

**ΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ & ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**  
**ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ,**  
**ΜΙΚΡΟΒΙΑ, ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ**



**ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΘΗΝΑ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Β. ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ**  
**ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2011**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|  |    |
|--|----|
| Πρόλογος.....  | 5  |
| Κεφάλαιο 1 <sup>0</sup> .....  | 8  |
| 1.1 Τι είναι Γενετικά Τροποποιημένοι Οργανισμοί.....   | 8  |
| 1.2 Γενετικά τροποποιημένα φυτά.....   | 9  |
| 1.2.1 Πίνακας με γενετικά τροποποιημένα φυτά .....   | 9  |
| 1.4 Δημιουργία γενετικά τροποποιημένων φυτών και ζώων .....  | 10 |
| 1.5 Καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων φυτών και αναπαραγωγή γενετικά τροποποιημένων ζώων σε παγκόσμιο επίπεδο .....        | 11 |
| Εικ. 4: Παγκόσμιος χάρτης γενετικά τροποποιημένων τροφίμων .....   | 12 |
| 1.6 Τι είναι ιχνηλασιμότητα.....   | 12 |
| 1.7 Το Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα..... | 13 |
| 1.8 Γενετικά τροποποιημένες ζωοτροφές .....  | 15 |
| 1.9 Η νέα πολιτική της Ε.Ε. για τους ΓΤΟ.....  | 16 |
| 1.9.1 Πίνακας με εγκεκριμένα Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα για χρήση στην Ε.Ε. ....   | 16 |
| 1.10 Έλεγχοι γενετικά τροποποιημένων φυτών και προϊόντων τους .....  | 18 |
| 1.11 Ποσοτική ανταγωνιστική PCR (QC-PCR).....  | 21 |
| 1.12 PCR πραγματικού χρόνου.....   | 21 |
| 1.13 Πιθανές επιπτώσεις της γενετικής τροποποίησης στους καταναλωτές... ..   | 22 |
| 1.14 Γενετική τροποποίηση και περιβάλλον .....   | 23 |
| 1.14.1 Γενετική ρύπανση .....  | 23 |
| 1.14.2 Αποφυγή της γενετικής ρύπανσης .....  | 23 |
| 1.14.3 Προστασία γονιδίων .....  | 24 |
| 1.14.4 Λιγότεροι ψεκασμοί .....  | 24 |
| 1.14.5 Εμφάνιση ανθεκτικότητας.....  | 24 |
| 1.14.6 Ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα.....   | 24 |
| 1.14.7 Ζιζάνια και πουλιά.....   | 25 |
| 1.14.8 Κίνδυνοι για τα χρήσιμα έντομα.....   | 25 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....   | 26 |
| 2.1 Μικροοργανισμοί στα τρόφιμα .....  | 26 |
| 2.2 Τροφικές δηλητηριάσεις.....  | 27 |
| 2.2.1 <i>Bacillus cereus</i> .....   | 27 |
| 2.2.2 Κλωστηριδίαση.....   | 27 |
| 2.2.3 Αλλαντίαση (ή βοτουλισμός) .....   | 28 |
| 2.2.4 Καμπυλοβακτηριδίαση.....   | 29 |
| 2.2.5 <i>Escherichia coli</i> .....  | 29 |
| 2.2.6 Λιστερίωση .....   | 30 |
| 2.2.7 Σαλμονέλωση.....   | 31 |
| 2.2.8 Τυφοειδής πυρετός.....   | 31 |
| 2.2.9 Βρουκέλλωση .....  | 31 |
| 2.2.10 Σιγγελώσεις .....   | 32 |
| 2.2.11 Σταφυλοτοξίνωση .....   | 33 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.2.12 | Vibrio spp.....  | 33 |
| 2.2.13 | Γερσινίωση .....   | 34 |
| 2.3    | Επίσημος έλεγχος των τροφίμων. Οδηγίες για τη δειγματοληψία και μικροβιολογική ανάλυση.....  | 35 |
| 2.3.1  | Μικροβιολογικά κριτήρια για τα τρόφιμα .....   | 36 |
| 2.3.2  | Μέθοδοι δειγματοληψίας .....   | 37 |
| 2.3.3  | Συμπληρωματική γνώμη εμπειρογνώμονα .....  | 37 |
| 2.3.4  | Μεταφορά/ αποθήκευση δείγματος .....   | 38 |
| 2.3.5  | Μέθοδοι ανάλυσης.....  | 38 |
| 2.3.6  | Επιλογή εργαστηρίου .....  | 39 |
| 2.3.7  | Γνωμάτευση.....  | 39 |
| 2.3.8  | Ενέργειες.....   | 39 |
| 3.4    | Κανονισμός (ΕΚ) αριθμός 2073/2005 της επιτροπής της 15ης Νοεμβρίου 2005 περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα.....   | 40 |
| 3.4.1  | Αντικείμενο και πεδίο εφαρμογής .....  | 43 |
| 3.4.2  | Γενικές απαιτήσεις .....   | 43 |
| 3.4.3  | Δοκιμές με βάση κριτήρια.....  | 44 |
| 3.4.4  | Ειδικοί κανόνες για τους ελέγχους και τη δειγματοληψία.....  | 44 |
| 3.4.5  | Απαιτήσεις σήμανσης.....   | 45 |
| 3.4.6  | Μη ικανοποιητικά αποτελέσματα .....  | 45 |
| 3.4.7  | Μεταβατική παρέκκλιση.....   | 45 |
| 3.4.8  | Αναλύσεις τάσεων .....   | 46 |
| 3.4.9  | Αναθεώρηση .....   | 46 |
| 3.5    | Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1441/2007 της Επιτροπής της 5ης Δεκεμβρίου 2007 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 της Επιτροπής περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα.....   | 46 |
| 3.6    | ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ.....   | 48 |
| 4.     | ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 .....   | 51 |
| 4.1    | Υπολείμματα φυτοφαρμάκων- Εντοπισμός.....  | 51 |
| 4.2    | Έλεγχος της πραγματικής λήψης υπολειμμάτων- Αναλύσεις γεωργικών προϊόντων για προστασία των καταναλωτών.....   | 52 |
| 4.2.1  | Απαιτήσεις της Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....  | 52 |
| 4.2.3  | Έλεγχοι πλήρους διαιτολογίου .....   | 52 |
| 4.2.4  | Γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων ελέγχου .....   | 53 |
| 4.2.5  | Αποτελέσματα των ελέγχων .....   | 53 |
| 4.2.6  | Αξιοπιστία των αποτελεσμάτων ελέγχου .....   | 53 |
| 4.1.1  | Επίδραση φυτοφαρμάκων σε όργανα και συστήματα .....  | 55 |
| 4.1.2  | Φυτοφάρμακα και καρκίνος .....   | 56 |
| 4.1.3  | Φυτοφάρμακα και τροφές.....  | 56 |
| 4.1.4  | Κίνδυνοι από φυτοφάρμακα για το περιβάλλον.....  | 57 |
| 2.     | Μέγιστα όρια φυτοφαρμάκων για τα προϊόντα ανθρώπινης ή ζωικής διατροφής.....   | 57 |
| 3.     | Κανονισμός ΕΚ αριθ. 396/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Φεβρουαρίου 2005, για τα ανώτατα όρια καταλοίπων φυτοφαρμάκων μέσα ή πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης και πράξεις τροποποίησης αυτού του κανονισμού (κανονισμός (ΕΚ) |    |

|   |    |
|---|----|
| αριθ. 178/2006, κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 149/2008, κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 260/2008, κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 299/2008, κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 839/2008 και κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 256/2009. .... | 58 |
| 4.3.1 Εξαιρέσεις στα όρια .....   | 59 |
| 4.3.2 Καθορισμός, τροποποίηση και κατάργηση των MLR .....   | 59 |
| 4.3.3 Έλεγχος των MLR .....   | 59 |
| 4.3.4 Πίνακας Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση φυτοφαρμάκων σε ζωικά και φυτικά προϊόντα όπως καθορίζεται από τους οργανισμούς FAO και WHO. 60  |    |
| Επίλογος.....   | 62 |

## Πρόλογος

Τα είδη διατροφής στον ευρωπαϊκό πολιτισμό έχουν μεγάλη σημασία, τόσο από οικονομική πλευρά, όσο από πλευράς δημόσιας υγείας. Πρόκειται για ένα ζήτημα που αφορά όλους μας. Η κοινοτική και η εθνική δράση είναι απαραίτητη ώστε να διασφαλίζεται ότι, τα προϊόντα που καταναλώνει κάθε ευρωπαίος πολίτης είναι ασφαλή.

Κάθε πολίτης έχει δικαίωμα στην υγιεινή και ποιοτική διατροφή. Η σύνθεση των τροφίμων, η διαδικασία παρασκευής και η χρήση τους πρέπει να είναι σαφείς και ακριβείς. Η Ευρωπαϊκή Ένωση κατέστησε την ασφάλεια των τροφίμων ως βασική προτεραιότητα του ευρωπαϊκού πολιτικού προγράμματος. Ενδιαφέρεται για την προστασία των καταναλωτών, τη δημόσια υγεία και την προστασία του περιβάλλοντος.

Η ευρωπαϊκή αγορά είναι μία από τις μεγαλύτερες στον κόσμο. Ο τομέας των τροφίμων έχει εξέχουσα σημασία στην ευρωπαϊκή οικονομία. Οι επαγγελματίες δεν πρέπει να αγνοούν ότι οι καταναλωτές είναι ενημερωμένοι, οργανωμένοι και ολοένα πιο απαιτητικοί όσον αφορά στην ποιότητα των τροφίμων.

Το 1997 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε το πράσινο βιβλίο το οποίο περιέχει τις γενικές αρχές της νομοθεσίας για τα τρόφιμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Το 2000 δημοσιεύθηκε το λευκό βιβλίο για την ασφάλεια των τροφίμων. Αυτό συνιστά την καθιέρωση διαλόγου με τους καταναλωτές και τους επαγγελματίες και υπογραμμίζει την ανάγκη σαφούς και ακριβούς ενημέρωσης των πολιτών για την ποιότητα, τους πιθανούς κινδύνους και την σύνθεση των τροφίμων.

Το 2002 εγκρίθηκε ένας κανονισμός που αποτελεί το ιδρυτικό κείμενο της νέας νομοθεσίας για την ασφάλεια των τροφίμων. Υπάρχει μία επιστημονική επιτροπή η οποία λαμβάνει έκτακτα μέτρα, όταν τα κράτη μέλη δεν μπορούν να θέσουν υπό έλεγχο έναν κίνδυνο που αποτελεί την υγεία των ανθρώπων, των ζώων ή το περιβάλλον.

Οι στόχοι και οι γενικές αρχές της πολιτικής για την ασφάλεια των τροφίμων είναι οι εξής:

1. Η εξασφάλιση της προστασίας της υγείας των ανθρώπων και των ζώων κάνοντας πολλούς ελέγχους στα τρόφιμα.
2. Η τοποθέτηση της ποιότητας επίκεντρο των ανησυχιών. Η έννοια της ποιότητας διακρίνεται σε δύο επίπεδα:
  - α. Η μη διαπραγματεύσιμη ποιότητα που αφορά στην ασφάλεια της διατροφής μας και στις απαιτήσεις στον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος και
  - β. Η υποκειμενική ποιότητα που καθιστά ένα τρόφιμο μοναδικό.
3. Η εμπιστοσύνη των καταναλωτών. Αυτό επιτυγχάνεται με διαδικασίες παρακολούθησης και ελέγχου. Πρέπει να προσφέρονται στους καταναλωτές σαφείς και

ακριβείς πληροφορίες. Το οικολογικό σήμα ή η ονομασία προέλευσης για παράδειγμα θέτουν την ποιότητα.

4. Είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται σε υψηλό επίπεδο η ασφάλεια των τροφίμων σε όλα τα στάδια της τροφικής αλυσίδας απ' την πρωτογενή παραγωγή ως τον καταναλωτή.

5. Η ανάλυση του κινδύνου με τις εξής παρεμβάσεις:

α. Αξιολόγηση των κινδύνων από επιστήμονες.

β. Διαχείριση των κινδύνων με την παρέμβαση των δημόσιων αρχών και

γ. Κοινοποίηση των κινδύνων στο ευρύ κοινό.

6. Όλες οι επιχειρήσεις τροφίμων είναι υπεύθυνες για την ασφάλεια των προϊόντων που εισάγουν, παρασκευάζουν και διανέμουν.

7. Η ιχνηλασιμότητα των προϊόντων καθιερώνεται σε όλα τα στάδια της τροφικής αλυσίδας. Με τη βοήθεια συστημάτων συλλογής πληροφοριών, οι επιχειρήσεις οφείλουν να εντοπίζουν κάθε επιχείρηση που τους προμηθεύει τρόφιμα ή την οποία προμηθεύουν με προϊόντα τους.

8. Οι δημόσιες αρχές οφείλουν να δίνουν σαφή και ακριβή πληροφόρηση και να ενημερώνουν με ανοιχτό και διαφανή τρόπο κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων τους πολίτες.

Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) είναι ο φορέας που ανέλαβε έξι βασικά καθήκοντα προκειμένου να υλοποιήσει τους παραπάνω στόχους.

1. Να εκδίδει επιστημονικές γνώμες σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων π.χ. τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.
2. Να εκδίδει γνώμες για τεχνικά θέματα διατροφής.
3. Να συλλέγει πληροφορίες και να αναλύει πληροφορίες που αφορούν σε κάθε γενετικό κίνδυνο ελέγχοντας την ασφάλεια σε όλο το μήκος της αλυσίδας.
4. Να εντοπίζει και να κοινοποιεί έγκαιρα τους κινδύνους που εμφανίζονται.
5. Να επικουρεί την Επιτροπή όταν υπάρχει ανάγκη.
6. Να φροντίζει να υπάρχει διάλογος και ενημέρωση για το ευρύ κοινό σχετικά με τους κινδύνους.

Στην Ελλάδα το 1999 ιδρύθηκε ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (Ε.Φ.Ε.Τ.) που καθορίζει τις προδιαγραφές ποιότητας, τα πρότυπα στα οποία στηρίζεται η μελέτη και η εφαρμογή των συστημάτων παραγωγής υγιεινών προϊόντων, επικυρώνει τους κανόνες ορθής υγιεινής πρακτικής σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση και διενεργεί ελέγχους σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας μετά την πρωτογενή παραγωγή.

Σήμερα το θέμα της ασφάλειας των τροφίμων αποτελεί μείζον θέμα για τους καταναλωτές. Ας ελπίσουμε ότι οι Αρχές Ελέγχου Τροφίμων και η βιομηχανία

τροφίμων, υλοποιώντας τους στόχους τους, θα καταφέρουν να αναπτυχθεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό η εμπιστοσύνη των καταναλωτών προς αυτές.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε τρεις από τους βασικότερους παράγοντες που έχουν αδιευκρίνιστο ρόλο ή συνιστούν σαφή απειλή για την ασφάλεια των τροφίμων και των καταναλωτών. Οι παράγοντες αυτοί αφορούν στους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, τους παθογόνους μικροοργανισμούς και τα υπολείμματα αγροχημικών στα τρόφιμα.

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>

### 1.1 Τι είναι Γενετικά Τροποποιημένοι Οργανισμοί

Γενετικά τροποποιημένος οργανισμός (ΓΤΟ), είναι ένας ζωντανός οργανισμός, φυτικός ή ζωικός που έχει υποστεί τροποποίηση των αρχικών γενετικών του χαρακτηριστικών με προσθήκη, αφαίρεση ή αντικατάσταση τουλάχιστον ενός γονιδίου.

Με την γενετική τροποποίηση, εισάγουμε άμεσα τα επιθυμητά γνωρίσματα σε έναν οργανισμό χωρίς τη διαδικασία της εγγενούς αναπαραγωγής, επιτρέπει δηλαδή τη μεταφορά γονιδίων μεταξύ οργανισμών ακόμα και αυτών που δεν είναι εξελικτικά συγγενείς.

Η γενετική τροποποίηση των οργανισμών είναι μια διαδικασία που δεν σχετίζεται με τη συμβατική γενετική βελτίωση των ειδών, όπου συμβαίνει επιλεγμένη διασταύρωση οργανισμών του ίδιου είδους ή συγγενών ειδών. Σε αντίθεση, η γενετική τροποποίηση, διασπά τους φραγμούς της φύσης και δημιουργεί διαγενετικούς οργανισμούς και μάλιστα σε στιγμιαίο χρόνο από εξελικτική άποψη.

Η γενετική τροποποίηση πραγματοποιείται είτε τροποποιώντας το DNA ενός συγκεκριμένου γονιδίου είτε εισάγοντας το γενετικό υλικό ενός οργανισμού σε έναν άλλο οργανισμό, ο οποίος μπορεί να ανήκει σε μια διαφορετική ποικιλία του ίδιου ή διαφορετικού είδους. Με τον τρόπο αυτό ο οργανισμός δέκτης αποκτά μια συγκεκριμένη ιδιότητα που δεν είχε αρχικά. Κατά τη μεταφορά γονιδίων με τη γενετική μηχανική από έναν οργανισμό σε έναν άλλο, παύουν να υφίστανται οι φυσικοί φραγμοί που υπάρχουν μεταξύ των ειδών.



**Εικ. 1: Βt καλαμπόκι (αριστερά) και φυσιολογικό (δεξιά) με προσβολή από το πράσινο σκουλήκι (Πηγή: Monsanto)**



## 1.2 Γενετικά τροποποιημένα φυτά

Ένα γενετικά τροποποιημένο φυτό περιέχει DNA από έναν άλλο οργανισμό, για να αποκτήσει διαφορετικές ιδιότητες και χαρακτηριστικά από το αρχικό. Η τροποποίηση του γενετικού υλικού του φυτού γίνεται στο εργαστήριο. Το νέο DNA που εισάγεται, προέρχεται από έναν διαφορετικό ή παραπλήσιο οργανισμό ο οποίος θα προσδώσει το νέο χαρακτηριστικό στην ποικιλία που δημιουργείται. Το νέο χαρακτηριστικό που συνήθως εισάγεται στα φυτά είναι η ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα ή σε έντομα ή σε ακραίες συνθήκες.



Εικ.2 : Γενετικά τροποποιημένα φυτά με ανθεκτικότητα στα έντομα (Πηγή: Monsanto)

### 1.2.1 Πίνακας με γενετικά τροποποιημένα φυτά

| Φυτό       | Νέο χαρακτηριστικό   |
|------------|--|
| Μήλα       | Ανθεκτικότητα στα έντομα   |
| Μπανάνα    | Φυτά χωρίς ιούς και σκουλήκια  |
| Μπρόκολο   | Αργή ωρίμανση για να διατηρεί το χρώμα του   |
| Λάχανο     | Ανθεκτικότητα στις προνύμφες των εντόμων   |
| Σέλινο     | Παραμένει τραγανό  |
| Καφές      | Καλύτερο άρωμα και απόδοση, ανθεκτικότητα στα έντομα, λιγότερη καφεΐνη   |
| Αγγούρι    | Ανθεκτικότητα σε ιούς, μύκητες και βακτήρια  |
| Πεπόνι     | Διατηρείται περισσότερο χρόνο στα ράφια  |
| Πατάτα     | Ανθεκτικότητα σε προνύμφες και σκαθάρια, μειωμένες ανάγκες σε λίπασμα, μειωμένη περιεκτικότητα σε νερό ώστε να απορροφά λιγότερο λάδι στο μαγείρεμα  |
| Βατόμουρο  | Αυξημένη περιεκτικότητα σε ζάχαρη, διατηρείται περισσότερο χρόνο   |
| Φράουλα    | Ανθεκτικότητα στον παγετό ώστε να φυτεύεται νωρίτερα   |
| Ηλιοτρόπιο | Πιο θρεπτικά έλαια, μειωμένη περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά  |
| Ντομάτα    | Ανθεκτικότητα σε ιούς, αυξημένη απόδοση, αργή ωρίμανση, ανθεκτικότητα στη σήψη μετά τη συγκομιδή, μικρότερη περιεκτικότητα σε νερό, ανθεκτικότητα στον παγετό, αυξημένη περιεκτικότητα σε ζάχαρη |
| Σιτάρι     | Αλεύρι πιο κατάλληλο για ψωμί, ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα   |

### 1.3 Γενετικά τροποποιημένα ζώα

Πειράματα γενετικής τροποποίησης έχουν γίνει και σε ζώα. Η διαδικασία είναι πολύ δύσκολη από αυτή των φυτών. Η αλλαγή πρέπει να γίνει στο στάδιο του εμβρύου, πριν το ωάριο διαιρεθεί. Ένα κομμάτι DNA αφαιρείται από τον οργανισμό δότη και τοποθετείται στον πυρήνα του γονιμοποιημένου ωαρίου. Η διαδικασία έχει μικρό ποσοστό επιτυχίας.

Τα πρώτα πειράματα γενετικής τροποποίησης ζώων έγιναν σε ποντίκια. Γίνονται έρευνες για να τροποποιηθούν γενετικά αγελάδες, γουρούνια, κότες, πρόβατα και ψάρια.

Προς το παρόν ο μόνος τρόπος παραγωγής διαγονιδιακών ζώων είναι η τροποποίηση του DNA στα έμβρυα. Το επόμενο στάδιο είναι η κλωνοποίηση αυτών των ζώων.

Το 1996 γεννήθηκε το πρόβατο Ντόλυ. Ήταν ο πρώτος κλώνος που δημιουργήθηκε από κύτταρο ενήλικου θηλαστικού. Αφαιρέθηκε ο πυρήνας από ένα μαστικό κύτταρο μιας προβατίνας και τοποθετήθηκε σε ένα ωάριο χωρίς πυρήνα, από άλλη προβατίνα. Το ωάριο άρχισε να διαιρείται και να σχηματίζει έμβρυο, που τοποθετήθηκε στη μήτρα μιας τρίτης προβατίνας, η οποία γέννησε τη Ντόλυ. Η Ντόλυ ήταν κλώνος της πρώτης προβατίνας, από την οποία προήλθε το γενετικό υλικό.

Το 2001, κατασκευάστηκε υγιείς κλώνους μιας γαλακτοπαραγωγού αγελάδας κορυφαίας απόδοσης. Ο βαθμός επιτυχίας ήταν μικρός. Εφόσον η τεχνική βελτιωθεί, θα μπορούσαν να δημιουργηθούν κλώνοι αποδοτικών αγελάδων και άλλων γενετικά τροποποιημένων ζώων (Βαρζάκας Θ., & Αρβανιτογιάννης Ι. 2006)



Εικ. 3: Ντόλυ

### 1.4 Δημιουργία γενετικά τροποποιημένων φυτών και ζώων

Η ιστορία της γενετικής άρχισε το 1854, όταν ο Mendel, καλόγερος σε μοναστήρι της Τσεχίας, έκανε δοκιμές διασταυρώνοντας μπιζέλια και άλλα φυτά. Τα συμπεράσματα του αποτέλεσαν τις βάσεις της σύγχρονης επιστήμης της Γενετικής. Μερικές ακόμα από τις σημαντικότερες στιγμές αυτής της νέας επιστήμης ήταν η ανακάλυψη του πυρήνα του κυττάρου από τον Brown, η επιβεβαίωση των νόμων του Mendel από άλλους ερευνητές και η συσχέτιση των κληρονομικών παραγόντων του Mendel με τα χρωματοσώματα του κυττάρου.

Η πρώτη φυσική μετάλλαξη περιγράφηκε από τον T. H. Morgan το 1910, ενώ η πρώτη τεχνητή μετάλλαξη πραγματοποιήθηκε από τον H. J Muller το 1927. Η ανακάλυψη του F. Griffith για το γενετικό μετασχηματισμό το 1928, ήταν το πρώτο μεγάλο βήμα για τη γενετική τροποποίηση. Το 1944 αποδείχθηκε με τα πειράματα των Avery, MacLeod and McCarty ότι ο παράγοντας του γενετικού μετασχηματισμού είναι το DNA. Το 1973 έγινε με επιτυχία μεταφορά γενετικού υλικού από έναν οργανισμό σε έναν άλλο. Το 1982 τροποποιήθηκε γενετικά ένα φυτικό κύτταρο. Τα πρώτα πειράματα στον αγρό έγιναν μετά από τέσσερα χρόνια. Το πρώτο γενετικά τροποποιημένο φυτό ήταν ο καπνός. Το 1994 έχουμε το πρώτο γενετικά τροποποιημένο τρόφιμο τη ντομάτα. Το 1996 η Ευρωπαϊκή Ένωση εγκρίνει τη γενετικά τροποποιημένη σόγια. Την ίδια χρονιά γεννιέται το πρώτο κλωνοποιημένο θηλαστικό (Αλαχιώτης 2005).

### **1.5 Καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων φυτών και αναπαραγωγή γενετικά τροποποιημένων ζώων σε παγκόσμιο επίπεδο**

Το 1996 άρχισε η καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων φυτών σε 17.000.000 στρέμματα σε 6 χώρες σε όλο τον κόσμο. Το 2000 τα στρέμματα ήταν 442.000.000 σε 13 χώρες, το 2001 500.000.000, το 2002 πλησίασαν τα 600.000.000. Με την πάροδο των χρόνων σημειώνεται αυξητική τάση στα στρέμματα. Αρχικά οι χώρες στις οποίες καλλιεργήθηκαν διαγονιδιακά φυτά ήταν η Η. Π. Α. , η Αργεντινή, ο Καναδάς και η Κίνα.

Στην Ευρώπη καλλιεργήθηκε αρχικά καλαμπόκι Bt ανθεκτικό σε *Bacillus thuringiensis* μόνο στην Ισπανία. Αργότερα επεκτάθηκε η καλλιέργεια και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες όπως στη Γερμανία και τη Βουλγαρία.

Σήμερα η καλλιέργεια των μεταλλαγμένων έχει εξαπλωθεί στη Βόρεια Αμερική, στη Νότια Αφρική, την Αυστραλία, το Μεξικό, την Κολομβία κ. α.

Τα κύρια είδη που καλλιεργήθηκαν αρχικά ήταν η σόγια, το καλαμπόκι, το βαμβάκι και η ελαιοκράμβη. Κατασκευάστηκαν επίσης ρύζι με πενταπλάσια ποσότητα βιταμίνης A, κηπευτικά με κατάλληλο σχήμα, για συσκευασία και μεγάλο χρόνο διατήρησης, διαγονιδιακός σολομός, γουρούνια με τεχνητή αυξητική ορμόνη για κρεατοπαραγωγή κ.λ.π.

Σε σχέση με τις ιδιότητες των διαγονιδιακών φυτών καλλιεργήθηκαν φυτά με ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα, με ανθεκτικότητα στα έντομα και με μικτή ανθεκτικότητα.

Στην Ελλάδα το 1997 το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. έδωσε άδεια για πειραματική καλλιέργεια ΓΤ ντομάτας στους νομούς Ημαθίας, Βοιωτίας και Ηλείας.

Υπήρξαν έντονες διαμαρτυρίες από τους αγρότες στη Βοιωτία και στην Ηλεία οι οποίοι στη συνέχεια κατέστρεψαν τις φυτείες. Η καλλιέργεια έγινε μόνο στην Ημαθία, όπου η παραγωγή δεν έγινε δεκτή από τις βιομηχανίες. Το 1998 το νομαρχιακό συμβούλιο Λάρισας με την έγκριση του υφυπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. συμφωνεί στην εγκατάσταση ΓΤ βαμβακιού στους νομούς Λάρισας και Φθιώτιδας. Μετά από διαμαρτυρίες των καλλιεργητών η έγκριση αποσύρεται. Την ίδια χρονιά υποβάλλεται

αίτηση για καλλιέργεια ΓΤ καλαμποκιού η οποία γίνεται δεκτή μόνο από τα νομαρχιακά συμβούλια της Λάρισας και της Ημαθίας.

Υπήρξε επίσης αίτημα για καλλιέργεια ζαχαρότευτλων το οποίο απορρίφθηκε από τα νομαρχιακά συμβούλια Ημαθίας, Σερρών, Ξάνθης και Έβρου.

Το 2002 το Ινστιτούτο Σιτηρών ζήτησε άδεια για πειραματική καλλιέργεια ρυζιού που θα περιείχε γονίδιο ανθεκτικότητας αμπικιλίνη. Ούτε αυτό το αίτημα έγινε δεκτό. Από τότε ως σήμερα έχουν υποβληθεί πολλές αιτήσεις καλλιέργειας μεταλλαγμένων φυτών από εταιρίες και ερευνητικά ιδρύματα οι οποίες απορρίφθηκαν (Βλέμμας Ι 2006).



Εικ. 4: Παγκόσμιος χάρτης γενετικά τροποποιημένων τροφίμων

## 1.6 Τι είναι ιχνηλασιμότητα

Από την 1/1/05 σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νομοθεσία όλες οι εταιρίες που εμπλέκονται στην αλυσίδα των τροφίμων θα πρέπει να εφαρμόζουν υποχρεωτικά σύστημα ιχνηλασιμότητας.

**Ιχνηλασιμότητα είναι η δυνατότητα ανίχνευσης και παρακολούθησης τροφίμων ζωοτροφών και ζώων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων ή ουσιών που πρόκειται ή αναμένεται να ενσωματωθούν σε τρόφιμα ή σε ζωοτροφές σε όλα τα στάδια της παραγωγής, μεταποίησης και διανομής τους.**

Η ιχνηλασιμότητα διευκολύνει την απόσυρση των τροφίμων και προσφέρει ενημέρωση στους καταναλωτές για τα προϊόντα που εγκυμονούν κινδύνους.

Με την ιχνηλασιμότητα εξασφαλίζονται αποσύρσεις ή ανακλήσεις, παρέχονται πληροφορίες στους καταναλωτές και στους υπεύθυνους των επιχειρήσεων τροφίμων, αξιολογείται ο κίνδυνος από τις ελεγκτικές αρχές και αποφεύγεται η διατάραξη του εμπορίου ([www.minagric.gr/greek/3.6.B.html](http://www.minagric.gr/greek/3.6.B.html))

## 1.7 Το Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα

Το κοινοτικό ρυθμιστικό πλαίσιο, που οριοθετεί την παραγωγή, κυκλοφορία και επισήμανση τροφίμων που περιέχουν ή παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς έχει υποστεί τροποποιήσεις με την έναρξη εφαρμογής του κανονισμού 1829/2003, που αφορά στους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και του κανονισμού 1830/2003 που αφορά στην ιχνηλασιμότητα και στην επισήμανση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και στην ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς συνοψίζεται στις παρακάτω οδηγίες και κανονισμούς:

Οδηγία 2001/18 για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον. Αυτή θέτει σε εφαρμογή τη διαδικασία έγκρισης « βήμα προς βήμα», αφού έχουν αξιολογηθεί οι κίνδυνοι για την υγεία του ανθρώπου και έχει πραγματοποιηθεί περιβαλλοντική αξιολόγηση.

Η οδηγία 2001/18/ΕΚ εισάγει:

α. Υποχρεωτικό σύστημα παρακολούθησης σχετικά με τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της αλληλεπίδρασης γενετικά τροποποιημένων οργανισμών με άλλους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και το περιβάλλον.

β. Γενικούς κανόνες υποχρεωτικής επισήμανσης και ανιχνευσιμότητας.

γ. Υποχρεωτική γνωμοδότηση από τις κοινοτικές επιστημονικές επιτροπές και

δ. Υποχρέωση γνωμοδότησης από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σχετικά με τις αποφάσεις έγκρισης απελευθέρωσης γενετικά τροποποιημένων οργανισμών.

Κανονισμός 258/97 σχετικά με τα νέα τρόφιμα και τα νέα συστατικά τροφίμων, ο οποίος προβλέπει τους όρους έγκρισης και κυκλοφορίας και τους γενικούς κανόνες επισήμανσης των τροφίμων που περιέχουν ή αποτελούνται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Εισάγει την έννοια της **ουσιαστικής ισοδυναμίας**, που αναφέρεται σε τρόφιμα τα οποία προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, αλλά δεν περιέχουν γενετικά τροποποιημένη πρωτεΐνη ή DNA και τα οποία θεωρούνται ουσιαστικά ισοδύναμα με τα αντίστοιχα συμβατικά σε ότι αφορά τη σύνθεση, τη θρεπτική αξία, το μεταβολισμό, τη χρήση τους και παρέχει μια απλή διαδικασία έγκρισης που είναι ουσιαστικά ισοδύναμα. Οι εταιρείες που θα διαθέσουν ένα ουσιαστικά ισοδύναμο τρόφιμο στην αγορά, οφείλουν να κάνουν μια δήλωση στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνοδευόμενη από επιστημονική γνωμοδότηση αρμόδιας Αρχής Κράτους-Μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η διαδικασία έγκρισης περιλαμβάνει την αξιολόγηση του φακέλου του προς έγκριση γενετικά τροποποιημένων τροφίμων από την αρμόδια Αρχή του Κράτους-Μέλους, στο οποίο το προϊόν θα τεθεί για πρώτη φορά στην αγορά. Αν η γνωμοδότηση είναι θετική, το Κ-Μ ενημερώνει τα άλλα Κ-Μ μέσω της Ε.Ε. και αν δεν υπάρχουν ενστάσεις σχετικά με το φάκελο έγκρισης από τα άλλα Κ-Μ, τότε το Κ-Μ που έκανε την αξιολόγηση εγκρίνει τη διάθεση του προϊόντος σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Αν υπάρχουν ενστάσεις από άλλα Κ-Μ, τότε απαιτείται απόφαση σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η Ε.Ε. αφού έχει λάβει θετική γνωμοδότηση από τη μόνιμη επιτροπή τροφίμων, εγκρίνει τη διάθεση στην αγορά.

Κανονισμός 1139/98 για την υποχρεωτική αναγραφή στοιχείων, και την επισήμανση ορισμένων τροφίμων που παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, που προβλέπει τους ειδικούς κανόνες επισήμανσης των τροφίμων και συστατικών που παράγονται από τις εγκεκριμένες γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες Roundup Ready σόγια και Bt-176 Maximizer αραβόσιτο. Σύμφωνα με αυτό τον κανονισμό τρόφιμα και συστατικά τροφίμων που παράγονται από τις παραπάνω ποικιλίες και περιέχουν γενετικά τροποποιημένο υλικό πρέπει να φέρουν την ανάλογη επισήμανση.

Κανονισμός 49/2000. Αυτός τροποποιεί τον κανονισμό 1139/98 για να θεσμοθετήσει όριο ανοχής τυχαίας επιμόλυνσης συμβατικών προϊόντων τα οποία σε κάποιο στάδιο από την καλλιέργεια ως την μεταποίηση μπορούν να επιμολυνθούν από άλλα παραγόμενα από εγκεκριμένες γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες σε μέγιστο ποσοστό 1% επί ενός συστατικού και όχι τελικού προϊόντος. Οι επιχειρήσεις τροφίμων και οι εισαγωγείς οφείλουν να αποδεικνύουν με στοιχεία κατά τον έλεγχο ότι απέφυγαν τη χρησιμοποίηση γενετικά τροποποιημένων πρώτων υλών και ως εκ τούτου η επιμόλυνση είναι τυχαία.

Κανονισμός 50/2000, που επιβάλλει την επισήμανση των τροφίμων που περιέχουν πρόσθετες και αρτυματικές ύλες, οι οποίες έχουν τροποποιηθεί γενετικά ή έχουν παραχθεί από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και στις οποίες ανιχνεύονται πρωτεΐνες ή DNA από γενετική τροποποίηση.

Από το 1991 τέθηκε σε εφαρμογή η οδηγία 90/220 σύμφωνα με την οποία εγκρίθηκε η απελευθέρωση για εμπορικούς σκοπούς 18 γενετικά τροποποιημένων οργανισμών.

Ορισμένα Κράτη-Μέλη επικαλούμενα το άρθρο 16 αυτής της οδηγίας απαγόρευαν προσωρινά τη διάθεση στην αγορά γενετικά τροποποιημένων προϊόντων αραβόσιτου και ελαιοκράμβης στις γεωγραφικές περιοχές τους.

Προϊόντα από 16 γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς μπορούν να διατίθενται νόμιμα στην Ευρωπαϊκή αγορά και αυτά είναι τα εξής: μια γενετικά τροποποιημένη ποικιλία σόγιας, μια γενετικά τροποποιημένη ποικιλία αραβόσιτου, επεξεργασμένα τρόφιμα που προέρχονται από 7 γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες ελαιοκράμβης, 4 γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες αραβόσιτου και λάδι από 2 γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες σπόρων βαμβακιού.

Από το 1997 η επισήμανση της παρουσίας γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στα τρόφιμα είναι υποχρεωτική. Από το 2002 η οδηγία 2001/18/EK προβλέπει τα Κράτη-Μέλη να παίρνουν όλα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να διασφαλίζεται η επισήμανση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στα τρόφιμα σε οποιοδήποτε στάδιο διάθεσης στην αγορά.

Ο κανονισμός 258/97 επιβάλλει την υποχρεωτική επισήμανση τροφίμων και συστατικών που περιέχουν ή αποτελούνται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Στα τρόφιμα όμως που παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, αλλά δεν ανευρίσκεται στο περιεχόμενο τους γενετικά τροποποιημένη πρωτεΐνη ή DNA δεν απαιτείται επισήμανση, κάτι που αλλάζει με το καινούργιο νομοθετικό πλαίσιο, το οποίο επιβάλλει την επισήμανση των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων ακόμα και αν δεν ανιχνεύεται στο περιεχόμενο τους γενετικά τροποποιημένο υλικό.

Όσον αφορά στην επισήμανση των γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών σπόρων, αυτή είναι υποχρεωτική σύμφωνα με την οδηγία 98/95/Ε.Ε.С. (Καλλία-Αντωνίου Α. 2008)

## 1.8 Γενετικά τροποποιημένες ζωοτροφές

Το 2003 ψηφίστηκε ο νέος κανονισμός 1829/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και ζωοτροφές.

Ο νέος κανονισμός κάλυψε το κενό που υπήρχε μέχρι τώρα με την απουσία ειδικής νομοθεσίας για τις γενετικά τροποποιημένες ζωοτροφές. Με το νέο κανονισμό θεσπίζονται διαδικασίες για την έγκριση και την εποπτεία αλλά και τη σήμανση των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων και ζωοτροφών και τίθενται οι βάσεις για την εξασφάλιση της κυκλοφορίας υγιεινών και ασφαλών τροφίμων και ζωοτροφών.

Καθιερώνεται ως ανώτατο όριο τυχαίας και αναπόφευκτης παρουσίας υλικού που περιέχει αποτελείται ή παράγεται από γενετικά τροποποιημένο οργανισμό σε μια ζωοτροφή, το 0.9%. Πέραν του ορίου αυτού απαιτείται σήμανση. Βάση του κανονισμού αυτού απαγορεύεται η διάθεση στην αγορά, η χρήση, η μεταποίηση γενετικά τροποποιημένων ζωοτροφών αν δεν κατέχει την προβλεπόμενη έγκριση. Στα πλαίσια μεταβατικής ρύθμισης η παρουσία στις ζωοτροφές υλικού που περιέχει, αποτελείται ή παράγεται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς σε ποσοστό μέχρι 0.5% δεν αποτελεί παράβαση κάτω από καθορισμένες προϋποθέσεις.

Δεν επιβάλλεται η επισήμανση προϊόντων, όπως κρέας, γάλα αυγά που προέρχονται από ζώα που τρέφονται με γενετικά τροποποιημένες ζωοτροφές ή που έχουν ακολουθήσει κάποια αγωγή με τη χρήση γενετικά τροποποιημένων φαρμακευτικών προϊόντων.

Ο κανονισμός 1830/2003 καθιερώνει ένα πλαίσιο για την ιχνηλασιμότητα των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων και γενετικά τροποποιημένων ζωοτροφών το οποίο θα συμβάλλει στην παρακολούθηση της κίνησης των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων μέσα, στην αλυσίδα παραγωγής και διανομής, θα διευκολύνει την παρακολούθηση των πιθανών επιπτώσεων στο περιβάλλον και στην υγεία των καταναλωτών και την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων διαχείρισης των κινδύνων, συμπεριλαμβανόμενης, αν το επιβάλλουν οι συνθήκες, και της απόσυρσης των προϊόντων.

Οι επιχειρήσεις πλέον θα πρέπει όταν χρησιμοποιούν ή διακινούν γενετικά τροποποιημένα προϊόντα να διαβιβάζουν και να λαμβάνουν πληροφορίες σε κάθε στάδιο της εμπορίας τους. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την ανάπτυξη συστημάτων και με τυποποιημένες διαδικασίες ώστε να γίνεται η ταυτοποίηση του φορέα από τον οποίο και στον οποίο έχουν διατεθεί τα προϊόντα που περιέχουν ή παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.

(Ποιο ήταν μέχρι σήμερα το υφιστάμενο Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (Γ.Τ.Ο) και τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα (Γ.Τ.Τ), *gto*, [http://www.efet.gr/gen food.html](http://www.efet.gr/genfood.html))

## 1.9 Η νέα πολιτική της Ε.Ε. για τους ΓΤΟ

Στις 13 Ιουλίου του 2010 η Επιτροπή πρότεινε την αλλαγή της νομοθεσίας για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Με αυτή την αλλαγή τα κράτη μέλη έχουν τη δυνατότητα να αρνηθούν ή να περιορίσουν την καλλιέργεια στην επικράτεια τους των Γ.Τ.Ο. οι οποίοι έχουν εγκριθεί από τα αρμόδια ευρωπαϊκά όργανα. Δηλαδή ένας Γ.Τ.Ο. που πήρε άδεια για καλλιέργεια διότι η αξιολόγηση του κινδύνου που έγινε από την αρμόδια επιστημονική αρχή έδειξε ότι δε θα υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον, δε θα μπορεί αυτόματα να κυκλοφορήσει ελεύθερα σε όλα τα κράτη μέλη, όπως συνέβαινε μέχρι τώρα.

Στο εξής, ένα κράτος μέλος για να αρνηθεί ή να περιορίσει την καλλιέργεια στο έδαφος του ενός εγκεκριμένου Γ.Τ.Ο. μπορεί να προβάλλει λόγους που δε συνδέονται με την επιστημονική αξιολόγηση σχετικά με τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία. Μπορεί δηλαδή να επικαλεστεί μόνο άλλους λόγους ( κοινωνικούς, οικονομικούς, ηθικούς κ.λπ.). Η άρνηση ωστόσο, έχει δύο προϋποθέσεις: Πρώτον, δε θα μπορεί να επικαλείται λόγους προστασίας του περιβάλλοντος και της υγείας, και δεύτερον, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τη νομοθεσία της Ε.Ε. και του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου (Π.Ο.Ε.) (Μπάλιας Γ. 2010)

### 1.9.1 Πίνακας με εγκεκριμένα Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα για χρήση στην Ε.Ε.

| A/A | ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ  | ΕΤΑΙΡΕΙΑ   | ΠΙΘΑΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ  | ΜΟΝΑΔΙΚΟΣ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΤΗΣ | ΝΟΜΙΚΗ ΒΑΣΗ   |
|-----|--|------------|--|------------------------|---|
| 1.  | <b>Σόγια (GTS 40/3/2)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο και ανθεκτικότητα σε λεπιδόπτερα | NONSATO    | Σπόρος, Σογιάλευρο, Σογιέλαιο, ηδύποτα, τόφου, λεκιθίνη            | MON-04032-6            | Οδηγία 90/220 (03.04.96)  |
| 2.  | <b>Καλαμπόκι (Bt 176)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο και ανθεκτικότητα σε λεπιδόπτερα | CIBA-GEIGY |  | SYN-EV176-9            | Οδηγία 90/220 (23.01.97)  |
| 3.  | <b>Καλαμπόκι (MON-810)</b><br>ανθεκτικότητα σε λεπιδόπτερα                                 | MONSATO    | Σπόρος για μεταποίηση καλαμποκάλευρο, καλαμποκέλαιο, άμυλο, σιρόπι | MON-00810-6            | Καν.258/97, 220/90 1829/2003 (06-02-98, 01-01-1997, 22-04-98, 18-04-2005) |
| 4.  | <b>Καλαμπόκι (T25)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο                                     | AGREVO     |  | ACS-ZM003-2            | Καν. 258/97, 220/90 (06-02-98, 22-04-98)                                  |
| 5.  | <b>Καλαμπόκι (Bt-11)</b><br>ανθεκτικότητα σε λεπιδόπτερα                                   | NOVARTIS   |  | SYN-BT011-1            | Καν. 258/97, 220/90 (06-02-98, 22-04-1998)                                |



|     |  |                       |  |                              |  |
|-----|--|-----------------------|--|------------------------------|--|
| 6.  | <b>Καλαμπόκι (Bt-11)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο             | SYNGENTA              | Γ.Τ. Γλυκός αραβόσιτος-μεταποιημένος.                | SYN-BT011-1                  | Καν. 258/97.<br>(19-05-2004)                   |
| 7.  | <b>Καλαμπόκι (MON-809)</b><br>ανθεκτικότητα σε λεπιδόπτερα           | PIONEER               |  | PH-MON-809-2                 | Καν. 258/97<br>(23-10-98)                      |
| 8.  | <b>Καλαμπόκι (NK 603)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο            | MONSANTO              | Τρόφιμα & στατιστικά τροφίμων                        | MON-00603-6                  | Καν. 258/97, 220/90<br>(26-10-2004, 19-07-04)  |
| 9.  | <b>Καλαμπόκι (GA 21)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο             | MONSANTO              |  | MON-00021-9                  | Καν. 258/97<br>(13-01-2006)                    |
| 10. | <b>Καλαμπόκι (MON 863)</b><br>ανθεκτικότητα σε λεπιδόπτερα           | MONSANTO              |  | MON-00863-5                  | Καν. 258/97, 2001/18<br>(13-01-2006, 08-08-05) |
| 11. | <b>Ελαιοκράμβη (TOPAS 19/2)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο      | AGREVO                | Κραμβέλαιο από Γ.Τ. ελαιοκράμβη                      | ACS-BN007-1                  | Καν. 258/97, 220/90<br>(24-06-97, 22-04-98)    |
| 12. | <b>Ελαιοκράμβη (MS1 / RF2)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο       | PLANT GENETIC SYSTEM  |  | ACS-BN004-7 X<br>ACS-BN002-5 | Καν. 258/97<br>(26-06-97)                      |
| 13. | <b>Ελαιοκράμβη (MS1 / RF1)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο       | PLANT GENETIC SYSTEM  |  | ACS-BN004-7 X<br>ACS-BN001-4 | Καν. 258/97, 2001/18<br>(21-11-97, 31-08-2005) |
| 14. | <b>Ελαιοκράμβη (GT 73)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο           | MONSANTO              |  | MON-00073-7                  | Καν. 258/97, 2001/18<br>(21-11-97, 31-08-2005) |
| 15. | <b>Ελαιοκράμβη (FALKON GS 40/90)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο | HOECHSTAGREVO         |  | ACS-BN010-4                  | Καν. 258/97<br>(08-11-99)                      |
| 16. | <b>Ελαιοκράμβη (LIBERATOR L62)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο   | HOECHST/AGREVO        |  | ACS-BN009-3                  | Καν. 258/97<br>(08-11-99)                      |
| 17. | <b>Ελαιοκράμβη (MS8 / RF3)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο       | PLANT GENETIC SYSTEMS |  | ACS-BN005-8 X<br>ACS-BN003-6 | Καν. 258/97<br>(26-04-2000)                    |
| 18. | <b>Βαμβάκι (σειρά 1445)</b><br>ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο          | MONSANTO              | Βαμβακέλαιο από Γ.Τ. βαμβακόσπορο και παράγωγα αυτού | MON-01445-2                  | Καν. 258/97<br>(19-12-2002)                    |
| 19. | <b>Βαμβάκι (σειρά 531)</b><br>ανθεκτικότητα σε λεπιδόπτερα           | MONSANTO              |  | MON-00531-6                  | Καν. 258/97<br>(19-12-2002)                    |

**1.9.2: Πίνακας με Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα στην Ε. Ε που έτυχαν ευνοϊκής αξιολόγησης κινδύνου από την κοινοτική επιστημονική επιτροπή ή επιτροπές ή την Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων μετά από την ημερομηνία εφαρμογής του Καν. 1829/2003 (ποσοστό της τυχαίας ή τεχνικώς αναπόφευκτης παρουσίας Γ.Τ.Ο όχι μεγαλύτερο από 0.5%)**

| A/A | ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ   | ΕΤΑΙΡΕΙΑ  | ΠΙΘΑΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ              | ΜΟΝΑΔΙΚΟΣ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΤΗΣ                     |
|-----|---|---|------------------------------|--|
| 1.  | <b>Καλαμπόκι (NK603 x MON810)</b><br>(ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο και ανθεκτικότητα σε λεπιδόπτερα)        | MONSANTO  | Τρόφιμα & συστατικά τροφίμων | MON-00603-6 x<br>MON-00810-6               |
| 2.  | <b>Καλαμπόκι 1507</b><br>(ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο)   | Pioneer Hi-Bred International Incorp.& Τρόφιμα & συστατικά τροφίμων Mycogen Seeds |                              | DAS-01507-1                                |
| 3.  | <b>Καλαμπόκι MON863 x MON810</b><br>(ανθεκτικότητα σε λεπιδόπτερα)  | MONSANTO  | Τρόφιμα & συστατικά τροφίμων | MON-00863-5 X<br>MON-00810-6               |
| 4.  | <b>Καλαμπόκι MON863 x MON810 x NK603</b><br>(ανεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο και ανθεκτικότητα σε λεπιδόπτερα) | MONSANTO  | Τρόφιμα & συστατικά τροφίμων | MON-00863-5 X<br>MON-00810-6 x MON-00603-6 |

### 1.10 Έλεγχοι γενετικά τροποποιημένων φυτών και προϊόντων τους

Η νομοθεσία και η απαίτηση του καταναλωτή να γνωρίζει τι καταναλώνει καθώς οι καλλιέργειες των ΓΤΟ αυξάνονται, κάνουν επιτακτική την ανάγκη να παρακολουθείται και να πιστοποιείται η παρουσία και το ποσοστό των ΓΤΟ στις γεωργικές καλλιέργειες και στα προϊόντα που προέρχονται από αυτές. Η ανάγκη αυτή έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη αναλυτικών μεθόδων ικανών να ανιχνεύουν, να προσδιορίζουν και να πολιτικοποιούν το DNA που έχει εισαχθεί ή τις πρωτεΐνες που εκφράζονται στα διαγονιδιακά φυτά. Για συγκεκριμένους τύπους γενετικά τροποποιημένων τροφίμων, όπως τα έλαια με διαφοροποιημένη τη σύσταση των λιπαρών οξέων, οι χημικές αναλύσεις ή τεχνικές όπως η χρωματογραφία μπορεί να

αποτελέσουν ένα συμπληρωματικό ή εναλλακτικό εργαλείο για την ανίχνευση των ΓΤΟ.

Πολυάριθμες αναλυτικές μέθοδοι, ποιοτικές και ποσοτικές, έχουν αναπτυχθεί για την ανίχνευση της παρουσίας και του υπολογισμού του ποσού των ΓΤΟ σε γεωργικά προϊόντα, σε πρώτες ύλες γεωργικών προϊόντων και στα επεξεργασμένα και ραφινάρισμα συστατικά. Οι μέθοδοι ανίχνευσης που μπορούν να εφαρμοσθούν βασίζονται στο εξωγενές DNA ή στις ανασυνδιασμένες πρωτεΐνες που παράγονται από τα γενετικά τροποποιημένα φυτά. Οι μέθοδοι ομαδοποιούνται ως εξής:

### **Μέθοδοι DNA ανάλυσης**

PCR για ποιοτική ανάλυση

PCR για ποσοτική ανάλυση

-ποσοτική ανταγωνιστική PCR

-PCR πραγματικού χρόνου

Sequencing

### **Μέθοδοι πρωτεϊνικής ανάλυσης**

Ανοσοδοκιμές - ELISA

Το πρόβλημα της μόλυνσης σπόρων μιας συμβατικής ποικιλίας με σπόρους γενετικά τροποποιημένους είναι υπαρκτό σε χώρες όπου η καλλιέργεια ΓΤΟ επιτρέπεται, και παρόλο που στην Ε.Ε. η καλλιέργεια ΓΤΟ απαγορεύεται το πρόβλημα υπάρχει με την εισαγωγή σπόρου σποράς από τις χώρες αυτές. Ακόμα και με την εφαρμογή της ορθής γεωργικής πρακτικής, μπορεί να συμβεί μόλυνση με ΓΤ σπόρους κατά τη διάρκεια της συγκομιδής, της μεταφοράς ή της αποθήκευσης τους πριν την εξαγωγή τους από χώρες που επιτρέπουν την καλλιέργεια ΓΤΟ στην Ε.Ε. Περιέκτες, αποθηκευτικοί χώροι και φορτηγά μεταφοράς σπόρων μπορεί να μην έχουν καθαριστεί επαρκώς και να οδηγήσουν στη μόλυνση των σπόρων μιας ποικιλίας με μια άλλη ΓΤ ή μη. Από την άλλη πλευρά η μόλυνση από σταυρεπικονίαση κατά την παραγωγή των σπόρων μπορεί να συμβεί σε χώρες όπου η καλλιέργεια ΓΤ φυτών γίνεται για εμπορικούς σκοπούς. Η σταυρεπικονίαση σε ορισμένα φυτικά είδη μπορεί να αποτραπεί στην περίπτωση μεγάλης απόστασης μεταξύ συμβατικών και ΓΤ καλλιεργειών και κάτω από ειδικές συνθήκες.

Για την επισήμανση των τροφίμων που περιέχουν ΓΤ οργανισμούς έχουν θεσπιστεί από την Ε.Ε. κατώτατα όρια πάνω από τα οποία η επισήμανση είναι υποχρεωτική. Οι μέθοδοι για την ανίχνευση συγκεκριμένης γενετικής τροποποίησης πρέπει να έχουν τη δυνατότητα ανίχνευσης της μόλυνσης ή νόθευσης και ποσοτικά.

Οι διαδικασίες για την ανάλυση ενός δείγματος τροφίμων για την παρουσία ΓΤΟ αποτελούνται από τρία βήματα:

1. Ανίχνευση για να βρεθεί η σύνθεση του τροφίμου και του γεωργικού προϊόντος από το οποίο έχει παραχθεί. Οι αναλυτικές μέθοδοι για την ανίχνευση πρέπει να είναι ευαίσθητες και αξιόπιστες ώστε να δίνουν τα ίδια ακριβή αποτελέσματα σε όλα τα εργαστήρια.

2. Ταυτοποίηση του είδους του ΓΤΟ που υπάρχει στο τρόφιμο στην περίπτωση που υπάρχει, αν αυτός έχει πάρει έγκριση από την Ε.Ε. Προσ απαιτούμενο για το σχεδιασμό κατάλληλων μεθόδων ταυτοποίησης των ΓΤΟ είναι η διάθεση λεπτομερών πληροφοριών για τις αλληλουχίες των γονιδίων που έχουν χρησιμοποιηθεί για την τροποποίηση.
3. Ποσοτική ανάλυση, για να προσδιοριστεί το ποσό ενός ή περισσότερων εγκεκριμένων ΓΤΟ σε ένα προϊόν ή σε μία παρτίδα σπόρων και να ελεγχθεί η συμφωνία του με το κατώτατο όριο που έχει θεσπιστεί. Για αυτόν τον προσδιορισμό είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τον τρόπο διάσπασης του DNA ή των πρωτεϊνών κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας και παραγωγής των προϊόντων καθώς και την αποτελεσματικότητα των αναλυτικών μεθόδων.
4. Η PCR στις διάφορες μορφές της είναι μέχρι σήμερα η αναλυτική τεχνολογία που εφαρμόζεται με επιτυχία στην ανίχνευση και την ποσοτική ανάλυση των ΓΤΟ. Από την άλλη πλευρά οι ανοσοδοκιμές αρχίζουν να γίνονται ελκυστικά εργαλεία για τη γρήγορη παρακολούθηση της ακεραιότητας των γεωργικών εμπορευμάτων σε συστήματα διατήρησης της ταυτότητας όπου μη εξειδικευμένο προσωπικό μπορεί να απασχοληθεί χωρίς μεγάλο κόστος.

Από όλες τις μεθόδους η PCR φαίνεται να έχει τη μεγαλύτερη εφαρμογή και να δίνει τα πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Η PCR έχει χρησιμοποιηθεί για διάφορες εφαρμογές στο πεδίο του ελέγχου των τροφίμων, όπως για τον προσδιορισμό των ειδών σε προϊόντα κρέατος και ψαριού, τον προσδιορισμό των συστατικών των τροφίμων και την ανίχνευση των ΓΤΟ, όπως τομάτα, σόγια και καλαμπόκι. Ως εκ τούτου η PCR αποτελεί ένα αξιόπιστο εργαλείο για την αναγνώριση οργανισμών και τροφίμων που περιέχουν ΓΤΟ.

Το μεγαλύτερο μειονέκτημα της συμβατικής PCR είναι η έλλειψη ποσοτικής πληροφορίας με ακρίβεια, λόγω της επίδρασης της αποδοτικότητας της ενίσχυσης. Αν η αποδοτικότητα της αντίδρασης για κάθε κύκλο ενίσχυσης παρέμεινε σταθερή τότε η συγκέντρωση του DNA θα ήταν ευθέως ανάλογη του ποσού του αρχικού DNA στόχου. Για την ποσοτικοποίηση των ΓΤΟ έχουν αναπτυχθεί άλλες τεχνικές PCR όπως η ποσοτική ανταγωνιστική PCR και η PCR πραγματικού χρόνου. Οι τεχνικές αυτές δημιουργούν μία σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης του DNA στόχου και του ποσού προϊόντος της PCR.

Σε περίπτωση που ο στόχος μας είναι ο υπολογισμός του ποσοστού μόλυνσης σπόρων ή τροφίμων από ΓΤΟ θα πρέπει να υπάρχει και ένα σύστημα αναφοράς το οποίο να χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ποσότητας του υλικού γονιδιωματικού DNA που απομονώνεται και αναλύεται π.χ. ένα γονίδιο εξειδικευμένο για τα φυτά. Για να πραγματοποιηθεί αυτό θα πρέπει να γίνουν ταυτόχρονα δύο διαφορετικές αντιδράσεις μία για το διαγονίδιο και μία για το φυτικό γονίδιο αναφοράς. Με την πολλαπλή PCR μια νέα τεχνική που έχει αναπτυχθεί πρόσφατα η ποσοτικοποίηση του γονιδίου αναφοράς και του διαγονιδίου πραγματοποιούνται σε μια αντίδραση.

### 1.11 Ποσοτική ανταγωνιστική PCR (QC-PCR)

Η PCR μπορεί να γίνει και ποσοτική αν εσωτερικά DNA πρότυπα ενισχύονται συγχρόνως με το DNA στόχο. Αυτή η ποσοτική ανταγωνιστική PCR περιλαμβάνει συνενίσχυση άγνωστων ποσοτήτων ενός συγκεκριμένου γονιδίου στόχου καθώς και γνωστών ποσών μιας αλληλουχίας εσωτερικού ελέγχου στην ίδια αντίδραση και με τους ίδιους εκκινήτες. Μια μικρή διαφορά στο μήκος μεταξύ της αλληλουχίας στόχου και της αλληλουχίας ελέγχου κάνει δυνατή τη διάκριση μεταξύ των δύο προϊόντων. Κάθε δείγμα ενισχύεται αυξάνοντας το ποσό του ανταγωνιστή και διατηρώντας σταθερό το λόγο όγκου συγκέντρωσης. Η ποσοτικοποίηση επιτυγχάνεται με σύγκριση του σημείου ισοδυναμίας στο οποίο το ενισχυμένο τμήμα του ανταγωνιστή δίνει την ίδια ένταση σήματος όπως το DNA στόχος σε πηκτική αгарόζης. Η διαδικασία προϋποθέτει ότι οι αντιδράσεις ενίσχυσης της αλληλουχίας στόχου και του εσωτερικού προτύπου προχωρούν με την ίδια αποδοτικότητα σε κάθε φάση της αντίδρασης. Επίσης, έχει εφαρμοστεί με παρόμοιο τρόπο και η διπλή QS-PCR και η PCR-ELISA. Η τελευταία είναι συνδυασμός και των δύο μεθόδων ανίχνευσης, όπου η ELISA χρησιμοποιείται για να ποσοτικοποιήσει μικρά ποσά των προϊόντων της PCR.

### 1.12 PCR πραγματικού χρόνου

Μια ακόμα στρατηγική που βελτιώνει την ακρίβεια και την εξειδίκευση της ποσοτικής PCR είναι η PCR πραγματικού χρόνου. Αυτή η τεχνική αναπτύχθηκε το 1992 και έγινε γρήγορα πολύ δημοφιλής στον έλεγχο των τροφίμων για την παρουσία συστατικών γενετικά τροποποιημένων, εξαιτίας της εισαγωγής στην αγορά οργάνων PCR πραγματικού χρόνου και αναλύσεων εύκολων στη χρήση. Ένα μοναδικό χαρακτηριστικό αυτής της τεχνικής PCR είναι ότι η ενίσχυση της αλληλουχίας στόχου μπορεί να ακολουθείται καθ' όλη τη διάρκεια της αντίδρασης από έμμεση παρακολούθηση του προϊόντος που σχηματίζεται. Ουσιαστικά είναι η συμβατική PCR, προσαρμοσμένη ώστε να δίνει ένα σταθερό μετρούμενο σήμα του οποίου η ένταση θα είναι άμεσα συνδεδεμένη με το ποσό του προϊόντος που σχηματίζεται, σήμα το οποίο είναι συνήθως φθορισμός.

Δύο είναι οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση του προϊόντος ενίσχυσης. Η μια στηρίζεται στη χρήση της χρωστικής *sybr green* που δεσμεύεται στη μικρή αυλάκωση της αλυσίδας του DNA και όσα περισσότερα δίκλινα μόρια DNA δημιουργούνται τόσο μεγαλύτερος είναι ο φθορισμός.

Η άλλη μέθοδος βασίζεται στη χρήση ενός ανιχνευτή που εκπέμπει φθορισμό και ο οποίος υβριδίζει με την αλληλουχία στόχο η οποία οριοθετείται από τους συνηθισμένους εκκινήτες της PCR. Ο ανιχνευτής είναι επισημασμένος με δύο χρωστικές, μία φθορίζουσα χρωστική αναφοράς στο 5<sup>ο</sup> άκρο και μία φθορίζουσα χρωστική απόσβεσης στο 3<sup>ο</sup> άκρο. Επειδή οι δύο χρωστικές βρίσκονται κοντά η μία στην άλλη η χρωστική αναφοράς καταστέλλεται. Έπειτα η αύξηση του φθορισμού είναι ανάλογη του ποσού των εξειδικευμένων προϊόντων της PCR.

Σήμερα η PCR πραγματικού χρόνου θεωρείται το πιο ισχυρό εργαλείο για την ανίχνευση και ποσοτικοποίηση των ΓΤΟ σε μια μεγάλη ποικιλία γεωργικών προϊόντων και τροφίμων (Καραβαγγέλη Μ. 2003),

### 1.13 Πιθανές επιπτώσεις της γενετικής τροποποίησης στους καταναλωτές

Οι γενετικά τροποποιημένες τροφές συναντούν εμπόδια στο να γίνουν ευρέως αποδεκτές από το καταναλωτικό κοινό. Ορισμένοι καταναλωτές, μαζί με κάποιες οργανώσεις οικολογικού χαρακτήρα, έχουν εκδηλώσει την έντονη ανησυχία τους για την ασφάλεια αυτών των προϊόντων και έχουν ταχθεί υπέρ της απαγόρευσης οποιουδήποτε γενετικά τροποποιημένου προϊόντος.

Δε γίνονται έλεγχοι μακράς διάρκειας: η γενετική μηχανική χρησιμοποιεί «υλικά» από οργανισμούς τα οποία ποτέ δεν ήταν μέρος της τροφής του ανθρώπου, για να αλλάξει ουσιαστικά τη φύση των τροφών μας. Χωρίς μακροπρόθεσμους ελέγχους, δε μπορούμε να γνωρίζουμε αν αυτές οι τροφές είναι ασφαλείς.

Τοξίνες: κάθε φυσική ουσία ενός ζώντος οργανισμού, μπορεί να αποβεί τοξική αν βρεθεί σε λάθος σημείο, τη λάθος στιγμή ή σε λάθος συγκέντρωση. Η γενετική μηχανική μπορεί να προκαλέσει απροσδόκητες μεταλλάξεις σ' έναν οργανισμό, οι οποίες μπορούν να δημιουργήσουν υψηλές ποσότητες τοξινών στα τρόφιμα.

Αλλεργικές αντιδράσεις: μπορούν να ταυτοποιηθούν αλλεργίες γιατί έχουν αναφερθεί αντιδράσεις και άλλες αναγνωρίζονται γιατί περιέχουν χημικές ομάδες, οι οποίες έχουν βρεθεί να είναι αλλεργιογόνες. Οι νέες αλλεργίες δεν μπορούν να ταυτοποιηθούν μέχρι να αναπτυχθούν. Υπάρχει λοιπόν μεγάλη ανησυχία για τα γενετικά τροποποιημένα φυτά όσον αφορά την πιθανότητα να είναι αλλεργιογόνα. Υπάρχουν υποψίες για πολλά γενετικά τροποποιημένα προϊόντα. Έρευνες ενισχύουν την υποψία πως η αλλεργιογόνος έκφραση στα φυτά, συνδέεται με τις πρωτεΐνες που σχετίζονται με την ανθεκτικότητα στα παράσιτα και τις ασθένειες.

Μειωμένη θρεπτική αξία: τα τροποποιημένα τρόφιμα μπορεί να παραπλανήσουν τους καταναλωτές, λόγω της ψευδούς εμφάνισης φρεσκάδας. Μια φαινομενικά επιθυμητή, λαμπερή, κόκκινη, γενετικά τροποποιημένη ντομάτα, μπορεί να συλλεχθεί προ εβδομάδων και να έχει μικρή θρεπτική αξία.

Βακτήρια ανθεκτικά στα αντιβιοτικά: η γενετική μηχανική χρησιμοποιεί γονίδια ανθεκτικά στα αντιβιοτικά για να επισημάνει τα γενετικά τροποποιημένα κύτταρα. Αυτό σημαίνει πως οι γενετικά τροποποιημένοι καρποί περιέχουν γονίδια τα οποία τους παρέχουν ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά. Αυτά τα γονίδια έχουν ίσως δημιουργηθεί από βακτήρια που μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα στον άνθρωπο. Σε μερικές περιπτώσεις οι επιπτώσεις μπορεί να είναι θανατηφόρες: όπως όταν 37 άνθρωποι πέθαιναν, 1500 έμειναν παράλυτοι και περισσότεροι από 5000 ήταν προσωρινά ανίκανοι για εργασία από ένα σύνδρομο που συνδέθηκε με την τρυπτοφανή, η οποία παράγεται από γενετικά τροποποιημένα βακτήρια.

Μια ενδεχόμενη επίπτωση στην υγεία του ανθρώπου είναι η εμφάνιση αλλεργιών λόγω της έκφρασης των νέων πρωτεϊνών στα γενετικά τροποποιημένα φυτά-τρόφιμα. Ακόμα, δεν μπορεί να αποκλεισθεί το ενδεχόμενο μεταφοράς γονιδίων από τα

γενετικά τροποποιημένα φυτά στα βακτήρια που υπάρχουν στην εντερική χλωρίδα του ανθρώπου ή στο έδαφος ή στο νερό. Σύμφωνα με γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την ασφάλεια των τροφίμων, το ενδεχόμενο αυτό είναι εξαιρετικά χαμηλό.

Δεν υπάρχει επαρκής τεκμηρίωση, σχετικά με ενδεχόμενες θετικές επιδράσεις από την κατανάλωση γενετικά τροποποιημένων τροφίμων αντί συμβατικών τροφίμων, σε ότι αφορά την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση διατροφικών κινδύνων, ιδιαίτερα για τα κατάλοιπα φυτοφαρμάκων ή μυκοτοξινών. Τέλος, δεν υπάρχουν επιστημονικές μελέτες που να τεκμηριώνουν ενδεχόμενες θετικές συνέπειες από τη χρήση γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση γνωστών διατροφικών κινδύνων, που συνδέονται με την κατανάλωση συμβατικών προϊόντων (π.χ. βαρέα μέταλλα).

## **1.14 Γενετική τροποποίηση και περιβάλλον**

Τα ΓΤ φυτά δημιουργούνται υπό ελεγχόμενες συνθήκες εργαστηρίου και θερμοκηπίου. Τελικά όμως καλλιεργούνται στην ύπαιθρο. Πριν καλλιεργηθούν πρέπει να αξιολογηθεί ο κίνδυνος για το περιβάλλον και τα ιθαγενή είδη.

### **1.14.1 Γενετική ρύπανση**

Αφού τα ΓΤ φυτά φυτεύονται στην ύπαιθρο, τίποτε δεν τα εμποδίζει να διασταυρωθούν με αυτοφυή ιθαγενή φυτά. Αυτό λέγεται γενετική ρύπανση. Μερικοί επιστήμονες προβλέπουν ότι σε ένα μόλις χρόνο πολλά ζιζάνια που φυτρώνουν κοντά σε ΓΤ καλλιέργειες με ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνο μπορεί να αποκτήσουν αυτό το γονίδιο. Το αποτέλεσμα θα είναι να δημιουργηθούν ζιζάνια ανθεκτικά στα ζιζανιοκτόνα.

Τα άνθη για να δώσουν σπόρο πρέπει να επικονιαστούν. Μερικά φυτά αυτεπικονιάζονται, δηλαδή η δική τους γύρη γονιμοποιεί τα δικά τους ωοκύτταρα. Άλλα φυτά σταυρεπικονιάζονται. Η γύρη τους μεταφέρεται με τον άνεμο, το νερό ή τα ζώα από ένα φυτό σε ένα άλλο. Η ελαιοκράμβη παράγει μεγάλες ποσότητες γύρης και προσελκύει πολλά έντομα. Σε πρόσφατες δοκιμές στην Αγγλία, γύρη από ΓΤ ελαιοκράμβη επικονίασε μη ΓΤ ελαιοκράμβη περισσότερα από 400 μέτρα μακριά.

### **1.14.2 Αποφυγή της γενετικής ρύπανσης**

Είναι αδύνατον να εμποδιστεί η μεταφορά της γύρης, μπορεί όμως να ελαχιστοποιηθεί η εξάπλωση της. Ένας τρόπος είναι η δημιουργία προστατευτικής ζώνης γύρω από τα ΓΤ φυτά. Στη ζώνη αυτή φυτεύονται μη ΓΤ φυτά του ίδιου τύπου, που συγκομίζονται και καταστρέφονται στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου. Στην Αγγλία συνιστάται η ΓΤ ελαιοκράμβη να φυτεύεται τουλάχιστον 400 μέτρα μακριά

από την πλησιέστερη μη ΓΤ ελαιοκράμβη και η καλλιέργεια να περιβάλλεται από μια ζώνη πλάτους 6 μέτρων με μη ΓΤ ελαιοκράμβη για να συγκρατεί μέρος της γύρης.

### **1.14.3 Προστασία γονιδίων**

Η εξαίπλωση των γονιδίων σε αυτοφυή είδη μπορεί να εμποδιστεί αν εξασφαλιστεί ότι οι σπόροι που παράγονται από ΓΤ φυτά δεν θα μπορούν να βλαστήσουν. Αυτό μπορεί να γίνει με την τεχνολογία προστασίας γονιδίων. Πρόκειται για φυτά που περιέχουν ένα γονίδιο, το οποίο εμποδίζει την βλάστηση των σπερμάτων. Έτσι, αν ένα ΓΤ φυτό με προστασία γονιδίων διασταυρωθεί με ένα κοινό φυτό, οι σπόροι που θα προκύψουν δεν θα μπορούν να βλαστήσουν.

### **1.14.4 Λιγότεροι ψεκασμοί**

Οι αγρότες ψεκάζουν με μεγάλες ποσότητες εντομοκτόνων και ζιζανιοκτόνων τις καλλιέργειες, με αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Τα χημικά σκοτώνουν αβλαβή ζώα, επηρεάζουν την τροφική αλυσίδα και καταλήγουν σε ποτάμια και λίμνες όπου βλάπτουν την υδρόβια ζωή. Τα ΓΤ φυτά με ανθεκτικότητα στα έντομα ψεκάζονται πολύ λιγότερο. Το κόστος μειώνεται ως και 50%.

### **1.14.5 Εμφάνιση ανθεκτικότητας**

Μια επίπτωση των επαναλαμβανόμενων ψεκασμών είναι ότι τα παράσιτα αποκτούν ανθεκτικότητα στα παρασιτοκτόνα. Μερικά άτομα του πληθυσμού που τυχαίνει να έχουν φυσική ανθεκτικότητα επιβιώνουν και αναπαράγονται. Το γονίδιο της ανθεκτικότητας περνά στην επόμενη γενιά, που επίσης επιβιώνει και αναπαράγεται, και το γονίδιο εξαπλώνεται στον πληθυσμό. Το ίδιο θα συμβεί ύστερα από κάποια χρόνια καλλιέργειας ΓΤ φυτών με ανθεκτικότητά στα έντομα. Μερικά από τα έντομα που θα φάνε τα φυτά, τα οποία θα παράγουν εντομοκτόνο, θα τύχει να επιβιώσουν δημιουργώντας πληθυσμούς ανθεκτικούς στα εντομοκτόνα. Η μόνη λύση είναι να εφευρισκονται νέα παρασιτοκτόνα.

### **1.14.6 Ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα**

Τα ΓΤ φυτά με ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα διευκολύνουν τον έλεγχο των ζιζανίων. Τα ΓΤ φυτά σπέρνονται απευθείας στο χώμα χωρίς ψεκασμό πριν ή μετά τη σπορά. Ο ψεκασμός μπορεί να γίνει αργότερα σκοτώνοντας όλα τα ζιζάνια μεμιάς. Έτσι, τα έντομα και τα φυτά μπορούν να τραφούν από τα άνθη και τους σπόρους των



ζιζανίων. Τα νεκρά ζιζάνια σχηματίζουν αχυρόστρωμα στο έδαφος, μειώνοντας την απώλεια νερού και εμποδίζοντας την ανάπτυξη άλλων ζιζανίων.

#### **1.14.7 Ζιζάνια και πουλιά**

Με τα ΓΤ φυτά χρησιμοποιούνται λιγότερα ζιζανιοκτόνα. Σε πρόσφατες δοκιμές με ΓΤ ζαχαρότευτλα διαπιστώθηκε ότι υπήρχαν περισσότερα έντομα εκεί παρά στα χωράφια με κοινά ζαχαρότευτλα. Τα ζιζάνια προσέλκυαν τα έντομα απαλλάσσοντας την καλλιέργεια και τα νεκρά ζιζάνια παρείχαν καταφύγιο και τροφή σε άλλα έντομα. Η βιοποικιλότητα συνολικά ήταν μεγαλύτερη στα χωράφια με ΓΤ φυτά.

#### **1.14.8 Κίνδυνοι για τα χρήσιμα έντομα**

Τα ΓΤ φυτά με το γονίδιο Βt περιέχουν μια τοξίνη που σκοτώνει όσες προνύμφες τρώνε τα φύλλα ή τους σπόρους τους. Οι προνύμφες όμως δεν πεθαίνουν αμέσως. Παύουν να τρώνε και πεθαίνουν λίγες μέρες αργότερα. Στο διάστημα αυτό μπορεί να τις φάνε άλλα ζώα. Υπάρχει περίπτωση έντομα χρήσιμα για την καλλιέργεια, όπως π.χ. πασχαλίτσες να τραφούν με δηλητηριασμένες προνύμφες. Έρευνες έδειξαν ότι αυτές οι πασχαλίτσες ζούσαν λιγότερο από άλλες. Άλλη ομάδα όμως βρήκε πως οι πασχαλίτσες δεν επηρεάζονται τρώγοντας έντομα μεγαλωμένα με ΓΤ φυτά (Morgan S. 2004)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1 Μικροοργανισμοί στα τρόφιμα

Οι μικροοργανισμοί που μπορεί να αποτελέσουν αιτία αλλοίωσης τροφίμων ή τροφικής δηλητηρίασης κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες: βακτήρια, ζύμες και μύκητες.

Τα βακτήρια είναι μονοκύτταροι οργανισμοί οι οποίοι αποτελούνται από τον πυρήνα, το κυτταρόπλασμα όπου βρίσκονται τα ενδοκυτταρικά οργανίδια τα οποία είναι απαραίτητα για τον μεταβολισμό του κυττάρου και την κυτταρική μεμβράνη η οποία επιτρέπει την είσοδο και έξοδο ουσιών από το κύτταρο.

Τα βακτήρια τα συναντάμε ως κόκκους, ως βακίλους (ραβδοειδούς σχήματος) και σπειροειδή μορφή. Τα σπορογόνα βακτήρια μπορούν υπό αντίξοες συνθήκες π.χ. υψηλή θερμοκρασία να παράγουν σπόρια, που είναι ανθεκτικά σε μεγαλύτερο εύρος τιμών θερμοκρασίας, Ρh, παρουσία αλάτων, μικροβιοκτόνων ουσιών κ.λπ.

Τα βακτήρια σύμφωνα με τις απαιτήσεις τους σε οξυγόνο διακρίνονται σε:

- α. αερόβια, που αναπτύσσονται μόνο παρουσία οξυγόνου,
- β. αναερόβια, όταν αναπτύσσονται απουσία οξυγόνου,
- γ. προαιρετικά αναερόβια, που αναπτύσσονται τόσο παρουσία όσο και απουσία οξυγόνου και
- δ. μικροαερόφιλα που αναπτύσσονται παρουσία χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου.

Με βάση τις απαιτήσεις τους σε θερμοκρασία για την ανάπτυξη τους κατατάσσονται σε:

- α. Ψυχρόφιλα με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης από 14-20°C,
- β. Μεσόφιλα από 30-37°C,
- γ. Θερμόφιλα από 50-60°C και
- δ. Ψυχρότροφα αναπτυσσόμενα ταχέως σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 10°C.

Η αναπαραγωγή των βακτηρίων γίνεται με διαίρεση του μητρικού κυττάρου σε δύο ίσα θυγατρικά κύτταρα. Το άριστο pH για ανάπτυξη των βακτηρίων είναι συνήθως 5.6-7.5. Το μέγεθος τους δεν υπερβαίνει τα 2μm (εκατομμυριοστά του μέτρου) αναπτύσσονται συνήθως παρουσία αζωτούχων ουσιών π.χ. υδατάνθρακες.

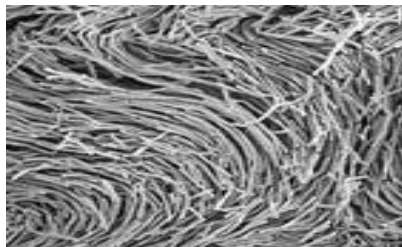
Οι ζύμες είναι συνήθως μονοκύτταρες. Έχουν άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης 25-30°C και pH χαμηλότερο του 7. Αναπτύσσονται κυρίως παρουσία σακχάρων.

Οι μύκητες είναι πολυκύτταροι μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται σε θερμοκρασία 0-40°C με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης 25-30°C και με pH 2-8.5 με άριστο pH ανάπτυξης χαμηλότερο του 7. Το μέγεθος τους μπορεί να είναι εξαιρετικά μεγαλύτερο από αυτό των ζυμών και των βακτηρίων. Ορισμένοι μύκητες παράγουν μυκοτοξίνες, ενώσεις εξαιρετικά τοξικές για τον άνθρωπο.

Οι μικροοργανισμοί διακρίνονται σε παθογόνους οι οποίοι μπορούν να προκαλέσουν τροφικές δηλητηριάσεις και σε αλλοιογόνους που προκαλούν αλλοιώσεις στα τρόφιμα.

## 2.2 Τροφικές δηλητηριάσεις

### 2.2.1 *Bacillus cereus*



Εικ.5 : *Bacillus cereus*

Πρόκειται για βακτήριο σπορογόνο που επιβιώνει παρουσία ή απουσία οξυγόνου. Έχει συνδεθεί με δύο τύπους ασθενειών από τις οποίες η μια προκαλεί εμετό, ενώ η άλλη διάρροια. Ο εμετικός τύπος της τοξίνης του μικροοργανισμού εμφανίζεται σε τρόφιμα, όπως ρύζι, πατάτες, μακαρόνια, καλαμπόκι, σόγια και αλεύρι. Ο διαρροϊκός τύπος της τοξίνης του βακτηρίου έχει βρεθεί στο κρέας, στο γάλα, στα λαχανικά και στα ψάρια. Η μετάδοση του μικροβίου γίνεται συνήθως σε τρόφιμα που έχουν αποθηκευθεί υπό ακατάλληλες συνθήκες, κυρίως θερμοκρασίας.

Για την αποτροπή τροφολοξίνωσης συνιστάται το καλό μαγείρεμα των τροφίμων, ενώ αμέσως μετά το μαγείρεμα τα τρόφιμα θα πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη ή ίση με 60°C. Αν το μαγειρεμένο φαγητό το συντηρούμε στο ψυγείο, απαιτείται ταχύτατη ψύξη έτσι ώστε η θερμοκρασία του σε ολόκληρη τη μάζα του να κατέβει κάτω από τους 5°C το ταχύτερο δυνατόν, για να αποφευχθεί η εκβλάστηση των σπορίων του βακίλου που έχουν επιζήσει της θερμικής επεξεργασίας.

### 2.2.2 Κλωστηριδίαση



Εικ. 6: *Clostridium perfringens*

Προκαλείται από το *Clostridium perfringens*, σπορογόνο βακτήριο μικροαερόφιλο που παράγει τοξίνη προκαλώντας τροφολοξινώσεις κυρίως κατά την κατανάλωση τροφίμων που αλλοιώνονται εύκολα που έχουν συντηρηθεί σε ακατάλληλη θερμοκρασία. Το βακτήριο αυτό εισέρχεται με την τροφή στον ανθρώπινο οργανισμό, δημιουργεί αποικίες στο λεπτό έντερο. Βρίσκεται κυρίως σε ανεπαρκώς βρασμένο ή ψημένο κρέας.

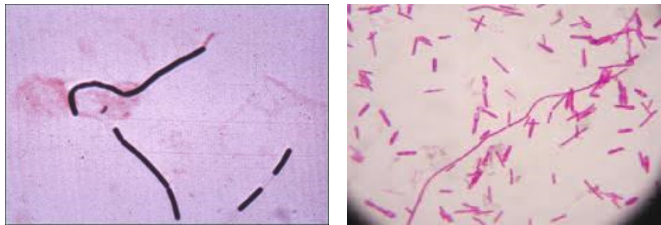
Τα συμπτώματα της τροφικής λοίμωξης είναι κοιλιακό άλγος και διάρροια.

Τα μέτρα της προφύλαξης είναι τα εξής:

- α. πρέπει να μαγειρεύουμε το φαγητό σε θερμοκρασία μεγαλύτερη ή ίση με 63°C,
- β. η ψύξη του φαγητού πρέπει να γίνεται από τους 60 στους 21°C μέσα σε δύο ώρες και από τους 21 στους 5°C μέσα σε επιπλέον 4 ώρες και
- γ. Πριν σερβίρουμε το φαγητό πρέπει να αναθερμάνουμε στους 74°C μέσα σε λιγότερο 2 ώρες και να το διατηρήσουμε στους 60°C μέχρι να το σερβίρουμε.

Τα φαγητά δε πρέπει να αναθερμαίνονται περισσότερο από μία φορά. Το φαγητό που δεν καταναλώνεται μετά τη μία και μοναδική αναθέρμανση πρέπει να απορρίπτεται. Περισσότερες αναθερμάνσεις ευνοούν την ανάπτυξη θερμοφίλων βακτηρίων και την παράγωγη τοξινών.

### 2.2.3 Αλλαντίαση (ή βοτουλισμός)



Εικ.7, 8 : *Clostridium botulinum*

Προκαλείται από το (*Clostridium botulinum*), σπορογόνο βακτήριο αναερόβιο που αναπτύσσεται στους ιστούς λαχανικών και κρεάτων που έχουν υποστεί ανεπαρκή θερμική επεξεργασία. Το βακτήριο αυτό παράγει μία νευροτοξίνη που θεωρείται από τις πλέον επικίνδυνες για τον άνθρωπο.

Το κλωστρίδιο του βοτουλισμού απαντάται στο χώμα και στο νερό. Επικίνδυνες τροφές για πρόκληση αλλαντίασης είναι οι ψητές πατάτες και τα τσιγαρισμένα κρεμμύδια που συντηρούνται σε ακατάλληλες θερμοκρασίες, τα οικιακός κονσερβοποιημένα κρέατα και ψάρια, λάδια αρωματισμένα με αρωματικά φυτά και άλλα.

Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι κόπωση, πονοκέφαλοι ζαλάδες, διαταραχές της όρασης, και παράλυση των πνευμόνων.

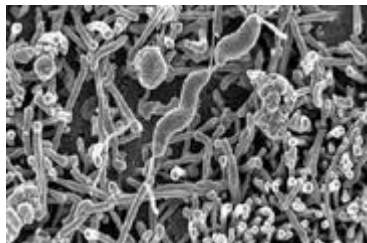
Δεν πρέπει να καταναλώνουμε ή να παράγουμε οικιακός κονσερβοποιημένα τρόφιμα ή να αγοράζουμε τρόφιμα από μη εγκεκριμένες πηγές.

Πολλές φορές παρατηρείται διόγκωση σε κονσέρβες διότι το κλωστηρίδιο του βοτουλισμού παράγει συχνά αέριο το οποίο προκαλεί αυτή τη διόγκωση. Αυτές οι κονσέρβες πρέπει να απορρίπτονται. Πρέπει όμως να λαμβάνουμε υπόψη ότι υπάρχουν επικίνδυνα στελέχη του κλωστηριδίου του βοτουλισμού μη αεριογόνα, οπότε μία μη διογκωμένη κονσέρβα υπάρχει πολύ μικρή πιθανότητα να προκαλέσει τροφοδοξίνωση.

Υπάρχει η περίπτωση πρόκλησης αλλαντίασης από μεγάλες ποσότητες μαγειρεμένου φαγητού, αν ψυχθούν και στο εσωτερικό τους η θερμοκρασία δεν κατέλθει στους 5°C

μέσα σε λίγες ώρες. Ως εκ τούτου συνιστάται η θέρμανση και η ψύξη των φαγητών να γίνεται σε όσο το δυνατόν σε μικρότερες μερίδες.

#### 2.2.4 Καμπυλοβακτηριδίωση



Εικ. 9: *Campylobacter jejuni*

Την προκαλεί το βακτήριο *Campylobacter jejuni* το οποίο είναι μικροαερόφιλο. Αυτό συναντάται στον εντερικό σωλήνα των ζώων. Μπορεί να προκαλέσει ασθένειες και στα ίδια τα ζώα.

Κατά την αφαίρεση των εντοσθίων από τα σφαγεία ενδέχεται να προκληθεί επιμόλυνση του μυϊκού ιστού από το εντερικό περιεχόμενο. Μπορεί επίσης να επιμολυνθούν το γάλα, τα αυγά και το νερό που έρχονται σε επαφή με κόπρανα ζώων. Επιμόλυνση τροφίμων μπορεί να γίνει επίσης αν έρθουν σε επαφή με μια μολυσμένη επιφάνεια π.χ. μαχαίρι ή από τα χέρια των εργαζομένων, όταν υπάρχουν ανεπαρκή μέτρα προσωπικής υγιεινής. Το βακτήριο βρίσκεται συνήθως στο νωπό γάλα, το ωμό κοτόπουλο και το ωμό κόκκινο κρέας.

Η τροφολοίμωση έχει τα εξής συμπτώματα: μυϊκό άλγος, ζαλάδες, πονοκέφαλο, εμετό, κοιλιακό άλγος, διάρροια πυρετό, κόπωση.

Τα αυστηρά μέτρα υγιεινής και το επαρκές ψήσιμο των τροφίμων αποτελούν τις μεθόδους καταπολέμησης της ασθένειας.

Οι επιφάνειες με τις οποίες έρχονται σε επαφή τα τρόφιμα π.χ. πάγκοι πρέπει να έχουν καθαριστεί επιμελώς, ενώ απαιτείται και διεξοδικό πλύσιμο των χεριών (με ζεστό νερό και απορρυπαντικό) όσων θα επεξεργαστούν τα τρόφιμα.

#### 2.2.5 *Escherichia coli*



Εικ. 10: *Escherichia coli*

Αυτό το βακτήριο είναι αναερόβιο και απαντάται κυρίως στον εντερικό σωλήνα των αγελάδων. Η ασθένεια οφείλεται είτε στην κατανάλωση μικρού πληθυσμού βακτηρίων

είτε στην παραγωγή τοξίνης από αυτά. Τα συμπτώματα της τροφοδοξίνωσης μοιάζουν με αυτά της γρίπης, συνοδευόμενα από διάρροια και παρουσία αίματος στα κόπρανα.

Πιθανά μολυσμένα τρόφιμα μπορεί να είναι το νωπό γάλα, το ωμό και το μισοψημένο βόειο κρέας, τα ωμά οστρακοειδή, τα μαρούλια και άλλα. Επιμόλυνση τροφίμων μπορεί να γίνει κατά την εκοπλάγχνιση σφάγιων καθώς και από επιμολυσμένο εξοπλισμό.

Μέτρα προφύλαξης: καλό ψήσιμο του κρέατος, διατήρηση των έτοιμων φαγητών σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 5°C ή υψηλότερες των 60°C, παστερίωση των χυμών φρούτων και του γάλακτος, σχολαστικό πλύσιμο των φρούτων και των λαχανικών με καθαρό πόσιμο νερό. Πλύσιμο χεριών όσων ασχολούνται με την παραγωγή τροφίμων πριν την έναρξη της εργασίας τους αλλά και μετά από κάθε είσοδο τους στην τουαλέτα κατά τη διάρκεια της εργασίας τους. Τέλος πρέπει να γίνεται αυστηρός έλεγχος υγιεινής στα σφαγεία.

## 2.2.6 Λιστερίωση



Εικ. 11: *Listeria monocytogenes*

Προκαλείται από το βακτήριο *Listeria monocytogenes* που είναι προαιρετικά αναερόβιος μικροοργανισμός. Είναι πολύ ανθεκτικό βακτήριο και επιβιώνει σε τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα στο αλάτι. Δυστυχώς μπορεί να πολλαπλασιαστεί σε θερμοκρασία ψυγείου. Καταστρέφεται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 60°C.

Απαντάται στα έντερα και στα κόπρανα ζώων, σε ανεπεξέργαστα ζωικά τρόφιμα και σε μη χλωριωμένο νερό.

Υποπτα τρόφιμα είναι τα άψητα κόκκινα κρέατα, το γάλα και τα μαλακά απαστερίωτα τυριά, η σοκολάτα, τα περισσότερα θαλασσινά, τα λουκάνικα και άλλα. Πηγές μόλυνσης των τροφίμων είναι συνήθως το νερό, η κοπριά από μολυσμένα ζώα που χρησιμοποιείται ως λίπασμα, ο αέρας και οι άνθρωποι που έχουν προσβληθεί από το μικρόβιο αυτό.

Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι ναυτία, εμετός, πονοκέφαλος, πυρετός, ρίγος και πόνος στη πλάτη. Άνθρωποι που έχουν έρθει σε επαφή με μολυσμένα ζώα μπορεί να εμφανίσουν πληγές στα χέρια τους. Στα δύο τρίτα των οικιακών ψυγείων είναι πιθανόν να υπάρχουν βακτήρια του γένους *Listeria*.

Έτσι πρέπει να αποφεύγουμε την κατανάλωση απαστερίωτου γάλακτος ή μη καλά ψημένου κρέατος, να πλένουμε καλά τα φρούτα και τα λαχανικά, οι έγκυες να αποφεύγουν την επαφή με μολυσμένα ζώα και να αποφεύγουμε την παρατεταμένη συντήρηση τροφίμων στο ψυγείο.

### 2.2.7 Σαλμονέλωση

Προκαλείται από *Salmonella spp.*, προαιρετικά αναερόβια βακτήρια που συναντώνται στα έντερα των ανθρώπων και των ζώων. Η σαλμονέλα δεν αναπτύσσεται σε θερμοκρασία ψυγείου.

Υπεύθυνα τρόφιμα είναι τα αυγά που έχουν παραχθεί από μολυσμένες όρνιθες. Με το καλό βράσιμο του αυγού ή το τηγάνισμα του θανατώνεται η σαλμονέλα. Η επιμόλυνση μπορεί επίσης να γίνει από πάγκους ή εργαλεία ή τα χέρια εργατών που φέρουν σαλμονέλα.

Το μικρόβιο απαντάται σε νωπό μοσχαρίσιο κρέας, κοτόπουλο, αυγά, γάλα, χοιρινό κρέας, σοκολάτα και γλυκά με γέμιση κρέμα γάλακτος. Ερευνά έδειξε ότι το 70% των κοτόπουλων και των αυγών έχουν προσβληθεί από σαλμονέλα.

Τα συμπτώματα της σαλμονέλλωσης είναι κοιλιακό άλγος, πονοκέφαλος, ναυτία, εμετός, πυρετός και διάρροια. Η ασθένεια διαρκεί 2 με 3 μέρες.

Τα μέτρα προφύλαξης είναι η πλήρης θερμική επεξεργασία των τροφίμων (στο αυγό αρκούν 3 λεπτά στους 100°C), το καθάρισμα των επιφανειών επαφής με τρόφιμα, το καλό πλύσιμο των χεριών των εργαζομένων, το καλό πλύσιμο των σκευών και η χρήση καθαρού πόσιμου νερού.

### 2.2.8 Τυφοειδής πυρετός



Εικ. 12: *Salmonella typhi*

Υπεύθυνη για τον τυφοειδή πυρετό είναι η *Salmonella typhi*.

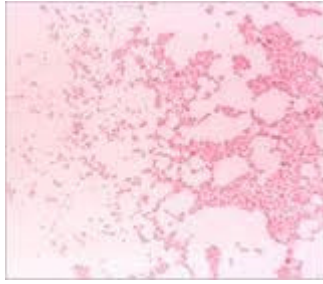
Συμπτώματα της ασθένειας είναι ο πυρετός και τα εξανθήματα.

Το βακτήριο απεκκρίνεται με τα κόπρανα σε υψηλούς αριθμούς κατά τη διάρκεια της ασθένειας.

Υπεύθυνα τρόφιμα είναι το νερό που μολύνθηκε από περιττώματα, το νωπό γάλα, τα οστρακοειδή. Η *Salmonella typhi* ενδέχεται να μεταδοθεί από επιμολυσμένα σκεύη ή από νοσούντες εργαζομένους σε κρεοπωλεία ή μαγειρεία.

Τα μέτρα προφύλαξης είναι όμοια με τα αντίστοιχα με τη σαλμονέλλωση.

### 2.2.9 Βρουκέλλωση



Εικ. 13: *Brucella melitensis*

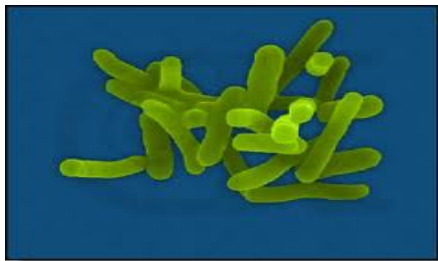
Υπεύθυνοι μικροοργανισμοί για την εμφάνιση της νόσου είναι τα βακτήρια *Brucella abortis*, *B. suis* και *B. melitensis* το οποίο προκαλεί το μελιταίο πυρετό. Αυτοί οι μικροοργανισμοί απαντώνται σε βοοειδή, χοίρους, κατσίκες και πρόβατα, άλογα, κουνέλια, κόττες, σκύλους και γάτες.

Η μετάδοση στον άνθρωπο γίνεται με την κατανάλωση ζωικών προϊόντων ή με την επαφή με τα ζώα.

Η διάρκεια της ασθένειας είναι από 2-12 μήνες. Τα συμπτώματα είναι πυρετός, αδυναμία πόνοι και ρίγη σε όλα το σώμα.

Προκειμένου να αποφύγουμε την ασθένεια αυτή πρέπει να πίνουμε παστεριωμένο γάλα. Όσον αφορά στα τυριά μπορούν να καταναλωθούν με ασφάλεια αν έχουν αλατισθεί επαρκώς και έχουν ωριμάσει για τουλάχιστον 3 μήνες.

### 2.2.10 Σιγγελώσεις



Εικ. 14: Βακτήρια του γένους *Shigella*

Προκαλούνται από τις *Shigella spp.*. Υπεύθυνα τρόφιμα που προκαλούν τις σιγγελώσεις είναι αυτά που έχουν επιμολυνθεί από μολυσμένο νερό, κόπρανα και ασθενείς σιγγελώσεων.

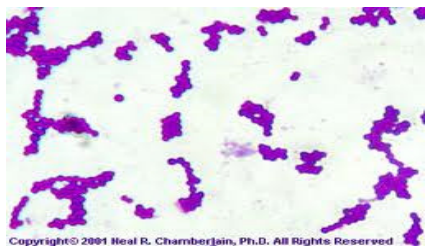
Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα είναι οι έτοιμες σαλάτες, το γάλα, το κοτόπουλο, τα φρέσκα λαχανικά και τα έτοιμα προϊόντα κρέατος.

Τα συμπτώματα που παρουσιάζονται είναι διάρροια, πυρετός και κοιλιακό άλγος.

Τα άτομα που υποφέρουν από σιγγελώσεις πρέπει να απομακρύνονται από τους χώρους παραγωγής τροφίμων. Τα τρόφιμα πρέπει να πλένονται πάντα με πόσιμο νερό. Τέλος, επιβάλλεται ικανοποιητική θερμική επεξεργασία των τροφών.



### 2.2.11 Σταφυλοτοξίνωση



Εικ. 15: *Staphylococcus aureus*

Προκαλείται από το μικροοργανισμό *Staphylococcus aureus*. Οι σταφυλόκοκκοι απαντώνται ευρέως ακόμα και σε άτομα τελείως υγιή. Περίπου το 50% των ανθρώπων είναι φορείς του μικροβίου. Συνήθως υπάρχουν σταφυλόκοκκοι στην ανθρώπινη επιδερμίδα, στα χέρια, στα μαλλιά, στη μύτη και στο λάρυγγα.

Υπεύθυνα τρόφιμα είναι όσα επιμολυνθούν από φορείς του μικροβίου.

Τέτοια τρόφιμα είναι το ζαμπόν, το μαγειρεμένο κρέας, το κοτόπουλο, έτοιμες σαλάτες, αλλαντικά και άλλα.

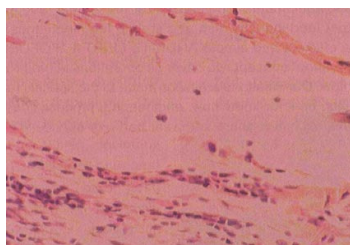
Τα συμπτώματα είναι ναυτία, εμετός, πονοκέφαλοι, υπόταση και διάρροια.

Για να αποφευχθεί η επιμόλυνση των τροφίμων πρέπει να γίνεται αυστηρή προσωπική υγιεινή, να μην επαναχρησιμοποιήσουμε το ίδιο κουτάλι για να δοκιμάσουμε το ίδιο το κουτάλι για να δοκιμάσουμε το φαγητό και να γίνεται επαρκής θερμική επεξεργασία.

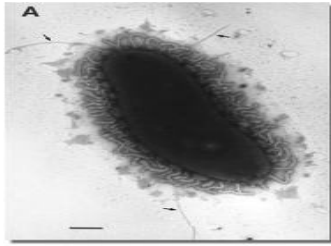
### 2.2.12 *Vibrio* spp.



Εικ. 16: *Vibrio cholerae*



Εικ. 17: *Vibrio parahaemolyticus*



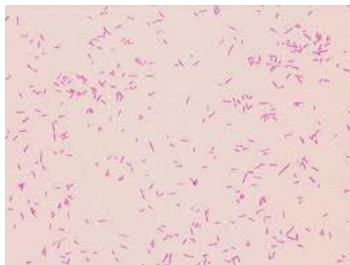
Εικ. 18: *Vibrio vulnificus*

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν τα εξής βακτήρια *Vibrio cholerae* (βακτήριο χολέρας), *Vibrio parahaemolyticus* (προκαλεί αιμόλυση) και *Vibrio vulnificus*. Είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά στην υψηλή συγκέντρωση αλατιού. Απαντώνται σε φρέσκα, μη μαγειρεμένα ή ανεπαρκώς μαγειρεμένα μολυσμένα οστρακοειδή (μύδια, καβούρια, αστακοί και άλλα). Αυτά τα μολυσμένα θαλασσινά και άλλα τρόφιμα που έχουν επιμολυνθεί από αυτά είναι υπεύθυνα για τη μετάδοση αυτών των ασθενειών. Υψηλής επικινδυνότητας είναι τα θαλασσινά που καταναλώνονται ωμά.

Συμπτώματα αυτής της τροφικής δηλητηρίασης είναι η διάρροια, η ναυτία, ο εμετός, ο πονοκέφαλος, ο πυρετός και το ρίγος.

Προς αποφυγή της δηλητηρίασης οφείλουμε να αγοράζουμε θαλασσινά από αξιόπιστους προμηθευτές, να μην τα καταναλώνουμε ωμά ή ελαφρώς μαγειρεμένα αλλά να τα μαγειρεύουμε επαρκώς. Αυτονόητη είναι η αυστηρή προσωπική υγιεινή.

### 2.2.13 Γερσινίωση



Εικ. 19: *Yersinia enterocolitica*

Προκαλείται από την *Yersinia enterocolitica*. Ο μικροοργανισμός αυτός επιβιώνει στον εντερικό σωλήνα. Πολλαπλασιάζεται ακόμα και σε συνθήκες ψυγείου. Καταστρέφεται όμως σε θερμοκρασίες ψηλότερες των 60°C.

Απαντάται σε περιττώματα ζώων, σε νωπά τρόφιμα ζωικής προέλευσης και σε μη χλωριωμένο νερό πηγαδιών, ποταμών και λιμνών. Η μετάδοση από άνθρωπο σε άνθρωπο είναι πάρα πολύ εύκολη.

Μπορεί να μολυνθούμε από επεξεργασμένα τρόφιμα που έχουν επιμολυνθεί μετά το τέλος της θερμικής τους επεξεργασίας, από ωμά κρέατα και πουλερικά, γάλα και γαλακτοκομικά, θαλασσινά και φρέσκα λαχανικά.

Τα παιδιά είναι κυρίως αυτά που προσβάλλονται κυρίως από γερσινίωση. Τα συμπτώματα είναι πυρετός, κοιλιακό άλγος και διάρροια.

Μέτρα προφύλαξης: αυστηρές συνθήκες υγιεινής κατά την επεξεργασία, μεταχείριση, αποθήκευση, προετοιμασία και σερβίρισμα των τροφίμων (Αρβανιτογιάννης Ι. & Τζούρος Ν. 2004)

### **2.3 Επίσημος έλεγχος των τροφίμων. Οδηγίες για τη δειγματοληψία και μικροβιολογική ανάλυση.**

Η δειγματοληψία για μικροβιολογική ανάλυση αποτελεί δραστηριότητα του επίσημου ελέγχου, όπως είναι η επιθεώρηση, η εξέταση, η παρακολούθηση, η επιτήρηση και η επαλήθευση, σύμφωνα με τον Κανονισμό 882/2004 (άρθρο 10) και σκοπό έχει την επιβεβαίωση της συμμόρφωσης των επιχειρήσεων προς την ισχύουσα νομοθεσία.

Σκοπός του κειμένου αυτού είναι να αποσαφηνιστούν σημεία της Κοινοτικής Νομοθεσίας που αφορούν στη δειγματοληψία για μικροβιολογική ανάλυση. Απώτερος στόχος είναι η ομοιόμορφη εφαρμογή της νομοθεσίας από όλες τις αρμόδιες αρχές ελέγχου.

Το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τη δειγματοληψία και μικροβιολογική ανάλυση είναι:

1. Ο Κανονισμός (ΕΚ) 178/2002 όπου καθορίζονται οι γενικοί κανόνες ασφάλειας των τροφίμων. Αυτός θεσπίζει τη δημιουργία της Ευρωπαϊκής Αρχής Ασφάλειας Τροφίμων (EFSA). Για τα άρθρα 11, 12, 16, 17, 18, 19 και 20 του Κανονισμού έχουν εκδοθεί οδηγίες εφαρμογής από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.
2. Ο Κανονισμός (ΕΚ) 882/2004 ο οποίος περιγράφει τις υποχρεώσεις των αρμοδίων αρχών ως προς τον επίσημο έλεγχο. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εκδώσει οδηγίες για την εφαρμογή του Κανονισμού αυτού σχετικά με τη δειγματοληψία για μικροβιολογικές δοκιμές.
3. Ο Κανονισμός (ΕΚ) 2073/2005 που καθορίζει τα μικροβιολογικά κριτήρια με τα οποία οι επιχειρήσεις τροφίμων πρέπει να συμμορφώνονται.

Η δειγματοληψία για μικροβιολογική ανάλυση μπορεί να πραγματοποιηθεί για κάποιο από τους παρακάτω λόγους:

1. Έλεγχος συμμόρφωσης ως προς τα κριτήρια που καθορίζονται στον Κανονισμό (ΕΚ) 2073/2005.
2. Συλλογή γενικών πληροφοριών σχετικά με τη μικροβιολογική κατάσταση συγκεκριμένων προϊόντων που διατίθενται στην αγορά.
3. Έλεγχος μίας ή περισσότερων επιχειρήσεων και την επαλήθευση του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας τροφίμων.
4. Έλεγχος της συμμόρφωσης μεμονωμένων παρτίδων.
5. Διερεύνηση τροφιμογενών κρουσμάτων, καταγγελιών κ.λπ.
6. Επαλήθευση της μικροβιολογικής ασφάλειας τροφίμων για τα οποία σε κοινοτικό επίπεδο δεν έχουν θεσμοθετηθεί κριτήρια.
7. Ταυτοποίηση νέων ή αναδυόμενων μικροβιολογικών κινδύνων και για τη συλλογή στοιχείων με σκοπό την αξιολόγηση του κινδύνου.

Ανάλογα με το σκοπό για τον οποίο πραγματοποιείται η δειγματοληψία και ανάλυση μπορεί να χρησιμοποιηθούν και διαφορετικά σχέδια δειγματοληψίας από αυτά που αναφέρονται στον Κανονισμό (ΕΚ) 2073/2005. Επιπλέον, στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν θεσμοθετημένα κριτήρια, οι ενέργειες που ακολουθούνται αποφασίζονται κατά περίπτωση και με βάση την αξιολόγηση του κινδύνου.

Οι αρμόδιες ελεγκτικές αρχές αξιολογούν την αποτελεσματικότητα των διαδικασιών διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων που έχουν σε εφαρμογή οι επιχειρήσεις, με σκοπό τον έλεγχο των βιολογικών κινδύνων. Στα πλαίσια αυτής της αξιολόγησης, οι ελεγκτές μπορούν να προβούν σε δειγματοληψία και ανάλυση.

Κατά τον έλεγχο των επιχειρήσεων, εξετάζεται η εφαρμογή των μικροβιολογικών κριτηρίων, στα πλαίσια των διαδικασιών που διαθέτουν οι επιχειρήσεις και που βασίζονται στις αρχές του HACCP ή σε άλλα συστήματα ελέγχου της ασφάλειας τροφίμων.

Εκτός από τη δειγματοληψία και ανάλυση από πλευράς ελεγκτικής αρχής, η επιβεβαίωση ως προς τη συμμόρφωση με τον Κανονισμό (ΕΚ) 2073/2005 γίνεται με έλεγχο της επιχείρησης ως προς τα παρακάτω:

1. Δοκιμές που πραγματοποιούνται (ποιοί παθογόνοι μικροοργανισμοί εξετάζονται και σε ποια τρόφιμα).
2. Συχνότητες δειγματοληψίας (όπως ορίζεται στο άρθρο 4 και στο κεφάλαιο 3 του παραρτήματος του Κανονισμού 2073/2005).
3. Μέθοδοι δειγματοληψίας και ανάλυσης (σύμφωνα με τους ειδικούς κανόνες που αναφέρονται στο άρθρο 5 του Κανονισμού (ΕΚ) 2073/2005).
4. Διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση μη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων και ανάλυση τάσεων (σύμφωνα με το άρθρο 9 του Κανονισμού (ΕΚ) 2073/2005).

Για την εκτίμηση ως προς τη συμμόρφωση των επιχειρήσεων στις απαιτήσεις της Νομοθεσίας η αρμόδια αρχή θα πρέπει να αξιολογεί συνολικά τις διαδικασίες διαχείρισης της ασφάλειας τροφίμων και τα υποστηρικτικά μέτρα δειγματοληψίας και ανάλυσης, καθώς και τα σχετικά αποτελέσματα που τηρούν οι επιχειρήσεις. Επίσης, κατά τον έλεγχο επιχειρήσεων η δειγματοληψία για ανάλυση από πλευράς ελεγκτικής αρχής κρίνεται αναγκαία όταν το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας τροφίμων, που οι επιχειρήσεις εφαρμόζουν, είναι μη ικανοποιητικό.

### **2.3.1 Μικροβιολογικά κριτήρια για τα τρόφιμα**

Σύμφωνα με τον Κανονισμό 2073/2005, αλλά και με τις σχετικές οδηγίες που έχει εκδώσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, για τις μικροβιολογικές δειγματοληψίες και δοκιμές τροφίμων κατά τον επίσημο έλεγχο, τα μικροβιολογικά κριτήρια διακρίνονται σε κριτήρια ασφάλειας τροφίμων και κριτήρια υγιεινής και παραγωγικής διαδικασίας.

Τα κριτήρια ασφάλειας τροφίμων καθορίζουν την αποδοχή της παρτίδας και ισχύουν μόνο για προϊόντα που διατίθενται στην αγορά. Τα κριτήρια ασφάλειας τροφίμων ισχύουν τόσο για τα τρόφιμα που διατίθενται στην αγορά της Κοινότητας όσο και για τα τρόφιμα που εισάγονται στην Κοινότητα.

Τα κριτήρια υγιεινής της διαδικασίας αποτελούν ένδειξη της αποδεκτής λειτουργίας της διαδικασίας, εφαρμόζονται σε συγκεκριμένα στάδια της παραγωγής ή στο τέλος της και συμβάλλουν στην αξιολόγηση της ορθότητας των παραγωγικών διεργασιών, κυρίως από τους υπεύθυνους των επιχειρήσεων. Δεν εφαρμόζονται σε τελικά προϊόντα που διατίθενται είδη στην αγορά και κατά συνέπεια στα προϊόντα του ενδοκοινοτικού εμπορίου ή τα προϊόντα που εισάγονται από τρίτες χώρες.

Όταν μια αρμόδια ελεγκτική αρχή θέλει να αξιολογήσει το αποδεκτό ενός προϊόντος τότε μπορεί να προβεί σε δειγματοληψία και ανάλυση και αντιπαραβολή των αποτελεσμάτων με τα όρια που προβλέπονται από το Κεφάλαιο 1, Παράρτημα Ι του Κανονισμού (ΕΚ) 2073/2005 για τα κριτήρια ασφάλειας τροφίμων.

Αν η δειγματοληψία και ανάλυση αφορά σε κριτήρια υγιεινής και παραγωγικής διαδικασίας τότε οι ενέργειες από την πλευρά της αρμόδιας ελεγκτικής αρχής σε περίπτωση απόκλισης από τα προβλεπόμενα στο Κεφάλαιο 2, Παράρτημα Ι του Κανονισμού (ΕΚ) 2073/2005, επικεντρώνονται στη διερεύνηση της αιτίας που οδήγησε στην απόκλιση ενώ αξιολογείται και η επίπτωση αυτής της απόκλισης στην ασφάλεια του τελικού προϊόντος. Οι μη συμμορφώσεις προς τα κριτήρια υγιεινής της διαδικασίας θεωρούνται ως αστοχίες γενικότερα των διαδικασιών διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων.

Τέλος ο Κανονισμός (ΕΚ) 2073/2005 ισχύει με την επιφύλαξη του δικαιώματος των αρμόδιων αρχών να προβαίνουν σε δειγματοληψίες και μικροβιολογικές αναλύσεις για μικροοργανισμούς, τοξίνες ή μεταβολίτες που δεν αναφέρονται στον Κανονισμό. Κάτι τέτοιο κρίνεται σκόπιμο σε περιπτώσεις στις οποίες υπάρχουν υποψίες για μη ασφαλή τρόφιμα και στο πλαίσιο της ανάλυσης του κινδύνου (άρθρο 14 του Κανονισμού (ΕΚ) 178/2002).

Η ελάχιστη συχνότητα με την οποία υπόκεινται σε δειγματοληψία και ανάλυση τα τρόφιμα κατά τον επίσημο έλεγχο βασίζεται στην ανάλυση επικινδυνότητας. Η συχνότητα, καθώς και τα κριτήρια για τη διενέργεια μιας δειγματοληψίας για ανάλυση περιγράφονται στις κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με τον επίσημο έλεγχο τροφίμων που εκδίδονται από τον ΕΦΕΤ.

### **2.3.2 Μέθοδοι δειγματοληψίας**

Οι γενικότερες κατευθύνσεις που δίνονται όσον αφορά στις μεθόδους δειγματοληψίας που ακολουθούνται περιγράφονται στο άρθρο 11, παράγραφος 1 του Κανονισμού (ΕΚ) 882/2004. Αναλυτικότερα, ως προς τις δειγματοληψίες για ανάλυση οι μέθοδοι καθορίζονται στο άρθρο 5 του Κανονισμού (ΕΚ) 2073/2005 και στις οδηγίες για τις δειγματοληψίες και αναλύσεις τροφίμων ως προς τα μικροβιολογικά κριτήρια.

### **2.3.3 Συμπληρωματική γνώμη εμπειρογνώμονα**

Ο Κανονισμός (ΕΚ) 882/2004, με το άρθρο 11, διασφαλίζει το δικαίωμα των επιχειρήσεων να λαμβάνουν δείγμα για συμπληρωματική ανάλυση, όταν η αρμόδια

αρχή πραγματοποιεί δειγματοληψία. Κατά συνέπεια, οι επιχειρήσεις τροφίμων θα πρέπει να είναι πάντα ενήμερες για το δικαίωμα τους σε δειγματοληψία για συμπληρωματική ανάλυση. Εξαιρέση αποτελούν οι περιπτώσεις κατά τις οποίες το τρόφιμο που δειγματίζεται κριθεί εξαιρετικά ευαλοίωτο ή δεν υπάρχει αρκετή ποσότητα για να γίνει δειγματοληψία για συμπληρωματική γνώμη.

Για μια σειρά από λόγους που σχετίζονται με εγγενείς αδυναμίες της δειγματοληψίας των μικροβιολογικών αναλύσεων, αλλά και κυρίως με την ανομοιογενή κατανομή μικροοργανισμών στα τρόφιμα, η δειγματοληψία για συμπληρωματική ανάλυση (και επομένως το αποτέλεσμα της ανάλυσης) έχει περιορισμένη αξία. Συγκεκριμένα, δύο δείγματα που λαμβάνονται από το ίδιο τρόφιμο, δεν είναι ίδια και μπορεί, το αποτέλεσμα της ανάλυσης του επίσημου δείγματος να είναι διαφορετικό από το αποτέλεσμα του συμπληρωματικού δείγματος. Επιπλέον, τα βακτήρια μπορεί να μην επιβιώσουν ή και αντίθετα να πολλαπλασιαστούν κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης του δείγματος, επηρεάζοντας έτσι το αποτέλεσμα του συμπληρωματικού δείγματος.

Οι ελεγκτές ενημερώνουν τις επιχειρήσεις τροφίμων σχετικά με τις αδυναμίες της δειγματοληψίας για συμπληρωματική γνώμη, σε κάθε περίπτωση που πραγματοποιείται δειγματοληψία στα πλαίσια του επίσημου ελέγχου.

Σε περίπτωση που το επίσημο δείγμα βρεθεί εκτός των ορίων για τα κριτήρια ασφαλείας τροφίμων που ορίζονται από τον Κανονισμό (ΕΚ) 2073/2005 περί μικροβιολογικών κριτηρίων στα τρόφιμα, τότε η αρμόδια αρχή προβαίνει στις προβλεπόμενες ενέργειες, όσον αφορά στη διαχείριση του εμπλεκόμενου τροφίμου, ανεξάρτητα από το αποτέλεσμα του δείγματος για συμπληρωματική γνώμη.

### **2.3.4 Μεταφορά/αποθήκευση δείγματος**

Οι τυποποιημένες διαδικασίες για τη μεταφορά των δειγμάτων στο εργαστήριο, την αποθήκευση και την έναρξη της ανάλυσης περιγράφονται στο ISO/DIS 7218: Μικροβιολογία τροφίμων και ζωοτροφών-γενικοί κανόνες για τις μικροβιολογικές εξετάσεις.

Επειδή το ISO/DIS 7218 δε θέτει μέγιστο όριο για το χρόνο της μεταφοράς ασταθών στην περιβαλλοντική θερμοκρασία προϊόντων, συνιστάται τα δείγματα να φθάνουν στο εργαστήριο μέσα σε 36 ώρες από τη δειγματοληψία.

Για εξαιρετικά ευαλοίωτα φρέσκα ή κατεψυγμένα προϊόντα δίνονται οι ακόλουθες πρόσθετες οδηγίες:

1. Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και της αποθήκευσης οι υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες πρέπει να αποφεύγονται.
2. Τα προσσκευασμένα τρόφιμα πρέπει να μεταφέρονται/αποθηκεύονται στη θερμοκρασία που αναγράφεται πάνω στην ετικέτα ή σε χαμηλότερη.

### **2.3.5 Μέθοδοι ανάλυσης**

Στο παράρτημα I του Κανονισμού (ΕΚ) 2073/2005 καθορίζονται οι μέθοδοι ανάλυσης που εφαρμόζονται ως μέθοδοι αναφοράς. Σύμφωνα με το άρθρο 5 κατά την

ανάλυση ως προς τα μικροβιολογικά κριτήρια μπορεί να χρησιμοποιηθούν και εναλλακτικές μέθοδοι ανάλυσης, εφόσον οι μέθοδοι αυτές έχουν επικυρωθεί σε σχέση με τις μεθόδους αναφοράς.

Η ελεγκτική αρχή στα πλαίσια της εξέτασης/αξιολόγησης του συστήματος HACCP, ή γενικότερα των συστημάτων ελέγχου που εφαρμόζονται από τις επιχειρήσεις, πρέπει να ελέγχει κατά πόσο χρησιμοποιούνται από την επιχείρηση οι μέθοδοι αναφοράς, ή αν οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι επικυρωμένες σε σχέση με τις μεθόδους αναφοράς.

### **2.3.6 Επιλογή εργαστηρίου**

Τα επίσημα εργαστήρια ελέγχου πρέπει να είναι διαπιστευμένα σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 17025 για τις μεμονωμένες δοκιμές ή τις ομάδες δοκιμών που πραγματοποιούν για τους σκοπούς του επίσημου ελέγχου (άρθρο 12 Κανονισμός (ΕΚ) 882/2004). Μπορεί να επιλέγονται όμως και μη διαπιστευμένα εργαστήρια, αρκεί να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις που τίθενται στο άρθρο 18 του Κανονισμού (ΕΚ) 2076/2005.

Ως εργαστήρια επίσημου ελέγχου θεωρούνται τα δημόσια εργαστήρια (ΓΧΚ, εργαστηριακές υποδομές των Υπουργείων Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, εργαστήρια των Ανώτατων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων και Ανώτατων Τεχνολογικών Ιδρυμάτων), και ιδιωτικά διαπιστευμένα εργαστήρια.

Σε περίπτωση εισαγωγής νέων μικροβιολογικών κριτηρίων ή νέων μεθόδων αναφοράς, η μεταβατική περίοδος μπορεί να πρέπει να εξεταστεί και να συμφωνηθεί κατά περίπτωση σε κοινοτικό επίπεδο, για τα επίσημα εργαστήρια που θα διαπιστευτούν για αυτές τις νέες αναλύσεις.

### **2.3.7 Γνωμάτευση**

Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων των μικροβιολογικών αναλύσεων δίνεται για κάθε μικροοργανισμό ή τοξίνη του στο παράρτημα 1 του Κανονισμού (ΕΚ) 2073/2005 με τον τίτλο «ερμηνεία των αποτελεσμάτων των δοκιμών»

Για τα κριτήρια ασφάλειας τα δείγματα που αναλύονται διαιρούνται σε δύο κατηγορίες: ικανοποιητικά και μη ικανοποιητικά, βάσει μιας οριακής τιμής « $m=M$ ».

Για τα κριτήρια υγιεινής, τα δείγματα που εξετάζονται διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες: ικανοποιητικά, αποδεκτά και μη ικανοποιητικά. Ένα τρόφιμο χαρακτηρίζεται ως αποδεκτό όταν μερικές υπομονάδες του δείγματος υπερβαίνουν το χαμηλότερο όριο ( $m$ ), αρκεί ένα επίπεδο κινδύνου μόλυνσης ( $M$ ) να μην ξεπερνιέται.

### **2.3.8 Ενέργειες**

Όταν το αποτέλεσμα ανάλυσης ως προς ένα κριτήριο ασφάλειας τροφίμων είναι μη ικανοποιητικό (τρόφιμο μη ασφαλές) τότε ακολουθούνται οι ενέργειες που περιγράφονται στο άρθρο 7 του Κανονισμού (ΕΚ) 2073/2005 και το παράρτημα VI της ΚΥΑ 15523/06 (ΦΕΚ 1187Β). Δηλαδή

- α. το προϊόν Ι παρτίδα αποσύρεται ή ανακαλείται από την αγορά,
- β. ενημερώνεται το καταναλωτικό κοινό και
- γ. κοινοποιείται η σχετική πληροφορία στο σύστημά έγκαιρης προειδοποίησης.

Όταν το αποτέλεσμα ανάλυσης ως προς ένα κριτήριο υγιεινής είναι μη ικανοποιητικό, οι ενέργειες επικεντρώνονται στη διερεύνηση της αιτίας που οδήγησε στην απόκλιση, ενώ αξιολογείται και η επίπτωση αυτής της απόκλισης στην ασφάλεια του τελικού προϊόντος. Η υπέρβαση των κοινοτικών κριτηρίων υγιεινής της διαδικασίας δεν υπόκεινται στη διαδικασία ειδοποίησης μέσω του συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές.

Οι κυρώσεις που επιβάλλονται περιγράφονται στην ΚΥΑ 15523/2006 άρθρο 21. Πρόκειται για χρηματικές ποινές διαφορετικές κατά περίπτωση (ΕΠΙΣΗΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, ΕΦΕΤ 2007)

#### **3.4 Κανονισμός (ΕΚ) αριθμός 2073/2005 της επιτροπής της 15ης Νοεμβρίου 2005 περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα**

Η Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων εξέδωσε τον παρόντα κανονισμό εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Ένας από τους βασικούς στόχους της νομοθεσίας για τα τρόφιμα είναι ένα υψηλό επίπεδο δημόσιας υγείας. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι στα τρόφιμα αποτελούν μία από τις κυριότερες πηγές τροφιμογενών ασθενειών στον άνθρωπο.
- (2) Τα τρόφιμα δεν πρέπει να περιέχουν μικροοργανισμούς ή τις τοξίνες τους ή τους μεταβολίτες τους σε ποσότητες που παρουσιάζουν απαράδεκτο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία.
- (3) Τα τρόφιμα που δεν είναι ασφαλή δεν πρέπει να διατίθενται στην αγορά. Τα μη ασφαλή τρόφιμα πρέπει να αποσύρονται από την αγορά από τους υπεύθυνους επιχειρήσεων τροφίμων. Είναι σκόπιμο να θεσπιστούν εναρμονισμένα κριτήρια ασφάλειας για τα τρόφιμα, ιδίως όσον αφορά την παρουσία ορισμένων παθογόνων μικροοργανισμών των τροφίμων και των διαδικασιών παρασκευής χειρισμού και διανομής τους.
- (4) Τα μικροβιολογικά κριτήρια παρέχουν καθοδήγηση σχετικά με το αποδεκτό των τροφίμων και των διαδικασιών παρασκευής χειρισμού και διανομής τους. Η χρήση των μικροβιολογικών κριτηρίων πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της εφαρμογής διαδικασιών που βασίζονται στο σύστημα HACCP και σε άλλα μέτρα ελέγχου της υγιεινής.
- (5) Είναι σκόπιμο να θεσπιστούν μικροβιολογικά κριτήρια που θα καθορίζουν το αποδεκτό της παραγωγικής διαδικασίας, καθώς και μικροβιολογικά κριτήρια ασφάλειας των τροφίμων που θα θέτουν ένα όριο πάνω από το οποίο ένα τρόφιμο



πρέπει να θεωρείται μη αποδεκτά μολυσμένο από τους μικροοργανισμούς για τους οποίους έχουν θεσπιστεί τα κριτήρια.

(6) Σύμφωνα με το άρθρο 4 του κανονισμού (ΕΚ) αριθμός 882/2004, οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων πρέπει να συμμορφώνονται προς τα μικροβιολογικά κριτήρια. Τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνουν οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων προκειμένου να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση προς τα κριτήρια που καθορίζουν το αποδεκτό ενός προϊόντος μπορούν να περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων ελέγχους των πρώτων υλών, ελέγχους υγιεινής, θερμοκρασίας και διάρκειας διατήρησης του προϊόντος.

(7) Ο κανονισμός (ΕΚ) αριθμός 882/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για την διενέργεια επίσημων ελέγχων της συμμόρφωσης προς τη νομοθεσία περί ζωοτροφών και τροφίμων και προς τους κανόνες για την υγεία και την καλή διαβίωση των ζώων, απαιτεί από τα κράτη μέλη να διασφαλίσουν ότι πραγματοποιούνται επίσημοι έλεγχοι τακτικά και βάση των κινδύνων και με την κατάλληλη συχνότητα.

(8) Η ανακοίνωση της Επιτροπής για την κοινοτική στρατηγική καθορισμού μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα περιγράφει τη στρατηγική για τον καθορισμό και την αναθεώρηση των κριτηρίων στην κοινοτική νομοθεσία καθώς και τις αρχές για την εκπόνηση και την εφαρμογή των κριτηρίων αυτών. Η στρατηγική αυτή εφαρμόζεται κατά τον καθορισμό μικροβιολογικών κριτηρίων.

(9) Η επιστημονική επιτροπή για τα κτηνιατρικά μέτρα σε σχέση με τη δημόσια υγεία (ΕΕΚΜΔΥ) εξέδωσε γνώμη για την αξιολόγηση των μικροβιολογικών κριτηρίων για προϊόντα τροφίμων ζωικής προέλευσης που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση. Η γνώμη συνιστά τα μικροβιολογικά κριτήρια να είναι συναφή και αποτελεσματικά σε σχέση με την προστασία της υγείας των καταναλωτών.

(10) Η ΕΕΚΜΔΥ εξέδωσε γνώμη για τη *Listeria monocytogenes*. Η διατήρηση της συγκέντρωσης της *Listeria monocytogenes* στα τρόφιμα πρέπει να είναι κάτω από τα 100 cfu/g.

(11) Η ΕΕΚΜΔΥ εξέδωσε γνώμη για το *Vibrio vulnificus* και το *Vibrio parahaemolyticus*. Συνέστησε να καθοριστούν κώδικες πρακτικής για να εξασφαλίζεται η εφαρμογή ορθών πρακτικών υγιεινής.

(12) Η ΕΕΚΜΔΥ εξέδωσε επίσης γνώμη για τους ιούς τύπου Norwalk. Συνέστησε τη χρήση *E. coli* κατά την εφαρμογή βακτηριακών δεικτών, για την ένδειξη κοπρανώδους μόλυνσης σε περιοχές συλλογής οστρακοειδών.

(13) Η ΕΕΤ εξέδωσε γνώμη σχετικά με τις προδιαγραφές για τη ζελατίνη σε σχέση με την υγεία των καταναλωτών. Έκρινε ότι αρκεί να εφαρμοστεί ένα υποχρεωτικό μικροβιολογικό κριτήριο μόνο για τη σαλμονέλλα.

(14) Η ΕΕΚΜΔΥ εξέδωσε γνώμη για τη βεροτοξινογόνο *E. coli* (VTEC) στα τρόφιμα. Εντόπισε τις κατηγορίες τροφίμων στις οποίες η VTEC αντιπροσωπεύει κίνδυνο για τη δημόσια υγεία: ωμό βοδινό κρέας, νωπό γάλα και προϊόντα νωπού γάλακτος, νωπά προϊόντα και μη παστεριωμένοι χυμοί φρούτων και λαχανικών.

(15) Η ΕΕΚΜΔΥ εξέδωσε τη γνώμη ότι θα πρέπει να θεσπιστούν κριτήρια για τις σταφυλοκοκκικές εντεροτοξίνες για τα τυριά και για το γάλα σε σκόνη.

(16) Η ΕΕΚΜΔΥ εξέδωσε γνώμη για τις σαλμονέλλες στα τρόφιμα. Σύμφωνα με τη γνώμη, οι κατηγορίες τροφίμων που παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο για τη δημόσια

υγεία περιλαμβάνουν το ωμό κρέας, τα αυγά και τα προϊόντα που περιέχουν ωμά αυγά, το μη παστεριωμένο γάλα και οι μη παστεριωμένοι χυμοί φρούτων.

(17) Η επιστημονική ομάδα για τους βιολογικούς κινδύνους (ομάδα BIOHAZ) της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (ΕΑΑΤ) διατύπωσε γνώμη σχετικά με τους μικροβιολογικούς κινδύνους σε παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας. Η ΕΑΑΤ πρότεινε την παρακολούθηση και τον έλεγχο των εντεροβακτηριοειδών τόσο στο περιβάλλον παρασκευής όσο και στο τελικό προϊόν.

(18) Η Επιτροπή ακολούθησε την κατευθυντήρια γραμμή «Αρχές για τη θέσπιση και την εφαρμογή μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα CACIGI 21-1997» του Codex Alimentarius και επιπλέον, τις συμβουλές της ΕΕΚΜΔΥ και της ΕΕΤ για τη θέσπιση μικροβιολογικών κριτηρίων.

(19) Πρέπει να αναθεωρηθούν τα μικροβιολογικά κριτήρια που θεσπίστηκαν για ορισμένες κατηγορίες τροφίμων ζωικής προέλευσης και να θεσπιστούν νέα κριτήρια με βάση τις επιστημονικές συμβουλές.

(20) Είναι σκόπιμο να ενσωματωθούν τα μικροβιολογικά κριτήρια που θεσπίστηκαν για τα σφάγια στον παρόντα κανονισμό.

(21) Ο παραγωγός ή ο παρασκευαστής ενός τροφίμου πρέπει να αποφασίσει αν το προϊόν είναι έτοιμο να καταναλωθεί ως έχει, χωρίς να χρειάζεται να μαγειρευτεί ή να υποστεί άλλη επεξεργασία προκειμένου να εξασφαλιστεί η ασφάλεια του και η συμμόρφωση του προς τα μικροβιολογικά κριτήρια. Η επισήμανση των τροφίμων περιλαμβάνει υποχρεωτικά τις οδηγίες χρήσης.

(22) Η δειγματοληψία του περιβάλλοντος παραγωγής και μεταποίησης μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για τον εντοπισμό και την πρόληψη της παρουσίας παθογόνων μικροοργανισμών στα τρόφιμα.

(23) Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων πρέπει να αποφασίζουν οι ίδιοι σχετικά με την αναγκαία συχνότητα δειγματοληψιών και δοκιμών στο πλαίσιο των διαδικασιών τους που βασίζονται στις αρχές του συστήματος HACCP ή άλλες διαδικασίες ελέγχου της υγιεινής.

(24) Τα αποτελέσματα των δοκιμών εξαρτώνται από τη χρησιμοποιούμενη αναλυτική μέθοδο, επομένως μια δεδομένη μέθοδος αναφοράς πρέπει να συνδέεται με κάθε μικροβιολογικό κριτήριο. Ωστόσο, οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν αναλυτικές μεθόδους διαφορετικές από τις μεθόδους αναφοράς εφόσον η χρήση αυτών παρέχει ισοδύναμα αποτελέσματα.

(25) Οι τάσεις των αποτελεσμάτων των δοκιμών πρέπει να αναλύονται, δεδομένου ότι μπορούν να αποκαλύψουν ανεπιθύμητες εξελίξεις στη διαδικασία μεταποίησης, επιτρέποντας έτσι στον υπεύθυνο της επιχείρησης τροφίμων να προβεί σε διορθωτικές ενέργειες πριν καταστεί η διαδικασία εκτός ελέγχου.

(26) Τα μικροβιολογικά κριτήρια που καθορίζονται στον παρόντα κανονισμό επιδέχονται αναθεώρηση και αναθεωρούνται και συμπληρώνονται όταν αυτό ενδείκνυται, προκειμένου να λαμβάνονται υπόψη οι εξελίξεις στους τομείς της ασφάλειας των τροφίμων και της μικροβιολογίας τροφίμων.

(27) Συγκεκριμένα, θα πρέπει να καθοριστούν κριτήρια ιδίως για παθογόνους ιούς σε ζώντα δίθυρα μαλάκια όταν εξελιχθούν επαρκώς οι αναλυτικές μέθοδοι.

(28) Έχει καταδειχθεί ότι η εφαρμογή προγραμμάτων ελέγχου μπορεί να συμβάλει καταφανώς στη μείωση του επιπολασμού της σαλμονέλλας στα ζώα παραγωγής και στα προϊόντα τους. Ο σκοπός του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2/60/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τον έλεγχο της σαλμονέλλας και άλλων συγκεκριμένων τροφιμογενών ζωνοσογόνων παραγόντων, είναι να εξασφαλίσει τη λήψη κατάλληλων και αποτελεσματικών μέτρων για τον έλεγχο της σαλμονέλλας σε κατάλληλα στάδια της τροφικής αλυσίδας.

(29) Για ορισμένα κριτήρια ασφάλειας των τροφίμων, ενδείκνυται να χορηγηθεί στα κράτη μέλη μεταβατική παρέκκλιση, η οποία θα τους επιτρέψει να συμμορφωθούν προς λιγότερο αυστηρά κριτήρια αλλά με την προϋπόθεση ότι τα τρόφιμα θα διατίθενται μόνο στην εθνική αγορά.

(30) Τα μέτρα που προβλέπονται στον παρόντα κανονισμό είναι σύμφωνα με τη γνώμη της μόνιμης επιτροπής για την τροφική αλυσίδα και την υγεία των ζώων.

### **3.4.1 Αντικείμενο και πεδίο εφαρμογής**

Ο παρόν κανονισμός καθορίζει τα μικροβιολογικά κριτήρια για συγκεκριμένους μικροοργανισμούς και τους κανόνες εφαρμογής προς τους οποίους πρέπει να συμμορφώνονται οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων όταν εφαρμόζουν τα γενικά και ειδικά μέτρα υγιεινής που αναφέρονται στο άρθρο 4 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 852/2004. Η αρμόδια αρχή επαληθεύει τη συμμόρφωση προς τους κανόνες και τα κριτήρια που ορίζονται στον παρόντα κανονισμό σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 882/2004, με την επιφύλαξη του δικαιώματος της να προβεί σε περαιτέρω δειγματοληψία και αναλύσεις προκειμένου να ανιχνεύσει και να μετρήσει άλλους μικροοργανισμούς, τις τοξίνες τους ή τους μεταβολίτες τους, είτε για την επαλήθευση των διαδικασιών, σε περίπτωση τροφίμων για τα οποία υπάρχουν υποψίες ότι δεν είναι ασφαλή, είτε στο πλαίσιο ανάλυσης κινδύνου.

### **3.4.2 Γενικές απαιτήσεις**

1. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων διασφαλίζουν ότι τα τρόφιμα πληρούν τα σχετικά μικροβιολογικά κριτήρια που καθορίζονται στο παράρτημα Ι. Για το σκοπό αυτό, οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων λαμβάνουν μέτρα σε κάθε στάδιο της παραγωγής, επεξεργασίας και διανομής τροφίμων, συμπεριλαμβανομένης της λιανικής πώλησης, στο πλαίσιο των διαδικασιών τους που βασίζονται στις αρχές του συστήματος HACCP και των ορθών πρακτικών υγιεινής.
2. Όταν είναι απαραίτητο, οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων που είναι αρμόδιοι για την παρασκευή του προϊόντος διεξάγουν μελέτες προκειμένου να ελέγξουν τη συμμόρφωση προς τα κριτήρια καθ' όλη τη διάρκεια διατήρησης.

Για τη διεξαγωγή των μελετών αυτών, οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων μπορούν να συνεργάζονται.

### **3.4.3 Δοκιμές με βάση κριτήρια**

1. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων διεξάγουν τις ενδεικνυόμενες δοκιμές που βασίζονται στα μικροβιολογικά κριτήρια όταν επικυρώνουν ή επαληθεύουν τη σωστή λειτουργία των διαδικασιών τους που βασίζονται στις αρχές του συστήματος HACCP ή άλλα μέτρα ελέγχου της υγιεινής.
2. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων αποφασίζουν τις κατάλληλες συχνότητες δειγματοληψίας που θα εφαρμόζονται, με εξαίρεση τις περιπτώσεις για τις οποίες το παράρτημα I προβλέπει συγκεκριμένες συχνότητες δειγματοληψίας. Στις περιπτώσεις αυτές η συχνότητα δειγματοληψίας θα είναι τουλάχιστον ίση με αυτή που ορίζεται στο παράρτημα I.

### **3.4.4 Ειδικοί κανόνες για τους ελέγχους και τη δειγματοληψία**

1. Οι αναλυτικές μέθοδοι και το πλάνο και οι μέθοδοι δειγματοληψίας που καθορίζονται στο παράρτημα I εφαρμόζονται ως μέθοδοι αναφοράς.
2. Θα λαμβάνονται δείγματα από τους τόπους μεταποίησης και εξοπλισμούς που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων, όταν μια τέτοια δειγματοληψία είναι αναγκαία για την εξασφάλιση της ικανοποίησης των κριτηρίων. Σ' αυτή τη δειγματοληψία θα χρησιμοποιείται ως μέθοδος αναφοράς το πρότυπο ISO 18593.
3. Ο αριθμός των μονάδων των δειγμάτων των προγραμμάτων δειγματοληψίας μπορεί να μειωθεί, αν ο υπεύθυνος επιχείρησης τροφίμων μπορεί να αποδείξει με ιστορική τεκμηρίωση ότι εφαρμόζει αποτελεσματικές διαδικασίες που βασίζονται στο σύστημα HACCP.
4. Όταν ο έλεγχος αποσκοπεί συγκεκριμένα στην αξιολόγηση του αποδεκτού μιας ορισμένης παρτίδας τροφίμων ή μιας διαδικασίας, τηρούνται τουλάχιστον τα προγράμματα δειγματοληψίας που καθορίζονται στο παράρτημα I.
5. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων μπορούν να χρησιμοποιούν άλλες διαδικασίες δειγματοληψίας και δοκιμών, εφόσον παρέχουν επαρκείς αποδείξεις στην αρμόδια αρχή ότι οι διαδικασίες αυτές παρέχουν τουλάχιστον ανάλογες εγγυήσεις.

Η χρήση εναλλακτικών αναλυτικών μεθόδων είναι αποδεκτή όταν οι μέθοδοι έχουν επικυρωθεί σε σχέση με τη μέθοδο αναφοράς που αναφέρεται στο παράρτημα I και πιστοποιηθεί από τρίτο σύμφωνα με το πρωτόκολλο που καθορίζεται στο πρότυπο EN/ISO 16140 ή άλλα διεθνή αποδεκτά παρόμοια πρωτόκολλα.

### **3.4.5 Απαιτήσεις σήμανσης**

1. Όταν πληρούνται οι απαιτήσεις για τη σαλμονέλλα στον κιμά, στα παρασκευάσματα κρέατος και στα προϊόντα κρέατος που προορίζονται να καταναλωθούν μαγειρευμένα, οι παρτίδες αυτών των προϊόντων που διατίθενται στην αγορά πρέπει να φέρουν σαφή σήμανση από τον παρασκευαστή.
2. Από την 1η Ιανουαρίου 2010 η σήμανση αυτή δεν θα απαιτείται πλέον.

### **3.4.6 Μη ικανοποιητικά αποτελέσματα**

1. Όταν ο έλεγχος έναντι των κριτηρίων που ορίζονται δεν παρέχει ικανοποιητικά αποτελέσματα, οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων λαμβάνουν μέτρα που είναι αναγκαία για την προστασία της υγείας των καταναλωτών.

Επιπλέον, λαμβάνουν μέτρα για να βρουν την αιτία των μη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων ώστε να προληφθεί η επανεμφάνιση μη αποδεκτής μικροβιολογικής μόλυνσης.

2. Όταν ο έλεγχος έναντι των κριτηρίων ασφάλειας των τροφίμων παρέχει μη ικανοποιητικά αποτελέσματα, το προϊόν ή η παρτίδα τροφίμων αποσύρεται ή ανακαλείται από την αγορά σύμφωνα με το άρθρο 19 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 178/2002.

Ο υπεύθυνος επιχείρησης τροφίμων μπορεί να χρησιμοποιήσει την παρτίδα για σκοπούς διαφορετικούς από εκείνους για τους οποίους προοριζόταν αρχικά, με την προϋπόθεση ότι η χρήση αυτή δεν παρουσιάζει κίνδυνο για τη δημόσια υγεία ή για την υγεία των ζώων.

### **3.4.7 Μεταβατική παρέκκλιση**

1. Χορηγείται μεταβατική παρέκκλιση ως τις 31 Δεκεμβρίου 2009 το αργότερο σύμφωνα με το άρθρο 12 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 852/2004 όσον αφορά τη συμμόρφωση προς την τιμή που καθορίζεται για τη σαλμονέλλα στον κιμά, στα παρασκευάσματα κρέατος και στα προϊόντα κρέατος που προορίζονται να καταναλωθούν μαγειρευμένα, τα οποία διατίθενται στην εθνική αγορά ενός κράτους μέλους.
2. Τα κράτη μέλη που κάνουν χρήση αυτής της δυνατότητας ενημερώνουν σχετικά την Επιτροπή και τα άλλα κράτη μέλη. Τα κράτη μέλη εγγυώνται ότι υπάρχουν τα κατάλληλα μέσα ώστε να διασφαλιστεί ότι η παρέκκλιση εφαρμόζεται μόνο για τα σχετικά προϊόντα όταν διατίθενται στην εγχώρια αγορά, μεριμνούν ώστε στα προϊόντα για τα οποία εφαρμόζεται μεταβατική παρέκκλιση να υπάρχει σαφής επισήμανση στην οποία αναγράφεται ότι πρέπει να μαγειρευτούν επαρκώς πριν καταναλωθούν και δεσμεύονται ότι, κατά τις

δοκιμές έναντι του κριτηρίου για τη σαλμονέλλα δεν θα υπάρχουν περισσότερες από μία θετική σε πέντε μονάδες του δείγματος.

### **3.4.8 Αναλύσεις τάσεων**

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων αναλύουν τις τάσεις των αποτελεσμάτων των δοκιμών. Αν παρατηρηθεί τάση προς μη ικανοποιητικά αποτελέσματα, οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων τροφίμων λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα για να διορθώσουν την κατάσταση προκειμένου να προλάβουν την εμφάνιση μικροβιολογικών κινδύνων.

### **3.4.9 Αναθεώρηση**

Τα κριτήρια και οι όροι για την παρουσία σαλμονέλλας σε σφάγια βοοειδών, προβάτων, αυγών, ίππων, χοίρων και πουλερικών αναθεωρούνται με βάση τις αλλαγές που παρατηρούνται στον επιπολασμό της σαλμονέλλας.

Ο κανονισμός αυτός εφαρμόζεται από την 1η Ιανουαρίου 2006, είναι δεσμευτικός ως προς όλα τα μέρη του και ισχύει άμεσα σε κάθε κράτος μέλος (*Β ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΚ αριθ. 2073/2005 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ 2005 περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα* )

## **3.5 Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1441/2007 της Επιτροπής της 5ης Δεκεμβρίου 2007 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 της Επιτροπής περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα.**

Στις 24 Ιανουαρίου 2007 η επιστημονική ομάδα για τους βιολογικούς κινδύνους (ομάδα ΒΙΟHAZ) της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων εξέδωσε γνώμη σύμφωνα με την οποία δεν ήταν δυνατό να αποδειχθεί ο συσχετισμός μεταξύ εντεροβακτηριοειδών και σαλμονέλλας και δεν υπάρχει καθολικός συσχετισμός μεταξύ εντεροβακτηριοειδών και *Enterobacter sakazakii*. Συνεπώς, δεν πρέπει πλέον να ισχύει η απαίτηση που ορίζεται στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 όσον αφορά τον έλεγχο για σαλμονέλλα και *Enterobacter sakazakii* των παρασκευασμάτων σε σκόνη για βρέφη και των τροφίμων για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς σε σκόνη στην περίπτωση που ανιχνεύονται εντεροβακτηριοειδή σε οποιαδήποτε μονάδα του δείγματος. Έτσι, το μέρος 2.2 του κεφαλαίου 2 του παραρτήματος I του κανονισμού τροποποιήθηκε ανάλογα.

Στο κεφάλαιο 1 του παραρτήματος I του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 προβλέπεται η αναλυτική μέθοδος αναφοράς για τις σταφυλοκοκκικές εντεροτοξίνες σε ορισμένα τυριά και γάλα σε σκόνη. Η μέθοδος αυτή αναθεωρήθηκε από το κοινοτικό εργαστήριο αναφοράς για θετικούς στην πήκταση σταφυλόκοκκους. Έτσι, το κεφάλαιο 1 του παραρτήματος I του εν λόγω κανονισμού τροποποιήθηκε ανάλογα.

Το κεφάλαιο 3 του παραρτήματος Ι του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 ορίζει τους κανόνες δειγματοληψίας για τα σφάγια βοοειδών, χοίρων, προβάτων, αιγών και αλόγων όσον αφορά τις αναλύσεις για σαλμονέλλα. Σύμφωνα μ' αυτούς τους κανόνες, η περιοχή δειγματοληψίας πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον 100cm<sup>2</sup> ανά επιλεγέν σημείο. Ωστόσο, δεν προσδιορίζεται ούτε ο αριθμός των σημείων δειγματοληψίας ούτε η ελάχιστη συνολική επιφάνεια δειγματοληψίας. Έτσι, το κεφάλαιο 3 του παραρτήματος Ι του κανονισμού αυτού τροποποιήθηκε ως εξής: Όταν γίνεται δειγματοληψία για αναλύσεις για σαλμονέλλα πρέπει να επιλέγονται περιοχές στις οποίες υπάρχει η μεγαλύτερη πιθανότητα μόλυνσης. Η συνολική περιοχή δειγματοληψίας πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον 400cm<sup>2</sup>. Κατά τη διάρκεια κάθε δειγματοληψίας πρέπει να λαμβάνονται τυχαία δείγματα πέντε σφαγίων. Αν πρόκειται για σφάγια πουλερικών λαμβάνονται δείγματα από 15 σφάγια.

Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων τροφίμων πρέπει να λαμβάνουν δείγματα για μικροβιολογική ανάλυση τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα.

Όσον αφορά τη δειγματοληψία κιμά για μετρήσεις *E. coli* και αερόβιων αποικιών καθώς και τη δειγματοληψία σφαγίων για μετρήσεις *Enterobacteriaceae* και αερόβιων αποικιών, η συχνότητα μπορεί να μειωθεί σε δοκιμές ανά δεκαπενθήμερο αν ληφθούν ικανοποιητικά αποτελέσματα επί έξι συνεχείς εβδομάδες.

Σε περίπτωση δειγματοληψίας για σαλμονέλλα, η συχνότητα μπορεί να μειωθεί σε μία δειγματοληψία ανά δεκαπενθήμερο αν έχουν ληφθεί ικανοποιητικά αποτελέσματα επί τριάντα συνεχείς εβδομάδες.

(ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1441/2007 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 5ης Δεκεμβρίου 2007 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 της Επιτροπής περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα, eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:322...EL)

### 3.6 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

| Κατηγορία τροφίμων   | Μικροοργανισμοί/οι τοξίνες και οι μεταβολίτες τους | Όρια <sup>(2)</sup>  |   |
|--|--|--|---|
|  |  | m  | M |
| 1.1 Τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση που προορίζονται για βρέφη και για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς <sup>(4)</sup>   | <i>Listeria monocytogenes</i>                      | Απουσία σε 25 g  |   |
| 1.2 Τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση ικανά να υποστηρίξουν την ανάπτυξη <i>L. monocytogenes</i> διαφορετικά από εκείνα που προορίζονται για βρέφη και για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς                                      | <i>Listeria monocytogenes</i>                      | 100 cfu/g <sup>(5)</sup>   |   |
|  |  | Απουσία σε 25 g <sup>(7)</sup>                                     |   |
| 1.3 Τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση μη ικανά να υποστηρίξουν την ανάπτυξη της <i>L. monocytogenes</i> διαφορετικά από εκείνα που προορίζονται για βρέφη και για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς <sup>(4)</sup> <sup>(8)</sup> | <i>Listeria monocytogenes</i>                      | 100 cfu/g  |   |
| 1.4 Κιμάς και παρασκευάσματα κρέατος που προορίζονται να καταναλωθούν ωμά  | <i>Salmonella</i>                                  | Απουσία σε 25 g  |   |
| 1.5 Κιμάς και παρασκευάσματα κρέατος από κρέας πουλερικών που προορίζονται να καταναλωθούν μαγειρευμένα  | <i>Salmonella</i>                                  | Από 1.1.2006<br>Απουσία σε 10 g<br>Από 1.1.2010<br>Απουσία σε 25 g |   |
| 1.6 Κιμάς και παρασκευάσματα κρέατος από κρέας ειδών εκτός από πουλερικά που προορίζονται να καταναλωθούν μαγειρευμένα   | <i>Salmonella</i>                                  | Απουσία σε 10 g  |   |
| 1.7 Μηχανικώς διαχωρισμένο κρέας (ΜΔΚ) <sup>(9)</sup>  | <i>Salmonella</i>                                  | Απουσία σε 10 g  |   |



| Κατηγορία τροφίμων   | Μικροοργανισμοί/οι τοξίνες και οι μεταβολίτες τους | Πάνο δεγματοληψίας (9) |   | Όρια (7)   |   |
|--|--|------------------------|---|--|---|
|  |  | n                      | c | m  | M |
| 1.8 Προϊόντα κρέατος που προορίζονται να καταναλωθούν αμέσως, εξαιρουμένων των προϊόντων για τα οποία η διαδικασία παρασκευής ή η σύνθεση του προϊόντος θα εξαλείψει τον κίνδυνο σαλμονέλλας | <i>Sabmonella</i>                                  | 5                      | 0 | Απουσία σε 25 g  |   |
| 1.9 Προϊόντα κρέατος από κρέας πουλερικών που προορίζονται να καταναλωθούν μαγειρευμένα  | <i>Sabmonella</i>                                  | 5                      | 0 | Από 1.1.2006<br>Απουσία σε 10 g<br>Από 1.1.2010<br>Απουσία σε 25 g |   |
| 1.10 Ζελατίνη και κολλαγόνο  | <i>Sabmonella</i>                                  | 5                      | 0 | Απουσία σε 25 g  |   |
| 1.11 Τυριά, βούτυρο και κρέμα από νερό γάλα ή από γάλα που έχει υποστεί επεξεργασία σε θερμοκρασία χαμηλότερη από της παστερίωσης (10)   | <i>Sabmonella</i>                                  | 5                      | 0 | Απουσία σε 25 g  |   |
| 1.12 Γάλα σε σκόνη και ορός γάλακτος σε σκόνη  | <i>Sabmonella</i>                                  | 5                      | 0 | Απουσία σε 25 g  |   |
| 1.13 Παγωτό (11), εξαιρουμένων των προϊόντων για τα οποία η διαδικασία παρασκευής ή η σύνθεση του προϊόντος θα εξαλείψει τον κίνδυνο σαλμονέλλας   | <i>Sabmonella</i>                                  | 5                      | 0 | Απουσία σε 25 g  |   |
| 1.14 Προϊόντα αυγών, εξαιρουμένων των προϊόντων για τα οποία η διαδικασία παρασκευής ή η σύνθεση του προϊόντος θα εξαλείψει τον κίνδυνο σαλμονέλλας  | <i>Sabmonella</i>                                  | 5                      | 0 | Απουσία σε 25 g  |   |
| 1.15 Τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση που περιέχουν αμέσως αυγό, εξαιρουμένων των προϊόντων για τα οποία η διαδικασία παρασκευής ή η σύνθεση του προϊόντος θα εξαλείψει τον κίνδυνο σαλμονέλλας | <i>Sabmonella</i>                                  | 5                      | 0 | Απουσία σε 25 g or ml  |   |
| 1.16 Βρασημένα μαλακόστρακα και μαλάκια  | <i>Sabmonella</i>                                  | 5                      | 0 | Απουσία σε 25 g  |   |

| Κατηγορία τροφίμων  | Μικροοργανισμοί/οι τοξίνες και οι μεταβολίτες τους | Όρια <sup>(2)</sup>                        |           |
|---|--|--|-----------|
|   |  | m  | M         |
| 1.17 Ζώντα δίθυρα μαλάκια και ζώντα εχινόδερμα, χιτωνόζωα και γαστερόποδα   | <i>Salmonella</i>                                  | Απουσία σε 25 g                            |           |
| 1.18 Σπόροι με φύτρο (έτοιμοι για κατανάλωση) <sup>(12)</sup>   | <i>Salmonella</i>                                  | Απουσία σε 25 g                            |           |
| 1.19 Κομμένα φρούτα και λαχανικά (έτοιμα για κατανάλωση)  | <i>Salmonella</i>                                  | Απουσία σε 25 g                            |           |
| 1.20 Μη παστεριωμένοι χυμοί φρούτων και λαχανικών (έτοιμοι για κατανάλωση)  | <i>Salmonella</i>                                  | Απουσία σε 25 g                            |           |
| 1.21 Τυριά, γάλα σε σκόνη και ορός γάλακτος σε σκόνη σύμφωνα με τα κριτήρια για θετικούς στην πηκτάση σταφυλόκοκκους που αναφέρονται στο κεφάλαιο 2.2 του παρόντος παραρτήματος | Σταφυλοκοκκικές εντεροτοξίνες                      | Να μην ανιχνεύονται σε 25 g                |           |
| 1.22 Παρασκευάσματα για βρέφη σε σκόνη και τρόφιμα που προορίζονται για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς σε σκόνη για βρέφη ηλικίας κάτω των έξι μηνών                                | <i>Salmonella</i>                                  | Απουσία σε 25 g                            |           |
| 1.23 Παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας σε σκόνη  | <i>Salmonella</i>                                  | Απουσία σε 25 g                            |           |
| 1.24 Παρασκευάσματα για βρέφη σε σκόνη και τρόφιμα που προορίζονται για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς σε σκόνη για βρέφη ηλικίας κάτω των έξι μηνών <sup>(14)</sup>                | <i>Enterobacter sakazakii</i>                      | Απουσία σε 10 g                            |           |
| 1.25 Ζώντα δίθυρα μαλάκια και ζώντα εχινόδερμα, χιτωνόζωα και γαστερόποδα   | <i>E. coli</i> <sup>(15)</sup>                     | 230 MPN/100 g σάρκας και ενδοθυρικού υγρού |           |
| 1.26 Αλιευτικά προϊόντα από είδη ιχθύων που συνδέονται με υψηλές ποσότητες ιστιδίνης <sup>(17)</sup>  | Ισταμίνη   | 100 mg/kg                                  | 200 mg/kg |

| Κατηγορία τροφίμων   | Μικροοργανισμοί/οι τοξίνες και οι μεταβολίτες τους | Όρια <sup>(2)</sup> |           |
|--|--|---------------------|-----------|
|  |  | m                   | M         |
| 1.27 Αλιευτικά προϊόντα, που έχουν υποβληθεί σε ενζυμική ωρίμανση σε άλμη, παρασκευασμένα από είδη ιχθύων που συνδέονται με υψηλές ποσότητες ιστιδίνης <sup>(17)</sup> | Ισταμίνη   | 200 mg/kg           | 400 mg/kg |

## 4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 4.1 Υπολείμματα φυτοφαρμάκων- Εντοπισμός

Ως υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων θεωρούνται κάθε ουσία ή μείγμα ουσιών που βρίσκεται στην τροφή των ανθρώπων ή των ζώων και η οποία προέρχεται από τη χρησιμοποίηση γεωργικών φαρμάκων. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και οι ουσίες που είναι προϊόντα διάσπασης, μεταβολισμού ή χημικής αντίδρασης εφόσον είναι τοξικολογικά σημαντικές είναι γεγονός ότι υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων βρίσκονται στα φυτά, στο έδαφος, στο νερό, στα πουλιά, στα ψάρια, στα ζώα και τον άνθρωπο.

Το πρώτο μέρος της βιόσφαιρας στο οποίο ελευθερώνονται τα γεωργικά φάρμακα είναι η ατμόσφαιρα. Μέσω αυτής τα γεωργικά φάρμακα περνάνε στα φυτά και το έδαφος, ενώ ένα μέρος τους μεταφέρεται με τον αέρα σε γειτονικούς χώρους. Από τη στιγμή της εναπόθεσης τους τα γεωργικά φάρμακα υπόκεινται σε ποιοτικές και ποσοτικές μεταβολές, υπό την επίδραση των συνθηκών του περιβάλλοντος. Από το έδαφος μεταφέρονται στα φυτά μέσω του ριζικού συστήματος, ενώ με το νερό μεταφέρονται στα υπόγεια ύδατα, τις λίμνες και τις θάλασσες. Με την φυτικής ή ζωικής προέλευσης τροφή περνάνε τέλος στον άνθρωπο. Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αποικοδόμηση των γεωργικών φαρμάκων που μπορεί να οδηγήσει στο σχηματισμό συνήθως λιγότερο, αλλά και μερικές φορές περισσότερο τοξικών για τους οργανισμούς ουσιών.

Για τη διαπίστωση της έκτασης που μπορεί να έχει η παρουσία ενός γεωργικού φαρμάκου και των μεταβολιτών του στην τροφή γίνονται μελέτες σε όλα τα είδη γεωργικών προϊόντων. Έτσι γίνονται γνωστά τα επίπεδα υπολειμμάτων που είναι πιθανόν να υπάρχουν τόσο στην περίπτωση που έγινε επέμβαση με την κανονική δόση, όσο και σε περιπτώσεις υψηλότερης δόσης.

Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων προσδιορισμού υπολειμμάτων έχει καθοριστεί για κάθε μία χημική ουσία η ημερήσια αποδεκτή δόση (Η.Α.Δ.) που είναι η ημερήσια δόση, η οποία χορηγούμενη για όλη τη διάρκεια ζωής του ενήλικα, με βάση τα γνωστά στοιχεία δε φαίνεται να ενέχει άξιο λόγου κίνδυνο.

Τα περισσότερα από τα γεωργικά φάρμακα είναι ισχυρά δηλητήρια και σε κάποιο βαθμό αρκετά ανθεκτικά. Η συσσώρευση για μεγάλο διάστημα μικρών ποσοτήτων μπορεί να έχει παθολογικές επιπτώσεις. Το γεγονός ότι τα ανθεκτικά γεωργικά φάρμακα παραμένουν στο έδαφος και τα φυτά για μεγάλο χρονικό διάστημα και στη συνέχεια συσσωρεύονται στους οργανισμούς, μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια τοξικότητα.

Η μελέτη των υπολειμμάτων αφορά πρωτίστως τα νωπά εδώδιμα γεωργικά προϊόντα (φρούτα, λαχανικά). Άλλες κατηγορίες γεωργικών προϊόντων που αποτελούν αντικείμενο μελέτης είναι τα βιομηχανικά φυτά όπως π.χ. ζαχαρότευτλα και οι ζωοτροφές. Όμως, και σε άλλα γεωργικά προϊόντα ενδιαφέρουν τα υπολείμματα των φυτοφαρμάκων, όπως στα καλλωπιστικά φυτά ή στο φύλλωμα καλλιεργούμενων φυτών (Μηλιάδης Γ. 1989)

## **4.2 Έλεγχος της πραγματικής λήψης υπολειμμάτων- Αναλύσεις γεωργικών προϊόντων για προστασία των καταναλωτών**

### **4.2.1 Απαιτήσεις της Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ένωσης**

Η εναρμόνιση συνεπάγεται και τη βασική υποχρέωση για κάθε κράτος να διενεργεί τακτικούς δειγματοληπτικούς ελέγχους στα γεωργικά προϊόντα της αγοράς, με τους οποίους να διαπιστώνεται αν η περιεκτικότητα των τροφίμων που προσφέρονται στον καταναλωτή ανταποκρίνεται στις κοινοτικές προδιαγραφές από πλευράς υπολειμμάτων. Επίσης, όπως ορίζει το άρθρο 4 της οδηγίας 90/642/ΕΟΚ, τα κράτη μέλη υποχρεούνται να αποστέλλουν κάθε χρόνο στην Επιτροπή πλήρη έκθεση πάνω στα μέτρα που έλαβαν για την υλοποίηση των διατάξεων που περιλαμβάνει η οδηγία, και συγκεκριμένα:

-Τα κριτήρια που ελήφθησαν υπόψη κατά την κατάσχεση του προγράμματος ελέγχων.

-Τον αριθμό και το είδος των ελέγχων που διενεργήθηκαν.

-Τον αριθμό και το είδος των παραβάσεων που επισημάνθηκαν.

Προϊόντα που η περιεκτικότητά τους σε υπολείμματα υπερβαίνει τα κοινοτικά MRLs δεν επιτρέπεται να κυκλοφορούν στο έδαφος της κοινότητας. Η τύχη των προϊόντων αυτών δε διευκρινίζεται με τις κοινοτικές οδηγίες, η συνήθης όμως τακτική που ακολουθείται διεθνώς είναι:

α) Εξαγωγή σε τρίτες χώρες, στις οποίες τα ισχύοντα MRLs διαφέρουν από τα κοινοτικά.

β) Επανασυσκευασία ή ανάμειξη με φορτία άλλων παρτίδων που να περιέχουν υπολείμματα σε μικρότερη συγκέντρωση, οπότε αυτόματα επέρχεται μείωση της τελικής συγκέντρωσης, σε περιπτώσεις που η τοξικότητα της ουσίας που ανιχνεύθηκε επιτρέπει αυτή τη λύση.

γ) Καταστροφή το φορτίου.

### **4.2.3 Έλεγχοι πλήρους διαιτολογίου**

Μια ειδική κατηγορία ελέγχων για τη διασφάλιση του καταναλωτικού κοινού αποτελούν οι έλεγχοι πλήρους διαιτολογίου. Οι έρευνες αυτές αποσκοπούν στο να εκτιμηθεί όσο το δυνατόν ακριβέστερα η λήψη υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων με τη διατροφή για διάφορες ομάδες πληθυσμού (ηλικία, φύλο). Για τις μελέτες ολικού διαιτολογίου οι αναλύσεις γίνονται σε τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση (πλυμένα, μαγειρεμένα κ.λπ.), ενώ αντίθετα οι έλεγχοι για να διαπιστωθεί κατά πόσο τα κυκλοφορούντα στην αγορά προϊόντα ανταποκρίνονται στα MRLs διενεργούνται στα γεωργικά προϊόντα όπως αυτά κυκλοφορούν στο εμπόριο. Οι μελέτες αυτές είναι πολύ απαιτητικές από κάθε πλευρά, ιδίως όσον αφορά τον αριθμό των φυτοφαρμάκων που μπορούν να καλύψουν και το όριο αναλυτικού προσδιορισμού, ώστε να είναι εφικτή η σύγκριση με την Ημερήσια Αποδεκτή Λήψη (ADI), σύμφωνα με τον τύπο:  $LOD < 70 \text{ ADI/F}$ .

όπου LOD=Limit of Determination

(όριο αναλυτικού προσδιορισμού)

F=Μέση Ημερήσια κατανάλωση κατ' άτομο της εν λόγω κατηγορίας τροφίμων (kg/ημέρα).

#### **4.2.4 Γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων ελέγχου**

Τα αποτελέσματα των ελέγχων γίνονται γνωστά στην επιστημονική κοινότητα και το κοινό με δημοσιεύματα σε εξειδικευμένα περιοδικά και ειδικές εκδόσεις. Η ίδια τακτική ακολουθείται και από μη κοινοτικές ανεπτυγμένες χώρες, γιατί το ερώτημα «τι τρώμε» πλανάται όλο και πιο συχνά στα χείλη των καταναλωτών. Σε μερικές χώρες εκδίδεται ετήσιο ειδικό έντυπο με τα αποτελέσματα των ελέγχων σε εγχώρια και εισαγόμενα προϊόντα. Γίνονται επίσης δημοσιεύσεις σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά και ανακοινώσεις σε διεθνή Συνέδρια.

#### **4.2.5 Αποτελέσματα των ελέγχων**

Τα αποτελέσματα αυτών των ελέγχων συγκλίνουν στο συμπέρασμα ότι η έκθεση των καταναλωτών σε τοξικά υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων είναι πολύ χαμηλότερη από την επιτροπή και αποτελεί περίπου το 0,05-1% των ADIs. Σε ελάχιστες περιπτώσεις το ποσοστό 1% της ADI ξεπεράστηκε. Τα περισσότερα εμπορικά προβλήματα οφείλονται σε ανίχνευση από την εισάγουσα χώρα ουσιών που δεν είναι εγκεκριμένες στη χώρα αυτή, συνηθέστερα επειδή αυτό το γεωργικό προϊόν, στο οποίο έχει δράσει η ουσία, δεν καλλιεργείται τοπικά και έτσι, σαν MRL έχει καθοριστεί το όριο αναλυτικού προσδιορισμού ή είναι προϊόν ήσσονος εμπορικής σημασίας. Η ακόμα, επειδή η εταιρία που παράγει αυτή την ουσία δεν ενδιαφέρθηκε για την αγορά της εισάγουσας χώρας και γι' αυτό δε ζήτησε έγκριση στη χώρα αυτή. Παρόμοια προβλήματα είχαμε κατά καιρούς με ελληνικά προϊόντα που εξήχθησαν σε βόρειες Ευρωπαϊκές χώρες. Διαφαίνεται λοιπόν η αξία της προσπάθειας διεθνούς και κοινοτικής εναρμόνισης, με την οποία αποσκοπείται στο να μειωθούν ή και εκλείψουν τέτοια φαινόμενα και να διευκολυνθεί το διεθνές εμπόριο.

#### **4.2.6 Αξιοπιστία των αποτελεσμάτων ελέγχου**

Κατά τους ελέγχους αυτούς, βασικοί παράγοντες για την αξιοπιστία των τελικών αποτελεσμάτων είναι η δειγματοληψία και η ανάλυση.

Ο τρόπος δειγματοληψίας και το μέγεθος του αναλυτικού δείγματος επηρεάζουν σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα. Η δειγματοληψία είναι υπεύθυνη για 20-25% παραλλακτικότητα στο τελικό αποτέλεσμα της ανάλυσης κάποιου φορτίου. Η ΕΟΚ έχει εκπονήσει κοινοτική μέθοδο δειγματοληψίας.

Ο προσδιορισμός υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε δείγματα αγνώστου ιστορικού, όπως τα προϊόντα της αγοράς, απαιτεί εξειδικευμένες και πολύ δαπανηρές αναλύσεις. Οι αναλύσεις αυτές είναι πολύ δύσκολες και πολύ απαιτητικές σε εξοπλισμό, αντιδραστήρια και εξειδικευμένο προσωπικό.

Το αποτέλεσμα της ανάλυσης θα πρέπει να είναι απόλυτα τεκμηριωμένο. Η πρώτη και βασική διασφάλιση αποτελεί η τήρηση από τα εργαστήρια που διενεργούν τις αναλύσεις των αρχών της ορθής εργαστηριακής πρακτικής. Η ΕΟΚ έχει εκδώσει οδηγίες του Συμβουλίου με τις οποίες επιβάλλεται στα κράτη μέλη να επιθεωρούν τα αρμόδια εργαστήρια ελέγχου για συμμόρφωση τους με την ορθή εργαστηριακή πρακτική και να χορηγούν βεβαίωση ορθής εργαστηριακής πρακτικής μόνο σε όσα πληρούν τις προϋποθέσεις.

Στην Ελλάδα, σε εργαστήρια ελέγχου για υπολείμματα φυτοφαρμάκων σε φρούτα και λαχανικά περίπου 3% βρέθηκε ότι είχαν κατάλοιπα πάνω από τα επιτρεπτά όρια. Τα πιο επιβαρημένα λαχανικά είναι το καρότο, η πατάτα, η ντομάτα και το κρεμμύδι (καθώς είναι ριζικά φυτά, οπότε προσλαμβάνουν τις ουσίες και από τις ρίζες τους). Τα λαχανικά των θερμοκηπίων είναι περισσότερο μολυσμένα σε σύγκριση με εκείνα που καλλιεργούνται στον καθαρό αέρα. Τα πιο επιβαρημένα φρούτα είναι τα μήλα, τα αχλάδια, τα ροδάκινα και τα σταφύλια (Λέντζα - Ρίζου Χ. 1994, Καϊναδάς Η. κ.α. 2000)

### **Προστασία του καταναλωτή**

Υπάρχουν ορισμένες απλές ενέργειες που μπορούν να μας προστατεύσουν όταν τρώμε φρούτα ή λαχανικά. Μερικές από αυτές είναι:

-Τα φρούτα και τα λαχανικά πρέπει να πλένονται καλά με αραιωμένο σαπούνι ή ξίδι.

-Το ξεφλούδισμα δεν είναι απαραίτητο, όταν γίνεται όμως μειώνει τα υπολείμματα που μπορεί να υπάρχουν.

-Πριν το στύψιμο ορισμένων φρούτων καλό είναι να απομακρύνεται η φλούδα.

-Η αφαίρεση των εξωτερικών φύλλων από διάφορα λαχανικά όπως λάχανο, μαρούλι κ.α. είναι χρήσιμη ενέργεια.

-Το ζεμάτισμα ή το βράσιμο πολλών λαχανικών μειώνει τα επίπεδα φυτοφαρμάκου σε αυτά.

-Δεν πρέπει με κανένα τρόπο να τρώμε φρούτα ή λαχανικά τα οποία θα μαζέψουμε από κάποιο χωράφι, χωρίς να ξέρουμε αν και πότε έχουν ραντιστεί με φυτοφάρμακα.

-Ιδιαίτερα τα παιδιά που μένουν σε χωριά και παίζουν κοντά σε περιοχές με δέντρα θα πρέπει να αποφεύγουν να τρώνε φρούτα από τα δέντρα αυτά.

-Η διατροφή μας με ποικιλία φρούτων ή λαχανικών μειώνει τον κίνδυνο αφού δε θα καταναλώσουμε ένα είδος στο οποίο μπορεί να υπάρχει συγκέντρωση ενός συγκεκριμένου φυτοφαρμάκου.

(Περιοδικό ΥΓΕΙΑ 2006)

#### 4.1.1 Επίδραση φυτοφαρμάκων σε όργανα και συστήματα

Οι κίνδυνοι που συνδέονται με τα φυτοφάρμακα δεν είναι πλήρως γνωστοί και για πολλά από αυτά δεν έχουν μελετηθεί οι μακροχρόνιες επιπτώσεις στην υγεία, όπως βλάβη στο γενετικό υλικό, το νευρικό, το ενδοκρινικό, το ανοσοποιητικό. Επίσης δεν είναι γνωστά ποια είναι τα αθροιστικά αποτελέσματα της δράσης πολλών διαφορετικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό. Η γνώση της επίδρασης των φυτοφαρμάκων στον άνθρωπο προέρχεται κυρίως από μελέτες σε πειραματόζωα, από μελέτες σειρών ανθρώπινων κυττάρων στο εργαστήριο και από επιδημιολογικές μελέτες.

Είμαστε εκτεθειμένοι στα φυτοφάρμακα μέσω της τροφής, του νερού και του αέρα.

**Ενδοκρινικό σύστημα:** Τα φυτοφάρμακα είναι παράγοντες που φαίνεται να επηρεάζουν το ενδοκρινικό σύστημα. Μπορούν να δεσμεύσουν υποδοχείς ορμονών φύλου να τους ενεργοποιήσουν και έτσι να οδηγήσουν σε αντιδράσεις παρόμοιες με αυτές ενδογενών οιστρογόνων και ανδρογόνων. Μπορούν επίσης να συνδεθούν με υποδοχείς ορμονών χωρίς την ενεργοποίησή τους εμποδίζοντας έτσι τη σύνδεση των ενδογενών ορμονών, οι οποίες παραμένουν ανενεργές. Πέρα από τέτοιες άμεσες δράσεις μέσω υποδοχέων είναι δυνατές έμμεσες αντιστρογονικές και αντιανδρογονικές αντιδράσεις.

Αυτές περιλαμβάνουν αλλαγές στη συγκέντρωση των ορμονικών υποδοχέων στα όργανα στόχους, παρέμβαση στη βιοσύνθεση ορμονών στους ενδοκρινείς αδένες, ή επίδραση στο βιομετασχηματισμό στο ήπαρ. Επιπλέον, μπορεί να επηρεασθεί η σύνδεση των ορμονών με πρωτεΐνες στο πλάσμα του αίματος καθώς επίσης και η δραστηριότητα της υπόφυσης και του υποθαλάμου. Ένα μειονέκτημα των αποτελεσμάτων των ερευνών είναι ότι έχουν γίνει κυρίως σε πειραματόζωα ή σε κυτταροκαλλιέργειες. Αυτές οι μελέτες συχνά δίνουν τις πρώτες ενδείξεις των εν δυνάμει επιδράσεων των φυτοφαρμάκων στην αναπαραγωγή αλλά είναι δύσκολο να επεκτείνει κανένας τα αποτελέσματα αυτά στον άνθρωπο. Επιδημιολογικές μελέτες οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι έκθεση σε φυτοφάρμακα μπορεί να συνδέεται με διαταραχές του κύκλου μειωμένη γονιμότητα, αυτόματη αποβολή, θνησιγενή έμβρυα και αναπτυξιακές ανωμαλίες.

**Νευρικό σύστημα:** Πολλές από τις κύριες ομάδες φυτοφαρμάκων είναι νευροτοξικές ουσίες. Αποτελέσματα μακροχρόνιας έκθεσης σε φυτοφάρμακα περιλαμβάνουν διαταραχές μνήμης και συγκέντρωσης, προσανατολισμού, κατάθλιψη, ευερεθιστότητα, σύγχυση, κεφαλαλγία, διαταραχές λόγου, εφιάλτες, υπνοβασία κ.λπ. Οι μικρές δόσεις νευροτοξινών μπορούν να διαταράξουν δραστικά τη διαδικασία μάθησης στα παιδιά. Επίδραση στην ανάπτυξη του νευρικού συστήματος διαπιστώθηκε σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, που πιθανόν προκλήθηκε μετά από έκθεση κατά την ενδομήτρια ζωή ή κατά την πρώτη παιδική ηλικία.

**Ανοσοποιητικό:** Ο Whalen παρουσίασε κυτταροτοξικά αποτελέσματα του ζιζανιοκτόνου τριαζίνης και καρβαμιδικών εντομοκτόνων στα φυσικά κυτταροκτόνα κύτταρα. Απαιτούνται όμως περισσότερες μελέτες *in vitro* για να καθορισθεί αν μερικές κατηγορίες φυτοφαρμάκων είναι περισσότερο τοξικές στο γενετικό και ανοσοποιητικό

σύστημα των ανθρώπων και ειδικότερα σε ποια κύτταρα και συστατικά του ανοσοποιητικού συστήματος επιδρούν.

**Αναπνευστικό:** Σε μελέτη με ενήλικες αγρότες και εργάτες ψεκασμών διαπιστώθηκαν αναπνευστικά προβλήματα όπως συριγμός ή γριπώδης συνδρομή κατόπιν έκθεσης σε εντομοκτόνα και ζιζανιοκτόνα. Επίσης βρογχικό άσθμα συσχετίστηκε με καρβαμιδικά εντομοκτόνα.

**Δέρμα:** Είναι γνωστό επίσης ότι φυτοφάρμακα προκαλούν δερματίτιδες με σπουδαιότερη τη δερματίτιδα εξ' επαφής είτε ερεθιστική είτε αλλεργική.

Οι δυσμενείς επιδράσεις που δεν είναι θανατηφόρες δημιουργούν μελλοντικούς κινδύνους για το ίδιο το άτομο και τις επόμενες γενιές. Ενδομήτρια καθυστέρηση ανάπτυξης βρέθηκε να αυξάνει την ευαισθησία αργότερα στη ζωή για υπέρταση, διαβήτη τύπου 2, καρδιακή νόσο, καρκίνο του μαστού και του προστάτη. Άνδρες με ανωμαλίες κατά τη γέννηση έχουν διπλάσια πιθανότητα να γεννήσουν παιδιά με ανωμαλίες.

#### **4.1.2 Φυτοφάρμακα και καρκίνος**

Τα φυτοφάρμακα μπορούν έμμεσα να συμβάλουν σε κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου είτε δρώντας ως προωθητές ή ενεργοποιητές ή μέσω παραγόντων που επηρεάζουν διάφορους οργανισμούς άμυνας με την πρόκληση σχηματισμού καρκινογόνων μεταβολιτών π.χ. φυτοφάρμακα αλλάζουν την αναλογία κακών/καλών μεταβολιτών της οιστραδιόλης, όπως την ίσα υδροξυεστρόνη (ογκογόνος) προς την 2 υδροξυεστρόνη (μη τοξική).

Σε αρκετές μελέτες διαπιστώθηκε σχέση μεταξύ έκθεσης σε φυτοφάρμακα και συμπαγών όγκων, όπως όγκοι εγκεφάλου, νεφρών, παγκρέατος, νευροβλάστομα, σάρκωμα. Σημειώθηκε επίσης αυξημένη συχνότητα όγκων του εγκεφάλου.

Αρκετές μελέτες εμπλέκουν φυτοφάρμακα ως αιτία αιματολογικών καρκίνων σε παιδιά. Αν η μητέρα εκτίθεται σε φυτοφάρμακα υπάρχει αυξημένη συχνότητα παιδικής λευχαιμίας.

#### **4.1.3 Φυτοφάρμακα και τροφές**

Προς το παρόν περισσότερες από 400 χημικές ουσίες χρησιμοποιούνται τακτικά στη συμβατική γεωργία ως βιοκτόνα για την αντιμετώπιση εντόμων και ζιζανίων. Τα μισά προϊόντα που ελέγχονται στα καταστήματα τροφίμων περιλαμβάνουν μετρήσιμα επίπεδα φυτοφαρμάκων. Εργαστηριακές δοκιμές σε 8 παιδικές απεκάλυψαν την παρουσία υπολειμμάτων 18 φυτοφαρμάκων μεταξύ των οποίων 3 καρκινογόνα.

Οι τροφές που εκτίθενται παιδιά σε μη ασφαλή όρια υπολειμμάτων εντομοκτόνων είναι τα μήλα, τα ροδάκινα, τα αχλάδια και τα σταφύλια. Λιγότερο επιβαρυνμένα είναι η μπανάνα, το μπρόκολο, το κουνουπίδι και το ακτινίδιο. Τα μήλα μπορεί να ψεκαστούν μέχρι και 15 φορές με 36 διαφορετικά φυτοφάρμακα.



Για τα διάφορα φυτοφάρμακα και καλλιέργειες έχουν θεσπιστεί μέγιστα επιτρεπόμενα όρια υπολειμμάτων (MRLs). Στην ΕΕ έχει εκδοθεί ο κανονισμός 396/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και της Επιτροπής για τα μέγιστα επιτρεπόμενα όρια υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων πάνω ή εντός των τροφίμων και σε ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης.

Για τη διαπίστωση των επιπέδων των υπολειμμάτων των φυτοφαρμάκων σε διάφορα προϊόντα έχουν γίνει εκτεταμένες δειγματοληψίες σε χώρες της ΕΕ στο πλαίσιο εκτέλεσης κοινοτικών προγραμμάτων. Τα αποτελέσματα έχουν δείξει ότι η κατάσταση στην Ελλάδα είναι ικανοποιητική και τα επίπεδα βρίσκονται πολύ κάτω από το μέσο όρο της Ευρώπης (Λιακοπούλου-Τσιτσιπή © 2005).

#### **4.1.4 Κίνδυνοι από φυτοφάρμακα για το περιβάλλον**

Η έκλυση των φυτοφαρμάκων από τα εδάφη και η μετακίνηση τους στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα αποτελεί ένα σοβαρό κίνδυνο ρύπανσης των υπογείων υδάτων. Ειδικά μάλιστα τα ψάρια, μπορούν να δεχτούν μεγάλες ποσότητες φυτοφαρμάκων, τόσο από την τροφική αλυσίδα όσο και από το νερό που περνάει μέσα από τα βράγχια τους. Επιπλέον, η εκτεταμένη χρήση των φυτοπροστατευτικών μέσων έχει προκαλέσει το θάνατο σε πολλά είδη πουλιών.

Στην Ελλάδα τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων στα επιφανειακά νερά έχουν εντοπιστεί σαν πρόβλημα ήδη από τη δεκαετία του 40, και, ενώ οι κύριες ανησυχίες κατά τη δεκαετία του 70 αφορούσαν τις οργανοχλωριωμένες ενώσεις, σήμερα είναι εκατοντάδες οι ενώσεις που ανιχνεύονται στα επιφανειακά νερά. Διάφορες έρευνες έχουν δείξει ότι η συνολική ποσότητα φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιείται στον κάμπο της Θεσσαλονίκης αντιπροσωπεύει περίπου το 7% της συνολικής κατανάλωσης στη χώρα.

Φυτοφάρμακα και άλλες οργανικές ενώσεις μπορούν επίσης να μεταφερθούν μέσω της ατμόσφαιρας σε μεγάλες αποστάσεις και να μολύνουν υδάτινες και εδαφικές επιφάνειες σε άλλες περιοχές. Μια μεγάλη ποικιλία υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων βρέθηκαν διαλυμένα στο νερό της βροχής τόσο των αγροτικών όσο και των αστικών περιοχών της λεκάνης του Αλιάκμονα.

Ένα σημαντικό ποσοστό του προβλήματος της ρύπανσης των υπόγειων νερών οφείλεται σε καθημερινές δραστηριότητες των γεωργών όπως το γέμισμα και το ξέπλυμα των ψεκαστικών μηχανημάτων δίπλα στις γεωτρήσεις παροχής νερού, η απόρριψη στην ύπαιθρο των συσκευασιών από τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα.

(11 Μαΐου 2008, Τα φυτοφάρμακα και οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον | EcoNews.gr, [www.econews.gr/.../oa-000iouniaea-eae-ie-adhedhothoaeo-oioo-ooi-dhaneaueeii/](http://www.econews.gr/.../oa-000iouniaea-eae-ie-adhedhothoaeo-oioo-ooi-dhaneaueeii/))

## **2. Μέγιστα όρια φυτοφαρμάκων για τα προϊόντα ανθρώπινης ή ζωικής διατροφής**

Όλα τα τρόφιμα που προορίζονται για ανθρώπινη ή ζωική κατανάλωση στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπόκεινται σε ανώτατο όριο υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων (MRL) στη σύσταση τους, ώστε να προστατεύεται η υγεία των ανθρώπων και των ζώων. Ο κανονισμός συγκεντρώνει σε ένα μονό κείμενο και εναρμονίζει τα όρια που εφαρμόζονται στα διάφορα προϊόντα ανθρώπινης ή ζωικής διατροφής επιπλέον, καθορίζει ένα ανώτατο όριο που ισχύει εξ' ορισμού.

(Σύνοψη της νομοθεσίας της ΕΕ > Ασφάλεια των τροφίμων > Φυτοϋγειονομικοί έλεγχοι, Μέγιστα όρια φυτοφαρμάκων για τα προϊόντα ανθρώπινης ή ζωικής διατροφής, [europa.eu/.../121289\\_el.htm](http://europa.eu/.../121289_el.htm))

**3. Κανονισμός ΕΚ αριθ. 396/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Φεβρουαρίου 2005, για τα ανώτατα όρια καταλοίπων φυτοφαρμάκων μέσα ή πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης και πράξεις τροποποίησης αυτού του κανονισμού (κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2006, κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 149/2008, κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 260/2008, κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 299/2008, κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 839/2008 και κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 256/2009.**

Ο κανονισμός ορίζει τις ανώτατες επιτρεπόμενες ποσότητες υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων στα προϊόντα ζωικής ή φυτικής προέλευσης που προορίζονται για ανθρώπινη ή ζωική κατανάλωση. Αυτά τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων περιλαμβάνουν, αφενός, ειδικά MLR, για ορισμένα τρόφιμα που προορίζονται για ανθρώπινη ή ζωική κατανάλωση και, αφετέρου, ένα γενικό όριο που εφαρμόζεται εφόσον δεν έχει καθοριστεί κανένα ειδικό MLR.

Ο στόχος είναι να εξασφαλιστεί ότι τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων που υπάρχουν σε τρόφιμα δε συνιστούν απαράδεκτο κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών και των ζώων.

Τα προϊόντα δεν υπόκεινται στα καθιερωμένα όρια όταν προορίζονται για τη σπορά ή τη φύτευση, για εγκεκριμένες δοκιμές όσον αφορά τις δραστικές ουσίες, για την παρασκευή άλλων προϊόντων εκτός από τρόφιμα ή ακόμα για την εξαγωγή εκτός της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η ανώτατη περιεκτικότητα σε υπολείμματα φυτοφαρμάκων στα τρόφιμα ανέρχεται σε 0,01 mg/kg. Αυτό το γενικό όριο ισχύει εξ' ορισμού, δηλαδή για όλες τις περιπτώσεις για τις οποίες δεν έχει καθοριστεί MLR κατά συγκεκριμένο τρόπο για ένα προϊόν ή για ένα είδος προϊόντος.

Τα ειδικά MLR, είναι σε ορισμένες περιπτώσεις υψηλότερα από το εξ' ορισμού όριο.

Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να θεσπιστούν προσωρινά MLR.

Απαγορεύεται η αραίωση προϊόντων που δεν τηρούν τα καθορισμένα όρια, εκτός από την περίπτωση ορισμένων επεξεργασμένων ή σύνθετων προϊόντων.

### 4.3.1 Εξαιρέσεις στα όρια

Ορισμένες ουσίες που απαριθμούνται από την Επιτροπή μπορούν να εγκριθούν, παρόλο που υπερβαίνουν τα MLR που έχουν καθοριστεί για αυτές, αν ικανοποιούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

α. Τα σχετικά προϊόντα δεν προορίζονται για άμεση κατανάλωση.

β. Πραγματοποιούνται έλεγχοι για να αποφευχθεί η διάθεση των προϊόντων αυτών στον καταναλωτή.

γ. Τα λουπά κράτη μέλη και η Επιτροπή ενημερώνονται για αυτά τα μέτρα.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, προϊόντα που δεν τηρούν τα καθορισμένα όρια μπορούν να εγκριθούν από ένα κράτος μέλος, αν αυτά τα προϊόντα δεν αντιπροσωπεύουν απαράδεκτο κίνδυνο. Το κράτος μέλος πρέπει να ενημερώσει αμέσως την Επιτροπή, τα άλλα κράτη μέλη και την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) με σκοπό να καθοριστούν όσο το δυνατόν συντομότερα τα κατάλληλα μέτρα.

Ορισμένες δραστικές ουσίες δεν υπόκεινται σε κανένα όριο υπολειμμάτων. Πρόκειται για δραστικές ουσίες που υπάρχουν σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα για τις οποίες δεν έχει κριθεί αναγκαία καμία τιμή MLR.

### 4.3.2 Καθορισμός, τροποποίηση και κατάργηση των MLR

Προκειμένου ένα φυτοπροστατευτικό προϊόν να μπορεί να διατεθεί στην αγορά, οι δραστικές ουσίες που περιέχει πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενο αξιολόγησης, με σκοπό να καθοριστεί το κατώτατο όριο πέρα από το οποίο η συγκέντρωσή τους στα τρόφιμα παρουσιάζει κίνδυνο για τον άνθρωπο ή τα ζώα.

Ο παρόν κανονισμός ορίζει τη διαδικασία σχετικά με τις αιτήσεις για MLR. Αυτές πρέπει να υποβληθούν στο κράτος μέλος το οποίο τις διαβιβάζει στην Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων.

Η αξιολόγηση των κινδύνων εμπίπτει στην αρμοδιότητα της EFSA, η οποία πρέπει να αποφανθεί για κάθε νέο MLR, τροποποίηση ή προβλεπόμενη κατάργηση. Η EFSA εκδίδει γνώμη που περιλαμβάνει το αναμενόμενο όριο προσδιορισμού για το συνδυασμό φυτοφαρμάκων προϊόντος καθώς και αξιολόγηση των κινδύνων σε περίπτωση υπέρβασης της επιτρεπόμενης καθημερινής δόσης. Με βάση τη γνώμη της EFSA, η Επιτροπή εκδίδει κανονισμό ο οποίος θεσπίζει ένα νέο MLR ή ο οποίος τροποποιεί ή καταργεί ένα υφιστάμενο MLR.

### 4.3.3 Έλεγχος των MLR

Τα κράτη μέλη διεξάγουν ελέγχους υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων για να επαληθεύσουν την τήρηση των MLR. Αυτοί οι έλεγχοι συνίστανται ειδικότερα στη λήψη δειγμάτων, στην υποβολή τους σε αναλύσεις και στον προσδιορισμό των φυτοφαρμάκων που είναι παρόντα σε αυτά καθώς και των αντίστοιχων επιπέδων υπολειμμάτων τους.

(B ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 396/2005 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 23ης Φεβρουαρίου 2005 για τα ανώτατα όρια καταλοίπων φυτοφαρμάκων μέσα ή πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης και για την τροποποίηση της οδηγίας 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου, 2005R0396 — EL — 22.02.2006 — 001.001 — 1 B ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ., *eur-lex.europa.eu/LexUriServ/.../02005R0396-20060222-el.pdf*)

Στον πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά, τα όρια υπολειμμάτων για μια σειρά γεωργικών φαρμάκων που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη συχνότητα και σε μεγάλες ποσότητες τόσο στον ελλαδικό χώρο όσο και παγκόσμια. Τα στοιχεία λήφθηκαν από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Τροφίμων και είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχει επαρκής ενημέρωση στο θέμα αυτό.

#### 4.3.4 Πίνακας Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση φυτοφαρμάκων σε ζωικά και φυτικά προϊόντα όπως καθορίζεται από τους οργανισμούς FAO και WHO.

| Προϊόν                                       | Συγκέντρωση (mg/kg) |
|--|---------------------|
| <b>Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση Acephate</b> |                     |
| Αυγά   | 0.1                 |
| Βαμβάκι (σιπόροι)                            | 2.0                 |
| Κρέας βοοειδών                               | 0.1                 |
| Γάλα   | 0.1                 |
| Μαρούλι                                      | 5.0                 |
| Παντζάρια (βολβός)                           | 0.1                 |
| Παντζάρια (φύλλα)                            | 10.0                |
| Πατάτες                                      | 0.5                 |
| Πουλερικά                                    | 0.1                 |
| Τομάτα                                       | 0.5                 |
| Κρέας χοιρινό                                | 0.1                 |
| <b>Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση Aldicarb</b> |                     |
| Αραβόσιτος                                   | 0.05                |
| Γάλα   | 0.01                |
| Καρύδια                                      | 1.0                 |
| Καφές (κόκκοι)                               | 0.1                 |
| Κίτρα  | 0.2                 |
| Κρέας  | 0.01                |
| Κρεμμύδια (βολβοί)                           | 0.1                 |
| Κριθάρι                                      | 0.02                |
| Λαχανάκια (Βρυξελλών)                        | 0.1                 |
| Μπανάνες                                     | 0.5                 |
| Σιτάρι                                       | 0.02                |

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Σταφύλια  | 0.2                        |
| <b>Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση Aldrin και Dieldrin</b> |                            |
| Αυγά  | 0.1                        |
| Γάλα  | 0.006                      |
| Δημητριακά  | 0.02                       |
| Κίτρα   | 0.05                       |
| <b>Προϊόν</b>   | <b>Συγκέντρωση (mg/kg)</b> |
| Λαχανικά βολβοί)  | 0.05                       |
| Λαχανικά (πλατύφυλλα)                                   | 0.05                       |
| Λαχανικά (ριζώδη)                                       | 0.1                        |
| Όσπρια  | 0.05                       |
| Πουλερικά   | 0.2                        |
| <b>Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση Carbofuran</b>          |                            |
| Αραβόσιτος  | 0.1                        |
| Αρνί (λίπος)  | 0.05                       |
| Αχλάδια   | 0.1                        |
| Βοοειδή (λίπος)   | 0.05                       |
| Γάλα  | 0.05                       |
| Εντόσθια  | 0.05                       |
| Ζαχαρότευτλο  | 0.1                        |
| Καρότα  | 0.5                        |
| Κουνουπίδι  | 0.2                        |
| Κρέας   | 0.05                       |
| Κρεμμύδι (βολβός)                                       | 0.1                        |
| Κριθάρι   | 0.1                        |
| Λαχανάκια   | 2.0                        |
| Μαρούλι   | 0.1                        |
| Μπανάνες  | 0.1                        |
| Παντζάρια   | 0.1                        |
| Πατάτες   | 0.5                        |
| Ροδάκινα  | 0.1                        |
| Ρύζι  | 0.2                        |
| Σιτάρι  | 0.1                        |
| Τομάτα  | 0.1                        |
| Φράουλες  | 0.1                        |

## Επίλογος

Η ασφάλεια των τροφίμων έχει καταστεί το κλειδί, όχι μόνο όσον αφορά τη δημόσια υγεία, αλλά επίσης την ικανοποιητική λειτουργία της αγοράς και της κοινωνίας σαν σύνολο. Είναι ένα θέμα που μας αφορά όλους συνεχώς. Σε ένα ανοιχτό και παγκοσμιοποιημένο περιβάλλον, η κοινοτική και η εθνική δράση είναι απαραίτητη ώστε να διασφαλίζεται ότι τα προϊόντα που καταναλώνει κάθε πολίτης, από το ένα άκρο της Ευρώπης στο άλλο, είναι από τα ασφαλέστερα στον κόσμο.

Κάθε πολίτης έχει δικαίωμα σε υγιεινή, ποιοτική και ποικίλη διατροφή. Κάθε πληροφορία σχετική με τη σύνθεση, τη διαδικασία παρασκευής και τη χρήση των τροφίμων πρέπει να είναι σαφής και ακριβής.

Η Λευκή Βίβλος για την Ασφάλεια των Τροφίμων ήταν μια από τις σημαντικότερες πρωτοβουλίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για να τοποθετηθεί ο καταναλωτής στην πρώτη θέση και να επανακτήσει την αυτοπεποίθηση του αναφορικά με την προμήθεια τροφίμων. Παρέχει τη νομική βάση για τη δημιουργία της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων.

Η ευθύνη του καταναλωτή είναι πρωταρχικής σημασίας για τη διασφάλιση του υψηλότερου επιπέδου προστασίας για τον καταναλωτή. Οι καταναλωτές είναι τελικά υπεύθυνοι για το σεβασμό των βασικών κανόνων υγιεινής ακολουθώντας τις οδηγίες στις ετικέτες όπως επίσης και στο να είναι ενήμεροι αναφορικά με τις ημερομηνίες λήξης και τα συστατικά της τροφής και τις μεθόδους παρασκευής.

Οι καταναλωτές, όντας καλύτερα ενημερωμένοι και καλύτερα οργανωμένοι, έχουν όλο και μεγαλύτερες απαιτήσεις όσον αφορά την ποιότητα των τροφίμων που οι επαγγελματίες του κλάδου δεν μπορούν πια να αγνοούν. Γι' αυτό το λόγο είναι ανάγκη να καθιερωθεί μόνιμος διάλογος με τους καταναλωτές και τους επαγγελματίες του κλάδου για να υπάρχει αμοιβαία εμπιστοσύνη.

Είναι πολύ σημαντικό επίσης να αποκατασταθεί, να συντηρηθεί και να αναπτυχθεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό η εμπιστοσύνη των καταναλωτών προς τις αρμόδιες κυβερνητικές αρχές ελέγχου τροφίμων. Οι καταναλωτές απαιτούν να στελεχωθούν στο έπακρο οι αρμόδιες κυβερνητικές υπηρεσίες έτσι ώστε να μπορέσουν να επιτελέσουν το πολύ σημαντικό έργο που τους αναλογεί έτσι ώστε:

1. Η ενημέρωση των καταναλωτών σχετικά με τους κινδύνους να μην είναι μια παθητική μετάδοση πληροφοριών. Πρέπει να είναι αμφίδρομη και να περιλαμβάνει διάλογο και πληροφορίες από όλους τους ενδιαφερόμενους.
2. Οι καταναλωτές να λαμβάνουν ουσιαστικές και ακριβείς πληροφορίες έτσι ώστε να επιλέγουν με βάση αυτές.
3. Η μεγαλύτερη δυνατή διαφάνεια σε όλα τα επίπεδα της πολιτικής για την ασφάλεια των τροφίμων να είναι το ζητούμενο, διότι συνεισφέρει ουσιαστικά στην αύξηση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών στην πολιτική όλων των εμπλεκόμενων φορέων για την ασφάλεια, την υγιεινή και την καταλληλότητα των τροφίμων.

Ο Έλληνας καταναλωτής δεν πρέπει να υστερεί έναντι των καταναλωτών των άλλων Ευρωπαϊκών χωρών άλλα να απολαμβάνει όλα τα αναγνωρισμένα δικαιώματα του

μέσα στην Ευρωπαϊκή οικογένεια της οποίας είναι πλήρες μέλος. Το περιβάλλον μέσα στο οποίο θα ζει και η ποιότητα ζωής που θα απολαμβάνει πρέπει να είναι στα Ευρωπαϊκά επίπεδα που θα του εξασφαλίζουν την υγεία, την ασφάλεια και την ευτυχία.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αλαχιώτης Σ. 2005 Εισαγωγή στη σύγχρονη Γενετική. Εκδόσεις Ελληνικά Γραμματα Αθήνα 2005
2. Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα ( ΒΑΡΖΑΚΑΣ Θ., ΑΡΒΑΝΙΤΟΓΙΑΝΝΗΣ Ι.) ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗ 2006
3. Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα (Morgan Sally ) ΕΚΔΟΣΕΙΣ Σαββάλας 2004
4. Οδηγός Καταναλωτή γ ια Ασφαλή Μεταχείριση Τροφίμων(ΑΡΒΑΝΙΤΟΓΙΑΝΝΗΣ Ι. Δρ., Ph.D., ΤΖΟΥΡΟΣ Ν.) ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗ 2004
5. Φυτοφάρμακα Υγεία Περιβάλλον: Μύθος και πραγματικότητα (Καϊναδάς Η., Θεοδωρακάκης Ν., Παναγιώταρου-Πετοίκου Ν., Μάχαϊρα Κ. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.Τμήμα Περιβάλλοντος) Εκδόσεις ΦΙΛΙΠΠΟΤΗ 2000
6. Υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων στα αγροτικά προϊόντα : ρυθμίσεις στην Ευρωπαϊκή ένωση για την προστασία των καταναλωτών και την διευκόλυνση των εμπορικών συναλλαγών (Λέντζα - Ρίζου, Χάϊδω) Επτάλοφος Αθήνα 1994
7. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΕΤΗΡΙΔΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΡΙΘΜ. 34, (ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΜΗΛΙΑΔΗ ΧΗΜΙΚΟΥ, Μ. Sc.) ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΩΝ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ ΤΗΣ ΟΥΡΙΑΣ, ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΠΟΥ ΕΚΠΟΝΗΘΗΚΕ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΤΟΥ ΜΠΕΝΑΚΕΙΟΥ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1989

## INTERNET

1. Βλέμμας Ι, 01/01/2006, ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑ ΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ, [Ε-ΛΟΓΟΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ | τεύχος 1](http://www.e-logos.gr/.../t001_300106.html), www.e-logos.gr/.../t001\_300106.html
2. Ζωική Παραγωγή, Δ/νση Εισροών Ζωικής Παραγωγής, Τμήμα Ζωοτροφών, ΤΡΕΧΟΝΤΑ ΘΕΜΑΤΑ, Μεταποίηση-Τυποποίηση Γενετικά Τροποποιημένες Ζωοτροφές, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων - Παραγωγικοί Κλάδοι, [www.minagric.gr/greek/3.6.B.html](http://www.minagric.gr/greek/3.6.B.html)
3. Γιώργος Μπάλιας, 08/10/2010, Γενετικά Τροποποιημένοι Οργανισμοί και αλλαγή Νομοθεσίας, [www.ananeotiki.gr/el/readText.asp?textID](http://www.ananeotiki.gr/el/readText.asp?textID)



4. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ, Καραβαγγέλη Μαργαρίτα, Θεσσαλονίκη 2003, Δημιουργία, χαρακτηρισμοί και έλεγχοι γενετικά τροποποιημένων φυτών, [openarchives.gr/visit/477562](http://openarchives.gr/visit/477562)
5. ΑΘΗΝΑ 2007, ΕΠΙΣΗΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ, ΕΦΕΤ, [oil4life.gr/efet.htm](http://oil4life.gr/efet.htm)
6. Β ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 15ης Νοεμβρίου 2005 περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα, [eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG](http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG)
7. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1441/2007 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 5ης Δεκεμβρίου 2007 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 της Επιτροπής περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα, [eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:322...EL](http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:322...EL)
8. Περιοδικό ΥΓΕΙΑ - Σωστό πλούσιμο φρούτων και λαχανικών , [www.lateam.gr](http://www.lateam.gr)
9. Θεοδώρα Λιακοπούλου-Τσιτσιπή, Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ - Ευρωκλινική, [www.euroclinic.gr/arthro.aspx?lang](http://www.euroclinic.gr/arthro.aspx?lang)
10. Σύνοψη της νομοθεσίας της ΕΕ > Ασφάλεια των τροφίμων > Φυτοϋγειονομικοί έλεγχοι, Μέγιστα όρια φυτοφαρμάκων για τα προϊόντα ανθρώπινης ή ζωικής διατροφής, [europa.eu/.../121289\\_el.htm](http://europa.eu/.../121289_el.htm)
11. Β ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 396/2005 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 23ης Φεβρουαρίου 2005 για τα ανώτατα όρια καταλοίπων φυτοφαρμάκων μέσα ή πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης και για την τροποποίηση της οδηγίας 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου, 2005R0396 – EL – 22.02.2006 – 001.001 – 1 Β ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ., [eur-lex.europa.eu/LexUriServ/.../02005R0396-20060222-el.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/.../02005R0396-20060222-el.pdf)
12. Ομιλία Πέτρου Μάρκου, 10 Ιουλίου 2008, Ημερίδα «Ασφάλεια Τροφίμων: Προκλήσεις και Δυνατότητες στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης και με την συνεργασία της Ευρωπαϊκής Αρχής Ασφάλειας Τροφίμων», «Καταναλωτές και Ασφάλεια Τροφίμων», [www.moh.gov.cy/.../10%20Καταναλωτές%20και%20Ασφάλεια%20Τροφίμων%20](http://www.moh.gov.cy/.../10%20Καταναλωτές%20και%20Ασφάλεια%20Τροφίμων%20)

13. Αγγελική Καλλία-Αντωνίου, Μάιος 2008, Το Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, [www.kallialaw.gr/GMO.pdf](http://www.kallialaw.gr/GMO.pdf)
14. Ποιο ήταν μέχρι σήμερα το υφιστάμενο Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (Γ.Τ.Ο) και τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα (Γ.Τ.Τ), gto, [http://www.efet.gr/gen\\_food.html](http://www.efet.gr/gen_food.html)