



Σχολή Επιστημών Τροφίμων
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ασφάλεια Τροφίμων από τις πρώτες καταγραφές έως σήμερα.
Κατηγοριοποίηση, κίνδυνοι, αιτίες, συντονισμένη εκπαίδευση»**

MSc Thesis

**«Food safety - since the first reports until today. Classification, hazards,
factors, concerted training »**

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ/NAME OF STUDENT

Ευθυμίου Βαλεντίνα/Efthimiou Valentina

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Λαμπροπούλου Κυριακή/Lampropoulou Kyriaki

ΑΘΗΝΑ /ATHENS 2022



Faculty of Sciences
Department of Food Science and Technology

Master of Science

FOOD INNOVATION, QUALITY AND SAFETY

MSc THESIS

«Food safety - since the first reports until today. Classification, hazards, factors, concerted training»

NAME OF STUDENT

Efthimiou Valentina

NAME OF THE SUPERVISOR

Lampropoulou Kyriaki

ATHENS 2022

Έγινε δεκτή

Ο Διευθυντής του ΠΜΣ:

Οι υπογράφωντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει τη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία (master thesis) με τίτλο **«Ασφάλεια Τροφίμων από τις πρώτες καταγραφές έως σήμερα. Κατηγοριοποίηση, κίνδυνοι, αιτίες, συντονισμένη εκπαίδευση»** που παρουσιάστηκε από την **Βαλεντίνα Ευθυμίου**, υποψηφίου για τον μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών στην **ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ** και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

Ημερομηνία

Όνομα επιβλέποντος
Λαμπροπούλου Κυριακή

Ημερομηνία

Όνομα μέλους επιτροπής
Κοντελής Σπυρίδων

Ημερομηνία

Όνομα μέλους επιτροπής
Τσάκνης Ιωάννης

Δήλωση περί λογοκλοπής/Copyright

Με πλήρη επίγνωση των συνέπειων του νομού περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ενυπογράφως ότι είμαι αποκλειστικός συγγραφέας της παρούσας διπλωματικής εργασίας, για την ολοκλήρωση της οποίας κάθε βοήθεια είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται λεπτομερώς στην εργασία αυτή. Έχω αναφέρει πλήρως και με σαφείς αναφορές, όλες τις πηγες χρήσης δεδομένων, απόψεων, θέσεων και προτάσεων, ιδεών και λεκτικών αναφορών, είτε κατά κυριολεξία είτε βάσει επιστημονικής παράφρασης. Αναλαμβάνω την προσωπική και ατομική ευθύνη ότι σε περίπτωση αποτυχίας στην υλοποίηση των ανωτέρω δηλωθέντων στοιχείων, είμαι υπόλογος έναντι λογοκλοπής, γεγονός που σημαίνει αποτυχία στην διπλωματική μου εργασία και κατά συνέπεια αποτυχία απόκτησης Τίτλου Σπουδών, πέραν των λοιπών συνέπειων του νομού περί πνευματικών δικαιωμάτων. Δηλώνω, συνεπώς, ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε και ολοκληρώθηκε από εμένα προσωπικά και αποκλειστικά και ότι, αναλαμβάνω πλήρως όλες τις συνέπειες του νομού στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής άλλης πνευματικής ιδιοκτησίας.

Ευθυμίου Βαλεντίνα

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στην επιβλέπουσα της πτυχιακής μου εργασίας Δρ. Κυριακή Λαμπροπούλου, για την ανάθεση του θέματος, την καθοδήγηση, τις υποδείξεις και τη βοήθειά της καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου για την κατανόηση και τη στήριξή τους το διάστημα αυτό.

Περιεχόμενα

| | |
|---|--------|
| Περίληψη..... | VIII |
| Abstract | IX |
| 1. Εισαγωγή..... | - 1 - |
| 2. Ασφάλεια Τροφίμων | - 3 - |
| 3. Κίνδυνοι για την ασφάλεια των τροφίμων | - 7 - |
| 4. Καταγραφές περιστατικών σχετικά με την ασφάλεια τροφίμων..... | - 13 - |
| 4.1. Καταγραφές στον 19 ^ο και 20 ^ο αιώνα | - 13 - |
| 4.2. Καταγραφές στον 21 ^ο αιώνα (2000 έως σήμερα)..... | - 16 - |
| Καταγραφές του 2002 | - 16 - |
| Καταγραφές του 2003 | - 17 - |
| Καταγραφές του 2004 | - 17 - |
| Καταγραφές του 2005 | - 18 - |
| Καταγραφές του 2006 | - 18 - |
| Καταγραφές του 2007 | - 19 - |
| Καταγραφές του 2008 | - 19 - |
| Καταγραφές του 2009 | - 21 - |
| Καταγραφές του 2010 | - 21 - |
| Καταγραφές του 2011 | - 22 - |
| Καταγραφές του 2012 | - 23 - |
| Καταγραφές του 2013 | - 24 - |
| Καταγραφές του 2014 | - 24 - |
| Καταγραφές του 2015 | - 25 - |
| Καταγραφές του 2016 | - 26 - |
| Καταγραφές του 2017 | - 27 - |
| Καταγραφές του 2018 | - 27 - |
| Καταγραφές του 2019 | - 28 - |
| Καταγραφές του 2020 | - 28 - |
| Καταγραφές του 2021 | - 29 - |
| 4.3. Συγκεντρωτικά στοιχεία περιστατικών 21 ^{ου} αιώνα | - 29 - |
| 4.4. Κατηγοριοποίηση – Στατιστική ανάλυση περιστατικών..... | - 33 - |
| 4.4.1. Χρονολογική κατάταξη | - 33 - |

| | |
|---|------|
| 4.4.2. Κατάταξη ανά τοποθεσία | 39 - |
| 5. Αιτίες μη ασφαλούς χρήσης τροφίμων..... | 42 - |
| 5.1. Σφάλματα Βιομηχανίας | 42 - |
| 5.1.1. Σφάλματα χειριστών τροφίμων | 42 - |
| 5.1.2. Άγνοια κινδύνων συστατικών/ Α' ύλης | 43 - |
| 5.1.3. Κακή διαχείριση των αποβλήτων | 43 - |
| 5.1.4. Κακόβουλες πράξεις..... | 43 - |
| 5.2. Σφάλματα παραγωγού/έμπορου | 44 - |
| 5.2.1. Λανθασμένος χειρισμός τροφίμων | 44 - |
| 5.2.2. Νοθεία τροφίμων – Χρήση απαγορευμένων ουσιών | 45 - |
| 5.3. Σφάλματα καταναλωτή | 45 - |
| 5.3.1. Λανθασμένη χρήση τροφίμων..... | 45 - |
| 5.3.2. Οικιακή παραγωγή τροφίμων/ποτών..... | 45 - |
| 5.3.3. Κακόβουλες πράξεις..... | 46 - |
| 6. Εκπαίδευση..... | 47 - |
| 6.1. Εκπαίδευση στη βιομηχανία τροφίμων | 48 - |
| 6.1.1. Σεμινάρια εκπαίδευσης προσωπικού σχετικά με την ασφάλεια τροφίμων | 49 - |
| 6.1.2. Δημιουργία διαδικτυακής εφαρμογής σχετικά με την ιχνηλασιμότητα της Α' ύλης-50 - | |
| 6.1.3. Σεμινάρια διαχείρισης αποβλήτων | 50 - |
| 6.2. Εκπαίδευση παραγωγού/εμπόρου | 51 - |
| 6.2.1. Πρόγραμμα εκπαίδευσης στην εισαγωγή ορθής γεωργικής και κτηνοτροφικής πρακτικής..... | 51 - |
| 6.2.2. Λίστα ενημέρωσης για προηγούμενα περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης | 52 - |
| 6.2.3. Εκπαίδευση σχετικά με απαγορευμένες ουσίες..... | 53 - |
| 6.3. Εκπαίδευση καταναλωτών | 53 - |
| 6.3.1. Οργάνωση εθνικής καμπάνιας εκπαίδευσης στα σχολεία..... | 54 - |
| 6.3.2. Διανομή ενημερωτικών φυλλαδίων σε δημόσιους χώρους (εμπορικά κέντρα) - | 54 - |
| 6.3.3. Πλατφόρμα κινδύνων τροφικής δηλητηρίασης και συμπτωμάτων | 55 - |
| 6.3.4. Μάθημα ασφάλειας τροφίμων στα γυμνάσια/λύκεια | 55 - |
| 7. Συμπεράσματα..... | 57 - |
| Βιβλιογραφία..... | 60 - |

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συγκέντρωση των σημαντικότερων καταγραφών που αφορούν στην ασφάλεια τροφίμων στις μέρες μας, η κατηγοριοποίησή τους και η πρόταση τρόπων μείωσής τους. Αρχικά παρουσιάζονται οι κατηγορίες των κινδύνων και ταξινομούνται σε μικροβιολογικούς, φυσικούς και χημικούς. Στη συνέχεια ακολουθεί βιβλιογραφική ανασκόπηση των σημαντικότερων περιστατικών μόλυνσης τροφίμων που συνέβησαν τον 19^ο και τον 20^ο αιώνα και πιο αναλυτικά οι καταγραφές του 21^{ου} αιώνα. Ύστερα γίνεται κατηγοριοποίηση και στατιστική ανάλυση των καταγραφών, οι οποίες φαίνεται ότι αρχικά περιλαμβάνουν μικροβιολογικούς και χημικούς κινδύνους, ενώ στις πιο πρόσφατες καταγραφές παρατηρούνται και περιστατικά που οφείλονται σε φυσικούς κινδύνους. Επίσης, ανάλογα με την ήπειρο επικρατούν διαφορετικοί κίνδυνοι, ενώ τα περισσότερα καταγεγραμμένα περιστατικά εμφανίζονται στην Αμερική, την Ασία και την Ευρώπη. Ακολουθεί η ξεχωριστή ανάλυση των αιτιών που οδηγούν σε τέτοια περιστατικά, τα οποία εντοπίζονται σε σφάλματα της βιομηχανίας, των παραγωγών τροφίμων και του καταναλωτή. Τέλος, προτείνονται δράσεις συντονισμένης εκπαίδευσης σε όλα τα επίπεδα που συμβάλλουν στην εμφάνιση τροφικών δηλητηριάσεων, με την οργάνωση σεμιναρίων και δράσεων εκπαίδευσης στη βιομηχανία, προγραμμάτων εκπαίδευσης των παραγωγών και δράσεων ενημέρωσης των καταναλωτών για τους κινδύνους των τροφίμων και τη διαχείρισή τους. Σκοπός της συντονισμένης, πολυεπίπεδης εκπαίδευσης είναι η αλλαγή συνηθειών, συμπεριφορών και πρακτικών για πιο ασφαλή τρόφιμα.

Abstract

The aim of this MSc thesis is the collection of the most important cases connected to food safety recorded in the 21st century, the classification of these cases and the proposal of possible solutions that could eliminate their numbers. The food hazards are classified into biological, chemical and physical hazards. A literature review is being conducted, referring to the most important food safety cases recorded in the 19th and 20th century, followed by a more detailed review of the most important recorded cases of the 21st century globally. The cases of the 21st century get further classified and analyzed statistically, leading to the conclusion that the earlier cases refer to chemical and biological hazards, while in the latter ones, physical hazards are also observed. Furthermore, depending on the continent, different hazards prevail, while the biggest part of the cases are recorded in America, Asia and Europe. The analysis of what caused each one of these incidents shows industry, producers' and customers' faults. Finally, actions of concerted training are being proposed, aiming to be implemented on all the aspects that lead to unsafe food. The actions contain seminars and training actions in the industry, training programs for the producers and actions for consumer's awareness about the food hazards and the handling of them. The aim of this concerted and multidimensional training is the change of the habits, behavior and practice, that will lead to safer food.

1. Εισαγωγή

Στις μέρες μας, δισεκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως μπορεί να βρεθούν σε κίνδυνο από την κατανάλωση μη ασφαλών τροφίμων, ενώ αρκετοί από αυτούς αρρωσταίνουν και κάποιοι χάνουν τη ζωή τους καταναλώνοντας μη ασφαλή προϊόντα. Συνεπώς, η ασφάλεια των τροφίμων αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα διασφάλισης και ενίσχυσης της υγείας του ανθρώπου, ενώ οδηγεί σε οικονομική ανάπτυξη τις χώρες στις οποίες εφαρμόζεται. Για την επίτευξη της ασφάλειας τροφίμων είναι απαραίτητη η επιστημονική γνώση και η εφαρμογή ειδικής νομοθεσίας που να προάγει την τήρηση της. Παρά την τεχνολογική πρόοδο, η μόλυνση των τροφίμων από διάφορους παράγοντες είναι ένα θέμα που απασχολεί ακόμη τον τομέα της υγείας, καθώς οι καταγραφές περιστατικών που σχετίζονται με την ασφάλεια των τροφίμων συνεχίζουν ακόμη και σήμερα.

Οι καταγραφές όσον αφορά την ασφάλεια των τροφίμων περιλαμβάνουν χημικούς, μικροβιολογικούς και φυσικούς κινδύνους, περιστατικά προσωπικής υγιεινής και περιστατικά που σχετίζονται με το περιβάλλον. Μάλιστα, ιστορικά έχουν καταγραφεί περιστατικά μόλυνσης των τροφίμων με βιομηχανικούς ρύπους, ενώ σε χώρες όπως οι Η.Π.Α., η Ιαπωνία και η Κίνα έχουν καταγραφεί περιστατικά μαζικών δηλητηριάσεων τόσο από παθογόνους μικροοργανισμούς, όσο και από χημικές ουσίες, οδηγώντας σε εκατοντάδες νεκρούς (Fung et al., 2018). Η πρόληψη των τροφιμογενών ασθενειών δεν είναι εύκολη και δεν βασίζεται σε απλές και παγκόσμιες λύσεις. Η εκπαίδευση όλων των επιπέδων της αλυσίδας των τροφίμων, από τη βιομηχανία, τον παραγωγό έως τον καταναλωτή, αποτελεί ένα σημαντικό βήμα πρόληψης, με στόχο την ενημέρωση για τα είδη των κινδύνων και τις επιπτώσεις τους στην υγεία, τον τρόπο μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών και την ενημέρωση για τη νομοθεσία σχετικά με κακόβουλες ενέργειες.

Στην παρούσα πτυχιακή μελέτη στόχος είναι η ανάλυση των κινδύνων μόλυνσης των τροφίμων, η καταγραφή των σημαντικότερων περιστατικών που αφορούν στην ασφάλεια τροφίμων στον 21^ο αιώνα και η κατηγοριοποίηση και στατιστική τους ανάλυση ανάλογα με τη χρονική περίοδο και την τοποθεσία των καταγραφών. Στη συνέχεια αναλύονται τα αίτια της εμφάνισης των περιστατικών και προτείνονται δράσεις συντονισμένης εκπαίδευσης σε όλα τα επίπεδα για την πρόληψη των κινδύνων,

την ενίσχυση της ασφάλειας των τροφίμων και την μείωση/ εξάλειψη των περιστατικών που σχετίζονται με την ασφάλεια τροφίμων.

2. Ασφάλεια Τροφίμων

Η τροφή αποτελεί βασικό συστατικό της ανθρώπινης ζωής. Ωστόσο τα τρόφιμα μπορούν να προκαλέσουν διάφορες ασθένειες ακόμη και θάνατο. Η ασφάλεια τροφίμων παίζει σπουδαίο ρόλο στη πρόληψη των τροφικών δηλητηριάσεων. Η ιστορία της ξεκίνησε με την αναγνώριση και την επακόλουθη αποφυγή τροφίμων που ήταν φυσικά τοξικά. Οι πρώτοι άνθρωποι, άρχισαν επίσης να αναπτύσσουν βασικές μορφές διατήρησης τροφίμων, οι οποίες ενδεχομένως καθιστούσαν επίσης ασφαλέστερο το φαγητό, π.χ. ζήρανση, αλάτισμα, ζύμωση (Griffith, 2006).

Μια ασφαλής παροχή τροφίμων καλής ποιότητας είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της ανθρωπότητας και της ποιότητας της ανθρώπινης ζωής. Η εμφάνιση τροφικών ασθενειών επηρεάζει όχι μόνο την υγεία και την ευημερία των ανθρώπων, αλλά αποτελεί επίσης σημαντικό εμπόδιο στην κοινωνικοοικονομική υγεία των κοινωνιών, των ατόμων, των οικογενειών, των επιχειρήσεων καθώς και των χωρών. Κάθε φορά που εμφανίζεται ένα ξέσπασμα ασθένειας που μεταδίδεται από τα τρόφιμα, υπάρχει απειλή για το εμπόριο και τον τουρισμό, επιβαρύνοντας σημαντικά τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης (Basak et al., 2021).

Η ασφάλεια των τροφίμων διαβεβαιώνει ότι τα τρόφιμα είναι αποδεκτά για ανθρώπινη κατανάλωση σύμφωνα με την προβλεπόμενη χρήση και το Σύστημα Διαχείρισης της Ασφάλειας των Τροφίμων προϋποθέτει την υιοθέτηση ορθών παρασκευαστικών πρακτικών, ορθών υγειονομικών πρακτικών, ανάλυσης κινδύνων και κρίσιμου σημείου ελέγχου και άλλες πρακτικές που ορίζονται από τον κανονισμό, για τις επιχειρήσεις τροφίμων (Ansari, et al., 2013).

Ουσιαστικά, η ασφάλεια των τροφίμων εφαρμόζεται προκειμένου να ικανοποιήσει την αυξανόμενη ζήτηση των καταναλωτών για παραγωγή ασφαλέστερων τροφίμων. Εάν πρόκειται να διασφαλιστεί η ασφάλεια, απαιτείται η αντιμετώπιση ολόκληρης της τροφικής αλυσίδας. Οι κίνδυνοι που καθιστούν τα τρόφιμα μη ασφαλή για την υγεία προκύπτουν από τις κακές γεωργικές πρακτικές, την κακή τήρηση των κανόνων υγιεινής, τον ανεπαρκή προληπτικό έλεγχο στη λειτουργία των μονάδων τροφίμων, την κακή χρήση πρόσθετων και χημικών τροφίμων, τη συχνή επανάληψη μολυσμένων εισροών και την ακατάλληλη αποθήκευση και χειρισμό. Κάποιες μορφές κινδύνου αποτελούν οι χημικοί και μικροβιολογικοί μολυσματικοί παράγοντες, βιολογικές τοξίνες συμπεριλαμβανομένων γενετικά τροποποιημένων μικροοργανισμών και

φυτικών υλικών, υπολείμματα φυτοφαρμάκων. Το πρόβλημα με αυτούς τους κινδύνους είναι ότι μπορεί να προκληθούν βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες ασθένειες, συμπεριλαμβανομένου του θανάτου (Ansari, et al., 2013).

Με την πάροδο των ετών, καθώς τα συστήματα γεωργίας και εμπορίας έχουν εξελιχθεί, έχουν αναπτυχθεί πολύπλοκες διαδικασίες που βασίζονται στην πρόοδο της επιστήμης και της τεχνολογίας για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων που σχετίζονται με την προσφορά τροφίμων. Παρότι, όμως υπάρχει εξέλιξη τέτοιων συστημάτων, οι κίνδυνοι που μπορούν να προκαλέσουν τα τρόφιμα παραμένουν σοβαροί. Οι ρυθμιστικοί οργανισμοί εξουσιοδοτούνται να καθορίζουν κανόνες, πρότυπα και διαδικασίες για τον έλεγχο των κινδύνων, την ανάπτυξη και διατήρηση ερευνητικών προγραμμάτων για την εφαρμογή σύγχρονης επιστήμης και τεχνολογίας στις αποφάσεις ασφάλειας (Institute of Medicine and National Research Council, 1998).

Τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας επιτρέπουν την εφαρμογή κατά την επαλήθευση μέτρων ελέγχου που αποσκοπούν στη διασφάλιση της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων. Τα συστήματα είναι ένα σύνολο ελέγχων που εφαρμόζονται και επαληθεύονται από το υπεύθυνο άτομο σε κάθε βήμα της αλυσίδας (π.χ. παραγωγή, αγρότες, ψαράδες, μεταποιητές τροφίμων, λιανοπωλητές, διανομείς, προσωπικό αποθήκευσης και μεταφοράς κ.λπ.). Η επιλογή και η εφαρμογή συστημάτων διασφάλισης ποιότητας μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τα βήματα στην αλυσίδα παραγωγής τροφίμων, το μέγεθος/την ικανότητα της επιχείρησης τροφίμων και τον τύπο του παραγόμενου προϊόντος (Ansari et al., 2013).

Η ταχεία παγκοσμιοποίηση της παραγωγής και του εμπορίου τροφίμων έχει αυξήσει την τάση περιστατικών που αφορούν χαλασμένα τρόφιμα που επηρεάζουν ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Έχουν καταγραφεί τόσο σοβαρές επιδημίες ασθενειών που μεταδίδονται με τρόφιμα, απεικονίζοντας τη δημόσια υγεία και την κοινωνική σημασία αυτών των ασθενειών (Basak et al., 2021).

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), οι ασθένειες που οφείλονται σε τροφές και στο νερό σκοτώνουν περίπου 2,2 εκατομμύρια ανθρώπους, εκ των οποίων 1,9 εκατομμύρια είναι παιδιά. Όπως ειπώθηκε και παραπάνω, η μόλυνση των τροφίμων μπορεί να είναι η αιτία πολλών ασθενειών. Για την εξασφάλιση ασφαλέστερων τροφίμων για την υγεία, ο ΠΟΥ ανέπτυξε επίσης εκπαιδευτικό υλικό

που ονομάζεται «Πέντε κλειδιά για ασφαλέστερα τρόφιμα», προωθώντας απλά μέτρα υγείας βασισμένα σε στοιχεία επιστημονικής έρευνας. Τα τρόφιμα και η ασφάλειά του έχουν γίνει το θέμα των παγκόσμιων αυξανόμενων ερευνητικών προσπαθειών, ιδίως ενόψει της αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού (Magusic, 2011).

Το 1983, μια ομάδα διεθνώς αναγνωρισμένων εμπειρογνομόνων, που συγκλήθηκε από κοινού από τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO) και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ασθένεια από μολυσμένα τρόφιμα ήταν ίσως το πιο διαδεδομένο πρόβλημα υγείας στη σύγχρονη εποχή και μια σημαντική αιτία της μειωμένης οικονομικής παραγωγικότητας (Käferstein, 2005).

Το 1992, η Διεθνής Διάσκεψη FAO / WHO για τη Διατροφή αναγνώρισε ότι εκατοντάδες εκατομμύρια άνθρωποι πάσχουν από μεταδοτικές ασθένειες που προκαλούνται από μολυσμένα τρόφιμα και πόσιμο νερό. Την ίδια χρονιά, η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη αναγνώρισε ότι τα τρόφιμα ήταν ένας σημαντικός φορέας για τη μετάδοση περιβαλλοντικών μολυντών, χημικών και βιολογικών, στους ανθρώπινους πληθυσμούς σε όλο τον κόσμο και προέτρεψε τις χώρες να λάβουν μέτρα για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση αυτών των απειλών. Το 2000, η Παγκόσμια Συνέλευση Υγείας, το ανώτατο διοικητικό όργανο του ΠΟΥ, υιοθέτησε ομόφωνα ένα έντονα διατυπωμένο ψήφισμα που αναγνωρίζει την ασφάλεια των τροφίμων ως βασική λειτουργία της δημόσιας υγείας. Ένα ευρύ φάσμα βιολογικών και χημικών παραγόντων (κίνδυνοι) προκαλεί τροφιμογενείς ασθένειες, με ποικίλους βαθμούς σοβαρότητας, που κυμαίνονται από ήπια ασθένεια έως χρόνιες ή / και απειλητικές για τη ζωή ασθένειες. (Käferstein, 2005)

Παράλληλα, η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) είναι ένας οργανισμός που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και λειτουργεί ως πηγή επιστημονικών συμβουλών και επικοινωνίας σχετικά με τους κινδύνους που σχετίζονται με την τροφική αλυσίδα. Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της εκτίμησης κινδύνου της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων και των ζωοτροφών, την υγεία και την καλή διαβίωση των ζώων, τη διατροφή, την προστασία των φυτών. Σε στενή συνεργασία με τις εθνικές αρχές και σε ανοιχτή διαβούλευση με τους ενδιαφερόμενους φορείς, η EFSA παρέχει ανεξάρτητες και διαφανείς επιστημονικές

συμβουλές και σαφή επικοινωνία σχετικά με τους υφιστάμενους και αναδυόμενους κινδύνους που σχετίζονται με την τροφική αλυσίδα (Schoonjans & Tarazona, 2021).

3. Κίνδυνοι για την ασφάλεια των τροφίμων

Η τροφική δηλητηρίαση αποτελεί τη βασικότερη συνέπεια που προκαλείται από την κατανάλωση μη ασφαλών τροφίμων και συγκεκριμένα προκύπτει μέσω της κατανάλωσης τροφής ή ποτού που είναι μολυσμένα από κάποιο παθογόνο μικροοργανισμό ή τοξίνη αυτού, από κάποια βλαβερή χημική ουσία ή από την ύπαρξη κάποιου ξένου σώματος. Η μετανάστευση, το διεθνές εμπόριο τα ταξίδια και η παγκοσμιοποίηση της παραγωγής και της αγοράς τροφίμων έχουν θέσει μεγαλύτερο κίνδυνο διασυννοριακής μετάδοσης τροφιμογενών και άλλων μολυσματικών ασθενειών. Παγκοσμίως, συνεχίζουν να αναφέρονται αυξήσεις στη συχνότητα των τροφιμογενών ασθενειών, που συχνά συνδέονται με κρούσματα και μόλυνση των τροφίμων που προκαλούν διεθνή ανησυχία. Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία που έδωσε στη δημοσιότητα ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ), κατά μέσο όρο, ένας στους δέκα ανθρώπους αρρωσταίνει από τροφική δηλητηρίαση κάθε χρόνο και σημειώνονται σχεδόν 420.000 θάνατοι από τροφική δηλητηρίαση (Kumar, 2020).

Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι αποτελούν σημαντικό παράγοντα πρόκλησης ασθενειών με σημαντική επίδραση στην υγεία του ανθρώπου. Οι πιο σημαντικές κατηγορίες παθογόνων μικροοργανισμών που βρίσκονται στα τρόφιμα είναι τα βακτήρια, οι ιοί και τα παράσιτα. Ως έξαρση μίας τροφιμογενούς ασθένειας, ορίζεται η εμφάνιση δύο ή περισσότερων περιστατικών της ίδιας ασθένειας που προκλήθηκε από την κατανάλωση ενός ίδιου τροφίμου. Η ασθένεια προκαλείται όταν ο παθογόνος μικροοργανισμός καταναλώνεται μαζί με το τρόφιμο και εγκαθίσταται στον άνθρωπο ξενιστή και συνήθως πολλαπλασιάζεται, ή όταν ένας τοξινογονικός παθογόνος μικροοργανισμός εγκαθίσταται σε ένα τρόφιμο και παράγει μια τοξίνη, η οποία στη συνέχεια καταναλώνεται από τον άνθρωπο. Συνεπώς, σε αυτή την περίπτωση η τροφιμογενής ασθένεια κατηγοριοποιείται σε (α) τροφιμογενή λοίμωξη και (β) τροφιμογενή δηλητηρίαση. Οι τροφιμογενείς λοιμώξεις περιλαμβάνουν και χρόνο επώασης από τη στιγμή της κατανάλωσής τους, επομένως μεσολαβεί περισσότερος χρόνος μέχρι την εμφάνιση συμπτωμάτων σε σχέση με την τροφική δηλητηρίαση (Bintsis, 2017).

Ένα από τα πιο συνηθισμένα βακτήρια που προκαλεί τροφική δηλητηρίαση είναι η *Listeria monocytogenes*, ένα Gram αρνητικό βακτήριο που προκαλεί λιστερίωση, μια ασθένεια που μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες για συγκεκριμένες ομάδες του πληθυσμού. Μπορεί να προκαλέσει αποβολές σε έγκυες γυναίκες και να αποβεί

μοιραία σε ανοσοκατεσταλμένα άτομα και ηλικιωμένους. Τα έτοιμα προς κατανάλωση τρόφιμα και κυρίως αυτά που παρασκευάζονται από κρέας, γαλακτοκομικά προϊόντα και καπνιστά ψάρια σχετίζονται συχνότερα με κρούσματα λιστερίωσης στον Καναδά, την Ευρωπαϊκή Ένωση και τις Ηνωμένες Πολιτείες (Rodrigues, Sá, & Melo, 2017).

Η σαλμονέλα, είναι ένα ακόμη κοινό παθογόνο βακτήριο, που προκαλεί γαστρεντερίτιδα ακολουθούμενη από βακτηριαιμία και πυρετό. Έχει σχήμα ράβδου είναι Gram αρνητικό, αναερόβιο βακτήριο που ανήκει στην οικογένεια των Εντεροβακτηριδίων (Eng et al., 2015). Η σαλμονέλα και το *Campylobacter* είναι τα πιο συχνά απομονωμένα τροφιμογενή παθογόνα και βρίσκονται κυρίως στα πουλερικά, τα αυγά και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Άλλες πηγές τροφίμων που εμπλέκονται στη μετάδοση της σαλμονέλας περιλαμβάνουν τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά. Γενικά, η κατανάλωση ζώων όπως οι χοίροι, τα πουλερικά και τα βοοειδή είναι οι κύριες πηγές λοιμώξεων από σαλμονέλα (Eng et al., 2015).

Το *Campylobacter*, ο αιτιολογικός παράγοντας της καμπυλοβακτηρίωσης, συνήθως οδηγεί σε αυτοπεριοριζόμενη, ήπια έως σοβαρή γαστρεντερίτιδα, αλλά μπορεί να οδηγήσει και σε επεμβατικές λοιμώξεις. Τα άτομα με καμπυλοβακτηρίωση διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο για μακροχρόνιες επιπλοκές μετά τη μόλυνση, όπως η αντιδραστική αρθρίτιδα, το σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου και το σύνδρομο Guillain-Barré (GBS) (Geissler et al., 2017). Τα διεθνή ταξίδια, η κατανάλωση ανεπαρκώς μαγειρεμένου κρέατος (συμπεριλαμβανομένου του κοτόπουλου), το ακάθαρτο νερό και το μη παστεριωμένο γάλα είναι οι πιο συνηθισμένοι παράγοντες κινδύνου (Wensley et al., 2020).

Ο *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) είναι ένα Gram θετικό βακτήριο που αποικίζει το 30% των υγιών ατόμων από διαφορετικά μέρη του σώματος. Η τροφική δηλητηρίαση από σταφυλόκοκκο (SFP) είναι μια από τις πιο κοινές τροφιμογενείς ασθένειες στον κόσμο. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος μόλυνσης των τροφίμων με σταφυλόκοκκο είναι μέσω της επαφής με εργάτες τροφίμων που μεταφέρουν τα βακτήρια ή μέσω μολυσμένου γάλακτος και τυριών. Καθώς τα βακτήρια πολλαπλασιάζονται στα τρόφιμα, παράγουν τοξίνες που μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες. Οι σταφυλοκοκκικές τοξίνες είναι ανθεκτικές στη θερμότητα και δεν μπορούν να καταστραφούν με το μαγείρεμα. Όταν ένας άνθρωπος μολύνεται τα συμπτώματα

αναπτύσσονται συνήθως μέσα σε μία έως έξι ώρες μετά την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων (Hennekinne et al., 2012).

Παράλληλα, οι δύο πιο συνηθισμένοι ιοί που μολύνουν τα τρόφιμα είναι ο ιός της ηπατίτιδας Α και ο νοροϊός. Ο ιός της ηπατίτιδας Α είναι ανθεκτικός και μπορεί να μεταφερθεί μέσω μολυσμένου τροφίμου, νερού και επιφανειών (π.χ. μολυσμένα τραπέζια, μολυσμένα σκεύη μαγειρικής) ή μέσω άμεσης ή έμμεσης επαφής από άνθρωπο σε άνθρωπο. Παρόλο που η ηπατίτιδα Α δεν μπορεί να αναπτυχθεί στο περιβάλλον, είναι εξαιρετικά σταθερή κάτω από μεγάλο εύρος περιβαλλοντικών συνθηκών, όπως η θέρμανση, η κατάψυξη και η ξήρανση. Η πρώτη έξαρση ηπατίτιδας Α και οι πιο πρόσφατες καταγραφές με συμπτώματα ιικής γαστρεντερίτιδας έχουν συνδεθεί με μη μαγειρεμένα οστρακόδερμα (Bintsis, 2017).

Ο νοροϊός ευθύνεται για την πλειοψηφία των ιώσεων γαστρεντερίτιδας παγκοσμίως, εμφανίζεται συνήθως σε μέρη όπου παρευρίσκεται πολύς κόσμος, όπως νοσηλευτικά κέντρα, νοσοκομεία, ο στρατός και τα κρουαζιερόπλοια και ο πρωταρχικός τρόπος μετάδοσης είναι μέσω των ανθρώπινων περιττωμάτων. Ο ιός έχει τη δυνατότητα να αντέχει σε πολύ μεγάλο εύρος θερμοκρασιών (από κατάψυξη μέχρι 60 °C), ενώ είναι ανθεκτικός σε επιφάνειες και εργαλεία τροφίμων, γεγονός που συμβάλλει στην ταχεία διάδοσή του, ειδικά μέσω δευτερογενούς διασποράς (μέσω χειριστών τροφίμων ή σε μέλη οικογένειας). Το φαγητό μπορεί να μολυνθεί απευθείας μέσω μολυσμένου νερού, ή κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας του (Bintsis, 2017).

Τέλος, στους μικροβιολογικούς κινδύνους περιλαμβάνονται και τα παράσιτα, όπως το *Cyclospora cayetanensis* και το *Toxoplasma gondii*. Το παράσιτο *Cyclospora cayetanensis* είναι πρωτοζωϊκό παράσιτο που αποικεί στο λεπτό έντερο και μπορεί να προκαλέσει ασθένεια μεγάλης διάρκειας (6 εβδομάδες ή και περισσότερο), τόσο σε ανοσοκατεσταλμένα άτομα όσο και σε άτομα με υγιές ανοσοποιητικό. Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της μόλυνσης από *C. cayetanensis* είναι η διάρροια, η ναυτία, ο έμετος, η ανορεξία, το φούσκωμα, οι κοιλιακοί πόνοι, ο πυρετός και η εξάντληση. Μεταξύ του 1996 έως 1998 το *C. cayetanensis* αναγνωρίστηκε ως η αιτία αρκετών εξάρσεων τροφιμογενούς ασθένειας στις Η.Π.Α. και τον Καναδά από βατόμουρα, μαρούλι και βασιλικό μεταξύ άλλων τροφίμων. Σήμερα στις Η.Π.Α. φαίνεται ότι το *C. cayetanensis* είναι υπεύθυνο για 15.000 περιπτώσεις τροφιμογενούς ασθένειας ετησίως.

Το *Toxoplasma gondii* είναι ένα πρωτοζωϊκό παράσιτο, το οποίο αποτελεί τον αιτιολογικό παράγοντα της τοξοπλάσμωσης στους ανθρώπους. Το *T. gondii* χρησιμοποιεί τις γάτες ως τον πρωταρχικό ξενιστή, καθώς και άλλα θερμόαιμα ζώα ως ενδιάμεσους ξενιστές. Στους ανθρώπους το *T. gondii* μπορεί να εισέλθει μέσω διάφορων τρόπων, όπως η κατανάλωση μολυσμένου φαγητού ή νερού, η μετάγχιση μολυσμένου αίματος ή η μεταμόσχευση οργάνου. Ωστόσο, συνήθως η μόλυνση με τοξόπλασμα προκύπτει από την κατανάλωση κυστών που βρίσκονται πάνω σε ωμό ή μη επαρκώς μαγειρεμένο κρέας, με το χοιρινό και το μοσχάρι να αποτελούν τις κύριες πηγές. Ενώ, τα περισσότερα άτομα που μολύνονται από τοξόπλασμα δεν εμφανίζουν συμπτώματα, τα έμβρυα (που το κολλούν από τις μητέρες τους) και οι ενήλικες με κατεσταλμένο ανοσοποιητικό, αντιμετωπίζουν σοβαρά συμπτώματα (Bintsis, 2017).

Όσον αφορά τους φυσικούς κινδύνους, περιλαμβάνουν οποιοδήποτε ξένο σώμα σε ένα τρόφιμο που μπορεί να προκαλέσει ασθένεια ή τραυματισμό σε ένα άτομο που καταναλώνει το προϊόν. Κάθε ξένο υλικό που μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό ή ασθένεια πρέπει να θεωρείται επικίνδυνο. Ορισμένα ξένα υλικά στα τρόφιμα μπορεί να μην αποτελούν φυσικό κίνδυνο, αλλά μάλλον ανεπιθύμητο ξένο υλικό, όπως τρίχες, έντομα ή άμμο που δεν είναι πιθανό να προκαλέσουν τραυματισμούς. Οι φυσικοί κίνδυνοι είναι θέμα δημόσιας υγείας και πρέπει να περιγράφονται στο σχέδιο HACCP. Οι τύποι τραυματισμών που προκύπτουν από την κατανάλωση σκληρών ή αιχμηρών αντικειμένων περιλαμβάνουν επίσης ρήξη ιστών του στόματος ή του λαιμού και το σπάσιμο ή το θρυμματισμό των δοντιών (Keener, 2001).

Όπως και οι φυσικοί κίνδυνοι, οι χημικοί κίνδυνοι συνδέονται συχνότερα με τις πρώτες ύλες, τα συστατικά και τις πρακτικές προσωπικού. Σε αντίθεση με τους φυσικούς κινδύνους, τα χημικά είναι πολύ πιο ύπουλα και επομένως, πιο δύσκολο να εντοπιστούν και να αποκλειστούν από μια διαδικασία παραγωγής (Keener, 2001). Ορισμένοι από τους πιο συχνούς μολυντές τροφίμων που ανήκουν στους χημικούς κινδύνους είναι οι μυκοτοξίνες, τα βαρέα μέταλλα, οι διοξίνες και τα φυτοφάρμακα.

Οι μυκοτοξίνες είναι δευτερογενείς μεταβολίτες που απελευθερώνονται από μύκητες, οι οποίοι μολύνουν τα γεωργικά προϊόντα πριν από τη συγκομιδή, κατά τη συγκομιδή ή/και μετά τη συγκομιδή και παρουσιάζουν ως επί το πλείστον τοξικότητα για τα ζώα και τον άνθρωπο. Οι κοινές μυκοτοξίνες περιλαμβάνουν αφλατοξίνες, ωχρατοξίνες, ζεαραλενόνη (ZEA), πατουλίνη, στεριγματοκυστίνες (STCs), κιτρινίνη, εργοταμίνη,

δεοξυριβαλενόλη (DON), φουμονισίνες, τριχοθηκένια κ.λπ. Η ανθρώπινη έκθεση σε αυτές τις μυκοτοξίνες μπορεί να συμβεί μέσω εισπνοής, κατάποσης ή επαφής, πιθανώς λόγω μόλυνσης (των τροφίμων) εντός της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων. Οι μυκοτοξίνες θεωρούνται επίσης αναδυόμενοι τοξικοί ρύποι (Awuchi et al., 2021). Η μόλυνση από μυκοτοξίνες συμβαίνει είτε άμεσα με την κατανάλωση του μολυσμένου τροφίμου είτε έμμεσα μέσω ζώων που τρέφονται με μολυσμένες ζωοτροφές, ιδιαίτερα με γάλα. Ένας μικρός αριθμός μυκοτοξινών μπορεί να βρεθεί σε τρόφιμα για παράδειγμα δημητριακά, αποξηραμένα φρούτα, ξηρούς καρπούς και μπαχαρικά (Elkenany & Awad, 2020).

Βαρύ μέταλλο είναι κάθε μεταλλικό στοιχείο που έχει σχετικά υψηλή πυκνότητα και είναι τοξικό ή δηλητηριώδες ακόμη και σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Τα βαρέα μέταλλα είναι φυσικά συστατικά του φλοιού της γης και είναι επίμονοι περιβαλλοντικοί ρύποι ενώ εισέρχονται στον άνθρωπο μέσω της τροφής, του αέρα και του νερού. Μπορούν να απελευθερωθούν στο περιβάλλον από φυσικές και ανθρωπογενείς πηγές. Οι ανθρωπογενείς πηγές μόλυνσης από βαρέα μέταλλα περιλαμβάνουν γεωργικές δραστηριότητες, όπως εφαρμογή φυτοφαρμάκων και ζιζανιοκτόνων, μολυσμένο νερό άρδευσης, αστικά απόβλητα που χρησιμοποιούνται για λίπανση, ακόμη και ορυκτά λιπάσματα που περιέχουν ίχνη βαρέων μετάλλων (Onakpa et al., 2018). Η αύξηση της συγκέντρωσης μετάλλων στα τρόφιμα πέρα από τα επιτρεπόμενα όρια, μπορεί να προκαλέσει τοξικές επιπτώσεις στους καταναλωτές αυτών των προϊόντων. Τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι είναι πιο ευαίσθητοι στις τοξικές επιδράσεις των μετάλλων. Οι πιο σημαντικές πηγές μόλυνσης των τροφίμων είναι: το έδαφος όπου καλλιεργούνται τα τρόφιμα, τα λιπάσματα και άλλες χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για τη γεωργία, το νερό που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία ή το μαγείρεμα τροφίμων, ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία τροφίμων και οι συνθήκες αποθήκευσης και μεταφοράς τροφίμων (Vitosevic et al., 2007).

Τα φυτοφάρμακα, έγιναν σημαντικό συστατικό των παγκόσμιων γεωργικών συστημάτων κατά τον περασμένο αιώνα, ωστόσο τις τελευταίες δεκαετίες φαίνεται πως τα αγροχημικά υπολείμματα εξαπλώθηκαν στο περιβάλλον, προκαλώντας σημαντική μόλυνση των χερσαίων οικοσυστημάτων και δηλητηριάζοντας τα ανθρώπινα τρόφιμα. Επιπλέον, η μόλυνση των υδάτινων συστημάτων από υπολείμματα φυτοφαρμάκων σε όλο τον κόσμο, έθεσε επανειλημμένα σε κίνδυνο επίσης τους υδάτινους πόρους τροφίμων, την αλιεία και την υδατοκαλλιέργεια (Carvalho, 2017). Η τροφική

δηλητηρίαση που προκαλείται από τρόφιμα μολυσμένα με φυτοφάρμακα αναφέρεται σπάνια, αν και τα οργανοφωσφορικά αντιπροσωπεύουν μια σημαντική αιτία δυνητικά αναστρέψιμης τροφιογενούς ασθένειας (Wu et al., 2001).

Ο όρος «διοξίνες» αναφέρεται σε μια ομάδα επίμονων χλωριωμένων χημικών ενώσεων, τις πολυχλωριωμένες διβενζοδιοξίνες (PCDD ή διοξίνες) και τα στενά συγγενικά πολυχλωριωμένα διβενζοφουράνια (PCDF ή φουράνια), που έχουν ορισμένες παρόμοιες χημικές δομές και ιδιότητες και έχουν παρόμοια βιολογικά χαρακτηριστικά, όπως τοξικότητα. Τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB) είναι μια άλλη ομάδα χημικών ουσιών που σχετίζονται στενά με τις διοξίνες. Ορισμένες ενώσεις PCB εμφανίζουν παρόμοια τοξικότητα με τις τοξικές διοξίνες (Buchert, et al., 2000). Οι ενώσεις αυτές βιοσυσσωρεύονται στα τρόφιμα, κυρίως στο κρέας, στα ψάρια και τα αυγά, μέσω εκπομπών που προκύπτουν από ανθρώπινες δραστηριότητες και μολύνουν το νερό, τον αέρα και το έδαφος.

4. Καταγραφές περιστατικών σχετικά με την ασφάλεια τροφίμων

Οι επιδημίες που σχετίζονται με την ασφάλεια τροφίμων εμφανίζονται συνηθώς σε τοπικό επίπεδο. Αρκετές φορές, όμως, παρατηρούνται και επιδημίες που αφορούν μια ολόκληρη χώρα ή και περισσότερες από μια χώρες. Αν και οι περιπτώσεις τροφικών δηλητηριάσεων έχουν ελαττωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, χάρη στην πρόοδο της τεχνολογίας και της επιστήμης, εξακολουθούν να παρατηρούνται συχνά περιστατικά δηλητηριάσεων στον δυτικό κόσμο, που μερικές φορές αποκτούν τη μορφή επιδημίας. Ωστόσο, οφείλουμε να αναγνωρίσουμε πως η συχνότητα των τροφικών δηλητηριάσεων κατά κανόνα υποεκτιμάται, διότι πρόκειται για ασθένειες με ήπια, συνηθώς, συμπτώματα και τις περισσότερες φορές γίνεται αυτοϊαση, με αποτέλεσμα η πλειονότητα των ασθενών να μην προσφεύγει στις υπηρεσίες υγείας και ο αριθμός των μη καταγεγραμμένων περιστατικών να είναι αρκετά υψηλός. Αντίθετα, οι αναπτυσσόμενες χώρες εξακολουθούν να μαστίζονται από τέτοιου είδους ασθένειες, λόγω της κατανάλωσης μολυσμένης τροφής και νερού. Στο κεφάλαιο αυτό θα πραγματοποιηθεί μία σύντομη αναδρομή των περιστατικών που σχετίζονται με την ασφάλεια τροφίμων, που καταγράφηκαν κατά το 19^ο και 20^ο αιώνα, ενώ στη συνέχεια θα γίνει καταγραφή των σημαντικότερων περιστατικών μεταξύ των ετών 2000 έως και σήμερα παγκοσμίως η κατηγοριοποίηση και η στατιστική τους ανάλυση.

4.1. Καταγραφές στον 19^ο και 20^ο αιώνα

Οι καταγραφές σχετικά με την ασφάλεια τροφίμων τον 19^ο αιώνα είναι λιγοστές συγκριτικά με τα επόμενα χρόνια και περιλαμβάνουν τόσο χημικούς, όσο και μικροβιολογικούς κινδύνους. Ένα από τα μεγαλύτερα καταγεγραμμένα περιστατικά μαζικής δηλητηρίασης που οφειλόταν σε χημικό κίνδυνο αποτελεί η περίπτωση της δηλητηρίασης ψωμιού στο Χονγκ Κονγκ το 1857, όταν ένας κινέζικος φούρνος που εφοδίαζε μία αποικιακή κοινότητα στο Χονγκ Κονγκ, νόθευσε το ψωμί του με αρσενικό. Τα άτομα που έφαγαν το ψωμί εμφάνισαν συμπτώματα ναυτίας, εμετού, διάρροιας και τα θύματα υπολογίζονται σύμφωνα με τις καταγραφές σε 300 – 500 (Lowe & McLaughlin, 2015). Επίσης, ένα ακόμη σημαντικό περιστατικό ήταν το 1839 στην Αγγλία η νοθεία ψωμιού με στυπτηρία (διπλό θειικό άλας αργιλίου και καλίου), η οποία οδήγησε σε επιδημία ραχίτιδας σε ενήλικες και παιδιά (Tsagkaris et al., 2017). Το 1858 στο Bradford της Αγγλίας ένα ακόμη περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης καταγράφηκε, μετά την νοθεία γλυκών με αρσενικό, δηλητηριάζοντας πάνω από 200 άτομα, μεταξύ των οποίων παιδιά, ενώ 18 άτομα έχασαν τη ζωή τους. Επιπλέον, το 19^ο

αιώνα, έχουν καταγραφεί περιστατικά δηλητηρίασης από το βακτήριο *Clostridium botulinum*, το οποίο προκαλεί τη νόσο της αλλαντίασης. Τον Ιούλιο του 1802 στη Στουτγκάρδη καταγράφηκε περιστατικό αλλαντίασης από μολυσμένα λουκάνικα, το οποίο μετά από καταγραφή των συμπτωμάτων αποδόθηκε στο μη επαρκές βράσιμο των λουκάνικων. Το 1815 παρουσιάστηκαν 7 κρούσματα δηλητηρίασης και 3 θάνατοι, από άτομα οι που είχαν καταναλώσει το ίδιο λουκάνικο και φασόλια, ενώ το 1895 στο Βέλγιο ξέσπασε ένα μεγάλο περιστατικό αλλαντίασης, μετά την κατανάλωση παστού και καπνιστού ζαμπόν. Τα 34 άτομα που κατανάλωσαν το ζαμπόν εμφάνισαν συμπτώματα που οδήγησαν σε μυϊκή παράλυση μετά από λίγες ώρες, 3 έχασαν τη ζωή τους και 10 αρρώστησαν πολύ βαριά (Erbguth, 2004). Το 1884 καταγράφηκε στο Μίσιγκαν των Η.Π.Α. και το πρώτο περιστατικό δηλητηρίασης από το μικροοργανισμό *Staphylococcus aureus* το οποίο προκλήθηκε από την κατανάλωση τυριού που ήταν μολυσμένο με το βακτήριο (Hennekinne et al., 2012). Παράλληλα, η σαλμονέλα αναγνωρίστηκε για πρώτη φορά ως παράγοντας τροφικής δηλητηρίασης το 1885 (Hardy, 2016).

Τον 20^ο αιώνα, καταγράφηκαν περιστατικά που αφορούσαν τόσο χημικούς όσο και μικροβιολογικούς κινδύνους. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, μολυσμένα τρόφιμα οδηγούσαν σε πολλές τροφιμογενείς ασθένειες, όπως τυφοειδή πυρετό, φυματίωση, αλλαντίαση και οστρακιά, ασθένειες οι οποίες σήμερα έχουν εκλείψει λόγω μέτρων όπως η παστερίωση, η αποστείρωση και ο έλεγχος των ασθενειών στα ζώα (CDC, 1999; Tauхе et al., 2002). Το 1900 στην Αγγλία σημειώθηκε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης από την κατανάλωση μπίρας, που είχε νοθευτεί με αρσενικό, και οδήγησε σε 6.000 περιστατικά δηλητηρίασης και 70 θανάτους (Dyer, 2009). Ένα άλλο περιστατικό χρόνιας τροφικής δηλητηρίασης σημειώθηκε στην Ιαπωνία μεταξύ 1910-1960, που προκλήθηκε από μόλυνση νερού ενός ποταμού με κάδμιο, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για άρδευση ορυζώνα, μολύνοντας με βαρέα μέταλλα το έδαφος. Το περιστατικό προκάλεσε την ασθένεια ιταί-ιταί που αποτελεί ασθένεια των οστών και προκαλεί οστεομαλάκυνση (Aoshima, 2012). Το 1930 στις Η.Π.Α. καταγράφηκε ένα περιστατικό που αφορά σε χημικό κίνδυνο και αφορούσε την δηλητηρίαση από οργανοφωσφορικές ενώσεις. Το προϊόν που προκάλεσε την δηλητηρίαση ονομαζόταν «Ginger Jake» και ήταν εκχύλισμα πιπερόριζας που είχε φαρμακευτική χρήση. Στην προσπάθεια υποκατάστασης διάφορων χημικών ενώσεων στο προϊόν, ένας κατασκευαστής πρόσθεσε μία οργανοφωσφορική ένωση, γνωστή ως

τριορθοκρεσυλοφωσφορικό άλας, η οποία προκάλεσε μία νευρολογική ασθένεια (καθυστερημένη πολυνευροπάθεια που προκαλείται από οργανοφωσφορικά άλατα) σε πάνω από 50.000 άτομα (Rusyniak & Nañagas, 2004).

Το 1950 στην Ιαπωνία, η ασθένεια Minamata, προκλήθηκε από την κατανάλωση μολυσμένων ψαριών και οστράκων, τα οποία περιείχαν μεθυλυδράργυρο (MeHg) που προήλθε από τη μόλυνση των θαλάσσιων υδάτων από απόβλητα χημικού εργοστασίου. Περίπου 2.205 ασθένησαν και πάνω από 1.000 έχασαν τη ζωή τους (Harada, 1995). Επίσης στην Ιαπωνία το 1955 σημειώθηκε περιστατικό μαζικής δηλητηρίασης με αρσενικό, που προκλήθηκε από την κατανάλωση ξηρού γάλακτος της εταιρίας «Morinaga», με συμπτώματα όπως ανορεξία, εμετό, πυρετό και διάρροια, κυρίως σε βρέφη. Το περιστατικό οδήγησε σε 24 θανάτους και συνολικά 2.113 κρούσματα (Tanaka & Oshima, 2007).

Το 1981 στην Ισπανία βιομηχανικά επεξεργασμένο κραμβέλαιο πουλήθηκε στην αγορά ως βρώσιμο λάδι, προκαλώντας δηλητηρίαση σε πάνω από 25.000 άτομα και προκάλεσε το θάνατο περίπου σε 600. Η ασθένεια είναι γνωστή ως το σύνδρομο του τοξικού ελαίου (toxic oils syndrome) και τα συμπτώματα είναι παρόμοια με τις λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος. Παρόλο που δεν έχει τακτοποιηθεί η ουσία που ευθύνεται για την ασθένεια, πιστεύεται πως επρόκειτο για την ανιλίνη (Dodd, 2017). Το 1984 στο Όρεγκον στις Η.Π.Α. ένα περιστατικό βιοτρομοκρατίας οδήγησε σε μαζική τροφική δηλητηρίαση, μετά από την επιτηδευμένη μόλυνση τροφίμων με *Salmonella Typhimurium* από μία αιρετική ομάδα, γνωστή ως Ραζινισίτες. Από το περιστατικό νόσησαν αρκετοί άνθρωποι, όμως δεν υπήρξε κάποιος θάνατος (Koehler, 2019). Μία ακόμη μεγάλη τροφική δηλητηρίαση ξέσπασε στις Η.Π.Α. το 1993 και συνδέθηκε με τα burger της αλυσίδας εστιατορίων «Jack in the Box» στην Washington, τα οποία ήταν μολυσμένα με *E.Coli* O157 και οδήγησαν σε 4 θανάτους και πάνω από 400 κρούσματα γαστρεντερίτιδας (Littlefield, 2005).

Το 1994 παρουσιάστηκε περιστατικό δηλητηρίασης από μόλυβδο στην Ουγγαρία, οδηγώντας στη νοσηλεία πολλών ατόμων. Το περιστατικό φαίνεται πως συνδέθηκε με την κατανάλωση λουκάνικων, τα οποία περιείχαν πάπρικα, η οποία βρέθηκε να περιέχει ποσότητες μολύβδου πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια (Kakosy et al., 1996). Ακόμη, τη δεκαετία του '90 και συγκεκριμένα το 1996 ξέσπασε στη Σκωτία μία επιδημία γαστρεντερίτιδας από *Escherichia coli* από την κατανάλωση κρέατος. Το

περιστατικό οδήγησε σε 279 κρούσματα, ενώ σημειώθηκαν 17 θάνατοι (Cowden et al., 2001).

4.2. Καταγραφές στον 21^ο αιώνα (2000 έως σήμερα)

Παρακάτω αναλύονται τα σημαντικότερα καταγεγραμμένα περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης ή νοθείας τροφίμων για το χρονικό διάστημα 2000 έως σήμερα σε όλο τον κόσμο.

Καταγραφές του 2002

- Το Σεπτέμβριο στην πόλη Nanjing της Κίνας, καταγράφηκε περιστατικό δηλητηρίασης, όταν ένας άνδρας νόθευσε τα προϊόντα ενός ανταγωνιστικού σνακ μπαρ με ποντικοφάρμακο. Η τροφική δηλητηρίαση οφειλόταν σε χημικό κίνδυνο, λόγω της τετραμίνης που περιείχε ως δραστική ουσία το ποντικοφάρμακο και ήταν αποτέλεσμα εκούσιας κακόβουλης πράξης. Από το περιστατικό αυτό, υπήρξαν 42 θάνατοι, ενώ άλλοι 300 πελάτες έπαθαν τροφική δηλητηρίαση μετά την κατανάλωση των μολυσμένων τροφίμων. Η τετραμίνη είναι τοξική για τα θηλαστικά και σε πολύ μικρή δόση μπορεί να οδηγήσει σε σπασμούς και θάνατο. Για τον άνθρωπο η ελάχιστη θανάσιμη δόση είναι περίπου 5 mg/kg και τα συμπτώματα μπορεί να εκδηλωθούν από 30 λεπτά μέχρι λίγες ώρες αφού καταναλωθεί (Croddy, 2004).
- Στις Η.Π.Α. καταγράφηκε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης από *Listeria monocytogenes*, που εμφανίστηκε σε οκτώ πολιτείες. Ο κίνδυνος ήταν μικροβιολογικός και προήλθε από την κατανάλωση πουλερικών και συγκεκριμένα μολυσμένης γαλοπούλας και η εμφάνισή του οφειλόταν σε ακούσιο σφάλμα της εταιρίας. Κατά τη διάρκεια του περιστατικού καταγράφηκαν 46 κρούσματα, 7 θάνατοι και 3 αποβολές εγκυμοσύνης. Η εταιρία ανακάλεσε εκατομμύρια κιλά προϊόντων γαλοπούλας και κοτόπουλου και υποβλήθηκε εθελοντικά σε παύση της παραγωγής (CDC, 2002).
- Στη Βόρεια Ιρλανδία, εντοπίστηκαν νιτροφουράνες σε κοτόπουλα που είχαν εισαχθεί από την Ταϊλάνδη και τη Βραζιλία. Ο κίνδυνος κατατάσσεται στους χημικούς κινδύνους και αποτελεί ακούσιο σφάλμα. Το 2002 η Ευρωπαϊκή Ένωση υπέβαλε περιορισμούς στην εισαγωγή πουλερικών από την Ταϊλάνδη και τη Βραζιλία λόγω της ανίχνευσης υπολειμμάτων νιτροφουράνης, ενώ τα προϊόντα που ξεπερνούσαν το επιτρεπτό όριο έπρεπε να καταστραφούν. Οι νιτροφουράνες

χρησιμοποιούνταν παλαιότερα ως αντιβιοτικό στην παγκόσμια βιομηχανία πουλερικών, καθώς δρούσαν σε ένα ευρύ φάσμα παθογόνων βακτηρίων και πρωτόζωων. Μετά από έρευνες, οι ενώσεις αυτές χαρακτηρίστηκαν καρκινογόνες και μεταλλαξιγόνες και συνεπώς απαγορεύτηκε η χρήση τους στα ζώα από τα οποία παράγονται τρόφιμα. (McCracken & Kennedy, 2013).

Καταγραφές του 2003

- Στις Η.Π.Α. ξέσπασε περιστατικό Ηπατίτιδας Α σε ένα συγκεκριμένο εστιατόριο στην Πενσυλβανία. Το περιστατικό οφειλόταν σε μικροβιολογικό κίνδυνο και προκλήθηκε μετά την κατανάλωση πράσινων κρεμμυδιών που περιέχονταν σε μία σάλτσα, τα οποία είχαν εισαχθεί από το Μεξικό και ήταν μολυσμένα με τον ιό της ηπατίτιδας. Η μόλυνση των κρεμμυδιών ήταν ακούσιο σφάλμα, ενώ από το περιστατικό 601 άτομα αρρώστησαν, 124 νοσηλεύτηκαν και 6 άτομα έχασαν τη ζωή τους (Wheeler et al., 2005).

Καταγραφές του 2004

- Τον Απρίλιο στη Νέα Ζηλανδία, προέκυψε ένα περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης, μετά την κατανάλωση γάλακτος σόγιας. Ο κίνδυνος ήταν χημικός και η δηλητηρίαση ήταν ακούσια, καθώς η αρχή Ασφάλειας Τροφίμων της Νέας Ζηλανδίας, ανέφερε την ύπαρξη πολύ υψηλών συγκεντρώσεων ιωδίου στο γάλα σόγιας, λόγω της προσθήκης ενός είδους φύκους για ενίσχυση της γεύσης του. Η συγκέντρωση του ιωδίου στο γάλα ξεπερνούσε την επιτρεπτή ημερήσια πρόσληψη και οδήγησε σε 5 περιστατικά θυροτοξικότητας (O'Connell et al., 2005).
- Στην Κέννα εμφανίστηκε έξαρση των κρουσμάτων δηλητηρίασης με μεγάλο ρυθμό θανάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα τρόφιμα που συλλέχθηκαν από την περιοχή ήταν μολυσμένα με αφλατοξίνη, γεγονός που οδήγησε σε δηλητηρίαση από αφλατοξίνη. Ο κίνδυνος ήταν χημικός και το περιστατικό προκλήθηκε ακούσια από την εκτεταμένη μόλυνση καλαμποκιού που καλλιεργήθηκε στην περιοχή, η οποία προέκυψε κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης του καλαμποκιού σε νωπές συνθήκες. Τελικά, τα κρούσματα δηλητηρίασης ήταν 317, ενώ οι θάνατοι έφτασαν τους 125 (Gieseke & CDC, 2004).
- Επίσης στην Βρετανική Κολούμπια στον Καναδά, εμφανίστηκε περιστατικό νοθείας μελιού σε προϊόντα με ετικέτα παραγωγής στον Καναδά. Ο κίνδυνος ήταν χημικός, καθώς το μέλι ήταν νοθευμένο εκούσια με χλωραμπενικόλη, ένα

αντιβιοτικό, του οποίου η χρήση απαγορεύεται για την παραγωγή προϊόντων που παράγονται από ζώα, συμπεριλαμβανομένων και των μελισσών, τόσο στον Καναδά, όσο και σε άλλες χώρες. Η αρχή ασφάλειας τροφίμων του Καναδά ενημέρωσε τις υγειονομικές αρχές και ακολούθησε εθελοντική ανάκληση των προϊόντων, ενώ δεν υπήρξε κάποια συνέπεια για την υγεία (Government of Canada, 2004).

Καταγραφές του 2005

- Στη Μεγάλη Βρετανία και συγκεκριμένα στην Ουαλία, ξέσπασε ένα περιστατικό μαζικής τροφικής δηλητηρίασης από μία τοξίνη που παράγει ο μικροοργανισμός *E. coli* O157. Το περιστατικό οφειλόταν σε μικροβιολογικό κίνδυνο και η αιτία της μόλυνσης βρέθηκε πως ήταν μαγειρεμένο κρέας που διανεμήθηκε ακούσια από προμηθευτή στις υπηρεσίες των σχολικών γευμάτων και καταναλώθηκε από τα παιδιά. Το περιστατικό επηρέασε πάνω από 40 σχολεία στην Ουαλία και καταγράφηκαν 157 κρούσματα, από τα οποία μεγάλο ποσοστό ήταν μικρά παιδιά, ενώ καταγράφηκε και ένας θάνατος (Salmon, 2005).
- Στη Μεγάλη Βρετανία, καταγράφηκε ένα μεγάλο περιστατικό μόλυνσης τροφίμων, όταν βρέθηκε η χρωστική ένωση Sudan-I σε σως Worcester, που βρέθηκε ότι περιείχε νοθευμένη σκόνη τσίλι. Ο κίνδυνος είναι χημικός και το περιστατικό οφείλεται σε εκούσια κακόβουλη πράξη. Η σως αυτή χρησιμοποιείται για την παραγωγή πολλών τροφίμων, όπως σούπες, σως θαλασσινών, σως σαλάτας κ.α., γεγονός που οδήγησε στην ανάκληση πάνω από 500 προϊόντων τροφίμων, που την καθιστά την πιο δύσκολη ανάκληση στην ιστορία της Μεγάλης Βρετανίας. Η χρωστική Sudan – I είναι χρωστική, η οποία χρησιμοποιείται για τον χρωματισμό, υφασμάτων, πλαστικού, κηρός και βερνικιών πατώματος, ενώ έχει καταταχθεί ως καρκινογόνα και η χρήση της έχει απαγορευτεί στα τρόφιμα, τόσο στις Η.Π.Α. όσο και στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Genualdi et al., 2016).

Καταγραφές του 2006

- Τον Οκτώβριο καταγράφηκε στις Η.Π.Α. ένα ξέσπασμα τροφικής δηλητηρίασης που προκλήθηκε από το στέλεχος *Escherichia Coli* O157:H7 και εντοπίστηκε από την Αρχή Ελέγχου και Πρόληψης ασθενειών σε 26 πολιτείες. Το περιστατικό οφείλεται σε μικροβιολογικό κίνδυνο και προκλήθηκε από μολυσμένο φρέσκο σπανάκι, το οποίο ακούσια διανεμήθηκε στην αγορά. Μεταξύ των περιστατικών, τα

102 νοσηλεύτηκαν, ενώ τα 31 εμφάνισαν αιμολυτικό-ουραιμικό σύνδρομο και 3 άτομα έχασαν τη ζωή τους. (CDC, 2006).

Καταγραφές του 2007

- Στις Η.Π.Α. εμφανίστηκε μία έξαρση σαλμονέλας σε διάφορες πολιτείες, η οποία οφειλόταν στο στέλεχος *Salmonella Tennessee*, γεγονός που καθιστά τον κίνδυνο μικροβιολογικό. Το τρόφιμο που θεωρήθηκε ένοχο για την έξαρση αυτή ήταν το φυστικοβούτυρο, με έρευνες να επιβεβαιώνουν την ύπαρξη του μικροοργανισμού σε ανοιγμένα βάζα φυστικοβούτυρου ατόμων που αρρώστησαν. Το περιστατικό συνέβη ακούσια, ενώ νόσησαν 425 άτομα από 55 διαφορετικές πολιτείες, 71 εκ των οποίων νοσηλεύτηκαν, όμως δεν καταγράφηκε κανένας θάνατος που να σχετίζεται με το περιστατικό (Centers of Disease Control and Prevention, 2007).
- Στον Καναδά, ξέσπασε ένα σκάνδαλο τροφικής δηλητηρίασης τροφής κατοικίδιων ζώων, η οποία περιείχε μελαμίνη. Ο κίνδυνος ήταν χημικός και προκλήθηκε ακούσια. Ένας κατασκευαστής τροφής κατοικίδιων στον Καναδά ενημέρωσε τον FDA των Η.Π.Α. για το θάνατο 14 ζώων, που φαίνεται ότι συνδέονταν με την τροφή τους γεγονός που οδήγησε σε τεράστια ανάκληση του προϊόντος. Τους επόμενους μήνες, οι κτηνίατροι και οι καταναλωτές ανέφεραν αρκετά περιστατικά ασθένειας και θανάτου των ζώων που σχετίζονταν με τη ζωοτροφή. Ο FDA βρήκε στα δείγματα τροφής ίχνη μελαμίνης και ενώσεων που σχετίζονται με τη μελαμίνη, ενώ περαιτέρω έρευνες έδειξαν ότι η γλουτένη σίτου και η πρωτεΐνη ρυζιού από την Κίνα που περιεχόταν στην τροφή ήταν επίσης μολυσμένη με μελαμίνη και τις ανάλογες ενώσεις της (Sharma & Paradakar, 2010).

Καταγραφές του 2008

- Στην Κίνα ξέσπασε σκάνδαλο τροφικής δηλητηρίασης έπειτα από την κατανάλωση ακατάλληλου γάλακτος, στο οποίο είχε γίνει προσθήκη μελαμίνης. Η μελαμίνη είναι μια άχρωμη κρυσταλλική ουσία που χρησιμοποιείται για την παραγωγή διαφόρων πολυμερών ουσιών, όπως πλαστικά και βερνίκια, σε συνδυασμό με φορμαλδεΰδη (ρητίνες μελαμίνης-φορμαλδεΰδης). Στην Κίνα χρησιμοποιείται ευρέως ως λίπασμα. Ο κίνδυνος ήταν χημικός, ενώ η πρόθεση της νοθείας είναι αδιευκρίνιστη, αλλά πιστεύεται πως έγινε είτε έμμεσα, μέσω της κατανάλωσης ζωοτροφών που περιέχουν μελαμίνη από τις αγελάδες, οπότε και πέρασε στο γάλα, είτε έγινε απευθείας προσθήκη της ουσίας στο γάλα ώστε να δράσει ως συντηρητικό ή για την

φαινομενική αύξηση της περιεκτικότητάς τους σε πρωτεΐνη. Από το περιστατικό πάνω από 300.000 παιδιά ηλικίας έως 2 ετών νόσησαν και 6 πεθάναν (Li, 2019).

- Στην Ιρλανδία καταγράφηκε ένα ακόμη σκάνδαλο που αφορά την ασφάλεια των τροφίμων, όταν σε έλεγχο ρουτίνας του ιρλανδικού χοιρινού, ανιχνεύθηκαν υψηλές τιμές διοξίνης. Η διοξίνη αποτελεί χημικό κίνδυνο προήλθε από μολυσμένη ζωοτροφή που δόθηκε ακούσια ως τροφή στα γουρούνια. Βιολογικά, οι διοξίνες είναι πολύ τοξικές ενώσεις, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν αναπαραγωγικά και αναπτυξιακά προβλήματα. Η Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων της Ιρλανδίας βρήκε ότι η τιμή της διοξίνης στο κρέας ήταν 200 φορές μεγαλύτερη από αυτή που προβλέπεται ως μέγιστη από την Ευρωπαϊκή Ένωση και συνεπώς το Δεκέμβριο του 2008 ανακλήθηκαν όλα τα προϊόντα χοιρινού από την ιρλανδική κυβέρνηση, ενώ δεν υπήρξε κάποια επιπλοκή στην υγεία (Shan et al., 2014).
- Στον Καναδά καταγράφηκε το μεγαλύτερο περιστατικό λιστερίωσης για τη χώρα έως σήμερα, όταν ανιχνεύτηκε από την канаδική αρχή ελέγχου τροφίμων (CFIA) και την εταιρία «Maple Leaf Foods», μία μεγάλη εταιρία τροφίμων, ότι δύο προϊόντα αλλαντικών της ίσως ήταν μολυσμένα με *Listeria monocytogenes*. Το περιστατικό οφειλόταν σε μικροβιολογικό κίνδυνο και ήταν ακούσιο σφάλμα της εταιρίας. Σαν αποτέλεσμα, περισσότερα από 200 προϊόντα ανακλήθηκαν, χιλιάδες άνθρωποι αρρώστησαν, 20 έχασαν τη ζωή τους, ενώ το οικονομικό κόστος για την εταιρία ξεπέρασε τα 50 εκ. δολάρια (Greenberg & Elliott, 2009).
- Τον Απρίλιο του ίδιου έτους στις Η.Π.Α. ξέσπασε επιδημία τροφικής δηλητηρίασης από σαλμονέλα και συγκεκριμένα από το στέλεχος *Salmonella enterica*. Η ασθένεια οφειλόταν σε μικροβιολογικό κίνδυνο και συνδέθηκε στην αρχή με την κατανάλωση τομάτας, όμως στη συνέχεια μετά από εκτενέστερες έρευνες βρέθηκε ότι η έξαρση οφειλόταν σε καυτερές πιπεριές jalapeno. Μετά την έρευνα του περιστατικού από τον FDA και του Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Ασθενειών βρέθηκε ότι οι μολυσμένες πιπεριές προήλθαν από φάρμα στο Μεξικό, οι οποίες μολύνθηκαν ακούσια. Σαν αποτέλεσμα, καταγράφηκαν περισσότερα από 1.400 περιστατικά σε Η.Π.Α. και Καναδά, ενώ τα περισσότερα περιστατικά καταγράφηκαν στο Νέο Μεξικό και στο Τέξας (Klontz et al., 2010).
- Ακόμη, στην Ιταλία εμφανίστηκε ένα περιστατικό μόλυνσης τροφίμων, στην περιοχή της Caserta, όταν βρέθηκαν υψηλές τιμές διοξίνης σε βουβαλίσια μοτσαρέλα, τιμές που ξεπερνούσαν το επιτρεπτό όριο. Ο κίνδυνος ήταν χημικός και

η μόλυνση έγινε από ακούσιο σφάλμα της εταιρίας. Δεν υπήρξαν συνέπειες για την υγεία και η Ευρωπαϊκή Ένωση και η ιταλική κυβέρνηση έλαβαν άμεσα μέτρα για την παύση της εξαγωγής του προϊόντος στην ευρωπαϊκή αγορά, κάνοντας ιχνηλάτηση και ανάκληση του προϊόντος, ενώ έγιναν έλεγχοι στα γαλακτοκομικά όλων των γύρω περιοχών της περιοχής Campania, με στόχο κυρίως την Caserta, τη Νάπολη και το Avellino (European Commission, 2008).

- Στο Αφγανιστάν, παρουσιάστηκε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης από αλκαλοειδή της πυρρολιδίζινης (pyrrolizidine alkaloids), που αποτελεί χημικό κίνδυνο, το οποίο προκάλεσε κρούσματα ηπατικής φλεβο-αποφρακτικής νόσου (VOD) και συνδέθηκε με την κατανάλωση ακούσια μολυσμένου αλεύρου σίτου. Το σύστημα έγκαιρου εντοπισμού ασθενειών εντόπισε την έξαρση της δηλητηρίασης, καταγράφοντας 38 περιστατικά ασκίτη και 4 θανάτους (Kakar et al., 2010).

Καταγραφές του 2009

- Το Δεκέμβριο στην Αυστραλία, καταγράφηκε περιστατικό που αφορούσε στην ασφάλεια τροφίμων, καθώς βρέθηκαν υψηλά επίπεδα ιωδίου σε γάλα σόγιας της μάρκας “Bonsoy”. Το προϊόν φαίνεται πως είχε ζυμωθεί μαζί με θαλάσσιο φύκος, γνωστό ως kombu, το οποίο λειτουργεί ως ενισχυτικό γεύσης και έχει ένα εύρος οφελών στην υγεία, όμως περιέχει μεγάλη ποσότητα ιωδίου, το οποίο αποτελεί χημικό κίνδυνο και προκάλεσε ακούσια δηλητηρίαση. Το προϊόν ανακλήθηκε από την εταιρία από διάφορες χώρες, ενώ μετά την αφαίρεση του kombu βρέθηκαν πολύ χαμηλότερες τιμές ιωδίου στο γάλα. Μετά το περιστατικό εμφανίστηκαν 46 περιστατικά θυροτοξικότητας (Crawford et al., 2010).

Καταγραφές του 2010

- Στην Κίνα, στην πόλη Shenzhen, εμφανίστηκε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης μετά την κατανάλωση φιδιού που είχε μολυνθεί από κλενβουτερόλη (clenbuterol). Η κλενβουτερόλη, γνωστή και ως «σκόνη του άπαχου κρέατος» αποτελεί χημικό κίνδυνο και είναι μία σκόνη που χρησιμοποιείται για την επιτάχυνση της καύσης του λίπους και της ανάπτυξης των μυών, γεγονός που την κάνει ελκυστικό πρόσθετο τροφίμων. Το περιστατικό ήταν αποτέλεσμα εκούσιας πράξης, καθώς η χρήση της κλενβουτερόλης έχει απαγορευτεί στις Η.Π.Α., την Ευρωπαϊκή ένωση και την Κίνα, ωστόσο ακόμη καταγράφονται περιστατικά παράνομης χρήσης της. Μετά την

κατανάλωση των φιδιών 13 άτομα χρειάστηκε να νοσηλευτούν στο νοσοκομείο (Zhang et al., 2015).

Καταγραφές του 2011

- Στις Η.Π.Α. εμφανίστηκε μία έξαρση τροφικής δηλητηρίασης από *Listeria monocytogenes* (λιστερίωση) μέσω της κατανάλωσης ενός είδους πεπονιού από μία συγκεκριμένη φάρμα. Η έξαρση θεωρήθηκε ως μία από τις μεγαλύτερες που είχαν συμβεί στις Η.Π.Α. τα τελευταία 90 χρόνια και οφειλόταν σε μικροβιολογικό κίνδυνο, ενώ η μόλυνση του τροφίμου ήταν αποτέλεσμα ακούσιου σφάλματος. Το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Ασθενειών της Ατλάντα κατέγραψε συνολικά 147 κρούσματα σε 28 Πολιτείες, εκ των οποίων προέκυψαν 33 θάνατοι και 1 αποβολή (Lomonaco et al., 2013).
- Επίσης, στην Δυτική Βεγκάλη της Ινδίας, καταγράφηκε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης μετά από την κατανάλωση παράνομα κατασκευασμένου σπιτικού αλκοολούχου ποτού. Η τροφική δηλητηρίαση προκλήθηκε από πιθανή ύπαρξη νιτρικού αμμωνίου ή/και μεθανόλης στο αλκοολούχο ποτό, που αποτελεί χημικό κίνδυνο και προκλήθηκε ακούσια κατά την παρασκευή του. Περίπου 140 άτομα έχασαν τη ζωή τους ενώ αρκετοί αρρώστησαν με συμπτώματα όπως πυρετό και εμετό. (The Guardian, 2011).
- Στη Γερμανία, εμφανίστηκε μεγάλη έξαρση τροφικής δηλητηρίασης από *Escherichia coli* O104:H4, που αποτελεί μικροβιολογικό κίνδυνο, από το Μάιο έως τον Ιούλιο του 2011. Το περιστατικό συνδέθηκε με την κατανάλωση ακούσια μολυσμένων φύτρων τριγωνέλλας ή αλλιώς σανός/μοσχοσίταρο βότανο που χρησιμοποιείται ως καρύκευμα ή για τις ιαματικές του ιδιότητες, όπου ύστερα από ιχνηλάτηση βρέθηκε ότι είχαν εισαχθεί στη Γερμανία από την Αίγυπτο. Η δηλητηρίαση προκάλεσε πολλές περιπτώσεις αιμολυτικού-ουραιμικού συνδρόμου και οδήγησε σε αρκετούς θανάτους (Cheung et al., 2011). Πιο συγκεκριμένα καταγράφηκαν περίπου 4000 περιπτώσεις γαστροεντερίτιδας, πάνω από 850 περιπτώσεις αιμολυτικού-ουραιμικού συνδρόμου (Hemolytic-uremic syndrome/HUS), μια σοβαρή συστηματική ασθένεια που χαρακτηρίζεται από αιμολυτική αναιμία, νεφρική ανεπάρκεια και μείωση των αιμοπεταλίων (θρομβοπενία), ενώ 54 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους. (Kampmeier et al., 2018).
- Ακόμη, στην Κίνα, εμφανίστηκε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης από ξύδι, το οποίο ήταν μολυσμένο με αντιψυκτικό, που αποτελεί χημικό κίνδυνο. Πιο

συγκεκριμένα, το περιστατικό συνέβη στην πόλη Xinjiang και τα άτομα που δηλητηριάστηκαν ήταν μουσουλμάνοι που μοιράζονταν το ίδιο γεύμα. Το ζύδι ήταν αποθηκευμένο σε δοχείο που περιείχε προηγουμένως τοξικό αντιψυκτικό, επομένως ήταν ένα ακούσιο σφάλμα. Το περιστατικό οδήγησε στο θάνατο 11 ανθρώπων, ενώ αρρώστησαν περίπου 120 (The Guardian, 2011).

Καταγραφές του 2012

- Στη Νότια Καρολίνα των Η.Π.Α. στα προϊόντα μαύρης γλυκόριζας της Αμερικανικής Εταιρία Γλυκόριζας βρέθηκαν μεγάλες ποσότητες μόλυβδου, που αποτελεί χημικό κίνδυνο. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την Αρχή Τροφίμων και Φαρμάκων των Η.Π.Α. (FDA), βρέθηκε ότι τα προϊόντα περιείχαν 18 ppm (parts per million) μόλυβδου, που αναλογεί σε 7,2 mg μόλυβδου ανά μερίδα, αριθμός που ξεπερνάει το όριο του 1 ppm που έχει οριστεί από τον FDA για την κατανάλωση γλυκών από μικρά παιδιά. Το συμβάν αποτέλεσε ακούσιο σφάλμα της εταιρίας, η οποία αναγκάστηκε να ανακαλέσει μεγάλη παρτίδα προϊόντος μαύρης γλυκόριζας (Food safety news, 2012).
- Στη Γερμανία παρουσιάστηκε ένα από τα μεγαλύτερα περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης που προκλήθηκε από την κατανάλωση κατεψυγμένης φράουλας σε σχολεία και δομές φροντίδας παιδιών, τα οποία προμηθεύτηκαν τρόφιμα από την ίδια αλυσίδα catering. Το περιστατικό προκλήθηκε ακούσια από μικροβιολογικό κίνδυνο, καθώς τα τρόφιμα και συγκεκριμένα οι κατεψυγμένες φράουλες είχαν εισαχθεί από την Κίνα και ήταν μολυσμένα με νοροϊό. Σαν αποτέλεσμα, καταγράφηκαν πάνω από 11.000 περιστατικά γαστρεντερίτιδας (Bernard et al., 2014).
- Κατά το τέλος του 2012 με αρχές του 2013, στις χώρες των Βαλκανίων και της Κεντρικής Ευρώπης βρέθηκαν μεγάλες ποσότητες αφλατοξινών σε τρόφιμα όπως το καλαμπόκι και το γάλα, οι οποίες ανήκουν στους χημικούς κινδύνους. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) εντόπισε πάνω από 10 περιπτώσεις που ανέφεραν την ύπαρξη αυξημένης ποσότητας της αφλατοξίνης AFB1 σε παρτίδες καλαμποκιού, με τιμές που βρίσκονταν μέχρι και δέκα φορές πάνω από το επιτρεπόμενο όριο. Αντίστοιχα εντοπίστηκαν 2 περιστατικά με αυξημένες ποσότητες αφλατοξίνης AFM1 σε δείγματα γάλακτος. Το περιστατικό ήταν ακούσιο και οδήγησε στην ανάκληση των προϊόντων (Dimitrieska-Stojkovic et al., 2016).

Καταγραφές του 2013

- Στην Ινδία, στην πόλη Bihar, σημειώθηκε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης σε σχολείο μετά την κατανάλωση δωρεάν γεύματος που περιείχε ρύζι, φασόλια και φακές, τα οποία είχαν μαγειρευτεί με λάδι που ήταν μολυσμένο με την ουσία monocrotophos, ένα οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο, που κατατάσσεται στους χημικούς κινδύνους. Το λάδι είχε ακούσια αποθηκευτεί σε δοχείο εντομοκτόνου, το οποίο στη συνέχεια πωλήθηκε στο σχολείο. Γενικά το συγκεκριμένο εντομοκτόνο έχει κατηγορηθεί και για άλλα περιστατικά ακούσιας ή εκούσιας δηλητηρίασης στην Ινδία και η χρήση του είναι απαγορευμένη σε πολλές χώρες. Από αυτό το περιστατικό 23 παιδιά έχασαν τη ζωή τους και 48 χρειάστηκαν ιατρική φροντίδα (Idrovo, 2014).
- Στην Ταιβάν, εμφανίστηκε ένα σκάνδαλο νοθείας τροφίμων, που αποτελούσε χημικό κίνδυνο, όπου μία εταιρία επεξεργασίας τροφίμων βρέθηκε να έχει εκούσια αναμείξει ηλιέλαιο χαμηλού κόστους και βαμβακέλαιο με χαλκούχα χλωροφύλλη, το οποίο στη συνέχεια ισχυρίστηκε ότι ήταν 100% παρθένο ελαιόλαδο. Η χαλκούχα χλωροφύλλη αποτελεί μία τυπική χρωστική τροφίμων, η χρήση της οποίας επιτρέπεται στην Ταιβάν, ωστόσο η χρήση της ως πρόσθετο σε λίπη και έλαια απαγορεύεται. Τα προϊόντα ανακλήθηκαν και δεν υπήρξε κάποια συνέπεια στην υγεία (Peng et al., 2017).

Καταγραφές του 2014

- Στην Φιλανδία δηλητηρίασης από *Yersinia pseudotuberculosis* (YP), που αποτελεί μικροβιολογικό κίνδυνο. Μετά από έρευνα, βρέθηκε ότι τα κρούσματα συσχετίζονταν με κατανάλωση ωμού γάλακτος από μία συγκεκριμένη φάρμα. Οι αγελάδες μολυνθήκαν ακούσια τρώγοντας ζωοτροφές σε ένα περιβάλλον που είχε ποντίκια (τα ποντίκια και τα πουλιά είναι οι κύριες πηγές της YP). Από το περιστατικό νόσησαν 55 άτομα. Γενικά υπάρχει αυξανόμενη τάση για κατανάλωση ωμού (απαστερίωτου) γάλακτος, αλλά έχει συσχετιστεί με πολλά κρούσματα λοίμωξης στην ΕΕ.
- Επίσης στη Δανία, ξέσπασε επιδημία λιστερίωσης, η οποία προκαλείται από μικροβιολογικό κίνδυνο, η οποία οφειλόταν σε ακούσια μόλυνση εκλεκτών αλλαντικών, κυρίως πικάντικων κρεάτων και διαφόρων ειδών λουκάνικου. Η εταιρία που παρασκεύαζε το προϊόν είναι μία οικογενειακή επιχείρηση με εθνικό

δίκτυο διανομής. Από την μόλυνση των προϊόντων ασθένησαν 41 άτομα, ενώ καταγράφηκαν 17 θάνατοι (Jensen et al., 2016; Kvistholm et al., 2016).

- Επίσης στην Γαλλία καταγράφηκε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης από τριμμένο ωμό ραπανάκι. Οι μικροβιολογικές αναλύσεις δεν έδειξαν παρουσία των κλασικών παθογόνων που προκαλούν τοξινώσεις και των τοξινών τους (εντεροτοξίνες του *S. aureus*, εμετικές τοξίνες του *Bacillus cereus* και *Clostridium perfringens*). Δεν βρέθηκαν επίσης μύκητες (*Aspergillus* spp), μυκοτοξίνες ή υπολείμματα από εντομοκτόνα. Η έρευνα έδειξε ότι 2 παρτίδες προϊόντων από το Βέλγιο και την Ισπανία ήταν υπεύθυνες για τις τροφοδηλητηριάσεις. Τα ραπανάκια είχαν ξεφλουδιστεί πλυθεί με χλωριωμένο νερό τριφτεί και συσκευάστηκαν σε πλαστικές σακούλες σε μη τροποποιημένες ατμόσφαιρες. Η διάρκεια ζωής ήταν έξι ημέρες στο ψυγείο. Γεγονός που ευνοούσε την ανάπτυξη ψυχρότροφων βακτηρίων, δηλαδή ο κίνδυνος ήταν μικροβιολογικός και η μόλυνση προκλήθηκε ακούσια κατά την χρήση. Από το περιστατικό καταγράφηκαν περίπου 1000 κρούσματα δηλητηρίασης, πολλά από τα οποία ήταν παιδιά σε σχολεία.
- Το Σεπτέμβριο στην Ταιβάν ξέσπασε ένα σκάνδαλο τροφικής δηλητηρίασης λόγω νοθείας λαδιού μαγειρέματος με λάδι υδρορροής, που αποτελεί χημικό κίνδυνο. Πιο συγκεκριμένα, αρκετοί προμηθευτές λαδιού, χρησιμοποίησαν εκούσια μη βρώσιμο ή υποβαθμισμένο λάδι ή ανέμειξαν μη βρώσιμο/ υποβαθμισμένο λάδι με λάδι μαγειρικής και στη συνέχεια το πούλησαν ως ποιοτικό βρώσιμο προϊόν. Το σκάνδαλο αυτό επηρέασε πάνω από 1.256 επιχειρήσεις, ενώ δεν υπάρχουν στοιχεία για συνέπειες στην υγεία (Wee et al., 2016).

Καταγραφές του 2015

- Το Νοέμβριο, εμφανίστηκε στις Η.Π.Α ένα ακόμη ξέσπασμα τροφικής δηλητηρίασης, μετά από κατανάλωση σαλάτας κοτόπουλου, η οποία ήταν μολυσμένη με το στέλεχος *Escherichia coli* O157:H7. Το τρόφιμο μολύνθηκε από μικροβιολογικό κίνδυνο, ενώ η μόλυνση προέκυψε ακούσια. Από το τρόφιμο μολύνθηκαν 19 άτομα σε 7 διαφορετικές πολιτείες, κυρίως στις δυτικές Η.Π.Α. Πέντε από τα κρούσματα νοσηλεύτηκαν, ενώ δύο παρουσίασαν αιμολυτικό ουραιμικό σύνδρομο, ενώ δεν υπήρξε κανένας θάνατος. Οι φάρμες που προμήθευσαν το σέλερι και το κρεμμύδι της σαλάτας ανακάλεσαν εθελοντικά τα προϊόντα τους. (Centers for Disease Control and Prevention, 2015).

- Στη Μοζαμβίκη παρουσιάστηκε μία μαζική τροφική δηλητηρίαση, μετά από κατανάλωση ενός ζυμούμενου αλκοολούχου ποτού στην τελετή μίας κηδείας. Η δηλητηρίαση αυτή βρέθηκε πως οφειλόταν στο οξύ bongkrek, που αποτελεί χημικό κίνδυνο και παράγεται ακούσια από ορισμένους μικροοργανισμούς. Το περιστατικό οδήγησε σε 75 θανάτους, ενώ περισσότεροι από 230 άνθρωποι αρρώστησαν (Guido et al., 2018).
- Στις Η.Π.Α. υπήρξε έξαρση λιστερίωσης, που προήλθε από παγωτά της εταιρίας Blue Bell Creameries. Ο κίνδυνος ήταν μικροβιολογικός και η μόλυνση οφειλόταν σε ακούσιο σφάλμα της εταιρίας. Τα προϊόντα συνδέθηκαν με 10 περιπτώσεις λοίμωξης από *Listeria monocytogenes*, 3 από τις οποίες οδήγησαν σε θάνατο, οδηγώντας σε ανάκλησή τους (Pouillot et al., 2016).
- Επίσης, στις Φιλιππίνες, υπήρξε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης από διάφορα ζαχαρωτά. Τα ζαχαρωτά, ήταν μολυσμένα με βακτήρια σταφυλόκοκκου, που αποτελεί μικροβιολογικό κίνδυνο και διοχετεύτηκαν ακούσια σε διάφορες περιοχές από εξωτερικούς προμηθευτές. Το περιστατικό οδήγησε στην νόσηση περισσότερων από 2.000 ατόμων, δηλητηριάζοντας κυρίως μικρότερα παιδιά (Azanza et al., 2019).

Καταγραφές του 2016

- Στη Γερμανία καταγράφηκε σκάνδαλο που αφορά την ασφάλεια τροφίμων και αφορούσε την εύρεση πλαστικού σε προϊόντα της εταιρίας Mars. Το σκάνδαλο ξεκίνησε όταν ένας καταναλωτής στη Γερμανία βρήκε ένα κομμάτι κόκκινου πλαστικού, που αποτελεί φυσικό κίνδυνο, σε μία σοκολάτα Snickers και επηρέασε καταναλωτές από 55 χώρες κοστίζοντας στην εταιρία εκατομμύρια δολάρια. Μετά από ιχνηλάτηση του προϊόντος βρέθηκε ότι το πλαστικό προήλθε ακούσια από εργοστάσιο στην Ολλανδία, από ένα προστατευτικό υλικό που χρησιμοποιείται κατά την παραγωγή της σοκολάτας. Τον Φεβρουάριο του 2016 η εταιρία Mars αποφάσισε να ανακαλέσει τα προϊόντα της ανά τον κόσμο, για να εξαλείψει την πιθανότητα πνιγμού των πελατών της από κάποιο πλαστικό (Ma et al., 2021).
- Τον Απρίλιο στο χωριό Punjab του Πακιστάν υπήρξε ένα περιστατικό μαζικής τροφικής δηλητηρίασης, το οποίο φαίνεται να προκλήθηκε από την κατανάλωση τοπικών γλυκών, τα οποία ύστερα από χημική ανάλυση βρέθηκε ότι ήταν ραντισμένα με την ουσία chlorfenapyr, ένα εντομοκτόνο που αποτελεί χημικό κίνδυνο. Το περιστατικό οφειλόταν σε ακούσιο σφάλμα, ενώ γενικά ο ακούσιος

θάνατος με τη χρήση παρασιτοκτόνων σε τρόφιμα αποτελεί συχνό φαινόμενο σε χώρες μέτριου ή χαμηλού εισοδήματος, ειδικά στην περίπτωση αγροτών μικρής κλίμακας που κάνουν κακή χρήση και παιδιών που χρησιμοποιούν φυτοφάρμακα χωρίς επίβλεψη. Το περιστατικό κόστισε τη ζωή 30 ατόμων, ενώ δεκάδες άλλοι αρρώστησαν και νοσηλεύτηκαν στο νοσοκομείο. (Mohiuddin et al., 2016).

Καταγραφές του 2017

- Στη Νότια Αφρική καταγράφηκε το μεγαλύτερο περιστατικό λιστερίωσης, που αποτελεί μικροβιολογικό κίνδυνο, μετά από την κατανάλωση ενός είδους μορταδέλας, γνωστού ως «roloony». Το τρόφιμο αυτό παράγεται κυρίως από χοιρινό και παρασκευάζεται από πολλούς παραγωγούς στη Νότια Αφρική, όπου καταναλώνεται μαζί. Επίσης το κρέας αυτό εξάγεται σε άλλες χώρες, όπως στις υποσαχάριες χώρες της Αφρικής. Κατά τη διάρκεια της έξαρσης χρειάστηκαν περίπου 60 εβδομάδες για να βρεθεί ο ένοχος της δηλητηρίασης, καθώς η μόλυνση είχε συμβεί ακούσια, μέχρι που αναγνωρίστηκε το Δεκέμβριο του 2017 μετά από την διερεύνηση περιστατικών λιστερίωσης που είχαν εμφανιστεί το διάστημα αυτό (Olanya et al., 2019). Συνολικά αναφέρθηκαν 936 περιστατικά λιστερίωσης, τα οποία έφτασαν τα 41 ανά εβδομάδα και μειώθηκαν δραματικά μετά την ανάκληση του προϊόντος, ενώ καταγράφηκαν 216 θάνατοι (Thomas et al., 2020).
- Επίσης, στις Η.Π.Α. καταγράφηκε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης από το μικροοργανισμό *Clostridium botulinum*, που αποτελεί μικροβιολογικό κίνδυνο. Η αιτία της δηλητηρίασης βρέθηκε πως ήταν η κατανάλωση μίας σάλτσας τυριού για nachos, που είχε μολυνθεί ακούσια και αγοράστηκε από τα άτομα που νόσησαν από ένα πρατήριο βενζίνης. Οι 10 ασθενείς νοσηλεύτηκαν στο νοσοκομείο και 7 από αυτούς χρειάστηκαν μηχανική υποστήριξη, ενώ σημειώθηκε και ένας θάνατος (Rosen et al., 2020).

Καταγραφές του 2018

- Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, στην Αυστραλία παρατηρήθηκε μία έξαρση ακούσιας μόλυνσης από *Listeria monocytogenes* που συσχετίστηκε με την κατανάλωση ενός είδους πεπονιού. Ο κίνδυνος ήταν μικροβιολογικός, ενώ το διάστημα της έξαρσης, καταγράφηκαν 20 περιστατικά λιστερίωσης, εκ των οποίων και τα 20 χρειάστηκε να νοσηλευτούν, ενώ υπήρξαν 7 θάνατοι και μία αποβολή. Τα

προϊόντα ανακλήθηκαν για τον περιορισμό της τροφικής δηλητηρίασης (WHO, 2018).

- Επίσης στην Αυστραλία καταγράφηκε ένα περιστατικό κατά το οποίο, εκατοντάδες κομμάτια φρέσκες φράουλες βρέθηκαν να περιέχουν καρφωμένες βελόνες ραπτικής, γεγονός που αποτελεί φυσικό κίνδυνο. Το περιστατικό τρομοκράτησε τους καταναλωτές και διήρκησε αρκετές βδομάδες και εμφανίστηκε σε αρκετές πολιτείες της Αυστραλίας, ενώ ήταν αιτία για φάρσες και αντιγραφή του περιστατικού από άλλα άτομα. Το συμβάν ήταν αποτέλεσμα κακόβουλης πράξης, καθώς η υπαίτια για την μόλυνση του τρόφιμου ήταν μία επόπτρια συλλογής φράουλας από τη Νέα Ουαλία, η οποία ήθελε να κινηθεί ενάντια στο αφεντικό της. Οι έρευνες κατέληξαν στο ότι οι βελόνες τοποθετήθηκαν ώστε να προκληθεί οικονομική βλάβη στην εταιρία παραγωγής της φράουλας, ενώ το προϊόν ανακλήθηκε και δεν υπήρξαν συνέπειες στην υγεία των καταναλωτών (Schaefer & Scheitrum, 2020).

Καταγραφές του 2019

- Στην Ινδονησία, καταγράφηκε εισαγωγή τεράστιας ποσότητας διοξινών στην ανθρώπινη τροφική αλυσίδα μετά από την καύση πλαστικού δίπλα σε μονάδες τροφίμων. Τα ποσοστά διοξίνης που μετρήθηκαν σε αυγά που συλλέχθηκαν κοντά σε εργοστάσιο που καίει πλαστικό για την παραγωγή καυσίμων, έφταναν στα επίπεδα της πιο μολυσμένης περιοχής από διοξίνες στη Γη, που βρίσκεται στο Βιετνάμ. Σύμφωνα με τους επιστήμονες, η κατανάλωση ενός αυγού που προέρχεται από την περιοχή όπου καίγεται πλαστικό για τον εφοδιασμό εργοστασίου παραγωγής τόφου στην Ινδονησία, μπορεί να οδηγεί σε 70 φορές μεγαλύτερη πρόσληψη χλωριωμένων διοξινών σε σχέση με το επιτρεπόμενο όριο. Ο κίνδυνος είναι χημικός και η μόλυνση προκλήθηκε ακούσια. Τα αυγά επίσης βρέθηκε ότι περιείχαν επιβραδυντικά καύσης και την ένωση υπερφθοροοκτανοσουλφονικό οξύ (PFOS), ουσίες που είναι υπεύθυνες για πλήθος ασθενειών του ανθρώπου (The Guardian, 2019).

Καταγραφές του 2020

- Στην Ευρώπη, καταγράφηκε από την RASFF η ύπαρξη μίας απαγορευμένης ουσίας, του οξειδίου του αιθυλενίου σε σπόρους σουσαμιού ή σε προϊόντα σουσαμιού (όπως ταχίνι) που είχαν εισαχθεί στην Ευρώπη από την Ινδία. Το οξείδιο του αιθυλενίου

αποτελεί χημικό κίνδυνο και βρέθηκε να είναι στα 186 mg/kg, δηλαδή 3.700 φορές πάνω από τα μέγιστα όρια, οδηγώντας στην ανάκληση των προϊόντων (Kowalska & Manning, 2022).

- Στην Κίνα, στην πόλη Jixi, εμφανίστηκε ένα περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης, που οφειλόταν σε χημικό κίνδυνο, μετά την κατανάλωση ζυμούμενων noodles που παράγονται από καλαμπόκι από κατοίκους της νοτιοανατολικής Κίνας. Οι έρευνες έδειξαν ότι η δηλητηρίαση ήταν ακούσια και προκλήθηκε από τα χειροποίητα noodles, τα οποία φαίνεται πως είχαν μολυνθεί με ζιζάνια μετά την κατάψυξή τους για ένα χρόνο, που οδήγησε στην παραγωγή του οξέος Bongkrek (τοξίνη του αναπνευστικού συστήματος που παράγεται από βακτήρια που βρίσκονται στα τρόφιμα). Το περιστατικό οδήγησε στο θάνατο και των εννέα μελών μίας οικογένειας που κατανάλωσε τα noodles σε ένα οικογενειακό δείπνο (Zhu et al., 2021).

Καταγραφές του 2021

- Στις Η.Π.Α υπήρξαν αναφορές καταναλωτών για την ύπαρξη μικρών μπλε πλαστικών κομματιών στην ωμή γαλοπούλα της εταιρίας “Butterball”. Το πλαστικό αποτελεί φυσικό κίνδυνο, ενώ η ύπαρξή του στο προϊόν φαίνεται πως ήταν ακούσιο σφάλμα της βιομηχανίας. Η εταιρία αναγκάστηκε να ανακαλέσει πάνω από 14.000 κιλά γαλοπούλας, μετά από αναφορές. Οι μέχρι τώρα έρευνες έδειξαν ότι κανένας καταναλωτής δεν τραυματίστηκε ή αρρώστησε από το περιστατικό (CNN, 2021).
- Στις Η.Π.Α., καταγράφηκε μία έξαρση σαλμονέλας από έτοιμες σαλάτες λαχανικών. Πιο συγκεκριμένα, το στέλεχος που προκάλεσε την τροφική δηλητηρίαση ήταν το *Salmonella Typhimurium*, το οποίο εντοπίστηκε σε 4 πολιτείες και αποτελεί μικροβιολογικό κίνδυνο. Όπως φαίνεται από τα στοιχεία, το προϊόν μολύνθηκε από τη σαλμονέλα από κάποιο ακούσιο σφάλμα. Από το περιστατικό, 31 άνθρωποι αρρώστησαν όμως ο πραγματικός αριθμός των νοσούντων είναι μεγαλύτερος, καθώς δεν αναφέρονται όλα τα περιστατικά στις αρχές. Κανένας θάνατος δεν καταγράφηκε και οι εταιρίες απέσυραν τα μολυσμένα προϊόντα τους (CDC, 2021).

4.3. Συγκεντρωτικά στοιχεία περιστατικών 21^{ου} αιώνα

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται όλα τα περιστατικά που αναφέρθηκαν παραπάνω με χρονολογική σειρά με βάση την περιοχή, την αιτία του περιστατικού, το είδος του κινδύνου, τις συνέπειες του περιστατικού και το αν έγιναν εκούσια ή ακούσια.

Πίνακας 1: Ταξινόμηση καταγραφών τροφικής δηλητηρίασης στο διάστημα 2000 έως σήμερα, με βάση την περιοχή, το είδος κινδύνου, το τρόφιμο – αιτία, τις συνέπειες και την πρόθεση του περιστατικού (εκούσια/ακούσια).

| Έτος | Περιοχή | Είδος κινδύνου | Αιτία - Τρόφιμο | Αποτελέσματα | Πρόθεση περιστατικού |
|------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|---|----------------------|
| 2002 | Κίνα | Χημικός | Ποντικοφάρμακο (τετραμίνη) - Σνακ | 300 κρούσματα, 42 θάνατοι | Εκούσια |
| | Η.Π.Α. | Μικροβιολογικός | Listeria monocytogenes – Γαλοπούλα | 46 κρούσματα, 7 θάνατοι, 3 αποβολές | Ακούσια |
| | Βόρεια Ιρλανδία | Χημικός | Νιτροφουράνες - Κοτόπουλα | Καταστροφή προϊόντων | Ακούσια |
| 2003 | Η.Π.Α. | Μικροβιολογικός | Ηπατίτιδα Β – Πράσινα κρεμμύδια | 601 κρούσματα, 124 νοσηλεύόμενοι, 6 θάνατοι | Ακούσια |
| 2004 | Νέα Ζηλανδία | Χημικός | Ιώδιο – Γάλα σόγιας | 5 περιστατικά θυροτοξικότητας | Ακούσια |
| | Κένυα | Χημικός | Αφλατοξίνες - Καλαμπόκι | 317 κρούσματα, 125 θάνατοι | Ακούσια |
| | Καναδάς | Χημικός | Χλωραμπενικόλη - Μέλι | Ανάκληση προϊόντων | Εκούσια |
| 2005 | Ουαλία | Μικροβιολογικός | E.coli O157 – Μαγειρεμένο κρέας | 157 κρούσματα, 1 θάνατος | Ακούσια |
| | Μεγάλη Βρετανία | Χημικός | Χρωστική Sudan I – Σως Worcester | Ανάκληση >500 προϊόντων τροφίμων | Εκούσια |
| 2006 | Η.Π.Α. | Μικροβιολογικός | E. coli O157:H7 – Φρέσκο σπανάκι | 102 νοσηλεύόμενοι, 31 HUS, 3 θάνατοι | Ακούσια |
| 2007 | Η.Π.Α. | Μικροβιολογικός | Salmonella Tenesse - Φυστικοβούτυρο | 425 κρούσματα, 71 νοσηλείες | Ακούσια |
| | Καναδάς | Χημικός | Μελαμίνη - Ζωοτροφή | 14 θάνατοι ζώων | Ακούσια |

| | | | | | |
|------|-----------------|-----------------|---|--|---------------|
| 2008 | Κίνα | Χημικός | Μελαμίνη – Βρεφικό γάλα | 300.000 κρούσματα, 6 θάνατοι βρεφών | Αδιευκρίνιστο |
| | Ιρλανδία | Χημικός | Διοξίνη – Χοιρινό κρέας | Ανάκληση όλων των προϊόντων χοιρινού | Ακούσια |
| | Καναδάς | Μικροβιολογικός | Listeria monocytogenes – προϊόντα αλλαντικών | Χιλιάδες κρούσματα, 20 θάνατοι, 50 εκ. ζημιά εταιρίας | Ακούσια |
| | Η.Π.Α. | Μικροβιολογικός | Salmonella enterica (Saintpaul) – Πιπεριές jalapeno | 1.400 κρούσματα | Ακούσια |
| | Ιταλία, Caserta | Χημικός | Διοξίνη – Βουβαλίσια μοτσαρέλα | Ανάκληση προϊόντος | Ακούσια |
| | Αφγανιστάν | Χημικός | Αλκαλοειδή της πυρρολιδιζίνης – Αλεύρι σίτου | Κρούσματα ηπατικής φλεβο-αποφρακτικής νόσου, , 4 θάνατοι | Ακούσια |
| 2009 | Αυστραλία | Χημικός | Ιώδιο – Γάλα σόγιας | 46 περιστατικά θυροτοξικότητας | Ακούσια |
| 2010 | Κίνα | Χημικός | Κλενβουτερόλη – Φίδια | 13 νοσηλείες | Εκούσια |
| 2011 | Η.Π.Α. | Μικροβιολογικός | Listeria monocytogenes – Πεπόνι | 147 κρούσματα, 33 θάνατοι, 1 αποβολή | Ακούσια |
| | Δυτική Βεγκάλη | Χημικός | Νιτρικό αμμώνιο/ μεθανόλη – Αλκοολούχο ποτό | 140 θάνατοι | Ακούσια |
| | Γερμανία | Μικροβιολογικός | E. coli O104:H4 | 4.000 κρούσματα, 850 περιπτώσεις HUS, 54 θάνατοι | Ακούσια |
| | Κίνα | Χημικός | Αντιψυκτικό – Ξύδι | 120 κρούσματα, 11 θάνατοι | Ακούσια |
| | Η.Π.Α. | Χημικός | Μόλυβδος – Προϊόντα γλυκόριζας | Ανάκληση προϊόντων | Ακούσια |

| | | | | | |
|------|---------------------------|-----------------|---|----------------------------------|---------|
| 2012 | Γερμανία | Μικροβιολογικός | Νοροϊός – Κατεψυγμένες φράουλες | 11.000 κρούσματα | Ακούσια |
| | Βαλκάνια, Κεντρική Ευρώπη | Χημικός | Αφλατοξίνες – Γάλα, Καλαμπόκι | Ανάκληση προϊόντων | Ακούσια |
| 2013 | Ινδία | Χημικός | Monocrotophos (εντομοκτόνο) – Μαγειρικό λάδι | 48 νοσηλείες, 23 θάνατοι | Ακούσια |
| | Ταϊβάν | Χημικός | Χαλκούχα χλωροφύλλη – Λάδι μαγειρικής | Ανάκληση προϊόντος | Εκούσια |
| 2014 | Φινλανδία | Μικροβιολογικός | <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> – Ωμό γάλα | 55 κρούσματα | Ακούσια |
| | Δανία | Μικροβιολογικός | <i>Listeria monocytogenes</i> - Αλλαντικά | 41 κρούσματα, 17 θάνατοι | Ακούσια |
| | Γαλλία | Μικροβιολογικός | Ψυχρότροφα βακτήρια – Ραπανάκι | Πάνω από 1.000 κρούσματα | Ακούσια |
| | Ταϊβάν | Χημικός | Λάδι υδρορροής – Λάδι μαγειρικής | Ανάκληση προϊόντων | Εκούσια |
| 2015 | Η.Π.Α. | Μικροβιολογικός | <i>Escherichia coli</i> O157:H7 – Σαλάτα κοτόπουλου | 19 κρούσματα, 5 νοσηλείες, 2 HUS | Ακούσια |
| | Μοζαμβίκη | Χημικός | Οξύ Bongkrek – Αλκοολούχο ποτό | 230 κρούσματα, 75 θάνατοι | Ακούσια |
| | Η.Π.Α. | Μικροβιολογικός | <i>Listeria monocytogenes</i> - Παγωτό | 10 κρούσματα, 3 θάνατοι | Ακούσια |
| | Φιλιππίνες | Μικροβιολογικός | Σταφυλόκοκκος - Ζαχαρωτά | 2.000 κρούσματα | Ακούσια |
| 2016 | Γερμανία | Φυσικός | Πλαστικό - Σοκολάτα | Ανάκληση προϊόντων | Ακούσια |
| | Πακιστάν | Χημικός | Chlorofenapyr – Τοπικά γλυκά | Δεκάδες κρούσματα, 30 θάνατοι | Ακούσια |
| 2017 | Νότια Αφρική | Μικροβιολογικός | <i>Listeria monocytogenes</i> – Είδος αλλαντικού | 936 κρούσματα, 216 θάνατοι | Ακούσια |

| | | | | | |
|------|-----------|-----------------|---|------------------------------------|---------|
| | Η.Π.Α. | Μικροβιολογικός | <i>Clostridium botulinum</i> – Σάλτσα τυριού | 10 κρούσματα, 1 θάνατος | Ακούσια |
| 2018 | Αυστραλία | Μικροβιολογικός | <i>Listeria monocytogenes</i> – Είδος πεπονιού | 20 κρούσματα, 7 θάνατοι, 1 αποβολή | Ακούσια |
| | Αυστραλία | Φυσικός | Βελόνες - Φράουλες | Καταστροφή προϊόντων | Εκούσια |
| 2019 | Ινδονησία | Χημικός | Διοξίνη - Αυγά | | Ακούσια |
| 2020 | Ευρώπη | Χημικός | Οξειδίο του αιθυλενίου – Σουσάμι και προϊόντα σουσαμιού | Ανάκληση προϊόντων | Ακούσια |
| | Κίνα | Χημικός | Οξύ Bongkrek - Noodles | 9 θάνατοι | Ακούσια |
| 2021 | Η.Π.Α. | Φυσικός | Πλαστικό - Γαλοπούλα | Ανάκληση προϊόντων | Ακούσια |
| | Η.Π.Α. | Μικροβιολογικός | <i>Salmonella Typhimurium</i> – Έτοιμες σαλάτες | 31 κρούσματα, Ανάκληση προϊόντων | Ακούσια |

4.4. Κατηγοριοποίηση – Στατιστική ανάλυση περιστατικών

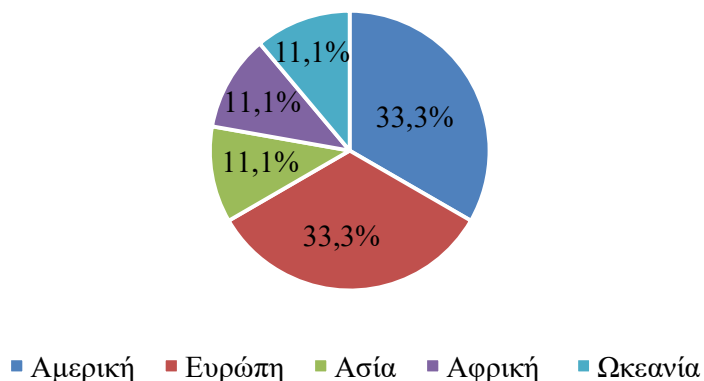
4.4.1. Χρονολογική κατάταξη

Σύμφωνα με τα παραπάνω περιστατικά που αφορούν την ασφάλεια τροφίμων από το 2000 έως και σήμερα, θα ακολουθήσει μία κατηγοριοποίηση και στατιστική επεξεργασία των δεδομένων. Τα έτη θα χωριστούν σε περιόδους ανά 5 χρόνια ώστε να συγκριθούν τα στατιστικά αποτελέσματα μεταξύ τους ανά τις περιόδους και να διεξαχθούν ανάλογα συμπεράσματα.

4.4.1.1. Ανάλυση καταγραφών μεταξύ 2000-2005

Το διάστημα 2000-2005 όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, έχουν σημειωθεί 9 σημαντικά περιστατικά από την κατανάλωση μη ασφαλών τροφίμων. Όσον αφορά στην περιοχή που καταγράφηκαν τα περιστατικά, τα 3 ήταν στην Αμερική (33,3%), τα 3 στην Ευρώπη (33,3%), 1 στην Ασία (11,1%), 1 στην Αφρική (11,1%) και 1 στην Ωκεανία (11,1%) (Διάγραμμα 1).

2000 - 2005



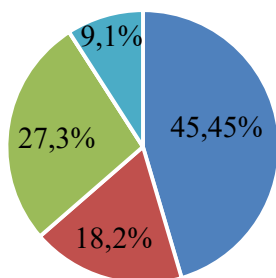
Διάγραμμα 1: Απεικόνιση της κατανομής του ποσοστού εμφάνισης περιστατικών κατανάλωσης μη ασφαλών τροφίμων ανά τις 5 ηπείρους το διάστημα 2000-2005.

Όσον αφορά το είδος του κινδύνου, ανάμεσα στα 9 περιστατικά, τα 6 οφείλονταν σε χημικό κίνδυνο με ποσοστό 66,6% ενώ τα υπόλοιπα 3 σε μικροβιολογικό κίνδυνο με ποσοστό 33,3%. Επίσης τα 5 από τα 9 περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης, δηλαδή πάνω από το 50%, οδήγησαν σε θάνατο ανθρώπων. Ακόμη, από τα περιστατικά τα 6 αποτελούσαν ακούσιο σφάλμα με ποσοστό 66,66%, ενώ τα 3 οφείλονταν σε κακόβουλες πράξεις με ποσοστό 33,3%. Τέλος, 6 από τα περιστατικά προέκυψαν από λάθος χειρισμό του εμπόρου/παραγωγού του προϊόντος ή του συστατικού που προκάλεσε τη μόλυνση στο προϊόν με ποσοστό 66,6%, ενώ 2 περιστατικά αποτελούσαν σφάλμα της βιομηχανίας με ποσοστό 22,2% των περιστατικών και 1 περιστατικό οφειλόταν σε πράξη του τελικού καταναλωτή (11,1%).

4.4.1.2. Ανάλυση καταγραφών μεταξύ 2006 – 2010

Κατά το διάστημα 2006-2010 καταγράφηκαν 11 σημαντικά περιστατικά που αφορούσαν την ασφάλεια τροφίμων. Από αυτά τα περιστατικά τα 5 καταγράφηκαν στην Αμερική με ποσοστό 45,5%, τα 3 στην Ασία με ποσοστό 27,3%, τα 2 στην Ευρώπη με ποσοστό 18,2% και 1 περιστατικό στην Αυστραλία με ποσοστό 9,1% (Διάγραμμα 2).

2006-2010



■ Αμερική ■ Ευρώπη ■ Ασία ■ Ωκεανία

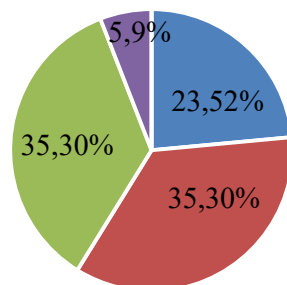
Διάγραμμα 2: Απεικόνιση της κατανομής του ποσοστού εμφάνισης περιστατικών κατανάλωσης μη ασφαλών τροφίμων ανά τις 5 ηπείρους το διάστημα 2006-2010.

Επιπλέον, από τα περιστατικά αυτά, τα 7 οφείλονταν σε χημικό κίνδυνο, δηλαδή ποσοστό 63,6% επί των συνολικών περιστατικών, ενώ τα υπόλοιπα 4 οφείλονταν σε μικροβιολογικό κίνδυνο με ποσοστό 36,4%. Από τα 11 περιστατικά, τα 5 είχαν ως συνέπεια το θάνατο ορισμένων νοσούντων. Το 1 περιστατικό οφειλόταν σε κακόβουλη πράξη (9,1%), ενώ τα 9 σε ακούσιο σφάλμα (81,8%) και 1 περιστατικό είναι αδιευκρίνιστο αν έγινε επίτηδες ή από σφάλμα. Τέλος, τα 8 περιστατικά οφείλονταν σε σφάλμα της βιομηχανίας – εταιρίας, ενώ τα 3 περιστατικά σε κακή διαχείριση από τον παραγωγό/έμπορο.

4.4.1.3. Ανάλυση καταγραφών μεταξύ 2011 – 2015

Όσον αφορά το διάστημα 2011 – 2015, παραπάνω παρουσιάστηκαν 17 περιστατικά εκ των οποίων 4 καταγράφηκαν στην Αμερική (23,52%), 6 στην Ασία (35,3%), 6 στην Ευρώπη (35,3%) και 1 στην Αφρική (5,9%).

2011-2015



■ Αμερική ■ Ευρώπη ■ Ασία ■ Αφρική ■ Ωκεανία

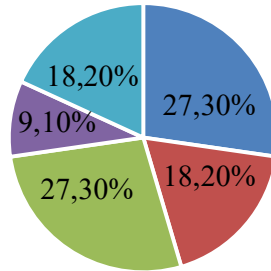
Διάγραμμα 3: Απεικόνιση της κατανομής του ποσοστού εμφάνισης περιστατικών κατανάλωσης μη ασφαλών τροφίμων ανά τις 5 ηπείρους το διάστημα 2011-2021.

Επιπλέον, από τα περιστατικά αυτά, τα 9 οφείλονταν σε μικροβιολογικό κίνδυνο και τα 8 σε χημικό κίνδυνο, με ποσοστά 52,94% και 47,1% αντίστοιχα επί των συνολικών περιστατικών. Από τα 17 περιστατικά, τα 8, δηλαδή περίπου το 50% οδήγησαν σε θάνατο αρκετών ανθρώπων, ενώ τα 14 ήταν ακούσια σφάλματα (82,35%), τα 2 ήταν εκούσιες ενέργειες ανθρώπων (11,8%) και 1 περιστατικό ήταν αδιευκρίνιστο. Τέλος, τα 8 περιστατικά οφείλονταν σε ενέργεια ή σφάλμα του εμπόρου/παραγωγού (47,05%), 5 περιστατικά οφείλονταν σε σφάλμα της βιομηχανίας (29,41%) και 4 περιστατικά σε λάθος χειρισμό του καταναλωτή (23,53%).

4.4.1.4. Ανάλυση καταγραφών μεταξύ 2016-2021

Κατά το χρονικό διάστημα 2016-2021, περιγράφηκαν παραπάνω 11 περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης, εκ των οποίων τα 3 σημειώθηκαν στην Αμερική (27,3%), τα 3 στην Ασία (27,3%), τα 2 στην Ευρώπη (18,2%), 2 στην Ωκεανία (18,2%) και 1 στην Αφρική (9,1%) (Διάγραμμα 4).

2016-2021

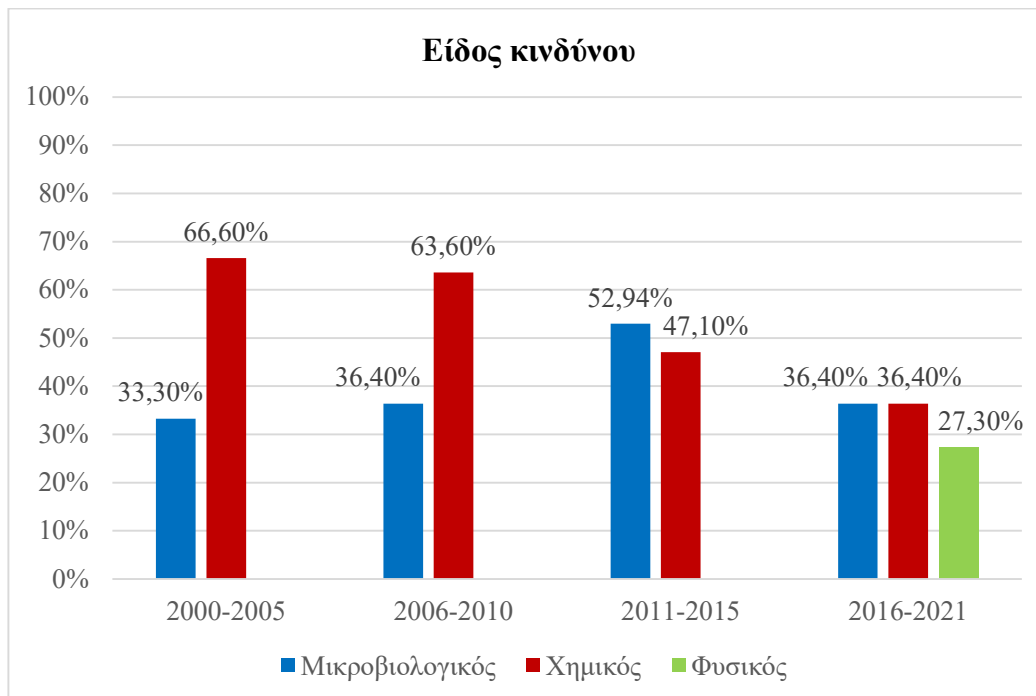


■ Αμερική ■ Ευρώπη ■ Ασία ■ Αφρική ■ Ωκεανία

Διάγραμμα 4: Απεικόνιση της κατανομής του ποσοστού εμφάνισης περιστατικών κατανάλωσης μη ασφαλών τροφίμων ανά τις 5 ηπείρους το διάστημα 2016-2021.

Τα περιστατικά οφείλονταν σε χημικούς (36,4%), μικροβιολογικούς (36,4%), αλλά και φυσικούς κινδύνους (27,3%), ενώ τα 5 από αυτά οδήγησαν στο θάνατο αρκετούς ανθρώπους. Μόνο ένα περιστατικό προκλήθηκε εκούσια, ενώ τα υπόλοιπα (90,9%) προήλθαν από κάποιο σφάλμα. Τέλος, τα 7 περιστατικά προκλήθηκαν από σφάλμα που προέκυψε στη βιομηχανία (63,6%), 2 περιστατικά οφείλονταν σε σφάλμα του καταναλωτή (18,2%) και ακόμη 2 στον έμπορο/παραγωγό του προϊόντος(18,2%).

Στο Διάγραμμα 5 απεικονίζονται τα ποσοστά των κινδύνων μόλυνσης των τροφίμων ανά πενταετία κατά το χρονικό διάστημα 2000-2021, με βάση το δείγμα των περιστατικών που έχει αναλυθεί παραπάνω για κάθε χρονικό διάστημα. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα, οι μικροβιολογικοί και οι χημικοί κίνδυνοι αποτελούν σε όλα τα χρονικά διαστήματα τα βασικά αίτια μόλυνσης των τροφίμων, με τους μικροβιολογικούς κινδύνους να εμφανίζουν μία αυξητική τάση από το 2000 έως το 2015. Οι χημικοί κίνδυνοι αποτελούν μεγάλο ποσοστό των μολύνσεων των τροφίμων στο παρελθόν, ενώ όσο πλησιάζουμε προς το σήμερα εμφανίζουν μειωτική τάση. Είναι αξιοσημείωτο ότι στο δείγμα των περιστατικών που αναλύθηκαν, οι φυσικοί κίνδυνοι εμφανίζονται σε μεγάλο βαθμό στην τελευταία πενταετία, στο διάστημα 2016-2021.



Διάγραμμα 5: Είδος κινδύνου (%) ανά πενταετία για το διάστημα 2000-2021 σε συγκεκριμένο δείγμα καταγραφών τροφικών δηλητηριάσεων ανά τον κόσμο.

Όσον αφορά τη θνησιμότητα, φαίνεται πως με βάση το δείγμα των περιστατικών που αναλύθηκε παραπάνω, τα περιστατικά που οδήγησαν σε θανάτους ήταν 21, δηλαδή το 43,75% των συνολικών περιστατικών του δείγματος και τα περισσότερα οφείλονταν σε μικροβιολογικό κίνδυνο. Από τα περιστατικά που καταγράφηκαν και οφείλονταν σε μικροβιολογικό κίνδυνο, το 60% αυτών οδήγησε σε θανάτους, ενώ από τα περιστατικά που οφείλονταν σε χημικό κίνδυνο το 36% αυτών οδήγησε σε θανάτους. Γενικά στις περιπτώσεις χημικού κινδύνου, η ανίχνευση ήταν σε πολλές περιπτώσεις γρήγορη και οδηγούσε σε ανάκληση των προϊόντων, ενώ ο μικροβιολογικός κίνδυνος ήταν πιο δύσκολα ανιχνεύσιμος και αντιμετωπίσιμος. Κατά τη διάρκεια των χρόνων, παρατηρείται μία ελάττωση των θανάτων από μικροβιολογικούς και χημικούς κινδύνους, παρόλαυτα μέχρι και σήμερα υπάρχουν περιστατικά μαζικών θανάτων ειδικά σε χώρες της Ασίας και της Αφρικής.

Όσον αφορά τον τρόπο πρόκλησης του περιστατικού όπως φαίνεται κατά τη διάρκεια των χρόνων, τα περισσότερα περιστατικά έχουν προκληθεί ακούσια, είτε λόγω κακής χρήσης του προϊόντος από τον καταναλωτή, είτε κακής αποθήκευσης του προϊόντος, είτε οποιασδήποτε κακής διαχείρισης κατά τη διάρκεια της παραγωγής και διανομής

του από τη βιομηχανία. Μικρό ποσοστό των περιστατικών έχει προκληθεί από πρόθεση είτε για εξαπάτηση του καταναλωτή, είτε για εκδίκηση, είτε για οικονομικό συμφέρον.

Όσον αφορά το βασικό υπεύθυνο της πρόκλησης της τροφικής δηλητηρίασης, φαίνεται πως στα αρχικά έτη του διαστήματος που μελετήθηκε, η μόλυνση από τον έμπορο/παραγωγό του προϊόντος ή των πρώτων υλών για την παραγωγή του προϊόντος, ήταν πολύ συχνότερη εμφανίζοντας υψηλά ποσοστά (διάστημα 2000-2005), τα οποία είναι χαμηλότερα φτάνοντας στο σήμερα. Από την άλλη, η μόλυνση του προϊόντος μέσω της βιομηχανίας είναι σταθερά συχνή, φτάνοντας μεγάλα ποσοστά τόσο στο χρονικό διάστημα 2006-2010 και 2016-2021. Επίσης, τα περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης από σφάλμα του καταναλωτή είναι πιο σπάνια, παρουσιάζοντας μια μικρή αύξηση τα τελευταία χρόνια.

4.4.2. Κατάταξη ανά τοποθεσία

Μετά από την κατάταξη των δεδομένων ανά χρονική περίοδο, ακολούθησε κατάταξη των περιστατικών ανά ήπειρο, δηλαδή πραγματοποιήθηκε ξεχωριστή ανάλυση των περιστατικών στην Ασία, την Αμερική, την Ευρώπη, την Αφρική και την Ωκεανία, με βάση το είδος του κινδύνου, τα αίτια που προκάλεσαν τα περιστατικά και την εκούσια ή ακούσια πρόκληση των περιστατικών.

4.4.2.1. Ανάλυση καταγραφών στην Αμερική

Στην Αμερική, όπως φαίνεται στο διάστημα 2000-2021 η πλειοψηφία των περιστατικών που οφείλονταν σε κατανάλωση μη ασφαλών τροφίμων, προκλήθηκαν από μικροβιολογικό κίνδυνο με ποσοστό 73,3%, ενώ ακολουθούν οι χημικοί κίνδυνοι με ποσοστό 20% και οι φυσικοί κίνδυνοι με 6,7% επί των συνολικών περιστατικών που καταγράφηκαν στην περιοχή (Διάγραμμα 6). Επιπλέον μόνο ένα από τα 15 περιστατικά του δείγματος έγινε εκούσια, ενώ όλα τα υπόλοιπα οφείλονταν σε ακούσιο σφάλμα που οδήγησε σε μόλυνση του τροφίμου από παθογόνο μικροοργανισμό. Το 80% των περιστατικών τροφικής δηλητηρίασης στο χρονικό διάστημα που μελετήθηκε αποτελούσε σφάλμα της βιομηχανίας, ενώ το 20% οφειλόταν σε κακό χειρισμό του εμπόρου των πρώτων υλών.

4.4.2.2. Ανάλυση καταγραφών στην Ευρώπη

Στην Ευρώπη, τα είδη των κινδύνων που προκάλεσαν τα καταγεγραμμένα περιστατικά, βάσει του δείγματος είναι εξίσου μικροβιολογικοί και χημικοί κίνδυνοι με ποσοστό 46,1% αντίστοιχα, ενώ ένα ποσοστό 7,7% καταλαμβάνουν οι φυσικοί κίνδυνοι

(Διάγραμμα 6). Από τα περιστατικά που σημειώθηκαν στην Ευρώπη, μόνο το 7,7% ήταν εκούσια πράξη, ενώ περίπου το 50% οφειλόταν σε ενέργεια του εμπόρου/ παραγωγού του προϊόντος/της πρώτης ύλης και τα υπόλοιπα περιστατικά οφείλονταν σε σφάλμα της βιομηχανίας.

4.4.2.3. Ανάλυση καταγραφών στην Ασία

Από την άλλη, στην Ασία, η πλειοψηφία των περιστατικών οφείλεται σε χημικούς κινδύνους (92%), ενώ ένα 8% των περιστατικών οφείλεται σε μικροβιολογικό κίνδυνο (Διάγραμμα 6). Αυτό ίσως οφείλεται στο χαμηλό μορφωτικό και βιοτικό επίπεδο ορισμένων χωριών στην Ασία, που οδηγεί σε άγνοια κανόνων αποθήκευσης τροφίμων ή χρήσης ορισμένων απαγορευμένων και βλαβερών για την υγεία ουσιών. Μάλιστα, από τα περιστατικά που καταγράφηκαν, το 20% είναι εκούσια κακόβουλη πράξη με στόχο την παραπλάνηση του καταναλωτή για οικονομικό συμφέρον. Τέλος, πάνω από το 50% των περιστατικών του δείγματος οφείλονται σε κακή χρήση του τροφίμου από τον καταναλωτή, ενώ το υπόλοιπο 50% οφείλεται σε σφάλματα/κακόβουλη πράξη της βιομηχανίας ή του εμπόρου/παραγωγού του τροφίμου. Αξίζει να σημειωθεί ότι συγκεκριμένα στην Ασία καταγράφηκαν περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης και μαζικών θανάτων από χημικούς ή μικροβιολογικούς κινδύνους από τρόφιμα που παράχθηκαν σε οικιακή κλίμακα, στις περισσότερες περιπτώσεις παράνομα. Αυτή η παρατήρηση αποδεικνύει ότι η απουσία ενημέρωσης και η άγνοια βασικών τρόπων χειρισμού, ορθής πρακτικής και συντήρησης τροφίμων μπορεί να αποβεί επικίνδυνη για τον καταναλωτή.

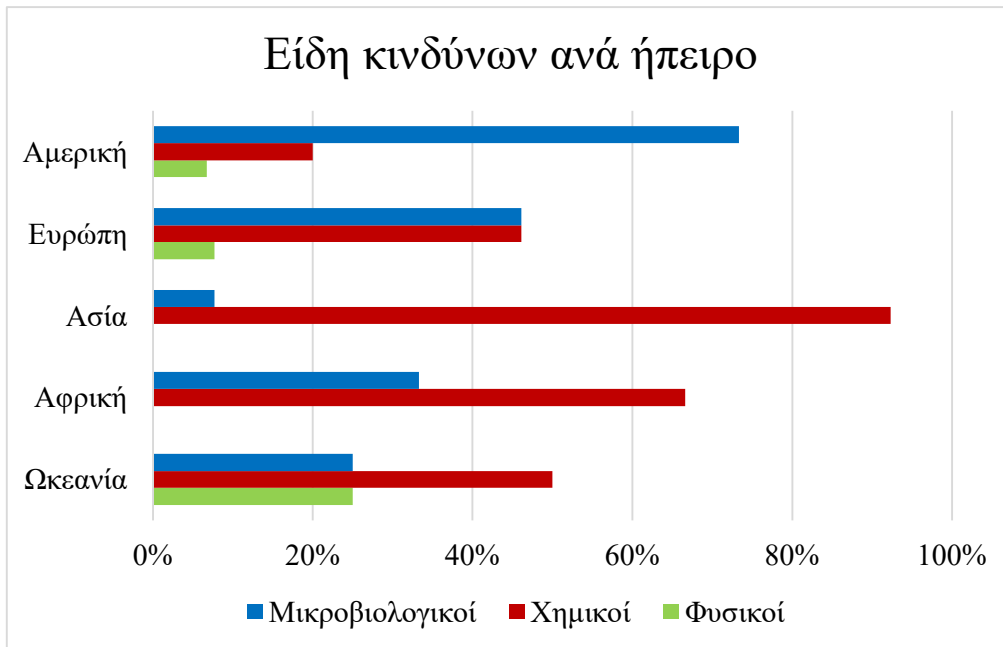
4.4.2.4. Ανάλυση καταγραφών στην Αφρική

Στην Αφρική τα περιστατικά που καταγράφηκαν στο δείγμα που αναλύθηκε ήταν μόλις τρία, εκ των οποίων τα 2 οφείλονταν σε χημικό κίνδυνο (66,6%) και το 1 σε μικροβιολογικό κίνδυνο (33,3%) (Διάγραμμα 6). Όλα τα περιστατικά οφείλονταν σε ακούσιο σφάλμα που μπορεί να προήλθε από τη βιομηχανία, τον έμπορο/παραγωγό ή τον καταναλωτή σε ίσο ποσοστό.

4.4.2.5. Ανάλυση καταγραφών στην Ωκεανία

Τα περιστατικά που προέρχονταν από την Ωκεανία ήταν 4, εκ των οποίων τα 2 οφείλονταν σε χημικό κίνδυνο (50%), το 1 σε μικροβιολογικό (25%) και το άλλο σε φυσικό (25%) (Διάγραμμα 6). Από τα περιστατικά μόνο το ένα οφειλόταν σε κακόβουλη πράξη, ενώ τα υπόλοιπα οφείλονταν σε σφάλμα της βιομηχανίας.

Όπως παρατηρούμε, τα περιστατικά που οφείλονται σε κατανάλωση μη ασφαλών τροφίμων είναι πολύ λίγα στις ηπείρους της Αφρικής και της Ωκεανίας σε σχέση με τις υπόλοιπες ηπείρους. Αυτό το φαινόμενο ενδεχομένως δεν είναι η πραγματικότητα, και είναι πιθανό να οφείλεται στην ανεπαρκή καταγραφή των περιστατικών από το κράτος ή τις εταιρίες, αλλά και στην απουσία των μέσων διαπίστωσης της μόλυνσης του τροφίμου και συνεπώς στην μη καταγραφή του.



Διάγραμμα 6: Κατανομή κινδύνων (%) τροφικής δηλητηρίασης ανά ήπειρο, το χρονικό διάστημα 2000-2021

5. Αιτίες μη ασφαλούς χρήσης τροφίμων

5.1. Σφάλματα Βιομηχανίας

5.1.1. Σφάλματα χειριστών τροφίμων

Όπως αναφέρεται και στο Κεφάλαιο 4, πολλά από τα περιστατικά τροφικών δηλητηριάσεων οφείλονται σε μόλυνση των τροφίμων μίας βιομηχανίας κατά τη διάρκεια της παραγωγής των προϊόντων. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι που αναλύθηκαν παραπάνω περιλαμβάνουν περιστατικά όπως την μόλυνση φυστικοβούτυρου με *Salmonella* Tennessee, τη μόλυνση φρέσκου σπανακιού με *E.Coli* και την μόλυνση αλλαντικών με *Listeria* στην περίπτωση της εταιρίας «Maple Leaf Foods». Τα αίτια της μικροβιακής μόλυνσης σε αυτές τις περιπτώσεις είναι ακούσια και οφείλονται συνήθως σε σφάλματα των χειριστών των τροφίμων, όπως είναι η μεταφορά μικροβίων μέσω των χεριών, των ρούχων, του σάλιου και άλλων τρόπων, λόγω της μη τήρησης των σωστών πρακτικών υγιεινής. Μάλιστα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα μιας έρευνας που διεξήχθη από τον Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ (2000), οι χειριστές τροφίμων ήταν υπεύθυνοι για τα μικροβιακά παθογόνα του 20% των ασθενειών. Οι κακές πρακτικές υγιεινής των χειριστών τροφίμων ήταν υπεύθυνες για το 17 έως 76% των μολύνσεων, ενώ η κακή διαχείριση του επεξεργασίας φαγητού ευθύνονταν για το 20 έως 76% των μολύνσεων. Το μη τακτικό πλύσιμο των χεριών, η μη χρήση του απαραίτητου ρουχισμού και εξοπλισμού (π.χ. γάντια, ρόμπα, δίχτυ μαλλιών), η επεξεργασία πολλών διαφορετικών ομάδων τροφίμων με τον ίδιο εξοπλισμό και εργαλεία, η μη επαρκής θέρμανση ενός τροφίμου, αποτελούν αιτίες που μπορεί να οδηγήσουν σε μεταφορά μικροβίων ή διασταυρούμενη μόλυνση κατά το χειρισμό τροφίμων στη βιομηχανία. Επιπλέον, η έλλειψη ιατρικών εξετάσεων του προσωπικού, η εργασία των χειριστών ενώ είναι οι ίδιοι άρρωστοι, αλλά και η άγνοια των επικίνδυνων μικροοργανισμών που μπορεί να μολύνουν τα τρόφιμα, είναι παράγοντες που οδηγούν σε περιστατικά μόλυνσης τροφίμων χωρίς κάποια πρόθεση.

Εκτός από μικροβιολογικούς κινδύνους, στη βιομηχανία τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται και φυσικοί κίνδυνοι με την εύρεση ξένων σωμάτων σε προϊόντα τροφίμων. Όπως αναλύθηκε και παραπάνω, κομμάτια πλαστικού έχουν βρεθεί σε διάφορα προϊόντα όπως σοκολάτα της εταιρίας Mars, καθώς και σε συσκευασία γαλοπούλας άλλης εταιρίας, οδηγώντας σε ανάκληση παρτίδων προϊόντων. Τα αίτια της εμφάνισης ξένων σωμάτων αν πρόκειται για ακούσιο σφάλμα, μπορεί να

οφείλονται σε σφάλμα των χειριστών τροφίμων στη γραμμή παραγωγής, λόγω της πτώσης κάποιου αντικειμένου π.χ. γάντι, πλαστικό κομμάτι συσκευασίας, στην γραμμή παραγωγής.

5.1.2. Άγνοια κινδύνων συστατικών/ Α' ύλης

Ορισμένα περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης, οφείλονται σε σφάλματα της βιομηχανίας όσον αφορά την άγνοια των επιπτώσεων των συστατικών που μπορεί να προστεθούν σε ένα προϊόν. Για παράδειγμα, η προσθήκη του φύκους kombu σε γάλα σόγιας ως ενισχυτικό γεύσης, έχει οδηγήσει σε περιστατικά δηλητηρίασης λόγω υψηλής περιεκτικότητας ιωδίου στο φύκος. Η άγνοια και η έλλειψη εκπαίδευσης σχετικά με τις επιπτώσεις που μπορεί να αφορούν μόνο ένα μικρό μέρος του πληθυσμού, μπορεί να είναι αίτια για την παραγωγή ενός μη ασφαλούς προϊόντος. Παράλληλα, μία άλλη αιτία μόλυνσης των τροφίμων αποτελεί η άγνοια της προέλευσης ή της σύστασης της Α' ύλης που χρησιμοποιεί η βιομηχανία, όπως στην περίπτωση της εύρεσης υψηλής ποσότητας διοξινών σε χοίρους, που οφειλόταν σε μολυσμένη ζωοτροφή που ακούσια δόθηκε στα ζώα, αλλά και της ύπαρξης νιτροφουρανών σε ζώα που είχαν εισαχθεί από τη Βραζιλία και την Ταϊλάνδη.

5.1.3. Κακή διαχείριση των αποβλήτων

Η βιομηχανία εκτός από άμεσα, μπορεί να επηρεάζει και έμμεσα ένα τρόφιμο, το οποίο δεν παράγεται στο δικό της χώρο, αλλά στο ευρύτερο περιβάλλον της. Όπως αναλύθηκε παραπάνω, αυγά που συλλέχθηκαν κοντά σε εργοστάσιο που πραγματοποιούσε καύση πλαστικού για τον εφοδιασμό εργοστασίου παραγωγής τόφου, βρέθηκαν με υψηλές ποσότητες διοξινών, ενώσεις πολύ επιβλαβείς για τον άνθρωπο. Η αλόγιστη κατάχρηση του περιβάλλοντος, η κακή διαχείριση των αποβλήτων μίας βιομηχανίας και η εκούσια ή ακούσια παράβλεψη των κινδύνων μπορεί να είναι μία σοβαρή αιτία μόλυνσης προϊόντων που δεν σχετίζονται με αυτή αλλά με το γύρω περιβάλλον, όπως ζώα ή ζωϊκά προϊόντα που μολύνονται από τοξικές για τον άνθρωπο χημικές ενώσεις.

5.1.4. Κακόβουλες πράξεις

Ορισμένες φορές, η μόλυνση τροφίμων σε μία βιομηχανία δεν οφείλεται σε κάποιο σφάλμα αλλά σε κάποια εκούσια ενέργεια, η οποία συνήθως αφορά χημικούς ή φυσικούς κινδύνους. Δεν είναι λίγα τα περιστατικά νοθείας προϊόντων τροφίμων από εταιρίες, όπως η προσθήκη χλωραμπενικόλης σε μέλι, η εύρεση της απαγορευμένης

χρωστικής Sudan-I σε Worcester σως και η εύρεση μελαμίνης σε γάλα. Τα περιστατικά αυτά, είχαν ως σκοπό την εξαπάτηση του καταναλωτή με τελικό σκοπό την αύξηση του κέρδους με το μικρότερο δυνατό κόστος. Παράλληλα, υπάρχουν και κακόβουλες πράξεις, όπως η περίπτωση με τις βελόνες στις φράουλες, οι οποίες έχουν ως στόχο να πλήξουν την ίδια την εταιρία, δημιουργώντας κακή φήμη και δυσπιστία στον καταναλωτή, οδηγώντας σε πτώσεις της αξίας και των κερδών της.

5.2. Σφάλματα παραγωγού/έμπορου

5.2.1. Λανθασμένος χειρισμός τροφίμων

Στην περίπτωση των παραγωγών και εμπόρων τροφίμων, η τήρηση των πρακτικών ορθού χειρισμού των τροφίμων είναι δυσκολότερα ελεγχόμενη ειδικά όταν πρόκειται για μικρές φάρμες ή οικογενειακές επιχειρήσεις. Σύμφωνα με τα δεδομένα που παρουσιάστηκαν στο Κεφάλαιο 4, υπήρξαν πολλές περιπτώσεις μόλυνσης φρούτων και λαχανικών με παθογόνα βακτήρια και ιούς, όπως πράσινα κρεμμύδια με Ηπατίτιδα Α, πιπεριές jalapenos με *Salmonella*, είδος πεπονιού με *Listeria* και κατεψυγμένες φράουλες με νοροϊό. Τα αίτια αυτών των περιστατικών οφείλονται στην κακή ή ανεπαρκή υγιεινή των παραγωγών και των εργατών που χειρίζονται τα τρόφιμα αυτά π.χ. μη πλύσιμο χεριών, ανεπαρκής εξοπλισμός/ρουχισμός, αλλά και σε περιπτώσεις όπου οι εργάτες και οι παραγωγοί εργάζονται ενώ είναι οι ίδιοι άρρωστοι μεταφέροντας ιούς ή βακτήρια μέσω των χεριών ή του βήχα.

Επιπλέον, υπάρχουν και οι περιπτώσεις όπου οι κίνδυνοι που παρουσιάζονται οφείλονται σε παράγοντες όπως η κακή συντήρηση και αποθήκευση των τροφίμων από τους παραγωγούς και τους εμπόρους. Για παράδειγμα, το περιστατικό μόλυνσης καλαμποκιού με αφλατοξίνες, οφείλεται σε αποθήκευσή του σε νωπές συνθήκες, ενώ η μόλυνση μαγειρεμένου κρέατος με *E.coli* οφείλεται είτε σε ανεπαρκές μαγείρεμα είτε σε κακή συντήρηση του κρέατος μετά το μαγείρεμα. Η περίπτωση της μόλυνσης λαδιού με το εντομοκτόνο monocrotophos λόγω της αποθήκευσής του σε περιέκτη που προηγουμένως περιείχε το εντομοκτόνο, οφείλεται και στην πιθανή άγνοια του εμπόρου/παραγωγού για τον ασφαλή χειρισμό ενός τροφίμου. Γενικότερα η άγνοια των κινδύνων που μπορεί να προκληθούν από τη χρήση εντομοκτόνων ή και η ανεξέλεγκτη χρήση τους από παιδιά χωρίς επίβλεψη, είναι αιτίες για περιστατικά δηλητηρίασης, όπως η μόλυνση γλυκών με chlorofenapyr.

5.2.2. Νοθεία τροφίμων – Χρήση απαγορευμένων ουσιών

Δεν είναι λίγες οι φορές στην περίπτωση των παραγωγών και των εμπόρων τροφίμων, όπου τα προϊόντα νοθεύονται επιτηδευμένα με κάποιο υποκατάστατο ώστε να ξεγελαστεί ο καταναλωτής και να αυξηθεί το κέρδος. Η ανάμειξη βαμβακέλαιου με χαλκούχα χλωροφύλλη ώστε να προσομοιάζει το ελαιόλαδο και η νοθεία του λαδιού μαγειρέματος με λάδι υδρορροής, αποτελούν δύο τέτοια παραδείγματα νοθείας τροφίμων που οδήγησε στη δηλητηρίαση με σκοπό το κέρδος. Παράλληλα, με απώτερο σκοπό το κέρδος, ορισμένοι παραγωγοί χρησιμοποιούν παράνομα ενώσεις, οι οποίες έχουν απαγορευτεί σε διάφορες χώρες, όπως νιτροφουράνες ως αντιβιοτικά, οι οποίες έχουν οριστεί ως καρκινογόνες και κλενβουτερόλη, η οποία προάγει την εμφάνιση του κρέατος, ωστόσο είναι απαγορευμένη στις περισσότερες χώρες.

5.3. Σφάλματα καταναλωτή

5.3.1. Λανθασμένη χρήση τροφίμων

Σύμφωνα με τα περιστατικά που καταγράφηκαν στο Κεφάλαιο 4, οι καταναλωτές μπορεί να είναι υπαίτιοι της μόλυνσης των τροφίμων που καταναλώνουν, οδηγώντας σε τροφικές δηλητηριάσεις. Κύριοι παράγοντες της μόλυνσης των τροφίμων από τους καταναλωτές είναι η λανθασμένη διαχείρισή τους, όπως το ανεπαρκές μαγείρεμα, η αποθήκευση σε λανθασμένες συνθήκες και η κατανάλωση ωμών τροφίμων χωρίς θερμική κατεργασία. Το περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης από τριμμένο ραπανάκι, αποτελεί παράδειγμα κακής συντήρησης τροφίμου, που ευνόησε την ανάπτυξη ψυχρότροφων βακτηρίων. Παράλληλα, η κατανάλωση ωμού απαστερίωτου γάλακτος οδήγησε σε μόλυνση από *Yersinia pseudotuberculosis*, λόγω μόλυνσης των ζώων που παρήγαγαν το γάλα. Γενικά, η μη ασφαλής χρήση τροφίμων και η ακούσια μόλυνσή τους από τους καταναλωτές είναι ένα σύνηθες φαινόμενο, καθώς επικρατεί άγνοια ή παράβλεψη των βασικών κανόνων υγιεινής ή ορθής πρακτικής.

5.3.2. Οικιακή παραγωγή τροφίμων/ποτών

Μία ακόμη σημαντική αιτία μόλυνσης και απειλής της ασφάλειας των τροφίμων αποτελεί η συνήθως παράνομη παραγωγή τροφίμων και ποτών σε οικιακή κλίμακα, κυρίως στις χώρες της Ασίας. Περιστατικά όπως η δηλητηρίαση από παράνομο αλκοολούχο ποτό που περιείχε νιτρικό αμμώνιο και μεθανόλη, η δηλητηρίαση από ζυμούμενο αλκοολούχο ποτό που περιείχε οξύ bonkrek (μία τοξίνη που παράγεται μετά από μόλυνση με συγκεκριμένο βακτήριο) και η δηλητηρίαση από σπιτικά χειροποίητα

poodles, είναι παραδείγματα τροφικής δηλητηρίασης που οφειλόταν στην οικιακή παραγωγή τους. Η ανεξέλεγκτη παραγωγή προϊόντων χωρίς γνώσεις ασφάλειας τροφίμων, η άγνοια των μικροβιολογικών και χημικών κινδύνων, καθώς και η μη τήρηση κανόνων υγιεινής αποτελούν παράγοντες που μπορεί να αποβούν επικίνδυνοι σε αυτές της περιπτώσεις.

5.3.3. Κακόβουλες πράξεις

Σε πιο σπάνιες περιπτώσεις η ασφάλεια των τροφίμων απειλείται εκούσια από τον καταναλωτή, μέσω κακόβουλων πράξεων με σκοπό το κέρδος ή το να πλήξουν κάποιο άλλο άτομο. Η περίπτωση της δηλητηρίασης τροφίμων ανταγωνιστικού σνακ μπαρ με ποντικοφάρμακο που περιέχει την ουσία τετραμίνη, αποτελεί παράδειγμα της έκτασης που μπορεί να πάρει μία τέτοια κακόβουλη πράξη. Σε αυτή την σπάνια περίπτωση, είναι δύσκολος ο εντοπισμός της νοθείας ή της μόλυνσης, γεγονός που καθιστά την πράξη ακόμη πιο επικίνδυνη.

6. Εκπαίδευση

Σύμφωνα με την ανάλυση των περιστατικών τροφικής δηλητηρίασης που πραγματοποιήθηκε παραπάνω, φαίνεται ότι παρά την ανάπτυξη της τεχνολογίας οι καταγραφές συνεχίζονται απειλώντας την υγεία του τελικού καταναλωτή. Όπως αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 4, τα αίτια των τροφικών δηλητηριάσεων τον 21^ο αιώνα οφείλονται σε διάφορους παράγοντες. Οι πιο συχνές περιπτώσεις οφείλονται σε σφάλμα της βιομηχανίας, οι οποίες οδηγούσαν σε κάποια μόλυνση με παθογόνο μικροοργανισμό, όπως *Salmonella* ή *Listeria monocytogenes*, όπως επίσης και σε παρουσία ξένου σώματος στα προϊόντα των τροφίμων. Επίσης, πολλά περιστατικά οφείλονται σε κακή αποθήκευση ή κακή διαχείριση από τον έμπορο/ παραγωγό των πρώτων υλών ή του τελικού προϊόντος. Τέλος, κάποιες περιπτώσεις προκλήθηκαν από σφάλμα του καταναλωτή και άγνοια των κινδύνων που μπορεί να προκύψουν κατά την οικιακή παρασκευή ή αποθήκευση ενός τροφίμου.

Είναι γεγονός, ότι η ασφάλεια των τροφίμων βασίζεται στο σωστό χειρισμό των προϊόντων τροφίμων σε όλα τα στάδια παραγωγής μέχρι την τελική κατανάλωσή τους. Επομένως, η εκπαίδευση της βιομηχανίας, των παραγωγών αλλά και των καταναλωτών για τον ορθό χειρισμό των τροφίμων, είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στη μείωση ή την πρόληψη των περιστατικών τροφικής δηλητηρίασης και είναι απαραίτητη για την διασφάλιση του τελικού προϊόντος και συνεπώς της υγείας του καταναλωτή (Reynolds & Dolasinski, 2019).

Τα τελευταία χρόνια διάφοροι αρμόδιοι φορείς, όπως η αρχή ασφάλειας τροφίμων της εκάστοτε χώρας, έχουν εφαρμόσει διάφορες δράσεις εκπαίδευσης των ατόμων που χειρίζονται τρόφιμα. Ένα παράδειγμα εφαρμογής εκπαίδευσης των αγροτών/παραγωγών, είναι αυτό της Γουατεμάλας. Πιο συγκεκριμένα, τα βατόμουρα που καλλιεργούνταν στην Γουατεμάλα ήταν υπεύθυνα για μια σειρά εξάρσεων τροφικής δηλητηρίασης από κυκλοσπορίδιο στις Η.Π.Α. και στον Καναδά. Με αφορμή το περιστατικό, οι αρχές της Γουατεμάλα και των Η.Π.Α. σχεδίασαν μαζί με τους παραγωγούς και προμηθευτές στη Γουατεμάλα, ένα πρόγραμμα για την εισαγωγή της ορθής γεωργικής πρακτικής στις φάρμες των βατόμουρων (Kaferstein, 2003). Όσον αφορά την εκπαίδευση των καταναλωτών, στο Ηνωμένο Βασίλειο, για την μείωση των ασθενειών που οφείλονται στα τρόφιμα, έχει εφαρμοστεί μια εθνική καμπάνια υγιεινής τροφίμων, η οποία βασίζεται στην επίγνωση και την κατανόηση των «4 C's»

(cleanliness, cooking, chilling, cross contamination), δηλαδή της καθαριότητας, του μαγειρέματος, της ψύξης και της διασταυρούμενης μόλυνσης, που αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την ασφαλή οικιακή χρήση τροφίμων (Redmond & Griffith, 2006). Παράλληλα, στην Ινδία η αρχή για την ασφάλεια τροφίμων έχει προετοιμάσει ένα εγχειρίδιο για να βοηθήσει τους καταναλωτές στην ανίχνευση νοθείας τροφίμων στο σπίτι. Κάποιες πολιτείες έχουν πάρει την πρωτοβουλία να παρέχουν κινητά φορητά τα οποία θα επισκέπτονται διαφορετικά μέρη της πόλης για μία προγραμματισμένη και δωρεάν ανίχνευση νοθείας για τους καταναλωτές. Εκτός αυτού, οι καταναλωτές κινητοποιούνται να συλλέξουν και να καταθέσουν οποιοδήποτε δείγμα τροφίμου για έλεγχο σε εργαστήριο. Επίσης στην Ινδία υπάρχει καμπάνια που στοχεύει στην αύξηση της επίγνωσης των καταναλωτών, η οποία αναπτύχθηκε από ειδικούς σε συνεργασία με το υπουργείο καταναλωτών και άλλες αρχές τροφίμων και αφορά θέματα όπως (1) την ασφάλεια τροφίμων στα σχολεία, (2) την ασφάλεια στην κουζίνα, (3) πώς να διαβάσετε μία ετικέτα τροφίμων, (4) πώς να υποβάλλετε ένα παράπονο κατά του οργανισμού τροφίμων και ποτών, (5) πρόσθετα τροφίμων κ.α. (Dudeja & Gupta, 2016).

Με βάση τα παραπάνω, στο κεφάλαιο αυτό θα προτείνουμε μία σειρά από δράσεις με στόχο την συντονισμένη εκπαίδευση της βιομηχανίας, των παραγωγών, καθώς και των καταναλωτών, μέσω φορέων της κυβέρνησης, του σχολείου, του πανεπιστημίου, με την οργάνωση σεμιναρίων, τη διαμοίραση φυλλαδίων και ειδικής διαδικτυακής πλατφόρμας για διαφορετικά θέματα που αφορούν την ασφάλεια τροφίμων. Στόχος της συντονισμένης εκπαίδευσης είναι η αλλαγή των πρακτικών, των συμπεριφορών και των συνηθειών, ώστε να μειωθούν οι κίνδυνοι και να παράγονται ασφαλέστερα τρόφιμα.

6.1. Εκπαίδευση στη βιομηχανία τροφίμων

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα των καταγραφών του 21^{ου} αιώνα, η βιομηχανία κατέχει μεγάλο μερίδιο ευθύνης σχετικά με την εμφάνιση περιστατικών τροφικής δηλητηρίασης που οφείλονται σε μικροβιολογικούς, φυσικούς και χημικούς κινδύνους. Σήμερα, η αύξηση του αριθμού των προγραμμάτων εκπαίδευσης σχετικά με την ασφάλεια τροφίμων, καθώς και των απαιτήσεων της κυβέρνησης έχουν οδηγήσει σε κάποια μείωση του αριθμού των περιστατικών τροφιμογενών ασθενειών, ωστόσο σύμφωνα με έρευνες υπάρχει έλλειψη ποιότητας και ποσότητας στην εκπαίδευση, ενώ άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι το μεγαλύτερο εμπόδιο για την τήρηση ασφαλών

πρακτικών χειρισμού τροφίμων είναι οι ελλειπείς γνώσεις των εργαζομένων σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων. Οι βιομηχανίες τροφίμων προσπαθούν να βρουν τον κατάλληλο τρόπο εκπαίδευσης, το κόστος της εφαρμογής της εκπαίδευσης αυτής, τις αλλαγές στην τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση, καθώς και την εφαρμογή αξιολογήσεων ώστε να διαβεβαιώσουν ότι οι στόχοι της εκπαίδευσης επιτυγχάνονται (Reynolds & Dolasinski, 2019). Με βάση τις αιτίες στις οποίες οφείλονται τα περιστατικά που αναλύθηκαν παραπάνω, θα μπορούσαν να τεθούν σε εφαρμογή οι παρακάτω προτάσεις εκπαίδευσης για τον τομέα της βιομηχανίας:

6.1.1. Σεμινάρια εκπαίδευσης προσωπικού σχετικά με την ασφάλεια τροφίμων

Σε αυτή την πρόταση περιλαμβάνεται η δημιουργία σεμιναρίων και ημερίδων, οι οποίες θα χρηματοδοτούνται από κονδύλια του κάθε κράτους και θα περιλαμβάνουν οπτικοακουστικό υλικό εκπαίδευσης των εργαζομένων που χειρίζονται τρόφιμα. Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει διάφορα σεμινάρια που θα αφορούν τις εξής κατηγορίες:

- ✓ Προσωπική υγιεινή: πλύσιμο χεριών πριν και μετά τον χειρισμό κάποιου τροφίμου, σχολαστικό πλύσιμο χεριών μετά την χρήση της τουαλέτας, χρήση αντισηπτικού σε όλους τους χώρους της βιομηχανίας, αποχή από την εργασία σε περίπτωση ασθένειας
- ✓ Ρουχισμός/εξοπλισμός: χρήση γαντιών, προστατευτικής μάσκας, προστατευτικού σκούφου για τα μαλλιά, ειδικής ρόμπας ή στολής
- ✓ Χρήση μηχανημάτων/εξοπλισμού παραγωγής: προσεκτικός καθαρισμός εξοπλισμού τροφίμων, απαγόρευση χρήσης κοινού εξοπλισμού για διαφορετικά είδη τροφίμων (διασταυρούμενη μόλυνση), αποστείρωση εργαλείων (π.χ. μαχαίρια, ψαλίδια)
- ✓ Ορθός χειρισμός τροφίμων: επαρκής θερμική κατεργασία για κάθε τρόφιμο, εκπαίδευση για τις βέλτιστες συνθήκες ψύξης/κατάψυξης/θέρμανσης/ξήρανσης της κάθε κατηγορίας τροφίμων
- ✓ Πιθανοί κίνδυνοι: ενημέρωση για κατηγορίες μικροβίων που μπορεί να αναπτυχθούν και τις επιπτώσεις των μικροβίων στην υγεία του καταναλωτή, ενημέρωση για πιθανούς χημικούς κινδύνους και τις επιπτώσεις τους, ενημέρωση για πιθανούς φυσικούς κινδύνους (πλαστικά, μεταλλικά αντικείμενα κ.α.) και τις επιπτώσεις τους

Τα παραπάνω σεμινάρια θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν ανά βδομάδα ως μία περίοδος training των εργαζομένων, ενώ το υλικό θα μπορούσε να αναρτηθεί και στο διαδίκτυο για επιπλέον ενημέρωση και εξάσκηση των χειριστών της βιομηχανίας. Μέσω αυτών των σεμιναρίων, το προσωπικό της βιομηχανίας θα εκπαιδευτεί σχετικά με τις ορθές πρακτικές που πρέπει να εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια του χειρισμού τροφίμων σε όλα τα επίπεδα, εστιάζοντας την προσοχή όλων στους κινδύνους που μπορεί να εμφανιστούν στο προϊόν κατά τη διάρκεια της παραγωγής. Ιδιαίτερα η ενημέρωση για τις επιπτώσεις των κινδύνων στην υγεία του καταναλωτή είναι υψίστης σημασίας για την κατανόηση της σοβαρότητας της τήρησης των μέτρων ασφαλείας που θα συζητηθούν στα σεμινάρια.

6.1.2. Δημιουργία διαδικτυακής εφαρμογής σχετικά με την ιχνηλασιμότητα της Α' ύλης

Είναι σημαντικό, τα άτομα που είναι υπεύθυνα σχετικά με την προμήθεια πρώτων υλών της εκάστοτε βιομηχανίας να εκπαιδευτούν σχετικά με τον τρόπο ανίχνευσης της προέλευσης της πρώτης ύλης, καθώς δεν είναι λίγες οι φορές όπου ακούσια η βιομηχανία έχει χρησιμοποιήσει μολυσμένα προϊόντα για την παραγωγή του τελικού προϊόντος της. Η συγκεκριμένη πρόταση περιλαμβάνει τη δημιουργία μίας διαδικτυακής εφαρμογής που θα συνδέεται με τη βάση δεδομένων της βιομηχανίας, στην οποία θα είναι καταχωρημένοι όλοι οι προμηθευτές/παραγωγοί που συνεργάζονται με την εταιρία και ο κάθε προμηθευτής/παραγωγός θα έχει ένα κωδικό στον οποίο θα αντιστοιχούν τα στοιχεία του. Έτσι, οι αρμόδιοι υπάλληλοι της εταιρίας σε περίπτωση προβλήματος, θα μπορούν να αναζητήσουν τον προμηθευτή της οποιασδήποτε πρώτης ύλης στην εφαρμογή μέσω του κωδικού του και να ανιχνεύσουν την πηγή του προβλήματος ανά πάσα ώρα. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατό να καταγραφεί το περιστατικό και να σταματήσει η παραγωγή ή να γίνει ανάκληση του προϊόντος πριν κινδυνεύσει ο τελικός καταναλωτής. Επιπλέον, θα ήταν σημαντικό, οι υπάλληλοι του ποιοτικού ελέγχου να ελέγχουν ένα δείγμα από κάθε πρώτη ύλη που παραλαμβάνεται από τους προμηθευτές για τυχόν μικροβιακές ή χημικές μολύνσεις πριν χρησιμοποιηθεί η πρώτη ύλη στην παραγωγή.

6.1.3. Σεμινάρια διαχείρισης αποβλήτων

Όπως φαίνεται και από τις αιτίες μη ασφαλούς χρήσης τροφίμων, η βιομηχανία μπορεί ακούσια ή εκούσια να προκαλέσει την μόλυνση τροφίμων που βρίσκονται στο ευρύτερο περιβάλλον της μέσω των στερεών, υγρών ή αέριων αποβλήτων της που

προκύπτουν από την παραγωγή των δικών της προϊόντων. Έτσι, μία ακόμη δράση για την εκπαίδευση των εργαζομένων της βιομηχανίας, είναι η διεξαγωγή σεμιναρίων που θα σχετίζονται με τις ορθές πρακτικές διαχείρισης των αποβλήτων. Τα σεμινάρια θα αναλύει όλα τα πιθανά απόβλητα που προκύπτουν σε κάθε στάδιο της παραγωγής ενός προϊόντος, ανάλογα με τον τύπο της βιομηχανίας, και θα αναλύει τον τρόπο της ασφαλούς διαχείρισης και απομάκρυνσης του από το χώρο της παραγωγής, χωρίς να επιβαρύνεται το περιβάλλον. Για παράδειγμα, στο σεμινάριο θα προβάλλονται βίντεο με τη διαδικασία καθαρισμού των υγρών αποβλήτων της βιομηχανίας πριν αυτά απελευθερωθούν στο έδαφος, στα υπόγεια ύδατα ή στη θάλασσα της γύρω περιοχής. Επιπλέον, θα γίνεται αναφορά και στο νομικό πλαίσιο και τις συνέπειες που διέπει η μη ορθή διαχείριση των αποβλήτων αυτών. Με την εκπαίδευση όλου του προσωπικού που χειρίζεται τα τρόφιμα, τα μηχανήματα και τις πρώτες ύλες, στόχος είναι να επιτευχθεί μία ολιστική προσέγγιση περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης, που δεν θα οδηγεί σε μόλυνση των τροφίμων που παράγονται στις γύρω περιοχές (π.χ. καλλιέργειες φρούτων και λαχανικών, θαλάσσιο οικοσύστημα, φάρμες ζωικών προϊόντων).

6.2. Εκπαίδευση παραγωγού/εμπόρου

Η εκπαίδευση των παραγωγών (αγροτών, κτηνοτρόφων), καθώς και των εμπόρων τροφίμων είναι υψίστης σημασίας, καθώς είτε ακούσια είτε εκούσια προκύπτουν τροφικές δηλητηριάσεις λόγω έλλειψης ελέγχων. Οι αγρότες μεσαίας και μεγάλης κλίμακας, φαίνεται πως μπορεί να αποτελούν κίνδυνο εμφάνισης τροφιμογενών ασθενειών, λόγω των πρακτικών που χρησιμοποιούνται, οι οποίες περιλαμβάνουν τη χρήση ωμής κοπριάς χωρίς περιόδους αναμονής, την πρόσβαση των ζώων στους χώρους συγκομιδής των προϊόντων, τη χρήση μη ελεγμένου νερού άρδευσης και πλυσίματος προϊόντων, την απουσία εγκαταστάσεων υγιεινής και μπάνιου, καθώς και την έλλειψη εγκαταστάσεων απολύμανσης του εξοπλισμού (Harrison et al., 2013). Συνεπώς είναι απαραίτητη η εφαρμογή εκπαίδευσης για την μείωση των φαινομένων αυτών. Η εκπαίδευση που μπορεί να εφαρμοστεί περιλαμβάνει τις παρακάτω δράσεις:

6.2.1. Πρόγραμμα εκπαίδευσης στην εισαγωγή ορθής γεωργικής και κτηνοτροφικής πρακτικής

Το κράτος θα μπορούσε να χρηματοδοτήσει προγράμματα ενημέρωσης σε μορφή βίντεο, τα οποία θα αναρτώνται στο διαδίκτυο σε ιστοσελίδα που αφορά τους

παραγωγούς, ώστε να εκπαιδεύσει τους αγρότες και κτηνοτρόφους σχετικά με κανόνες ορθής πρακτικής που περιλαμβάνουν:

- ✓ Κανόνες προσωπικής υγιεινής: πλύσιμο χεριών πριν τη συγκομιδή φρούτων και λαχανικών ή πριν την παραγωγή/παραλαβή ζωικών προϊόντων, αποχή από την εργασία σε περίπτωση ασθένειας
- ✓ Ορθές πρακτικές συντήρησης/αποθήκευσης προϊόντων: αποθήκευση ζωικών προϊόντων σε συγκεκριμένες θερμοκρασιακές συνθήκες (π.χ. ψυγείο), ξεχωριστοί χώροι αποθήκευσης φρούτων/λαχανικών και ζωικών προϊόντων, αποθήκευση φρούτων και λαχανικών σε ξηρές και σκοτεινές συνθήκες
- ✓ Διαχείριση αποβλήτων: απολύμανση του νερού πλυσίματος μετά τη συγκομιδή με προσθήκη χλωρίνης ή άλλων εγκεκριμένων καθαριστικών και έλεγχος αυτών
- ✓ Στρατηγικές μείωσης των παθογόνων μικροοργανισμών: διατήρηση αρχείου της εφαρμογής κοπριάς και νερού άρδευσης, στρατηγικές κομποστοποίησης για τη μείωση του αριθμού των παθογόνων, έλεγχος του νερού άρδευσης για παθογόνους μικροοργανισμούς

Με αυτό τον τρόπο, οι παραγωγοί, κτηνοτρόφοι και αγρότες, σε όλες τις περιοχές της χώρας θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό για την ορθή πρακτική και τους κανόνες υγιεινής που πρέπει να ακολουθούν ώστε να παράγουν και να πωλούν ασφαλή τρόφιμα για τον καταναλωτή. Στην ιστοσελίδα θα υπάρχει ειδικό πλαίσιο στο οποίο θα υποβάλλονται ερωτήσεις από τους παραγωγούς σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό και θα δίνονται απαντήσεις από αρμόδιους ειδικούς, ενώ θα υπάρχει και πλατφόρμα αναφοράς προβλημάτων ή δυσκολιών που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια της παραγωγής.

6.2.2. Λίστα ενημέρωσης για προηγούμενα περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης

Επιπλέον, είναι σημαντική η εκπαίδευση των παραγωγών και εμπόρων σχετικά με τα προηγούμενα περιστατικά που έχουν συμβεί στην περιοχή τους, αλλά και σε άλλες περιοχές και χώρες, ώστε να έχουν γνώση του κινδύνου που μπορεί να υπάρξει κατά την παραγωγή ενός τροφίμου. Η πρόταση αυτή περιλαμβάνει τη δημιουργία μίας λίστας των περιστατικών με χρονολογική σειρά, όπου θα περιγράφεται το περιστατικό, η αιτία, ο τρόπος με τον οποίο μολύνθηκε το τρόφιμο, καθώς και οι επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή. Επίσης θα αναλύεται ξεχωριστά το είδος του μικροοργανισμού

ή της χημικής ένωσης και των πιθανών επιπτώσεων στην υγεία του ανθρώπου. Η λίστα αυτή και οι υπόλοιπες πληροφορίες θα είναι αναρτημένη σε ιστοσελίδα της κυβέρνησης και θα ανανεώνεται τακτικά. Επιπλέον, θα υπάρχει δυνατότητα αναφοράς και καταγραφής περιστατικών από τους ίδιους τους παραγωγούς και εμπόρους.

6.2.3. Εκπαίδευση σχετικά με απαγορευμένες ουσίες

Για την αποφυγή της νοθείας των τροφίμων από παραγωγούς ή εμπόρους, είναι σημαντική η εκπαίδευσή τους σχετικά με τη νομοθεσία που ισχύει για τη χρήση απαγορευμένων και παράνομων ουσιών, καθώς και σχετικά με τους κινδύνους που μπορεί να έχουν οι ουσίες αυτές για την υγεία του καταναλωτή (π.χ. καρκινογόνες), αλλά και τις επιπτώσεις που θα έχουν οι ίδιοι και οι επιχειρήσεις τους. Η εκπαίδευση αυτή θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί μέσω της ιστοσελίδας του Υπουργείου του Καταναλωτή σε συνδυασμό με το Υπουργείο Υγείας με την παρουσίαση βίντεο μικρής διάρκειας που θα εξηγούν την νομοθεσία σχετικά με την χρήση αυτών των ουσιών και τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών σε περίπτωση κατανάλωσής τους. Μέσω αυτής της πρωτοβουλίας, οι παραγωγοί θα γνωρίζουν τις επιπτώσεις των μη ορθών πρακτικών χειρισμού των τροφίμων, καθώς και τις συνέπειες της οποιασδήποτε κακόβουλης πράξης, οδηγώντας τους σε συμμόρφωση με τη νομοθεσία.

6.3. Εκπαίδευση καταναλωτών

Αρχικά, όσον αφορά τους καταναλωτές, είναι γεγονός, ότι η αλλαγή της συμπεριφοράς ενός πληθυσμού, κυρίως ενηλίκων, είναι αρκετά δύσκολη, γι' αυτό και είναι απαραίτητη η εστίαση σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης που θα βασίζεται σε συμπεριφορές που έχουν το μεγαλύτερο αντίκτυπο στην υγεία και που επηρεάζουν δραστικά τις τροφιμογενείς ασθένειες. Είναι γεγονός ότι οι αρχές ελέγχου των τροφίμων δεν μπορούν να επέμβουν σε κάθε νοικοκυριό, γι' αυτό απαιτούνται εκπαιδευτικά κίνητρα για τη μείωση των περιστατικών, την αύξηση της επίγνωσης των κινδύνων από τους καταναλωτές και την αλλαγή των επικίνδυνων συμπεριφορών. Για τη μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας των εκπαιδευτικών κινήτρων, οι στρατηγικές πρέπει να βασιστούν στην γνώση των συνηθειών των καταναλωτών, τις πραγματικές συμπεριφορές που σχετίζονται με την ασφάλεια τροφίμων και την κατανόηση της αντίληψής τους σχετικά με τις συμβουλές που τους δίνονται.

6.3.1. Οργάνωση εθνικής καμπάνιας εκπαίδευσης στα σχολεία

Μία πρόταση μαζικής εκπαίδευσης των καταναλωτών θα μπορούσε να περιλαμβάνει την οργάνωση σεμιναρίων στα σχολεία σε εβδομαδιαία βάση, στα οποία ένας κεντρικός ομιλητής θα παρουσιάζει τις βασικές αρχές ορθής χρήσης και χειρισμού των τροφίμων. Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τα εξής θέματα:

- ✓ Προσωπική υγιεινή: πλύσιμο των χεριών και των επιφανειών μαγειρέματος για την αποφυγή μεταφοράς παθογόνων μικροοργανισμών μέσω των ανθρώπινων περιττωμάτων διαμέσου των χεριών.
- ✓ Επαρκές μαγείρεμα: εκπαίδευση σχετικά με την κατάλληλη θερμική κατεργασία ανάλογα με την ομάδα τροφίμων για την αποφυγή μεταφοράς παθογόνων μικροοργανισμών από τα ζώα στον άνθρωπο, διαφορετικοί συνδυασμοί χρόνου και θερμοκρασίας για ασφαλή τρόφιμα
- ✓ Διασταυρούμενη μόλυνση: ορισμός της έννοιας της διασταυρούμενης μόλυνσης μεταξύ διαφορετικών τροφίμων, σημασία χρήσης διαφορετικού εξοπλισμού/εργαλείων για την επεξεργασία διαφορετικών ομάδων τροφίμων (π.χ. ωμό κοτόπουλο και λαχανικά)
- ✓ Σωστή συντήρηση και αποθήκευση τροφίμων: εκπαίδευση σχετικά με το σωστό πάγωμα και ξεπάγωμα, ιδανικές συνθήκες συντήρησης διαφορετικών ομάδων τροφίμων
- ✓ Αποφυγή τροφίμων από μη ασφαλείς πηγές: εκπαίδευση σχετικά με την αναγνώριση τροφίμων άγνωστης προέλευσης, μη παστεριωμένων ή ωμών τροφίμων

Οι ομιλίες θα μαγνητοσκοπούνται και θα αναρτώνται και στο διαδίκτυο ώστε παιδιά αλλά και γονείς να έχουν πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό.

6.3.2. Διανομή ενημερωτικών φυλλαδίων σε δημόσιους χώρους (εμπορικά κέντρα)

Ένας ακόμη τρόπος εκπαίδευσης του καταναλωτή είναι η δημιουργία έντυπων που θα περιλαμβάνουν βασικές συμβουλές σχετικά με θέματα που μπορεί να απασχολούν την ασφάλεια των τροφίμων και την υγεία του καταναλωτή, όπως τους τρόπους εντοπισμού της μόλυνσης ενός τροφίμου, όταν είναι εφικτό, τον τρόπο σωστής ανάγνωσης μίας ετικέτας τροφίμων, την ενημέρωση σχετικά με νόμιμα και παράνομα πρόσθετα τροφίμων και την αποφυγή τροφίμων άγνωστης προέλευσης ή από πλανόδιους πωλητές. Τα έντυπα θα διαμοιράζονται σε δημόσιους χώρους όπως εμπορικά κέντρα,

και σούπερ μάρκετ, ώστε να τα διαβάξει μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Μέσω αυτής της πρωτοβουλίας, οι καταναλωτές θα ενημερώνονται με άμεσο τρόπο για απλά και πρακτικά βήματα που μπορούν να ακολουθήσουν για ασφαλέστερη χρήση των τροφίμων.

6.3.3. Πλατφόρμα κινδύνων τροφικής δηλητηρίασης και συμπτωμάτων

Επίσης για την εκπαίδευση του καταναλωτή, θα μπορούσε να κατασκευαστεί μία πλατφόρμα, η οποία θα βρίσκεται στην ιστοσελίδα του Υπουργείου του καταναλωτή, στην οποία θα ταξινομούνται σε κατηγορίες οι βασικότεροι μικροβιολογικοί και χημικοί κίνδυνοι που μπορεί να βρεθούν σε ένα τρόφιμο, τα συμπτώματα που μπορεί να προκαλέσει η δηλητηρίαση από τα τρόφιμα αυτά, καθώς και ο τρόπος εντοπισμού της αλλοίωσης από τον κάθε κίνδυνο, στην περίπτωση που όντως υπάρχουν σημεία εντοπισμού (π.χ. άσχημη μυρωδιά, κακή όψη του τροφίμου, αλλοίωση χρώματος). Επιπλέον, θα μπορούσε να υπάρχει μία στήλη με περιστατικά που έχουν καταγραφεί μέσω δηλητηρίασης από τρόφιμα που παράχθηκαν σε οικιακή κλίμακα, τονίζοντας τους βασικότερους κινδύνους και τα σημεία που πρέπει να προσέχει ο καταναλωτής όταν παράγει ένα προϊόν ο ίδιος (π.χ. επαρκές μαγείρεμα, σωστή συντήρηση και αποθήκευση, αποφυγή έκθεσης τροφίμου στον ήλιο). Στόχος θα είναι η ενημέρωση και η επαγρύπνηση του καταναλωτή σχετικά με τη σοβαρότητα της ασφάλειας των τροφίμων και την υιοθέτηση πιο ασφαλών συνηθειών.

6.3.4. Μάθημα ασφάλειας τροφίμων στα γυμνάσια/λύκεια

Μία ακόμη πρόταση για την εκπαίδευση των καταναλωτών, είναι η προσθήκη μαθήματος σχετικά με την ασφάλεια τροφίμων στα γυμνάσια/λύκεια της χώρας, το οποίο θα είναι μάθημα προαιρετικής επιλογής από τους μαθητές. Μέσω αυτής της δράσης οι μαθητές θα μαθαίνουν τους βασικούς κινδύνους που μπορεί να προκύψουν κατά το χειρισμό, την αποθήκευση και την παρασκευή τροφίμων στο σπίτι, τους τρόπους εντοπισμού των αλλοιώσεων που μπορεί να έχουν συμβεί σε ένα τρόφιμο, τους κανόνες υγιεινής κατά το χειρισμό τροφίμων και τους βασικούς τρόπους συντήρησης και αποθήκευσης κάθε κατηγορίας φαγητού. Επιπλέον, θα γίνεται ενημέρωση για τα νόμιμα και παράνομα πρόσθετα και συντηρητικά τροφίμων, ενώ θα δίνονται οδηγίες για τη σωστή ανάγνωση της ετικέτας και τον εντοπισμό των βλαβερών συστατικών. Το μάθημα θα μπορούσε να διεξάγεται μέσω της προβολής ειδικών βίντεο, αλλά και μέσω διαδραστικών workshops ώστε να γίνει βιωματική εμπειρία για τους μαθητές. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές θα αποκτήσουν σωστές και ασφαλείς

συνήθειες όσον αφορά τον χειρισμό των τροφίμων στο σπίτι, υιοθετώντας συμπεριφορές που θα έχουν βάση από μικρή ηλικία και θα εφαρμόζονται με μεγαλύτερη ευκολία στην καθημερινότητά τους.

7. Συμπεράσματα

Η ασφάλεια τροφίμων αποτελεί πολύ σημαντική συνιστώσα της ανθρώπινης ζωής, καθώς επηρεάζει την ποιότητα ζωής, ενώ σε πολλές περιπτώσεις οι τροφικές δηλητηριάσεις έχουν κοστίσει τη ζωή πολλών ανθρώπων. Όπως αναλύθηκε, οι κίνδυνοι, οι οποίοι μπορεί να προκαλέσουν τροφικές δηλητηριάσεις με σοβαρές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία είναι κυρίως μικροβιολογικοί (βακτήρια, ιοί, παράσιτα), χημικοί (αφλατοξίνες, διοξίνες, βαρέα μέταλλα), και πιο σπάνια φυσικοί (ξένο σώμα π.χ. μέταλλο, ξύλο, πλαστικό).

Όπως φαίνεται, περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης καταγράφονταν εδώ και πολλά χρόνια, ωστόσο όσο φτάνουμε προς το σήμερα, οι καταγραφές πληθαίνουν συγκριτικά με παλαιότερα. Αυτό ενδεχομένως οφείλεται στην πρόοδο της τεχνολογίας που επιτρέπει την πιο εύκολη καταγραφή και τον πιο εύκολο εντοπισμό των περιπτώσεων τροφικής δηλητηρίασης. Μπορούμε ακόμη να συμπεράνουμε ότι το 19^ο αιώνα, οι καταγραφές αφορούν κυρίως χημικούς κινδύνους που περιλαμβάνουν τη νοθεία τροφίμων είτε με αφορμή το κέρδος και την εξαπάτηση του καταναλωτή, είτε λόγω άγνοιας κινδύνου σχετικά με τις επιπτώσεις ορισμένων χημικών ενώσεων. Επιπλέον, το 19^ο αιώνα καταγράφονται για πρώτη φορά πολλές ασθένειες και θάνατοι, που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς που μας απασχολούν μέχρι και σήμερα, όπως σαλμονέλα και σταφυλόκοκκος. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, οι τροφικές δηλητηριάσεις προκαλούσαν ασθένειες που σήμερα έχουν εκλείψει (τυφοειδής πυρετός), ενώ κατά τη διάρκεια του αιώνα καταγράφηκαν περιστατικά που οφείλονταν σε χημικούς κινδύνους λόγω νοθείας ή χρόνιας δηλητηρίασης του νερού με βαρέα μέταλλα, καθώς και περιστατικά που οφείλονταν σε παθογόνους μικροοργανισμούς.

Όσον αφορά τον 21^ο αιώνα, οι καταγραφές περιλαμβάνουν αρχικά μικροβιολογικούς και χημικούς κινδύνους, ενώ στις πιο πρόσφατες καταγραφές μετά το 2010 παρατηρούνται και περιστατικά που οφείλονται σε φυσικούς κινδύνους. Είναι αξιοσημείωτο, ότι ανάλογα με την ήπειρο επικρατούν διαφορετικοί κίνδυνοι που προκαλούν τροφικές δηλητηριάσεις. Μετά την κατηγοριοποίηση των περιστατικών σε χρονικά διαστήματα των 5 ετών μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα περισσότερα καταγεγραμμένα περιστατικά εμφανίζονται στην Αμερική, την Ασία και την Ευρώπη, ενώ λιγότερο συχνά εμφανίζονται στην Ωκεανία και την Ασία. Επιπλέον, στις δύο πρώτες πενταετίες επικρατούν οι χημικοί κίνδυνοι έναντι των μικροβιολογικών, ενώ οι

φυσικοί κίνδυνοι εμφανίζονται στην τελευταία πενταετία. Στις δύο τελευταίες πενταετίες (2011 – 2021) οι χημικοί και οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι εμφανίζονται σχεδόν σε ίδια συχνότητα. Όσον αφορά τους θανάτους από την εκάστοτε τροφική δηλητηρίαση, καταλήγουμε ότι παρουσιάζουν στάσιμη πορεία, καθώς ούτε αυξάνονται ούτε μειώνονται στην πάροδο του χρόνου, ενώ οι περισσότεροι οφείλονται σε μικροβιολογικούς κινδύνους. Τα περισσότερα περιστατικά έχουν γίνει ακούσια και οφείλονται κυρίως σε σφάλματα της βιομηχανίας, ενώ τα σφάλματα του παραγωγού/εμπόρου έχουν μειωθεί με την πάροδο του χρόνου και τα σφάλματα που οφείλονται στον καταναλωτή είναι πιο σπάνια.

Κατατάσσοντας τα περιστατικά με βάση την ήπειρο στην οποία συμβαίνουν, συμπεραίνουμε ότι στην Ασία επικρατούν σε μεγάλο ποσοστό οι χημικοί κίνδυνοι, καθώς εκεί παρουσιάζονται και μεγάλες μαζικές τροφοδηλητηριάσεις από σπιτικά προϊόντα, ενώ στην Αμερική επικρατούν οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι έναντι των χημικών. Στην Ευρώπη οι μικροβιολογικοί και οι χημικοί κίνδυνοι εμφανίζονται σε ίδια ποσοστά, ενώ στην Αφρική και την Ωκεανία, όπου καταγράφονται τα λιγότερα περιστατικά, επικρατούν λίγο περισσότερο οι χημικοί κίνδυνοι. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα λιγότερα περιστατικά που έχουν καταγραφεί στην Αφρική και την Ωκεανία ενδεχομένως δεν αντικατοπτρίζουν την πραγματικότητα και οφείλονται σε ελλιπή καταγραφή ή απώλεια μέσω εντοπισμού των μη ασφαλών τροφίμων.

Από τη συλλογή των σημαντικότερων περιστατικών των του 21^{ου} αιώνα καταλήγουμε ότι οι αιτίες από τις οποίες απειλείται η ασφάλεια των τροφίμων είναι σφάλματα της βιομηχανίας, όπως σφάλματα των χειριστών των τροφίμων, άγνοια προέλευσης της Α' ύλης και κακόβουλες πράξεις, σφάλματα των παραγωγών/εμπόρων τροφίμων, κυρίως λόγω λανθασμένου χειρισμού των τροφίμων και λόγω εκούσιας νοθείας και χρήσης απαγορευμένων ουσιών, καθώς και σφάλματα του καταναλωτή, λόγω λανθασμένου χειρισμού των τροφίμων, κακόβουλων πράξεων και οικιακής παραγωγής τροφίμων. Συνεπώς, παρατηρούμε ότι παρά την πρόοδο της τεχνολογίας και της επιστήμης, τα περιστατικά συνεχίζουν να συμβαίνουν και άρα αυτό που χρειάζεται να γίνει είναι συντονισμένη εκπαίδευση.

Οι προτάσεις συντονισμένης εκπαίδευσης για τη βιομηχανία, αλλά και η εκπαίδευση των παραγωγών και των καταναλωτών, έχουν ως στόχο τη μείωση των περιστατικών τροφικής δηλητηρίασης, την αύξηση της ενημέρωσης και της γνώσης σχετικά με τους

κινδύνους που ελλοχεύει ο λανθασμένος χειρισμός των τροφίμων για την υγεία των καταναλωτών σε όλα τα επίπεδα και την προσπάθεια μείωσης των κακόβουλων πράξεων. Η συντονισμένη εκπαίδευση περιλαμβάνει τη διοργάνωση σεμιναρίων και ημερίδων εκπαίδευσης της βιομηχανίας, τη δημιουργία ηλεκτρονικής πλατφόρμας ενημέρωσης των καταναλωτών και των παραγωγών τροφίμων για τους κινδύνους της ασφάλειας με έμφαση στους μικροβιολογικούς και τους χημικούς, οι οποίοι εντοπίζονται πιο δύσκολα, καθώς και την ανάπτυξη εφαρμογών που βοηθούν και εκπαιδεύουν τους εργαζόμενους στη βιομηχανία. Μελλοντικά, θα ήταν υψίστης σημασίας η προετοιμασία για την εφαρμογή των δράσεων της συντονισμένης εκπαίδευσης και στη χώρα μας με την δημιουργία διαδικτυακών ιστότοπων ενημέρωσης των παραγωγών και των καταναλωτών, την οργάνωση των σεμιναρίων τόσο στα σχολεία, όσο και στη βιομηχανία, αλλά και μέσω της διανομής φυλλαδίων για τα σημαντικά σημεία που πρέπει να προσέχει ο καταναλωτής κατά τον χειρισμό των τροφίμων στο σπίτι. Μέσω της συντονισμένης εκπαίδευσης στόχος είναι να αλλάξει ο τρόπος σκέψης, οι συνήθειες και οι συμπεριφορές που θέτουν σε κίνδυνο ακούσια ή εκούσια την ανθρώπινη ζωή.

Βιβλιογραφία

Ansari, M. A., Kumar, V., Singh, C., Shukla, V., & Kumar, R. (2013). Studies on Food Safety Management and It's Significance in Maximizing the Profit for Food Industry. *Internet Journal of Food Safety*, 15, 20-28.

Aoshima, K. (2012). Itai-itai disease: cadmium-induced renal tubular osteomalacia. *Nihon eiseigaku zasshi. Japanese journal of hygiene*, 67(4), 455-463.

Awuchi, C. G., Ondari, E. N., Ogbonna, C. U., Upadhyay, A. K., Baran, K., Okpala, C. O. R., ... & Guiné, R. P. (2021). Mycotoxins affecting animals, foods, humans, and plants: Types, occurrence, toxicities, action mechanisms, prevention, and detoxification strategies—A revisit. *Foods*, 10(6), 1279.

Azanza, M. P. V., Membrebe, B. N. Q., Sanchez, R. G. R., Estilo, E. E. C., Dollete, U. G. M., Feliciano, R. J., & Garcia, N. K. A. (2019). Foodborne disease outbreaks in the Philippines (2005–2018). *Philippine Journal of Science*, 148(2), 317-336.

Baker, M. G., Grout, L., & Wilson, N. (2021). Update on the campylobacter epidemic from chicken meat in New Zealand: the urgent need for an upgraded regulatory response. *Epidemiology & Infection*, 149.

Basak, G., Sharma, B., Parul, S., Jain, U., Mishra, R., & Srivastava, M. (2021). Strategies for food safety: A contemporary approach. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 117-122.

Bernard, H., Faber, M., Wilking, H., Haller, S., Höhle, M., Schielke, A., & Werber, D. (2014). Large multistate outbreak of norovirus gastroenteritis associated with frozen strawberries, Germany, 2012. *Eurosurveillance*, 19(8), 20719.

Bintsis, T. (2017). Foodborne pathogens. *AIMS microbiology*, 3(3), 529.

Carvalho, F. P. (2017). Pesticides, environment, and food safety. *Food and energy security*, 6(2), 48-60.

Cheung, M. K., Li, L., Nong, W., & Kwan, H. S. (2011). 2011 German Escherichia coli O104: H4 outbreak: whole-genome phylogeny without alignment. *BMC research notes*, 4(1), 1-6.

- Cowden, J. M., Ahmed, S., Donaghy, M., & Riley, A. (2001). Epidemiological investigation of the central Scotland outbreak of *Escherichia coli* O157 infection, November to December 1996. *Epidemiology & Infection*, *126*(3), 335-341.
- Croddy, E. (2004). Rat poison and food security in the People's Republic of China: focus on tetramethylene disulfotetramine (tetramine). *Archives of toxicology*, *78*(1), 1-6.
- Dimitrieska-Stojković, E., Stojanovska-Dimzoska, B., Ilievska, G., Uzunov, R., Stojković, G., Hajrulai-Musliu, Z., & Jankuloski, D. (2016). Assessment of aflatoxin contamination in raw milk and feed in Macedonia during 2013. *Food control*, *59*, 201-206.
- Dudeja, P., & Gupta, R. K. (2017). Consumers. In *Food Safety in the 21st Century* (pp. 281-285). Academic Press.
- Dyer, P. (2009). The 1900 arsenic poisoning epidemic. *Brewery History*, *130*, 65-85.
- Elkenany, R., & Awad, A. (2021). Types of Mycotoxins and different approaches used for their detection in foodstuffs. *Mansoura Veterinary Medical Journal*, *22*(1), 25-32.
- Eng, S. K., Pusparajah, P., Ab Mutalib, N. S., Ser, H. L., Chan, K. G., & Lee, L. H. (2015). Salmonella: a review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance. *Frontiers in Life Science*, *8*(3), 284-293.
- Erbguth, F. J. (2004). Historical notes on botulism, *Clostridium botulinum*, botulinum toxin, and the idea of the therapeutic use of the toxin. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, *19*(S8), S2-S6.
- Fung, F., Wang, H. S., & Menon, S. (2018). Food safety in the 21st century. *Biomedical journal*, *41*(2), 88-95.
- Geissler, A. L., Bustos Carrillo, F., Swanson, K., Patrick, M. E., Fullerton, K. E., Bennett, C., & Mahon, B. E. (2017). Increasing *Campylobacter* infections, outbreaks, and antimicrobial resistance in the United States, 2004–2012. *Clinical Infectious Diseases*, *65*(10), 1624-1631.

- Genualdi, S., MacMahon, S., Robbins, K., Farris, S., Shyong, N., & DeJager, L. (2016). Method development and survey of Sudan I–IV in palm oil and chilli spices in the Washington, DC, area. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 33(4), 583-591.
- Gieseke, K. E., & Centers for Disease Control and Prevention. (2004). Outbreak of aflatoxin poisoning-eastern and central provinces, Kenya, January-July 2004.
- Greenberg, J., & Elliott, C. (2009). A Cold Cut Crisis: Listeriosis, Maple Leaf Foods, and the Politics of Apology. *Canadian Journal of Communication*, 34(2).
- Griffith, C. (2006). Food safety: Where from and where to? *British Food Journal*, 108(1).
- Gudo, E. S., Cook, K., Kasper, A. M., Vergara, A., Salomão, C., Oliveira, F., ... & Chitima Investigation Group. (2018). Description of a mass poisoning in a rural district in Mozambique: the first documented bongkrekkic acid poisoning in Africa. *Clinical infectious diseases*, 66(9), 1400-1406.
- Harada, M. (1995). Minamata disease: methylmercury poisoning in Japan caused by environmental pollution. *Critical reviews in toxicology*, 25(1), 1-24.
- Harrison, J. A., Gaskin, J. W., Harrison, M. A., Cannon, J. L., Boyer, R. R., & Zehnder, G. W. (2013). Survey of food safety practices on small to medium-sized farms and in farmers markets. *Journal of food protection*, 76(11), 1989-1993.
- Hennekinne, J. A., De Buyser, M. L., & Dragacci, S. (2012). Staphylococcus aureus and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. *FEMS microbiology reviews*, 36(4), 815-836.
- Idrovo, A. J. (2014). Food poisoned with pesticide in Bihar, India: new disaster, same story. *Occupational and environmental medicine*, 71(3), 228-228.
- Käferstein, F. K. (2003). Actions to reverse the upward curve of foodborne illness. *Food control*, 14(2), 101-109.
- Käferstein, F. (2005). Food safety: a pressing public-health and economic issue. In *Understanding the Global Dimensions of Health* (pp. 199-212). Springer, Boston, MA.

Kakar, F., Akbarian, Z., Leslie, T., Mustafa, M. L., Watson, J., van Egmond, H. P., & Mofleh, J. (2010). An outbreak of hepatic veno-occlusive disease in Western Afghanistan associated with exposure to wheat flour contaminated with pyrrolizidine alkaloids. *Journal of toxicology*, 2010.

Kákósy, T., Hudák, A., & Náráy, M. (1996). Lead intoxication epidemic caused by ingestion of contaminated ground paprika. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology*, 34(5), 507-511.

Kampmeier, S., Berger, M., Mellmann, A., Karch, H., & Berger, P. (2018). The 2011 German enterohemorrhagic *Escherichia coli* O104: H4 outbreak—The danger is still out there. *Escherichia coli, a versatile pathogen*, 117-148.

Keener, L. (2001). Chemical and physical hazards: the “other” food safety risks. *Food Testing and Analysis Magazine*.

Klontz, K. C., Klontz, J. C., Mody, R. K., & Hoekstra, R. M. (2010). Analysis of Tomato and Jalapeño and Serrano Pepper Imports into the United States from Mexico before and during a National Outbreak of Salmonella Serotype Saintpaul Infections in 2008. *Journal of food protection*, 73(11), 1967-1974.

Koehler, S. A. (2019). The science of forensic epidemiology in detecting a biological attack (bioterrorism). In *Defense Against Biological Attacks* (pp. 69-104). Springer, Cham.

Kowalska, A., & Manning, L. (2022). Food Safety Governance and Guardianship: The Role of the Private Sector in Addressing the EU Ethylene Oxide Incident. *Foods*, 11(2), 204.

Kvistholm Jensen, A., Nielsen, E. M., Björkman, J. T., Jensen, T., Müller, L., Persson, S., & Ethelberg, S. (2016). Whole-genome sequencing used to investigate a nationwide outbreak of listeriosis caused by ready-to-eat delicatessen meat, Denmark, 2014. *Clinical Infectious Diseases*, 63(1), 64-70.

Li, H. C. (2019). The alternative public sphere in China: A cultural sociology of the 2008 tainted baby milk scandal. *Qualitative Sociology*, 42(2), 299-319.

- Littlefield, R. S. (2005). Jack in the Box: Lessons learned by accepting responsibility. *Lessons Learned About Protecting America's Food Supply*, 35.
- Lomonaco, S., Verghese, B., Gerner-Smidt, P., Tarr, C., Gladney, L., Joseph, L., ... & Knabel, S. (2013). Novel epidemic clones of *Listeria monocytogenes*, United States, 2011. *Emerging infectious diseases*, 19(1), 147.
- Lowe, K., & McLaughlin, E. (2015). 'Caution! The Bread Is Poisoned': The Hong Kong Mass Poisoning of January 1857. *The Journal of Imperial and Commonwealth History*, 43(2), 189-209.
- Ma, J., Tse, Y. K., Sato, Y., Zhang, M., & Lu, Z. (2021). Exploring the social broadcasting crisis communication: insights from the mars recall scandal. *Enterprise Information Systems*, 15(3), 420-443.
- Marusic, A. (2011). Food safety and security: what were favourite topics for research in the last decade?. *Journal of global health*, 1(1), 72.
- McCracken, R. J., & Kennedy, D. G. (2013). Furazolidone in chicken: case study of an incident of widespread contamination. *British poultry science*, 54(6), 704-712.
- Mohiuddin, H., Siddiqi, R., & Aijaz, P. (2016). Pesticide poisoning in Pakistan: the need for public health reforms. *Public health*, 141, 185.
- O'Connell, R., Parkin, L., Manning, P., Bell, D., Herbison, P., & Holmes, J. (2005). A cluster of thyrotoxicosis associated with consumption of a soy milk product. *Australian and New Zealand journal of public health*, 29(6), 511-512.
- Olanya, O. M., Hoshide, A. K., Ijabadeniyi, O. A., Ukuku, D. O., Mukhopadhyay, S., Niemira, B. A., & Ayeni, O. (2019). Cost estimation of listeriosis (*Listeria monocytogenes*) occurrence in South Africa in 2017 and its food safety implications. *Food control*, 102, 231-239.
- Onakpa, M. M., Njan, A. A., & Kalu, O. C. (2018). A review of heavy metal contamination of food crops in Nigeria. *Annals of global health*, 84(3), 488.
- Peng, G. J., Chang, M. H., Fang, M., Liao, C. D., Tsai, C. F., Tseng, S. H., & Cheng, H. F. (2017). Incidents of major food adulteration in Taiwan between 2011 and 2015. *Food Control*, 72, 145-152.

Pouillot, R., Klontz, K. C., Chen, Y., Burall, L. S., Macarisin, D., Doyle, M., & Van Doren, J. M. (2016). Infectious dose of *Listeria monocytogenes* in outbreak linked to ice cream, United States, 2015. *Emerging Infectious Diseases*, 22(12), 2113.

Redmond, E., & Griffith, C. (2006). Consumers of food products, domestic hygiene and public health. *Understanding consumers of food products*, 463-495.

Reynolds, J., & Dolasinski, M. J. (2019). Systematic review of industry food safety training topics & modalities. *Food Control*, 105, 1-7.

Rodrigues, C. S., Sá, C. V. G. C. D., & Melo, C. B. D. (2016). An overview of *Listeria monocytogenes* contamination in ready to eat meat, dairy and fishery foods. *Ciência Rural*, 47.

Rosen, H. E., Kimura, A. C., Crandall, J., Poe, A., Nash, J., Boetzer, J., ... & Vugia, D. J. (2020). Foodborne botulism outbreak associated with commercial nacho cheese sauce from a gas station market. *Clinical Infectious Diseases*, 70(8), 1695-1700.

Salmon, R. (2005). Outbreak of verotoxin producing *E. coli* O157 infections involving over forty schools in south Wales, September 2005. *Weekly releases (1997–2007)*, 10(40), 2804.

Schaefer, K. A., & Scheitrum, D. (2020). Sewing terror: price dynamics of the strawberry needle crisis. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 64(2), 229-243.

Schoonjans, R., & Tarazona, J. (2021, February 21). Annual report of the EFSA Scientific Network of Risk Assessment of Nanotechnologies in Food and Feed for 2020. *EFSA Supporting Publications* .

Shan, L., Regan, Á., De Brún, A., Barnett, J., Van der Sanden, M. C., Wall, P., & McConnon, Á. (2014). Food crisis coverage by social and traditional media: A case study of the 2008 Irish dioxin crisis. *Public Understanding of Science*, 23(8), 911-928.

Sharma, K., & Paradakar, M. (2010). The melamine adulteration scandal. *Food Security*, 2(1), 97-107.

Tanaka, H., & Oshima, A. (2007). Excess mortality among 5,064 victims of arsenic poisoning from ingestion of arsenic-contaminated" Morinaga dry-milk" in 1955: a

prospective study from 1982 to 2004. [*Nihon Koshu Eisei Zasshi*] *Japanese Journal of Public Health*, 54(4), 236-245.

Tauxe, R. V. (2002). Emerging foodborne pathogens. *International journal of food microbiology*, 78(1-2), 31-41.

Thomas, J., Govender, N., McCarthy, K. M., Erasmus, L. K., Doyle, T. J., Allam, M., & Blumberg, L. H. (2020). Outbreak of listeriosis in South Africa associated with processed meat. *New England Journal of Medicine*, 382(7), 632-643.

Tsagkaris, A. S., Papachristidis, C. A., Danezis, G. P., & Georgiou, C. A. (2017). Adulteration Stories. *Food Authentication: Management, Analysis and Regulation*, 423.

Tsarouhas, P. (2007). Implementation of total productive maintenance in food industry: a case study. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*.

Vitošević, B., Samardžić, S., Antonijević, V., & Jakovljević, V. (2007). Heavy metals in some imported food products and their potential toxic implications. *Medicus*, 8(2), 62-66.

Wee, H. M., Budiman, S. D., Su, L. C., Chang, M., & Chen, R. (2016). Responsible supply chain management—an analysis of Taiwanese gutter oil scandal using the theory of constraint. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 19(5), 380-394.

Wensley, A., Padfield, S., & Hughes, G. J. (2020). An outbreak of campylobacteriosis at a hotel in England: The ongoing risk due to consumption of chicken liver dishes. *Epidemiology & Infection*, 148.

Wheeler, C., Vogt, T. M., Armstrong, G. L., Vaughan, G., Weltman, A., Nainan, O. V., & Bell, B. P. (2005). An outbreak of hepatitis A associated with green onions. *New England Journal of Medicine*, 353(9), 890-897.

Wu, J. C., Xu, J. X., Yuan, S. Z., Liu, J. L., Jiang, Y. H., & Xu, J. F. (2001). Pesticide-induced susceptibility of rice to brown planthopper *Nilaparvata lugens*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 100(1), 119-126.

Zhang, D., Gao, Y., & Morse, S. (2015). Corporate social responsibility and food risk management in China; a management perspective. *Food Control*, 49, 2-10.

Zhu, Y., Wen, X., Chu, M., Zhang, G., & Liu, X. (2021). Consumers' Food Safety Risk Communication on Social Media Following the Suan Tang Zi Accident: An Extended Protection Motivation Theory Perspective. *International journal of environmental research and public health*, 18(15), 8080.

Άρθρα σε ιστοσελίδες

Black Licorice Recalled for High Levels of Lead (2012). Ανακτήθηκε από: <https://www.foodsafetynews.com/2012/08/black-licorice-recalled-for-high-levels-of-lead/>

Butterball is recalling more than 14,000 pounds of turkey (2021). Ανακτήθηκε από: <https://edition.cnn.com/2021/10/14/business/butterball-turkey-recall/index.html>

Centers of Disease Control and Prevention (2002). Ανακτήθηκε από: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5142a3.htm>

Centers of Disease Control and Prevention (2006) Ανακτήθηκε από: <https://www.cdc.gov/ecoli/2006/spinach-10-2006.html>

Centers of Disease Control and Prevention (2007). Ανακτήθηκε από: <https://www.cdc.gov/salmonella/2007/peanut-butter-3-7-2007.html>

Centers of Disease Control and Prevention (2015). Ανακτήθηκε από: <https://www.cdc.gov/ecoli/2015/o157h7-11-15/>

Centers of Disease Control and Prevention (2021). Ανακτήθηκε από: <https://www.cdc.gov/salmonella/typhimurium-07-21/details.html>

European Comission (2008). Ανακτήθηκε από: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_08_477

Government of Canada (2004). Ανακτήθηκε από: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-health-products/veterinary-drugs/factsheets-faq/chloramphenicol-honey-factsheet.html>

Vinegar contaminated with antifreeze kills Chinese Muslims at Ramadan meal (2011). Ανακτήθηκε από <https://www.theguardian.com/world/2011/aug/22/vinegar-contaminated-antifreeze-china-ramadan>

West Bengal pledges crackdown after illegal homemade liquor kills 140 (2011). Ανακτήθηκε από: <http://www.theguardian.com/world/2011/dec/15/indiaillegal-liquor-crackdown>

World Health Organization (2018). Ανακτήθηκε από: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/09-april-2018-listeriosis-australia-en>