιμέτρων. Επίσης, βελτίωση 193% στα συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων. Ωστόσο το 12% των εκθέσεων ανέφερε επιδείνωση στον τομέα συντονισμού μεταξύ του συστήματος υγείας και των οργανισμών δημόσιας υγείας.(69)

Υπάρχει όμως και μία μερίδα συγγραφέων που διαφωνεί με την εντατικοποίηση των μέτρων. Σύμφωνα με τους Cohen et al. «τα προγράμματα ετοιμότητας για την καταπολέμηση της τρομοκρατίας συνέβαλαν στον θάνατο, την ασθένεια και την κατασπατάληση των πόρων δημόσιας υγείας χωρίς την απόδειξη οφέλους. Τα σπόρια άνθρακα που απελευθερώθηκαν το 2001 συνδέθηκαν με μυστικά αμερικανικά στρατιωτικά εργαστήρια - οι ασθένειες και οι θάνατοι που προέκυψαν μπορεί να μην είχαν συμβεί αν τα εργαστήρια αυτά δεν ήταν σε λειτουργία.»(70)

Ο άνθρακας χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία μόνο το 2001 σε μια βιολογική επίθεση. Παρά τις πρώτες εικασίες που συνέδεσαν την απελευθέρωση του άνθρακα με «ξένους τρομοκράτες», τα αποδεικτικά στοιχεία οδήγησαν τους ανακριτές να υποψιάζονται ένα άτομο που εργαζόταν σε στρατιωτική μονάδα των ΗΠΑ που μπορεί να παραβίαζε τη Σύμβαση για τα Βιολογικά και Τοξινικά Όπλα, Είτε πρόκειται για συγκεκριμένο άτομο είτε όχι, φαίνεται ότι ο δράστης ή οι δράστες συσχετίστηκαν κατά κάποιο τρόπο με ένα στρατιωτικό πρόγραμμα των ΗΠΑ και ότι το κίνητρο για την απελευθέρωση ήταν πολιτικό. Με αυτό τον συλλογισμό καταλήγουν ότι χωρίς την ύπαρξη ενός Στρατιωτικού εργαστηρίου των ΗΠΑ, το υλικό για την απελευθέρωση δεν θα ήταν διαθέσιμο.(70)

Ένα άλλο παράδειγμα εσφαλμένου υπολογισμού σύμφωνα με τους Cohen et al.(70) ήταν ο εμβολιασμός κατά της ευλογιάς που προώθησε η κυβέρνηση Μπους μεταξύ 2002 και 2003. Η εκστρατεία του 2002-2003 για την προώθηση της ευλογιάς ως επικείμενου κινδύνου συνέπεσε με την προετοιμασία της κυβέρνησης για πόλεμο στο Ιράκ και τις φήμες ότι το Ιράκ είχε συγκεντρώσει όπλα μαζικής καταστροφής και θα μπορούσε να προκαλέσει βιολογική ή χημική επίθεση σε μόλις 45 λεπτά.

Μια πρωτοφανής εκστρατεία που επικαλέστηκε μαζικούς εμβολιασμούς έναντι της ευλογιάς, με διεξαγωγή δύο φάσεων - με μισό εκατομμύριο μέλη των ενόπλων δυνάμεων και μισό εκατομμύριο εργαζόμενους στον τομέα της υγείας στη φάση 1 και 10 εκατομμύρια άτομα που σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης στη φάση 2 - ανακοινώθηκε τον Δεκέμβριο του 2002. Λόγω του γεγονότος ότι καμία περίπτωση ευλογιάς δεν είχε εμφανιστεί στις ΗΠΑ για πάνω από 20 χρόνια, θεωρήθηκε ως προετοιμασία της εκστρατείας για πόλεμο στο Ιράκ, για το οποίο υπήρχε υποψία ότι διαθέτει βιολογικά όπλα συμπεριλαμβανομένης της ευλογιάς. Παρά την προειδοποίηση από τον ΠΟΥ, το CDC και το μεγαλύτερο μέρος των εκπροσώπων της υγείας ότι το εμβόλιο είναι πολύ επικίνδυνο, η κυβέρνηση Μπους ανακοίνωσε τη στήριξη για μαζικό εμβολιασμό. Σύμφωνα με το CDC 145 άνθρωποι νοσηλεύτηκαν σε σοβαρή κατάσταση μετά την εφαρμογή του εμβολίου και καταγράφηκαν και τρεις θάνατοι.

Τέλος, υποστηρίζουν ότι ένα ατύχημα ή μία σκόπιμη διασπορά από τις εγκαταστάσεις των κρατικών εργαστηρίων φαίνεται εξίσου πιθανό με ένα τρομοκρατικό γεγονός, ίσως και πιο πιθανό, καθώς τα θανατηφόρα υλικά είναι ήδη παρόντα. Εν ολίγοις, καταλήγουν ότι τα προγράμματα ετοιμότητας για τη βιοτρομοκρατία αποτελούν καταστροφή για τη δημόσια υγεία και δεσμεύουν πόρους που θα μπορούσαν να προωθηθούν για την αντιμετώπιση φυσικών ασθενειών.(70)

Τον Οκτώβριο του 2008,ο Keith Rhodes, επικεφαλής τεχνολόγος στο US Government Accountability Office και οι συνεργάτες του, προειδοποίησε με μία έκθεση το Κογκρέσο ότι το έθνος βρίσκεται σε "μεγαλύτερο κίνδυνο" εξαιτίας της αύξησης των εργαστηρίων BSL-4 από 5 πριν από το 2001 έως σήμερα 15. Η υπηρεσία του εκτιμά ότι τουλάχιστον 15.000 τεχνικοί δουλεύουν με επικίνδυνα παθογόνα στα εργαστήρια BSL-3 και BSL-4 -η συντριπτική τους πλειοψηφία για πρώτη φορά- και ότι κανένας από τους 12 ομοσπονδιακούς φορείς που εμπλέκονται στον τομέα της βιολογικής έρευνας, δεν ήταν αρμόδιος για το πόσα δημόσια και ιδιωτικά εργαστήρια BSL-3 υπάρχουν σε λειτουργία και την παρακολούθησή τους.(71)

Μία μελέτη των Shoshana R.Shelton et al., το 2012, αποκάλυψε ότι το χαρτοφυλάκιο της αμερικανικής κυβέρνησης για την έρευνα στον τομέα της ασφάλειας της υγείας επικεντρώνεται στη βιοτρομοκρατία και τις αναδυόμενες βιολογικές απειλές, τις εργαστηριακές μεθόδους και την ανάπτυξη βιολογικών αντιμέτρων. Οκτώ από τις δέκα άλλες προτεραιότητες που προσδιορίζονται στην Εθνική Στρατηγική Υγειονομικής Ασφάλειας του Υπουργείου Υγείας και Ανθρωπίνων Υπηρεσιών - όπως η ανάπτυξη και διατήρηση ενός εθνικού εργατικού δυναμικού για την υγειονομική ασφάλεια ή η ενσωμάτωση της ανάκαμψης στον προγραμματισμό και την ανταπόκριση - λαμβάνουν ελάχιστη προσοχή και συστήνουν επίσης καλύτερη ευθυγράμμιση των ομοσπονδιακών δαπανών.(72)

Ένα εξίσου σημαντικό ζήτημα αποτελεί το κατά πόσο οι επαγγελματίες υγείας είναι επαρκώς προετοιμασμένοι καθώς και διατεθειμένοι να ανταποκριθούν σε μία ενδεχόμενη βιοτρομοκρατική επίθεση. Οι G. Caleb Alexander και Matthew K. Wynia(73) διεξήγαγαν μία έρευνα πάνω σε αυτό το ζήτημα. Ένα τυχαίοποιημένο δείγμα 1.000 ιατρών από το Αμερικανικό Ιατρικό Σύλλογο, στις Ηνωμένες Πολιτείες, επιλέχθηκε για το σκοπό αυτό. Η έρευνα ταχυδρομήθηκε τον Ιανουάριο του 2002. Δύο επακόλουθα κύματα ερευνών στάλθηκαν σε όσους δεν ανταποκρίθηκαν αρχικά. Το τελευταίο συμπεριλάμβανε χρηματικό κίνητρο 2 δολαρίων.

Από τους 1.000 γιατρούς που συμμετείχαν, 47 δεν ανταποκρίθηκαν και 19 δεν συμπεριελήφθησαν στην έρευνα λόγω περιορισμών. Από τους υπόλοιπους 934, 526 (56%) επέστρεψαν συμπληρωμένα ερωτηματολόγια. Η μέση ηλικία των ερωτηθέντων ήταν 57 έτη, το 77% ήταν άντρες, το 7% ήταν από τη Νέα Υόρκη ή την Ουάσιγκτον και οι περισσότεροι ήταν ενεργεια για περισσότερο από είκοσι χρόνια.

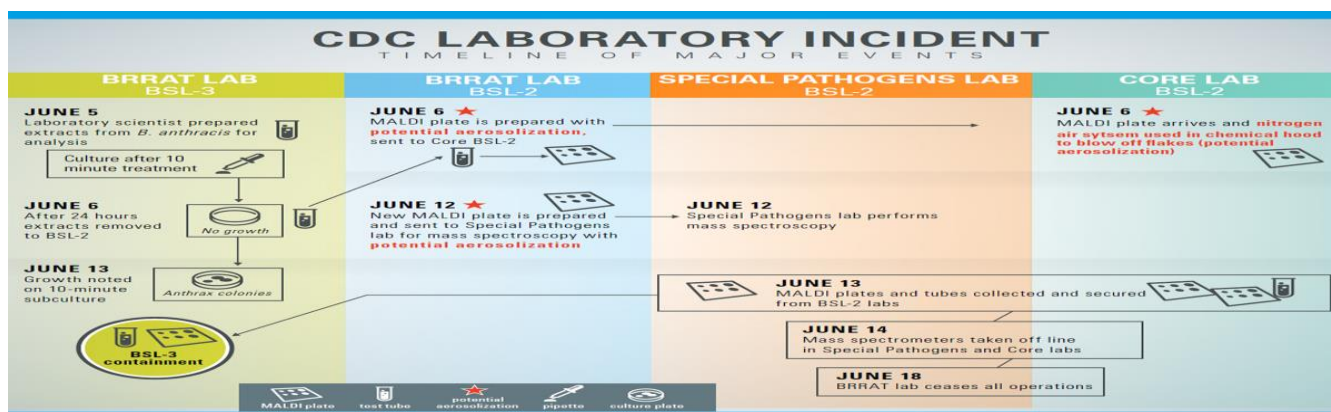
Μόνο το ένα πέμπτο των ερωτηθέντων ανέφεραν ότι ήταν το κύριο πεδίο πρακτικής τους και ήταν καλά προετοιμασμένοι να διαδραματίσουν κάποιο ρόλο στην αντιμετώπιση μιας βιοτρομοκρατικής επίθεσης. Ενώ το 32 % ανέφερε ότι έλαβε "σημαντικές πληροφορίες για τους ρόλους των γιατρών ως απάντηση στη βιοτρομοκρατία" από την επίθεση του 2001, μόνο το 15% πίστευε ότι είναι πιθανό η χώρα να βιώσει βιοτρομοκρατική επίθεση τα επόμενα χρόνια. Τα τέσσερα πέμπτα των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι είναι πρόθυμα να συνεχίσουν τη φροντίδα των ασθενών "σε περίπτωση εμφάνισης μιας άγνωστης αλλά δυνητικά θανατηφόρου ασθένειας". Ωστόσο, καθώς ο κίνδυνος προσδιορίστηκε και αυξήθηκε, μειώθηκε το ποσοστό προθυμίας.

Στις διμερείς αναλύσεις, η προθυμία για θεραπεία παρά τον προσωπικό κίνδυνο συνδέεται με διάφορα κλινικά, ψυχολογικά και κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά. Οι γιατροί σε ειδικότητες πρωτοβάθμιας περίθαλψης ήταν πολύ πιο πιθανό να αναφέρουν την προθυμία να θεραπεύσουν. Το ίδιο και αυτοί που ανέφεραν ότι είναι θρησκευόμενοι, προετοιμαζόμενοι, ή που είχαν «μάθει πολλά για τους ρόλους των γιατρών στην απάντηση στη βιοτρομοκρατία από το περιστατικό του 2001.(73)

6.3 «Κενά» στη βιοασφάλεια

Τον Ιούνιο του 2014, στα εργαστήρια του CDC στην Ατλάντα, στα πλαίσια ενός πρωτοκόλλου για ανάπτυξη εργαστηριακών πάνελ προς χρήση για MALDI απενεργοποίησαν σπόρια άνθρακα. Ενώ το πρωτόκολλο ακολουθείται κατά γράμμα, μεταφέρουν τα απενεργοποιημένα εναιωρήματα άνθρακα από το εργαστήριο BSL-3 στο εργαστήριο BSL-2. Έξι μέρες μετά και ενώ τα εναιωρήματα έχουν ήδη μεταφερθεί, παρατηρούν ότι στις αρχικές καλλιέργειες ελέγχου έχουν θετική ανάπτυξη άνθρακα. Αυτό τους αναγκάζει να ανακαλέσουν την διαδικασία και να ελέγξουν τυχόν διασπορά στους εργαζόμενους.

Ο έλεγχος έδειξε ότι 84 εργαζόμενοι του CDC συνολικά φαίνεται να ήρθαν σε επαφή με τα εν λόγω εναιωρήματα, οι οποίοι δεν φορούσαν επαρκή εξοπλισμό ατομικής προστασίας κατά το χειρισμό του υλικού. Από αυτούς 54 υποβλήθηκαν σε θεραπεία στην κλινική του CDC ενώ δύο αρνήθηκαν λήψη αντιβιοτικών. Είκοσι επτά εργαζόμενοι έλαβαν επίσης το εμβόλιο κατά του άνθρακα. (74) Στην εικόνα 11 παρουσιάζεται το χρονοδιάγραμμα του εν λόγω περιστατικού όπως αυτό δημοσιεύθηκε στην επίσημη σελίδα του CDC.



Εικόνα 11. Χρονοδιάγραμμα περιστατικού ανάπτυξης άνθρακα σε εργαστήρια του CDC(75)

Ένα άλλο περιστατικό έλαβε χώρα το 2015 στο εργαστήριο Dugway Proving Ground -ένα από τα στρατιωτικά εργαστήρια που ασχολούνται με τον άνθρακα- στη Γιούτα των ΗΠΑ. Σπόροι άνθρακα «θεωρητικά απενεργοποιημένοι» εστάλησαν σε εργαστήριο στα πλαίσια συνεργασίας. Οι καλλιέργειες ελέγχου στον τελικό χρήστη προέκυψαν θετικές, που πρακτικά σημαίνει ότι τα σπόρια ήταν ακόμη ενεργά. Ο επανέλεγχος έδειξε ότι τόσο η διαδικασία απενεργοποίησης όσο και η διαδικασία ελέγχου της αποτελεσματικότητας της απενεργοποίησης ήταν ανεπαρκείς.

Με αφορμή το περιστατικό αυτό, έγινε μία αναδρομική μελέτη ελέγχου 10 ετών. Η μελέτη ανέδειξε ότι το χρονικό διάστημα 2005-2015 πιθανόν να εστάλησαν μέσω FedEx δείγματα άνθρακα ανεπαρκώς απενεργοποιημένα σε 194 εργαστήρια, στις ΗΠΑ αλλά και σε επτά άλλα κράτη.(76) Στην εικόνα 12 φαίνεται η δημοσιευμένη αναφορά του μελέτης από στην επίσημη σελίδα του Υπουργείου Άμυνας των ΗΠΑ.

DEPARTMENT OF DEFENSE
LABORATORY REVIEW

The Department of Defense has ordered a comprehensive review of DoD laboratory procedures, processes, and protocols associated with inactivating spore-forming anthrax.

The DoD Review Consists of:

- Root cause analysis for the incomplete inactivation of anthrax
- Why post inactivation sterility testing did not detect the presence of live anthrax
- DoD laboratory biohazard safety procedures and protocols
- Laboratory adherence to established procedures and protocols
- Identification of systemic problems and the steps necessary to fix those problems.

Individuals Being Monitored and Receiving Post-Exposure Prophylaxis:

88 Primary Labs Primary Recipients from Dugway Proving Ground
106 Secondary Labs Secondary Recipients from Primary Recipients
194 Total Labs Commercial companies, academic institutions and Federal Labs
9 Foreign Countries Japan, United Kingdom, Korea, Australia, Canada, Italy, Germany, Norway and Switzerland
50 States, 1 District, 3 Territories 50 States, District of Columbia, 3 Territories (Guam, Puerto Rico, The U.S. Virgin Islands)
0 Personnel on Post-Exposure Prophylaxis (PEP) 0 Non-DoD and 0 DoD employees

Current as of 1200 EDT, November 10, 2015

DoD Comprehensive Anthrax Lab Review

Video

Officials Outline Recommendations Following Probe

More Videos

- Full Event: Army Officials Brief on Anthrax Investigation

Resources

- CDC 2015 Anthrax Report (Redacted)
- DSD Memo Implementation of Recommendations in Comprehensive Review Report
- Dugway Proving Ground Response to CDC Report (Redacted)
- USD Frank Kendall Action Memo to DSD on the Results of the Comprehensive Review

Εικόνα 12. Η δημοσιευμένη αναφορά της αναδρομικής μελέτης από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ(76)

“Ένα ακόμη περιστατικό απασχόλησε τα εργαστήρια BSL-4 του CDC τον Φεβρουάριο του 2017. Το CDC ανακοίνωσε στις 17 Φεβρουαρίου ότι ανέστειλε προσωρινά τις εργασίες του στο πιο ασφαλές εργαστήριο βιοασφάλειας, που χειρίζεται επικίνδυνα παθογόνα, επειδή οι αεραγωγοί, που αποτελούν μέρος του απαιτούμενου προστατευτικού εξοπλισμού των εργαζομένων, δεν είχαν περάσει επιτυχώς τον έλεγχο πιστοποίησης.

Περίπου 100 εργαζόμενοι απασχολήθηκαν στα εργαστήρια του CDC, από τότε που εισήχθησαν οι αεραγωγοί το 2008. Δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι κάποιος από τους εργαζομένους εκτέθηκε σε μολυσματικούς παράγοντες ή σε επικίνδυνο υλικό από αναπνευστικό αέρα μέσω των αεραγωγών, δήλωσε ο Stephan Monroe, συνεργάτης του CDC.

Ο κ. Monroe ανέφερε επίσης ότι η ταχεία ανταπόκριση του οργανισμού αντικατοπτρίζει τον τρόπο με τον οποίο άλλαξε η κουλτούρα της ασφάλειας στον οργανισμό, ο οποίος αντιμετώπισε μια σειρά από περιστατικά το 2014, που αφορούσαν την κακή διαχείριση των επικίνδυνων παθογόνων παραγόντων.(75)

6.4 Κοινή γνώμη

Το Κέντρο Βιοασφάλειας του Ιατρικού Κέντρου του Πανεπιστημίου του Πίτσμπουργκ (UPMC), σε συνεργασία με την Consensus Research Group, Inc., της Νέας Υόρκης, διεξήγαγε μια μελέτη, ποιοτική και ποσοτική, για την άποψη του κοινού και των ηγετών της κοινής γνώμης (opinion leaders) σχετικά με την απειλή της βιοτρομοκρατίας και τα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόληψη ή την αντιμετώπιση βιολογικών επιθέσεων.(77)

Ποιοτική έρευνα: Μια σειρά από τέσσερις *διερευνητικές* ομαδικές συνεντεύξεις διεξήχθησαν μεταξύ των εγγεγραμμένων ψηφοφόρων, ηλικίας 30-50 ετών, στις μητροπολιτικές περιοχές του Πίτσμπουργκ, Πενσυλβάνια και Πόρτλαντ, στις 23 και 24 Ιουνίου 2004. Μια σειρά από 20 προσωπικές συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν μεταξύ των ηγετών της κοινής γνώμης στις περιοχές Ουάσινγκτον και Νέα Υόρκη τον Ιούνιο του 2004. Τα αποτελέσματα αυτών των συνεντεύξεων συνέβαλαν στη διαμόρφωση της ποσοτικής έρευνας που ακολούθησε.

Ποσοτική Έρευνα: Τα ευρήματα της μελέτης βασίζονται σε ένα εθνικό τυχαίο δείγμα 800 ατόμων, 18 ετών και άνω, με κατανομή 50% ανδρών και 50% γυναικών. Η έρευνα έγινε με

τηλεφωνικές κλήσεις και ολοκληρώθηκε την περίοδο από 16 Σεπτεμβρίου έως 4 Οκτωβρίου 2004.

Με βάση τις προηγούμενες τρομοκρατικές επιθέσεις και αλλά και τις τρέχουσες απειλές, το κοινό πιστεύει ότι το έθνος θα συναντήσει εκδηλώσεις τρομοκρατίας (συμπεριλαμβανομένης της βιοτρομοκρατίας) στο μέλλον και ότι καλύτερη άμυνα αποτελεί η ετοιμότητα από πλευράς ομοσπονδιακών και τοπικών φορέων.

Από τους ερωτηθέντες, το 72% δήλωσε ότι η τρομοκρατία και το 65% ότι η βιοτρομοκρατία αποτελεί ένα πολύ σημαντικό ή εξαιρετικά σημαντικό θέμα για τους ίδιους. Τα κυριότερα θέματα που ανησυχούν περισσότερο τους Αμερικανούς πολίτες περιλαμβάνουν την:

- ❖ ασφάλεια των δεξαμενών και την παροχή νερού (70%).
- ❖ ικανότητα της κυβέρνησης να αποτρέψει μια βιοτρομοκρατική επίθεση (66%).
- ❖ εκπαίδευση (65%) και τη ικανότητα (64%) του ιατρικού προσωπικού να χειριστεί μια βιοτρομοκρατική επίθεση.
- ❖ διαθεσιμότητα φαρμάκων ή εμβολίων σε περίπτωση βιοτρομοκρατικής επίθεσης (64%).
- ❖ ικανότητα της κυβέρνησης να επικοινωνήσει και να συμβουλεύει τους ανθρώπους μετά από μια βιοτρομοκρατική επίθεση (63%).
- ❖ βιομηχανία τροφίμων και το ενδεχόμενο διασποράς (62%)
- ❖ ανάγκη για κυβερνητικές καραντίνες μετά από μια βιοτρομοκρατική επίθεση (56%).

Όταν τους ζητήθηκε να αξιολογήσουν τα επίπεδα ικανοποίησής τους στη στρατηγική της κυβέρνησης, οι ερωτηθέντες εξέφρασαν διαφορετικούς βαθμούς ικανοποίησης, αλλά θεώρησαν ότι η ομοσπονδιακή κυβέρνηση και, σε μικρότερο βαθμό, οι κρατικές και τοπικές κυβερνήσεις πρέπει να κάνουν περισσότερα για να αντιμετωπίσουν τις ανησυχίες τους.

Στην ερώτηση ποιος πιστεύουν ότι θα πρέπει να είναι υπεύθυνος για τη αποθρονοποίηση εμβολίων κατά του άνθρακα για την προστασία του Αμερικάνικου λαού, το 59% των ερωτηθέντων δήλωσε την ομοσπονδιακή κυβέρνηση. Η πλειοψηφία (55%) πιστεύει επίσης ότι η ομοσπονδιακή κυβέρνηση πρέπει να επενδύσει σε νέες τεχνολογίες για να αξιολογήσει την κλίμακα και τις επιπτώσεις μιας επιδημίας που θα προκληθεί από μια βιοτρομοκρατική επίθεση.

Αναφορικά με την ετοιμότητα των νοσοκομείων για μια επίθεση, το 72% των ερωτηθέντων έκρινε ότι ήταν πολύ σημαντικό για τα νοσοκομεία να διενεργούν ασκήσεις έκτακτης ανάγκης για την προετοιμασία πιθανών επιδημιών ή βιοτρομοκρατικών επιθέσεων και το 75% πιστεύει

ότι οι ομοσπονδιακές ή κρατικές κυβερνήσεις θα πρέπει να καλύπτουν το κόστος αυτών ασκήσεων. Όσον αφορά την ανάπτυξη νέων φαρμάκων και εμβολίων, το 79% πιστεύει ότι είναι πιθανό ότι η ανάπτυξη φαρμάκων και εμβολίων για την προστασία από βιοτρομοκρατικές επιθέσεις θα μπορούσε επίσης να οδηγήσει σε ανακαλύψεις στη θεραπεία του AIDS, της φυματίωσης ή του καρκίνου.(77)

Τέλος, η έρευνα του Συμβουλίου του Σικάγο, τον Ιούνιο του 2016 διαπιστώνει ότι το αμερικανικό κοινό θεωρεί ότι η διεθνής τρομοκρατία αποτελεί την πιο κρίσιμη απειλή που αντιμετωπίζει το έθνος. Επιπλέον, το 42% πιστεύει ότι οι Ηνωμένες Πολιτείες είναι λιγότερο ασφαλείς από ό, τι πριν τις τρομοκρατικές επιθέσεις της 11^{ης} Σεπτεμβρίου του 2001. Το αντίστοιχο ποσοστό το 2014 ήταν 27%.(78)

6.5 Μέσα Μαζικής ενημέρωσης

Η εφημερίδα New York Times δημοσίευσε τον Οκτώβριο του 2011 ένα άρθρο με τίτλο «Πόσο έτοιμοι είμαστε για τη βιοτρομοκρατία;». Μεταξύ άλλων αναφέρεται ότι το 2010 δύο ξεχωριστές επιτροπές αξιολόγησης αξιολόγησαν την κατάσταση του προγράμματος Biodefence της χώρας και η ετυμηγορία και των δύο εκθέσεων ήταν αυστηρά επικριτική.

Ακόμη σε περισσότερες από 100 συνεντεύξεις που πραγματοποίησε η δημοσιογραφική ομάδα με ανώτερους υπαλλήλους από κάθε ομοσπονδιακό οργανισμό που σχετίζονται με την ανάπτυξη αντιμέτρων -συμπεριλαμβανομένων των επικεφαλής προηγούμενων και τρεχόντων προγραμμάτων στο Λευκό Οίκο, το Πεντάγωνο, και το Εθνικό Ινστιτούτο- κυριαρχεί μία βλοσυρή άποψη για την τρέχουσα κατάσταση της βιολογικής άμυνας του κράτους. Όπως δήλωσε ένας ανώτερος υπάλληλος της κυβέρνησης Obama: «Χρειαζόμαστε ένα νέο μοντέλο. Αυτό δεν πρόκειται ποτέ να λειτουργήσει.»(79)

Ένα άλλο άρθρο δημοσιευμένο τον Οκτώβριο του 2016 στο US news με τίτλο « A threat to the food system» επικεντρώνεται στην βιολογική απειλή που αντιμετωπίζει η γεωργική υποδομή του κράτους και η βιομηχανία τροφίμων, τονίζοντας πως το σχέδιο δράσης κατά της βιοτρομοκρατίας έχει τεχνητά διαχωρίσει την ανθρώπινη και γεωργική αμυντική πολιτική. Συνεχίζει, λέγοντας πως το σχέδιο Biodefence πρέπει να συμπεριλάβει την αγροτική επιβάρυνση για να εξασφαλίσει ότι η Αμερική είναι έτοιμη να ανταποκριθεί και να ανακάμψει από τυχόν επιθέσεις στον τομέα της γεωργίας.

Ο προηγούμενος ισχυρισμός φαίνεται να έχει κάποια βάση καθώς ο γεωργικός τομέας στις ΗΠΑ είναι μια επιχείρηση αξίας 1 τρισεκατομμυρίου δολαρίων και απασχολεί περίπου το 9,2% των Αμερικανών εργαζομένων και παρόλ'αυτά σύμφωνα με την αναφορά Blue Ribbon Study Panel του 2015 ο τομέας αυτός παραμένει ιδιαίτερα ευπαθής, συστήνοντας στις επιτροπές γεωργίας της Βουλής και της Γερουσίας να αυξήσουν την εποπτεία τους όσον αφορά τις προσπάθειες αντιμετώπισης της αγροτο-τρομοκρατίας.(80) Επιπρόσθετα όπως αναφέρθηκε και στο υποκεφάλαιο Μοντέλα διασποράς, οι κατευθυντήριες γραμμές από την Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων για το κλείδωμα των δεξαμενών στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας τροφίμων, είναι μέχρι και σήμερα προαιρετικές και όχι υποχρεωτικές.

Ο Bill Gates, το 2017, σε μία ομιλία του για τη Διάσκεψη Ασφαλείας του Μονάχου για την βιοτρομοκρατία, αναφέρει ότι «..ένα νέο είδος τρομοκρατίας θα μπορούσε να εξαλείψει 30 εκατομμύρια ανθρώπους σε λιγότερο από ένα χρόνο - και δεν είμαστε προετοιμασμένοι.» Συνεχίζει λέγοντας πως «..ότι η επόμενη επιδημία θα μπορούσε να προέλθει από την οθόνη του υπολογιστή με χρήση γενετικής μηχανικής για να δημιουργήσει μια σύνθετη εκδοχή ιού της ευλογιάς ή ένα σούπερ μολυσματικό στέλεχος της γρίπης. Είτε συμβεί από τη φύση είτε από το χέρι ενός τρομοκράτη, οι επιδημιολόγοι λένε ότι ένας ταχέως αερομεταφερόμενος παθογόνος παράγοντας θα μπορούσε να σκοτώσει περισσότερους από 30 εκατομμύρια ανθρώπους σε λιγότερο από ένα χρόνο και ότι υπάρχει μια λογική πιθανότητα ο κόσμος να βιώσει μια τέτοια εκδήλωση στα επόμενα 10-15 χρόνια.»(81)

7. Περιορισμοί

Στην παρούσα εργασία υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί που ενδέχεται να επηρεάσουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων, αποτρέποντας το σχηματισμό σαφούς εικόνας της παρούσας κατάστασης. Οι στρατηγικές άμυνας που ακολουθεί ένα κράτος σε στρατιωτικό επίπεδο συνήθως αναφέρονται και περιγράφονται σε απόρρητα έγγραφα στα οποία δεν έχει πρόσβαση το ευρύ κοινό. Επιπρόσθετα, είναι πολύ πιθανό, μελέτες και πρωτόκολλα, που δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμα, να περιλαμβάνουν μέρος των αποτελεσμάτων, τα οποία δεν έχουν συμπεριληφθεί. Τέλος, θέματα που αφορούν μεταρρυθμίσεις στη νομοθεσία δεν συμπεριλήφθηκαν, διότι είναι εκτός του γνωστικού αντικείμενου του συγγραφέα και η μετάφραση-απόδοση της νομοθεσίας μπορεί να οδηγήσει σε αλλοίωση του περιεχομένου.

8. Συμπεράσματα-SWOT analysis

Από το 2001 έως και σήμερα, οι κυβερνήσεις των ΗΠΑ έχουν επενδύσει πολλά δισεκατομμύρια δολάρια για τη βιολογική άμυνα, τόσο σε επίπεδο τεχνογνωσίας και εξοπλισμού όσο και σε επίπεδο ερευνών και θεραπευτικών μοντέλων. Καινοτόμες τεχνολογίες, όπως το σύστημα BioWatch, η έρευνα πάνω στην ανάπτυξη νέων εμβολίων και θεραπειών, καθώς και η αναβάθμιση των συστημάτων βιοασφάλειας και επιδημιολογικής επιτήρησης συνιστούν ορισμένα από τα σημαντικότερα αντίμετρα που υιοθέτησαν οι ΗΠΑ στο πλαίσιο της βιολογικής άμυνας. Ακόμη και σήμερα, ωστόσο, φαίνεται να υπάρχουν σημαντικά κενά στην άμυνα και στην αντιμετώπιση ενός βιοτρομοκρατικού γεγονότος. Οι Αμερικανοί πολίτες, αν και αναγνωρίζουν τις προσπάθειες που γίνονται, ταυτόχρονα βιώνουν μία συνεχή ψυχολογική απειλή.

Η άποψη ότι αν δεν υπήρχε πολιτική σκοπιμότητα και φόβος για βιολογικό πόλεμο, δεν θα είχε προκύψει η ανάγκη για τέτοιου είδους στρατηγικές, φαίνεται να έχει κάποια βάση. Πράγματι αν δεν υπήρχε ο φόβος για τυχαία ή σκόπιμη διασπορά ενός βιολογικού παράγοντα όλα αυτά τα χρήματα θα μπορούσαν να διατεθούν σε έρευνες και δαπάνες για τη δημόσια υγεία.

Στη συνέχεια ακολουθεί μία ανάλυση **SWOT** με στόχο να επισημάνει τα δυνατά σημεία και τις αδυναμίες της στρατηγικής βιολογικής άμυνας των ΗΠΑ και να αναδείξει μελλοντικές προοπτικές βελτίωσης και πιθανούς εξωτερικούς αστάθμητους παράγοντες.

Σχήμα 2. Ανάλυση SWOT για τη στρατηγική βιολογικής άμυνας των ΗΠΑ



Ακόμα και τα καλύτερα αντίμετρα δεν μπορούν να διασφαλίσουν ότι η βιολογική επίθεση δεν θα συμβεί, και στην περίπτωση αυτή, η αποτελεσματικότητα και η ουσιαστική συνεργασία των δημόσιων υπηρεσιών, όπως η αστυνομία, ο στρατός, το υγειονομικό προσωπικό, κ.λπ. θα είναι κρίσιμη. Το αν θα υπάρχει επαρκής αριθμός καλά εξοπλισμένων δομών και εκπαιδευμένων εργαζομένων, θα μπορούσε να είναι θέμα ζωής και θανάτου. Για μια πιο ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του θέματος, είναι επιθυμητή η ουσιαστική συνεργασία μεταξύ των χωρών, που διαθέτουν την τεχνογνωσία, με χώρες, οι οποίες δύνανται να βιώσουν μια βιοτρομοκρατική επίθεση.

IV. Βιβλιογραφία- Αρθρογραφία – Διαδικτυογραφία

1. The History of the Word “Terrorism” [Internet]. [cited 2018 Dec 22]. Available from: <https://www.merriam-webster.com/words-at-play/history-of-the-word-terrorism>
2. Wojciechowski S. WHY IS IT SO DIFFICULT TO DEFINE TERRORISM? :15.
3. Perera R. DECLARATION ON MEASURES TO ELIMINATE INTERNATIONAL TERRORISM, 1994, AND THE 1996 SUPPLEMENTARY DECLARATION THERETO. :6.
4. Alshdaifat S. Terrorism: History Context. J Law Polit Sci. 2013 Jul 4;28.
5. Bioterrorism Agents / Diseases. Available online at: <http://www.bt.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp>. Centers for Diseases Control and Prevention (CDC).; 2017.
6. Biosafety and Biosecurity Issues in Biotechnology Research | OMICS International [Internet]. [cited 2019 Jan 19]. Available from: <https://www.omicsonline.org/open-access/biosafety-and-biosecurity-issues-in-biotechnology-research-2167-0331-1000e153.php?aid=42131>
7. Biorisk management Laboratory biosecurity guidance. World Health Organization (WHO); 2006.
8. Clarke, R. The silent weapons. New York: D. McKay Co; 1968.
9. Bhalla DK, Warheit DB. Biological agents with potential for misuse: a historical perspective and defensive measures. Toxicol Appl Pharmacol. 2004 Aug 15;199(1):71–84.
10. Poupard JA, Miller LA. History of biological warfare: catapults to capsomeres. Ann N Y Acad Sci. 1992 Dec 31;666:9–20.
11. Christopher GW, Cieslak TJ, Pavlin JA, Eitzen EM. Biological warfare. A historical perspective. JAMA. 1997 Aug 6;278(5):412–7.
12. Harris, S. Factories of Death: Japanese Biological Warfare, 1932-45 and the American Cover-Up. London; 2002.
13. Manchee RJ, Broster MG, Melling J, Henstridge RM, Stagg AJ. Bacillus anthracis on Gruinard Island. Nature. 1981 Nov 19;294(5838):254–5.
14. Davis CJ. Nuclear blindness: An overview of the biological weapons programs of the former Soviet Union and Iraq. Emerg Infect Dis. 1999;5(4):509–12.
15. Leitenberg M. Biological weapons in the twentieth century: a review and analysis. Crit Rev Microbiol. 2001;27(4):267–320.
16. Riedel S. Biological warfare and bioterrorism: a historical review. Proc Bayl Univ Med Cent. 2004 Oct;17(4):400–6.

17. A Large Community Outbreak of Salmonellosis Caused by Intentional Contamination of Restaurant Salad Bars | JAMA | JAMA Network [Internet]. [cited 2018 Dec 26]. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/417893>
18. Olson KB. Aum Shinrikyo: once and future threat? *Emerg Infect Dis.* 1999;5(4):513–6.
19. Anthrax attack in the USA - The Lancet Infectious Diseases [Internet]. [cited 2018 Dec 26]. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(01\)00129-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(01)00129-3/fulltext)
20. Murray Patrick R. *Medical Microbiology - 6th Edition.* Philadelphia: Elsevier Inc.; 2009.
21. Eitzen EM. Use of biological weapons. In: *Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare.* Washington, D.C: Office of the Surgeon General. U.S. Department of the Army; 1997. p. 447–50.
22. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. :8.
23. Dudley JP, Woodford MH. Bioweapons, Biodiversity, and Ecocide: Potential Effects of Biological Weapons on Biological Diversity Bioweapon disease outbreaks could cause the extinction of endangered wildlife species, the erosion of genetic diversity in domesticated plants and animals, the destruction of traditional human livelihoods, and the extirpation of indigenous cultures. *BioScience.* 2002 Jul 1;52(7):583–92.
24. Stein BD, Tanielian TL, Eisenman DP, Keyser DJ, Burnam MA, Pincus HA. Emotional and Behavioral Consequences of Bioterrorism: Planning a Public Health Response. *Milbank Q.* 2004 Sep;82(3):413–55.
25. Siegrist DW. The Threat of Biological Attack: Why Concern Now? *Emerg Infect Dis.* 1999 Aug;5(4):505–8.
26. Gerberding JL, Hughes JM, Koplan JP. Bioterrorism preparedness and response: clinicians and public health agencies as essential partners. *JAMA.* 2002 Feb 20;287(7):898–900.
27. Increased US prescription trends associated with the CDC Bacillus anthracis antimicrobial... - Abstract - Europe PMC [Internet]. [cited 2019 Jan 8]. Available from: <https://europepmc.org/abstract/med/12733470>
28. Kaufmann AF, Meltzer MI, Schmid GP. The economic impact of a bioterrorist attack: are prevention and postattack intervention programs justifiable? *Emerg Infect Dis.* 1997;3(2):83–94.
29. Ross S. How Terrorism Damages the Global Economy [Internet]. Investopedia. [cited 2019 Jan 9]. Available from: <https://www.investopedia.com/articles/markets/080216/top-5-ways-terrorism-impacts-economy.asp>

30. Huddy L, Feldman S, Capelos T, Provost C. The Consequences of Terrorism: Disentangling the Effects of Personal and National Threat. *Polit Psychol.* 2002 Sep;23(3):485–509.
31. Jr RJH, Heuer RJ, Pherson RH. *Structured Analytic Techniques for Intelligence Analysis.* CQ Press; 2010. 376 p.
32. Jernigan DB, Raghunathan PL, Bell BP, Brechner R, Bresnitz EA, Butler JC, et al. Investigation of Bioterrorism-Related Anthrax, United States, 2001: Epidemiologic Findings. *Emerg Infect Dis.* 2002 Oct;8(10):1019–28.
33. Bioterrorism: Still a Threat to the United States [Internet]. Combating Terrorism Center at West Point. 2012 [cited 2019 Jan 7]. Available from: <https://ctc.usma.edu/bioterrorism-still-a-threat-to-the-united-states/>
34. Amerithrax or Anthrax Investigation [Internet]. Federal Bureau of Investigation. [cited 2019 Jan 10]. Available from: <https://www.fbi.gov/history/famous-cases/amerithrax-or-anthrax-investigation>
35. Protect the Nation Against all Biological Threats [Internet]. HHS.gov. 2018 [cited 2019 Jan 9]. Available from: <https://www.hhs.gov/blog/2018/09/18/protect-the-nation-against-all-biological-threats.html>
36. Al-Qaeda Magazine Urges Chemical, Biological Strikes Against Foes | Analysis | NTI [Internet]. [cited 2019 Jan 19]. Available from: <https://www.nti.org/gsn/article/al-qaeda-magazine-urges-chemical-biological-strikes-us/>
37. National Biodefense Strategy - PHE [Internet]. [cited 2019 Jan 10]. Available from: <https://www.phe.gov/Preparedness/biodefense-strategy/Pages/default.aspx>
38. Goals and Objectives - PHE [Internet]. [cited 2019 Jan 10]. Available from: <https://www.phe.gov/Preparedness/biodefense-strategy/Pages/goals-and-objectives.aspx>
39. Morse SA. Historical Perspectives of Microbial Bioterrorism. In: Anderson B, Friedman H, Bendinelli M, editors. *Microorganisms and Bioterrorism* [Internet]. Boston, MA: Springer US; 2006 [cited 2019 Jan 20]. p. 15–29. (Infectious Agents and Pathogenesis). Available from: https://doi.org/10.1007/0-387-28159-2_2
40. Federal Select Agent Program [Internet]. [cited 2019 Jan 10]. Available from: <https://www.selectagents.gov/index.html>
41. Russell PK. Project BioShield: What It Is, Why It Is Needed, and Its Accomplishments So Far. *Clin Infect Dis.* 2007 Jul 15;45(Supplement_1):S68–72.
42. MedicalCountermeasures.gov - Project BioShield Overview [Internet]. [cited 2019 Jan 10]. Available from: <https://www.medicalcountermeasures.gov/barda/cbrn/project-bioshield-overview.aspx>

43. Russell PK, Gronvall GK. U.S. Medical Countermeasure Development Since 2001: A Long Way Yet to Go. *Biosecurity Bioterrorism Biodefense Strategy Pract Sci*. 2012 Mar 1;10(1):66–76.
44. Pandemic and All-Hazards Preparedness Reauthorization Act - PHE [Internet]. [cited 2019 Jan 10]. Available from: <https://www.phe.gov/Preparedness/legal/pahpa/Pages/pahpra.aspx>
45. Budget Reform for Biodefense: Leadership and Coordination. In Washington, DC: Blue Ribbon Study Panel on Biodefense; 2018.
46. System I of M (US) and NRC (US) C on E of NBSB and the PH. The BioWatch System [Internet]. National Academies Press (US); 2011 [cited 2019 Jan 11]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK219704/>
47. Overview of Syndromic Surveillance What is Syndromic Surveillance? [Internet]. [cited 2019 Jan 11]. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/su5301a3.htm>
48. Gould DW, Walker D, Yoon PW. The Evolution of BioSense: Lessons Learned and Future Directions. *Public Health Rep*. 2017 Jul 10;132(1 Suppl):7S-11S.
49. CDC's Public Health Emergency Preparedness Program: Every Response is Local | CDC [Internet]. 2018 [cited 2019 Jan 28]. Available from: <https://www.cdc.gov/cpr/whatwedo/phep.htm>
50. Hospital Preparedness Program (HPP) - PHE [Internet]. [cited 2019 Jan 28]. Available from: <https://www.phe.gov/preparedness/planning/hpp/pages/default.aspx>
51. Cieslak TJ, Eitzen EM. Clinical and epidemiologic principles of anthrax. *Emerg Infect Dis*. 1999;5(4):552–5.
52. Kournikakis B, Armour SJ, Boulet CA, Spence M, Parsons B. Risk Assessment of Anthrax Threat Letters. :30.
53. Secondary Aerosolization of Viable *Bacillus anthracis* Spores in a Contaminated US Senate Office. | *Infectious Diseases | JAMA | JAMA Network* [Internet]. [cited 2019 Jan 11]. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/195600>
54. Kournikakis B, Ho J, Duncan S. Anthrax Letters: Personal Exposure, Building Contamination, and Effectiveness of Immediate Mitigation Measures. *J Occup Environ Hyg*. 2009 Dec 30;7(2):71–9.
55. Wein LM, Liu Y. Analyzing a bioterror attack on the food supply: The case of botulinum toxin in milk. *Proc Natl Acad Sci*. 2005 Jul 12;102(28):9984–9.
56. Sobel J, Khan AS, Swerdlow DL. Threat of a biological terrorist attack on the US food supply: the CDC perspective. *Lancet Lond Engl*. 2002 Mar 9;359(9309):874–80.

57. Nutrition C for FS and A. Search for FDA Guidance Documents - Guidance for Industry: Food Security Preventive Measures Guidance for Dairy Farms, Bulk Milk Transporters, Bulk Milk Transfer Stations and Fluid Milk Processors [Internet]. [cited 2019 Jan 8]. Available from: <https://www.fda.gov/RegulatoryInformation/Guidances/ucm083049.htm>
58. Young S. Measuring Cooperative Biological Engagement Program (CBEP) Performance: Capacities, Capabilities, and Sustainability Enablers for Biorisk Management and Biosurveillance [Internet]. RAND Corporation; 2014. Available from: https://www.jstor.org/stable/10.7249/j.ctt14bs34r.8?seq=2#metadata_info_tab_contents
59. CBEP Research Strategy. Defence Threat Reduction Agency, Department of Defence; 2015.
60. Fiscal Year (FY) 2019 President's Budget Operation and Maintenance, Defense-Wide Cooperative Threat Reduction Program [Internet]. Defence Threat Reduction Agency, Department of Defence; 2018. Available from: https://comptroller.defense.gov/Portals/45/Documents/defbudget/fy2019/budget_justification/pdfs/01_Operation_and_Maintenance/O_M_VOL_1_PART_2/CTR_OP-5.pdf
61. Staff GB. Mapping the Global Health Security Agenda [Internet]. Global Biodefense. 2016 [cited 2019 Jan 16]. Available from: <https://globalbiodefense.com/2016/03/29/mapping-global-health-security-agenda/>
62. If You See Something, Say Something® [Internet]. Department of Homeland Security. 2014 [cited 2019 Jan 16]. Available from: <https://www.dhs.gov/see-something-say-something>
63. Joint Terrorism Task Force in Seattle Launches Rewards for Justice Campaign [Internet]. FBI. [cited 2019 Jan 16]. Available from: <https://www.fbi.gov/seattle/press-releases/2013/joint-terrorism-task-force-in-seattle-launches-rewards-for-justice-campaign>
64. Šváb M. Biological Weapons, Bioterrorism, and World's Preparedness against them. [Brno]: Mendel University in Brno; 2017.
65. - PHE [Internet]. [cited 2019 Jan 16]. Available from: <https://www.phe.gov/Preparedness/news/Pages/nbsbboard.aspx>
66. Dec 20 LS| NE| CN|, 2016. Preparedness report card notes state, national gaps and gains [Internet]. CIDRAP. [cited 2019 Jan 19]. Available from: <http://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2016/12/preparedness-report-card-notes-state-national-gaps-and-gains>
67. Gerstein DM. Glaring gaps: America needs a biodefense upgrade. Bull At Sci. 2017 Mar 4;73(2):86–91.
68. Watson CR, Watson M, Sell TK. Public Health Preparedness Funding: Key Programs and Trends From 2001 to 2017. Am J Public Health. 2017 Sep 1;107(S2):S165–7.

69. Murthy BP, Molinari N-AM, LeBlanc TT, Vagi SJ, Avchen RN. Progress in Public Health Emergency Preparedness—United States, 2001–2016. *Am J Public Health*. 2017 Sep 1;107(S2):S180–5.
70. Cohen HW, Gould RM, Sidel VW. The Pitfalls of Bioterrorism Preparedness: the Anthrax and Smallpox Experiences. *Am J Public Health*. 2004 Oct;94(10):1667–71.
71. Lieberman JI. Six Years After Anthrax: Are We Better Prepared to Respond to Terrorism?: Hearing Before the Committee on Homeland Security and Governmental Affairs, U. S. Senate. DIANE Publishing; 2009. 164 p.
72. Shelton SR, Connor K, Uscher-Pines L, Pillemer FM, Mullikin JM, Kellermann AL. Bioterrorism And Biological Threats Dominate Federal Health Security Research; Other Priorities Get Scant Attention. *Health Aff (Millwood)*. 2012 Dec 1;31(12):2755–63.
73. Alexander GC, Wynia MK. Ready And Willing? Physicians' Sense Of Preparedness For Bioterrorism. *Health Aff (Millwood)*. 2003 Sep 1;22(5):189–97.
74. CDC Lab Incident: Anthrax, June 2014 | Anthrax | CDC [Internet]. [cited 2019 Jan 13]. Available from: <https://www.cdc.gov/anthrax/news-multimedia/lab-incident/index.html>
75. CDC Press Releases [Internet]. CDC. 2017 [cited 2019 Jan 13]. Available from: <https://www.cdc.gov/media/releases/2014/p0711-lab-safety-infographic.html>
76. Special Report: DoD Laboratory Review [Internet]. [cited 2019 Jan 13]. Available from: <https://dod.defense.gov/News/Special-Reports/DoD-Laboratory-Review/>
77. US Public Perceptions about the Bioterrorism Threat and Efforts to Respond [Internet]. [cited 2019 Jan 12]. Available from: http://www.centerforhealthsecurity.org/about-the-center/pressroom/press_releases/2004-11-18_surveyresults.html
78. As Acts of Terror Proliferate, Americans See No End in Sight | Chicago Council on Global Affairs [Internet]. [cited 2019 Jan 19]. Available from: <https://www.thechicagocouncil.org/publication/acts-terror-proliferate-americans-see-no-end-sight>
79. Hylton WS. How Ready Are We for Bioterrorism? The New York Times [Internet]. 2011 Oct 26 [cited 2019 Jan 7]; Available from: <https://www.nytimes.com/2011/10/30/magazine/how-ready-are-we-for-bioterrorism.html>
80. Blue Ribbon Study Panel on Biodefense [Internet]. [cited 2019 Jan 12]. Available from: <https://www.biodefensestudy.org/>
81. BILL GATES: A new kind of terrorism could wipe out 30 million people in less than a year — and we are not prepared [Internet]. Business Insider. [cited 2019 Jan 13]. Available from: <https://www.businessinsider.com/bill-gates-op-ed-bio-terrorism-epidemic-world-threat-2017-2>