

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
Food Fraud. Περιπτώσεις, συχνότητα, συνέπειες, κίνδυνοι.

MSc Thesis

Food Fraud. Cases, frequency, consequences, hazards.

Διευθυντής

Καθ. Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων (Π.Α.Δ.Α) Ιωάννης Τσάκνης



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ/NAME OF STUDENT

Νίκα Νικολέττα

Nika Nikoletta

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Λαμπροπούλου Κυριακή

Lamproulou Kyriaki, Dr.

ΑΙΓΑΛΕΩ/AIGALEO 2022



Faculty of Food Sciences

Department of Food Science and Technology

Master of Science

FOOD INNOVATION, QUALITY AND SAFETY

MSc Thesis

Food Fraud. Cases, frequency, consequences, hazards.

NAME OF STUDENT

Nika Nikoletta

SUPERVISOR

Lampropoulou Kyriaki, Dr.

AIGALEO 2022

Έγινε δεκτή

Ο Διευθυντής του ΠΜΣ:

Οι υπογράφωντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει τη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία (master thesis) με τίτλο **‘Food Fraud. Περιπτώσεις, συχνότητα, συνέπειες, κίνδυνοι’** που παρουσιάστηκε από την **ΝΙΚΑ ΝΙΚΟΛΕΤΤΑ**, υποψηφία για τον μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών στην **ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ** και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

Ημερομηνία

Κ. Λαμπροπούλου

Ημερομηνία

Ε. Τσάκαλη

Ημερομηνία

Β. Καραγιάννη

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Νίκα Νικολέττα του Παναγιώτη, με αριθμό μητρώου 20020 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Καινοτομία, Ποιότητα και Ασφάλεια του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων της Σχολής Επιστημών τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα

Νίκα Νικολέττα

Ευχαριστίες

Μέσα από αυτήν την εργασία, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν για την ομαλή και επιτυχή διεξαγωγή της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συμμετέχοντες στην έρευνα, συγγενείς, φίλους, συναδέλφους και άλλους, για τον χρόνο και ζήλο που διέθεσαν στο να μου αναφέρουν τους προβληματισμούς τους κατά τη διάρκεια της ερευνητικής μου μελέτης για αυτό το καίριο ζήτημα της νοθείας των τροφίμων που κατά καιρούς μας έχει προβληματίσει όλους και παίρνει ολοένα και μεγαλύτερες διαστάσεις.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κυρία Λαμπροπούλου Κυριακή, για την πολύτιμη καθοδήγηση και σημαντική βοήθειά της κατά την διάρκεια της ερευνητικής μου μελέτης, αλλά και τον χρόνο που αφιέρωσε για να μου δώσει κατευθυντήριες γραμμές για την πληρέστερη ερευνητική μου μελέτη. Μαζί με την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου θα ήθελα να ευχαριστήσω και τους υπόλοιπους καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος, που συντέλεσαν και αυτοί με τις διδαχές τους, στην καλύτερη προσέγγιση του θέματος με το οποίο ασχολήθηκα, αλλά και τον εμπλουτισμό του με σημαντικές γνώσεις και πληροφορίες τις οποίες αποκόμισα κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Στην κόρη μου

Περίληψη

Η νοθεία των τροφίμων είναι ένα πρόβλημα το οποίο απασχολεί την ανθρωπότητα για πολλά χρόνια. Οι επιχειρήσεις, δεδομένου του υψηλού ανταγωνισμού και της συνεχούς ανάγκης για εύρεση καινοτόμων προϊόντων με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και προϊόντα που αντέχουν στον χρόνο, προσπαθούν με κάθε μέσο να φτάσουν ή ακόμη και να ξεπεράσουν τους ανταγωνιστές τους. Όλο αυτό το «παιχνίδι» διαδραματίζεται μέσα σε σκοτεινά μονοπάτια των οποίων τα κύρια θύματα είναι οι καταναλωτές και κατ' επέκταση οι ίδιες οι επιχειρήσεις. Η νοθεία των τροφίμων συνήθως αποσκοπεί σε οικονομικά οφέλη και σπανιότερα έχει ως σκοπό την πρόκληση προβλημάτων υγείας στους καταναλωτές. Ωστόσο σε αρκετές περιπτώσεις ένα νοθευμένο τρόφιμο για οικονομικούς λόγους είναι πιθανό να είναι και επικίνδυνο για την δημόσια υγεία.

Στην παρούσα εργασία δίδεται ο ορισμός της νοθείας των τροφίμων και περιγράφονται οι κατηγορίες της. Αναλύονται όλοι οι πιθανοί κίνδυνοι οι οποίοι συσχετίζονται με κάθε κατηγορία νοθείας και η επικινδυνότητά τους για την υγεία των καταναλωτών. Περιγράφονται επίσης καταγεγραμμένες περιπτώσεις νοθείας κατηγοριοποιημένες ανάλογα με τις επιπτώσεις τους και παρουσιάζονται ορισμένα στατιστικά στοιχεία τα οποία αντλήθηκαν από το σύστημα RASSF της Ευρωπαϊκής Ένωσης προκειμένου να τεκμηριωθεί η συχνότητα των περιστατικών νοθείας σε ορισμένα τρόφιμα.

Λόγω του ότι η τεχνολογία σχετικά με τους τρόπους ανίχνευσης της νοθείας έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο τα τελευταία χρόνια, κρίθηκε σκόπιμο να περιγραφούν ορισμένες από τις σημαντικότερες μεθόδους ανίχνευσης των ουσιών και των τρόπων με τον οποίο πραγματοποιούνται οι διάφοροι τύποι νοθείας στα τρόφιμα.

Οι εταιρίες παραγωγής και διακίνησης τροφίμων είναι υποχρεωμένες να λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα προκειμένου να αποτρέπουν την παραγωγή νοθευμένων τροφίμων. Τα συγκεκριμένα μέτρα περιγράφονται διεξοδικά. Τέλος, παρουσιάζονται όλες οι πιθανές συνέπειες της νοθείας των τροφίμων ανά κατηγορία νοθείας στην δημόσια υγεία, στην οικονομία και στην κοινωνία γενικότερα.

Το κύριο συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι παρόλο που οι μέθοδοι ανίχνευσης και η νομοθεσία εξελίσσονται συνεχώς, η νοθεία των τροφίμων θα εξακολουθεί να υπάρχει. Ακόμη, όσο αυξάνονται οι τιμές στις πρώτες και βοηθητικές ύλες των τροφίμων τόσο οι βιομηχανίες θα ψάχνουν λύσεις για να αντισταθμίσουν την όποια οικονομική διαφορά προκύπτει. Ωστόσο είναι σημαντικό το ποσοστό των νοθευμένων τροφίμων σε σχέση με το σύνολο των παραχθέντων τροφίμων να περιοριστεί στο ελάχιστο

δυνατό ποσοστό μέσω διαρκούς εξέλιξης των μεθόδων ανίχνευσης και αύξησης των διενεργούμενων ελέγχων με παράλληλη συνεργασία επιστημονικών, κρατικών και διακρατικών φορέων.

Summary

Food fraud is a problem that has plagued mankind since ages. Companies, due to the high competition and the constant finding of innovative products with special features and products that stand the test of time, try by all means to reach or even surpass their competitors. This is a "game", that takes place in dark paths with main victims are the consumers and consequently the companies themselves. Food adulteration is usually for financial gain and is rarely intended to cause health problems to consumers. However, in many cases, adulterated food for financial reasons may also be hazardous for the public health.

In the present work the definition of food fraud is given and its categories are described. All possible risks associated with each category of fraud and their risk to the health of consumers are analyzed. Some recorded cases of adulteration categorized according to their effects are also described and some statistics drawn from the RASSF system of the European Union in order to document the frequency of adulteration in certain foods are presented.

As technology for detecting adulteration has made significant progress in recent years, some of the most important methods for detecting substances and the ways in which different types of adulteration are carried out in food to be described.

Food production and distribution companies are obliged to take all necessary measures in order to prevent the production of adulterated food. The specific measures are described in detail. Finally, all the possible consequences of food fraud by category of adulteration to public health, the economy and society in general are presented.

The main conclusion of the study is that although detection methods and legislation are constantly evolving, food adulteration will continue to exist. Also, as prices rise for food raw materials and auxiliaries, industries will look for solutions to offset any economic disparities. However, it is important that the proportion of adulterated food in relation to the total amount of food produced be kept to a minimum. This can be achieved by constantly evolving detection methods and increasing the number of inspections carried out in parallel with scientific, governmental and transnational cooperation.

Περιεχόμενα

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	III
Ευχαριστίες	V
Περίληψη	IX
Summary	XII
Περιεχόμενα.....	XIII
Εισαγωγή	1
Κεφάλαιο 1. Ορισμός του Food fraud (απάτη τροφίμων)	3
1.1 Κατηγορίες εξαπάτησης τροφίμων	5
1.1.1 Υποκατάσταση/Αντικατάσταση ενός συστατικού με άλλο χαμηλότερης αξίας	6
1.1.2 Προσθήκη υλών μη επιτρεπτών σύμφωνα με την νομοθεσία	7
1.1.3 Αφαίρεση ή εξαγωγή ενός αυθεντικού συστατικού.....	7
1.1.4 Αραίωση (Dilution) - ανάμειξη υγρού συστατικού υψηλής αξίας με υγρό χαμηλότερης αξίας	7
1.1.5 Διαστρέβλωση προϊόντος (Grey production/theft/diversion) - πώληση προϊόντος που δεν αναφέρεται - Λαθρεμπόριο.....	8
1.1.6 Απόκρυψη συστατικών ή ιδιοτήτων του προϊόντος (Concealment).....	9
1.1.7 Εσφαλμένη σήμανση (Mislabeling) – τοποθέτηση ψευδών ισχυρισμών στη συσκευασία για οικονομικό κέρδος	9
1.1.8 Παραποίηση (Counterfeiting) - Προσομοίωση.....	10
1.1.9 Ψευδής δήλωση γεωγραφικής προέλευσης.....	11
1.1.10 Μόλυνση με βιολογικούς, χημικούς ή φυσικούς κινδύνους (Contaminant)	15
1.1.11 Υπέρβαση υλών εκτός ορίων σύμφωνα με την νομοθεσία (Overruns)	15
1.1.12 Μη εγκεκριμένη βελτίωση (Unapproved enhancement) – προσθήκη αγνώστου και αδήλωτου υλικού στα προϊόντα διατροφής για βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών.	16

1.1.13 Μη εξουσιοδοτημένη παραγωγή (Over run or unauthorized production)	16
1.2 Λόγοι που οδηγούν στην απάτη των τροφίμων	17
1.2.1 Τύποι τροφικής απάτης	17
Κεφάλαιο 2: Κίνδυνοι της απάτης των τροφίμων	22
2.1 Άμεση: επικίνδυνη μόλυνση	22
2.2 Έμμεσος: μακροπρόθεσμος κίνδυνος ή έλλειψη οφέλους	22
2.3 Τεχνική, μη υλική απάτη	23
2.4 Πίνακας απάτης τροφίμων	23
2.5 Κίνδυνοι της απάτης των τροφίμων ανά κατηγορία νοθείας	24
2.5.1 Κίνδυνοι υποκατάστασης/αντικατάστασης ενός συστατικού	25
2.5.2 Κίνδυνοι προσθήκης μη επιτρεπτών υλών	25
2.5.3 Κίνδυνοι αφαίρεσης ή εξαγωγής ενός αυθεντικού συστατικού	26
2.5.4 Κίνδυνοι αραίωσης	26
2.5.5 Κίνδυνοι διαστρέβλωσης προϊόντος/λαθρεμπορίου	27
2.5.6 Κίνδυνοι απόκρυψης συστατικών ή ιδιοτήτων του προϊόντος	27
2.5.7 Κίνδυνοι εσφαλμένης σήμανσης	27
2.5.8 Κίνδυνοι παραποίησης/προσομοίωσης	28
2.5.9 Κίνδυνοι ψευδούς δήλωσης γεωγραφικής προέλευσης	29
2.5.10 Κίνδυνοι μόλυνσης με βιολογικούς, χημικούς ή φυσικούς κινδύνους	29
2.5.11 Κίνδυνοι υπέρβασης ορίων προσθέτων	30
2.5.12 Κίνδυνοι μη εγκεκριμένης βελτίωσης	30
2.5.13 Κίνδυνοι μη εξουσιοδοτημένης παραγωγής	31
Κεφάλαιο 3. Καταγεγραμμένες περιπτώσεις απάτης στον κόσμο	32
3.1 Παραδείγματα άμεσου κινδύνου για την υγεία	32
3.1.1 Ελαιόλαδο Ισπανία 1981	32
3.1.2 Προσθήκη μεθανόλης σε οίνους	33
3.1.3 Φιπρονίλη σε αυγά	34
3.1.4 Πράσινη Νέμεσις	35

3.1.5 Περιστατικά δολιοφθοράς σε τρόφιμα.....	36
3.1.6 Μελαμίνη σε βρεφική σκόνη γάλακτος	36
3.1.7 Αμερικανικά φιστίκια, 2009	37
3.1.8 Προσθήκη μελαμίνης σε τροφές κατοικίδιων 2007	38
3.2 Παραδείγματα έμμεσου κινδύνου.....	39
3.2.1 Νοθεία μπαχαρικών με χρωστικές 2005	39
3.2.2 Νοθεία γάλακτος	40
3.2.3 Νοθεία γλειφιτζουριών και καραμελών με πούδρα ταλκ 2021	42
3.3 Παραδείγματα τεχνικού κινδύνου.....	42
3.3.1 Προσθήκη διαιθυλενογλυκόλης σε οίνους 1985.....	42
3.3.2 Πώληση τεχνητά αρωματισμένου ζαχαρούχου νερού ως χυμού μήλου 1987.....	43
3.3.3 Νοθεία βουτύρου	43
3.3.4 Κρέας αλόγου σε έτοιμα προϊόντα μοσχαριού 2013	44
3.3.5 Νοθεία μελιού	46
3.3.6 Νοθεία ελαιόλαδου	47
3.3.7 Νοθεία σαφράν, 2018.....	48
3.3.8 Πώληση συμβατικών σταφυλιών ως βιολογικά, 2021.....	48
3.3.9 Πώληση πατατών Γερμανικής και Γαλλικής προέλευσης ως Βουλγαρικών, 2021.....	49
3.3.10 Μη ύπαρξη σήμανσης σε τυριά, 2021	50
Κεφάλαιο 4: Συχνότητα Φαινομένων απάτης.....	52
4.1 Σύστημα Διοικητικής Βοήθειας και Συνεργασίας για την Τροφική απάτη.....	52
4.2 Τρόφιμα που νοθεύονται περισσότερο	54
4.3 Κατηγορίες νοθείας των αιτημάτων	56
Κεφάλαιο 5: Μέθοδοι ανίχνευσης νοθείας.....	59
5.1 Ανάλυση ισότοπων	60
5.2 Τεχνολογία Blockchain.....	61
5.3 Αναλυτικές μέθοδοι για τον εντοπισμό απάτης σε τρόφιμα.....	61

5.3.1 Φασματομετρία μάζας αναλογίας ισοτόπων (IRMS)	62
5.3.5 Χρωματογραφία	63
5.3.6 Φασματοφωτομετρία.....	65
5.3.7 Ενζυματικές αναλύσεις	66
5.3.8 Γυρεοσκοπική ανάλυση	67
5.3.9 Μέθοδοι βασιζόμενοι στο DNA	68
5.3.10 ELISA	73
5.3.11 Χημειομετρία	76
Κεφάλαιο 6: Ενέργειες των εμπλεκόμενων επαγγελματιών για αποφυγή του food fraud	78
6.1 Ορισμός ομάδας για την καταπολέμηση της νοθείας – απάτης στα τρόφιμα	78
6.2 Αξιολόγηση των προμηθευτών.....	78
6.3 Αξιολόγηση του κινδύνου πρώτων υλών - εντοπισμός πιθανών τρωτών σημείων απάτης στα τρόφιμα.....	79
6.3.1 Ιστορικά στοιχεία και πληροφορίες σχετικά με την πρώτη ύλη.....	79
6.3.2 Οικονομικοί παράγοντες.....	80
6.3.3 Πιθανοί κίνδυνοι νοθείας των πρώτων υλών.....	80
6.4 Αξιολόγηση του κινδύνου πρώτων υλών - τρέχοντα μέτρα	81
6.4.1 Πολυπλοκότητα της αλυσίδας εφοδιασμού	81
6.4.2 Αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου	81
6.4.3 Αξιολόγηση του συνολικού κινδύνου.....	81
6.5 Επαλήθευση και επικύρωση των συστημάτων	82
6.6 Συμμόρφωση των προϊόντων που παράγονται.	82
Κεφάλαιο 7: Συνέπειες Food Fraud	83
7.1 Συνέπειες υποκατάστασης- αντικατάστασης ενός συστατικού	83
7.2 Συνέπειες προσθήκης μη επιτρεπτών υλών	87
7.3 Συνέπειες αφαίρεσης ή εξαγωγής ενός αυθεντικού συστατικού	89
7.4 Συνέπειες αραίωσης.....	89
7.5 Συνέπειες διαστρέβλωσης προϊόντος/λαθρεμπορίου.....	90
7.6 Συνέπειες απόκρυψης συστατικών η ιδιοτήτων του προϊόντος.....	91

7.7 Συνέπειες εσφαλμένης σήμανσης	91
7.8 Συνέπειες παραποίησης/προσομοίωσης	93
7.9 Συνέπειες ψευδούς δήλωσης γεωγραφικής προέλευσης.....	94
7.10 Συνέπειες μόλυνσης με βιολογικούς, χημικούς ή φυσικούς κινδύνους.....	95
7.11 Συνέπειες υπέρβασης ορίων προσθέτων.....	96
7.12 Συνέπειες μη εγκεκριμένης βελτίωσης	97
7.13 Συνέπειες μη εξουσιοδοτημένης παραγωγής.....	99
Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα	101
Αναφορές	105

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Πιστοποιητικό ανάλυσης μελιού ανθέων με θυμάρι.....	12
Πίνακας 2: Γυρεοσκοπική ποιοτική και ποσοτική ανάλυση περιεχομένου (ΚΤΠ, 2016)	12
Πίνακας 3 Διαφοροποίηση μεταξύ νοθείας και ακούσιου προβλήματος (Spink J. , Defining food fraud and the chemistry of the crime, 2009).	23
Πίνακας 4 Ο πίνακας της απάτης των τροφίμων με παραδείγματα της αιτίας ενός κινδύνου. (Προσαρμοσμένος από Spink, 2009.)	24
Πίνακας 5: Τύποι διατροφικών κινδύνων με παραδείγματα, αιτία και κίνητρο, αποτέλεσμα, τύπο κινδύνου για τη δημόσια υγεία και δευτερεύον αποτέλεσμα (Spink & Moyer, 2011)	24
Πίνακας 6 Ανάλυση Μη Συμμορφώσεων 2019 (ΕΦΕΤ, 2020).....	57
Πίνακας 7 Είδη μη συμμορφώσεων σχετικά με την νοθεία 2019 (ΕΦΕΤ, 2020)	57
Πίνακας 8 Ανάλυση Μη Συμμορφώσεων 2020 (ΕΦΕΤ, 2020).....	58
Πίνακας 9 Είδη μη συμμορφώσεων σχετικά με την νοθεία 2020 (ΕΦΕΤ, 2020)	58
Πίνακας 10: Κριτήρια αξιολόγησης προμηθευτών	79
Πίνακας 11: Κριτήρια αξιολόγησης πιθανότητας νοθείας των πρώτων υλών	80
Πίνακας 12: Αξιολόγηση ευκολίας νόθευσης	81
Πίνακας 13: Σχέδιο μετριασμού της απάτης στα τρόφιμα – Επιπρόσθετα μέτρα.....	82

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 Αριθμός αιτημάτων που δημιουργούνται στο σύστημα ανά έτος (European Commission, 2021)	53
Διάγραμμα 2 Κοινοποιημένα αιτήματα στο σύστημα ανά κατηγορία προϊόντων το 2020 (European Commission, 2021)	55
Διάγραμμα 3 Κοινοποιημένα αιτήματα στο σύστημα ανά κατηγορία προϊόντων το 2019 (European Commission, 2020)	55
Διάγραμμα 4 Κατηγορίες νοθείας των αιτημάτων (European Commission, 2021) ...	56
Διάγραμμα 5 Κατηγορίες νοθείας των αιτημάτων με πιθανή υποψία απάτης (European Commission, 2021).....	56
Διάγραμμα 6 Είδη μη συμμορφώσεων 2019 σε επιχειρήσεις τροφίμων στην Ελλάδα (ΕΦΕΤ, 2020).....	57
Διάγραμμα 7 Είδη μη συμμορφώσεων 2020 σε επιχειρήσεις τροφίμων στην Ελλάδα (ΕΦΕΤ, 2020).....	58
Διάγραμμα 8: Περιεχόμενο ισότοπων υδρογόνου και οξυγόνου αυθεντικών χυμών φρούτων από την Τρανσυλβάνια (Magdas & Cristea, 2017)	60
Διάγραμμα 9: Συσχέτιση μεταξύ ισωτόπων άνθρακα και οξυγόνου σε αυθεντικά και εμπορικά δείγματα τεκίλας (Aguilar-Cisneros et al., 2002)	62
Διάγραμμα 10: Προφίλ σακχάρων μελιού (H1) σε σχέση με προφίλ σακχάρων νοθευμένου μελιού με 20% σιρόπι αμύλου (H1+20%CS) (Morales, et al., 2008).....	64
Διάγραμμα 11: Προφίλ σακχάρων σιροπιού αγαύης (αριστερά) και προφίλ σακχάρων νοθευμένου σιροπιού αγαύης (δεξιά) (Willems & Low, 2012).....	65
Διάγραμμα 12: Η ανάλυση γραμμικής διάκρισης εφαρμόστηκε στα δοκιμαστικά δείγματα ελαιολάδου που περιείχαν διαφορετικά ποσοστά φουντουκέλαιων που αναλύθηκαν σε συχνότητες NMR πρωτονίων 600, 500 και 400 MHz. Το ποσοστό του φουντουκέλαιου στο ελαιόλαδο φαίνεται στο σχήμα. Οι ελλείψεις αντιστοιχούν σε μια περιοχή εμπιστοσύνης 95% για κάθε ομάδα (Mannina et al., 2009).....	75
Διάγραμμα 13: Φάσμα ¹ H NMR αυθεντικού μύρτιλου (Capitani et al., 2014).....	76

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Η νοθεία των τροφίμων ως παγκόσμιο πρόβλημα (Rey, 2014).....	4
Εικόνα 2: Σπόροι παπάγιας, με ίδια διάμετρο και εμφάνιση με τους κόκκους πιπεριού (Με υγεία, 2019).	6
Εικόνα 3: Σκόνη πάπρικα (TORONTO STAR, 2018)	7

Εικόνα 4: Ηλιέλαιο (NEWSBOMB, 2012)	8
Εικόνα 5: Πώληση μη βιολογικών τροφίμων ως βιολογικά.....	9
Εικόνα 6: Νοθευμένο μέλι Manuka (Wong, 2016)	10
Εικόνα 7: Εικόνες από το μικροσκόπιο γυρεοσκοπικής ανάλυσης μελιού ανθέων με θυμάρι	13
Εικόνα 8: Εικόνες από το μικροσκόπιο γυρεοσκοπικής ανάλυσης μελιού ανθέων με θυμάρι	14
Εικόνα 9: : Κριτήρια εξακρίβωσης ενός περιστατικού νοθείας	18
Εικόνα 10: Τύποι απάτης σε τρόφιμα - εντός και εκτός της νόμιμης αλυσίδας εφοδιασμού (Sprink, 2009b)	19
Εικόνα 11: Περιστατικά νοθείας τροφίμων σε χώρες εκτός ΕΕ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020)	51
Εικόνα 12: Γυρεόκοκκοι καστανιάς και σπόρια μυκήτων σε ίζημα ανοιξιάτικου πευκόμελου (αριστερά) και γυρεόκοκκοι πεύκου (δεξιά) (Παχής, 2015).....	67
Εικόνα 13: Εφαρμογή γραμμωτού κώδικα DNA σε αλυσίδα παραγωγής και διακίνησης ψαριών (Thai Union, 2017)	72
Εικόνα 14: Ανίχνευση πρωτεϊνών χοιρινού κρέατος σε δείγματα (από αριστερά προς τα δεξιά) γαλοπούλας, κοτόπουλου και μοσχαριού. Η 4 ^η και η 5 ^η στήλη αφορούν δείγμα από χοιρινό (Jiang et al., 2020).....	74
Εικόνα 15: Μηχανικώς διαχωρισμένου κρέας από κοτόπουλο (ΜΔΚ)	84
Εικόνα 16: Χρωματισμοί Μελιού (melissokomianet.gr).....	88
Εικόνα 17: Προσθήκη νερού σε γάλα (FAO, 2021).....	90
Εικόνα 18: Εσφαλμένη επισήμανση προϊόντων ιχθυοκαλλιέργειας για υδατοκαλλιέργειας (Nestle, 2016)	93
Εικόνα 19: Λεπτόρευστη (αριστερά) και παχύρευστη (δεξιά) σαλαμούρα.....	99

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Θεωρητικά καθορισμένα μεγέθη θραυσμάτων που λαμβάνονται κατά την κοπή ενός θραύσματος 359 bp του μιτοχονδριακού γονιδίου cyt b σε κρέατα βοείου κρέατος, χοιρινού, κοτόπουλου και γαλοπούλας με τα περιοριστικά ένζυμα HaeIII, MboI και HinfI. Όπου MP: δείκτης μοριακού βάρους ο οποίος αντιστοιχεί σε 1 για βοδινό κρέας, 2 για χοιρινό κρέας, 3 για κοτόπουλο και 4 για γαλοπούλα (Ortea, et al., 2017).	70
--	----

Σχήμα 2: Σχηματική απεικόνιση του αγωγού ανάλυσης δεδομένων. Τα ορθογώνια πλαίσια επισημαίνουν τις εργασίες ανάλυσης συγκεκριμένων δεδομένων που επιτυγχάνουν τα χημειομετρικά εργαλεία (Cocchi, Li Vigni, & Durante, 2017)..... 77

Εισαγωγή

Η έννοια της απάτης των τροφίμων λαμβάνει χώρα για πολλά χρόνια. Πρόσφατα όμως έχει εκληφθεί ως θέμα πολιτικής (Lord, Flores Elizondo, & Spencer, 2017; Manning & Soon, 2016; Spink & Moyer, 2011). Η πίεση των επαναλαμβανόμενων περιστατικών νοθείας των τροφίμων, όπως το μολυσμένο γάλα με μελαμίνη στην Κίνα και το ευρωπαϊκό σκάνδαλο με το κρέας αλόγου, συνέβαλε στην αναγνώριση αυτή. Πράγματι, ο κίνδυνος απάτης στα τρόφιμα αυξάνεται τόσο ως προς τον κίνδυνο που παρουσιάζει όσο και για την ανησυχία που δημιουργεί (Spink & Moyer, 2011). Αυτό σχετίζεται με την αυξανόμενη πολυπλοκότητα των αλυσίδων εφοδιασμού τροφίμων υπό την παγκοσμιοποίηση, με τις εταιρείες να έχουν λιγότερη προβολή και έλεγχο βασικών διαδικασιών και τους οργανισμούς παρακολούθησης να έχουν λιγότερη ικανότητα να εντοπίζουν περιστατικά απάτης. Πιο πρόσφατα, αυτή η κατάσταση επιδεινώθηκε από την παγκόσμια ύφεση καθώς οι προμηθευτές, πιεζόμενοι από το κόστος, είχαν ισχυρότερα κίνητρα να διαπράξουν κάποια τροφική απάτη.

Παρά την ακεραιότητα της πλειονότητας των επιχειρήσεων τροφίμων και τη δέσμευσή τους ως προς την προστασία και την εμπιστοσύνη του καταναλωτή, το θέμα της απάτης στον τομέα των τροφίμων έχει στις μέρες μας προσελκύσει ιδιαίτερη προσοχή. Ως απάτη στα τρόφιμα περιγράφεται συνήθως ως οποιαδήποτε ύποπτη σκόπιμη ενέργεια διαπράττεται όταν ένας υπεύθυνος επιχείρησης τροφίμων αποφασίζει σκόπιμα να εξαπατήσει τους πελάτες του για την ποιότητα ή/και το περιεχόμενο των τροφίμων που αγοράζουν προκειμένου να αποκτήσει κάποιο πλεονέκτημα, συνήθως οικονομικό, για τον εαυτό του.

Ενώ η πλειονότητα απάτης σε τρόφιμα βλάπτουν κυρίως την οικονομία και την εμπιστοσύνη των καταναλωτών υπάρχουν και άλλες μορφές απάτης οι οποίες μπορεί να αποτελέσουν άμεση απειλή για την υγεία των καταναλωτών, όπως η προσθήκη μελαμίνης σε βρεφική φόρμουλα (Hilts και Pelletier, 2009).

Τέλος, η απειλή για την υγεία μπορεί να είναι έμμεση, όπως όταν η διατροφική ποιότητα των τροφίμων δεν είναι αυτό που υπόσχεται λόγω χαμηλότερης ποιότητας συστατικών, τα οποία στερούν από τον καταναλωτή τα οφέλη για την υγεία στα οποία οφείλεται και η προστιθέμενη αξία των τροφίμων. Ως εκ τούτου, η απάτη σε τρόφιμα αφορά πάντα την ποιότητα των τροφίμων και μπορεί να σχετίζεται είτε με το προϊόν (π.χ. σκόνη ξύλου στον κόλιανδρο) (Hindustan Times, 2019) ή τη διαδικασία (π.χ.

πώλησης μη-χαλάλ τροφίμων ως χαλάλ (Ahmad *et al.*, 2018) χωρίς να επηρεάζει σκόπιμα την ασφάλεια των τροφίμων.

Ωστόσο, η απάτη στα τρόφιμα μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια των τροφίμων ως δευτερεύον αποτέλεσμα και μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα το προϊόν να είναι επιβλαβές για τους καταναλωτές, όπως π.χ. φορμαλδεΐδη στα ψάρια (Agriculture Times, 2018) και αδήλωτα αλλεργιογόνα τα οποία προστέθηκαν στα τρόφιμα (FAO and WHO, 2017)

Αρκετές βασικές προκλήσεις καθιστούν δύσκολο τον εντοπισμό και την πρόληψη της απάτης στα τρόφιμα. Πρώτον, δεν είναι πάντα σαφές τι εννοείται με την απάτη στα τρόφιμα και το οριακό σημείο μεταξύ απάτης και νόμιμης εμπορίας τροφίμων. Αυτό απαιτεί μια σαφή κατανόηση και ενδεχομένως νομικό ορισμό της απάτης στα τρόφιμα που δεν επιβραδύνει την καινοτομία αλλά προστατεύει την υγεία και την εμπιστοσύνη των πελατών και των καταναλωτών. Δεύτερον, χωρίς εξειδικευμένα όργανα και γνώση, μπορεί να είναι δύσκολο ή αδύνατο για τους καταναλωτές να εντοπίσουν την απάτη σε τρόφιμα του σούπερ μάρκετ ή σε πάγκους αγοράς. Εκτός αν το προϊόν αποτελεί άμεσο κίνδυνο για την υγεία, οι καταναλωτές δεν είναι πάντοτε σε θέση να γνωρίζουν, ακόμη και μετά την κατανάλωση του προϊόντος, ότι έπεσαν θύματα απάτης των τροφίμων. Αυτό σημαίνει ότι η καταπολέμηση της απάτης στα τρόφιμα δεν μπορεί να μείνει στους καταναλωτές, αλλά αντίθετα πρέπει να ληφθούν υπόψη από τις κυβερνήσεις και την βιομηχανία τροφίμων. Τρίτον, οι νοθευτές των τροφίμων αποφεύγουν ενεργά τον εντοπισμό και όταν ανακαλυφθεί μια μέθοδος εξαπάτησης προχωρούν σε διαφορετική μέθοδο, αποφεύγοντας ενδεχομένως τον εντοπισμό της για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αυτό το τρίτο πρόβλημα επιδεινώνεται από το γεγονός ότι τα είδη των προϊόντων που χρησιμοποιούνται για νοθευμένα τρόφιμα, όπως η μελαμίνη και άλλες χημικές ουσίες, δεν είναι εύκολα ανιχνεύσιμα μέσω τακτικών δοκιμών ασφάλειας και ποιότητας των τροφίμων που χρησιμοποιούνται από τις αρχές ασφαλείας και επιβολής του νόμου σε όλο τον κόσμο. Αυτό απαιτεί καινοτομία τόσο στην πρόληψη όσο και στον εντοπισμό απάτης σε τρόφιμα, όπως η υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και ψηφιακών καινοτομιών στην ιχνηλασιμότητα.

Κεφάλαιο 1. Ορισμός του Food fraud (απάτη τροφίμων)

Η Απάτη στον τομέα των τροφίμων (Food Fraud) αποτελεί ένα παγκόσμιο φαινόμενο που περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα δόλιων και παραπλανητικών πρακτικών, οι οποίες δεν περιορίζονται αποκλειστικά και μόνο στο τρόφιμο, αλλά αναφέρονται σε όλο το φάσμα της αγροτοδιατροφικής αλυσίδας.

Στο πλαίσιο της υφιστάμενης Εθνικής Νομοθεσίας (Ν. 4235/2014) νοθευμένα τρόφιμα ορίζονται ως: «αυτά στα οποία προστέθηκαν ύλες συνήθως ευτελέστερης αξίας για κερδοσκοπία ή για καλύτερη εμφάνιση των προϊόντων, στην οποία δεν ανταποκρίνονται πραγματικά» (ΕΦΕΤ).

Η απάτη σε τρόφιμα αποτελεί σκόπιμη παραβίαση της ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τα τρόφιμα, με την οποία επιτυγχάνεται οικονομικό όφελος εξαπατώντας τους καταναλωτές.

Πρέπει να πληρούνται τέσσερα βασικά κριτήρια:

- Παράβαση του δικαίου της ΕΕ
- Πρόθεση
- Οικονομικό πλεονέκτημα
- Εξαπάτηση καταναλωτών

Η απάτη των τροφίμων δεν είναι ατύχημα, είναι εσκεμμένη ενέργεια. Ενέχει παραπλάνηση του καταναλωτή ή και των επιχειρήσεων τροφίμων. Κυρίως αποσκοπεί στο παράνομο κέρδος.

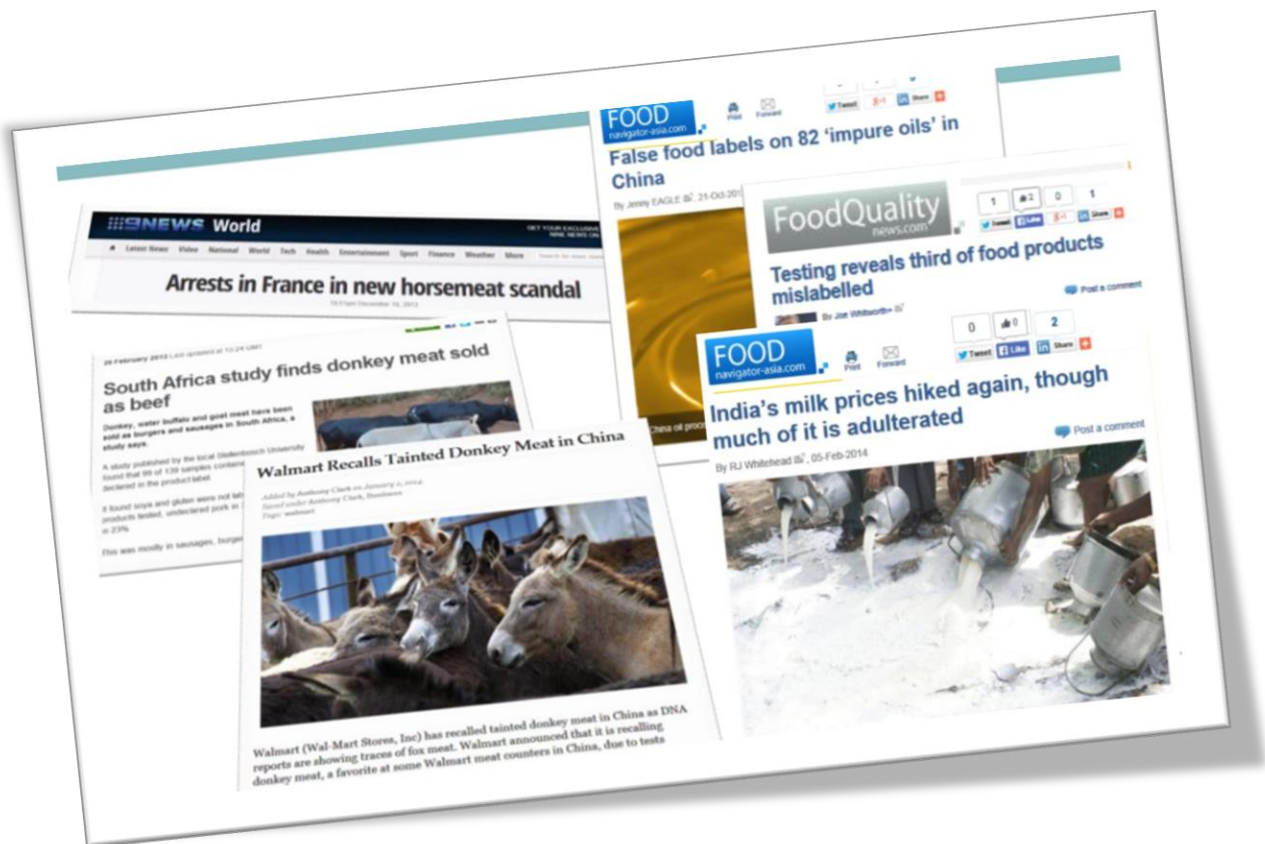
Οποιοσδήποτε παραγωγός ή λιανοπωλητής τροφίμων λαμβάνει υπόψη την ποιότητα του προϊόντος και την ασφάλεια. Η ποιότητα αντικατοπτρίζει την επιθυμητότητα του προϊόντος που πρέπει να καταναλωθεί και η ασφάλεια αφορά την αποφυγή πιθανών κινδύνων για τους καταναλωτές και κατ' επέκταση την προστασία της υγείας τους. Τα τελευταία χρόνια ο όρος τροφική άμυνα έχει αναπτυχθεί για να καλύψει την σκόπιμη μόλυνση του εφοδιασμού τροφίμων με στόχο να προκαλέσει οικονομική ή υγειονομική βλάβη ή τρομοκρατία.

Υπάρχουν αρκετές προκλήσεις στη χρήση μόνο της λέξης «απάτη» από την πιο περιγραφική, «απάτη στα τρόφιμα».

- Πρώτον, ο όρος απάτη συνήθως ισοδυναμεί με οικονομικά και λογιστικά προβλήματα, συμπεριλαμβανομένης της υπεξαίρεσης παραβίασης περιουσιακών στοιχείων και ξέπλυμα μαύρου χρήματος.

- Δεύτερον, η λέξη ορίζεται διαφορετικά σε άλλους πολιτισμούς, αφήνοντας περιθώρια για παρεξηγήσεις στο εμπόριο.
- Τέλος, υπάρχουν επικαλύψεις σχετικά με την νομοθεσία ενός προϊόντος (π.χ. νοθεία και λανθασμένη εμπορική ονομασία) πνευματικά δικαιώματα (π.χ. εμπορικό σήμα, διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και αντιγράφων)

Η απομίμηση τροφίμων είναι ένα υποσύνολο απάτης που καλύπτει ένα εμπορικό σήμα, το εμπορικό σήμα (π.χ. το σχήμα μιας φιάλης ως αναγνωρισμένο εμπορικό σήμα της μάρκας), δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (που θα μπορούσε να είναι συνταγή ή συστατικά) και πνευματικά δικαιώματα.



Εικόνα 1: Η νοθεία των τροφίμων ως παγκόσμιο πρόβλημα (Rey, 2014)

Τα μυστικά είναι το τέταρτο δικαίωμα πνευματικής ιδιοκτησίας, αλλά είναι λίγες οι εφαρμογές για την απάτη στα τρόφιμα.

Το θέμα της απάτης στα τρόφιμα διερευνήθηκε σε ένα έργο που χρηματοδοτήθηκε από την Κέντρο Πολιτικής Ασφάλειας Τροφίμων στο Πολιτειακό Πανεπιστήμιο του Michigan (MSU). Επιπλέον στην παραδοσιακή άποψη ότι η απάτη στα τρόφιμα αποτελεί οικονομική απειλή, η έκθεση κατέληξε στο συμπέρασμα ότι αποτελεί επίσης απειλή για τη δημόσια υγεία (Spink and Mace, 2007).

1.1 Κατηγορίες εξαπάτησης τροφίμων

Η νοθεία στον τομέα των τροφίμων μπορεί να πραγματοποιηθεί με πολλούς τρόπους. Αρχικά, όπως προαναφέρθηκε μπορεί να έχει στόχο οικονομικό όφελος, δηλαδή να υπάρξει αύξηση των κερδών ενός τροφίμου εξαπατώντας του καταναλωτές.

Τρόποι με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί η νοθεία είναι η:

1. Υποκατάσταση/ Αντικατάσταση (substitution – replacing) ενός συστατικού ή μέρους του προϊόντος υψηλής αξίας με ένα συστατικό, ή μέρος του προϊόντος, με κάποιο χαμηλότερης αξίας.
2. Προσθήκη υλών μη επιτρεπτών σύμφωνα με την νομοθεσία.
3. Αφαίρεση ή εξαγωγή ενός αυθεντικού συστατικού.
4. Αραίωση (Dilution) – ανάμειξη υγρού συστατικού υψηλής αξίας με υγρό χαμηλότερης αξίας.
5. Διαστρέβλωση προϊόντος (Grey production/ theft / diversion) – πώληση προϊόντος που δεν αναφέρεται.
6. Απόκρυψη συστατικών ή ιδιοτήτων του προϊόντος (Concealment)
7. Εσφαλμένη σήμανση (Mislabeling) – τοποθέτηση ψευδών ισχυρισμών στην συσκευασία για οικονομικό κέρδος.
8. Παραποίηση (Counterfeiting or Misbranding) – αντιγραφή της επωνυμίας της συσκευασίας, της συνταγής ή της μεθόδου επεξεργασίας των προϊόντων διατροφής για οικονομικό κέρδος.
9. Ψευδής δήλωση Γεωγραφικής προέλευσης.
10. Μόλυνση από Βιολογικούς, Χημικούς ή Φυσικούς κινδύνους.
11. Υπέρβαση υλών εκτός ορίων σύμφωνα με την νομοθεσία.
12. Μη εγκεκριμένη βελτίωση (Unapproved enhancement) – προσθήκη αγνώστου και αδήλωτου υλικού στα προϊόντα διατροφής για βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών.
13. Μη εξουσιοδοτημένη παραγωγή (Overrun or unauthorized production)

Νοθευμένα προϊόντα θεωρούνται εκείνα που περιέχουν ουσίες οι οποίες είναι απαγορευμένες ή ακόμη περιέχουν ουσίες των οποίων η ποσότητα ξεπερνάει τα επιτρεπτά όρια. Πολλές φορές η νοθεία μπορεί να θεωρηθεί επικίνδυνη για τον καταναλωτή ενώ άλλες φορές μπορεί να θεωρηθεί ακίνδυνη. Με τον όρο μη νοθευμένο προϊόν νοείται ως το τρόφιμο όπου αναγράφεται στη συσκευασία του η σύστασή του η οποία

ταυτίζεται με τη σύνθεσή του. Παρακάτω ακολουθούν αναλυτικά οι κατηγορίες εξαπάτησης των τροφίμων ώστε να μπορέσει να γίνει αντιληπτή η κάθε κατηγορία χωριστά.

1.1.1 Υποκατάσταση/Αντικατάσταση ενός συστατικού με άλλο χαμηλότερης αξίας

Η αντικατάσταση είναι η πλήρης ή μερική αντικατάσταση ενός συστατικού τροφίμου ή πολύτιμου αυθεντικού συστατικού με ένα λιγότερο ακριβό υποκατάστατο σε μια προσπάθεια να αποφευχθούν τα τυπικά μέτρα ποιοτικού ελέγχου. Η αντικατάσταση συνήθως περιλαμβάνει αραίωση του προϊόντος ή επέκταση ενός αυθεντικού συστατικού με την προσθήκη ενός ή περισσότερων νοθευτών. Για αυτό και μπορεί να θεωρηθεί ως μία κατηγορία μαζί με την αραίωση. Ένα παράδειγμα είναι η προσθήκη νερού και κίτριου οξέος σε χυμό λεμονιού για να αυξηθεί με δόλο η ογκομετρούμενη οξύτητα του τελικού προϊόντος του χυμού.

Ακόμη, συχνό φαινόμενο είναι η υποκατάσταση ολόκληρου φιλέτου ψαριού με ένα οικονομικότερο είδος αλλά και η προσθήκη σπόρων παπάγιας στο πιπέρι οι οποίοι έχουν την ίδια εμφάνιση και διάμετρο με τους κόκκους πιπεριού αλλά χαμηλότερη τιμή (βλέπε εικόνα 2).



Εικόνα 2: Σπόροι παπάγιας, με ίδια διάμετρο και εμφάνιση με τους κόκκους πιπεριού (Με υγεία, 2019).

Η πώληση μαγειρικού λαδιού που έχει ανακτηθεί από ρεύματα απορριμμάτων και παράγεται παράνομα είναι επίσης μια μορφή υποκατάστασης που ενέχει δυνητικό κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών.

Η κατηγορία αντικατάστασης περιλαμβάνει επίσης ψευδείς δηλώσεις για τη γεωγραφική, ειδική, βοτανική ή ποικιλιακή προέλευση ενός τροφίμου. Παραδείγματα είναι η αντικατάσταση του φθηνότερου αγελαδινού γάλακτος με το κατσικίσιο γάλα, η παραποίηση της προέλευσης ενός τροφίμου για να αποφύγει τους φόρους ή τους δασμούς και η επισήμανση ενός συνθετικού συστατικού ως "φυσικού".

1.1.2 Προσθήκη υλών μη επιτρεπτών σύμφωνα με την νομοθεσία

Η προσθήκη υλών μη επιτρεπτών περιλαμβάνει την προσθήκη μικρών ποσοτήτων μη αυθεντικής ουσίας για να καλύψει ένα συστατικό κατώτερης ποιότητας. Ένα παράδειγμα απάτης με μπαχαρικά είναι η προσθήκη πρόσθετων χρωμάτων στην πάπρικα για την ενίσχυση του χρώματος (βλέπε εικόνα 3).



Εικόνα 3: Σκόνη πάπρικα (TORONTO STAR, 2018)

1.1.3 Αφαίρεση ή εξαγωγή ενός αυθεντικού συστατικού

Η αφαίρεση είναι η εξαγωγή ενός αυθεντικού και πολύτιμου συστατικού χωρίς να το γνωρίζει ο αγοραστής. Ένα παράδειγμα είναι η αφαίρεση μη πολικών συστατικών όπως λιπίδια και αρωματικές ενώσεις από την πάπρικα για την παραγωγή αρωματικών εκχυλισμάτων που προέρχονται από πάπρικα. Η πώληση της προκύπτουσας απολιπανμένης πάπρικας, η οποία στερείται των πολύτιμων αρωματικών ενώσεων της κανονικής πάπρικας, αποτελεί απάτη.

1.1.4 Αραίωση (Dilution) - ανάμειξη υγρού συστατικού υψηλής αξίας με υγρό χαμηλότερης αξίας

Αυτή η κατηγορία ουσιαστικά μπορεί να εισαχθεί στην κατηγορία της υποκατάστασης. Ο λόγος που μπορούν να συνδυαστούν σε μια κατηγορία είναι ότι η πρόθεση είναι η ίδια και είναι η αντικατάσταση του βάρους ή του όγκου ενός προϊόντος. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε με μερική είτε πλήρη υποκατάσταση ενός υγρού προϊόντος, ενός κοκκοποιημένου προϊόντος, ή εναλλαγής ενός ολόκληρου άθικτου προϊόντος, όπως ένα φιλέτο ψαριού.



Εικόνα 4: Ηλιέλαιο (*NEWSBOMB*, 2012)

Ένα από τα παραδείγματα της κατηγορίας για υποκατάσταση είναι το "ηλιέλαιο μερικώς υποκατεστημένο με ορυκτέλαιο" (RASFF, 2008.0461/23-04-2008), το οποίο θα μπορούσε να περιγραφεί με την ίδια ακρίβεια ως αραίωση καθώς και το ελαιόλαδο το οποίο αραιώνεται με δυνητικά τοξικό έλαιο (βλέπε εικόνα 4).

1.1.5 Διαστρέβλωση προϊόντος (Grey production/theft/diversion) - πώληση προϊόντος που δεν αναφέρεται - Λαθρεμπόριο

Η παραγωγή και η πώληση προϊόντων διατροφής μέσω μη ρυθμιζόμενων διαύλων ταξινομούνται σε διαφορετική κατηγορία. Επειδή αυτές οι μορφές απάτης σε τρόφιμα περιλαμβάνουν την πώληση τροφίμων εκτός κανονιστικού ελέγχου, τα μέτρα πρόληψης είναι γενικά σημαντικά διαφορετικά από την πρόληψη της απάτης εντός νόμιμων αλυσίδων εφοδιασμού.

1.1.5.1 Κλοπή

Σε αυτή τη κατηγορία κλέβονται νόμιμα προϊόντα και εισέρχονται στην αγορά με λιγότερο ρυθμιζόμενα, μερικές φορές εγκληματικά, μέσα. Ο κίνδυνος έρχεται όταν τα προϊόντα διακινούνται λαθραία, αναμειγνύονται με άλλα προϊόντα και στη συνέχεια αναδιανέμονται για να φτάσουν στην αγορά στόχο. Στις ΗΠΑ, τα τρόφιμα και τα ποτά αποτελούν τη μεγαλύτερη αξία κλοπής φορτίου σε δολάρια, με τη Διεθνή Ένωση Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων (IUFoST) να αναφέρει τρόφιμα και ποτά ως το πιο διαδεδομένο είδος από το 2008.

1.5.1.2 Αντιπερισπασμός

Αυτή η κατηγορία αναφέρεται στην πώληση ή διανομή νόμιμων προϊόντων που δεν φτάνουν ποτέ στην αγορά στόχο τους. Ένα καλό παράδειγμα είναι η εκτροπή των ευεργετικών τροφίμων σε αγορές όπου η συμβολή τους δεν χρειάζεται ή δεν απαιτείται. Η υπηρεσία τροφίμων του ΟΗΕ διαπίστωσε πρόσφατα ότι τοπικοί αξιωματούχοι στη Σαναά, στην Υεμένη, χειραγωγούσαν τους καταλόγους επισιτιστικής βοήθειας που καθορίζουν ποιος λαμβάνει βοήθεια και παράνομα αφαιρούσαν τρόφιμα από τα κέντρα διανομής.

1.1.6 Απόκρυψη συστατικών ή ιδιοτήτων του προϊόντος (Concealment)

Δεν συμπεριλαμβάνεται μια κατηγορία που επικεντρώνεται στην απόκρυψη επειδή κάθε απάτη σε τρόφιμα περιλαμβάνει την απόκρυψη κάποιας πτυχής του πραγματικού περιεχομένου των τροφίμων. Ένα από τα παραδείγματα που αναφέρονται σε αυτήν την κατηγορία είναι τα πουλερικά που εγχέονται με ορμόνες οι οποίες αποκρύπτουν ασθένειες. Η χρήση αντιβιοτικών παραγόντων ή άλλων ουσιών για τη μείωση του βακτηριακού φορτίου ή τη συγκάλυψη φθοράς που υπέστη ένα τρόφιμο, λαμβάνεται ως χρήση αδήλωτων, μη εγκεκριμένων ή απαγορευμένων βιοκτόνων. Η χρήση χρωστικών στα φρούτα για τη βελτίωση της εμφάνισης θα ταξινομηθεί επίσης ως τεχνητή ενίσχυση.

1.1.7 Εσφαλμένη σήμανση (Mislabeling) – τοποθέτηση ψευδών ισχυρισμών στη συσκευασία για οικονομικό κέρδος

Δεδομένου ότι κάθε απάτη στα τρόφιμα είναι, σε κάποιο βαθμό, λανθασμένη επισήμανση, η χρήση του συγκεκριμένου όρου περιορίζεται σε δόλιες επισημάνσεις των χαρακτηριστικών ετικέτας που περιγράφουν τις διαδικασίες παραγωγής (βιολογικά, kosher, κ.λπ.). Στην εικόνα 5 φαίνεται η απορία που έχουν οι καταναλωτές για το αν αυτά τα προϊόντα είναι βιολογικά 100% ή όχι.



Εικόνα 5: Πώληση μη βιολογικών τροφίμων ως βιολογικά

Επιπλέον σε αυτήν την κατηγορία μπορεί να ενταχθεί και η παραποίηση των ημερομηνιών λήξης σε τελικά προϊόντα, με στόχο την παράταση διάρκειας ζωής ή απόκρυψη μιας συγκεκριμένης παρτίδας.

1.1.8 Παραποίηση (Counterfeiting) - Προσομοίωση

Η παραποίηση προϊόντων τροφίμων και ποτών είναι ένα πρόβλημα που έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια καθώς η ανάγκη μείωσης του κόστους της παραγωγής των τροφίμων και η παγκόσμια διανομή οδήγησαν στην παραγωγή νοθευμένων τροφίμων τα οποία ομοιάζουν με τα αντίστοιχα αυθεντικά. Οι καταγγελίες και τα προϊόντα που κατασχέθηκαν από τις αρχές δείχνουν την έκταση του προβλήματος - με τους καταναλωτές να πληρώνουν άθελά τους για φθηνές απομιμήσεις, αλλά και να λαμβάνουν λιγότερα από όσα είχαν συμφωνήσει, θέτοντας μερικές φορές σε κίνδυνο την υγεία τους.

Παρόλο που η παραχάραξη αποτελούσε πάντα παγκόσμιο ζήτημα, τώρα είναι σε υψηλά επίπεδα. Το χειρότερο είναι ότι οι παραχαράκτες χρησιμοποιούν προσαρμοσμένα μηχανήματα υψηλής τεχνολογίας για την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας, τα οποία είναι εξαιρετικά δύσκολο να ξεχωρίσουν από τα αυθεντικά προϊόντα.

Αυτή η κατηγορία είναι παρόμοια με την κατηγορία της κλοπής ή αντιπερισπασμού, καθώς περιλαμβάνει παραβίαση πνευματικής ιδιοκτησίας και παραγωγή εκτός κανονιστικού ελέγχου. Μερικά από τα πιο συνηθισμένα παραδείγματα αυτής της κατηγορίας είναι το ελαιόλαδο, τα μπαχαρικά (όπως κανέλα και ρίγανη) και το μέλι.

1.1.8.1 Προσομοίωση

Η προσομοίωση, που είναι πολύ κοντά στην παραποίηση, συμβαίνει όταν ένα παράνομο προϊόν έχει σχεδιαστεί για να μοιάζει, αλλά όχι ακριβώς να αντιγράφει, το νόμιμο προϊόν. Μια αυστραλιανή εταιρεία μελιού δέχθηκε κριτική το 2018 αφού οι δοκιμές διαπίστωσαν ότι σχεδόν τα μισά δείγματα μελιού που κυκλοφορούσαν στην αγορά είχαν νοθευτεί με σιρόπι ζάχαρης. Ουσιαστικά, οι νοθευτές δημιούργησαν ένα μέλι «knock off» και το πουλούσαν σε υψηλότερη τιμή, γεγονός που οδήγησε σε βλάβη φήμης για την εμπλεκόμενη εταιρεία.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατηγορίας αποτελεί το μέλι Μανούκα το οποίο είναι γνωστό για τις ευεργετικές του



Εικόνα 6: Νοθευμένο μέλι Manuka (Wong, 2016)

ιδιότητες καθώς περιέχει εξαιρετικά υψηλά επίπεδα υπεροξειδίου του υδρογόνου, μιας ουσίας η οποία διαθέτει υψηλές αντιβακτηριδιακές ιδιότητες και επιπλέον έχει αντικά, αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτικά οφέλη. Συγκεκριμένα για να γίνει εξαγωγή του από την Νέα Ζηλανδία, πρέπει να υποβληθεί στους απαραίτητους ελέγχους σύμφωνα με τον Επιστημονικό προσδιορισμό του μελιού Manuka (Manuka Honey Science Definition) όπου προσδιορίζονται από το υπουργείο Πρωτογενούς Βιομηχανίας (Ministry for Primary Industries), τέσσερις χημικές αναλύσεις και μια ανάλυση DNA του είδους *Leptospermum scoparium*. Και οι πέντε αναλύσεις πρέπει να βγουν σωστές ώστε να πουληθεί το μέλι ως Μανούκα και αυτό ισχύει από τις 5 Ιανουαρίου του 2018 έπειτα από πολλές καταγγελίες οι οποίες ανέφεραν ότι στην αγορά κυκλοφορούσε μέλι ως Manuca χωρίς να διαθέτει τις μοναδικές ευεργετικές του ιδιότητες (βλέπε εικόνα 6).

1.1.9 Ψευδής δήλωση γεωγραφικής προέλευσης

Αυτή η κατηγορία αναφέρεται στην πώληση ενός προϊόντος το οποίο δηλώνεται ότι έχει παραχθεί σε μια συγκεκριμένη περιοχή και συνεπώς διαθέτει τις ιδιότητες να χαρακτηριστεί ως ΠΟΠ (προστατευόμενη ονομασία προέλευσης) ή ΠΓΕ (προστατευόμενη γεωγραφική ένδειξη) χωρίς όμως αυτό να εμπίπτει με την πραγματικότητα.

1.1.9.1 Ονομασία Προέλευσης

Ως «ονομασία προέλευσης» νοείται η ονομασία που ταυτοποιεί ένα προϊόν το οποίο κατάγεται από συγκεκριμένο τόπο, περιοχή ή, σε εξαιρετικές περιπτώσεις, χώρα και του οποίου η ποιότητα ή τα χαρακτηριστικά οφείλονται κυρίως ή αποκλειστικά στο ιδιαίτερο γεωγραφικό περιβάλλον που συμπεριλαμβάνει τους εγγενείς φυσικούς και ανθρώπινους παράγοντες. Όλα τα στάδια της παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος πρέπει εκτελούνται εντός της οριοθετημένης γεωγραφικής περιοχής

1.1.9.2 Γεωγραφική Ένδειξη

Ως «γεωγραφική ένδειξη» νοείται η ονομασία που ταυτοποιεί ένα προϊόν το οποίο κατάγεται από συγκεκριμένο τόπο, περιοχή ή χώρα και του οποίου ένα συγκεκριμένο ποιοτικό χαρακτηριστικό, η φήμη ή άλλο χαρακτηριστικό μπορεί να αποδοθεί κυρίως στη γεωγραφική του προέλευση. Ένα τουλάχιστον από τα στάδια της παραγωγής αυτού του προϊόντος εκτελείται εντός της οριοθετημένης γεωγραφικής περιοχής.

Οι πιο συνηθισμένες παραπλανητικές πρακτικές σε αυτή τη κατηγορία είναι η ψευδής δήλωση της βοτανικής προέλευσης στο μέλι (διάθεση ανθόμελου ως θυμαρίσιο

μέλι) ή η ψευδής δήλωση της γεωγραφικής προέλευσης (διάθεση εισαγόμενου μελιού ως ελληνικό).

Αναφορικά με την πρώτη περίπτωση στον Πίνακα 1 φαίνεται ένα πιστοποιητικό ανάλυσης το οποίο δηλώνει το μέλι σαν ανθέων με θυμάρι ενώ συνήθως διανέμεται από τις εταιρείες ως θυμαρίσιο παραπλανώντας έτσι το καταναλωτικό κοινό και κερδίζοντας υψηλότερες τιμές κατά την πώληση του προϊόντος. Φυσικά σε μια τέτοια δόλια πρακτική δεν τίθεται θέμα ασφάλειας αλλά είναι μια καθαρά κερδοσκοπική ενέργεια. Στον Πίνακα 2 φαίνονται τα ποσοστά του θυμαριού επι των γυρεόκοκκων σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών.

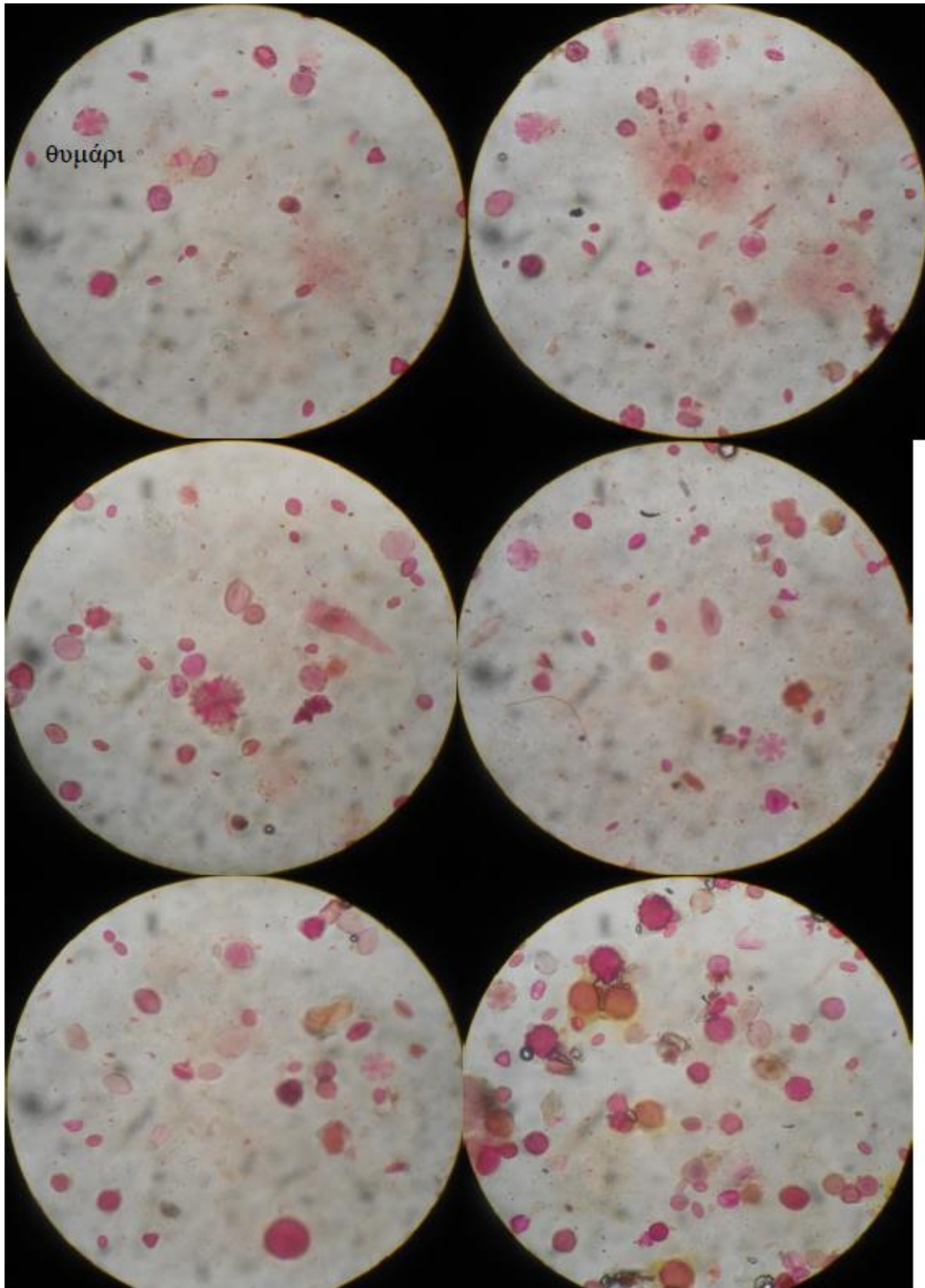
Πίνακας 1: Πιστοποιητικό ανάλυσης μελιού ανθέων με θυμάρι

Παράμετρος	Αποτέλεσμα	RL	Όριο νομοθεσίας	Κωδ. Μεθόδου	Μέθοδος
Γυρεοσκοπική εξέταση (%w/w γυρεόκοκκοι επί των νεκταρογόνων	Μέλι ανθέων με θυμάρι (θυμάρι 16,2±1%)	2,0	≥18%	M07/F1Y13/OS	In house Method based on IHC [Apidologie 35 (Suppl.1)(2004)]

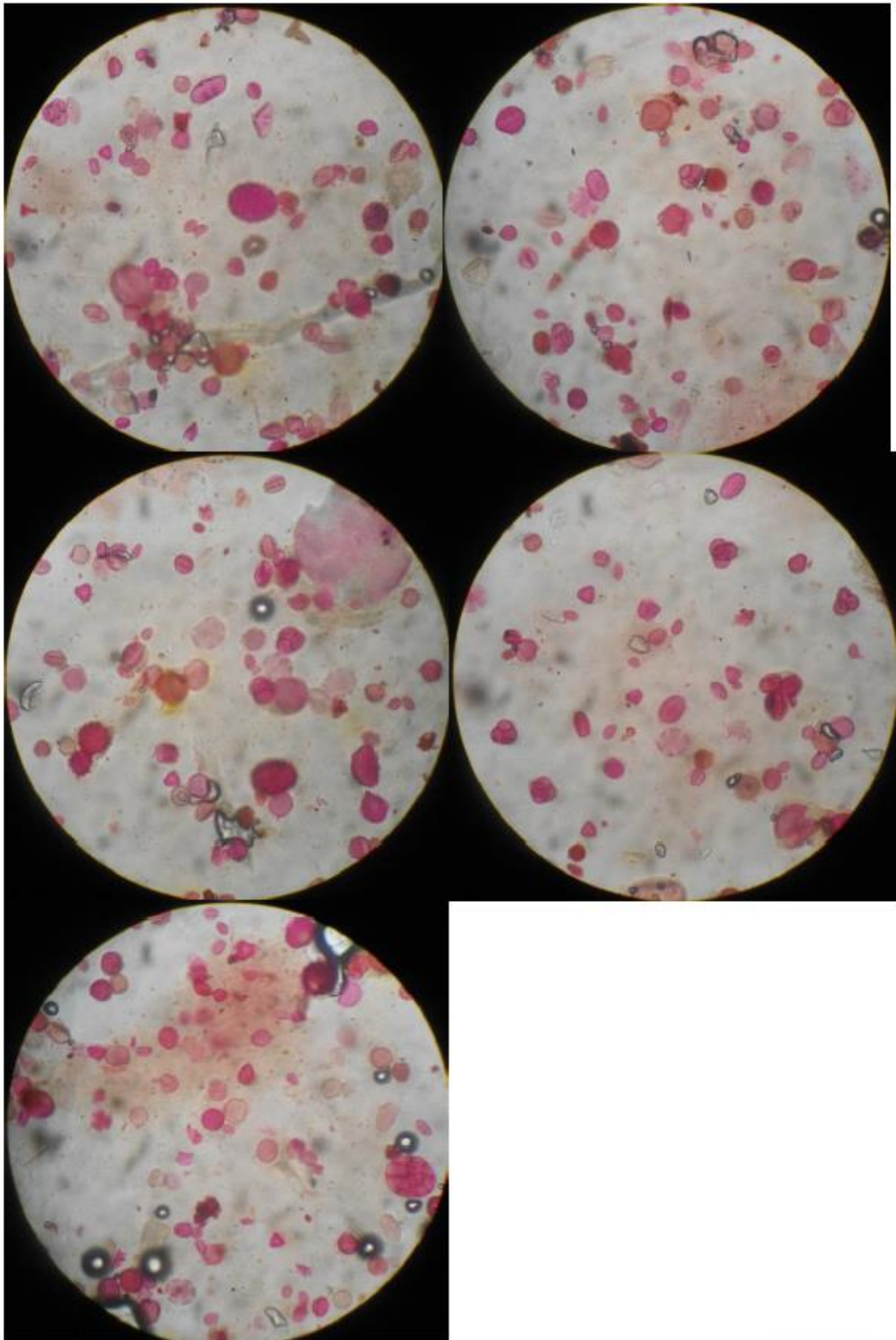
Πίνακας 2: Γυρεοσκοπική ποιοτική και ποσοτική ανάλυση περιεχομένου (ΚΤΠ, 2016)

Αρ. γυρεόκοκκων (ανά 10g μελιού)	51200
Ποσοστό θυμαριού (%) επί των νεκταρογόνων γυρεοκόκκων	16.2±1%
Ποσοστό θυμαριού (%) επί του συνόλου των γυρεοκόκκων	14.9±1%
Σημείωση:	Μέλι ανθέων με θυμάρι

Τα αποτελέσματα τα οποία αναγράφονται στους παραπάνω πίνακες, προκύπτουν από την γυρεοσκοπική ανάλυση η οποία φαίνεται στις εικόνες 7 και 8.



Εικόνα 7: Εικόνες από το μικροσκόπιο γυρεοσκοπικής ανάλυσης μελιού ανθέων με θυμάρι



Εικόνα 8: Εικόνες από το μικροσκόπιο γυρεοσκοπικής ανάλυσης μελιού ανθέων με θυμάρι

1.1.10 Μόλυνση με βιολογικούς, χημικούς ή φυσικούς κινδύνους (Contaminant)

Η σκόπιμη μόλυνση τροφίμων και προϊόντων διατροφής αποτελεί επίσης μια αυξανόμενη παγκόσμια ανησυχία. Η σκόπιμη μόλυνση των τροφίμων αναφέρεται στη σκόπιμη προσθήκη μιας επιβλαβούς ή δηλητηριώδους ουσίας στα τρόφιμα. Είναι εγκληματική ενέργεια και αποτελεί απάτη. Τρόφιμα που έχουν μολυνθεί σκόπιμα δεν είναι ασφαλή για κατανάλωση και μπορεί να έχουν σοβαρές επιδράσεις στους καταναλωτές. Ως εκ τούτου, είναι εξίσου σημαντικό να αντιμετωπιστεί η πρόκληση της δόλιας μόλυνσης των τροφίμων (Hussain, 2016).

Πέρα από τις πολιτικές επιπτώσεις της χρήσης των προϊόντων διατροφής ως όπλα, υπάρχει επίσης το νομικό ερώτημα εάν μια εταιρεία μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για τις αξιόποινες πράξεις προερχόμενες είτε από το προσωπικό της είτε από οποιοδήποτε άλλο τρίτο πρόσωπο το οποίο, για οποιονδήποτε λόγο, μπορεί να επιμολύνει σκόπιμα τα τρόφιμα με όποιες μετέπειτα συνέπειες για την δημόσια υγεία. Μια εταιρεία είναι υπεύθυνη για οποιαδήποτε τέτοια πράξη είτε προέρχεται από το προσωπικό της είτε από τρίτο πρόσωπο. Συνεπώς πρέπει να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα αποφυγής τέτοιων περιστατικών (Stearns, 2008). Χαρακτηριστικό παράδειγμα σκόπιμης μόλυνσης τροφίμων αποτελεί το περιστατικό της πράσινης Νέμεσις τον Δεκέμβριο του 2017 όταν τα μέλη της Άτυπης Αναρχικής Ομοσπονδίας/ Διεθνές Επαναστατικό Μέτωπο (FAI/ IRF), οργάνωσαν μια τρομοκρατική ενέργεια, μολύνοντας με 100ml υδροχλωρικού οξέος μια σειρά από προϊόντα πολυεθνικών εταιριών (Τσιριγώτη, 2020).

1.1.11 Υπέρβαση υλών εκτός ορίων σύμφωνα με την νομοθεσία (Overruns)

Η συγκεκριμένη περίπτωση αφορά προσθήκη ορισμένων πρόσθετων υλών σε μη επιτρεπτή ποσότητα από την νομοθεσία. Η νομοθεσία εγκρίνει τη χρήση συγκεκριμένων προσθέτων σε ορισμένες κατηγορίες τροφίμων καθορίζοντας συνήθως το ανώτατο όριο αυτών στο τρόφιμο και εκφράζεται στην νομοθεσία σε μονάδες mg/kg ή μg/l, αναλόγως της φυσικής κατάστασης του τροφίμου (στερεό ή υγρό). Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που δεν απαιτείται καθορισμός συγκεκριμένου μέγιστου επιτρεπόμενου ορίου αλλά η χρήση των προσθέτων αυτών ουσιών γίνεται σε επίπεδο «quantum satis». Η αναφορά στην υφιστάμενη νομοθεσία για τα πρόσθετα χρήσης σε επίπεδο «quantum satis», σημαίνει ότι δεν υπάρχει νομοθετικό μέγιστο όριο αλλά τα πρόσθετα πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με την ορθή παρασκευαστική πρακτική (Ο.Π.Π.), σε

επίπεδο που δεν υπερβαίνει το αναγκαίο για την επίτευξη του επιδιωκόμενου σκοπού και υπό την προϋπόθεση ότι δεν παραπλανούν τον καταναλωτή (ΕΦΕΤ, 2016).

Στην περίπτωση που για ένα πρόσθετο ισχύει η αρχή «quantum satis» η επιχείρηση οφείλει, εφόσον αυτό ζητηθεί κατά τη διενέργεια του επίσημου ελέγχου, να τεκμηριώνει επαρκώς και μέσα από το σύστημα αυτοελέγχου της, ότι χρησιμοποίησε την ελάχιστη ικανή ποσότητα για το επιθυμητό τεχνολογικό αποτέλεσμα, και όχι περισσότερο. Αυτό ενδεχομένως μπορεί να τεκμηριωθεί είτε βιβλιογραφικά, με κατάλληλη εφαρμογή των διαθέσιμων δεδομένων για την τεκμηρίωση της συγκεκριμένης χρήσης προσθέτου για τη συγκεκριμένη κατηγορία τροφίμου, είτε από σχετικά πειραματικά δεδομένα (αναλύσεις, συναρτήσεις συγκέντρωσης-αποτελέσματος κλπ.) σε συνδυασμό με τους απαραίτητους για την σχετική τεκμηρίωση μαθηματικούς υπολογισμούς (ΕΦΕΤ, 2016). Παραδείγματα νοθείας τροφίμων με χρήση υπερβολικής ποσότητας προσθέτων αποτελούν η χρήση υπερβολικής ποσότητας χρωστικών σε ορισμένα τρόφιμα στα οποία επιτρέπεται γενικά η προσθήκη τους, καθώς επίσης και η προσθήκη υπερβολικής ποσότητας νιτρικών αλάτων στα αλλαντικά προκειμένου να αναπτύξουν έντονο ερυθρό χρώμα.

1.1.12 Μη εγκεκριμένη βελτίωση (Unapproved enhancement) – προσθήκη αγνώστου και αδήλωτου υλικού στα προϊόντα διατροφής για βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών.

Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει την δόλια προσθήκη μιας ουσίας ειδικά για τη λειτουργία της (όχι ως αντικατάσταση βάρους ή όγκου). Προσθέτοντας ένα αδήλωτο συστατικό καταφέρνει να δώσει την εμφάνιση των επιθυμητών ιδιοτήτων.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα:

- Προσθήκη μελαμίνης στο γάλα για να αυξηθεί η πρωτεϊνική του αξία.
- Χρήση μη εγκεκριμένων προσθέτων (π.χ χρωστική σουδάν σε μπαχαρικά) για ενίσχυση χρώματος.

1.1.13 Μη εξουσιοδοτημένη παραγωγή (Over run or unauthorized production)

Αυτός ο τύπος απάτης σε τρόφιμα αναφέρεται σε νόμιμα προϊόντα που γίνονται πέραν των συμφωνιών παραγωγής. Ο πρόσθετος όγκος παραγωγής μπορεί στη συνέχεια να καταλήξει στην αλυσίδα εφοδιασμού με εναλλακτικές, μερικές φορές παραπλανητικές

ετικέτες. Η δυνητική απειλή για τη δημόσια υγεία είναι ότι τα δόλια προϊόντα διανέμονται εκτός μιας ρυθμιζόμενης ή ελεγχόμενης αλυσίδας εφοδιασμού.

1.2 Λόγοι που οδηγούν στην απάτη των τροφίμων

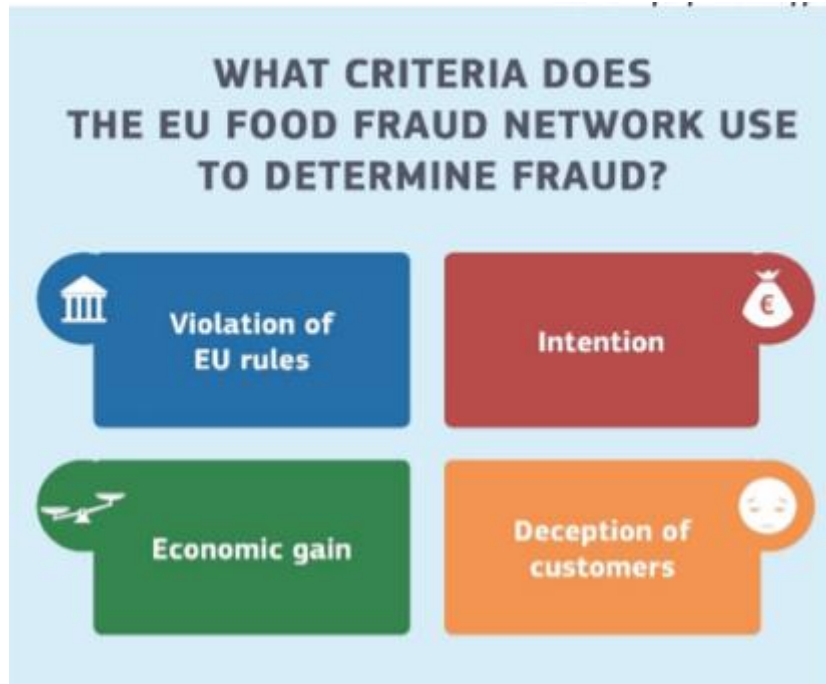
Η έννοια της απάτης των τροφίμων είναι τόσο παλιά όσο η ανθρωπότητα. Υπάρχει μια γενική αρχή που διέπει τις διάφορες περιπτώσεις νοθείας, η οποία αναφέρει ότι όσο μεγαλύτερο κέρδος μπορεί να βγάλει κάποιος δημιουργώντας κάτι οικονομικό, τόσο περισσότερες πιθανότητες έχει το προϊόν αυτό να υποστεί νοθεία. Γίνεται αντιληπτό λοιπόν, ότι η νοθεία έχει την βάση της σε οικονομικά κίνητρα.

Από την άλλη, οι δυσκολίες στην ανίχνευση των διαφόρων μορφών νοθείας, λόγω της ποικιλίας και της περιπλοκότητας των διαφόρων συστατικών καθιστά δύσκολη την ενδελεχή αξιολόγηση και τον εντοπισμό τους. Η κατάσταση δυσκολεύει και από το νομοθετικό πλαίσιο των ευρωπαϊκών χωρών, όπου το βάρος έχει δοθεί σε θέματα ασφάλειας (π.χ. σαλμονελώσεις) και λιγότερο σε θέματα νοθείας που στην πλειοψηφία των περιπτώσεων θεωρήθηκε (λανθασμένα) ότι δεν δημιουργεί άμεσο κίνδυνο στην υγεία του καταναλωτή.

1.2.1 Τύποι τροφικής απάτης

Η απάτη σε τρόφιμα μπορεί να συμβεί σε διάφορα στάδια από το αγρόκτημα μέχρι το τραπέζι, συμπεριλαμβανομένων των συστατικών ή τις πρώτες ύλες, νοθεία στην αλυσίδα διανομής (συγκεκριμένα μετά την αποχώρηση από τον έλεγχο του κατόχου των δικαιωμάτων), και σε προϊόν που κινείται εντελώς έξω από τη νόμιμη αλυσίδα εφοδιασμού (βλέπε εικόνα 10). Στις ανεπτυγμένες χώρες, οι εταιρείες τροφίμων συχνά λαμβάνουν υπόψη μόνο τον κίνδυνο παραποίησης / απομίμησης τροφίμων των τελικών προϊόντων. Αντίθετα, λόγω του ευρύ φάσματος επιρροών και παραγόντων, ο κίνδυνος απάτης σε τρόφιμα πρέπει να αξιολογείται ανά κανάλι αγοράς και ανά περιοχή του κόσμου.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή υπάρχουν τέσσερα βασικά λειτουργικά κριτήρια (βλέπε εικόνα 9) για να εξακριβωθεί εάν ένα περιστατικό πρέπει να θεωρείται ως δόλια πρακτική ή ως μη συμμόρφωση: εάν μια περίπτωση πληροί και τα τέσσερα κριτήρια, τότε θεωρείται υποψία απάτης. Αυτά τα κριτήρια αντιστοιχούν στους κανόνες που ισχύουν σήμερα στις χώρες της ΕΕ για την ένδειξη δόλιων πρακτικών στο εμπόριο των τροφίμων.



Εικόνα 9: : Κριτήρια εξακρίβωσης ενός περιστατικού νοθείας

1.2.1.1 Παραβίαση της νομοθεσίας της ΕΕ

Η παραβίαση της νομοθεσίας της ΕΕ συμπεριλαμβάνει την παραβίαση ενός ή περισσότερων κανόνων που έχουν κωδικοποιηθεί στη νομοθεσία της ΕΕ για την αλυσίδα προϊόντων διατροφής. (Η παραβίαση της νομοθεσίας που διαπράττεται σκόπιμα.)

1.2.1.2 Πρόθεση

Η πρόθεση συμπεριλαμβάνει εξακρίβωση με διάφορους παράγοντες, οι οποίοι αποδεικνύουν ότι ορισμένες περιπτώσεις μη συμμόρφωσης δεν συμβαίνουν τυχαία, όπως η αντικατάσταση ενός συστατικού υψηλής ποιότητας με ένα χαμηλότερης ποιότητας (εάν οι παραγωγικές διαδικασίες είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε μόλυνση, καθώς ένα συστατικό αντικαθίσταται από ένα κατώτερης ποιότητας και υπάρχει υποκατάσταση, κάτι που συχνά συνεπάγεται δόλια πρόθεση). (Η σκοπιμότητα είναι το μόνο κριτήριο στο οποίο βασίζεται η διαφοροποίηση της «πράξης» από το «σφάλμα» μικρό ή μεγάλο που δεν τελέστηκε σκόπιμα. Στη σκοπούμενη ενέργεια περιλαμβάνεται και η από πρόθεση απόκρυψη γεγονότων.

1.2.1.3 Οικονομικό όφελος

Το οικονομικό όφελος συνεπάγεται κάποια μορφή άμεσου ή έμμεσου οικονομικού πλεονεκτήματος. (Ο τελών την απάτη προσβλέπει, έχει κίνητρο την αποκόμιση οικονομικού οφέλους ή «κέρδους» με την ευρύτερη έννοια.)

Το 2009, ο FDA πραγματοποίησε την πρώτη ανοιχτή συνάντηση με θέμα οικονομικά παρανόηση με κίνητρο (FDA-2009-N-0166, 2009). Τα ενδιαφερόμενα μέρη ήταν από τον ακαδημαϊκό χώρο, τη βιομηχανία, τις ενώσεις και τους καταναλωτές απευθύνθηκαν ομάδες και όλα τα προϊόντα που ελέγχονται από τον FDA, συμπεριλαμβανομένων τροφίμων, φάρμακα, ιατρικές συσκευές, εμβόλια, κτηνιατρικά φάρμακα και συμπληρώματα διατροφής. Η συνάντηση ήταν σημαντική όχι μόνο επειδή ο FDA αναγνώρισε επίσημα αυτό το αναδυόμενο κίνδυνο ως αυτόνομη αντίληψη, αλλά και επειδή ο FDA εντόπισε οι παρατηρητές πολιτικής και οι ερευνητές για δημόσια και ιδιωτικά συμφέροντα κατόχους. Αυτό είναι το μόνο μέρος όπου ο FDA έχει ορίσει αυτόν τον όρο (GAO, 2011).

Μετατοπίζοντας την εστίαση στην πρόληψη, η αιτία ή το κίνητρο γίνεται σπουδαίο. Όταν ένα προϊόν μολυνθεί, η συνέπεια είναι ότι το προϊόν θεωρείται νοθευμένο και το σύστημα δημόσιας υγείας βρίσκεται σε επιφυλακή για παρέμβαση και ανταπόκριση. Υπάρχουν δύο απαντήσεις για ένα νοθευμένο προϊόν τροφίμων. Η ασφάλεια των τροφίμων περιλαμβάνει απαντήσεις σε μολυσματικούς παράγοντες και η άμυνα των τροφίμων περιλαμβάνουν υποθέσεις ενός άγνωστου, αντισυμβατικά επικίνδυνου ή επικίνδυνου μολυσματικού παράγοντα.



Εικόνα 10: Τύποι απάτης σε τρόφιμα - εντός και εκτός της νόμιμης αλυσίδας εφοδιασμού (Spink, 2009b)

Για να αποτραπεί η απειλή για τη δημόσια υγεία, η εστίαση πρέπει να μετατοπιστεί από την συνέπεια στην αιτία ή το κίνητρο. Το Σχέδιο Προστασίας Τροφίμων του FDA (FPP) (FDA, 2007) είναι ένα παράδειγμα εστίασης τόσο στα προληπτικά όσο και στα αντιδραστικά μέτρα, τα οποία περιλαμβάνουν πρόληψη, παρέμβαση και ανταπόκριση. Η διαφορά μεταξύ της προσέγγισης για την ασφάλεια των τροφίμων (ακούσια μόλυνση) και τις απάτης στα τρόφιμα (σκόπιμη μόλυνση για οικονομικό όφελος) είναι το επίκεντρο στο κίνητρο, η χρησιμοποίηση εφαρμογών των επιστημών & της κοινωνικής ανθρωπολογίας και εγκληματολογίας. Η ανίχνευση είναι κρίσιμη για την παρέμβαση και την ανταπόκριση, ενώ η αποτροπή είναι κρίσιμη για την πρόληψη.

1.2.1.3 Εξαπάτηση του Καταναλωτή

Η απάτη, ενδέχεται, να εγκυμονεί κινδύνους για τη δημόσια υγεία όταν οδηγεί σε μη ασφαλή τρόφιμα. Σε κάθε περίπτωση, όμως, επιφέρει οικονομικές απώλειες, τόσο για τους καταναλωτές, όσο και τις επιχειρήσεις (business to business διακίνηση τροφίμων / πρώτων υλών υποκειμένων σε απάτη). Η απάτη κλονίζει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών, απειλεί την εύρυθμη λειτουργία της αγοράς και έχει σοβαρές επιπτώσεις στο νόμιμο εμπόριο και τις νόμιμα λειτουργούσες επιχειρήσεις.

Η εξαπάτηση των καταναλωτών περιλαμβάνει κάποια μορφή εξαπάτησης των πελατών / καταναλωτών (παράδειγμα: αλλοιωμένο χρωματισμό ή αλλοιωμένες ετικέτες που αποκρύβουν την πραγματική ποιότητα ή, σε χειρότερες περιπτώσεις, ακόμη και τη φύση ενός προϊόντος). Η παραπλάνηση μπορεί επίσης να αποτελεί μια μορφή κινδύνου για τη δημόσια υγεία, καθώς ορισμένες πραγματικές ιδιότητες του προϊόντος είναι κρυμμένες (για παράδειγμα, μη δηλωμένα αλλεργιογόνα). Το δίκτυο της ΕΕ για την καταπολέμηση των δόλιων πρακτικών στον κλάδο των τροφίμων επιτρέπει στα κράτη μέλη και σε ορισμένες άλλες ευρωπαϊκές χώρες να ανταλλάσσουν πληροφορίες και να συνεργάζονται εθελοντικά σε θέματα που αντιμετωπίζουν παραβιάσεις της νομοθεσίας της ΕΕ για την αλυσίδα τροφίμων με διασυνοριακή φύση. Έτσι, οι εμπλεκόμενες ευρωπαϊκές χώρες μπορούν να εργάζονται σύμφωνα με τους κανόνες που ορίζονται στον Κανονισμό για τους Επίσημους Ελέγχους (Official Controls Regulation) σε θέματα όπου οι εθνικές αρχές αντιμετωπίζουν ενδεχόμενες εκ προθέσεως. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας παραβιάσεις της νομοθεσίας της ΕΕ για την αλυσίδα γεωργικών προϊόντων διατροφής με διασυνοριακές επιπτώσεις. Υπό αυτή τη φιλοσοφία κινείται το δίκτυο της ΕΕ για την απάτη τροφίμων (EU Food Fraud Network),

παρέχοντας επιπρόσθετα πληροφορίες για κάθε εθνική αρμόδια αρχή, εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία είναι αρμόδια για τον έλεγχο περιπτώσεων δόλιων πρακτικών.

Κεφάλαιο 2: Κίνδυνοι της απάτης των τροφίμων

Η βασική αιτία ή το κίνητρο της απάτης στα τρόφιμα είναι το οικονομικό κέρδος. Όποια απειλή για τη δημόσια υγεία προκύπτει από αμέλεια και όχι από πρόθεση δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως απάτη (βλέπε πίνακα 3). Αν υπήρχε πρόθεση, αυτό θα κατηγοριοποιούνταν ως κακόβουλη πράξη που διαπράχθηκε στην κοινωνία και θα αντιμετωπιζόταν ως έννοια τροφικής απάτης (Food fraud). Οι κατηγορίες σε καμία περίπτωση δεν είναι αμοιβαία αποκλειστικές. Ενώ η ταξινόμηση των κινδύνων μπορεί να διαφέρει ανά προϊόν, οργανισμό, βιομηχανία ή δημόσια υγεία, ερευνητές της MSU αναγνώρισαν τρεις τύπους (Spink J. , Defining food fraud and the chemistry of the crime, 2009), (Spink & Moyer, 2011):

- Άμεσος
- Έμμεσος
- Τεχνικός

2.1 Άμεση: επικίνδυνη μόλυνση

Μια άμεση απάτη στα τρόφιμα είναι αυτή που θέτει σε άμεσο κίνδυνο τον καταναλωτή. Παραδείγματα αυτής της περίπτωσης, αποτελούν η αντικατάσταση ενός ακριβότερου συστατικού με κάποιο φθηνότερο, το οποίο είναι τοξικό σε χαμηλές ή υψηλές συγκεντρώσεις. Παραδείγματα περιλαμβάνουν την προσθήκη μελαμίνης σε τροφές για κατοικίδια και η προσθήκη διαιθυλενογλυκόλης σε οίνους. Επιπλέον η λανθασμένη δήλωση των αλλεργιογόνων, αν και δεν αποσκοπεί απαραίτητα σε οικονομικό όφελος, θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την υγεία των αλλεργικών καταναλωτών. Τέλος σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν και τα περιστατικά σκόπιμης μόλυνσης των τροφίμων.

2.2 Έμμεσος: μακροπρόθεσμος κίνδυνος ή έλλειψη οφέλους

Η έμμεση απάτη σε τρόφιμα περιλαμβάνει δύο πιθανά σενάρια (βλέπε πίνακα 3). Το πρώτο είναι ένα άμεσο αποτέλεσμα λόγω απουσίας ενός συστατικού. Για παράδειγμα, η αφαίρεση ενός συντηρητικού όπως τα νιτρώδη από τα αλλαντικά, θα επέτρεπε την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών σε αυτά.

Το δεύτερο σενάριο είναι ένα διατροφικά ελαττωματικό προϊόν, το οποίο θα μπορούσε να αποδυναμώσει τον καταναλωτή με την πάροδο του χρόνου, με αποτέλεσμα την αύξηση της ευαισθησίας σε άλλες μολύνσεις. Για παράδειγμα μία νοθευμένη βρεφική τροφή, δεν συμβάλει στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος του βρέφους με αποτέλεσμα την υπερευαισθησία του σε ορισμένες μολύνσεις. Ένα τέτοιο προϊόν θα

μπορούσε να προκύψει λόγω αντικατάστασης ενός βασικού συστατικού ή λόγω αραίωσης του. Η κατανάλωση νοθευμένων τροφίμων με την χρωστική Sudan I, θα μπορούσε να προκαλέσει καρκίνο σε βάθος χρόνου, γεγονός που καθιστά την συγκεκριμένη περίπτωση νοθείας μακροπρόθεσμη.

	Ακούσια	Εκ προθέσεως
Οικονομικές συνέπειες	Ποιοτικό πρόβλημα <ul style="list-style-type: none"> • Βρέθηκε καταλάθος κομμάτι μεταλλο σε κρέας 	Νοθεία <ul style="list-style-type: none"> • Προσθήκη μελαμίνης σε τροφές κατοικιδίων για αύξηση της περιεχόμενης πρωτεΐνης και πώληση αυτών σε υψηλότερη τιμή
Απειλή δημόσιας υγείας	Ασφάλεια τροφίμων	Άμυνα τροφίμων
	<ul style="list-style-type: none"> • Φρέσκο σπανάκι επιμολύνθηκε με <i>E. Coli</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Εισαγωγή νικοτίνης σε μοσχάρισιο κιμά για να βλάψει τους καταναλωτές

Πίνακας 3 Διαφοροποίηση μεταξύ νοθείας και ακούσιου προβλήματος (Spink J. , Defining food fraud and the chemistry of the crime, 2009).

2.3 Τεχνική, μη υλική απάτη

Ο τεχνικός κίνδυνος απάτης σε τρόφιμα θα μπορούσε επίσης να ονομάζεται απάτη οικονομικής, μη υλικής ή τεκμηρίωσης. Αυτό δεν έχει άμεσο ή έμμεσο κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν απάτη επισήμανσης χώρας προέλευσης, λαθρεμπόριο φοροαποφυγής, με βάση το εμπόριο ξέπλυμα χρήματος (δηλαδή ξέπλυμα χρήματος μέσω πώλησης προϊόντων και μεταπώληση), μεταπώληση κλεμμένου προϊόντος (που δεν περιλαμβάνει ασφάλεια τροφίμων απειλή), ή απάτη λόγω αξιοπιστίας (π.χ. φυσικό, δίκαιο εμπόριο, βιολογικά ή προϊόντα με ετικέτα ελεύθερης γκάμας).

2.4 Πίνακας απάτης τροφίμων

Ο πίνακας απάτης τροφίμων αναπτύχθηκε για να επικεντρωθεί στη βασική αιτία του κινδύνου και τη διαφοροποίηση των ταξινομήσεων της ποιότητας των τροφίμων, από την ασφάλεια των τροφίμων, την τροφική άμυνα και την απάτη στα τρόφιμα. Οι στήλες περιλαμβάνουν σχετικές σκόπιμες και ακούσιες ενέργειες (και πρόθεση), ενώ οι σειρές διαφοροποίηση της απειλής για την οικονομία και τη δημόσια υγεία. Οι συνέπειες των γεγονότων είναι κατεστραμμένα προϊόντα (πωλήσιμα ή μη) ή νοθευμένα προϊόντα. Ο πίνακας 4 δείχνει ένα παράδειγμα κινδύνου για κάθε κατηγορία και είναι σημαντικό να

καταλάβουμε ότι αυτές είναι οι αιτίες και όχι τα αποτελέσματα. Στον πίνακα 5 φαίνονται ορισμένα παραδείγματα των διατροφικών τύπων κινδύνου.

Πίνακας 4 Ο πίνακας της απάτης των τροφίμων με παραδείγματα της αιτίας ενός κινδύνου. (Προσαρμοσμένος από Spink, 2009.)

Ποιότητα τροφίμων (Food quality)	Απάτη τροφίμων (Food fraud)	Κίνητρο Οικονομικό κέρδος
Ασφάλεια τροφίμων (Food Safety)	Άμυνα τροφίμων (Food defense)	Συνέπειες: Δημόσια Υγεία, Οικονομικές ή Τρομοκρατία
Ακούσια	Εκ πρόθεσης	
Δράση		

Πίνακας 5: Τύποι διατροφικών κινδύνων με παραδείγματα, αιτία και κίνητρο, αποτέλεσμα, τύπο κινδύνου για τη δημόσια υγεία και δευτερεύον αποτέλεσμα (Spink & Moyer, 2011)

Τύπος κινδύνου	Παράδειγμα	Αιτία και κίνητρο	Αποτέλεσμα	Τύπος κινδύνου για τη δημόσια υγεία	Δευτερεύουσες επιπτώσεις
Ποιότητα τροφίμων	Παρουσία μωλώπων σε καρπούς	Λανθασμένος χειρισμός	Μη εμπορεύσιμο προϊόν ή πιθανή πρόσθετη μόλυνση με <i>E. coli</i> O157:H7	Κανένας ή θέμα ασφάλειας τροφίμων	Δυσφήμιση η θέμα ασφάλειας τροφίμων
Τροφική απάτη	Σκόπιμη νόθευση γάλακτος με μελαμίνη	Αυξημένο περιθώριο κέρδους	Τοξικές δηλητηριάσεις	Ασφάλεια τροφίμων	Φόβος του κοινού και πιθανώς χαμηλότερες τιμές σε ολόκληρη τη βιομηχανία
Ασφάλεια τροφίμων	Ακούσια μόλυνση ωμών λαχανικών με <i>E. coli</i> O157:H7	Περιορισμένη προστασία και έλεγχος του αγρού κατά τη συγκομιδή και την επεξεργασία	Ασθένειες ή/και θάνατοι	Ασφάλεια τροφίμων	Κατεστραμμένη βιομηχανία, έξοδα ανάκλησης προϊόντων και φόβος του κοινού
Άμυνα τροφίμων	Σκόπιμη μόλυνση του κικμά με νικωτίνη	Πρόθεση εκδίκησης κατά του καταστήματος/διαχειριστή μέσω τραυματισμού των καταναλωτών	Μη θανατηφόρες δηλητηριάσεις	Άμυνα τροφίμων	Νοθευμένο προϊόν, κατεστραμμένη βιομηχανία, έξοδα ανάκλησης προϊόντων και φόβος του κοινού

2.5 Κίνδυνοι της απάτης των τροφίμων ανά κατηγορία νοθείας

Τα περισσότερα είδη νοθείας των τροφίμων έχουν οικονομικά κίνητρα και δεν αποσκοπούν σε βλαβερές επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών. Ωστόσο ορισμένα είδη νοθείας μπορεί να έχουν σημαντικές αρνητικές συνέπειες για την υγεία των καταναλωτών οι οποίες μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να οδηγήσουν και στον θάνατο. Οι αρνητικές συνέπειες της νοθείας των τροφίμων στη υγεία των καταναλωτών σπάνια

είναι σκόπιμες και στις περισσότερες περιπτώσεις προκύπτουν ως παρενέργεια της νοθείας για οικονομικούς λόγους. Παρακάτω θα αναλυθούν όλοι οι πιθανοί κίνδυνοι που είναι πιθανόν να παρουσιάσουν οι διάφορες κατηγορίες νοθείας των τροφίμων.

2.5.1 Κίνδυνοι υποκατάστασης/αντικατάστασης ενός συστατικού

Η συγκεκριμένη κατηγορία νοθείας είναι πιθανόν να έχει μόνο οικονομικές επιπτώσεις στους καταναλωτές, ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις ελλοχεύει και κινδύνους για την υγεία. Μια περίπτωση υποκατάστασης στην οποία η συγκεκριμένη νοθεία έχει μόνο οικονομικές επιπτώσεις είναι η πώληση αγελαδινού γάλακτος ως πρόβειο λόγω χαμηλότερου κόστους του αγελαδινού γάλακτος. Επίσης η αντικατάσταση του βουτύρου με μαργαρίνες σε προϊόντα αρτοποιίας δεν έχει άμεσες επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών.

Περίπτωση στην οποία η υποκατάσταση τροφίμων παρουσιάζει άμεσο κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών αποτελεί η περίπτωση της υποκατάστασης μη τοξικών ειδών ψαριών με παρόμοια τοξικά ψάρια. Όταν τα ψάρια προετοιμάζονται με εκσπλαχνισμό, αποκεφαλισμό και διήθηση, κυρίως στο τέλος της εφοδιαστικής αλυσίδας (δηλ. σε εστιατόρια, καντίνες, υπηρεσίες εστίασης), η αφαίρεση των μορφολογικών χαρακτηριστικών κάνουν τα ψάρια πιο δύσκολο να αναγνωριστούν και έτσι, η ευκαιρία της απάτης γίνεται ολοένα και πιο εύκολη.

2.5.2 Κίνδυνοι προσθήκης μη επιτρεπτών υλών

Η προσθήκη στο γάλα σκόνης σόγιας ή μπιζελιού, ως φθηνά συστατικά, είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού του τύπου νοθείας. Η σόγια, το ρύζι και το αμύγδαλο προστίθενται σκόπιμα στα γαλακτοκομικά προϊόντα επειδή είναι φθηνότερα από τις πρωτεΐνες του γάλακτος, αλλά αναγνωρίζονται επίσης ως αλλεργιογόνα και επομένως, μπορούν να είναι επικίνδυνα για αλλεργικούς καταναλωτές.

Η προσθήκη νερού στο κρέας καθώς και η προσθήκη άλλων πρωτεϊνών ή αλάτων όπως χλωριούχο νάτριο, ή άλλων συστατικών (καραγενάνη, κόμμι ξανθάνης, μαλτοδεξτρίνη και κολλαγόνο) μπορεί να αυξήσει την ικανότητα συγκράτησης νερού του κρέατος (ΙΣΝΕ), συνιστώντας μια οικονομική απάτη που σχετίζεται με την αύξηση του βάρους. Η παραπάνω απάτη δεν έχει αντίκτυπο στην υγεία του καταναλωτή αλλά το όφελος είναι καθαρά οικονομικό.

Άλλα παραδείγματα νοθείας αφορούν τα μπαχαρικά, όπως η προσθήκη αμυγδάλου, φιστικιών ή άλλων ξηρών καρπών και άλλων σπόρων κακής ποιότητας σε σκόνη κύμινου και η προσθήκη σπόρων παπάγιας σε μαύρο πιπέρι, που ευνοούνται

από τις μορφολογικές ομοιότητες των σπόρων που είναι διαθέσιμοι σε χαμηλό κόστος. Ο Κρόκος Κοζάνης νοθεύεται συχνά με προσθήκη γλυκερίνης, βαρίου, θεικών αλάτων, σκόνη σανταλόξυλου ή ταρτραζίνη (Grace, 2019), ενώ η ρίγανη νοθεύεται με φύλλα μυρτιάς, σουμάκ ή φουντουκιού. Τα παραπάνω δεν αποτελούν μόνο απάτη αλλά συνεπάγονται και κίνδυνο για τους καταναλωτές, καθώς θα μπορούσαν να εισαγάγουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων στο τελικό προϊόν (Drabova, et al., 2019) και ορισμένα από αυτά όπως οι ξηροί καρποί αποτελούν και αλλεργιογόνες ουσίες.

Η νοθεία καρυκευμάτων όπως το σκόρδο, το τζίντζερ και το κρεμμύδι σε σκόνη με άμυλο, συνιστά επίσης ένα παράδειγμα ακίνδυνης νοθείας για τον καταναλωτή η οποία έχει όμως οικονομικό όφελος (de Lima et al., 2020)

Η νοθεία αλεσμένου και καβουρδισμένου καφέ με προσθήκη συστατικών, όπως μαύρη ζάχαρη, καλαμπόκι, κριθάρι, σιτάρι, σόγια, ή σίκαλη, παρασκευάζεται με στόχο να παραχθεί ένα λιγότερο ακριβό τελικό προϊόν, όμως αυτές οι προσμίξεις μπορεί να επηρεάσουν ορισμένα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά όπως την γεύση, το άρωμα, την οξύτητα και την πικράδα. Ωστόσο ορισμένες από αυτές τις προσμίξεις όπως το σιτάρι, το κριθάρι και η σίκαλη περιέχουν γλουτένη η οποία αποτελεί αλλεργιογόνο παράγοντα (de Moura Ribeiro et al., 2017).

Η προσθήκη σακχαρόζης στο τσάι συμβάλει στην αποτροπή σχηματισμού σβόλων λόγω της ικανότητας της σακχαρόζης να απορροφά την υγρασία. Ωστόσο αν δεν αναφέρεται στην ετικέτα, η σακχαρόζη μπορεί να είναι επιβλαβής για τους καταναλωτές και ιδιαίτερα για τα διαβητικά άτομα (Wang, et al., 2021).

2.5.3 Κίνδυνοι αφαίρεσης ή εξαγωγής ενός αυθεντικού συστατικού

Χαρακτηριστικές περιπτώσεις αυτού του τύπου νοθείας είναι η εξαγωγή των αιθέριων ελαίων των μπαχαρικών και των βοτάνων και η πώλησή τους χωρίς αυτά. Το αποτέλεσμα είναι τα βότανα και τα μπαχαρικά να μη διαθέτουν πλέον έντονο άρωμα. Η συγκεκριμένη περίπτωση νοθείας δεν ελλοχεύει άμεσο κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών και έχει πιο πολύ οικονομικό αντίκτυπο.

2.5.4 Κίνδυνοι αραίωσης

Αυτός ο τύπος νοθείας είναι πιθανόν να είναι επικίνδυνος για την υγεία των καταναλωτών ανάλογα με το μέσο που χρησιμοποιείται για την αραίωση του τροφίμου. Εφόσον το μέσο αραίωσης είναι το νερό, δεν υφίσταται κίνδυνος για την υγεία των καταναλωτών εκτός αν χρησιμοποιείται μη πόσιμο νερό. Η προσθήκη νερού στο κρέας καθώς και η προσθήκη άλλων πρωτεϊνών ή αλάτων όπως χλωριούχο νάτριο, ή άλλων

συστατικών (καραγενάνη, κόμμι ξανθάνης, μαλτοδεξτρίνη και κολλαγόνο) μπορεί να αυξήσει την ικανότητα συγκράτησης νερού του κρέατος (ΙΣΝΕ), συνιστώντας μια οικονομική απάτη που σχετίζεται με την αύξηση του βάρους. Η παραπάνω απάτη δεν έχει αντίκτυπο στην υγεία του καταναλωτή αλλά το όφελος είναι καθαρά οικονομικό.

Ωστόσο αν το μέσο αραίωσης αποτελεί κάποια επικίνδυνη ουσία, όπως για παράδειγμα η αραίωση του ελαιόλαδου με ορυκτέλαιο, η αραίωση στην συγκεκριμένη περίπτωση θέτει σε κίνδυνο την υγεία των καταναλωτών.

Η αραίωση των τροφίμων με μεγάλες ποσότητες μιας ήδη παρούσας ουσίας (π.χ. με αύξηση των μη ενεργών συστατικών ενός τροφίμου με επακόλουθη μείωση της ισχύος του τελικού προϊόντος) σε βαθμό που μια τέτοια αραίωση δημιουργεί ένα γνωστό ή πιθανό κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών, καθώς και η προσθήκη ή υποκατάσταση ουσιών προκειμένου να καλυφθεί η αραίωση αποτελούν επιπλέον κινδύνους του συγκεκριμένου τύπου νοθείας (Sotirchos et al., 2017).

2.5.5 Κίνδυνοι διαστρέβλωσης προϊόντος/λαθρεμπορίου

Ο συγκεκριμένος τύπος νοθείας λόγω του ότι είναι πιθανή η πώληση τροφίμων τα οποία εμπορεύονται παράνομα και χωρίς να διενεργούνται σε αυτά οι απαραίτητοι έλεγχοι, ενέχει κινδύνους για την υγεία των καταναλωτών. Οι κίνδυνοι διευρύνονται πολύ περισσότερο στην περίπτωση που τα νοθευμένα τρόφιμα αναμειχθούν με άλλα τρόφιμα αμφιβόλου προελεύσεως και ποιότητας.

2.5.6 Κίνδυνοι απόκρυψης συστατικών ή ιδιοτήτων του προϊόντος

Εφόσον τα συστατικά τα οποία αποκρύπτονται είναι επικίνδυνα για την υγεία των καταναλωτών, η συγκεκριμένη περίπτωση νοθείας είναι επικίνδυνη. Τέτοια συστατικά μπορεί να είναι οι ορμόνες οι οποίες εγχύονται στα κρέατα για να αποκρύψουν ασθένειες, διάφορα αντιβιοτικά τα οποία χρησιμοποιούνται για να μειώσουν το βακτηριακό φορτίο ενός τροφίμου ή για να συγκαλύψουν την φθορά την οποία πιθανώς έχει υποστεί και γενικότερα διάφορες απαγορευμένες βιοκτόνες ουσίες.

Όλα τα παραπάνω συστατικά αποτελούν επικίνδυνες ουσίες για τον άνθρωπο και μάλιστα οι απαγορευμένες βιοκτόνες ουσίες μπορεί να έχουν και μακροχρόνιες επιπτώσεις στην υγεία.

2.5.7 Κίνδυνοι εσφαλμένης σήμανσης

Η περιγραφή οποιουδήποτε τροφίμου παρουσιάζεται στην ετικέτα του. Αν και ο κύριος ρόλος της ετικέτας είναι να δίνει στον αγοραστή όλες τις λεπτομέρειες του προϊόντος

που απαιτούνται προκειμένου ο καταναλωτής να αποφανθεί αν επιθυμεί να καταναλώσει το προϊόν, συχνά συνδέεται με νομικές πτυχές που αφορούν την προστασία της συγκεκριμένης μάρκας της εταιρείας που χειρίζεται το προϊόν όπως η προστασία του εμπορικού σήματος και η ευθύνη της εταιρείας παραγωγής ή εμπορίας. Άλλα δεδομένα τα οποία αναγράφονται στην ετικέτα παρέχουν θρεπτικές ιδιότητες, ημερομηνία παραγωγής (ή έτος συγκομιδής), ημερομηνία ελάχιστης διατηρησιμότητας, τα συστατικά του τροφίμου με ειδική επισήμανση των αλλεργιογόνων συστατικών, το περιεχόμενο της συσκευασίας και τα στοιχεία επικοινωνίας του υπεύθυνου παραγωγής, συσκευασίας ή/και διακίνησης.

Περιπτώσεις κατά τις οποίες η εσφαλμένη σήμανση μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την υγεία των καταναλωτών μπορούν να είναι η απόκρυψη ορισμένων συστατικών, η παραποίηση της ημερομηνίας ελάχιστης διατηρησιμότητας του προϊόντος και η μη σαφής επισήμανση των αλλεργιογόνων συστατικών. Όλες οι υπόλοιπες πληροφορίες της ετικέτας, εφόσον μεταποιηθούν δεν θέτουν σε κίνδυνο την υγεία των καταναλωτών και έχουν μόνο οικονομικό αντίκτυπο όπως για παράδειγμα η εσφαλμένη αναγραφή του καθαρού περιεχομένου της συσκευασίας.

Όταν μια εταιρεία απευθύνει τα προϊόντα της σε μια συγκεκριμένη ομάδα-στόχο καταναλωτών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η επισήμανση συχνά σε συνδυασμό με ορισμένες πιστοποιήσεις και λογότυπα. Παραδείγματα αυτής της πρακτικής περιλαμβάνουν σχετικές θρησκευτικές πρακτικές (δηλαδή, kosher για Εβραίους, χαλάλ για τους μουσουλμάνους, όχι βόειο κρέας για τους Ινδουιστές), ομάδες ατόμων με ειδικές διατροφικές ανάγκες (δηλαδή, διαβητικοί, υψηλή χοληστερόλη, βρέφη, παιδιά, vegan, χορτοφάγους) και επιλογές τρόπου ζωής (βιολογικές, βιοδυναμικές γεωργικά προϊόντα, χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα, δίκαιο εμπόριο, χωρίς ζάχαρη, χαμηλές θερμίδες, χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά). Στη συγκεκριμένη περίπτωση η εσφαλμένη σήμανση μπορεί να έχει αντίκτυπο στην υγεία των ατόμων με ειδικές διατροφικές ανάγκες για ευνόητους λόγους.

2.5.8 Κίνδυνοι παραποίησης/προσομοίωσης

Η παραποίηση συνήθως δεν ενέχει κινδύνους για την υγεία των καταναλωτών και παρουσιάζει κυρίως οικονομικό αντίκτυπο. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις αυτού του τύπου νοθείας είναι η χρήση γεωγραφικών ονομάτων, εικόνων ή/και εμπορικών σημάτων σε τρόφιμα τα οποία μπορεί να θυμίζουν διαφορετικά τρόφιμα. Αρκετές περιπτώσεις παραποίησης/απομίμησης μύρας αναφέρθηκαν στη Βραζιλία, όπου οι

απομιμήσεις διατέθηκαν στο εμπόριο σε παρόμοιες τυπικές φιάλες των 600 mL, με ίδιες ετικέτες και καπάκια με αυτά των φιαλών των πιο ακριβών εμπορικών σημάτων.

Όσον αφορά την αλυσίδα του κρέατος, οι απάτες ελέγχου ταυτότητας μπορεί να αφορούν την προέλευση του κρέατος (δηλαδή, φυλή, γεωγραφική προέλευση, άγρια ή εκτρεφόμενα ζώα, βιολογικά έναντι συμβατικών, τεμάχια κρέατος) και τις μεθόδους επεξεργασίας του κρέατος (π.χ. φρέσκο έναντι αποψυγμένου κρέατος). Επίσης, η ηλικία σφαγής είναι σημαντική στο κρέας καθώς τα μικρά ζώα είναι πιο ακριβά από τα μεγαλύτερης ηλικίας ζώα. Σχετικά με τα βρώσιμα έλαια, η παραποίηση αφορά την πώληση κατώτερης ποιότητας ελαίων αντί ακριβότερων ελαίων. Όλες αυτές οι περιπτώσεις είναι ακίνδυνες για την υγεία των καταναλωτών.

2.5.9 Κίνδυνοι ψευδούς δήλωσης γεωγραφικής προέλευσης

Η ψευδής δήλωση της γεωγραφικής προέλευσης καθώς και προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης αν και συνήθως δεν ενέχει κινδύνους για την υγεία των καταναλωτών, υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες μπορεί να είναι επικίνδυνη. Κατά καιρούς τα ΜΜΕ απασχολούνται με θέματα σχετικά με την ύπαρξη υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων σε φρούτα και λαχανικά τα οποία προέρχονται από κάποιες ορισμένες περιοχές. Προκειμένου να μην χάσουν την εμπορική τους αξία τα εν λόγω προϊόντα, είναι πιθανό να δηλωθεί ψευδής γεωγραφική προέλευση και με αυτόν τον τρόπο να γίνουν αποδεκτά από τους καταναλωτές. Ωστόσο είναι πιθανόν να αποτελούν κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών εάν και εφόσον καταναλωθούν.

Στην πλειονότητα όμως των περιπτώσεων η ψευδής δήλωση, γεωγραφικής προέλευσης καθώς και η προστατευόμενη ονομασία προέλευσης, αποσκοπεί στο να προσελκύσει τους καταναλωτές να αγοράσουν τα λεγόμενα «Γνωστά Παραδοσιακά Προϊόντα» εν αντιθέσει των κοινών προϊόντων, με στόχο την αύξηση των κερδών της επιχείρησης. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η Γραβιέρα Κρήτης, το Καλαθάκι της Λήμνου, το Ελαιόλαδο Κρήτης – Καλαμάτας κ.α

2.5.10 Κίνδυνοι μόλυνσης με βιολογικούς, χημικούς ή φυσικούς κινδύνους

Είναι προφανές ότι η σκόπιμη μόλυνση των τροφίμων με μικροοργανισμούς, επικίνδυνες χημικές ουσίες και ξένα σώματα, ενέχει άμεσους κινδύνους για την υγεία των καταναλωτών. Οι μικροοργανισμοί είναι πιθανόν να προκαλέσουν τροφικές δηλητηριάσεις ή ακόμα και θάνατο σε ευάλωτες πληθυσμιακές ομάδες. Επίσης οι μεταβολίτες ορισμένων μυκήτων όπως οι αφλατοξίνες μπορεί να έχουν άμεση και μακροπρόθεσμη επίδραση στην υγεία των καταναλωτών. Οι επικίνδυνες χημικές ουσίες μπορεί να

προκαλέσουν άμεσες διαταραχές στις λειτουργίες του οργανισμού, ή να έχουν μακροπρόθεσμες επιδράσεις στην υγεία όπως η καρκινογένεση. Τέλος, τα ξένα σώματα είναι πιθανόν να προκαλέσουν πνιγμό ή/και τραυματισμό της στοματικής κοιλότητας και του φάρυγγα. Επίσης σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να απαιτείται μέχρι και χειρουργική επέμβαση για την αφαίρεσή τους.

2.5.11 Κίνδυνοι υπέρβασης ορίων προσθέτων

Η αξιολόγηση της ασφάλειας των προσθέτων των τροφίμων βασίζεται στην αξιολόγηση της τοξικότητας των χημικών ουσιών που προστίθενται στα τρόφιμα. Το σκεπτικό της αξιολόγησης της πρόσληψης είναι να προσδιοριστεί η πιθανότητα και ο βαθμός υπέρβασης των τιμών αποδεκτής ημερήσιας πρόσληψης. Η τιμή αποδεκτής ημερήσιας πρόσληψης ορίζει μία εκτίμηση της ποσότητας των προσθέτων τροφίμων, εκφραζόμενη με βάση το σωματικό βάρος, που μπορεί να λαμβάνεται ημερησίως χωρίς σημαντικό κίνδυνο για την υγεία (WHO, 1987).

Πολυάριθμες ερευνητικές μελέτες έχουν επιβεβαιώσει ότι η κατάλληλη χρήση πολλών προσθέτων είναι ασφαλής για την ανθρώπινη υγεία και παρέχει όφελος στον μεταποιητή, τον παρασκευαστή ή τον καταναλωτή. Πολλές ομοσπονδιακές υπηρεσίες, νόμοι και κανονισμοί συνεργάζονται για να εξασφαλίσουν την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα χιλιάδων προσθέτων τροφίμων (Branen & Haggerty, 2002).

Υπάρχουν πρόσθετα τα οποία προστίθενται στα τρόφιμα σύμφωνα με την αρχή Quantum Sattis, δηλαδή δεν έχουν κάποιο συγκεκριμένο νομοθετικό όριο και είναι δυνατή η προσθήκη τους στην ποσότητα που κρίνεται απαραίτητη από τον παραγωγό του τροφίμου. Τα συγκεκριμένα πρόσθετα ακόμη και αν προστεθούν σε μεγαλύτερες ποσότητες σπανίως έχουν αρνητικές επιδράσεις στην υγεία των καταναλωτών. Ωστόσο πρόσθετα όπως τα συντηρητικά είναι πιθανόν να προκαλέσουν φλεγμονές στον οργανισμό, οπότε η υπερβολική προσθήκη τους μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών (Parke & Lewis, 1992). Επίσης η υπερβολική προσθήκη νιτρικών και νιτρικών αλάτων στα αλλαντικά για βελτίωση του χρώματός τους, μπορεί να προκαλέσει μακροπρόθεσμα καρκινογενέσεις στους καταναλωτές.

2.5.12 Κίνδυνοι μη εγκεκριμένης βελτίωσης

Πρόκειται για μία περίπτωση νοθείας η οποία είναι δυνατόν να έχει αντίκτυπο στην υγεία των καταναλωτών υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Τα σκάνδαλα της βελτίωσης των παιδικών τροφών με προσθήκη μελαμίνης και της βελτίωσης της εμφάνισης των μπαχαρικών με μη επιτρεπόμενες χρωστικές αποτελούν παραδείγματα στα οποία ο

συγκεκριμένος τύπος νοθείας ενέχει κινδύνους για την υγεία. Ωστόσο η μη εγκεκριμένη βελτίωση μπορεί να επιτευχθεί και με ακίνδυνες για την υγεία ουσίες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της περίπτωσης είναι η προσθήκη ασβεστίου σε μαρμελάδες προκειμένου αυτές να σχηματίζουν πηκτή χωρίς την απαραίτητη συμπύκνωση της πούλπας.

2.5.13 Κίνδυνοι μη εξουσιοδοτημένης παραγωγής

Και η συγκεκριμένη περίπτωση νοθείας μπορεί να έχει αντίκτυπο στην υγεία των καταναλωτών υπό προϋποθέσεις. Μη εξουσιοδοτημένη παραγωγή η οποία έχει πραγματοποιηθεί με τήρηση όλων των απαραίτητων κανονισμών σχετικά με την υγιεινή και την ασφάλεια των τροφίμων, δεν ενέχει κινδύνους για την υγεία των καταναλωτών. Ωστόσο λόγω του ότι τα τρόφιμα τα οποία παράγονται με μη εξουσιοδοτημένη παραγωγή συχνά διακινούνται με παραπλανητικές ετικέτες και μάλιστα σε μη ελεγχόμενες αλυσίδες εφοδιασμού, υπάρχει περίπτωση να κρύβουν ορισμένους κινδύνους σχετικά με την ασφάλειά τους.

Κεφάλαιο 3. Καταγεγραμμένες περιπτώσεις απάτης στον κόσμο

Η νοθεία των τροφίμων δεν είναι πάντοτε επικίνδυνη για την υγεία. Ωστόσο υπάρχουν και περιπτώσεις όπου κατά την νόθευση των τροφίμων χρησιμοποιήθηκαν επικίνδυνες για την υγεία χημικές ουσίες. Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούν ορισμένα ενδεικτικά περιστατικά νοθείας των τροφίμων κατηγοριοποιημένα ανάλογα με την επικινδυνότητα της απάτης και τις επιπτώσεις της στο καταναλωτικό κοινό.

3.1 Παραδείγματα άμεσου κινδύνου για την υγεία

Τα συγκεκριμένα περιστατικά θέτουν σε άμεσο κίνδυνο την υγεία του καταναλωτή, διότι χρησιμοποιούνται επικίνδυνες ουσίες για την νόθευση των τροφίμων.

3.1.1 Ελαιόλαδο Ισπανία 1981

Η ανιλίνη είναι μια χημική ένωση που χρησιμοποιείται συχνά για την παρασκευή χρωστικών, πλαστικών και άλλων βιομηχανικών υλικών. Η καθαρή ανιλίνη είναι πολύ δηλητηριώδης. Την άνοιξη του 1981, μια παρτίδα βιομηχανικού κραμβέλαιου μολύνθηκε παράνομα με ανιλίνη σε ποσοστό 2%. Στη συνέχεια πωλήθηκε ως «ελαιόλαδο» σε εμπορείους δρόμου σε όλη την Ισπανία (Tabuenca, 1981).

Στη συνέχεια ξέσπασε απότομα σε διαστάσεις επιδημίας στην κεντρική και βορειοδυτική Ισπανία μια προοδευτική πολυσυστηματική ασθένεια, που αργότερα ονομάστηκε σύνδρομο τοξικού ελαίου (Philen & Posada, Toxic Oil Syndrome and Eosinophilia-Myalgia Syndrome: May 8-10, 1991, World Health Organization Meeting Report, 1993). Αυτό το άγνωστο σύνδρομο επηρέασε χιλιάδες ανθρώπους και αρκετές εκατοντάδες θάνατοι αποδόθηκαν στο σύνδρομο τοξικού ελαίου. Την 1η Μαΐου 1981, το περιστατικό του συνδρόμου τοξικού ελαίου παρουσιάστηκε σε αγόρι ηλικίας 8 ετών όταν διαπιστώθηκε ο θάνατος κατά την άφιξή του σε νοσοκομείο της Μαδρίτης. Λίγο αργότερα και τις επόμενες μέρες, εξετάστηκαν άλλα πέντε μέλη της οικογένειάς του με συμπτώματα που περιλάμβαναν διάμεση πνευμονική διήθηση, πονοκέφαλο, εξασθένηση, κνησμό του τριχωτού της κεφαλής και ελαφρύ πυρετό. Αρχικά διαγνώστηκε ως άτυπη πνευμονία και μέσα σε λίγες μέρες ο αριθμός των ασθενών που εισήχθησαν στα νοσοκομεία της Μαδρίτης με τη νέα ασθένεια αυξήθηκε δραματικά (Philen, Toxic Oil Syndrome: The Perspective after 20 Years, 2001).

Ως αποτέλεσμα αυτής της επιδημίας, το ισπανικό εθνικό σύστημα υγείας βρέθηκε αντιμέτωπο με ένα από τα πιο κρίσιμα για τη δημόσια υγεία προβλήματα αυτού του αιώνα. Αν και ορισμένα κλινικά χαρακτηριστικά του συνδρόμου τοξικών ελαίων

μοιάζουν με εκείνα άλλων ασθενειών όπως το σκληρόδερμα και η νόσος του μοσχεύματος έναντι του ξενιστή, παρόμοια ασθένεια δεν είχε παρατηρηθεί ποτέ πριν, και οι επιπτώσεις της στο κοινό και στην ιατρική κοινότητα ήταν δραματικές.

Για χρόνια πριν από την επιδημία, οι ισπανικοί νόμοι σχεδίαζαν την προστασία της αγοράς ελαιολάδου και είχαν καταστήσει παράνομη την εισαγωγή κραμβέλαιου στην Ισπανία για ανθρώπινη κατανάλωση. Το εισαγόμενο κραμβέλαιο απαιτούνταν από τη νομοθεσία να μετουσιωθεί, τυπικά με καστορέλαιο, μπλε του μεθυλενίου ή ανιλίνη, για να διασφαλιστεί ότι ήταν ακατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση και ότι προοριζόταν μόνο για βιομηχανική χρήση. Ωστόσο, η πώληση κραμβέλαιου για ανθρώπινη κατανάλωση ήταν μια επικερδής επιχείρηση στην Ισπανία. Σαν αποτέλεσμα, μεγάλα τμήματα του πληθυσμού αγόραζαν μείγματα λαδιών τα οποία πωλούνταν ως αγνό ελαιόλαδο ή άλλα φυτικά έλαια που διατίθεντο στο εμπόριο ως αγνό ελαιόλαδο (Philen, Toxic Oil Syndrome: The Perspective after 20 Years, 2001).

Αρκετά χρόνια αργότερα πολλά ερωτήματα σχετικά με αυτή την επιδημία παραμένουν άλυτα (Diggle, 1995). Μέχρι σήμερα, ο αιτιολογικός τοξικός παράγοντας παραμένει άγνωστος, καθώς πολλές ουσίες που θα μπορούσαν ενδεχομένως να είναι η αιτία της επιδημίας έχουν βρεθεί στα εμπλεκόμενα έλαια.

Τα νοθευμένα έλαια έχουν συμβάλει σε σοβαρές επιδημίες το παρελθόν, όπως ένα στο Μαρόκο το 1959 λόγω μόλυνσης από φωσφορικό ορθο-κρεζύλιο του πετρελαίου αεριωθούμενων αεροσκαφών, το οποίο πωλήθηκε δόλια ως λάδι τροφίμων. Η επιδημία του συνδρόμου τοξικών ελαίων ωστόσο αντιπροσωπεύει μια μοναδική περίπτωση. Η επιδημιολογική έρευνα και η συνεργασία των επιδημιολόγων με βασικούς επιστήμονες είναι πολύ σημαντικές για την κατανόηση του συνδρόμου τοξικών ελαίων.

3.1.2 Προσθήκη μεθανόλης σε οίνους

Σοβαρό περιστατικό νόθευσης από την Ιταλία. Εδώ, μερικοί καλλιεργητές πρόσθεσαν μεθανόλη στα κρασιά τους, προκαλώντας αρκετούς θανάτους μεταξύ των καταναλωτών. Στον απόηχο αυτής της υπόθεσης, υπήρξαν δύο περιπτώσεις οι οποίες κατέληξαν στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο: κάποιος ο οποίος προσήχθη κατά των παραγωγών από τους απογόνους τεσσάρων προσώπων που υπέστησαν θάνατο αφού κατανάλωσαν το κρασί, και το άλλο ασκήθηκε κατά της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων από ορισμένους εισαγωγείς ιταλικού κρασιού. Στην τελευταία περίπτωση, οι ενάγοντες υποστήριξαν ότι η Επιτροπή λόγω πολύ καθυστερημένης αντίδρασης και με το να μην αποκαλύπτονται τα ονόματα των παραγωγών που εμπλέκονταν στη νόθευση, φέρει την

ευθύνη για την επιδείνωση της φήμης όλου του ιταλικού κρασιού (αντ' αυτού μόνο των κρασιών που εμπλέκονται στο σκάνδαλο) μετά το περιστατικό· και συνεπώς και για τις μειωμένες πωλήσεις που υπέστησαν οι ενάγοντες. Η Επιτροπή, ωστόσο, αθωώθηκε με το επιχείρημα ότι «η Επιτροπή δεν έχει καμία υποχρέωση να δημοσιεύσει την ταυτότητα των εμπόρων που ενδέχεται να εμπλέκονται σε σκάνδαλα. Το πληροφοριακό σύστημα που δημιουργήθηκε για τον εντοπισμό της απάτης και οι παρατυπίες στον αμπελοοινικό τομέα και για την αποτροπή κινδύνων που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση αναλώσιμων προϊόντων επαφίεται στις εθνικές αρχές να λάβουν μέτρα για την ενημέρωση ο καταναλωτής» (European Court of Justice, 1989).

3.1.3 Φιπρονίλη σε αυγά

Από τα πιο πρόσφατα σκάνδαλα νοθείας αποτελεί το περιστατικό ύπαρξης φιπρονίλης το 2017 σε αυγά που προορίζονταν για ανθρώπινη κατανάλωση. Η φιπρονίλη, ένα φυτοφάρμακο ευρέως φάσματος φαινυλοπυραζόλης, χρησιμοποιείται για την πρόληψη και αντιμετώπιση εντόμων όπως οι ψύλλοι και τα τσιμπούρια στις γάτες και στους σκύλους καθώς και για την απώθηση μιας ποικιλίας εντόμων από καλλιέργειες και σπίτια. Η φιπρονίλη δεν έχει εγκριθεί για χρήση σε οποιοδήποτε ζωικό είδος τροφίμων στις Ηνωμένες Πολιτείες ή σε οποιαδήποτε άλλη χώρα. Ωστόσο, τα πουλερικά στην Ολλανδία και σε άλλες χώρες της ΕΕ εκτέθηκαν ακούσια στην φιπρονίλη το 2017 και υπολείμματα του φυτοφαρμάκου εντοπίστηκαν στα αυγά σε όλη την Ευρώπη και την Κίνα (Polet & Smith, Belgian fipronil crisis—fraud or food safety., 2018). Επειδή η φιπρονίλη είναι εξαιρετικά λιπόφιλη, μπορεί να απομονωθεί σε ιστούς με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπίδια για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αν και κανένα αυγό από την Ολλανδία δεν έχει εισαχθεί στις Ηνωμένες Πολιτείες από τον Ιούλιο του 2017, δημιουργήθηκαν ανησυχίες σχετικά με τη χρήση ή την έκθεση στην φιπρονίλη στα πουλερικά και δυσκολίες σχετιζόμενες με την ανάπτυξη διαστημάτων απόσυρσης κρέατος ή αυγών βάσει δεδομένων (USDA, 2018).

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η φιπρονίλη δεν έχει εγκριθεί για χρήση σε ζώα παραγωγής τροφίμων ούτε από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Φαρμάκων στην Ευρώπη ούτε από την EPA των ΗΠΑ. Ωστόσο, το 2017, μια ανώνυμη αναφορά στις αρχές στις Κάτω Χώρες περιέγραφε την ακατάλληλη χρήση της φιπρονίλης σε προϊόντα καθαρισμού που χρησιμοποιούνται σε φάρμες κοτόπουλου, με αποτέλεσμα τα πουλερικά να εκτίθενται επανειλημμένα στο φυτοφάρμακο. Μια βελγική εταιρεία κατηγορήθηκε ότι συνδύασε ένα ιδιόκτητο φυσικό καθαριστικό προϊόν, το DEGA-16, με φιπρονίλη

και το πούλησε σε μια ολλανδική εταιρεία προμήθειας φυτοφαρμάκων, η οποία με τη σειρά της το πούλησε εν γνώσει της σε πολλούς παραγωγούς κοτόπουλου (Brunning, 2018). Αυγά μολυσμένα με φιλπρονίλη γρήγορα εντοπίστηκαν σε περισσότερες από 16 χώρες της ΕΕ καθώς και στην Ελβετία και την Κίνα. Αν και το Βέλγιο εξέδωσε ταχεία ειδοποίηση σε όλη την ΕΕ τον Ιούνιο του 2017, Ολλανδοί αξιωματούχοι ισχυρίστηκαν ότι οι Βέλγοι αξιωματούχοι γνώριζαν για τη μόλυνση ήδη από τον Νοέμβριο του 2016.1 Από τον Αύγουστο του 2017, η οικονομική ζημιά σε διεθνείς εταιρείες πώλησης αυγών εκτιμήθηκε πάνω από 39 εκατομμύρια δολάρια. με 258 εταιρείες να μην μπορούν να πουλήσουν κοτόπουλα ή αυγά κατά την περίοδο ανάκλησης (Cook, 2018). Η Ολλανδία ήταν ιστορικά ο μεγαλύτερος εξαγωγέας αυγών σε άλλες χώρες της ΕΕ, αλλά μετά την ανακάλυψη του ζητήματος της μόλυνσης με φιλπρονίλη και την επακόλουθη περίοδο ανάκλησης, οι Ηνωμένες Πολιτείες έγιναν μεγαλύτερος εξαγωγέας αυγών σε αυτές τις χώρες. Οι τιμές στην αγορά αυγών ήταν υψηλές στην ΕΕ. Ωστόσο, μια έκθεση του USDA που εκδόθηκε τον Δεκέμβριο του 2017 περιέγραψε την αγορά της ΕΕ ως «επαρκώς εφοδιασμένη» και ότι, παρόλο που η αύξηση των τιμών προκλήθηκε αρχικά από μόλυνση με φιλπρονίλη, οι τιμές εκείνη την εποχή ήταν σύμφωνες με την αυξημένη ζήτηση κατά το τέλος του έτους περίοδο διακοπών καθώς και διεθνείς αυξήσεις τιμών σχετικά με τα αυγά (Polet & Allen, 2018).

Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων έχει ορίσει τη μέγιστη αποδεκτή ημερήσια πρόσληψη φιλπρονίλης για τον άνθρωπο ως 0,0002 mg/kg σωματικού βάρους και το μέγιστο όριο υπολειμμάτων της ΕΕ για το φιλπρονίλη και τον μεταβολίτη σουλφόνης του στα αυγά (δηλ. ολόκληρα αυγά, κρόκοι ή ασπράδια). είναι 0,005 mg/kg/αυγό (5 ppb/αυγό) (EFSA, 2014).

3.1.4 Πράσινη Νέμεσις

Το συγκεκριμένο περιστατικό αφορούσε την σκόπιμη προσθήκη υδροχλωρικού οξέος σε προϊόντα των εταιρειών Coca-Cola, Nestle, Υφαντής και Δέλτα από μέλη της Άτυπης Αναρχικής Ομοσπονδίας/ Διεθνές Επαναστατικό Μέτωπο (FAI/ IRF) για δολιοφθορά στις εν λόγω εταιρείες. Τα μέλη της οργάνωσης έστειλαν στα γραφεία δύο γνωστών μέσων ενημέρωσης έναν φάκελο ο οποίος περιείχε ένα μολυσμένο προϊόν και ένα USB με την εξής προκήρυξη: «ΣΑΜΠΟΤΑΖ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ ΜΑΖΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ. ΠΟΛΕΜΟΣ ΣΤΟΥΣ ΠΟΛΥΕΘΝΙΚΟΥΣ ΔΟΛΟΦΟΝΟΥΣ ΤΗΣ COCA-COLA ΚΑΙ ΤΗΣ NESTLE. Θα μολύνουμε με υδροχλωρικό οξύ τα προϊόντα αυτών των εταιρειών και θα τα επανατοποθετήσουμε σαν καινούργια στα

ράφια των σούπερ-μάρκετ. Έτσι, προειδοποιούμε τους καταναλωτές να αποφύγουν πλήρως αυτά τα προϊόντα. Η επιλογή της περιόδου των εορτών δεν είναι τυχαία. Αντίθετα, είναι οι μέρες που τα κέρδη αυτών των πολυεθνικών πολλαπλασιάζονται. Οπότε, για 10 ημέρες θα τοποθετήσουμε σύνολο 63 πλαστικά μπουκάλια COCA-COLA LIGHT των 500 ml και 42 πλαστικά μπουκάλια NESTEA των 500 ml, όλων των γεύσεων, παριζάκι Υφαντής 500 και 350 γραμμάρια και το πλήρες γάλα της Δέλτα. Η ενέργειά μας θα λάβει χώρα στις μητροπόλεις της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης» (Το Βήμα, 2013). Ο ΕΦΕΤ εξέδωσε δελτίο με το οποίο προέτρεψε τους καταναλωτές να μην καταναλώσουν τα εν λόγω προϊόντα για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και προέτρεψε τα καταστήματα σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη τα οποία προμηθεύουν τους καταναλωτές με τα συγκεκριμένα προϊόντα να τα απομακρύνουν από τα ράφια.

3.1.5 Περιστατικά δολιοφθοράς σε τρόφιμα

Τα περιστατικά δολιοφθοράς των τροφίμων οφείλονται κυρίως είτε σε δυσαρεστημένους υπαλλήλους εταιρειών, είτε σε δυσαρεστημένους καταναλωτές, είτε σε δολιοφθορές μεταξύ ανταγωνιστών. Ενδεικτικά περιστατικά σκόπιμης μόλυνσης των τροφίμων αποτελεί η σκόπιμη μόλυνση εσπεριδοειδών από το Ισραήλ το 1978 με συνέπεια να επηρεαστούν οι καταναλωτές στην Ολλανδία και τη Γερμανία, η μόλυνση σαλατών με *Salmonella typhimurium* στις ΗΠΑ το 1984 από μέλη κάποιας θρησκευτικής οργάνωσης, η σκόπιμη μόλυνση τροφίμων το 1996 από έναν δυσαρεστημένο Αμερικανό με *Shigella dysenteria*, η σκόπιμη δηλητηρίαση κιμά με εντομοκτόνο από έναν δυσαρεστημένο εργαζόμενο σε σούπερ μάρκετ στις ΗΠΑ το 2003, η σκόπιμη δηλητηρίαση με ποντικοφάρμακο γευμάτων εστιατορίου γρήγορου φαγητού από ιδιοκτήτη ανταγωνιστικού εστιατορίου το 2002 στην Κίνα και η προσθήκη βελονών σε φράουλες το 2018 στην Αυστραλία (Τσαγκά, 2021).

3.1.6 Μελαμίνη σε βρεφική σκόνη γάλακτος

Η μελαμίνη (γνωστή και ως τριπολυκυαναμίδιο) έχει μεγάλο αριθμό βιομηχανικών χρήσεων, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής ρητινών και πλαστικών. Δεν υπάρχει έγκριση για άμεση χρήση της μελαμίνης στα τρόφιμα, ούτε υπάρχουν οδηγίες στον Codex Alimentarius (WHO 2008a). Ωστόσο, υπάρχει οικονομικό κίνητρο για την παράνομη προσθήκη της σε τρόφιμα. Λόγω του ότι η περιεκτικότητά της σε άζωτο είναι 66% w/w, η ένωση δεν διακρίνεται από την πρωτεΐνη μέσω των τυπικών δοκιμών Kjeldahl και Dumas, δίνοντας έτσι ψευδώς υψηλές ενδείξεις πρωτεΐνης (Sharma & Paradakar, 2010).

Το 2008, ορισμένες Κινεζικές εταιρείες παραγωγής βρεφικών κόνεων γάλακτος, πρόσθεσαν μελαμίνη στις σκόνες γάλακτος προκειμένου το προϊόν να περάσει τις δοκιμές πρωτεΐνης. Η συγκέντρωση μελαμίνης στη σειρά βρεφικού γάλακτος μιας εταιρείας ήταν έως και 6.197 ppm μελαμίνης, πολύ υψηλότερη από τις συγκεντρώσεις που βρέθηκαν σε άλλο γάλα και δευτερογενώς μολυσμένα τρόφιμα. Συγκριτικά, η συγκέντρωση μελαμίνης που βρέθηκε σε ένα βρεφικό γάλα στις ΗΠΑ ήταν ίση με 0,137 (FDA, 2009).

Ως αποτελέσματα μπορούν να αναφερθούν οι θάνατοι έξι βρεφών και η ασθένεια περίπου 300.000 ακόμη στην Κίνα λόγω του νοθευμένου βρεφικού γάλακτος και άλλων προϊόντων που προέρχονται από το γάλα (WHO, 2009). Το 99% των πληγέντων παιδιών ήταν μικρότερα των 3 ετών και παρουσίασαν συμπτώματα 3 έως 6 μήνες μετά την κατανάλωση του νοθευμένου γάλακτος (Hong Kong Centre for Food Safety, 2008). Πέτρες που αναλύθηκαν αργότερα έδειξαν κρυστάλλους μελαμίνης-ουρικού σχεδόν ισομοριακές ποσότητες χωρίς ένδειξη κυανουρικού οξέος (Lam, et al., 2009).

Σε σύγκριση με τους ενήλικες, τα βρέφη εκκρίνουν πενταπλάσια έως οκταπλάσια ποσότητα ουρικού οξέος, με αποτέλεσμα την ύπαρξη προδιάθεσης σχηματισμού λίθων μελαμίνης-ουρικού στα νεφρά (Lam, et al., 2008). Βρέφη με ανοσοκαταστολή, λευχαιμία, λέμφωμα ή άλλη ασθένεια που αυξάνει την έκκριση ουρικού οξέος, μπορεί να έχουν αυξημένο κίνδυνο σχηματισμού λίθων από την μελαμίνη (Skinner et al., 2010).

Στην έκθεση της 25ης Σεπτεμβρίου 2008, η EFSA έθεσε ως μέγιστη ανεκτή ημερήσια πρόσληψη για την μελαμίνη τα 0,5 mg/kg. Η EFSA ανέφερε επίσης ότι όλα προϊόντα από την Κίνα που περιέχουν περισσότερο από 15% γάλα ως συστατικό ή προϊόντα όπου το ποσοστό γάλακτος στο περιεχόμενο δεν μπορεί να καθοριστεί, θα υποβληθεί σε ελέγχους ταυτότητας και φυσικούς ελέγχους, συμπεριλαμβανομένων εργαστηριακών αναλύσεων, για να προσδιοριστεί ότι τα τυχόν επίπεδα μελαμίνης που υπάρχουν στο προϊόν δεν υπερβαίνει τα 2,5 ppm. Αργότερα θεσμοθετήθηκε συνολική απαγόρευση στην Ευρωπαϊκή Ένωση όλων των κινεζικών γαλακτοκομικών προϊόντων και συναφών προϊόντων που προορίζονται για διατροφική χρήση βρεφών και μικρών παιδιών.

3.1.7 Αμερικανικά φιστίκια, 2009

Ο Stewart Parnell, πρώην διευθύνων σύμβουλος της πλέον διαλυμένης Peanut Corporation of America, θα είναι 86 ετών όταν αποφυλακιστεί το 2040. Η καταδίκη

του σηματοδότησε την πρώτη ομοσπονδιακή καταδίκη για κακούργημα για την ασφάλεια των τροφίμων στην ιστορία των ΗΠΑ, αφού έστειλε εν γνώσει του φυσικοβούτυρο μολυσμένο με σαλμονέλα σε 46 πολιτείες.

Σαν συνέπεια, 7 άνθρωποι πέθαναν και εκατοντάδες αρρώστησαν σοβαρά αφού ο κ. Parnell επέλεξε να αποφύγει την ακριβή λύση που απαιτείται για την εξάλειψη της μόλυνσης και έστειλε το προϊόν ούτως ή άλλως. Ενώ οι περισσότεροι κατασκευαστές τροφίμων είναι υπεύθυνοι οργανισμοί που ακολουθούν αυστηρά τους κανονισμούς για τη διασφάλιση της ασφάλειας και της ποιότητας των προϊόντων τους, αυτές οι περιπτώσεις απάτης τροφίμων είναι μια υπενθύμιση ότι ένα άτομο που προσπαθεί να μειώσει τις θέσεις του μπορεί να έχει καταστροφικά αποτελέσματα. Ενώ τα παραπάνω είναι ακραία παραδείγματα, περιστασιακά μπορεί να συμβούν λάθη.

Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο ένα ισχυρό σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων είναι τόσο σημαντικό, για να διασφαλιστεί ότι τα πιθανά λάθη εντοπίζονται νωρίς ή δεν συμβαίνουν στην αρχή. Δεν πρέπει να ακολουθείται το παράδειγμα αυτών των περιπτώσεων απάτης τροφίμων και χρειάζεται εμβάθυνση στην σχετική νομοθεσία.

3.1.8 Προσθήκη μελαμίνης σε τροφές κατοικίδιων 2007

Όταν οι σκύλοι και οι γάτες στις ΗΠΑ αρρώστησαν ανεξήγητα τον Μάρτιο του 2007, διαπιστώθηκε από κτηνιατρικούς ελέγχους ότι η μολυσμένη τροφή για κατοικίδια ήταν η πηγή αυτών των ασθενειών. Ανιχνεύθηκε μολυσμένη γλουτένη σίτου με μελαμίνη που κατασκευάζεται στην Κίνα και χρησιμοποιείται στην παραγωγή τροφών για κατοικίδια στις Ηνωμένες Πολιτείες και τον Καναδά. Αυτή η μόλυνση οδήγησε σε ανάκληση περισσότερων από 200 εμπορικών σημάτων τροφών για κατοικίδια (Paulman, 2008).

Το βασικό αποτέλεσμα αυτής της νοθείας ήταν η οξεία νεφρική ανεπάρκεια σε γάτες και σκύλους. Μετά από εκτενή έρευνα από τον FDA, ανακαλύφθηκε ότι η νόθευση με μελαμίνη και κυανουρικό οξύ ήταν η αιτία του προβλήματος. Σε αυτή την περίπτωση, ο FDA παρείχε στοιχεία αναλυτικών στοιχείων που επιβεβαιώνουν την παρουσία μελαμίνης και κυανουρικού οξέος σε νοθευμένες τροφές για κατοικίδια. Ο συνολικός εκτιμώμενος αριθμός σκύλων που αρρώστησαν, πέθαναν ή υπέστησαν ευθανασία εξαιτίας αυτού του γεγονότος είναι δύσκολο να εκτιμηθεί, αλλά έχουν γίνει εκατοντάδες εκτιμήσεις (Rumbeiha & Morrison, 2011).

Τα αποτελέσματα αυτής της ανάκλησης είναι ιδιαίτερα τραγικά γιατί, τουλάχιστον εν μέρει, θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί και είναι πολύ πιθανό να συμβούν πάλι. Για εταιρείες στον κλάδο των τροφών για κατοικίδια, οι ανακλήσεις είναι αναπόφευκτες, οπότε δεν υπάρχει καμία δικαιολογία άγνοιας. Στην περίπτωση αυτή, πολλαπλάσιοι παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων χαλαρών κανονισμών σε ομοσπονδιακό επίπεδο και μίας ανεπαρκούς απάντησης από την κύρια εμπλεκόμενη εταιρεία, ενόθηκαν για να δημιουργήσουν μια σπαρακτική σειρά γεγονότων. Παρά τη λυσσαλέα απάντηση από τους Αμερικανούς ιδιοκτήτες κατοικίδιων ζώων, η βιομηχανία και οι κανονισμοί παραμένουν σε μεγάλο βαθμό αμετάβλητοι, θέτοντας τις βάσεις για άλλη μια καταστροφική ανάκληση στο μέλλον (Paulman, 2008).

3.2 Παραδείγματα έμμεσου κινδύνου

3.2.1 Νοθεία μπαχαρικών με χρωστικές 2005

Το 2005 στο Ηνωμένο Βασίλειο ανακλήθηκαν περισσότερα από 470 προϊόντα διατροφής. Η αιτία ήταν ότι τα μπαχαρικά που περιείχαν τα τρόφιμα ήταν νοθευμένα με μία δυνητικά καρκινογόνο χρωστική ουσία (Τσαγκά, 2021). Οι συγκεκριμένες χημικές ενώσεις προστίθεται σκόπιμα στα μπαχαρικά για ενίσχυση του χρώματος και κατά συνέπεια αύξηση της τιμής. Οι νοθείες των μπαχαρικών με συνθετικές βαφές, έχουν συνδεθεί με διάφορες ασθένειες ακόμα και θάνατο, μετά την κατανάλωσή τους σε τρόφιμα (Downham & Collins, 2001).

Τα δύο βασικά είδη βαφών που μπορούν να προστεθούν παράνομα στα τρόφιμα είναι τα αζωχρώματα Sudan I, II, III και IV, πορτοκαλί II, κίτρινο metanil και Rhodamine B, και οι βαφές τριφαινυλομεθανίου: πράσινος μαλαχίτης και πράσινος μεταβολίτης του λευκομαλαχίτης (EFSA, 2005). Πρωταρχική σημασία δίνεται στην αντίχνευση του Sudan σε μπαχαρικά όπως η πάπρικα και το κοκκινοπίπερο. Το Sudan χρησιμοποιείται για να αποκτήσει μια φρέσκια εμφάνιση (βαθύ κόκκινο) η πάπρικα και το τσίλι, αυξάνοντας το χρώμα τους και κάνοντάς τα να φαίνονται καλύτερης ποιότητας, κάτι που μεταφράζεται σε υψηλότερα κέρδη (Contreras-Castillo, et al., 2016).

Το Sudan I είναι μια βιομηχανική βαφή που χρησιμοποιείται συνήθως για το χρωματισμό ρούχων και κεριών και έχει κατηγοριοποιηθεί ως γονοτοξική και καρκινογόνος ουσία από τον Διεθνή Οργανισμό Έρευνας για τον Καρκίνο (Ertas, Ozer, & Alasalvar, 2007). Έχουν χρησιμοποιηθεί μέθοδοι που βασίζονται στη φασματοσκοπία προκειμένου να αξιολογηθεί παρουσία του Sudan στα μπαχαρικά με στόχο την ασφάλεια των τροφίμων.

Η ροδαμίνη Β είναι μια παράνομη βαφή τροφίμων, δυνητικά καρκινογόνος, νευροτοξική και γονοτοξική, η οποία έχει ανιχνευθεί σε σκόνη μπαχαρικών, σάλτσες τσίλι, πικάντικες σούπες, πολύχρωμα γλυκά, ακόμη και σε αναψυκτικά (Cheng & Tsai, 2016), ενώ η βαφή κίτρινο της μετανίλης είναι μια βαφή υφασμάτων η οποία χρησιμοποιείται ασυνείδητα για το χρωματισμό του κουρκουμά (ένα ακριβό και ευρέως χρησιμοποιημένο μπαχαρικό) καθώς και σε γλυκά και όσπρια. Επιπλέον, το κίτρινο της μετανίλης θεωρείται καρκινογόνο για τον άνθρωπο και έχει αναφερθεί ότι προκαλεί συμπτώματα ίλιγγου, αδυναμία, εμετό και κυάνωση. Το πράσινο του μαλαχίτη είναι μια βαφή που έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε όλο τον κόσμο ως μυκητοκτόνο και αντισηπτικό στη βιομηχανία υδατοκαλλιέργειας (He, et al., 2015), και η χρήση του σε βότανα και μπαχαρικά βελτιώνει την εμφάνισή τους με αποτέλεσμα να αυξάνεται η αξία τους.

Όλες αυτές οι βαφές έχουν απαγορευτεί στις Ηνωμένες Πολιτείες από τον FDA και στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1333/2008 (ΕΕ, 2008) για 25 φυσικά και 15 συνθετικές βαφές (Oplatowska-Stachowiak & Elliott, 2017). Για αυτόν τον λόγο, είναι απαραίτητο για την βιομηχανία να βρίσκεται συνεχώς σε εγρήγορση προκειμένου να αποφεύγεται πιθανή νόθευση των βοτάνων και των μπαχαρικών με απαγορευμένους χημικούς παράγοντες που δημιουργούν κίνδυνο για την υγεία του καταναλωτή (Marciano, Cruz-Tirado, & Barbin, 2019).

3.2.2 Νοθεία γάλακτος

Οι νοθεύσεις του γάλακτος περιλαμβάνουν κυρίως την προσθήκη φυτικής πρωτεΐνης, γάλακτος από διαφορετικά είδη, προσθήκη ορού γάλακτος και προσθήκη νερού που είναι γνωστά ως νόθευση με οικονομικά κίνητρα (Fischer, Schilter, Tritscher, & Stadler, 2011) (Singh & Gandhi, 2015). Αυτές οι νοθείες δεν ενέχουν σοβαρό κίνδυνο για την υγεία. Ωστόσο, ορισμένες ουσίες που χρησιμοποιούνται για την νοθεία του γάλακτος είναι πολύ επιβλαβείς για να αγνοηθούν. Μερικοί από αυτές είναι η ουρία, η φορμαλίνη, τα απορρυπαντικά, το θειικό αμμώνιο, το βορικό οξύ, η καυστική σόδα, το βενζοϊκό οξύ, το σαλικυλικό οξύ, το υπεροξείδιο του υδρογόνου, τα σάκχαρα και η μελαμίνη (Azad & Ahmed, 2016).

Οι κοινές παράμετροι που ελέγχονται για την αξιολόγηση της ποιότητας του γάλακτος είναι το ποσοστό λίπους, το ποσοστό ολικών στερεών εκτός λίπους, η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη και το σημείο πήξης. Οι ουσίες που χρησιμοποιούνται για την νοθεία του γάλακτος προστίθενται στο γάλα για να αυξήσουν αυτές τις παραμέτρους, αυξάνοντας έτσι την ποιότητα του γάλακτος με ανέντιμο τρόπο. Για παράδειγμα, η

ζάχαρη από ζαχαροκάλαμο, το άμυλο, τα θειικά άλατα, η ουρία και τα κοινά άλατα προστίθενται για να αυξηθεί το ποσοστό ολικών στερεών εκτός λίπους. Η ουρία, ως φυσικό συστατικό του νοπού γάλακτος, έχει ως μέγιστο νομοθετικό όριο τα 70 mg/100 ml. Η ουρία του εμπορίου προστίθεται στο γάλα για να αυξηθεί η περιεκτικότητα σε άζωτο χωρίς πρωτεΐνη (Sharma, Rajput, & Barui, 2012). Προστίθεται θεικό αμμώνιο για να αυξηθεί η ένδειξη του γαλακτομέτρου διατηρώντας την πυκνότητα του αραιωμένου γάλακτος. Η φορμαλίνη, το σαλικυλικό οξύ, το βενζοϊκό οξύ και το υπεροξειδίο του υδρογόνου δρουν ως συντηρητικά και αυξάνουν τη διάρκεια ζωής του γάλακτος (Singh & Gandhi, 2015).. Δεδομένου ότι το λίπος του γάλακτος είναι πολύ ακριβό, ορισμένοι παραγωγοί γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων αφαιρούν το λίπος του γάλακτος για πρόσθετο οικονομικό όφελος και το αντισταθμίζουν προσθέτοντας μη γαλακτοκομικά λίπη, όπως φυτικό λάδι. Προστίθενται απορρυπαντικά για να γαλακτωματοποιηθεί και να διαλυθεί το λάδι σε νερό δίνοντας ένα αφρώδες διάλυμα, το οποίο είναι τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του γάλακτος (Singuluri & Sukumaran, 2014).

Δυστυχώς, ορισμένες ουσίες νόθευσης έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία, μερικές φορές και μακροπρόθεσμα. Τόσο τα υπεροξειδία όσο και τα απορρυπαντικά στο γάλα μπορούν να προκαλέσουν γαστρεντερικές επιπλοκές, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε γαστρίτιδα και φλεγμονή του εντέρου. Το υπερβολικό άμυλο στο γάλα μπορεί να προκαλέσει διάρροια λόγω των επιδράσεων του άπεπτου αμύλου στο παχύ έντερο, ωστόσο, το συσσωρευμένο άμυλο στο σώμα μπορεί να αποδειχθεί πολύ θανατηφόρο για τους διαβητικούς ασθενείς (Singuluri & Sukumaran, 2014). Η ουρία στο γάλα επιβαρύνει υπερβολικά τα νεφρά καθώς πρέπει να φιλτράρουν περισσότερη περιεκτικότητα σε ουρία από το σώμα (Kandpal, Srivastava, & Negi, 2012). Επιπλέον, τα ανθρακικά και τα διττανθρακικά μπορεί να προκαλέσουν διαταραχή στη σηματοδότηση ορμονών που ρυθμίζουν την ανάπτυξη και την αναπαραγωγή (D. G. o. H. Services (Ed.)), 2005).

Ο Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) 2018/150 της Επιτροπής, της 30ής Ιανουαρίου 2018, για την τροποποίηση του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2016/1240, όσον αφορά τις μεθόδους ανάλυσης και ποιοτικής αξιολόγησης του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων που είναι επιλέξιμα για δημόσια παρέμβαση και ενίσχυση για ιδιωτική αποθεματοποίηση, περιγράφει τις ποιοτικές παραμέτρους του γάλακτος και τους τρόπους για τον προσδιορισμό τους.

3.2.3 Νοθεία γλειφιτζουριών και καραμελών με πούδρα ταλκ 2021

Το περιστατικό συνέβη στην Ινδία τον Ιανουάριο του 2021. Μια ομάδα του FDA εισέβαλε στο ζαχαροπλαστείο στην περιοχή Palda της πόλης και κατέσχεσε 5.600 κιλά καραμέλες και 4.200 κιλά γλειφιτζούρια νοθευμένα με μη βρώσιμα είδη όπως ταλκ από ένα εργοστάσιο στο Indore της Madhya Pradesh.

Σύμφωνα με αναφορές, η KS Industries που βρίσκεται στο Udyog Nagar δέχτηκε επιδρομή από την ομάδα που εντόπισε αρκετές εκτροπές στο εργοστάσιο. Διαπίστωσε ότι τα ζαχαρωτά κατασκευάζονταν σε ανθυγιεινές συνθήκες και νοθευμένα με ταλκ και άλλα μη βρώσιμα είδη. Η ομάδα του FDA ανακάλυψε επίσης ότι οι κανόνες σήμανσης παραβιάστηκαν σαφώς, μεταξύ άλλων παραβάσεων, στη μονάδα παραγωγής (today, 2021).

3.3 Παραδείγματα τεχνικού κινδύνου

3.3.1 Προσθήκη διαιθυλενογλυκόλης σε οίνους 1985

Αναμφισβήτητα, η πιο γνωστή απάτη κρασιού τον τελευταίο καιρό είναι το λεγόμενο σκάνδαλο γλυκόλης από την Αυστρία (Holmberg, 2010). Το 1985 αποκαλύφθηκε ότι περίπου 70 οινοπαραγωγοί είχαν προσθέσει διαιθυλενογλυκόλη στα όψιμα, γλυκά κρασιά τους. Ίχνη διαιθυλενογλυκόλης βρέθηκαν στη συνέχεια σε ορισμένα γερμανικά κρασιά, υπονοώντας ότι αυτά είχαν αναμειχθεί παράνομα με Αυστριακό κρασί. Η δικαιολογία αυτής της προσθήκης ήταν ότι η διαιθυλενογλυκόλη δρα ως αντιψυκτικός παράγοντας στο κρασί. Αυτό όμως δεν ισχύει διότι πρώτον, η αιθυλενογλυκόλη χρησιμοποιείται συνήθως ως αντιψυκτικό, και δεύτερον, η προσθήκη της διαιθυλενογλυκόλης δεν γλυκαίνει από μόνη της τα κρασιά. Αντί αυτού, κάλυπτε την προσθήκη ζάχαρης στο κρασί, με αποτέλεσμα να είναι πολύ δύσκολο να εντοπιστεί στην ανάλυση (Fielden, 1989).

Η νοθεία δεν ελλόχευε κίνδυνο για την υγεία, αλλά το σκάνδαλο είχε σοβαρές συνέπειες για την αυστριακή οινοποιία. Ενώ οι καταναλωτές ήταν οι άμεσα θύματα της απάτης, οι συνέπειες ήταν στην πραγματικότητα πολύ πιο σοβαρές για τους πολλούς Αυστριακούς παραγωγούς κρασιού που δεν συμμετείχαν στη νοθεία, αφού η γενική φήμη του αυστριακού κρασιού υπέφερε τρομερά. Στον απόηχο του σκανδάλου, η εξαγωγή κρασιού από την Αυστρία σχεδόν εξαφανίστηκε και η αυστριακή νομοθεσία για το κρασί έγινε ουσιαστικά αυστηρότερη. Παραδόξως, ορισμένοι Αυστριακοί αμπελουργοί πιστεύουν ότι το σκάνδαλο έκανε πολύ καλό στην αυστριακή οινοποιία σε αμεγαλύτερη προοπτική, αφού η ποιότητα είναι πολύ καλύτερη σήμερα (Frank, 2006).

3.3.2 Πώληση τεχνητά αρωματισμένου ζαχαρούχου νερού ως χυμού μήλου 1987

Το 1986, ο Neils Hoyvald, πρόεδρος της Beech-Nut μαζί με άλλα πέντε άτομα κατηγορήθηκαν ότι διέπραξαν απάτη διανέμοντας νοθευμένο χυμό μήλου. Τον Νοέμβριο του 1987, η εταιρεία κρίθηκε ένοχη και συμφώνησε σε πρόστιμο 2 εκατομμυρίων δολαρίων και επιπρόσθετα πρόστιμο 7,5 εκατομμυρίων δολαρίων για την διευθέτηση ομαδικής αγωγής. Τον Φεβρουάριο του τρέχοντος έτους, τα στελέχη κρίθηκαν ένοχα για την πλειοψηφία των κατηγοριών. Το κόστος του επεισοδίου της Beech-Nut υπολογίζεται σε 25 εκατομμύρια δολάρια και ζημία 20% του μεριδίου αγοράς (Kelley, 1988).

Τα προβλήματα της εταιρείας είχαν αρχίσει από το 1977 όταν η εταιρεία συμφώνησε να αγοράσει συμπυκνωμένο χυμό μήλου από την Interjuice Trading Corporation. Η Beech-Nut έκλεισε με την συγκεκριμένη εταιρεία τιμές οι οποίες ήταν 20% χαμηλότερες σε σχέση με την υπόλοιπη αγορά. Το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης της εταιρείας υποψιάστηκε πιθανή νοθεία του χυμού και ζήτησε να πραγματοποιηθούν εργαστηριακές αναλύσεις προτού η εταιρεία προβεί στην αγορά του χυμού. Παρόλα αυτά, η ανώτερη διοίκηση αποφάσισε να αγοράσει και να διοχετεύσει στην αγορά τον συγκεκριμένο χυμό. Ο χυμός, ο οποίος ουσιαστικά ήταν νερό με ζάχαρη, επισημάνθηκε ως 100% χυμός μήλου και πωλήθηκε σε 20 πολιτείες των ΗΠΑ και επιπλέον εξήχθη σε 5 άλλες χώρες (Dunn & Schweitzer, 2005).

Όταν η κυβέρνηση ξεκίνησε να διεξάγει ελέγχους στον χυμό τον Σεπτέμβριο του 1982, η Beech-Nut είχε αποθηκεύσει τους χυμούς σε διαφορετική αποθήκη και στη συνέχεια στο Πουέρτο Ρίκο προκειμένου να αποφύγει τον εντοπισμό του χυμού. Ένα ανώνυμο γράμμα όμως το οποίο στάλθηκε στον FDA το 1983 αποκάλυψε ότι η Beech-Nut γνώριζε ότι ο χυμός ο οποίος προμηθευτηκε και συσκευάσε ήταν νοθευμένος και της αποδόθηκαν κατηγορίες (Dunn & Schweitzer, 2005).

3.3.3 Νοθεία βουτύρου

Το βούτυρο και το λίπος γαλακτοκομικών μπορούν να αντικατασταθούν ή να αναμειχθούν με φθηνά λίπη και έλαια λόγω της επιθυμητής γεύσης και της μεγάλης ζήτησης των καταναλωτών. Το βούτυρο λόγω της εμπορικής σημασίας και της γεύσης έχει μελετηθεί ευρέως. Πάνω από 230 πτητικές ενώσεις έχουν εντοπιστεί σε διαφορετικούς τύπους βουτύρου. Η σύνθεση του λίπους του γάλακτος είναι κάπως περίπλοκη. Αν και τα τριγλυκερίδια, τα οποία αντιπροσωπεύουν περίπου το 98% του λίπους του

γάλακτος, υπάρχουν και άλλοι τύποι λιπιδίων σε μετρήσιμες ποσότητες. Υπολογίζεται ότι περίπου 500 ξεχωριστά λιπαρά οξέα βρίσκονται στα λίπη του γάλακτος. Περίπου το 11% των λιπαρών οξέων που υπάρχουν στο βούτυρο είναι μικρής αλυσίδας, με το βουτυρικό οξύ το πιο κοινό λιπαρό οξύ. Το βουτυρικό οξύ είναι ένα μοναδικό συστατικό του λίπους του γάλακτος και εμφανίζεται στο γάλα ζώων όπως τα βοοειδή, οι κατσίκες και τα πρόβατα (Pirsa, Banafshechin, Amiri, Rahimirad, & Ghafarzadeh, 2020).

Άλλα συστατικά του βουτύρου περιλαμβάνουν φωσφολιπίδια και στερόλες. Μικρές ποσότητες λιποδιαλυτών βιταμινών (A, D και E), αντιοξειδωτικών (τοκοφερόλες), χρωστικών (καροτίνη) και γευστικών συστατικών (λακτόνη, αλδεΐδες και κετόνες) βρίσκονται επίσης στο βούτυρο. Οι στερόλες που περιέχονται στο λίπος του γάλακτος είναι η χοληστερόλη, η λανοστερόλη και η βήτα-σιτοστερόλη. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα περιέχουν πολύτιμα λίπη που έχουν γευστική και φιλική προς τον χρήστη γεύση και ότι αυτά τα χαρακτηριστικά πρέπει να προστατεύονται, κάτι που δυστυχώς έχει πολλές παραποιήσεις σε αυτούς τους τύπους λιπαρών. Λόγω των βλαβερών επιπτώσεων του φοινικέλαιου και της χαμηλότερης θρεπτικής και χαμηλότερης οικονομικής αξίας του καλαμποκιού και του ηλιελαίου σε σύγκριση με το βούτυρο, η χρήση αυτών των ελαίων στο βούτυρο θεωρείται απάτη. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για την ανάλυση δειγμάτων τροφίμων και την ανίχνευση της νοθείας. Σύμφωνα με τον κώδικα τροφίμων και ποτών, το βούτυρο θα πρέπει να έχει αριθμό βουτυροδιαθλασίμετρου στους 40°C 41-44, αριθμό REICHERT-MEISSL ίσο με 26, αριθμό POLENSKE ίσο με 3-10 και αριθμό σαπωνοποίησης ίσο με 227. Επιπλέον πρέπει να έχει περιεκτικότητα σε γαλακτική λιπαρή ύλη ίση ή μεγαλύτερη από 80% και μικρότερη από 90%, μέγιστη περιεκτικότητα σε νερό 16% και σε ξηρή μη λιπαρή γαλακτική ύλη 2%.

3.3.4 Κρέας αλόγου σε έτοιμα προϊόντα μοσχαριού 2013

Στις 15 Ιανουαρίου 2013, αναφέρθηκε ότι η Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων της Ιρλανδίας είχε εντοπίσει DNA αλόγου και χοίρου σε παγωμένα μπιφτέκια βοδινού που πωλούνταν σε ιρλανδικά και βρετανικά σούπερ μάρκετ και εστιατόρια γρήγορου φαγητού. Στις 16 Ιανουαρίου, το σκάνδαλο τροφίμων έγινε κορυφαία είδηση στα βρετανικά μέσα ενημέρωσης. Διαπιστώθηκε ότι το κρέας αλόγου και χοίρου προήλθε από τρεις προμηθευτές τροφίμων. Οι λιανοπωλητές τροφίμων Tesco, Aldi, Lidl, Iceland και Dunnes Stores απέσυραν τα προϊόντα τους. Στις 23 Ιανουαρίου το Ιρλανδικό εστιατόριο Burger King, που ανακάλυψε ότι είχε αγοράσει και κρέας από έναν από τους εμπλεκόμενους

προμηθευτές, άλλαξε προμηθευτές και έστειλε δείγματα για ανάλυση. Στις 31 Ιανουαρίου τα αποτελέσματα από την ανάλυση των χάμπουργκερ του Burger King αποδείχθηκε ότι περιείχαν κρέας αλόγου. Άλλοι Ιρλανδοί λιανοπωλητές τροφίμων βρήκαν επίσης κρέας αλόγου στα προϊόντα τους. Το σκάνδαλο εξαπλώθηκε και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, με τη συμμετοχή πολλών παραγόντων (π.χ. ΕΕ, εθνικές κυβερνήσεις, εταιρείες, ειδήσεις MME) (Falkheimer & Heide, 2015).

Μία από τις χώρες που ενεπλάκησαν στο σκάνδαλο ήταν και η Σουηδία, όπου αρκετές εταιρείες τροφίμων αναφέρθηκε ότι πουλούσαν και σέρβιραν κρέας αλόγου σε πιάτα όπως κατεψυγμένα λαζάνια και κεφτεδάκια. Η εταιρεία Findus Nordic, που ανήκει στη βρετανική εταιρεία ιδιωτικών μετοχών Lion Capital, ήταν μία από τις εταιρείες στη Σουηδία που επλήγησαν από το σκάνδαλο. Η Findus Nordic είναι μέρος του ομίλου Findus, ο οποίος αποτελείται επίσης από δύο παραρτήματα στη Γαλλία και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Η Findus Nordic (με έδρα στο Bjur, Σουηδία) παράγει και πουλά κυρίως κατεψυγμένα λαχανικά, ψάρια και έτοιμα γεύματα. Στις 6-7 Φεβρουαρίου, κυκλοφόρησε η είδηση στη Σουηδία ότι ένα από τα κατεψυγμένα προϊόντα κρέατος της Findus, τα λαζάνια, που προέρχονται από την γαλλική εταιρεία Comigel, περιείχε κρέας αλόγου. Ο Βρετανικός Οργανισμός Προτύπων Τροφίμων ανέφερε ότι τα λαζάνια Findus στο Ηνωμένο Βασίλειο περιείχαν σχεδόν 100 τοις εκατό κρέας αλόγου και δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν στη Σουηδία βρέθηκαν τα ίδια αποτελέσματα (Falkheimer & Heide, 2015).

Βρέθηκε επίσης κρέας αλόγου (και σε μικρότερο βαθμό κρέας χοίρου) και σε προϊόντα από άλλους σουηδικούς λιανοπωλητές και παραγωγούς τροφίμων όπως Axfood, ICA, IKEA, Dafgård και Coop. Όλες αυτές οι εταιρείες απέσυραν αυτά τα προϊόντα (κυρίως λαζάνια αλλά και ορισμένα άλλα προϊόντα, όπως τα κεφτεδάκια από την Dafgård, τα οποία πωλούνται παγκοσμίως από την IKEA, από την εθνική και διεθνή αγορά. Στα σουηδικά μέσα ενημέρωσης και τη δημόσια συζήτηση, Ο Σουηδικός Εθνικός Οργανισμός Τροφίμων είπε στα μέσα ενημέρωσης ότι επρόκειτο να αναφέρει την Findus Nordic στην αστυνομία, αλλά δεν το έκανε ποτέ. Η Findus Nordic γνωστοποίησε ότι θα πήγαινε να αναφέρει τον προμηθευτή Comigel στην αστυνομία αλλά δεν το έκανε ποτέ. Μήνες αργότερα η Σουηδική Εθνική Υπηρεσία Τροφίμων εξήγησε ότι η ιστορία ήταν περίπλοκη και ότι η Findus Group δεν ήταν υπεύθυνη για αυτό που συνέβη. Στο ίδιο άρθρο η Findus Nordic κατέληξε στο συμπέρασμα ότι είχε καταγγείλει όλες τις συμβάσεις με την Comigel, αλλά ότι η ευθύνη μοιράστηκε με άλλους προμηθευτές, καθώς η Comigel είχε πολλούς προμηθευτές. Η Findus Nordic αποφάσισε

να μην ξεκινήσουν νομικές διαδικασίες, καθώς αυτό θα ήταν πολύ περίπλοκο και δεν άξιζε τον κόπο (Falkheimer & Heide, 2015).

Η Comigel αγόρασε το κρέας από έναν άλλο Γάλλο παραγωγό κρέατος, ο οποίος αγόρασε το κρέας από έναν Κύπριο έμπορο κρέατος με συνδέσεις με Ολλανδό έμπορο κρέατος πιθανώς σχετιζόμενο με τα σφαγεία στη Ρουμανία. Ωστόσο, στις εταιρείες τροφίμων στο Η.Β. και στην Γαλλία ασκήθηκε ποινική δίωξη. Το σκάνδαλο συζητήθηκε στην ΕΕ, και ο Επίτροπος Υγείας Tonio Borg, πρότεινε νέους κανονισμούς για ασφαλέστερα τρόφιμα στις 6 Μαΐου 2013 (European Commission, 2013).

3.3.5 Νοθεία μελιού

Η νοθεία του μελιού μπορεί να είναι έμμεση ή άμεση (Zábrodská & Vorlová, 2014). Η έμμεση νοθεία του μελιού επιτυγχάνεται με τη διατροφή των μελισσών με βιομηχανικά σάκχαρα στο στάδιο που οι γόννοι γίνονται φυσικά διαθέσιμοι. Τέτοια έμμεση νοθεία είναι εξαιρετικά δύσκολο να εντοπιστεί και συνήθως εντοπίζεται με χρωματογραφία. Η άμεση νοθεία του μελιού γίνεται με προσθήκη αμυλοσιροπιού από καλαμπόκι, με προσθήκη ινβεροσάκχαρου ή με προσθήκη ζάχαρης (Ruiz-Mature, Soria, Martinez-Castro, & Sanz, 2007).

Η ποιότητα του μελιού και ο ιδιαίτερος χαρακτήρας του καθορίζονται από τη συγκεκριμένη χλωρίδα και βλάστηση στην περιοχή από την οποία προέρχεται το μέλι και η ποικιλομορφία του οικοσυστήματος στο οποίο εκτρέφονται οι μέλισσες και συγκεκριμένα σε μη βιομηχανικές περιοχές. Η βοτανική προέλευση του μελιού επομένως επηρεάζει σημαντικά τις οργανοληπτικές του ιδιότητες. Η γεωγραφική προέλευση του μελιού συνδέεται συχνά με χαμηλές τιμές κυρίως από ορισμένες χώρες οι οποίες επιτρέπουν την παραγωγή μελιού όλο το χρόνο. Ωστόσο, αρκετοί ποιοτικοί δείκτες μελιού τρίτων χωρών είναι αρκετά υποδεέστεροι σε σχέση με αυτούς του εγχώριου μελιού. Αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι το ξένο μέλι είναι χαμηλότερης ποιότητας, αλλά ενέχει κάποιο κίνδυνο να είναι υποδεέστερο. Ως εκ τούτου είναι σημαντικό να δίνεται σημασία στην ανάλυση της γεωγραφικής και βοτανικής προέλευσης του μελιού (Zábrodská & Vorlová, 2014).

Το σκούρο μέλι αναφέρεται συνήθως ως «μέλι του δάσους» και πολύ συχνά προστίθεται στο μέλι η χρωστική ενναμώνιο θειώδες καραμελόχρωμα (E150d). Αυτό οφείλεται κυρίως στην υψηλότερη τιμή πώλησης του σκούρου μελιού. Συγκέντρωση ενναμώνιου θειώδους καραμελοχρώματος E150d παραπάνω από το όριο των μεθόδων

ποσοτικού προσδιορισμού (>5 mg/kg) θεωρείται παράβαση των κανονισμών (Bartošová, 2013).

3.3.6 Νοθεία ελαιόλαδου

Η νοθεία του ελαιόλαδου συνήθως γίνεται με ανάμειξη ελαιόλαδου με φθηνότερα έλαια όπως ιχθυέλαια, πυρηνέλαιο και σπορέλαια. Μια άλλη μορφή νοθείας είναι ο χαρακτηρισμός του ελαιόλαδου ως εξαιρετικό παρθένο ή η ανάμειξη ακατάλληλων προς βρώση ελαιόλαδων με εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο προκειμένου να μειωθεί η οξύτητα εφόσον η ανάμειξη δεν αναγράφεται ρητά στην ετικέτα.

Ορισμένα περιστατικά νοθείας του ελαιόλαδου στην Ελλάδα έχουν αναφερθεί από τον ΕΦΕΤ. Συγκεκριμένα έχουν εντοπιστεί δύο περιστατικά μιγμάτων τεχνητά χρωματισμένων σπορέλαιων τα οποία πωλούνταν με την ένδειξη εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο, περιστατικό τεχνητά χρωματισμένου σογιέλαιου το οποίο πωλούνταν με την ένδειξη έξτρα παρθένο ελαιόλαδο και αρκετές περιπτώσεις μη κανονικής επισήμανσης ελαιόλαδου (Γεωργιάδου, 2013).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει διάφορους κανονισμούς¹⁸ προσπαθώντας την εξάλειψη της αισχροκέρδειας και της εξαπάτησης του καταναλωτή, μερικοί εκ των οποίων είναι ο Κανονισμός 136/66/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί κοινής οργάνωσης της αγοράς στο τομέα των λιπαρών ουσιών, ο κανονισμός 2568/91 της Επιτροπής σχετικά με τα χαρακτηριστικά των ελαιόλαδων και των πυρηνέλαιων και τις μεθόδους προσδιορισμού, ο Κανονισμός 1019/02 της Επιτροπής για τις προδιαγραφές εμπορίας ελαιόλαδου όπου τροποποιήθηκε από τον 1964/2002 με θέμα « κανόνες εμπορίου και ειδικοί κανόνες επισήμανσης για τα ελαιόλαδα και πυρηνέλαια που διατίθενται στο λιανικό εμπόριο, ο Κανονισμός 2815/98/ΕΚ σχετικά με τα εμπορικά πρότυπα και ο Κανονισμός 2081/92/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί την προστασία των γεωγραφικών ενδείξεων και των ονομασιών προέλευσης των γεωγραφικών προϊόντων και τροφίμων (Γεωργιάδου, 2013).

Με βάση λοιπόν τον Κανονισμό 1019/02, οι αρμόδιες ελεγκτικές αρχές (ΕΦΕΤ, Υπουργείο Γεωργίας, Γ.Χ.Κ) είναι υποχρεωμένοι να διαμορφώσουν ενιαία εθνικά μέτρα εφαρμογής, με βασικό στόχο την ανάδειξη της βέλτιστης ποιότητας του ελληνικού ελαιόλαδου, τα οφέλη του και την αξιοποίηση των δυνατοτήτων των ελληνικών επιχειρήσεων με δραστηριότητα την επεξεργασία των ελαίων. Είναι πλέον αναγκαίο η εφαρμογή ενός συστήματος ασφάλειας και ελέγχου σε όλο το φάσμα επεξεργασίας του λαδιού, από την συγκομιδή, την παραγωγή, την εμπορία και την διάθεση

του ελαιόλαδου στον καταναλωτή μέχρι και το κατάλληλο πλαίσιο ενημέρωσης και προώθησης στους καταναλωτές και των επιχειρήσεων (Γεωργιάδου, 2013).

3.3.7 Νοθεία σαφράν, 2018

Το σαφράν είναι ένα ακριβό μπαχαρικό που προέρχεται από τα αποξηραμένα στίγματα του άνθους *Crocus sativus* L. Λόγω της γεύσης του και των φαρμακευτικών ιδιοτήτων του, το σαφράν έχει γίνει ένα ελκυστικό προϊόν για τις βιομηχανίες τροφίμων και φαρμάκων. Η παγκόσμια ζήτηση του σαφράν είναι υψηλή και οδηγεί σε υψηλή αγοραία αξία, που συχνά έχει ως αποτέλεσμα τη νοθεία του με φθηνότερα υλικά.

Τον Σεπτέμβριο του 2018, το Ηνωμένο Βασίλειο έστειλε αίτημα και ενημέρωσε την Ισπανία για πιθανή νόθευση του σαφράν. Το προϊόν, που ήταν ισπανικής προέλευσης, είχε εισαχθεί στο Ηνωμένο Βασίλειο και προκάλεσε υποψίες κατά τη διάρκεια επίσημου ελέγχου. Μετά τη δειγματοληψία, τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν ότι το προϊόν ήταν ένα μείγμα ινών από σαφράν με άλλες ίνες στήμονα, που δεν αναφέρονται ως προϊόν διατροφής. Με βάση τις πληροφορίες που παρείχε το Ηνωμένο Βασίλειο, στην αρχή του 2019, ξεκίνησε η ισπανική Guardia Civil – Seprona «Επιχείρηση Sativus», ανοίγοντας ποινική έρευνα. Όπως και ως αποτέλεσμα, κατασχέθηκαν συνολικά 87 κιλά σαφράν με εκτιμώμενη αξία αγοράς 783.000 ευρώ. Δύο Ισπανοί πολίτες κατηγορούνται για διάπραξη εγκλήματος κατά του κοινού, απάτη για την υγεία και τα τρόφιμα. Κατά τη διάρκεια της αστυνομικής επιχείρησης, ένα μη εξουσιοδοτημένο εργαστήριο ανακαλύφθηκε κοντά στις εγκαταστάσεις της ισπανικής εταιρείας το οποίο διαπιστώθηκε ότι ετοίμασε το μείγμα μπαχαρικών και έδωσε το σαφράν. 23 κιλά νοθευμένου κρόκου που υποβλήθηκαν σε διαδικασία ξήρανσης ήταν που βρέθηκαν καθώς και διάφορα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται συνήθως για ανάμειξη. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε επιθεώρηση στην ισπανική εταιρεία, όπου παρτίδες με νοθευμένα εμπορεύματα συνολικού βάρους 64 κιλών κατασχέθηκαν.

3.3.8 Πώληση συμβατικών σταφυλιών ως βιολογικά, 2021

Το συγκεκριμένο περιστατικό συνέβη τον Ιανουάριο του 2021 στην Ισπανία. Οι Ισπανικές αρχές ερεύνησαν τρία άτομα για την υποτιθέμενη εμπλοκή τους σε απάτη από εταιρεία στην Agost με την πώληση δεκαπέντε τόνων συμβατικών σταφυλιών για την παραμονή της Πρωτοχρονιάς σαν να ήταν βιολογικά σε πολλές εταιρείες στη Μαδρίτη, τη Ναβάρα, τη Βαρκελώνη και το Περπινιάν, στη Γαλλία.

Οι έρευνες ξεκίνησαν αφού οι αρχές ενημερώθηκαν για την εικαζόμενη απάτη στα τρόφιμα από την Επιτροπή Οικολογικής Γεωργίας της Κοινότητας της Βαλένθια

(CAECV) και το Ρυθμιστικό Συμβούλιο της Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης.

Η απάτη που αναφέρθηκε νοείται ως προς την πώληση συμβατικών σταφυλιών σαν να ήταν βιολογικά σταφύλια, για τα οποία χρησιμοποιούσαν πλαστά γραμματόσημα και λογότυπα. Οι αρχές ξεκίνησαν τις έρευνες και όταν ανακάλυψαν ότι ένα φορτηγό επρόκειτο να μεταφέρει αρκετές εκατοντάδες κιλά σταφύλια από το Monforte del Cid στη Merca Barba στη Βαρκελώνη, αποφάσισαν να αναχαιτίσουν αυτό το όχημα και ανακάλυψαν την απάτη. Το φορτηγό μετέφερε 680 κιλά σταφύλια σε κουτιά με αυτοκόλλητα που αναγνώριζαν τον εν λόγω καρπό σαν να ήταν βιολογικό προϊόν.

Ωστόσο, οι πράκτορες και οι τεχνικοί της CAECV πραγματοποίησαν εξαντλητική εξέταση του καρπού και διαπίστωσαν ότι δεν πληρούσε καμία από τις απαιτήσεις και ήταν μια συμβατική ποικιλία σταφυλιού και όχι βιολογική. Οι ερευνητές ανακάλυψαν αργότερα ότι η εταιρεία του Agost είχε διανείμει πρόσφατα 20 τόνους υποτιθέμενων βιολογικών σταφυλιών, αλλά επαληθεύτηκε ότι οι 15 τόνοι ήταν συμβατικά σταφύλια. Σύμφωνα με τις αρχές, η εταιρεία της Agost θα είχε αποκτήσει παράνομα εισόδημα μεταξύ 14.000 και 24.000 ευρώ με την πώληση των εν λόγω εμπορευμάτων (Cerrada, 2021).

3.3.9 Πώληση πατατών Γερμανικής και Γαλλικής προέλευσης ως Βουλγαρικών, 2021

Το συγκεκριμένο περιστατικό συνέβη τον Ιανουάριο του 2021 στην Βουλγαρία. Μεγάλες αλυσίδες τροφίμων και λαχανικών στη Βουλγαρία πωλούσαν γερμανικές και γαλλικές πατάτες ως βουλγαρική παραγωγή και έτσι παραπλανούσαν τους πελάτες τους. Υποβλήθηκαν καταγγελίες στην Εθνική Υπηρεσία Εσόδων, στην Επιτροπή Προστασίας των Καταναλωτών και στη Βουλγαρική Υπηρεσία Ασφάλειας Τροφίμων με αίτημα για έλεγχο.

Επί του παρόντος, οι παραγωγοί πατάτας στη Γερμανία, τη Γαλλία και το Βέλγιο λαμβάνουν τουλάχιστον 100-150 ευρώ ανά στρέμμα ως πρόσθετη στήριξη. Το αρχικό κόστος για αυτούς είναι χαμηλότερο επειδή οι ξένοι παραγωγοί έχουν από καιρό οργανωθεί σε μεγάλους συνεταιρισμούς, έχουν τεράστια κέντρα συσκευασίας, εργαστήρια και μηχανήματα.

Οι γερμανικές πατάτες προσφέρονται στην τιμή των 4-6 λεπτών του ευρώ το κιλό. Οι Βούλγαροι παραγωγοί προσφέρουν την παραγωγή τους για περίπου 11 λεπτά του ευρώ (Novinite, 2021).

3.3.10 Μη ύπαρξη σήμανσης σε τυριά, 2021

Το συγκεκριμένο περιστατικό συνέβη τον Ιανουάριο του 2021 στην Ιταλία. Οι Ιταλικές αρχές, επιθεώρησαν τυροκομείο, που βρίσκεται στην πρώτη ζώνη της πρωτεύουσας. Ήταν ένας έλεγχος ρουτίνας, που διενεργήθηκε σε εφαρμογή μηνιαίου χρονοδιαγράμματος των τομέων επιθεώρησης ενδιαφέροντος.

Οι αρχές διαπίστωσαν ορισμένα διοικητικά παραπτώματα στην εγκατάσταση. Συγκεκριμένα, διαπίστωσαν ότι στο υπόγειο του εργοστασίου, μέσα σε ψυκτικό θάλαμο που προοριζόταν για έτοιμα προϊόντα, υπήρχαν 608 τυριά βάρους περίπου 3 κιλών το καθένα και 9 δέσμες των 13 κιλών αποξηραμένες ντομάτες, όλα χωρίς καμία αναφορά και ενδείξεις εμπορικής τεκμηρίωσης, απαραίτητη για την εξακρίβωση της προέλευσης και της προέλευσής του. Εν ολίγοις, ήταν αδύνατο να διαπιστωθεί από ποιον είχαν αγοραστεί ή αν ήταν το ίδιο το γαλακτοκομείο που τα παρήγαγε. Σημείωσαν επίσης τις επισφαλείς συνθήκες υγιεινής ολόκληρου του υπογείου, λόγω μούχλας που προκαλούνται από άφθονες διεισδύσεις υγρασίας και υπολείμματα επεξεργασίας που δεν έχουν αφαιρεθεί για κάποιο χρονικό διάστημα, που υπάρχουν σε όλα τα περιβάλλοντα. Δυνάμει των κρίσιμων αυτών θεμάτων, τα εν λόγω εμπορεύματα έχουν υποβληθεί σε διοικητική κατάσχεση, εμπορικής αξίας περίπου 30.000 ευρώ.

Η έννοια της ιχνηλασιμότητας είναι θεμελιώδης από την άποψη της ασφάλειας των τροφίμων, για σκοπούς εκ των προτέρων και εκ των υστέρων ελέγχων, για την ανασυγκρότηση των ποιοτικών επιπέδων των προϊόντων και τυχόν ευθυνών εκείνων που παρήγαγαν ή διέθεσαν τα τρόφιμα. Όταν εντοπίζονται προβλήματα ποικίλης σοβαρότητας, πρέπει να είναι δυνατός και ο εντοπισμός των μεμονωμένων συσκευασιών (Garofalo, 2021).

Τυχαίο ή σκόπιμο;

Όλα τα περιστατικά που περιγράφονται παραπάνω σχετίζονται με επικίνδυνα συστατικά στα τρόφιμα ως συνέπεια μιας παράνομης ενέργειας. Ωστόσο, η παρουσία ανεπιθύμητων ουσιών μπορεί μερικές φορές να είναι φυσική ή τυχαία, προκαλώντας παρεξήγηση σχετικά με την προέλευσή τους στα τρόφιμα. Αν η μόλυνση συμβαίνει ακούσια, μπορεί να θεωρηθεί περιστατικό ασφάλειας τροφίμων και όχι τροφική απάτη.

Στην εικόνα 11 παρακάτω αναφέρονται περιστατικά νοθείας τροφίμων σε χώρες εκτός ΕΕ τα οποία δεν συνέβησαν τυχαία αλλά ήταν σκόπιμα.



ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ

Σχεδόν το 20% στην αγορά του μελιού νοθεύεται με ουσίες όπως η ζάχαρη από σαχαροκάλαμο ή σιρόπι καλαμποκιού. Το ποσοστό νοθευμένων δειγμάτων αυξήθηκε έως και 50% για εισαγωγές από την Ασία (Zhou et al., 2018)



ΜΠΑΓΚΛΑΝΤΕΣ

Εθνικές αρχές του Μπαγκλαντές αναγκάστηκαν να κλείσουν ένα «συνθετικό» εργοστάσιο παραγωγής χυμών φρούτων για την παραγωγή χυμών οι οποίοι δεν περιείχαν οποιοδήποτε φρούτο αλλά αντί αυτών κατασκευάζονταν με επικίνδυνα χημικές ουσίες (Daily Sun, 2018)



ΠΑΚΙΣΤΑΝ

Η Πέμπτη χώρα παγκοσμίως με την μεγαλύτερη παραγωγή γάλακτος βρέθηκε από τις αρχές νοθευμένο γάλα με ουρία και μολυσμένο νερό (The News, 2019; Daily Times, 2019)



ΚΙΝΑ

Μια συνεργασία μεταξύ Κινέζων και Ιταλών επιστημών πραγματοποίησαν DNA δοκιμές σε 153 δείγματα από 30 διαφορετικές μάρκες ψημένου *Xue Yu* (ένα είδος γάδου) φιλέτο και διαπίστωσαν ότι το 58% των δειγμάτων είχε αντικατασταθεί με άλλα είδη ψαριών (Xiong et al., 2017)

Εικόνα 11: Περιστατικά νοθείας τροφίμων σε χώρες εκτός ΕΕ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020)

Κεφάλαιο 4: Συχνότητα Φαινομένων απάτης

Την περίοδο 2000-2015, πάνω από το 50% των κρουσμάτων απάτης σε τρόφιμα αναφέρθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες προϊόντων: ξηρούς καρπούς και σπόρους (17,4%), κρέας και προϊόντα κρέατος (17,1%), ψάρια και προϊόντα ψαριών (9,80%) και φρούτα και λαχανικά (8,3%). Συνολικά καταγράφηκαν 642 διακριτά περιστατικά διατροφικής απάτης που αφορούσαν τα ακόλουθα προϊόντα: ψάρια και θαλασσινά (26,8%), φρούτα και λαχανικά (14,8%), γαλακτοκομικά (10,0%) και κρέας (9,8%) (Bouzembrak Y. , et al., 2018).

Η πανδημία Covid προκαλεί αύξηση της παγκόσμιας απάτης στα τρόφιμα, σύμφωνα με μια έκθεση του υποστηριζόμενου από την κυβέρνηση Δικτύου Αυθεντικότητας Τροφίμων. Η ανάλυση από το δίκτυο διαπίστωσε αύξηση 37% των περιπτώσεων απάτης σε τρόφιμα που προέρχονται από επίσημες πηγές και αναφορές στα μέσα ενημέρωσης, όταν συγκρίνεται το πρώτο εξάμηνο του 2020 με την ίδια περίοδο του 2019. Οι κατηγορίες που επλήγησαν περισσότερο ήταν τα οινοπνευματώδη ποτά, το κρασί και το μέλι.

Οι περιπτώσεις νοθείας αυξήθηκαν κατά 30% και τα περιστατικά παραποίησης / απομίμησης κατά 47%. Σημειώνοντας ότι τα lockdown είχαν οδηγήσει σε «προσωρινή μείωση ή παύση ορισμένων ελέγχων και επιθεωρήσεων και εισαγωγή απομακρυσμένων ελέγχων» που φάνηκε ότι «παρέχει το τέλειο περιβάλλον για όσους επιδιώκουν να διαπράξουν εγκλήματα τροφίμων», η αξιολόγηση βρήκε «στοιχεία εγκληματικής εκμετάλλευσης έχει περιοριστεί ». Ωστόσο, ο καθηγητής Chris Elliott, διευθυντής του Ινστιτούτου για την Παγκόσμια Επισιτιστική Ασφάλεια, είπε ότι πιστεύει ότι η αξιολόγηση του 2021 «θα πει μια διαφορετική ιστορία».

Η έρευνα του Ινστιτούτου Έρευνας για την Ασφάλεια των Τροφίμων του Wageningen, που δημοσιεύθηκε τον Οκτώβριο, διαπίστωσε ότι οι αλυσίδες εφοδιασμού τροφίμων ήταν όλο και πιο ευάλωτες στην απάτη ως αποτέλεσμα της διατάραξης που προκλήθηκε από την πανδημία.

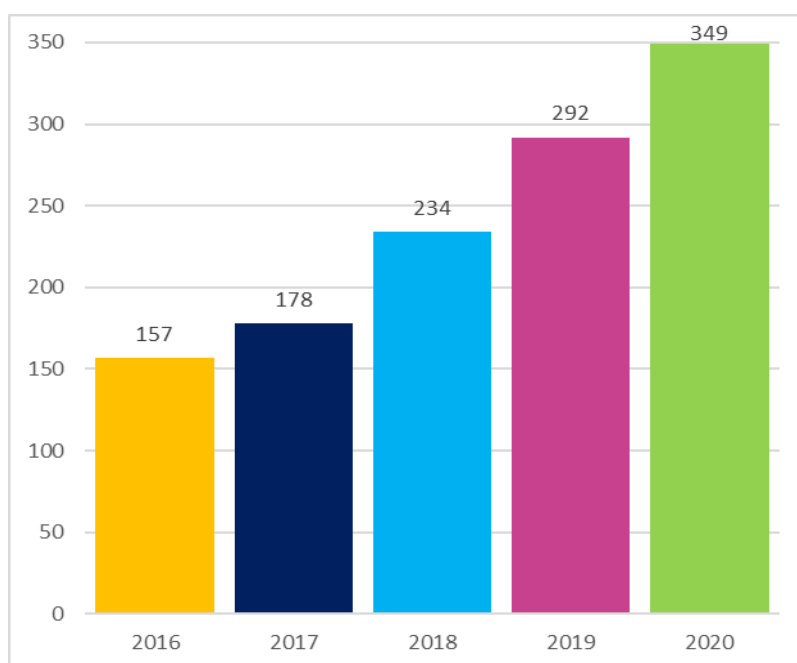
4.1 Σύστημα Διοικητικής Βοήθειας και Συνεργασίας για την Τροφική απάτη

Το Σύστημα Διοικητικής Βοήθειας και Συνεργασίας για την Τροφική απάτη κυκλοφόρησε στα τέλη του 2015. Η πλατφόρμα διαχειρίζεται από την Επιτροπή. Δίνει τη δυνατότητα στα μέλη του δικτύου για την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με ύποπτες μη

συμμορφώσεις και πιθανές σκόπιμες παραβιάσεις των γεωργικών προϊόντων της ΕΕ σχετικά με την νομοθεσία της αλυσίδας (European Commission, 2021).

Σε πέντε έτη, ο αριθμός των υποθέσεων που δημιουργούνται ανά έτος είναι πάνω από διπλάσιος, από 157 το 2016 σε 349 το 2020 (βλέπε διάγραμμα 1). Πρέπει να τονιστεί ότι αυτές οι κοινοποιήσεις δεν αντιπροσωπεύουν όλες τις ύποπτες μη συμμορφώσεις και τις πιθανές σκόπιμες παραβιάσεις της νομοθεσίας της ΕΕ για τη γεωργο-διατροφική αλυσίδα, ούτε όλα επιβεβαιώθηκαν ως παραβιάσεις. Το σύστημα χρησιμεύει στην ανταλλαγή πληροφοριών για διασυνοριακά ζητήματα, αλλά η ευθύνη για την παρακολούθηση αυτών των πληροφοριών ανήκει στα κράτη μέλη. Επιπλέον, αυτή η έκθεση δεν καλύπτει όλες τις δραστηριότητες που πραγματοποιούν τα κράτη μέλη σε εθνικό επίπεδο (European Commission, 2021).

Ο κανονισμός 1715/2019 ορίζει την υποχρέωση των κρατών-μελών να αναφέρουν όλες τις υποψίες απάτης στον τομέα των γεωργικών προϊόντων διατροφής διασυνοριακής φύσεως μέσω του συγκεκριμένου συστήματος, εντός του πεδίου εφαρμογής του Κανονισμού (ΕΕ) 2017/625, συμπεριλαμβανομένης, για παράδειγμα, θέματα σχετικά με την υγεία των φυτών και των ζώων. Το 2020 περίπου το ένα πέμπτο των κοινοποιήσεων αφορούσε ζώντα ζώα ή προϊόντα εκτός από τρόφιμα ή ζωοτροφές. Μεταξύ αυτών, η πρώτη πιο κοινοποιημένη κατηγορία αφορούσε ύποπτες κινήσεις γατών και σκύλων, ενώ η δεύτερη αφορούσε κρέας αλόγων και διαβατήρια αλόγων (European Commission, 2021).



Διάγραμμα 1 Αριθμός αιτημάτων που δημιουργούνται στο σύστημα ανά έτος (European Commission, 2021)

4.2 Τρόφιμα που νοθεύονται περισσότερο

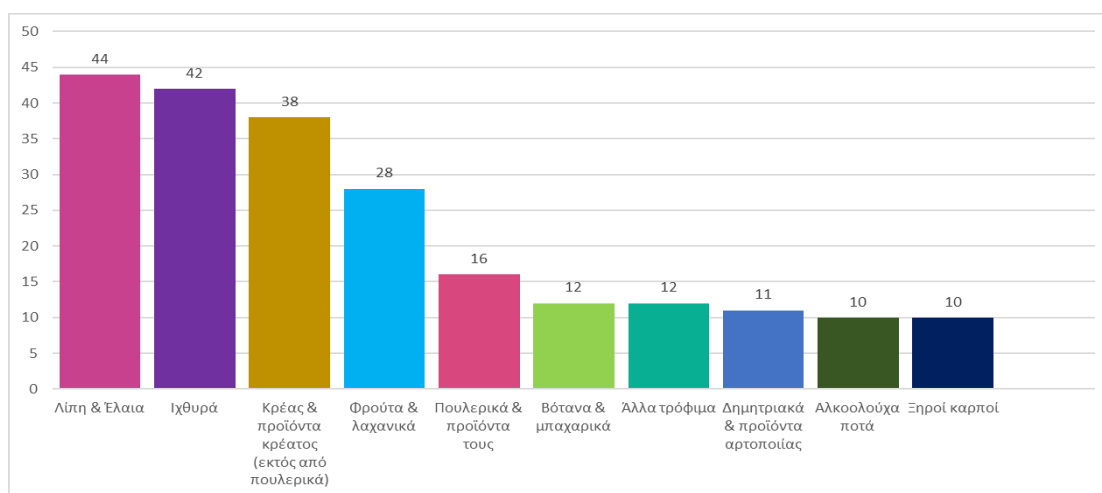
Τα λίπη και τα έλαια, όπου οι περισσότερες περιπτώσεις αφορούν το ελαιόλαδο, είναι η πιο κοινοποιημένη κατηγορία προϊόντων στο σύστημα το 2020, παρόμοια με το 2019. Τα κράτη μέλη πρέπει να πραγματοποιούν ετήσιους ελέγχους για να διασφαλιστεί ότι τα πρότυπα εμπορίας για το ελαιόλαδο είναι σεβαστά. Οι μη συμμορφώσεις που κοινοποιούνται στη βάση δεδομένων ενδέχεται να μην σχετίζονται συστηματικά με απάτες αλλά με το γεγονός ότι τα εγγενή χαρακτηριστικά του έξτρα παρθένου και παρθένου ελαιολάδου δεν πληρούνται. Το ελαιόλαδο αποδομείται με την πάροδο του χρόνου, ειδικά αν η αποθήκευση και οι συνθήκες μεταφοράς δεν είναι βέλτιστες. Τα δεδομένα απαιτούν περαιτέρω έρευνες από τα κράτη μέλη για τη διάκριση μεταξύ πραγματικής μη συμμόρφωσης και απάτης.

Την κατηγορία των λιπών και ελαίων ακολουθεί η κατηγορία των ιχθυρών, η οποία έρχεται δεύτερη, όπως φάνηκε και το 2019. Η πλειοψηφία των θεμάτων που αφορούν τα αλιευτικά προϊόντα αφορά υποψίες για παράνομες επεξεργασίες, δηλαδή με νιτρικά άλατα και μονοξείδιο του άνθρακα ή μη δηλωμένη προσθήκη νερού. Η παράνομη επεξεργασία με νιτρικά και νιτρώδη συνήθως αφορά τον τόνο που αρχικά προοριζόταν για κονσερβοποίηση αλλά, αφού επεξεργάζεται παράνομα με ουσίες που αλλοιώνουν το χρώμα, το ψάρι πωλείται ως φρέσκο. Αυτή η διαδικασία ενισχύει την αντιληπτή ποιότητα με την αλλαγή του χρώματος του κατεψυγμένου σε άλμη τόνου από καφετί σε έντονο κόκκινο, το οποίο δίνει μια εντύπωση φρεσκάδας και υψηλής ποιότητας. Η προσθήκη νιτρωδών στα ψάρια δεν επιτρέπεται, ενώ η χρήση εκχυλισμάτων λαχανικών πλούσιων σε νιτρώδη (συνήθως δηλωμένα ως αρώματα) παραβιάζει τις προδιαγραφές για τα πρόσθετα τροφίμων που ορίζονται στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 231/2012.

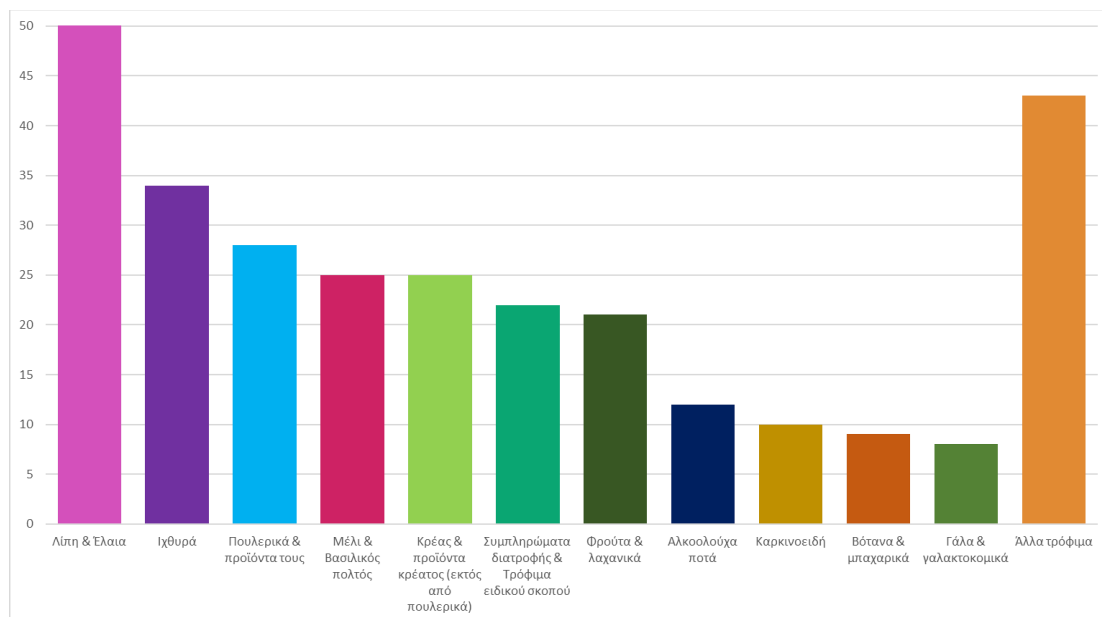
Μία άλλη συχνά παρατηρούμενη μη συμμόρφωση στα αλιευτικά προϊόντα είναι η προσθήκη νερού και παραγόντων κατακράτησης νερού σε κατεψυγμένα φιλέτα ψαριού (δηλαδή, αδήλωτα φωσφορικά άλατα) συνδυαστικά με λανθασμένες δηλώσεις επισήμανσης. Αν η ποσοτικοποίηση του προστιθέμενου νερού με ανάλυση ήταν απλή, οι κακές πρακτικές θα αποτελούσαν ένα δύσκολο εγχείρημα. Επιτόπιοι έλεγχοι σε εργοστάσια επεξεργασίας (έλεγχοι διεργασιών και έλεγχοι μηχανημάτων με μετρήσεις νερού στα ψάρια πριν και μετά την επεξεργασία) είναι επωφελείς. Η αντίχνευση και η ποσοτικοποίηση των παραγόντων κατακράτησης όπως τα φωσφορικά άλατα είναι πιο εύκολο να αποδειχθούν.

Οι νομικές βάσεις της ΕΕ είναι ο κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1169/2011 σχετικά με την παροχή πληροφοριών στους καταναλωτές ο οποίος προβλέπει ότι η προσθήκη νερού πρέπει να αναφέρεται στην ετικέτα εάν υπερβαίνει το 5% του καθαρού βάρους και ο κανονισμός (ΕΚ) 1333/2008 για τα πρόσθετα τροφίμων (μη επιτρεπόμενες χρήσεις).

Σε σύγκριση με το 2019, παρατηρείται μία μικρή αύξηση του αριθμού των ειδοποιήσεων των κατηγοριών «μέλι και βασιλικός πολτός» και «συμπληρώματα διατροφής» (βλέπε διαγράμματα 2 & 3). Η πλειοψηφία των αιτημάτων στις συγκεκριμένες κατηγορίες σχετίζεται με την ηλεκτρονική πώληση συμπληρωμάτων διατροφής με ισχυρισμούς υγείας για την πρόληψη και θεραπεία του COVID-19.



Διάγραμμα 2 Κοινοποιημένα αιτήματα στο σύστημα ανά κατηγορία προϊόντων το 2020 (European Commission, 2021)

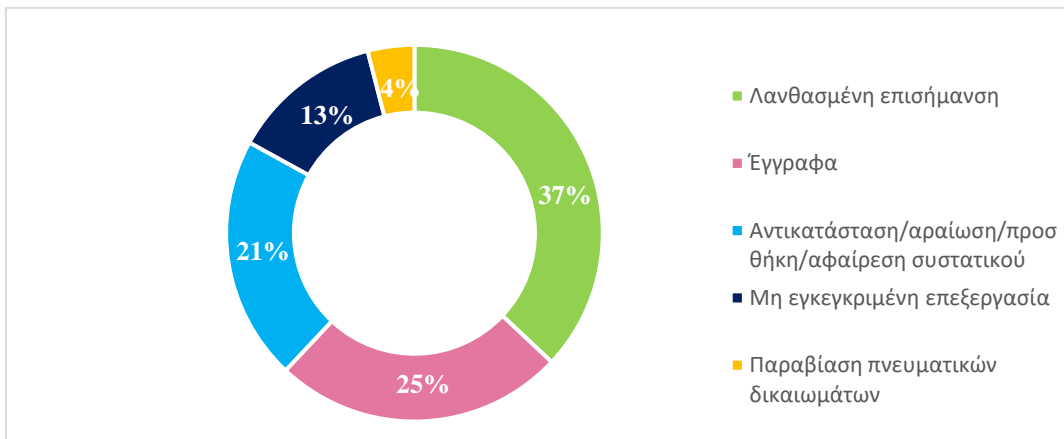


Διάγραμμα 3 Κοινοποιημένα αιτήματα στο σύστημα ανά κατηγορία προϊόντων το 2019 (European Commission, 2020)

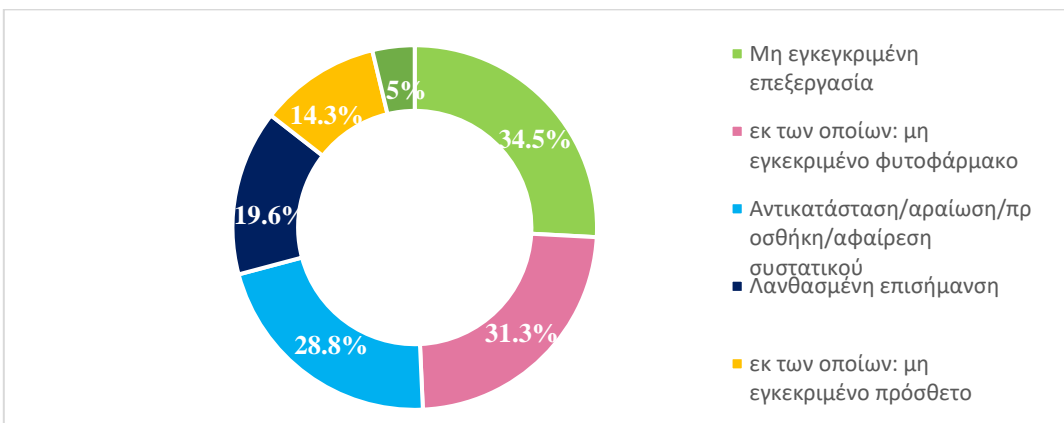
4.3 Κατηγορίες νοθείας των αιτημάτων

Οι παραβάσεις χωρίζονται σε ζητήματα εγγράφων, μη εγκεκριμένη επεξεργασία και/ή διαδικασία, αντικατάσταση/αραίωση/προσθήκη/αφαίρεση σε προϊόν, εσφαλμένη επισήμανση και παραβίαση δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας.

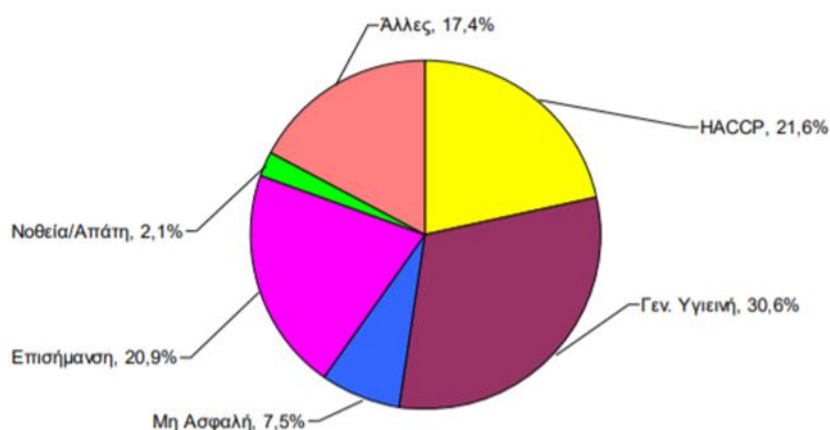
Όπως και τα προηγούμενα χρόνια, η κατηγορία που αναφέρθηκε περισσότερο το 2020 ήταν η εσφαλμένη επισήμανση, π.χ. όταν οι πληροφορίες στην ετικέτα παραπλανούν τους καταναλωτές, όπως η περίπτωση που το μη έξτρα παρθένο ελαιόλαδο παρουσιάζεται ως έξτρα παρθένο. Ο δεύτερος πιο επιλεγμένος τύπος μη συμμόρφωσης ήταν τα έγγραφα, το οποίο περιλαμβάνει ζητήματα παραποιημένων εγγράφων και ι-χνηλασιμότητας. Η κατηγορία αντικατάσταση και αρραίωση αναφέρεται στη διαδικασία ανάμειξης ή αντικατάστασης ενός συστατικού μεγάλης αξίας με ένα χαμηλής αξίας, όπως η προσθήκη νερού στο κρασί για παράδειγμα. Η μη εγκεκριμένη επεξεργασία, η οποία αναφέρεται σε ενέργειες όπως η επεξεργασία του τόνου με νιτρώδη, αφορούσε το 13% των περιστατικών νοθείας (βλέπε διάγραμμα 4). Τέλος, παραβίαση πνευματικών δικαιωμάτων, αναφέρεται σε παραποιημένα προϊόντα.



Διάγραμμα 4 Κατηγορίες νοθείας των αιτημάτων (European Commission, 2021)



Διάγραμμα 5 Κατηγορίες νοθείας των αιτημάτων με πιθανή υποψία απάτης (European Commission, 2021)



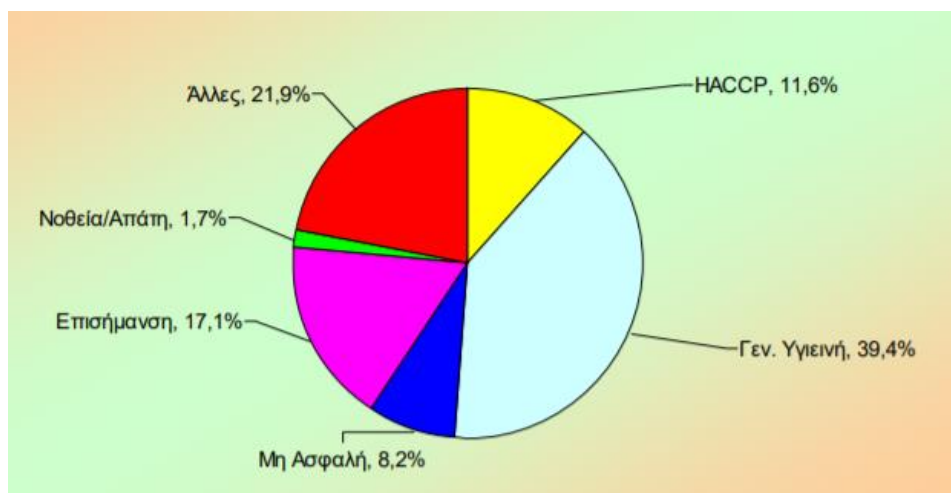
Διάγραμμα 6 Είδη μη συμμορφώσεων 2019 σε επιχειρήσεις τροφίμων στην Ελλάδα (ΕΦΕΤ, 2020)

Πίνακας 6 Ανάλυση Μη Συμμορφώσεων 2019 (ΕΦΕΤ, 2020)

		Παρασκευαστές / Συσκευαστές	Διανομείς / Μεταφορείς	Λιανικό Εμπόριο	Επιχειρήσεις Παροχής Υπηρεσιών	Παρασκευαστές που πωλούν λιανικώς	Άλλες δραστηριότητες	ΣΥΝΟΛΟ
Είδη Μη Συμμορφώσεων	Γενική Υγιεινή	54	12	19	52	68	2	207
	HACCP	21	6	5	14	14	1	61
	Μη Ασφαλή Τρόφιμα	14	4	12	6	7		43
	Νοθεία/Απάτη	2		1	3		3	9
	Επισήμανση/Παρουσίαση/Διαφήμιση	22	4	21	16	27		90
	Άλλες	35	8	27	18	25	2	115
								525

Πίνακας 7 Είδη μη συμμορφώσεων σχετικά με την νοθεία 2019 (ΕΦΕΤ, 2020)

Κωδ. Κατ. ΕΕ	ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑ / ΑΠΑΤΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	αρ. δειγμάτων	Μη συμμορφούμενα
FF.01	Προσδιορισμός ποσοστού κρέατος σε προϊόντα με βάση το κρέας		
FF.02	Ανίχνευση κρέατος αλόγου		
FF.03	Αυθεντικότητα ιχθυηρών	1	
FF.04	Επίπαγος - Αλιεύματα		
FF.05	Ολικό Πτητικό Βασικό Άζωτο		
FF.06	Αυθεντικότητα - Νοθεία ελαιολάδου	59	6
FF.07	Αυθεντικότητα - Νοθεία καφέ		
FF.08	Αυθεντικότητα - Νοθεία μπαχαρικών / αρτυμάτων		
FF.09	Αυθεντικότητα - Νοθεία μελιού	73	6
FF.10	Αυθεντικότητα - Νοθεία γαλακτοκομικών	58	



Διάγραμμα 7 Είδη μη συμμορφώσεων 2020 σε επιχειρήσεις τροφίμων στην Ελλάδα (ΕΦΕΤ, 2020)

Πίνακας 8 Ανάλυση Μη Συμμορφώσεων 2020 (ΕΦΕΤ, 2020)

Ανάλυση Μη Συμμορφώσεων								
		Παρασκευαστές / Συσκευαστές	Διανομείς / Μεταφορείς	Λιανικό Εμπόριο	Επιχειρήσεις Παροχής Υπηρεσιών	Παρασκευαστές που πωλούν λιανικώς	Άλλες δραστηριότητες	ΣΥΝΟΛΟ
Είδη Μη Συμμορφώσεων	Γενική Υγιεινή	53	8	51	198	86		396
	HACCP	50	5	16	151	58		280
	Μη Ασφαλή Τρόφιμα	34	4	17	31	11		97
	Νοθεία/Απάτη		2	9	14	2		27
	Επισήμανση/Παρουσίαση/Διαφήμιση	37	6	28	150	50	1	272
	Άλλες	53	14	44	65	45	3	224
								1296

Πίνακας 9 Είδη μη συμμορφώσεων σχετικά με την νοθεία 2020 (ΕΦΕΤ, 2020)

Κωδ. Κατ. ΕΕ	ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑ / ΑΠΑΤΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	αρ. δειγμάτων	Μη συμμορφούμενα
FF.01	Προσδιορισμός ποσοστού κρέατος σε προϊόντα με βάση το κρέας		
FF.02	Ανίχνευση κρέατος αλόγου		
FF.03	Αυθεντικότητα ιχθυερών		
FF.04	Επίπαγος - Αλιεύματα	30	
FF.05	Ολικό Πτητικό Βασικό Άζωτο		
FF.06	Αυθεντικότητα - Νοθεία ελαιολάδου	39	6
FF.07	Αυθεντικότητα - Νοθεία καφέ	1	1
FF.08	Αυθεντικότητα - Νοθεία μπαχαρικών / αρτυμάτων	90	
FF.09	Αυθεντικότητα - Νοθεία μελιού	37	
FF.10	Αυθεντικότητα - Νοθεία γαλακτοκομικών	60	1

Κεφάλαιο 5: Μέθοδοι ανίχνευσης νοθείας

Η απάτη στα τρόφιμα είναι ένας συνεχής αγώνας μεταξύ των νοθευτών που επινοούν νέους τρόπους εξαπάτησης των πελατών τους, των υπαλλήλων και των προσεκτικών αγοραστών που προσπαθούν να εντοπίσουν τις νοθείες. Οι νοθευτές καινοτομούν με κάθε πιθανό τρόπο προκειμένου να αυξήσουν τα κέρδη τους, χωρίς να ενδιαφέρονται για την ευημερία των καταναλωτών. Για να αντιμετωπιστεί αυτό, οι νομικές παρεμβάσεις από μόνες τους δεν είναι αρκετές καθότι απαιτείται να προχωρήσουν οι καινοτόμες τεχνολογίες ανίχνευσης νοθείας ώστε να είναι επαρκώς αποτελεσματικές (FAO, 2021).

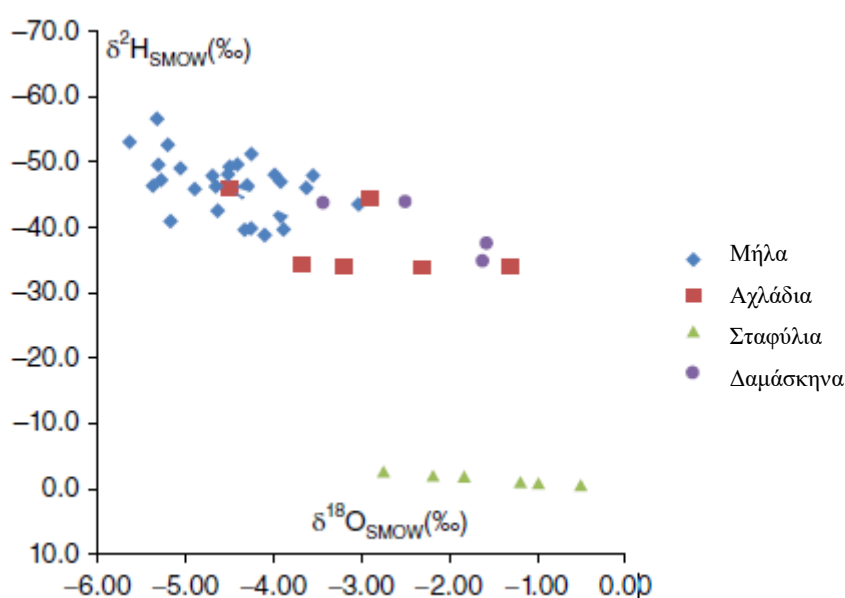
Παραδοσιακά, η πρόσβαση στα εργαστήρια ήταν μια απαίτηση για ανίχνευση της νοθείας των τροφίμων με δόλο. Αυτό είναι δαπανηρό τόσο από νομική άποψη όσο και από άποψη χρόνου. Η πρόσφατη εξέλιξη φορητών συσκευών δοκιμών, μέσω ιδιωτικής και κρατικής χρηματοδότησης, μπορεί να μειώσει και τα δύο κόστη. Χάρη στις πρόσφατες εξελίξεις στις τεχνολογίες μικρογραφίας, και στις γενικές αυξήσεις στην υπολογιστική ισχύ, είναι πλέον δυνατή η κατασκευή φορητών συσκευών που χρησιμοποιούν αισθητήρες υπέρυθρου, υπεριώδους και ορατού φωτός. Χρησιμοποιώντας μια ποικιλία από τεχνολογίες ανίχνευσης, με διαφορετικές αισθητηριακές δυνατότητες και οι συνδυασμοί αυτών, δυσχεραίνεται σε σημαντικό βαθμό το έργο των νοθευτών (Popping, 2019).

Η πραγματική λειτουργικότητα των φορητών συσκευών εξαρτάται από την βάση δεδομένων αναφοράς για την οποία θα αναφέρονται τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δειγμάτων. Για να είναι όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικές και προσβάσιμες τόσο σε υπαλλήλους όσο και σε ιδιωτικούς φορείς, τέτοιες βάσεις δεδομένων αναφοράς θα μπορούσαν να κατέχονται κεντρικά από ανεξάρτητο ίδρυμα ή οργανισμό.

Αυτό φυσικά συνεπάγεται αρκετά σημαντικό κόστος. Επιπλέον, η ποιότητα των δεδομένων, τόσο από αυθεντικά προϊόντα όσο και από νοθευμένα που τροφοδοτούνται σε αυτές τις βάσεις δεδομένων αναφοράς, μπορεί να είναι ο λόγος για την αποτυχία ή την επιτυχία των βάσεων δεδομένων. Με σωστά δεδομένα, αυτές οι βάσεις δεδομένων και οι συσκευές μπορούν να δημιουργούν ακριβή προφίλ αυθεντικών προϊόντων, ώστε να μπορούν να συγκριθούν με τα δείγματα προς ανάλυση (Popping, 2019). Αντιστρόφως, προκύπτουν δεδομένα χαμηλής ποιότητας με αποτέλεσμα την αναποτελεσματικότητα της βάσης δεδομένων.

5.1 Ανάλυση ισότοπων

Μια τεχνικά προηγμένη μέθοδος για τον προσδιορισμό της γνησιότητας των τροφίμων είναι οι πυρηνικές τεχνικές, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης σταθερών ισότοπων και ιχνοστοιχείων, και προφίλ πτητικών οργανικών ενώσεων (βλέπε διάγραμμα 8). Σταθερή ανάλυση ισότοπων σε συνδυασμό με ανάλυση ιχνοστοιχείων μπορεί να είναι ένας πολύ ακριβής τρόπος σύνδεσης ενός τροφίμου προϊόν στο περιβάλλον ή την τοποθεσία όπου παρήχθη και το γεωργικές μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν κατά την παραγωγή του (FAO, 2021).



Διάγραμμα 8: Περιεχόμενο ισότοπων υδρογόνου και οξυγόνου αυθεντικών χυμών φρούτων από την Τρανσυλβάνια (Magdas & Cristea, 2017)

Ενώ αυτή η μέθοδος μπορεί να είναι πολύ ακριβής, είναι δαπανηρή και απαιτεί υψηλό επίπεδο εμπειρογνομosύνης. Όπως και με το απλούστερο φορητό συσκευές, τα αποτελέσματα είναι τόσο καλά όσο τα διαθέσιμα δεδομένα σύγκρισης σε βάσεις δεδομένων αναφοράς (Kelly, et al., 2019). Το γεγονός ότι ένα ευρύ φάσμα συστατικών μπορεί να δοκιμαστεί ταυτόχρονα επιτρέπει τόσο τον στοχευμένο εντοπισμό όσο και το ποσοτικοποίηση δεκάδων ουσιών σε λίγα λεπτά. Το αποτέλεσμα της δοκιμής είναι ένα μοτίβο ουσιών που μπορούν εύκολα να συγκριθούν με άλλες φάσματα αναφοράς αυθεντικών τροφίμων μέσω αυτόματων μεθόδων. Η επιτυχία της εφαρμογής αυτής της τεχνικής βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη διαθεσιμότητα βάσεων δεδομένων με επαρκή στοιχεία (Sobolev, et al., 2019).

5.2 Τεχνολογία Blockchain

Η τεχνολογία Blockchain δείχνει πρόμιμη υπόσχεση για τη βελτίωση της ιχνηλασιμότητας και διαφάνεια των αλυσίδων εφοδιασμού τροφίμων. Τα blockchains βοηθούν στην παροχή ενός αμετάβλητου αρχείου από την παραγωγή του προϊόντος μέχρι τα καταστήματα λιανικής πώλησης (FAO & ITU, 2019). Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην πρόληψη της νοθείας σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το πρόβλημα σχετικά με τα blockchains είναι ότι μπορούν να ελέγξουν μόνο τα ενδιάμεσα και το τελικό στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού και όχι το πρώτο, διότι δεν μπορούν να αποτρέψουν την δόλια παραποίηση των τροφίμων στο συγκεκριμένο στάδιο.

Τα blockchains επίσης είναι ακριβά στη λειτουργία τους και για την καταγραφή της συνολικής ιχνηλασιμότητας των τροφίμων, απαιτούν συνεργασία μεταξύ των blockchains όλων των εμπλεκόμενων εταιρειών (Kim & Laskowski, 2017). Ως εκ τούτου, τα blockchains δεν αποτελούν ιδανική μέθοδο για την καταπολέμηση της απάτης στα τρόφιμα και των γενικότερων θεμάτων ιχνηλασιμότητας, αλλά όταν εφαρμόζονται προσεκτικά και συνδυάζονται με επιθεωρήσεις για την επαλήθευση της ποιότητας των αρχικών πληροφοριών, μπορούν να αυξήσουν την διαφάνεια των αλυσίδων εφοδιασμού και την εμπιστοσύνη των καταναλωτών.

5.3 Αναλυτικές μέθοδοι για τον εντοπισμό απάτης σε τρόφιμα

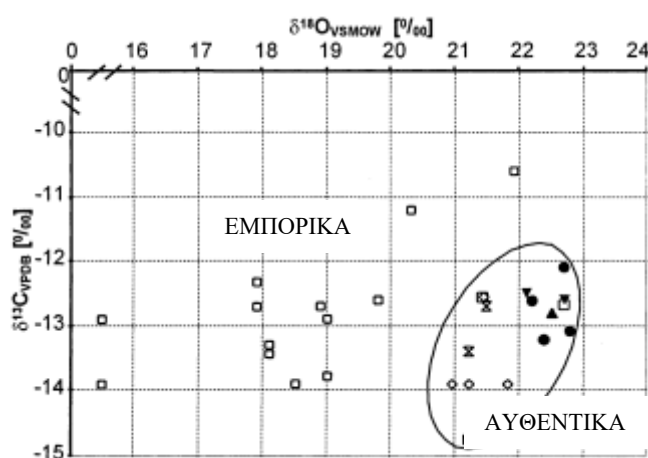
Η ανακάλυψη απάτης στα τρόφιμα αντιπροσωπεύει μια συνεχή πρόκληση κυρίως λόγω του μεγάλου φάσματος των τροφίμων που μπορούν να νοθευτούν και της ποικιλίας των μεθόδων που μπορεί να γίνει η νοθεία. Οι περισσότερες αναλυτικές μέθοδοι επικεντρώνονται στην προσέγγιση του στόχου τους, μέσω του προσδιορισμού προεπιλεγμένων αναλυτών. Ελέγχουν συγκεκριμένες ενώσεις δείκτη και την υπέρβαση των μέγιστων ορίων όταν εφαρμόζονται, ωστόσο οι νοθευτές των τροφίμων συχνά γνωρίζουν την αρχή λειτουργίας των μεθόδων ανίχνευσης και πώς μπορεί να αποφευχθεί ο εντοπισμός της απάτης τους π.χ. με απόκρυψη ή αλλαγή του τύπου των ουσιών που χρησιμοποιούνται για την νοθεία, ή με προσθήκη τους σε χαμηλότερη συγκέντρωση από το όριο ανίχνευσης της μεθόδου ανάλυσης (McGrath, et al., 2018). Επιπλέον, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να μην αποκαλυφθεί ένα νοθευμένο δείγμα όταν ο τύπος της παραποίησης δεν είναι γνωστός εκ των προτέρων. Αντίθετα, οι μη στοχευμένες αναλύσεις παρέχουν ένα λεπτομερές προφίλ (φάσμα, χρωματογράφημα, δακτυλικά αποτυπώματα κ.λπ.) του δείγματος που αναλύεται, το οποίο μπορεί να συγκριθεί με δείγματα αναφοράς σε

διάφορες βάσεις δεδομένων και με αυτόν τον τρόπο να καθοριστεί εάν τα δεδομένα του δείγματος ταιριάζουν με αυτά των προτύπων. Η ταυτοποίηση των ανιχνευόμενων ενώσεων σε ένα δείγμα προς ανάλυση μπορεί να πραγματοποιηθεί εφόσον είναι διαθέσιμο σε κάποια βάση δεδομένων το προφίλ ενώσεων του αυθεντικού δείγματος. Στη συνέχεια, μπορεί να προσδιοριστεί εάν το δείγμα που αναλύθηκε λήφθηκε από αυθεντικό ή νοθευμένο τρόφιμο (Kucharska-Ambrożej & Karpinska, 2020).

Η αναλυτική απόδειξη γνησιότητας ή νοθείας είναι συνήθως πολύ απαιτητική, διότι στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι γνωστός ο τρόπος και οι ουσίες με τις οποίες έχει νοθευτεί ένα τρόφιμο. Ορισμένες νοθεύσεις μπορούν να γίνουν αντιληπτές ακόμη και με αισθητηριακές δοκιμές όπως η μυρωδιά και η γεύση (Visciano & Schirone, 2021). Αλλά συνήθως αυτό είναι πολύ πιο περίπλοκο και έχει μεγαλύτερο κόστος διότι συνήθως απαιτεί εξειδικευμένους δοκιμαστές.

5.3.1 Φασματομετρία μάζας αναλογίας ισotόπων (IRMS)

Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των λόγων των διαφορετικών ισotόπων. Συνήθως χρησιμοποιούνται τα ισotόπα άνθρακα ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), υδρογόνου ($^2\text{H}/^1\text{H}$), αζώτου ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$), οξυγόνου ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) και θείου ($^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$) (βλέπε διάγραμμα 9). Η σύγκριση με τα δείγματα αναφοράς επιτρέπει τον προσδιορισμό της γεωγραφικής προέλευσης, κυρίως σε λαχανικά. Είναι επίσης δυνατό να γίνει διάκριση βιολογικών προϊόντων από συμβατικά παραγόμενα προϊόντα (π.χ. χοιρινό, βόειο κρέας, λαχανικά). Η αναλογία ισotόπων άνθρακα οδηγεί σε συμπεράσματα σχετικά με τη νοθεία του μελιού με σιρόπι καλαμποκιού ή ζαχαροκάλαμου. Είναι επίσης δυνατό να διακρίνει τη φυσική βανιλίνη από το λοβό βανίλιας από βιοτεχνολογικά ή συνθετικά παραγόμενη βανιλίνη (Tentamus Helvetia, 2020).



Διάγραμμα 9: Συσχέτιση μεταξύ ισotόπων άνθρακα και οξυγόνου σε αυθεντικά και εμπορικά δείγματα τεκίλας (Aguilar-Cisneros et al., 2002)

5.3.2 Φασματομετρία μάζας υψηλής ανάλυσης (HRMS)

Η φασματομετρία μάζας υψηλής ανάλυσης, συνήθως σε συνδυασμό με υγρή χρωματογραφία, επιτρέπει επίσης την ανάλυση μεγάλου αριθμού διαφορετικών ουσιών του δακτυλικού αποτυπώματος ενός δείγματος. Η σύγκριση με τα δείγματα αναφοράς παρέχει εικόνα για πιθανή νοθεία του προϊόντος. Επιπλέον, είναι δυνατό να εντοπιστούν δείκτες νοθείας που μπορεί στη συνέχεια να μεταφέρονται στην κλασική τριπλή τετραπολική φασματομετρία μάζας (LC-MS/MS). Προς το παρόν η HRMS χρησιμοποιείται πρωτίστως για το μέλι, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για φρούτα και έλαια (Tentamus Helvetia, 2020).

5.3.3 «Κλασική» φασματομετρία μάζας (GC-MS, LC-MS)

Αυτή η τεχνική έχει ήδη καθιερωθεί για την ανάλυση υπολειμμάτων και ρύπων, όπως φυτοφαρμάκων, αντιβιοτικών και αλκαλοειδών πυρρολιζιδίνης. Ωστόσο, είναι ιδανική και για την ανίχνευση δεικτών νοθείας που έχουν αναγνωριστεί προηγουμένως με χρήση κάποιας μη στοχευμένης προσέγγιση, όπως το HRMS, με υψηλή ευαισθησία σε υψηλή απόδοση δείγματος. Συνεπώς μπορούν να ελεγχθούν διάφορες παράμετροι με αυτήν την τεχνική με στοχευμένη ανάλυση. Η παρουσία ή η υπέρβαση μιας καθορισμένης τιμής υποδηλώνει νοθεία. Για παράδειγμα για την κανέλα η παράμετρος κουμαρίνης παρέχει ένδειξη για την προέλευση. Επιπλέον, δείκτες για πρόσθετα σιροπιού ζάχαρης στο μέλι, αναλύονται επίσης. Αυτή η λίστα φυσικά δεν είναι πλήρης. Ανάλογα με το προϊόν, χρησιμοποιούνται άλλες μέθοδοι και διαφορετικές τεχνολογίες (Tentamus Helvetia, 2020).

5.3.4 Φασματοσκοπία υπέρυθρου μετασχηματισμού Fourier (FT-IR)

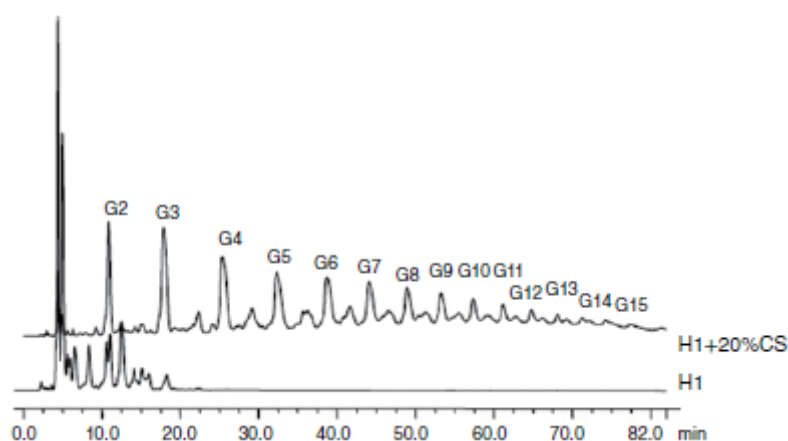
Αυτή η τεχνική μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για δημιουργήσει ένα «δακτυλικό αποτύπωμα». Μια βάση δεδομένων με διαφορετικά αυθεντικά δείγματα αναφοράς χρησιμοποιείται για σύγκριση. Οι αποκλίσεις από τα δείγματα αναφοράς υποδηλώνουν νοθεία. Είναι επίσης δυνατό να ποσοτικοποιηθεί η ταυτοποίηση ουσίες. Η μέθοδος FT-IR χρησιμοποιείται κυρίως στην ανάλυση του γάλακτος (Tentamus Helvetia, 2020).

5.3.5 Χρωματογραφία

Μεταξύ των αναλυτικών τεχνικών ανίχνευσης νόθευσης η υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης (HPLC) είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη τεχνική. Αναπτύχθηκε τη

δεκαετία του 1960 ως βελτίωση σε σχέση με την υγρή χρωματογραφία στήλης, και έχει εφαρμοστεί στις αναλύσεις μη πτητικών ενώσεων. Είναι σήμερα η πιο δημοφιλής τεχνική ανάλυσης τροφίμων που αναγνωρίζεται για την ευρεία καταλληλότητά της και την υψηλή ακρίβειά της σε ποιοτικές και ποσοτικές αναλύσεις (Santos & Beatriz, 2017).

Η HPLC μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο ελέγχου της ποιότητας καθώς μπορεί να διαχωρίσει διάφορα χημικά συστατικά από μείγματα. Χρησιμοποιείται επίσης για την ανίχνευση νοθείας (βλέπε διάγραμμα 10). Η νοθεία του ελαιολάδου με λάδι φουντουκιού (Blanch et al., 1998), μαρμελάδες κυδωνιού με πουρέ μήλου ή πουρέ αχλαδιού (Silva, et al., 2000), οι χυμοί εσπεριδοειδών με πολυμεθοξυλιωμένες φλαβόνες (Mouly et al., 1998), οι φαινολικές χρωστικές σε λικέρ μαύρου τσαγιού (McDowell et al., 1995), τα ισομερή προλίνης και τα αμινοξέα στα κρασιά (Calabrese et al., 1995) είναι μερικά από τα παραδείγματα όπου η νοθεία ανιχνεύτηκε με χρήση HPLC. Οι φαινολικές ενώσεις είναι σαφώς οι πιο μελετημένες κατηγορίες ενώσεων σε προϊόντα διατροφής φυτικής προέλευσης τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, ενώσεις όπως πεπτίδια, αμινοξέα, σάκχαρα, οργανικά οξέα, καροτενοειδή, τοκοφερόλες, και ακόμη και διάφοροι μη αναγνωρισμένοι μεταβολίτες χρησιμοποιήθηκαν επίσης ως βιοδείκτες της αυθεντικότητας των τροφίμων (Bansal et al., 2017).

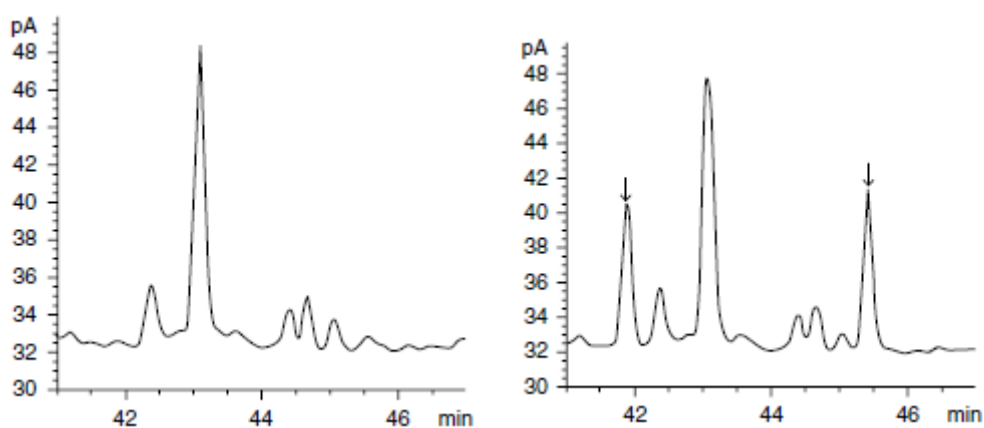


Διάγραμμα 10: Προφίλ σακχάρων μελιού (H1) σε σχέση με προφίλ σακχάρων νοθευμένου μελιού με 20% σιρόπι αμύλου (H1+20%CS) (Morales, et al., 2008).

Η αέρια χρωματογραφία (GC) χρησιμοποιείται για τον διαχωρισμό πτητικών οργανικών ενώσεων. Σε συνδυασμό με την φασματοσκοπία μάζας (MS) και την φασματοσκοπία υπεράυθρων μετασχηματισμού Fourier (FTIR) χρησιμοποιούνται ευρέως για την ανίχνευση νοθευμένων τροφίμων καθώς δεν αποτελούν καταστροφικές τεχνικές σε σχέση με το δείγμα. Από την εισαγωγή της στις αρχές της δεκαετίας του 1950, η αέρια χρωματογραφία είναι γνωστή σχετικά με την ευαισθησία της, την σταθερότητά

της και την υψηλή της απόδοση στην ανάλυση δειγμάτων τροφίμων (Santos & Beatriz, 2017).

Η αέρια χρωματογραφία είναι μια από τις τεχνικές διαχωρισμού που χρησιμοποιούνται για τον χαρακτηρισμό του πτητικού κλάσματος τροφίμων (άρωμα και γεύση), αναγνωρίζοντας και ποσοτικοποιώντας αρκετούς οργανικούς ρύπους και υπολείμματα σε σύνθετα δείγματα τροφίμων, ανάλυση και χαρακτηρισμό λίπους (λιπαρά οξέα χαμηλής αλυσίδας, μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων (FAME), τριγλυκερίδια, στερόλες, κ.λπ.), επαλήθευση της συμμόρφωσης με τα πρότυπα ποιότητας και τις απαιτήσεις ασφάλειας και την πιστοποίηση της σύνθεσης και προέλευσης ορισμένων τροφίμων (Luykx & van Ruth, 2008); Cordero et al., 2012). Η αέρια χρωματογραφία συνήθως χρησιμοποιείται στην ανάλυση μη πολικών ενώσεων, αλλά πολικές ενώσεις μπορούν επίσης να αναλυθούν υπό προϋποθέσεις (Michael, 2011).



Διάγραμμα 11: Προφίλ σακχάρων σιροπιού αγάης (αριστερά) και προφίλ σακχάρων νοθευμένου σιροπιού αγάης (δεξιά) (Willems & Low, 2012)

Η αέρια χρωματογραφία χρησιμοποιείται γενικά για τη διάκριση μεταξύ διαφορετικών ποικιλιών του ίδιου προϊόντος, για την ανίχνευση νοθείας με κάποια οργανική ένωση και για την ταυτοποίηση των τροφίμων (βλέπε διάγραμμα 11). Έχει χρησιμοποιηθεί επίσης για τη διαφοροποίηση οίνων από ίδιες περιοχές. Πτητικές ενώσεις όπως η 1-προπανόλη, η 2-μεθυλ-1-προπανόλη, η 2-προπεν-1-όλη και η 3-μεθυλ-1-βουτανόλη σε οίνους μετρήθηκαν και ποσοτικοποιήθηκαν με αέρια χρωματογραφία, παρέχοντας 30 φυσικοχημικές παραμέτρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρότυπα (Nogueira & Nascimento, 1999).

5.3.6 Φασματοφωτομετρία

Μέθοδοι όπως η ευαίσθητη φασματοφωτομετρία, η διαφορική φασματοφωτομετρία και η φασματοφωτομετρία με χρήση χημειομετρίας (Sorouraddin et al., 2015) μπορούν

να χρησιμοποιηθούν για την αποκάλυψη της νοθείας σε ποτά, είδη ζαχαροπλαστικής, μπαχαρικά, γάλα, ελαιόλαδο, μαρμελάδες και γλυκά.

Η μέτρηση της απορρόφησης στα 270 nm μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση νοθείας εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου με την προσθήκη εξευγενισμένου ελαιολάδου ή άλλων φυτικών ελαίων. Η μέθοδος είναι απλή, γρήγορη, χαμηλού κόστους και εξαιρετικά κατάλληλη για επιτόπια μέτρηση. Ο συνδυασμός φασματοφωτομετρικών μεθόδων με άλλες αναλυτικές τεχνικές ενισχύει τις δυνατότητές τους όσον αφορά την ανίχνευση νοθευμένων τροφίμων. Φασματοφωτομετρικές μέθοδοι σε συνδυασμό με χρωματογραφία λεπτής στιβάδας (TLC) (Bachalla, 2016) εφαρμόστηκαν για τον εντοπισμό νοθείας γλυκών και μαρμελάδων με συνθετικές χρωστικές.

Η μέθοδος Kjeldahl χρησιμοποιήθηκε σε συνδυασμό με φασματοφωτομετρικές μεθόδους για την αξιολόγηση της ανίχνευσης νοθευμένου γάλακτος με ενώσεις πλούσιες σε άζωτο όπως η μελαμίνη, το θειικό αμμώνιο ή η ουρία (De Lourdes Mendes Finete et al, 2013). Οι τυπικές μέθοδοι (Kjeldahl) αποτυγχάνουν στην ταυτοποίηση της νοθείας με ενώσεις αζώτου και οι κλασικές φασματοφωτομετρικές μέθοδοι ανίχνευσης πρωτεΐνης δεν παρουσιάζουν ικανοποιητική ευαισθησία. Συνδιαστικά, οι προτεινόμενες μέθοδοι ήταν σε θέση να αναγνωρίσουν το άζωτο που προστίθεται στο γάλα και/ή στον ορό γάλακτος ουρία (De Lourdes Mendes Finete et al, 2013). Οι φασματοφωτομετρικές τεχνικές γενικά έχουν περιορισμένη εφαρμογή και συχνά, πρέπει να συνδυάζονται με άλλες αναλυτικές τεχνικές προκειμένου να εξάγονται ορθά συμπεράσματα σχετικά με την νοθεία των τροφίμων.

5.3.7 Ενζυματικές αναλύσεις

Η ανίχνευση ορισμένων χαρακτηριστικών ενζύμων σε ορισμένα τρόφιμα, έχει εφαρμογή στον εντοπισμό νοθειών στα συγκεκριμένα τρόφιμα. Τα α συγκεκριμένα ένζυμα ανιχνεύονται με χρήση βιοαισθητήρων. Η Διεθνής Ένωση Χημείας (IUPAC) ορίζει τον βιοαισθητήρα ως «μια συσκευή που χρησιμοποιεί συγκεκριμένες βιοχημικές αντιδράσεις που προκαλούνται από απομονωμένα ένζυμα, ανοσοσυστήματα, ιστούς, οργανίδια ή ολόκληρα κύτταρα για την ανίχνευση χημικών ενώσεων συνήθως με ηλεκτρικά, θερμικά ή οπτικά σήματα» (Wilkinson, 1997).

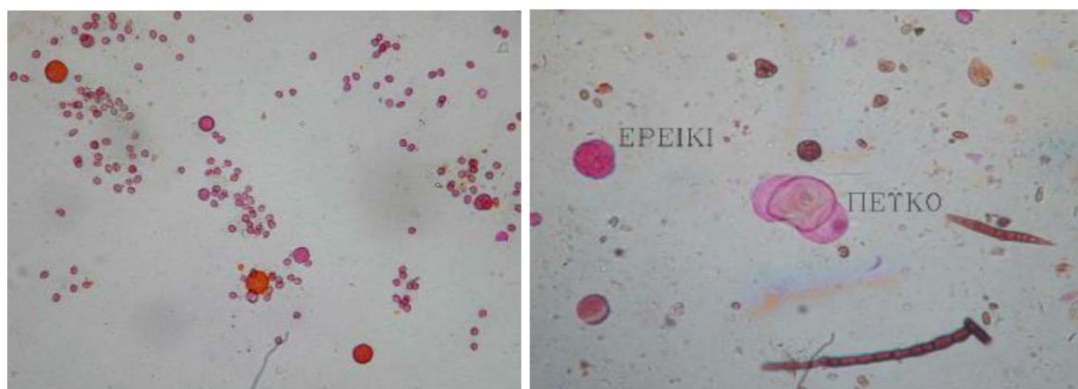
Οι βιοαισθητήρες με τις περισσότερες εφαρμογές στην ανίχνευση μολυσματικών ουσιών, νοθείας τροφίμων ή παθογόνων παραγόντων ανιχνεύουν αντισώματα, νουκλεϊκά οξέα και ένζυμα ως στοιχείο βιοαναγνώρισης. Περιστασιακά, άλλες

πρωτεΐνες, ιοί ή βακτηριοφάγοι εφαρμόζονται στους βιοαισθητήρες (Griesche & Baeumner, 2020).

Τα ένζυμα χρησιμοποιούνται ευρέως ως δείκτες σε ανοσοπροσδιορισμούς για την κατάλυση χημικών αντιδράσεων που έχουν ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό έγχρωμων ή φθορίζόντων βαφών ή ηλεκτροχημικά ενεργών μορίων δεικτών. Επιπλέον τα ένζυμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως στοιχεία βιοαναγνώρισης. Εδώ, τα ένζυμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως στοιχείο βιοαναγνώρισης ειδικού στόχου για την άμεση ανίχνευση ενός ενζυματικού υποστρώματος. Από την άλλη πλευρά, τα ένζυμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μη ειδική ανίχνευση πολυάριθμων ανασταλτικών μορίων παρακολουθώντας την ενζυμική δραστηριότητα (Griesche & Baeumner, 2020).

5.3.8 Γυρεοσκοπική ανάλυση

Η ανάλυση γύρης του μελιού, ή αλλιώς μελισσοπαλιнологία, έχει μεγάλη σημασία για τον ποιοτικό έλεγχο του μελιού. Το μέλι περιλαμβάνει πάντα πολλούς κόκκους γύρης (κυρίως από τα είδη φυτών που τροφοδοτούνται οι μέλισσες που παράγουν το μέλι) και στοιχεία μελιτώματος (όπως σπόρια μυκήτων) που παρέχουν συνολικά ένα καλό δακτυλικό αποτύπωμα του περιβάλλοντος προέλευσης του μελιού. Η ανάλυση της γύρης μπορεί επομένως να είναι χρήσιμο εργαλείο για τον προσδιορισμό και τον έλεγχο της γεωγραφικής και βοτανικής προέλευσης των μελιών και ακόμη και αν γίνονται επίσης αισθητηριακές και φυσικοχημικές αναλύσεις, είναι απαραίτητη για σωστή διάγνωση βοτανικής προέλευσης. Επιπλέον, η ανάλυση της γύρης παρέχει ορισμένες σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την εξαγωγή και την διήθηση του μελιού (Russmann, 1998), σχετικά με ορισμένα είδη νοθείας (Kerkvliet et al., 1995) και σχετικά με θέματα υγιεινής όπως η μόλυνση με ορυκτή σκόνη, αιθάλη ή κόκκους αμύλου (Louveaux et al., 1978) (βλέπε εικόνα 12).



Εικόνα 12: Γυρεόκοκκοι καστανιάς και σπόρια μυκήτων σε ίζημα ανοιξιάτικου πευκόμελου (αριστερά) και γυρεόκοκκοι πεύκου (δεξιά) (Παχής, 2015)

Η μελισσοπαλινολογία ήταν ένας πρώιμος κλάδος της παλυνολογίας (μελέτη γύρης και σπορίων). Οι πρώτες της εφαρμογές στα τέλη του 19ου αιώνα από τον Pfister, και οι μελέτες που πραγματοποίησε ο Zander συνέβαλαν στην οικοδόμηση της επιστημονικής βάσης αυτής της αναλυτικής τεχνικής. Μια μέθοδος μελισσοπαλινολογίας εκπονήθηκε και προτάθηκε από τη Διεθνή Επιτροπή για τη Βοτανική Μελισσών (ICBB) και δημοσιεύτηκε το 1978 (Louveaux et al., 1978).

Παρόλο που αυτή η μέθοδος έχει ελλείψεις και έχουν γίνει και προτάσεις σχετικά με την βελτίωση της ακρίβειας της ανάλυσης, τόσο για την αναγνώριση των τύπων γύρης όσο και για την ακρίβεια της στις αντίστοιχες τιμές, παραμένει μια καλά καθιερωμένη μέθοδος στα περισσότερα ευρωπαϊκά εργαστήρια που πραγματοποιούν αναλύσεις σε μέλια και θεωρείται επαρκής για τον πρακτικό σκοπό της επαλήθευσης εάν το φάσμα της γύρης συμμορφώνεται με τη δηλωμένη βοτανική και γεωγραφική προέλευση ενός δείγματος μελιού (Von Der Ohe et al., 2004).

Δεδομένου ότι πολλά εργαστήρια υιοθέτησαν κάποιες δευτερεύουσες αλλαγές στην αρχική μέθοδο, η ανάγκη για εναρμόνιση, εφαρμογή και επικύρωση αυτής της μεθόδου συζητήθηκε στις συναντήσεις της διεθνούς επιτροπής μελιού (1998, 1999). Οργανώθηκε μια ομάδα εργασίας, προκειμένου να επεξεργαστεί μερικές περαιτέρω λεπτομέρειες σχετικά με τη μέθοδο, προκειμένου να ελαττωθεί μέρος της μεταβλητότητας που προκύπτει από τον τρόπο προετοιμασίας του δείγματος στον αριθμό των κόκκων που μετρήθηκαν.

5.3.9 Μέθοδοι βασιζόμενοι στο DNA

Η εφαρμογή μεθόδων που βασίζονται στο DNA για τον έλεγχο ταυτότητας τροφίμων έχει κερδίσει πολύ περισσότερη προσοχή όσον αφορά την ασφάλεια και την ποιότητα των τροφίμων. Η ανάπτυξη και εφαρμογή μοριακών μεθόδων αποκαλύπτουν λανθασμένη επισήμανση ή αντικατάσταση ενός συστατικού υψηλής αξίας με κάποιο φθηνότερο συστατικό. Τέτοιες τεχνικές χαρακτηρίζονται από υψηλή ευαισθησία, επαναληψιμότητα και αναπαραγωγιμότητα. Λόγω της υψηλής εξειδίκευσης του DNA, πολύπλοκα μείγματα μπορούν να αναλυθούν και να διαφοροποιηθούν (Ortea et al., 2017).

Η αναγνώριση ειδών σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης επικεντρώνεται κυρίως στην ανίχνευση αλλεργιογόνων (Mafra et al., 2007). Με στόχο την ανίχνευση αλλεργιογόνου πρωτεΐνης σε ένα τρόφιμο, έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι βασισμένες στο DNA, που στοχεύουν οποιοδήποτε συγκεκριμένο γονίδιο DNA των αντίστοιχων φυτικών ειδών. Ιδιαίτερη προσπάθεια έχει γίνει στον εντοπισμό και στην ποσοτικοποίηση

χαμηλών επιπέδων φουντουκιού, φιστικιού και σέλινου τα οποία προκαλούν αλλεργίες σε ορισμένους καταναλωτές σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις με μεθόδους που βασίζονται στην PCR (Stephan & Vieths, 2004, Hupfer, et al., 2007, Pικνονά, et al., 2008).

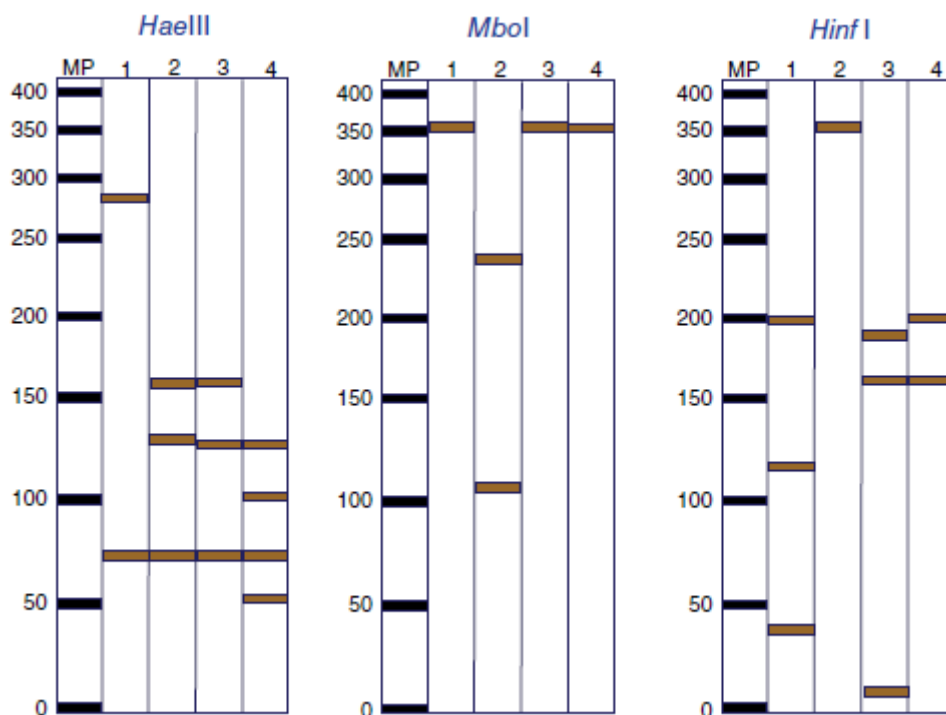
Εκτός από τον ποιοτικό προσδιορισμό απαιτείται επίσης ποσοτικός προσδιορισμός στην ανίχνευση της γνησιότητας των τροφίμων όταν ένα τρόφιμο ή μία ζωοτροφή περιέχει συστατικά που προέρχονται από ένα πιθανώς γενετικά τροποποιημένο φυτό, όπως π.χ το βαμβάκι, το καλαμπόκι, η ελαιοκράμβη, η πατάτα, η σόγια κ.λπ. Τα γενετικά τροποποιημένα συστατικά πρέπει να επισημαίνονται εάν το περιεχόμενο υπερβαίνει το 0,9% στην περίπτωση εγκεκριμένων ΓΤΟ και το 0,5% στις περιπτώσεις μη εγκεκριμένων ΓΤΟ. Η PCR πραγματικού χρόνου είναι η μόνη έγκυρη μέθοδος που εφαρμόζεται για τη διατήρηση της ρύθμισης των ΓΤΟ στην ΕΕ και τις γενικές απαιτήσεις. Η επικύρωση των αναλυτικών πρωτοκόλλων, καθορίζεται από την ΕΕ. Η ποσοτικοποίηση ενός ΓΤΟ βασίζεται στον ποσοτικό προσδιορισμό της γενετικής αλληλουχίας του συγκεκριμένου ΓΤΟ και η ποσοτικοποίηση της ενδογενούς αλληλουχίας αναφοράς του αντίστοιχου συστατικού (Marmioli, et al., 2008). Παρομοίως, έχουν περιγραφεί δοκιμασίες multiplex PCR για ανίχνευση ΓΤΟ ταυτόχρονα και ένα εμπορικό kit το οποίο έχει αναπτυχθεί από την εταιρεία Eppendorf Array Technologies, που συνδυάζει multiplex PCR και υβριδισμό μικροσυστοιχιών. Η εφαρμογή μεθόδων με βάση το DNA για την ανίχνευση ΓΤΟ σε τρόφιμα και τα προϊόντα ζωοτροφών έχουν αξιολογηθεί από τους Marmioli et al. (2008).

Η ταυτοποίηση φυτικών ειδών με μεθόδους που βασίζονται σε DNA έχει επίσης πραγματοποιηθεί για τον έλεγχο της ταυτότητας δημητριακών, οσπρίων και ελαιολάδου (Mafrá et al. 2008). Η διαφοροποίηση αρκετών ελαιοπαραγωγικών φυτών που μπορεί να είναι πιθανοί νοθευτές του ελαιολάδου έχει επιτευχθεί επιτυχώς με πολυμορφισμό μονόκλωνης διαμόρφωσης PCR (PCR-SSCP) που στοχεύει τα γονίδια DNA των φυτών (Spaniolas, et al., 2008; Wu, et al., 2011). Εκτός από την αναγνώριση των ειδών, για τον παραγωγό και τον καταναλωτή ελαιολάδου ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η ποικιλιακή σύνθεση και έχει βρεθεί στο επίκεντρο πολλών μελετών, μεταξύ των οποίων και σε ένα τεράστιο διεθνές έργο (OLIV-TRACK EU project) στο οποίο διαφορετικές ποικιλίες ελιάς διακρίθηκαν και αναγνωρίστηκαν με μεθόδους που βασίζονται στο DNA (Agrimonti, et al., 2011, Costa, et al., 2012).

Παρά την ευρεία εφαρμογή των μεθόδων που βασίζονται στο DNA σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης, η κύρια εφαρμογή αυτών των μεθόδων επικεντρώνεται κυρίως στη διάκριση των ζωικών ειδών εμπορικού ενδιαφέροντος, για να αποφευχθεί η

δόλια προσθήκη ειδών χαμηλότερης αξίας. Η αναγνώριση των ζωικών ειδών στον τομέα των τροφίμων με μεθόδους που βασίζονται στο DNA έχει επανεξεταστεί εκτενώς για προϊόντα κρέατος που προέρχονται από οικόσιτα ζώα και θηράματα (Ballin, 2010, Montowska & Pospiech, 2010, (Fajardo, et al., 2010), για θαλασσινά (Rasmussen, et al., 2010) και για γαλακτοκομικά προϊόντα (De La Fuente & Juárez, 2005).

Για τον προσδιορισμό της αυθεντικότητας των συγκεκριμένων τροφίμων πραγματοποιείται ανάλυση πυρηνικού, μιτοχονδριακού και πλαστιδικού DNA και έχουν στοχοποιηθεί τα γονίδια 12S rRNA και 16S rRNA του ριβοσωμικού DNA, το γονίδιο του κυτοχρώματος B (cytb) και το γονίδιο της οξειδάσης I του κυτοχρώματος c (COI) (βλέπε σχήμα 1). Στα συγκεκριμένα είδη υπάρχει ριβοσωμικό και μιτοχονδριακό DNA σε υψηλούς αριθμούς αντιγράφων που αυξάνουν την ευαισθησία και μειώνουν το όριο ανίχνευσης της ανάλυσης.



Σχήμα 1: Θεωρητικά καθορισμένα μεγέθη θραυσμάτων που λαμβάνονται κατά την κοπή ενός θραύσματος 359 bp του μιτοχονδριακού γονιδίου cytb σε κρέατα βοείου κρέατος, χοιρινού, κοτόπουλου και γαλοπούλας με τα περιοριστικά ένζυμα HaeIII, MboI και HinfI. Όπου MP: δείκτης μοριακού βάρους ο οποίος αντιστοιχεί σε 1 για βοδινό κρέας, 2 για χοιρινό κρέας, 3 για κοτόπουλο και 4 για γαλοπούλα (Ortea, et al., 2017).

Οι μέθοδοι που βασίζονται στην PCR μπορούν να χωριστούν σε δύο ομάδες: αυτές που στοχεύουν πολλούς τόπους και αυτά που ενισχύουν έναν μόνο τόπο. Στην πρώτη περίπτωση, περιλαμβάνονται τεχνικές όπως το τυχαία ενισχυμένο πολυμορφικό DNA (RAPD) και οι απλές επαναλήψεις ακολουθιών (SSR) και τα δακτυλικά

αποτυπώματα αποκτώνται με όμοια σχέδια ενίσχυσης η διάκριση των οποίων μπορεί να πραγματοποιηθεί σε σύγκριση με δείγματα αναφοράς. Αυτές οι μέθοδοι έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν απαιτούν εκ των προτέρων γνώση των αλληλουχιών DNA, αλλά δεν είναι εφαρμόσιμες σε μείγματα διαφορετικών ειδών και σε εξαιρετικά αποικοδομημένο DNA. Στη δεύτερη ομάδα, επιλέγεται και ενισχύεται ένας συγκεκριμένος βιοδείκτης DNA, του οποίου η αλληλουχία DNA είναι γνωστή με την εφαρμογή ειδικών ή γενικών εκκινήτων. Στη συνέχεια, τα προϊόντα διαφοροποιούνται λόγω της μεταβλητότητας των αλληλουχιών DNA τους και της παρουσίας πολυμορφισμών ενός νουκλεοτιδίου (SNPs) με μεθόδους όπως μονόκλωνος πολυμορφισμός διαμόρφωσης (SSCP), πολυμορφισμός περιοριστικού μήκους θραύσματος (RFLP), ή υβριδισμός DNA σε συγκεκριμένους ανιχνευτές. Τα πλεονεκτήματα της εργασίας με βιοδείκτη DNA είναι ότι μπορεί να πραγματοποιηθεί ανάλυση μειγμάτων, καθώς και σε PCR πραγματικού χρόνου που επιτρέπει την ποσοτική αξιολόγηση της νοθείας σε ένα τρόφιμο.

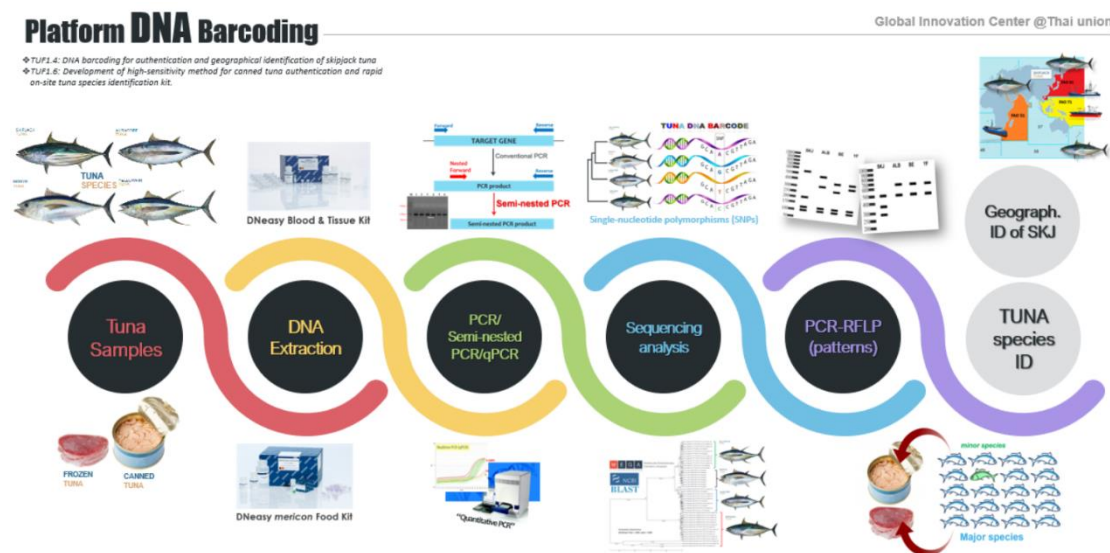
Για θερμικά επεξεργασμένα τρόφιμα λόγω του ότι οι πρωτεΐνες είναι συχνά υποβαθμισμένες ή μετουσιωμένες, προτιμούνται ορισμένες μέθοδοι που βασίζονται σε πρωτεΐνες, όπως η SDS-PAGE, και η ELISA. Ωστόσο μερικές φορές δεν είναι σε θέση να διαφοροποιήσουν στενά συνδεδεμένα είδη λόγω διασταυρούμενης αντιδραστικότητας.

Μια γρήγορη και ευαίσθητη μέθοδος που συνδυάζει πολλαπλή PCR βασισμένη σε μιτοχονδριακή με ηλεκτροφόρηση πηκτής αναπτύχθηκαν από τους Bo, et al., (2015) που αποσκοπεί στον εντοπισμό φθηνότερου κρέατος πουλερικών όπως κοτόπουλο, πάπια, και χήνα σε ωμό και επεξεργασμένο βόειο κρέας, χοιρινό και πρόβειο κρέας και σε κρέας ορτυκιών.

Ο γραμμωτός κώδικας DNA έχει ήδη γνωρίσει μεγάλη επιτυχία σχετικά με τον εντοπισμό των τροφίμων και είναι μια πολλά υποσχόμενη και δυνητικά πολύ ακριβής μέθοδος για τον εντοπισμό των ειδών και τον εντοπισμό περιπτώσεων απάτης σε τρόφιμα από υποκατάσταση. Για την ταυτοποίηση ψαριών, το barcoding του DNA λειτουργεί με τη χρήση γενετικής αλληλουχίας μιτοχονδριακού DNA για την αναγνώριση των ψαριών που ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο είδος. Αυτή η πολύ χρήσιμη μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο στα ωμά όσο και στα μαγειρεμένα προϊόντα (Reilly, 2018).

Οι έρευνες στην Ασία σχετικά με την χρήση γραμμωτού κώδικα DNA έχουν αναφέρει περιπτώσεις λανθασμένης επισήμανσης των ψαριών. Σε έρευνα ιατροδικαστικών ψαριών που πραγματοποιήθηκε στη Μαλαισία το 2016, το 16% των ωμών,

κατεψυγμένων ή εμπορικά μεταποιημένων ψαριών διαπιστώθηκε ότι έχει λανθασμένη σήμανση (Chin Chin, et al., 2016). Μελέτες στην Κίνα σχετικά με την χρήση γραμμωτού κώδικα DNA αποκάλυψε επίσης ευρεία λανθασμένη επισήμανση ψαριών στην εθνική αγορά (Xiong, et al., 2016). Μια μελέτη για την αυθεντικότητα των ψαριών στην κινεζική αγορά διαπίστωσε ότι το 53,2% των ψαριών είχαν λανθασμένη σήμανση και



Εικόνα 13: Εφαρμογή γραμμωτού κώδικα DNA σε αλυσίδα παραγωγής και διακίνησης ψαριών (Thai Union, 2017)

εμπορικά είδη υποκατεστημένα με είδη χαμηλής αξίας (Wen, et al., 2015). Ομοίως, μια έρευνα για την αυθεντικότητα των ψαριών στην επαρχία Ταϊβάν της Κίνας έδειξαν ότι το 70% των δειγμάτων είχαν λάθος σήμανση (Chang, et al., 2016).

Σε μία μελέτη αναπτύχθηκε μια γρήγορη και φθηνή δοκιμασία προκειμένου να βρεθούν οι ειδικοί για το είδος δείκτες γραμμωτού κώδικα για την ταυτοποίηση του νωπού και επεξεργασμένου λυθρινιού (*Pagellus erythrinus*) και για την πρόληψη και διαχείριση της υποκατάστασης του συγκεκριμένου ψαριού με άλλα είδη, όπως το *Pagellus acarne*, το *Pagellus bellottii* και το *Pagrus pagrus* (βλέπε εικόνα 13). Περαιτέρω μελέτη έδειξε ότι ήταν δυνατό να σχεδιαστούν ειδικοί εκκινητές για τα είδη στα γονίδια NAD2 και NAD5 για την άμεση ταυτοποίηση ειδών χωρίς αλληλουχία (Ceruso, et al., 2021). Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι το γονίδιο NAD2 αποκάλυψε την καταλληλότητά του ως ειδικού δείκτη γραμμωτού κώδικα για την ταυτοποίηση της συναγρίδας (*Dentex dentex*). Μια τέτοια εφαρμοσμένη μέθοδος ήταν απλή, γρήγορη και αξιόπιστο για συνηθισμένη ανάλυση υψηλής απόδοσης.

Μία άλλη μοριακή βιολογική μέθοδος είναι και η αλληλουχία επόμενης γενιάς (NGS) η οποία καθιστά δυνατή την ανάλυση του DNA που υπάρχει σε μείγματα και, συγκρίνοντάς το με μια βάση δεδομένων, τον προσδιορισμό του γένους ή ακόμα και

του είδους από τα οποία προέρχεται το DNA. Αυτή η μέθοδος βρίσκει εφαρμογή στον προσδιορισμό της γνησιότητας του κρέατος και των λαχανικών. Επίσης χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της νοθείας της ρίγανης με άλλα φυτά (φύλλα ελιάς, σουμάκ, και τα λοιπά.). Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και για περισσότερο πολύπλοκα μείγματα βοτάνων όπως καρυκεύματα, ανάμεικτο τσάι και βιολογικά βότανα (Tentamus Helvetia, 2020).

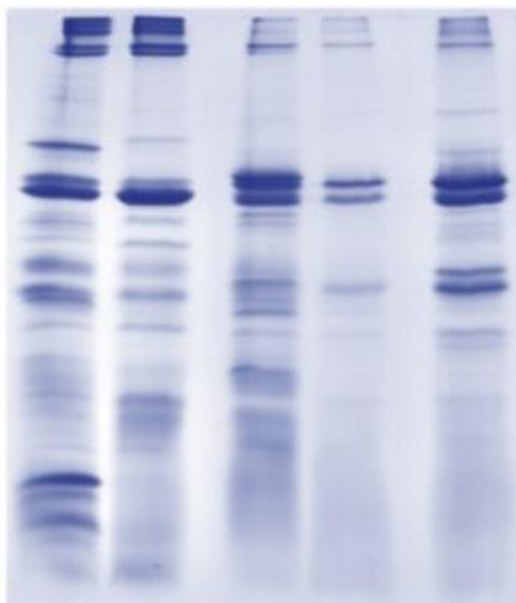
5.3.10 ELISA

Ορισμένες γρήγορες μέθοδοι για τον έλεγχο ταυτότητας τροφίμων είναι οι ανοσοδοκιμές, που χρησιμοποιούνται ευρέως λόγω της δυνατότητας επεξεργασίας μεγάλου αριθμού δειγμάτων σε σύντομο χρονικό διάστημα, αλλά και για την εύκολη εφαρμογή τους από μη εξειδικευμένους χειριστές, καθώς και το προσιτό κόστος τους.

Μεταξύ των ανοσολογικών τεχνικών, η ELISA είναι η πλέον χρησιμοποιούμενη μορφή ανοσοανάλυσεων στην ανίχνευση νόθευσης και τα πλεονεκτήματά της συμπεριλαμβάνουν μεταξύ άλλων υψηλή ευαισθησία, ευκολία στη χρήση, αξιοπιστία, χαμηλό κόστος και γρήγορη εφαρμογή σε σχέση με άλλες τεχνικές (Bottero, et al., 2002, Popelka, et al., 2002).

Η ανάλυση ELISA αναπτύχθηκε για την ανίχνευση και την ποσοτικοποίηση της νοθείας του κατσικίσιου γάλακτος με αγελαδινό. Στη συνέχεια παρατηρήθηκε ότι η ELISA μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για τον προσδιορισμό της νοθείας των δειγμάτων γάλακτος. Συνεπώς τα κιτ ELISA βοηθούν κατά την τακτική επιθεώρηση του γάλακτος (Xue, et al., 2010). Η μέθοδος έχει και εφαρμογή στην ανίχνευση της μελαμίνης σε τρόφιμα (FSSAI, 2008). Επιπλέον, η ELISA μπορεί επίσης να παραχθεί σε μορφές που είναι συμβατές με το βιομηχανικό περιβάλλον επεξεργασίας τροφίμων. Έχει επίσης εφαρμογή και στον προσδιορισμό της αυθεντικότητας του κρέατος (βλέπε εικόνα 15)

Προβλήματα μπορούν να προκύψουν από τη διασταυρούμενη αντιδραστικότητα, η οποία μπορεί να δώσει ψευδώς θετικά αποτελέσματα. Σε σχετική μελέτη, προκλήθηκε μια διασταυρούμενη αντίδραση μεταξύ αγελαδινών και βουβαλίσσιων ανοσοσφαιρινών σε δείγματα πειραματικά νοθευμένου τυριού από βουβαλίσσιο γάλα με αγελαδινό γάλα και αναλύθηκε με ELISA. Τα δείγματα εξετάστηκαν επίσης με άλλες τρεις μεθόδους (ισοηλεκτρική εστίαση, ανοσοπροσδιορισμό πλευρικής ροής και RT-PCR) που έδειξαν καλύτερη διαγνωστική απόδοση και καλή συμφωνία μεταξύ όλων των συγκρινόμενων τεχνικών (Di Febo, et al., 2020).



Εικόνα 14: Ανίχνευση πρωτεϊνών χοιρινού κρέατος σε δείγματα (από αριστερά προς τα δεξιά) γαλοπούλας, κοτόπουλου και μοσχαριού. Η 4^η και η 5^η στήλη αφορούν δείγμα από χοιρινό (Jiang et al., 2020).

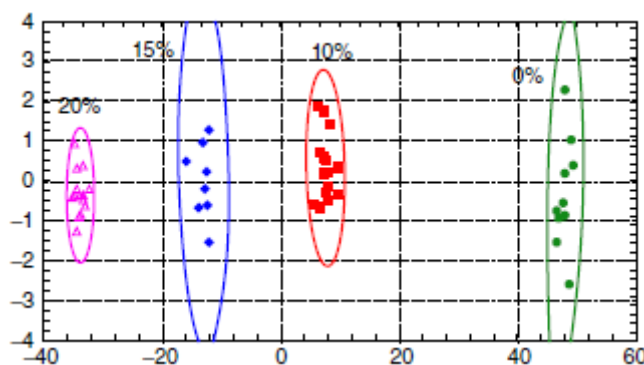
5.3.11 Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός (NMR)

Τις τελευταίες δεκαετίες, οι εφαρμογές του πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR) τόσο για στοχευμένες όσο και για μη στοχευμένες αναλύσεις, με στόχο την επαλήθευση της ποιότητας και της γνησιότητας των τροφίμων έχουν αποκτήσει σημαντική συμβολή. Ο NMR είναι μια ισχυρή ποσοτική μέθοδος διότι η ποσότητα ενός επιλεγμένου μεταβολίτη σε ένα μείγμα μπορεί να συγκριθεί άμεσα σε διαφορετικά δείγματα εντελώς ανεξάρτητα από την σύνθεση του δείγματος (Capitani, et al., 2017).

Ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών ουσιών ανιχνεύονται ταυτόχρονα, με αποτέλεσμα μια ολοκληρωμένη "δακτυλικό αποτύπωμα" του δείγματος. Σε σύγκριση με δείγματα αναφοράς, μπορούν να εντοπιστούν αποκλίσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό της νοθείας (βλέπε διάγραμμα 12) ή της γεωγραφικής ή βοτανικής προέλευσης. Ο NMR είναι επίσης κατάλληλος για σύγκριση διαφορετικών παρτίδων του ίδιου προϊόντος ή για σύγκριση δείγματος από τη χώρα προέλευσης ενός προϊόντος (Capitani, et al., 2017).

Η ευαισθησία του NMR θεωρείται ένας από τους κύριους περιορισμούς της μεθόδου. Ωστόσο, συνεχείς τεχνολογικές εξελίξεις (ισχύς μαγνήτη, σχεδιασμός κεφαλής ανιχνευτή, ηλεκτρονικά στοιχεία κονσόλας) επέτρεψαν στην ευαισθησία του NMR να αυξηθεί σε σημαντικό βαθμό. Η απαιτούμενη ποσότητα υλικού προς ανάλυση με NMR σε διάλυμα μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με τη χρήση των πρόσφατα αναπτυγμένων ψυχόμενων ανιχνευτών NMR (cryoprobes). Με τη μείωση της θερμοκρασίας του

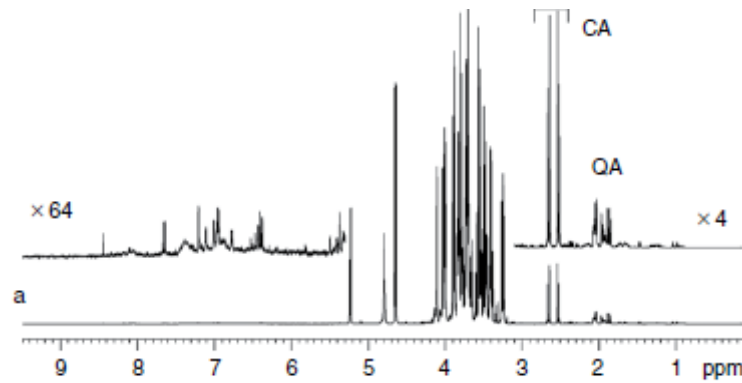
πηνίου ανίχνευσης NMR και του προενισχυτή, έχουν επιτευχθεί μεγάλες αυξήσεις στην ευαισθησία NMR τις τελευταίες δεκαετίες (Capitani, et al., 2017).



Διάγραμμα 12: Η ανάλυση γραμμικής διάκρισης εφαρμόστηκε στα δοκιμαστικά δείγματα ελαιόλαδου που περιείχαν διαφορετικά ποσοστά φουντουκέλαιου που αναλύθηκαν σε συχνότητες NMR πρωτονίων 600, 500 και 400 MHz. Το ποσοστό του φουντουκέλαιου στο ελαιόλαδο φαίνεται στο σχήμα. Οι ελλείψεις αντιστοιχούν σε μια περιοχή εμπιστοσύνης 95% για κάθε ομάδα (Mannina et al., 2009).

Το φάσμα ^1H NMR επιτρέπει την ανίχνευση των κύριων συστατικών διαφορετικών ελαιόλαδων, κυρίως των τριγλυκεριδίων, αλλά και των δευτερευόντων συστατικών όπως τα διγλυκερίδια, τα τερπένια, οι αλδεΐδες, η β -σιτοστερόλη, το σκουαλένιο και η κυκλοαρτενόλη, ενώ το φάσμα NMR ^{13}C μπορεί να παρέχει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τη σύνθεση των λιπαρών οξέων και την κατανομή της θέσης των λιπαρών οξέων στο τμήμα γλυκερίνης διαφορετικών ελαιόλαδων. Ένα πρωτόκολλο NMR για τον χαρακτηρισμό του ελαιόλαδου έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας μετρήσεις έντασης επιλεγμένων συντονισμών των κυρίων και δευτερευουσών ενώσεων που υπάρχουν σε αυτό μετά από στατιστική τους επεξεργασία (Mannina και Segre 2009). Έχει επίσης προταθεί μια προσέγγιση μοντελοποίησης χρησιμοποιώντας ελαιόλαδα από μεσογειακές περιοχές. Στην προκειμένη περίπτωση ελαιόλαδα τριών συνεχόμενων συγκομιδών Μεσογειακών χωρών (Ιταλία, Ισπανία, Ελλάδα, Γαλλία και Τουρκία) έχουν αναλυθεί με ^1H NMR (Mannina et al. 2010).

Ένα άλλο παράδειγμα εφαρμογής της μεταβολομικής NMR σε φρούτα αφορά την περίπτωση του μύρτιλου (blueberry). Μη στοχευμένο προφίλ μεταβολιτών υδατικών και οργανικών εκχυλισμάτων από βατόμουρα, καθώς και στοχευμένη ανάλυση NMR (βλέπε διάγραμμα 13) επικεντρωμένη στις ανθοκυανίνες και σε άλλες φαινόλες έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία (Capitani et al. 2014).



Διάγραμμα 13: Φάσμα ^1H NMR αυθεντικού μύρτιλου (Capitani et al., 2014).

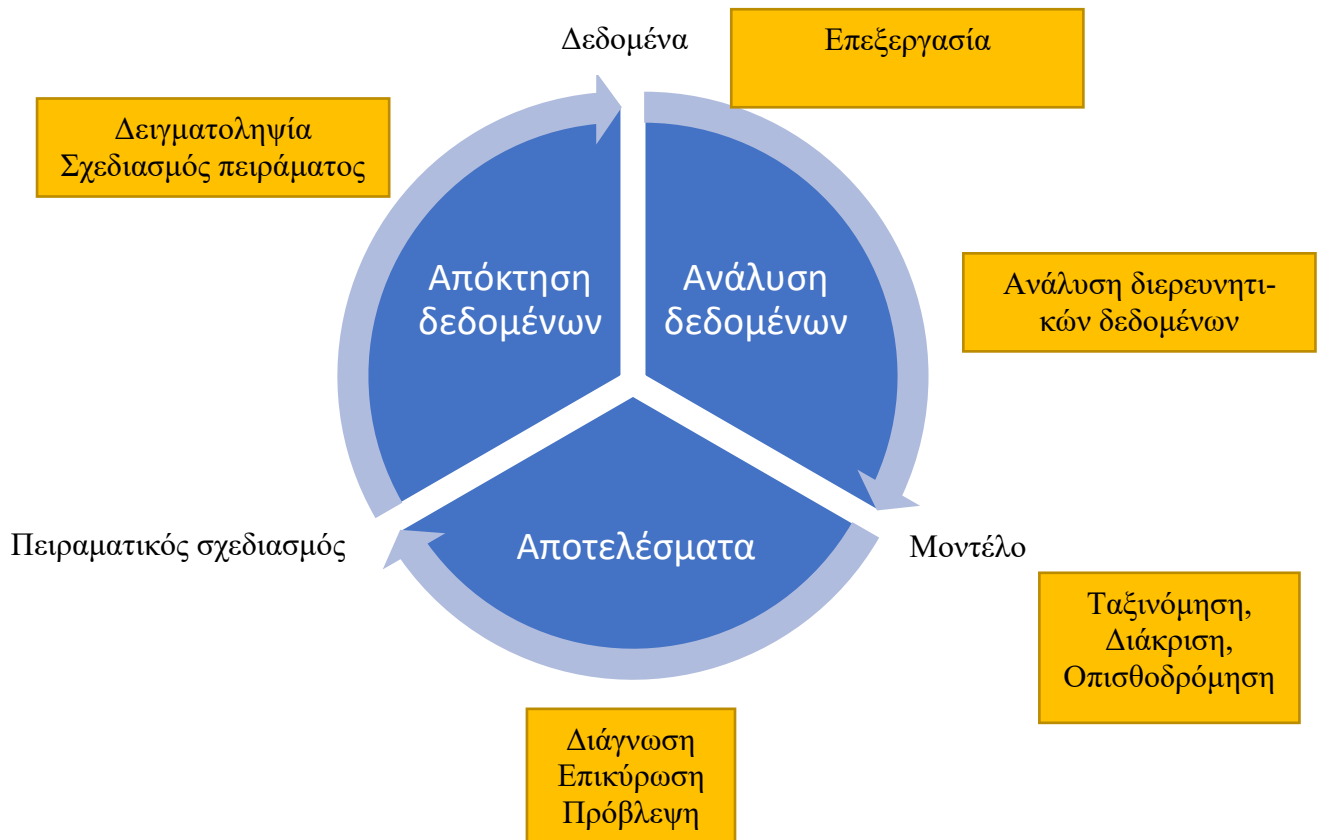
5.3.11 Χημειομετρία

Η χημειομετρία αποτελεί έναν συνδυασμό χημείας και πληροφορικής με σκοπό την ανάλυση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από διαφορετικές αναλύσεις τροφίμων και την εξαγωγή ορισμένων συμπερασμάτων σε σχέση με αυτά. Η χημειομετρία συνδυάζεται συχνά με φασματοσκοπικές τεχνικές, αλλά αποτελεί και σύνηθες συμπλήρωμα του πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR) και της φασματομετρίας μάζας.

Όσον αφορά την ανάλυση δεδομένων, αυτό συνεπάγεται μετάβαση από την ανάλυση κυρίως μονομεταβλητών δεδομένων (δηλαδή περιορισμένος αριθμός προσδιορισμένων αναλυτών) σε πολυμεταβλητές αναλύσεις δεδομένων των συλλεγόμενων εργαλείων-απαντήσεων προκειμένου να ληφθούν οι απαιτούμενες πληροφορίες. Αυτή η προσέγγιση βασίζεται στο ότι η πληροφορία επιτυγχάνεται από την κατανόηση των υποκείμενων εσωτερικών σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών όπως τονίζεται από την ανάλυση δεδομένων εκ των υστέρων (Munck et al. 1998; Perrot et al. 2011; Li Vigni et al. 2013).

Με αυτή τη νέα προοπτική στο μυαλό, είναι προφανές ότι ο ρόλος της χημειομετρίας είναι υψίστης σημασίας. Ανεξάρτητα από το γεγονός ότι οι νέες χημειομετρικές μέθοδοι ενημερώνονται και βελτιώνονται συνεχώς (Brown et al. 2009), δύο βασικά διακριτικά χαρακτηριστικά απαιτούνται και αυτά είναι η εξερεύνηση των δεδομένων και η γραφική αναπαράστασή τους και η επικύρωση μοντέλου μέσω όλων των σταδίων επεξεργασίας δεδομένων. Αυτό εξηγεί επίσης γιατί η χημειομετρία χρησιμοποιεί εργαλεία που βασίζονται σε λανθάνουσες μεταβλητές, για παράδειγμα, PCA, SIMCA, PLS. Στην πραγματικότητα, αυτές οι μέθοδοι βασίζονται στην προβολή των δεδομένων σε ένα χαμηλών διαστάσεων, εύκολα ερμηνεύσιμο χώρο και παροχή αποτελεσματικών δεδομένων τόσο για εξερεύνηση όσο και για ερμηνεία.

Μέσω των μοντέλων χημειομετρίας είναι δυνατόν να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την αυθεντικότητα ορισμένων τροφίμων και αν πληρούν ορισμένα χαρακτηριστικά διότι αυτά τα μοντέλα ουσιαστικά αποτελούν γραφικές απεικονίσεις πολλών διαφορετικών όμοιων τροφίμων όπως για παράδειγμα οίνους διαφορετικών γεωγραφικών προελεύσεων, ή ελαιόλαδα διαφορετικών ποικιλιών ελιάς. Στο σχήμα 2 διακρίνεται η σχηματική απεικόνιση του αγωγού ανάλυσης δεδομένων.



Σχήμα 2: Σχηματική απεικόνιση του αγωγού ανάλυσης δεδομένων. Τα ορθογώνια πλαίσια επισημαίνουν τις εργασίες ανάλυσης συγκεκριμένων δεδομένων που επιτυγχάνουν τα χημειομετρικά εργαλεία (Cocchi, Li Vigni, & Durante, 2017).

Κεφάλαιο 6: Ενέργειες των εμπλεκόμενων επαγγελματιών για αποφυγή του food fraud

Η παραγωγή και η διακίνηση νοθευμένων τροφίμων είναι πιθανό να συμβεί σε οποιοδήποτε στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι εταιρείες παραγωγής και διακίνησης τροφίμων είναι απαραίτητο να εφαρμόζουν ένα αποτελεσματικό σύστημα για την καταπολέμηση της νοθείας των τροφίμων από την πρώτη ύλη έως το τελικό προϊόν. Αυτό το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει μια ομάδα στελεχών η οποία θα είναι υπεύθυνη για την εφαρμογή του συστήματος, αξιολόγηση των προμηθευτών, αξιολόγηση του κινδύνου πρώτων υλών μέσω εντοπισμού πιθανών τρωτών σημείων απάτης στα τρόφιμα και αξιολόγησης τρεχόντων μέτρων, επαλήθευση και επικύρωση του συστήματος και συμμόρφωση των προϊόντων που παράγονται.

6.1 Ορισμός ομάδας για την καταπολέμηση της νοθείας – απάτης στα τρόφιμα

Η ομάδα οφείλει να αποτελείται από έναν σύμβουλο της επιχείρησης, τον υπεύθυνο διασφάλισης ποιότητας και τον γενικό διευθυντή. Οι συναντήσεις των μελών της ομάδας διεξάγονται κάθε φορά που εισέρχεται μία νέα ύλη στο εργοστάσιο ή αξιολογείται ένας νέος προμηθευτής ή ακόμη όταν κάποιο από τα σκορ των προϊόντων, όπως αναλύεται παρακάτω, βελτιωθεί ή χειροτερέψει.

Οι συναντήσεις αυτές επιτρέπουν να ακολουθηθεί μια προληπτική προσέγγιση και να υπάρξει άμεση ανταπόκριση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (ανάλογα με το τι πρέπει να αντιμετωπιστεί εκείνη τη στιγμή) για να συζητηθούν τα τρέχοντα θέματα, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν συνθήκες συγκομιδής, διακυμάνσεις των τιμών, ανακοινώσεις, προειδοποιήσεις και παρόμοια ζητήματα.

Τα μέλη της ομάδας για την καταπολέμηση της απάτης – νοθείας στο τρόφιμο, διαθέτουν την απαραίτητη τεχνογνωσία για την ορθή διεξαγωγή της αξιολόγησης αυτής. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της εμπειρίας στον τομέα, των τακτικών εσωτερικών και εξωτερικών μαθημάτων αρχικής και συμπληρωματικής κατάρτισης, της συμμετοχής σε συνέδρια που διοργανώνονται από επαγγελματικές ενώσεις κ.λπ.

6.2 Αξιολόγηση των προμηθευτών

Όλες οι πρώτες ύλες ταξινομούνται σε συγκεκριμένες ομάδες πρώτων υλών και καλύπτονται από την αξιολόγηση κινδύνου στις ομάδες αυτές. Το πρώτο βήμα συνεπάγεται την αντιστοίχιση αυτών με τους σχετικούς προμηθευτές. Τα αποτελέσματα της

αξιολόγησης του προμηθευτή και οι σχετικές τρέχουσες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του κινδύνου για κάθε προμηθευτή. Οι νέοι προμηθευτές πρέπει να ελεγχθούν και να εγκριθούν από το τμήμα ποιότητας (βλέπε πίνακα 10). Η διαδικασία αυτή λαμβάνει υπόψη τόσο την ισχύουσα νομοθεσία όσο και τους οικονομικούς παράγοντες.

Πίνακας 10: Κριτήρια αξιολόγησης προμηθευτών

Κριτήριο	Βαθμολογία	Συντελεστής βαρύτητας
Εφαρμογή ΣΔΑΤ	Πιστοποιημένο (10) Τηρεί διαδικασίες (5) Δεν εφαρμόζει ΣΔΑΤ (0)	30%
Παρατήρηση μη συμμόρφωσης κατά την παραλαβή	Ποτέ (10) Μία φορά (6) Δύο φορές (4) Τρεις φορές (0)	30%
Παρατήρηση αλλοίωσης των Α' υλών πριν την λήξη	Όχι (10) Ναι (0)	10%
Συνθήκες υγιεινής του μεταφορικού μέσου	Άριστες (10) Καλές (6) Μέτριες (4) Κακές (0)	10%
Παράδοση πιστοποιητικού ανάλυσης κάθε παρτίδας	Ναι (10) Όχι (0)	5%
Γενική φήμη-εικόνα στην αγορά	Σύμφωνα με την κρίση του υπεύθυνου προμηθειών	15%

6.3 Αξιολόγηση του κινδύνου πρώτων υλών - εντοπισμός πιθανών τρωτών σημείων απάτης στα τρόφιμα

Για να προσδιοριστεί ο κίνδυνος που δημιουργεί η ίδια η πρώτη ύλη, η αξιολόγηση περιλαμβάνει την μελέτη των ιστορικών στοιχείων και των τρεχουσών πληροφοριών σχετικά με την πρώτη ύλη, οικονομικούς παράγοντες και τους πιθανούς κινδύνους σχετικά με την νοθεία των πρώτων υλών.

6.3.1 Ιστορικά στοιχεία και πληροφορίες σχετικά με την πρώτη ύλη

Αυτό το μέρος της αξιολόγησης λαμβάνει υπόψη εσωτερικά ιστορικά δεδομένα, πληροφορίες από εξωτερικές πηγές από το παρελθόν και πληροφορίες που αφορούν το παρόν. Οι εσωτερικές αναλύσεις (κυρίως με την αφή και οπτικές) διενεργούνται από εκπαιδευμένο προσωπικό που είναι εξοικειωμένο με τη διαδικασία. Οι ξηρές πρώτες ύλες πρέπει, ιδίως, να συγκρίνονται με τα δείγματα και τα δείγματα αναφοράς κάθε φορά που παραλαμβάνονται. Εάν εντοπιστούν αποκλίσεις που υποδηλώνουν ότι τα εμπορεύματα έχουν αραιωθεί, αλλοιωθεί ή παραποιηθεί με οποιονδήποτε άλλο τρόπο,

ο υπεύθυνος παραγωγής ειδοποιεί την ομάδα για την καταπολέμηση της νοθείας και προβαίνει σε κατάλληλα μέτρα. Είναι σημαντικό να γίνεται ενημέρωση για τυχόν τρόφιμα που βρέθηκαν να παρεκκλίνουν από τα αναγραφόμενα συστατικά του προϊόντος ή να έχουν αποκλίσεις σε δομή και χρώμα, μέσω συστημάτων όπως η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EAAT) και το Ευρωπαϊκό Σύστημα Ταχείας Ειδοποίησης για Τρόφιμα και Ζωοτροφές (RASFF).

6.3.2 Οικονομικοί παράγοντες

Οι διακυμάνσεις των τιμών, οι αναμενόμενες αποτυχίες της καλλιέργειας, μια παγκόσμια πανδημία καθώς και άλλοι παράγοντες καθορίζουν την ταξινόμηση των πρώτων υλών ως προς τον κίνδυνο. Η στενή συνεργασία και οι τακτικές συναντήσεις από την ομάδα για την καταπολέμηση της νοθείας επιτρέπουν την άμεση ανταπόκριση και τη δυνατότητα λήψης στρατηγικών μέτρων, όπως η ειδική δοκιμή πρώτων υλών ή η αλλαγή προμηθευτών.

6.3.3 Πιθανοί κίνδυνοι νοθείας των πρώτων υλών

Προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά κάθε προϊόντος. Οι πρώτες ύλες εδάφους και σκόνης εξετάζονται πιο έντονα από τις ακατέργαστες πρώτες ύλες (για παράδειγμα ολόκληρο πιπέρι). Έτσι, διεξάγονται αξιολογήσεις σε πολλαπλά στάδια σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού, προκειμένου να προσδιοριστεί ο τρόπος με τον οποίο οι πρώτες ύλες θα μπορούσαν να είναι ευάλωτες στην απάτη και σε ποιο σημείο θα μπορούσαν να εμφανιστούν αυτά τα τρωτά σημεία. Στον πίνακα 11 αναγράφονται τα κριτήρια τα οποία αξιολογούνται. Εφόσον το προϊόν αποκτήσει σκόρ ≥ 5 και το άθροισμα της πιθανότητας νοθείας και των οικονομικών συνεπειών είναι ≥ 9 , είναι πιθανό να συμβεί νοθεία σε αυτό το προϊόν.

Πίνακας 11: Κριτήρια αξιολόγησης πιθανότητας νοθείας των πρώτων υλών

Κριτήριο	Βαθμολογία
Εγκεκριμένος προμηθευτής	Όχι (5) / Ναι (0)
Ιστορικό απάτης	Όχι (0) / Ναι (5)
Αναρτήσεις στο διαδίκτυο σχετικά με νοθεία	Όχι (0) / Ναι (5)
Τήρηση ιχνηλασιμότητας προϊόντος	Όχι (5) / Ναι (0)
Πιστοποιητικό ανάλυσης κάθε παρτίδας	Όχι (5) / Ναι (0) Κάποιες φορές (2)
Βεβαίωση μη ύπαρξης άλλων υλών εκτός των δηλωμένων	Όχι (5) / Ναι (0)
Λογική τιμή συγκριτικά με τις τιμές της αγοράς	Όχι (5) / Ναι (0)
Τήρηση προληπτικών μέτρων	Όχι (5) / Ναι (0)
Ευκολία διενέργειας δολιοφθοράς	1 2 3 4 5 (Χαμηλή προς υψηλή)
Γενική φήμη στην αγορά	Κακή (5) Μέτρια (2) Πολύ καλή (0)
Πιθανότητα νοθείας	1 2 3 4 5 (Χαμηλή προς υψηλή)
Οικονομικές συνέπειες	1 2 3 4 5 (Χαμηλή προς υψηλή)

6.4 Αξιολόγηση του κινδύνου πρώτων υλών - τρέχοντα μέτρα

Τα τρέχοντα μέτρα αποτελούν τα δεδομένα τα οποία συσχετίζονται με τον προϊόν. Μέσω αυτών αξιολογείται η πιθανότητα διενέργειας νοθείας σε κάποιο τρόφιμο ανάλογα με το ιστορικό του, οικονομικά κριτήρια και την ευκολία νόθευσης.

6.4.1 Πολυπλοκότητα της αλυσίδας εφοδιασμού

Οι απλές αλυσίδες εφοδιασμού μειώνουν τις πιθανότητες απάτης. Προκειμένου να καθοριστούν τα κατάλληλα μέτρα, οι εξαιρετικά σύνθετες αλυσίδες εφοδιασμού ελέγχονται ιδιαίτερα έντονα και αξιολογούνται αναλόγως.

6.4.2 Αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου

Για κάθε νέα έρευνα πρώτων υλών, ζητούνται δείγματα και προδιαγραφές από τους προμηθευτές που έχουν επιλεγεί. Αυτές ελέγχονται και εξετάζονται στο εργαστήριο και από το Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας και εγκρίνονται ενεργά από τον διευθύνοντα σύμβουλο της επιχείρησης.

Τα εισερχόμενα προϊόντα αναλύονται μέσω εσωτερικών ελέγχων και διαπιστευμένων εξωτερικών εργαστηρίων, ζητούνται πιστοποιητικά ανάλυσης για κάθε παρτίδα και προκύπτει ένα σκορ για κάθε προϊόν.

Ανάλογα με αυτό το σκορ καταγράφεται η πιθανότητα που μπορεί να συμβεί νοθεία στο προϊόν και προστίθεται με τις οικονομικές συνέπειες που διαδραματίζουν πρωταρχικό ρόλο. Το τελικό σκορ δίνει πληροφορίες σχετικά με το πόσο εύκολο είναι να γίνει νοθεία, εάν μπορεί να συμβεί νοθεία σε αυτό το προϊόν και αν ναι θα πρέπει να προβεί η εταιρία σε επιπρόσθετα μέτρα μείωσης του κινδύνου (βλέπε πίνακα 12).

Πίνακας 12: Αξιολόγηση ευκολίας νόθευσης

Πιθανότητα νοθείας	Ιστορικό απάτης	Οικονομικοί παράγοντες	Ευκολία νόθευσης	Υψηλότερη βαθμολογία που καταγράφηκε
5 (Πολύ πιθανό)				
4 (Πιθανό)				
3 (Λιγότερο δυνατόν)				
2 (Δυνατόν)				
1 (Καθόλου πιθανό)				

6.4.3 Αξιολόγηση του συνολικού κινδύνου

Η αξιολόγηση χρησιμοποιείται για την ανάθεση προτεραιότητας κινδύνου (χαμηλή, μεσαία, υψηλή). Εάν ο κίνδυνος έχει εκτιμηθεί ως μέτριος, οι υπάρχουσες σχετικές απαιτήσεις επανελέγχονται και, εάν είναι δυνατόν, βελτιστοποιούνται (π.χ. με

αυστηρότερους ελέγχους στα εισερχόμενα προϊόντα). Όταν ο κίνδυνος θεωρείται υψηλός, πρέπει να ληφθούν άμεσα μέτρα, π.χ. μεταβάλλοντας τους προμηθευτές ή, αν αυτό δεν είναι δυνατόν, διενεργώντας ελέγχους προμηθευτών. Με τις αξιολογήσεις "υψηλού κινδύνου" επανεξετάζεται η μέθοδος επιθεώρησης. Τα καθορισμένα μέτρα που πρέπει να ληφθούν αποφασίζονται από κοινού από τα μέλη της ομάδας για την καταπολέμηση της νοθείας στα τρόφιμα και τα μέτρα αυτά δημοσιεύονται στη συνέχεια στην εταιρεία (βλέπε πίνακα 13).

Πίνακας 13: Σχέδιο μετριασμού της απάτης στα τρόφιμα – Επιπρόσθετα μέτρα

Προϊόν	Προμηθευτής Άριστος = 0 Μέτριος = 2 Κακός = 5	Σκορ Προϊόντος (A)	Σκορ Προμηθευτή (B)	Τελικό Σκορ (A) x (B)	Μέτρα που λαμβάνονται για αποφυγή νοθείας	Απόφαση ομάδας	Μέτρα που θα ληφθούν για μείωση της απάτης στα τρόφιμα

6.5 Επαλήθευση και επικύρωση των συστημάτων

Η συνολική αξιολόγηση εξετάζεται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο από την ομάδα καταπολέμησης νοθείας & απάτης στο τρόφιμο και ελέγχεται τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά. Για τις τρέχουσες περιπτώσεις, η ομάδα ανακοινώνει αμέσως τα πιθανά μέτρα και τα εφαρμόζει αναλόγως.

6.6 Συμμόρφωση των προϊόντων που παράγονται.

Μετά από όλα τα παραπάνω και πριν από την κατάρτιση των προδιαγραφών, όλα τα προϊόντα ελέγχονται από το τμήμα διασφάλισης ποιότητας και αξιολογούνται μαζί με τον σύμβουλο της επιχείρησης.

Κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, ο υπεύθυνος παραγωγής σε συνεργασία με το τμήμα διασφάλισης ποιότητας, επαληθεύει ότι το τελικό προϊόν συμμορφώνεται με τις οδηγίες παρασκευής και πως όλες οι διεργασίες έχουν καταγραφεί και εκτελεσθεί σωστά από την παραλαβή της α' ύλης μέχρι και την τελική συσκευασία του προϊόντος. Απαγορεύεται η διακίνηση του προϊόντος εφόσον αυτό δεν συμμορφώνεται με τους ισχύοντες νόμους & κανόνες σχετικά με τη σύνθεση και την επισήμανση. Όλα τα τελικά προϊόντα αναλύονται και μικροβιολογικά και χημικά σύμφωνα με το πλάνο δειγματοληψίας της κάθε επιχείρησης.

Κεφάλαιο 7: Συνέπειες Food Fraud

Η νοθεία των τροφίμων, όπως έχει προαναφερθεί, αντιπροσωπεύει ένα οικονομικό και πιθανό πρόβλημα ασφάλειας τροφίμων για τη βιομηχανία, τους καταναλωτές και τις κυβερνήσεις παγκοσμίως.

Ορισμένες απάτες μπορεί να έχουν σοβαρές συνέπειες για τους καταναλωτές από ασθένεια ή ακόμη και θάνατο, όταν για παράδειγμα δεν δηλώνεται ένα αλλεργιογόνο συστατικό στην ετικέτα ενός τροφίμου. Περαιτέρω επιπτώσεις μπορεί να συμβούν όπως για παράδειγμα η παρουσία μικροοργανισμών ή άλλων τοξικών ουσιών καθώς και η μείωση της θρεπτικής αξίας των τροφίμων. Οι απάτες στα τρόφιμα επιπλέον, μπορούν να προκαλέσουν οικονομικές ζημιές στις εταιρείες των τροφίμων που εμπλέκονται άμεσα καθώς και διαστρέβλωση της φήμης αυτών. Επιπλέον και οι αρμόδιες αρχές που είναι υπεύθυνες για τη διασφάλιση και την ασφάλεια των τροφίμων ενδέχεται να χάσουν την εμπιστοσύνη του κοινού λόγω πραγματικής απειλής για την υγεία των καταναλωτών.

Οι καταναλωτές διαθέτουν ανησυχία σχετικά με τους κινδύνους που σχετίζονται με τα τρόφιμα, όπως οι παθογόνοι μικροοργανισμοί ή τα χημικά κατάλοιπα, αλλά και η νοθεία των τροφίμων. Φαίνεται ότι η χαμηλότερη εμπιστοσύνη είναι στη βιομηχανία τροφίμων, καθώς είναι γνωστό ότι η πρωταρχική ευθύνη για την ασφάλεια των τροφίμων έγκειται στους υπεύθυνους επιχειρήσεων τροφίμων. Αυτές οι κακές πρακτικές ευνοούνται από πολλούς όπως:

- Οι διαφορές της νομοθεσίας για τα τρόφιμα μεταξύ των χωρών
- Απουσία ελέγχου
- Έλλειψη ιχνηλασιμότητας
- Ευκολία νόθευσης και
- Δυσκολίες στην παρακολούθηση και τον εντοπισμό της απάτης

Επιπλέον, οι δόλιες δραστηριότητες τιμωρούνται με ποινές που δεν είναι τόσο αυστηρές όσο για άλλες παραβάσεις, ακόμη και αν γίνουν από κάποιον μεμονωμένα ή από κάποια ομάδα, καθώς και εάν είναι μέρος οργανωμένων εγκλημάτων. Οι απάτες στα τρόφιμα θεωρούνται γενικά περισσότερο οικονομικές παρά ανησυχητικές για την ασφάλεια. Διεθνή σκάνδαλα που τεκμηριώθηκαν παγκοσμίως το έδειξαν αυτό.

7.1 Συνέπειες υποκατάστασης- αντικατάστασης ενός συστατικού

Οι τιμές των τροφίμων αυξάνονται, οι μισθοί αντίθετα μένουν σταθεροί ή μπορεί και μειώνονται. Αυτό οδηγεί τους καταναλωτές να στρέφονται στην αγορά

οικονομικότερων προϊόντων στα ράφια από ότι παλαιότερα. Η τιμή είναι αυτή που καθορίζει τον σημαντικότερο ρόλο και δυστυχώς όχι η ποιότητα. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι οι επιχειρήσεις να προσπαθούν να μειώσουν το κόστος των προϊόντων των οποίων διανέμουν, να γίνουν περισσότερο ανταγωνιστικοί και να αυξήσουν το εμπορικό τους κέρδος. Αυτό όμως έχει ως συνέπεια οι βιομηχανίες των τροφίμων να υποβιβάζουν ποιοτικά το προϊόν τους με σκοπό να ρίξουν το κόστος αυτού.

Η κατηγορία αυτή αφορά την υποκατάσταση- αντικατάσταση ενός συστατικού ακριβότερου με ένα άλλο συστατικό το οποίο θα είναι πολύ πιο οικονομικό. Σε γενικές γραμμές, όταν η τιμή ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας αυξάνεται αλλά το εισόδημα του αγοραστή παραμένει το ίδιο, εμφανίζεται το φαινόμενο υποκατάστασης. Αυτό δεν είναι εμφανές μόνο στη συμπεριφορά των καταναλωτών. Για παράδειγμα, ένας κατασκευαστής που αντιμετωπίζει μια αύξηση της τιμής ενός βασικού εξαρτήματος από έναν εγχώριο προμηθευτή μπορεί να στραφεί σε μια φθηνότερη έκδοση που παράγεται από έναν ξένο ανταγωνιστή. Αυτό μπορεί να μετατραπεί σε ένα ατελείωτο παιχνίδι προσφοράς και ζήτησης. Οι τιμές της μπριζόλας αυξάνονται, οπότε οι καταναλωτές αντικαθιστούν την μπριζόλα με κοτόπουλο. Αυτό οδηγεί σε μείωση της ζήτησης για μπριζόλα, έτσι η τιμή του πέφτει και οι καταναλωτές επιστρέφουν στην αγορά μπριζόλας.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα νοθείας με αντικατάσταση ενός συστατικού ακριβότερου σε κάτι οικονομικότερο, με σκοπό να διατηρηθεί η τιμή του προϊόντος στα ίδια επίπεδα, είναι η χρήση Μηχανικώς διαχωρισμένου κρέας από κοτόπουλο (ΜΔΚ) αντί για αυτοτελές χρήση κρέας κοτόπουλου. Η τιμή του ΜΔΚ είναι τουλάχιστον 5 φορές



Εικόνα 15: Μηχανικώς διαχωρισμένου κρέας από κοτόπουλο (ΜΔΚ)

χαμηλότερη από το κρέας κοτόπουλου. Συνεπώς οι βιομηχανίες κρεάτων προκειμένου να διατηρήσουν τις τιμές σε χαμηλά επίπεδα αυξάνουν το ποσοστό του ΜΔΚ μέσα στην συνταγή τους και μειώνουν το καθαρό κρέας κοτόπουλου, δίχως αυτό να αποτυπώνεται στην ετικέτα του τελικού προϊόντος (βλέπε εικόνα 15). Μάλιστα το κρέας ΜΔΚ έχει όριο χρήσης αναφορικά με την περιεκτικότητα σε ασβέστιο, το οποίο θεωρείται κατάλληλη χημική παράμετρος για την διάκριση του ΜΔΚ από μη- ΜΔΚ

προϊόντα καθώς και δεν συνυπολογίζεται στο ποσοστό του δηλούμενου στην επισήμανση ποσοστού κρέατος των προσυσκευασμένων προϊόντων κρέατος.

Οι συνέπειες τις παραπάνω αντικατάστασης συστατικού δεν έχουν αντίκτυπο στην υγεία του καταναλωτή εάν και εφόσον τα όρια είναι σύμφωνα με την νομοθεσία αλλά αποσκοπούν στο να διατηρηθεί το κόστος του προϊόντος σε χαμηλά επίπεδα, παρά των αυξήσεων που γίνονται στις πρώτες ύλες.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της περίπτωσης η οποία έχει αντίκτυπο στην υγεία των καταναλωτών είναι η νοθεία των κρασιών και άλλων αλκοολούχων ποτών με μεθανόλη. Η μεθανόλη είναι μια αλειφατική αλκοόλη που ανήκει στις τοξικές αλκοόλες, μαζί με την αιθυλενογλυκόλη και ισοπροπυλική αλκοόλη, που προκαλούν υψηλή νοσηρότητα και θνησιμότητα (Pressman et al., 2020). Τέτοιες αλκοόλες γενικά χρησιμοποιούνται σε αλκοολούχα απολυμαντικά χεριών, ωστόσο δεν χρησιμοποιείται η μεθανόλη λόγω υψηλότερης τοξικότητας. Ωστόσο, ορισμένα γεγονότα δηλητηρίασης με θανατηφόρο αποτέλεσμα έχουν αναφερθεί πρόσφατα (Chan & Chan, 2018) μετά από κατανάλωση μεθανόλης η οποία δεν είχε δηλωθεί στην επισήμανση.

Η οξεία δηλητηρίαση από μεθανόλη προκαλεί αρχικά καταστολή του κεντρικού νευρικού συστήματος και ερεθισμό του γαστρεντερικού σωλήνα. Τυπικά ακολουθείται από μια λανθάνουσα περίοδο που μπορεί να διαρκέσει 12-24 ώρες (Pressman et al., 2020). Επίσης βλάπτει το οπτικό νεύρο, προκαλώντας θολή όραση και μάλιστα σε ορισμένες περιπτώσεις πλήρη τύφλωση. Έχει αναφερθεί ότι συγκέντρωση μεθανόλης στο αίμα μεγαλύτερη των 500 mg/L μπορεί να προκαλέσει σοβαρή συμπτωματολογία, ενώ ο θάνατος συμβαίνει σε ασθενείς που δεν λαμβάνουν θεραπεία σε συγκέντρωση άνω των 1500-2000 mg/L. Η μεθανόλη μπορεί να υπάρχει φυσικά στα φρούτα και στους χυμούς φρούτων (μήλα, μπανάνες, πορτοκάλια και σταφύλια), αλλά και στα λαχανικά και σε χυμούς λαχανικών (ντομάτες, σπανάκι και καρότα), στον καβουρδισμένο καφέ, στο μέλι, καθώς και στα κρασιά και σε άλλα αλκοολούχα ποτά. Τέλος, μπορεί να προέρχεται από ασπαρτάμη που χρησιμοποιείται ως γλυκαντικό και υδρολύεται στην εντερική οδό σε φαινυλαλανίνη, ασπαρτικό οξύ και μεθανόλη (EFSA, 2013).

Η φυσιολογική παρουσία μεθανόλης στα κρασιά μπορεί να προέλθει μέσω παραγωγής από ενδογενείς πηκτινάσες που υπάρχουν φυσικά στα σταφύλια και λόγω αυξημένου σχηματισμού με χρήση εξωγενών πηκτινινασών καθώς και δικαρβονικού διμεθυλεστερά (DMDC). Κατά τη φυσική ζύμωση των φρέσκων σταφυλιών, η αιθανόλη μπορεί να φθάσει σε μια μέση συγκέντρωση 10% (βάρος/όγκος) σε κρασιά, αλλά και

η μεθανόλη μπορεί να παραχθεί σε συγκεντρώσεις των 120 και 250 mg/L σε λευκό και κόκκινο κρασί, αντίστοιχα (Visciano & Schirone, 2021).

Πολλά περιστατικά δηλητηρίασης από μεθανόλη έχουν αναφερθεί από αναπτυσσόμενες χώρες ή με υψηλή κατανάλωση αλκοολούχων ποτών, όπως το Ελ Σαλβαδόρ, το Μπαγκλαντές, η Νικαράγουα, η Ουγκάντα, η Ινδία, καθώς και η Κίνα, η Ρωσία, η Εσθονία, η Σερβία, η Τσεχική Δημοκρατία και η Σλοβακία. Το 2013 ξέσπασε ένα φαινόμενο δηλητηρίασης από μεθανόλη που σημειώθηκε στο Rafsanjan (Ιράν) και επηρέαστηκαν 694 ασθενείς, με 8 θανάτους (Hassanian-Moghaddam, et al., 2014). Την ίδια χρονιά, περισσότερα από 1000 άτομα, εκ των οποίων το 10% πέθαναν, στην Τρίπολη της Λιβύης μετά από κατανάλωση νοθευμένου αλκοόλ. Το 2014, δύο επεισόδια αναφέρθηκαν με δηλητηρίαση στην Κένυα, στην οποία συμμετείχαν 341 και 126 ασθενείς, με ποσοστά θνησιμότητας περιπτώσεων 29 και 21%, αντίστοιχα. Το τοξικό αλκοόλ βρέθηκε τόσο σε αυθεντικά σφραγισμένα μπουκάλια όσο και σε σπιτικά ποτά (Rostrup, et al., 2016). Το 2015, 89 άτομα πέθαναν στη Νιγηρία μετά από τοπική κατανάλωση παράνομου τζιν. Αρκετές περιπτώσεις έχουν αναφερθεί σε δηλητηρίαση από μεθανόλη στην Ινδία το 2008 και το 2009, με 180 και 139 θανάτους, αντίστοιχα. Το 2009, 25 άτομα έχασαν τη ζωή τους στην Ινδονησία μετά την κατανάλωση ζυμωμένου κρασιού. Τα γεγονότα δηλητηρίασης από μεθανόλη περιγράφονταν επίσης στη Νορβηγία τα έτη 2002-2004, που προκλήθηκαν από νοθευμένο ποτό που περιείχε 20% μεθανόλη και 80% αιθανόλη, με αποτέλεσμα 51 νοσηλείες και 9 θανάτους (Bouzembrak et al., 2018). Ένα παρόμοιο περιστατικό συνέβη το 2012 στη Δημοκρατία της Τσεχίας, όταν 10000 L οινοπνευματωδών ποτών που περιέχουν μείγμα μεθανόλης και αιθανόλης διανεμήθηκαν σε διάφορους παράνομους παραγωγούς σε ισχυρά αλκοολούχα ποτά, όπως ρούμι, βότκα, μπράντι και πουλήθηκαν στην αγορά. Στο συμβάν συμμετείχαν 121 άτομα, από τα οποία τα 20 πέθαναν πριν από τη νοσηλεία και άλλοι 21 ασθενείς πέθαναν στο νοσοκομείο, ενώ μεταξύ των υπόλοιπων 80 ασθενών, οι 20 εμφάνισαν πρόβλημα στο οπτικό ή/και κεντρικό νευρικό σύστημα (Zakharov et al., 2014). Ακολουθήθηκε έρευνα στους επιζώντες η οποία έδειξε μακροχρόνια οπτική βλάβη και εγκεφαλική αιμορραγία σε 26 και 63% των ασθενών, αντίστοιχα (Zacharov, 2017). Τα κρούσματα δηλητηρίασης από μεθανόλη συνεχίζουν να συμβαίνουν στην Τσεχία μέχρι και σήμερα.

7.2 Συνέπειες προσθήκης μη επιτρεπτών υλών

Η εν λόγω κατηγορία συνήθως διαπράττετε από τις βιομηχανίες προκειμένου να αυξηθούν ορισμένα χαρακτηριστικά ενός προϊόντος ή να προστεθούν νέα και να γίνει περισσότερο ανταγωνιστικό, αγνοώντας τις συνέπειες που μπορεί ενδεχομένως να προκύψουν.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της περίπτωσης είναι η νοθεία του βρεφικού γάλακτος με μελαμίνη όπως έχει αναφερθεί παραπάνω. Η μελαμίνη προκαλεί νεφρολιθίαση και τραυματισμό των νεφρών, καθώς συρρικνώνεται και σχηματίζει κρυστάλλους με κυανουρικό οξύ, που εμποδίζουν τα νεφρικά κύτταρα με επακόλουθη δυσλειτουργία του οργάνου (Zhu & Kannan, 2019). Επιπλέον, μπορεί να οδηγήσει σε αναπαραγωγική βλάβη, ή σχηματισμούς λίθων ουροδόχου κύστης και νεφρών, έως και καρκίνο της ουροδόχου κύστης (Honkar et al., 2015). Λόγω της τοξικότητάς του, η EFSA μείωσε την ικανή ημερήσια πρόσληψη μελαμίνης από 0,5 έως 0,2 mg/kg σωματικού βάρους ανά ημέρα (Ebner, et al., 2020).

Η κυρομαζίνη είναι ένα φυτοφάρμακο τριαζίνης που χρησιμοποιείται ως ε-ντομοκτόνο για τον έλεγχο των μυγών στις εκτροφές ζώων, ενώ στη γεωργία, είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό για την αντιμετώπιση των εντόμων σε φρούτα και λαχανικά. Έχει εγκριθεί από τον Κανονισμό-396/2005 για τα μέγιστα επίπεδα υπολειμμάτων (ΑΟΚ) που κυμαίνονται από 0,05 mg/kg σε φρούτα, ξηρούς καρπούς, ρίζες, βολβούς και λαχανικά, έως 15 mg/kg σε μαρούλια /σαλάτες καλαμποκιού, βότανα και βρώσιμα λουλούδια. Το συγκεκριμένο φυτοφάρμακο μεταβολίζεται σε μελαμίνη στα φυτά και στα ζώα και επομένως μπορεί να υπάρχει σε τρόφιμα φυτικής και ζωικής προέλευσης.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της υποκατηγορίας είναι η προσθήκη σορβικού οξέος σε μαρμελάδες υψηλής ποιότητας (extra). Το σορβικό οξύ χρησιμοποιείται για να αποτρέψει την ανάπτυξη μούχλας. Στη συγκεκριμένη όμως κατηγορία δεν επιτρέπεται η προσθήκη του εν λόγω προσθέτου καθώς οι μαρμελάδες extra παρασκευάζονται δίχως την προσθήκη συντηρητικών. Οι συνέπειες σε αυτό το παράδειγμα δεν αφορούν την ανθρώπινη υγεία που αλλά εστιάζονται στην απόκρυψη συστατικών, εσφαλμένη επισήμανση και κατ' επέκταση προσθήκης ουσιών μη επιτρεπτών βάση κανονισμού.

Ακόμη ένα παράδειγμα το οποίο εστιάζει στην απόκρυψη συστατικών μη επιτρεπτών αφορά η νοθεία του μελιού με τη χρήση καραμελοχρώματος E150c και E150d.

Το μέλι είναι ένα αγνό προϊόν και σύμφωνα με των κώδικα τροφίμων και ποτών δεν επιτρέπεται να προστεθεί κανένα είδος συστατικού. Συνεπώς οποιαδήποτε



Εικόνα 16: Χρωματισμοί Μελιού (melissokomianet.gr)

προσθήκη θεωρείται νοθεία. Η χρήση του καραμελοχρώματος είναι μια εύκολη, οικονομική και γρήγορη λύση προκειμένου οι μελισσοκόμοι και οι εταιρίες που συσκευάζουν και εμπορεύονται το μέλι, να μπορούν να «ξεγελάσουν» τους καταναλωτές αναφορικά με την ποιότητα του μελιού, τη διάρκεια ζωής του καθώς και την προέλευση του. Στην εικόνα 16 ένας απλός καταναλωτής μπορεί να διακρίνει την διαφορά χρώματος και να θεωρήσει ότι το ανοιχτόχρωμο είναι καλύτερο από το λιγότερο σκούρο ή το αντίθετο. Δυστυχώς η πλειοψηφία των καταναλωτών έχουν συνδέσει το σκούρο μέλι με την παλαιώση και αγνοούν ότι υπάρχουν δύο κατηγορίες μελιών:

- Τα μέλια μελιτώματος (σκουρόχρωμα και πιο ακριβά) και
- Τα μέλια ανθέων (ανοιχτόχρωμα και συνήθως πιο οικονομικά)

Πράγματι οι νοθευτές χρησιμοποιούν την χρωστική καραμελόχρωμα για να ενισχύσουν το χρώμα ενός μελιού το οποίο είτε είναι παλαιωμένο είτε είναι αναμειγμένο με διάφορα είδη μελιών τα οποία έχουν διαφορετικό χρώμα από το προβλεπόμενο. Συνέπειες αυτής της νοθείας είναι η πώληση μελιού χαμηλότερης ποιότητας με στόχο την αύξηση τιμής (ανοιχτόχρωμο να γίνει πιο σκούρο) καθώς και η πώληση παλαιωμένου μελιού το οποίο φαινομενικά με την χρήση του καραμελοχρώματος να φαίνεται πιο φρέσκο στα μάτια των καταναλωτών. Το κέρδος είναι μεγάλο και δεν τίθεται θέμα ασφάλειας των καταναλωτών.

7.3 Συνέπειες αφαίρεσης ή εξαγωγής ενός αυθεντικού συστατικού

Η αφαίρεση αυθεντικών συστατικών από τα τρόφιμα, έχει ως συνέπεια την παραγωγή τροφίμων τα οποία δεν πληρούν ορισμένες ωφέλιμες για την υγεία ιδιότητες τις οποίες θα πληρούσαν εφόσον διέθεταν τα συστατικά τα οποία αφαιρέθηκαν από αυτά. Σε περιπτώσεις μάλιστα όπου τα συγκεκριμένα τρόφιμα πωλούνται ως τρόφιμα ειδικού σκοπού και απευθύνονται σε άτομα με ειδικές διατροφικές ανάγκες, οι επιπτώσεις εκτός από οικονομικές μπορεί να συμπεριλαμβάνουν και πρόκληση προβλημάτων υγείας στους καταναλωτές των συγκεκριμένων τροφίμων.

7.4 Συνέπειες αραίωσης

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα νοθείας με αραίωση, το οποίο παρότι είναι πολύ απλό δεν είναι και τόσο γνωστό, αφορά την αραίωση του μελιού με νερό με στόχο την αύξηση του εμπορικού κέρδους. Η συγκεκριμένη νοθεία γίνεται λόγω του πολύ χαμηλού κόστους του νερού σε σχέση με το μέλι. Συγκεκριμένα σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών και το άρθρο 67 για το μέλι, αναφέρονται όρια στην υγρασία του μελιού ανά κατηγορία. Συνεπώς εάν μετά από ανάλυση βρεθεί ένα μέλι χαμηλότερο σε υγρασία από το όριο της νομοθεσίας, είναι αρκετά εύκολο με προσθήκη νερού το μέλι να φτάσει το όριο της νομοθεσίας. Αν και εκ πρώτης όψης θεωρείται μια νοθεία η οποία δεν έχει επιπτώσεις στην υγεία αλλά έχει μόνο οικονομικό αντίκτυπο, η αύξηση της υγρασίας δημιουργεί ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη μυκήτων. Συνεπώς ο συγκεκριμένος τύπος νοθείας μπορεί να έχει επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών.

Το περιστατικό του ισπανικού τοξικού ελαιολάδου που συνέβη το 1981 παραμένει μία από τις πιο σοβαρές απάτες σχετικά με την αραίωση τροφίμων, με 1200 θάνατους και 20000 νοσηλείες, αλλά και μόνιμες επιπτώσεις στην υγεία στους επιζώντες καταναλωτές (Kendall, et al., 2019). Άλλη μια απάτη η οποία συνδέεται με νοθεία βρώσιμων ελαίων είναι το σκάνδαλο πώλησης μαγειρικού λαδιού που ανακυκλώνεται από φριτέζες εστιατορίων, λιποπαγίδες και απόβλητα σφαγείου, ή από απορριπτέα μέρη ζώων, δηλ. δέρμα, λίπη και εσωτερικά όργανα (Lu & Wu, 2014). Αυτή η απάτη ήταν η πρώτη που ανακαλύφθηκε στην ηπειρωτική Κίνα, αλλά βρέθηκαν μολυσμένα προϊόντα επίσης στην Ταϊβάν, το Χονγκ Κονγκ και τη Σιγκαπούρη. Ο κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία αντιπροσωπεύεται κυρίως από την παρουσία ανεπιθύμητων ενώσεων όπως πολυχλωριωμένα διφαινύλια και διοξίνες, που είναι πολύ τοξικά (Ng, So, Zheng, & Yao, 2015). Συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν σε Κινέζους καταναλωτές έδειξαν μια γενική αίσθηση ανασφάλειας, άγχους και αποδοκμασίας σχετικά με τα

νοθεμένα τρόφιμα στη χώρα (Soon & Liu, Chinese consumers' risk mitigating strategies against food fraud, 2020).

Τέλος η αραίωση γάλακτος με νερό (βλέπε εικόνα 17) είναι ένας χαρακτηριστικός τύπος νοθείας καθαρά για οικονομικό όφελος των επιχειρήσεων. Υπάρχει όμως και η νοθεία γάλακτος με ουρία και μολυσμένο νερό. Εδώ δεν μιλάμε μόνο για εμπορικό όφελος αλλά μιλάμε και για ενδεχόμενο σαμποτάζ από ανταγωνιστές ή από το ίδιο το προσωπικό



Εικόνα 17: Προσθήκη νερού σε γάλα (FAO, 2021)

και φυσικά έχει αντίκτυπο στην υγεία των καταναλωτών αλλά και στην διαστρέβλωση φήμης της εταιρίας. Η νοθεία αυτή γίνεται για να αυξηθεί η περιεκτικότητα σε άζωτο που δεν περιέχει πρωτεΐνες. Τα μη φυσιολογικά επίπεδα ουρίας μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα αναπαραγωγής (μειωμένη γονιμότητα, παρουσία κύστεων των ωοθηκών και μειωμένο ποσοστό σύλληψης). Ακόμη, μπορεί να οδηγήσουν σε κακή πέψη, έλλειψη ζυμώσιμης ενέργειας ή κακή χρονική στιγμή των ποσοστών αποικοδόμησης πρωτεϊνών και υδατανθράκων.

7.5 Συνέπειες διαστρέβλωσης προϊόντος/λαθρεμπορίου

Το παράνομο εμπόριο μπορεί να οδηγήσει σε ανησυχίες για την ασφάλεια των τροφίμων, ιδιαίτερα στην είσοδο τροφιμογενών παθογόνων μικροοργανισμών στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) που μπορεί να επηρεάσει την ανθρώπινη υγεία (Ciolacu, et al., 2016). Το λαθρεμπόριο έχει επίσης τη δυνατότητα να της διασυννοριακής εξάπλωσης ορισμένων ζωικών ασθενειών με τους συνεπαγόμενους εμπορικούς περιορισμούς, το οικονομικό και κοινωνικό κόστος (Beutlich, et al., 2015). Οι συγκεκριμένες ασθένειες περιλαμβάνουν τον αφθώδη πυρετό (Hartnett, et al., 2007), την κλασική πανώλη των χοίρων (Woolridge et al., 2006), την αφρικανική πανώλη των χοίρων (Costard, et al., 2013) και ζωνόσους όπως η βρουκέλλωση (Nenova et al., 2015).

Το λαθρεμπόριο τροφίμων μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τόσο την άγρια ζωή όσο και τη βιοποικιλότητα, ειδικά για τα απειλούμενα είδη. Το λαθρεμπόριο εξωτικών θηραμάτων και άλλων άγριων ζώων, και ευρύτερα το εμπόριο απειλούμενων ειδών ζώων είναι παράνομο και θα πρέπει να ελέγχεται αυστηρά. Η πολυπλοκότητα των διαφορετικών οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων του

παράνομου εμπορίου μπορεί να αποδειχθεί από παράνομες δραστηριότητες που επηρεάζουν τα οικοσυστήματα, την επισιτιστική ασφάλεια και τα μέσα διαβίωσης και τις κοινότητες, δημιουργούν αδιαφάνεια στην εφοδιαστική αλυσίδα, στρεβλώνουν τον ανταγωνισμό και προωθούν τη φοροδιαφυγή σε όλο τον κόσμο (Pramod et al., 2014).

7.6 Συνέπειες απόκρυψης συστατικών η ιδιοτήτων του προϊόντος

Η χρήση του κυκλαμικού νατρίου ως μέσο νόθευσης έχει αναφερθεί ευρέως στη ζάχαρη και στα προϊόντα της καθώς προσδίδει χαρακτηριστικά ελεύθερης ροής στη ζάχαρη. Το κυκλαμικό νάτριο και οι ιδιότητες που προσδίδει στην ζάχαρη δεν δηλώνεται στην επισήμανση και αποτελεί μια καρκινογόνο χημική ουσία η οποία μπορεί να προκαλέσει καρκίνο και έλκη σε διάφορα μέρη του σώματος, ιδιαίτερα σε παιδιά και ευάλωτες ομάδες (Thangaraju, et al., 2022).

Η φορμαλίνη είναι ένα άλλο σημαντικό πρόσθετο που προστίθεται από καλλιεργητές και πωλητές, ειδικά σε προϊόντα ψαριού, κρέατος και γάλακτος, προκειμένου να επεκτείνει την διάρκεια ζωής των εν λόγω προϊόντων και να αυξήσει την περιεκτικότητά των συγκεκριμένων προϊόντων σε πρωτεΐνη. Η φορμαλίνη και οι συντηρητικές της ιδιότητες δεν δηλώνονται στις ετικέτες των συγκεκριμένων προϊόντων και είναι γνωστό ότι προκαλεί καρκινογένεση, δερματικές παθήσεις, αναπνευστικά προβλήματα και προβλήματα άσθματος κλπ. (Thangaraju, et al., 2022).

Υπάρχει όμως και η περίπτωση απόκρυψης συστατικών λόγω marketing. Σε αυτή την περίπτωση οι βιομηχανίες τροφίμων συνήθως έχουν βρει κάποια συστατικά τα οποία έπειτα από δοκιμές προσδίδουν στο τελικό προϊόν ορισμένα επιθυμητά χαρακτηριστικά ή αυξάνουν την διάρκεια ζωής. Η νοθεία εδώ έρχεται με την απόκρυψη ενός η περισσότερων συστατικών από την αναγραφόμενη ετικέτα με στόχο να μην μπορέσει ο ανταγωνιστής να αντιγράψει την εν λόγω συνταγή. Εκτός αυτού όμως μπορεί να αποβεί μοιραία μια τέτοια κίνηση εάν η ουσία η οποία δεν δηλωθεί στην ετικέτα, είναι αλλεργιογόνο. Οι συνέπειες μιας τέτοιας κακόβουλης πράξης δεν σταματούν σε έναν απλό ανταγωνισμό μεταξύ συνταγών από επιχείρηση σε επιχείρηση αλλά μπορεί να οδηγήσουν και στον θάνατο.

7.7 Συνέπειες εσφαλμένης σήμανσης

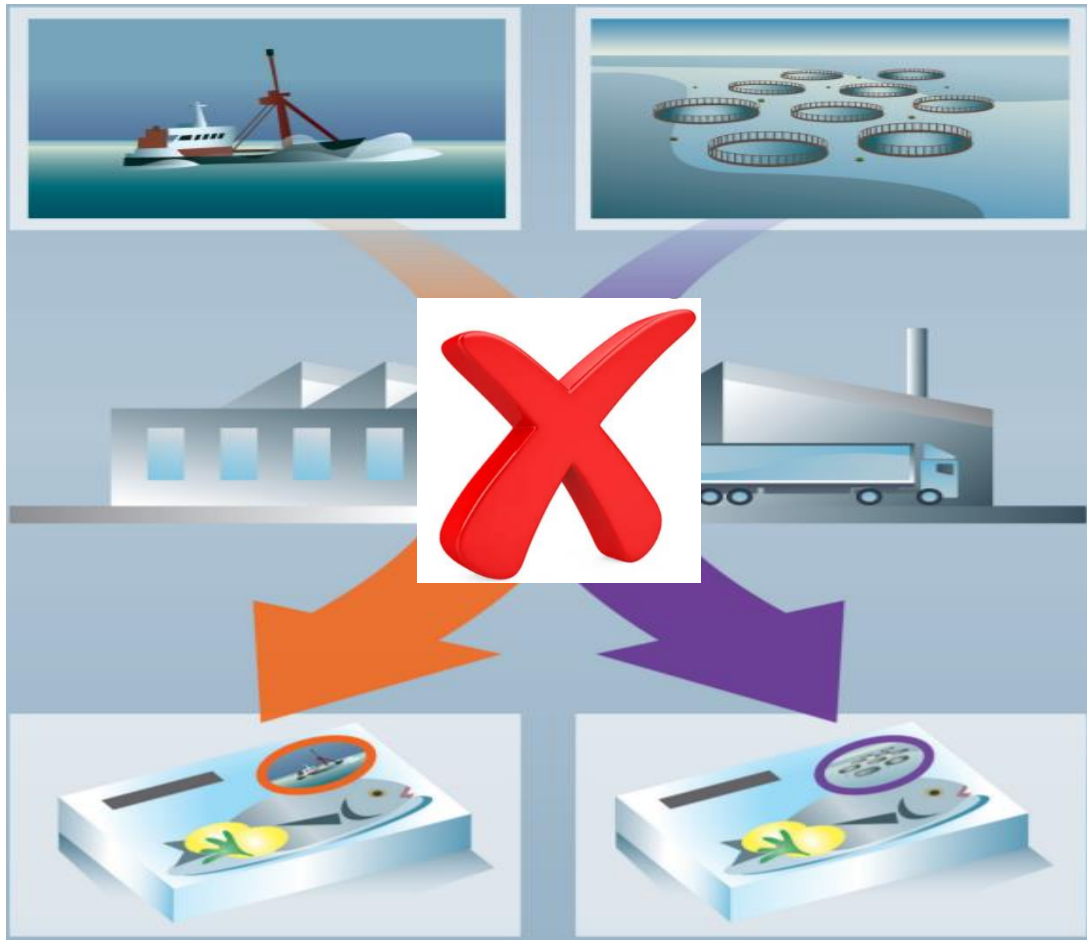
Η ακριβής επισήμανση των τροφίμων είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων και της σωστής επιλογής από τους καταναλωτές. Η ανεπαρκής επισήμανση των αλλεργιογόνων συστατικών αποτελεί σοβαρό κίνδυνο για την υγεία των αλλεργικών καταναλωτών. Τα πλέον κοινά συμπτώματα αλλεργικής αντίδρασης

είναι πόνος στο στομάχι, έμετος, έκζεμα, κνίδωση, άσθμα και απειλητικό για τη ζωή αναφυλακτικό σοκ.

Οι αλλεργικοί καταναλωτές βασίζονται στις πληροφορίες που παρέχονται στην ετικέτα ενός τροφίμου για να διαπιστωθεί εάν αυτό περιέχει κάποιο αλλεργιογόνο. Μερικές φορές οι καταναλωτές μπερδεύονται από την δήλωση «μπορεί να περιέχουν ίχνη από» και προτιμούν να αγνοούν μια τέτοια συμβουλή στην ετικέτα.

Ωστόσο, μια έρευνα από αλλεργικά άτομα ανέφεραν ότι έως και το 8,3% από αυτούς έδειξαν επικίνδυνες αντιδράσεις σε κατάποση τροφίμων τα οποία ανέφεραν στην ετικέτα τους ότι περιείχαν σε ίχνη την εν λόγω αλλεργιογόνα ουσία. Ένα παιδί μάλιστα πέθανε μετά την κατανάλωση σοκολάτας με ίχνη φιστικιών (Allen & Taylor, 2018). Συνολικά 157 ασθενείς οι οποίοι πάσχουν από κάποια τροφική αλλεργία παρακολούθηθηκαν καθ 'όλη τη διάρκεια ενός έτους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι 73 (46,5%) ανέφεραν 151 επεισόδια αλλεργικών αντιδράσεων, που ποικίλλουν από ήπια συμπτώματα, όπως φαγούρα στο στόμα, το λαιμό ή τα μάτια, μέχρι και πιο έντονες αντιδράσεις (δηλαδή εμετός και φουσκάλες). Ένα υψηλό αντιπροσωπευτικό ποσοστό (37%) των τροφίμων δεν είχε επισημάνει τα εν λόγω «ένοχα αλλεργιογόνα, κυρίως αφορούσαν το φιστίκι, το γάλα και το σουσάμι (Blom, et al., 2018). Κάποια άλλα αλλεργιογόνα σε τρόφιμα τα οποία αναγράφονται στα ίχνη, παρόλα αυτά είχαν ανιχνευθεί σε υψηλό ποσοστό, όπως η γλουτένη(43,4%), το γάλα (42%),τα φιστίκια (17,6%) και τα φουντούκια (14,2%) ως άθροισμα μέσα στο τρόφιμο και συνεπώς υπήρξε λανθασμένη επισήμανση (Soon & Manning, 2017).

Εκτός από τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία λόγω της λανθασμένης αναγραφής των αλλεργιογόνων η εσφαλμένη επισήμανση έχει και οικονομικές συνέπειες. Η σκόπιμα λανθασμένη επισήμανση των τροφίμων προκειμένου να τους αποδοθούν ιδιότητες τις οποίες δεν διαθέτουν έχει ως αποτέλεσμα την πώληση του προϊόντος σε υψηλότερη τιμή. Λόγω της υψηλότερης τιμής που απολαμβάνει το προϊόν που διατίθεται στην αγορά οι παραγωγοί είναι πιο πιθανό να επισημάνουν εσφαλμένα παρά να παράγουν προϊόντα που πραγματικά διαθέτουν τις ιδιότητες που δηλώνουν (βλέπε εικόνα 18). Η απώλεια κέρδους των παραγωγών που παράγουν λειτουργικά τρόφιμα είναι μια επιπλέον πολύ σημαντική παράμετρος (Meerza, et al., 2019).



Εικόνα 18: Εσφαλμένη επισήμανση προϊόντων ιχθυοκαλλιέργειας για υδατοκαλλιέργειας (Nestle, 2016)

7.8 Συνέπειες παραποίησης/προσομοίωσης

Η απομίμηση προϊόντων αυξάνεται σε διεθνή κλίμακα και αποτελεί μία σημαντική απειλή. Οι οικονομικές της επιπτώσεις ανέρχονται σε εκατοντάδες δισεκατομμύρια δολάρια.

Στην Ιταλία η μέση ετήσια αξία των παραποιημένων τροφίμων κυμαίνεται από 0,6 δισεκατομμύρια ευρώ, όταν λογίζονται μόνο κατασχέσεις, έως 4,0 δισεκατομμύρια ευρώ, όταν λαμβάνονται υπόψη τα συνολικά παράτυπα προϊόντα. Αυτά τα όρια ορίζουν ένα εύρος που συνάδει με τις εκτιμήσεις που παρέχονται για την περίοδο 2008–2010 από το CENSIS (2012), το οποίο εκτίμησε την αγοραία αξία των προϊόντων απομίμησης τροφίμων στην Ιταλία σε 1,15 δισεκατομμύρια ευρώ το 2009. Τα κρασιά αποτελούν την σημαντικότερη κατηγορία τροφίμων τόσο ως προς την αξία των κατασχέσεων όσο και των παράτυπων προϊόντων και ακολουθούν το ελαιόλαδο, τα κηπευτικά και τα προϊόντα δημητριακών τα οποία διαδραματίζουν επίσης σημαντικό ρόλο (Rocchi et al., 2020).

Τα αποτελέσματα από την ανάλυση δεδομένων δείχνουν ότι ο καθαρός αντίκτυπος των παραπονημένων τροφίμων στην οικονομία είναι αρνητικός, οδηγώντας σε απώλεια παραγωγής και απασχόλησης. Ο σχετικός αντίκτυπος στην παραγωγή είναι πολύ πιο σημαντικός στη γεωργία από ό,τι στη βιομηχανία τροφίμων. Το γενικό συμπέρασμα είναι ότι τα παραπονημένα τρόφιμα δεν είναι μόνο πηγή αθέμιτου ανταγωνισμού για τις τακτικές δραστηριότητες παραγωγής, αλλά έχουν επίσης γενικό συστατικό αντίκτυπο σε ολόκληρη την οικονομία λόγω του μη παραγωγικού τους χαρακτήρα (Bhagwati, 1982).

7.9 Συνέπειες ψευδούς δήλωσης γεωγραφικής προέλευσης

Οι στρατηγικές αγροτικής ανάπτυξης συχνά βασίζονται στην παραγωγή διαφοροποιημένων αγροτικών προϊόντων που μπορεί να αναζητήσουν οι καταναλωτές. Η ιδιαιτερότητα των συγκεκριμένων προϊόντων είναι γενικά στενά συνδεδεμένη με την περιοχή που παράγονται, ώστε να αντιπροσωπεύουν ένα συγκριτικό πλεονέκτημα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μοχλός για την ανάπτυξη οικονομικής δραστηριότητας των συγκεκριμένων περιοχών (London Economics, 2008). Η πώληση νόθων προϊόντων ΠΟΠ ή ΠΓΕ, εκτός του ότι κλονίζει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών στα συγκεκριμένα προϊόντα, έχει και σημαντικό οικονομικό αντίκτυπο, λόγω του ότι η οικονομία πολλών περιοχών οι οποίες παράγουν τα συγκεκριμένα προϊόντα, εξαρτάται από την πώλησή τους.

Μετά την αναγνώριση ενός προϊόντος ως προϊόν προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης (ΠΟΠ) ή προστατευόμενης γεωγραφικής ένδειξης (ΠΓΕ), ο ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ πιστοποιεί τις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις, μετά από αίτησή τους, για την παραγωγή ή/και συσκευασία ή/και διακίνηση με ιδιωτική ετικέτα του εν λόγω προϊόντος ΠΟΠ ή ΠΓΕ. Εάν μια επιχείρηση ή ένας παραγωγός διανέμει ένα προϊόν εκμεταλλευόμενος την φήμη ενός καταχωρισμένου προϊόντος ΠΟΠ ή ΠΓΕ χωρίς να διαθέτει σχετικό πιστοποιητικό, διαπράττει παραπλάνηση του καταναλωτή και αυξάνει τον αθέμιτο ανταγωνισμό.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα και γνωστό σύμφωνα με τις ειδοποιήσεις του ΕΦΕΤ και του παγκόσμιου οργανισμού RASFF(σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για τα τρόφιμα και τις Ζωοτροφές), αποτελεί η παραπλανητική χρήση καταχωρισμένης ονομασίας Π.Ο.Π. Συγκεκριμένα στην Ελλάδα τα προϊόντα μελιού όπως το Μέλι Πευκοθυμαρόμελο Κρήτης και το Μέλι Ελάτης Μαίναλου Βανίλια, λόγω του μεγάλου κόστους τους νοθεύονται συχνά. Συνέπειες των παραπάνω αποτελούν εκμετάλλευση της

παγκοσμίου φήμης των συγκεκριμένων μελιών με αποτέλεσμα να πωλούνται με διπλάσια τιμή έναντι των συμβατικών μελιών. Σαν αποτέλεσμα οι επιχειρήσεις αυξάνουν το εμπορικό τους κέρδος αγνοώντας για τις συνέπειες οι οποίες αφορούν κυρίως την διαστρέβλωση φήμης της επωνυμίας τους και ενδεχομένως ένα κατά τα άλλα μικρό πρόστιμο.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση απάτης ο καταναλωτής δεν αντιλαμβάνεται καμία απολύτως διαφορά και δεν παρουσιάζει κανένα σύμπτωμα, ούτε κινδυνεύει η υγεία του. Η παραπλανητική χρήση προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης (ΠΟΠ) ή προστατευόμενης γεωγραφικής ένδειξης (ΠΓΕ) αφορά καθαρά θέμα οικονομικού συμφέροντος για τις επιχειρήσεις που τα διανέμουν εσκεμμένα και οι συνέπειες στον καταναλωτή είναι μηδενικές. Μόνο έμπειροι δοκιμαστές ή επί σειρά ετών καταναλωτές των εν λόγω προϊόντων, θα μπορούσαν να αντιληφθούν την διαφορά κατά την κατανάλωση και αποθήκευση των συγκεκριμένων μελιών.

7.10 Συνέπειες μόλυνσης με βιολογικούς, χημικούς ή φυσικούς κινδύνους

Οι πληροφορίες για τις επιπτώσεις αυτών των περιστατικών είναι ελλιπείς. Για ορισμένα περιστατικά, όπως για παράδειγμα το ιαπωνικό «Yusho» υπάρχει σχετική βιβλιογραφία (Kuratsune et al., 1996) ενώ για άλλα, όπως το περιστατικό πορτοκαλιών από το Ισραήλ, ανακτήθηκαν μεμονωμένες δημοσιεύσεις μέσω ενημέρωσης (TIME, 1978).

Επί του παρόντος, δεν υπάρχουν τυποποιημένες ή εναρμονισμένες προσεγγίσεις σχετικά με τον υπολογισμό του οικονομικού κόστους των συμβάντων, συνεπώς η συγκρισιμότητα των δεδομένων μεταξύ των περιστατικών είναι περιορισμένη, αλλά δίνουν μια εκτίμηση των επιπτώσεων (Thomson, et al., 2012).

Λόγω των σημαντικών αρνητικών επιπτώσεων που παρουσιάζουν οι χημικοί επιμολυντές στα τρόφιμα, είναι απαραίτητοι οι συνεχείς εργαστηριακοί έλεγχοι των τροφίμων, οι οποίοι όμως συνεπάγονται και αρκετά μεγάλο κόστος. Τα 13.000 δείγματα που αναλύθηκαν 18 μήνες μετά το περιστατικό της μόλυνσης τροφίμων με πολυβρωμιωμένα διφαινύλια (PBB) στο Michigan το 1973 κόστισαν περίπου 346.500 € (Dunckel, 1975) ή 1,4 εκατ. € στην τρέχουσα αξία. Τα περιστατικά των πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCB) και των διοξινών το 1999 στο Βέλγιο, είχαν ως αποτέλεσμα την διενέργεια περισσότερων από 55.000 αναλύσεων PCB και 500 αναλύσεων διοξινών (Covaci, et al., 2008). Το μέσο κόστος των συγκεκριμένων αναλύσεων ανέρχεται

στα 130 € και 525 € για αναλύσεις PCB και για αναλύσεις διοξινών αντίστοιχα, συνεπώς το εκτιμώμενο κόστος ήταν 7 εκατ. € στην τρέχουσα αξία.

Το οικονομικό κόστος των απορριφθέντων τροφίμων που προέκυψαν από το περιστατικό PBB στο Michigan το 1973, ήταν 150 εκατ. (Office of Technology Assessment, 1979), ή 450 εκατ. € σε σημερινές αξίες. Το περιστατικό του μολυσμένου με διοξίνη πολτού εσπεριδοειδών το 1998 είχε ως αποτέλεσμα την απόρριψη περίπου 92.000 τόνων πολτού εσπεριδοειδών αξίας περίπου 8,75 εκ. € (Malisch, 2000). Η ιρλανδική κρίση των διοξινών του 2008 είχε ως αποτέλεσμα τη σφαγή χιλιάδων βοοειδών και χοίρων με εκτιμώμενο κόστος περισσότερο από 4 εκατ. € (BBC News, 2010). Τα συγκεκριμένα κόστη βέβαια πολλαπλασιάζονται εάν προστεθούν σε αυτά και το κόστος νοσηλείας των καταναλωτών των συγκεκριμένων τροφίμων και την επιβάρυνση του συστήματος υγείας.

7.11 Συνέπειες υπέρβασης ορίων προσθέτων

Η προσθήκη προσθέτων σε υπερβολικές ποσότητες μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών. Επί του παρόντος υπάρχει ένας δημόσιος διάλογος σχετικά με τη χρήση προσθέτων τροφίμων, συμπεριλαμβανομένης της ασφάλειας των τροφίμων, των κινδύνων για την υγεία που συνδέονται με τα πρόσθετα τροφίμων και της υγιεινής των τροφίμων γενικά (Hanssen & Marsden, 1984).

Η επιστημονική συζήτηση σχετικά με τους κινδύνους που σχετίζονται με τα πρόσθετα αφορά τις δυσκολίες των επιδημιολογικών μελετών που πραγματοποιούνται σε αυτόν τον τομέα, τις συγκρίσεις της τοξικότητας των επεξεργασμένων και των μη επεξεργασμένων τροφίμων, τις εκτιμήσεις των προτεραιοτήτων των πόρων για επιστημονικές έρευνες (Goldberg & Black, 1998) και τις κριτικές αξιολογήσεις των μεθόδων ανάλυσης. Εκτός από τους παράγοντες που χρησιμοποιούνται για τη διασφάλιση μιας ελάχιστης ανθρώπινης ευαισθησίας στα πρόσθετα στα τρόφιμα, υπάρχουν συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες οι οποίες παρουσιάζουν κλινικές διαταραχές ή τοξικές αποκρίσεις που σχετίζονται με πρόσθετα, μερικές από τις οποίες συνήθως πιστεύεται ότι έχουν αλλεργική προέλευση (Salminen & Tahvonen, 2001).

Η υπερβολική πρόσληψη έχει συχνά προταθεί για βρέφη και παιδιά. Η δυνατότητα εφαρμογής των μελετών ασφάλειας έχει αξιολογηθεί ειδικά για βρέφη και παιδιά (Clayton et al., 1998) και τα διαφορετικά διατροφικά πρότυπα σε σχέση με την ηλικία και τις συνέπειες της πρόσληψης προσθέτων τροφίμων (Lawrie, 1998).

Επειδή οι νέοι άνδρες καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες τροφής, μπορεί να θεωρηθεί ότι έχουν επίσης την υψηλότερη πρόσληψη πρόσθετων τροφίμων. Ωστόσο, μια σύγκριση της κατανάλωσης τροφής σε βάση βάρους προς σωματικό βάρος δείχνει ότι τα παιδιά έχουν τη μεγαλύτερη πρόσληψη τροφής. Επιπλέον, τα παιδιά καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες ορισμένων ειδών διατροφής όπως γλυκά και αναψυκτικά που περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις πρόσθετων. Επομένως, μια μέση τιμή της πρόσληψης προσθέτων τροφίμων δεν περιγράφει επαρκώς τις προσλαμβανόμενες πρόσθετες ουσίες των παιδιών (Salminen & Tahvonon, 2001). Εφόσον οι επιτρεπόμενες ποσότητες των προσθέτων στα τρόφιμα είναι πιθανό να προκαλούν προβλήματα υγείας στους συγκεκριμένους καταναλωτές, οι υψηλότερες συγκεντρώσεις προσθέτων από τις επιτρεπόμενες στα τρόφιμα, θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια επιπλέον απειλή για αυτούς.

Μια επίσης σημαντική και συχνά εμφανιζόμενη περίπτωση υπέρβασης των ορίων των προσθέτων, είναι η προσθήκη υπερβολικής ποσότητας χρωστικών ουσιών σε προϊόντα αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής, προκειμένου να αποκτήσουν έντονο χρώμα. Η προσθήκη χρωστικών ουσιών εντός των ορίων του κανονισμού 1333/2008 στις περισσότερες περιπτώσεις δεν προσδίδει στα προϊόντα τον επιθυμητό από τους καταναλωτές έντονο χρωματισμό. Συνεπώς οι παραγωγοί αναγκάζονται να προσθέτουν μεγαλύτερη ποσότητα χρωστικών ουσιών προκειμένου να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Πρόσφατα δόθηκε αυξανόμενη προσοχή στην τοξικότητα των προσθέτων που χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα, συγκεκριμένα στις αζωχρωστικές. Αυτή η ομάδα χρωστικών συνήθως αποτελείται από έντονα χρώματα. Ωστόσο, το κύριο μέλημα που συχνά περιορίζει τη χρήση τους είναι η πιθανή καρκινογένεση που προκύπτει μετά την αφορώσα αναγωγή τους σε καρκινογόνους μεταβολίτες από την εντερική μικροχλωρίδα (Feng, et al., 2012).

7.12 Συνέπειες μη εγκεκριμένης βελτίωσης

Στον συγκεκριμένο τύπο νοθείας, σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία έχουν η χρήση φορμαλδεΐδης για παράταση του χρόνου ζωής των νωπών αλιευμάτων και η χρήση χρωστικών Sudan για την βελτίωση της εμφάνισης των μπαχαρικών. Η φορμαλδεΐδη είναι καρκινογόνος ουσία για τον άνθρωπο ενώ η κατανάλωση τροφίμων που παρασκευάζονται με χρήση συνθετικών χρωστικών μπορεί να οδηγήσει ακόμα και σε θάνατο. Η προσθήκη μελαμίνης στα βρεφικά γάλατα στην Κίνα το 2008 είχε ως συνέπεια την πρόκληση πανικού και τον θάνατο πολλών παιδιών λόγω της κατανάλωσης αυτού του

γάλακτος. Η μελαμίνη προκαλεί ουρολιθίαση και νεφρική ανεπάρκεια. Παρατεταμένη κατανάλωση τροφίμων νοθευμένων με φορμαλίνη μπορεί να προκαλέσει νεφρικό, ηπατικό πρόβλημα και συχνά μπορεί να προκαλέσει καρκίνωμα (Meerza, et al., 2019).

Μια άλλη περίπτωση μη εγκεκριμένης βελτίωσης η οποία είναι εξαιρετικά επικίνδυνη για την υγεία είναι η παραγωγή νοθευμένων παγωτών με χρήση ακάθαρτου νερού και συνθετικών βαφών οι οποίες χρησιμοποιούνται για την χρώση υφασμάτων. Οι συγκεκριμένες βαφές είναι ηπατοτοξικές, νεφροτοξικές και καρκινογόνες (Meerza, et al., 2019).

Υπάρχουν όμως και παραδείγματα με ουσίες οι οποίες παρότι δεν είναι εγκεκριμένες ως προς την χρήση τους, επειδή δεν προκαλούν άμεσα συμπτώματα στην υγεία αλλά κυρίως λειτουργούν συσσωρευτικά, χρησιμοποιούνται καθαρά για οικονομικό όφελος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η χρήση τρανσγλουταμινάσης. Ένα ένζυμο το οποίο χρησιμοποιείται από τους νοθευτές με στόχο να «κολλούν» κομμάτια κρέατος που περισσεύουν, ώστε να γίνουν μια μάζα και να πουληθούν για μπον-φιλέ ή μπριζόλα κ.ο.κ., δηλαδή ακριβότερα. Αυτό το ένζυμο όμως χρησιμοποιείται ευρέως για την βελτίωση της υφής και της διάρκειας ζωής σε προϊόντα αρτοποιίας, γαλακτοκομικά προϊόντα και άλλα είδη διατροφής. Η απόκρυψη επισήμανσης στις διατροφικές ετικέτες μπορεί να προκαλέσει διαταραχή σε άτομα που πάσχουν από κοιλιοκάκη. Η κοιλιοκάκη είναι μια αυτοάνοση νόσο κατά την οποία η γλουτένη προκαλεί το ανοσοποιητικό σύστημα να επιτεθεί στο έντερο. Μάλιστα, μέχρι και σήμερα δεν είναι γνωστό τι ακριβώς την προκαλεί. Σε αρκετές μελέτες μέχρι σήμερα, έχει συνδεθεί ότι η τρανσγλουταμινάση παίζει καθοριστικό ρόλο για την εμφάνιση αυτής της νόσου. Ωστόσο βέβαια δεν μπορεί να αναφερθεί κάτι με σιγουριά. Παρόλα αυτά, υπάρχει άμεση θετική συσχέτιση μεταξύ της αυξανόμενης χρήσης βιομηχανικών ενζύμων στα προϊόντα αρτοποιίας και της αύξησης της συχνότητας εμφάνισης κοιλιοκάκης τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες (Kuraishi, et al., 2001).

Μία περίπτωση μη εγκεκριμένης βελτίωσης η οποία δεν παρουσιάζει επιπτώσεις για την υγεία των καταναλωτών και έχει μόνο οικονομικό αντίκτυπο, είναι η προσθήκη ανθρακικών αλάτων σε μαρμελάδες, προκειμένου να αποκτήσουν την επιθυμητή υφή, χωρίς να διαθέτουν την αναγραφόμενη στην ετικέτα ποσότητα φρούτων και την απαραίτητη περιεκτικότητα σε ολικά σάκχαρα.

7.13 Συνέπειες μη εξουσιοδοτημένης παραγωγής

Χαρακτηριστική περίπτωση μη εξουσιοδοτημένης παραγωγής αφορά η αντικατάσταση ενός η περισσοτέρων συστατικών με ένα άλλο συστατικό είτε υποδεέστερο είτε αραιωμένο, παραβλέποντας την ορθή παραγωγική διαδικασία του εν λόγω προϊόντος. Αξίζει να σημειωθεί ότι η νοθεία δεν αφορά μόνο το τελικό προϊόν αλλά και τα συστατικά τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της περίπτωσης αφορά εσκεμμένη απάτη από τον προμηθευτή στον παραγωγό, πουλώντας του ένα βοηθητικό πρόσθετο το οποίο έχει τον ρόλο του γαλακτωματοποιητή-σταθεροποιητή καθώς και αυξάνει τον χρόνο ζωής του προϊόντος έχοντας την ιδιότητα να συγκρατεί την υγρασία του κρέατος. Αυτό το μείγμα το οποίο προκύπτει, στην αλλαντοποιία, καλείται ως σαλαμούρα. Η σαλαμούρα είναι απαραίτητο να είναι παχύρρευστη προκειμένου να είναι επαρκώς λειτουργική. Στην εικόνα 19 διακρίνεται νοθευμένη λεπτόρρευστη σαλαμούρα και προβλεπόμενη παχύρρευστη σαλαμούρα.



Εικόνα 19: Λεπτόρρευστη (αριστερά) και παχύρρευστη (δεξιά) σαλαμούρα

Εάν ο αλλαντοποιός χρησιμοποιήσει την νερούλη σαλαμούρα γνωρίζοντας ότι έχει νοθευτεί (είτε με ένα υποδεέστερο συστατικό είτε με νερό) χαρακτηρίζεται συνένοχος, καθώς ενώ γνωρίζει ότι το τελικό προϊόν δεν θα έχει παραχθεί σύμφωνα με την προβλεπόμενη παραγωγική διαδικασία, αλλά θα έχει χρησιμοποιηθεί έστω και ένα

συστατικό νοθευμένο, παρόλα αυτά το διακινεί στην αγορά αγνοώντας κάθε πιθανό κίνδυνο. Εάν όμως ο αλλαντοποιός αφού διαπιστώσει το «πρόβλημα» μπορέσει έπειτα από την αξιολόγηση του προμηθευτή του και τον ενδελεχή έλεγχο, να αποδείξει ότι δεν αφορά εσκεμμένη απάτη από τον προμηθευτή αλλά αφορά μια πιθανή αστοχία παραγωγής, αυτό δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως νοθεία προμηθευτή.

Ένα τέτοιο περιστατικό, εάν τελικά θεωρηθεί απάτη, έχει ως συνέπεια να παραχθεί ένα τελικό προϊόν κρέατος για παράδειγμα: Μπέικον φόρμας, Λούντζα κ.λ.π το οποίο δεν θα μπορεί να συγκρατεί ισχυρά την υγρασία, θα αμολήσει υγρά στην τελική του συσκευασία με αποτέλεσμα να αναπτυχθούν βακτήρια νωρίτερα από την προβλεπόμενη ημερομηνία λήξης.

Επομένως, μιλάμε για μια εσκεμμένη πράξη νοθείας την οποία συμμερίζονται και οι δύο πλευρές εάν και εφόσον διαπιστωθεί ότι τίθεται θέμα απάτης. Δηλαδή και ο προμηθευτής που έστειλε νοθευμένο προϊόν αλλά και ο παραγωγός που παρότι το αντιλήφθηκε, προκειμένου να μην πάει πίσω η παραγωγή του ή να χάσει εμπορικό κέρδος αγοράζοντας νέα παρτίδα του εν λόγω συστατικού, το χρησιμοποίησε στο τελικό προϊόν του αδιαφορώντας για τις συνέπειες. Το παραπάνω παράδειγμα αφορά μη εξουσιοδοτημένη παραγωγή και μπορεί να έχει ως συνέπειες είτε:

- Για τον ίδιο τον άνθρωπο, από έναν πονόκοιλο ή μία διάρροια μέχρι και θάνατο (εάν αναπτυχθούν υψηλά ποσοστά σε παθογόνους μικροοργανισμούς και διαταραχθεί και η ψυκτική αλυσίδα) είτε
- Για την ίδια την επιχείρηση και την διαστρέβλωση της φήμης της είτε
- Για τον προμηθευτή του εν λόγω συστατικού, κλείσιμο της επιχείρησης

Φυσικά όλα τα παραπάνω, αφορούν την χειρότερη περίπτωση που θα μπορούσε να συμβεί και δεν λαμβάνεται υπόψιν η πιθανή αστοχία ενός προϊόντος κατά την παραγωγική του διαδικασία.

Δηλαδή, εάν το εν λόγω προϊόν το οποίο πουλήθηκε από τον προμηθευτή αποκαλυφθεί ότι παρήχθη σύμφωνα με την προβλεπόμενη γραμμή παραγωγής και παρόλα αυτά προέκυψε αυτή η τεχνική διαφορά (υγρή αντί πηκτή σαλαμούρα), ο τελικός παραγωγός μπορεί να το χρησιμοποίησει αρκεί να τεκμηριώσει βάση των σταδίων παραγωγής του, ότι το τελικό προϊόν είναι σύμφωνο με τις τεχνικές προδιαγραφές όπως ορίζει το σύστημα ποιότητας που εφαρμόζει και δεν τίθεται θέμα ασφάλειας του καταναλωτή. Αυτές οι δύο λεπτές διαφορές πρέπει να γίνουν αντιληπτές και πρέπει να διαχωρίζονται για το πότε μιλάμε για απάτη τροφίμων και πότε μιλάμε για αστοχία κατά την παραγωγική διαδικασία.

Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα

Όπως φαίνεται από τα στοιχεία της παρούσας μελέτης υπάρχουν πολλές καταγραφές σε κάθε απάτη τροφίμων με πολλές διαφορετικές συνέπειες. Είναι εξαιρετικά δαπανηρό να αντιμετωπιστεί η διατροφική απάτη. Εκτιμάται ότι το κόστος της απάτης στα τρόφιμα για την παγκόσμια βιομηχανία τροφίμων είναι περίπου 30 δισεκατομμύρια ευρώ κάθε χρόνο. Αν και τόσο οι μέθοδοι ανίχνευσης όσο και τα μέτρα πρόληψης αναφορικά με ζητήματα απάτης σε τρόφιμα έχουν εφαρμοστεί σε όλα τα επιμέρους στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού, παρόμοια γεγονότα εξακολουθούν να αναφέρονται παγκοσμίως. Οι κρατικοί μηχανισμοί, οι φορείς εκμετάλλευσης, τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης καθώς και οι αρμόδιες αρχές, πρέπει να μετριάσουν και όπου είναι δυνατόν να αποτρέψουν την εμφάνιση απάτης σε τρόφιμα. Για το σκοπό αυτό, μια προσέγγιση εκτίμησης κινδύνου και η χρήση ιστορικών πηγών δεδομένων μπορεί να βοηθήσουν τη βιομηχανία τροφίμων να εντοπίσει αδυναμίες ή/και κρίσιμες ενότητες μέσα στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας τους.

Τα τελευταία χρόνια, ορισμένες εκτιμήσεις κινδύνου κατά την απάτη στα τρόφιμα έχουν αναπτυχθεί και στοχεύουν στην εξάλειψη της. Η αξιολόγηση κινδύνων και το κρίσιμο σημείο ελέγχου επικεντρώνονται στον εντοπισμό συγκεκριμένων απειλών εγκληματικών δραστηριοτήτων, όπως η παραποίηση με κίνητρο, η κακόβουλη μόλυνση, ο εκβιασμός, η κατασκοπεία, η παραχάραξη και το έγκλημα στον κυβερνητικό χώρο, λαμβάνοντας υπόψη ότι το σημείο εκτίμησης ευπάθειας και κρίσιμο σημείο ελέγχου εκτιμά την ευαισθησία ή την έκθεση απάτης σε τρόφιμα, μέσω τον εντοπισμό ευπαθών σημείων στην αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων. Η αξιολόγηση των παραγόντων που επηρεάζουν αυτήν την ευπάθεια, αντιπροσωπεύουν το πρώτο βήμα προς την απάτη την πρόληψη και την άμβλυνση. Η ευπάθεια στην απάτη τροφίμων χαρακτηρίζεται από τρία βασικά στοιχεία τα οποία είναι οι ευκαιρίες, τα κίνητρα και τα ελεγχόμενα μέτρα.

Οι ποινές σχετικά με περιστατικά νοθείας των τροφίμων πρέπει να γίνουν περισσότερο αυστηρές ειδικά σε περιπτώσεις στις οποίες πλήττεται η υγεία των καταναλωτών. Εάν η νοθεία έχει αντίκτυπο στην ανθρώπινη υγεία, ή εάν προκληθεί θάνατος λόγω αυτής, η ποινή θα πρέπει να είναι ανάλογη. Για παράδειγμα, εάν ένα από τα προϊόντα εισαχθεί δόλια μέσα σε ένα τρόφιμο και προκαλέσει μια απειλητική αντίδραση για τη ζωή του καταναλωτή, όπως π.χ ένα αλλεργιογόνο συστατικό, ενδέχεται να αντιμετωπίσει η επιχείρηση νομικές επιπτώσεις. Ωστόσο, παραπλανητικές ή ψευδείς

πληροφορίες έρχονται επίσης σε αντίθεση με τους νόμους ελέγχου των τροφίμων, ακόμη και αν δεν είναι απειλητικές για τη ζωή, όπως το γνωστό παράδειγμα της νοθείας βόειου κρέατος με κρέας αλόγου. Ο ταχέως αναπτυσσόμενος τομέας του ηλεκτρονικού εμπορίου τροφίμων απαιτεί συγκεκριμένες νομικές διατάξεις ώστε να γίνει περισσότερο ασφαλής και αξιόπιστος, όπως για παράδειγμα με σαφή προσδιορισμό των ρόλων και των υποχρεώσεων των διαφόρων φορέων, συμπεριλαμβανομένων των παρόχων υπηρεσιών στον τομέα του διαδικτυακού εμπορίου τροφίμων. Οι παρεμβάσεις αυτές πρέπει να συνοδεύονται από αποτελεσματικό έλεγχο και μηχανισμούς παρακολούθησης.

Οι επιπτώσεις της παράβλεψης των νόμων εξαρτώνται από τη σοβαρότητα της δόλιας δραστηριότητας και τον βαθμό στον οποίο τα άτομα ή η επιχείρηση ενεπλάκησαν εν γνώσει τους. Ωστόσο, η σύγκρουση με το νόμο είναι πιθανό να αφήσει το στίγμα της στην επιχείρησή ανεξάρτητα από την σοβαρότητα της νοθείας. Το μόνιμο κλείσιμο είναι το χειρότερο σενάριο, αλλά ακόμη και κάποιο μεγάλο πρόστιμο μπορεί να έχει σοβαρό οικονομικό αντίκτυπο στην επιτυχία και τη μακροζωία της επιχείρησής. Άλλες επιπτώσεις για την επιχείρηση περιλαμβάνουν την δυσφήμισή της μέσω δημοσίευσης των δόλιων πρακτικών με αποτέλεσμα πολλοί από τους καταναλωτές-στόχους να μπορέσουν να ενημερωθούν σχετικά με αυτές.

Εκτός από τις αρνητικές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία, η απάτη στα τρόφιμα παίζει σημαντικό ρόλο στον αντίκτυπο της εμπιστοσύνης των καταναλωτών στις βιομηχανίες τροφίμων και της κυβερνητικές υπηρεσίες. Οι συμπεριφορές των καταναλωτών συχνά χειραγωγούνται από επιφυλάξεις σχετικά με τα τρόφιμα. Τα περιστατικά νοθείας οδήγησαν τελικά σε μείωση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών σχετικά με ορισμένα τρόφιμα. Μέσω των καταγεγραμμένων περιστατικών νοθείας των τροφίμων η επιστημονική βιβλιογραφία σχετικά με την απάτη στα τρόφιμα, η οποία αναπτύσσεται γρήγορα, έχει κυρίως επικεντρωθεί σε μεθόδους ανίχνευσης και διαχείρισης της απάτης τροφίμων από τους υπεύθυνους των επιχειρήσεων τροφίμων. Από την άλλη πλευρά, έχουν αρχίσει να αναδύονται μελέτες οι οποίες διερευνούν την συμπεριφορά των καταναλωτών σε σχέση με την νοθεία των τροφίμων, καλύπτοντας την αντίληψη του κινδύνου.

Οι πολίτες πρέπει επίσης να ενημερώνονται και να εκπαιδεύονται όσον αφορά τα θέματα ασφάλειας των τροφίμων, καθώς και για την ορθή επισήμανση των τροφίμων αλλά και όλες τις καταστάσεις στις οποίες μπορεί να πέσουν θύματα εξαπάτησης. Ο μέσος καταναλωτής στην πλειονότητα δεν διαθέτει τις γνώσεις να αντιληφθεί εάν το

τρόφιμο που επρόκειτο να καταναλώσει είναι σύμφωνο με την κείμενη νομοθεσία, εάν έχει νοθευτεί ή κατά πόσο είναι αυθεντικό. Ακόμη και οι συσκευές οι οποίες χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση της νοθείας, πολλές φορές δυσκολεύονται να ανακαλύψουν εάν το προϊόν είναι αυθεντικό ή όχι. Ωστόσο με την πάροδο του χρόνου και με την εμπειρία του παρελθόντος, ο καταναλωτής είναι πλέον περισσότερο ενημερωμένος. Τα ΜΜΕ διαδραματίζουν πολύ μεγάλο ρόλο στην ενημέρωση των καταναλωτών για φαινόμενα νοθείας – εξαπάτησης των τροφίμων. Ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις οδηγούν τον καταναλωτή σε κακόβουλες σκέψεις ή σε υπερβολική καχυποψία σχετικά με τα τρόφιμα που κυκλοφορούν στην αγορά. Παρόλο που πολλές περιπτώσεις απάτης σε τρόφιμα δεν γίνονται πρωτοσέλιδα σε παγκόσμιο επίπεδο, πολλές είναι τοπικές ειδήσεις και αυξάνουν συνεχώς την ευαισθητοποίηση.

Η επισιτιστική απάτη είναι ένας αυξανόμενος τομέας ανησυχίας για την EFSA, καθώς και για τα άλλα διοικητικά όργανα, που εργάζονται σκληρά για την καταπολέμησή της και δημοσιεύουν περιστατικά νοθείας. Άλλες βασικές παρεμβάσεις θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν τη χρήση των αρχών VACCP, τη δημιουργία και την ενημέρωση προτύπων τροφίμων και κανόνες επισήμανσης σύμφωνα με τα πρότυπα του Codex Alimentarius, και την εφαρμογή της νομοθεσίας για την προστασία των καταναλωτών σε περιπτώσεις νοθείας τροφίμων όταν τα συστήματα ασφάλειας τροφίμων δεν είναι επαρκή.

Παρόλο που με την πάροδο του χρόνου εμφανίζονται στο παρασκήνιο καινούργια είδη νοθείας δεν παύουν να σταματούν τα παλαιά. Οι επιχειρηματίες συνεπώς δεν εκφοβίζονται από τις όποιες νομικές συνέπειες μπορεί να έχει η νόθευση των τροφίμων, τις καταγγελίες των καταναλωτών ή τις πιέσεις των ελεγκτικών μηχανισμών όπως ο ΕΦΕΤ. Συνεπώς οι νόμοι πρέπει να αρχίσουν να αυστηροποιούνται, οι έλεγχοι να εντατικοποιηθούν, οι καταναλωτές να εκπαιδεύονται περισσότερο και το προσωπικό το οποίο εργάζεται σε βιομηχανίες τροφίμων και γενικά σε εταιρίες που σχετίζονται με τρόφιμα, είναι απαραίτητα να είναι επαρκώς εκπαιδευμένο.

Σε αρκετές περιπτώσεις τα αρμόδια στελέχη ποιοτικού ελέγχου των βιομηχανιών τροφίμων, υπό τον φόβο της απώλειας της εργασίας τους, σιωπούν ενώπιον της διοίκησης των βιομηχανιών εφόσον η τελευταία έχει διαπράξει μια κακόβουλη ενέργεια με σκοπό την παράνομη αύξηση των κερδών. Ωστόσο η νοθεία των τροφίμων δεν αφορά μόνο αυτόν που την διαπράττει, αλλά αφορά και όλο το σύνολο της επιχείρησης που κρύβεται πίσω από αυτήν την ενέργεια. Συνεπώς η σιωπή ισοδυναμεί με την διάπραξη μιας κακόβουλης ενέργειας μιας και χαρακτηρίζεται ως συνενοχή.

Εάν οι επιχειρήσεις τροφίμων εμπλέκονται εν γνώσει τους σε απάτες τροφίμων ή αποτυγχάνουν να εφαρμόσουν προληπτικές διαδικασίες, παραβιάζουν το νόμο. Αυτό περιλαμβάνει δόλιες ή παραπλανητικές πρακτικές, νοθεία τροφίμων και οποιεσδήποτε άλλες πρακτικές που μπορεί να παραπλανήσουν τον καταναλωτή. Μία επιχείρηση η οποία διαπράττει κακόβουλες ενέργειες προκειμένου να αυξήσει τα κέρδη της, είναι ικανή να κάνει το οτιδήποτε. Όσο η νοθεία των τροφίμων προσδίδει κέρδη στις βιομηχανίες των τροφίμων τόσο δυστυχώς θα αυξάνεται και η ευρηματικότητα σχετικά με αυτήν.

Η πρόθεση διαχωρίζει την απάτη στα τρόφιμα από τα λάθη και τα λάθη από την κακόβουλη ενέργεια. Η εξαπάτηση μπορεί να γίνει με οποιοδήποτε μέσο, όπως ετικέτες ή διαφημίσεις, και σε οποιοδήποτε στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού, με αποτέλεσμα την παραπλάνηση του καταναλωτή ως προς την ακεραιότητα ή την αξία των τροφίμων. Η διατροφική απάτη διαφέρει από άλλα αδικήματα λόγω της παρουσίας αδικαιολόγητου πλεονεκτήματος ή αθέμιτου πλεονεκτήματος, το οποίο τις περισσότερες φορές λαμβάνει τη μορφή οικονομικού κέρδους. Ως εκ τούτου, η απάτη τροφίμων θα μπορούσε να γίνει κατανοητή ως η σκόπιμη εξαπάτηση ενός πελάτη ή ενός καταναλωτή για αδικαιολόγητο, οικονομικό όφελος ή μη.

Αναφορές

- Agrimonti, C., Vietina, M., & Pafundo, S. (2011). The use of food genomics to ensure the traceability of olive oil. *Trends in Food Science and Technology*, pp. 237-244.
- Aguilar-Cisneros, B., Lopez, M., Richling, E., Heckel, F., & Schreier, P. (2002). Tequila Authenticity Assessment by Headspace SPME-HRGC-IRMS Analysis of 13C/12C and 18O/16O Ratios of Ethano. *J. Agric. Food Chem*, pp. 7520-7523.
- Allen, K., & Taylor, S. (2018). The Consequences of Precautionary Allergen Labeling: Safe Haven or Unjustifiable Burden? *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, pp. 400-407.
- Appels, K., & Kooijmans, A. (2016). *Food Safety Experts*. Retrieved from <https://www.foodsafety-experts.com/algemeen/food-fraud/>
- Azad, T., & Ahmed, S. (2016). Common milk adulteration and their detection techniques. *International Journal of Food Contamination*.
- Bachalla, N. (2016). Identification of synthetic food colors adulteration by paper chromatography and spectrophotometric methods. *IAIM*, pp. 182-191.
- Ballin, N. (2010). Authentication of meat and meat products. *Meat Science*, pp. 1011-1021.
- Bansal, S., Singh, A., Mangal, M., Mangal, A., & Kumar, S. (2017). Food adulteration: Sources, health risks, and detection methods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, pp. 1174-1189.
- Bartošová, L. (2013). *SZPI*. Retrieved from Methods for proving adulteration (in Czech): <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1049475&docType=ART&nid=12075>
- BBC News. (2010). Retrieved from Minister heard feed toxic on TV: http://newsvote.bbc.co.uk/mpapps/pagetools/print/news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/northern_ireland/8567267.stm?ad=1
- Beutlich, J., Hammerl, J., Appel, B., Nöckler, K., Helmuth, R., Jöst, K., . . . Mayer-Scholl, A. (2015). Characterization of illegal food items and identification of foodborne pathogens brought into the European Union via two major German airports. *International journal of food microbiology*, pp. 13-19.

- Bhagwati, J. (1982). Directly-unproductive profit-seeking (DUP) activities. *Journal of Political Economy*, pp. 988-1002.
- Blanch, G., Mar Caja, M., Ruiz del Castillo, M., & Herraiz, M. (1998). Comparison of different methods for the evaluation of the authenticity of olive oil and hazelnut oil. *J. Agric. Food Chem*, pp. 3153-3157.
- Blom, M., Michelsen-Huisman, A., van Os-Medendorp, H., van Duijn, G., de Zeeuw-Brouwer, M.-I., Versluis, A., . . . Houben, G. (2018). Accidental food allergy reactions: Products and undeclared ingredients. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, pp. 865-875.
- Bo, L., Wang, D., Zhang, G., & Wang, C. (2015). Heavy Metal Speciation in Sediments and the Associated Ecological Risks in Rural Rivers in Southern Jiangsu Province, China. *Soil and Sediment Contamination: An International Journal*, pp. 90-102.
- Bottero, M., Civera, T., Anastasio, A., Turi, R., & Rosati, S. (2002). Identification of cow's milk in "buffalo" cheese by duplex polymerase chain reaction. *Journal of Food Protection*, pp. 362–366.
- Bouzemrak, Y., Steen, B., Neslo, B., Linge, J., Mojtahed, V., & Marvin, H. (2018). Development of food fraud media monitoring system based on text mining. *Food Control*, pp. 283-296.
- Bouzemrak, Y., Steen, B., Neslo, R., Linge, J., Mojtahed, V., & Marvin, H. (2018). Development of food fraud media monitoring system based on text mining. *Food Control*, pp. 283-296.
- Branen, L., & Haggerty, R. (2002). Introduction to Food Additives. In L. Branen, & R. Haggerty, *Food Additives* (pp. 1-11). New York: Marcel Dekker, Inc.
- Brunning, A. (2018). Retrieved from Chemical concerns—fipronil and the egg contamination scandal: scitechconnect.elsevier.com/chemical-concerns-fipronil-egg-contamination-scandal/
- Calabrese, M., Stancher, B., & Riccobon, P. (1995). High-performance liquid chromatography determination of proline isomers in Italian wines. *J. Agric. Food Chem.*, pp. 361-366.
- Capitani, D., Sobolev, A., & Mannina, L. (2017). Nuclear Magnetic Resonance – Metabolomics. In C. Georgiou, & G. Danezis, *Food Authentication* (pp. 177-193). Oxford: John Wiley & Sons Ltd.

- Cerrada, P. (2021). *Information*. Retrieved from Tres investigados por una estafa con la venta de uvas para Nochevieja: <https://www.informacion.es/elda/2021/01/11/guardia-civil-destapa-macroestafa-internacional-27370680.html>
- Ceruso, M., Mascolo, C., De Luca, P., Venuti, I., Smaldone, G., Biffali, E., . . . Sordino, P. (2021). A Rapid Method for the Identification of Fresh and Processed *Pagellus erythrinus* Species against Frauds. *Food Control*.
- Chan, A., & Chan, T. (2018). Methanol as an Unlisted Ingredient in Supposedly Alcohol-Based Hand Rub Can Pose Serious Health Risk. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
- Chang, C.-H., Lin, H.-Y., Ren, Q., Lin, Y.-S., & Shao, K.-T. (2016). DNA barcode identification of fish products in Taiwan: Government-commissioned authentication cases. *Food Control*, pp. 38-43.
- Cheng, Y., & Tsai, T. (2016). . A validated LC–MS/MS determination method for the illegal food additive rhodamine B: Applications of a pharmacokinetic study in rats. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, pp. 394-399.
- Chin Chin, T., Adibah, A., Danial Hariz, Z., & Siti Azizah, M. (2016). Detection of mislabelled seafood products in Malaysia by DNA barcoding: Improving transparency in food market. *Food Control*, pp. 247-256.
- Ciolacu, L., Stessl, B., Bolocan, A., Oniciuc, E., Wagner, M., Rychli, K., & Nicolau, A. (2016). Tracking foodborne pathogenic bacteria in raw and ready-to-eat food illegally sold at the eastern EU border. *Foodborne pathogens and disease*, pp. 148-155.
- Clayton, B., Kroes, R., Larsen, J., & Pascal, G. (1998). Applicability of the ADI to infants and children. *Food Add. Contam.*
- Cocchi, M., Li Vigni, M., & Durante, C. (2017). Chemometrics – Bioinformatics. In C. Georgiou, & G. Danezis, *Food Authentication* (p. 483). Oxford: John Wiley & Sons Ltd.
- Contreras-Castillo, C., Cruz-Tirado, J., & Din Shirahigue, L. (2016). The science of grape seeds applied to health food development. In *Grape seeds: Nutrient content, antioxidant properties and health benefits* (pp. 181-196). Nova Publishers.
- Cook, J. (2018). Retrieved from Fipronil in eggs—another food issue in Europe.: www.sgs.com/en/news/2017/10/fipronil-in-eggs-another-food-issue-in-europe

- Cordero, C., Liberto, E., Sgorbini, B., Rubiolo, P., & Bicchi, C. (2012). Chapter 11: Gas chromatography. In Y. Picó, *Chemical Analysis of Food: Techniques and Applications* (pp. 311-373). Boston: Academic Press.
- Costa, J., Mafra, I., & Beatriz, M. (2012). Advances in vegetable oil authentication by DNA-based markers. *Trends in Food Science and Technology*, pp. 43-55.
- Costard, S., Jones, B., Martínez-López, B., Mur, L., de la Torre, A., Martínez, M., . . . Wieland, B. (2013). Introduction of African swine fever into the European Union through illegal importation of pork and pork products. *PloS one*.
- Covaci, A., Voorspoels, S., Schepens, P., Jorens, P., Blust, R., & Neels, H. (2008). The Belgian PCB/dioxin crisis-8 years later. An overview. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, pp. 164-170.
- D. G. o. H. Services (Ed.)). (2005). *Manual of Methods of Analysis of Foods: Milk and Milk Products*. Ministry of Health and Family Welfare.
- De La Fuente, M., & Juárez, M. (2005). Authenticity assessment of dairy products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, pp. 563-585.
- de Lourdes Mendes Finete, V., Gouvêa, M., de Carvalho Marques, F., & Netto, A. (2013). Is it possible to screen for milk or whey protein adulteration with melamine, urea and ammonium sulphate, combining Kjeldahl and classical spectrophotometric methods? *Food Chemistry*, pp. 3649-3655.
- de Moura Ribeiro, M., Boralle, N., Pezza, H., & Toci, A. (2017). Authenticity of roasted coffee using ¹H NMR spectroscopy. *Journal of Food Composition and Analysis*, pp. 24-30.
- Di Febo, T., Schirone, M., Di Domenico, M., Visciano, P., Krasteva, I., Sonsini, L., . . . Luciani, M. (2020). Detection of undeclared bovine milk in different food matrices by a multi-technique approach. *International Dairy Journal*.
- Diggle, G. (1995). E. The toxic oil syndrome: a continuing challenge. *Adverse Drug React Toxicol Rev*.
- Downham, A., & Collins, P. (2001). Colouring our foods in the last and next millennium. *International Journal of Food Science & Technology*, pp. 5-22.
- Drabova, L., Alvarez-Rivera, G., Suchanova, M., Schusterova, D., Pulkrabova, J., Tomaniova, M., . . . Hajslova, J. (2019). Food fraud in oregano: Pesticide residues as adulteration markers. *Food Chemistry*, pp. 726-734.
- Dunckel, A. (1975). An updating on the polybrominated biphenyl disaster in Michigan. *JAVMA*, pp. 838-841.

- Dunn, J., & Schweitzer, M. (2005). Why Good Employees Make Unethical Decisions. In R. Kidwell, & C. Martin, *Managing Organizational Deviance* (pp. 39-40). California: Sage Publications.
- Ebner, I., Haberer, S., Sander, S., Kappenstein, O., Luch, A., & Bruhn, T. (2020). Release of Melamine and Formaldehyde from Melamine-Formaldehyde Plastic Kitchenware. *Molecules*.
- EFSA. (2005). Opinion of the scientific panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food on a request from the commission to review the toxicology of a number of dyes illegally present in the EU. *EFSA Journal*, pp. 1-71.
- EFSA. (2013). Scientific Opinion on the re-evaluation of aspartame (E 951) as a food additive. *EFSA Journal*.
- EFSA. (2014). Reasoned opinion on the modification of maximum residue levels (MRLs) for fipronil following the withdrawal of the authorised uses on kale and head cabbage. *EFSA Journal*.
- Ertas, E., Ozer, H., & Alasalvar, C. (2007). A rapid HPLC method for determination of Sudan dyes and Para Red in red chilli pepper. *Food Chemistry*, pp. 756-760.
- European Commission. (2013, Máïos 6). *official website of the European Union*. Retrieved from https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_13_400
- European Commission. (2020). *2019 Annual Report The EU Food Fraud Network and the Administrative Assistance and Cooperation System*. Luxembourg: Publications Office of the European.
- European Commission. (2021). *2020 Annual Report The EU Agri-Food Fraud Network and the Administrative Assistance and Cooperation System*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Court of Justice. (1989). Judgment of July 4th 1989: Joined cases 326/86 og 66/88.
- Fajardo, V., González, I., & Rojas, M. (2010). A review of current PCR-based methodologies for the authentication of meats from game animal species. *Trends in Food Science and Technology*, pp. 408-421.
- Falkheimer, J., & Heide, M. (2015). Trust and Brand Recovery Campaigns in Crisis: Findus Nordic and the Horsemeat Scandal. *International Journal of Strategic Communication*.

- FAO. (2021). *Food fraud Intention, detection and management*. Bangkok: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2021b). *Food fraud Intention, detection and management*. Bangkok: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO, & ITU. (2019). *E-agriculture in action: Blockchain for agriculture. Opportunities and challenges*. Bangkok: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FDA. (2007). *Food Protection Plan*. US Food and Drug Administration.
- FDA. (2009). Update interim safety and risk assessment of melamine and its analogues in food for humans. Rockville: US Food and Drug Administration.
- FDA-2009-N-0166. (2009). Economically motivated adulteration; public meeting; Request for comment . *Federal Register, Department of Health And Human Services* (pp. 15497-15499). Food and Drug Administration.
- Feng, J., Cerniglia, C., & Chen, H. (2012). Toxicological significance of azo dye metabolism by human intestinal microbiota. *Front Biosci*.
- Fielden, C. (1989). *Is This the Wine You Ordered, Sir?* London: Christopher Helm.
- Fischer, W., Schilter, B., Tritscher, A., & Stadler, R. (2011). Contaminants of milk and dairy products: contamination resulting from farm and dairy practices. *Encyclopedia of Dairy Sciences*.
- Frank, S. (2006). Gletschervand de luxe. *Berlingske Tidende*.
- FSSAI. (2008). *Advisory no. 2. Advisory to the State Health Authorities on Monitoring Melamine Contamination of Foods*. India: FSSAI.
- GAO. (2011). *Food and Drug Administration, Better Coordination Could Enhance Efforts to Address Economic Adulteration and Protect the Public Health*. US Government Accountability Office.
- Garofalo, F. (2021). *CAGLIARI CASTEDU ONLINE*. Retrieved from Muffe, residui non rimossi e mancata tracciabilità dei prodotti: i Nas sequestrano formaggi per 30mila euro nel Cagliaritano: <https://www.castedduonline.it/muffe-residui-non-rimossi-e-mancata-tracciabilita-dei-prodotti-i-nas-sequestrano-formaggi-per-30mila-euro-nel-cagliaritano/?cn-reloaded=1>
- Goldberg, G., & Black, A. (1998). Assessment of the validity of reported energy intakes review and recent developments. *Scand. J. Nutr*, pp. 6-9.
- Grace, D. (2019). Food Fraud. In P. Ferranti, E. Berry, & J. Anderson, *Encyclopedia of Food Security and Sustainability* (pp. 238-248). Elsevier Inc.

- Griesche, C., & Baeumner, A. (2020). Biosensors to support sustainable agriculture and food safety. *Trends in Analytical Chemistry*.
- Hartnett, E., Adkin, A., Seaman, M., Cooper, J., Watson, E., Coburn, H., . . . Wooldridge, M. (2007). A quantitative assessment of the risks from illegally imported meat contaminated with foot and mouth disease virus to Great Britain. *Risk Analysis*, pp. 187-202.
- Hassanian-Moghaddam, H., Nikfarjam, A., Mirafzal, A., Saberinia, A., Ali Nasehi, A., Masoumi Asl, H., & Memaryan, N. (2014). Methanol mass poisoning in Iran: role of case finding in outbreak management. *Journal of Public Health*, pp. 354-359.
- He, S., Xie, W., Zhang, W., Zhang, L., Wang, Y., Liu, X., & Du, C. (2015). Multivariate qualitative analysis of banned additives in food safety using surface enhanced Raman scattering spectroscopy. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, pp. 1092-1099.
- Holmberg, L. (2010). Wine fraud. *International Journal of Wine Research*, pp. 105-113.
- Hong Kong Centre for Food Safety. (2008). Frequently asked questions. Hong Kong: Hong Kong Centre for Food Safety.
- Honkar, A., Landge, S., & Kele, V. (2015). Impact of adulteration of milk with melamine: A case of protein replacement. *International Journal of Recent Scientific Research*.
- Hupfer, C., Waiblinger, H.-U., & Busch, U. (2007). Development and validation of a real-time PCR detection method for celery in food. *European Food Research and Technology*, pp. 329-335.
- Hussain, M. (2016). Food Contamination: Major Challenges of the Future. *Microbial, Chemical and Physical Contamination of Food Products*.
- Jiang, X., Rao, Q., Mittl, K., & Hsieh, Y.-H. (2020). Monoclonal antibody-based sandwich ELISA for the detection of mammalian meats. *Food Control*.
- Justice, .. E. (n.d.).
- Kandpal, S., Srivastava, A., & Negi, K. (2012). Estimation of quality of raw milk (open & branded) by milk adulteration testing kit. *Indian J Community Health*.
- Kelley, R. (1988). In Praise of Followers. *The President and Fellows of Harvard College*.

- Kelly, S., Abraham, A., Islam, M., Maestroni, B., Mihailova, A., & Cannavan, A. (2019). *The activities of the FAO/IAEA Joint Division's (AGE/NAFA) Food and Environmental Protection Laboratory (FEPL)*. FAO Food Fraud Workshop.
- Kendall, H., Clark, B., Rhymer, C., Kuznesof, S., Hajslova, J., Tomaniova, M., . . . Frewer, L. (2019). A systematic review of consumer perceptions of food fraud and authenticity: A European perspective. *Trends in Food Science & Technology*, pp. 79-90.
- Kerkvliet, J., Shrestha, M., Tuladhar, K., & Manandhar, H. (1995). Microscopic detection of adulteration of honey with cane sugar and cane sugar products. *Apidologie*, pp. 131-139.
- Kim, H., & Laskowski, M. (2017). *A Perspective on Blockchain Smart Contracts: Reducing Uncertainty and Complexity in Value Exchange*. Vancouver: International Conference on Computer Communication and Networks.
- Kucharska-Ambrożej, K., & Karpinska, J. (2020). The application of spectroscopic techniques in combination with chemometrics for detection adulteration of some herbs and spices. *Microchemical Journal*.
- Kuraishi, C., Yamazaki, K., & Susa, Y. (2001). Transglutaminase: Its utilization in the food industry. *Food Reviews International*, pp. 221-246.
- Kuratsune, M., Yoshimura, H., Hori, Y., Okumura, M., & Masuda, Y. (1976). *Yusho, A Human Disaster Caused by PCBs and Related Compounds*. Fukuoka: Kyushu University Press.
- Lam, C., Lan, L., Che, X., Tam, S., Wong, S., & Chen, Y. (2009). Diagnosis and spectrum of melamine-related renal disease: plausible mechanism of stone formation in humans. *Clin Chim Acta*, pp. 150-155.
- Lam, H., Ng, P., Chu, W., Wong, W., Chan, D., & Ho, S. (2008). Renal screening in children after exposure to low dose melamine in Hong Kong. *BMJ*.
- Lawrie, C. (1998). Different dietary patterns in relation to age and the consequences for the intake of food chemicals. *Food Add. Contam*, pp. 75-82.
- London Economics. (2008). *Evaluation of the CAP policy on protected designations of origin (PDO) and protected geographical indications (PGI)*. London: London Economics.
- Lord, N., Spencer, J., Albanese, J., & Flores Elizondo, C. (2017). In pursuit of food system integrity: the situational prevention of food fraud enterprise. *European Journal on Criminal Policy and Research*, pp. 483-501.

- Louveaux, J., Maurizio, A., & Vorwohl, G. (1978). Methods of Melissopalynology. *Bee World*, pp. 139-157.
- Lu, F., & Wu, X. (2014). China food safety hits the “gutter”. *Food Control*, pp. 134-138.
- Luykx, D., & van Ruth, S. (2008). An overview of analytical methods for determining the geographical origin of food products. *Food Chemistry*, pp. 897-911.
- Mafra, I., Roxo, Á., & Ferreira, I. (2007). A duplex polymerase chain reaction for the quantitative detection of cows’ milk in goats’ milk cheese. *International Dairy Journal*, pp. 1132-1138.
- Magdas, D., & Cristea, G. (2017). Light Isotopes. In C. Georgiou, & G. Danezis, *Food Authentication* (p. 120). Oxford: John Wiley & Sons Ltd.
- Malisch, R. (2000). Increase of the PCDD/F-contamination of milk, butter and meat samples by use of contaminated citrus pulp. *Chemosphere*, pp. 1041-1053.
- Manning, L., & Soon, J. (2019). Food fraud vulnerability assessment: Reliable data sources and effective assessment approaches. *Trends in Food Science & Technology*, pp. 159-168.
- Marciano, O., Cruz-Tirado, J., & Barbin, D. (2019). Nontargeted Analytical Methods as a Powerful Tool for the Authentication of Spices and Herbs: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.
- Marmiroli, N., Maestri, E., & Gulli, M. (2008). Methods for detection of GMOs in food and feed. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, pp. 369-384.
- McDowell, I., Taylor, S., & Gay, C. (1995). The phenolic pigment composition of black tea liquors part I: Predicting quality. *J. Agric. Food Chem.*, pp. 467-474.
- McGrath, T., Haughey, S., Patterson, J., Fauhl-Hassek, C., Donarski, J., Alewijn, M., . . . Elliott, C. (2018). What are the scientific challenges in moving from targeted to non-targeted methods for food fraud testing and how can they be addressed? – Spectroscopy case study. *Trends in Food Science & Technology*, pp. 38-55.
- Meerza, S., Giannakas, K., & Yiannaka, A. (2019). Markets and welfare effects of food fraud. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, pp. 759-789.
- melissokomianet.gr*. (n.d.). Retrieved from <https://melissokomianet.gr/etiketa-meliou-plirofories>
- Michael, H. (2011). Choosing techniques for analysis of food. In *Methods of Analysis of Food Components and Additives* (pp. 1-14). Florida: CRC Press.

- Montowska, M., & Pospiech, E. (2010). Authenticity determination of meat and meat products on the protein and DNA basis. *Food Reviews International*, pp. 84-100.
- Morales, V., Corzo, N., & Sanz, M. (2008). HPAEC-PAD oligosaccharide analysis to detect adulterations of honey with sugar syrups. *Food Chemistry*, pp. 922-928.
- Mouly, P., Gaydou, E., & Auffray, A. (1998). Simultaneous separation of flavone glycosides and polymethoxylated flavones in citrus juices using liquid chromatography. *J. Chromatogr. A.*, pp. 171-179.
- Nenova, R., Nenova, I., Saparevska, R., & Kantardjiev, T. (2015). A new outbreak of brucellosis in Bulgaria detected in July 2015 – Preliminary report. *Eurosurv.*
- Nestle. (2016). *Food Fraud Prevention Economically-motivated adulteration*. Vevey: Nestec Ltd.
- NEWSBOMB. (2012). Retrieved from <https://www.newsbomb.gr/ellada/story/229451/notheymeno-elaiolado-melielaio-anakaleitai>
- Ng, T.-T., So, P.-K., Zheng, B., & Yao, Z.-P. (2015). Rapid screening of mixed edible oils and gutter oils by matrix-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, pp. 70-76.
- Nogueira, J., & Nascimento, A. (1999). Analytical characterization of Madeira wine. *J Agric. Food Chem*, pp. 566-575.
- Novinite. (2021). *foodfocus*. Retrieved from Big Potato Fraud Exposed in Bulgaria: <https://www.foodfocus.co.za/home/News-and-Events/Industry-News/Big-Potato-Fraud-Exposed-in-Bulgaria>
- Office of Technology Assessment. (1979). *Environmental Contaminants in Food*. Washington, DC: Congress of the United States.
- Oplatowska-Stachowiak, M., & Elliott, C. (2017). Food colors: Existing and emerging food safety concerns. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, pp. 524-528.
- Ortea, I., Böhme, K., Calo-Mata, P., & Barros-Velázquez, J. (2017). Molecular Techniques – Genomics and Proteomics. In C. Georgiou, & G. Danezis, *Food Authentication* (pp. 325-344). Oxford: John Wiley & Sons Ltd.
- Parke, D., & Lewis, D. (1992). Safety aspects of food preservatives. *Food Additives & Contaminants*, pp. 561-577.

- Paulman, K. (2008). See spot eat, see spot die: The pet food recall of 2007. *Animal Law*, pp. 113-139.
- Philen, R. (2001). Toxic Oil Syndrome: The Perspective after 20 Years. *Epidemiologic Reviews*.
- Philen, R., & Posada, M. (1993). Toxic Oil Syndrome and Eosinophilia-Myalgia Syndrome: May 8-10, 1991, World Health Organization Meeting Report. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*.
- Piknová, L., Pangallo, D., & Kuchta, T. (2008). A novel real-time polymerase chain reaction (PCR) method for the detection of hazelnuts in food. *European Food Research and Technology*, pp. 1155-1158.
- Pirsa, S., Banafshechin, E., Amiri, S., Rahimirad, A., & Ghafarzadeh, J. (2020). Detection of fraud of palm, sunflower, and corn oil in butter using HPLC profile of tocopherols and tocotrienols by response surface method. *Nature Chemistry*.
- Polet, Y., & Allen, L. (2018). Retrieved from gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/EU%20Egg%20Prices%20Sky%20High%20as%20Fipronil%20Findings%20Continue_Brussels%20SEU_EU-28_12-1-2017.pdf
- Polet, Y., & Smith, M. (2018). Retrieved from Belgian fipronil crisis—fraud or food safety.: gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Belgian%20Fipronil%20Crisis%20%20Fraud%20or%20Food%20Safety%20_Brussels%20USEU_Belgium-Luxembourg_8-14-2017.pdf
- Popelka, P., Popelka, P., Horska, D., Golian, J., & Marcincak, S. (2002). Detection of sheep milk and cheeses adulteration using enzyme immunoanalysis (ELISA). *Slov Vet Res*, pp. 36-37.
- Popping, B. (2019). *Necessary technical and infrastructure capacities. Detection methods for adulterants – developments, challenges and needs*. FAO Expert Workshop on Food Fraud.
- Pramod, G., Nakamura, K., Pitcher, T., & Delagran, L. (2014). Estimates of illegal and unreported fish in seafood imports to the USA. *Marine Policy*, pp. 102-113.
- Pressman, P., Clemens, R., Sahu, S., & Hayes, W. (2020). A review of methanol poisoning: a crisis beyond ocular toxicology. *Cutaneous and Ocular Toxicology*.

- Rasmussen, H., Morrissey, M., & Hanner, R. (2010). A Multiplex PCR Method for the Identification of Commercially Important Salmon and Trout Species (*Oncorhynchus* and *Salmo*) in North America. *Journal of Food Science*, pp. 595-606.
- Reilly, A. (2018). *FAO*. Retrieved from Overview of food fraud in the fisheries sector: <https://www.fao.org/3/i8791en/I8791EN.pdf>
- Rey, Y. (2014). *European Commission*. Retrieved from https://ec.europa.eu/chafea/food/newsroom/events/2324102014/documents/2324102014-yves-rey_en.pdf
- Rocchi, B., Romano, D., Sadiddin, A., & Stefani, G. (2020). Assessing the economy-wide impact of food fraud: A SAM-based counterfactual approach. *Agribusiness*, pp. 167-191.
- Rostrup, M., Edwards, J., Abukalish, M., Ezzabi, M., Some, D., Ritter, H., . . . Hovda, K. (2016). The Methanol Poisoning Outbreaks in Libya 2013 and Kenya 2014. *Plos One*.
- Ruiz-Mature, A., Soria, A., Martinez-Castro, I., & Sanz, M. (2007). A New Methodology Based on GC-MS To Detect Honey Adulteration with Commercial Syrups. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, pp. 7264-7269.
- Rumbeiha, W., & Morrison, J. (2011). A Review of Class I and Class II Pet Food Recalls Involving Chemical Contaminants from 1996 to 2008. *J. Med. Toxicol*, pp. 60-66.
- Russmann, H. (1998). Hefen und Glycerin in Blütenhonigen – Nachweis einer Gärung oder einer abgestoppten. *Gärung Lebensmittelchemie*, pp. 116-117.
- Salminen, S., & Tahvonen, R. (2001). Food Additive Intake Assessment. In L. Branen, M. Davidson, S. Salminen, & J. Thorngate, *Food Additives* (pp. 11-26). New York: Marcel Dekker, Inc.
- Santos, J., & Beatriz, M. (2017). Introduction to Chromatography – Techniques. In C. Georgiou, & G. Danezis, *Food Authentication* (pp. 200-232). Oxford: John Wiley & Sons Ltd.
- Sharma, K., & Paradakar, M. (2010). The melamine adulteration scandal. *The melamine adulteration scandal*, pp. 97-107.
- Sharma, R., Rajput, Y., & Barui, A. (2012). Detection of adulterants in milk, A laboratory manual. In *N. D. R. Institute (Ed.)*. Haryana: Karnal.

- Silva, B., Andrade, P., Mendes, G., Valentao, P., Seabra, R., & Ferreira, M. (2000). Analysis of phenolic compounds in the evaluation of commercial Quince Jam Authenticity. *J Agric. Food Chem.*, pp. 2853-2857.
- Singh, P., & Gandhi, N. (2015). Milk preservatives and adulterants: processing, regulatory and safety issues. *Food Rev Int.*
- Singuluri, H., & Sukumaran, M. (2014). Milk adulteration in hyderabad, India – a comparative study on the levels of different adulterants present in milk. *J Chromatograph Separat Techniq.*
- Skinner, C., Thomas, J., & Osterloh, J. (2010). Melamine Toxicity. *Journal of Medical Toxicology*, pp. 50-55.
- Sobolev, A., Thomas, F., Donarski, J., Ingallina, C., Circi, S., Marincola, F., . . . Mannina, L. (2019). Use of NMR applications to tackle future food fraud issues. *Trends in Food Science & Technology*, pp. 347-353.
- Soon, J., & Liu, X. (2020). Chinese consumers' risk mitigating strategies against food fraud. *Food Control.*
- Soon, J., & Manning, L. (2017). "May Contain" Allergen Statements: Facilitating or Frustrating Consumers? *Journal of Consumer Policy*, pp. 447-472.
- Sorouraddin, M.-H., Saadati, M., & Mirabi, F. (2015). Simultaneous determination of some common food dyes in commercial products by digital image analysis. *Journal of Food and Drug Analysis*, pp. 447-452.
- Sotirchos, D., Danezis, G., & Georgiou, C. (2017). Introduction, Definitions and Legislation. In G. Danezis, & C. Georgiou, *Food Authentication* (pp. 3-16). Oxford: John Wiley & Sons Ltd.
- Spaniolas, S., Bazakos, C., & Awad, M. (2008). Exploitation of the chloroplast trnL (UAA) intron polymorphisms for the authentication of plant oils by means of a lab-on-a-chip capillary electrophoresis system. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, pp. 6886-6891.
- Spink, J. (2009). *Defining food fraud and the chemistry of the crime*. College Park, MD.
- Spink, J. (2009b). *What Role Can We Count on Consumers to Play in Authentication*. Michigan: School of Criminal Justice, Michigan State University , East Lansing, MI.
- Spink, J., & Moyer, D. (2011). *Backgrounder: Defining the Public Health Threat of Food Fraud*. Minneapolis: National Center for Food Protection and Defense.

- Spink, J., & Moyer, D. (2011). Defining the Public Health Threat of Food Fraud. *Journal of Food Science*.
- Stearns, D. (2008). Intentional Contamination: The Legal Risks and Responsibilities. *Journal of Environmental Health* , pp. 58-59.
- Stephan, O., & Vieths, S. (2004). Development of a Real-Time PCR and a sandwich ELISA for detection of potentially allergenic trace amounts of peanut (*Arachis hypogaea*) in processed foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, pp. 3754-3760.
- Tabuenca, J. (1981). Toxic-allergic syndrome caused by ingestion of rapeseed oil denatured with aniline. *Lancet*, pp. 567-568.
- Tentamus Helvetia. (2020). Retrieved from Food Fraud – A Global Challenge Prevention and mitigation of the risk of food adulteration: https://www.voipvsgi.com/wp-content/uploads/2020/02/Tentamus-Helvetia_Food-Fraud-%E2%80%93-A-Global-Challenge_02-2020.pdf.
- Thai Union. (2017). *COMBATING FOOD FRAUD AND FOOD DEFENSE STRATEGY*. Retrieved from <https://www.thaiunion.com/en/products-and-brands/combating-food-fraud-and-food-defense-strategy>
- Thangaraju, S., Modupalli, N., & Natarajan, V. (2022). Food Adulteration and Its Impacts on Our Health/Balanced Nutrition. In M. Sen, *Food Chemistry The Role of Additives Preservatives and Adulteration* (pp. 189-216). Scrivener Publishing LLC.
- Thomson, B., Poms, R., & Rose, M. (2012). Incidents and impacts of unwanted chemicals in food and feeds. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, pp. 77-92.
- TIME. (1978, Φεβρουάριος 13). Retrieved from Sabotage: strange fruits: <http://www.time.com/time/printout/0,8816,915917,00.html>
- today, B. (2021). *BusinessToday.In*. Retrieved from Candygate! Over 9,000 kg lollipops, candies adulterated with talcum powder seized: <https://www.businesstoday.in/latest/corporate/story/candygate-over-9000-kg-lollipops-candies-adulterated-with-talcum-powder-seized-284364-2021-01-14>
- TORONTO STAR. (2018). Retrieved from <https://www.thestar.com/life/homes/2018/02/17/the-herbs-in-your-herb-rack-may-be-fraudulent.html>

- USDA. (2018). Retrieved from On the record statement: gallery.mailchimp.com/3a0c6c133730584a9d9182b2e/files/944f59db-db2a-4b0c-baae-fdbc2cdf4811/On_the_Record_Statement.pdf
- Visciano, P., & Schirone, M. (2021). Food frauds: Global incidents and misleading situations. *Trends in Food Science & Technology*, pp. 424-442.
- Von Der Ohe, W., Persano Oddo, L., Piana, M., Morlot, M., & Martin, P. (2004). Harmonized methods of melissopalynology. *Apidologie*, pp. 18-25.
- Wang, H., Hu, L., Zhou, P., Ouyang, L., Chen, B., Li, Y., & Zhou, J. (2021). Simultaneous determination of fructose, glucose and sucrose by solid phase extraction-liquid chromatography-tandem mass spectrometry and its application to source and adulteration analysis of sucrose in tea. *Journal of Food Composition and Analysis*.
- Wen, J., Zeng, L., Yulin, S., Chen, D., Xu, Y., Luo, P., . . . Fan, S. (2015). Authentication and traceability of fish maw products from the market using DNA sequencing. *Food Control*, pp. 185-189.
- WHO. (1987). *Principles for the safety assessment of food additives and contaminants in food. Environmental Health Criteria*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2009). Melamine-contamination event. Geneva: World Health Organization.
- Wilkinson, A. (1997). IUPAC Compendium of Chemical Terminology. In *The "GoldBook"*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Willems, J., & Low, N. (2012). Major carbohydrate, polyol, and oligosaccharide profiles of agave syrup. Application of this data to authenticity analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, pp. 8745-8754.
- Wong, A. (2016). *rojakPOT*. Retrieved from <https://www.rojakpot.com/evergreen-manuka-honey-ban-recall-whats-going-on/>
- Woolridge, M., Hartnett, E., Cox, A., & Seaman, M. (2006). Quantitative risk assessment case study: smuggled meats as disease vectors. *Rev. Sci. Tech. OIE.*, pp. 105-117.
- Wu, Y., Zhang, H., & Han, J. (2011). PCR-CE-SSCP applied to detect cheap oil blended in olive oil. *European Food Research and Technology*, pp. 313-324.
- Xiong, X., Guardone, L., Cornax, M., Tinacci, L., Guidi, A., Gianfaldoni, D., & Armani, A. (2016). DNA barcoding reveals substitution of Sablefish (*Anoplopoma fimbria*) with Patagonian and Antarctic Toothfish (*Dissostichus*

- eleginoides and *Dissostichus mawsoni*) in online market in China: How mislabeling opens door to IUU fishing. *Food Control*, pp. 380-391.
- Xue, H., Hu, W., Son, H., Han, Y., & Yang, Z. (2010). Indirect ELISA for detection and quantification of bovine milk in goat milk. *Journal of Food Science and Technology*, pp. 370-373.
- Zábrodská, B., & Vorlová, L. (2014). Adulteration of honey and available methods for detection – a review. *Journal of the University of Veterinary Sciences Brno*, pp. 85-102.
- Zacharov, S. (2017). Five years after deadly poisoning: How methanol changed lives of 50 people. Lessons from the Czech mass poisoning outbreak in 2012. *Toxicology Letters*.
- Zhu, H., & Kannan, K. (2019). Melamine and cyanuric acid in foodstuffs from the United States and their implications for human exposure. *Environment International*.
- Γεωργιάδου, Δ. (2013). *Η νοθεία των τροφίμων, μελέτη περίπτωσης η νοθεία του ελαιόλαδου*. Καλαμάτα: ΑΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ.
- ΕΦΕΤ. (2016). *Κατευθυντήριες οδηγίες για τον επίσημο έλεγχο προσθέτων τροφίμων*. Αθήνα: ΕΦΕΤ.
- ΕΦΕΤ. (2020). *ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ ΠΟΕΣΣΕ 2019 ΣΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΠΟΛΥΕΤΟΥΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΛΕΓΧΩΝ (ΠΟΕΣΣΕ) 2015-2019*. Αθήνα: ΕΦΕΤ.
- ΚΤΠ. (2016). *ΑΑΔΕ*. Retrieved from <https://www.aade.gr/sites/default/files/2020-03/67-iss4.pdf>
- Με υγεία*. (2019). Retrieved from <https://meygeia.gr/7-ofeli-apo-tin-katanalosi-sporon-paragias/>
- Παχής, Α. (2015). *DOCPLAYER*. Retrieved from <https://docplayer.gr/4484554-I-taytotita-toy-ellinikoy-meliyoy-a-fysikohimika-haraktiristika-poy-stirizoyn-tin-poiotita-toy-proiontos.html>
- Το Βήμα. (2013, 12 24). Retrieved from Πράσινη Νέμεσις: <https://www.tovima.gr/files/1/2013/12/24/analipsi.pdf>
- Τσαγκά, Ε. (2021). *cibum*. Retrieved from Food Sabotage: Οι απίστευτες δολιοφθορές, η θέση της βιομηχανίας τροφίμων και τα Food Defense Plans: <https://cibum.gr/nea/asfaleia-trofimon/food-sabotage-oi-apisteytes-kai-akraies-periptoseis-doliofthoras-kai-i-thesi-tis-viomichanias-trofimon/>

Τσιριγώτη, Μ. (2020). *Δόλιες πρακτικές στον κλάδο των τροφίμων στην Ε.Ε. Καταγραφή και μελέτη περιπτώσεων*. Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.