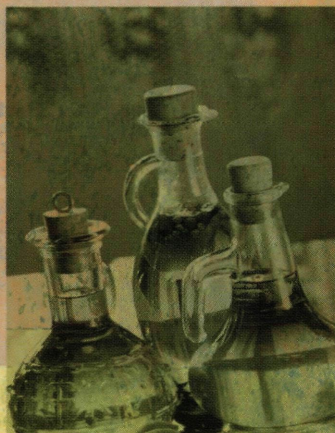
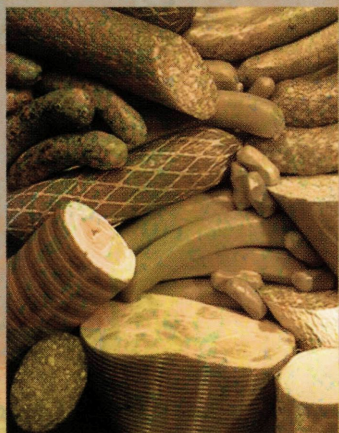
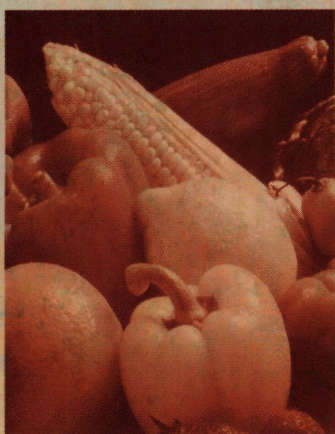


Αποτίμηση ρίσκου και ασφάλεια τροφίμων



ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΟΡΦΩΤΙΚΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ

Στο πλαίσιο του προγράμματος των Ειδικών Μορφωτικών Εκδηλώσεων «ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑ», το ΕΙΕ διοργανώνει κύκλους ομιλιών, με στόχο την παρουσίαση των σύγχρονων επιστημονικών επιτευγμάτων στον χώρο τόσο των θετικών όσο και των ανθρωπιστικών επιστημών, καθώς και την προβολή του κοινωνικού χαρακτήρα της επιστημονικής έρευνας.

Τα κείμενα των ομιλιών εκδίδονται σε βιβλία και διατίθενται από το βιβλιοπωλείο του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών.

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΡΙΣΚΟΥ
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ISBN: 960-7998-30-8

© Copyright 2005, ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΙΕ)

Υπεύθυνη του Προγράμματος των Ειδικών Μορφωτικών Εκδηλώσεων
«ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑ» και

επιμέλεια έκδοσης: Ελένη Γραμματικοπούλου

Τηλ.: 210 72 73 501, Fax: 210 72 46 618, e-mail: gramma@eie.gr

Σχεδίαση, παραγωγή:

S&P ADVERTISING

Ασκληπιοῦ 154, 114 71 Αθήνα

Τηλ.: 210 64 62 716, Fax: 210 64 52 570

e-mail: central@spad.gr, www.spad.gr

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΡΙΣΚΟΥ
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΟΡΦΩΤΙΚΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ



Το Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, συνεχίζοντας την παράδοση της προσφοράς και της συμβολής στην ανάπτυξη της πνευματικής ζωής του τόπου μας, οργάνωσε τις καθιερωμένες πλέον Ειδικές Μορφωτικές Εκδηλώσεις «ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑ» και κατά την περίοδο 2004-2005.

Η παρουσίαση των σύγχρονων επιστημονικών επιτευγμάτων στον χώρο τόσο των θετικών όσο και των ανθρωπιστικών επιστημών καθώς και η προβολή του κοινωνικού χαρακτήρα της επιστημονικής έρευνας εξακολουθούν να αποτελούν, κατά μείζονα λόγο, τα καθοδηγητικά κριτήρια και τον στόχο των διαλέξεων που εντάσσονται στο Μορφωτικό Πρόγραμμα του ΕΙΕ.

Με βάση αυτές τις προϋποθέσεις θεωρήθηκε σκόπιμο να περιληφθεί στο πρόγραμμα αυτής της περιόδου ένας κύκλος με τον γενικό τίτλο: **«Αποτίμηση ρίσκου και ασφάλεια τροφίμων»** σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Βιολογικών Ερευνών και Βιοτεχνολογίας του Ιδρύματος.

Η ασφάλεια των τροφίμων είναι ίσως η μεγαλύτερη ανησυχία και μέλημα των Ευρωπαίων καταναλωτών. Η ανησυχία αυτή αυξάνεται με συνεχή ρυθμό τα τελευταία χρόνια. Ορισμένα κρούσματα μειωμένης ασφάλειας σε συνδυασμό με αμφιλεγόμενες απόψεις σχετικά με ορισμένες κατηγορίες τροφίμων έχουν δικάσει τους ειδικούς και έχουν προκαλέσει σύγχυση στους καταναλωτές.

Ο κύκλος περιλάμβανε μία ημερίδα με προσκεκλημένους ομιλητές από τον χώρο της πολιτείας, της έρευνας, της βιομηχανίας και των θεσμικών οργανισμών (ΕΦΕΤ - Γενικό Χημείο του Κράτους) και δύο εκδηλώσεις για το ευρύ-

τερο κοινό, στις οποίες παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα της ημερίδας και επικεντρώθηκαν κυρίως σε θέματα που αφορούσαν τον καταναλωτή, σχετικά με την ασφάλεια και τις προοπτικές των τροφίμων στην Ελλάδα.

Στις τρεις θεματικές ενότητες της ημερίδας συζητήθηκαν ζητήματα ρίσκου και ασφάλειας σε συμβατικά τρόφιμα, σε τρόφιμα που προκύπτουν από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και στα λεγόμενα νεοφανή ή λειτουργικά τρόφιμα.

Η ημερίδα έκλεισε με μια συζήτηση στρογγυλής τραπέζης πάνω σε ζητήματα ασφάλειας των τροφίμων στην Ελλάδα, σε ζητήματα σχετικά με το υπάρχον νομικό πλαίσιο και τους κανονισμούς, τις διαδικασίες ελέγχου σε όλα τα στάδια και, τέλος, τη θέση της Ελλάδας μέσα στη «διατροφικά» ενωμένη Ευρώπη.

Στον παρόντα τόμο περιλαμβάνονται τα κείμενα των ομιλητών που συμμετείχαν στον κύκλο αυτό, ο οποίος δεν φιλοδοξεί να εξαντλήσει ένα θέμα τόσο σοβαρό, πάντα επίκαιρο και πολυσυζητημένο, στοχεύει όμως μέσα από τις επιστημονικές εισηγήσεις και τοποθετήσεις τους να εξασφαλίσει την πλέον έγκυρη και ασφαλή ενημέρωση του καταναλωτή-αναγνώστη και να τον προφυλάξει από την όποια παραπλάνηση.

Στο τέλος των ομιλιών, οι οποίες έγιναν στο Αμφιθέατρο «Λεωνίδα Ζέρβας» του ΕΙΕ κατά το διάστημα από 11 Ιανουαρίου έως 18 Ιανουαρίου 2005, ακολουθούσε διαλογική συζήτηση μεταξύ ομιλητών και κοινού.

Επιθυμούμε και από τη θέση αυτή να ευχαριστήσουμε τους ομιλητές και όλους όσοι συνετέλεσαν στην πραγματοποίηση της σειράς αυτής των ομιλιών. Ειδικότερα τους εκπροσώπους των ενδιαφερομένων φορέων κ. Θωμά Αληφακιώτη, Γενικό Γραμματέα Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, Νικόλαο Κατσαρό, τέως Πρόεδρο ΕΦΕΤ και Δημήτρη Δασκαλόπουλο, Πρόεδρο Δ.Σ. ΣΕΒΤ, για την αποδοχή της πρόσκλησής μας να συμμετάσχουν στον κύκλο αυτό. Ιδιαίτερες ευχαριστίες όμως οφείλουμε να απευθύνουμε στον Δρ. Γιώργο Σακελλάρη, κύριο ερευνητή στο Ινστιτούτο Βιολογικών Ερευνών και Βιοτεχνολογίας του ΕΙΕ για τη συμμετοχή του ως ομιλητού και την πολύτιμη συμβολή του στον σχεδιασμό αυτής της θεματικής ενότητας.

Ελένη Γραμματικοπούλου
Υπεύθυνη Προγράμματος Μορφωτικών
Εκδηλώσεων «Επιστήμης Κοινωνία»

Περιεχόμενα

11 Ιανουαρίου 2005

Επικοινωνία ρίσκου: Το κύριο σημείο στον διάλογο με το κοινό Γ. Σακελλάρης	11
---	-----------

Καινοτομίες στον χώρο των τροφίμων: ζητήματα ασφάλειας και προοπτικές	
Θωμάς Αληφακιώτης	15
Νικόλαος Κατσαρός	19
Δημήτρης Δασκαλόπουλος	23

Ενότητα Α: Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα Νικόλαος Πανόπουλος <i>Αγροτική βιοτεχνολογία στη γονιδιωματική και</i> <i>μεταγονιδιωματική εποχή - Qvo vadis Graecia?</i>	31
--	-----------

Σπύρος Αδαμόπουλος <i>Εφαρμογές της βιοτεχνολογίας στη γεωργία,</i> <i>γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες</i> <i>και ασφάλεια των τροφίμων</i>	35
--	-----------

Διονυσία Στεφανίτση <i>Κοινοτική νομοθεσία για τα γενετικά τροποποιημένα</i> <i>τρόφιμα: Ο ρόλος του Γενικού Χημείου του Κράτους</i>	43
---	-----------

Μιχαήλ Γαβράς <i>Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί. Από τις φυτικές</i> <i>ποικιλίες στα τρόφιμα - Ρυθμιστικό πλαίσιο</i>	53
---	-----------

Γιώργος Σακελλάρης <i>Αποτίμηση και διαχείριση ρίσκου</i> <i>στα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα</i>	67
--	-----------

Ενότητα Β: Παράγοντες ρίσκου και ασφάλειας τροφίμων Σπυρίδων Ραμαντάνης <i>Αξιολόγηση και διαχείριση του κινδύνου σε σχέση με τις</i> <i>Μεταδοτικές Σπογγιόμορφες Εγκεφαλοπάθειες:</i> <i>Απαιτούνται επιπρόσθετα προληπτικά μέτρα;</i>	95
--	-----------

Θεόδωρος Σωτηρούδης	
<i>Τροφικές αλλεργίες και φυτικά έλαια</i>	137
Ρόδιος Γαμβρός	
<i>Η ασφάλεια των τροφίμων και ο ρόλος της βιομηχανίας</i>	145
Κωνσταντίνος Μαλλίδης	
<i>Είναι πιο ασφαλή τα τρόφιμα για τον καταναλωτή σήμερα; Μύθος ή πραγματικότητα;</i>	151
Γεώργιος Θεοδωρόπουλος	
<i>Έλεγχος της τρικινέλλωσης για την ασφάλεια των τροφίμων ζωικής προέλευσης</i>	159
Γεώργιος-Ιωάννης Νυχάς	
<i>Σύγχρονες αντιλήψεις για την αξιολόγηση της ασφάλειας των τροφίμων</i>	181
Ενότητα Γ: Νεοφανή τρόφιμα	
Άρης Ξενάκης	
<i>Νεοφανή τρόφιμα και νανο-βιοτεχνολογία</i>	187
Ιωάννης Μπάστας	
<i>Καινοτομία και λειτουργικά τρόφιμα</i>	199
Δέσποινα Βασιλειάδου	
<i>Νεοφανή τρόφιμα: νομοθετικό πλαίσιο, εξελίξεις και επιδράσεις στις διατροφικές συνήθειες</i>	203
Κωνσταντίνα Τζιά	
<i>Διαδικασία εκτίμησης επικινδυνότητας μικροβιολογικών και χημικών κινδύνων των τροφίμων - Έλεγχος κινδύνων μέσω συστημάτων ασφαλείας των τροφίμων</i>	217
Συζήτηση στοργγυλής τραπέζης με θέμα:	
«Η νέα πραγματικότητα στα τρόφιμα και οι προοπτικές στην Ελλάδα στα χρόνια που έρχονται»	
Νικόλαος Κατσαρός	
<i>Ασφάλεια τροφίμων και περιβάλλον</i>	243
Αννούλα Μαυρίδου	
<i>Η νέα πραγματικότητα στα τρόφιμα και οι προοπτικές στην Ελλάδα στα χρόνια που έρχονται</i>	249
Σωφρόνιος Παπουτσόγλου	
<i>Η νέα πραγματικότητα στα τρόφιμα και οι προοπτικές στην Ελλάδα στα χρόνια που έρχονται</i>	253

Μαρία Μποτσιβάλη

*Η νέα πραγματικότητα στα τρόφιμα και οι προοπτικές
στην Ελλάδα στα χρόνια που έρχονται* 259

18 Ιανουαρίου 2005

Παρουσίαση πορισμάτων ημερίδας:

Ζητήματα νομοθεσίας

Ικνηλασιμότητα των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων
Τροφική ανεξαρτησία της Ελλάδας στην ενοποιημένη Ευρώπη
Ζητήματα οικονομικής ανάπτυξης και εξάρτησης

Χρήστος Αποστολόπουλος

Ασφάλεια τροφίμων και περιβάλλον 267

Κωνσταντίνος Αναγνώστου

Ικνηλασιμότητα γενετικά τροποποιημένων τροφίμων.
Κοινοτική και Εθνική Νομοθεσία 277

25 Ιανουαρίου 2005

Παρουσίαση πορισμάτων ημερίδας:

Ζητήματα ρίσκου

Ζητήματα ασφάλειας

Μορφές καλλιέργειας σε σχέση με την ασφάλεια
τροφίμων από φυτά

Συνύπαρξη

Αμαλία Καραγκούνη 291

Ιωάννης Τσάκνης

Χημικοί κίνδυνοι στα τρόφιμα 295

Στυλιανή Χωριανοπούλου

Συνύπαρξη συμβατικών και βιολογικών καλλιεργειών
με καλλιέργειες γενετικά τροποποιημένων φυτών 309

Εισαγωγή

Επικοινωνία ρίσκου:

Το κύριο σημείο στον διάλογο με το κοινό

Ο διάλογος για τη βιοτεχνολογία εμφανίστηκε σε διάφορες χώρες και σε διαφορετικούς χρόνους στην Ευρώπη, και το όλο θέμα κατέληξε να αποτελεί ένα πολύ ευαίσθητο ζήτημα, τόσο σε κοινωνικό όσο και σε πολιτικό επίπεδο. Τα τελευταία χρόνια η γνώμη του κοινού έπαψε να αποτελεί απλώς μία προοπτική και παίζει ένα καθοριστικό ρόλο στο κατά πόσον η νέα τεχνολογία θα υιοθετηθεί ή θα υλοποιηθεί από τους κρατικούς φορείς και τη βιομηχανία. Αν και η βιο-βιομηχανία θεωρεί ότι το απαραίτητο πλαίσιο για την απρόσκοπτη εξέλιξη της νέας τεχνολογίας είναι ένα πλήρες νομικό πλαίσιο, φαίνεται ότι και άλλοι παράγοντες, κοινωνικού ή και πολιτικού κυρίως χαρακτήρα, καθορίζουν τις εξελίξεις. Είναι λοιπόν προφανής η αναγκαιότητα ουσιαστικής επικοινωνίας των εμπλεκόμενων μερών. Για να επιτευχθεί αυτό, συγκεκριμένες στρατηγικές επικοινωνίας πρέπει να υιοθετηθούν και να καθοριστούν τα όριά τους.

Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην περίπτωση «επικοινωνίας ρίσκου». Το ρίσκο είναι «η πιθανότητα του να συμβεί κάτι ανεπιθύμητο, και ποσοτικοποιείται από τη θεώρηση των συνεπειών που θα προκύψουν αν αυτό συμβεί». Η ανάλυση του ρίσκου είναι η συστηματική διαδικασία της αποτίμησής του και της εκτίμησης των ενδεχόμενων συνεπειών. Στην περίπτωση των τροφίμων, η ανάλυση ρίσκου αφορά τόσο την υγεία του καταναλωτή όσο και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η ανάλυση ρίσκου περιλαμβάνει την αποτίμηση, τη διαχείριση και την επικοινωνία αυτών των δύο.

Στην ανάλυση ρίσκου οι μορφές της επικοινωνίας είναι πολύ σημαντικές. Οι συζητήσεις σε τεχνικά θέματα που μοιραία περιορίζονται μεταξύ των ειδικών θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη ευρύτερα θέματα όπως: οικονομικές προοπτι-

κές, κοινωνικές ανάγκες και ηθικές αρχές. Για να επιτευχθεί αυτό, είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί μια αποτελεσματική «επικοινωνία ρίσκου». Είναι σημαντικό να συνεκτιμηθεί ότι διαφορετικές κοινωνικές ομάδες και πληθυσμοί αντιλαμβάνονται το ρίσκο με διαφορετικό τρόπο. Η γλώσσα επικοινωνίας στο ρίσκο διαφέρει μεταξύ των τεχνοκρατών, των επιστημόνων και του κοινού. Στο επικοινωνιακό σχήμα αντιπαρατίθενται η ορθολογική θεώρηση με τη συγκινησιακή, η ποσοτική αντίληψη με την ποιοτική. Η λύση στη διαφορετικότητα αντιλήψεων βασίζεται στην από κοινού θεώρηση κοινών προβλημάτων και τη διεύρυνση του πλαισίου του διαλόγου, βασισμένη στις εξής αρχές: 1. Βελτίωση της γνώσης του κοινού και της διαθέσιμης πληροφόρησης, 2. Μεγιστοποίηση της ανοχής ρίσκου από το κοινό, και 3. Θεώρηση του ρίσκου σε σχέση με το αναμενόμενο όφελος.

Γιώργος Σακελλάρης
Κύριος ερευνητής IBEB / EIE

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ
ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ: ΖΗΤΗΜΑΤΑ
ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Θωμάς Αληφακιώτης

Νικόλαος Κατσαρός

Δημήτρης Δασκαλόπουλος

*Χαιρετισμός του Γενικού Γραμματέα
του Υπουργείου Αγροτικής
Ανάπτυξης και Τροφίμων
κ. Θωμά Αληφακιώτη*

Από τη θέση του Γενικού Γραμματέα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων χαιρετίζω τις εργασίες της σημερινής ημερίδας και εύχομαι τα θέματα που θα συζητηθούν να είναι ενδιαφέροντα, να παρουσιαστούν νέα στοιχεία και τα συμπεράσματα στο τέλος να αποδειχθούν χρήσιμα σε όλους μας.

Ζούμε σε μια παγκόσμια κοινωνία και για καλή μας τύχη ανήκουμε στον ανεπτυγμένο δυτικό κόσμο. Ως μέλη του κόσμου αυτού απολαμβάνουμε τις παροχές και τα επιτεύγματα μιας ευνοούμενης δυτικής κοινωνίας. Εξοικειωθήκαμε γρήγορα με τα σύγχρονα επιτεύγματα που έχουν να επιδείξουν οι κοινωνίες μας, επιτεύγματα τεχνολογικά, ιατρικά και πολλά άλλα. Η δε ζωή μας προσαρμόστηκε γρήγορα στα νέα δεδομένα. Δύσκολα μπορούμε να θυμηθούμε τη ζωή μας χωρίς κινητά τηλέφωνα, χωρίς πρόσβαση στην πληροφορία μέσω διαδικτύου ή ακόμα να ανακαλέσουμε την οδήγηση αυτοκινήτων παλιάς τεχνολογίας. Δεν αναφέρομαι βέβαια σε παραδείγματα όπως η αριθμητική πράξη διαίρεσης χωρίς κομπιουτεράκι. Αυτό δεν ξέρω αν διδάσκεται πλέον στα δημοτικά σχολεία.

Το κακό όμως είναι ότι μαζί με τα επιτεύγματα προέκυψαν και αναπόφευκτα προβλήματα. Η ζωή στις δυτικές κοινωνίες της υπεραφθονίας και της ευμάρειας είχαν και δυσάρεστες συνέπειες. Προέκυψαν προβλήματα που ήταν καινούργια και πρωτόγνωρα καθώς δεν υπήρχε ανάλογη προηγούμενη εμπειρία στην αντιμετώπισή τους. Ανέκυψαν προβλήματα τεχνολογικής φύσης, ιατρικών παρενεργειών και βεβαίως προβλήματα στη διατροφή. Αριθμητικά, το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού της γης υποσιτίζεται ενώ το υπόλοιπο υπερκαταναλώνει.

Στο πλαίσιο αυτής της υπερπαραγωγής τροφίμων προέκυψαν τα τελευταία –σχετικά– χρόνια διατροφικά προβλήματα, τα οποία δεν σχετίζονται τόσο με την ποσότητα της τροφής που καταναλώνουμε αλλά περισσότερο με την ποιότητά της και κυρίως με τον μαζικό τρόπο παραγωγής τροφίμων σε μια ανταγωνιστική βιομηχανική αγορά. Σε μια αγορά όπου η ελαχιστοποίηση της τιμής είναι η μόνιμη επιδίωξη του κατασκευαστή αλλά βρίσκεται σε μόνιμη αντιπαλότητα με την επιδίωξη του τελικού καταναλωτή, που αγοράζει το τελικό βιομηχανικό προϊόν-τρόφιμο και επιδιώκει τη μέγιστη θρεπτική αξία και ποιότητα. Πολύς λόγος γίνεται για την ασφάλεια των τροφίμων, για γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, για προστασία του καταναλωτή, για τρόφιμα ποιότητας, για διατροφικές κρίσεις, κ.λπ.

Για καλή μας τύχη ζούμε στον χώρο της Ευρώπης όπου τα τρόφιμα είχαν πάντα, πέραν από τη θρεπτική, και πολιτισμική αξία. Έτσι, καταβάλλονται πολύ σοβαρές προσπάθειες διατήρησης αυτών των αξιών, οι οποίες υποστηρίζονται και με την πάροδο του χρόνου αποδίδουν. Αναγνωρίζεται η αξία είτε προϊόντων παραγωγής συγκεκριμένης περιοχής, με συγκεκριμένη τεχνολογία, με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως είναι τα προϊόντα προστατευμένης ονομασίας προέλευσης, τα προϊόντα προστατευμένης γεωγραφικής ένδειξης ή τα προϊόντα που παράγονται μέσα από συγκεκριμένη διαδικασία (για παράδειγμα, τα βιολογικά προϊόντα). Η αποδοχή των προϊόντων αυτών βρίσκεται σταθερά ανταπόκριση σε όλο και περισσότερους καταναλωτές, αληθεύει όμως ότι παραμένουν μειοψηφία προϊόντων λόγω αυξημένης προστιθέμενης αξίας.

Γεγονός είναι ότι η εμπιστοσύνη των καταναλωτών στην ασφάλεια τροφίμων κλονίστηκε αρκετές φορές τα τελευταία χρόνια λόγω των συσσωρευτικών επιπτώσεων, των υγειονομικών κρίσεων που οφείλονται στα τρόφιμα. Σας θυμίζω την κρίση με τις διοξίνες το 2000, τη νόσο των τρελών αγελάδων, την περσινή γρίπη των πουλερικών και τελευταία την κρίση με τις διοξίνες στις ζωοτροφές. Είναι αναμενόμενο ότι το μέλλον επιφυλάσσει, αναπόφευκτα, και άλλες διατροφικές κρίσεις που οι κρατικοί μηχανισμοί και οι πολιτικές ηγεσίες θα κληθούν να αντιμετωπίσουν.

Από την πλευρά της πολιτικής ηγεσίας, για το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων αντικείμενο αμέσου ενδιαφέροντος είναι η ασφάλεια των

παρεχόμενων προϊόντων στους καταναλωτές, σε επίπεδο πρωτογενών προϊόντων τοπικής παραγωγής, ενδοκοινοτικής απόκτησης ή εισαγωγής από τρίτες χώρες. Επίσης, μείζονος σημασίας ζητήματα είναι η τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας σε όλα τα πεδία των αρμοδιοτήτων μας που σχετίζονται με τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές, η παραγωγή και η διακίνηση νωπών προϊόντων, οι εισαγωγές, η μεταποίηση, η προώθηση και η στήριξη της παραγωγής προϊόντων που ευνοούνται από τις κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας (όπως τα προϊόντα ολοκληρωμένης καλλιέργειας, βιολογικής γεωργίας, τα προϊόντα προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης, κ.λπ.).

Τελειώνοντας, εύχομαι καλή επιτυχία στις εργασίες σας και εποικοδομητικά συμπεράσματα να βγουν από αυτή την ημερίδα.

Χαιρετισμός του Προέδρου ΕΦΕΤ κ. Νίκου Κατσαρού

Η τροφική αλυσίδα θα βρίσκεται πάντα στην επικαιρότητα. Οι καταναλωτές, σύμφωνα με στοιχεία του ευρωβαρόμετρου, εμπιστεύονται την ποιότητα των προϊόντων που καταναλώνουν, οι Έλληνες σε ποσοστό 70% και σε ποσοστό 55% στις άλλες χώρες-μέλη. Παράλληλα, σύμφωνα με στοιχεία του Π.Ο.Υ., υπολογίζεται ότι πάνω από το 60% των ασθενειών στα επόμενα 30 χρόνια θα είναι τροφιμογενείς.

Συγχρόνως, ενώ την τελευταία χιλιετία ο άνθρωπος δεν έχει αλλάξει βιολογικά, οι διατροφικές του συνήθειες έχουν αλλάξει δραματικά τα τελευταία 50 χρόνια. Αναφέρω ότι το 1990 δεν υπήρχε σχεδόν κανένα στρέμμα που να καλλιεργεί για εμπορική εκμετάλλευση γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (ΓΤΟ). Το 1995 ήταν μόνο μερικά εκατομμύρια στρέμματα και σήμερα πλησιάζουν τα 600 εκατομμύρια στρέμματα. Έτσι, σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, πραγματοποιήθηκε μια πραγματική έκρηξη στην καλλιέργεια των ΓΤΟ χωρίς να είναι απόλυτα βεβαιωμένο ότι τα προϊόντα αυτά δεν επηρεάζουν αρνητικά την υγεία, ιδιαίτερα μακροχρόνια, καθώς επίσης δεν είναι απόλυτα γνωστές οι μακροχρόνιες επιπτώσεις τους στη χλωρίδα και την πανίδα.

Συνεπώς, με βάση τις αρχές της πρόληψης και της προφύλαξης, αρχές αποδεκτές τόσο από τον ΟΗΕ όσο και από την Ευρωπαϊκή Ένωση, μέχρις ότου αποδειχθεί ότι τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα είναι ασφαλή για την υγεία και το περιβάλλον, θα είμαστε επιφυλακτικοί στην καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων σπόρων και στην κατανάλωση γενετικά τροποποιημένων τροφίμων.

Όπως γνωρίζετε, από τις 18/04/2004 εκδόθηκαν δύο κανονισμοί από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ο 1829 για το ποσοστό σε ΓΤΟ στα τρόφιμα και ο 1830 για την ικνηλασιμότητα. Μέχρι σήμερα, από τους ελέγχους που έχουν γίνει

στις επισημάνσεις των τροφίμων που κύρια περιέχουν προϊόντα σόγιας και καλαμποκιού, σε ποσοστό πάνω από 95% δεν περιέχουν ΓΤΟ. Αυτό οφείλεται, κατά τη γνώμη μου, σε δύο λόγους: στο γεγονός ότι οι βιομηχανίες τροφίμων έχουν αντιληφθεί την αρνητική στάση των καταναλωτών για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και διότι υπάρχουν ακόμα στην αγορά προϊόντα που κυκλοφορούσαν πριν από τις 18/04/2004.

Η οδηγία 93/43 αναφέρεται στους βασικούς κανόνες υγιεινής και ασφάλειας των τροφίμων και διασφαλίζει τόσο τους καταναλωτές όσο και τους παραγωγούς τροφίμων. Παρόλο που η οδηγία αυτή εκδόθηκε το 1993, ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία το 2000 (457/2000), ενεργοποιήθηκε σημαντικά μόνο το 2004 και θα ενταθεί ακόμα περισσότερο το 2005. Σύμφωνα με την οδηγία αυτή, που είναι υποχρεωτική για όλες τις χώρες-μέλη, κάθε επιχείρηση τροφίμων πρέπει να διαθέτει και να αναθεωρεί ένα σύστημα αυτοελέγχου (HACCP). Μέχρι σήμερα, λιγότερο από το 2% των επιχειρήσεων τροφίμων διαθέτουν σύστημα HACCP. Φιλοδοξούμε το 2005 το 20% των επιχειρήσεων τροφίμων να διαθέτουν συστήματα αυτοελέγχου.

Μέσα στο πλαίσιο αυτό, το προσωπικό κάθε επιχείρησης τροφίμων, εκτός από τα βιβλιάρια υγείας, πρέπει να διαθέτει και βεβαίωση ότι έχει παρακολουθήσει επιτυχώς σεμινάρια στους βασικούς κανόνες υγιεινής και ασφάλειας των τροφίμων. Υπολογίζεται ότι στο επόμενο χρονικό διάστημα περισσότεροι από 1.000.000 εργαζόμενοι θα πρέπει να γνωρίζουν και να εφαρμόζουν τους κανόνες ορθής υγιεινής πρακτικής. Στην ιστοσελίδα του ΕΦΕΤ μπορεί κάθε ενδιαφερόμενος να υποβάλει αίτηση και εφόσον γίνει δεκτή να εγγραφεί στο Μητρώο Εκπαιδευτών. Η ημερομηνία είναι ανοικτή.

Τον Νοέμβριο του 2004 εγκρίθηκε ο κανονισμός 852/2004 για την υγιεινή των τροφίμων που θα αντικαταστήσει από 01/01/2006 την οδηγία 93/43. Ο πιο σημαντικός νεωτερισμός του κανονισμού 852/2004 για την υγιεινή των τροφίμων, πέραν του γεγονότος ότι αντικαθιστά μια οδηγία και επομένως περνάμε από την εναρμόνιση στην υποχρεωτική ισχύ, είναι ότι παρεμβαίνει και στην πρωτογενή παραγωγή, μέσα από προβλέψεις του παραρτήματος Ι, ενώ οι γενικές απαιτήσεις για την υγιεινή των τροφίμων περνούν στο παράρτημα ΙΙ.

Τέλος, προστίθεται ότι στο ίδιο πλαίσιο υγιεινής των τροφίμων εντάσσεται και η απόφαση 2004/478 «Έγκριση ενός γενικού σχεδίου διαχείρισης κρίσεων στον τομέα των τροφίμων και των ζωοτροφών».

Από 01/01/2005 είναι υποχρεωτική η ιχνηλασιμότητα των τροφίμων, δηλαδή η παρακολούθηση των τροφίμων, των πρώτων υλών τους και του ιστορικού τους, από το χωράφι και την κτηνοτροφική μονάδα μέχρι και τον τελικό καταναλωτή. Έχουμε ήδη συμφωνήσει κατ' αρχάς με στελέχη της Επιστημονικής Επιτροπής του ΣΕΒΤ ότι κάθε επιχείρηση θα τηρεί αρχεία από τον προμηθευτή και τον καταναλωτή, δηλαδή αυτό που συμβολικά ονομάζουμε +1, -1. Έτσι, με κάποια καθυστέρηση, ξεκινάμε τη δημιουργία Μητρώου Επιχειρήσεων Τροφίμων, όπου η εγγραφή στο μητρώο είναι υποχρεωτική για τις επιχειρήσεις τροφίμων.

Παράλληλα με την είσοδο στην αγορά των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων, έχουμε τα λειτουργικά ή νεοφανή τρόφιμα και τον εμπλουτισμό των τροφίμων με πολυβιταμινούχα συστατικά, ιχνοστοιχεία καθώς και «άλλες ουσίες». Επίσης, από τις 15/11/2005, στην επισήμανση των τροφίμων πρέπει υποχρεωτικά να αναφέρονται οι αλλεργιογόνοι παράγοντες. Τέλος, η Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων αποφάσισε να καταγραφούν και να ταξινομηθούν διάφορα βότανα και βοτανικά παρασκευάσματα που είτε παράγονται σε χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης είτε εισάγονται από τρίτες χώρες.

Τα παραπάνω θέματα μαζί με το βασικό πρόβλημα των διατροφικών ισχυρισμών είναι μερικά από τα θέματα που απασχολούν τον ΕΦΕΤ στο επίπεδο της Ευρωπαϊκής Αρχής Ασφάλειας Τροφίμων (EFSA).

Έχουμε πρόσφατα ξεκινήσει μια εκστρατεία για την ελληνική διατροφή και την ελληνική κουζίνα. Δημιουργούμε τις προϋποθέσεις για την καταγραφή των διατροφικών τάσεων και των διατροφικών συνηθειών των Ελλήνων καταναλωτών στο πλαίσιο της διαμόρφωσης μιας ευρύτερης διατροφικής πολιτικής.

*Χαιρετισμός του Προέδρου
του Δ.Σ. Σύνδεσμου Ελληνικών
Βιομηχανιών Τροφίμων
κ. Δημήτρη Δασκαλόπουλου*

Κύριε Γενικέ, Κύριοι Πρόεδροι του ΕΦΕΤ και του ΕΙΕ,
Κυρίες και Κύριοι,

Ο Σύνδεσμος Ελληνικών Βιομηχανιών Τροφίμων είναι το επίσημο όργανο εκπροσώπησης των κοινών θέσεων και απόψεων της Ελληνικής Βιομηχανίας Τροφίμων. Μέλη του είναι κλαδικοί σύνδεσμοι της Βιομηχανίας Τροφίμων αλλά και μεμονωμένα πολλές επιχειρήσεις. Ο κλάδος αυτός κατέχει σήμερα την πρώτη θέση στην ελληνική οικονομία, καθώς αντιπροσωπεύει το 25% της συνολικής βιομηχανικής παραγωγής της χώρας σε αξία, οι πωλήσεις του ανέρχονται στο ύψος των 9 δις ευρώ και απασχολεί το 26% του εργατικού δυναμικού της δευτερογενούς παραγωγής.

Η Βιομηχανία Τροφίμων είναι ο κυριότερος εγγυητής της ποιότητας και της ασφάλειας στα τρόφιμα. Έχει δε και την ευθύνη να επηρεάσει προς την πρόοδο όλη την αλυσίδα, από την πρωτογενή παραγωγή μέχρι και την τελική διανομή.

Η οργανωμένη Βιομηχανία Τροφίμων παράγει καθημερινά και σε μεγάλες ποσότητες επώνυμα προϊόντα, που τα διαθέτει σε μεγάλο αριθμό καταναλωτών. Η φροντίδα για την ποιότητα είναι καθημερινή της πρακτική. Καθημερινά υπογράφει με το σήμα της για την ασφάλεια και την ποιότητα των προϊόντων της και κάθε ημέρα περνά τις εξετάσεις της αγοράς. Η υπογραφή της, δηλαδή το σημαντικότερο περιουσιακό στοιχείο της, βρίσκεται πάνω σε κάθε προϊόν που φθάνει στον καταναλωτή.

Από αυτή τη σχέση εμπιστοσύνης εξαρτάται η ίδια η ύπαρξη της κάθε βιομηχανίας. Αναπόφευκτα, λοιπόν, η Βιομηχανία Τροφίμων καλείται να παίξει

νηγτικό ρόλο στη βελτίωση της διατροφής και στην προστασία και εκπαίδευση του καταναλωτή. Παράλληλα, όλοι τοποθετούμε την εμπιστοσύνη του καταναλωτή και την ασφάλεια των τροφίμων πρώτες στην ημερησία διάταξη των ενεργειών μας.

Αναφερόμαστε λοιπόν διαρκώς στην ασφάλεια των τροφίμων χωρίς να έχουμε προχωρήσει σε έναν σαφή και κοινά αποδεκτό ορισμό της. Όλες οι απαιτήσεις σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων, όλες οι συζητήσεις σχετικά με την επίτευξή της και όλα τα μέτρα που λαμβάνονται προς αυτή την κατεύθυνση εξελίσσονται θεωρώντας δεδομένο ότι ο ορισμός των λέξεων ασφάλεια των τροφίμων είναι ξεκάθαρος, σαφής και κατανοητός σε όλους όσοι χρησιμοποιούν αυτές τις λέξεις. Αυτό δεν θα πρέπει να το εκλάβουμε ως δεδομένο. Πιστεύω ότι όλοι θα συμφωνήσουμε ότι έχουμε επιτύχει το υψηλότερο επίπεδο ασφάλειας τροφίμων σε ολόκληρη την ιστορία της ανθρωπότητας. Διατροφή και υγεία είναι άρρηκτα συνδεδεμένες. Δεν μπορούμε, λοιπόν, να αμφισβητήσουμε ότι η καλύτερη ποιότητα και η μεγαλύτερη ασφάλεια των τροφίμων έχει συμβάλει, σε έναν ορισμένο βαθμό, στην αύξηση του μέσου όρου ζωής στην Ευρώπη τις τελευταίες δεκαετίες και στη γενικότερη βελτίωση της υγείας.

Εάν λοιπόν όλοι συμφωνούμε ότι έχουμε πετύχει πολύ υψηλά επίπεδα ασφάλειας στα τρόφιμα, τι άλλο προσπαθούμε να πετύχουμε τώρα; Περισσότερη ασφάλεια τροφίμων; Και πόση; Βέλτιστη ασφάλεια τροφίμων; Μέγιστη ασφάλεια τροφίμων;

Από την άλλη, αν ρωτούσαμε τους καταναλωτές τι σημαίνει γι' αυτούς ασφάλεια τροφίμων, ίσως να έχουν μια πιο ακραία απάντηση: απαιτούν πλήρη και απόλυτη ασφάλεια στα τρόφιμα, δηλαδή πλήρη σιγουριά ότι δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος από οποιοδήποτε τρόφιμο, οποιαδήποτε στιγμή. Αλλά αυτό είναι αδύνατο, αφού τίποτα δεν είναι 100% ασφαλές. Θα ήταν παραπλανητικό αν υποστηρίζαμε το αντίθετο. Ας μην υποσχεθούμε λοιπόν κάτι τέτοιο στους καταναλωτές. Αυτό που χρειάζεται ο καταναλωτής σήμερα είναι να γνωρίζει το πραγματικό μέγεθος οποιουδήποτε κινδύνου και τις πιθανότητες να πάθει κάτι πάντα σε σχέση με τους άλλους κινδύνους και τα ρίσκα που διατρέχει, ως μέρος της καθημερινής του ζωής.

Αντ' αυτού, οι καταναλωτές βρίσκονται παγιδευμένοι ανάμεσα:

- Στα μέσα μαζικής ενημέρωσης που θεωρούν ότι είναι δική τους ευθύνη και προνόμιο να αναφέρουν το παραμικρό και πλέον ασήμαντο γεγονός ως μεγάλο νέο,
- Στους επιστήμονες που έχουν την αυξανόμενη επιστημονική ικανότητα να εξετάζουν το κάθε συστατικό ή κίνδυνο με υπερβολικά εξονυχιστικό τρόπο και μας βομβαρδίζουν με προειδοποιήσεις χωρίς να μπορούν να διευκρινίσουν το μέγεθος του κινδύνου,
- Στους πολιτικούς που καταφεύγουν σε ακραία μέσα, επειδή αδημονούν να εξαλείψουν τις κρίσεις στα τρόφιμα από την ημερήσια διάταξη με οποιονδήποτε τρόπο και να προβληθούν ως ευαίσθητοι και αποφασιστικοί, και
- Στη βιομηχανία που βρίσκεται μονίμως σε άμυνα, πολλές φορές έτοιμη να ενδώσει στις απαιτήσεις των διαφόρων ομάδων πίεσης.

Συνέπεια όλων αυτών είναι ότι ο καταναλωτής έχει χάσει την εμπιστοσύνη του σε όλα και σε όλους μας. Ταυτόχρονα, η βιομηχανία –ως πρώτος σχεδόν πάντα στόχος– αγωνίζεται να ανταποκριθεί στις συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις.

Προσωπικά, πιστεύω ότι οι Ευρωπαίοι πολίτες δεν ενημερώνονται επαρκώς. Και δεν αναφέρομαι στη λειτουργία των πολιτών ως καταναλωτών αλλά ως σύνολο, με την αρχαία ελληνική έννοια του όρου πολίτης. Είναι αρμοδιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης να συμπεριλάβει τους πολίτες της σε μια ευρεία συζήτηση έτσι ώστε να τους βοηθήσει να καταλάβουν αυτά τα θέματα.

Αξίζει να προβληματιστούμε ως προς τον τρόπο και την υπευθυνότητα με την οποία η αμερικανική κυβέρνηση, τα υπουργεία, η επιστημονική κοινότητα, αντιμετωπίζουν στο σύνολό τους ανάλογες περιπτώσεις (ας πάρουμε για παράδειγμα το αμφιλεγόμενο ζήτημα των ορμονών ανάπτυξης) και να τα συγκρίνουμε με αυτά που συμβαίνουν στην Ευρώπη σε ανάλογες περιπτώσεις. Φοβάμαι πως η Ευρωπαϊκή Ένωση τείνει να ενοχοποιεί πολλές φορές αδικαιολόγητα τον Ευρωπαϊκό Αγροτικό Τομέα και τη Βιομηχανία Τροφίμων της, σε αντίθεση με τις ΗΠΑ που σε ανάλογες περιπτώσεις λειτουργούν προστατευτικά.

Υπάρχουν σημαντικά ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν τόσο από τον καταναλωτή όσο και από τον Ευρωπαίο πολίτη, πάντα μέσα από διάλογο:

- ▶ Αν πρέπει να πληρώσουμε περισσότερο για το φαγητό μας, είμαστε έτοιμοι να το κάνουμε;
- ▶ Μήπως θα πρέπει να δίνουμε σημασία στις συνεχώς αυξανόμενες υποσχέσεις των αλυσίδων λιανεμπορίου για φθηνότερο φαγητό;
- ▶ Πόσα καλά εκπληρώνουν την υποχρέωσή τους τα ΜΜΕ να μας παρέχουν αξιόπιστη πληροφόρηση;
- ▶ Μήπως πρέπει να αναπτύξουμε έναν μηχανισμό για να εκτιμούμε την προσπάθεια παροχής αυξημένης πληροφόρησης που συγκεντρώνουμε μετά από μια κρίση;
- ▶ Εμπιστευόμαστε την κοινωνία μας ότι θα χρησιμοποιεί καθετί θετικό από οποιαδήποτε νέα τεχνολογική εξέλιξη περιορίζοντας τους κινδύνους, όπως έχει κάνει επανειλημμένα σε όλη την ιστορία της ανθρωπότητας;
- ▶ Ποιους επιπρόσθετους μηχανισμούς και διαδικασίες πρέπει να αναπτύξουμε για να αυξήσουμε την καινοτομία και την πρόοδο, ενώ παράλληλα θα εξετάζουμε τις ανεπιθύμητες παρενέργειες;

Όλοι θέλουμε δικαίως ασφάλεια στη διατροφή μας, καθαρό περιβάλλον, βιοποικιλότητα. Εξίσου σωστά, όμως, θα αρνηθούμε να χάσουμε τα οφέλη του σύγχρονου πολιτισμού μας, θα παλεύουμε για το δικαίωμά μας για συνεχή βελτίωση του βιοτικού μας επιπέδου και της προσωπικής εξέλιξής μας και πιθανότατα θα φθάναμε στα άκρα για το δικαίωμα των παιδιών μας σε μια καλύτερη δουλειά, ένα καλύτερο μέλλον.

Πρέπει να συνειδητοποιήσουμε τις συνέπειες των επιλογών μας και να είμαστε ικανοί να τραβήξουμε τη γραμμή εκεί όπου θα ισορροπήσουμε ως κοινωνία. Πιστεύω ότι υπάρχει ακόμα χρόνος να επανατοποθετηθούμε όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς σε ευρωπαϊκό επίπεδο σε τέσσερα βασικά θέματα, που θα καθορίσουν και το μέλλον της ευρωπαϊκής πορείας σε θέματα ασφάλειας τροφίμων και χειρισμού των πιθανών μελλοντικών κρίσεων:

Συνεπώς, προτείνω τα παρακάτω:

1. Ορισμός της ασφάλειας των τροφίμων.

Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των τροφίμων θα πρέπει χρησιμοποιώντας την επιστημονική της γνώση να οριοθετήσει το επιθυμητό επίπεδο ή τα επίπεδα ασφάλειας στα τρόφιμα, εκτιμώντας παράλληλα και το κόστος και τις επιπτώσεις αυτών στην ευρωπαϊκή οικονομία και ανταγωνιστικότητα. Στη συνέχεια, οι εναλλακτικές αυτές προτάσεις θα πρέπει να τεθούν σε ανοικτό δημόσιο διάλογο.

2. Επέκταση ελέγχων σε όλη την τροφοδοτική αλυσίδα.

Η σύγχρονη διατροφική αλυσίδα είναι μεγάλη και εξαιρετικά περίπλοκη. Είναι αδιανόητο να θεωρείται υπεύθυνος και να υφίσταται το σύνολο των επιπτώσεων μόνο ένας κρίκος της αλυσίδας. Είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα έτσι ώστε η ευθύνη να επιμεριστεί σε όλα τα στάδια που παρεμβάλλονται από το χωράφι μέχρι το τραπέζι μας. Η ευθύνη της αλυσίδας έγκειται στο να μπορεί να διασφαλίσει ότι ο κάθε κρίκος της αναλαμβάνει πλήρη ευθύνη για την ποιότητα και την ασφάλεια του προϊόντος που παράγει, συνεργαζόμενος βεβαίως πλήρως με τους υπεύθυνους των προηγούμενων και επόμενων σταδίων.

3. Ανάπτυξη εκπαιδευτικής και επικοινωνιακής στρατηγικής για θέματα ασφαλείας τροφίμων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση πρέπει να θεσπίσει άμεσα μια νέα στρατηγική που θα εγγυάται την επικοινωνία, πληροφόρηση και εκπαίδευση των:

- Καταναλωτών
- Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης
- Πολιτικών
- Επιστημόνων

σε θέματα διαχείρισης κρίσεων καθώς και των βραχυχρόνιων και μακροχρόνιων οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων που μπορούν να επιφέρουν οι λανθασμένες επιλογές όλων των ανωτέρω.

4. Επανακαθορισμός των στόχων και της δομής της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια Τροφίμων ώστε να περιλάβει στα καθήκοντά

της την υποχρέωση της εφαρμογής όλων των ανωτέρω παράλληλα με το νομοθετικό και ελεγκτικό έργο της.

Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια Τροφίμων φαίνεται πως είναι η καταλληλότερη για την έναρξη διαλόγου, τη διαχείριση και εφαρμογή των ανωτέρω πρωτοβουλιών, που είναι –για να τις ξαναθυμίσω– ο επανακαθορισμός του όρου ασφάλεια τροφίμων, η επέκταση των ελέγχων σε όλη την τροφοδοτική αλυσίδα, η επικοινωνία και διαχείριση κρίσεων. Η Βιομηχανία Τροφίμων, από την άλλη πλευρά, είναι έτοιμη να βοηθήσει σε αυτή τη διαδικασία.

Το τρόφιμο δεν καλύπτει πλέον μόνο βασικές ανάγκες, είναι απόλαυση και σε πολλές περιπτώσεις τρόπος ζωής. Είναι υποχρέωση όλων μας να σεβαστούμε το δικαίωμα του καταναλωτή να γεύεται με ηρεμία αυτή την απλή απόλαυση. Αν συνεχίσουμε να βομβαρδίζουμε τους καταναλωτές με αμφιλεγόμενα επιστημονικά ευρήματα που δημιουργούν σύγχυση μέσα από μη εκπαιδευμένα για τέτοιες περιπτώσεις μέσα μαζικής ενημέρωσης, σε συνδυασμό με τις υπερβολικές αντιδράσεις των φοβισμένων πολιτικών, θα επιτύχουμε ακριβώς το αντίθετο από την αποκατάσταση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών, η οποία είναι ο απώτερός μας στόχος.

Ως επακόλουθο, θα υπονομεύσουμε επίσης και την ανταγωνιστικότητα και τη βιωσιμότητα της βιομηχανίας και της γεωργίας μας, την οικονομική σταθερότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και συνεπώς τη δυνατότητα των παιδιών μας να βελτιώσουν το βιοτικό τους επίπεδο.

ΕΝΟΤΗΤΑ Α΄

ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ



Νικόλας Πανόπουλος
Σπύρος Αδαμόπουλος
Διονυσία Στεφανίτση
Μιχαήλ Γαβράς
Γιώργος Σακελλάρης



Αγροτική βιοτεχνολογία στη γονι- διωματική και μεταγονιδιωματική εποχή - Qvo vadis Graecia?

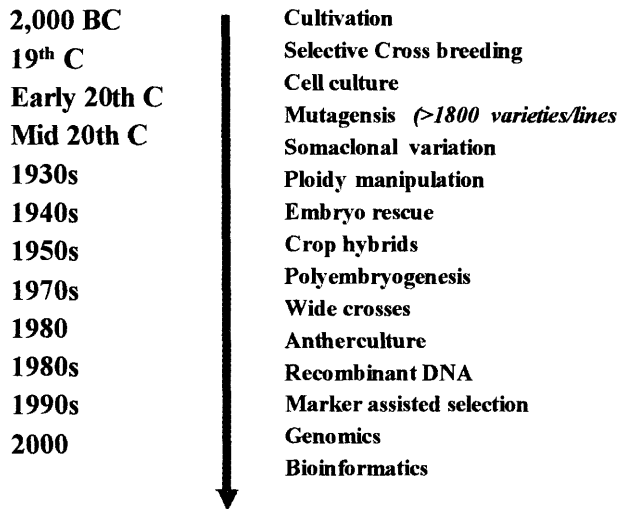
Νικόλαος Πανόπουλος

*Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστημίου Κρήτης και
Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας,
Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας*

Η βιολογική εξέλιξη των ειδών που ενδιαφέρουν τη γεωργία κύριο σκοπό είχε την προσαρμογή τους στο περιβάλλον κι όχι την εξυπηρέτηση των διατροφικών αναγκών του ανθρώπου. Για τον λόγο αυτό έχουν αποτελέσει αντικείμενα γενετικής βελτίωσης από χιλιετηρίδες, με την εφαρμογή μιας σειράς βιοτεχνολογιών, βλ. πίνακα σελ. 32.

Η δημιουργία νέων γονοτύπων μέσω επιλογής της φυσικής ή τεχνητής γενετικής ποικιλομορφίας ήταν και θα συνεχίσει να είναι η βάση της γενετικής βελτιωτικής δραστηριότητας στη γεωργία. Όμως, στα επόμενα λίγα χρόνια, η θεωρητική και εμπειρική γνώση στην οποία στηρίζεται αυτή η δραστηριότητα θα αλλάξει ριζικά. Οι γενετικές αλληλουχίες πολλών καλλιεργούμενων (και μη) φυτών, παραγωγικών (και άλλων) ζώων, μερικών δεκάδων μικροοργανισμών, ιών και παρασίτων γεωργικού ενδιαφέροντος (και εκατοντάδων άλλων) θα είναι πλήρως ή μερικώς γνωστές και σε μεγάλο ποσοστό προσβάσιμες σε διεθνείς βάσεις γενετικών δεδομένων. Η συλλογή και διάθεση τόσων πολλών

The Crop Agriculture Technology Timeline graph



γονιδιωματικών και άλλων εξειδικευμένων πληροφοριών σε ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων –δημόσιων και ιδιωτικών– και το καθεστώς δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας γονιδίων και γενετικού υλικού απαιτούν νέους τρόπους αξιοποίησης της βιοτεχνολογίας στη γενετική βελτίωση, νέες συνέργειες μεταξύ επιστημόνων ειδικευμένων στη γονιδιωματική επιστήμη και φυτογενετιστών, και νέες φόρμουλες συνεργασίας ιδιωτικών και δημόσιων φορέων, διεθνή σύμφωνα και αποτελεσματικά ρυθμιστικά πλαίσια.

Λογικά, το επιστημονικό επιχείρημα για τη χρήση νέων γενετικών δεδομένων και τεχνολογιών στη βελτιωτική διαδικασία είναι αυτονόητο. Η δραστηριότητα αυτή είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την ευμάρεια της ανθρώπινης κοινωνίας του σήμερα και του αύριο, με τρόπους που διασφαλίζουν μεγαλύτερο όφελος και μικρότερη επιβάρυνση στο παραγωγικό σύστημα από ό,τι ισχύει σήμερα. Στην πορεία αυτή προς το μέλλον, η γενετική βελτίωση φυτών, ζώων και άλλων οργανισμών αγρονομικής σημασίας θα βασίζεται όλο και περισσότερο σε τεράστιες γονιδιακές βάσεις δεδομένων και στην πρακτική γνώση μεθόδων ανάλυσης της δομής, της λειτουργίας και του ρόλου των γονιδίων σε

οργανισμούς. Αυτή η άνευ προηγουμένου επανάσταση στους τρόπους ανάλυσης και κατανόησης του γενετικού υλικού, επικουρούμενη από μεθόδους τροποποίησης των γονιδιωμάτων, μπορεί και πρέπει να επηρεάσει δραματικά τη γενετική βελτίωση καλλιεργούμενων φυτών και παραγωγικών ζώων.

Στον τομέα της φυτικής παραγωγής, η βιοτεχνολογία αλλάζει το ερευνητικό και εφαρμοστικό σκηνικό σε πολλά επιμέρους πεδία:

- ▶ Γονιδιωματική αλληλούχιση
- ▶ Μοριακοί δείκτες και πολυγονιαδικά χαρακτηριστικά
- ▶ Έλεγχος αναπαραγωγικής και βλαστικής ανάπτυξης του φυτού (απομικτική αναπαραγωγή, θρέψη, νεανικότητα, κ.ά.)
- ▶ Προστασία των καλλιεργειών από εκθρούς, ζιζάνια, ασθένειες, αβιοτικές καταπονήσεις (stress)
- ▶ Παραγωγή «εξειδικευμένων τροφίμων» (specialty foods), βιοχημικών ουσιών (fine chemicals), φαρμακευτικών προϊόντων (βιοενεργά πεπτιδία, εμβόλια, αντισώματα), νέων διατροφικών προϊόντων (βιοενισχυμένα τρόφιμα: βιταμίνες, ιχνοστοιχεία αντιοξειδωτικές ουσίες, βιομηχανικά ένζυμα και άλλες πρωτεΐνες)
- ▶ Παραγωγή ενέργειας (ενεργειακές καλλιέργειες), κ.ά.

Προβληματισμοί συνεχίζουν να αναφλέγονται στη χώρα μας, όπως και διεθνώς, σχετικά με τον ρόλο της νέας βιοτεχνολογίας στη γενετική βελτίωση φυτών και ζώων. Αυτοί συχνά τροφοδοτούνται από διαστρεβλωση πειραματικών δεδομένων, από τα χαρακτηριστικά των σημερινών εφαρμογών, καθώς και από προσωπικές αντιλήψεις και πολιτικές επιδιώξεις που λίγη σχέση έχουν με τις ανάγκες της γεωργικής δραστηριότητας, το περιβάλλον ή την οικονομική δυσχέρεια κοινωνικών ομάδων. Τα οφέλη και οι επικινδυνότητες που συνδέονται με κάθε νέο προϊόν θα πρέπει να αξιολογούνται τοπικά (place-by-place), ατομικά (case-by-case) και κατά περίπτωση (gene-by-gene, crop-by-crop), με βάση τα υπάρχοντα ή αποκτούμενα εμπειρικά δεδομένα σε διεθνή πλαίσια αναφοράς. Ο διάλογος πρέπει επίσης να στραφεί σε μια μακροχρόνια στρατηγική θεώρηση, με βάση το τι μπορεί να προσφέρει αυτή η τεχνολογία στη

χώρα μας, τι επιπτώσεις θα έχει το τεχνολογικό έλλειμμα από τη μη αξιοποίησή της, ποιο παραγωγικό σύστημα θα μπορέσει να παράγει στα επόμενα 50-100 χρόνια όσα τρόφιμα παρήγε καθ' όλη τη διάρκεια ύπαρξης του ανθρώπινου είδους στη γη και ποιες θα είναι οι παγκόσμιες διατροφικές ανάγκες κατά την επόμενη χιλιετηρίδα.

Ο βαθμός αξιοποίησης της βιοτεχνολογικής επανάστασης και των επιμέρους εφαρμογών της στην ελληνική και διεθνή γεωργία κατά τις επόμενες δύο δεκαετίες θα εξαρτηθεί από πολλούς καθοριστικούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων είναι:

1. Η συνέχιση της ερευνητικής και αναπτυξιακής προσπάθειας και της χρηματοδότησής της από ιδιωτικούς και δημόσιους πόρους, τόσο σε διεθνές επίπεδο όσο και σε κάθε χώρα ξεχωριστά
2. Το κλίμα και η εφαρμοσιμότητα των ρυθμιστικών διαδικασιών και των κανονιστικών πλαισίων και ο βαθμός εναρμόνισής τους σε διεθνές επίπεδο
3. Ο βαθμός αποδοχής των επιμέρους βιοτεχνολογικών προϊόντων και υπηρεσιών από τους αγρότες και τους καταναλωτές
4. Το ενδεχόμενο να προκύψουν μετρήσιμες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία από κάποιες επιμέρους εφαρμογές της
5. Η φύση και η έκταση των οικονομικών επιπτώσεων στις εθνικές και τοπικές οικονομίες
6. Το ενδεχόμενο λοιμών σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο, και
7. Οι κλιματικές ή άλλες περιβαλλοντικές αλλαγές που ενδεχομένως να επηρεάσουν σημαντικά το αγροτικό παραγωγικό σύστημα.

Εφαρμογές της βιοτεχνολογίας στη γεωργία, γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες και ασφάλεια των τροφίμων

Σπύρος Αδαμόπουλος

*Γεωπόνος, Γραμματέας του Ελληνικού
Συνδέσμου Αγροτικής Βιοτεχνολογίας*

Tο θέμα της ασφάλειας των τροφίμων (και γενικότερα της προστασίας των καταναλωτών) εξελίχθηκε σε έναν από τους πρωταρχικούς στόχους της ΕΕ και αποτέλεσε τη μεγάλη πρόκληση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής να αναπτύξει ένα νέο, ολοκληρωμένο, αυστηρό, αξιόπιστο και διαφανές σύστημα ελέγχου της ποιότητας των τροφίμων που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της κοινωνίας για ασφαλή και προσιτά προϊόντα.

Και τούτο διότι οι αλληπάλληλες διατροφικές κρίσεις που αντιμετώπισε η Ευρώπη (και με τις οποίες η βιοτεχνολογία δεν έχει καμία σχέση) έχουν κλονίσει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών στο θέμα της ασφάλειας και της ποιότητας των τροφίμων.

Σε ό,τι δε αφορά τα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα, αξίζει να τονισθεί ότι ήδη έχουν περάσει αρκετά χρόνια από τότε που χορηγήθηκαν οι πρώτες εγκρίσεις για την καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων φυτών και την κατανά-

λωση των εξ αυτών παραγομένων προϊόντων, και μάλιστα μέσα από ένα ιδιαίτερα αυστηρό σύστημα ελέγχου που εγγυάται ότι τα προϊόντα αυτά είναι τουλάχιστον εξίσου ασφαλή με τα αντίστοιχα συμβατικά τους. Η πιο χαρακτηριστική περίπτωση είναι αυτή της σόγιας, η οποία εδώ και δέκα χρόνια καλλιεργείται και καταναλώνεται σε ολόκληρο τον κόσμο χωρίς κανένα απολύτως πρόβλημα ασφάλειας για την υγεία και το περιβάλλον. Αυτό βέβαια δεν αποτελεί σύμπτωση αλλά είναι το αυτονόητο αναμενόμενο, δεδομένου ότι η σχετική έγκριση χορηγήθηκε μετά από πολύχρονους και εξονυχιστικούς ελέγχους και με πλήρη επιστημονική τεκμηρίωση, κυρίως στο θέμα της ασφάλειας.

Σήμερα, κατά γενική παραδοχή, η ΕΕ διαθέτει το πιο αυστηρό και αξιόπιστο σύστημα στον κόσμο για την αξιολόγηση, τον έλεγχο και την έγκριση των γενετικά τροποποιημένων φυτών και των προϊόντων τους. Μεταξύ άλλων, το σύστημα αυτό διέπεται από την οδηγία 2001/18 που αναφέρεται στη «Σκόπιμη απελευθέρωση στο περιβάλλον γενετικά τροποποιημένων οργανισμών» καθώς και στους δύο κανονισμούς, 1829 και 1830 του 2003, που ορίζουν αντίστοιχα την αυστηρή διαδικασία έγκρισης και την εφαρμογή του συστήματος της ικνηλασιμότητας και υποχρεωτικής σήμανσης των ΓΤ τροφίμων και ζωοτροφών.

Με το σύστημα της ικνηλασιμότητας (traceability) εξασφαλίζεται η συνεχής παρακολούθηση ενός ΓΤ προϊόντος από το σημείο της πρωτογενούς παραγωγής του μέχρι και το τελικό σημείο κατανάλωσης, αφού όλοι οι φορείς που εμπλέκονται στα διάφορα στάδια (παραγωγής, επεξεργασίας, τυποποίησης, πώλησης, κ.λπ.) υποχρεούνται να αναγράφουν τις σχετικές ενδείξεις στα παραστατικά που εκδίδουν.

Με το σύστημα δε της σήμανσης (labeling) είναι υποχρεωτική η σχετική αναγραφή στην ετικέτα του κάθε προϊόντος, όταν αυτό προέρχεται ή εμπεριέχει συστατικά από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (εν προκειμένω φυτά) σε ποσοστό πάνω από 0,9 %.

Η εφαρμογή των κανονισμών αυτών έγινε υποχρεωτική από τις 18 Απριλίου 2004 για όλες τις χώρες της ΕΕ. Σημειωτέον ότι από την 1η Ιανουαρίου 2005 το σύστημα της ικνηλασιμότητας εφαρμόζεται και για τις λοιπές κατηγορίες τροφίμων, δηλαδή για τα συμβατικά και για τα βιολογικά τρόφιμα.

Το όλο σύστημα της ΕΕ για την αξιολόγηση της ασφάλειας των ΓΤ οργανισμών για την υγεία και για το περιβάλλον συμπληρώνεται με τη σύσταση των επιστημονικών επιτροπών και γνωμοδοτικών οργάνων, όπως η Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων (EFSA, European Food Safety Authority) της οποίας η εικοσαμελής ειδική επιτροπή για τα ΓΤ τρόφιμα αποτελείται από επιστήμονες κύρους όλων των ειδικοτήτων. Σε εφαρμογή λοιπόν αυτού του νέου ολοκληρωμένου και αυστηρού συστήματος, η ΕΕ μπαίνει πλέον στη φάση της μετά moratorium περιόδου, στο πλαίσιο της οποίας άρχισε ήδη η διαδικασία χορήγησης νέων εγκρίσεων ΓΤ προϊόντων.

Χαρακτηριστική είναι η σχετική δήλωση του προέδρου της Επιτροπής, R. Prodi:

«Η ΕΕ έχει θεσπίσει ένα σαφές, διάφανο και αυστηρό σύστημα ελέγχου των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων, ζωοτροφών και φυτών. Το νομοθετικό μας πλαίσιο εγγυάται ότι οι εγκεκριμένοι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί στην ΕΕ είναι ασφαλείς τόσο για κατανάλωση από τον άνθρωπο όσο και για απελευθέρωση στο περιβάλλον. Το ξεκάθαρο σύστημα σήμανσης επιτρέπει στους αγρότες να σπέρνουν τις καλλιέργειες της επιλογής τους και στους καταναλωτές να κάνουν τις αγορές της αρεσκείας τους».

Σε ό,τι δε αφορά τον βαθμό αποδοχής των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων, η κατάσταση που επικρατεί δεν είναι τυχαία αλλά είναι το αποτέλεσμα του μονόπλευρου βομβαρδισμού που εδώ και πολλά χρόνια υφίσταται η κοινωνία μας από διάφορους φορείς που με αόριστα και μη επιστημονικά τεκμηριωμένα επιχειρήματα αναφέρονται σε δήθεν κινδύνους για την υγεία και το περιβάλλον, που βέβαια ποτέ δεν επαληθεύτηκαν.

Κάτω από τέτοιες συνθήκες, τα όποια προγράμματα επικοινωνίας που επιχειρήθηκαν από τις εταιρείες βιοτεχνολογίας είναι φυσικό να μην έχουν την επιδιωκόμενη απήχηση. Η κατάσταση όμως θα ήταν τελείως διαφορετική αν οι επίσημες αρχές είχαν ανταποκριθεί όπως έπρεπε και είχαν οργανώσει ολοκληρωμένο πρόγραμμα σωστής ενημέρωσης της κοινωνίας μέσω των υπεύθυνων θεσμικών φορέων και με βάση τα επιστημονικώς τεκμηριωμένα στοιχεία.

Τέλος, αξίζει να επισημανθεί ότι η καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων φυτών επεκτάθηκε ταχύτατα σε όλες τις περιοχές του κόσμου, καταγράφοντας τους πιο εντυπωσιακούς ρυθμούς ανάπτυξης που σημειώθηκαν ποτέ στον χώρο της γεωργίας. Έτσι, κατά το 2003, σε παγκόσμια κλίμακα καλλιεργήθηκαν περίπου 700 εκατομμύρια στρέμματα με ΓΤ φυτά, από 7 εκατομμύρια αγρότες, σε 18 χώρες του κόσμου, από τις οποίες 7 βιομηχανικές και 11 αναπτυσσόμενες (μεταξύ αυτών Κίνα, Ινδία, Φιλιππίνες, Ρουμανία, Ν. Αφρική). Το γεγονός και μόνο ότι οι πιο πολυάνθρωπες χώρες του κόσμου έχουν ήδη αποδεχθεί τη νέα αυτή τεχνολογία σημαίνει ότι έχουν αξιολογήσει όλες τις παραμέτρους ασφάλειας για την υγεία και το περιβάλλον καθώς και τα σημαντικά οφέλη που μπορούν να αποκομίσουν με την καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων φυτών, για την εξασφάλιση επαρκών ποσοτήτων τροφίμων (και ινών) εγγυημένης ποιότητας και σε προσιτές τιμές.

Τα πιο πρόσφατα δε στοιχεία για το 2004 αναφέρονται σε σημαντική αύξηση (κατά 20%), των εκτάσεων σε σχέση με το 2003, δηλαδή στα 810 εκατομμύρια στρέμματα και από ακόμη μεγαλύτερο αριθμό αγροτών, που ξεπέρασε τα 8 εκατομμύρια σε παγκόσμια κλίμακα. Σημειώτέον δε ότι το 90% των αγροτών αυτών βρίσκεται στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου επιπλέον σημειώθηκε και η μεγαλύτερη αύξηση σε καλλιεργούμενες εκτάσεις με γενετικά τροποποιημένα φυτά κατά το 2004.

Τα κυριότερα ΓΤ φυτά που καλλιεργούνται διεθνώς είναι η σόγια, ο αραβόσιτος, το βαμβάκι και η ελαιοκράμβη και οι γενετικές τροποποιήσεις αφορούν κυρίως τη διαχείριση των ζιζανίων, την προστασία από τα έντομα ή τον συνδυασμό αυτών των δύο γενετικών τροποποιήσεων. Πιο συγκεκριμένα, οι κυριότερες γενετικές τροποποιήσεις που έχουν αναπτυχθεί και εφαρμόζονται σήμερα σε ευρεία κλίμακα σε όλον τον κόσμο, αφορούν :

- Αντοχή σε συγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα, κυρίως glyphosate και glufosinate για την ολοκληρωμένη διαχείριση των ζιζανίων. Εκτιμάται ότι κατά το 2003 καλλιεργήθηκαν συνολικά 500 περίπου εκατομμύρια στρέμματα με τέτοιου τύπου ΓΤ καλλιέργειες, από τα οποία 420 εκατ. με σόγια και τα υπόλοιπα με ελαιοκράμβη, βαμβάκι και αραβόσιτο.

► Προστασία από εντομολογικές προσβολές, κυρίως από κάμπιες λεπιδοπτέρων (όπως το πράσινο και ρόδινο σκουλήκι του βαμβακιού ή οι κάμπιες στελέχους του καλαμποκιού) με συνολική έκταση 120 εκατ. στρέμματα το 2003.

► Συνδυασμό και των δύο τύπων γενετικά τροποποιημένων, δηλαδή και για ζιζάνια και για έντομα, με συνολική έκταση 60 εκατ. στρέμματα το 2003 (κυρίως σε βαμβάκι και αραβόσιτο), με ταχείς ρυθμούς ανάπτυξης.

Η γενετικά τροποποιημένη σόγια κατέχει τη μεγαλύτερη έκταση με 420 εκατ. στρέμματα και ακολουθεί ο αραβόσιτος με 150 εκατ. στρέμματα, το βαμβάκι με 70 εκ. στρέμματα και η ελαιοκράμβη με 35 εκατ. στρέμματα.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι κυριότερες γενετικές τροποποιήσεις που μέχρι τώρα έχουν εγκριθεί αφορούν:

► Σόγια και αραβόσιτο τύπου Roundup Ready (αντοχή στο glyphosate), για εισαγωγή και κατανάλωση και όχι για καλλιέργεια.

► Ελαιοκράμβη τύπου Liberty Link (αντοχή στο glufosinate) για καλλιέργεια και για κατανάλωση.

► Αραβόσιτο τύπου Bt (προστασία από έντομα) για καλλιέργεια και κατανάλωση, που από το 1998 καλλιεργείται ευρέως στην Ισπανία (600.000 στρέμματα το 2004) και σε περιορισμένη κλίμακα σε Γερμανία και Γαλλία.

Αυτές οι γενετικές τροποποιήσεις θεωρούνται κατά κάποιο τρόπο ότι αποτελούν την πρώτη γενιά εφαρμογής της βιοτεχνολογίας στον χώρο της γεωργίας. Με τα προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης που είναι σε εξέλιξη, αναμένεται ότι στα επόμενα χρόνια θα είναι διαθέσιμες νέες γενετικές τροποποιήσεις που θα προσδίδουν στα φυτά πιο σημαντικές ιδιότητες και επιθυμητά χαρακτηριστικά υψηλότερης αξίας, όπως:

► Βελτίωση αγρονομικών χαρακτηριστικών: φυτά ανθεκτικά σε αντίξοες συνθήκες, με λιγότερες ανάγκες σε νερό και λιπάσματα, με υψηλότερες αποδόσεις, κ.ά.

► Βελτίωση ποιοτικών στοιχείων: καρποί με αυξημένη περιεκτικότητα σε αμινοξέα, ρύζι εμπλουτισμένο σε βιταμίνη Α, φρούτα και λαχανικά με

φυσική ωρίμανση, άνθη με μεγαλύτερο χρόνο διατήρησης, αφαίρεση αλλεργιογόνων παραγόντων, κ.ά.

- Εφαρμογές στην ιατρική, τη βιομηχανία, το περιβάλλον: μαζική παραγωγή φαρμάκων και εμβολίων, παραγωγή βιοπολυμερών και βιοκαυσίμων, καθαρισμός μολυσμένων περιοχών και ναρκοπεδίων, βαμβάκι με φυσικό χρώμα, δένδρα για χαρτομάza χωρίς λιγνίνη, κ.ά.

Πάντως στην Ελλάδα μέχρι τώρα δεν καλλιεργείται κανένα ΓΤ φυτό σε εμπορική κλίμακα. Επιπλέον, με την επιβολή του moratorium, οι ελάχιστες άδειες πειραματισμού που είχαν χορηγηθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ την περίοδο 1997-98 δεν συνεχίστηκαν, σε αντίθεση με τις άλλες χώρες της ΕΕ όπου η διενέργεια τέτοιων πειραμάτων συνεχίστηκε για τις κυριότερες καλλιέργειες της κάθε χώρας.

Η κατάσταση αυτή, όπως είναι ευνόητο, δημιούργησε ένα σημαντικό κενό στην ελληνική επιστημονική έρευνα γιατί στέρπησε τη χώρα μας από τη δυνατότητα να αξιολογήσει τη νέα αυτή τεχνολογία κάτω από τις ελληνικές συνθήκες. Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο η ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα της χώρας μας υποστηρίζει την ανάγκη να διενεργηθούν τέτοια πειράματα, τουλάχιστον για τις σημαντικές καλλιέργειες της ελληνικής γεωργίας, και ασφαλώς κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες και με αυστηρό πρωτόκολλο πειραματισμού.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση των δεκαπέντε, η μόνη καλλιέργεια που μέχρι τώρα καλλιεργείται σε εμπορική κλίμακα είναι ο αραβόσιπος τύπου Bt (για προστασία από τις κάμπιες του στελέχους) που εγκρίθηκε το 1998 και καλλιεργείται κυρίως στην Ισπανία. Είναι αξιοσημείωτο ότι πρόσφατα ενεγράφησαν στον Κοινό Κατάλογο Ποικιλιών Καλλιεργούμενων Ειδών της ΕΕ 17 γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες αραβοσίπου (από διάφορες εταιρείες σπόρων) που φέρουν την εγκεκριμένη γενετική τροποποίηση MON810, τύπου Bt για προστασία από έντομα. Αυτή είναι μια ιδιαίτερα σημαντική εξέλιξη που σηματοδοτεί την ελεύθερη διακίνηση και καλλιέργεια οποιουδήποτε από τα 17 αυτά υβρίδια, χωρίς κανένα περιορισμό, από νομικής τουλάχιστον πλευράς. Αναμένεται δε ότι από το 2005 θα αρχίσει σε εμπορική κλίμακα η καλλιέργεια των υβριδίων αυτών σε πολλές χώρες και περιοχές της ΕΕ που έχουν πρόβλημα από τα έντομα του στελέχους.

Για την Ελλάδα, ένας ρεαλιστικός στόχος για το 2005 είναι να οργανωθούν –με πρωτοβουλία των ενδιαφερόμενων εταιρειών σπόρων και σε συνεργασία με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και με τα αρμόδια ερευνητικά και πανεπιστημιακά ιδρύματα– αποδεικτικές εφαρμογές, έτσι ώστε να γίνει η αξιολόγηση της τεχνολογίας αυτής από αξιόπιστους φορείς, κάτω από τις συνθήκες της χώρας μας. Σε κάθε περίπτωση, η Ελλάδα, ως πλήρες και ισότιμο μέλος της ΕΕ δεν πρέπει και δεν μπορεί να απομονωθεί και να είναι αμέτοχη στις εξελίξεις.

Κοινοτική νομοθεσία για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα: Ο ρόλος του Γενικού Χημείου του Κράτους

Δρ. Διονυσία Στεφανίτση

Διεύθυνση Τροφίμων, Γενικό Χημείο του Κράτους

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ



Εκινώντας μια σύντομη αναφορά στο θεσμικό πλαίσιο που δημιουργήθηκε σε κοινοτικό επίπεδο για τους ΓΤΟ, το 1990 η οδηγία 90/220/ΕΟΚ «Για τη σκόπιμη ελευθέρωση των ΓΤΟ στο περιβάλλον» αποτέλεσε την πρώτη οριζόντια νομοθεσία, η οποία ρύθμιζε την απελευθέρωση ΓΤΟ στο περιβάλλον, τόσο για πειραματικούς σκοπούς όσο και για διάθεση στην κοινοτική αγορά για οποιαδήποτε χρήση.

Μερικά χρόνια αργότερα, το 1997, ο κανονισμός 258/97 «Σχετικά με τα νέα τρόφιμα και τα νέα συστατικά τροφίμων» διαχωρίζει για πρώτη φορά τους κανόνες κυκλοφορίας (έγκρισης και επισήμανσης) των τροφίμων που προέρχονται από ΓΤΟ από των υπολοίπων αντιστοίχων συμβατικών προϊόντων. Ο

συγκεκριμένος κανονισμός δεν αναφερόταν μόνο στα ΓΤ τρόφιμα αλλά και σε διάφορα νέα τρόφιμα, τα οποία έχουν παραχθεί από νέες τεχνολογίες είτε η σύστασή τους είναι νέα είτε πάλι είναι ουσίες που δεν είχαν ξαναχρησιμοποιηθεί ως τρόφιμα στο παρελθόν. Η νομοθεσία αυτή εξακολουθεί να ισχύει, χωρίς όμως τώρα να περιλαμβάνει τα ΓΤ τρόφιμα, τα οποία διέπονται πλέον από ειδική νομοθεσία.

Το 1998, ο κανονισμός 1139/98 «Για την υποχρεωτική αναγραφή στοιχείων στην επισήμανση ορισμένων τροφίμων που παράγονται από ΓΤΟ» αναφερόταν στους ειδικούς κανόνες επισήμανσης των τροφίμων που παράγονται από τη ΓΤ σόγια Roundup Ready και το ΓΤ αραβόσιτο Bt-176, τα οποία είχαν εγκριθεί μέσω της οδηγίας 90/220, πριν την εφαρμογή του κανονισμού 258/97, και τα οποία δεν υπόκειντο στις ίδιες απαιτήσεις επισήμανσης με τα μετέπειτα εγκριθέντα.

Το 2000, για πρώτη φορά με τον κανονισμό 49/2000 «Περί τροποποίησης του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1139/98», θεσμοθετήθηκε όριο ανοχής 1% από τυχαία επιμόλυνση για την υποχρεωτική επισήμανση των ΓΤ τροφίμων, ενώ συγχρόνως με τον κανονισμό 50/2000 «Για την επισήμανση των τροφίμων και των συστατικών τους που περιέχουν πρόσθετες και αρτυματικές ύλες οι οποίες έχουν τροποποιηθεί γενετικά ή έχουν παραχθεί από ΓΤΟ» θεσμοθετείται και η επισήμανση των τροφίμων που περιέχουν πρόσθετα που προέρχονται από ΓΤΟ.

Το 2001, η οδηγία 2001/18 «Για τη σκόπιμη ελευθέρωση ΓΤΟ στο περιβάλλον και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ» καταργεί και αντικαθιστά την οδηγία 90/220, θέτοντας αυστηρότερους κανόνες για την εκτίμηση της επικινδυνότητας των ΓΤΟ που πρόκειται να απελευθερωθούν στο περιβάλλον.

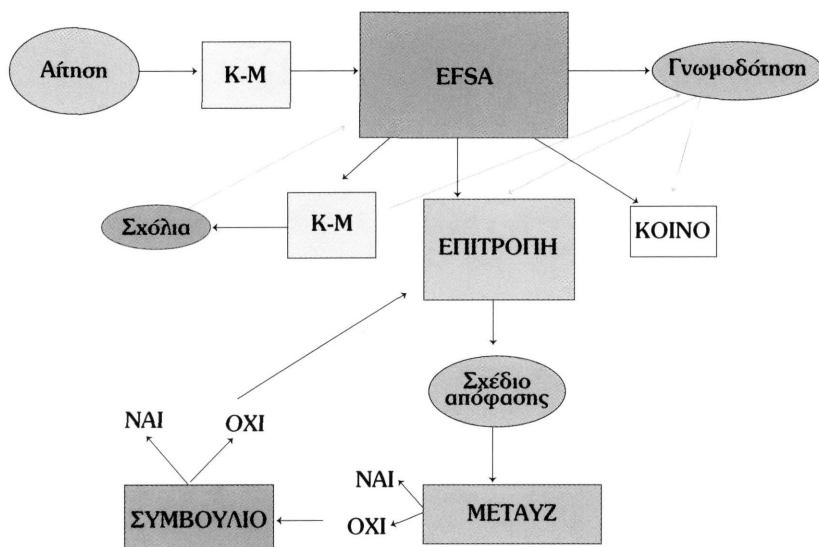
Το 2003, το νέο αυστηρότερο θεσμικό πλαίσιο για τους ΓΤΟ ολοκληρώνεται με την έκδοση των κανονισμών 1829/2003 «Για τα ΓΤ τρόφιμα και ζωοτροφές» και 1830/2003 «Σχετικά με την ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση των ΓΤΟ», όπου καθορίζονται νέοι κανόνες για την έγκριση, την επισήμανση και την ιχνηλασιμότητα των τροφίμων και ζωοτροφών που προέρχονται από ΓΤΟ και στους οποίους γίνεται εκτενέστερη αναφορά στη συνέχεια.

ΙΣΧΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

Ο κανονισμός 1829/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου «Για τα ΓΤ τρόφιμα και ζωοτροφές» προβλέπει:

- Τη διαδικασία έγκρισης της κυκλοφορίας των ΓΤ τροφίμων
- Τους κανόνες επισήμανσης για τα ΓΤ τρόφιμα που απευθύνονται στον τελικό καταναλωτή
- Τη δημιουργία Κοινοτικού Μητρώου ΓΤ τροφίμων και ζωοτροφών
- Τη θεσμοθέτηση του Κοινοτικού Εργαστηρίου Αναφοράς για ΓΤΟ.

Επίσης, ρυθμίζει δευτερεύοντα ζητήματα, όπως είναι το καθεστώς κυκλοφορίας παλαιότερων ΓΤ προϊόντων, η μετατροπή των εκκρεμών αιτήσεων που είχαν κατατεθεί βάσει του παλαιότερου θεσμικού πλαισίου στα νέα δεδομένα, κ.ά. Η διαδικασία έγκρισης η οποία περιγράφεται στον κανονισμό αυτό δίνεται συνοπτικά στο παρακάτω σχήμα. Τα σημαντικότερα στάδια της διαδικασίας αυτής είναι τα εξής:



1. Κατάθεση φακέλου σε κράτος-μέλος (Κ-Μ)
2. Γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) για την εκτίμηση της επικινδυνότητας (Κεντρική Διαδικασία)
3. Υποβολή σχεδίου απόφασης προς ψήφιση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στη Μόνιμη Επιτροπή Τροφικής Αλυσίδας και Υγείας των Ζώων (METAYZ) (Διαδικασία Επιτροπολογίας)
4. Εφόσον ψηφιστεί εγκριτική απόφαση, εγγραφή στο Κοινοτικό Μητρώο.

Το Κοινοτικό Μητρώο είναι μητρώο των ΓΤ τροφίμων και ζωοτροφών το οποίο καταρτίζει και τηρεί η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το οποίο καθιστά διαθέσιμο στο κοινό μέσω του διαδικτύου. Κάθε εγγραφή στο μητρώο περιλαμβάνει τον κάτοχο της έγκρισης, την ονομασία του τροφίμου, την ημερομηνία έγκρισης, όρους για τη διάθεση στην αγορά (επισήμανση, κ.λπ.), τη μέθοδο δειγματοληψίας, ανίχνευσης και ταυτοποίησης, τη διαθεσιμότητα υλικών αναφοράς, τον μοναδικό ταυτοποιητή, κ.λπ. Το Κοινοτικό Εργαστήριο Αναφοράς είναι το Κοινό Κέντρο Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Joint Research Centre), το οποίο επικουρείται από κοινοπραξία εθνικών εργαστηρίων αναφοράς που ονομάζεται Ευρωπαϊκό Δίκτυο εργαστηρίων ΓΤΟ (ENGL). Στο δίκτυο, από ελληνικής πλευράς συμμετέχουν το Γενικό Χημείο του Κράτους (Διεύθυνση Τροφίμων), το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Σταθμός Ελέγχου Σπόρων και Διεύθυνση Εισροών Ζωικής Παραγωγής, Τμήμα Ζωοτροφών) και το ΕΚΕΤΑ (Ινστιτούτο Αγροβιοτεχνολογίας). Το Κοινοτικό Εργαστήριο Αναφοράς είναι υπεύθυνο για την αξιολόγηση των στοιχείων που δίνει ο αιτών σχετικά με τις μεθόδους, καθώς και για την επικύρωση των μεθόδων.

Η κυριότερη απαίτηση επισήμανσης που επιβάλλει ο κανονισμός είναι ότι τα τρόφιμα και τα συστατικά τροφίμων που περιέχουν αποτελούνται ή παράγονται από ΓΤΟ και απευθύνονται στον τελικό καταναλωτή πρέπει να φέρουν στην ετικέτα την ένδειξη ότι «Περιέχουν, αποτελούνται ή παράγονται από ΓΤ (όνομα οργανισμού)». Επιμέρους διατάξεις καθορίζουν το πού θα αναγράφεται η ένδειξη αυτή, πώς θα επισημαίνονται τα χύδην τρόφιμα, κ.λπ. Από την

υποχρέωση της ανωτέρω υποχρεωτικής επισήμανσης απαλλάσσονται τα τρόφιμα που περιέχουν γενετικά τροποποιημένο υλικό από τυχαία επιμόλυνση μέχρι 0,9% επί ενός εκάστου συστατικού.

Ο κανονισμός 641/2004 «Σχετικά με τις λεπτομέρειες εφαρμογής του κανονισμού 1829/2003» αφορά τα εφαρμοστικά μέτρα του κανονισμού 1829/2003.

Ο κανονισμός 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου «Για την ικνηλασιμότητα και επισήμανση των ΓΤΟ» προβλέπει:

1. Την απόδοση μοναδικών ταυτοποιιών στους ΓΤΟ
2. Την καθιέρωση συστήματος ικνηλασιμότητας των ΓΤΟ και των τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από αυτούς σε όλα τα στάδια της διάθεσης στην αγορά
3. Κανόνες επισήμανσης των ΓΤΟ
4. Τα μέτρα επιθεώρησης και εργαστηριακών ελέγχων.

Οι απαιτήσεις ικνηλασιμότητας που επιβάλλονται από αυτόν τον κανονισμό είναι ότι τα προϊόντα που αποτελούνται ή περιέχουν ΓΤΟ πρέπει σε όλα τα στάδια της διάθεσης στην αγορά να συνοδεύονται από έγγραφα που αναφέρουν ότι «Περιέχουν ή αποτελούνται από ΓΤ (όνομα οργανισμού)» και τους μοναδικούς ταυτοποιητές των ΓΤΟ και τα τρόφιμα που παράγονται από ΓΤΟ πρέπει επίσης σε όλα τα στάδια της διάθεσης στην αγορά να συνοδεύονται από έγγραφα που αναφέρουν ότι «Παράγονται από ΓΤ (όνομα οργανισμού)».

Ο μοναδικός ταυτοποιητής είναι αριθμητικός ή αλφαριθμητικός κωδικός που χρησιμεύει για την ταυτοποίηση κάθε ΓΤΟ με βάση την επιτρεπόμενη γενετική τροποποίηση από την οποία προήλθε και που καθιστά δυνατή την πρόσβαση σε ειδικές πληροφορίες σχετικά με το συγκεκριμένο ΓΤΟ. Ο σκηματισμός και η απόδοση των μοναδικών ταυτοποιιών γίνεται όπως ορίζεται στον κανονισμό 65/2004, που αποτελεί ένα από τα εφαρμοστικά μέτρα του κανονισμού 1830/2003. Το άλλο είναι η σύσταση 2004/787 «Σχετικά με τις κατευθυντήριες γραμμές για τη δειγματοληψία και την ανίχνευση ΓΤΟ».

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΗΜΕΙΟΥ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

Οι δραστηριότητες του Γενικού Χημείου του Κράτους που επέδειξε σε σχέση με το θέμα ήταν σε δύο επίπεδα, το νομοθετικό και το ελεγκτικό-εργαστηριακό επίπεδο. Οι κυριότερες από αυτές σε νομοθετικό επίπεδο είναι οι εξής:

- » Συμμετείχε σε ομάδα εργασίας του Συμβουλίου για την εκπόνηση του κανονισμού 258/97
- » Συμμετείχε σε ομάδα εργασίας της Επιτροπής για την εκπόνηση των κανονισμών 49/2000 και 50/2000
- » Είναι μία από τις δηλωμένες στην Επιτροπή αρμόδιες αρχές για την εφαρμογή του κανονισμού 258/97 (μαζί με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και τον ΕΟΦ)
- » Συμμετέχει στην ομάδα εργασίας της Επιτροπής για την εφαρμογή του κανονισμού 258/97 (ερμηνεία των κανονισμών, συζήτηση των αιτήσεων)
- » Μελέτησε και επεξεργάστηκε (σε συνεργασία με εξωτερικούς εμπειρογνώμονες) κατ' αποκλειστικότητα όλους τους φακέλους που αφορούσαν ΓΤ τρόφιμα στο πλαίσιο του κανονισμού 258/97, για αποστολή σχολίων και ενστάσεων στην Επιτροπή και για διαμόρφωση εθνικών θέσεων σε συνεργασία με τις συναρμόδιες αρχές
- » Συμμετείχε σε ομάδα εργασίας του Συμβουλίου για την εκπόνηση του κανονισμού 1829/2003 (μαζί με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων)
- » Συμμετείχε σε ομάδα εργασίας του Συμβουλίου για την εκπόνηση του κανονισμού 1830/2003 (μαζί με το ΥΠΕΧΩΔΕ)
- » Συμμετέχει στη Μόνιμη Επιτροπή Τροφικής Αλυσίδας και Υγείας των Ζώων
- » Είναι δηλωμένο στην EFSA ως αρμόδια αρχή για την υποβολή φακέλων ΓΤ τροφίμων στο πλαίσιο του κανονισμού 1829/2003 (μαζί με τον ΕΦΕΤ και το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων)

- ▶ Είναι δηλωμένο στην Επιτροπή ως αρμόδια αρχή για την εφαρμογή του κανονισμού 1829/2003 (μαζί με τον ΕΦΕΤ και το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων)
- ▶ Συμμετέχει στη διυπουργική επιτροπή του ΥΠΕΧΩΔΕ για την εξέταση των φακέλων για ΓΤΟ στα πλαίσια των οδηγιών 90/220 και 2001/18
- ▶ Συμμετέχει σε ad hoc διυπουργικές επιτροπές για τη διαμόρφωση εθνικών θέσεων γύρω από διάφορα θέματα ΓΤ τροφίμων.

Οι κυριότερες δραστηριότητες σε εργαστηριακό και ελεγκτικό επίπεδο είναι οι εξής:

- ▶ Εκτελεί εργαστηριακές αναλύσεις ανίχνευσης ΓΤΟ σε τρόφιμα στο εργαστήριο της Διεύθυνσης Τροφίμων
- ▶ Εκτελεί διοικητικούς (περιφερειακές Χημικές Υπηρεσίες) και εργαστηριακούς ελέγχους στα εισαγόμενα προϊόντα για την εφαρμογή των κανονισμών 1829/2003 και 1830/2003
- ▶ Συνεργάζεται με τον ΕΦΕΤ και τις νομαρχιακές αυτοδιοικήσεις για τον έλεγχο των τροφίμων και των πρώτων υλών τροφίμων στην εσωτερική αγορά
- ▶ Εκδίδει ερμηνευτικές εγκυκλίους για τους ελέγχους με βάση την ισχύουσα νομοθεσία στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων του
- ▶ Συμμετέχει σε ad hoc διυπουργικές επιτροπές για την οργάνωση των ελέγχων σε εθνικό επίπεδο
- ▶ Συμμετέχει στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Εργαστηρίων ΓΤΟ ως εργαστήριο επισήμου ελέγχου.

Ειδικότερα, το εργαστήριο ανίχνευσης ΓΤΟ του Γενικού Χημείου του Κράτους:

- ▶ Λειτουργεί από το 2000 στα πλαίσια της Διεύθυνσης Τροφίμων
- ▶ Είναι διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ κατά ISO 17025
- ▶ Είναι μέλος του Ευρωπαϊκού Δικτύου Εργαστηρίων ΓΤΟ
- ▶ Εκτελεί εργαστηριακές αναλύσεις κυρίως σε τρόφιμα και πρώτες ύλες τροφίμων, και κατά δεύτερο λόγο σε σπόρους και ζωοτροφές

► Δέχεται δείγματα από:

1. Περιφερειακές Χημικές Υπηρεσίες
2. ΕΦΕΤ
3. Νομαρχιακές αυτοδιοικήσεις (Δ/νσεις Εμπορίου, Συντονιστικές Επιτροπές, κ.λπ.)
4. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων
5. Ιδιώτες

► Έχει συνάψει 5 ετήσια πρωτόκολλα συνεργασίας με τον ΕΦΕΤ από το 2000 και προετοιμάζεται για το έκτο

► Εκτελεί ποιοτικές και ποσοτικές αναλύσεις

► Συμμετέχει σε διεθνείς διεργαστηριακές δοκιμές ελέγχου ικανότητας

► Συμμετέχει σε διεργαστηριακές μελέτες για την επικύρωση μεθόδων που διοργανώνει το Κοινοτικό Εργαστήριο Αναφοράς

► Γνωματεύει για τη συμμόρφωση των δειγμάτων με την ισχύουσα νομοθεσία.

Πιο συγκεκριμένα, ελέγχει αν τα δείγματα:

- Προέρχονται ή όχι από ΓΤΟ (εφόσον το επιτρέπει το είδος του δείγματος)
- Προέρχονται από εγκεκριμένες γενετικές τροποποιήσεις (και σε τι ποσοστό)
- Έχουν σωστή επισήμανση.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Σχεδόν ένα έτος αφού τέθηκε σε ισχύ η νέα νομοθεσία για τα ΓΤ τρόφιμα, τα κράτη-μέλη δεν έχουν καταφέρει να εμπιστευτούν τις νέες διαδικασίες έγκρισης και να εφαρμόσουν πλήρως τις νέες διαδικασίες ελέγχου. Τούτο οφείλεται αφενός στη δυσκολία των Ευρωπαίων καταναλωτών να δεχτούν τα εν λόγω προϊόντα και αφετέρου στην πολυπλοκότητα του θεσμικού πλαισίου που σε μερικά σημεία εξαντλεί τα όρια της αυστηρότητας, ενώ σε άλλα αφήνει σημαντικά κενά.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, υπό την πίεση της προσφυγής κάποιων χωρών στον ΠΟΕ, προχωρά –ουσιαστικά ερήμην των κρατών-μελών– σε εγκρίσεις

νέων ΓΤΟ, γεγονός που καθιστά το θέμα των ελέγχων δύσκολο, δαπανηρό και κατά συνέπεια λιγότερο αποτελεσματικό. Η αποσαφήνιση των περίπλοκων νομικών κειμένων, η σταδιακά αποκτούμενη εμπειρία, καθώς και η εξισορρόπηση των –συνήθως αντιφατικών– αντιδράσεων της βιομηχανίας και των καταναλωτών θα συμβάλουν στη ρεαλιστική εφαρμογή της εν λόγω νομοθεσίας.

Το Γενικό Χημείο του Κράτους θα συνεχίσει, στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων του, να εργάζεται πάνω στο θέμα τόσο σε κοινοτικό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Θα εντείνει ιδιαίτερα τις προσπάθειές του στο εργαστηριακό επίπεδο όπου οι απαιτήσεις γίνονται ολοένα και μεγαλύτερες προκειμένου να εφαρμοστεί η κοινοτική νομοθεσία.

Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί. Από τις φυτικές ποικιλίες στα τρόφιμα- Ρυθμιστικό πλαίσιο

Δρ. Μιχαήλ Γαβράς

*Γεωπόνος, Προϊστάμενος Δ/σης Εισροών
Φυτικής Παραγωγής Υπουργείου Αγροτικής
Ανάπτυξης και Τροφίμων*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

M

ία από τις σημαντικότερες εισροές της γεωργίας που παίζει πρωταρχικό ρόλο στη διαμόρφωση, κάθε φορά, της γεωργικής παραγωγής είναι η «φυτική ποικιλία» που επιλέγει να καλλιεργήσει ο καλλιεργητής μαζί με το «πολλαπλασιαστικό υλικό» με το οποίο αυτή αναπαράγεται.

Διακρίνεται από όλες τις άλλες εισροές διότι είναι αλληλένδετη με την έννοια «γενετικό υλικό», με συνέπεια η ποικιλία ως παραγωγικός συντελεστής να έχει πολύ μεγάλες αν όχι απεριόριστες δυνατότητες επηρεασμού της γεωργικής παραγωγής.

Τη σημασία της φυτικής ποικιλίας και του πολλαπλασιαστικού της υλικού είχε κατανοήσει ο γεωργός από αρχαιοτάτων χρόνων (ο καλός καλλιεργητής

πάντα κρατούσε για σπόρο της επόμενης χρονιάς το καλύτερο μέρος της παραγωγής του).

Με την ανάπτυξη των επιστημών και την εξέλιξη της τεχνολογίας, ο άνθρωπος κατόρθωσε διά μέσου των ετών να εφεύρει τρόπους βελτίωσης των φυτικών ποικιλιών και να προσδιορίσει τους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν την ποιότητα του πολλαπλασιαστικού υλικού τους και οι οποίοι επενεργούν στη διάρκεια της παραγωγής, της συγκομιδής, της επεξεργασίας, της αποθήκευσης και, τέλος, της διακίνησής του μέχρι τον τελικό καταναλωτή.

Εφνύρε επίσης τρόπους και τεχνικές βελτίωσης της ποιότητάς του όπως επίσης και μεθόδους μέτρησης των ποιοτικών προδιαγραφών του.

Η πρόοδος αυτή που, με την πάροδο των ετών, επετεύχθη σε όλα τα θέματα που αφορούσαν τη βελτίωση των φυτικών ποικιλιών και της ποιότητας του πολλαπλασιαστικού τους υλικού, δημιούργησε σταδιακά την ανάγκη η παραγωγή του υλικού αυτού να περάσει από τα χέρια του καλλιεργητή σε μονάδες ή φορείς εξειδικευμένους στις συγκεκριμένες δραστηριότητες. Η αλλαγή αυτή είχε ως συνέπεια τη διακίνηση του υλικού αυτού από τη χώρα παραγωγής του μέχρι τον γεωργό κατά τέτοιο τρόπο που να μην επηρεάζονται δυσμενώς οι υψηλές ποιοτικές προδιαγραφές του.

Οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες διακίνησης του πολλαπλασιαστικού υλικού των βελτιωμένων ποικιλιών και υβριδίων καλλιεργούμενων φυτικών ειδών (με εξειδικευμένες ιδιότητες και πλεονεκτήματα και ως εκ τούτου υψηλής οικονομικής αξίας) σε όλο και μεγαλύτερες αποστάσεις από τον τόπο παραγωγής και αποθήκευσής του, όπως επίσης και η εμπλοκή στις διαδικασίες αυτές προσώπων και φορέων άλλων από τον δημιουργό και τον τελικό χρήστη τους, τον αγρότη, δημιούργησε την ανάγκη θέσπισης –στην αρχή εθνικών και στη συνέχεια διεθνών– κανόνων για την προστασία τόσο των δημιουργών των σύγχρονων βελτιωμένων φυτικών ποικιλιών όσο και των καλλιεργητών που χρησιμοποιούν το πολλαπλασιαστικό τους υλικό.

Σήμερα, σε όλα τα ευνομούμενα κράτη του πλανήτη μας ευρίσκονται σε ισχύ νομοθεσίες αφενός μεν για την προστασία των νέων φυτικών ποικιλιών

και των δημιουργών τους, ενθαρρύνοντάς τους έτσι να συνεχίσουν το βελτιωτικό τους έργο, αφετέρου δε για την προστασία των καλλιεργητών, εξασφαλίζοντάς τους τη χρήση πολλαπλασιαστικού υλικού υψηλών ποιοτικών προδιαγραφών, τόσο από πλευράς φυτοϋγείας όσο και από πλευράς ποικιλιακής ταυτότητας.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση από της συστάσεώς της θέσπισε νόμους για την εμπορία των σπόρων σποράς ποικιλιών φυτών μεγάλης καλλιέργειας και κηπευτικών και στη συνέχεια του πάσης φύσεως πολλαπλασιαστικού υλικού όλων των καλλιεργούμενων φυτών.

Ο ΟΟΣΑ πολύ πριν την ΕΕ είχε δημιουργήσει σχήματα νομοθεσίας που έπρεπε να θεσπίζουν τα κράτη-μέλη του για τη διευκόλυνση του διεθνούς εμπορίου σπόρων σποράς καλλιεργούμενων φυτών.

Τα ρυθμιστικά αυτά πλαίσια για την εμπορία του πολλαπλασιαστικού υλικού των καλλιεργούμενων φυτών, που δημιουργήθηκαν σε διάφορα κράτη ή ομάδες κρατών της υψηλίου, σταδιακά άρχισαν να εναρμονίζονται μεταξύ τους εξαιτίας της ανάγκης της απρόσκοπτης και ομαλής διακίνησής του μέχρι και τις πλέον απομακρυσμένες αγορές. Έτσι, σήμερα, οι σχετικές νομοθεσίες της ΕΕ που ευρίσκονται σε ισχύ έχουν εναρμονισθεί με τα αντίστοιχα σχήματα του ΟΟΣΑ και άλλων διεθνών οργανισμών στις κυριότερες διατάξεις τους, που ρυθμίζουν τις διαδικασίες της επίσημης αποδοχής των φυτικών ποικιλιών, τις κατηγορίες και τις ελάχιστες ποιοτικές προδιαγραφές του πολλαπλασιαστικού τους υλικού που τίθεται σε εμπορία, τις διαδικασίες παραγωγής, τα στάδια και τις διαδικασίες των ελέγχων, τον τρόπο της συσκευασίας και της σήμανσής του, κ.λπ.

Η χώρα μας, ως κράτος-μέλος του ΟΟΣΑ, είχε θεσπίσει τέτοια νομοθεσία κατά τα πρότυπα του ΟΟΣΑ ήδη από το έτος 1936, πολύ πριν από την ένταξή της στην ΕΕ. Μετά την ένταξή της σε αυτήν μετεφέρθη στο Εθνικό μας Δίκαιο, σταδιακά από το έτος 1985, όλη η κοινοτική νομοθεσία που ρυθμίζει τα της εμπορίας του πολλαπλασιαστικού υλικού καλλιεργούμενων φυτών στην Ενιαία Εσωτερική Αγορά της Κοινότητας.

ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΦΥΤΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Με την εμφάνιση στο διεθνές εμπόριο των γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών φυτών, η Ευρωπαϊκή Ένωση έσπευσε να δημιουργήσει ρυθμιστικό πλαίσιο για τη σκόπιμη ελευθέρωσή τους στο περιβάλλον, με κύριο στόχο την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος από τυχόν δυσμενείς επιπτώσεις των νέων αυτών δημιουργιών του ανθρώπου και να συμπληρώσει το ισχύον ρυθμιστικό πλαίσιο για την εμπορία του πολλαπλασιαστικού υλικού των καλλιεργούμενων φυτών με διατάξεις τέτοιες που να ρυθμίζεται και η εμπορία του πολλαπλασιαστικού υλικού εκείνων των γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών που τελικά θα αξιολογηθούν θετικά ως προς τη σκόπιμη ελευθέρωσή τους στο περιβάλλον των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Το ρυθμιστικό αυτό πλαίσιο (Κοινοτικό – Εθνικό) το οποίο άμεσα ή έμμεσα ρυθμίζει θέματα των γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών καλλιεργουμένων φυτικών ειδών μπορεί να ομαδοποιηθεί σε 4 ενότητες, ως εξής:

- Α. Ελευθέρωση στο περιβάλλον γενετικά τροποποιημένων οργανισμών.
- Β. Παραγωγή και εμπορία πολλαπλασιαστικού υλικού γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών καλλιεργουμένων φυτών.
- Γ. Τυχαία και τεχνικώς αναπόφευκτη παρουσία σπόρων σποράς γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών σε σπόρους σποράς συμβατικών ποικιλιών.
- Δ. Άλλα συναφή θέματα.

ΕΝΟΤΗΤΑ Α

Ελευθέρωση στο περιβάλλον γενετικά τροποποιημένων οργανισμών

Στην ενότητα αυτή εντάσσεται κυρίως η οδηγία της ΕΕ 90/220 με την οποία καθορίζονται τα μέτρα και οι όροι για τη σκόπιμη ελευθέρωση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον.

Χωρίζεται σε 4 μέρη, εκ των οποίων το μέρος Β αφορά τη σκόπιμη απελευθέρωση ΓΤΟ για δοκιμαστικούς σκοπούς και το μέρος C αφορά τη σκόπιμη ελευθέρωση των ΓΤΟ ή των προϊόντων που περιέχουν ΓΤΟ για εμπορία. Εναρμονίστηκε με την ΚΥΑ 88740/1883/6.11.95 (ΦΕΚ 1008/Β/95).

Η οδηγία αυτή σήμερα έχει αντικατασταθεί με την οδηγία 2001/18 για τη σκόπιμη ελευθέρωση ΓΤΟ στο περιβάλλον και διά αυτής έχει καταργηθεί η οδηγία 90/220.

Στη χώρα μας η νομοθεσία αυτή υλοποιείται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) μαζί με τα συναρμόδια Υπουργεία Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Οικονομικών (Γενικό Χημείο του Κράτους), Ανάπτυξης, Υγείας Πρόνοιας και Εσωτερικών.

Επισπεύδον υπουργείο είναι το ΥΠΕΧΩΔΕ, το οποίο έχει και την ευθύνη εναρμόνισης της προαναφερθείσας νομοθεσίας με το Εθνικό Δίκαιο.

Για να ενσωματωθεί ένας γενετικά τροποποιημένος οργανισμός σε καλλιεργούμενη φυτική ποικιλία με σκοπό στη συνέχεια η ποικιλία αυτή να ελευθερωθεί για καλλιέργεια, πρέπει πρώτα η γενετική αυτή τροποποίηση να έχει τύχει θετικής έγκρισης από την ΕΕ βάσει της προαναφερθείσας νομοθεσίας.

Η θετική αυτή έγκριση χορηγείται μόνον εάν ο προς ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένος οργανισμός ευρεθεί ότι δεν είναι επικίνδυνος για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

ΕΝΟΤΗΤΑ Β

Παραγωγή και εμπορία πολλαπλασιαστικού υλικού γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτών

Η παραγωγή και εμπορία του πολλαπλασιαστικού υλικού των καλλιεργούμενων φυτικών ειδών από της εντάξεως της χώρας μας στην ΕΕ και πριν την εμφάνιση στην ευρωπαϊκή σκηνή των γενετικά τροποποιημένων φυτικών ποικιλιών ρυθμίζεται με μια σειρά κοινοτικών οδηγιών που έχουν μεταφερθεί στο Εθνικό μας Δίκαιο.

Οι κυριότερες από αυτές τις οδηγίες και οι οποίες σχετίζονται με το συζητημένο θέμα είναι:

1. 66/400/ΕΟΚ ή 2002/54/ΕΚ για την εμπορία των σπόρων σποράς τεύτλων
2. 66/401/ΕΟΚ για την εμπορία των σπόρων σποράς κτηνοτροφικών φυτών
3. 66/402/ΕΟΚ για την εμπορία των σπόρων σποράς δημητριακών
4. 66/403/ΕΟΚ ή 2002/56/ΕΚ για την εμπορία των κονδύλων πατάτας για φύτευση

5. 69/208/ΕΟΚ ή 2002/57/ΕΚ για την εμπορία των σπόρων σποράς ελαιούχων και κλωστικών φυτών
6. 70/457/ΕΟΚ ή 2002/53/ΕΚ για τον κοινό κατάλογο ποικιλιών φυτών μεγάλης καλλιέργειας
7. 70/458/ΕΟΚ ή 2002/55/ΕΚ για τον κοινό κατάλογο ποικιλιών κηπευτικών και την εμπορία των σπόρων σποράς κηπευτικών
8. 68/193/ΕΟΚ για την εμπορία του αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού της αμπέλου.

Ενόψει της ελευθέρωσης στον χώρο της ΕΕ των γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών φυτών, η Επιτροπή της ΕΕ επρότεινε στο Συμβούλιο Υπουργών σχέδια οδηγιών για τη συμπλήρωση ή τροποποίηση των ήδη υφιστάμενων οδηγιών. Έτσι, με πρόσφατες οδηγίες της ΕΕ (98/95/ΕΟΚ και 2002/11/ΕΚ) τροποποιήθηκαν οι προαναφερθείσες οδηγίες της ΕΕ για την εμπορία του πολλαπλασιαστικού υλικού των καλλιεργούμενων φυτών εκτός των άλλων και σε ό,τι αφορά την εμπορία γενετικά τροποποιημένων φυτικών ποικιλιών στο εσωτερικό της ενιαίας αγοράς της ΕΕ.

Με την εμφάνιση των γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών και με ενδεχόμενο ορισμένες από αυτές να αξιολογηθούν θετικά για ελευθέρωσή τους στο περιβάλλον με βάση την προαναφερθείσα νομοθεσία της ενότητας Α, κρίθηκε απαραίτητο να τεθούν οι όροι και οι προϋποθέσεις με τις οποίες το πολλαπλασιαστικό τους υλικό θα τίθεται σε εμπορία.

Οι προαναφερθείσες τροποποιήσεις με τις οποίες θεσπίζονται αυτοί οι επιπλέον όροι μπορεί να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις υποενότητες ως εξής:

Ι. Διατάξεις που έχουν σχέση με την εγγραφή γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών στον Εθνικό Κατάλογο

Οι διατάξεις αυτές εισάγονται στις οδηγίες 2002/53/ΕΚ και 2002/55/ΕΚ και 68/193/ΕΟΚ, που ρυθμίζουν γενικά τα της επίσημης αποδοχής από τα κράτη-μέλη της ΕΕ και της εγγραφής τους στον Εθνικό και Κοινοτικό Κατάλογο ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτών και του πολλαπλασιαστικού τους υλικού γενικότερα, που αποτελεί προϋπόθεση της ελεύθερης παραγωγής και εμπορίας των σπόρων τους.

Συγκεκριμένα:

1. Στην περίπτωση αποδοχής γενετικά τροποποιημένης ποικιλίας καλλιεργούμενου φυτού, στις ήδη υπάρχουσες βασικές προϋποθέσεις διακριτότητας, ομοιομορφίας και σταθερότητας προστίθεται και η ασφάλεια για την υγεία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος.

2. Στην περίπτωση που υλικό από γενετικά τροποποιημένη ποικιλία χρησιμοποιηθεί ως τρόφιμο ή συστατικό τροφίμων, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι προϋποθέσεις που θέτει ο κανονισμός 258/97/ΕΚ για τα καινοφανή τρόφιμα. Με τη διάταξη αυτή συνδέεται η νομοθεσία του πολλαπλασιαστικού υλικού με τη νομοθεσία των τροφίμων.

3. Κατά την αποδοχή μιας γενετικά τροποποιημένης ποικιλίας πρέπει να γίνεται –εκτός των άλλων– και εκτίμηση του περιβαλλοντικού κινδύνου της ποικιλίας αυτής, όμοια με αυτή που ορίζει η οδηγία 90/220/ΕΟΚ (και η νεότερη 2001/18/ΕΚ που την αντικατέστησε).

– Οι διαδικασίες αυτής της εκτίμησης του περιβαλλοντικού κινδύνου θα θεσπισθούν με κανονισμό του Συμβουλίου που θα εισηγηθεί η Επιτροπή της ΕΕ, σε χρονική στιγμή που αυτή θα επιλέξει.

– Μετά την ισχύ του κανονισμού αυτού, τα άρθρα 11 έως 18 της οδηγίας 90/220/ΕΚ ή τα άρθρα 13 έως 24 της οδηγίας 2001/18/ΕΚ παύουν να ισχύουν για τις γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες.

Με τον τρόπο αυτό, η εκτίμηση της επικινδυνότητας των γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών πριν αυτές γίνουν αποδεκτές από ένα κράτος-μέλος θα περάσει στην προϋπάρχουσα νομοθεσία για την αποδοχή νέων φυτικών ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτών, υλοποιούμενης έτσι και της γενικότερης πολιτικής της Κοινότητας «one door, one key».

Με την πολιτική αυτή η Κοινότητα έχει ως στόχο ο Ευρωπαίος πολίτης να έχει τη δυνατότητα για ένα αίτημά του να απευθύνεται σε μία αρχή και να παίρνει απάντηση από την ίδια.

4. Γενετικά τροποποιημένη ποικιλία που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ως τρόφιμο γίνεται επίσης αποδεκτή εάν:

– Το τρόφιμο ή το συστατικό τροφίμων έχει εγκριθεί βάσει του κανονισμού 258/97/ΕΚ, ή

– Σε αντίθετη περίπτωση εξετάζεται σαν τρόφιμο με βάση την κοινοτική νομοθεσία.

5. Γενετικά τροποποιημένη ποικιλία που έγινε αποδεκτή εγγράφεται στον Εθνικό και Κοινοτικό Κατάλογο με την ιδιότητά της αυτή. Επίσης, η ιδιότητα αυτή αναφέρεται υποχρεωτικά και στους εμπορικούς καταλόγους. Με τη διάταξη αυτή θα είναι γνωστό σε όλους ποιες ποικιλίες είναι γενετικά τροποποιημένες και έχει επιτραπεί η ελευθέρωσή τους στο περιβάλλον.

6. Νομική βάση που επιτρέπει στα κράτη-μέλη να ζητήσουν την απαγόρευση στο σύνολο ή τμήμα της επικράτειάς τους την καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών. Η αίτηση εξετάζεται από τη Μόνιμη Επιτροπή σπόρων και η απόφαση εκδίδεται από την Επιτροπή.

7. Νομική βάση που επιτρέπει στα κράτη-μέλη να ζητήσουν την απαγόρευση της εμπορίας σπόρων γενετικά τροποποιημένης ποικιλίας. Η έγκριση δίδεται από την Επιτροπή μετά από έκφραση γνώμης της Μόνιμης Επιτροπής Σπόρων.

II. Διατάξεις που έχουν σχέση με την εμπορία των σπόρων σποράς γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών

Στις οδηγίες για την εμπορία σπόρων σποράς ποικιλιών τεύκλων, κτηνοτροφικών φυτών, σιτηρών, πατάτας, ελαιούχων και κλωστικών φυτών, κηπευτικών καθώς και στην οδηγία για την εμπορία αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού της αμπέλου, εισάγονται οι διατάξεις:

1. Η διάθεση στο εμπόριο γενετικά τροποποιημένων σπόρων ή αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού για επιστημονικούς ή πειραματικούς σκοπούς θα μπορεί να γίνει μόνο εφόσον έχουν ληφθεί όλα τα κατάλληλα μέτρα για αποφυγή δυσμενών επιπτώσεων στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

2. Οιαδήποτε ετικέτα ή έγγραφο επίσημο ή μη που συνοδεύει σπόρους σποράς ή αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό γενετικά τροποποιημένης ποικιλίας (εφόσον αυτή έχει πάρει έγκριση ελευθέρωσης στο περιβάλλον) θα πρέπει να αναφέρει σαφώς ότι η ποικιλία είναι γενετικά τροποποιημένη.

III. Συνύπαρξη καλλιέργειών

Πρόσφατα τέθηκε το θέμα της λήψης μέτρων για τη συνύπαρξη των καλλιεργειών γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών με καλλιέργειες συμβατικών ποικιλιών, όπως επίσης και με καλλιέργειες βιολογικής γεωργίας. Πράγματι, για να αποφευχθούν προβλήματα κυρίως μεταξύ των καλλιεργητών των διαφόρων μορφών γεωργίας, αποφασίσθηκε σε κοινοτικό επίπεδο το κάθε κράτος-μέλος να λάβει τα ενδεικνυόμενα μέτρα, βάσει όμως των κατευθυντηρίων αρχών που περιέχονται στη σύσταση της Επιτροπής με αριθμό 2003/556 για την ανάπτυξη εθνικών στρατηγικών και βέλτιστων πρακτικών, προκειμένου να διασφαλιστεί η συνύπαρξη γενετικά τροποποιημένων, συμβατικών και βιολογικών καλλιεργειών.

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ

Τυχαία και τεχνικά αναπόφευκτη παρουσία σπόρων γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών σε σπόρους σποράς συμβατικών ποικιλιών

Μετά την ευρεία καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών κυρίως αραβοσίτου, ελαιοκράμβης, σόγιας, βάμβακος, τεύτλων και βιομηχανικής τομάτας σε τρίτα κράτη –κυρίως ΗΠΑ, Καναδά, Αυστραλία κ.λπ.– προέκυψε το πρόβλημα της τυχαίας και αναπόφευκτης παρουσίας σπόρων σποράς γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών σε σπόρους σποράς συμβατικών ποικιλιών.

Το πρόβλημα αυτό άρχισε να συζητείται στην ΕΕ από το έτος 1999-2000, οι συζητήσεις δε αυτές εξετάσθηκαν στη συνέχεια και από τα όργανα του ΟΟΣΑ, τα αρμόδια για το διεθνές εμπόριο σπόρων.

Μέχρι σήμερα δεν έχει επιτευχθεί αντιμετώπισή του εξαιτίας των διαφορετικών απόψεων που επικρατούν μεταξύ των εμπλεκόμενων κρατών, τόσο στις συζητήσεις του γίνονται στον ΟΟΣΑ όσο και στην ΕΕ. Έχουν διαμορφωθεί δύο τάσεις: Η μία –εκπροσωπούμενη από την Επιτροπή και τα κράτη-μέλη της ΕΕ– είναι υπέρ της θέσπισης αυστηρών διατάξεων και πολύ μικρών ανοχών, η άλλη –εκπροσωπούμενη κυρίως από τις ΗΠΑ– είναι υπέρ χαλαρότερων διατάξεων και υψηλότερων ανοχών.

Η Επιτροπή αναμένεται να καταθέσει πρόταση απόφασης/οδηγίας για τη ρύθμιση του θέματος αυτού σε κοινοτικό επίπεδο.

Η χώρα μας, προ του αδιεξόδου που δημιουργήθηκε σε διεθνές επίπεδο για τη ρύθμιση του θέματος αυτού και της αναβολής της ρύθμισής του από την ΕΕ σε κοινοτικό επίπεδο, έθεσε σε ισχύ την ΚΥΑ 332657/16.2.2001 (ΦΕΚ 176Β//21.2.2001) «Τεχνικός κανονισμός πιστοποίησης και ελέγχου κατά την εμπορία σπόρων προς σπορά συμβατικών ποικιλιών καλλιεργουμένων φυτικών ειδών για την παρουσία προσμιξεων από γενετικά τροποποιημένους σπόρους» ρυθμίζοντας το θέμα σε εθνικό επίπεδο.

Τα βασικά σημεία της ΚΥΑ που πρέπει να αναφερθούν είναι τα εξής:

- ▶ Αφορά τα φυτικά είδη: Τεύτλα, αραβόσπορος, βαμβάκι, βιομηχανική τομάτα, σόγια, ελαιοκράμβη.
- ▶ Οι έλεγχοι γίνονται τόσο στο πολλαπλασιαστικό υλικό που παράγεται στη χώρα όσο και σε αυτό που διακινείται ενδοκοινοτικά ή εισάγεται από τρίτη χώρα που καλύπτεται από ισοδυναμία βάσει της κοινοτικής νομοθεσίας.
- ▶ Δεν επιτρέπεται η τυχαία παρουσία γενετικά τροποποιημένων σπόρων των οποίων η γενετική τροποποίηση δεν είναι εγκεκριμένη με βάση την κοινοτική νομοθεσία.

Η παρουσία γενετικά τροποποιημένων σπόρων με εγκεκριμένη γενετική τροποποίηση επιτρέπεται μέχρι ποσοστού 0,5%.

- ▶ Σε περίπτωση εισαγόμενου ή ενδοκοινοτικά διακινούμενου πολλαπλασιαστικού υλικού, οι δειγματοληψίες είναι τυχαίες στην περίπτωση που αυτό συνοδεύεται από πιστοποιητικά επίσημης αρχής και καθολικές στην αντίθετη περίπτωση.
- ▶ Σε περίπτωση που κάποια σπορομερίδα δεν πληροί τις προϋποθέσεις της υπόψη ΚΥΑ:
 - Δεν επιτρέπεται να τεθεί σε εμπορία.
 - Αποχαρακτηρίζονται οι συσκευασίες, με εξαίρεση τις σπορομερίδες που οι κάτοχοί τους δηλώνουν ότι προτίθενται να τις εξάγουν σε τρίτη χώρα.
 - Δεν πιστοποιείται, αν πρόκειται για υλικό παραγόμενο στη χώρα.

ΕΝΟΤΗΤΑ Δ

Άλλα συναφή θέματα

Στην ενότητα αυτή μπορεί να συμπεριληφθούν τρεις κανονισμοί της ΕΕ που τέθηκαν σε ισχύ το έτος 2003 και αφορούν τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές, την ανιχνευσιμότητα σήμανσης και ικνηλασιμότητα των τροφίμων και ζωοτροφών που προέρχονται από ΓΤΟ και τη διασυννοριακή διακίνηση ΓΤΟ, όπως επίσης και τη δημιουργία του Ευρωπαϊκού Δικτύου Εργαστηρίων για τους ΓΤΟ στον χώρο της ΕΕ.

Ο κανονισμός 1829/2003 για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και ζωοτροφές (ο οποίος αντικατέστησε τον κανονισμό 258/97/ΕΚ σε ό,τι αφορά τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα), ρυθμίζει τα εξής σε ό,τι αφορά το πολλαπλασιαστικό υλικό των καλλιεργουμένων φυτών:

- Στην περίπτωση ΓΤΟ προορισμένων να χρησιμοποιηθούν ως σπόροι σποράς ή ως άλλο φυτικό πολλαπλασιαστικό υλικό που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος κανονισμού, η EFSA πρέπει υποχρεωτικά να αναθέτει την εκτίμηση του περιβαλλοντικού κινδύνου σε μια εθνική αρχή.
- Ο κανονισμός τροποποιεί τις οδηγίες 2002/53/ΕΚ, 2002/55/ΕΚ και 68/193/ΕΟΚ, ορίζοντας ότι μία φυτική ποικιλία από την οποία προκύπτει υλικό που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε τρόφιμα που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του είναι αποδεκτή μόνο εάν έχει εγκριθεί σύμφωνα με αυτόν.
- Ο κανονισμός τροποποιεί την οδηγία 2001/18 εισάγοντας:
 - α. Μεταβατικά μέτρα για την τυχαία ή τεχνικώς αναπόφευκτη παρουσία γενετικά τροποποιημένων οργανισμών που έτυχαν ευνοϊκής αξιολόγησης κινδύνου.
 - β. Μέτρα για την πρόληψη της ακούσιας παρουσίας ΓΤΟ σε επίπεδο καλλιέργειας (συνύπαρξη).

Ο κανονισμός 1830/2003 σχετικά με την ανιχνευσιμότητα και την επισήμανση ΓΤΟ και την ικνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται

από ΓΤΟ εκτός των άλλων τροποποιεί την οδηγία 2001/18/ΕΚ ορίζοντας ότι σε προϊόντα προοριζόμενα για άμεση μεταποίηση επιτρέπεται η τυχαία ή τεχνικώς αναπόφευκτη παρουσία εγκεκριμένων ΓΤΟ σε ποσοστό όχι υψηλότερο του 0,9% χωρίς την απαίτηση τα προϊόντα αυτά να σημαίνονται ως ΓΤ.

Ο κανονισμός 1946/2003 για τη διασυνωριακή διακίνηση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών:

- Έχει ως στόχο τη θέσπιση του κοινού συστήματος κοινοποίησης και πληροφόρησης για τις διασυνωριακές διακινήσεις ΓΤΟ και τη διασφάλιση της συνεπούς εφαρμογής των διατάξεων του πρωτοκόλλου της Καρθαγένης εκ μέρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Εφαρμόζεται στις διασυνωριακές διακινήσεις όλων των ΓΤΟ που ενδέχεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη διατήρηση και την αειφόρο χρήση της βιοποικιλότητας, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τους κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου, χωρίς να περιλαμβάνονται τα φαρμακευτικά προϊόντα.
- Αναφέρεται τόσο στους ΓΤΟ που προορίζονται για σκόπιμη απελευθέρωση στο περιβάλλον όσο και στους ΓΤΟ που προορίζονται για άμεση χρήση ως τρόφιμα ή ζωοτροφές ή για μεταποίηση.

Τα τελευταία χρόνια, με την ολοκλήρωση της κοινοτικής νομοθεσίας για τους ΓΤΟ και τα προϊόντα τους, προέκυψε η ανάγκη δημιουργίας στον χώρο της ΕΕ ενός Ευρωπαϊκού Δικτύου Εργαστηρίων για τη δειγματοληψία, την ανίχνευση, την ταυτοποίηση και τον ποσοτικό προσδιορισμό των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (European Network of GMO Laboratories, ENGL).

Κύριο έργο αυτών των δικτύων είναι:

- Η παραλαβή, προετοιμασία, αποθήκευση, συντήρηση και διανομή σε εθνικά εργαστήρια αναφοράς των θετικών και αρνητικών δειγμάτων ελέγχου
- Οι δοκιμές και η επικύρωση της μεθόδου ανίχνευσης
- Η αξιολόγηση δεδομένων που παρέχονται από τον αιτούντα για έγκριση διάθεσης στην αγορά ενός τροφίμου ή μιας ζωοτροφής.

Μέλη αυτού του δικτύου μπορεί να γίνουν εργαστήρια ανίχνευσης ΓΤΟ που λειτουργούν ή θα λειτουργήσουν στα κράτη-μέλη της ΕΕ είτε αυτά ανήκουν στον ιδιωτικό είτε στον δημόσιο τομέα.

Εξ όσων γνωρίζουμε, από πλευράς Ελλάδας μέλη του δικτύου αυτού από πλευράς δημόσιου τομέα είναι τα εξής:

I. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

α) Διεύθυνση Εισροών Φυτικής Παραγωγής Σταθμός Ελέγχου Σπόρων

β) Διεύθυνση Εισροών Ζωικής Παραγωγής

II. Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών

Γενικό Χημείο του Κράτους

III. Υπουργείο Ανάπτυξης

Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας

Ινστιτούτο Αγροβιοτεχνολογίας.

Αποτίμηση και διαχείριση ρίσκου στα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα

Δρ. Γιώργος Σακελλάρης

*Κύριος Ερευνητής, Ινστιτούτο Βιολογικών
Ερευνών & Βιοτεχνολογίας (IBEB),
Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μόλις πριν από λίγα χρόνια ελάχιστοι μπορούσαν να διανοηθούν την πιθανότητα άμεσης κατανάλωσης γενετικά τροποποιημένων τροφίμων από τον άνθρωπο. Ωστόσο σήμερα, πολλά από αυτά τα προϊόντα πέρασαν από τις εργαστηριακές δοκιμές στη διάθεση των καταναλωτών. Ενώ η πρώτη γενεά γενετικών τροποποιήσεων αφορούσε σχεδόν αποκλειστικά την ενεργοποίηση γονιδίων για αυτοπροστασία του φυτού απέναντι σε έντομα και ζιζάνια, η νέα γενεά της γονιδιακής τεχνολογίας αφορά πιο σύνθετες τροποποιήσεις με περισσότερο εμφανή οφέλη για τον καταναλωτή. Οι αργοί ρυθμοί ενσωμάτωσης της τεχνολογίας αυτής στην ευρωπαϊκή νομοθεσία και παραγωγή αντικατοπτρίζουν τον σκεπτικισμό με τον οποίο οι Ευρωπαίοι καταναλωτές την αποδέχονται. Αν ο στόχος, λοιπόν, είναι να εξασφαλιστεί η εμπιστοσύνη του καταναλωτή, τότε το μέσον είναι η σχολαστική αποτίμηση ρίσκου και η ορθολογική εφαρμογή κανόνων ασφαλείας. Η αποτίμηση ρίσκου

αφορά το προϊόν και την επίδρασή του στην υγεία του καταλωτή, τόσο πριν τη διάθεσή του στην αγορά όσο και μετά από αυτή. Ωστόσο ιδιαίτερη σημασία έχει η περιβαλλοντική αποτίμηση ρίσκου. Μια διαδικασία με κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές προεκτάσεις, που σκοπό έχει τη διαφύλαξη της βιοποικιλότητας και τη διαχείριση νέων προοπτικών, όπως η συνύπαρξη.

Εκφράζεται ανησυχία για πιθανό κίνδυνο της υγείας μετά από κατανάλωση τροφής που περιέχει τροποποιημένο γενετικό υλικό. Γεννώνται ερωτήματα για την τύχη των επικίνδυνων επιπέδων των τοξινών, των νέων ουσιών ή αλλεργιογόνων που προκύπτουν σε γενετικά τροποποιημένες εσοδείες. Αυτή η πιθανότητα δεν είναι μοναδική για τη γενετική τροποποίηση, γιατί έχει προκύψει επίσης ως αποτέλεσμα της παραδοσιακής αναπαραγωγής των φυτών. Εντούτοις, ο παραγωγός τροφίμων ή ο μεταποιητής έχει τη νομική ευθύνη για την εξασφάλιση της ποιότητας και της ασφάλειας των προϊόντων και άρα την απουσία οποιασδήποτε βλαβερής ουσίας.

Έχει δειχθεί ότι μπορεί να παρουσιαστούν πιθανά δυσμενή αποτελέσματα στο περιβάλλον λόγω βιολογικής μόλυνσης από γενετικά τροποποιημένες εσοδείες φυτών μέσω μεταφοράς γύρης σε συγγενή άγρια είδη και σε άλλες εσοδείες. Ή επίσης να έχουμε ενδεχόμενες δυσμενείς επιδράσεις στο περιβάλλον από την απόκριση αντίστασης σε φυτοφάρμακα με συνέπεια την αύξηση της δόσης, καθώς οι εσοδείες θα μπορούσαν τότε να αντέχουν υψηλότερα επίπεδα αυτών. Επιπρόσθετα, η συχνή χρήση ενός και μόνο φυτοφαρμάκου μπορεί να οδηγήσει στην προσαρμογή των ζιζανίων για αντίσταση σε αυτό το φυτοφάρμακο. Αυτές οι πιθανότητες εξετάζονται με τις δοκιμές υπολογισμού εκτεταμένου κινδύνου (ERAT) σε διάφορες χώρες.

Όσο οι καλλιέργειες γενετικά τροποποιημένων φυτών αυξάνονται σε όλο τον κόσμο, παράλληλα ένας έντονος διάλογος μεταξύ υποστηρικτών και επικριτών της νέας τεχνολογίας αναπτύσσεται διεθνώς. Όπως ήταν αναμενόμενο, ο διάλογος αυτός συντονίζεται από τα μέσα μαζικής επικοινωνίας.

Κύριος αποδέκτης όλης αυτής της αντιπαράθεσης είναι τελικά το ευρύ καταναλωτικό κοινό. Ωστόσο, αν και η αρχική πρόθεση είναι η ενημέρωση του

κοινού, το αποτέλεσμα είναι μάλλον το αντίθετο. Οι αντικρουόμενες και συχνά μη τεκμηριωμένες απόψεις, η δημιουργία κλίματος καχυποψίας για τις προθέσεις αυτών που ενημερώνουν και η αναφορά σε θεωρητικές υποθέσεις μόνον σύγχυση δημιουργούν και συχνά αδικαιολόγητες φοβίες.

Υπάρχει μεγάλη ανάγκη για δημόσια συζήτηση γύρω από αυτές τις τεχνολογίες εξαιτίας της δυναμικής τους, των πιθανών κινδύνων και της δημόσιας ανησυχίας που έχουν προκαλέσει. Οι σημερινοί καταναλωτές είναι πολύ ετερογενείς, με διαφορετικές και εναλλασσόμενες αντιλήψεις για την προτίμηση στις τροφές, την ασφάλεια και την ποιότητα. Τα όσα ακολουθούν στοχεύουν να θέσουν τα κύρια επιχειρήματα με σκοπό να παρέχουν μια βάση για εξαγωγή συμπερασμάτων.

ΠΕΡΙ ΡΙΣΚΟΥ

Έχει επικρατήσει η αντίληψη ότι η έννοια του «ρίσκου» είναι συνώνυμη της «επικινδυνότητας». Η αντίληψη αυτή ωστόσο είναι λανθασμένη. Στην πραγματικότητα «ρίσκο» είναι η πιθανότητα τροποποίησης ενός αρχικού σεναρίου. Και η παρέκκλιση αυτή είναι δυνατόν να έχει αρνητικές συνέπειες στο αρχικό σενάριο, μπορεί όμως και να προκύψει βελτίωσή του. Συμπερασματικά, το ρίσκο εκφράζει:

Την πιθανότητα παρέκκλισης από το αναμενόμενο Χ και τις συνέπειες αυτής.

Δηλαδή, μελετώντας την εξίσωση αυτή ουσιαστικά εξετάζουμε:

- » Τι μπορεί να συμβεί πέρα από το αναμενόμενο
- » Πόσο πιθανό είναι να γίνει αυτό
- » Ποιες θα είναι οι συνέπειες μιας τέτοιας μεταβολής.

Η αντίληψη και η κοινοποίηση του ρίσκου είναι εξαιρετικά κρίσιμες παράμετροι ώστε να εξασφαλιστεί ένας κοινός τόπος επικοινωνίας μεταξύ των ειδημόνων και του κοινού, να υπάρξει αντίληψη και κατανόηση και να αποφεύγονται ακραίες αντιδράσεις με δυσάρεστα αποτελέσματα.

Οι επιστήμονες και οι ειδικοί αντιλαμβάνονται το ρίσκο με έναν απόλυτα ορθολογικό τρόπο. Ο ορθολογισμός αυτός βοηθά ώστε η αντίληψη του ρίσκου να είναι αντικειμενική και ποσοτικοποιημένη. Η αντικειμενική προσέγγιση και η ποσοτικοποίηση είναι εξαιρετικά σημαντικές, τόσο για την επιλογή των τρόπων κοινοποίησης και ενημέρωσης του κοινού όσο και για τη μεθοδολογία διαχείρισης του ρίσκου και αντιμετώπισης των συνεπειών.

Αντίθετα, η αντίληψη του ρίσκου από το ευρύ κοινό είναι κατά βάση συναισθηματική. Το κοινό αντιλαμβάνεται το ρίσκο κατά κύριο λόγο με ποιοτικά και όχι ποσοτικά κριτήρια. Επίσης, η κρίση του κοινού είναι υποκειμενική και συνεπώς εύκολα επηρεαζόμενη από εξωγενείς παράγοντες. Αυτό το γεγονός καταδεικνύει τη μεγάλη σημασία που έχει η σωστή κοινοποίηση του ρίσκου από τους ειδικούς στο κοινό. Η πληροφορία που αφορά το ρίσκο θα πρέπει να είναι:

- » Σαφής: Να μην επιδέχεται παρερμηνείες και να είναι ισχύουσα σε κάθε περίπτωση και τοποθεσία.
- » Πλήρης: Να καλύπτει ολόκληρο το φάσμα των πιθανών εξελίξεων και να μην αποκλείει περιπτώσεις που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σύγχυση.
- » Προσβάσιμη: Να δίδεται η δυνατότητα σε όλους να πληροφορηθούν ανεπηρέαστα και αντικειμενικά. Στο σημείο αυτό, και δεδομένου του ότι μόνον τα ΜΜΕ μπορούν να εξασφαλίσουν πλήρη προσβασιμότητα στην πληροφορία, γίνεται κατανοητό πόσο σημαντική είναι η ουδετερότητα των ΜΜΕ στη διάχυση της πληροφορίας. Διαφορετικά υπάρχει ο κίνδυνος υπερεκτίμησης ή υποτίμησης του ρίσκου από το κοινό.
- » Κατανοητή: Η πληροφορία θα πρέπει να παρέχεται σε μια μορφή άμεσα κατανοητή από το κοινό προς αποφυγή παρεξηγήσεων.
- » Μη επιλεκτική: Η πληροφορία θα πρέπει να καλύπτει όλες τις πτυχές της αποτίμησης ρίσκου και όχι μόνον όσες κρίνονται ανακοινώσιμες από έναν υποκειμενικό αναλυτή.
- » Ακριβής: Η πληροφορία θα πρέπει να αναφέρεται μόνο στο ζήτημα αποτίμησης ρίσκου και να μην αναδεικνύει συνέπειες και επακόλουθα. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να οδηγήσει σε παρερμηνείες.

Βεβαίως, η διάχυση πληροφορίας σε θέματα ρίσκου στο ευρύ κοινό δεν μπορεί να είναι απόλυτα ομοιόμορφη. Διαφοροποιείται ανάλογα με την περίσταση και το ακροατήριο. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διαφοροποίηση αυτή είναι:

- » Ο βαθμός της γνώσης και της κατανόησης. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να γνωρίζουμε τον βαθμό αντίληψης, γνώσης και κατανόησης ενός κοινού πριν γίνει κοινοποίηση ρίσκου σε αυτό. Έτσι είναι δυνατόν να αποφευχθούν παρερμηνείες ή παρανοήσεις. Η προσαρμογή της γλώσσας επικοινωνίας ανάλογα με το κοινό στο οποίο απευθύνεται είναι μια σημαντική παράμετρος που πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους οι ειδικοί που κάνουν την κοινοποίηση αλλά και τα ΜΜΕ που εμπλέκονται σε αυτή.
- » Κοινωνικά και ηθικά κριτήρια. Υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση στην αντίληψη του κοινού με βάση κριτήρια όπως ηθικά, δεοντολογικά, πολιτισμικά, κοινωνικά, πολιτικά, θεοκρατικά, κ.ά. Έχει αποδειχθεί ότι είναι ύψιστης σημασίας ο σεβασμός αυτών των κριτηρίων για μια ουσιαστική κοινοποίηση ρίσκου με προσδόκιμη ανταπόκριση από το κοινό.
- » Αποτίμηση του ρίσκου. Η αποτίμηση του ρίσκου και των συνεπειών είναι επίσης ένας υποκειμενικός παράγοντας. Έχει δείχθει ότι δεν είναι όλα τα άτομα εξίσου επιδεκτικά στην κατανόηση της αποτίμησης. Σε πολλές περιπτώσεις συνιστάται μόνον η ανακοίνωση της πιθανότητας του ρίσκου χωρίς αναφορά στις πιθανές συνέπειες. Άλλες πάλι φορές συνιστάται η έμφαση στις συνέπειες αυτές για πιο αποτελεσματική ευαισθητοποίηση του κοινού.
- » Ερμηνεία του ρίσκου. Στις περισσότερες περιπτώσεις, και ιδιαίτερα όταν πρόκειται για ευρύ κοινό μη ειδικών, η άμεση αντίληψη της κοινοποίησης ρίσκου σε βαθμό ποσοτικοποίησης δεν είναι εφικτή. Στις περιπτώσεις αυτές είναι αναγκαία η αναφορά σε ανάλογα περιστατικά με βάση τις εμπειρίες του κοινού για πιο αποτελεσματική κατανόηση. Η αρχή αυτή (substantial equivalence) έχει υιοθετηθεί διεθνώς και είναι ιδιαίτερα αποδοτική στην αμοιβαία κατανόηση εμπειρογνωμόνων και κέντρων αποφάσεων ή ειδικών και επιστημόνων διαφορετικών ειδικοτήτων. Επίσης, έχει

αρκετό ενδιαφέρον η ηθελημένη ή αθέλητη παρερμηνεία δεδομένων. Για παράδειγμα η άποψη ότι: «Τα περισσότερα αν όχι όλα τα φυτά έχουν υποστεί γενετική τροποποίηση μία ή περισσότερες φορές. Μερικά μάλιστα στην αρχική τους μορφή ήταν ιδιαίτερα τοξικά για τον άνθρωπο και έγιναν βρώσιμα μόνον έπειτα από την τροποποίηση αυτή» μπορεί εξίσου να χρησιμοποιηθεί ως επιχείρημα τόσο από τους επικριτές όσο και από τους υπέρμαχους της γονιδιακής τεχνολογίας.

Τα σενάρια ρίσκου ακούγονται πολλές φορές τρομακτικά και απειλητικά, ωστόσο δεν είναι πάντοτε αντικειμενικά. Σε οποιαδήποτε τεχνολογία –για να είναι παραδεκτή η εκτίμηση του ρίσκου– πρέπει πέρα από την ποσοτικοποίηση να συνεκτιμηθεί με το προσδοκώμενο όφελος. Οποιαδήποτε χρήση μιας ιατρικής καινοτομίας, ενός σύγχρονου μέσου μεταφοράς, μιας ηλεκτρικής οικιακής συσκευής προϋποθέτει συνειδητή έκθεση σε ένα ρίσκο κακής λειτουργίας ή ατυχήματος του οποίου οι συνέπειες συνεκτιμώνται με το προσδοκώμενο όφελος. Κάτι τέτοιο ποτέ δεν έχει αναλυθεί διεξοδικά για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. Βέβαια με τα σημερινά δεδομένα ο υπολογισμός και η ποσοτικοποίηση του ρίσκου δεν είναι πάντοτε εφικτά, ωστόσο η τάξη μεγέθους των πιθανοτήτων είναι εκτιμητέα και κατά την κρίση των ειδικών σαφώς μικρότερη από πολλές άλλες εφαρμογές της καθημερινής μας ζωής. Επιπλέον, υπάρχει σχετική ομοφωνία αναφορικά με τα προσδοκώμενα οφέλη.

ΡΙΣΚΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Η εκτίμηση και κοινοποίηση του ρίσκου σε περιπτώσεις γενετικά τροποποιημένων οργανισμών παρουσιάζει πολλές ιδιαιτερότητες. Ιδιαιτερότητες που καθιστούν την κοινοποίηση του ρίσκου ιδιαίτερα πολύπλοκη αλλά και την αντίληψη του κοινού ιδιαίτερα υποκειμενική.

Οι τρεις κύριοι παράγοντες για την ιδιαιτερότητα αυτή είναι:

- » Η αντικειμενική έλλειψη αναλόγων για μια αξιόπιστη ποσοτικοποίηση του ρίσκου. Η διαδικασία ποσοτικοποίησης βασίζεται κυρίως σε πειραματικά

αποτελέσματα, τόσο σε επίπεδο εργαστηρίου όσο και σε ανοικτό σύστημα. Είναι αλήθεια ότι τα αποτελέσματα εργαστηρίου στην περίπτωση των ΓΤΟ δεν είναι άμεσα εφαρμόσιμα σε ανοικτά συστήματα λόγω των πολλαπλών φαινομένων μεταφοράς σε κλίμακα και του μη εφικτού υπολογισμού όλων των μεταβλητών. Επιπλέον, τα στοιχεία από πειράματα σε ανοικτά συστήματα (ομάδες καταναλωτών, οικοσυστήματα) υπάρχουν αλλά είναι ακόμη περιορισμένα. Η αντικειμενική λοιπόν δυσκολία άμεσης ποσοτικοποίησης του ρίσκου και των συνεπειών του επιτρέπει πολλές φορές την παρερμηνεία των υπάρχοντων αποτελεσμάτων και ενίοτε την εκμετάλλευσή τους. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία μιας υπερευαίσθησας του κοινού σε θέματα ΓΤΟ, και πολλές φορές η εκ προοιμίου απόρριψή τους.

✎ Ο δεύτερος παράγοντας αφορά τον «ευρωκεντρικό» τρόπο αντίληψης των Ευρωπαίων καταναλωτών (κατ' επέκταση έχουμε έναν ελληνοκεντρισμό των Ελλήνων). Στο φάσμα της αντίληψης αυτής υποβαθμίζονται ενδεχόμενες θετικές συνέπειες των ΓΤΟ σε παγκόσμιο επίπεδο και υπερτονίζονται ενδεχόμενες αρνητικές επιπτώσεις σε συγκεκριμένες περιοχές. Είναι προφανές ότι το πρόβλημα των ΓΤΟ οργανισμών είναι παγκόσμιο και όχι ευρωπαϊκό και ως τέτοιο πρέπει να αντιμετωπίζεται. Σημαντικός οδηγός σε αυτή την αντίληψη θα έπρεπε να είναι για τους Ευρωπαίους πολίτες οι θέσεις και η πολιτική της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σε θέματα ΓΤΟ.

✎ Συνέπεια του προηγούμενου παράγοντα είναι η έλλειψη συνεκτίμησης από το κοινό της σχέσης ρίσκο/ωφέλεια. Είναι σχεδόν αυτονόητο ότι δεν είναι δυνατή η αποτίμηση ρίσκου σε οποιαδήποτε εφαρμογή χωρίς την συνεκτίμηση της αναμενόμενης ωφέλειας. Σε κάθε πτυχή της οικονομικής, εμπορικής ή πολιτικής επιλογής, η αρχή αυτή είναι που καθορίζει τις αποφάσεις. Είναι λοιπόν πρόπον να λαμβάνεται επίσης υπόψη και σε θέματα ΓΤΟ.

Οι προσεγγίσεις αποτίμησης ρίσκου σχετικά με τους ΓΤΟ επικεντρώνονται σε δύο στόχους: Στους καταναλωτές και στο περιβάλλον. Σε πλήρη συμφωνία με τα προηγούμενα, και οι δύο αυτοί στόχοι φαίνεται να προσελκύουν επιχει-

ρήματα σχετικά κυρίως με την ασφάλεια, που ωστόσο δεν μπορούν να χαρακτηριστούν παρά επιλεκτικά.

Πιο συγκεκριμένα:

- ✱ Στο επίπεδο των καταναλωτών, η επιχειρηματολογία σχεδόν εξαντλείται σε θέματα υγείας του καταναλωτή μετά από κατανάλωση τροφής που περιέχει τροποποιημένο γενετικό υλικό, προσβολής του από αλλεργιογόνους ή τοξικούς παράγοντες ή αντίσταση του οργανισμού σε αντιβιοτικά. Όλες οι τροφές περιέχουν DNA και είναι πιο πιθανό αλλά όχι αποδεδειγμένο ότι όλο το DNA της τροφής –είτε τροποποιημένο είτε όχι– δεν μπορεί να προσληφθεί από τα κύτταρα του ανθρώπινου εντέρου. Από την άλλη μεριά, αν το DNA δεν πέπτεται, βακτηριακά προερχόμενα γονίδια για αντίσταση σε αντιβιοτικά τα οποία χρησιμοποιούνται σαν γενετικοί δείκτες κατά τη μεταφορά των επιθυμητών γονιδίων μπορεί να επιφέρουν ανθεκτικότητα στη φυσιολογική βακτηριακή χλωρίδα του ανθρώπινου εντέρου. Έτσι, μπορεί να προκύψουν ενδεχόμενα προβλήματα υγείας στην αντίσταση στα αντιβιοτικά και στην τάση για αλλεργία. Εντούτοις, η αντίσταση στα αντιβιοτικά είναι φυσική ιδιότητα πολλών βακτηρίων τα οποία βρίσκονται συχνά στις τροφές και καταναλώνονται κανονικά από τους ανθρώπους. Τέτοια γονίδια-δείκτες αντίστασης σε αντιβιοτικά μπορούν επίσης να καταργηθούν μετά τη φάση της έρευνας και να περιοριστούν από το τελικό προϊόν. Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι κατηγορίες αυτές, μολονότι έχουν θεωρητική βάση, σε πολλές περιπτώσεις βρίσκονται στατιστικά σε μη σημαντική περιοχή για αξιολόγηση· τόσο σε επίπεδο συχνότητας όσο και σε επίπεδο πιθανότητας να εμφανιστούν. Έχουμε λοιπόν εδώ ένα κλασικό παράδειγμα μη ποσοτικοποίησης του ρίσκου, με αποτέλεσμα η ποιοτική αντίληψή του να επηρεάσει σημαντικά.
- ✱ Στο επίπεδο του περιβάλλοντος, οι προβαλλόμενες συνέπειες του ρίσκου είναι η ενίσχυση της ανθεκτικότητας των ζιζανίων σε φυτοφάρμακα, η εμφάνιση βιολογικής μόλυνσης ή η αύξηση της ανθεκτικότητας σε φυτοφάρμακα, με συνέπεια την προσαρμογή των ζιζανίων σε αυτά. Αν γενετι-

κά τροποποιημένα χαρακτηριστικά της εσοδείας –όπως η αντίσταση σε φυτοφάρμακα– βρουν τον δρόμο για τα ζιζάνια, τότε μπορεί είτε να δημιουργηθεί ένα νέο ζιζάνιο είτε τα προηγούμενα μέσα ελέγχου να μην είναι πια αποτελεσματικά. Αν εισαχθούν στα ζιζάνια χαρακτηριστικά όπως η αντίσταση σε έντομα ή ιούς, τότε φυσιολογικά συστήματα ελέγχου μπορεί να μη λειτουργούν πια. Αυτές όμως οι πιθανότητες είναι σχεδόν απίθανο για πολλούς λόγους. Τα ζιζάνια προσβάλλουν τις εσοδείες γιατί προσαρμόζονται καλύτερα με τη φυσική επιλογή, καταλήγοντας έτσι σε πιο συμφέροντες συνδυασμούς γενετικών χαρακτηριστικών. Από την άλλη μεριά, η καταστροφή ενός φυσικού συστήματος ελέγχου με τη μεταφορά της αντίστασης στα παράσιτα εξαρτάται επιπρόσθετα από το αν το ζιζάνιο είχε από πριν την τάση να προσβληθεί από αυτό το παράσιτο. Δεν είναι του παρόντος να εξαντληθούν οι απαντήσεις που η επιστήμη δίνει στα ερωτήματα αυτά. Ποιά είναι η πιθανότητα επιμόλυνσης με οριζόντια μεταφορά γονιδίων από τροποποιημένα προς μη τροποποιημένα φυτά και η επιδράση στη βιοποικιλότητα. Η οριζόντια μεταφορά γονιδίων είναι συνηθισμένη στη φύση και μάλιστα θεωρείται ως ο πλέον σημαντικός παράγοντας για την εξέλιξη, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι το ρίσκο από την οριζόντια μεταφορά είναι δεδομένο.

✎ Γίνεται λόγος για την απώλεια της γενετικής ποικιλότητας ανάμεσα στα είδη όλου του κόσμου και άρα την απώλεια των γενετικών πηγών. Οι παραδοσιακές μέθοδοι εσοδείας φυτών και βελτίωσης των ζώων έχουν ήδη περιορίσει τη γενετική ποικιλότητα των ειδών, λόγω της εντατικής επιλογής ειδικών χαρακτηριστικών. Καθώς η γενετική τροποποίηση είναι μια ταχύτερη μέθοδος επιλογής από τις παραδοσιακές, υπάρχει η πιθανότητα αύξησης του ρυθμού αυτής της διαδικασίας που οδηγεί σε πιο γρήγορη και μεγαλύτερη απώλεια της γενετικής ποικιλότητας. Από την άλλη πλευρά, η γενετική τροποποίηση –μαζί με τις συμβατικές μεθόδους ανάπτυξης– οδηγεί στη δημιουργία νέων γενετικών συνδυασμών και συνεπώς στην αύξηση της ποικιλότητας. Παρέχει επίσης τεχνικές για την προφύλαξη του αναπαραγωγικού πλάσματος σε απειλούμενα είδη.

Σε όλες τις περιπτώσεις η ύπαρξη του ρίσκου έχει περισσότερο θεωρητική βάση. Βέβαια, η αποτίμηση ρίσκου δεν γίνεται με γενικές θεωρήσεις αλλά με βάση την «κατά περίπτωση αξιολόγηση». Η σημερινή γνώση και τεχνογνωσία επιτρέπουν τον σχεδιασμό και την εφαρμογή μεθόδων προφύλαξης ώστε το ρίσκο να ελαχιστοποιείται. Εξάλλου κανείς δεν θα είχε όφελος από ένα ενδεχόμενο οικολογικό «ατύχημα» οφειλόμενο σε ΓΤΟ. Για μια ακόμη φορά λοιπόν, η υπερεκτίμηση συγκεκριμένων συνεπειών ρίσκου προκαταλαμβάνει την κοινή γνώμη και δεν προσφέρει καμία επικοινωνιακή υπηρεσία.

Θα μπορούσαμε να διακρίνουμε τις μορφές αντίληψης ρίσκου από το κοινό σε σχέση με τους ΓΤΟ σε επείσакτες και εγγενείς.

α. Επείсакτες αιτίες ρίσκου

Οι επείсакτες αιτίες ρίσκου για το κοινό είναι οι αιτίες που προκύπτουν από ζητήματα που αφορούν την ασφάλεια και τη δημόσια υγεία στον καταναλωτή και στο περιβάλλον όπως προαναφέρθηκε. Πρόκειται για την πιο προφανή εκδήλωση ανησυχίας ή ακόμη και φόβου που απορρέει από την ελλιπή ενημέρωση, την ατελή περιγραφή των συνθηκών ρίσκου και την ποσοτικοποίηση του προβλήματος. Θα ήταν λοιπόν σκόπιμη η ενημέρωση του κοινού επίσης σε ζητήματα που αφορούν παράγοντες μείωσης του ρίσκου και προστασίας. Για παράδειγμα:

» Η γονιδιακή τεχνολογία είναι η μόνη από τις σύγχρονες τεχνολογίες αιχμής που έχει υιοθετήσει την αρχή της προφύλαξης (precautionary principle) από το 1974. Η αρχή της προφύλαξης, η οποία τουλάχιστον στην Ευρώπη φαίνεται να έχει αποκτήσει έναν θεσμικό χαρακτήρα, συντάσσεται βάσει αυστηρά επιστημονικών κριτηρίων και συμπεριλαμβάνει δέσμες μέτρων και μεθοδολογιών με σκοπό τον εντοπισμό και την πρόληψη του ρίσκου από την εφαρμογή μεθόδων βιοτεχνολογίας σε ανοιχτά συστήματα.

» Οι σύγχρονες ρυθμίσεις και έλεγχοι για την καλλιέργεια ΓΤΟ είναι ασύγκριτα πιο αυστηροί και σχολαστικοί σε σύγκριση με τους ελέγχους που αφορούν την παραδοσιακή καλλιέργεια ή τη βιολογική καλλιέργεια. Σε πολλές περιπτώσεις έχουν εκφραστεί απόψεις που υποστηρίζουν ότι αν ποτέ εφαρμοστούν έλεγχοι συγκρίσιμης αυστηρότητας σε παραδοσιακές

ή οργανικές καλλιέργειες, τότε μεγάλο ποσοστό από αυτές δεν θα ικανοποιούσε τα κριτήρια ελέγχου.

✧ Η γενετική τροποποίηση αφορά κυρίως την τροποποίηση ενός μόνον γονιδίου. Λοιπόν, στην περίπτωση ελέγχου των ΓΤΟ οι ρυθμίσεις που αφορούν ένα μεμονωμένο νεοεισαχθέν γονίδιο είναι πολύ πιο εξαντλητικές και σχολαστικές από τις ρυθμίσεις που αφορούν ένα ολόκληρο κύτταρο ή ιστό. Είναι σημαντικό επίσης να τονιστεί ότι σε πολλές περιπτώσεις γενετικής τροποποίησης δεν έχουμε την εισαγωγή ενός νέου γονιδίου, αλλά την αφαίρεση ενός από το υπάρχον γονιδίωμα.

✧ Αναφορικά με την ύπαρξη δεδομένων που θα τεκμηριώναν μια ισχυρή θέση για την ασφάλεια της χρήσης των ΓΤΟ στη γεωργία, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι τα τελευταία 15 χρόνια μόνον στις Ηνωμένες Πολιτείες έχουν πραγματοποιηθεί περισσότερες από 8.000 δοκιμές αγρού σε εκατομμύρια εκτάρια. Οι δοκιμές αυτές –τόσο σε επίπεδο οικολογικό όσο και σε επίπεδο ασφάλειας των πολιτών που κατανάλωσαν τα συγκεκριμένα προϊόντα– δεν κατέδειξαν σημαντικά προβλήματα που να προκαλούν ανησυχία. Είναι προφανές ότι τόσο ο δειγματοχώρος όσο και η διάρκεια της δοκιμής ικανοποιούν τις συνθήκες αξιοπιστίας της δοκιμασίας σε στατιστικό επίπεδο.

✧ Μόνο στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχουν πραγματοποιηθεί επενδύσεις μεγαλύτερες των 180 εκατομμυρίων ευρώ σε έρευνα που αφορά την ασφάλεια και την πρόληψη επικινδυνότητας από ΓΤΟ. Στο ποσό αυτό πρέπει να προστεθούν τα κονδύλια που επενδύονται από εθνικά προγράμματα έρευνας για τη βιοασφάλεια και την προστασία των καταναλωτών αλλά και τα κονδύλια που επενδύει ο ιδιωτικός τομέας και οι εταιρείες βιοτεχνολογίας. Το μέγεθος της επένδυσης για την ασφάλεια καταδεικνύει τη σημασία που δίνουν σε αυτή τόσο ο ιδιωτικός όσο και ο δημόσιος φορέας. Τα αποτελέσματα δε των ερευνών αυτών δεν έχουν καταδείξει σημαντικές αιτίες ανησυχίας και προβλημάτων.

✧ Από μια άλλη οπτική γωνία ωστόσο, θα ήταν σκόπιμο να αναφερθούν δυνητικές αιτίες ρίσκου που προκύπτουν από τη χρησιμοποίηση της παραδοσιακής καλλιέργειας.

- ⊗ Ύπαρξη μολυσματικών οργανισμών (Salmonella, E. Coli)
- ⊗ Μικροβιακές τοξίνες
- ⊗ Φυτοφάρμακα, ζιζανιοκτόνα, λιπάσματα, χημικά
- ⊗ Πρόσθετα, χρωστικές
- ⊗ Εργαλεία, μηχανήματα

Σε καμία από τις παραπάνω απιές ρίσκου δεν εφαρμόζονται έλεγχοι παρόμοιοι με αυτούς της αρχής της προφύλαξης.

β. Εγγενείς απιές ρίσκου

Τα κριτήρια των εγγενών απιών ρίσκου είναι κυρίως κριτήρια ηθικά ή δεοντολογίας και η γενεσιουργός απία του ρίσκου είναι η κοινωνική κριτική.

Τα τελευταία χρόνια, αλλά και παλαιότερα, η κοινωνία αισθάνεται μια συνεχή αμηχανία μπροστά στα επιτεύγματα της γενετικής και στις ερμηνείες τους. Παλαιότερο παράδειγμα είναι η έξαρση του δημιουργισμού (creationism) στις Ηνωμένες Πολιτείες αλλά και σε ορισμένους κύκλους στην Ευρώπη. Με αφορμή τη δαρβινική θεωρία, υπήρξε ανέκαθεν ένας σκεπτικισμός απέναντι στις θεωρίες και τα αποτελέσματα της γενετικής. Ο αποκλεισμός της θεώρησης του ανθρώπου σαν ένα ξεχωριστό είδος έξω από τον εξελικτικό κύκλο ανέκαθεν συγκρουόταν με τον ανθρώπινο εγωισμό και πολλοί θεώρησαν την εξελικτική θεωρία ανήθικη. Τέτοιες ιδέες υιοθετήθηκαν σε μεγάλο βαθμό από κύκλους με ιδιαίτερη επιρροή στο ευρύ κοινό (Εκκλησία, πολιτικοί σχηματισμοί, κόμματα, κ.λπ.). Υπάρχει, λοιπόν, ένα εκ προοιμίου δεδομένο αρνητικό κλίμα στην άποψη του κοινού αναφορικά με τη γονιδιακή τεχνολογία και τη βιοτεχνολογία.

Το κλίμα αυτό έγινε εντονότερα αρνητικό από τη στιγμή που ορισμένα επιτεύγματα της βιοτεχνολογίας άρχισαν να θέτουν σε αμφιβολία συγκεκριμένες δογματικές θεωρήσεις και αρχές. Η γονιδιακή θεραπεία, η κλωνοποίηση, η μείξη ειδών και πιο πρόσφατα η εφαρμογή των βλαστοκυττάρων έχουν εγείρει σημαντικά προβλήματα ηθικής φύσεως.

Τέτοιου είδους εγγενείς απιές ρίσκου στον χώρο της αγροτικής οικονομίας εκφράζονται κυρίως από τις λεγόμενες «Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις» (No

Governmental Organization – NGO) και εξειδικεύονται σε ερωτήματα απά που αφορούν τον μέσο καταναλωτή και συναντούν τις ανησυχίες του.

» Ως κυρίαρχο ζήτημα θέτουν την προστασία του περιβάλλοντος, υπερτονίζοντας ενίοτε τους κινδύνους που προκύπτουν από την εφαρμογή της χρήσης ΓΤΟ (οριζόντια μεταφορά γονιδίων και επιμόλυνση ειδών, τοξικές επιπτώσεις σε άλλα είδη κυρίως ζωικά, μείωση της βιοποικιλότητας, κ.ά.). Αξιοπρόσεκτο ωστόσο είναι ότι οι NGO κυρίως εξαντλούνται στην κριτική και την άρνηση της βιοτεχνολογίας, χωρίς να αντιπροτείνουν κάποια εναλλακτική προοπτική.

» Οι εναλλακτικές λύσεις που προτείνονται (βιολογική καλλιέργεια) είναι εν προκειμένω θεωρητικής αξίας μόνον, δεδομένου ότι δεν είναι δυνατόν να υποκαταστήσουν την παραδοσιακή καλλιέργεια, πολύ δε περισσότερο δεν είναι δυνατόν να καλύψουν τις αυξανόμενες ανάγκες ενός διογκούμενου πληθυσμού παγκοσμίως.

» Αιχμή του δόρατος της πληροφόρησης των NGO αποτελούν τα οικονομικά συμφέροντα των πολυεθνικών εταιρειών που δραστηριοποιούνται στον χώρο της βιοτεχνολογίας, πολλές φορές δε ομιλούν για επικάλυψη συμφερόντων μεταξύ των εταιρειών και των κυβερνητικών σχηματισμών. Η θέση δε αυτή ενισχύεται από την άποψη ότι η εμκετάλλευση συμφερόντων γίνεται κυρίως σε βάρος των πολιτών των αναπτυσσόμενων χωρών. Μια άποψη ιδιαίτερα συζητήσιμη, δεδομένου ότι πολλοί αναλυτές θεωρούν τη βιοτεχνολογία ως την κατ' εξοχήν λύση στο πρόβλημα της πείνας και του υποσιτισμού στις χώρες του Τρίτου Κόσμου.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΡΙΣΚΟΥ

Το κοινό ζητά η τροφή του να είναι όσο γίνεται πιο «φυσική», παρόλο που τα περισσότερα τρόφιμα και ποτά σήμερα παράγονται με διάφορους τρόπους. Αισθάνεται ότι όσο πιο «φυσικό» είναι το προϊόν, τόσο πιο ασφαλές είναι για κατανάλωση. Άρα αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν αμφιβολίες για την ασφάλεια των προϊόντων που περιλαμβάνουν γενετική τροποποίηση επειδή έχει φανεί

σαν μια «μη φυσική» διαδικασία. Εντούτοις, επιστήμονες και μη επιστήμονες μάλλον βλέπουν την έλλειψη «φυσικού» διαφορετικά. Σε έναν μη επιστήμονα η εισαγωγή της γενετικής τροποποίησης σε σχέση με την τροφή μπορεί να θεωρηθεί κάτι τελείως διαφορετικό, ενώ αυτός είναι ένας διαχωρισμός που δεν υιοθετείται από τους επιστήμονες. Σχεδόν όλες οι κοινές τροφές στη διαίτά μας προέρχονται από αναπαραγωγή, υβριδισμό και επιλογή φυτών, ζώων και μικροοργανισμών εδώ και πολλούς αιώνες. Αυτές είναι, επίσης, γενετικές τεχνικές που θα μπορούσαν να θεωρηθούν «μη φυσικές». Η γενετική τροποποίηση, όπως και οι παραδοσιακές γενετικές τεχνικές, εισάγει νέο γενετικό υλικό. Διαφέρει μόνο στο ότι κάνει δυνατή τη μεταφορά γενετικού υλικού μεταξύ ειδών στα οποία προηγουμένως δεν ήταν επιτρεπτή λόγω αναπαραγωγικών εμποδίων.

Τα τελευταία χρόνια, η κατανάλωση τροφίμων που προέρχονται από γενετικά τροποποιημένα φυτά αυξάνει συνεχώς σε παγκόσμια κλίμακα. Ενώ η πρώτη γενεά γενετικών τροποποιήσεων αφορούσε σχεδόν αποκλειστικά την ενεργοποίηση γονιδίων για αυτοπροστασία του φυτού απέναντι σε έντομα και ζιζάνια, η νέα γενεά της γονιδιακής τεχνολογίας αφορά πιο σύνθετες τροποποιήσεις με περισσότερο εμφανή οφέλη για τον καταναλωτή.

Η σημασία της ασφάλειας είναι εξίσου υψηλή τόσο για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα όσο και για τα συμβατικά. Έτσι, κάθε ένας γενετικά τροποποιημένος καρπός αποτιμάται μετά από σύγκριση ουσιαστικής ισοδυναμίας με τον μη τροποποιημένο ομόλογό του για την Ευρώπη. Η αρχή της ουσιαστικής ισοδυναμίας είναι θεμελιακή στη διαδικασία αποτίμησης της ασφάλειας και υποχρεωτική στην αποτίμηση ρίσκου. Σύμφωνα με την αρχή αυτή, ο γενετικά τροποποιημένος οργανισμός συγκρίνεται και συναποτιμάται με έναν μη τροποποιημένο και κατάλληλα συγκρίσιμο οργανισμό, με αποδεδειγμένη «μακρά ιστορία ασφαλούς χρήσης». Με τον τρόπο αυτό εύκολα ταυτοποιείται κάθε διαφοροποίηση που ενδεχομένως θα μπορούσε να επηρεάσει την υγεία του καταναλωτή. Οι διαφοροποιήσεις αυτές (που προφανώς αφορούν την περιοχή που έχει υποστεί τη γενετική τροποποίηση) αναλύονται σχολαστικά για ενδεχόμενη τοξικότητα, αλλεργιογόνο δράση, αλλοίωση της διατροφικής

αξίας κ.λπ. Οι αναλύσεις δε αυτές γίνονται τόσο στο γονίδιο που προκαλεί την τροποποίηση ιδιαιτέρως όσο και στο συνολικό φυτό ή καρπό που έχει υποστεί την τροποποίηση.

Αυτές οι διαδικασίες σύγκρισης και αποτίμησης είναι κωδικοποιημένες από οργανισμούς όπως ο ΟΟΣΑ, ο FAO, η EFSA και διάφορες υπηρεσίες της ΕΕ και τα επιτρεπτά όρια απόκλισης είναι σαφή και ιδιαίτερα αυστηρά. Η διαδικασία αποτίμησης ισχύει εξίσου στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα. Όμως, πέραν των ελέγχων αυτών, ευρωπαϊκοί οργανισμοί για την ασφάλεια των τροφίμων –όπως η EFSA– υποχρεώνουν για περαιτέρω μελέτες τοξικότητας με διατροφή πειραματόζων για εκτεταμένες περιόδους με συχνή επαναληψιμότητα, ώστε να εντοπιστούν τυχόν παρενέργειες σε βάθος χρόνου. Παρόμοια πειράματα δεν γίνονται πάντοτε σε μη γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. Μεγάλη σημασία, επίσης, δίδεται στο ενδεχόμενο αλλεργιογόνου δράσης του γενετικά τροποποιημένου γονιδίου. Για την περίπτωση αυτή επιστρατεύονται επιπλέον δομικές μελέτες σύγκρισης με γνωστές αλλεργιογόνες ουσίες και παράγοντες.

Τα βήματα αυτά αφορούν συνοπτικά την αποτίμηση ρίσκου και ασφάλεια πριν από τη διάθεση στην αγορά ενός νέου γενετικά τροποποιημένου τροφίμου. Πέραν αυτών όμως προβλέπεται και μια «παρακολούθηση μετά τη διάθεση». Η διαδικασία αυτή είναι συστηματική και περιλαμβάνει ελέγχους για ενδεχόμενες επιπτώσεις του νέου αυτού προϊόντος στην υγεία του καταναλωτή.

Η αποτίμηση ρίσκου αφορά και τις λεγόμενες «μη αναμενόμενες δράσεις». Η απία των φαινομένων αυτών είναι συνήθεις δομικές διαφοροποιήσεις του DNA των οργανισμών, που ενδεχομένως να επηρεάσουν και τα γενετικά τροποποιημένα τμήματα του γονιδιώματος. Πρέπει ωστόσο να τονιστεί ότι η πιθανότητα των διαφοροποιήσεων αυτών δεν διαφέρει μεταξύ των τροποποιημένων και μη τροποποιημένων περιοχών και είναι ανεξάρτητη από την γενετική τροποποίηση.

Αναφορικά με την οριζόντια μεταφορά γονιδίων και ιδιαίτερα με μεταφορά τμημάτων ανασυνδυασμένου DNA από ΓΤ φυτά σε βακτήρια ή σε ανθρώπινα κύτταρα, πρέπει να συνεκτιμηθούν δύο παράγοντες ενδεχόμενου

ρίσκου: 1. Η λειτουργία του συγκεκριμένου γονιδίου στο κύτταρο δέκτη, και 2. Η πιθανότητα να υπάρχει στο κύτταρο δέκτης ένα ίδιο γονίδιο στην ίδια θέση αλλά από άλλο δότη. Ωστόσο, ακόμη και σε αυτές τις περιπτώσεις, η πιθανότητα έκφρασης του μεταφερόμενου γονιδίου στον νέο δέκτη παραμένει μικρή. Το ρίσκο από τη χρήση γονιδίων αντιβιοτικών σαν επισημαντές επιλογής πρέπει να αποτιμάται κατά περίπτωση. Ο μοριακός χαρακτηρισμός του γενετικά τροποποιημένου οργανισμού είναι επίσης ένα κύριο βήμα αποτίμησης ρίσκου. Η σημερινή γνώση μάς επιτρέπει να επιτυγχάνουμε τροποποιήσεις με μικρά και πολύ καθορισμένα γονίδια σε αυστηρά καθορισμένες θέσεις.

Το επίπεδο γνώσης της επιστημονικής κοινότητας σήμερα είναι πολύ υψηλό. Εκείνο όμως που εντυπωσιάζει ιδιαίτερα είναι ο βαθμός αύξησης της γνώσης αυτής. Εκτιμάται ότι σήμερα η διαθέσιμη γνώση αναφορικά με τους υπολογιστές και την πληροφορική διπλασιάζεται κάθε 18 μήνες, ενώ ο αντίστοιχος χρόνος διπλασιασμού γνώσης για τη γενετική μηχανική και τη γονιδιακή τεχνολογία είναι μόλις 10 μήνες. Αυτό το μέτρο μπορεί να δώσει μια εικόνα για τις διαθέσιμες προοπτικές γνώσης.

Οι πιθανοί κίνδυνοι για την υγεία των καταναλωτών συνοψίζονται στις παρακάτω περιπτώσεις:

Αλλεργικές αντιδράσεις. Όταν κατασκευάζεται ένα γενετικά τροποποιημένο τρόφιμο, μεταφέρονται σε αυτό ένα ή περισσότερα γονίδια από άλλον οργανισμό τα οποία παράγουν πρωτεΐνες που εκφράζουν μία επιθυμητή ιδιότητα. Αν το γονίδιο προέρχεται από αλλεργιογόνο τρόφιμο (όπως γάλα, οστρακοειδή, ψάρια, ξηροί καρποί, κ.ά.) υπάρχει περίπτωση να μεταφέρει την αλλεργιογόνη επίδρασή του στο νέο γενετικά τροποποιημένο τρόφιμο. Για να αποφευχθεί αυτός ο κίνδυνος, κάθε νέο γενετικά τροποποιημένο τρόφιμο ελέγχεται για την αλλεργιογόνο του δράση και εγκρίνεται μόνο αν δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές από το αντίστοιχο παραδοσιακό. Επομένως, τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα που καταναλώνονται σήμερα δεν θεωρείται ότι παρουσιάζουν περισσότερες αλλεργίες από ό,τι τα παραδοσιακά τρόφιμα [GAO, 2002].

Τοξικότητα / αντι-θρεπτικές επιδράσεις. Κατά τη δημιουργία διαγονιδιακών φυτών, τα ξένα γονίδια ενσωματώνονται σε τυχαίες θέσεις στο γονιδίωμα των φυτών. Το γεγονός αυτό μπορεί θεωρητικά να προκαλέσει την αδρανοποίηση ή ενεργοποίηση κάποιων γονιδίων που μπορεί να οδηγήσει στην παραγωγή τοξικών ή αντι-θρεπτικών ουσιών.

Για τον έλεγχο της ύπαρξης αλλεργιογόνων, τοξικών ή αντι-θρεπτικών ουσιών ακολουθούνται σε γενικές γραμμές τα παρακάτω βήματα:

- » Ελέγχεται η προέλευση γονιδίων που μεταφέρονται και των πρωτεϊνών που παράγουν.
- » Ελέγχεται η αμινοξική αλληλουχία των ΓΤ πρωτεϊνών και συγκρίνεται με γνωστές αλληλουχίες αλλεργιογόνων πρωτεϊνών, τοξινών και αντι-θρεπτικών.
- » Εξετάζεται η *in vitro* πέψη του τροφίμου (πόσο γρήγορα αποικοδομείται η πρωτεΐνη σε προσομοίωση γαστρικών υγρών).
- » Ελέγχεται η σύσταση θρεπτικών στοιχείων του ΓΤ τροφίμου και συγκρίνεται με εκείνη του αντίστοιχου παραδοσιακού τροφίμου.

Κάθε περίπτωση ΓΤ τροφίμου εξετάζεται ξεχωριστά και συγκρίνονται οι ιδιότητες των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων με τις αντίστοιχες ιδιότητες των παραδοσιακών τροφίμων. Αν το υπό εξέταση ΓΤ τρόφιμο δεν διαφέρει από το αντίστοιχο παραδοσιακό τρόφιμο, τότε θεωρείται ασφαλές. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι αυτός ο τρόπος εκτίμησης της ασφάλειας των ΓΤ τροφίμων –παρόλο που είναι καθιερωμένος και αδιαμφισβήτητος από τις αρμόδιες αρχές των ΗΠΑ– δέχεται κριτικές από σημαντική μερίδα επιστημόνων. Οι επιστήμονες που διαφωνούν με τον τρόπο που ελέγχεται η ασφάλεια των ΓΤ τροφίμων θεωρούν ότι δεν έχουν τηρηθεί αυστηρά επιστημονικά κριτήρια. Ωστόσο, τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα –συγκρινόμενα με άλλα είδη τροφίμων– υφίστανται τους περισσότερους και αυστηρότερους ελέγχους.

Μεταφορά γονιδίου (ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικό). Υπάρχει η θεωρητική πιθανότητα να συμβεί η λεγόμενη «οριζόντια» μεταφορά γονιδίων, δηλαδή να μεταφερθεί γονίδιο απευθείας από τις ΓΤ τροφές που καταναλώνονται σε κύτ-

ταρα ή βακτήρια του πεπτικού συστήματος. Ο κίνδυνος επισημαίνεται κυρίως για τα γονίδια που δίνουν ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικά που χρησιμοποιούνται στο στάδιο κατασκευής των ΓΤ φυτών ως δείκτες αναγνώρισης. Αν πράγματι τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για την ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικά μεταφερθούν σε βακτήρια, μπορεί να τα μετατρέψουν σε υπερανθεκτικά βακτήρια και να χρειάζονται πιο ισχυρά αντιβιοτικά για την αντιμετώπισή τους. Ο κίνδυνος αυτός δεν έχει μεν αποδειχτεί αλλά θεωρείται υπαρκτός, μπορεί όμως να αποφευχθεί αν καταργηθεί η χρήση γονιδίων ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά (όπως έχει ήδη προταθεί) [Donaldson & May, 1999, FDA, 1998].

Απρόβλεπτοι κίνδυνοι. Μία από τις σημαντικότερες αδυναμίες των ΓΤ τροφίμων είναι ότι δεν υπάρχει τρόπος πρόβλεψης, με τα σημερινά μέσα που διαθέτει η επιστήμη, των πιθανών αλλαγών που μπορεί να προκληθούν στη γονιδιακή έκφραση και λειτουργία των ΓΤ φυτών λόγω της εισαγωγής νέων γονιδίων. Επομένως, όπως συνήθως συμβαίνει και με κάθε νέα τεχνολογία, κανείς δεν μπορεί να εγγυηθεί ότι υπάρχει μηδενικός κίνδυνος.

Πρόσφατη αναφορά επίσημου αρμόδιου κρατικού φορέα των ΗΠΑ δηλώνει ξεκάθαρα ότι «τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα θέτουν τους ίδιους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία όπως τα συμβατικά τρόφιμα» και ότι «δεν υπάρχει καμία επιστημονική ένδειξη ότι μακροχρόνιες βλαβερές επιπτώσεις (όπως π.χ. αύξηση καρκίνου) οφείλονται σε αυτά τα τρόφιμα» [GAO 2002].

Δεν έχουν παρατηρηθεί βλαβερές επιπτώσεις στον άνθρωπο από την κατανάλωση γενετικά τροποποιημένων τροφίμων μέχρι σήμερα. Οι πιθανοί κίνδυνοι εστιάζονται στις αλλεργίες που μπορεί να προκαλέσουν οι νέες πρωτεΐνες των ΓΤ τροφίμων και στην ύπαρξη γονιδίων ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά. Επισημαίνεται ότι χιλιάδες επεξεργασμένα τρόφιμα ήδη περιέχουν συστατικά από γενετικά τροποποιημένα φυτά και καταναλώνονται από εκατομμύρια ανθρώπους. Όμως, το διάστημα κατά το οποίο ο άνθρωπος έχει αρχίσει να καταναλώνει τα τρόφιμα αυτά (περίπου 6 χρόνια) θεωρείται μικρό. Εξάλλου, δεν έχουν πραγματοποιηθεί ακόμη εκτεταμένες επιδημιολογικές μελέτες σε μεγάλη κλίμακα και βάθος χρόνου που είναι απαραίτητες για τη διεξαγωγή οριστικών συμπερασμάτων. Το μάθημα που δόθηκε στην Ευρώπη

από την εξάπλωση της νόσου των «τρελών αγελάδων» επιβάλλει τη στενή παρακολούθηση και τον έλεγχο των εξελίξεων της σύγχρονης βιοτεχνολογίας στον τομέα των τροφίμων από τις αρμόδιες αρχές, την επιστημονική κοινότητα και από τους καταναλωτές.

ΠΟΛΙΤΙΚΗ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΩΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΡΙΣΚΟΥ

Ζούμε στην Ευρώπη η οποία θεωρείται η περιοχή του πλανήτη με την κατά τεκμήριον αυστηρότερη νομοθεσία σε ζητήματα περιβαλλοντικής αποτίμησης ρίσκου για τους ΓΤ οργανισμούς. Είναι η μόνη περιοχή του κόσμου που, πέρα από αποτίμηση, προχώρησε νομοθετικά σε ζητήματα διαχείρισης ρίσκου υιοθετώντας την «αρχή της προφύλαξης». Είναι όμως εξίσου σημαντική και η επικοινωνία του ρίσκου, τόσο στο ευρύ κοινό των καταναλωτών όσο και στους φορείς και τα μέσα μαζικής επικοινωνίας. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει η αντίληψη του ρίσκου να είναι ορθολογική, ποσοτικοποιημένη και απαλλαγμένη από συναισθηματική θεώρηση.

Είναι ήδη γνωστό ότι η αντίληψη του ρίσκου σε σχέση με τους ΓΤΟ έχει λάβει τη μορφή κινητοποίησης, τουλάχιστον στην Ευρώπη. Έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον η ανάλυση των αιτίων που ανέδειξαν την κοινωνική ανησυχία για τους ΓΤΟ σαν ένα κυρίαρχο θέμα δημόσιου διαλόγου και μία από τις κύριες αιτίες ανησυχίας των καταναλωτών στην Ευρώπη. Όπως επίσης σημαντική είναι τόσο η μεγάλη δημοσιότητα του θέματος όσο και η εκ προοιμίου μάλλον αρνητική θέση των Ευρωπαίων καταναλωτών.

Σημαντικό ρόλο στην κινητοποίηση αυτή έπαιξαν τα ΜΜΕ. Τα μέσα, κατ' αρχάς, βασισμένα στην εγγενή ανησυχία του κοινού, συντήρησαν το ενδιαφέρον σχετικά με την ασφάλεια των ΓΤΟ και σε πολλές περιπτώσεις συνέβαλαν στην αύξηση της αβεβαιότητας και του φόβου. Στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης, οι NGO και οι επικριτές της βιοτεχνολογίας βρήκαν έναν σύμμαχο στον χώρο των ΜΜΕ. Μια πρώτη προσέγγιση ερμηνείας του ίσως είναι το γεγονός ότι τα ΜΜΕ έδειξαν περισσότερο ενδιαφέρον για τη συντήρηση του κλίμα-

τος ανησυχίας που εξασφαλίζει ενδιαφερόμενο αναγνωστικό ή τηλεοπτικό κοινό, και λιγότερο ενδιαφέρον για την ουσιαστική ενημέρωση του κοινού αυτού. Βεβαίως ευθύνη για τη σχεδόν μονοπωλιακή ενημέρωση του κοινού από τα ΜΜΕ και τους NGO σε θέματα βιοτεχνολογίας έχει και η επιστημονική κοινότητα με το κατά παράδοση επικοινωνιακό της έλλειμμα, γεγονός που την τοποθετεί σε μειονεκτική θέση.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η τάση προβολής της πολιτικής διάστασης του θέματος των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών. Ζητήματα όπως ο ρόλος των πολυεθνικών εταιρειών, το πρόβλημα της παγκοσμιοποίησης, θέματα ανάπτυξης χωρών του Τρίτου Κόσμου, της διαθεσιμότητας των τροφίμων σε αυτές και η εξάρτησή τους από τις αναπτυγμένες χώρες, η εκμετάλλευση του βιολογικού αποθέματος χωρών του Τρίτου Κόσμου από εταιρείες είναι ζητήματα που ευαισθητοποιούν το κοινό σε πολιτική βάση.

Η πολιτική συγκυρία στην Ευρώπη υπήρξε ιδιαίτερα ευνοϊκή για ένα τέτοιο κίνημα. Μετά την αλλαγή του πολιτικού χάρτη της Ευρώπης από τις αρχές της δεκαετίας του '90, υπήρξε μια ομαλοποίηση των πολιτικών αντιθέσεων και μια καθίζηση των κινητοποιήσεων. Ήταν ευνόητο, λοιπόν, ότι η πρώτη αιτία αντιπαράθεσης πολύ εύκολα θα αποκτούσε σαφείς πολιτικές διαστάσεις. Φυσικά η αντίθεση δεν παρουσιάζεται ανάμεσα στους κλασικούς πολιτικούς πόλους (αριστερά-δεξιά), ωστόσο η επιχειρηματολογία, πέρα από ζητήματα ασφάλειας και περιβαλλοντικής προστασίας περιλαμβάνει θέματα οικονομίας, ανάπτυξης, εξάρτησης από τις αναπτυγμένες χώρες και τις πολυεθνικές εταιρείες. Πραγματικά, για πρώτη φορά στην ιστορία, μια επιστημονική εφαρμογή αποκτά τέτοιας διάστασης πολιτική σημασία. Ο βαθμός κινητοποίησης έχει καταστήσει το ζήτημα περισσότερο κοινωνικοπολιτικό παρά επιστημονικό. Πολιτικές δυνάμεις και κινήματα έχουν εντάξει το ζήτημα των ΓΤΟ στο πολιτικό τους οπλοστάσιο και κινητοποιούν το κοινό με βάση τη θέση τους απέναντι σε αυτούς.

Αυτή η μη αναμενόμενη αντίδραση και η έντονη πολιτικοποίηση του ζητήματος έφεραν τους πόλους προώθησης της νέας τεχνολογίας σε αμνηχανία. Η επιστημονική κοινότητα, η βιομηχανία και η δημόσια διοίκηση δεν ήταν προετοιμασμένες για μια τέτοια αντιπαράθεση. Επιπλέον, η αναποτελεσματική επι-

κοινωνιακή πολιτική των πόλων αυτών συνέβαλε ώστε η κοινή γνώμη να διαμορφωθεί αρνητικά ως προς τη νέα τεχνολογία, κύρια επηρεασμένη από τους NGO, άλλους επικριτές των ΓΤΟ και τα ΜΜΕ. Έπειτα από μια περίοδο προσαρμογής, οι φορείς αυτοί πέρασαν σε μια δράση αντι-κινητοποίησης. Ως πρώτο βήμα υιοθετήθηκε το ζήτημα των ΓΤΟ ως πολιτικό ζήτημα. Η ΕΕ πήρε μια συγκεκριμένη θέση και το ζήτημα μπήκε στην ατζέντα των συζητήσεων κορυφής μετά το 2001. Στη συνέχεια, προσπάθησαν να αναδείξουν τις μεγάλες οικονομικές προοπτικές της νέας τεχνολογίας καθώς και το ενδεχόμενο μερικής λύσης στο πρόβλημα της πείνας στον Τρίτο Κόσμο. Ουσιαστικά, η επικοινωνιακή επιλογή των φορέων αυτών ήταν να αναδείξουν τον ορθολογισμό της επιλογής της νέας τεχνολογίας απέναντι στον ανορθολογισμό της απόρριψής της.

Αρχικά υπάρχει συζήτηση για το λεγόμενο «φαινόμενο αντι-κατάστασης» των παραδοσιακών προϊόντων από τα αναπτυσσόμενα, τα οποία μπορεί να αντικαταστήσουν τις εσοδείες του Τρίτου Κόσμου, με σημαντική οικονομική αξία σε αυτές τις χώρες. Κατά δεύτερον, κάποια θέματα σύγχρονης βιοτεχνολογίας μπορεί να έλθουν σε μεγάλες συγκρούσεις με τα συστήματα εκτροφής και αγροκαλλιέργειας. Κάποιοι προβλέπουν ότι η παραγωγή γενετικά τροποποιημένων τροφίμων μπορεί να αντικαταστήσει την παραδοσιακή αγροκαλλιέργεια με βιοσυνθετικές βιομηχανικές διαδικασίες που θα ελέγχονται από πολυεθνικές εταιρείες. Τελικά, η απόκτηση της αντίστασης σε φυτοφάρμακα στις εσοδείες μπορεί να οδηγήσει στην εξαφάνιση των καλλιεργητών από ειδικά φυτοφάρμακα και ως εκ τούτου από τις εταιρείες παραγωγής τους.

Από την άλλη πλευρά υπάρχει η άποψη ότι η βιοτεχνολογία προσφέρει εσοδείες για τον Τρίτο Κόσμο ειδικά προσαρμοσμένες σε διάφορες συνθήκες καλλιέργειας, πρακτικές και με δυνητικά υψηλότερη θρεπτική αξία και υψηλότερο εισόδημα. Η βιοτεχνολογία δεν απαιτεί ούτε μεγάλη κατανάλωση ενέργειας ούτε νέες πρώτες ύλες. Η προστασία του περιβάλλοντος επιτυγχάνεται, επίσης, μέσω των ενεργειακά παραγόμενων εσοδειών, περισώζοντας έτσι την καταστροφή των φυσικών πηγών. Γι' αυτούς τους λόγους πολλές αναπτυσσόμενες χώρες έχουν κάνει ήδη ουσιαστική επένδυση και πρόοδο στη βιοτεχνολογία.

Φαίνεται ωστόσο ότι η ορθολογική προσέγγιση στο ζήτημα, βασισμένη σε δεδομένα, είναι η ενδεδειγμένη. Είναι πέρα από κάθε αμφιβολία ότι σε αναπτυσσόμενες περιοχές, όπως η Αφρική, ο ρυθμός ανάπτυξης του πληθυσμού τα τελευταία 100 χρόνια είναι υπερδιπλάσιος του ρυθμού αύξησης της διαθεσιμότητας των καλλιεργουμένων εκτάσεων. Παρόμοιες δυσαναλογίες αύξησης πληθυσμού και διαθέσιμης γης παρατηρούνται και σε άλλες περιοχές του Τρίτου Κόσμου, όπως η Ασία και η Νότια Αμερική. Σε κάθε περίπτωση οι αναπτυσσόμενες χώρες φαίνεται να είναι αυτές που αντιμετωπίζουν και θα αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που προκύπτουν από την αύξηση του πληθυσμού του πλανήτη.

Έτος	Εκατομμύρια Εκτάρια	Αύξηση Έκτασης	Δισεκατομμύρια Κάτοικοι	Αύξηση Πληθυσμού
1900	0.85		1,6	
2000	1.48		3,9	
		76,45%		143,75%

Το γεγονός αυτό αποκτά εφιαλτικές διαστάσεις σε μια σχετικά σύντομη προοπτική 50 ετών. Υπολογίζεται ότι ο πληθυσμός του πλανήτη το έτος 2060 θα αγγίζει τα 10 δισεκατομμύρια. Από τους νέους αυτούς ανθρώπους, το 95% θα αφορά κατοίκους της Ασίας και της Αφρικής. Γεγονός που πέρα από την τραγική δυσαναλογία αριθμού κατοίκων προς διαθέσιμη γη για καλλιέργεια έχει και τη διάσταση της μορφής της επιπλέον απαιτούμενης τροφής. Πραγματικά, οι επιπλέον ανάγκες σε τροφή, και με βάση τις τροφικές συνήθειες των πληθυσμών αυτών, θα αφορούν σχεδόν αποκλειστικά το ρύζι. Κάπι που μεταφράζεται σε επιπλέον ανάγκες 5 εκατομμυρίων τόνων ρυζιού ημερησίως. Με βάση τις σημερινές συνθήκες και με την υπάρχουσα σήμερα τεχνογνωσία, η μόνη τεχνολογία που θα μπορούσε έστω και μερικώς να ανταποκριθεί στις ανάγκες αυτές είναι η τεχνολογία των ΓΤΟ. Ο ορθολογισμός αυτός στη βάση της συνεκτίμησης ρίσκο/ωφέλεια, προβάλλεται από τους υποστηρικτές της βιοτεχνολογίας ως απάντηση στους επικριτές της.

Ας σημειωθεί ότι το φάσμα ελλείμματος τροφών είναι μόνον μία από τις αιτίες που υπαγορεύουν την αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων. Αποφεύγοντας

μια κουραστική λεπτομερή παράθεση άλλων αιτιών, αναφέρεται απλά η ανάγκη υποκατάστασης χημικών προσθέτων που επιβαρύνουν τα εδάφη, η άμεση ανάγκη προσαρμοστικότητας των φυτικών ειδών στις αναμενόμενες κλιματολογικές αλλαγές, η ανάγκη ικανοποίησης όλο και μεγαλύτερου φάσματος διατροφικών αναγκών, η απαίτηση εξοικονόμησης ενέργειας κατά την καλλιέργεια, η ανάγκη μείωσης του κόστους παραγωγής και άλλα.

Η Ελλάδα αποτελεί πλέον ένα κομμάτι της ΕΕ και μολονότι διατηρεί την πολιτισμική της αυτοτέλεια, εντούτοις συμπορεύεται με τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες σε συλλογική αντιμετώπιση πολλών ζητημάτων. Η γνώση και η εμπειρία είναι κοινό κτήμα και εξίσου αξιοποιείται από όλους τους Ευρωπαίους. Η τάση είναι να υπάρξει και κοινή νομοθεσία και εφαρμογή από όλα τα κράτη-μέλη. Η Ευρώπη είναι μικρή σε έκταση για να αξιώσει τη δημιουργία «Ζωνών Ελευθερων από Γενετική Τροποποίηση». Εξάλλου μια τέτοια πολιτική, πέραν του ότι δεν προσφέρει τίποτα στη γεωργία, δημιουργεί προβλήματα ελιτισμού και ανομοιογένειας. Μια προτεραιότητα της ΕΕ στην κατεύθυνση αυτή είναι η αποτίμηση της «συνύπαρξης»: α. Συμβατικής καλλιέργειας, β. Οργανικής καλλιέργειας, και γ. Γενετικά τροποποιημένων φυτών. Το γεγονός ότι γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα έχουν χρησιμοποιηθεί ήδη για αρκετά χρόνια από καταναλωτές άλλων χωρών της ΕΕ και των ΗΠΑ είναι απλά ένα επιπλέον «ατού» για τον Έλληνα καταναλωτή που έχει ένα μέτρο αναφοράς χωρίς καμία σοβαρή αντένδειξη από τη χρήση των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων. Αυτό θα πρέπει να τον κάνει να αισθάνεται περισσότερο ασφαλής και σίγουρος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η όλο και ευρύτερη εφαρμογή ΓΤΟ στον χώρο της γεωργίας επαναπροσδιορίζει τη θεώρηση της εκτίμησης του ρίσκου. Η ποσοτικοποίηση του ρίσκου και η ορθολογική προσέγγιση στην αποτίμηση και διαχείριση είναι δύο βασικές προτεραιότητες.

Σε πολλές περιπτώσεις, συνέπειες που εμφανίστηκαν σε πληθυσμούς και αρχικά αποδόθηκαν στη χρήση γενετικά τροποποιημένων τροφίμων, εκ των

υστέρων αποδείχτηκε ότι οφείλονταν σε άλλα αίτια και ιδιοπάθειες. Ο κίνδυνος οριζόντιας μεταφοράς γονιδίων από είδος σε είδος αποδεικνύεται στις περισσότερες περιπτώσεις τόσο ασήμαντος που μόνον θεωρητική αξία μπορεί να του αποδοθεί. Τέλος, ενδεχόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από ευρεία χρήση γενετικά τροποποιημένων καλλιεργούμενων φυτικών ειδών, όπως η διαταραχή της βιοποικιλότητας, έχουν εντοπιστεί. Η γνώση αυτού του ενδεχομένου επιτρέπει συνεπώς τη δυνατότητα εφαρμογής προληπτικών μέτρων και την αποφυγή τους κατά την εφαρμογή.

Όσον αφορά τη διαμόρφωση και έκφραση της κοινής γνώμης στο θέμα αυτό, το πρόβλημα είναι κυρίως επικοινωνιακό και όχι ουσίας. Σήμερα οι κύριοι υποστηρικτές της νέας τεχνολογίας είναι η εμπλεκόμενη βιομηχανία και η επιστημονική κοινότητα. Δύο φορείς που αντικειμενικά έχουν ένα επικοινωνιακό έλλειμμα. Η μεν βιομηχανία διότι δεν διαθέτει υψηλά ποσοστά εμπιστοσύνης του κοινού, η δε επιστημονική κοινότητα διότι ποτέ δεν ανέπτυξε ικανοποιητικές μεθόδους επικοινωνίας, θεωρούμενη πάντοτε περιθωρικά κείμενη σε πολλούς κοινωνικούς διαλόγους. Από την άλλη πλευρά βρίσκονται φορείς που και επικοινωνιακές αρετές διαθέτουν και υψηλά ποσοστά αποδοχής και εμπιστοσύνης από το κοινό, άσχετα από το πόσο επιστημονικά ορθή είναι η πληροφορία που παρέχουν (φορείς όπως οργανώσεις καταναλωτών και οικολογικές ομάδες). Οι αγαθές προθέσεις των φορέων αυτών να μεν δεν αμφισβητούνται, δεν είναι όμως δυνατόν να παραβλεφθεί η πολυτέλεια που έχουν να τοποθετηθούν στο θέμα εκ του ασφαλούς δίχως τον φόβο οποιωνδήποτε επιπτώσεων στη δομή τους. Το παζλ ολοκληρώνεται με την προσθήκη των ΜΜΕ στο σκηνικό, φορέα που δυστυχώς πολλές φορές στοχεύει στον εντυπωσιασμό σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ό,τι στην ενημέρωση καθ' εαυτή. Στον βαθμό λοιπόν που τα ΜΜΕ είναι τα μοναδικά κανάλια επικοινωνίας στον διάλογο αυτό, μοιραία η πληροφορία που παρέχεται δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ισόπλευρη και αντικειμενική.

Σήμερα, όλο και περισσότερο ενισχύεται η εντύπωση ότι οι αρνητικές πλευρές του θέματος είναι μάλλον διογκωμένες. Εντύπωση προκαλεί πρόσφατη ανακοίνωση-εισήγηση ομάδας εμπειρογνομόνων της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

«Τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα είναι εξίσου ασφαλή με τα παραδοσιακά[...]. Οι επιστήμονες πρέπει περισσότερο να αναμικθούν στον δημόσιο διάλογο για αυτά[...]. Υπάρχει άμεση ανάγκη για την κοινοποίηση των τεράστιων ωφελειών από την εφαρμογή της μοντέρνας βιοτεχνολογίας στη γεωργία. Με τα σημερινά δεδομένα η συζήτηση γύρω από αυτά τα θέματα θεωρείται μη ισορροπημένη και ανακριβής».* Είναι αυτονόητο ότι πολλές μέχρι σήμερα αρνητικές εμπειρίες από αλόγιστη χρήση τεχνολογίας και έχουν κοστίσει αλλά και έχουν διδάξει. Είναι, λοιπόν, λογικά αδύνατο το έλλειμμα εκτίμησης κινδύνου από τόσους πολλούς ανθρώπους μαζί. Στην πραγματικότητα οι προοπτικές δεν είναι τόσο ζοφερές και αυτό που προέχει είναι η όσο το δυνατόν ευρεία και αντικειμενική ενημέρωση ώστε το κοινό να αποβάλει και φοβίες και προκαταλήψεις.

* Κοινή ανακοίνωση επιτροπών εμπειρογνομόνων της European Federation of Biotechnology και EMBO, Δουβλίνο, 7-9 Απριλίου 2003.

ΕΝΟΤΗΤΑ Β΄
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΡΙΣΚΟΥ
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Σπυρίδων Ραμαντάνης

Θεόδωρος Σωτηρούδης

Ρόδιος Γαμβρός

Κωνσταντίνος Μαλλίδης

Γεώργιος Θεοδωρόπουλος

Γεώργιος-Ιωάννης Νυχάς

Αξιολόγηση και διαχείριση του κινδύνου σε σχέση με τις Μεταδοτικές Σπογγιόμορφες Εγκεφαλοπάθειες: Απαιτούνται επιπρόσθετα προληπτικά μέτρα;

Σπυρίδων Ραμαντάνης

DVM, Dr. med. vet., Dipl. ECVPH

Εργαστήριο Τεχνολογίας και Ποιοτικού

Ελέγχου Κρέατος και Προϊόντων του,

Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων,

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.) Αθήνας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



Οι Μεταδοτικές Σπογγιόμορφες Εγκεφαλοπάθειες (ΜΣΕ) είναι σπάνια νευροεκφυλιστικά νοσήματα με βραχεία κλινική πορεία, της οποίας προηγείται μια μακροχρόνια προκλινική περίοδος. Προσβάλλουν τον άνθρωπο και μερικά είδη ζώων, χωρίς να παρουσιάζεται φλεγμονώδης αντίδραση και ενεργοποίηση του ανοσοποιητικού συστήματος του οργανισμού. Χαρακτηρίζονται από τη μετατροπή μιας φυσιολογικής γλυκοπρωτεΐνης (prion) των κυττάρων (PrP^c) σε μια ανθεκτική παθολογική ισομορφή (PrP^{Sc}), που συσσωρεύεται σε όλες τις ΜΣΕ στο Κεντρικό Νευρικό Σύστη-

μα (ΚΝΣ), με αποτέλεσμα την εκφύλιση των νευρικών κυττάρων. Αναλόγως με τον φαινότυπο της νόσου, αυτή η συσσώρευση των PrPSc είναι δυνατόν να ανιχνευθεί επίσης σε όργανα και ιστούς εκτός του ΚΝΣ. Ενώ η ανίχνευση PrPSc είναι συνδεδεμένη με την παρουσία μολυσματικότητας, η απουσία τους δεν υποδεικνύει υποχρεωτικώς την απουσία μολυσματικότητας. Σε προφανή αντίθεση με τις ανθρώπινες ΜΣΕ, η παρατηρούμενη διήθηση αστροκυττάρων και η απώλεια νευρικών κυττάρων δεν είναι τυπικά παθολογικά χαρακτηριστικά των ΜΣΕ των κατοικίδιων θηλαστικών που χρησιμοποιούνται στη διατροφή του ανθρώπου (Jeffrey και Gonzalez, 2004). Ονομάζονται σπογγιόμορφες διότι χαρακτηρίζονται από μια μικροσκοπική αποδόμηση του ΚΝΣ, η οποία του προσδίδει την όψη σπόγγου, και μεταδοτικές διότι ο προσβεβλημένος ιστός/όργανο είναι σε θέση να προκαλέσει τη νόσο σε άλλο υποκείμενο του ίδιου ή άλλου είδους, έστω κι αν αυτή η μετάδοση επιτυγχάνεται με πειραματικό ενοφθαλμισμό (Everbroeck και συν., 2002). Αυτό δεν σημαίνει ότι όλες οι περιπτώσεις των ΜΣΕ είναι το αποτέλεσμα της μετάδοσης. Στην περίπτωση των ανθρώπινων ΜΣΕ, σε αντίθεση με τα ζώα, παρατηρείται ακριβώς το αντίθετο, όπου ένα μικρό μόνον ποσοστό των περιπτώσεων οφείλεται στη μετάδοση, ενώ η πλειονότητα αυτών αναφέρονται ως σποραδικές, διότι δεν υπάρχουν στοιχεία μετάδοσης. Το γεγονός ότι οι εν λόγω νόσοι μπορεί να είναι σποραδικές, μεταδοτικές ή κληρονομικές αποτελεί ένα μοναδικό γνώρισμα των ΜΣΕ (Macalister και Buckley, 2002). Προς το παρόν δεν υπάρχει καμία (αποτελεσματική) θεραπεία για αυτές τις νόσους, όλες δε καταλήγουν μοιραίως.

Στην ομάδα των ΜΣΕ περιλαμβάνονται δώδεκα σαφώς τεκμηριωμένες νοσολογικές καταστάσεις, εκτός των επιμέρους μικτών, απροσδιόριστων και άτυπων μορφών: Στον άνθρωπο, η Kuru, που αναγνωρίσθηκε πριν από 50 περίπου έτη στη Νέα Γουινέα, οφειλόμενη σε κρούσματα ενδοκανιβαλισμού, η παγκόσμια νόσος των Creutzfeld-Jakob (Creutzfeld-Jakob disease, CJD), ήδη γνωστή από το έτος 1922, με τις τρεις μορφές της (σποραδική, sCJD, κληρονομική, fCJD και ιατρογενής, iCJD), η παραλλαγή της κλασικής ή σποραδικής μορφής της νόσου των Creutzfeld-Jakob (variant Creutzfeld-Jakob disease, vCJD), η οποία διαπιστώθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο το έτος 1996, το κληρο-

νομικό σύνδρομο Gerstmann-Sträussler-Scheinker (GSS), που ανακοινώθηκε το έτος 1928 και η θανατηφόρος οικογενής αϋπνία (Fatal Familial Insomnia, FFI) που για πρώτη φορά περιγράφηκε στην Ιταλία στις αρχές της δεκαετίας του '90 (κληρονομική, fFI και σποραδική, sFI μορφή). Στα ζώα, η τρομάδης νόσος των αιγοπροβάτων (scrapie), γνωστή παγκοσμίως ήδη από τον 18ο αιώνα, η σπογγιόμορφη εγκεφαλοπάθεια των βοοειδών, (ΣΕΒ, Bovine Spongiform Encephalopathy, BSE) που ανακοινώθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο το έτος 1986, η νόσος της χρόνιας απίσχνανσης των ελαφοειδών (Chronic Wasting Disease, CWD) που εντοπίζεται στη Βόρεια Αμερική και ανακοινώθηκε το έτος 1960, η μεταδοτική εγκεφαλοπάθεια των μινκ (Transmissible Mink Encephalopathy, TME) που ανακοινώθηκε στις ΗΠΑ το έτος 1947, η σπογγιόμορφη εγκεφαλοπάθεια της γάτας και άλλων αιλουροειδών (Feline Spongiform Encephalopathy, FSE) που περιγράφηκε για πρώτη φορά στο Ηνωμένο Βασίλειο το έτος 1991, η σπογγιόμορφη εγκεφαλοπάθεια των μη κατοικίδιων ειδών Bovidae που το πρώτο περιστατικό ανακοινώθηκε το έτος 1988 και η σπογγιόμορφη εγκεφαλοπάθεια των πρωτευόντων θηλαστικών εκτός του ανθρώπου, που ανακοινώθηκε στη Γαλλία τη δεκαετία του '90. Οι γνωστές αλλά και οι πιθανές σχέσεις μεταξύ των ΜΣΕ ανθρώπου και ζώων παρουσιάζονται στο σχήμα 1.

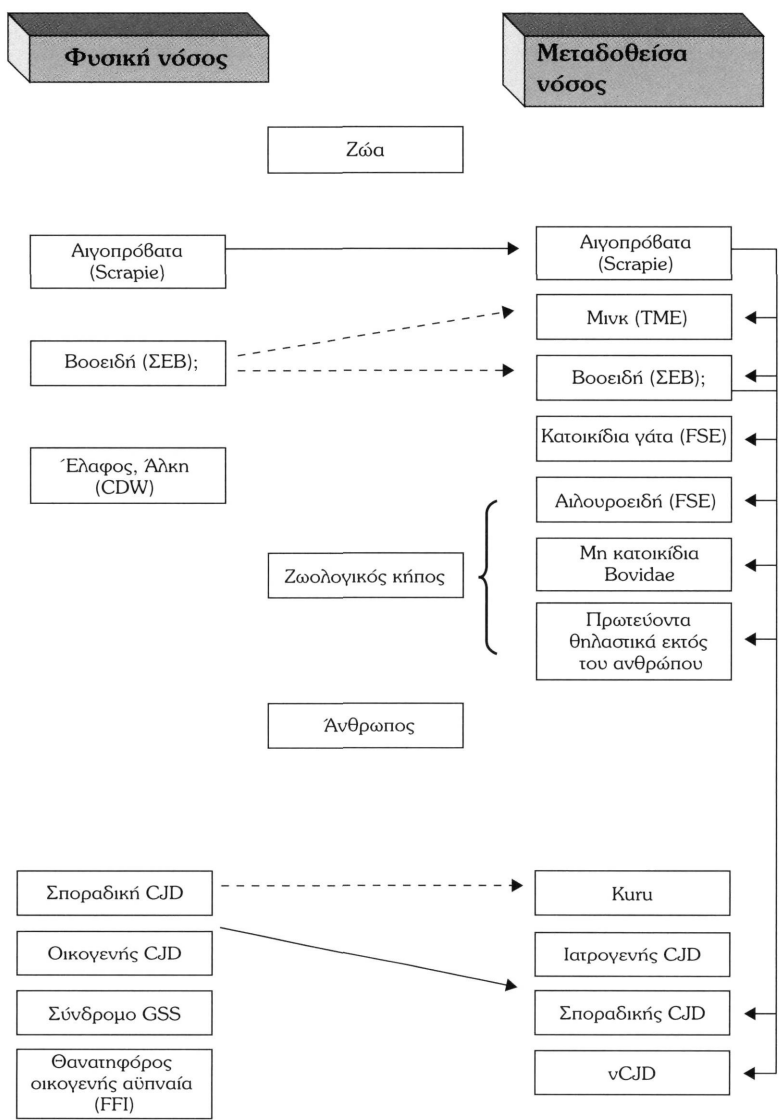
Η μολυσματικότητα των ιστών και οργάνων του προσβεβλημένου ανθρώπου ή ζώου δεν κατανέμεται ισομερώς. Διακρίνονται δύο ομάδες. Στην πρώτη ομάδα η μολυσματικότητα περιορίζεται κυρίως στο ΚΝΣ (εγκέφαλος, νωτιαίος μυελός, μέρη του οφθαλμού και σε μερικά γάγγλια που βρίσκονται κοντά στο ΚΝΣ). Αυτή η κατανομή της μολυσματικότητας είναι τυπική στη σποραδική και την ιατρογενή CJD, στις κληρονομικές ανθρώπινες ΜΣΕ και στη ΣΕΒ. Στη δεύτερη ομάδα η μολυσματικότητα ανιχνεύεται και σε περιφερικούς ιστούς (ιδιαίτερως λεμφοειδείς), όπως στη scrapie, στην (πειραματική) ΣΕΒ του προβάτου,¹ στη

1. Την 28η Οκτωβρίου 2004 ανακοινώθηκε στη Γαλλία η παρουσία μίας μόλυνσης από ΜΣΕ σε εγκέφαλο αίγας την οποία οι διαγνωστικές δοκιμές δεν ήταν δυνατόν να τη διακρίνουν από τη ΣΕΒ. (http://europa.eu.int/comm/food/food/biosafety/bse/goats_index_en.htm). Την 28η Ιανουαρίου 2005 επιβεβαιώθηκε η ύπαρξη φυσικής ΣΕΒ στην εν λόγω αίγα (EFSA, Press release, 28/01/2005).

CWD και στη vCJD. Σε όλες όμως τις ΜΣΕ το ΚΝΣ εμφωλεύει τη μέγιστη μολυσματικότητα κατά τη διάρκεια του κλινικού σταδίου της νόσου ή κατά το τελικό στάδιο της επώασης. Αυτή η διαφορετική κατανομή της μολυσματικότητας αναλόγως του είδους και του φαινοτύπου της νόσου αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα όταν εξετάζονται οι κίνδυνοι μετάδοσής της (Budka και συν., 2003).

Όσον αφορά τις ΜΣΕ των ζώων, επικρατεί ιδιαίτερη ανησυχία για την υψηλή συχνότητα της CWD των ελαφοειδών στον πληθυσμό των ελαφιών και αλκών, ελευθέρων ή σε αιχμαλωσία, στα Βραχώδη Όρη και στις μέσο-δυτικές περιοχές των ΗΠΑ και του Καναδά (Belay και συν., 2004). Μέχρι σήμερα, δεν έχει ανακοινωθεί η CWD ή άλλη ΜΣΕ ούτε είναι γνωστά τα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά μιας ΜΣΕ των cervidae στην Ευρώπη. Παρ' όλα αυτά, είναι θεωρητικώς δυνατόν η νόσος να έχει εισχωρήσει εντός των ευρωπαϊκών ειδών των cervidae. Έως προσφάτως, δεν υπάρχουν σχετικές έρευνες και προγράμματα επιτήρησης των ΜΣΕ στα εκτρεφόμενα και ελεύθερα cervidae στην Ευρώπη. Γι' αυτόν τον λόγο, τα στοιχεία θεωρούνται προς το παρόν ανεπαρκή για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με την ύπαρξη ή μη της νόσου στον πληθυσμό αυτών των ζώων. Η TME, η σπογγιόμορφη εγκεφαλοπάθεια της γάτας και άλλων αιλουροειδών, η σπογγιόμορφη εγκεφαλοπάθεια των μη κατοικίδιων ειδών Bovidae και η σπογγιόμορφη εγκεφαλοπάθεια των πρωτευόντων θηλαστικών εκτός του ανθρώπου αποδίδονται στην κατανάλωση ιστών μολυσμένων με τη ΣΕΒ. Μια ολοκληρωμένη άποψη για το σύνολο των ΜΣΕ στον άνθρωπο και στα ζώα διατυπώνεται στη μελέτη των Ραμαντάνη και συν. (2005).

Κατωτέρω εξετάζεται η ΣΕΒ, η scrapie, οι επιπτώσεις της παρουσίας της ΣΕΒ στον πληθυσμό των αιγοπροβάτων, η αποδεδειγμένη σύνδεση της ΣΕΒ με τη vCJD, η πιθανή σύνδεση της ΣΕΒ με τη sCJD, αναφέρονται τα κυριότερα νομοθετημένα μέτρα προφύλαξης από τις ΜΣΕ και προτείνονται επιπρόσθετα μέτρα για την εξάλειψη των ΜΣΕ.



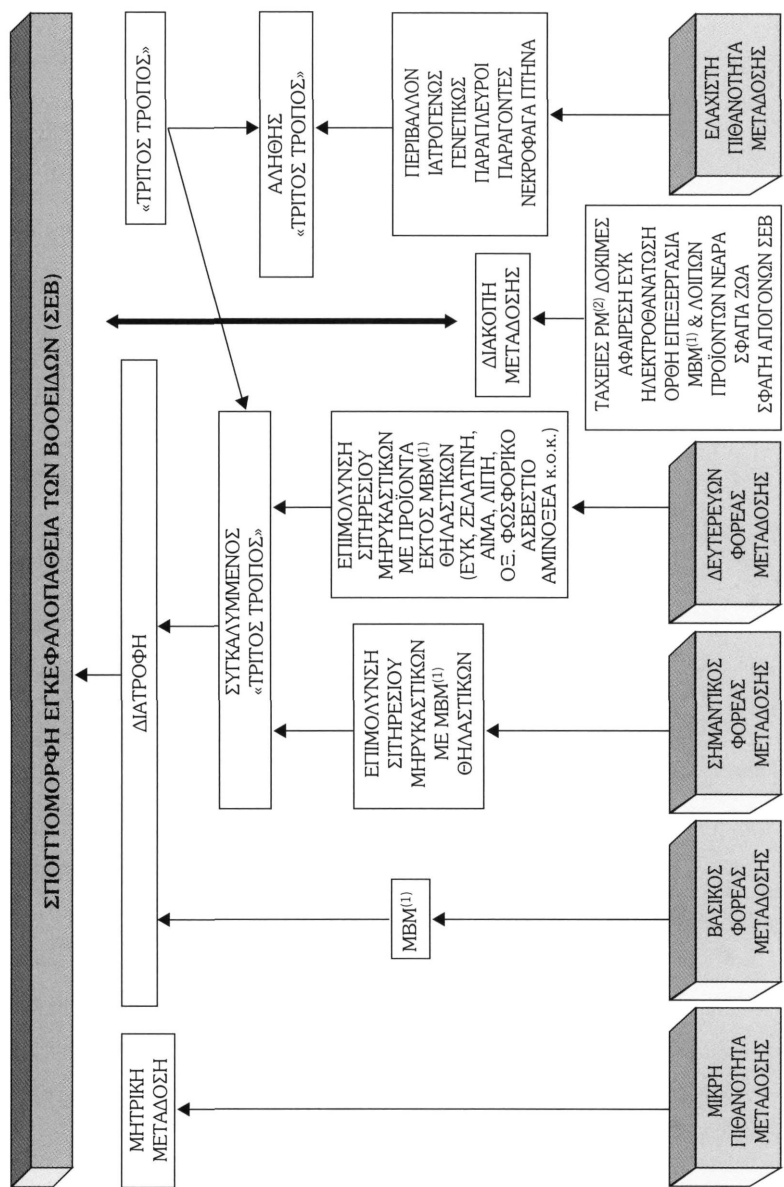
Σχήμα 1

Γνωστές και πιθανές σχέσεις μεταξύ των Μεταδοτικών Σπογγιόμορφων Εγκεφαλοπαθειών (ΜΣΕ) ανθρώπου και ζώων. ΣΕΒ = Σπογγιόμορφος Εγκεφαλοπάθεια των Βοοειδών, CDW = Chronic Wasting Disease, TME = Transmissible Mink Encephalopathy, FSE = Feline Spongiform Encephalopathy, CJD = Creutzfeld-Jakob disease, GSS = σύνδρομο Gerstmann-Sträussler-Scheinker, FFI = Fatal Familial Insomnia (Ραμαντάνης και συν., 2005)

ΣΠΟΓΓΙΟΜΟΡΦΗ ΕΓΚΕΦΑΛΟΠΑΘΕΙΑ ΤΩΝ ΒΟΟΕΙΔΩΝ (ΣΕΒ, BOVINE SPONGIFORM ENCEPHALOPATHY, BSE)

Αν και η ΣΕΒ ως καινοφανής νόσος των βοοειδών ανακοινώθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο τον Νοέμβριο του 1986 (Wells και συν., 1987), αρχικές επιδημιολογικές έρευνες και έλεγχος των αρχειοθετημένων εγκεφάλων βοοειδών υπέδειξαν ότι οι πρώτες περιπτώσεις εκδηλώθηκαν περίπου τον Απρίλιο του 1985 (Prince και συν., 2003). Αυτές οι περιπτώσεις μολύνθηκαν πιθανώς με τον παράγοντα της ΣΕΒ ως μόσχοι τον χειμώνα των ετών 1981-82 (Colley και Bradley, 1997). Έκτοτε, άρχισε μια δραματική σειρά γεγονότων στο Ηνωμένο Βασίλειο που ακολούθως επεκτάθηκαν σχεδόν παγκοσμίως. Ο αριθμός των περιστατικών της ΣΕΒ παγκοσμίως ανήλθε σε περίπου 190.000 έως το 2003. Κατά το έτος 2003, στο πλαίσιο του προγράμματος επιτήρησης των ΜΣΕ στην ΕΕ15, ελέγχθηκαν περίπου 10 εκατομμύρια βοοειδή. Οι θετικές 1.364 περιπτώσεις θεωρήθηκαν ως ΣΕΒ. Ο αριθμός των περιπτώσεων της ΣΕΒ κατά το 2003 μειώθηκε κατά 36% σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος (Report, 2004).

Ενώ παρατηρείται μείωση των περιστατικών παγκοσμίως, μετά από τον μέγιστο αριθμό αυτών (περίπου 37.000) το 1992, έχουν προσφάτως ανακοινωθεί παραλλαγές του στελέχους της ΣΕΒ (με άτυπο ιστοπαθολογικό και βιοχημικό φαινότυπο) στην Ιαπωνία (Yamakawa και συν., 2003), τη Γαλλία (Biacabe και συν., 2004) και την Ιταλία (Casalone και συν., 2004). Περιέργως, το μοριακό αποτύπωμα της τελευταίας περίπτωσης ήταν όμοιο με το αντίστοιχο ενός συγκεκριμένου υποτύπου της sCJD. Αυτό θέτει το ερώτημα της πιθανής ύπαρξης μιας σύνδεσης μεταξύ των άτυπων περιπτώσεων ΣΕΒ και της sCJD, όπως άλλωστε έχει αποδειχθεί ότι υπάρχει μεταξύ της τυπικής ΣΕΒ και της vCJD. Έλεγχος των άτυπων γαλλικών περιπτώσεων έδειξε μια αξιοπρόσεκτη ομοιότητα με τα PrPSc βοοειδών που εκδήλωσαν ΣΕΒ μετά από την πειραματική μόλυνσή τους με scrapie. Εάν αυτές αντιπροσωπεύουν ένα στέλεχος της scrapie το οποίο μεταδόθηκε από τα πρόβατα στα βοοειδή μέσω επαφής ή περιβαλλοντικής μόλυνσης, παραμένει μια ανοικτή επιστημονική πρόκληση



Σχήμα 2

Οι κυριότεροι από τους κοινώς πλέον αποδεκτούς τρόπους μετάδοσης της ΣΕΒ (Ραμαντάνης και συν., 2005). (1) = ΜΒΜ: meat and bonemeal = Κρεατοσεάλευρο, (2) = ΡΜ = Post Mortem

(Prioscope, 2004). Αν και τα ανωτέρω άγνωστα στελέχη των prions της ΣΕΒ ανιχνεύθηκαν με τις κοινές post mortem ταχείες δοκιμές, είναι δύσκολο να εκτιμηθεί η συχνότητα αυτών των περιστατικών στον πληθυσμό των βοοειδών, λόγω του μικρού αριθμού τους έως σήμερα. Αυτά τα γεγονότα και η ταυτοποίηση δύο διαφορετικών στελεχών prions της ΣΕΒ μέσω δόδου σε ποντίκια (Lloyd και συν., 2004) έχουν μεταβάλει την κρατούσα άποψη της ύπαρξης ενός μόνο στελέχους της ΣΕΒ και έχουν αυξήσει τους πιθανούς κινδύνους για τη δημόσια υγεία από πιθανές περιπτώσεις που διαφεύγουν της ανίχνευσης.

ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ

Πολλές υποθέσεις έχουν διατυπωθεί για τους τρόπους μετάδοσης της ΣΕΒ (Σχήμα 2). Εξ αυτών, οι ισχυρότερες ενδείξεις προερχόμενες από επιδημιολογικές έρευνες, από ελέγχους των μεθόδων επεξεργασίας των υπολειμμάτων σφαγίων (rendering), όπως και από τα αποτελέσματα της απαγόρευσης της χρήσης κρεατοστεαλεύρων (meat and bonemeal = MBM), υποστηρίζουν ισχυρώς την υπόθεση ότι η μολυσμένη πρωτεΐνη θηλαστικών, σε μορφή MBM, αποτελεί τον βασικό φορέα μετάδοσης της ΣΕΒ (ΕΕ, 14/2001).

ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ ΚΑΙ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ

Η πρώτη αναφορά για την ιστοπαθολογία της ΣΕΒ σε βοοειδή στο Ηνωμένο Βασίλειο ανέφερε την ανίχνευση ινιδίων που ομοίαζαν της scrapie στη φαιά ουσία του στελέχους σε μερικά φυσικώς προσβεβλημένα Holstein/Friesian ζώα (Wells και συν., 1987). Η κατανόηση της παθογένειας της ΣΕΒ στα βοοειδή είναι ιδιαίτερα σημαντική, διότι σχετίζεται με τον προσδιορισμό των Υλικών Ειδικού Κινδύνου (ΕΥΚ, Specified Risk Materials, SRM) και την απομάκρυνσή τους από την τροφική αλυσίδα του ανθρώπου και των ζώων. Επίσης, επιτρέπει την επιλογή της κατάλληλης πρακτικής αναπαραγωγής των ζώων, ώστε να αποφευχθεί η περαιτέρω εξάπλωση της νόσου. Επιπροσθέτως, ο προσδιορισμός των κυρίως προσβεβλημένων ιστών, οργάνων, σωματικών υγρών, κυττάρων, κατά την πορεία της νόσου είναι δυνατόν να βοηθήσει στη βελτίωση της αξιοπιστίας των post mortem διαγνωστικών δοκιμών αλλά και στην ανάπτυξη προκλινικών διαγνωστικών μεθόδων.

Ευρεία έρευνα επί της παθογένειας της νόσου έχει διεξαχθεί μετά από την έναρξη της επιδημίας στο Ηνωμένο Βασίλειο (Wells και συν., 1994, 1996, 1998, 1999). Εκτεταμένη περιήληψη αυτών των αποτελεσμάτων αλλά και λοιπών συνεχιζόμενων ερευνών έχουν ανακοινωθεί από την ΕΕ (SSC, 2002γ). Σημειωτέον ότι σε αυτές τις μελέτες ενοφθαλμίσθηκαν ποντίκια ή βοοειδή για την ανίχνευση της κατανομής της μολυσματικότητας. Σε πολλές έρευνες παθογένειας των ΜΣΕ σε άλλα είδη έχει χρησιμοποιηθεί η συσσώρευση PrP^{Sc} ως δείκτης μολυσματικότητας. Η κατανομή της μολυσματικότητας της ΣΕΒ παρουσιάζεται συνοπτικώς στον πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Κατανομή μολυσματικότητας της ΣΕΒ μετά από την per os χορήγηση 100 gr εγκεφάλου βοοειδούς μολυσμένου με ΣΕΒ. Οι ιστοί/όργανα συλλέχθηκαν σε ορισμένα χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της επώασης της νόσου σε βοοειδή και ελέγχθηκε η μολυσματικότητά τους σε κανονικά ποντίκια κατόπιν ενδοεγκεφαλικού και ενδοπεριτοναϊκού ενοφθαλμισμού. (SSC, 2002^γ Wells και συν., 1994, 1996, 1998, 1999)

Ιστός, όργανο	Χρονικό διάστημα κατά το οποίο ανιχνεύθηκε η μολυσματικότητα (μήνες)
Εγκέφαλος: εμπρόσθιος φλοιός, προμήκης	32-40
Νωτιαίος μυελός: Α2-Α3, Θ10-Θ11, Ι3-Ι4	32-40
Νωτιαία γάγγλια: Α3-Α6, Θ5-Θ8	32-40
Γάγγλια τριδύμου	32-40
Ειλεός (περιφερικό τμήμα)	6-14, 18, 36-40
Μυελός των οστών (στέρνο)	38

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Η αξιολόγηση του κινδύνου μετάδοσης της ΣΕΒ σε ανθρώπους και ζώα από προϊόντα βοοειδών πραγματοποιείται με ένα σύνολο κριτηρίων:

- Καθορισμός της κατάστασης μιας χώρας όσον αφορά τη ΣΕΒ.
- Ιστοί και όργανα βοοειδών που χρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη παρασκευής προϊόντων.

- Επίδραση της επεξεργασίας στη μολυσματικότητα, και
- Οδός χορήγησης του προϊόντος.

Η δυσκολία αξιολόγησης του κινδύνου έγκειται στο γεγονός ότι τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την τεκμηρίωση των ανωτέρω κριτηρίων συχνά είναι ατελή ή ανύπαρκτα (Bradley και συν., 2003). Ο κανονισμός (ΕΚ) 999/2001 προβλέπει πέντε κατηγορίες όσον αφορά τον καθορισμό της κατάστασης μιας χώρας ως προς τη ΣΕΒ:

- Κατηγορία 1: χώρες ή περιοχές απαλλαγμένες από τη ΣΕΒ.
- Κατηγορία 2: χώρες ή περιοχές προσωρινά απαλλαγμένες από τη ΣΕΒ, στις οποίες δεν έχει ανακοινωθεί κανένα αυτόχthon κρούσμα της ΣΕΒ.
- Κατηγορία 3: χώρες ή περιοχές προσωρινά απαλλαγμένες από τη ΣΕΒ, στις οποίες έχει ανακοινωθεί ένα τουλάχιστον κρούσμα της ΣΕΒ.
- Κατηγορία 4: χώρες ή περιοχές με χαμηλή επίπτωση της ΣΕΒ, και
- Κατηγορία 5: χώρες ή περιοχές με υψηλή επίπτωση της ΣΕΒ.

Ο καθορισμός της εν λόγω κατάστασης βασίζεται σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης κτηνιάτρων, κτηνοτρόφων και επαγγελματιών του κλάδου, στην υποχρεωτική δήλωση και εξέταση όλων των βοοειδών με συμπτώματα της ΣΕΒ, σε ένα σύστημα επιτήρησης και παρακολούθησης της ΣΕΒ, την εξέταση, σε συγκεκριμένο εργαστήριο, δειγμάτων εγκεφάλων και ιστών που συλλέγονται στο πλαίσιο του ανωτέρω προγράμματος επιτήρησης και στα αποτελέσματα της ανάλυσης κινδύνου, με την οποία εντοπίζονται όλοι οι δυνητικοί παράγοντες εκδήλωσης της ΣΕΒ. Αυτή η ανάλυση του κινδύνου βασίζεται στους εξής παράγοντες: α. Την κατανάλωση από τα βοοειδή ΜΒΜ ή ινωδών καταλοίπων ξυγκιών μηρυκαστικών, β. Την εισαγωγή των ανωτέρω υλικών ή ζωοτροφών δυνητικώς μολυσμένων με τον παράγοντα μιας ΜΣΕ, γ. Την εισαγωγή ζώων ή ωαρίων ή εμβρύων δυνητικώς μολυσμένων με τον παράγοντα μιας ΜΣΕ, δ. Την έκταση των γνώσεων για τη διάρθρωση του πληθυσμού των βοοειδών και αιγοπροβάτων στη χώρα, ε. Την προέλευση των υποπροϊόντων ζωικής προέλευσης, τις παραμέτρους επεξεργασίας αυτών, τις μεθόδους παραγωγής ζωοτροφών, και στ. Την επιδημιολογική κατάσταση της χώρας όσον αφορά τις ΜΣΕ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

*Επίπεδο του γεωγραφικού κινδύνου στα βοοειδή για τη ΣΕΒ (ΓΚΣ-Β)
σε διάφορα κράτη (EFSA, 2004· Silano, 2003)*

Επίπεδο του γεωγραφικού κινδύνου στα βοοειδή για τη ΣΕΒ (ΓΚΣ-Β)	Κράτη-μέλη	Τρίτες χώρες
I Ιδιαίτερος απίθανο		Αργεντινή, Αυστραλία, Βανουάτου, Βραζιλία, Ελ Σαλβαδόρ, Ισλανδία, Κόστα Ρίκα, Μποτσουάνα, Ναμίμπια, Νέα Ζηλανδία, Νέα Καληδονία, Νικαράγουα, Ουρουγουάη, Παναμάς, Παραγουάη, Σιγκαπούρη, Σουαζιλάνδη, Χιλή
II Απίθανο, αλλά δεν αποκλείεται	Σουηδία	Ινδία, Κένυα, Κολομβία, Μαυρίκιος, Νιγηρία, Νορβηγία, Πακιστάν
III Πιθανό, αλλά δεν έχει επιβεβαιωθεί, ή έχει επιβεβαιωθεί σε χαμηλότερο επίπεδο	Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Δανία, Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, Κάτω Χώρες, Λουξεμβούργο, Φινλανδία, Ιρλανδία	Άγιος Μαρίνος, Αλβανία, Ανδόρα, Βουλγαρία, Δημοκρατία της Σλοβακίας, Δημοκρατία της Τσεχίας, Ελβετία, Εσθονία, Η.Π.Α., Ισραήλ, Καναδάς, Κροατία, Κύπρος, Λάτβια, Λιθουανία, Λευκορωσία, Μάλτα, Μεξικό, Νότια Αφρική, Ουγγαρία, Πολωνία, Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας, Ρουμανία, Σλοβενία, Τουρκία
IV Επιβεβαιώθηκε σε υψηλότερο επίπεδο	Ηνωμένο Βασίλειο, Πορτογαλία	

Σε αυτό το πλαίσιο, η Κοινότητα απεφάσισε ότι για τον σκοπό του ανωτέρω κανονισμού η γνώμη της Επιστημονικής Συντονιστικής Επιτροπής (ΕΣΕ) για τον γεωγραφικό κίνδυνο στα βοοειδή όσον αφορά τη ΣΕΒ (ΓΚΣ-Β, Geographical BSE-Risk in cattle, GBR-C) διασφαλίζει την απαραίτητη αξιολόγηση του κινδύνου (SSC, 2002γ). Ο ΓΚΣ-Β αντιστοιχεί σε έναν ποιοτικό δείκτη της πιθανότητας εμφάνισης ενός ή περισσότερων βοοειδών που έχουν προσβληθεί από τη

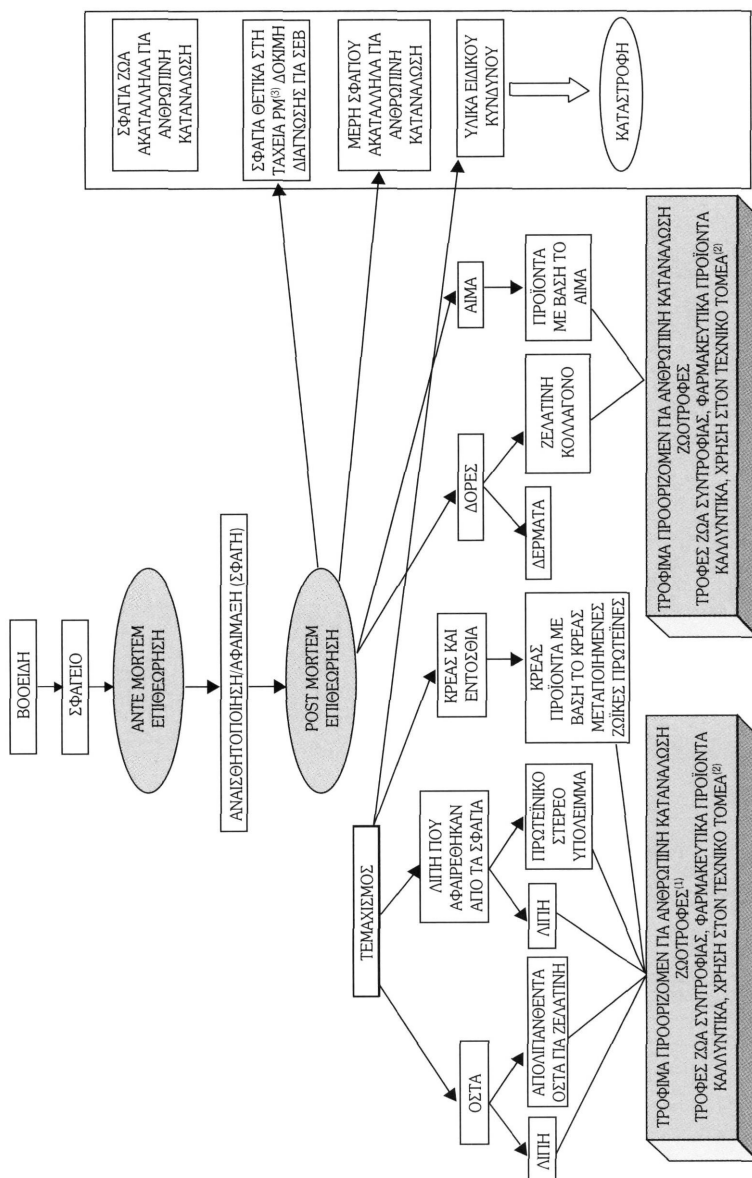
ΣΕΒ, σε προκλινικό ή κλινικό στάδιο, σε δεδομένη στιγμή, σε δεδομένη χώρα. Αυτός δεν αποτελεί δείκτη της έκθεσης της υγείας του ανθρώπου σε κίνδυνο. Ο τελευταίος εξαρτάται από τα μέτρα που λαμβάνονται σε σχέση με τη διαχείριση του κινδύνου προκειμένου να αποτρέπεται ένα υλικό μολυσμένο με τον παράγοντα της ΣΕΒ να εισέλθει στην ανθρώπινη τροφική αλυσίδα (ΕΕ, 14/2001). Όταν επιβεβαιωθεί η παρουσία της νόσου, τότε ο ΓΚΣ-Β δίνει μια ένδειξη του επιπέδου της μόλυνσης (Πιν. 2).

Η αξιολόγηση του κινδύνου σε σχέση με τους ιστούς/όργανα βοοειδών που εισέρχονται στην ανθρώπινη τροφική αλυσίδα βασίζεται σε περισσότερο σταθερό υπόβαθρο, διότι έχει καθορισθεί πειραματικώς η μολυσματικότητα τους (Πιν. 1). Η ολική μολυσματικότητα μιας τυπικής περίπτωσης βοοειδούς με συμπτώματα ΣΕΒ είναι περίπου 8.000 CoID₅₀ [Cow oral infective dose = CoID₅₀ = μολύνουσα per os δόση αγελάδας, με αποτέλεσμα τη μόλυνση και πρόκληση νόσου σε ποσοστό 50% των ζώων που εκτέθηκαν στον παράγοντα, (SSC, 2000)]. Η πλειονότητα αυτής της μολυσματικότητας (περίπου 95%) κατανέμεται στον εγκέφαλο, τον νωτιαίο μυελό, τα γάγγλια τριδύμου και τα νωτιαία γάγγλια. Ο ειλεός (περιφερικό τμήμα) εμφωλεύει επίσης μια μετρήσιμη μολυσματικότητα, ενώ θεωρείται ότι ο σπλήνας και οι οφθαλμοί παρουσιάζουν χαμηλό επίπεδο

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Ολική μολυσματικότητα μιας τυπικής περίπτωσης βοοειδούς με συμπτώματα ΣΕΒ.
(SSC, 1999)

Ιστός/όργανο	Μολυσματική πυκνότητα CoID ₅₀ /gr	Βάρος (Kgr) ανά ζώο βάρους 537 Kgr	ID ₅₀ ανά περίπτωση ΣΕΒ	% ολικό μολυσματικό φορτίο ανά ζώο	% σωρευτικό φορτίο
Εγκέφαλος	10	0.5	5.000	64.1	64.1
Νωτιαίος μυελός	10	0.2	2.000	25.6	89.7
Γάγγλια τριδύμου	10	0.02	200	2.6	92.3
Νωτιαία γάγγλια	10	0.02	300	3.8	96.1
Ειλεός	3.20*	0.8	260	3.3	99.4
Σπλήνας	3.20*	0.8	26	0.3	99.7
Οφθαλμοί	3.20*	0.1	3	0.04	99.74



Σχήμα 3

Χρήση σφαγίων βοοειδών προοριζόμενα για ανθρώπινη κατανάλωση (ΕΕ, 14/2001, τροποποιημένο) (1)=Στην περίπτωση των πρωτεϊνών, μετά από επεξεργασία στους 113° C, επί 20 λεπτά, σε πίεση 3 ατμοσφαιρών (bar). Στην περίπτωση των λιπών μετά από υπερδιήθηση. (2)=Χρήση εκτός από εκείνη που αφορά προϊόντα διατροφής/βιομηχανικής χρήσης. (3)=Post mortem

μολυσματικότητας, επί τη βάσει πειραματικών δεδομένων της scrapie. Ομού οι ανωτέρω ιστοί/όργανα εμφωλεύουν ένα ποσοστό μολυσματικότητας περίπου 99% μιας περίπτωσης βοοειδούς με συμπτώματα ΣΕΒ (Πιν. 3). Είναι ευχής έργον ότι στα κυρίως καταναλώμενα προϊόντα (κρέας και γάλα) δεν ανιχνεύεται μολυσματικότητα.

Ο βαθμός κατά τον οποίον η επεξεργασία μειώνει τη μολυσματικότητα ενός ιστού/οργάνου απαιτεί στοιχεία για το κάθε προϊόν που αξιολογείται ως προς τον κίνδυνο. Όμως, αυτά είναι διαθέσιμα για λίγα από τα εκατοντάδες ή χιλιάδες προϊόντα που περιέχουν ή εκτίθενται σε ιστούς/όργανα βοοειδών (Σχ. 3). Σε αυτό το πλαίσιο, έχειδειχθεί ότι η επεξεργασία δύο βασικών προϊόντων, της ζελατίνης και του λίπους, τα οποία αποτελούν την πρώτη ύλη για μια ποικιλία προϊόντων που κυμαίνονται από φαρμακευτικά έως υλικά τροφίμων και καλλυντικά, μειώνει τη μολυσματικότητα σε αρκετά μεγαλύτερο βαθμό απ' ό,τι είναι δυνατόν να περιέχει η πρώτη ύλη (Bradley και συν., 2003). Σχετικές αναλύσεις για αρκετά προϊόντα παρέχονται από την ΕΣΕ της ΕΕ.

ΣΕΒ ΚΑΙ ΝΟΣΟΣ VARIANT CREUTZFELDT-JAKOB (VARIANT CREUTZFELDT-JAKOB DISEASE, VCJD)

Δέκα περίπου χρόνια μετά από την εμφάνιση της ΣΕΒ εμφανίστηκε μία καινοφανής νόσος στους ανθρώπους, η variant Creutzfeldt-Jakob (vCJD) ή σύνδρομο Will-Ironside (Brown και Bradly, 1998). Τα πρώτα περιστατικά της νόσου εμφανίστηκαν στο Ηνωμένο Βασίλειο το 1994, ενώ οι πρώτες ιατρικές ανακοινώσεις το 1996 (Collinge και συν., 1996· Ironside και συν., 1996· Will και συν., 1996). Έως την 1η Οκτωβρίου του 2004 είχαν ανακοινωθεί διεθνώς 162 βεβαιωμένα ή πιθανά περιστατικά της vCJD, κυρίως σε άτομα νεαρής ηλικίας. Τα περισσότερα από αυτά έχουν αναφερθεί στο Ηνωμένο Βασίλειο (147), ενώ τα υπόλοιπα στη Γαλλία (8) (sante, undated), την Ιρλανδία (1), την Ιταλία (1), το Χονγκ Κονγκ (1), τις ΗΠΑ (1) και τον Καναδά (1) (Laprevotte και Hénaut, 2003). Τα περιστατικά της Ιρλανδίας, του Χονγκ Κονγκ, των ΗΠΑ και του Καναδά είχαν ζήσει για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα στο Ηνωμένο Βασίλειο (Asher, 2002).

ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ vCJD ΜΕ ΤΗ ΣΕΒ

Λόγω του μεγάλου χρονικού διαστήματος επώασης της ΣΕΒ, υπολογίζεται ότι τουλάχιστον 750.000 μολυσμένα και μη διαγνωσμένα βοοειδή είχαν εισαχθεί στην τροφική αλυσίδα του ανθρώπου στο Ηνωμένο Βασίλειο, τουλάχιστον πριν από την εφαρμογή του καθεστώτος εξάλειψης των βοοειδών άνω των 30 μηνών (Over 30 Months Scheme, OMTS) το έτος 1996 (βλέπε κατωτέρω), από τα οποία πιθανόν 40.000 ζώα ήταν ήδη σε προχωρημένο στάδιο της νόσου (Anderson και συν., 1996). Από αυτά τα στοιχεία προκύπτει ότι ένα μεγάλο αλλά άγνωστο ποσοστό του πληθυσμού είχε εκτεθεί στον παράγοντα της ΣΕΒ. Οι Heppner και συν. (2001) θεωρούν ότι εκατομμύρια άτομα πρέπει να είχαν εκτεθεί στη ΣΕΒ κατά τη δεκαετία του '80 και πιθανόν κατά τις αρχές της δεκαετίας του '90.

Όλες οι επιδημιολογικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί έως σήμερα βασίζονται μόνο στην ύπαρξη της κλινικής μορφής της vCJD και στην προϋπόθεση ότι οι ασθενείς είναι ομοζυγώτες ως προς τη μεθειονίνη. Τα αποτελέσματα αυτών κυμαίνονται από μικρό αριθμό κρουσμάτων έως άνω του εκατομμυρίου (Cousens και συν., 1997· Ghani και συν., 1998), περί των 140.000 περιστατικών (Ghani και συν., 2000), με ανώτατο όριο τα 7.000 άτομα (Ghani και συν., 2003a) αλλά και λιγότερα από 540 άτομα (Ghani και συν., 2003b). Στατιστικώς, η επιδημία της vCJD δεν αυξάνεται πλέον εκθετικά, πιθανόν να είχε φθάσει το ανώτατο σημείο της τον Αύγουστο του 1999, αλλά το γεγονός αυτό δεν αποκλείει νέες ανώτερες τιμές στο μέλλον (Andrews, 2003). Υπάρχει επίσης η πιθανότητα να βρισκόμαστε στα πρόθυρα μιας νέας επιδημίας κι όχι μιας περιορισμένης ενδημίας, διότι όλα τα κρούσματα της vCJD που έχουν αναφερθεί έως σήμερα είναι ομοζυγώτες ως προς τη μεθειονίνη (M/M). Έως τον Αύγουστο του 2004 δεν είχαν αναφερθεί κρούσματα ετεροζυγωτών (M/V) ή ομοζυγωτών ως προς τη βαλίνη (V/V). Μετά όμως από την ανακοίνωση του πρώτου ετερόζυγου περιστατικού της vCJD (Peden και συν., 2004), τα μελλοντικά περιστατικά αναμένεται να υπερβούν τα όρια των ανωτέρω επιδημιολογικών μελετών.

ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ vCJD ΜΕ ΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

Τα prions είναι ιδιαίτερος ανθεκτικά στις συνήθεις μεθόδους και τεχνικές αποστείρωσης. Είναι ανθεκτικά στις υψηλές δόσεις ιονίζουσας και υπεριώδους ακτινοβολίας. Δεν καταστρέφονται στους 121°C επί 15'. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συστήνει την εμβάπτιση των ύποπτων αντικειμένων σε πρόσφατο διάλυμα NaOCl (συγκέντρωση 20.000 ppm, για 1 ώρα, στους 20°C) ή σε διάλυμα 1N NaOH (1 ώρα, 20°C) ή τη χρήση αυτόκαυστου (134°C, 18') (WHO, 1999a). Η αποστείρωση είναι πλήρης με αμφότερα τα διαλύματα. Για την πλήρη και αποτελεσματική αποστείρωση στο αυτόκαυστο απαιτείται η πλήρης εμβάπτιση των αντικειμένων στο νερό (Fichet και συν., 2004). Η πλέον αξιόπιστη και αποτελεσματική τεχνική αποστείρωσης είναι ο συνδυασμός 1N NaOH σε αυτόκαυστο στους 134°C. Δυστυχώς, τα περισσότερα χειρουργικά εργαλεία δεν είναι δυνατόν να υποστούν αυτή τη σκληρή μέθοδο αποστείρωσης διότι καταστρέφονται. Γι' αυτούς τους λόγους είναι πολύ μεγάλος ο κίνδυνος μετάδοσης της νόσου ιατρογενώς (χειρουργικές, οδοντιατρικές επεμβάσεις ή άλλοι χειρισμοί). Ιδιαίτερος μεγάλο κίνδυνο αποτελούν τα άτομα που πάσχουν από υποκλινική μορφή της vCJD. Λόγω της χαμηλής μολυσματικότητας δεν είναι δυνατόν να εντοπισθούν με τις παρούσες μεθόδους ανίχνευσης και ως φορείς αποτελούν σοβαρό κίνδυνο μόλυνσης των χειρουργικών εργαλείων, των μοσχευμάτων και των παραγώγων αίματος (Race και συν., 2001). Επίσης, η νόσος είναι δυνατόν να μεταδοθεί μέσω των διαφόρων τεχνικών ενδοσκοπικής, διότι οι συνήθεις μέθοδοι αποστείρωσης δεν αδρανοποιούν τα prions. Ο ίδιος κίνδυνος ενυπάρχει κατά τις αμυγδαλεκτομές, τις οισοφαγογαστροσκοπήσεις και τις κολονοσκοπήσεις (Bramble και Ironside, 2002).

Μέχρι πρόσφατα υπήρχαν βάσιμες υποψίες ότι ήταν δυνατή η μετάδοση της vCJD ιατρογενώς με τη μετάγγιση αίματος. Είναι γνωστό ότι τα συστατικά του αίματος εκφράζουν την πρωτεΐνη prion. Ένα ποσοστό 26,5% της ποσότητας της πρωτεΐνης prion στο ολικό αίμα ανιχνεύεται στα αιμοπετάλια, 0,8% στα πολυμορφοπύρνα, 2,4% στα μονοπύρνα, 1,8% στα ερυθρά αιμοσφαίρια, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (68,5%) στο πλάσμα (MacGregor και συν., 1999). Γι'

αυτόν τον λόγο, στο Ηνωμένο Βασίλειο αφαιρούνται τα λευκά αιμοσφαίρια από το αίμα προς μετάγγιση από τον Ιούλιο του 1998. Όμως τα αποτελέσματα της μεθόδου δεν είναι ιδιαίτερώς αισιόδοξα, διότι αφαιρείται μόνον ένα ποσοστό 42% του ολικού μολυσματικού φορτίου του αίματος (Gregori και συν., 2004).

Το 2003 ανακοινώθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο το πρώτο περιστατικό ασθενούς με vCJD, που πιθανόν να είχε μολυνθεί από μετάγγιση αίματος κατά το έτος 1996. Ο αιμοδότης (ηλικίας τότε 24 ετών) δεν παρουσίαζε συμπτώματα της νόσου. Όμως παρουσίασε συμπτώματα 40 μήνες μετά από τη χορήγηση του αίματος και απεβίωσε το έτος 2000 από επιβεβαιωθείσα vCJD. Ο χρόνος επώασης της νόσου στον λήπτη ήταν 6,5 έτη (Llewlyn και συν., 2004). Άξιο προσοχής αποτελεί το γεγονός ότι επαληθεύεται ο κανόνας «φραγμού του είδους». Ενώ το χρονικό διάστημα επώασης της νόσου κατά τη μετάδοσή της από τα βοοειδή στον άνθρωπο κυμαίνεται στους ομοζυγώτες ως προς τη μεθειονίνη από 10 έως 16 έτη, στη μετάδοση από άνθρωπο σε άνθρωπο η διάρκεια επώασης είναι σαφώς βραχύτερη (6,5 έτη).

Έως σήμερα, 48 άτομα έχουν υποβληθεί σε μετάγγιση αίματος από 15 αιμοδότες που απεβίωσαν από vCJD στο Ηνωμένο Βασίλειο. Ενώ η πρώτη πιθανή μετάδοση της vCJD μέσω μετάγγισης αίματος και η πρόβλεψη ότι 237 άτομα ανά εκατομμύριο πληθυσμού στο Ηνωμένο Βασίλειο ενδεχομένως επωάζουν vCJD (Hilton και συν., 2004) δημιούργησαν σχετική ανησυχία, οι προειδοποιητικές επιστολές του Υπουργείου Υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου στις 28 Σεπτεμβρίου 2004 σε περίπου 6.000 άτομα που είχαν υποβληθεί σε μετάγγιση πλάσματος ή προϊόντων αίματος, με τις οποίες ενημερώθηκαν για το ενδεχόμενο μόλυνσής τους με τον παράγοντα της vCJD, δημιούργησε πανικό στον πληθυσμό και είχε ισχυρό διεθνές αντίκτυπο (Καθημερινή, 2004). Η μετάδοση της vCJD με μετάγγιση αίματος σε ετεροζύγωτο άτομο (M/V) ώθησε την EFSA (European Food Safety Authority, Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων) να αποτελεί πρόσκληση στους ειδικούς για επιστημονική γνώμη τον Νοέμβριο του 2004.

ΣΕΒ ΚΑΙ ΣΠΟΡΑΔΙΚΗ ΝΟΣΟΣ CREUTZFELDT-JAKOB (SPORADIC CREUTZFELDT-JAKOB DISEASE, SCJD)

Σε διαγονιδιακά ποντίκια, που εξέφραζαν την ανθρώπινη πρωτεΐνη PrP ως προς τη μεθειονίνη στο κωδικόνιο 129 και είχαν ενοφθαλμισθεί ενδοεγκεφαλικά με τον παράγοντα της ΣΕΒ, ανιχνεύθηκαν όχι μόνον τα τυπικά χαρακτηριστικά της νόσου vCJD αλλά κι ένας φαινότυπος όμοιος με αυτόν του τύπου 2 της sCJD (Asante και συν., 2002). Επίσης, σε 2 από 8 βοοειδή με ΣΕΒ, παρατηρήθηκε ένας καινοφανής γονότυπος της νόσου, ο οποίος παρουσίαζε βιοχημικές και παθολογοανατομικές ομοιότητες με τη sCJD, συγκεκριμένως με τον τύπο 2 και με πολυμορφισμό M/V στο κωδικόνιο 129 του PRNP (Casalone και συν., 2004).

Οι ανωτέρω αναφορές υποστηρίζουν την υπόθεση ότι μερικοί ασθενείς με φαινότυπο sCJD είναι πιθανόν να είχαν μολυνθεί με τον παράγοντα της ΣΕΒ των βοοειδών. Η υπόθεση αυτή πιθανόν να εξηγεί την αύξηση των κρουσμάτων της sCJD στην Ελβετία κατά το 2001 και κατά το πρώτο τετράμηνο του 2002. Σημειώτεον ότι στην Ελβετία ανακοινώθηκαν τα περισσότερα περιστατικά της ΣΕΒ, σε σχέση με τις λοιπές χώρες της ηπειρωτικής Ευρώπης, κατά τα έτη 1991 έως 1999. Ενώ δεν έχουν αναφερθεί περιστατικά vCJD στην Ελβετία έως σήμερα, η συχνότητα των θανάτων από sCJD αυξήθηκε σε 2,7 άτομα ανά εκατομμύριο το έτος 2001 και σε 3,9 το έτος 2002. Αμφότερες οι αυξήσεις αποδόθηκαν στην πιθανή μετάδοση του prion της ΣΕΒ, αν και δεν είναι δυνατόν να αποκλεισθούν οι βελτιωμένες μέθοδοι ανίχνευσης και η ιατρογενής μετάδοση. Συγκριτικώς, στο ίδιο χρονικό διάστημα στην Αυστρία, που έχει σχεδόν τον ίδιο πληθυσμό και παρέχει την ίδια ποιότητα υπηρεσιών υγείας με την Ελβετία, ανακοινώθηκαν 50% λιγότερα κρούσματα sCJD, γεγονός που αποδίδεται πιθανόν στην ανυπαρξία περιστατικών ΣΕΒ σε αυτή τη χώρα (Glatzel και συν., 2002).

Ανάλογα ερωτήματα σχετικά με τη συχνότητα των περιστατικών της sCJD αναφύονται στο Ηνωμένο Βασίλειο, όπου ανακοινώθηκαν 270 περιστατικά κατά την εξαετία 1990 έως 1996, τα οποία αυξήθηκαν σε 440 κατά την επόμενη εξαετία (1997-2003) (CJD, undated). Η αύξηση αυτή πιθανόν να αποδίδε-

ται στα καλύτερα μέτρα επιτήρησης και διάγνωσης της νόσου, αλλά δεν είναι δυνατόν να αποκλεισθεί η ισχυρή έκθεση του πληθυσμού του Ηνωμένου Βασιλείου στον παράγοντα της ΣΕΒ κατά το παρελθόν.

ΤΡΟΜΩΔΗΣ ΝΟΣΟΣ ΤΩΝ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ (SCRAPIE)

Κατά το χρονικό διάστημα εμφάνισης της ΣΕΒ στο Ηνωμένο Βασίλειο, η scrapie ήταν γνωστή για περισσότερα από 250 έτη (Phillips και συν., 2000). Χώρες όπως η Αυστραλία και η Νέα Ζηλανδία, που θεωρούνται ελεύθερες από τη scrapie, επιβάλλουν αυστηρούς κανονισμούς ελέγχου εισαγωγής των προβάτων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται αρκετά έτη απομόνωσης (Hunter, 2003). Στην Ελλάδα η νόσος διαγνώσθηκε στα πρόβατα για πρώτη φορά το έτος 1986 (Leontides και συν., 2000). Φυσική scrapie στις αίγες έχει ανακοινωθεί στη Γαλλία, την Ελβετία, την Ελλάδα, το Ηνωμένο Βασίλειο, τις ΗΠΑ, την Ιταλία, τον Καναδά, την Κύπρο και τη Φιλανδία (Detwiler και Baylis, 2003).

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΒΑΤΩΝ ΣΤΗ SCRAPIE

Το εάν ένα πρόβατο εμφανίσει συμπτώματα της νόσου, μετά από τη φυσική ή την πειραματική έκθεσή του στον μολυσματικό παράγοντα, εξαρτάται αποκλειστικά από τη φυλή, το γενετικό του υπόβαθρο και το είδος του στελέχους της scrapie (Hunter, 2003). Μελέτες σε πρόβατα με φυσική scrapie έχουν δείξει ότι κυρίως 3 πολυμορφισμοί στο γονίδιο PrP (κωδικόνια 136, 154 και 171, πίνακας 4) καθορίζουν την ευπάθεια στη νόσο (Belt και συν., 1995· Hunter και συν., 1996). Η σχετική κατανομή των γονοτύπων στις θετικές περιπτώσεις προβάτων, στην ΕΕ τα έτη 2002 και 2003, παρουσιάζονται στα σχήματα 4 και 5.

ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ ΚΑΙ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ

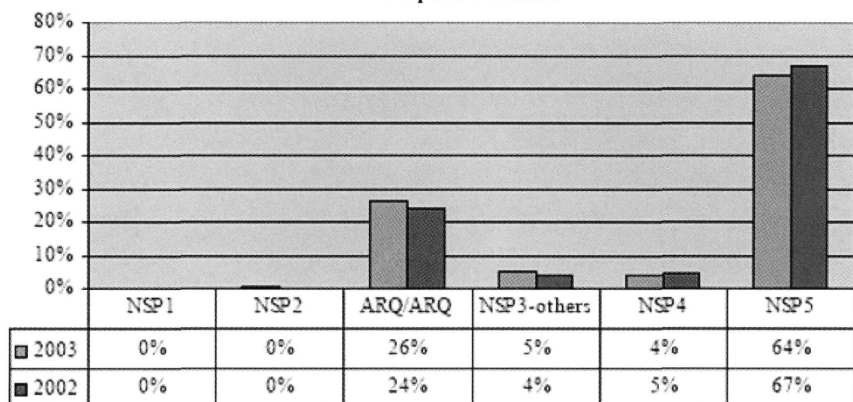
Αρχικές πειραματικές μελέτες σε ποντίκια και αιγοπρόβατα έδειξαν ότι η μόλυνση γίνεται per os. Στο αρχικό στάδιο της μόλυνσης η ανίχνευση μολυσματικότητας σε λεμφοειδείς ιστούς, που περιλαμβάνουν τις αμυγδαλές, τις πλάκες του Peyer, τον σπλήνα, τα μεσεντέρια λεμφογγογάγγλια, υποδεικνύει ότι ο παράγοντας πολλαπλασιάζεται σε αυτές τις θέσεις. Η λεμφική οδός

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Γονότυποι του γονιδίου PrP προβάτου, ταξινόμηση γονοτύπων σύμφωνα με σύστημα NSP και σχετικός κίνδυνος από scrapie και πειραματική ΣΕΒ (Baylis και συν., 2002· Hunter, 2003· Report, 2004)

Γονότυπος στα κωδικόνια 136, 154, 171	Ταξινόμηση γονοτύπων σύμφωνα με το σύστημα NSP ¹	Κίνδυνος από scrapie	Πειραματική ΣΕΒ σε πρόβατα Cheviot και Romney
ARR/ARR	NSP1	Ιδιαίτερος μεγάλη ανθεκτικότητα στη scrapie	Αναμένεται ανθεκτικότητα
ARR/ARQ ARR/ARH ARR/AHQ	NSP2	Μεγάλη ανθεκτικότητα στη scrapie, αλλά η νόσος είναι δυνατόν να προκληθεί κατά περίπτωση εξαρτώμενη από τη φυλή. Οι απογόνοι ενδεχομένως να είναι ευαίσθητοι εξαρτώμενοι από το γονότυπο του έτερου γονέα	ARR/AHQ και ARR/ARQ: Διάρκεια επώασης >5 έτη μετά από ενδοεγκεφαλικό ενοφθαλμισμό
ARQ/ARQ AHQ/AHQ ARH/ARH ARQ/ARH AHQ/ARH ARQ/AHQ	NSP3 (ARQ/ARQ) NSP3 (Λοιπά)	Υψηλότερος κίνδυνος στη scrapie σε αυτά και τους απογόνους τους. Η ανθεκτικότητα και η ευαισθησία σε αυτούς τους γονοτύπους εξαρτάται από τη φυλή. Μπορεί να είναι ιδιαίτερος ευαισθησία (π.χ. ARQ/ARQ, πρόβατο Suffolk) ή σχετικά ανθεκτικά (π.χ. ARQ/ARQ, πρόβατο Cheviot)	ARQ/ARQ, ARQ/AHQ και AHQ/AHQ: Τη μικρότερη διάρκεια επώασης (1,5 έτη) μετά από ενδοεγκεφαλικό ενοφθαλμισμό. Επίσης, υποκύπτουν μετά από <i>per os</i> χορήγηση
ARR/VRQ	NSP4	Μεγάλη ευαισθησία στη scrapie, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναπαραγωγή του αλληλόμορφου ARR που συνδέεται με την ανθεκτικότητα	Διάρκεια επώασης >5 έτη μετά από ενδοεγκεφαλικό ενοφθαλμισμό
ARQ/VRQ ARH/VRQ AHQ/VRQ VRQ/VRQ	NSP5	Ιδιαίτερος μεγάλη ευαισθησία στη scrapie, στα ίδια και τους απογόνους	ARQ/VRQ: Διάρκεια επώασης 2,5 έτη μετά από ενδοεγκεφαλικό ενοφθαλμισμό

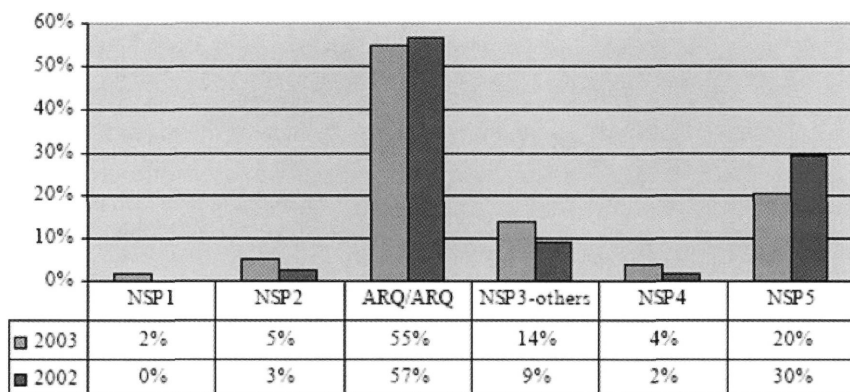
Ηνωμένο Βασίλειο



Σχήμα 4

Κατανομή των γονοτύπων στις θετικές περιπτώσεις προβάτων, εκτός αυτών που θανατώθηκαν στο πλαίσιο εκρίζωσης της νόσου, στο Ηνωμένο Βασίλειο τα έτη 2002 και 2003 (Report, 2004)

EE15-Ην. Βασιλείου



Σχήμα 5

Κατανομή των γονοτύπων στις θετικές περιπτώσεις προβάτων, εκτός αυτών που θανατώθηκαν στο πλαίσιο εκρίζωσης της νόσου, στην EE15 εκτός του Ηνωμένου Βασιλείου τα έτη 2002 και 2003 (Report, 2004)

επιπρέπει τη διασπορά του σε όλο το λεμφικό σύστημα. Αυτός ο πολλαπλασιασμός στο έντερο και τους λεμφοειδείς ιστούς συνήθως διαρκεί αρκετούς μήνες ή και έτη πριν η μόλυνση επεκταθεί στο ΚΝΣ αιματογενώς ή μέσω των νευρικών ινών που εισδύουν στους λεμφοειδείς ιστούς (Andreoletti και συν., 2000). Ακολουθώντας, παρατηρείται δευτερογενής πολλαπλασιασμός του παράγοντα στον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό (Hadlow και συν., 1982· Kimberlin, 1990). Η μόλυνση του ΚΝΣ χαρακτηρίζεται από συσσώρευση PrP^{Sc} στους νευρώνες και στα αστροκύτταρα (Van Keulen και συν., 1995).

ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ ΜΕ ΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ: Η SCRAPIE ΚΑΙ Η ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΣΕΒ

Δεν υπάρχει επιστημονική μαρτυρία ότι η scrapie αποτελεί κίνδυνο για την υγεία του ανθρώπου. Δεν υπάρχει επιδημιολογική μαρτυρία ότι η scrapie των αιγοπροβάτων μεταδίδεται στον άνθρωπο, όπως π.χ. μέσω επαφής σε εκτροφές, στο σφαγείο ή σε κρεοπωλεία (Ducrot και Calavas, 1998). Ο WHO, μετά από επανεξέταση των δεδομένων κατέληξε στο ίδιο συμπέρασμα το έτος 1999 (WHO, 1999b).

Μετά από την ανακοίνωση της πρώτης επιτυχημένης πειραματικής μετάδοσης της ΣΕΒ σε πρόβατα (Foster και συν., 1993), ο επιστημονικός χώρος ανησυχεί για την πιθανότητα ότι η ΣΕΒ είναι δυνατόν να εμφωλεύει στα μικρά μηρυκαστικά και επομένως να αποτελεί κίνδυνο για τον καταναλωτή. Πράγματι, τα μικρά μηρυκαστικά είχαν εκτεθεί σε πιθανόν μολυσμένα κρεατάλευρα (MBM) με τον ίδιο τρόπο όπως και τα βοοειδή. Παρ' όλα αυτά, οι πολιτικές αρχές της ΕΕ αντιλήφθηκαν τον δυνητικό κίνδυνο της ΣΕΒ στα πρόβατα μερικά χρόνια αργότερα. Αυτός εντάθηκε με τα γεγονότα του 1996, όταν η πιθανότητα της σύνδεσης μεταξύ της ΣΕΒ και της vCJD αναγνωρίστηκε επισήμως από την κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου (Schreuder και Somerville, 2003). Σχεδόν αμέσως μετά, ο WHO συνέστησε την απαγόρευση εισόδου στην τροφική αλυσίδα ανθρώπου και ζώων, μερών ή προϊόντων ζώων με συμπτώματα ΜΣΕ, όπου στο σχετικό κείμενο εξετάζονται μόνο τα βοοειδή και όπου επίσης δεν αναφέρεται ο κίνδυνος και η δυνατότητα μετάδοσης της ΣΕΒ

στα πρόβατα (WHO, 1996). Μεταξύ των διαφόρων συμβουλευτικών σωμάτων που έχουν σχολιάσει το θέμα της ΣΕΒ στα πρόβατα περιλαμβάνονται η SSE της ΕΕ, η SEAC του Ηνωμένου Βασιλείου, η αντίστοιχη γαλλική επιτροπή (AFSSA), όπως επίσης ο WHO, ο FAO και ο ΟΙΕ. Οι προτάσεις και τα συμπεράσματα αυτών των σωμάτων ποικίλλουν, για παράδειγμα στην αξιολόγηση του κινδύνου: πολλές συμβουλευτικές επιτροπές στην ΕΕ αναφέρονται στην πιθανή παρουσία της ΣΕΒ στα πρόβατα, ιδιαίτερος στο Ηνωμένο Βασίλειο, ενώ ο ΟΙΕ επιμένει στην άποψη ότι ο κίνδυνος είναι θεωρητικός.

Τον Ιανουάριο του έτους 2002 μια ad hoc ομάδα του ΟΙΕ κατέληξε ότι «ήταν τουλάχιστον θεωρητικός πιθανό ότι περιπτώσεις ΣΕΒ θα μπορούσαν να είχαν συμβεί στα αιγοπρόβατα σε φυσικές συνθήκες, κυρίως σε χώρες όπου είχε αναγνωρισθεί ο κίνδυνος της ΣΕΒ. Τέτοιες περιπτώσεις, εάν υπάρχουν, είναι πιθανόν να διαγνωστούν και να αναφερθούν ως scrapie» (ΟΙΕ, 2002). Αναλόγως, η Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων εκτιμά ότι «δεν έχει αποδειχθεί η ύπαρξη της ΣΕΒ στα αιγοπρόβατα υπό φυσικές συνθήκες. Ωστόσο, υπάρχει ορισμένη αβεβαιότητα για το εάν η ΣΕΒ ενδέχεται να έχει προσβάλει τον πληθυσμό των αιγοπροβάτων και να είναι ακόμη παρούσα στον πληθυσμό αυτό. Συνεπώς, η μόλυνση των αιγοπροβάτων από ΜΣΕ αποτελεί επίσης ένα δυνητικό κίνδυνο για τη δημόσια υγεία» (Απόφαση 2003/100/ΕΚ).

Κατά το έτος 2003, στο πλαίσιο του προγράμματος επιτήρησης των ΜΣΕ στην ΕΕ15, ελέγχθηκαν 448.119 πρόβατα και 63.022 αίγες. Οι θετικές 1.781 περιπτώσεις προβάτων και 46 αιγών (124 και 19 περιπτώσεις αντιστοίχως στην Ελλάδα) θεωρήθηκαν ως scrapie (Report, 2004). Η σύνδεση της ΣΕΒ των βοοειδών με τη vCJD είναι γενικώς αποδεκτή. Η παρουσία της ΣΕΒ στα αιγοπρόβατα σε φυσικές συνθήκες θα δώσει μια όμοια σύνδεση με την ανθρώπινη νόσο και εξ αυτού θα οδηγήσει στη λήψη προληπτικών μέτρων σχετικών με την έκθεση της υγείας του ανθρώπου στον παράγοντα της ΣΕΒ προερχόμενο από τα αιγοπρόβεια προϊόντα (SSC, 2002b). Έως προσφάτως, η παρουσία της ΣΕΒ στο πρόβατο σε φυσικές συνθήκες ήταν ένα υποθετικό θέμα, αλλά η επιβεβαίωση του περιστατικού της ΣΕΒ σε αίγα στη Γαλλία την 28η Ιανουαρίου 2005 περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία μιας νέας καταστροφής, μεγαλύτερης αυτής της ΣΕΒ των βοοειδών.

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΒΑΤΩΝ ΣΤΗ ΣΕΒ

Όλα τα βοοειδή θεωρούνται ότι είναι γενετικά ευαίσθητα στη ΣΕΒ. Αντιθέτως, η ευαισθησία του προβάτου στη ΣΕΒ, όπως και στη scrapie, είναι στενά συνδεδεμένη με τους πολυμορφισμούς του γονιδίου PrP.

Από τα στοιχεία στον πίνακα 4, που αφορούν την ευπάθεια των διαφόρων γονοτύπων στη ΣΕΒ, όπως και από την κατανομή των γονοτύπων στις θετικές περιπτώσεις της scrapie που ανακοινώθηκαν στην ΕΕ το έτος 2003 (Σχ. 4 και 5) και υποθέτοντας ότι οι ανακοινωθείσες περιπτώσεις της scrapie αντιπροσωπεύουν την κατανομή των γονοτύπων στον πληθυσμό πιο καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο πιο ευαίσθητος γονότυπος ARQ/ARQ (NSP 3) απαντάται σε ποσοστό 26% στο Ηνωμένο Βασίλειο και 55% στα υπόλοιπα κράτη της ΕΕ (64% στην Ελλάδα). Οι NSP 3 (λοιποί) και NSP 5 αντιστοιχούν σε ποσοστά 5 και 64% αντιστοίχως στο Ηνωμένο Βασίλειο και 14, 20% στην υπόλοιπη ΕΕ (34 και 2% στην Ελλάδα αντιστοίχως). Ο γονότυπος ARQ/VRQ (NSP 5) υπολογίζεται σε ένα ποσοστό περίπου 6% στο Ηνωμένο Βασίλειο (Baylis και συν., 2002). Εάν υποθέσουμε ότι οι άλλοι ευαίσθητοι στη ΣΕΒ γονότυποι (που έχουν αποδειχθεί έως σήμερα) καταμερίζονται ισομερώς στο σύστημα NSP, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τουλάχιστον ένα ποσοστό 34-35% των προβάτων στο Ηνωμένο Βασίλειο και 65-67% στα υπόλοιπα κράτη της ΕΕ (περίπου 80% στην Ελλάδα) είναι ευαίσθητα στη ΣΕΒ. Οι Kao και συν. (2002) υποστηρίζουν ότι όλα τα πρόβατα που κωδικοποιούν QQ ή QR στο κωδικόνιο 171 είναι ευαίσθητα στη ΣΕΒ, με μικρή και μεγάλη διάρκεια επώασης αντιστοίχως, ενώ μόνον αυτά που κωδικοποιούν RR στο κωδικόνιο 171 είναι ανθεκτικά στη νόσο. Εάν αυτή η υπόθεση είναι ισχυρή, τότε το ανωτέρω συντηρητικό ποσοστό ανέρχεται περίπου σε 80% στο Ηνωμένο Βασίλειο (Baylis και συν., 2002), με ανάλογες επιπτώσεις στις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ. Είναι προφανές ότι η ευαισθησία των προβάτων στη ΣΕΒ στην ΕΕ είναι ιδιαίτερος μεγάλη, γεγονός που πρέπει να ληφθεί υπόψη στην αντιμετώπιση του προβλήματος.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Αρχικώς, όλα τα μέτρα πρόληψης της εξάπλωσης της ΣΕΒ αφορούσαν μόνον τα βοοειδή. Όμως κατά τη διάρκεια εφαρμογής αυτών των μέτρων (απαγόρευση εξαγωγής ζώντων βοοειδών, αρχική απαγόρευση χρήσης ζωοτροφών προερχόμενων από μηρυκαστικά σε μηρυκαστικά, ΕΥΚ, κ.ο.κ.) συνεχίσθηκαν οι εξαγωγές ζώντων προβάτων από το Ηνωμένο Βασίλειο. Ο οποιοσδήποτε κίνδυνος που προερχόταν από τα πρόβατα του Ηνωμένου Βασιλείου είχε με αυτόν τον τρόπο διασπαρεί σε άλλες χώρες (Schreuder και Somerville, 2003).

Η διασπορά της μολυσματικότητας (Πίν. 5) δυσχεραίνει την εφαρμογή των σχετικών για την προστασία του καταναλωτή μέτρων απομάκρυνσης των ΕΥΚ. Αυτό οφείλεται κυρίως στην πρόωρη συμμετοχή των λεμφοειδών ιστών στις ΜΣΕ του προβάτου (Andreoletti και συν., 2000). Τα συμπτώματα είναι δυνατόν να εμφανισθούν αρκετά αργότερα από την παρέλευση έτους. Αυτά τα στοιχεία, συνδεδεμένα με την πιθανότητα μολυσματικότητας του αίματος (Hunter και συν., 2002· Houston και συν., 2000), υποδεικνύουν ότι τα ΕΥΚ στο πρόβατο πρέπει σαφώς να περιλαμβάνουν και άλλους ιστούς/όργανα εκτός του ΚΝΣ. Ολόκληρο το έντερο και οι συνδεδεμένοι με αυτό και άλλα όργανα, όπως το ήπαρ και το πάγκρεας, λεμφοειδείς ιστοί είναι πιθανοί υποψήφιοι για να συμπεριληφθούν στα αυξημένα μέτρα περιορισμού των επικίνδυνων ιστών/οργάνων. Η πιθανή μολυσματικότητα του αίματος περιπλέκει περισσότερο την κατάσταση, πιθανόν σε βαθμό που να θεωρηθεί ύποπτο το σύνολο του σφαγίου, εκτός εάν εκριζωθούν οι ΜΣΕ. Επίσης, στην περίπτωση του γάλακτος και των προϊόντων του η κατάσταση προκαλεί περισσότερη ανησυχία σε σχέση με τη ΣΕΒ στα βοοειδή. Αυτή προκύπτει από τη συμμετοχή του λεμφοειδούς ιστού στις ΜΣΕ του προβάτου αλλά και από την ανίχνευση μολυσματικότητας του αίματος.

Στο θέμα της ηλικίας, η ΕΣΕ της ΕΕ προσπάθησε να συνδυάσει τα στοιχεία μεταξύ της μολυσματικότητας των ιστών και της ηλικίας με σκοπό να καθορίσει ένα όριο μεταξύ της ασφαλούς και μολυσμένης κατάστασης. Ο κανονισμός ΕΚ/1234/2003, που ορίζει τα μέτρα σχετικά με τα ΕΥΚ (Πίν. 6) δεν ικανοποιεί

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Γενικά συγκριτικά στοιχεία κατανομής της μολυσματικότητας ή της συσσώρευσης PrP^{Sc} σε ιστούς, όργανα προβάτου που μολύνθηκε με scrapie ή ΣΕΒ και στους ιστούς/όργανα βοοειδούς που μολύνθηκε με ΣΕΒ (Andreoletti και συν., 2000· Foster και συν., 2001· Wells και συν., 1998)

Ιστός / Όργανο	Πρόβατο: Scrapie	Πρόβατο: ΣΕΒ	Βοοειδής: ΣΕΒ
Εγκέφαλος	+	+	+
Νωτιαίος μυελός	+	+	+
Νωτιαία γάγγλια	+	+	+
Πνευμονογαστρικό νεύρο	+	+	+
Ισχιακό νεύρο	+	-	;
Αμυγδαλές	+	+	-
Σπλήνας	+	+	-
Λεμφογάγγλια	+	+	-
Έντερο	+	+	-
Πλάκες του Payer	+	+	+
Αίμα	+	+	;
Μήτρα	-	-	-
Ωοθήκες	-	-	-
Όρχεις	-	Δ. Ε.	-
Πλακούντας	+	0/2	-

Δ. Ε. = Δεν εξετάστηκε

πλήρως την ασφάλεια του σφαγίου. Έχει υπολογισθεί ότι η απομάκρυνση των ΕΥΚ αντιστοιχεί με μείωση της μολυσματικότητας των ιστών/οργάνων που εισέρχονται στην ανθρώπινη τροφική αλυσίδα σε ποσοστό 60-70% (Ferguson και συν., 2002). Η κατηγορία μεταξύ των 6 και 12 μηνών παραμένει προβληματική: Κάτω των 6 μηνών όλοι οι ιστοί/όργανα των αμνών θεωρούνται γενικά ασφαλείς, ενώ μεταξύ των 6 και 12 μηνών υπάρχει μια «γκρίζα ζώνη», όπου μόνον η γονοτυπική ανάλυση θα ήταν δυνατόν να επιλύσει, βασισμένη στην ύπαρξη μολυσματικότητας αναλόγως του εκάστοτε γονότυπου. Δυστυχώς, το κόστος αυτής της ανάλυσης αποτρέπει την εφαρμογή της κατά την τρέχουσα διαδικασία σφαγής. Μια καταλληλότερη μέθοδος θα ήταν η ταχεία μέθοδος ελέγχων του PrP^{Sc} (Schreuder και Somerville, 2003). Ένας αποτελεσματικός

τρόπος αντιμετώπισης της κατάστασης είναι η μείωση του ορίου ηλικίας στους 6 μήνες αντί των 12 μηνών που ισχύει σήμερα. Σε αυτήν την περίπτωση υπολογίζεται ότι μειώνεται η μολυσματικότητα σε ποσοστό $>90\%$ (Ferguson και συν., 2002). Αυτή όμως η μείωση της μολυσματικότητας ενδεχομένως να μην ικανοποιεί πλήρως τους καταναλωτές. Μια εναλλακτική λύση, η οποία ήδη έχει αρχίσει σε μερικές χώρες της ΕΕ, είναι η αναπαραγωγή προβάτων ανθεκτικών στις ΜΣΕ.

ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΝΟΜΟΘΕΤΗΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΣΕ ΤΩΝ ΖΩΩΝ

Οι κυβερνήσεις πάντοτε ανησυχούν όταν πιέζονται από τη δύναμη του κοινού σε θέματα που συνδέονται με τη νομοθετική τους ιδιότητα και πολλές απ' αυτές ενήργησαν με σκοπό να μειώσουν τον κίνδυνο από τη ΣΕΒ, σε ζώα και ανθρώπους, και να απομακρύνουν τον πανικό που σκορπίζουν τα ΜΜΕ. Οι κυριότερες αποφάσεις που ελήφθησαν στην ΕΕ και στο Ηνωμένο Βασίλειο και κυμάνθηκαν από αποσπασματικές έως επείγουσες, συνοψίζονται στον πίνακα 6. Το κωδικοποιημένο κείμενο CONSLEG: 2001R0999-01/05/2004 παρέχει συγκεντρωτικά τους ισχύοντες κανονισμούς και αφορούν τη θέσπιση κανόνων πρόληψης, καταπολέμησης και εξάλειψης ορισμένων ΜΣΕ (CONSLEG, 2004).

Το κυριότερο μέτρο πρόληψης της ΣΕΒ θεσπίσθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο αμέσως μετά την επιστημονική γνώμη ότι τα ΜΒΜ ήταν το πλέον πιθανό μέσον της μόλυνσης. Η χρήση των ΜΒΜ στις ζωοτροφές των μηρυκαστικών απαγορεύθηκε το 1988. Η ίδια απαγόρευση θεσπίσθηκε στην ΕΕ μετά από την παρέλευση έξι ετών, όταν έγινε δυστυχώς φανερό ότι εξαχθείσα ΣΕΒ προκαλούσε αυτόχθονες επιδημίες μέσω του ίδιου μηχανισμού επεξεργασίας και ανακύκλωσης των σφαγίων που είχε προκαλέσει την εξάπλωση της αρχικής επιδημίας στο Ηνωμένο Βασίλειο. Παρ' όλα αυτά, περιστατικά ΣΕΒ σε ζώα που είχαν γεννηθεί μετά την εν λόγω απαγόρευση, το έτος 1994, απέτελεσαν ισχυρή ένδειξη ότι η απαγόρευση δεν εφαρμόσθηκε ούτε ελέγχθηκε καταλλή-

λως, όπως άλλωστε αποδεικνύουν στοιχεία από τις επιθεωρήσεις του ΓΤΚΘ (Γραφείου Τροφίμων και Κτηνιατρικών Θεμάτων) σχετικά με την έλλειψη ελέγχων στο εμπόριο των ΜΒΜ (ΕΕ, 14/2001). Ο σχετικός κανονισμός (ΕΚ) 1234/2003 ορίζει σήμερα ότι απαγορεύεται: α. Σε εκτρεφόμενα ζώα, με εξαίρεση τα σαρκοφάγα ζώα που εκτρέφονται για την παραγωγή γούνας, η χορήγηση μεταποιημένων ζωικών πρωτεϊνών, ζελατίνης που προέρχεται από μηρυκαστικά, προϊόντων αίματος, προϊόντων υδρόλυσης πρωτεϊνών, όξινου φωσφορικού ασβεστίου και φωσφορικού ασβεστίου ζωικής προέλευσης και ζωοτροφών που περιέχουν τα ανωτέρω αναφερόμενα στοιχεία, και β. Σε μηρυκαστικά ζωικών πρωτεϊνών και ζωοτροφών που περιέχουν τέτοιες πρωτεΐνες.

Το 1996 τέθηκε σε εφαρμογή στο Ηνωμένο Βασίλειο το καθεστώς για τα βοοειδή ηλικίας άνω των 30 μηνών (Over 30 Months Scheme, OTMS) προκειμένου να εξαλειφθεί ο κίνδυνος εισόδου αυτών των βοοειδών στην τροφική αλυσίδα ανθρώπου και ζώων. Το μέτρο αυτό οδήγησε σε σφαγή ένα μεγάλο πληθυσμό βοοειδών σε αυτή τη χώρα.

Η ΕΣΕ της ΕΕ θεωρούσε ότι υπήρχαν διάφοροι βαθμοί μολυσματικότητας των οργάνων/ιστών και δεν ήταν συνετό να θεωρείται ότι ο παράγοντας της ΣΕΒ ήταν παρών ή απών σε ένα συγκεκριμένο όργανο/ιστό ενός μολυσμένου ζώου. Εφόσον ο παράγοντας είναι πιθανότερο να εμφωλεύει σε ορισμένα όργανα/ιστούς θεωρήθηκε ως σημαντικό μέτρο από την ΕΣΕ η παραμονή αυτών των οργάνων/ιστών εκτός της τροφικής αλυσίδας του ανθρώπου και των ζώων και ότι θα έπρεπε να εφαρμόζονται κατάλληλες διαδικασίες σφαγής ώστε να αποτρέπεται η μόλυνση του κρέατος. Όμως, ενώ η ΕΣΕ είχε προτείνει ένα κοινοτικό μέτρο για την αφαίρεση και καταστροφή των ΕΥΚ τον Δεκέμβριο του 1996, δεν υπήρχε ομοφωνία σε επίπεδο ΕΕ και απαιτήθηκε μια τετραετία (Ιανουάριος 2001) προκειμένου να γίνουν δεκτές οι προτάσεις της (ΕΕ 14/2001)! Μετά από επανειλημμένες διευρύνσεις του καταλόγου των ΕΥΚ ο κανονισμός (ΕΚ) 1139/2003 ορίζει ως ΕΥΚ τα ακόλουθα:

- α. Το κρανίο, εκτός της κάτω γνάθου και συμπεριλαμβανομένων του εγκεφάλου και των οφθαλμών, η σπονδυλική στήλη εκτός από τους σπονδύλους ουράς, οι εγκάρσιες αποφύσεις των οσφυϊκών και των θωρακικών

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

*Τα κυριότερα νομοθετημένα μέτρα προφύλαξης ανθρώπου και ζώων από τη ΣΕΒ
(Ραμαντάνης και συν., 2005)*

Προφυλάξεις	Ηνωμένο Βασίλειο ¹	ΕΕ ¹
Απαγόρευση χρήσης πρωτεϊνών μηρυκαστικών στις ζωοτροφές μηρυκαστικών	Ιούλιος 1988	
Απαγόρευση εξαγωγών βοοειδών από το Ην. Βασίλειο, που γεννήθηκαν πριν από την απαγόρευση χρήσης πρωτεϊνών του Ιουλίου 1988		Ιούλιος 1989
Απαγόρευση εξαγωγών βοοειδών ηλικίας > 6 μηνών από το Ην. Βασίλειο		Μάιος 1990
Απαγόρευση χρήσης των SBO ² στη διατροφή ανθρώπων (1989) και ζώων (1990)	Νοέμ. 1989 / Σεπτ. 1990	
Απαγόρευση εξαγωγών SBO και ζωοτροφών που περιέχουν SBO στις χώρες της ΕΕ	Σεπτέμβριος 1990	
Επεξεργασία υψηλού κινδύνου υπολειμμάτων σφαγίου στους 133oC/3 bar/20'		Νοέμβριος 1990
Απαγόρευση εξαγωγών SBO και ζωοτροφών που περιέχουν SBO στις μη χώρες της ΕΕ	Ιούλιος 1991	
Απαγόρευση χρήσης MBM ³ θηλαστικών σε ζωοτροφές μηρυκαστικών		Ιούνιος 1994
Απαγόρευση χρήσης πρωτεϊνών θηλαστικών σε ζωοτροφές μηρυκαστικών ⁴	Νοέμβριος 1994	
Οι μέθοδοι επεξεργασίας των υπολειμμάτων σφαγίων πρέπει να αδρανοποιούν τον παράγοντα της ΣΕΒ		Ιανουάριος 1995
Επέκταση της απαγόρευσης των SBO περιλαμβάνοντας το κρανίο βοοειδών	Αύγουστος 1995	
Απαγόρευση παραγωγής MRM ⁵ από τη σπονδυλική στήλη βοοειδών και απαγόρευση εξαγωγής	Δεκέμβριος 1995	
Απομάκρυνση των λεμφογαγγλίων και του ορατού νευρικού ιστού από το κρέας βοοειδών του Ην. Βασιλείου ηλικίας > 30 μηνών για εξαγωγή την ΕΕ	Ιανουάριος 1996	
Απαγόρευση εξαγωγής όλων των βοοειδών και προϊόντων τους, εκτός από γάλα, από το Ην. Βασίλειο		Μάρτιος 1996
Αποκλεισμός σφαγέντων / νεκρών βοοειδών ηλικίας > 30 μηνών (εκτός ορισμένων κρεοπαραγωγών βοοειδών ηλικίας > 42 μηνών) για κάθε χρήση (εκτός από δορές για δέρματα)	Μάρτιος 1996	
Απαγόρευση χρήσης MBM θηλαστικών σε όλες τις ζωοτροφές, λιπάσματα	Μάρτ. / Απρ. 1996	
Ανάκληση της απαγόρευσης χρήσης MBM θηλαστικών και ζωοτροφών που περιέχουν MBM	Ιούνιος 1996	
Επεξεργασία υπολειμμάτων σφαγίων θηλαστικών (εκτός λίπους) στους 133oC/3 bar/20'		Ιούλιος 1996

Σφαγή και καταστροφή βοοειδών στο Ην. Βασίλειο που ανήκουν σε μία κλάση ⁶	Ιανουάριος 1997	
Αντικατάσταση του ανθρώπινου πλάσματος και των προϊόντων του για χρήση στο Ην. Βασίλειο με εισαγόμενα	Αύγουστος 1998	
Σφαγή και καταστροφή των απογόνων βοοειδών με ΣΕΒ στο Ην. Βασίλειο γεννηθέντων μετά από τον Ιούλιο 1996	Ιανουάριος 1999	
Αφαίρεση των λευκών αιμοσφαιρίων από αίμα προς μετάγγιση προερχόμενο από κατοίκους του Ην. Βασιλείου	Ιουλ. / Νοέμ. 1999	
Απαγόρευση χρήσης των SRM ⁷ βοοειδών και αιγοπροβάτων σε όλη την ΕΕ		Ιούλιος 2000
Απαγόρευση παραγωγής MRM από οποιοδήποτε περιοχή του σφαγίου βοοειδών και αιγοπροβάτων	Ιανουάριος 2001	
Απαγόρευση χρήσης πρωτεΐνης θηλασικών σε όλες τις ζωοτροφές των εκτρεφόμενων ζώων		Ιανουάριος 2001
Απαγόρευση τεχνικών σφαγής που θα ήταν δυνατόν να μολύνουν το σφάγιο με έμβολα εγκεφαλικής ουσίας (π.χ. prioning ή πιστόλι αναισθητοποίησης που εκκείει αέρα)		Ιανουάριος 2001
Υποχρεωτική δοκιμή διάγνωσης για ΣΕΒ σε όλα τα βοοειδή ηλικίας άνω των 30 μηνών ⁸ που σφάζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο		Ιανουάριος 2001
Επιτήρηση αιγοπροβάτων, γονοτυπική ανάλυση των θετικών περιπτώσεων ΜΣΕ		Ιανουάριος 2002
Ειδικά μεταβατικά μέτρα για τη συγκομιδή κρέατος από την κεφαλή των βοοειδών		Οκτώβριος 2003
Κατάρτιση προγραμμάτων αναπαραγωγής προβάτων ανθεκτικών στις ΜΣΕ ⁹		Ιανουάριος 2004

¹ = Στη Βόρειο Ιρλανδία και τη Σκωτία οι ημερομηνίες εφαρμογής των μέτρων ήταν μερικές φορές διαφορετικές από αυτές που παρουσιάζονται για την Αγγλία και την Ουαλία. Επίσης, ορισμένα κράτη-μέλη της ΕΕ συχνά υιοθέτησαν διαφορετικά μέτρα σε ποικίλες ημερομηνίες (π.χ. βλ. 8),

² = SBO = Specified Bovine Offals (Ειδικά Υποπροϊόντα Βοοειδών), εγκέφαλος, νωτιαίος μυελός, θύμος, αμυγδαλές, σπλήνας και έντερα από βοοειδή ηλικίας > 6 μηνών,

³ = MBM = meat-and-bone meal (κρεατοστεάλευρα) = υψηλό υπόλειμμα πρωτεϊνών που προέρχεται από την επεξεργασία υπολειμμάτων σφαγίων,

⁴ = Μερικές εξαιρέσεις, π.χ. γάλα, αίμα και ζελατίνη,

⁵ = MRM = mechanically recovered meat = μηχανικώς διαχωριζόμενο κρέας (ΜΔΚ),

⁶ = κλάση = μία ομάδα βοοειδών τα οποία: I. Γεννήθηκαν στην ίδια αγέλη με το ασθενές βοοειδές κατά τους δώδεκα μήνες πριν ή μετά τη γέννηση του ασθενούς ζώου, ή II. Εκτράφηκαν μαζί με το ασθενές βοοειδές οποιαδήποτε στιγμή κατά το πρώτο έτος της ζωής τους και ενδέχεται να κατανάλωσαν την ίδια ζωοτροφή με το ασθενές βοοειδές κατά το πρώτο έτος της ζωής του [Κανονισμός (ΕΚ) 1234/2003],

⁷ = SRM = specified risk materials (υλικά ειδικού κινδύνου, ΕΥΚ) = όλοι οι ιστοί/όργανα που έχει δείχθει ότι είναι μολυσμένοι σε βοοειδή και αιγοπρόβατα. Ο ορισμός των SRM μεταβάλλεται αναλόγως της νεότερης πληροφόρησης,

⁸ = Υποχρεωτική δοκιμή διάγνωσης για ΣΕΒ σε όλα τα βοοειδή ηλικίας άνω των 24 μηνών στη Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία και Ισπανία. Προαιρετική δοκιμή σε βοοειδή ηλικίας < 24 μηνών στη Γερμανία.

⁹ = Προβλέπονται και άλλες μελλοντικές ημερομηνίες

σπονδυλίων και οι πτέρυγες του ιερού, αλλά συμπεριλαμβανομένων των γαγγλίων της ραχιαίας ρίζας και του νωπιαίου μυελού των βοοειδών ηλικίας άνω των δώδεκα μηνών, καθώς και οι αμυγδαλές, τα έντερα από το δωδεκαδάκτυλο έως το ορθό και το μεσεντέριο των βοοειδών οποιασδήποτε ηλικίας, και

- β. Το κρανίο, συμπεριλαμβανομένων του εγκεφάλου και των οφθαλμών, οι αμυγδαλές και ο νωπιαίος μυελός αιγοπροβάτων ηλικίας άνω των 12 μηνών ή των οποίων ένας μόνιμος κοπήρας έχει ανατείλει μέσω των ούλων, καθώς και ο σπλήνας και ο ειλεός αιγοπροβάτων κάθε ηλικίας. Επιπλέον των ανωτέρω ΕΥΚ οι κατωτέρω ιστοί/όργανα θεωρούνται ως ΕΥΚ στο Ηνωμένο Βασίλειο καθώς και στην Πορτογαλία, πλην της αυτόνομης περιοχής των Αζόρων: Ολόκληρη η κεφαλή, εκτός από τη γλώσσα, συμπεριλαμβανομένου του εγκεφάλου, των οφθαλμών και των γαγγλίων του τριδύμου, ο θύμος αδένας, ο σπλήνας και ο νωπιαίος μυελός βοοειδών ηλικίας άνω των έξι μηνών.

Ο κανονισμός (ΕΚ) 2245/2003 ορίζει, εκτός των άλλων, την επιτήρηση σε αιγοπρόβατα, όπου σε κράτη-μέλη στα οποία ο πληθυσμός των προβατίνων και των νεογέννητων προβατίνων που βρίσκονται σε στάδιο ζευγαρώματος υπερβαίνει τα 750.000 ζώα υποβάλλεται σε δοκιμή για ΜΣΕ ένα ελάχιστο επίσης δείγμα 10.000 ζώων ηλικίας άνω των 18 μηνών που σφάζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο. Η Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων εκτιμά ότι δεν υπάρχει επικυρωμένη συνήθης διαγνωστική μέθοδος για τη διάκριση μεταξύ της (ΣΕΒ) των βοοειδών και της scrapie των αιγοπροβάτων. Επίσης, θεωρεί ότι υπάρχει ορισμένη αβεβαιότητα για το εάν η ΣΕΒ ενδέχεται να έχει προσβάλει τον πληθυσμό των αιγοπροβάτων και να είναι ακόμα παρούσα στον πληθυσμό. Συνεπώς, εκτιμά η επιτροπή, η μόλυνση των αιγοπροβάτων από ΜΣΕ αποτελεί επίσης ένα δυνητικό κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Σε αυτό το πλαίσιο, η απόφαση 2003/100/ΕΚ καθορίζει τις ελάχιστες απαιτήσεις για την κατάρτιση προγραμμάτων αναπαραγωγής προβάτων ανθεκτικών στις ΜΣΕ. Η επικύρωση των αποτελεσμάτων του περιστατικού της ΣΕΒ σε αίγα από το Κοινοτικό Εργαστήριο Αναφοράς θα έχει ως αποτέλεσμα μια νέα αξιολόγηση κινδύνου από την EFSA σχετικά με τις αίγες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Ήδη από τον 18ο αιώνα είχε τεκμηριωθεί το γεγονός ότι η τρομώδης νόσος των αιγοπροβάτων (scrapie) ήταν μια λοιμώδης νόσος. Ενδεχομένως αυτή η νόσος να έχει αποτελέσει την πηγή όλων ή των περισσότερων μορφών των ΜΣΕ. Η scrapie ήταν πιθανώς η αιτία της ΣΕΒ, με επακόλουθο την εξάπλωση των ΜΣΕ σε άλλα είδη μέσω της έκθεσής τους σε μολυσμένη ζωοτροφή και πιθανώς της CWD.

Είναι πρόδηλο ότι η εξάλειψη της scrapie αποτελεί το πλέον αποτελεσματικό μέτρο για να αποφευχθεί η περαιτέρω μελλοντική εξάπλωση των ΜΣΕ. Η εξάλειψη της νόσου, υπό την έννοια της μείωσης της μόλυνσης σε μη ανιχνεύσιμα επίπεδα σε πολλές περιοχές της γης, αποτελεί έναν πρακτικό στόχο, δεδομένου ότι ίσως να μην καταστεί προς το παρόν δυνατή η εκρίζωση της νόσου, που εννοείται ως η ολική εξαφάνιση της νόσου παγκοσμίως. Μετά από τα αποσπασματικά μέτρα πολλών κρατών προς εκρίζωση της νόσου τις τελευταίες δεκαετίες, σήμερα υπάρχουν σε εξέλιξη σχετικά προγράμματα σε μερικές χώρες. Για να επιτύχουν πρέπει να βασίζονται στην επιλογή γονότυπων οι οποίοι είναι ανθεκτικοί στον πολλαπλασιασμό του λοιμογόνου παράγοντα και όχι μόνο στην πρόκληση νόσου.

Εάν η ΣΕΒ έχει προέλθει από τη scrapie, τότε η προσαρμογή του στελέχους της scrapie στα βοοειδή μετέβαλε τη μορφή του και αύξησε την παθογένειά του στον άνθρωπο. Η μετάδοση της CWD σε άλλα είδη είναι πιθανόν να μεταβάλει ομοίως τα χαρακτηριστικά της, περιλαμβανομένης της δυνατότητας μετάδοσης στον άνθρωπο. Η ανίχνευση φυσικής ΣΕΒ σε αίγα υποδηλώνει τη διέλευση της ΣΕΒ σε αυτό το είδος και κρούει τον κώδωνα κινδύνου για την πιθανή εξάπλωση της ΣΕΒ στον πληθυσμό των προβάτων της ΕΕ, όπου η ευαισθησία τους στη ΣΕΒ είναι ιδιαίτερος μεγάλη. Η εκτεταμένη μολυσματικότητα των ιστών/οργάνων προβάτων με ΣΕΒ θα προκαλέσει αυξημένα μέτρα περιορισμού των ΕΥΚ αλλά και ολόκληρου του σφαγίου και πιθανόν του γάλακτος λόγω της πιθανής μολυσματικότητας του αίματος και της συμμετοχής του λεμφοειδούς ιστού. Η πιθανότητα εξάπλωσης της ΣΕΒ στα αιγοπρόβατα δεν ενέχει μόνον τον κίνδυνο της μετάδοσής της στον άνθρωπο και σε άλλα είδη,

αλλά επίσης της προσαρμογής της ΣΕΒ στα αιγοπρόβατα και την εμφάνιση ενός άλλου, περισσότερο λοιμογόνου στελέχους.

Η πιθανότητα ύπαρξης χρόνιων υποκλινικών εστιών μετά από επιδημίες ΜΣΕ παρέχει τη δυνατότητα για δευτερογενείς μεταδόσεις από ζώα ή ανθρώπους φορείς. Η ύπαρξη υποκλινικών λοιμώξεων, η προσαρμογή του στελέχους μιας ΜΣΕ στον λήπτη και η περαιτέρω μετάδοσή του σε άλλα είδη θέτει τον προβληματισμό για την πιθανότητα τέτοιας κατάστασης σε ζώα που έχουν εκτεθεί στις ΜΣΕ μέσω των ζωοτροφών. Ανάλογες καταστάσεις υποκλινικών λοιμώξεων σε ανθρώπους με vCJD, κατ' αναλογία των πειραματικών δεδομένων σε πειραματόζωα, εμφωλεύουν τον κίνδυνο πολλαπλασιασμού και ιατρογενούς μετάδοσης του παράγοντα αλλά και της προσαρμογής του prion της πρωτογενούς μόλυνσης και της εμφάνισης καινοφανούς στελέχους με άγνωστες ιδιότητες.

Η πιθανή σύνδεση άτυπων περιπτώσεων της ΣΕΒ με τη sCJD, στοιχεία που ενδεχομένως παραπέμπουν στην αύξηση των περιστατικών της sCJD, ως συνέπεια έκθεσης του πληθυσμού στον παράγοντα της ΣΕΒ, η ανίχνευση PrPSc στον σπλήνα και τους μυς ασθενών με sCJD, η πιθανή αιματογενής μετάδοση της vCJD, η ανακοίνωση του πρώτου ετερόζυγου περιστατικού της vCJD, η συσσώρευση PrPSc στον εγκέφαλο ανθεκτικών γονότυπων στη scrapie προβάτων, η ύπαρξη άτυπων στελεχών της scrapie στα ευρωπαϊκά ποίμνια, η ανίχνευση PrPSc στον μυϊκό ιστό προβάτων και τρωκτικών, η μετάδοση ΜΣΕ σε απουσία ανιχνεύσιμων PrPSc, η ταυτοποίηση δύο διαφορετικών στελεχών prion της ΣΕΒ μέσω διόδου σε ποντίκια περιπλέκουν ακόμη περισσότερο την κατάσταση.

Οι ερευνητικές προτεραιότητες πρέπει να στραφούν στην ανάπτυξη ταχέων και αξιόπιστων εργαστηριακών μεθόδων ικανών να χαρακτηρίζουν τα διαφορετικά στελέχη των ΜΣΕ, ανεξαρτήτως του προσβεβλημένου είδους, στην ανάπτυξη ταχέων ανοσολογικών δοκιμών ελέγχου των ΜΣΕ κατά την προκλινική περίοδο, στην ανάπτυξη νέων διαγνωστικών δοκιμών ελέγχου των κλινικώς «σιωπηλών» καταστάσεων των ΜΣΕ και στην αναζήτηση νέων τεχνολογιών ικανών να μειώσουν τη μολυσματικότητα του τροφίμου. Ιδιαίτερη έμφαση και σχετικά κονδύλια πρέπει να διοχετευθούν στην έρευνα των υποκλινικών καταστάσεων στον άνθρωπο και τα ζώα.

Ο αυξανόμενος κίνδυνος από την CWD απαιτεί την ίδια προσοχή που δόθηκε στα πρώτα στάδια εμφάνισης της ΣΕΒ, περιλαμβανομένου του ελέγχου της εκτός των ΗΠΑ και των χαρακτηριστικών της σε πειραματικώς ενοφθαλμισμένα πρωτεύοντα θηλαστικά. Προγράμματα επιτήρησης σε εκτρεφόμενα και ελεύθερα cervidae και η έγκριση ταχέων post mortem δοκιμών είναι απαραίτητα εφόδια για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για την ύπαρξη ή μη της νόσου στην Ευρώπη. Ειδικώς για τη ΣΕΒ στα βοοειδή είναι προφανές ότι απαιτείται αυστηρή προσήλωση σε τρία βασικά μέτρα:

- ▶ Αναγνώριση και καταστροφή όλων των νοσούντων βοοειδών,
- ▶ Απαγόρευση χρήσης πρωτεϊνών θηλαστικών στα εκτρεφόμενα ζώα, και
- ▶ Απαγόρευση εισόδου του prion της ΣΕΒ στην ανθρώπινη τροφική αλυσίδα.

Στο πλαίσιο της «αρχής της προφύλαξης» του καταναλωτή από την έκθεση της υγείας του στο σωρευτικό αποτέλεσμα των επαναλαμβανόμενων μικρών δόσεων prion, πρέπει να αναζητηθούν νέες τεχνολογίες σφαγής που να αποτρέπουν ή να περιορίζουν τη διασπορά του παράγοντα της ΣΕΒ στα εδώδιμα μέρη του σφαγίου, το προσωπικό και το περιβάλλον του σφαγείου.

ΕΠΙΛΕΓΕΙΣΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Anderson R.M., Donnelly C.A., Ferguson N.M., Woolhouse M.E., Watt C.J., Udy H.J. et al., "Transmission dynamics and epidemiology of BSE in British cattle", *Nature*, 382(1996), 779-88.

Andreoletti O., Berthon P., Marc D., Sarradin P., Grosclaude J., vanKeulen L., Schelcher F., Elsen J. M. και Lantier F., "Early accumulation of PrP^{Sc} in gut-associated lymphoid and nervous tissues of susceptible sheep from a Romanov flock with natural scrapie", *Journal of General Virology* 81(2000), 3115-3126.

Andrews N.J., Incidence of variant Creutzfeldt-Jakob disease onsets and deaths in the UK. January 1994-September 2003. Statistics Unit, CDSC, Health Protection Agency, (2003).

"Απόφαση 2003/100/EK για τον καθορισμό ελάχιστων απαιτήσεων για την κατάρτιση προγραμμάτων αναπαραγωγής προβάτων ανθεκτικών στις μεταδοτικές σπογγώδεις εγκεφαλοπάθειες", *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*, L. 41-45, 14/2/2003.

Asante E.A., Linehan J.M., Desbruslais M., Joiner S., Gowland I., Wood A.L., Welch J., Hill A.F., Lloyd S.E., Wadsworth J.D.F. and Collinge J., "BSE prions propagate as either variant CJD-like or sporadic CJD-like prion strains in transgenic mice expressing human prion protein", *EMBO Journal* 21(2002), 6358-6366.

Asher D.M., Transmissible Spongiform Encephalopathies (TSEs) BSE, CJD, vCJD, and the blood supply. www.fda.gov/cder/summeries/cont092302DAsh.ht, 2002.

Baylis M., Huston F., Kao R.R., McLean A.R., Hunter N. and Gravenor M.B., "BSE- a wolf in sheep's clothing?", *Trends in Microbiology*, <http://tim.trends.com>, 2002.

Belay E.D., Maddox R.Y., Williams E.S., Miller M.V., Gambetti P. and Schonberg L.B., "Chronic Wasting Disease and potential transmission to humans", *Emerging Infectious Diseases*, 10(6)(2004), 977-984.

Belt P., Muileman I.H., Schreuder B.E.C., Bos-de Ruijter J., Gielkens A.L.J. and Smits M.A., "Identification of five allelic variants of the sheep PrP gene and their association with natural scrapie", *Journal of General Virology*, 76(1995), 509-517.

Biacabe A.G., Laplanche J.L., Ryder S. and Baron T., "Distinct molecular phenotypes in bovine prion diseases", *EMBO Rep.* 5(1)(2004), 110-115.

Bradley R., Detwiler L., Dormont D. and Will R., Transmissible spongiform encephalopathy as a zoonotic disease. *ILSI Europe*, 2003.

Bramble M.G. and Ironside J.W., Creutzfeldt-Jakob disease: implications for gastroenterology. *Gut*, 50(2002), 888-890.

Brown P. and Bradley R., "1755 and all that: a historical primer of transmissible spongiform encephalopathy", *Br Med J*, 317(1998), 19-26.

Budka H., Wells G.A.H. and Kretschmar H.A., "Introduction: TSEs in humans and animals", στο: *Overview of the BSE risk assessments of the European Commission's Scientific Steering Committee (SSC) and its TSE/BSE ad hoc Group. Adopted between September 1997 and April 2003*, pp. 18-34.

Casalone C., Zanusso G., Acutis P., Ferrari S., Capucci L., Tagliavini F., Monaco S. and Caramelli M., "Identification of a second bovine amyloidotic spongiform encephalopathy: Molecular similarities with sporadic Creutzfeld-Jakob disease", *Proc. Natl. Acad. Sci.* 101(9)(2004), 3065-3070.

CJD (undated) www.cjd.ed.ac.uk/figures.htm

Colley G. and Bradley R., "BSE: a decade on- part I & II", *The Lancet*, 349(1997), 636-641 and 715-721.

Collinge J., Sidle K.C., Meads J., Ironside J. and Hill A.F., Molecular analysis of prion strain variation and the etiology of "new variant" CJD. *Nature* 383(1966), 685-90.

CONSLEG (2004) Κωδικοποιημένο κείμενο παραγόμενο από το σύστημα CONSLEG της υπηρεσίας επισήμων εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. *CONSLEG: 2001R0999-01-05-2004*.

Cousens S.N., Vynnycky E., Zeidler M., Will R.G. and Smith P.G., "Predicting the CJD epidemic in human", *Nature* 385(1997), 197-198.

Detwiler L.A. and Baylis M., "The epidemiology of scrapie", in: Risk analysis of prion diseases in animals", (Eds. C. I. Lasmézas and D. B. Adams), *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 22(1)(2003), 121-143.

Ducrot C. and Calavas D., "Hypotheses regarding scrapie transmission based on epidemiological analysis of 15 infected sheep farms", *Rev. Med. Vet.*, 149(1998), 623-625.

ΕΕ 14/2001: Ειδική Έκθεση αριθμ. 14/2001, Ελεγκτικό Συνέδριο. Παρακολούθηση της Ειδικής Έκθεσης αριθμ. 19/98 σχετικά με τη ΣΕΒ, συνοδευόμενη από τις παρατηρήσεις της Επιτροπής. *Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων*, C 324/01, 20/11/2001.

EFSA (2004) Press Release: EFSA publishes Geographical BSE-risk (GBR) assessments for Australia, Canada, Mexico, Norway, South Africa, Sweden and the United States of America, 20 August 2004.

Everbroeck B.V., Pals P., Martin J.J. and Gra P., "Transmissible Spongiform Encephalopathies: the story of the pathogenic protein", *Peptides*, 6427 1-9, (2002).

Ferguson N.M., Chani A.C., Donnelly C.A., Hagenaars T.J. and Anderson R.M., "Estimating the human health risk from possible BSE infection of the British sheep flock", *Nature* 415(2002), 420-424.

Fichet G., Comoy E., Duval C., Antloga K., Dehen C., Charbonnier A., McDonnell G., Brown P., Lasmezas C.I. and Deslys J-P., "Novel methods for disinfection of prion-contaminated medical devices", *Lancet*, 364(2004), 521-26.

Foster J.D., Hope J. and Fraser H., "Transmission of bovine spongiform encephalopathy to sheep and goats", *Veterinary Record*, 133(1993), 339-341.

Foster J.D., Parnham D., Hunter N. and Bruce M., "Distribution of the prion protein in sheep terminally affected with BSE following experimental oral transmission", *Journal of General Virology*, 82(2001), 2319-2356.

Ghani A.C., Ferguson N.M., Donnelly C.A., Hagenaars T.J. and Anderson R.M., "Epidemiological determinations of the pattern and magnitude of the vCJD epidemic in Great Britain", *Proc R Soc Lond Series B* 265(1998), 2443-2452.

Ghani A.C., Ferguson N.M., Donnelly C.A. and Anderson R.M., "Predicted vCJD mortality in Great Britain", *Nature*, 406(2000), 583-584.

Ghani A.C., Ferguson N.M., Donnelly, A.C. and Anderson R.M., "Factors determining the pattern of the vCJD epidemic in Great Britain", *Proc R Soc Lond Series B* 270(2003^a), 689-698.

Ghani A.C., Donnelly C.A., Ferguson N.M. and Anderson R.M., "Updated projections of future vCJD deaths in the UK", *BMC Infect Dis*, 3, 4, (2003^b).

Glatzel M., Roglvue C., Ghanl A., Streffer J.R., Amsler L. and Aguzzi A., "Incidence of Creutzfeldt-Jakob disease in Switzerland", *Lancet* 360(2002), 139-141.

Gregori L., McCombie N., Palmer D., Birch P., Sowemimo-Coker S.O., Giulivi A. and Rohwer R.G., "Effectiveness of leucoreduction for removal of infectivity of transmissible spongiform encephalopathies from blood", *Lancet* 364(2004), 529-531.

Hadlow W.J., Kennedy R.C. and Race R.E., "Natural infection of Suffolk sheep with scrapie virus", *Journal of Infectious Disease* 146(1982), 657-664.

Heppner F., Prinz M. and Aguzzi A., "Pathogenesis of prion diseases: possible implications of microglia cells", pp. 737-750 in B. Castellano Lopez και M. Nieto-Sampedro (Eds), *Progress in Brain research*, vol 132(2001).

Hilton D.A., Ghani A.C., Conyers L., Edwards P., McCardle L., Ritchie D., "Penney M., Hegazy D. and Ironside J.W., Prevalence of lymphoreticular prion protein accumulation in UK tissue samples", *J Pathol.*, 203(3)(2004), 733-739.

Houston F., Foster J.D., Chang A., Hunter N. and Bostock C.J., "Transmission of BSE by blood transfusion in sheep", *Lancet*, (2000), 999-1000.

Hunter N., "Scrapie and experimental BSE in sheep", *British Medical Bulletin*, 66(2003), 171-183.

Hunter N., Foster J., Goldmann W., Stear M., Hope J. and Bostock C., "Natural scrapie in a closed flock of Cheviot sheep occurs only in specific PrP genotypes", *Archives of Virology*, 141(1996), 137-140.

Hunter N., Foster J., Chong A., McCutcheon S., Pamham D., Eaton S., MacKenzie C. and Houston F., "Transmission of prion diseases by blood transfusion", *Journal of General Virology*, 83(2002), 2897-2905.

Ironside J.W., Sutherland K., Bell J.E., McCardle L. et al., "A new variant of Creutzfeldt-Jakob disease: neuropathological and clinical features", *Cold Spring Harbor Symposia On Quantitative Biology*, 61(1996), 523-60

Jeffrey M. και Gonzalez L., "Pathology and pathogenesis of BSE and scrapie", *Curr. Top. Microbiol. Immunol.*, 284(2004), 65-97.

Καθημερινή (2004) Πανικός λόγω «τρελών αγελάδων», 22/9/2004

Kao R., Gravenor M.B., Baylis M., Bostock C.J., Chihota C.M., Evans J.C., Goldman W., Smith A.J.A. and McLean A.R., "The potential size and duration of an epidemic of bovine spongiform encephalopathy in British sheep", *Science*, 295(2002), 332-395.

Kimberlin R.H., "Transmissible encephalopathies in animals", *Canadian Journal of Veterinary Research* 54(1990), 30-37.

Laprevotte I. and Hénaut A., "The new variant of the Creutzfeldt-Jakob disease accounts for no relative increase of the Creutzfeldt-Jakob disease mortality rate in the United Kingdom; this fits ill with the new variant being the consequence of consumption of food infected with the agent of Bovine Spongiform Encephalopathy", *BMC Public Health*, 3, 25. (2003).

Leontides S., Psychas V., Argyroudis S., Giannati-Stefanou A., Paschaleri-Papadopoulou E., Manousis T. and Sklaviadis T., "A survey of more than 11 years of neurologic diseases of ruminants with special reference to transmissible spongiform encephalopathies (TSEs) in Greece", *Journal of Veterinary Medicine Series B*, 47(2000), 303-309.

Llewelyn C.A., Hewitt P.E., Knight R.S.G., Amar K., Cousen S., Mackenzie J. and Will R.G., "Possible transmission of variant Creutzfeldt-Jakob disease by blood transfusion", *Lancet*, 363(2004), 417-421.

Lloyd S.E., Linehan J.M., Desbruslais M., Joiner S., Buckell J., Brandner S., Wadsworth J.D. and Collinge J., "Characterization of two distinct prion strains derived from bovine spongiform encephalopathy transmissions to inbred mice", *J Gen Virol.* 85, (8)(2004), 2471-2478.

Macalister G. and Buckley R., "The risk of transmission of variant Creutzfeld- Jacob disease via contact lenses and ophthalmic devices", *Contact Lens & Anterior Eye*, 25(2002), 104-136.

MacGregor I., Hope J., Barnard G., Kirby L., Drummond O., Papper D., Hornsey V., Barclay R., Bessou H., Turner M. and Prowse C., "Application of a Time-Resolved Fluoroimmunoassay for the Analysis of Normal Prion Protein in Human Blood and Its Components", *Vox. Sang.* 77(1999), 88-96.

OIE (2002) Office International des Epizooties. Report of the A hoc Group on the hypothetical presence of bovine spongiform encephalopathy in sheep and goats. 14-16 January, Paris.

Peden A.H., Head M.W., Ritchie D.L., Bell J.E. and Ironside J.W., "Preclinical vCJD after blood transfusion in a PRNP codon 129 heterozygous patient", *Lancet*, 264(2004), 527-29.

Phillips Lord, Bridgeman J. and Ferguson-Smith M., "The BSE Inquiry. <http://www.bseinquiry.bov.uk>, (2000).

Prince M.J., Bailey J.A. Barrowman P.R., Bishop K.J. Campbell G.R. and Wood J.M., "Bovine Spongiform Encephalopathy", *Rev. sci. Off. int. Epiz.*, 22(2003), 37-60.

Prioscope, "The international letter of prionics", "*Prionics AG*", 08, Summer 2004.

Race R., Raines A., Raymond G.J., Caughey B. and Chesebro B., "Long-Term Subclinical Carrier State Precedes Scrapie Replication and Adaptation in a Resistant Species: Analogies to Bovine Spongiform Encephalopathy and Variant Creutzfeldt-Jakob disease in Humans", *J Virol*, 75(2001), 10106-10112.

Ραμαντάνης Σ.Β., σε συνεργασία με Μπατρίνου Α. και Πόγγα Ν., "Κρέας και Μεταδοτικές Σπογγιόμορφες Εγκεφαλοπάθειες (ΜΣΕ) στον άνθρωπο και στα ζώα", στο: *Το κρέας και τα προϊόντα του (Παραγωγή, Εμπορία, Τεχνολογία, Υγιεινή)*, Σ. Α. Γεωργάκης, Επιμελητής Έκδοσης, Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη 2005, Κεφ. 22º, σελ. 593-714.

Report (2004) Report on the monitoring and testing of ruminants for the presence of transmissible spongiform encephalopathy (TSE) in the EU in 2003, including the results of the survey of prion protein genotypes in sheep breeds. *Health and Consumer Protection Directorate-General*, May 2004.

Sante (undated) <http://www.sante.gouv.fr/htm/actu/31-041021.htm>

Schreuder B.E.C. and Somerville R.A., "Bovine spongiform encephalopathy in sheep? In: Risk analysis of prion diseases in animals", (Eds. C. I. Lasmézas and D. B. Adams), *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 22, (1)(2003), 103-120.

Silano V. (2003) Overview of the approach for the geographical BSE risk assessment of BSE in bovines and in sheep. In: Overview of the BSE risk assessments of the European Commission's Scientific Steering Committee (SSC) and its TSE/BSE *ad hoc* Group. Adopted between September 1997 and April 2003. European Commission. Health and Consumer Protection Directorate-General, pp. 123-139.

SSC (2002^a) Opinion on TSE infectivity distribution in ruminant tissues (State of knowledge, December 2001). Adopted by the Scientific Steering Committee at its meeting of 10-11 January 2002. European Commission. Health and Consumer Protection Directorate-General.

SSC (2002^b) Opinion on: the geographical BSE risk for sheep and goats (GBR-S): adaptation of the cattle GBR methodology to small ruminants, in case BSE in small ruminants would become probable or evident under field conditions. Adopted by the Scientific Steering Committee at its meeting of 7-8 November 2002. European Commission. Health and Consumer Protection Directorate-General.

SSC (2002^v) Update of the opinion on TSE infectivity distribution in ruminant tissues. Initially adopted by the Scientific Steering Committee at its meeting of 10-11 January 2002 and amended at its meeting of 7-8 November 2002. European Commission. Health and Consumer Protection Directorate-General.

SSC (2000) Opinion: Oral exposure of humans to the BSE agent: Infective dose and species barrier. Adopted by the Scientific Steering Committee at its meeting of 13-14 April 1999. European Commission. Health and Consumer Protection Directorate-General.

SSC (1999) Opinion of the Scientific Steering Committee on the Human Exposure Risk (HER) via food with respect to BSE. Adopted on 10 December 1999. European Commission. Health and Consumer Protection Directorate-General

Van Keulen L.J.M., Schreude, B.E.C., Melen R.H., Poelen-vanden Ber M., Mooij-Harke G., Vroman, M.E.W. and Langeveld J.P.M., "Immunohistochemical detection and localisation of prion protein in brain tissue of sheep with natural scrapie", *Veterinary Pathology* 32(1995), 299-308.

Wells G.A.H., Scott A.C., Johnson C.T., Cuuning R.F., Hancock R.D., Jeffrey M., Dawson M. and Bradley R., "A novel progressive spongiform encephalopathy in cattle", *Veterinary Record* 121(1987), 419-420.

Wells G.A.H., Dawson M., Hawkins S.A.C., Green R.B., Dexter I., Francis M.E. Simmons M.M. Austin A.R. and Horigan M.W., "Infectivity in the ileum of cattle challenged orally with bovine spongiform encephalopathy", *Veterinary Record* 135(1994), 40-41.

Wells G.A.H., Dawson M., Hawkins S.A.C., Austin A.R. Green R.B., Dexter I., Horigan M.W. and Simmons M.M., "Preliminary observations on the pathogenesis of experimental bovine spongiform encephalopathy", in: *Bovine spongiform encephalopathy: The BSE dilemma* (C.J. Gibbs Jr. ed.), Springer Verlag, N.Y., (1996), 28-44.

Wells G.A.H., Hawkins S.A.C., Green R.B., Austin A.R., Dexter I., Spencer Y.I., Chaplin M.J., Stack M.J. and Dawson M., "Preliminary observations on the pathogenesis of experimental bovine spongiform encephalopathy (BSE): an update", *Veterinary Record* 142(1998), 103-106.

Wells G.A.H., Hawkins S.A.C., Green R.B., Spencer Y.I., Dexter I. and Dawson M., "Limited detection of sternal bone marrow infectivity in the clinical phase of experimental bovine spongiform encephalopathy (BSE): an update", *Veterinary Record* 144(1999), 292-294.

WHO (1999^a) Infection control guidelines for transmissible spongiform encephalopathies. World Health Organization Report 23-26 March 1999. WHO/CDS/CSR/APH/2000.3.

WHO (1999^b) WHO consultation on public health and animal transmissible spongiform encephalopathies: epidemiology, risk and research requirements with the participation of the Office International des Epizooties. 1-3 December, Geneva.

WHO (1996) Consultation on public health issues related to human and animal transmissible spongiform encephalopathies. 2-3 April, Geneva.

Will R.G., Ironside J.W., Zeidler M. et al, "A new variant of Creutzfeldt-Jakob disease in the UK", *Lancet*, 247(1996), 921-925.

Yamakawa Y., Hagiwara K., Nohtomi K. Nakamura Y., Nishijima M., Higuchi Y., Sato Y., Sata T. and the Expert Committee for BSE Diagnostics, Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan, "A typical proteinase K-resistant prion protein (Pr^{Pres}) observed in an apparently healthy 23-month-old Holstein steer", *Jpn J. Infect. Dis.*, 56(2003), 221-222.

Τροφικές αλλεργίες και φυτικά έλαια

Θεόδωρος Σωτηρούδης

*Διευθυντής Ερευνών, Ινστιτούτο Βιολογικών
Ερευνών και Βιοτεχνολογίας (IBEB),
Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών*

ι τροφικές αλλεργίες είναι ανώμαλες ανοσολογικές αντιδράσεις του οργανισμού σε ένα τρόφιμο ή σε ένα συστατικό τροφίμου και αποτελούν ένα σημαντικό πρόβλημα υγείας στις δυτικές χώρες. Προσβάλλουν τους ενήλικες σε ένα ποσοστό μέχρι 2% του πληθυσμού και τα παιδιά μέχρι 8%. Σε πολύ ευαισθητοποιημένα άτομα, ακόμα και πολύ μικρές ποσότητες ενός αλλεργιογόνου είναι δυνατόν να προκαλέσουν ανωμαλίες του πεπτικού συστήματος (έμετοι, διάρροια), αναπνευστικά προβλήματα (ρινίτις, άσθμα), προβλήματα του κυκλοφοριακού συστήματος (οίδημα, υπόταση) και δερματικές αντιδράσεις (κνίδωση, έκζεμα). Σε ορισμένα αλλεργικά άτομα, η επαφή με ένα ορισμένο αλλεργιογόνο είναι δυνατόν να προκαλέσει γενικευμένες αντιδράσεις στον οργανισμό τους, οι οποίες θέτουν σε κίνδυνο τη ζωή τους (αναφυλακτικό σοκ).

Οι ανεπιθύμητες αντιδράσεις του οργανισμού σε τρόφιμα προκαλούνται γενικά από διάφορους μηχανισμούς και περιλαμβάνουν: 1. Αντιδράσεις από τοξικές ουσίες τροφίμων, και 2. Αντιδράσεις υπερευαισθησίας οι οποίες οφεί-

λονται σε μηχανισμούς στους οποίους: α. Συμμετέχει, ή β. Δεν συμμετέχει το ανοσοποιητικό σύστημα. Οι τροφικές αντιδράσεις του οργανισμού οι οποίες διαμεσολαβούνται από το ανοσοποιητικό σύστημα ονομάζονται τροφικές αλλεργίες. Αντίθετα, οι μη-ανοσοεξαρτώμενες αντιδράσεις είναι τροφικές δυσανεξίες οι οποίες μπορεί να σχετίζονται με την έλλειψη διαφόρων ενζύμων, τη φαρμακολογική δράση ορισμένων ουσιών ενός τροφίμου ή και με άλλους αγνώστου αιτιολογίας παράγοντες, και πολλές φορές έχουν παρόμοια συμπτώματα με αυτά των αλλεργικών αντιδράσεων γι' αυτό και καλούνται ψευδοαλλεργίες. Η τροφική αλλεργία λοιπόν μπορεί να καθορισθεί ως «ένα σύνολο κλινικών αντιδράσεων που προκαλούνται από την ευαισθητοποίηση ενός ατόμου σε μία ή περισσότερες τροφές και εκδηλώνονται είτε τοπικά στην γαστρεντερική οδό, είτε σε άλλα όργανα ως αποτέλεσμα ανοσολογικής αντίδρασης».

Η πλειονότητα των ανοσοεξαρτωμένων τροφικών αλλεργιών οφείλεται στην παρουσία ειδικών αντισωμάτων IgE για συγκεκριμένα συστατικά των τροφών και η εκδήλωση μιας αλλεργικής αντίδρασης περιλαμβάνει τρία στάδια: α. Την ευαισθητοποίηση (sensitization), β. Την ενεργοποίηση των σπευτικών κυττάρων (activation of mast cells), και γ. Την αντίδραση όψιμης φάσης (late-phase reaction). Η αρχική επαφή του οργανισμού με ένα αλλεργιογόνο κατά το στάδιο της ευαισθητοποίησης δεν προκαλεί συμπτώματα αλλά τον προετοιμάζει ώστε να αντιδράσει κατάλληλα για μια μελλοντική συνάντηση με το ίδιο αλλεργιογόνο. Η διαδικασία της ευαισθητοποίησης αρχίζει όταν μακροφάγα κύτταρα αποικοδομούν το αλλεργιογόνο και στη συνέχεια παρουσιάζουν κομμάτια του στην επιφάνεια T-λεμφοκυττάρων. Με τη βοήθεια διαφόρων βιοχημικών μηχανισμών κατά τους οποίους εκδηλώνεται έκκριση ιντερλευκίνης-4 από τα κύτταρα T, έχουμε ωρίμανση των B-λεμφοκυττάρων σε πλασματοκύτταρα τα οποία είναι ικανά να εκκρίνουν ειδικές ανοσοσφαιρίνες (IgE) για κάθε αλλεργιογόνο μόριο ενός τροφίμου. Σε επόμενο στάδιο, τα αντισώματα αυτά συνδέονται σε υποδοχείς μαστοκυττάρων των ιστών ή βασεόφιλων κυττάρων που κυκλοφορούν στο αίμα. Σε μια νέα συνάντηση του οργανισμού με το συγκεκριμένο αλλεργιογόνο, τα αντισώματα IgE που βρίσκονται στα μαστοκύτταρα

συνδέονται με τα μόρια του αλλεργιογόνου με αποτέλεσμα την αποδέσμευση χημικών ουσιών που είναι αποθηκευμένες σε κοκκία των μαστοκυττάρων, όπως η ισταμίνη, και την πρόκληση άμεσης αλλεργικής αντίδρασης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, παρόμοιες χημικές ουσίες οι οποίες παράγονται πιο αργά, όπως λευκοτριένια, προσταγλανδίνες και κυτοκίνες, είναι δυνατόν να οδηγήσουν στην «επιστράτευση» φλεγμονωδών κυττάρων (βασεόφιλα, ηωσινόφιλα κ.ά.), τα οποία κυκλοφορούν στα αιμοφόρα αγγεία. Τα κύτταρα αυτά εκκρίνουν χημικές ουσίες οι οποίες συντηρούν την ανοσολογική αντίδραση και προκαλούν βλάβες στους ιστούς (αντίδραση όψιμης φάσης). Εκτός από τις τροφικές αλλεργίες οι οποίες διαμεσολαβούνται από το ανοσοποιητικό σύστημα και είναι IgE-εξαρτώμενες, υπάρχουν και λίγες περιπτώσεις στις οποίες δεν συμμετέχουν IgE ανοσοσφαιρίνες στην εκδήλωση της αλλεργικής αντίδρασης, όπως η εντεροπάθεια ευαισθησίας στη γλουτένη, η αλλεργική ηωσινοφιλική γαστρεντερίτις, η αιμορραγική γαστρεντερίτις της παιδικής ηλικίας, κ.ά.

Οι τροφικές αλλεργίες περιλαμβάνουν ως αιτιολογικούς παράγοντες, σχεδόν αποκλειστικά, πρωτεϊνικά συστατικά των τροφίμων. Οι αλλεργιογόνες πρωτεΐνες των φυτικών τροφών κατηγοριοποιούνται σε οικογένειες και υπεριοικογένειες με βάση δομικά και λειτουργικά τους στοιχεία. Οι πλέον διαδεδομένες ομάδες φυτικών πρωτεϊνών οι οποίες περιέχουν αλλεργιογόνα περιλαμβάνουν αλλεργιογόνες αποθηκευτικές πρωτεΐνες σπόρων που βρίσκονται στα φιστίκια (σπέρματα αραχίδος) και σε καρπούς ακροδρύων (φουντούκια, καρύδια, κ.λπ.) (υπεριοικογένεια κουπίνης) καθώς και ορισμένες σημαντικές αλλεργιογόνες πρωτεΐνες οσπρίων, καρπών ακροδρύων, δημητριακών, φρούτων και λαχανικών, όπως η 2S αλβουμίνη, η α-αμυλάση δημητριακών και αναστολείς προτεασών (υπεριοικογένεια προλαμίνης). Τα αλλεργιογόνα φυτικών τροφίμων περιλαμβάνουν επίσης οικογένειες πρωτεϊνών του αμυντικού συστήματος του φυτού καθώς και ορισμένες οικογένειες δομικών και μεταβολικών φυτικών πρωτεϊνών. Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα των αλλεργιογόνων πρωτεϊνών φαίνεται ότι αποτελεί το σφαιρικό τους σχήμα. Εντούτοις, δεν έχει βρεθεί κάποιο δομικό μοτίβο ή κάποιο σχέδιο αλληλουχίας αμινοξέων στην πρωτεϊνική διαμόρφωση, κοινό σε όλες τις οικογένειες των αλλεργιογόνων (1,2).

Παρόλο που ο κίνδυνος κάποια πρωτεΐνη της τροφής να επάγει αλλεργική αντίδραση απαιτεί γενικά να υπάρχουν σημαντικές ποσότητες της πρωτεΐνης αυτής στο τρόφιμο που καταναλώνεται, υπάρχουν τρόφιμα στα οποία η αλλεργική αντίδραση θα μπορούσε να εκδηλωθεί από αλλεργιογόνες πρωτεΐνες που βρίσκονται σε αυτά σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις. Τα φυτικά έλαια αποτελούν ένα σχετικό χαρακτηριστικό παράδειγμα. Επιπλέον, υπάρχει πάντα ο κίνδυνος ενός κρυμμένου αλλεργιογόνου δυναμικού, ο οποίος οφείλεται σε νέες πρωτεΐνες που έχουν εισαχθεί σε συγκεκριμένο τρόφιμο, όπως στην περίπτωση των τροφών που προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (GMOs).

Τα κύρια διατροφικά συστατικά που προκαλούν αλλεργίες και περιέχονται σε Ευρωπαϊκή Οδηγία για τη Σήμανση των Τροφίμων (2000/13/EC) περιλαμβάνουν τα εξής: Τα δημητριακά που περιέχουν γλουτένη, το σέλινο, τα αυγά, τα ψάρια, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα (συμπεριλαμβανομένης και της λακτόζης), τα καρκινοειδή (γαρίδες, καβούρια, κ.λπ.), η μουστάρδα, τα φιστίκια (σπέρματα αραχίδος), οι καρποί ακροδρύων (φουντούκια, καρύδια, κ.λπ.), το σουσάμι, η σόγια καθώς και το διοξείδιο του θείου και ταθειώδη ιόντα. Στα παραπάνω τρόφιμα συμπεριλαμβάνονται βεβαίως και όλα τα προϊόντα που προέρχονται από αυτά. Βεβαίως, εκτός από τα ανωτέρω έχουν διαπιστωθεί και πολλά άλλα διατροφικά αλλεργιογόνα, τα οποία περιέχονται σε διάφορα φρούτα και λαχανικά.

Η διάγνωση μιας τροφικής αλλεργίας βασίζεται στη λεπτομερή εξέταση του ιστορικού αλλεργίας του ασθενούς καθώς και σε ορισμένες πειραματικές και κλινικές δοκιμές, όπως η *in vitro* διάγνωση, η δερματική δοκιμή (skin test) και η δοκιμή πρόκλησης αλλεργικών συμπτωμάτων (provocation test). Για τον προσδιορισμό ειδικών αντισωμάτων IgE του ορού έναντι ορισμένων πρωτεϊνών ενός τροφίμου χρησιμοποιούνται ειδικές *in vitro* ανοσοχημικές δοκιμές, όπως η δοκιμή RAST (Radio Allergo Sorbent Test), η δοκιμή ELISA (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay), ο έλεγχος έκλυσης ισταμίνης από τα λευκοκύτταρα (Leucocyte Histamine Release Test), κ.ά. Οι δερματικές δοκιμές χρησιμοποιούνται συχνά για τον έλεγχο ασθενών με πιθανή IgE-εξαρτώμενη αλλεργία. Χρη-

σιμοποιούνται διάφορες τεχνικές, όπως η εφαρμογή εμπορικών εκχυλισμάτων γλυκερόλης, η δοκιμή κεντρίσματος (skin prick test) με ακατέργαστο τρόφιμο και η ενδοδερμική εφαρμογή με υδατικά εκχυλίσματα τροφίμων. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, με σκοπό να επιβεβαιωθεί ή να ανασκευασθεί το ιστορικό του ασθενούς, απαιτείται η δοκιμή πρόκλησης αλλεργικών συμπτωμάτων κατά την οποία το τρόφιμο που έχει ενοχοποιηθεί για την αλλεργική αντίδραση εισάγεται με προσοχή στον οργανισμό του ασθενούς για να διαπιστωθεί η πρόκληση ή μη αλλεργίας. Οι δοκιμές πρόκλησης αλλεργικών συμπτωμάτων με πρόσληψη της τροφής από το στόμα είναι επικίνδυνες και θα πρέπει να διεξάγονται μόνο κάτω από ιατρική παρακολούθηση.

Τα βρώσιμα έλαια παράγονται από μια ποικιλία φυτικών ειδών. Η παραγωγή τους περιλαμβάνει τη συμπίεση των σπόρων ή των καρπών που περιέχουν το έλαιο και η οποία ακολουθείται στις περισσότερες περιπτώσεις από μια σειρά φυσικών και χημικών επεξεργασιών του ελαίου με σκοπό την απομάκρυνση από αυτό ανεπιθύμητων ουσιών που επιδρούν αρνητικά στην ποιότητά του (εξευγενισμός). Αν και ο πλήρης εξευγενισμός των ελαίων έχει ως αποτέλεσμα τη σχεδόν πλήρη απομάκρυνση των πρωτεϊνικών συστατικών τους, δεν είναι δυνατόν ακόμα και στην περίπτωση αυτή να αποκλείσουμε την ύπαρξη αλλεργιογόνου δυναμικού, αφού δεν είναι γνωστά τα κατώτατα όρια αλλεργιογόνου δράσης των πρωτεϊνών αυτών. Έτσι, είναι πιθανόν ορισμένες φορές ακόμα και η μικρή ποσότητα πρωτεΐνης που παραμένει σε ένα έλαιο να προκαλέσει αντίδραση σε ένα πολύ ευαίσθητοποιημένο άτομο. Για τον λόγο αυτό, υπάρχουν αμφιβολίες σχετικά με την ασφάλεια των ελαίων που προέρχονται από φυτικές πηγές με υψηλό αλλεργιογόνο δυναμικό για αλλεργικά άτομα.

Έτσι, ο καθορισμός του πρωτεϊνικού περιεχομένου των φυτικών ελαίων που παραλαμβάνονται σε διάφορα στάδια εξευγενισμού είναι ζωτικής σημασίας, αφού η έγκυρη πληροφόρηση για τις συγκεντρώσεις των πρωτεϊνών σε αυτά μπορεί να βοηθήσει στον καθορισμό των κατωτέρων ορίων δραστηριότητας από κλινικές μελέτες. Οι δημοσιευμένες τιμές συγκεντρώσεων πρωτεϊνών σε φυτικά έλαια ποικίλλουν σε πολύ μεγάλο βαθμό, από τις κατώτερες των 0.02 $\mu\text{g/ml}$ (σε πλήρως εξευγενισμένα έλαια) έως τις μεγαλύτερες της τάξης

των 3.000 $\mu\text{g/ml}$ (σε έλαια που δεν έχουν υποστεί εξευγενισμό, όπως το παρθένο ελαιόλαδο). Γενικά, οι τιμές αυτές εξαρτώνται από τον τύπο του ελαίου, τη μεθοδολογία του εξευγενισμού, καθώς και από τις μεθόδους εκχύλισης και προσδιορισμού των πρωτεϊνών (3-5). Σχετικά με την ανοσοδραστικότητα πρωτεϊνικών συστατικών των φυτικών ελαίων, ορισμένες μάρκες αραχιδέλαιου καθώς επίσης καρυδέλαιου, αμυγδαλέλαιου, φουντουκέλαιου, καλαμποκέλαιου και ορισμένων άλλων φυτικών ελαίων παρουσιάζουν μια ευρέως μεταβλητή ανοσοδραστικότητα με τα δείγματα αραχιδέλαιου να δείχνουν τη μεγαλύτερη σύνδεση IgE (4). Γενικά, αλλεργικές αντιδράσεις που να αποδίδονται σε φυτικά έλαια είναι λίγες και οι περισσότερες από αυτές σχετίζονται με το αραχιδέλαιο. Έχουν αναφερθεί περιπτώσεις αλλεργικών αντιδράσεων που σχετίζονται με την πρόσληψη σογιέλαιου, ηλιέλαιου, σπασμέλαιου, καρυδέλαιου και ελαίου ινδικής καρύδας. Αντίθετα, δεν έχουν αναφερθεί περιπτώσεις αλλεργικών αντιδράσεων σε άλλα κύρια βρώσιμα έλαια, όπως το ελαιόλαδο και το καλαμποκέλαιο. Το γεγονός αυτό πιθανόν να οφείλεται στο ότι οι πρωτεΐνες των τελευταίων αυτών ελαίων είναι λιγότερο αλλεργιογόνες από αυτές των άλλων φυτικών ελαίων. Γενικά, μπορούμε να υποθέσουμε ότι τόσο το αραχιδέλαιο όσο και τα έλαια από καρπούς ακροδρύων, ανάλογα με τη μέθοδο παρασκευής και επεξεργασίας τους, είναι δυνατόν να δημιουργήσουν κινδύνους σε αλλεργικά άτομα. Πρέπει λοιπόν να δοθεί μεγάλη σημασία στην ανίχνευση κρυμμένων αλλεργιογόνων σε διάφορα τρόφιμα και προϊόντα τροφίμων στα οποία έχουν προστεθεί ή έχουν νοθευθεί με πιθανά αλλεργιογόνα φυτικά έλαια. Στην τελευταία περίπτωση, για την αντιμετώπιση της νοθείας του παρθένου ελαιολάδου με το φθηνότερο φουντουκέλαιο –η οποία αποτελεί και ένα σημαντικό οικονομικό πρόβλημα για την Ευρωπαϊκή Ένωση– απαιτείται η ανάπτυξη ευαίσθητων αναλυτικών μεθόδων για την ανίχνευση πιθανών αλλεργιογόνων πρωτεϊνών του φουντουκέλαιου στο ελαιόλαδο.

Η εισαγωγή νέων πρωτεϊνών σε τρόφιμα μέσω ΓΤΟ περιέχει κάποιο κίνδυνο πρόκλησης αλλεργικών αντιδράσεων σε άτομα ευαίσθητα στην εισαγόμενη πρωτεΐνη καθώς και κίνδυνο ευαισθητοποίησης ορισμένων ατόμων. Εντούτοις δεν υπάρχουν έγκυρες δοκιμές για την πρόγνωση του αλλεργιογόνου δυναμι-

κού τέτοιων τροφίμων και ως εκ τούτου απαιτείται η ανάπτυξη μοντέλων τροφικών αλλεργιών (in vivo και in vitro) για την αξιολόγησή του. Ιδιαίτερα όταν για τον οργανισμό ο οποίος χρησιμοποιείται για τη γενετική τροποποίηση δεν υπάρχει ιστορικό αλλεργιογόνου δράσης, δεν είναι δυνατόν να βρεθούν ευαισθητοποιημένα άτομα για κλινικές μελέτες. Στην περίπτωση αυτή, η εκτίμηση ή η πρόγνωση αλλεργιογόνου δράσης βασίζεται σε μια έμμεση αναλυτική μεθοδολογία. Τα επιμέρους στάδια της ανάλυσης περιλαμβάνουν υπολογιστικές μεθόδους (in silico) για την ταυτοποίηση ομολογίας ακολουθιών με γνωστές αλλεργιογόνες πρωτεΐνες, ειδική ή στοχοθετημένη διαλογή ορών για διασταυρούμενες αντιδράσεις IgE με γνωστά αλλεργιογόνα, μελέτες πεπτικότητας των πρωτεϊνών με προσομοιωμένα γαστρικά ή/και εντερικά υγρά καθώς και μελέτες με πειραματόζωα. Προς το παρόν δεν υπάρχουν ενδείξεις για να υποθέσουμε ότι οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί είναι περισσότερο ή λιγότερο αλλεργιογόνοι από τους αντίστοιχους φυσικούς οργανισμούς. Παρ' όλα αυτά, δεν μπορούμε να αποκλείσουμε την περίπτωση ανάπτυξης ενός τροφίμου ή ενός συστατικού τροφίμου που θα προέρχεται από έναν ΓΤΟ και θα παρουσιάζει ένα δυναμικό ευαισθητοποίησης παρόμοιο με αυτό του φιστικιού (6).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Breitender H. and Radauer C., "A classification of plant food allergens", *J.Allergy Clin.Immunol.* 113(2004), 821-830.
- Bredehorst R. and David K., What establishes a protein as an allergen, (2001).
- Crevel R.W.R., Kerkhoff M.A.T. and Koning M.M.G., "Allergenicity of refined vegetable oils", *Food ChemToxicol.* 38(2000), 385-393.
- Teuber S.S., Brown R.L. and Haapanen L.A.D., "Allergenicity of gourmet nut oils processed by different methods", *J.Allergy Clin.Immunol.* 99(1997), 502-507.
- Georgalaki M.D., Sotiroidis T.G. and Xenakis A., "The presence of oxidizing enzyme activities in virgin olive oil", *J. Amer. Oil. Chem. Soc.* 75(1998), 155-159.
- Poulsen L.K., "Allergy assessment of foods or ingredients derived from biotechnology, gene-modified organisms, or novel foods", *Mol.Nutr.Food Res.* 48(2004), 413-423.

Η ασφάλεια των τροφίμων και ο ρόλος της βιομηχανίας*

Ρόδιος Γάμβρος

Πρόεδρος της ΕΕ του ΣΕΒΤ

Όροι ποιότητας στα τρόφιμα

- Ασφάλεια του καταναλωτή
- Διατροφικές ιδιότητες
- Γευστική απόλαυση
- Ευκολία στη χρήση

* Ο κ. Γάμβρος δεν μας έδωσε το πλήρες κείμενο της ομιλίας του. Αντ' αυτού παραθέτουμε μόνο τις διαφάνειες που χρησιμοποίησε.

Ασφάλεια

- Απαίτηση ασφάλειας «από το χωράφι στο τραπέζι»
- Ο ρόλος της βιομηχανίας κεντρικός γιατί:
 - Συμβάλλει με τα συστήματα αυτοελέγχου >90% στην ασφάλεια των τροφίμων
 - Δίνει στις ανώνυμες πρώτες ύλες «όνομα & επώνυμο»
- Η συμμετοχή όμως όλων είναι απαραίτητη

Γευστική ποιότητα

Τρώμε για να απολαμβάνουμε

- Σημείο διαφοροποίησης στον καθημερινό ανταγωνισμό
- Στρατηγική παράμετρος για την εμπορική επιτυχία κάθε προϊόντος
- Όταν το brand πείθει για την ασφάλεια τότε «η γεύση πουλάει»

Διατροφικές ιδιότητες

Τρώμε για να τρεφόμαστε

- Η σωστή διατροφή βασική προϋπόθεση για καλή υγεία
- Απαιτείται:
 - Σωστή ενημέρωση
 - Επάρκεια διατροφικά πλεονεκτικών τροφίμων
 - Έρευνα
 - Νομοθετικό πλαίσιο για εμπορία

Ασφάλεια τροφίμων 1

Φαντασιώσεις

Κινδυνεύουμε από πολλούς κινδύνους για τους οποίους ακούμε καθημερινά.

Πραγματικότητα

Η αποτελεσματικότητα των μηχανισμών ελέγχου και η επιστημονική έρευνα μάς προειδοποιούν εγκαίρως ώστε να προφυλασσόμαστε από τους κινδύνους.

- Έχουμε την περισσότερη ασφάλεια στα τρόφιμα από ποτέ
- Βιώνουμε τη σύγχυση risk assessment με risk management

Ασφάλεια τροφίμων 2

Φαντασιώσεις

Κινδυνεύουμε από τα «μεταλλαγμένα».

Πραγματικότητα

Δεν υπάρχουν «μεταλλαγμένα». Υπάρχουν ορισμένες πρώτες ύλες που προέρχονται από Γενετικά Τροποποιημένους Οργανισμούς, που κρίθηκαν ασφαλείς με επιστημονικά κριτήρια. Ακολουθείται η σχετική νομοθεσία όταν χρησιμοποιούνται.

- Και οι φανατικότεροι πολέμιοί τους δεν τολμούν σε σοβαρές συζητήσεις να ισχυρισθούν ότι είναι επικίνδυνα. Μιλούν για περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Λόγω της πιθανής μαζικότητας στην εξάπλωσή τους οφείλουμε να παρακολουθούμε προσεκτικά την εξέλιξή τους.

Ασφάλεια τροφίμων 3

Φαντασιώσεις

Η βιομηχανία παράγει επικίνδυνα τρόφιμα.

Πραγματικότητα

Η ασφάλεια είναι κοινή ευθύνη όλης της αλυσίδας «από το χωράφι στο πιάτο». Όλα τα στοιχεία δείχνουν ότι τα περισσότερα προβλήματα εντοπίζονται στην αρχή (πρωτογενής παραγωγή) και στο τέλος (μαζική εστίαση, χρήση από καταναλωτές).

- Η ανάπτυξη συστημάτων ποιότητας και HACCP από τις βιομηχανίες έχει συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της κατάστασης.
- Τα περισσότερα προβλήματα εξακολουθούν να προέρχονται από κλασικές αιτίες (μικροβιολογικές).

Ικνηλασιμότητα

Φαντασιώσεις

Η βιομηχανία πρέπει να τηρεί στοιχεία ικνηλασιμότητας από τις πρώτες ύλες μέχρι τη λιανική.

Πραγματικότητα

Η ικνηλασιμότητα είναι κοινή ευθύνη όλης της αλυσίδας «από το χωράφι στο πιάτο».

Για να έχει νόημα πρέπει όλοι να τηρούν αρχεία σύμφωνα με την αρχή -1/+1.

Η βιομηχανία «νοιάζεται» γιατί έδωσε όνομα στα προϊόντα.

- Η ικνηλασιμότητα δεν δημιουργεί ασφαλή τρόφιμα, δίνει όμως ουσία στα μέτρα ασφάλειας.
- Είναι εργαλείο risk management και όχι risk prevention.

Ποιότητα τροφίμων

Φαντασιώσεις

Τα επεξεργασμένα τρόφιμα είναι ποιοτικά υποβαθμισμένα.

Πραγματικότητα

Η προτίμηση του καταναλωτή είναι το βασικό ζητούμενο.

Αν θα σχεδιάσει τα προϊόντα της η κάθε εταιρεία σαν κοινά τρόφιμα ή σαν παραδοσιακά «ονομασίας προέλευσης» ή, τέλος, με διατροφικές ιδιότητες είναι θέμα στρατηγικής.

- Διατρεφόμεστε κατά βάση με επεξεργασμένα τρόφιμα μακριά από τις πηγές των πρώτων υλών. Όλα έχουν ρόλο και θέση στο καλάθι μας.

Διατροφή και υγεία 1

Φαντασιώσεις

Τα επεξεργασμένα τρόφιμα δεν είναι θρεπτικά.

Τα επεξεργασμένα τρόφιμα δεν είναι υγιεινά.

- Η ανάπτυξη ευεργετικών τροφίμων αποτελεί συνεισφορά της βιομηχανίας σε μια ποικιλία διατροφικών επιλογών.
- Για να παίξουν τον ρόλο τους όμως, πρέπει να δοθεί η δυνατότητα να διαδοθούν ευρέως.

Πραγματικότητα

Η βιομηχανία επενδύει σε έρευνα για ήπιες επεξεργασίες βελτιώνοντας συνεχώς τη διατροφική αξία των προϊόντων της.

Ακόμη, η βιομηχανία τροφίμων αναπτύσσει τρόφιμα με ευεργετικές ιδιότητες για τη διατήρηση της υγείας υγιών ατόμων.

Διατροφή και υγεία 2

Φαντασιώσεις

Η σχέση διατροφής και υγείας είναι θέμα που πρέπει να ρυθμίζεται από την πολιτεία.

Πραγματικότητα

Η σχέση διατροφής και υγείας βρίσκεται στην καρδιά της προστασίας και προαγωγής της δημόσιας υγείας. Η επίλυση του προβλήματος απαιτεί συνεργασία όλων των φορέων.

- Η σχέση διατροφής και υγείας απαιτεί πολύ ευρύτερες δράσεις από τα κατασταλτικά μέτρα που προκρίνει η Δημόσια Διοίκηση.
- Με τη μονόπλευρη προσέγγιση της Δημόσιας Διοίκησης, η Αγωγή Υγείας έχει καταντήσει κενό γράμμα.

Είναι πιο ασφαλή τα τρόφιμα για τον καταναλωτή σήμερα; Μύθος ή πραγματικότητα;

Κωνσταντίνος Μαλλίδης

*Διευθυντής Ινστιτούτου Τεχνολογίας
Γεωργικών Προϊόντων, ΕΘΙΑΓΕ*

Είναι πιο ασφαλή τα τρόφιμα σήμερα για τον καταναλωτή; Αυτό αποτελεί μύθο ή πραγματικότητα; Η έντονη δημοσιότητα και η ανησυχία που έχουν προκαλέσει στους καταναλωτές οι διατροφικοί κίνδυνοι –όπως της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας, διοξινών, κ.λπ.– έχουν δημιουργήσει την εντύπωση σε μεγάλη μερίδα των καταναλωτών ότι οι κίνδυνοι που προκύπτουν από τη διατροφή τους είναι πολύ πιο αυξημένοι σήμερα απ’ ό,τι στο παρελθόν. Πιστεύουμε ότι αυτή η εντύπωση αποκλίνει από την πραγματικότητα κι αυτό θα προσπαθήσουμε να τεκμηριώσουμε με επιχειρήματα.

Οι διατροφικοί κίνδυνοι μπορούν να ταξινομηθούν με διάφορους τρόπους. Μία προσέγγιση στηρίζεται στην πηγή προέλευσης: α. Ενδογενείς της πρώτης ύλης, β. Περιβαλλοντικοί, και γ. Ανθρωπογενείς.

Οι διαχωριστικές γραμμές αυτής της προσέγγισης δεν είναι απόλυτα σαφείς σε κάποιες περιπτώσεις, εντούτοις αποτελούν μια αξιόπιστη προσέγγιση για την παρούσα καταγραφή σκέψεων.

Α. ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ

- » Τοξικές ουσίες μπορεί να υπάρχουν σε ορισμένα προϊόντα φυτικής ή ζωικής προέλευσης. Η τοξική ουσία μπορεί να χαρακτηρίζει την πρώτη ύλη ή να παράγεται κάτω από ορισμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Η τοξικότητα μπορεί να αναφέρεται σε όλο τον πληθυσμό ή σε ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού.

Στις περισσότερες των περιπτώσεων οι κίνδυνοι είναι γνωστοί. Οι πρώτες ύλες αυτές δεν προωθούνται για κατανάλωση ή χρησιμοποιούνται φυσικοχημικές μέθοδοι για αδρανοποίηση ή απομάκρυνση των τοξικών ουσιών.

Επίσης, στις περιπτώσεις που τοξικές ουσίες παράγονται κάτω από ορισμένες περιβαλλοντικές συνθήκες, αυτές οι συνθήκες έχουν προσδιορισθεί έτσι ώστε να ελέγχονται επισταμένα τόσο οι συνθήκες όσο και η παραγωγή ή μη τοξικών ουσιών.

- » Αλλεργιογόνες ουσίες. Ορισμένες πρώτες ύλες περιέχουν ουσίες (συνήθως πρωτεϊνικά κλάσματα) που συμβάλλουν στην εκδήλωση αλλεργίας σε ορισμένες ομάδες του πληθυσμού. Μέσα από έρευνα έχουν εντοπισθεί οι πρώτες ύλες που περιέχουν αλλεργιογόνες ουσίες καθώς και ποιοι καταναλωτές είναι ευαίσθητοι, έτσι ώστε να αποφεύγουν την κατανάλωση των συγκεκριμένων τροφίμων. Ωστόσο, σημαντικές παρεμβάσεις στον γενετικό κώδικα κατά τη διαδικασία δημιουργίας νέων ποικιλιών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική αύξηση των αλλεργιογόνων ουσιών.

Β. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

- » Χημικοί επιμολυντές: Η έντονη εξωγεωργική δραστηριότητα έχει συμβάλει στη μόλυνση του περιβάλλοντος (βαρέα μέταλλα, διοξίνες, κ.λπ.). Οι επιμολυντές αυτοί μπορεί με διάφορους τρόπους να εισέλθουν στη διατροφική αλυσίδα. Τα τελευταία χρόνια έχουν προσδιορισθεί αρκετοί χημικοί επιμολυντές που δεν ήταν γνωστοί, καθώς επίσης έχουν θεσπισθεί κανόνες για τον αυστηρό έλεγχο τόσο κατά την παραγωγική διαδικασία όσο και στο τελικό προϊόν.

❖ Βιολογικοί παράγοντες: Τα βακτήρια, που συνήθως αναπτύσσονται στα στάδια της μεταποίησης-συντήρησης και της τελικής παρασκευής του τροφίμου, μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές τροφικές δηλητηριάσεις. Αίτιο της τροφικής δηλητηρίασης μπορεί να είναι η ίδια η παρουσία του μικροοργανισμού ή οι τοξίνες που παράγουν. Σήμερα, όλες οι κατηγορίες βακτηρίων που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στον καταναλωτή έχουν προσδιορισθεί. Επίσης έχουν καταγραφεί τα τρόφιμα που σχετίζονται με τις διάφορες τροφικές δηλητηριάσεις. Τέλος, έχουν καθορισθεί κανόνες υγιεινής, συνθηκών επεξεργασίας και συντήρησης που έχουν συμβάλει στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου. Σήμερα η βιομηχανία τροφίμων έχει κατορθώσει να ελέγχει σε μεγάλο βαθμό τον κίνδυνο αυτό. Μην ορθές πρακτικές σε χώρους μαζικής εστίασης μπορεί να δημιουργήσουν περιστασιακά προβλήματα.

❖ Μύκητες (μούχλα). Σε αντίθεση με τα βακτήρια, συνήθως αναπτύσσονται στο στάδιο της πρωτογενούς παραγωγής –προκαλώντας σημαντικές ζημιές– καθώς και στο στάδιο συντήρησης των νωπών φυτικών προϊόντων. Ορισμένοι μύκητες κάτω από ορισμένες συνθήκες, τόσο στο στάδιο της πρωτογενούς παραγωγής όσο και στα στάδια της συγκομιδής και της ξήρανσης, μπορούν να αναπτυχθούν και να παράγουν τοξικές ουσίες (μυκοτοξίνες). Τα τελευταία χρόνια γίνεται συστηματική έρευνα για τον προσδιορισμό μυκοτοξινών, σε ποια δηλαδή προϊόντα και υπό ποιες συνθήκες παράγονται. Βάσει αυτών των δεδομένων θεσπίζονται κανόνες ορθής γεωργικής πρακτικής καθώς και συντήρησής τους έτσι ώστε να περιορίζεται το πρόβλημα. Επίσης έχουν αναπτυχθεί αξιόπιστες μέθοδοι δειγματοληψίας και ανάλυσης που προσδιορίζουν τις τοξικές ουσίες σε πολύ χαμηλά επίπεδα (ppb). Μύκητες μπορούν να αναπτυχθούν και σε μεταποιημένα τρόφιμα (γαλακτοκομικά κ.ά.) προκαλώντας συνήθως αισθητικό πρόβλημα και απώλειες σε προϊόν αλλά όχι συνήθως προβλήματα στην υγεία του καταναλωτή.

Γ. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Η εντατικοποίηση της πρωτογενούς παραγωγικής διαδικασίας τα τελευταία πενήντα χρόνια οδήγησε στην αυξημένη χρήση εισροών και σε ορισμένες περιπτώσεις μη ορθολογικών πρακτικών. Πολλά είναι τα παραδείγματα αλλά το πιο χαρακτηριστικό είναι η αυξημένη χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων τα οποία, σε συνδυασμό με νέες ποικιλίες που χαρακτηρίστηκαν «πράσινη επανάσταση», οδήγησαν στον υπερτριπλασιασμό των αποδόσεων αλλά ταυτόχρονα δημιούργησαν προβλήματα μόλυνσης του περιβάλλοντος και υπολειμματικότητας χημικών παραγόντων στο προϊόν. Σήμερα τα προβλήματα έχουν εντοπισθεί και, όπως θα αναφερθεί παρακάτω, καταβάλλονται σημαντικές προσπάθειες για έλεγχο και μείωση της μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα μη ορθολογικής πρακτικής είναι η περίπτωση της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας (νόσος των τρελών αγελάδων). Ορισμένοι επιστήμονες σκέφθηκαν ότι είναι σπατάλη να μην αξιοποιούνται τα υπολείμματα της τροφικής αλυσίδας (σφάγια ζώων). Έτσι εισήγαγαν ζωική πρωτεΐνη (υπολείμματα σφαγίων προβάτων) στην τροφή των αγελάδων. Επομένως παραβίασαν τη φύση, μετέτρεψαν τις αγελάδες από φυτοφάγα σε κρεατοφάγα. Τελικά ανακαλύψαμε έναν νέο παράγοντα (prions) που σε μεγάλο βαθμό ανέτρεψε τις μέχρι σήμερα βιολογικές μας γνώσεις, ο οποίος προκαλούσε γνωστή ασθένεια στα πρόβατα αλλά δεν είχε επιπτώσεις στον άνθρωπο. Η αγελάδα, με την παραβίαση της τροφικής αλυσίδας, αποτέλεσε τη γέφυρα για να περάσει ο μολυσματικός παράγοντας στον άνθρωπο. Η ερευνητική προσπάθεια μάς έδωσε τη δυνατότητα να προσδιορίσουμε τον νέο μολυσματικό παράγοντα και να ελέγξουμε τις ανορθόδοξες πρακτικές έτσι ώστε να περιορίσουμε σημαντικά το πρόβλημα.

Σήμερα, πάντοτε στο πλαίσιο της εντατικοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας, άρχισε να γίνεται αποδεκτή η χρήση νέων ποικιλιών που προκύπτουν από τη χρήση της γενετικής μηχανικής, γνωστά ως ΓΤΟ (Γενετικά Τροποποιημένοι Οργανισμοί). Η γενετική μηχανική μάς δίνει τη

δυνατότητα σε πολύ σύντομο χρόνο να παρέμβουμε και να δημιουργήσουμε μεταβολές που στη φύση θα έπαιρνε πολλές χιλιάδες χρόνια να συμβούν κι ίσως να μην συνέβαιναν ποτέ. Δεν θεωρώ τον εαυτό μου ειδικό επί του θέματος ούτε πολέμιο της συγκεκριμένης μεθοδολογίας εφόσον χρησιμοποιηθεί με σύνεση και όπου θεωρείται απολύτως αναγκαία. Εντούτοις, ένα σημαντικό ερώτημα που έχει τεθεί δεν απαντήθηκε από τους ειδικούς. Το ερώτημα είναι ότι σε όλες τις περιπτώσεις των διατροφικών κινδύνων μέσα από τη διαδικασία της έρευνας κατορθώσαμε να προσδιορίσουμε τους παράγοντες και να βρούμε μηχανισμούς για να τους ελέγξουμε. Στην περίπτωση των ΓΤΟ, εφόσον μετά από ορισμένες δεκαετίες διαπιστώσουμε ότι μπορεί να προκαλέσουν κάποια προβλήματα (αλλεργίες, κ.λπ.), θα έχουμε τον μηχανισμό να αναστρέψουμε και να ελέγξουμε τους παράγοντες αυτούς ή μήπως η διαφυγή των γονιδίων σε άλλα είδη θα οδηγήσει σε μη αναστρέψιμες διαδικασίες;

- ☛ Η αναγκαιότητα διακίνησης των προϊόντων σε μεγάλες αποστάσεις και συντήρησής τους για μεγάλο χρονικό διάστημα συνέβαλε στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών μεταποίησης και συντήρησης. Στη διαδικασία αυτή χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες υποβοηθητικές των διαδικασιών μεταποίησης ή της συντήρησης του προϊόντος καθώς και νέα υλικά συσκευασίας. Στα πλαίσια αυτά διαπιστώθηκε ότι ορισμένες ουσίες μπορεί να μεταφέρονται από τη συσκευασία στο προϊόν είτε τα ίδια τα πρόσθετα ή υποβοηθητικές ουσίες μπορεί να είναι επιβλαβείς για τον άνθρωπο. Ως αποτέλεσμα αυτής της έρευνας, έχουν θεσπισθεί αυστηροί κανόνες αποκλεισμού χρήσης ορισμένων ουσιών και πολύ χαμηλών επιπέδων προσθήκης ή υπολειμματικότητας. Τέλος, έχει διαπιστωθεί ότι χημικές ουσίες που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια συνθηκών μεταποίησης μπορεί να είναι επιβλαβείς για τον άνθρωπο και έχουν θεσπισθεί κανόνες ορθής πρακτικής κατά τη μεταποίηση, έτσι ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος δημιουργίας αυτών των ουσιών.

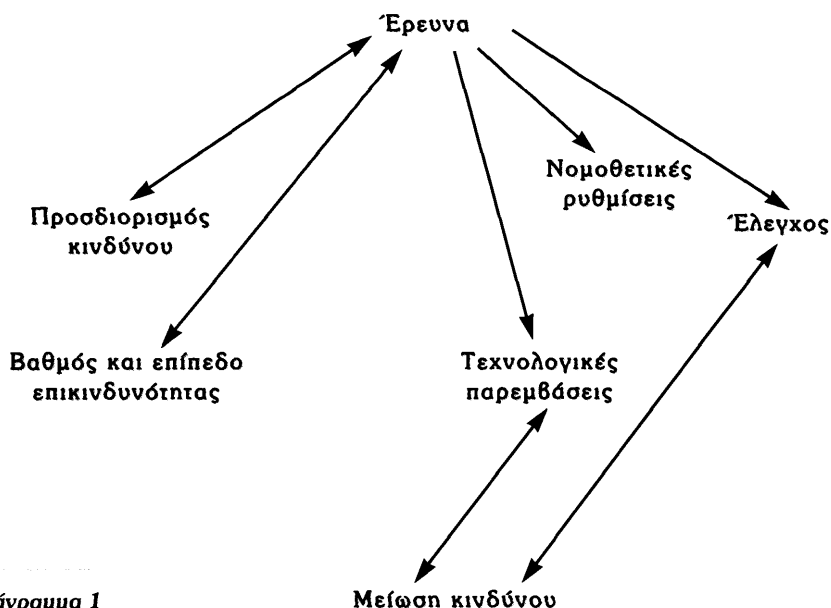
- ☛ Τέλος, η τάση των καταναλωτών να εμπλουτίζουν το διαπολιτισμικό τους με νέες γεύσεις (διότι πλέον στις αναπτυγμένες χώρες η διατροφή δεν αποβλέπει κατά βάση στην κάλυψη των αναγκών των καταναλωτών αλλά

αποτελεί βασικό στοιχείο απόλαυσης και διασκέδασης) συνέβαλε στη σημαντική χρήση πρόσθετων που δεν αποβλέπουν στη συντήρηση αλλά στην αύξηση του αισθητηριακού αποτελέσματος (χρωστικές, αρωματικές, γλυκαντικές ουσίες, κ.ά.). Με την πάροδο του χρόνου διαπιστώθηκε ότι ορισμένες από αυτές μπορεί να προκαλούν βλάβη στον καταναλωτή. Σήμερα έχουν θεσπισθεί αυστηρά κριτήρια για την έγκριση χρήσης ουσιών όπως και για τα αποδεκτά επίπεδα και έχουν αποκλεισθεί αρκετές ουσίες που χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν.

ΤΕΛΙΚΑ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΜΑΣΤΕ ΣΗΜΕΡΑ;

Αυτό μπορούμε να το δούμε μέσα από ένα πλέγμα που στοιχειοθετείται, όπως το διάγραμμα 1, με τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

- α. Έρευνα, β. Νομοθετικές ρυθμίσεις, γ. Τεχνολογικές παρεμβάσεις, και
- δ. Έλεγχος. Μπορούμε να πούμε ότι οι διατροφικοί κίνδυνοι που απειλούν τον άνθρωπο βρίσκονται σήμερα περισσότερο από ποτέ υπό έλεγχο και έχουν μειωθεί σημαντικά. Παρακάτω θα προσπαθήσουμε να σκιαγραφήσουμε τα βασικά στοιχεία του πλέγματος που προαναφέραμε.



α. Έρευνα: Τις τελευταίες δεκαετίες, η έρευνα έχει συμβάλει τα μέγιστα στον προσδιορισμό βλαπτικών παραγόντων που στο παρελθόν ήταν άγνωστοι. Βλαπτικοί παράγοντες που ήταν άγνωστοι και καταναλώνονταν ανεξέλεγκτα σήμερα έχουν προσδιορισθεί και ελέγχονται αυστηρά για την παρουσία τους, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τις μυκοτοξίνες. Επίσης, κατόπιν έρευνας έχουν καθορισθεί οι πρακτικές παραγωγής ή οι τεχνολογικές παρεμβάσεις, έτσι ώστε οι βλαπτικοί παράγοντες να εξαλείφονται είτε –όπου αυτό δεν είναι δυνατόν– να περιορίζονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Σημαντική επίσης είναι η συμβολή της έρευνας στην ανάπτυξη αναλυτικής τεχνολογίας σε επίπεδο προσδιορισμού ppm (μέρη στο δισεκατομμύριο). Επομένως σήμερα μπορούμε να προσδιορίσουμε βλαπτικές ουσίες σε υποχιλιοπλάσια επίπεδα από ό,τι στο παρελθόν. Τέλος, κάρη στην έρευνα, έχουν προσδιορισθεί οι ελάχιστες αποδεκτές ποσότητες των βλαπτικών ουσιών, έτσι ώστε να θεσπίζονται ελάχιστα αποδεκτά επίπεδα τα οποία δεν προκαλούν βλάβη στον καταναλωτή σε περιπτώσεις που ο απόλυτος μηδενισμός στα προϊόντα δεν είναι τεχνολογικά εφικτός.

β. Νομοθετικές ρυθμίσεις: Βάσει των δεδομένων της έρευνας έχουν θεσπισθεί ελάχιστα όρια παρουσίας για πάρα πολλές ουσίες καθώς και επίσημες μέθοδοι δειγματοληψίας και αναλυτικές μέθοδοι. Η Ευρωπαϊκή Ένωση θεωρείται ότι επιβάλλει τις αυστηρότερες ρυθμίσεις, ενώ το FDA (Food and Drug Administration) των ΗΠΑ κινείται σε παραπλήσιο επίπεδο. Τέλος, ο Codex Alimentarius του FAO εργάζεται εντατικά όσον αφορά τη θέσπιση αυστηρών προδιαγραφών για το διεθνές εμπόριο.

γ. Τεχνολογικές παρεμβάσεις: Η εμπειρία των προβλημάτων που προέκυψαν από την εντατικοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας κατά τις προηγούμενες δεκαετίες καθώς και τα πορίσματα ερευνητικών εργασιών μάς έχουν οδηγήσει στη θέσπιση διαδικασιών ορθής γεωργικής πρακτικής, έτσι ώστε η παρουσία των βλαπτικών ουσιών να έχει περιοριστεί σημαντικά. Οι απαιτήσεις των καταναλωτών κι επίσης η επίτευξη των χαμηλών ορίων που έχουν θεσπισθεί νομοθετικά την τελευταία δεκαετία έχουν προωθήσει την προσπάθεια παραγωγής πιστοποιημένων προϊόντων. Οι δύο κύριες κατηγορίες πιστοποιημένων προϊόντων είναι τα προϊόντα ολοκληρωμένης παραγωγής και τα βιολογικά προϊόντα.

Στον τομέα της συντήρησης και μεταποίησης έχουν θεσπισθεί κανόνες ορθής πρακτικής (GMP) καθώς και το HACCP που εξασφαλίζει αυστηρούς ελέγχους στα ευαίσθητα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα του προϊόντος. Επιπλέον, η χρήση των διαφόρων πρόσθετων γίνεται σύμφωνα με αυστηρούς κανόνες επιπέδου χρήσης προϊόντων. Επίσης επιτρέπονται και έλεγχοι για να διαπιστωθεί κατά πόσον οι κανόνες αυτοί τηρούνται.

δ. Έλεγχος: Ο έλεγχος τόσο από τους παραγωγικούς φορείς όσο και από τους ελεγκτικούς κρατικούς μηχανισμούς έχει εντατικοποιηθεί τα τελευταία χρόνια. Τα ποσά που διατίθενται από τους παραγωγικούς φορείς για να εξασφαλίζουν την ποιότητα του τελικού προϊόντος έχουν παρομοίως αυξηθεί σημαντικά. Οι έλεγχοι καλύπτουν όλο το φάσμα της παραγωγικής διαδικασίας, από το χωράφι μέχρι το τελικό προϊόν.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ

Είναι τελικά πιο ασφαλή τα τρόφιμα;

- Η αύξηση του αριθμού των κινδύνων οφείλεται κυρίως σε καταγραφή κινδύνων που προϋπήρχαν και με τα νέα δεδομένα σήμερα προσδιορίζονται και ελέγχονται.
- Οι κίνδυνοι που προέκυψαν από την εντατικοποίηση της παραγωγής σε μεγάλο βαθμό έχουν εντοπισθεί και αναπύχθηκαν αξιόπιστα συστήματα ελέγχου.
- Το νομοθετικό πλαίσιο παρουσιάζεται πιο ολοκληρωμένο και πιο αυστηρό.
- Ο έλεγχος είναι επίσης πιο ολοκληρωμένος, καθώς αυξάνονται οι δυνατότητες στο αναλυτικό επίπεδο.

Επομένως μπορούμε να ισχυρισθούμε ότι σήμερα τα τρόφιμα είναι πιο ασφαλή απ' ό,τι στο παρελθόν, κι ωστόσο οι κόποι και το κόστος που καταβάλλονται για την επίτευξη του στόχου αυτού πρέπει να συνεχισθούν και μάλιστα να εντατικοποιηθούν ακόμη περισσότερο.

Έλεγχος της τριχινέλλωσης για την ασφάλεια των τροφίμων ζωικής προέλευσης

Γεώργιος Θεοδωρόπουλος

Επίκουρος Καθηγητής Κτηνιατρικής Παρασιτολογίας

Τμήμα Ζωικής Παραγωγής

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

 το βιβλίο του Ντοστογιέφσκι *Έγκλημα και τιμωρία*, το οποίο γράφτηκε το 1866, ο βασικός ήρωας Ρασκόλνικωφ αναφέρει αποσπασματικά ότι «όλος ο κόσμος είχε προσβληθεί από μια νέα καταστροφική ασθένεια, μια μάλιστα-πληγή που είχε έρθει στην Ευρώπη από τα βάθη της Ασίας. Κάποια νέα είδη τριχίνας, λες και διακατέχονταν από εξυπνάδα και θέληση, προσέβαλλαν τους ανθρώπους και τους οδηγούσαν στον θάνατο. Ολόκληρες πόλεις και χωριά εξαφανίστηκαν εξαιτίας αυτού του κακού». Η χρήση της λέξης «τριχίνα» στο πρωτότυπο κείμενο δείχνει πως αυτό το παράσιτο, που ανακαλύφθηκε το 1835 και συνδέθηκε με τη μόλυνση του κρέατος το 1860 (Campbell, 1983), ήταν από τότε μια παγκόσμια απειλή για τη δημόσια υγεία.

Η ανακάλυψη του James Paget, ενός Βρετανού φοιτητή πριν από 165 χρόνια, έδωσε τις βάσεις για την ακριβή περιγραφή προνυμφών *Trichinella spiralis*,

τις οποίες εντόπισε σε ασθενή που είχε πεθάνει από πνευμονική φυματίωση. Το ίδιο κιόλας έτος, ο ζωολόγος Richard Owen εξέτασε το δείγμα και του έδωσε την ονομασία *Trichina spiralis*, η οποία άλλαξε και καθιερώθηκε σε *Trichinella* από τον Railliet το 1895 (Miyazaki, 1991).

Προνύμφες *Trichinella spiralis* ανακαλύφθηκαν για πρώτη φορά σε ζώα από τον Leidy το 1846, ο οποίος παρατήρησε την ύπαρξη προνυμφικών κυστών σε μυϊκούς ιστούς χοίρου και συνειδητοποίησε ότι ήταν ίδιες με αυτές που είχαν περιγραφεί στον άνθρωπο. Ενδείξεις ότι η μόλυνση προερχόταν από την κατανάλωση ζωντανών προνυμφών από προσβεβλημένο κρέας προέκυψαν κατά τη δεκαετία του 1850, έπεπα από πειράματα σε σκύλους και άλλα ζώα.

Ο βιολογικός κύκλος του παρασίτου περιγράφηκε από τους Leuckart και Virchow το 1859, ενώ το 1860 ο Zenker παρατήρησε την ενήλικη μορφή του σε ανθρώπινο έντερο. Έτσι, ένα μεγάλο μέρος της βιολογίας του γένους *Trichinella* ήταν γνωστό από τη δεκαετία του 1870, παρά τα ελλείψεις εκείνης της εποχής (Ljungstrom et al., 1998).

Τα τελευταία 25 χρόνια, έντεκα είδη τριχινέλλας έχουν ταυτοποιηθεί με μεθόδους μοριακής βιολογίας (Pozio et al., 1992; La Rosa et al., 1992; Pozio and La Rosa, 2000). Όλα αυτά τα είδη είναι παθογόνα για τον άνθρωπο και έχουν την ικανότητα να εγκυσιώνονται στους μυς, εκτός από την *Trichinella pseudospiralis*, την *Trichinella parvae* και την *Trichinella Zimbabweensis* που δεν σχηματίζουν κύστες. Το ευρύ φάσμα ξενιστών και το γεγονός ότι μαρσιποφόρα, πουλιά και ερπετά ενδέχεται να προσβληθούν οδηγούν στην υπόθεση ότι το γένος *Trichinella* μπορεί και να συνδεόταν με σαρκοφάγους δεινόσαυρους και προϊστορικά θηλαστικά.

Τα πρώτα ανθρωποειδή πιθανολογείται ότι προσεβλήθησαν από το παράσιτο αυτό όταν εγκατέλειψαν τη ζωή στα δέντρα και κατέλαβαν την αφρικάνικη σαβάνα, αλλάζοντας παράλληλα διατροφικές συνήθειες από φυτοφάγα σε σαρκοφάγα. Η εξημέρωση των χοίρων, πριν από δέκα χιλιάδες χρόνια στην Ασία, δημιούργησε μια μόνιμη δεξαμενή παρασίτων για τον άνθρωπο.

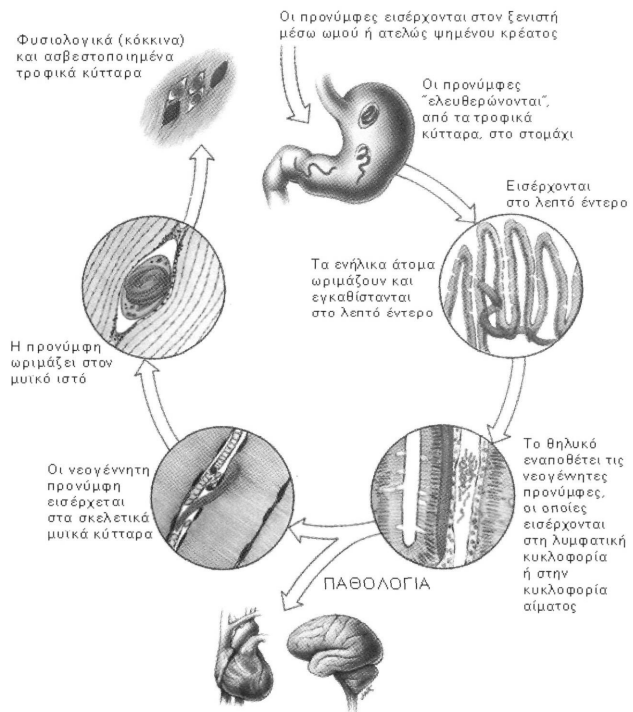
Χαρακτηριστικά ειδών *Trichinella* spp.

Γονότυποι <i>Trichinella</i>	Γεωγραφική κατανομή	Ξενοιστές	Μεταδοτικότητα	Αντίσταση στο ψύχος	Κλινικά στοιχεία
<i>T. spiralis</i> (T1)	Παγκόσμια	Χοίρος, Αγριογούρνο, Αρκούδα, Άλογο, Αλεπού	Υψηλή	Καμία	Πολύ παθολόγο, περισσότερες μολύν- σεις στον άνθρωπο
<i>T. nativa</i> (T2)	Αρκτικές & Υποαρκτικές περιοχές	Αρκούδα, Άλογο	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια παθολόγο, εμφανή συμπτώματα
<i>T. britovi</i> (T3)	Ευκρατινών	Αγριογούρνο, Άλογο	Μέτρια	Καμία	Μέτρια παθολόγο, μει- ωμένη προσβολή μυών
<i>T. pseudospiralis</i> (T4)	Παγκόσμια	Πουλά, Παμφάγα Θηλασικά	Μέτρια	Καμία	Προσβολή μυών, έλλειψη κύστης
<i>T. mupelli</i> (T5)	Νεοαρκτικές περιοχές	Αρκούδα	Χαμηλή	Χαμηλή	Δεν έχει αναφερθεί κρούσμα σε άνθρωπο
(T6)	Βόρειο κλίμα, Αρκτική	Αρκούδα	Χαμηλή	Υψηλή	Δεν έχει αναφερθεί κρούσμα σε άνθρωπο
<i>T. nelsoni</i> (T7)	Τροπική ζώνη	Χοίρος	Υψηλή	Καμία	Μέτρια παθολόγο
(T8)	Βόρεια Αφρική	Λιοντάρι	Χαμηλή	Καμία	Δεν έχει αναφερθεί κρούσμα σε άνθρωπο
(T9)	Ιαπωνία	Άγρια σαρκοφάγα ζώα	-	-	-
<i>T. papuae</i> (T10)	Νέα Γουινέα	Ποντίκια, Χοίροι, Κροκοδείλοι	-	-	Έλλειψη κύστης
<i>T. zimbabwensis</i>	Ζιμπάμπουε	Ποντίκια, Χοίροι, Κροκοδείλοι	?	?	Έλλειψη κύστης

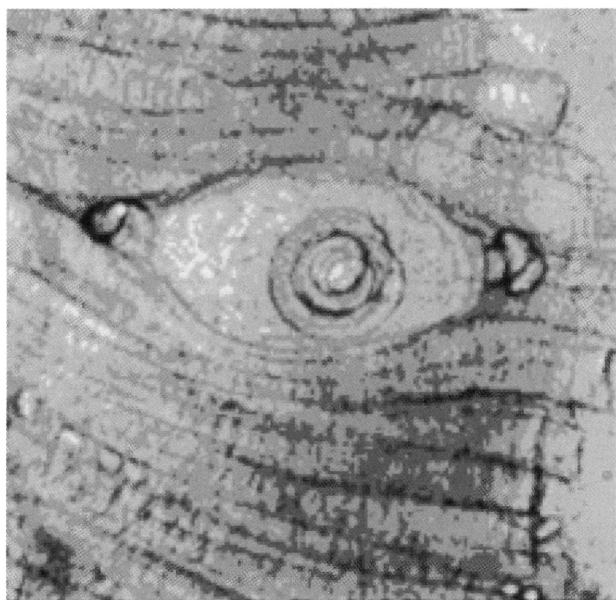
Τα τελευταία χρόνια, η τριχινέλλωση θεωρείται αναδυόμενη νόσος λόγω της αύξησης των κρουσμάτων. Η τριχινέλλωση είναι συνηθισμένη σε αγροτικές περιοχές (ειδικά της Νοτίου Αμερικής και της Ασίας), αλλά σπάνια σε αστικές περιοχές. Παρ' όλα αυτά, πάνω από έξι χιλιάδες ασθενείς στην ΕΕ προσεβλήθησαν από την ασθένεια τα τελευταία 25 χρόνια (Poziio, 1998), ενώ μια έρευνα που διεξήχθη το 1998 έδειξε τουλάχιστον 791 περιστατικά προσβολής στη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ισπανία και την Ιταλία (Ancelle et al., 1990; Dupouy-Camet, 1999).

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΤΗΣ *TRICHINELLA SPIRALIS*

Οι προνύμφες της *Trichinella spiralis* εντοπίζονται στους γραμμωτούς μυϊκούς ιστούς του ανθρώπου και των ζώων που μολύνονται μετά από την κατάποση ωμού ή ανεπαρκώς ψημένου κρέατος, το οποίο περιέχει προνύμφες του παρασί-



Εικ. 1
Ο βιολογικός κύκλος
της *Trichinella spiralis*

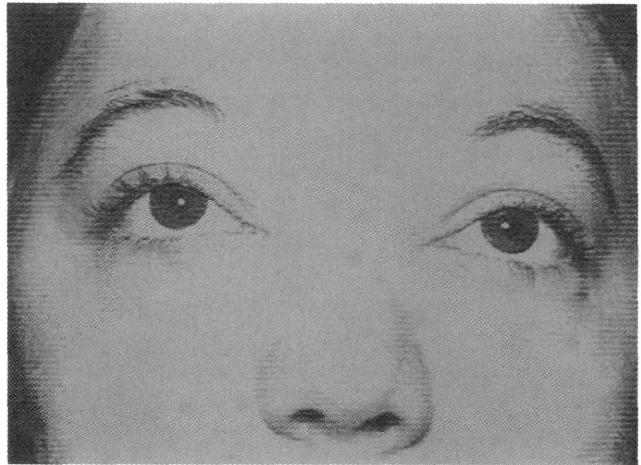


Εικ. 2
Προνύμφη Trichinella spiralis εντός τροφικού κυττάρου

του. Οι προνύμφες απελευθερώνονται μετά την πέψη του μολυσμένου κρέατος στο στομάχι και αναπτύσσονται σε ενήλικα παράσιτα, τα οποία διαπερνούν τον βλεννογόνο του εντέρου. Μετά τη γονιμοποίηση, το θηλυκό γεννάει νέες προνύμφες, οι οποίες μεταναστεύουν μέσω της κυκλοφορίας το αίματος στους γραμμωτούς μυϊκούς ιστούς όπου και εγκυτώνονται στο τροφικό κύτταρο.

ΚΛΙΝΙΚΑ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΤΡΙΧΙΝΕΛΛΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

Τα κλινικά συμπτώματα τριχινέλλωσης στον άνθρωπο είναι πυρετός, περιοφθαλμικό οίδημα, μυαλγία, διάρροια και κοιλιακός πόνος. Οι επιπλοκές που μπορεί να εμφανιστούν λόγω της προσβολής είναι μυοκαρδίτιδα, εγκεφαλίτιδα, οφθαλμικές αλλοιώσεις, δύσπνοια, απώλεια πρωτεϊνών λόγω διάρροιας και σπάνια θάνατος (20 θάνατοι σε 10.000 περιστατικά τριχινέλλωσης, Kociecka, 2000).



Εικ. 3

Περιοφθαλμικό οίδημα σε ασθενή με τριχινέλλωση

ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ ΤΡΙΧΙΝΕΛΛΩΣΗΣ

Η *Trichinella spiralis* είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα παράσιτα που προβάλλουν τον άνθρωπο και τα άλλα θηλαστικά σε όλο τον κόσμο, εμφανιζόμενο στα περισσότερα κλίματα εκτός από τις έρημους (Duruoy-Camet, 2000). Το εμπόριο των χοίρων και η μετανάστευση των καφέ ποντικών (*Rattus norvegicus*) από την Ασία αποτέλεσαν την αιτία της εξάπλωσης του παρασίτου στην Ευρώπη, ενώ ο αποικισμός από τους Ευρωπαίους μπορεί να είναι υπαίτιος για την εξάπλωση στη Βόρεια, Κεντρική, Νότια Αμερική και Νέα Ζηλανδία.



Εικ. 4

Παγκόσμια
εξάπλωση της
Trichinella
spiralis

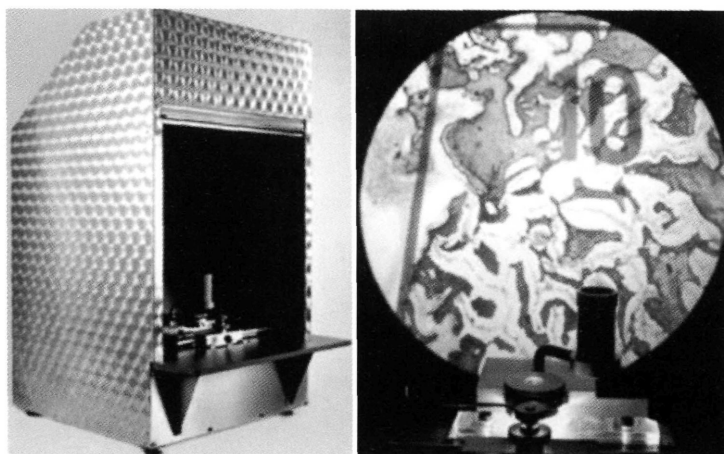
Όλα τα είδη της *Trichinella* είναι μολυσματικά στον άνθρωπο. Η μόλυνση του ανθρώπου με τριχινέλλωση γίνεται συνήθως με την κατανάλωση ωμού ή ατελώς μαγειρεμένου ή ψημένου μολυσμένου κρέατος από χοιρινά και θηράματα κυνηγίου. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση περιστατικά τριχινέλλωσης σε ανθρώπους έχουν παρατηρηθεί από την κατανάλωση θηραμάτων, κρέατος αλόγου, χοιρινών προερχομένων από εκτατικές εκτροφές αλλά ποτέ από εντατικές εκτροφές (Pozio, 1998; Boireau et al., 2000). Το κύριο αίτιο τριχινέλλωσης στην Ευρώπη από κατοικίδια χοιρινά είναι η *Trichinella spiralis*. Τα είδη που βρίσκονται συνήθως στα θηράματα είναι *Trichinella britovi*, *Trichinella nativa* και *Trichinella pseudospiralis*. Η διαπίστωση ότι τα είδη *Trichinella zimbabwensis* και *Trichinella parvae* είναι μολυσματικά σε κροκοδείλους επιβάλλει τον έλεγχο του κρέατος ερπετών που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση (Kapel, 2000; Mukaratirwa and Foggan, 1999; Pozio et al., 2002; Pozio et al., 2004a,b).

Στην Ελλάδα η *Trichinella spiralis* ανακαλύφθηκε το 1946. Από τότε μέχρι σήμερα έχουν εκδηλωθεί στη χώρα μας δύο επιδημίες τριχινέλλωσης. Συνολικά έχουν νοσήσει 38 άτομα και σημειώθηκε ένας θάνατος. Η επίπτωση της νόσου στον γενικό πληθυσμό υπολογίζεται σε 0,65% ενώ το ποσοστό των μολυσμένων χοίρων σε 0,02% και θεωρείται υψηλό (Χατζηνώγος, 1988).

Τα αίτια που εξακολουθούν να καθιστούν παρούσα την τριχινέλλωση διακρίνονται σε πρωτεύοντα και δευτερεύοντα. Τα πρωτεύοντα αίτια είναι το κόστος των συστημάτων ελέγχου και η χωρίς έλεγχο κατ' οίκον σφαγή χοιρινών. Τα δευτερεύοντα αίτια είναι οι κοινωνικό-οικονομικές αλλαγές, οι αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων, οι νέες πηγές μόλυνσης, η αύξηση του εμπορίου και του τουρισμού, η κατάρρευση των κτηνιατρικών υπηρεσιών, τα οικονομικά προβλήματα, κ.ο.κ.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΤΡΙΧΙΝΕΛΛΩΣΗΣ ΣΤΟ ΚΡΕΑΣ

Η πρώτη μέθοδος ελέγχου του κρέατος που εφαρμόστηκε στο σφαγείο είναι η τριχινοσκόπηση, η οποία συνίσταται στην εξέταση τεμαχίου κρέατος για την παρουσία εγκυστωμένων προνυμφών μετά από συμπίεση μεταξύ δυο υάλι-



Εικ. 5
Τριχινοσκόπιο

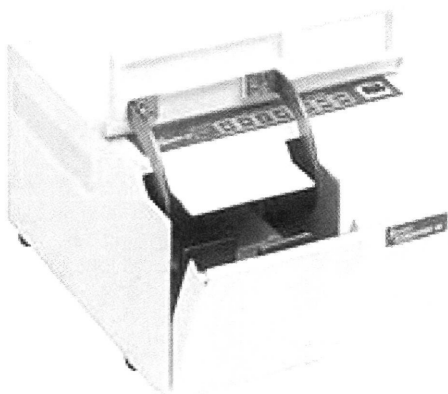
νων πλακιδίων σε ειδικά διαμορφωμένο μικροσκόπιο, όπου η εικόνα προβάλλεται σε οθόνη (τριχινοσκόπιο).

Η τριχिनοσκόπηση, όμως, δεν είναι κατάλληλη για την ανίχνευση μη εγκυστωμένων προνυμφών όπως αυτών του είδους *Trichinella pseudospiralis*. Επιπλέον μειονεκτήματα της τριχινοσκόπησης είναι ότι απαιτείται πολλή εργασία, το κόστος είναι μεγάλο και δεν είναι ευαίσθητη μέθοδος.

Η μέθοδος που είναι αποδεκτή από την ΕΕ για τον έλεγχο του κρέατος είναι η τεχνητή πέψη. Τέσσερις μέθοδοι τεχνητής πέψης συνιστώνται:

1. Η μέθοδος του μαγνητικού αναδευτήρα (πρότυπη μέθοδος)
2. Η μέθοδος της καθίζησης με τη συσκευή «Stomacher»
3. Η μέθοδος του φιλτραρίσματος με τη συσκευή «Stomacher», και
4. Η αυτόματη πέψη με τη συσκευή «Trichomatic 35».

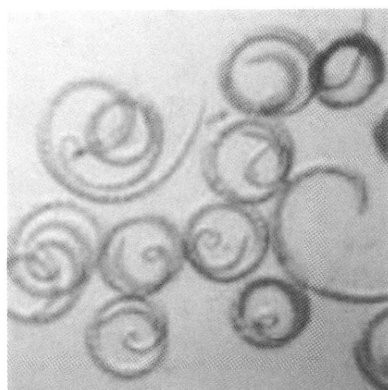
Οι μέθοδοι αυτές είναι πολύ κατάλληλες για την ανίχνευση προνυμφών *Trichinella* σε κρέας από χοιρινά, άλογα και θηράματα, αλλά μόνο η μέθοδος του μαγνητικού αναδευτήρα έχει πιστοποιηθεί (Forbes and Gajadhar, 1999). Όλα τα ζώα που σφάζονται σε πιστοποιημένα σφαγεία της ΕΕ θα πρέπει να ελέγχονται με μία από αυτές τις μεθόδους. Η ποσότητα του κρέατος που θα πρέπει να ελέγχεται είναι 1g για τα χοιρινά, 5g για τα άλογα και αγριογούρουνα και 10g για τα άλλα θηράματα.



Εικ. 6
Συσκευή «Stomacher»



Εικ. 7
Συσκευή «Trichomatic 35»



Εικ. 8
Προνύμφες *Trichinella* μετά την τεχνητή πέψη

Οι ορολογικές μέθοδοι (Gamble et al., 2004) δεν συνιστούνται για τον έλεγχο του κρέατος στο σφαγείο. Στην ΕΕ απαιτείται έλεγχος όλων των χοιρινών που προορίζονται για διακρατικό εμπόριο, ενώ μερικές χώρες απαιτούν έλεγχο των χοιρινών και για τοπική κατανάλωση. Όμως το κόστος ελέγχου θεωρείται πολύ μεγάλο, και μάλιστα σε έρευνα που έγινε το 1998 υπολογίστηκε για όλη την ποσότητα των χοιρινών σε 570 εκατ. δολάρια ανά έτος. Από την άλλη πλευρά, στις ΗΠΑ δεν γίνεται έλεγχος στο σφαγείο. Η πρόληψη βασίζεται στην επεξεργασία του κρέατος και στις συνήθειες των καταναλωτών στο μαγείρεμα. Επίσης πρόσφατα στις ΗΠΑ άρχισε να εφαρμόζεται πρόγραμμα πιστοποίησης χοιροτροφικών μονάδων για τριχινέλλωση (Trichinae Certification Program).

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΟ ΣΦΑΓΕΙΟ (ΕΛΕΓΧΟΣ ΖΩΩΝ ΑΤΟΜΙΚΑ)

Οι μέθοδοι ελέγχου στο σφαγείο αποσκοπούν στην πρόληψη εκδήλωσης κλινικής τριχινέλλωσης στους ανθρώπους και δεν αποσκοπούν στην πλήρη πρόληψη της μόλυνσης (Gamble et al, 2000).

Έλεγχος χοιρινών στο σφαγείο

- ▶ *Πέψη συγκεντρωμένων δειγμάτων:* Τουλάχιστον 1g μυϊκού ιστού ή ακόμα καλύτερα 5g (ειδικά σε ενδημικές περιοχές) από το διάφραγμα ή τη γλώσσα.
- ▶ *Τριχινοσκόπιο:* Τουλάχιστον 0,5g μυϊκού ιστού ή καλύτερα μεγαλύτερη ποσότητα.

Έλεγχος αλόγων στο σφαγείο

- ▶ *Πέψη συγκεντρωμένων δειγμάτων:* Τουλάχιστον 5g μυϊκού ιστού ή ακόμα καλύτερα 10g από τη γλώσσα ή τους μαστίγους. Το διάφραγμα είναι μια εναλλακτική περιοχή λήψης δείγματος μυϊκών ιστών αλλά περιέχει από 1/4 μέχρι 1/2 του πλήθους των προνυμφών που υπάρχουν στην περιοχή της κεφαλής.

Έλεγχος κρέατος θηραμάτων στο σφαγείο

Εφαρμόζεται η ίδια μέθοδος ελέγχου με τα χοιρινά με τις εξής διαφοροποιήσεις:

- ▀ *Αγριογούρουνο*: Δείγματα από το πρόσθιο άκρο ή το διάφραγμα.
- ▀ *Αρκούδα*: Δείγματα από το διάφραγμα ή τους μασπτήρες ή τη γλώσσα.
- ▀ *Πολική φώκια*: Δείγματα από τη γλώσσα.

Κρίσιμα σημεία ελέγχου στη μέθοδο τεχνητής πέψης

1. Να εφαρμόζεται ένα σύστημα συλλογής δειγμάτων και ταυτοποίησης που μπορεί να πιστοποιηθεί.
2. Το πεπτικό υγρό θα πρέπει να έχει σταθερή ποιότητα και να παρασκευάζεται κατά τρόπο που δεν επηρεάζει τη δραστικότητα της πεψίνης.
3. Η θερμοκρασία στη διάρκεια της πέψης δεν θα πρέπει να ξεπερνά τους $45 \pm 2^\circ \text{C}$.
4. Μετά την πέψη δεν θα πρέπει να παραμείνουν άπεπτοι ιστοί.
5. Οι μέθοδοι και χρόνοι διάρκειας καθίζησης θα πρέπει να μεγιστοποιούν τη συλλογή των προνυμφών.
6. Τα δείγματα μετά την πέψη πρέπει να είναι αρκετά διαυγή ώστε να είναι ορατές οι προνύμφες.
7. Το μικροσκόπιο θα πρέπει να είναι ικανό να παρέχει καθαρή μεγέθυνση 15-40X.
8. Τα δείγματα μετά την πέψη πρέπει να ελέγχονται πριν την έξοδο ή διάθεση των σφάγιων.
9. Τήρηση αρχείων που εξασφαλίζουν την ταυτοποίηση των δειγμάτων και των σφάγιων.

Προσοχή

- ▀ Τα δείγματα πρέπει να καθαριστούν από το λίπος και τις περιτονίες αφού αυτοί οι ιστοί δεν πέπτονται και δεν περιέχουν προνύμφες *Trichinella*.
- ▀ Δυσκολία πέψης ορισμένων κρεάτων από θηράματα.

Συνιστώμενες ενέργειες σε περίπτωση ελέγχου με θετικό αποτέλεσμα

- » Ακριβής ταυτοποίηση του θετικού σφαγίου.
- » Τα θετικά σφάγια θα πρέπει να καταστρέφονται.
- » Προσδιορισμός της κτηνοτροφικής μονάδας προέλευσης των θετικών (μέτρα απολύμανσης).
- » Αναφορά στο Διεθνές Γραφείο Επιζωοτιών.
- » Ταυτοποίηση του είδους/γονότυπου των προνυμφών *Trichinella* στο Διεθνές Κέντρο Αναφοράς της *Trichinella* στη Ρώμη της Ιταλίας.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΤΡΙΧΙΝΕΛΛΩΣΗΣ

Οι μέθοδοι επεξεργασίας για την πρόληψη της τριχινέλλωσης αφορούν την επεξεργασία του κρέατος που αδραντοποιεί την *Trichinella* πριν τη διανομή του για ανθρώπινη κατανάλωση (Gamble et al, 2000).

Μαγείρεμα για την αδρανοποίηση της *Trichinella*

- » Όλα τα τμήματα του χοιρινού μυϊκού ιστού πρέπει να θερμανθούν σύμφωνα με έναν από τους συνδυασμούς χρόνου και θερμοκρασίας του πίνακα 1.
- » Ο χρόνος και η θερμοκρασία πρέπει να παρακολουθείται από ένα βαθμονομημένο καταγραφικό όργανο.
- » Ο χρόνος για την άνοδο της θερμοκρασίας από τους 60 στους 120°F δεν πρέπει να ξεπερνά τις 2 ώρες παρεκτός και αν το προϊόν αλατίζεται ή υφίσταται ζύμωση.
- » Ο χρόνος, σε συνδυασμό με θερμοκρασίες 138-143°F, δεν χρειάζεται να παρακολουθείται εάν το ελάχιστο πάχος του προϊόντος δεν ξεπερνά τις 2 ίντσες (5,1cm) και η ψύξη του προϊόντος δεν αρχίζει μέσα σε 5 λεπτά από τη στιγμή επίτευξης της θερμοκρασίας των 138°F (58,9°C).
- » Η εγκατάσταση θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες που εξασφαλίζουν την κατάλληλη θέρμανση όλων των τμημάτων του προϊόντος. Είναι σημαντικό κάθε τεμάχιο λουκάνικου, ζαμπόν ή άλλου προϊόντος του οποίου η

κατεργασία σχετίζεται με θέρμανση σε νερό να βρίσκεται συνέχεια βυθισμένο καθ' όλη τη διάρκεια της θέρμανσης, ενώ τα μεγαλύτερα τεμάχια της πατίδας, τα πιο εσωτερικά ευρισκόμενα λουκάνικα ή άλλα προϊόντα και τεμάχια που βρίσκονται στο πιο κρύο μέρος του θερμού θαλάμου, διαμερίσματος ή κύτρας να συμπεριλαμβάνονται στους ελέγχους της θερμοκρασίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Ελάχιστη εσωτερική θερμοκρασία		Ελάχιστος χρόνος
(°F)	(°C)	(ώρες)
120	49,0	21 ώρες
122	50,0	9,5 ώρες
124	51,1	4,5 ώρες
126	52,2	2 ώρες
128	53,4	1 ώρα
130	54,5	30 λεπτά
132	55,6	15 λεπτά
134	56,7	6 λεπτά
136	57,8	3 λεπτά
138	58,9	2 λεπτά
140	60,0	1 λεπτά
142	61,1	1 λεπτά
144	62,2	Ακαριαία

Κατάψυξη για την αδρανοποίηση της *Trichinella*

Η κατάψυξη για την αδρανοποίηση της *Trichinella* εφαρμόζεται μόνο στα χοιρινά.

- Σε οποιοδήποτε στάδιο της παρασκευής και μετά την προπαρασκευαστική ψύξη σε θερμοκρασία όχι ανώτερη από 40°F ή προπαρασκευαστική κατάψυξη, όλα τα τμήματα του χοιρινού μυϊκού ιστού ή του προϊόντος που περιέχει τέτοιο ιστό θα πρέπει να υποβάλλονται συνεχώς σε θερμοκρασία

όχι υψηλότερη από μία από αυτές που καθορίζονται στον πίνακα 2, ενώ η διάρκεια κατάψυξης εξαρτάται από το πάχος του κρέατος ή την εσωτερική διάμετρο του δοχείου.

- ▶ Η ομάδα 1 αποτελείται από προϊόντα σε ξεχωριστά τεμάχια που δεν ξεπερνούν σε πάχος τις 6 ίντσες ή τοποθετούνται σε ράφια κατά στρώσεις που δεν ξεπερνούν σε βάθος τις 6 ίντσες είτε αποθηκεύονται σε παλέτες ή κιβώτια που δεν ξεπερνούν σε βάθος τις 6 ίντσες ή ακόμα αποθηκεύονται σαν παγοκολόνες που δεν ξεπερνούν σε πάχος τις 6 ίντσες.
- ▶ Η ομάδα 2 αποτελείται από προϊόντα σε τεμάχια, στρώσεις ή μέσα σε δοχεία, το πάχος των οποίων ξεπερνά τις 6 ίντσες αλλά όχι τις 27 ίντσες, και προϊόντα σε δοχεία, συμπεριλαμβανομένων των βαρελιών και των κουτιών των οποίων το πάχος δεν ξεπερνά τις 27 ίντσες.
- ▶ Το προϊόν που υφίσταται κατάψυξη ή τα δοχεία του θα πρέπει να είναι τοποθετημένα στον καταψύκτη, έτσι ώστε να κυκλοφορεί ελεύθερα ο αέρας μεταξύ των τεμαχίων του κρέατος, στρωμάτων, κολόνων, κουτιών και βαρελιών για να εξασφαλιστεί ότι η θερμοκρασία σε όλη την έκταση του κρέατος θα μειωθεί σε επίπεδα όχι υψηλότερα από 5, -10, ή -20°F, ανάλογα με την περίπτωση.
- ▶ Αντί των μεθόδων που περιγράφονται στον πίνακα 2, η επεξεργασία μπορεί να είναι εμπορική εξάχνωση ή ελεγχόμενη κατάψυξη, στο κέντρο των τεμαχίων κρέατος, σύμφωνα με τους χρόνους και τις θερμοκρασίες που καθορίζονται στον πίνακα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Απαιτούμενη διάρκεια κατάψυξης στις ενδεικνυόμενες θερμοκρασίες

Θερμοκρασία (°F/°C)	Ομάδα 1 (Ημέρες)	Ομάδα 2 (Ημέρες)
5/-15	20	30
-10/-23	10	20
-20/-29	6	12

ΠΙΝΑΚΑΣ 3*Εναλλακτικές περίοδοι κατάψυξης στις ενδεικνυόμενες θερμοκρασίες*

Ελάχιστη εσωτερική θερμοκρασία		Ελάχιστος χρόνος
(°F)	(°C)	
0	-17,8	106 ώρες
-5	-20,6	82 ώρες
-10	-23,3	63 ώρες
-15	-26,1	48 ώρες
-20	-28,9	35 ώρες
-25	-31,7	22 ώρες
-30	-34,5	8 ώρες
-35	-37,2	30 λεπτά

- Τα δωμάτια ή διαμερίσματα που περιέχουν το προϊόν που καταψύχεται θα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με θερμόμετρα ακριβείας τοποθετημένα στο ύψος ή πάνω από το υψηλότερο επίπεδο όπου το προϊόν που υφίσταται επεξεργασία είναι αποθηκευμένο και μακριά από τους ψυκτικούς σωλήνες.

Ακτινοβολία για την αδρανοποίηση της *Trichinella*

- Όπου η ακτινοβολία των τροφίμων επιτρέπεται (0,3kGy), καθιστά το κρέας κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση.
- Η ακτινοβολία επιτρέπεται μόνο σε τρόφιμα σφραγισμένα σε συσκευασία.

Αλάτισμα και κάπνισμα για την αδρανοποίηση της *Trichinella*

- Δεν συνιστώνται για την πρόληψη της *Trichinella*.
- Οι διαδικασίες αλατίσματος και καπνίσματος είναι δύσκολο να ελεγχθούν αξιόπιστα.
- Μόνο ελεγμένα ή πιστοποιημένα ασφαλή κρέατα να χρησιμοποιούνται για την παρασκευή αλατισμένων ή καπνιστών προϊόντων.

Ενημέρωση του καταναλωτή

Σε όλες τις περιοχές όπου δεν εφαρμόζονται πλήρως τα μέτρα πρόληψης της *Trichinella*, οι καταναλωτές θα πρέπει να είναι πλήρως ενημερωμένοι από τις υπηρεσίες δημόσιας υγείας για τον κίνδυνο και τους σωστούς τρόπους παρασκευής του κρέατος. Οι αποδεκτές μέθοδοι για τους καταναλωτές στην παρασκευή κρεάτων που μπορεί να είναι επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία περιλαμβάνουν:

- Μαγείρεμα στους 71°C (160°F) στο εσωτερικό του κρέατος.
- Κατάψυξη (-15°C ή χαμηλότερα) για 3 εβδομάδες (για τεμάχια πάχους μέχρι 15cm) και κατάψυξη (-15°C ή χαμηλότερα) για 4 εβδομάδες (για τεμάχια πάχους μέχρι 69cm). Σε περιοχές όπου υπάρχουν ενδημικά είδη της *Trichinella* ανθεκτικά στην κατάψυξη, οι καταναλωτές θα πρέπει να ενημερωθούν ότι η κατάψυξη δεν συνιστάται.

Οι μέθοδοι παρασκευής των κρεάτων που δεν θεωρούνται ασφαλείς περιλαμβάνουν:

- Μαγείρεμα με τη χρήση φούρνου μικροκυμάτων.
- Αλάτισμα, αποξήρανση ή κάπνισμα.

Η ενημέρωση των κυνηγών για την κατάλληλη παρασκευή των κρεάτων από θηράματα θα πρέπει να ακολουθεί τις ίδιες οδηγίες που δίνονται στους καταναλωτές. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην παρουσία ενδημικών ειδών της *Trichinella* στο κρέας των θηραμάτων.

ΠΡΟΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Οι κίνδυνοι μετάδοσης της *Trichinella* στα αγροτικά ζώα είναι περιορισμένοι και περιλαμβάνουν τη διατροφή με προϊόντα από ακατέργαστα σκουπίδια ή σφάγια ζώων και έκθεση σε μολυσμένα τροφικά και άγρια ζώα. Τα σύγχρονα συστήματα εκτροφής περιορίζουν ή εξαλείφουν τον κίνδυνο μόλυνσης με *Trichinella* και ο ατομικός έλεγχος των ζώων που εκτράφηκαν με αυτά τα συστήματα θα μπορούσε να καταργηθεί. Υπάρχουν κάποιες ελάχιστες απαιτή-

σεις ώστε τα αγροτικά ζώα να θεωρούνται ελεύθερα από *Trichinella* με βάση την εκτροφή τους.¹ Αυτές οι διαχειριστικές απαιτήσεις (Gamble et al, 2000) συνοψίζονται παρακάτω:

Απαιτήσεις για χοιροτροφική παραγωγή ελεύθερη από *Trichinella*

Αρχιτεκτονικές και περιβαλλοντικές φραγές

- ▀ Τα χοιροστάσια κατασκευάζονται με τρόπο που δεν επιτρέπει την είσοδο τρωκτικών στα κτίρια.
- ▀ Ανοίγματα όπως αυτά για αερισμό ή σωλήνες νερού καλύπτονται με συρματόπλεγμα (με ανοίγματα 1cm ή λιγότερο).
- ▀ Η περιοχή που περικλείει το χοιροστάσιο μέχρι απόσταση 100m πρέπει να είναι ελεύθερη από σκουπίδια και εστίες τρωκτικών.
- ▀ Μια περίμετρος 2m από χαλίκι ή βλάστηση που κόπεται σε ύψος χαμηλότερο από 10cm συντηρείται γύρω από τα κτίρια των χοίρων.

Ζωοτροφές και αποθήκευση ζωοτροφών

- ▀ Οι ζωοτροφές διατηρούνται σε κλειστά σιλό που δεν επιτρέπουν την είσοδο σε τρωκτικά.
- ▀ Η προμήθεια των ζωοτροφών γίνεται από εγκεκριμένες εγκαταστάσεις που παράγουν ζωοτροφές με καλές πρακτικές παραγωγής.
- ▀ Τα απορρίμματα τροφών που περιέχουν προϊόντα κρέατος μαγειρεύονται σύμφωνα με τους νόμους που διέπουν τα απορρίμματα τροφίμων για την αδρανοποίηση της *Trichinella*.

Έλεγχος τρωκτικών

- ▀ Ένα τεκμηριωμένο πρόγραμμα καταπολέμησης τρωκτικών είναι σε εφαρμογή από αναγνωρισμένη υπηρεσία απολυμάνσεων.

1. Όπου έχουν γίνει στατιστικά έγκυρες επιδημιολογικές μελέτες που δείχνουν σίγουρα ότι το ποσοστό των μολυσμένων σαρκοφάγων άγριων ζώων (αλεπούδες, λύκοι, αιλουροειδή) είναι 0,1% ή λιγότερο με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, βιολογικές φραγές δεν απαιτούνται για χοιροτροφική παραγωγή ελεύθερη από *Trichinella*. Ωστόσο, όλες οι άλλες απαιτήσεις, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων καταπολέμησης τρωκτικών, θα πρέπει να εφαρμόζονται.

- » Δεν παρατηρούνται ενδείξεις παρουσίας τρωκτικών (φωλιές, ίχνη, κόπρανα) από αναγνωρισμένη υπηρεσία απολυμάνσεων.

Μέτρα υγιεινής στην κτηνοτροφική μονάδα

- » Τα νεκρά ζώα απομακρύνονται από τη μονάδα μέσα σε 4 ώρες με υγειονομικό τρόπο. Σκουπιδότοποι δεν υπάρχουν σε ακτίνα 2km από τη μονάδα.

Εισαγωγή νέων ζώων

- » Τα νέα ζώα προέρχονται από μονάδες ελεύθερες από *Trichinella*, ή
- » Τα νέα ζώα κρατούνται σε απομόνωση και ελέγχονται ορολογικά μετά από 3 εβδομάδες για να εξασφαλιστεί η απουσία αντισωμάτων στην *Trichinella spiralis*.

Απαιτήσεις για παραγωγή αλόγων ελεύθερων από *Trichinella*

Λόγω της έλλειψης γνώσης σχετικά με τον τρόπο μετάδοσης της *Trichinella* στα άλογα και του τρόπου εκτροφής των αλόγων, δεν είναι δυνατόν να εκτραφούν άλογα εγγυημένα ελεύθερα από μόλυνση. Η επιτροπή ICT συνιστά να γίνουν επιδημιολογικές μέθοδοι στις χώρες απ' όπου προέρχονται τα άλογα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Πιστοποίηση κτηνοτροφικής παραγωγής ελεύθερης από *Trichinella*

Τα προγράμματα που επιτρέπουν την πιστοποίηση των χοίρων ως ελεύθερων από *Trichinella*, βασιζόμενα στις καλές πρακτικές διαχείρισης που εξαλείφουν τον κίνδυνο έκθεσης, θα πρέπει να έχουν διοικητική οργάνωση για να είναι δυνατή η κατάλληλη τεκμηρίωση των πιστοποιημένων κοπαδιών. Αυτή η διοίκηση θα πρέπει να εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- » Να αναπτύξει ένα σύστημα τεκμηρίωσης των πρακτικών παραγωγής ελεύθερης από *Trichinella* που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παραγράφου 3.1 παραπάνω.
- » Να εκδίδει πιστοποιητικά και να διατηρεί αρχεία για τις πιστοποιημένες χοιροτροφικές μονάδες.
- » Να εκτελεί περιοδικούς ελέγχους των πιστοποιημένων παραγωγών για να εξασφαλιστεί η ακεραιότητα του συστήματος πιστοποίησης.

- ▶ Να εκτελεί περιοδικούς ορολογικούς ελέγχους στους χοίρους που προέρχονται από πιστοποιημένες χοιροτροφικές μονάδες για επιβεβαίωση της απουσίας μόλυνσης.

Οι χοίροι που εκτρέφονται σε χοιροτροφικές μονάδες που δεν πληρούν τις απαιτήσεις για παραγωγή ελεύθερη από *Trichinella* θα πρέπει να ελέγχονται ατομικά με εγκεκριμένες μεθόδους.

Περιοχή ελεύθερη από μόλυνση των χοίρων με Trichinella

Υπάρχουν δύο απόψεις σχετικά με τον χαρακτηρισμό περιοχών ως ελεύθερων από τριχινέλλωση. Η International Commission on Trichinellosis δεν συνηγορεί για οποιαδήποτε προγράμματα που επιβεβαιώνουν ότι οι χοίροι είναι ελεύθεροι από *Trichinella* βασιζόμενα στην περιοχή, νομό ή χώρα. Θεωρεί ότι οι χοιροτροφικές μονάδες που είναι απαλλαγμένες από *Trichinella* αποτελούν τη βάση για τη δημιουργία περιοχών απαλλαγμένων από *Trichinella* (Gamble et al, 2000). Από την άλλη πλευρά, το Διεθνές Γραφείο Επιζωοτιών (OIE, 2004) (International Animal Health Code OIE Article 2.2.9.3) θεωρεί ότι μια περιοχή μπορεί να χαρακτηριστεί ελεύθερη από τριχινέλλωση εφόσον πληρούνται οι εξής προϋποθέσεις:

- ▶ Η τριχινέλλωση δηλώνεται υποχρεωτικά
- ▶ Υπάρχει σύστημα αναφοράς που ανιχνεύει περιστατικά, και
- ▶ Δεν έχει αναφερθεί περιστατικό σε χοίρους, με βάση ορολογικές μεθόδους τα τελευταία 5 χρόνια, ή
- ▶ Δεν έχει αναφερθεί περιστατικό σε χοίρους
- ▶ Γίνεται τακτικός έλεγχος στα άγρια ζώα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η *Trichinella spiralis* αποτελεί ένα από τα πιο διαδεδομένα παράσιτα που προσβάλλουν τον άνθρωπο και ορισμένα θηλαστικά σε όλο τον κόσμο, ανεξαρτήτως κλίματος. Περισσότερες από 10.000 περιπτώσεις ανθρώπινης τριχινέλλωσης αναφέρθηκαν στον Διεθνή Οργανισμό Τριχινέλλωσης, από το 1995

έως το 1997, και περίπου 10.000 προσβολές χοιρινού επισημάνθηκαν στο Διεθνές Γραφείο Επιζωοτιών το 1998.

Οι περιοχές όπου είναι περισσότερο διαδεδομένη η προσβολή στους χοίρους είναι τα Βαλκάνια, η Ρωσία, η Βαλτική και κάποια μέρη της Κίνας και της Αργεντινής. Προσβολές σε άλογα έχουν παρατηρηθεί στη Γαλλία και την Ιταλία, ενώ περίπου 3.000 ασθενείς έχουν προσβληθεί τα τελευταία 25 χρόνια στις περιοχές αυτές. Στην Ελλάδα, αν και δεν έχουν εκδηλωθεί πολλές επιδημίες τριχινέλλωσης, η νόσος εξακολουθεί να υφίσταται, γεγονός που επιβάλλει ένταση μέτρων για την πρόληψή της.

Καθώς η τριχινέλλωση συνδέεται με την κατανάλωση κρέατος, και ειδικά χοιρινού, θα πρέπει να αποτελεί αντικείμενο μεγάλης προσοχής από τους διαχειριστές της χοιροτροφικής παραγωγής (κτηνίατροι, ζωτέχνες) αλλά και από τους χοιροτρόφους, τηρώντας τις απαιτούμενες οδηγίες πρόληψης. Τέλος, θα πρέπει να συνεχιστούν οι επιστημονικές έρευνες, αφού υπάρχουν ακόμα τομείς που μας είναι άγνωστοι. Μόνον έτσι θα μπορέσουμε να μηδενίσουμε τις πιθανότητες προσβολής από την *Trichinella spiralis* ή απ' οποιοδήποτε άλλο γονότυπο του γένους αυτού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ancelle T., Renaud G., Dupouy-Camet J., Foulon G., "Evaluation of the medical and social cost of 2 outbreaks of trichinosis in France in 1985", *Revue d'Epidemiologie et de Sante Publique*, 38(1990), 179-186.

Boireau P., Vallée I., Roman T., Perret C., Mingyuan L., Gamble H.R., Gajadhar A.A., "Trichinella in horses: a low frequency infection with high human risk", *Vet. Parasitol*, 93(2000), 309-320.

Campbell W.C., "Historical introduction", in: CAMPBELL W. C. (ed.) *Trichinella and Trichinosis*, Plenum Press, New York, 1983, pp.1-30.

Dupouy-Camet J., "Is human trichinellosis an emerging zoonosis in the European community?", *Helminthologia*, 36(1999), 201-204.

Dupouy-Camet J., "Trichinellosis: a worldwide zoonosis", *Vet. Parasitol*, 93(2000), 191-200.

Forbes L.B., Gajadhar A.A., “A validated *Trichinella* digestion assay and an associated sampling and quality assurance system for use in testing pork and horse meat”, *J. Food Prot.* 62(1999), 1308-1313.

Gamble H.R., Bessonov A.S., Cuperlovic K., Gajadhar A.A., van Knapen F., Noeckler K., Schenone, H., Zhu X., “International Commission on Trichinellosis: recommendations on methods for the control of *Trichinella* in domestic and wild animals intended for human consumption”, *Vet. Parasitol.* 93(2000), 393-408.

Gamble H.R., Pozio E., Bruschi F., Noeckler K., Kapel C.M., Gajadhar A.A., “International Commission on Trichinellosis: recommendations on the use of serological tests for the detection of *Trichinella* infection in animals and man”, *Parasite*, 11 (2004), 3-13.

Kapel C.M.O., “Host diversity and biological characteristics of the *Trichinella* genotypes and their effect on transmission”, *Vet. Parasitol.* 93(2000), 263-278.

Kociecka W., “Trichinellosis: human disease, diagnosis and treatment”, *Vet. Parasitol.* 93(2000), 365-383.

La Rosa G., Pozio E., Rossi P., Murrell K.D., “Allozyme analysis of *Trichinella* isolates from various host species and geographical regions”, *J. Parasitol.* 78(1992), 641-646.

Ljungstrom I., Murrell P., Pozio E., Wakelin D., *Trichinellosis in 'Zoonoses'*, Oxford University Press, 1998.

Miyazaki I. (ed.), *Helminthic Zoonoses*, International Medical Foundation of Japan, Tokyo, 1991, 452-459.

Mukaratirwa S., Foggin C.M., “Infectivity of *Trichinella* sp. isolated from *Crocodylus niloticus* to the indigenous Zimbabwean pig (Mukota)”, *Int. J. Parasitol.* 29(1999), 1129-1131.

OIE (2004). Terrestrial Animal Health Code – 2004, chapter 2.2.9. Trichinellosis (*Trichinella spiralis*).

Pozio E., Shaikenov B., La Rosa G., Obendorf D.L., “Allozymic and biological characters of *Trichinella pseudospiralis* isolates from free- ranging animals”, *J. Parasitol.* 78(1992), 1087-1090.

Pozio, E., “Trichinellosis in the European Union: epidemiology, ecology and economic impact”, *Parasitol.* Today 14(1998), 35-38.

Pozio E., Foggin C.M., Marucci G., La Rosa G., Sacchi L., Corona S., Rossi P., Mukaratirwa S., “*Trichinella zimbabwensis* n.sp. (Nematoda), a new non-encapsulated

species from crocodiles (*Crocodylus niloticus*) in Zimbabwe also infecting mammals”, *Int. J. Parasitol*, 32(2002), 1787-1799.

Pozio E., La Rosa G., “*Trichinella murrelli* n. spp.: etiological agent of sylvatic trichinellosis in temperate areas of North America”, *J. Parasitol*, 86 (2000), 134-139.

Pozio E., Owen I.L., Marucci G., La Rosa G., “*Trichinella papuae* in saltwater crocodiles (*Crocodylus porosus*) of Papua New Guinea: A potential source of human infection”, *Emerg. Infect. Dis.* 10(2004a), 1507-1509.

Pozio E., Marucci G., Casulli A., Sacchi L., Mukaratirwa S., Foggin C.M., La Rosa G., “*Trichinella papuae* and *Trichinella zimbabwensis* induce infection in experimentally infected varans, caimans, pythons and turtles”, *Parasitol*, 128(2004b), 333-342.

Χατζηνώγος Κ., “Τριχίνωση. Μια ξεχασμένη νόσος ακόμα παρούσα στην Ελλάδα”, *Ιατρική*, Τομ. 54(1988), 155-158.

Σύγχρονες αντιλήψεις για την αξιολόγηση της ασφάλειας των τροφίμων

Γεώργιος - Ιωάννης Νυχάς

*Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθήνας,
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων,
Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Βιοτεχνολογίας Τροφίμων*

Η ανάλυση επικινδυνότητας είναι μια διαδικασία που καθιερώθηκε το 1995 από το συμβουλευτικό σώμα εμπειρογνομόνων του WHO/FAO και ακολουθείται πιστά από την Ευρωπαϊκή Αρχή Ελέγχου Τροφίμων (European Food Safety Authority) και το USDA. Αποτελείται από τρεις αλληλένδετες συνιστώσες (Κανονισμός ΕΚ 178/2002):

- A. Την αξιολόγηση επικινδυνότητας,
- B. Τη διαχείριση επικινδυνότητας, και
- Γ. Την επικοινωνία-ενημέρωση επικινδυνότητας.

Εκ των τριών αυτών συστατικών στοιχείων, η αξιολόγηση επικινδυνότητας είναι μια διαδικασία επιστημονικής βάσης που έχει ως στόχο την εκτίμηση της πιθανότητας και του μεγέθους επιβλαβών συνεπειών στην υγεία ενός ανθρώπινου πληθυσμού εξαιτίας της έκθεσης σε τροφογενείς κινδύνους.

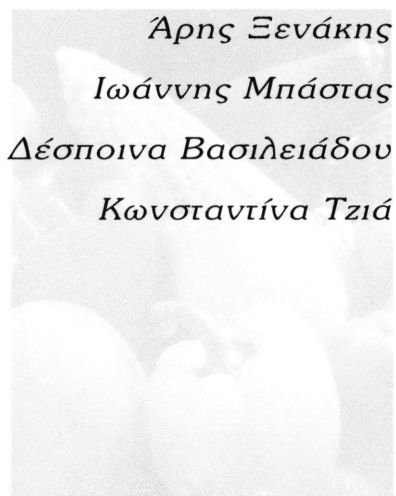
Η εκτίμηση της επικινδυνότητας απαρτίζεται από τέσσερα ευδιάκριτα βήματα:

1. Τον προσδιορισμό κινδύνου, ο οποίος περιλαμβάνει τη συλλογή, την οργάνωση και την αξιολόγηση επιδημιολογικών δεδομένων, βιβλιογραφικών πληροφοριών και λοιπών εξειδικευμένων γνώσεων (γνώμες εμπειρογνομόνων, βάσεις δεδομένων) που χαρακτηρίζουν ένα βιολογικό στοιχείο (agent, π.χ. βακτήρια, ζύμες, μύκητες και τοξίνες αυτών) ως κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία,
2. Την αξιολόγηση της έκθεσης, η οποία εκτιμά την πιθανότητα έκθεσης/πρόσληψης του κινδύνου από το τρόφιμο λαμβάνοντας υπόψη ποσοτικές και στατιστικές μεταβλητές, όπως η αρχική επιμόλυνση του τροφίμου, η συχνότητα και η διάρκεια κατανάλωσης του τροφίμου, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του εκτιθέμενου πληθυσμού καθώς επίσης και τις μεταβολές του πληθυσμού του παθογόνου εξαιτίας των μεθόδων επεξεργασίας και της θερμοκρασιακής ιστορίας του τροφίμου κατά τη μεταποίηση, διάθεση και συντήρηση έως τη στιγμή της κατανάλωσης,
3. Τον χαρακτηρισμό του κινδύνου ή την αξιολόγηση της δόσης-αντίδρασης, η οποία συσχετίζει την ποσότητα-δόση του παθογόνου με τη συχνότητα και την έκταση των επιβλαβών συνεπειών στον άνθρωπο, και
4. Τον χαρακτηρισμό της επικινδυνότητας, ο οποίος συνιστά την ολοκλήρωση όλων των παραπάνω με στόχο τον προσδιορισμό της πιθανότητας εκδήλωσης επιβλαβών αποτελεσμάτων στην ανθρώπινη υγεία εξαιτίας της έκθεσης στον κίνδυνο. Η εκτιμώμενη πιθανότητα αξιολογείται με κριτήριο τη στατιστική αβεβαιότητα, όπως επηρεάζεται από την ποικιλότητα των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση του κινδύνου. Συνεπώς, βοηθά στον καθορισμό των κενών στα δεδομένα και υποδεικνύει τα πεδία μελλοντικής έρευνας. Συνολικά, η αξιολόγηση/εκτίμηση επικινδυνότητας είναι ένα εργαλείο αντικειμενικής εκτίμησης του κινδύνου που δυνητικά συνδράμει στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των εθνικών προγραμμάτων για την ασφάλεια των τροφίμων και στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων.

Η ανάλυση επικινδυνότητας μπορεί να είναι ποιοτική αν στηρίζεται σε περιγραφικές/ρητές εκφράσεις του κινδύνου ή ποσοτική (quantitative), αν στηρίζε-

ται σε αριθμητικές εκφράσεις (μεταβλητές) του κινδύνου. Τα στάδια της ανάλυσης επικινδυνότητας που προσδίδουν ποιοτικό ή ποσοτικό χαρακτήρα στην τελική έκφραση της επικινδυνότητας είναι η αξιολόγηση της έκθεσης και ο χαρακτηρισμός του κινδύνου. Σε αυτά τα στάδια, δεδομένα κατανομής του επιπέδου του κινδύνου ανά τρόφιμο, πληθυσμό, συχνότητα/ποσότητα κατανάλωσης και προφίλ συνθηκών επεξεργασίας και θερμοκρασιών συντήρησης χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία διαφόρων σεναρίων μεταχείρισης και κατανάλωσης του τροφίμου. Με τη χρήση μαθηματικών μοντέλων πρόρρησης της επιβίωσης ή του ρυθμού ανάπτυξης ή θανάτου των παθογόνων και με τη βοήθεια τεχνικών προσομοίωσης (Monte Carlo simulation) εκτιμάται η μεταβολή των πληθυσμών του παθογόνου από την αρχική επιμόλυνση έως τη στιγμή της κατανάλωσης ανά σενάριο, υπολογίζοντας κατά αυτόν τον τρόπο τη δόση πρόσληψης του κινδύνου. Στη συνέχεια, κατά τον χαρακτηρισμό του κινδύνου, απομένει η συσχέτιση της δόσης, όπως υπολογίστηκε στο προηγούμενο στάδιο, με την πιθανότητα εκδήλωσης ασθένειας. Η μολυσματική δόση ενός παθογόνου εξαρτάται από τον ξενιστή, το είδος και την ποσότητα του μολυσμένου τροφίμου, την ποσότητα και τη μολυσματικότητα του παθογόνου.

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ΄ ΝΕΟΦΑΝΗ ΤΡΟΦΙΜΑ



Νεοφανή τρόφιμα και νανο-βιοτεχνολογία

Δρ. Άρης Ξενάκης

*Διευθυντής Ερευνών, Ινστιτούτο Βιολογικών
Ερευνών & Βιοτεχνολογίας (IBEB),
Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών*

Τα νεοφανή-λειτουργικά τρόφιμα έχουν αρχίσει να εισέρχονται στην αγορά καλύπτοντας σύγχρονες ανάγκες των καταναλωτών. Με την ιδιότητά τους να προσφέρουν συγκεκριμένα υγιεινά οφέλη, πέραν του διαθρεπτικού περιεχομένου τους, τα λειτουργικά τρόφιμα αποτελούν τον κύριο τομέα ανάπτυξης της βιομηχανίας τροφίμων. Η εμφάνιση των νεοφανών αυτών τροφίμων είναι αποτέλεσμα μακροχρόνιων ερευνητικών μελετών και της ανάπτυξης της βιοτεχνολογίας που επέτρεψαν την επιτυχή αντιμετώπιση συγκεκριμένων τεχνολογικών προβλημάτων που πιθανόν προκύπτουν.

Η εργασία αυτή έχει στόχο να παρουσιάσει συγκεκριμένα παραδείγματα λειτουργικών τροφίμων, η υλοποίηση των οποίων βασίσθηκε σε εφαρμογές της νανο-βιοτεχνολογίας. Προϊόντα με συγκεκριμένη λειτουργική δράση στον οργανισμό μας –όπως π.χ. οι φυτοστερόλες, το λυκοπένιο, η λουτεΐνη– ενσωματώνονται σε τρόφιμα ή εμπλουτίζουν υπάρχοντα τρόφιμα του καθημερινού διαπολογίου μας, κατόπιν μετατροπών που υφίστανται ώστε να είναι βιοδιαθέσιμα και σε ικανή ποσότητα. Η βιοτεχνολογική χρήση ενζύμων και νανοδιασπορών προσφέρεται για την ήπια και βιοσυμβατή μεταβολή της διαλυτότητας των ενώσεων αυτών εξασφαλίζοντας την ενσωμάτωσή τους στα λειτουργικά τρόφιμα.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ - ΟΡΙΣΜΟΣ

Με τον όρο «νεοφανή» τρόφιμα αποδόθηκε στα ελληνικά ο αγγλικός όρος «novel foods» ο οποίος χρησιμοποιείται κυρίως σε νομικά κείμενα για να περιγραφεί η νέα κατηγορία τροφίμων που εμφανίσθηκε στην αγορά τα τελευταία χρόνια. Η νέα αυτή κατηγορία τροφίμων περιγράφεται συχνότερα από τον όρο «λειτουργικά τρόφιμα» («functional foods»). Όμως και ο όρος αυτός δεν έχει έναν ευρέως αποδεκτό ορισμό.

Πολλοί διεθνείς οργανισμοί έχουν προτείνει ορισμούς για να περιγράψουν τα λειτουργικά τρόφιμα δίνοντας έμφαση στα στοιχεία εκείνα που από τη σκοπιά τους χαρακτηρίζουν τη «λειτουργικότητα» των νέων τροφίμων.¹

Ενδεικτικά αναφέρουμε τους ορισμούς των:

» International Food Information Council (IFIC)

ως «Τρόφιμα που προσφέρουν συγκεκριμένα υγιεινά οφέλη, πέραν του διαθρεπτικού περιεχομένου τους»

» Health Canada

ως «Τρόφιμα παρόμοια σε εμφάνιση με συμβατικά, τα οποία καταναλώνονται στα πλαίσια συνήθους διαίτας και προσφέρουν πέραν των διαθρεπτικών τους ιδιοτήτων και αποδεδειγμένα οφέλη στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης χρόνιων παθήσεων»

» Institute of Medicine of the National Academy of Sciences (US)

ως «Τρόφιμα στα οποία η συγκέντρωση ενός ή περισσότερων συστατικών του έχει αυξηθεί ώστε να ενισχυθεί η συνεισφορά τους στην υγεία».

Σύμφωνα με τον πρώτο ορισμό, στην κατηγορία των λειτουργικών τροφίμων θα μπορούσαν να περιληφθούν και γνωστά απλά τρόφιμα που δεν έχουν υποστεί επεξεργασία (φρούτα που περιέχουν βιταμίνες και ίνες, τομάτες που περιέχουν λυκοπένιο, κ.ά.). Ο τρίτος ορισμός –αν και θέτει την προϋπόθεση της επέμβασης στο προσφερόμενο τρόφιμο– περιορίζεται σε ενίσχυση των υπάρχόντων

1. American Diet Association, J Am Diet Assoc. (2004) 104:814-826.

συστατικών του. Οι διαφορές στους ορισμούς δικαιολογούν και τις διαφορές πολιτικής που ασκούν οι ελεγκτικοί φορείς κρατών όπως οι ΗΠΑ, η Ιαπωνία και η Ευρωπαϊκή Ένωση. Έτσι, στις δύο πρώτες οι περιορισμοί στην έγκριση νέων λειτουργικών τροφίμων είναι πολύ λιγότεροι από την ΕΕ, όπου ο αρμόδιος φορέας EFSA απαιτεί διασταυρωμένα αποδεικτικά στοιχεία για να επιτρέψει τον χαρακτηρισμό ενός τροφίμου ως φέρον συγκεκριμένη υγιεινή ιδιότητα.

ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Η σχέση τροφίμων και τεχνολογίας ανάγεται στο απώτερο παρελθόν. Κάθε εμπειρική πρακτική που εφαρμοζόταν στα τρόφιμα αντικατόπτριζε και την ανάπτυξη της εποχής. Σήμερα γνωρίζουμε ότι πολλές από τις παμπάλαιες τεχνικές έχουν τη βάση τους στη βιοτεχνολογία. Απλά παραδείγματα είναι η παρασκευή γιαούρτης, τυριών, ψωμιού όπου απαιτείται η χρήση (μικρο)οργανισμών ή ουσιών που παραλαμβάνονται από αυτούς: ό,τι δηλαδή απαιτεί ο ορισμός της βιοτεχνολογίας σύμφωνα με την European Federation of Biotechnology.²

Ο περασμένος αιώνας είδε την εντυπωσιακή ανάπτυξη της βιομηχανίας τροφίμων μέσω της ενσωμάτωσης κυρίως της χημικής τεχνολογίας. Τα τελευταία χρόνια όμως, παρατηρείται μια ολοένα αυξανόμενη στροφή των εφαρμολζόμενων τεχνολογιών προς ηπιότερες, μεταξύ των οποίων και οι σύγχρονες βιοτεχνολογικές εφαρμογές. Η τάση δε είναι τέτοια που να θεωρείται ότι στο μέλλον η βιοτεχνολογία θα αποτελεί την αποκλειστική επιλογή της βιομηχανίας τροφίμων.

ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Αναφερόμενοι σε βιοτεχνολογικές εφαρμογές σε τρόφιμα δεν εννοούμε τη χρήση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών ή προϊόντων που προέρχονται

2. <http://www.efbweb.org/>

από αυτούς. Τέτοια προϊόντα εξάλλου δεν επιτρέπεται να περιλαμβάνονται στα νεοφανή - λειτουργικά τρόφιμα, τουλάχιστον από την EFSA.

Οι βιοτεχνολογικές τεχνικές που βρίσκουν εφαρμογή στα τρόφιμα προέρχονται από τη βιομηχανική βιοτεχνολογία (ονομαζόμενη και λευκή βιοτεχνολογία σε αντιδιαστολή με την παρεξηγημένη πράσινη βιοτεχνολογία). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η βιοκατάλυση, δηλαδή η χρήση ενζύμων για ήπιες βιομετατροπές. Με την τεχνική αυτή μπορεί να επιτευχθεί η ενδο-εστεροποίηση λιπαρών για χρήση στην παρασκευή σύγχρονων μαργαρινών, αποφεύγοντας την υδρογόνωση και κατ' επέκταση την παρουσία των επιβλαβών trans λιπαρών οξέων.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Στην παγκόσμια αγορά σήμερα συναντάμε ποικιλία λειτουργικών τροφίμων με συγκεκριμένους ισχυρισμούς υγιεινών οφελών. Η στοχευόμενη προστασία που προσφέρεται από τα τρόφιμα αυτά αναφέρεται σε χρόνιες παθήσεις όπως τα καρδιαγγειακά προβλήματα και τη συναφή μείωση της χοληστερόλης, διάφορες μορφές καρκίνου, οφθαλμολογικές παθήσεις, γαστροεντερικά, κ.ά.

Στον πίνακα I αναφέρονται χαρακτηριστικά παραδείγματα λειτουργικών τροφίμων παραθέτοντας το ενεργό συστατικό, το είδος του τροφίμου φορέα και το υγιεινό όφελος που προσφέρουν.

ΠΙΝΑΚΑΣ I

Παραδείγματα σύγχρονων λειτουργικών τροφίμων

Ενεργό συστατικό	Τρόφιμο	Υγιεινό όφελος
Φυτοστερόλες	Μαργαρίνες, Γαλακτοκομικά, Χυμοί	Μείωση Χοληστερόλης – καρδιαγγειακά
Σπόροι Psyllium	Νιφάδες Δημητριακών	Μείωση Χοληστερόλης – καρδιαγγειακά
Λυκοπένιο	Σάλτσες τομάτας, Μαργαρίνες, Χυμοί	Προστασία από καρκίνο προστάτη
Λουτεΐνη	Μαργαρίνες, Χυμοί	Οφθαλμολογικές παθήσεις
Προβιοτικά	Γαλακτοκομικά	Γαστροεντερικά
Ω-3 λιπαρά	Μαργαρίνες, Γαλακτοκομικά	Καρδιαγγειακά

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στα λειτουργικά τρόφιμα που περιλαμβάνουν ως ενεργά συστατικά τις φυτοστερόλες, το λυκοπένιο και τη λουτεΐνη, δίνοντας έμφαση στα τεχνολογικά προβλήματα που αντιμετωπίζονται κατά την παραγωγή τους.

ΦΥΤΟΣΤΕΡΟΛΕΣ

Από τα πλέον χαρακτηριστικά παραδείγματα λειτουργικών τροφίμων είναι εκείνα που έχουν εμπλουτισθεί με φυτοστερόλες. Εκτεταμένες κλινικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι προσλαμβάνοντας καθημερινά 2g φυτοστερολών επιτυγχάνεται μείωση της χοληστερόλης κατά 10-15%.^{3,4} Η δράση τους βασίζεται στην παρεμπόδιση απορρόφησης της χοληστερόλης στο έντερο, προκαλώντας τελικά την απομάκρυνσή της σε ποσοστό έως και 80%. Η παρεμπόδιση απορρόφησης της χοληστερόλης είναι μηχανική και επιτυγχάνεται χάρη στον ανταγωνισμό των παρεμφερών δομής μορίων της χοληστερόλης και των φυτοστερολών κατά τη μεταφορά και εναπόθεση. Στο σχήμα 1 εμφανίζονται οι ομοιότητες στη δομή μεταξύ της χοληστερόλης και των κυριότερων φυτοστερολών: της καμπεστερόλης και της β-σιποστερόλης καθώς και της αντιστοίχου δράσης σιποστανόλης, που είναι η υδρογονωμένη μορφή της τελευταίας.

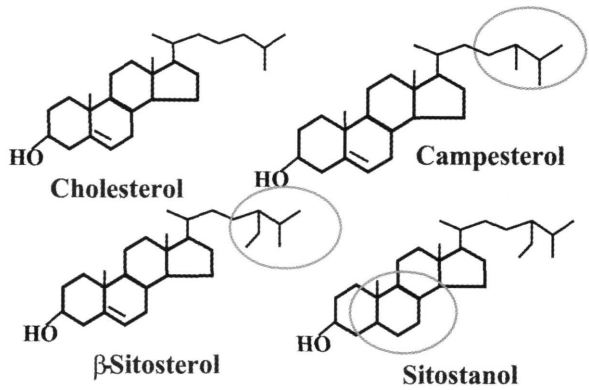
Οι φυτοστερόλες είναι φυσικά προϊόντα φυτικής προέλευσης που περιέχονται και σε παραδοσιακά τρόφιμα, σε πολύ μικρές όμως ποσότητες για να έχουν αποτέλεσμα στη μείωση της χοληστερόλης. Στο ελαιόλαδο, για παράδειγμα, περιέχονται 1.500-2.000ppm φυτοστερολών και επομένως θα απαιτούνταν η κατανάλωση ενός λίτρου ημερησίως.

Το πρόβλημα που αντιμετώπισε η βιομηχανία στην παραγωγή εμπλουτισμένων με φυτοστερόλες τροφίμων είναι η περιορισμένη τους διαλυτότητα σε έλαια, ενώ συγχρόνως είναι αδιάλυτες στο νερό. Δεν ήταν επομένως δυνατό

3. Neil HAW et al., *Atherosclerosis* (2001) 156:329-337.

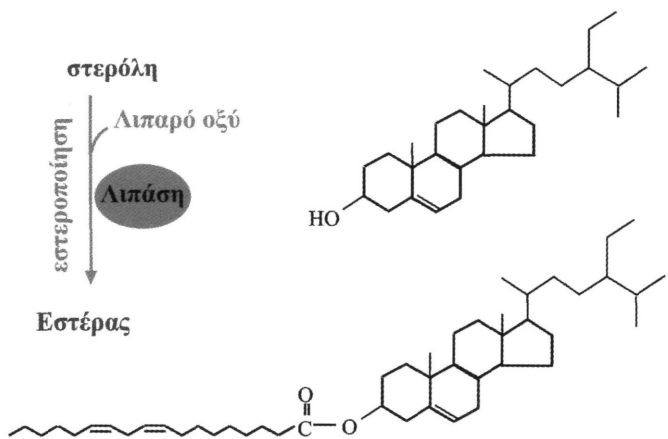
4. Trautwein E et al., *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* (2003) 105:171-185.

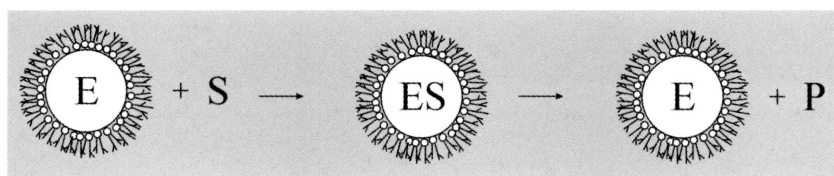
Σχήμα 1. Μοριακές δομές φυτοστερολών ως αναλόγων της χοληστερόλης



να παρασκευασθούν τρόφιμα είτε με ελαιώδες είτε με υδάτινο περιβάλλον που να περιέχουν τις αυξημένες ποσότητες φυτοστερολών. Η λύση δόθηκε με τη μοριακή τροποποίηση των φυτοστερολών προς ενώσεις με λιπόφιλο χαρακτήρα. Στο σχήμα 2 απεικονίζεται η βιοκαταλυτική εστεροποίηση στερολών με λιπαρά οξέα προς τους αντίστοιχους λιπαρούς εστέρες. Τα λιπαρά οξέα που χρησιμοποιούνται σε αυτές τις τροποποιήσεις είναι φυτικής προέλευσης και συνήθως πολυακόρεστα ώστε να έχουν θετική συμβολή στη διατροφή. Η αποτελεσματικότητα στη μείωση της χοληστερόλης των εστέρων των φυτοστερολών δεν αλλάζει, αφού ο εσωτερικός δεσμός υδrolύεται στο όξινο περιβάλλον του στομάχου απελευθερώνοντας τις φυτοστερόλες.

Σχήμα 2. Βιοκαταλυτική εστεροποίηση στερολών με λιπαρά οξέα προς τους αντίστοιχους λιπαρούς εστέρες



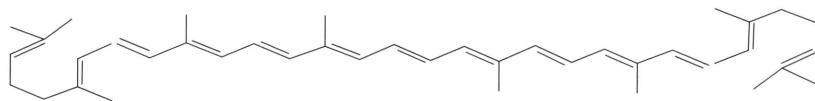


Σχήμα 3. Αντίδραση εστεροποίησης σε συστήματα νανοδιασποράς

Η επίτευξη της εστεροποίησης των φυτοστερολών γίνεται χάρη στη βιοκαταλυτική δράση ενζύμων όπως οι λιπάσες. Τα ένζυμα αυτά φυσιολογικά καταλύουν τη διάσπαση των τριγλυκεριδίων προς γλυκερόλη και ελεύθερα λιπαρά οξέα. Ωστόσο, σε περιβάλλοντα με περιορισμένες ποσότητες νερού, είναι δυνατόν να αντιστραφεί η πορεία της αντίδρασης και να επιτευχθούν συνθέσεις προϊόντων όπως οι εστέρες. Έτσι, έχουν αναπτυχθεί βιοκαταλυτικές εστεροποιήσεις χρησιμοποιώντας ένζυμα σε μη υδατικούς διαλύτες, ακινητοποιημένα ένζυμα σε πολυμερή υποστρώματα, ένζυμα τροποποιημένα ως προς τη διαλυτότητα, ένζυμα σε νανοδιασπορές αμφίφιλων μορίων.⁵ Στο σχήμα 3, για παράδειγμα, απεικονίζεται η εστεροποίηση στερόλης (S) με ενζυμική κατάλυση σε νανοδιασπορά. Το ένζυμο (E) παραμένει ενεργό και καταλύει την παραγωγή εστέρα (P).⁶

ΛΥΚΟΠΕΝΙΟ

Το λυκοπένιο είναι ένα καροτενοειδές (Σχ. 4) που προσδίδει το κόκκινο χρώμα σε φυτικά τρόφιμα όπως η τομάτα, το καρπούζι, το ροζ γκρέιπφρουτ, τα



Σχήμα 4. Λυκοπένιο

5. Ballesteros et al. Biocatalysis Biotransformations (1995) 13:1-42.

6. Stamatis H, Xenakis A, Kolisis F, Biotechnol.Adv. (1999) 17:293-318.

σανγκουίνια, κ.λπ. Είναι ισχυρό αντιοξειδωτικό με αποδεδειγμένη ικανότητα δέσμευσης ελευθέρων ριζών.⁷ Συσχετίζεται με προστατευτική δράση κατά μορφών καρκίνου –όπως του προστάτη και του στήθους– αλλά και κατά της αθηρωμάτωσης και συναφών καρδιοπαθειών.⁸

Στον πίνακα II εμφανίζονται χαρακτηριστικά φυσικά τρόφιμα πηγές λυκοπενίου. Είναι αξιοσημείωτο ότι η περιεκτικότητα σε λυκοπένιο εξαρτάται από τη μορφή του τροφίμου. Στην τομάτα, για παράδειγμα, η συγκέντρωση του λυκοπενίου αυξάνεται με την επεξεργασία προς πιο αφυδατωμένες μορφές (πολτός, σάλτσα). Ανάλογη είναι και μεταβολή της βιοδιαθεσιμότητάς του στον οργανισμό μέσω των τροφών. Το πρόβλημα είναι ότι το λυκοπένιο είναι πρακτικά αδιάλυτο σε νερό και λάδι. Η βιοδιαθεσιμότητα όχι μόνο εξαρτάται από την επεξεργασία του τροφίμου αλλά παρουσία διαιτητικών ινών μειώνεται κατά 40-74%.

ΠΙΝΑΚΑΣ II

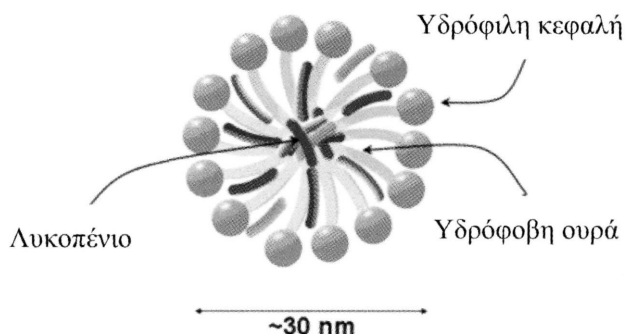
Χαρακτηριστικά τρόφιμα και περιεκτικότητες σε λυκοπένιο

Τρόφιμο	Δόση	Λυκοπένιο (mg)
καρπούζι	1 φέτα	3.3
ροζ γκρέιπφρουτ	1	8.0
χυμός λαχανικών	1/2 ποτήρι	11.7
τομάτα ωμή	1	8.3
τομάτα χυμός	1/2 ποτήρι	13.2
τομάτα πολτός	2 κουταλιές	18.2
τομάτα σάλτσα	1/2 ποτήρι	21.9

Για να αυξηθεί η ποσότητα βιοδιαθέσιμου λυκοπενίου η βιομηχανία τροφίμων αξιοποίησε τα ερευνητικά αποτελέσματα της νανοτεχνολογίας και συγκεκριμένα των νανοδιασπορών. Τα συστήματα αυτά βασίζονται σε φυσικά αμφίφιλα μόρια (π.χ. λεκιθίνες) που έχουν τη δυνατότητα να σχηματίζουν αυθόρμητα μοριακούς σχηματισμούς διαστάσεων λίγων νανομέτρων. Στους νανοσχη-

7. Rao AV, Agarwal S, Nutr.Res. (1999) 19:305-323.

8. Rao AV, Agarwal S, J.Am.Coll.Nutr. (2000) 19:563-569.



Σχήμα 5.

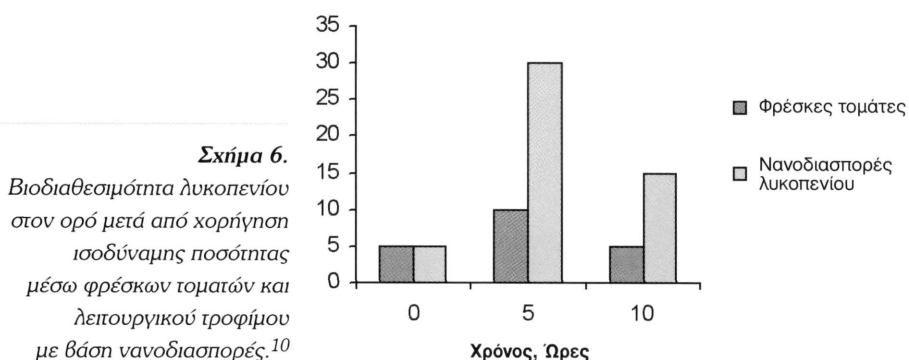
Βιοσυμβατές νανοδιασπορές (μοριακά οχήματα) που επιτρέπουν την ενσωμάτωση του λυκοπενίου σε τροφές με υδατικό περιβάλλον.

ματισμούς αυτούς τα αμφίφιλα μόρια προσανατολίζονται με τρόπο ώστε να εκθέτουν προς το περιβάλλον τα τμήματά τους που έχουν παρεμφερείς ιδιότητες (υδρόφιλα προς το νερό ή λιπόφιλα προς το έλαιο) προστατεύοντας συγχρόνως τα υπόλοιπα τμήματα. Συνέπεια αυτού είναι ότι τα συστήματα αυτά μπορούν να «φιλοξενήσουν» ενώσεις με πολύ περιορισμένη διαλυτότητα, όπως το λυκοπένιο.⁹ Τα λειτουργικά τρόφιμα που αναπτύχθηκαν όπως η ενισχυμένη σάλτσα τομάτας ή ο χυμός λαχανικών χρησιμοποιούν μοριακά οχήματα του σχήματος 5.

Ο μηχανισμός μεταφοράς του λυκοπενίου στον οργανισμό βασίζεται στο ότι τα μοριακά οχήματα διασφαλίζουν τη μεταφορά του υδρόφοβου λυκοπενίου μέχρι το κύτταρο, όπου και απελευθερώνεται μέσω αλληλεπίδρασης των αμφίφιλων μορίων του οχήματος και της κυτταρικής μεμβράνης.

Στο σχήμα 6 εμφανίζεται η συγκέντρωση του λυκοπενίου στον ορό ως προς τον χρόνο κατόπιν χορήγησης ισοδύναμης ποσότητας μέσω φρέσκων τοματών και λειτουργικού τροφίμου με βάση μοριακά οχήματα. Η αποτελεσματικότητα του λειτουργικού τροφίμου είναι εμφανής αφού ο τριπλασιασμός της βιοδιαθεσιμότητας παραμένει καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου.

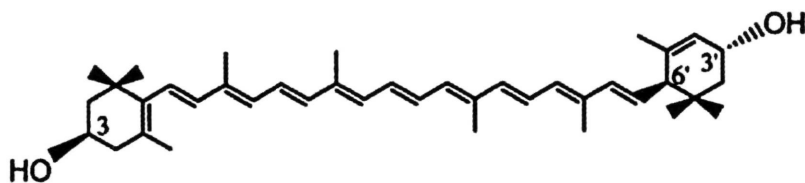
9. A. Spemath et al. J.Agric.Food Chem.(2002) 50:6917.



ΛΟΥΤΕΪΝΗ

Η λουτεΐνη είναι ένα άλλο καροτενοειδές (Σχ. 7) που βρίσκεται σε διάφορα πράσινα λαχανικά όπως οι λαχανίδες, το μπρόκολο, το σπανάκι, κ.λπ. Είναι ισχυρό αντιοξειδωτικό με αποδεδειγμένη ικανότητα δέσμευσης ελευθέρων ριζών.¹¹ Συσχετίζεται με προστατευτική δράση κατά παθήσεων των οφθαλμών, όπως καταρράκτης και γεροντικός εκφυλισμός ωχράς κυλίδος.¹² Δρα ως φίλτρο για υψηλής ενέργειας ακτινοβολίες (βαθύ γαλάζιο, σχεδόν UV) και εντοπίζεται στην ωχρά κυλίδα του ματιού.

Στον πίνακα III παρατίθενται παραδείγματα φυσικών τροφίμων πλούσια σε λουτεΐνη. Όπως και στην περίπτωση του λυκοπενίου, η περιεκτικότητα σε λουτεΐνη εξαρτάται από τη μορφή του τροφίμου. Έτσι, στο σπανάκι η συγκέντρω-



Σχήμα 7. Λουτεΐνη

10. <http://www.nutralease.com/>

11. Landrum JT, Bone RA, Arch. Biochem. Biophys. (2001) 385:28-40.

12. Beatty S, et al. Arch Biochem Biophys. (2004) 430:70-76.

ση της λουτεΐνης αυξάνεται με το μαγείρεμα. Αντίστοιχα παρατηρείται μείωση της βιοδιαθεσιμότητας όταν η πρόσληψη λουτεΐνης γίνεται από το ωμό σπανάκι, μείωση που επιτείνεται από την παρουσία διαιτητικών ινών.

ΠΙΝΑΚΑΣ III

Χαρακτηριστικά τρόφιμα και περιεκτικότητες σε λουτεΐνη

Τρόφιμο	Δόση	Λουτεΐνη, mg
Λαχανίδες	50 g	22.1
Σπανάκι (μαγειρεμένο)	50 g	15
Σπανάκι (ωμό)	50 g	6.7
Μπρόκολο	50 g	3.4
Αρακάς	50 g	2.3
Μαρούλι	50 g	1.5
Φασολάκια πράσινα	50 g	0.76

Για την αύξηση της βιοδιαθεσιμότητας της λουτεΐνης έχουν εφαρμοσθεί λύσεις ανάλογες με τις περιπτώσεις των φυτοστερολών και του λυκοπενίου. Σε αντίθεση με το λυκοπένιο, η λουτεΐνη διαθέτει δύο φαινολικά υδροξύλια τα οποία επιδέχονται εστεροποίηση με λιπαρά οξέα. Είναι επομένως δυνατή η σημαντική αύξηση της λιποφιλίας της λουτεΐνης, όπως των φυτοστερολών, και η διαλυτοποίησή της σε τρόφιμα με ελαιώδες περιβάλλον.

Πέρα από τη βιοκαταλυτική εστεροποίηση με χρήση λιπασών ή εστερασών σε μη συμβατικά μέσα, έχει προταθεί και η απομόνωση φυσικών εστέρων της λουτεΐνης από το φυτό marigold (*Tagetes erecta*) με εφαρμογή της τεχνολογίας της εκχύλισης με υπερκρίσιμα ρευστά.¹³ Η αναπτυσσόμενη τεχνολογία αυτή αξιοποιεί τις ιδιαίτερες διαλυτικές δυνατότητες που έχει το διοξείδιο του άνθρακα όταν βρεθεί σε υπερκρίσιμες συνθήκες ($scCO_2$). Συγκεκριμένα σε πιέσεις άνω των 100 Atm και θερμοκρασίες άνω των 32 °C το διοξείδιο του άνθρακα μεταπίπτει στην κατάσταση του υπερκρίσιμου ρευστού και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διαλύτης. Το ενδιαφέρον στη χρήση $scCO_2$ απορρέει από την

13. Naranjo-Modad S, et al. J.Agric.Food Chem. (2000) 48:5640-2

ευκολία παραλαβής των εκκυλισμάτων με απομάκρυνσή του μέσω απλής εκτόνωσης προς την αέρια κατάσταση. Η μέθοδος εξελίσσεται ως μία από τις πλέον ήπιες διεργασίες με αποφυγή χρήσης χημικών διαλυτών θεωρούμενη ως κατ' εξοχήν «πράσινη» τεχνολογία.

Λουτεΐνη μπορεί να προστεθεί σε λειτουργικά τρόφιμα αξιοποιώντας την τεχνολογία των νανοδιασπορών. Στην περίπτωση αυτή γίνεται χρήση νανοδιασπορών ως μοριακά οχήματα λουτεΐνης, αντίστροφα ανάλογα του λυκοπενίου (με βάση αμφίφιλα μόρια παράγωγα σακχαρόζης). Τα αμφίφιλα μόρια προσανατολίζονται με αντίστροφο τρόπο, με τις υδρόφοβες ουρές προς το εξωτερικό ελαιώδες περιβάλλον προστατεύοντας τις πολικές περιοχές, όπου μπορεί να «φιλοξενηθεί» η λουτεΐνη.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Για την αποτίμηση της ασφάλειας των λειτουργικών τροφίμων πρέπει να συνεκτιμηθούν πολλοί παράγοντες. Κάθε περίπτωση εξετάζεται χωριστά και τουλάχιστον στην Ευρωπαϊκή Ένωση το πλαίσιο αδειοδότησης είναι πολύ αυστηρό. Για να κυκλοφορήσει στην ευρωπαϊκή αγορά ένα νέο λειτουργικό τρόφιμο πρέπει να κατατεθεί στην EFSA πλήρης φάκελος με όλη την επιστημονική τεκμηρίωση για τις δηλούμενες υγιεινές ιδιότητες (health claims) οι οποίες και ελέγχονται εργαστηριακά.

Με βάση τους ισχύοντες κανόνες, συστατικά λειτουργικών τροφίμων μπορούν να είναι μόνο φυσικά προϊόντα, αποκλεισμένων έτσι και των γενετικά τροποποιημένων. Εξάλλου από ανωτέρω έγινε εμφανές ότι γίνεται χρήση «πράσινων» τεχνικών απομόνωσης ενεργών συστατικών ή/και εφαρμόζονται ήπιες βιοτεχνολογικές μέθοδοι και βιοσυμβατά υλικά.

Καινοτομία και Λειτουργικά τρόφιμα*

Ιωάννης Μπάστας

Μέλος Επιστημονικής Επιτροπής ΣΕΒΤ



ΘΑ ΜΙΛΗΣΟΥΜΕ ΓΙΑ:

- ❖ Κατηγορίες τροφίμων
- ❖ Καινοτομία και επιχειρηματικότητα
- ❖ Λειτουργικά τρόφιμα

**Και θα απαντήσουμε σε ένα κρίσιμο ερώτημα:
Έχουμε καλύτερη δίαιτα;**

* Επειδή δεν μπορέσαμε να αποκτήσουμε το κείμενο της ομιλίας του κ. Ι. Μπάστα, παραθέτουμε τις διαφάνειες της εισήγησής του, απλώς για ενημέρωση.



σφραγίζει
μόνο την
ποιότητα

ΕΛΑΙ'Σ

ΘΑ ΜΙΛΗΣΟΥΜΕ ΓΙΑ:

- ❖ ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ
- ❖ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΑ
- ❖ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ
- ❖ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ
- ❖ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ



σφραγίζει
μόνο την
ποιότητα

ΕΛΑΙ'Σ

**ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Η συνταγή της επιτυχίας είναι:

- ❖ Μεγάλη, τολμηρή, σχετική ανακάλυψη
- ❖ B.B.CR.Innovation



ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

- ❖ Ορισμός
- ❖ Διαχωρισμός από τα φάρμακα
- ❖ Τεκμηρίωση των ιδιοτήτων
- ❖ Ανάπτυξη προϊόντων
- ❖ Επικοινωνία των ιδιοτήτων
- ❖ Νομοθετικό πλαίσιο



ΤΟ ΚΡΙΣΙΜΟ ΕΡΩΤΗΜΑ: ΕΧΟΥΜΕ ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΔΙΑΙΤΑ;

- ❖ Τα ευεργετικά τρόφιμα οδηγούν την καινοτομία
- ❖ Το σύνολο όμως των τροφίμων συμπεριλαμβανομένων και των συμβατικών «κερδίζουν» από αυτή την εξέλιξη
- ❖ Παράλληλα οι καταναλωτές μαθαίνουν, γνωρίζουν, ζητούν, επιλέγουν αυτό που κρίνουν ως το πιο κατάλληλο γι' αυτούς τρόφιμο

Νεοφανή τρόφιμα: νομοθετικό πλαίσιο, εξελίξεις και επιδράσεις στις διατροφικές συνήθειες*

Δέσποινα Βασιλειάδου

*Αντιπρόεδρος ΕΦΕΤ, Καθηγήτρια Υγιεινής &
Μικροβιολογίας Τροφίμων του ΑΠΘ*



Τρόφιμα του 21ου αιώνα

Σήμερα τα τρόφιμα που καταναλώνονται ισχυρίζονται ότι είναι:

- ☐ Παραδοσιακά
- ☐ Με χαμηλά λιπαρά (light)
- ☐ Εμπλουτισμένα
- ☐ Λειτουργικά, και
- ☐ Νεοφανή

* Επειδή δεν μπορέσαμε να αποκτήσουμε το πλήρες κείμενο της ομιλίας της κα Δ. Βασιλειάδου, παραθέτουμε περίληψη της ομιλίας της, μέσα από τις διαφάνειες που παρουσίασε.



21ος αιώνας και η επιλογή των τροφίμων στηρίζεται:

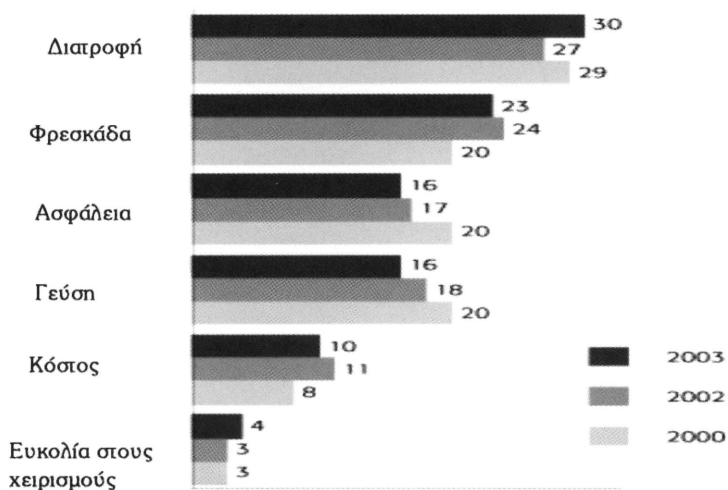
- ☐ Στην ατομική επιθυμία
- ☐ Στην οικονομική κατάσταση (φθηνότερα και κατώτερης ποιότητας)
- ☐ Σε θέματα υγείας
- ☐ Στη γενικότερη στάση ζωής
- ☐ Στην εμφάνιση
- ☐ Στη θρησκεία
- ☐ Σε πολιτιστικά στοιχεία
- ☐ Στην πληροφόρηση και στη γνώση



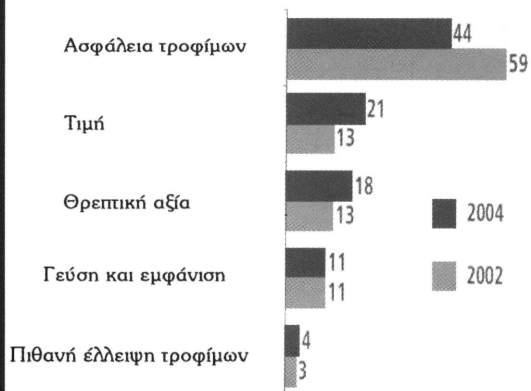
Οι βασικότεροι λόγοι αλλαγής των διατροφικών συνηθειών είναι:

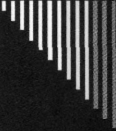
- ☐ Η υγεία
- ☐ Η οικονομική κατάσταση
- ☐ Η εμφάνιση
- ☐ Ο μοντέρνος τρόπος ζωής (εύκολες και γρήγορες λύσεις στη διατροφή)
- ☐ Η εμφάνιση μιας διατροφικής κρίσης

Οι σημαντικότεροι παράγοντες στην επιλογή τροφίμων
(αποτελέσματα 10 χώρων)

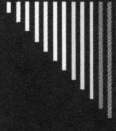


Κυριότερο ενδιαφέρον για τα τρόφιμα





Οι λόγοι αυτοί προκαλούν τις
επιχειρήσεις τροφίμων στον
σχεδιασμό και στην παραγωγή
καινούργιων τροφίμων



Η Ευρωπαϊκή Ένωση δημοσιεύει
τον κανονισμό 258/97

Με σκοπό:

- ☐ Τη διευκόλυνση στην ελεύθερη διακίνηση των τροφίμων
 - ☐ Την προστασία της υγείας των καταναλωτών
 - ☐ Την προστασία του περιβάλλοντος
 - ☐ Την αποφυγή της παραπλάνησης των καταναλωτών
– ειδικές απαιτήσεις επισήμανσης
-



Τι είναι νεοφανή τρόφιμα;

Τρόφιμα ή συστατικά τροφίμων τα οποία:

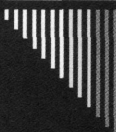
- ☐ Έχουν παραχθεί τα τελευταία έτη και η παραγωγή τους στηρίχθηκε σε καινοτομίες και σε νέα τεχνολογικά δεδομένα
- ☐ Δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως για ανθρώπινη κατανάλωση



Κατηγορίες νεοφανών τροφίμων

Τρόφιμα ή συστατικά τροφίμων:

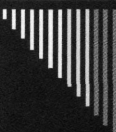
- ☐ Τα οποία συντίθενται ή έχουν απομονωθεί από:
 - ☐ Μικροοργανισμούς
 - ☐ Φύκη
 - ☐ Μύκητες
 - ☐ Φυτά
 - ☐ Συστατικά τροφίμων που έχουν απομονωθεί από ζώα



Κατηγορίες νεοφανών τροφίμων

Τρόφιμα ή συστατικά τροφίμων:

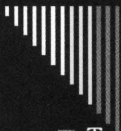
- ☐ Με νέα ή σκοπίμως τροποποιημένη πρωτοταγή μοριακή σύνταξη
- ☐ Για τα οποία έχει εφαρμοστεί μέθοδος παραγωγής που δεν χρησιμοποιείται ευρέως



Κατηγορίες νεοφανών τροφίμων

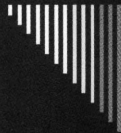
~~• Τρόφιμα ή συστατικά τροφίμων που περιέχουν, παράγονται ή συντίθενται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς~~

**Κανονισμός
1829/2003**



Εξαιρέσεις

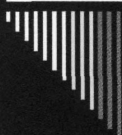
- ☐ Τρόφιμα που κυκλοφορούσαν στην αγορά μέχρι το 1997 έστω κι αν ανήκουν τώρα σε κατηγορία νεοφανών τροφίμων
- ☐ Διαλύτες εκχύλισης
- ☐ Πρόσθετα
- ☐ Αρτυματικές ουσίες
- ☐ Τρόφιμα ή συστατικά τροφίμων που παράγονται ή περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (Καν. 1829/2003)



Κριτήρια έγκρισης

Ενιαία αξιολόγηση ασφάλειας

- ☐ Νεοφανές τρόφιμο ή συστατικό
- ☐ Κίνδυνος στη δημόσια υγεία
- ☐ Παραπλάνηση του καταναλωτή
- ☐ Θρεπτική αξία
- ☐ Ισοδύναμα με υφιστάμενα τρόφιμα ή συστατικά τροφίμων



Διαδικασία έγκρισης

- ☐ Αίτηση στην αρμόδια αρχή του Κ-Μ
- ☐ Αρχική αξιολόγηση
- ☐ Σχόλια από τα Κ-Μ
- ☐ Γνώμη της Επιστημονικής Επιτροπής σε περίπτωση ενστάσεων για την ασφάλεια του προϊόντος ή τη δημόσια υγεία
- ☐ Δημοσίευση απόφασης έγκρισης ή απόρριψης.



Απόφαση Επιτροπής

- ☐ Προϋποθέσεις χρήσης
- ☐ Ονομασία και περιγραφή
- ☐ Ειδικές απαιτήσεις επισήμανσης

Εγκεκριμένα νεοφανή τρόφιμα

Είδος	Χρήση
Φυτοστερόλες	Λιπαρές ύλες για επάλειψη Σάλτσες σαλάτας Προϊόντα τύπου γάλακτος και γιαούρτης Ποτά σόγιας Ποτά με βάση το γάλα

Εγκεκριμένα νεοφανή τρόφιμα

Είδος	Χρήση
Φωσφολιπίδια από κρόκο αυγού	Συστατικό
Δεξιτράνη <i>Leuconostoc mesenteroides</i>	Συστατικό σε προϊόντα αρτοποιίας
Τρεχαλόζη	Συστατικό ή τρόφιμο
Πρωτεΐνη πατάτας	Συστατικό

Εγκεκριμένα νεοφανή τρόφιμα

Είδος	Χρήση
Παρασκευάσματα με βάση τα φρούτα που παστεριώνονται κάτω από υψηλή πίεση	Μέθοδος
Εικοσιεξανοϊκό οξύ (DHA)	Συστατικό
Χυμός νόνι	Συστατικό
Salatrim	Συστατικό

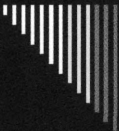
Οφέλη – Κίνδυνοι

Οφέλη

- ☐ Νέα συστατικά
- ☐ Ανθρώπινη διατροφή και υγεία
- ☐ Βελτίωση οργανοληπτικών χαρακτηριστικών
- ☐ Θεραπευτικές ιδιότητες
- ☐ Λειτουργικά τρόφιμα

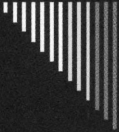
Κίνδυνοι

- ☐ Αλλεργίες
- ☐ Μακροχρόνιες επιπτώσεις
- ☐ Προβλήματα τυποποίησης (αυθεντικότητα γεύσης-αλλαγή σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά)
- ☐ Κόστος



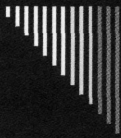
Εξελίξεις – Διατροφή

- ☐ Πρόταση κανονισμού για τους διατροφικούς ισχυρισμούς και τους ισχυρισμούς για την υγεία που διατυπώνονται στα τρόφιμα
- ☐ Πρόταση κανονισμού για την προσθήκη βιταμινών ανόργανων αλάτων και ορισμένων άλλων ουσιών στα τρόφιμα



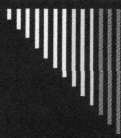
Διατροφικοί ισχυρισμοί

- ☐ Κατάλογος με τους επιτρεπόμενους διατροφικούς ισχυρισμούς και ειδικοί όροι χρήσης (π.χ. χαμηλά λιπαρά, χωρίς αλάτι)



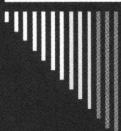
Ισχυρισμοί για την υγεία

1. Ισχυρισμοί που περιγράφουν έναν γενικά αποδεκτό ρόλο μιας θρεπτικής ή άλλης ουσίας (π.χ. το ασβέστιο συμβάλλει σημαντικά στην ενίσχυση των δοντιών και των οστών)
2. Νέοι ισχυρισμοί (π.χ. η βιταμίνη C είναι απαραίτητη για τη σωστή δομή της επιδερμίδας): Απαιτείται επιστημονική αξιολόγηση και έγκριση.



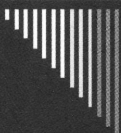
Εμπλουτισμός τροφίμων

- ☐ Κοινοτικό μητρώο με τις εγκεκριμένες βιταμίνες και ανόργανα στοιχεία
- ☐ Ανάλυση επικινδυνότητας από EFSA
- ☐ Προϋποθέσεις προσθήκης σε τρόφιμα
- ☐ Ανώτατα και κατώτατα όρια



Ο 21ος αιώνας θα χαρακτηριστεί από

- Καινοτομίες, και
- Τεχνολογικά επιτεύγματα που θα οδηγήσουν στην παραγωγή νέων τροφίμων, νέων πρακτικών μάρκετινγκ και νέων διατροφικών συνηθειών.



Και στο ερώτημα «πώς θα σκέπτεται ο καταναλωτής του μέλλοντος;»

Θα σας έλεγα ότι η απάντηση δεν είναι εύκολη !

Διαδικασία εκτίμησης επικινδυνότητας μικροβιολογικών και χημικών κινδύνων των τροφίμων - Έλεγχος κινδύνων μέσω συστημάτων ασφάλειας των τροφίμων

Κωνσταντίνα Τζιά

*Εργαστήριο Χημείας & Τεχνολογίας Τροφίμων,
Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

 την εργασία παρουσιάζονται οι εξελίξεις σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων (HACCP -FSOs) όπως διαμορφώνονται σήμερα διεθνώς, καθώς επίσης και οι πρακτικές που έχουν αναπτυχθεί για τη διευθέτηση των θεμάτων υγιεινής στις βιομηχανίες τροφίμων. Οι διεργασίες της παραγωγής των τροφίμων αναλύονται με βάση τους κινδύνους, καθορίζονται τα CCPs και οργανώνονται οι έλεγχοί τους σύμφωνα με τις αρχές του HACCP. Η ανάλυση επικινδυνότητας πρέπει να γίνεται με ποσοτικοποίηση των κινδύνων και ειδικά των Μικροβιολογικών Κινδύνων (Microbiological Risk Assessment - MRA). Οι χημικοί κίνδυνοι που αφορούν συστατικά των τροφίμων ή επιμολυντές τροφίμων εξετάζονται για την περίπτωση τοξικότητας στον ανθρώπινο οργανισμό. Η διαδικασία εκτίμησης της επικινδυνότητας των κινδύνων βασίζε-

ται σε επιδημιολογικές και τοξικολογικές μελέτες που γίνονται σε ζώα και στον άνθρωπο και περιλαμβάνει την ταυτοποίηση της επικινδυνότητας, τη σχέση δόσης/απόκρισης και την εκτίμηση της έκθεσης του ανθρώπου στον κίνδυνο. Ακολουθεί η διαχείριση και η ανακοίνωση/μετάδοση των πληροφοριών σχετικά με τον κίνδυνο. Τα αποτελέσματα των μελετών εκτίμησης της επικινδυνότητας οδηγούν σε καθορισμό ορίων τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή του HACCP, ειδικά για τον καθορισμό των κρίσιμων ορίων των CCPs και των προδιαγραφών ασφάλειας των προϊόντων, όπως και για την επιλογή του κατάλληλου σχήματος δειγματοληψίας –σε όλα τα σημεία που απαιτείται– με βάση την επικινδυνότητα των κινδύνων.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παραγωγοί τροφίμων, με σκοπό την προστασία του καταναλωτή, λαμβάνουν μέριμνα για την αντιμετώπιση των κινδύνων των τροφίμων. Καθώς η πλήρης εξάλειψη των κινδύνων των τροφίμων είναι πρακτικά ανέφικτη, ο ρεαλιστικός στόχος των παραγωγών τροφίμων και των συστημάτων ασφάλειας των τροφίμων είναι η κατά το δυνατόν μείωση της επικινδυνότητας (δηλαδή της πιθανότητας εμφάνισης) των κινδύνων. Για τον σκοπό αυτό παρέχονται ωφέλιμα εργαλεία από θεωρητικές μελέτες και ερευνητικές εργασίες, και ειδικότερα χρήσιμες πληροφορίες από μικροβιολογικές και επιδημιολογικές μελέτες. Με βάση αυτά, λαμβάνεται η απόφαση για τα προληπτικά μέτρα και οι απαραίτητοι έλεγχοι, ανάλογα με τον κίνδυνο και τη σχεδιαζόμενη χρήση του προϊόντος.

Οι πιθανοί κίνδυνοι των διαφόρων τροφίμων αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις για την υγιεινή και την ασφάλεια των τροφίμων που διεθνώς έχουν ρυθμιστεί με τη σχετική νομοθεσία. Η οδηγία 93/43 ΕΟΚ και ο νέος κανονισμός (ΕΚ) 852/2004, όπως και ο Codex Alimentarius καθορίζουν τις απαιτήσεις περί υγιεινής των τροφίμων, ενώ ο κανονισμός (ΕΚ) 178/2002 θέτει απαιτήσεις για την ικνηλασιμότητα των τροφίμων. Οι απαιτήσεις αυτές ικανοποιούνται με την εφαρμογή του HACCP, ενός εξειδικευμένου συστήματος για τη διασφάλιση της ασφάλειας των προϊόντων στις επιχειρήσεις τροφίμων. Σύμφωνα με τις αρχές του HACCP, όλες οι διεργασίες παραγωγής των τροφίμων αναλύονται με

βάση τους κινδύνους, ακολουθεί ο καθορισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου (CCPs) και η οργάνωση των ελέγχων. Η εκτίμηση της επικινδυνότητας των κινδύνων που ενδέχεται να υπάρχουν στα τρόφιμα, δηλαδή η πιθανότητα εμφάνισης κάθε κινδύνου, ο τύπος/φύση του κινδύνου, η σοβαρότητα του κινδύνου και ο προβλεπόμενος καταναλωτής του τροφίμου πρέπει να εξετάζονται.

Εκτός τούτων, η επικινδυνότητα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και την αβεβαιότητα των μεθόδων και διαδικασιών, τις διακυμάνσεις των μετρήσεων και τα μειονεκτήματα/ελαττώματα αυτών. Η ανάλυση επικινδυνότητας πρέπει να γίνεται με ποσοτικοποίηση των κινδύνων και ειδικά των Μικροβιολογικών Κινδύνων (Microbiological Risk Assessment - MRA). Όσον αφορά την υγιεινή, έχουν αναπτυχθεί πρακτικές για τις βιομηχανίες τροφίμων (Good Manufacture Practices - GMPs, Good Hygiene Practices -GHPs). Για τις προϋποθέσεις/προαπαιτούμενα υγιεινής που έχουν αποφασιστική σημασία για την παραγωγή ασφαλών προϊόντων τροφίμων, γίνεται κωδικοποίηση των απαιτήσεων κατά τον σχεδιασμό και τη λειτουργία της βιομηχανίας τροφίμων και ακολουθεί η εισαγωγή τους σε σχετικά προγράμματα (Prerequisite Programs - PRPs).

2. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ - ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

Παρότι πολλά θέματα σχετικά με τους κινδύνους και την ασφάλεια των τροφίμων έχουν διευθετηθεί διεθνώς με την υποχρεωτική εφαρμογή του HACCP από τη νομοθεσία [οδηγία 93/43 (ΕΚ), κανονισμός 852/2004 (ΕΚ), GMPs, Codex Alimentarius], ορισμένα ζητήματα εξακολουθούν ακόμη να δημιουργούν προβληματισμούς. Για παράδειγμα, αναφέρεται ότι δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για τις ασθένειες των τροφίμων, λόγω ελλιπούς επιτήρησης και διερεύνησης αυτών, ούτε και διαθέσιμες μέθοδοι που να παρέχουν σαφή προσδιορισμό των πραγματικών κινδύνων των τροφίμων. Οι μέθοδοι δειγματοληψίας δεν είναι ιδιαίτερα ακριβείς ώστε να ανιχνεύουν πραγματικές διαφορές όταν απαιτείται. Συχνά οι κίνδυνοι είναι μικροβιολογικοί (*E. coli*), με αποτέλεσμα ένα μεγάλο μέρος της έρευνας να ασχολείται με την επιτήρηση και την πιθανότητα επιβίωσής τους κατά την επεξεργασία των τροφίμων. Τρόφιμα υψηλής θρεπτικής αξίας (π.χ. κρέας) μπορεί να κρύβουν σημαντικούς κινδύνους,

ενώ για βασικά τρόφιμα αναφέρεται ότι το κρέας μολύνεται σοβαρά κατά τη σφαγή, τα ιχθυρά ενέχονται σε κινδύνους (αμίνες) που προκαλούν ασθένειες, τα φρούτα και τα λαχανικά, όταν καταναλώνονται ως έχουν, μεταφέρουν σοβαρούς κινδύνους (φυτοφάρμακα, παθογόνα). Οι τάσεις που διατυπώνονται διεθνώς από κυβερνητικούς φορείς φιλοδοξούν, βάσει συγκεκριμένων χρονοδιαγραμμάτων, να επιτύχουν κατά 30% μείωση της μόλυνσης των τροφίμων.

Η συνεχής βελτίωση της ασφάλειας των τροφίμων επιχειρείται μέσω του HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) και των FSOs (Food Safety Objectives). Το HACCP είναι σήμερα μια ευρέως χρησιμοποιούμενη λογική προσέγγιση για ασφαλέστερες διεργασίες των τροφίμων. Αναλύεται κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας του προϊόντος, ενώ προσδιορίζοντας τους κινδύνους και καθορίζοντας τα κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCPs) είναι δυνατόν να ελεγχθούν οι διεργασίες παραγωγής ώστε να παρέχεται εγγύηση σε παραγωγούς, ελεγκτικούς φορείς και καταναλωτές (Κατάλληλο Επίπεδο Προστασίας, Appropriate Level of Protection - ALOP). Τα συστήματα HACCP, σε συνδυασμό με ακριβείς και αξιόπιστες μετρήσεις και καλή τεκμηρίωση, παρέχουν όλο και μεγαλύτερη σιγουριά για τα διακινούμενα τρόφιμα. Τα FSOs παρέχουν τους στόχους για τον έλεγχο των κινδύνων στα τρόφιμα, επικεντρώνοντας στην κατάσταση της δημόσιας υγείας παρά εστιάζοντας στη μείωση των παθογόνων. Οι αντικειμενικοί στόχοι της ασφάλειας των τροφίμων (FSOs), συνδυάζοντας το HACCP με Προγράμματα Μείωσης Παθογόνων (Pathogen Reduction Programs), παρέχουν έναν τρόπο ενοποίησης αυτών και επιτρέπουν την ανάπτυξη σημαντικών προγραμμάτων ασφάλειας των τροφίμων που βασίζονται σε μετρήσιμους στόχους για τη δημόσια υγεία. Τέτοιος συνδυασμός (HACCP - Προγράμματα Μείωσης Παθογόνων) έχει ήδη βρει εφαρμογή σε συστήματα επιθεώρησης (στις ΗΠΑ για κρέας, πουλερικά). Η καθιέρωση Προδιαγραφών Ασφάλειας Τροφίμων (Food Safety Performance Standards - FSPS) και Πρωτότυπων Διαδικασιών για Υγιεινή Λειτουργία (Sanitation Standard Operating Procedures - SSOPs) της βιομηχανίας τροφίμων κρίνεται άμεσα απαραίτητη και γίνεται με συνεργασία των αρμόδιων Υπηρεσιών Επιθεώρησης για την Ασφάλεια των Τροφίμων (Food Safety & Inspection Service - FSIS με FDA). Τέλος,

έχουν αναπτυχθεί Μοντέλα Επιθεώρησης για HACCP (HACCP Inspection Model Project - HIMP) και Υγιεινή (Hygiene Risk Assessment Model - HYGRAM).

3. ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με τρόφιμα έχουν αναγνωριστεί και ανήκουν σε βακτήρια, ιούς ή παράσιτα και έχουν κατηγοριοποιηθεί ως προς την επικινδυνότητά τους (Πίν. 1), ενώ έχουν καθοριστεί τα όρια παθογένειας αυτών (Πίν. 2). Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας των τροφίμων πρέπει να διενεργείται μικροβιολογική εξέτασή τους με σύγχρονες αξιόπιστες μεθόδους. Απαιτείται να καθοριστούν τα μικροβιολογικά κριτήρια των τροφίμων και τα (μικροβιολογικά) κριτήρια των διεργασιών τροφίμων. Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας των επεξεργασμένων προϊόντων γίνεται και χρήση προρρητικών μοντέλων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Σημαντικότεροι επικίνδυνοι μικροοργανισμοί

I. ΥΨΗΛΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ	II. ΜΕΤΡΙΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥ- ΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΟΒΑ- ΡΟΤΗΤΑΣ (με πιθανότητα εκτεταμένης εξάπλωσης)	III. ΜΕΤΡΙΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ (με περιορισμένη εξάπλωση)
<i>Clostridium botulinum</i> <i>types A,B, E and F</i> <i>Shigella dysenteriae</i> <i>Salmonella typhi,</i> <i>paratyphi A,B</i> <i>Hepatitis A and E</i> <i>Brucella abortis</i> <i>Vibrio cholerae 01</i> <i>Vibrio vulnificus</i> <i>Taenia solium</i> <i>Trichinella spiralis</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>Enterovirulent Escherichia</i> <i>coli (EEC)</i> <i>Streptococcus pyogenes</i> <i>Rotavirus</i> <i>Norwalk virus group</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Diphyllobothrium latum</i> <i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Cryptosporidium parvum</i>	<i>Bacillus cereus</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Vibrio cholerae non-01</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Taenia saginata</i>

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Κίνδυνοι τροφικών ασθενειών και όρια παθογένειάς τους

ΒΑΚΤΗΡΙΑ- ΙΟΙ	Όρια Παθογένειας (Αριθμός μικροοργανισμών/ g τροφίμου)
<i>Bacillus cereus</i>	$3,4 \times 10^4$ - $9,5 \times 10^8$
<i>Campylobacter jejuni</i>	5×10^2 σε 180 mL γάλα
<i>Clostridium botulinum</i>	3×10^3
<i>Clostridium perfringens</i>	10^6 - 10^7
<i>E. coli</i>	10^6 - 10^7
<i>Salmonella</i> spp.	
❖ <i>S. anatum</i>	10^5 > 10^8
❖ <i>S. Typhi</i>	10^4 > 10^8
<i>Shigella</i> spp.	
❖ <i>S. flexneri</i>	10^2 > 10^9
❖ <i>S. dysenteriae</i>	10 - > 10^4
<i>Staphylococcus aureus</i>	10^5 - > 10^6
<i>Vibrio cholerae</i>	10^3
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10^6 - 10^9
<i>Yersinia enterocolitica</i>	$3,9 \times 10^7$
HAV	-
Ιοί τύπου Norwalk	-

4. ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Ορισμένα από τα συστατικά των τροφίμων –είτε είναι φυσικά είτε προστίθενται στα τρόφιμα ή παράγονται κατά την παρασκευή τους, είτε τέλος με οποιοδήποτε άλλο τρόπο τυχαίνει να βρεθούν στα τρόφιμα– μπορεί υπό ορισμένες συνθήκες να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία του ανθρώπου. Αρκετά από τα φυσικά συστατικά των τροφίμων δεν έχουν ταυτοποιηθεί ακόμη. Περισσότερα από 2.000 χημικά χρησιμοποιούνται σήμερα στην προετοιμασία και την παρασκευή των τροφίμων γιατί εξυπηρετούν συγκεκριμένο σκοπό, είναι δηλαδή συστατικά που προστίθενται για να τα κάνουν πιο ελκυστικά και πιο νόστιμα ή για να τα συντηρήσουν, να βελτιώσουν τη θρεπτική τους ποιότητα ή, τέλος, για να εξυπηρετήσουν ειδικές διατροφικές απαιτήσεις εξειδικευμένων καταναλωτών.

Τέτοια συστατικά είναι διάφορα πρόσθετα (GRAS - ασφαλή συστατικά), όπως αντιοξειδωτικά, συντηρητικά, χρωστικές, αρώματα, γλυκαντικά, αντιμικροβιακά, υλικά μείωσης της ενεργότητας νερού (humectants), βελτιωτικά, κ.ά. Άλλα συστατικά χρησιμοποιούνται στην πρωτογενή παραγωγή και υπολείμματά τους μπορεί να παραμένουν στα τρόφιμα λόγω μη ορθής εφαρμογής τους –όπως υπολείμματα κτηνιατρικών φαρμάκων και φυτοφαρμάκων ή μολυντές που εισάγονται χωρίς λόγο στα τρόφιμα από μόλυνση του περιβάλλοντος (βαρέα μέταλλα, PCBs, διάφορα χημικά και βιολογικά ή βιομηχανικά προϊόντα και παραπροϊόντα)– άλλα χρησιμοποιούνται σε διεργασίες παραγωγής τροφίμων ή διευκολύνουν την παραγωγή τους –όπως οργανικοί διαλύτες, καταλύτες, αποχρωστικά, αφυγραντικά– ή, τέλος, εισάγονται στα τρόφιμα από μη ορθές πρακτικές στη βιομηχανία κατά την επεξεργασία των τροφίμων –όπως λιπαντικά, πλαστικοποιητές, κ.ά.

Οι συνθήκες υπό τις οποίες οι ανεπιθύμητες αυτές ουσίες αποτελούν κίνδυνο για την υγεία είναι ακραίες ή/και τελείως άσχετες με τις πραγματικές συνθήκες έκθεσης του ανθρώπου. Η εκτίμηση των κινδύνων αφορά την πιθανότητα που υπάρχει τα ειδικά συστατικά ή συνδυασμοί τους να προκαλέσουν βλάβη υπό πραγματικές ή υπό αναμενόμενες συνθήκες έκθεσης του ανθρώπου. Το ερώτημα που τίθεται, βέβαια, είναι ακόμη και αν κάποιο συστατικό δεν είναι επιβλαβές υπό οποιοσδήποτε συνθήκες, κατά πόσο συμβαίνει το ίδιο και για τις πραγματικές συνθήκες έκθεσης του ανθρώπου. Πάντως, πιστεύεται ότι η ασφαλεία των τροφίμων επιτυγχάνεται όταν υπάρχει σημαντική διασφάλιση ότι υφίσταται ασήμαντος ή μη σημαντικός (μηδαμινός) κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία.

4.1. ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ - ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Η εξέταση/διερεύνηση οποιουδήποτε χημικού μέσου για πιθανή τοξικότητα γίνεται με τοξικολογικές μελέτες. Αντικείμενο των μελετών είναι αρχικά να αποκαλύψουν εάν υπάρχουν φυσιολογικές, βιοχημικές και/ή μορφολογικές αλλαγές στους ζωντανούς οργανισμούς που εκτίθενται στο μέσο και δευτερευόντως να καθορίσουν τη σχέση έκθεσης/επίδρασης κατά τις ενδιάμεσες μεταβολές με γνωστές ποσότητες του χημικού συστατικού.

Οι τοξικολογικές μελέτες γενικά διεξάγονται προς δύο κατευθύνσεις. Η πρώτη αφορά την οξεία έκθεση και την ταυτοποίηση του τελικού σημείου της τοξικότητας με καθορισμό της Θανάσιμης Δόσης σε g/kg σωματικού βάρους (Dose Lethal -LD50) που προκύπτει με εφάπαξ χορήγηση ποσότητας ουσίας, ώστε να προκληθεί θάνατος του 50% του πληθυσμού των πειραματόζων. Παρακολουθούνται οι μεταβολές στα μάτια, στο δέρμα, καθώς και *in vitro* μεταγένεση και τερατογένεση. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης προκύπτουν μέσα σε 1-3 μήνες και καταλήγουν στη συνέχιση ή τη διακοπή της περαιτέρω μελέτης. Το δεύτερο μέρος της μελέτης περιλαμβάνει βραχυπρόθεσμες (χορήγηση επαναλαμβανόμενων δόσεων σε πειραματόζωα στο μεγαλύτερο μέρος της διάρκειας ζωής τους), μακροχρόνιες (90 ημέρες) μελέτες ή/και μελέτες καρκινογένεσης (2 έτη) σε συνδυασμό με μελέτες δεύτερης γενεάς αναπαραγωγής (2-4 έτη). Τα αποτελέσματα των μελετών, εκτός του ότι αποφαίνονται για το αν η ουσία είναι τοξική ή όχι, καθορίζουν ταυτόχρονα –λαμβάνοντας υπόψη πάντα μεγάλο συντελεστή ασφαλείας και το όριο της εξεταζόμενης ουσίας– την υψηλότερη δόση που δεν παρουσιάζει (Χωρίς) Δυσμενή Αποτελέσματα στην Υγεία (No Observable Adverse Level - NOEL) σε mg/kg σωματικού βάρους/ημέρα.

5. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

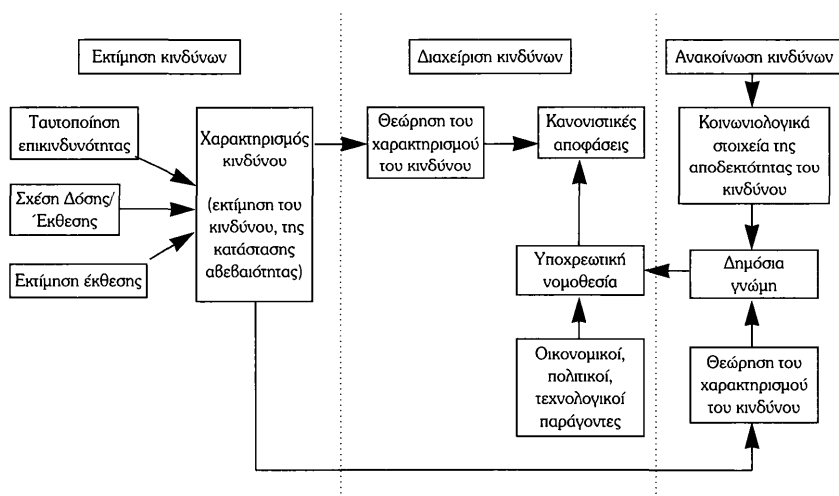
Η διαδικασία της εκτίμησης των κινδύνων είναι παρόμοια για μικροβιολογικούς ή χημικούς κινδύνους και περιλαμβάνει την ταυτοποίηση των κινδύνων και τον καθορισμό της «σχέσης τους σε έκθεση» με βάση επιδημιολογικές μελέτες και άλλου είδους πειραματικές μελέτες σε ανθρώπους και ζώα. Κατά τα στάδια της επικινδυνότητας και της δόσης-απόκρισης γίνεται προσπάθεια να κατανοηθεί τι είδους τοξικότητα ή βλάβη θα μπορούσε να προκαλέσει η εξεταζόμενη ουσία και οι συνθήκες υπό τις οποίες συμβαίνει αυτό.

Ασήμαντος/Μηδαμινός Κίνδυνος (Negligible Risk -NRI) καλείται η ημερήσια λήψη του συστατικού που πιστεύεται ότι θέτει σε ασήμαντο κίνδυνο τον άνθρωπο, με βάση επιστημονικά δεδομένα. Για την εκτίμηση της έκθεσης του ανθρώπου εξετάζονται τα επίπεδα του συστατικού στο τρόφιμο και τα πρότυπα κατανάλωσης τροφίμων, και προσδιορίζεται η Εκτιμώμενη/Υπολογιζόμενη Ημερήσια

Λήψη (Estimated Daily Intake -EDI) του συστατικού. Η ασφάλεια των τροφίμων επιτυγχάνεται και εξασφαλίζεται όταν η EDI μειωθεί κάτω από τον NRI.

Ο NRI προσεγγίζεται διαφορετικά για καθεμία από τις κατηγορίες ουσιών-κινδύνων (φυσικά συστατικά, πρόσθετα, μολυντές). Συνδυασμός νομοθεσίας, ιστορικών στοιχείων και κανονιστικών δράσεων οδηγούν στον καθορισμό κριτηρίων για την κρίση/απόφαση σχετικά με την ασφάλεια ανάλογα με το τρόφιμο (διαφορετικά κριτήρια ανά τρόφιμο). Διάφορα φυσικά συστατικά, λόγω χάρη, μπορεί να είναι τοξικά υπό ορισμένες συνθήκες έκθεσης, είναι όμως ανησυχητικά μόνο αν επιδειχθεί τοξικότητα πλησίον ή στις πραγματικές συνθήκες.

Για τους επιμολυντές των τροφίμων ο NRI συνήθως εκφράζεται ως η Ανοχή Ημερήσιας Λήψης (Tolerance Daily Intake -TDI). Τα TDIs βασίζονται σε μελέτες είτε σε άνθρωπο είτε σε ζώα. Η Αποδεκτή Ημερήσια Δόση (Acceptable Daily Intake - ADI) είναι όρος που χρησιμοποιείται για να ορίσει τον NRI για συστατικά που εισάγονται για συγκεκριμένο σκοπό στα τρόφιμα. Είναι διεθνώς αποδεκτά και βασίζονται σε δεδομένα τοξικότητας σε ζώα, λαμβάνοντας υπόψη ειδικούς συντελεστές ασφαλείας για τον άνθρωπο (10x μεταξύ ζώων και ανθρώπων και στη συνέχεια 10x μεταξύ ανθρώπων). Το ADI βασίζεται στην άποψη ότι πρέπει να υπάρχει μία κατώτερη δόση (κατώφλι) πριν εμφανιστούν δυσμενείς επιδράσεις.



Σχήμα 1. Στάδια διαδικασίας εκτίμησης κινδύνων

Έντονος προβληματισμός διατυπώνεται και εστιάζεται στο μέγεθος των κινδύνων που τίθενται από χημικές ουσίες και στην κοινωνική αποδοχή τέτοιων κινδύνων. Η απόφαση σχετικά με τους απαιτούμενους κανονισμούς και τις απαραίτητες ρυθμίσεις βασίζεται σε μια τριάδα παραγόντων/σταδίων: α. Εκτίμηση, β. Διαχείριση κινδύνων, και γ. Ανακοίνωση/διάδοση πληροφοριών σχετικά με τους κινδύνους. Η σχέση των σταδίων αυτών παρουσιάζεται στο σχήμα 1. Καθένα από τα στάδια αντιπροσωπεύει μοναδικό πεδίο μελέτης το οποίο σχετίζεται με τα άλλα και μπορεί να χαρακτηριστεί ως εξελισσόμενο και μερικώς αμφισβητήσιμο.

5.1 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Η διαδικασία για την εκτίμηση των κινδύνων περιλαμβάνει τέσσερα στάδια. Η επιδημιολογία χρησιμοποιεί δεδομένα από τον άνθρωπο για να προβλέψει πιθανούς κινδύνους της υγείας. Επιδημιολογικές μελέτες χρησιμοποιούνται για να συσχετίσουν ανθρώπινες ασθένειες με διάφορους παράγοντες. Υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί για τις επιδημιολογικές μελέτες, όπως ηθικοί και έλλειψη

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Συστατικά των μελετών της εκτίμησης των κινδύνων

Παράμετροι	Αντικείμενο	Απαιτούμενες πληροφορίες
Ταυτοποίηση επικινδυνότητας/Κινδύνου	Προσδιορισμός για το αν το μέσο θέτει πιθανό κίνδυνο στην υγεία ή όχι	Επιδημιολογικές μελέτες Χρόνιες δοκιμές σε πειραματόζωα Δοκιμές οξείας τοξικότητας
Εκτίμηση έκθεσης	Προσδιορισμός της έκτασης της έκθεσης του ανθρώπου σε τοξικά	Πορεία, μέγεθος, συχνότητα και διάρκεια έκθεσης
Επικινδυνότητας κίνδυνος	Προσδιορισμός της σχέσης μεταξύ μεγέθους έκθεσης και πιθανότητας εμφάνισης των επιπτώσεων της υγείας	Πηγές: αέρας, νερό, έδαφος και τρόφιμα
Χαρακτηρισμός κινδύνου	Συνδυασμός των παραπάνω αναλύσεων για να εκτιμηθούν οι κίνδυνοι υγείας που σχετίζονται με την έκθεση του ανθρώπου στο μέσο	Εκτίμηση δόσης-επίδρασης Προσδιορισμός κατωφλίου και μη κατωφλίου με χαμηλές δόσεις προ-έκτασης με τη βοήθεια μοντέλων Συλλογή και εκτίμηση των σχετικών δεδομένων Πιθανότητα επιβλαβών αποτελεσμάτων από έκθεση ορισμένου πληθυσμού στο μέσο

αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων (ακρίβεια, στατιστική εμπιστοσύνη). Κύριο πρόβλημα που υπάρχει στις επιδημιολογικές μελέτες είναι η δυσκολία ταυτοποίησης των ομάδων ελέγχου που δεν έχουν εκτεθεί στον κίνδυνο, όπως επίσης και η δοκιμή νέων χημικών σε ομάδες προσβεβλημένες (π.χ. από καρκίνο). Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αντικείμενα των μελετών και οι εξεταζόμενες παράμετροι κατά τη διαδικασία εκτίμησης των κινδύνων.

5.1.1 Ταυτοποίηση επικινδυνότητας/κινδύνων

Πρόκειται για διαδικασία με την οποία ειδικά χημικά συνδέονται αιτιολογημένα με πρόκληση ιδιαίτερων επιδράσεων στην υγεία. Η ταυτοποίηση της επικινδυνότητας περιλαμβάνει ταχείες και μεγάλης διάρκειας δοκιμές. Η διαδικασία συνεπάγεται τη συλλογή και εκτίμηση των δεδομένων τοξικότητας που προέρχονται από μελέτες σε ζώα και ανθρώπους, προκειμένου να προσδιοριστούν οι τύποι των επιδράσεων στην υγεία και οι συνθήκες έκθεσης οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν τις επιδράσεις. Κρίσιμο σημείο για την ταυτοποίηση των κινδύ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Ταξινόμηση καρκινογενών

Ομάδα	Ταξινόμηση	Πειραματική απόδειξη
A	Καρκινογενή για τον άνθρωπο	Ικανοποιητική απόδειξη (αυξημένη προσβολή κακοήθων όγκων ή συνδυασμός κακοήθων και καλοήθων όγκων) από επιδημιολογικές μελέτες, για να καθορίσει αιτιολογημένη συσχέτιση μεταξύ έκθεσης στο μέσο και καρκίνου
B	Πιθανόν Καρκινογενή για τον άνθρωπο	B1 = περιορισμένη απόδειξη καρκινογενετικότητας στον άνθρωπο από επιδημιολογικές μελέτες
C	Δυνατόν Καρκινογενή για τον άνθρωπο	B2 = ανεπαρκή δεδομένα σε άνθρωπο αλλά επαρκείς αποδείξεις μελέτης σε ζώα
D	Μη ταξινομημένο	Περιορισμένη απόδειξη καρκινογενετικότητας σε ζώα, απουσία δεδομένων για τον άνθρωπο.
E	Καμία απόδειξη για καρκινογενετικότητα για τον άνθρωπο	Οριστικές κακοήθειες αποκρίσεις σε απλές μελέτες, οριακή απόκριση όγκου σε μελέτες που δεν έχουν επαρκή σχεδιασμό, καλοήθειες αλλά όχι κακοήθειες όγκοι με μη-μεταγενετικά μέσα
		Ανεπαρκείς αποδείξεις καρκινογενετικότητας
		Καμία απόδειξη από πειράματα έκθεσης ανθρώπου και ζώων

νων είναι να προσδιοριστεί εάν ένα συστατικό προκαλεί ή όχι καρκίνο, για το οποίο γίνονται ειδικές μελέτες που καταλήγουν στην κατάταξη των συστατικών σε καρκινογόνα και μη (Πίν. 4). Άλλο κρίσιμο στοιχείο στην ταυτοποίηση των καρκινογενών είναι ο καθορισμός της Μέγιστης Ανεκτής Δόσης (Maximum Tolerated Dose - MTD) που είναι η υψηλότερη δόση στα ζώα (καθορίζεται με 90-ημερών μελέτες τοξικότητας) που δεν αλλάζει τη μακροζωία και την καλή υγεία προκαλώντας αποτελέσματα καρκίνου.

5.1.2 Εκτίμηση δόσης/απόκρισης

Μετά την ταυτοποίηση του κινδύνου είναι δυνατόν να προβλεφθεί η σχέση μεταξύ ανθρώπινης έκθεσης στην εν λόγω χημική ουσία και των δυσμενών επιπτώσεων. Το NOEL είναι το τελικό σημείο των σχετικών μελετών και η τιμή αυτή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του ασφαλούς επιπέδου των μέσων/ουσιών στα οποία εκτίθεται ο άνθρωπος. Η εκτίμηση της επικινδυνότητας εμπλέκει τη χρήση της τιμής του NOEL στον προσδιορισμό της ποσοτικής σχέσης δόσης-επίδρασης που ακολουθείται από προέκταση σε υποπειραματική έκθεση σε χαμηλή δόση.

Ένα «τοξικό με κατώφλι» υποτίθεται ότι δεν θέτει κίνδυνο σε δόση κάτω από το πειραματικό κατώφλι, τιμή που ξεκινά από μια δεδομένη ασφάλεια ή έναν συντελεστή αβεβαιότητας στο NOEL, για να φθάσει σε μια αποδεκτά ασφαλή συγκέντρωση. Ανάλογα με την ποιότητα των δεδομένων της μελέτης, ένα ελάχιστο ασφαλές επίπεδο ενός μέσου/ουσίας πρέπει να φθάνει το 1/100 του NOEL. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν αυθαίρετοι συντελεστές αβεβαιότητας στην τιμή NOEL των ζώων, για παράδειγμα διαίρεση με 10 για άγνωστες διαφορές ανάμεσα στα είδη και επιπλέον με 10 για άγνωστες ή υποψιαζόμενες διακυμάνσεις απόκρισης ανάμεσα στα είδη.

Αντίθετα τα «τοξικά χωρίς κατώφλι», γενικά καρκινογενή στη φύση, εκτιμώνται διαφορετικά διότι υποτίθεται ότι θέτουν σε κάποιο κίνδυνο σε όλες τις δόσεις πάνω από το μηδέν και απαιτούν μαθηματικά μοντέλα επέκτασης για συσχέτιση της «δόσης επίδρασης» σε έκταση υποπειραματικών δόσεων. Το αντικείμενο του χαρακτηρισμού των κινδύνων δεν είναι να υποτιμήσει τον ανθρώπινο κίνδυνο.

Για το «κατώφλι» χρησιμοποιούνται σε εθνικούς κανονισμούς διάφοροι όροι: Επιτρεπόμενη Ημερήσια Λήψη (ADI) ή Μέγιστη Επιτρεπόμενη Συγκέντρωση (MAC - Maximum Allowable Concentrations), Ανοχή (Tolerance) ή Επίπεδο Ελέγχου (Action Level). Αυτές οι τιμές θεωρείται ότι είναι τα ελάχιστα επίπεδα, ορίζοντας ένα αποδεκτό επίπεδο κινδύνου. Ένα επίπεδο που θεωρείται ασφαλές για την ανθρώπινη υγεία τίθεται υπό θεώρηση από τους κανονισμούς. Συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν τέτοιες τιμές θεωρείται ότι αντιστοιχούν σε κίνδυνο και τα κράτη όπου εμφανίζονται πρέπει να μεριμνούν για αυτό. Τα τοξικά χωρίς κατώφλι θέτουν πιο πολύπλοκα προβλήματα.

Οι διαδικασίες είναι διαφορετικές για καρκινογενή και μη συστατικά. Για τα μη καρκινογόνα συστατικά πιστεύεται ότι δεν έχουν τοξικές επιδράσεις μέχρι ενός ελάχιστου ορίου-κατωφλίου δόσης. Υπολογίζονται δύο επίπεδα: Χαμηλότερο Επίπεδο Παρατηρούμενης/Εμφανιζόμενης Επίδρασης (Lower Observed Effect Level - LOEL) και το Επίπεδο Μη Παρατηρούμενης/Εμφανιζόμενης Επίδρασης (No Observed Effect Level -NOEL).

Οι συντελεστές NOEL υπολογίζονται σε πειραματόζωα και για τον άνθρωπο γίνονται μετατροπές, λαμβάνοντας διάφορους συντελεστές αβεβαιότητας που φθάνουν από 1/100 έως 1/10,000. Ιστορικά το NOEL με ένα συντελεστή αβεβαιότητας παρέχει την Αποδεκτή Ημερήσια Λήψη (Acceptable Daily Intake - ADI) που εκφράζεται σε ποσότητα χημικού έκθεσης ανά ποσότητα σωματικού βάρους ανά ημέρα. Η ΕΡΑ έχει αντικαταστήσει το ADI με τη Δόση Αναφοράς Τοξικότητας (Reference Dose - RfD), όπου χρησιμοποιεί όλα τα διαθέσιμα πειραματικά δεδομένα δόσης/έκθεσης. Για τα καρκινογενή θεωρείται ότι δεν υπάρχει κατώφλι. Οι δόσεις για τον άνθρωπο είναι πολύ (αρκετές χιλιάδες) χαμηλότερες και η πρόβλεψη για τον άνθρωπο γίνεται με μαθηματικά μοντέλα που παρέχουν τον δείκτη ισχύος καρκίνου, γνωστό ως Q^* ή $Q1^*$.

Για την παρουσία των καρκινογενών στα τρόφιμα δεν τίθεται θέμα, θεωρείται ότι μηδέν ανοχή ισχύει για κάθε τέτοιο μέσο. Οι κανονισμοί μπορούν να καθιερώσουν ασφαλή επίπεδα των καρκινογενών στα τρόφιμα με βάση ορισμένα κριτήρια. Η εφαρμογή μεγάλου συντελεστή αβεβαιότητας (1/1000, 1/5000) στο NOEL είναι μια μέθοδος, αν και συνήθως αυτό ισοδυναμεί με υπολογισμό, όπου ο συνδυασμένος κίνδυνος στον χρόνο ζωής του καρκίνου είναι κάτω από

10-6 (μία επιπλέον περίπτωση καρκίνου σε πληθυσμό ενός εκατομμυρίου ατόμων). Μερικές προσεγγίσεις πιο σημαντικές από της ΕΡΑ είναι του Διεθνούς Γραφείου για την Έρευνα του Καρκίνου (IARC) που έχει αναπτύξει έρευνα για την ταξινόμηση των καρκινογενών με βάση τη βαρύτητα των πειραματικών αποδείξεων.

5.1.3 Εκτίμηση έκθεσης

Για να εφαρμοστούν οι πληροφορίες από την ταυτοποίηση των κινδύνων και την εκτίμηση της δόσης/απόκρισης στην εκτίμηση των κινδύνων είναι απαραίτητος ο υπολογισμός της ποσότητας έκθεσης του ανθρώπου. Παρακολουθώντας τις πηγές των πιθανών τοξικών παρέχονται τα δεδομένα που απαιτούνται για την εκτίμηση της έκθεσης. Η έκθεση του ανθρώπου σε χημικά εκφράζεται ως η συγκέντρωση του χημικού στα τρόφιμα και οι ποσότητες των καταναλισκόμενων τροφίμων (οι υπολογισμοί γίνονται με υποθέσεις με σημαντική αβεβαιότητα). Κρίσιμο σημείο στο στάδιο αυτό είναι να καθοριστεί ο στόχος-πληθυσμός (διαφορετικές καταναλώσεις τροφίμων).

5.1.4 Χαρακτηρισμός κινδύνου

Είναι το τελευταίο στάδιο της εκτίμησης του κινδύνου, περιέχει την περιγραφή της φύσης και συχνά το μέγεθος του κινδύνου, και περιλαμβάνει κάθε αβεβαιότητα. Για μη καρκινογενή τυπικά η εκτιμώμενη έκθεση σχετίζεται με το RfD ή το ADI. Είναι κρίσιμο να κατανοηθεί ότι RfD ή το ADI δεν είναι επίπεδα κατωφλίου που χωρίζουν τα συστατικά σε ασφαλή και μη ασφαλή. Ο κίνδυνος εκφράζει πιθανότητα και επομένως έκθεση σε RfD ή ADI σημαίνει χαμηλό κίνδυνο ή έκθεση πάνω από το RfD ή το ADI σημαίνει αυξημένο κίνδυνο. Για καρκινογενή συστατικά υπολογίζονται οι κίνδυνοι καρκίνου με πολλαπλασιασμό της εκτίμησης έκθεσης με τον δείκτη ισχύος καρκίνου (στην πράξη συντελεστής 10^{-6} που σημαίνει 1 άτομο επιπλέον με καρκίνο στο 1.000.000 ατόμων που εκτίθενται).

5.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ /ΔΙΑΔΟΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ

Η διαχείριση κινδύνων είναι η διαδικασία που εξετάζει τις δραστηριότητες με τις οποίες θα ελέγχονται οι κίνδυνοι που ταυτοποιούνται, πώς θα επιλέγονται και θα εφαρμόζονται. Εξετάζοντας τα αποτελέσματα της εκτίμησης των κινδύνων

νων, η διαχείριση αντιπροσωπεύει αποφασιστικές διαδικασίες που εμπλέκουν πολιτικές, κοινωνικές και τεχνολογικές πληροφορίες και απαιτούν κρίση/απολόγηση για την αποδεκτότητα του κινδύνου και αξιολόγηση του κόστους της μεθόδου ελέγχου. Τέλος, την εκτίμηση των κινδύνων ακολουθεί η πληροφόρηση σχετικά με τους κινδύνους σε διεθνές επίπεδο, λαμβάνοντας υπόψη κοινωνικά στοιχεία αποδοχής και την κοινή γνώμη που θα επηρεάσουν τη διαχείριση των κινδύνων.

6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ HACCP ΚΑΙ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ

6.1 ΥΓΙΕΙΝΗ - ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ/ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ HACCP

Η βιομηχανία τροφίμων, προκειμένου να προχωρήσει στην εφαρμογή του συστήματος HACCP, πρέπει να ικανοποιεί γενικές απαιτήσεις υγιεινής. Ως «υγιεινή» χαρακτηρίζονται όλα τα μέτρα/απαιτήσεις που θεωρούνται προϋποθέσεις/προαπαιτούμενα και είναι αποφασιστικής σημασίας για την παραγωγή ασφαλών προϊόντων τροφίμων και την εφαρμογή του HACCP. Τα μέτρα «υγιεινής» κωδικοποιούνται χωριστά σε εκείνα που αφορούν:

- α. Κατασκευαστικές προϋποθέσεις/προαπαιτούμενα/απαιτήσεις κατά τον σχεδιασμό της βιομηχανίας τροφίμων (κατασκευαστικά θέματα), και
- β. Προϋποθέσεις/προαπαιτούμενα/απαιτήσεις κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας τροφίμων (λειτουργικά θέματα). Οι κατασκευαστικές και λειτουργικές προϋποθέσεις/προαπαιτούμενα/απαιτήσεις σχεδιάζονται και προτείνεται η οργάνωση των απαραίτητων διαδικασιών (Sanitation Standard Operating Procedures - SSOPs) και η εισαγωγή τους σε προγράμματα προαπαιτούμενων (PRP - Prerequisite Programs).

Οι κατασκευαστικές απαιτήσεις είναι προαπαιτούμενα (προϋποθέσεις) που πρέπει να ικανοποιούνται, προκειμένου να επιτρέπεται η ίδρυση της βιομηχανίας και να έχει αυτή τη δυνατότητα να λειτουργήσει σύμφωνα με τις απαιτήσεις της υγιεινής και του HACCP. Πολλές προϋποθέσεις αφορούν πρακτικές σχετικές με την υγιεινή στο σχεδιασμό (GHP - Good Hygienic Practices) και τις ευκολίες/βοηθητικές παροχές υγιεινής (Hygienically Designed Facilities) για τον χώρο και το προσωπικό. Οι λειτουργικές απαιτήσεις είναι επίσης απαραίτητες

προϋποθέσεις για την εφαρμογή του συστήματος HACCP στις διεργασίες παραγωγής των τροφίμων. Ορισμένες προϋποθέσεις πρέπει να έχουν ήδη εγκατασταθεί πριν την εφαρμογή του HACCP (όπως π.χ. η προκαταρκτική εκπαίδευση του προσωπικού). Πολλά από αυτά τα μέτρα είναι πρακτικές υγιεινής (GMPs, GHPs) που αφορούν χειρισμούς ή ενέργειες του προσωπικού κατά τη διεξαγωγή των διεργασιών. Αυτές οι απαιτήσεις κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας τροφίμων πρέπει –συμπληρωματικά με τις διαδικασίες του συστήματος HACCP– να ικανοποιούνται απαραίτητα για τον έλεγχο των CCPs. Εκτός από τις γενικές απαιτήσεις υγιεινής που κανονικά πρέπει να ικανοποιούνται σε κάθε βιομηχανία τροφίμων, ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις που σχετίζονται με τα προϊόντα της ή με τις ιδιαίτερες συνθήκες του χώρου, του περιβάλλοντος, του προσωπικού της πρέπει να προδιαγράφονται και οι συγκεκριμένες απαιτήσεις ή μέτρα υγιεινής της, ώστε αυτή να λειτουργεί σωστά και αποτελεσματικά, παράγοντας προϊόντα με το μέγιστο δυνατό επίπεδο ασφάλειας. Σε μικρές επιχειρήσεις, όταν οι κτιριακές προϋποθέσεις δεν ικανοποιούνται πλήρως και επιπλέον εάν παράγονται μικροβιολογικά ευαίσθητα προϊόντα, τα μέτρα υγιεινής πρέπει να είναι πιο αυστηρά και σε τέτοιες περιπτώσεις αναπτύσσονται ειδικά προγράμματα (Hygiene Risk Assessment Program - HYGRAM).

Οι χώροι της βιομηχανίας τροφίμων συνήθως χωρίζονται σε 3-5 επίπεδα/βαθμίδες καθαρότητας, συνήθως με διαβάθμιση καθαρότητας κατά αύξουσα σειρά ως εξής:

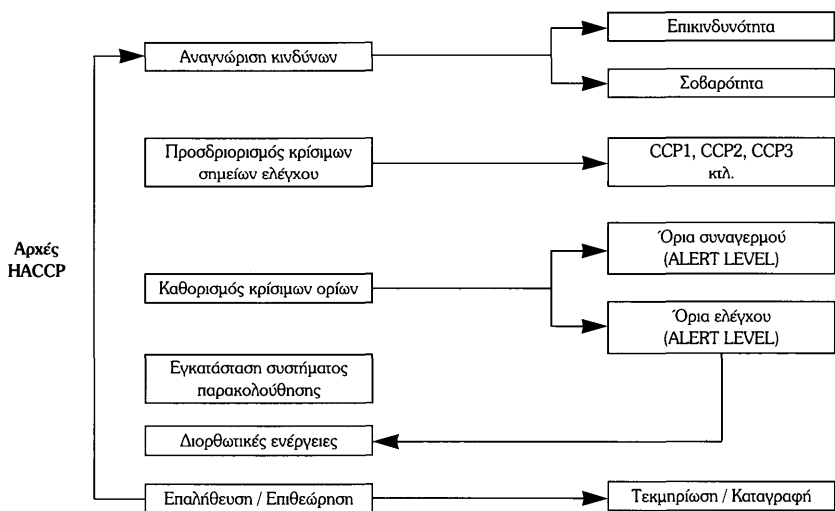
- α. Παραλαβή και αποθήκευση πρώτων υλών
- β. Επεξεργασία πριν τη θερμική κατεργασία, εφόσον εφαρμόζεται
- γ. Ενδιάμεσος χώρος ημι-έτοιμων προϊόντων
- δ. Χώρος μετά από τη θερμική κατεργασία, και
- ε. Συσκευασία και αποθήκευση των τελικών προϊόντων.

Σε κάθε βαθμίδα απαιτούνται διαφορετικά μέτρα υγιεινής, οι χώροι δεν επιτρέπεται να επικοινωνούν, οι μετακινήσεις των εργαζόμενων ανάμεσα στους χώρους δεν επιτρέπονται, αν δεν ακολουθηθεί καθάρισμα, απολύμανση, αλλαγή στολής κ.λπ. και, τέλος, απαιτούνται διαφορετικής αυστηρότητας και συχνότητας προγράμματα καθαρισμού και απολύμανσης. Οι απαιτήσεις –κατασκευα-

στικές ή λειτουργικές– μιας βιομηχανίας τροφίμων πρέπει να επιθεωρούνται, γι’ αυτό και οργανώνονται λίστες υγιεινής και προτείνονται είτε αλλαγές/επισκευές είτε μετρήσεις για επιμολύνσεις από μη ορθές πρακτικές και εκπαίδευση προσωπικού για τις δύο κατηγορίες απαιτήσεων υγιεινής. Συνήθως χρησιμοποιείται βαθμολόγηση με 3-βάθμια κλίμακα (1: Πλήρης απουσία ή μη ικανοποίηση μέτρων, 2: Μερική ικανοποίηση/εφαρμογή μέτρων, 3: Πλήρης εφαρμογή μέτρων). Η τελική βαθμολόγηση για την επίτευξη της ασφάλειας των τροφίμων πρέπει να συγκεντρώνει τον μέγιστο δυνατό αριθμό σημείων. Αυθαίρετα ως κριτήριο αποδεκτότητας (ικανοποιητική κατάσταση υγιεινής) λαμβάνεται σε περίπτωση που προκύπτουν συμμορφώσεις σε ποσοστό μεγαλύτερο από 60%.

6.2. HACCP - ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Η εφαρμογή του HACCP επιτυγχάνεται μέσω των επτά αρχών στη σειρά, όπως παρουσιάζεται διαγραμματικά στο σχήμα 2. Η έως σήμερα εφαρμογή συστημάτων HACCP παρουσιάζει δυσκολίες ως προς τον έλεγχο και την ποσοτικοποίηση των κινδύνων (μικροβιολογικών, χημικών, φυσικών), ειδικότερα των παραμέτρων των κινδύνων: α. Επικινδυνότητας (πιθανότητα εμφάνισης κιν-



Σχήμα 2. Εφαρμογή των αρχών HACCP

δύνων), και β. Σοβαρότητας (μέγεθος κινδύνων σε σχέση με επίπτωση στην υγεία - αριθμός προσβαλλόμενων ατόμων πληθυσμού).

Το HACCP γενικά πρέπει να επιμένει στην Εκτίμηση Επικινδυνότητας/Κινδύνων (Risk Assessment Critical Control Point - RACCP) με διεξαγωγή Ποσοτικοποιημένης Ανάλυσης Επικινδυνότητας (Quantitative Risk Analysis - QRA). Η εκτίμηση κινδύνου περιλαμβάνει: Ταυτοποίηση Κινδύνου (Hazard Identification - HI), Εκτίμηση (Risk Assessment - RA) και Ποσοτικοποίηση Κινδύνου (Risk Quantification - RQ) μέσω εκτίμησης της Δόσης/Έκθεσης (Dose/Exposure) και της Έκθεσης (Exposure Assessment - EA), Χαρακτηρισμό Κινδύνου (Risk Characterization), Διαχείριση και Ανακοίνωση/κοινοποίηση κινδύνου (Risk Management, Risk Communication).

Η επικινδυνότητα ορίζεται ως: $R (Risk) = P (Probability) D (Damage)$, όπου: R: Κίνδυνος, P: Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου, D: Επίπτωση κινδύνου. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι απαντώνται γενικά στα τρόφιμα, οπότε για τη Μικροβιολογική Ανάλυση Επικινδυνότητας (Microbiological Risk Assessment - MRA) ακολουθείται η προσέγγιση του HACCP που εστιάζει στον έλεγχο των μικροβιολογικών κινδύνων και τους ποσοτικοποιεί μέσω της δράσης τους σε σχέση με τον χρόνο (αποθήκευσης, θερμικής κατεργασίας), τη θερμοκρασία (θερμικής κατεργασίας, αποθήκευσης) και τις επιμολύνσεις.

Κατά την ανάλυση επικινδυνότητας –για μικροβιολογικούς, χημικούς ή φυσικούς κινδύνους– κάθε πρώτη ύλη, συστατικό ή τελικό προϊόν κατατάσσεται σε έξι κατηγορίες χαρακτηριστικών κινδύνων:

- A: Το τρόφιμο προορίζεται να καταναλωθεί από ομάδα πληθυσμού υψηλού κινδύνου (π.χ. έγκυες γυναίκες, βρέφη, άτομα με μεταμόσχευση καρδιάς, νεφροπαθείς, κ.λπ.).
- B: Τα συστατικά είναι πιθανές πηγές μικροβιολογικών, χημικών ή φυσικών κινδύνων.
- C: Η μέθοδος παραγωγής δεν περιέχει στάδιο ελέγχου των πιθανών κινδύνων.
- D: Υπάρχει πιθανότητα για μόλυνση μεταξύ παραγωγής και συσκευασίας.

Ε: Υπάρχει πιθανότητα για μόλυνση κατά τη διανομή ή χρήση από τον καταναλωτή.

Γ: Δεν υπάρχει τρόπος για ανίχνευση, απομάκρυνση ή καταστροφή των κινδύνων.

Το σχετιζόμενο Επίπεδο Επικινδυνότητας (Risk Level) από 0-VI (χαμηλότερο προς υψηλότερο) ορίζεται με βάση τον αριθμό ή τους τύπους των χαρακτηριστικών κινδύνων που αναγνωρίζονται, ως εξής:

VI: Υψηλότερη κατηγορία επικινδυνότητας, επιφύλαξη για προϊόν με Α κίνδυνο.

V: Πέντε γενικοί χαρακτηριστικοί κίνδυνοι (οι πέντε Β, C, D, E, F).

IV: Τέσσερις γενικοί χαρακτηριστικοί κίνδυνοι (τέσσερις από τους Β, C, D, E, F).

III: Τρεις γενικοί χαρακτηριστικοί κίνδυνοι (τρεις από τους Β, C, D, E, F).

II: Δύο γενικοί χαρακτηριστικοί κίνδυνοι (δύο από τους Β, C, D, E, F).

I: Ένας γενικός χαρακτηριστικός κίνδυνος (ένας από τους Β, C, D, E, F).

0: Κανένας χαρακτηριστικός κίνδυνος δεν αναγνωρίζεται.

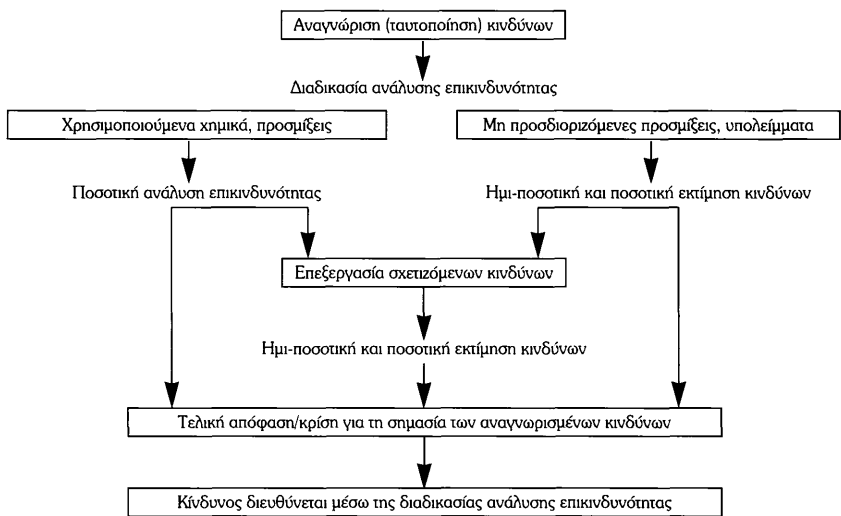
Ημι-ποσοτικές προσεγγίσεις γίνονται, όπου μπορεί να γίνει εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης ενός κινδύνου. Ενδεικτικά προτείνεται (Πίν. 5) σχήμα βαθμολόγησης που χρησιμοποιεί προσωπική κρίση ή βαθμολόγηση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Σχήμα Βαθμολόγησης ημι-ποσοτικής εκτίμησης κινδύνων

Σοβαρότητα (S)	Επικινδυνότητα – Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου (P)			
	Απίθανη (1)	Σποραδική (2)	Πιθανή (3)	Κοινή (4)
Πολύ υψηλή (4)	2	3	4	4
Υψηλή (3)	2	3	3	4
Μέτρια (2)	1	2	3	3
Χαμηλή (1)	1	1	2	2

Ποσοτικές προσεγγίσεις εκτιμούν την πιθανότητα εμφάνισης ενός κινδύνου, συγκρίνοντας τη συγκέντρωση στην οποία ένας μολυντής (μικροοργανισμός, χημικό, ξένο σώμα) εμφανίζεται στο τρόφιμο ως προς τη συγκέντρωση στην οποία αυτός αποτελεί κίνδυνο για την υγεία. Η C μολυντή κινδύνου είναι η



Σχήμα 3. Συνδυασμός ημι-ποσοτικής και ποσοτικής εκτίμησης των κινδύνων κατά την ανάλυση επικινδυνότητας

C_{min} στην οποία ο μολυντής πιστεύεται ότι αποτελεί κίνδυνο για την υγεία ή η C_{max} που δεν αναμένεται να αποτελεί κίνδυνο για την υγεία (π.χ. MRLs, NOEL).

$$\text{Δείκτης Κινδύνου (Hazard Index - HI)} = C_{\text{μολυντή τροφίμου}} / C_{\text{μολυντή κινδύνου}}$$

Η ανάλυση επικινδυνότητας με συνδυασμό ημι-ποσοτικής και ποσοτικής εκτίμησης κινδύνων γίνεται όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 3 και ακολουθεί η εφαρμογή των υπόλοιπων αρχών του HACCP.

Η δειγματοληψία –πέραν από τις μεθόδους ελέγχου και της αξιοπιστίας αυτών– είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τον έλεγχο των κρίσιμων παραμέτρων των CCPs, όπως και του ελέγχου των κριτηρίων ασφάλειας των παραγόμενων προϊόντων. Οι δειγματοληψίες στα διάφορα στάδια της παραγωγής, όπου απαιτείται, πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με την επικινδυνότητα των κινδύνων που προσδιορίζονται κατά την ανάλυση επικινδυνότητας (Πίν. 6). Συνήθεις θέσεις δειγματοληψίας όπου πρέπει να ληφθεί υπόψη η επικινδυνότητα των κινδύνων είναι στις πρώτες ύλες για έλεγχο των προδιαγραφών, στον

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Σχέδια δειγματοληψίας ανάλογα με την επικινδυνότητα των κινδύνων των τροφίμων

	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΑΝΑΜΕΝΕΤΑΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΚΑΙ ΝΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΘΕΙ ΤΟ ΤΡΟΦΙΜΟ ΜΕΤΑ ΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ*		
ΒΑΘΜΟΣ ΑΝΗΣΥΧΙΑΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΥΓΕΙΑΣ	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΟΥ ΜΕΙΩΝΟΥΝ ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΑΝΗΣΥΧΙΑΣ	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΠΙΦΕΡΟΥΝ ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΑΝΗΣΥΧΙΑΣ	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΟΥ ΑΥΞΑΝΟΥΝ ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΑΝΗΣΥΧΙΑΣ
Κανένας άμεσος κίνδυνος για την υγεία	Κατηγορία 1n 3n τάξη	Κατηγορία 2n 3n τάξη	Κατηγορία 3n 3n τάξη
Κίνδυνος για την υγεία: μικρός, έμμεσος	n=5, c=3 Κατηγορία 4n	n=5, c=2 Κατηγορία 5n	n=5, c=1 Κατηγορία 6n
Κίνδυνος για την υγεία: μέτριος, άμεσος, με μικρή πιθανότητα εξάπλωσης	3n τάξη n=5, c=3 Κατηγορία 7n	3n τάξη n=5, c=2 Κατηγορία 8n	3n τάξη n=5, c=1 Κατηγορία 9n
Κίνδυνος για την υγεία: Μέτριος, άμεσος, με μεγάλη πιθανότητα για εκτεταμένη εξάπλωση (επιδημία)	3n τάξη n=5, c=2 Κατηγορία 10n	3n τάξη n=5, c=1 Κατηγορία 11n	3n τάξη n=10, c=1 Κατηγορία 12n
Κίνδυνος για την υγεία: Σοβαρός, άμεσος	2n τάξη Κατηγορία 13n	2n τάξη Κατηγορία 14n	2n τάξη Κατηγορία 15n
	2n τάξη n=15, c=0	2n τάξη n=30, c=0	2n τάξη n=60, c=0

καθορισμό και την παρακολούθηση των κρίσιμων παραμέτρων, για παράδειγμα στις θερμικές διεργασίες, στις μελέτες καθορισμού του χρόνου ζωής των προϊόντων ή καθορισμού των προδιαγραφών ασφάλειας των τελικών προϊόντων. Όπως παρατηρείται από τον πίνακα 6, ανάλογα με την επικινδυνότητα του κινδύνου σε σχέση με το μέγεθος του κινδύνου για την υγεία (βαθμός ανησυχίας από τη χρήση του προϊόντος) και σε σχέση με τις συνθήκες υπό τις οποίες ανα-

μένεται να καταναλωθεί το προϊόν (βαθμός ανησυχίας εξαρτώμενος από το ίδιο το τρόφιμο και τα χαρακτηριστικά του ή τον καταναλωτή) επιβάλλεται να προσαρμοστεί το μέγεθος του δείγματος κατά τις δειγματοληψίες και ο επιτρεπόμενος αριθμός των μη αποδεκτών προϊόντων κατά την εξέταση των δειγμάτων.

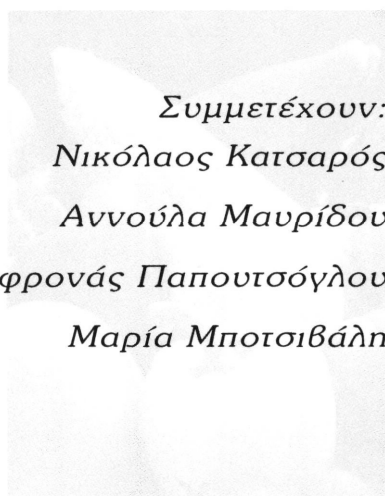
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παραγωγή ασφαλών τροφίμων –ή σωστότερα η παραγωγή προϊόντων τροφίμων με μειωμένη (κατά το δυνατόν) επικινδυνότητα– εξασφαλίζεται με την εφαρμογή συστημάτων ασφάλειας των τροφίμων (HACCP). Αρκετά βήματα έχουν ήδη γίνει στην επίτευξη της ασφάλειας των τροφίμων, η ανθρώπινη υγεία μπορεί όμως να προστατευθεί περισσότερο με εφαρμογή της νομοθεσίας μέσω HACCP - FSOs στις βιομηχανίες τροφίμων για αποτελεσματικότερο έλεγχο της ασφάλειας των παραγόμενων προϊόντων, ενώ οι απαιτήσεις «υγιεινής» πρέπει να οργανωθούν με «προγράμματα προαπατούμενων» (PRPs). Η ανάλυση επικινδυνότητας κατά την εφαρμογή του HACCP πρέπει να γίνει με ποσοτικοποίηση των κινδύνων (микροβιολογικών, χημικών) με βάση τα δεδομένα παθογένειας και επικινδυνότητας των σχετιζόμενων με τα προϊόντα κινδύνων από επιδημιολογικές και τοξικολογικές μελέτες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ropkins K., Beck A.J., "Evaluation of worldwide approaches to the use of HACCP to control food safety", *Trends in Food Science & Technology*, 11(2000), 10-21.
- Billy T.J., "HACCP - a work in progress", *Food Control*, 13(2002), 359-362.
- Walker E., Pritchard C., Forsythe S., "Hazard Analysis Critical Control Point and Prerequisite Programme implementation in small and medium size food businesses", *Food Control*, 14(2003), 169-174.
- Lund B., Baird-Parker A., Gould G.W., *Microbiological Safety and Quality of Food*, 2000.
- Forsythe S.J., *The Microbiology of Safe Food*, C.H.I.P.S., 2002.
- Haas C.N. et al, *Quantitative Microbial Risk Assessment*, C.H.I.P.S., 1999.
- Brown M., Stringer M., *Microbiological Risk Assessment in Food Processing*, C.H.I.P.S., 2002.
- Lelieveld H.L.M., Mostert M.A., Holah J., White B., *Hygiene in Food Processing*, C.H.I.P.S., 2003.
- Blackburn C., McClure P., *Foodborne Pathogens, Hazards, Risk Analysis and Control*, C.H.I.P.S., 2002.
- Miliotis M.D., Bier J.W., *International Handbook of Foodborne Pathogens*, C.H.I.P.S., 2003.
- Rodricks J.V., "Safety Assessment of New Food Ingredients", *Food Technology*, 50(3)(1996), 114-117.
- Winter C.K., Francis F.J., "Assessing, Managing, and Communicating Chemical Food Risks", *Food Technology*, 51(5)(1997), 85-92.
- Ecobichon D.J., "Toxicology and Risk Assessment", *Encyclopedia Food and Food Products*, 1995.
- Tennant D.R., *Food Chemical Risk Analysis*, Blackie Academic & Professional, 1997.
- Riviere J., *Chemical Food Safety: A Scientist's Perspective*, C.H.I.P.S., 2002.
- Watson D., *Food Chemical Safety*, Vol. 1- 2, C.H.I.P.S., 2002.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΣΤΡΟΓΓΥΛΗΣ
ΤΡΑΠΕΖΗΣ ΜΕ ΘΕΜΑ:
«Η ΝΕΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ
ΚΑΙ ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ
ΣΤΑ ΧΡΟΝΙΑ ΠΟΥ ΕΡΧΟΝΤΑΙ»



Συμμετέχουν:
Νικόλαος Κατσαρός
Αννούλα Μαυρίδου
Σωφρονάς Παπουτσόγλου
Μαρία Μποτσιβάλη



Ασφάλεια τροφίμων και περιβάλλον

Νικόλαος Κατσάρος

Διευθυντής Ερευνών ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»,
Πρόεδρος ΕΦΕΤ

Προς το τέλος της βιομηχανικής περιόδου που τοποθετείται στις αρχές της δεκαετίας του '50 και στα χρόνια που ακολούθησαν άρχισαν να διαπιστώνονται και οι σοβαρές επιπτώσεις από το περιβάλλον στην τροφική αλυσίδα.

Από την αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων μολύνθηκαν οι υδροφόροι ορίζοντες, με αποτέλεσμα σε πολλές περιπτώσεις το πόσιμο νερό από γεωτρήσεις στον Θεσσαλικό κάμπο, στον Νομό Ηλείας, στους Νομούς της Ροδόπης και σε άλλες περιοχές της χώρας να περιέχει νιτρικό πάνω από το ανώτερο επιτρεπτό όριο των 50 mg ανά λίτρο. Υπολείμματα φυτοφαρμάκων και νιτρικών πάνω από το επιτρεπτό όριο βρίσκονται σε φρούτα και λαχανικά σε ποσοστό περίπου 7%, ενώ πριν δύο χρόνια βρέθηκε σε ποσοστό 25% περίπου να περιέχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων κοντά στο επιτρεπτό όριο. Αλλά και τα συσκευασμένα, μεταποιημένα τρόφιμα γεωργικής προέλευσης βρέθηκε να περιέχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων σε ποσοστό 60% περίπου. Είναι γνωστό ότι τα νιτρικά έχουν θεωρηθεί ύποπτα για καρκίνο του στομάχου, όπου τα νιτρικά μετατρέπονται σε νιτρώδη και στη συνέχεια σε νιτροζαμίνες που πιθανόν προκαλούν καρκινογενέσεις. Τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων προκαλούν στον

άνθρωπο ορμονικές διαταραχές. Τέλος, ενώ είναι γνωστή η επίδραση ενός έκαστου φυτοφαρμάκου στον οργανισμό, η αθροιστική επίδραση όλων αυτών των φυτοφαρμάκων στον οργανισμό δεν είναι γνωστή.

Συγχρόνως, δεν μπορούμε να τρώμε ντομάτες, αγγούρια, φράουλες ή πεπόνια τον χειμώνα χωρίς να γνωρίζουμε ότι αυτά είναι προϊόντα θερμοκηπίου και πιθανόν να περιέχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων. Επίσης, οι τεράστιες φράουλες, ρόγες από σταφύλια, καρπούζια κ.λπ. το καλοκαίρι δεν είναι παρά προϊόντα χρήσης ορμονών. Στη φύση θαύματα δεν γίνονται. Βεβαίως, τα πρώτα θύματα από τη χρήση των φυτοφαρμάκων είναι οι ίδιοι οι γεωργοί, αφού χωρίς προφυλάξεις ραντίζουν τις καλλιέργειές τους, με αποτέλεσμα οι καρκίνοι μεταξύ των γεωργών να έχουν αυξηθεί κατακόρυφα εξαιτίας της χρήσης των φυτοφαρμάκων.

Αναφέρουμε ευδεικτικά ότι στη δεκαετία του '50 βρέθηκε ένα υλικό (το κλοφέν) που ήταν πολύ καλό μονωτικό υγρό και χρησιμοποιήθηκε μέχρι το '80 σε πυκνωτές και μετασχηματιστές. Πολύ αργότερα διαπιστώθηκε ότι οι οργανοχλωριωμένες αυτές ενώσεις, τα κλοφέν, παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο περιβάλλον και προκαλούν βλάβες στο ορμονικό σύστημα του οργανισμού και πιθανόν καρκινογενέσεις και τερατογενέσεις. Όταν στις αρχές του '80 απαγορεύτηκε η χρήση του, πολλές περιοχές του πλανήτη είχαν μολυνθεί με κλοφέν, το οποίο όταν καίγεται παράγει διοξίνες με παρόμοιες ιδιότητες και βλάβες στον οργανισμό.

Η ΕΕ έχει εκδώσει οδηγία σύμφωνα με την οποία όλες οι εγκαταστάσεις που περιέχουν κλοφέν οφείλουν να το έχουν απομακρύνει μέχρι το 2008. Όμως η τροφική αλυσίδα έχει μολυνθεί, με αποτέλεσμα σε κρέας, ψάρια, γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα να ανιχνεύουμε κλοφέν και διοξίνες. Επίσης, βρέθηκε ότι το κρέας και τα προϊόντα από ζώα που βόσκουν κοντά σε χωματερές περιέχουν τις τοξικές αυτές ουσίες. Ακόμα και το DDT που η χρήση του απαγορεύτηκε από τις αρχές της δεκαετίας του '70 το ανιχνεύουμε σε ψάρια, κρέας και τα προϊόντα τους καθώς και σε φρούτα, λαχανικά και εσπεριδοειδή.

Όταν τυχαία, το 1972, διαπιστώθηκε ότι ο υδράργυρος που αλόγιστα οι βιομηχανίες έριχναν στις θάλασσες μεταφερόταν στα ψάρια ήταν ήδη πολύ αργά. Οι βυθοί των θαλασσών και των λιμνών είχαν μολυνθεί με υδράργυρο που τελικά περνούσε στη θαλάσσια διατροφή, και ιδιαίτερα στα καρχαριοειδή. Ο υδράργυρος προκαλεί βλάβες στον εγκέφαλο και το νευρικό σύστημα. Ακόμα και σήμερα ανιχνεύουμε κατά καιρούς υδράργυρο σε μεγάλα ψάρια της οικογένειας των καρχαριοειδών. Οι μπαταρίες υδραργύρου έχουν απαγορευθεί στην ΕΕ από το 1992 αλλά ο υδράργυρος βρίσκεται σε πολλά είδη καθημερινής διατροφής. Η μολυβδωμένη βενζίνη κυκλοφορούσε μέχρι πρόσφατα στη χώρα μας. Όταν όμως απαγορεύτηκε τόσο στις ΗΠΑ όσο και στην ΕΕ μεγάλες περιοχές του πλανήτη είχαν μολυνθεί με μόλυβδο που σήμερα ανιχνεύουμε σε ψάρια, φρούτα, λαχανικά, εσπεριδοειδή και άλλα τρόφιμα.

Κάδμιο από τις μπαταρίες καδμίου, υδράργυρο από τις μπαταρίες και άλλες βιομηχανικές χρήσεις και μόλυβδο από μπαταρίες, χρώματα και βενζίνη θα εξακολουθούν να μολύνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα την τροφική αλυσίδα. Πρόσφατα διαπιστώθηκε ότι στους μεταλλικούς ψύκτες νερού οι συγκολλήσεις γίνονταν από κράματα που περιείχαν κάδμιο, με αποτέλεσμα να μεταναστεύει στο νερό. Σε 15% των μεταλλικών ψυκτών ανιχνεύτηκαν στο νερό ποσότητες καδμίου δύο έως τρεις φορές πάνω από το ανώτατο επιτρεπτό όριο των 5mg ανά λίτρο νερού. Ο ΕΦΕΤ εξέδωσε ανακοίνωση σύμφωνα με την οποία 80.000 ψύκτες νερού έπρεπε να αποσυνδεθούν και να ελεγχθούν για την ποσότητα καδμίου στο νερό. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι το φαινόμενο αυτό δεν είχε σχέση με το νερό του δικτύου ή την παλαιότητα του ψύκτη, αλλά μόνο με τον χρόνο παραμονής του νερού στο μεταλλικό δοχείο του ψύκτη και βέβαια εφόσον οι συγκολλήσεις ήταν από κράματα που περιείχαν κάδμιο.

Όταν καίγονται πετρελαιοειδή και βενζίνες, καθώς και άλλα είδη καυσίμων, παράγονται πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, PAH) οι οποίοι διατηρούνται στο περιβάλλον για μεγάλο χρονικό διάστημα και μολύνουν την τροφική αλυσίδα (ελαιόλαδα, σπορέλαια, κ.λπ.).

Χωρίς να υπάρχουν αποδείξεις μέχρι σήμερα, μεγάλος προβληματισμός υπάρχει και για τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τις καλλιέργειες γενετικά τροποποιημένων οργανισμών. Πρόσφατη, πενταετής έρευνα που χρηματοδοτήθηκε από το Ηνωμένο Βασίλειο και κόστισε πέντε εκατομμύρια λίρες έδειξε ότι επηρεάζεται η χλωρίδα και η πανίδα της περιοχής κατά τη διάρκεια καλλιέργειας μεταλλαγμένων σπόρων καλαμποκιού, σόγιας και ελαιοκράμβης. Έρευνες προς την κατεύθυνση αυτή θα πρέπει οπωσδήποτε να ενταθούν, διότι αν αυτό αποδειχθεί τότε η βιοποικιλότητα τίθεται σε κίνδυνο με απρόβλεπτες επιπτώσεις σε όλη την τροφική αλυσίδα.

Στα πόσιμα νερά ορισμένων περιοχών που προέρχονται από γεωτρήσεις (Χαλαστέρα Θεσσαλονίκης, περιοχές Λάρισας) βρέθηκε να περιέχουν αυξημένες ποσότητες αρσενικού. Το αρσενικό δεν προέρχεται από ανθρωπογενή παράγοντα αλλά από κοιτάσματα που στο βάθος τους αποτελούνταν από πετρώματα που περιείχαν αρσενικό. Υπάρχουν μέθοδοι απομάκρυνσης του αρσενικού από το νερό αλλά είναι σχετικά ακριβοί. Ενώ οι σωληνώσεις παροχής νερού από μόλυβδο έχουν σταδιακά αντικατασταθεί από χάλκινους σωλήνες, προβληματισμός υπάρχει για τις σωληνώσεις από αμιαντοσωλήνες στο δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, καθώς το 70% από τα 2.700 χλμ. αποτελείται από αμιαντοσωλήνες. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, δεν υπάρχει κατώτερο επιτρεπτό όριο έκθεσης στον εισπνεόμενο αμίαντο, ο οποίος προκαλεί καρκίνο του πνεύμονα, καρκίνο του μεσοθηλιώματος και αμιάντωση, μια σοβαρή εκφυλιστική ασθένεια των πνευμόνων. Η Επιτροπή Υγείας της ΕΕ επισημαίνει ότι στα επόμενα δεκαπέντε χρόνια 600.000 κάτοικοι της ΕΕ θα υποφέρουν από καρκίνο εξαιτίας της έκθεσης σε ίνες αμιάντου.

Το 1992 η ΕΕ εξέδωσε οδηγία σύμφωνα με την οποία έπρεπε να απομακρυνθεί ο αμίαντος από τους φούρνους που χρησιμοποιείτο ως μονωτικό υλικό. Τότε 3.000 φούρνοι απομάκρυναν τις μονώσεις από αμίαντο. Ενώ δεν υπάρχει αμφιβολία για τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία από τον αμίαντο, εντούτοις προβληματισμός υπάρχει για τον αμίαντο από κατάποση. Οι μέχρι σήμερα μελέτες δεν έχουν αποδείξει ότι ο καταπιωμένος αμίαντος προκαλεί βλάβες στην υγεία και η ΕΕ έχει συστήσει ότι οι αμιαντοσωλήνες των δικτύων

νερού μπορούν να εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται μέχρις ότου αντικατασταθούν λόγω παλαιώσης. Είναι γνωστό ότι από 01/01/2005 απαγορεύεται η παραγωγή, η εμπορία και η χρήση αμιάντου σύμφωνα με οδηγία της ΕΕ.

Τα φυτοφάρμακα, τα λιπάσματα, τα βαρέα μέταλλα, ο υδράργυρος, ο μόλυβδος, το κάδμιο, οι διοξίνες και οι οργανοχλωριωμένες ενώσεις είναι μόνο μερικές κατηγορίες χημικών που θα παραμείνουν στο περιβάλλον για μεγάλο χρονικό διάστημα και θα μολύνουν την τροφική αλυσίδα και τον υδροφόρο ορίζοντα χωρίς να μπορούμε να κάνουμε και πολλά πράγματα.

Στην προσπάθεια αύξησης της παραγωγής τροφίμων μολύναμε το περιβάλλον αλλά και τα τρόφιμα της νέας γενιάς. Υπάρχει ελπίδα; Η απάντηση είναι ναι, εφόσον περιορισθεί το αλόγιστο κέρδος των ολίγων και η διάσωση του περιβάλλοντος και η υγεία του ανθρώπου γίνουν παγκόσμιες προτεραιότητες και τεθούν πάνω από τα κέρδη των ολίγων.

Η νέα πραγματικότητα στα τρόφιμα και οι προοπτικές στην Ελλάδα στα χρόνια που έρχονται

Αννούλα Μαυρίδου

*Εκπρόσωπος Υπουργείου
Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων*

Αναφορικά με τη νέα πραγματικότητα στα τρόφιμα και τα γεωργικά προϊόντα όσο και με τις προοπτικές στην Ελλάδα, το μήνυμα, τουλάχιστον από την Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι σαφές για τα επόμενα χρόνια: Η παραγωγή γεωργικών προϊόντων θα στηριχτεί κυρίως στην ποιότητά τους, θα βρίσκεται σε αρμονία με την προστασία του περιβάλλοντος, ενώ τα προϊόντα ως πρώτες ύλες θα καταλήγουν στην παραγωγή ασφαλών τροφίμων για τον καταναλωτή. Αυτή τη στιγμή η Ευρωπαϊκή Ένωση, με όλα τα χρήματα που επενδύει για τη στήριξη της παραγωγής γεωργικών προϊόντων, έχει να αντιμετωπίσει τις αθρόες εισαγωγές προϊόντων από τρίτες χώρες, τα οποία ευνοούνται γιατί έχουν πολύ χαμηλότερη αξία και που συχνά προτιμώνται ακριβώς γιατί είναι φθηνότερα. Άρα η στήριξη των ευρωπαϊκών προϊόντων θα πρέπει να βασίζεται στην ποιότητά τους. Συνεπώς, τα πρότυπα ποιότητας (τα στάνταρτ) όλων των γεωργικών προϊόντων θα πρέπει να είναι πολύ υψηλά, η διατροφική τους αξία αδιαμφισβήτητη, η καλλιέργειά τους δεν θα έχει αρνητικές συνέπειες

για το περιβάλλον και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του καταναλωτή. Εάν, λόγου χάρη, οι καταναλωτές επιδιώκουν περισσότερα βιολογικά προϊόντα, θα πρέπει να υπάρξει στροφή στην παραγωγή τέτοιων προϊόντων.

Η εναρμόνιση της τοπικής νομοθεσίας με την κοινοτική αλλά και η εφαρμογή της ήδη υπάρχουσας κοινοτικής νομοθεσίας στα γεωργικά προϊόντα γίνεται με ιδιαίτερη προσπάθεια ώστε τα παραγόμενα ελληνικά γεωργικά προϊόντα να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ποιότητας που ορίζει η κοινοτική νομοθεσία, ώστε αφενός να μην υπάρχουν διατροφικοί κίνδυνοι στην εσωτερική αγορά και αφετέρου να μην υπάρχουν προβλήματα στις εξαγωγές ούτε να υπάρχουν επιστροφές κατόπιν ανίχνευσης τοξικών ουσιών. Βεβαίως, η κοινοτική νομοθεσία, έτσι όπως προτείνεται και κατατίθεται από τα διάφορα πιο προηγμένα από την Ελλάδα κράτη-μέλη, βασίζεται σε μια κρατική δομή πιο οργανωμένη από αυτήν της Ελλάδας. Αυτό σημαίνει ότι οι προδιαγραφές είναι ήδη αρκετά υψηλές και εμείς καλούμαστε σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα να τις καλύψουμε και να είμαστε σύνομοι με την κοινοτική νομοθεσία.

Θα αναφέρω ένα ενδεικτικό παράδειγμα που προκύπτει από την αρμοδιότητα της διεύθυνσής μας. Υπάρχουν ελληνικές βιομηχανίες μεταποίησης γεωργικών προϊόντων οι οποίες λειτουργούν χωρίς κανονική άδεια λειτουργίας. Οι αρμόδιες διευθύνσεις βιομηχανίας δεν μπορούν να τους τη χορηγήσουν είτε γιατί οι μονάδες τους βρίσκονται μέσα σε οικιστικές ζώνες είτε επειδή δεν πληρούν όλους τους όρους βιολογικού καθαρισμού. Παρ' όλα αυτά, λειτουργούν κανονικά, η τοπική ΔΕΗ τις έχει συνδέσει με ρεύμα, απασχολούν χιλιάδες εργαζόμενους. Όπως καταλαβαίνετε, είναι εξαιρετικά δύσκολη η πολιτική απόφαση που καλείται να πάρει ένας υπουργός για να αποφασίσει τη διακοπή λειτουργίας μιας τέτοιας βιομηχανίας, η οποία ίσως μπορεί να συνεχίσει να λειτουργεί ακόμη υπό αυτές τις συνθήκες για κάποιο σύντομο διάστημα αλλά μετά από κάποια χρόνια, μια πενταετία για παράδειγμα, αυτό θα είναι αδύνατο.

Για τα επόμενα χρόνια, πάντως, η στήριξη της καλλιέργειας και της παραγωγής γεωργικών προϊόντων (που ξεκινάει για κάποια ευρωπαϊκά κράτη από φέτος και θα ολοκληρωθεί μέχρι το 2012) είναι η πλήρης εναρμόνιση της καλ-

λιέργειας ή της παραγωγής προϊόντων με το περιβάλλον, το οποίο δεν πρέπει να επιβαρύνεται υπό καμία έννοια και θα καταλήγει στην παραγωγή προϊόντων απολύτως ασφαλών για τον καταναλωτή και σύμφωνων με τις απαιτήσεις του.

Σήμερα ακούσαμε πολλά για τις νέες τεχνολογίες και τα πραγματικά επισημονικά επιτεύγματα που σημειώνονται στον χώρο των τροφίμων. Όπως ανέφερε ο εκπρόσωπος της βιομηχανίας, μπορεί η βιομηχανία τροφίμων να επιδιώκει το θεμιτά κανονικό κέρδος, η κοινωνία όμως της πληροφορίας –η επικοινωνία μάλλον της πληροφορίας από το επιστημονικό επίπεδο μέχρι τον τελικό καταναλωτή– βασίζεται και ορίζεται αποκλειστικά από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Νομίζω ότι οι εκπρόσωποι των ΜΜΕ ευθύνονται για την ασάφεια που συχνά επικρατεί στο μυαλό του απλού καταναλωτή, για την κινδυνολογία γύρω από τα νεοφανή, τα γενετικά τροποποιημένα, τα λειτουργικά τρόφιμα. Δυστυχώς τρομοκρατείται το καταναλωτικό κοινό όσο καιρό κρατούν ανάλογες ειδησεογραφικές καμπάνιες, που στόχο έχουν την αύξηση της πώλησης των φύλλων της εκάστοτε εφημερίδας ή εν γένει την άνοδο της ακροαματικότητας. Οι επιστήμονες επομένως έχουν τεράστια ευθύνη για την ορθή πληροφόρηση των καταναλωτών.

Η νέα πραγματικότητα στα τρόφιμα και οι προοπτικές στην Ελλάδα στα χρόνια που έρχονται

Σωφρόνιος Παπουτσόγλου

*Πρόεδρος Δ.Σ. Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας
Καθηγητής Εφαρμοσμένης Υδροβιολογίας
Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών*

 πως συμβαίνει και με πλήθος άλλων ανθρώπινων δραστηριοτήτων και ενεργειών καθώς και τρόπων συμπεριφοράς τους, έτσι και η διατροφή των ανθρώπων –ως ενότητα παραγωγικής και καταναλωτικής διαδικασίας– εξελίσσεται με ποικίλους ρυθμούς και ποικίλες κατευθύνσεις, ανάλογα με τις περιστάσεις των διαφόρων εποχών.

Το σημερινό επίπεδο των γνώσεων αναμφίβολα είναι υψηλότερο του απώτερου αλλά και του άμεσου παρελθόντος και, προφανώς, υπολείπεται του αυριανού. Έτσι, αβίαστα θα μπορούσε να πει κανείς ότι οι σημερινές γνώσεις σχετικά με τη φυσιολογία θρέψεως του ανθρώπου αλλά και τη δυνατότητα παραγωγής διατροφικά κατάλληλων και ασφαλών τροφίμων, θεωρητικά τουλάχιστον, μπορεί να περιορίσουν σημαντικά τους όποιους κινδύνους συνεπάγεται η ποικιλοτρόπως εννοούμενη διατροφή των ανθρώπων.

Η συνεχώς απαιτούμενη προσπάθεια πληρέστερης προσέγγισης –αν όχι ταύτισης– θεωρίας και πράξης, στην περίπτωση της σχέσης τροφίμων και κατα-

ναλωτών, πρέπει να βασίζεται σε δύο έντονα αλληλοεπηρεαζόμενους παράγοντες. Ο ένας αφορά στο σύνολο των ενεργειών παραγωγής των τροφίμων, ενώ ο άλλος στο εκάστοτε επίπεδο συμμετοχής των καταναλωτών κατά την επιλογή των κατάλληλων από τα προσφερόμενα τρόφιμα.

Είναι γνωστό ότι τα εμφανώς διακριτά στάδια της παραγωγικής διαδικασίας των τροφίμων είναι η πρωτογενής παραγωγή, η δευτερογενής παραγωγή με την έννοια της συσκευασίας ή και της μεταποίησης, η συντήρηση των παραγόμενων τροφίμων, καθώς και ο τρόπος προσφοράς ή διαθεσί- τους στους καταναλωτές.

Βασικός παράγοντας επίτευξης της επιθυμητής ποιότητας των τροφίμων, κατά το στάδιο της πρωτογενούς παραγωγής, είναι το περιβάλλον και οι συνθήκες παραγωγής τους, δηλαδή το έδαφος, το νερό, το σύστημα παραγωγής, οι εγκαταστάσεις, κ.λπ. Στην ποιότητα των τροφίμων, ανεξάρτητα από το αν καταναλώνονται ως προϊόντα πρωτογενούς ή όχι παραγωγής, πέραν της σωστής χημικής τους σύστασης πρέπει να συμβάλλουν σημαντικά και ορισμένα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, όπως το χρώμα, η γεύση, η οσμή καθώς και το άρωμά τους, ώστε να καθίστανται ελκυστικά στο καταναλωτικό κοινό.

Στην τελική διαμόρφωση των επιθυμητών επιπέδων των προαναφερόμενων χαρακτηριστικών των τροφίμων, σημαντικός πρέπει να θεωρείται ο ρόλος των συνεχώς αυξανόμενων γνώσεων σχετικά με την ευεργετική ή όχι δράση συγκεκριμένων χημικών ενώσεων –οργανικών ή ανόργανων– που πρέπει ή δεν πρέπει να περιλαμβάνονται στα τρόφιμα, πρωτογενώς ή μη. Έτσι, σήμερα είναι γνωστή η ευεργετική δράση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων για την ανθρώπινη υγεία, κυρίως της σειράς ω-3, καθώς και η ανάγκη αποφυγής –αν όχι πλήρους απουσίας– αυξημένων επιπέδων βαρέων μετάλλων, ανόργανων ενώσεων, όπως π.χ. τα νιτρικά και νιτρώδη ιόντα, πολλών και ποικίλων φυτοφαρμάκων και, ασφαλώς, χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται κατά την αντιμετώπιση ή ενδεχομένως και την πρόληψη των διαφόρων νοσημάτων των εκτρεφόμενων ζώων.

Είναι επομένως προφανές ότι η πρωτογενής παραγωγή, είτε αυτή αφορά στην παραγωγή άμεσης προσφοράς τροφίμων –δηλαδή κρέατα, λαχανικά και

φρούτα– είτε αφορά στην παραγωγή τροφίμων που προορίζονται για συντήρηση ή μεταποίηση, μπορεί να επηρεάσει θετικά ή αρνητικά την ποιότητα των παραγόμενων τροφίμων, εφαρμόζοντας σωστά ή λανθασμένα τις υπάρχουσες γνώσεις. Έτσι, στις περιπτώσεις που τα πρωτογενώς παραγόμενα προϊόντα προβλέπεται να τύχουν διαφόρων επεξεργασιών συντήρησης ή μεταποίησης, ώστε να καταστούν τρόφιμα δευτερογενούς παραγωγής, η διατήρηση του επιθυμητού επιπέδου της ποιότητάς τους καθορίζεται από τη σωστή ή όχι εφαρμογή των υπάρχουσών γνώσεων και, ασφαλώς, από τη σχετική ισχύουσα νομοθεσία, της οποίας ο ρόλος θα πρέπει να θεωρηθεί ιδιαίτερα σημαντικός κατά το στάδιο των τρόπων προσφοράς των προϊόντων στους καταναλωτές, δηλαδή αγορανομικοί έλεγχοι σε χώρους συντήρησης και πώλησης των τροφίμων.

Γενικά, η συμμετοχή των καταναλωτών κατά την επιλογή των καταλληλότερων για τη διατροφή τους προϊόντων επηρεάζεται ή μπορεί να επηρεαστεί από πολλούς και ποικίλους παράγοντες. Από αυτούς, ως σημαντικότεροι μπορεί να αναφερθούν η σωστή πληροφόρηση των καταναλωτών σχετικά με το τι και γιατί πρέπει να καταναλώνουν περισσότερο ή λιγότερο από τα προσφερόμενα τρόφιμα, η τιμή των τροφίμων σε σχέση με την αφθονία ή όχι προσφοράς τους, καθώς και η ψυχολογική διάσταση που χαρακτηρίζει τους καταναλωτές κατά την επικράτηση της εκάστοτε διατροφικής τους συνήθειας.

Μολονότι η σημερινή δυνατότητα των μέσων μαζικής ενημέρωσης εκτιμάται ιδιαίτερα ισχυρή στη διαμόρφωση της κοινής γνώμης, εντούτοις οι καταναλωτές –στο μεγαλύτερο τους ποσοστό– χαρακτηρίζονται από ημιμάθεια, άγνοια ή ακόμη και πλημμελή γνώση. Η κατάσταση αυτή μπορεί να οφείλεται είτε στη διάδοση εσφαλμένων γνώσεων είτε σε εσφαλμένο ή πλημμελή τρόπο διάδοσης σωστών γνώσεων. Αναφέρεται, για παράδειγμα, η περίπτωση της μεσογειακής δίαιτας, σύμφωνα με την οποία οι καταναλωτές θα πρέπει να περιορίσουν την κατανάλωση ερυθρών κρεάτων σε περίπου ένα γεύμα μηνιαίως, προκειμένου να μειωθεί το επίπεδο της κακής χοληστερόλης. Το λάθος στην προκειμένη περίπτωση συνίσταται στη μη αναφορά ή παρότρυνση των καταναλωτών, ιδιαίτερα λόγω του σημερινού τρόπου ζωής τους, να περιορίσουν την

κατανάλωση του ορατού ζωικού λίπους και όχι τα άπαχα ερυθρά κρέατα, των οποίων το ερυθρό χρώμα οφείλεται στην πρωτεΐνη μυοσφαιρίνη, που δεν σχετίζεται καθόλου με τη χοληστερόλη.

Επιπλέον, πώς να μην παραπληροφορούνται οι καταναλωτές όταν με μεγάλη ευκολία η μεσογειακή δίαιτα τους παροτρύνει στη σχετικά άφθονη κατανάλωση πουλερικών και ψαριών, όταν είναι γνωστό ότι και οι ιστοί των ζώων αυτών περιέχουν ερυθρές μυϊκές μάζες; Αποτέλεσμα της κατάστασης αυτής είναι οι καταναλωτές στη συντριπτική τους πλειοψηφία να αγνοούν τις προαναφερόμενες προτροπές και, σε συνδυασμό με τις διατροφικές τους συνήθειες, να ακολουθούν –μάλλον όχι με τον πιο ενδεδειγμένο τρόπο– την ενστικτώδη διατροφική τους συμπεριφορά, η οποία καθορίζεται από τον παμφάγο διατροφικό τους τύπο. Ακόμα, πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα ότι ο διατροφικός τύπος του ανθρώπου επιτάσσει καθημερινή κατανάλωση και πρωτεϊνών ζωικής προέλευσεως, σε συνδυασμό ασφαλώς με άφθονη κατανάλωση υδατανθράκων, λαχανικών και φρούτων, καθώς και κατάλληλων λιπαρών οξέων.

Ένα άλλο παράδειγμα πλημμελούς πληροφόρησης του καταναλωτικού κοινού αφορά στην κατανάλωση των θαλασσινών, δηλαδή γαριδών, αστακών, καβουριών, μυδιών, στρειδιών και άλλων οστρακοειδών. Και στην περίπτωση αυτή οι καταναλωτές δυσκολεύονται να επιλέξουν τον σωστότερο τρόπο διατροφής. Πώς θα μπορούσε άλλωστε να γίνει διαφορετικά όταν βρίσκονται αντιμέτωποι με δύο απόψεις; Σύμφωνα με τη μία άποψη, παροτρύνονται τεκμηριωμένα και αποδεδειγμένα να καταναλώνουν θαλασσινά όποτε το επιθυμούν και ιδιαίτερα όταν πρέπει να μειώσουν το επίπεδο της κακής χοληστερόλης. Σύμφωνα όμως με την άλλη άποψη, η οποία υιοθετείται από ορισμένους γιατρούς, παροτρύνονται για το ακριβώς αντίθετο, δηλαδή να μην καταναλώνουν θαλασσινά για να μην αυξηθεί το επίπεδο της κακής χοληστερόλης. Η αλήθεια ασφαλώς βρίσκεται στην πρώτη άποψη, κυρίως επειδή η δεύτερη δεν λαμβάνει υπόψη της ότι εδώ και περίπου 25 χρόνια η βελτίωση των αναλυτικών μεθόδων προσδιορισμού της χοληστερόλης και των παραγώγων της δεν συμπεριλαμβάνει τις στερόλες, οι οποίες θεωρούνται πολύ ευεργετικές για τον ανθρώπινο οργανισμό, κατά τον προσδιορισμό της χοληστερόλης.

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, πιστεύω ότι οι προοπτικές του θέματος των τροφίμων στη χώρα μας μπορεί να διαμορφωθούν θετικά, κυρίως όταν δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην πρωτογενή παραγωγική διαδικασία, καθώς και στην πληρέστερη και ορθότερη ενημέρωση των καταναλωτών. Στους τελευταίους θα πρέπει να δοθεί η δυνατότητα προσαρμογής της διατροφής τους στις σωστές επιστημονικές απόψεις, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τον διαμορφούμενο τρόπο ζωής τους όσο και την ψυχολογική τους διάσταση κατά την επιλογή των διαφόρων τροφίμων.

Η νέα πραγματικότητα στα τρόφιμα και οι προοπτικές στην Ελλάδα στα χρόνια που έρχονται

Μαρία Μποτσιβάλη

*Δρ. Χημικός, Επιστημονική Συνεργάτης,
Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών*

Το θέμα της συζήτησης αυτής δεν αφορά βέβαια μόνο την Ελλάδα, αλλά είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με τον ενιαίο ευρωπαϊκό χώρο. Και αφορά όχι μόνο τα νέα τρόφιμα, όπως τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα (ΓΤΟ), θέμα που συζητήθηκε εκτεταμένα στη διάρκεια της ημερίδας, αλλά και σε νέους κινδύνους που σχετίζονται με την παρουσία επικίνδυνων ουσιών στα τρόφιμα καθώς και νέους τρόπους διαχείρισης κινδύνων.

A. ΝΕΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

Οι νέοι αυτοί κίνδυνοι μπορεί είτε να είναι πραγματικά νέοι είτε υπάρχοντες παλιοί που αναδεικνύονται όμως λόγω των επιστημονικών εξελίξεων.

Η κοινοτική και η εθνική μας νομοθεσία καθορίζουν ολόκληρη σειρά επικίνδυνων ουσιών που πρέπει να ελέγχονται στα τρόφιμα, είτε αυτές προέρχο-

νται από το περιβάλλον είτε αναπτύσσονται κατά την επεξεργασία των τροφίμων. Τέτοιες ουσίες είναι:

- ✧ Νιτρικά (στα μαρούλια, σπανάκι, παιδικές τροφές)
- ✧ Αφλατοξίνες (στους ξηρούς καρπούς, αποξηραμένα φρούτα, γάλα)
- ✧ Βαριά μέταλλα (κάδμιο, μόλυβδος, υδράργυρος)
- ✧ Διοξίνες
- ✧ Ωχρατοξίνη Α (στα δημητριακά, καφέ, σταφίδες, κρασί)
- ✧ Πατουλίνη (στους μολοχικούς)

Αναφέρονται ενδεικτικά μερικές πρόσφατες περιπτώσεις:

Ακρυλαμίδιο: Εμφανίζεται κατά τη θερμική επεξεργασία τροφίμων και δη αμυλούχων (όπως πατάτες, τσιπς). Το πρόβλημα αναδείχτηκε το 2002 από σουηδικές μελέτες, με αποτέλεσμα να κινητοποιηθεί άμεσα η Κοινότητα και να αρχίσουν παντού μετρήσεις.

Σεμικαρβαζίδιο: Συνδέεται με τον τρόπο (υλικό) πωματισμού γυάλινων φιαλιδίων παιδικών τροφών ή άλλων παρασκευασμάτων (π.χ. μαγιονέζες). Το θέμα εντοπίστηκε το 2003, κινητοποιήθηκε η Κοινότητα και άρχισαν παντού μετρήσεις.

Διοξίνες: Αν και θέμα πολυσυζητημένο (κοτόπουλα Βελγίου 1999), εντούτοις είναι αναγκαίο να τονίζεται διαρκώς η σημασία του, γιατί κατά καιρούς εμφανίζονται ιδιαίτερα περιστατικά, όπως το εντελώς πρόσφατο (πριν δύο περίπου μήνες) με το ολλανδικό γάλα. Η ανάγκη αυτή συνδέεται: α. Με την ιδιότητα των διοξινών να συσσωρεύονται στον λιπώδη ιστό παραμένοντας εκεί για χρόνια, β. Με το αναπόφευκτο της διαρκούς έκθεσης, γ. Με την οριακή κατάσταση όσο αφορά το σωματικό φορτίο σε διοξίνες, και δ. Με την ιδιαίτερη ευαισθησία των γυναικών και των εμβρύων. Σημειώνεται ότι το όριο ασφαλούς έκθεσης που θεσπίστηκε από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας και την Ευρωπαϊκή Ένωση, δηλαδή 2pg ανά ημέρα, είναι πολύ κοντά στην πρακτικά αναπόφευκτη ημερήσια έκθεση (1-3pg ανά ημέρα). Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι κάθε νέο περιστατικό μπορεί να αυξάνει τον ήδη υπάρχον κίνδυνο.

Κάδμιο: Από το σχετικό πρόγραμμα SCOOP (Κοινοτικά Προγράμματα Επισημονικής Συνεργασίας με στόχο τον έλεγχο διαφόρων ουσιών από τα

κράτη-μέλη στην επικράτειά τους), τα αποτελέσματα του οποίου δημοσιοποιήθηκαν τον Απρίλιο του 2004, προκύπτει ότι οι μετρήσεις στη χώρα μας εμφανίζουν τον ελληνικό πληθυσμό να επιβαρύνεται κατά μέσον όρο με 19mg ανά ημέρα, επίπεδα ιδιαίτερα υψηλά, από τα οποία τα 14mg ανά ημέρα οφείλονται στην κατανάλωση ψαριών και τα 2mg ανά ημέρα στην κατανάλωση θαλασσινών. Λόγω της ιδιαίτερης τοξικότητας του καδμίου (νεφροτοξικό) και της ευαισθησίας ορισμένων ομάδων (διαβητικών, γυναίκες με έλλειψη σιδήρου, οστεοπόρωση), το θέμα χρειάζεται άμεση εξέταση και παρέμβαση.

Μόλυβδος: Από την ίδια παραπάνω μελέτη αναδείχθηκε ανάλογο πρόβλημα με τον μόλυβδο. Η Κοινότητα επισημαίνει ότι η έκθεση σε 25mg ανά ημέρα κατά μέσον όρο στην Ελλάδα, μάλιστα προερχόμενη από πολύ μικρή κατανάλωση τροφίμων (215g) επιβαρυνμένων με μόλυβδο, είναι ιδιαίτερα υψηλή. Συγχρόνως επισημαίνεται το γεγονός ότι μεγάλο μέρος της ποσότητας αυτής οφείλεται στην κατανάλωση ψαριών, γεγονός που εγείρει εύλογες απορίες και δημιουργεί ανάγκη εξέτασης της κατάστασης, δεδομένης της ιδιαίτερης ευαισθησίας των μικρών παιδιών.

Πολυπυρηνικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες: Στη σχετική μελέτη SCOOP, που δημοσιοποιήθηκε πρόσφατα (Οκτώβριος 2004), εμφανίζεται μέση έκθεση του ελληνικού πληθυσμού στο ύψος των 100ng ανά ημέρα. Αυτό το ύψος έκθεσης είναι ανάλογο με εκείνο που παρατηρείται σε άλλες χώρες, όμως σημειώνεται ότι τα αποτελέσματα για την Ελλάδα αφορούν έκθεση που οφείλεται μόνο στην κατανάλωση λαδιών. Συνεπώς χρειάζεται αφενός μεν να δοθεί προσοχή στο είδος των λαδιών και αφετέρου οι μετρήσεις να επεκταθούν και σε άλλα τρόφιμα ώστε η εκτιμώμενη έκθεση να είναι ζυγισμένη και αντιπροσωπευτική, δεδομένου μάλιστα ότι πρόκειται για καρκινογόνες ουσίες.

B. ΝΕΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ / ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως αποτελούν ενδεικτικά παραδείγματα κινδύνων, οι οποίοι όμως χρειάζεται να αντιμετωπιστούν με νέο, ολοκληρωμέ-

νο τρόπο. Δεν αρκούν πλέον οι απλές μετρήσεις των επικίνδυνων ουσιών στα τρόφιμα, αλλά χρειάζονται τρόποι ολοκληρωμένης αντιμετώπισης. Η αντιμετώπιση των κινδύνων αποτελεί πλέον μια νέα πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης, βασισμένη σε επιστημονική θεωρία. Ήδη έγιναν ειδικά επιστημονικά συμπόσια για το θέμα και το 2003 η ΕΕ παρουσίασε τη δεύτερη σχετική έκθεση για τη μεθοδολογία σχετικά με το θέμα της αντιμετώπισης των κινδύνων. Η αντιμετώπιση αυτή έχει τρία στάδια:

- » Την Εκτίμηση του Κινδύνου (Risk Assessment),
- » Τη Διαχείριση του Κινδύνου (Risk Management), και
- » Την Επικοινωνία/Κοινοποίηση του Κινδύνου (Risk Communication)

Η Εκτίμηση του Κινδύνου γίνεται με συγκεκριμένη μεθοδολογία που περιλαμβάνει την ανάλυση των εν δυνάμει επιπτώσεων στην υγεία (τοξικολογική εκτίμηση), την εκτίμηση του ύψους της έκθεσης του πληθυσμού και, τέλος, τον υπολογισμό της πιθανότητας η έκθεση αυτή να οδηγήσει σε πραγματική βλάβη της υγείας. Η επιστημονική έρευνα στον τομέα αυτό στηρίζεται ιδιαίτερα στις επιστήμες της επιδημιολογίας και της τοξικολογίας (ιδιαίτερος τομέας έρευνας στο ΕΙΕ). Αναφέρεται ιδιαίτερα η χρήση τοξικολογίας διά του υπολογιστή (in silico toxicology), η δημιουργία τραπεζών δεδομένων και η χρήση μοντέλων για τις εκτιμήσεις.

Στον ίδιο τομέα υπάγεται και ο καθορισμός ορίων/κατωφλίων ασφάλειας για κάθε ουσία. Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα ευαίσθητο θέμα, με νέες προσεγγίσεις και δεδομένα ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά τις χαμηλές εκθέσεις. Θεωρείται ότι δεν υπάρχουν ασφαλή κατώτερα όρια για τις γονοτοξικές καρκινογόνες, ενώ ενδέχεται να υπάρχουν για άλλου είδους τοξικές ουσίες. Παρ' όλα αυτά, οι νέες έρευνες κατά καιρούς αποκαλύπτουν επικινδυνότητα ακόμα και κάτω από τα θεωρούμενα κατά καιρούς «ασφαλή» όρια ή, αντίστροφα, δείχνουν να υπάρχει ακόμα και όφελος από την έκθεση σε πολύ χαμηλά επίπεδα σε ουσίες που είναι επιβλαβείς σε μεγαλύτερες ποσότητες («φαινόμενο όρμησης»). Σήμερα, με την ταχεία ανάπτυξη νέων επιστημονικών προσεγγίσεων (π.χ. τοξικογονιδωματική), το τοπίο της εκτίμησης των τοξικών κινδύνων μεταβάλλεται ταχέως, όπως συμβαίνει και σε άλλες περιοχές της βιολογικής έρευνας.

Άλλο σημαντικό θέμα κατά την εκτίμηση των κινδύνων είναι τα μείγματα και η επικινδυνότητά τους, δεδομένου ότι καμία ουσία στα τρόφιμα δεν καταναλώνεται αυτούσια. Η παρουσία άλλων τοξικών ουσιών μπορεί να λειτουργήσει προσθετικά, ανταγωνιστικά ή συνεργατικά.

Η Επικοινωνία του Κινδύνου (Risk Communication) αφορά τη συμμετοχή της κοινωνίας. Πρόκειται για τομέα ο οποίος απαιτεί απόλυτη διαφάνεια, δεδομένου ότι η διαφάνεια εδώ είναι τόσο σημαντική όσο και τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Η επικοινωνία αυτή δεν σημαίνει απλά γνωστοποίηση του κινδύνου αλλά και διάλογο και συμμετοχή των πολιτών στις αποφάσεις για τη διαχείριση ενός κινδύνου που τους αφορά. Η Ευρωπαϊκή Ένωση επιβάλλει τη συμμετοχή όλων (παραγωγοί τροφίμων, καταναλωτές, ομάδες ασθενών, μη κυβερνητικές οργανώσεις αλλά και μεμονωμένα άτομα). Επιβάλλει μια συμμετοχή θεσμοθετημένη και ουσιαστική και όχι απλή ενημέρωση, η οποία βέβαια πρέπει να είναι κατανοητή, τεκμηριωμένη ποσοτικά και να είναι απαλλαγμένη τόσο από κινδυνολογία όσο και από στάση προστατευτισμού και εφησυχασμού.

Αυτή η συμμετοχή της κοινωνίας στη διαδικασία της γνώσης για την ασφάλεια των τροφίμων αποτελεί δικαίωμα το οποίο έχει θεσμοθετηθεί σε κοινοτικό επίπεδο με τη Λευκή Βίβλο για τα Τρόφιμα (2000), όπου αναφέρεται ρητά ότι οι Ευρωπαίοι πολίτες πρέπει να έχουν **σαφή** και **ακριβή** πληροφόρηση για την ποιότητα των τροφίμων και τους πιθανούς κινδύνους που σχετίζονται με αυτά.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ

Θα μπορούσε κανείς να παροτρύνει:

α. Την πολιτεία, εκτός από την ουσιαστική ποιότητα των ελέγχων, να εκπονεί μελέτες εκτίμησης των κινδύνων και να θεσμοθετήσει την κοινωνική συμμετοχή και την επίσημη ενημέρωση,

β. Την επιστημονική κοινότητα να ενημερώνει την κοινωνία, αφού και γνώση παράγει και ιδιαίτερη πρόσβαση στις πηγές της γνώσης έχει. Ιδιαίτερα,

αφού έχει το κατοχυρωμένο προνόμιο της ελευθερίας της έρευνας και της έκφρασης. Ο Χάρτης Δικαιωμάτων των Ευρωπαίων πολιτών ορίζει με ιδιαίτερο τρόπο αυτή την ελευθερία ως ισοδύναμη της καλλιτεχνικής ελευθερίας: «Οι τέχνες και η επιστημονική έρευνα είναι ελεύθερες».

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΟΡΙΣΜΑΤΩΝ ΗΜΕΡΙΔΑΣ:

Ζητήματα Νομοθεσίας

Ιχθυηλασιμότητα των γενετικά
τροποποιημένων τροφίμων

Τροφική ανεξαρτησία της Ελλάδας
στην ενοποιημένη Ευρώπη

Ζητήματα οικονομικής
ανάπτυξης και εξάρτησης

Χρήστος Αποστολόπουλος

Κωνσταντίνος Αναγνώστου

Τρόφιμα με την ασφαλέστερη ανασφάλεια

Χρήστος Αποστολόπουλος

PhD, MIFST, CBiol MIBiol,

Γενικός Δ/ντής ΕΦΕΤ

Το θέμα της ασφάλειας των τροφίμων είναι διαχρονικά επίκαιρο κι αυτό δεν συμβαίνει γιατί το περιβάλλον μας γέμισε από δηλητήρια και τοξικές ουσίες, οι οποίες μπαίνουν αναπόφευκτα στην τροφική αλυσίδα, ούτε γιατί ζούμε και παράγουμε την τροφή μας σε έναν κόσμο τόσο μολυσμένο που η παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών θεωρείται αναπόφευκτη. Αυτό που χαρακτηρίζει την εποχή μας είναι μια οριακή, θα έλεγα, κατάσταση ισορροπίας στις επιχειρήσεις τροφίμων, όχι μόνο στην παραγωγή τροφίμων αλλά και στη διακίνηση και τη διάθεσή τους. Την κατάσταση αυτή κατά κανόνα δεν την επέλεξε ο επιχειρηματίας, αλλά τη διαμόρφωσε ο ίδιος ο καταναλωτής. Σήμερα ο καταναλωτής απαιτεί τα τρόφιμα που καταναλώνει:

- ✦ Να μην έχουν συντηρητικά ή οποιαδήποτε πρόσθετα
- ✦ Να έχουν υποστεί τις ελάχιστες επεξεργασίες
- ✦ Να διατηρούνται εκτός ψυγείου αλλά να είναι απολύτως ασφαλή
- ✦ Να είναι πάσης εποχής
- ✦ Να έχουν ταξιδέψει χιλιάδες χιλιόμετρα
- ✦ Να διατηρούν όλα τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του φρέσκου

- ☛ Να είναι πολύ θρεπτικά
- ☛ Να είναι ελκυστικά, αλλά
- ☛ Να είναι και πολύ φθηνά.

Είναι κατανοητόν, λοιπόν, ότι ο καταναλωτής με αυτά τα μηνύματα που περνάει μέσω των καθημερινών επιλογών του στο ράφι δίνει το μήνυμα στις επιχειρήσεις τροφίμων να παράγουν τρόφιμα οριακά, δηλαδή «διακινδυνεύοντας περισσότερο». Γι' αυτό, λοιπόν, ίσως είναι ακριβέστερο να μιλάμε για τον βαθμό της ανασφάλειας των τροφίμων ή καλύτερα για το είδος και το μέγεθος των κινδύνων, του ρίσκου δηλαδή που ενέχει η κατανάλωσή τους.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Το όλο σύστημα όμως της ασφάλειας των τροφίμων ο ΕΦΕΤ το στηρίζει στην ανάλυση της επικινδυνότητας. Αυτή η πρακτική δεν είναι εφεύρεση του ΕΦΕΤ αλλά αποτελεί πια, από το 2002, κοινοτική επιταγή για όλες τις αρχές ελέγχου. Η ανάλυση επικινδυνότητας έχει τρεις βασικούς πυλώνες. Ο πρώτος συσχετίζεται με την αξιολόγηση του κινδύνου, η οποία γίνεται με καθαρά επιστημονικά κριτήρια που προϋποθέτουν την ταυτοποίηση του κινδύνου, την εκτίμηση της απόκρισης σε μια συγκεκριμένη δόση και τον υπολογισμό του επιπέδου της έκθεσης σε αυτόν τον κίνδυνο. Ο δεύτερος πυλώνας αφορά στη διαχείριση του κινδύνου, ο οποίος περιλαμβάνει ενέργειες διοικητικές, κανονιστικές/νομοθετικές, συμβουλευτικές ή και κυρωτικές. Γι' αυτές χρειάζεται να ληφθούν υπόψη, πέρα της αξιολόγησης του κινδύνου, και παράμετροι κοινωνικές, οικονομικές, τεχνολογικές, περιβαλλοντικές, κ.ά. Ο τρίτος πυλώνας, που αποδεικνύεται ίσως πάντοτε ο πλέον προβληματικός, είναι η επικοινωνία του κινδύνου, η οποία δεν είναι τίποτα άλλο παρά η διαδικασία ανταλλαγής πληροφοριών και απόψεων με ιδιώτες, ομάδες πληθυσμού ή θεσμικά όργανα σχετικά με τη φύση και το μέγεθος του κινδύνου αλλά και τις εξ αυτού ανησυχίες και αντιδράσεις.

Εργαλεία για τον έλεγχο του βαθμού ασφάλειας των παραγόμενων τροφίμων είναι η χρήση τυποποιημένων αλλά εξαιρετικά λεπτομερών εντύπων φορμών

ελέγχου καθώς και η απαίτηση της ύπαρξης και της ορθής λειτουργίας (υποχρεωτικών πια από τη νομοθεσία) συστημάτων διασφάλισης της υγιεινής και ασφάλειας των τροφίμων (HACCP, ικνηλασιμότητα, κ.λπ.). Έτσι επιτυγχάνεται όχι μόνον η απαιτούμενη πρόληψη αλλά και η αναδρομικότητα στον έλεγχο, δίνοντας τη δυνατότητα να διαπιστωθούν προβλήματα όχι μόνον κατά τη διάρκεια του ελέγχου αλλά και πολλές ημέρες πριν από αυτόν.

Το πιο σημαντικό όμως είναι η εκτίμηση του ρίσκου. Πόσο καλά αυτή γίνεται; Λαμβάνεται υπόψη οποιαδήποτε εκδοχή; Η εκτίμηση του ρίσκου περιλαμβάνει μελέτες (π.χ. ογκογένεσης) οι οποίες στηρίζονται στη φαρμακοκινητική, φαρμακοδυναμική και είναι τοξικολογικές μελέτες τόσο μικρής όσο και μεγάλης διάρκειας. Όσον αφορά τη νευροτοξικότητα, αυτή εξετάζεται πάντοτε σε πολύ ευαίσθητα είδη όπου προσδιορίζεται το επίπεδο της μη παρατηρούμενης αρνητικής αντίδρασης (NOAEL) και το όριο της αποδεκτής ημερήσιας πρόσληψης (ADI). Ιδιαίτερη μέριμνα τελευταία λαμβάνεται για τη νευροτοξική επίδραση στη συμπεριφορά, ενώ περιπτώσεις επαγγελματικής, ατυχηματικής και πειραματικής έκθεσης λαμβάνονται σοβαρά υπόψη. Γίνεται επίσης χρήση ραδιενεργών ισοτόπων και ελέγχεται η απορρόφηση, η διάχυση και η αποβολή του πιθανού τοξικού παράγοντα. Για τη μεταφορά συμπερασμάτων από τα πειραματόζωα στον άνθρωπο γίνεται χρήση συντελεστών ασφάλειας, φαρμακοκινητική αναγωγή καθώς και γραμμική αναγωγή μικρών δόσεων. Τέλος, σενάρια που έχουν να κάνουν με την εφ' όρου ζωής πρόσληψη, την έκθεση ευαίσθητων ατόμων στον συγκεκριμένο παράγοντα καθώς και η εξέταση τυχόν συσσωρευτικής του δράσης ή φαινομένων συνέργειας με άλλες ουσίες ή συστατικά των τροφίμων λαμβάνονται πάντοτε υπόψη.

Από τι κινδυνεύουμε όμως;

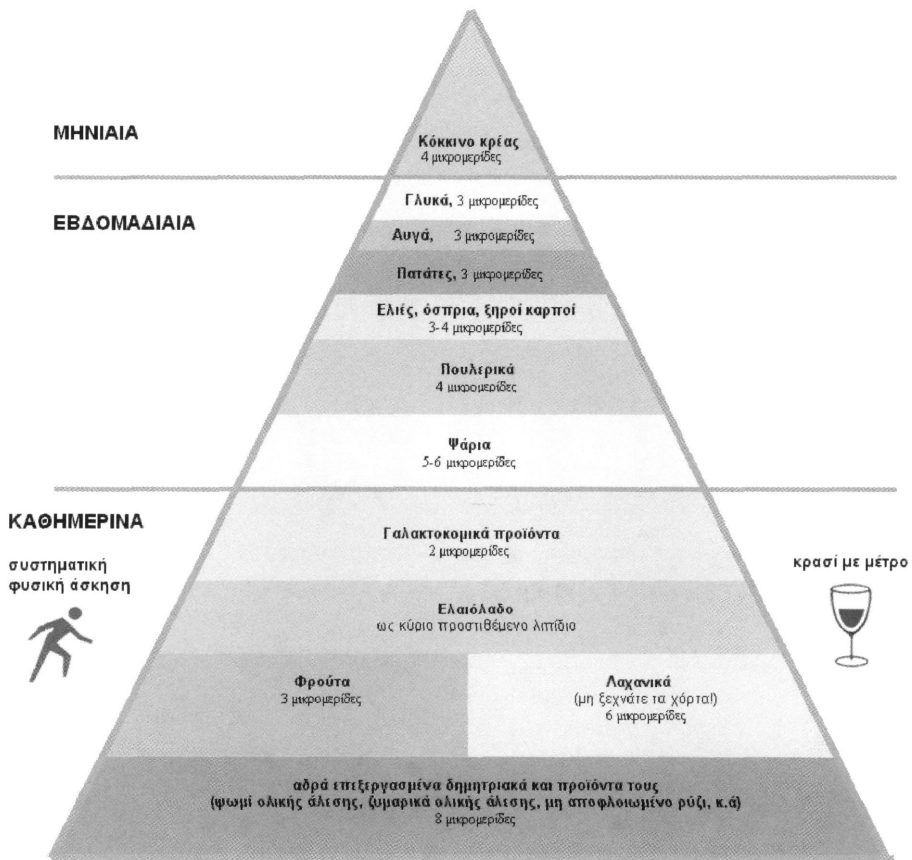
Οι πιθανοί κίνδυνοι που μπορούν να προέλθουν από τη διατροφή του ανθρώπου είναι κυρίως:

- ❖ Χημικοί
- ❖ Μικροβιολογικοί, και
- ❖ Διαθρεπτικοί

Παρόλο που η συντριπτική πλειοψηφία των καταναλωτών θεωρεί ότι η απειλή της υγείας και της ζωής του προέρχεται κυρίως από τις φοβερές χημικές ουσίες που προστίθενται ή μολύνουν τα τρόφιμά μας, η σημερινή πραγματικότητα απέχει παρά πολύ από αυτή την εκτίμηση. Σήμερα κινδυνεύουμε πολύ περισσότερο από τον τρόπο με τον οποίο ζούμε και πολύ λιγότερο από το περιβάλλον όπου κινούμαστε. Η παντελής σχεδόν έλλειψη άσκησης καθώς και το στρες της καθημερινής ζωής, ιδιαίτερα στις μεγαλουπόλεις, έχει συσχετισθεί άμεσα με τις πιο σημαντικές ασθένειες που μαστίζουν σήμερα την ανθρωπότητα, δηλαδή τον καρκίνο, τις καρδιοπάθειες και την υψηλή πίεση. Δυστυχώς όμως πολλοί πιστεύουν ότι τα σοβαρότερα προβλήματα στη διατροφή μας πηγάζουν από τα ιχνοστοιχεία ή τα πρόσθετα, αγνοώντας ότι όλες οι σημαντικές ασθένειες της σύγχρονης εποχής έχουν ως κύρια διατροφική αιτία τα εγγενή συστατικά του τροφίμου περισσότερο από οτιδήποτε άλλο. Πολύ λοιπόν μεγαλύτερη σημασία έχει η ποσότητα και το είδος τους λίπους που καταναλώνουμε, η ποσότητα των απλών σακχάρων, η έλλειψη φυτικών ινών στη διατροφή μας, κ.λπ.

Ένας επιπλέον μύθος είναι ότι κινδυνεύουμε από τα τρόφιμα που άλλοι παράγουν ή παρασκευάζουν για εμάς. Πρέπει όμως να διευκρινιστεί ότι σε σημαντικό βαθμό της θρεπτικής αξίας ενός τροφίμου συμβάλλει ο τρόπος παρασκευής και μαγειρέματός του. Υπάρχουν πρακτικές μαγειρέματος (όπως π.χ. ψήσιμο στα κάρβουνα, τσιγάρισμα, παρατεταμένο τηγάνισμα, κ.ά.), οι οποίες δεν υποβαθμίζουν μόνο την ποιότητα των τροφίμων αλλά αποτελούν και την αιτία της δημιουργίας ιδιαίτερα τοξικών ενώσεων (π.χ. ετεροκυκλικές αμίνες, αρωματικοί πολυκυκλικοί υδρογονάνθρακες, trans-λιπαρά οξέα, ελεύθερες ρίζες, ακρυλαμίδιο, κ.ά.), οι περισσότερες από τις οποίες έχουν ενοχοποιηθεί για καρκινογένεση, αθηροσκλήρωση και γήρανση των κυττάρων. Δεν πρέπει λοιπόν να διυλίζουμε τον κώνωπα όντας ευαίσθητοι απέναντι στην πρόσληψη ορισμένων χημικών ουσιών που υπάρχουν σε ασφαλείς συγκεντρώσεις στα τρόφιμα ενώ καταπίνουμε την κάμψη όσον αφορά τον τρόπο παρασκευής και μαγειρέματός τους.

Πολλοί έχουν αφορίσει τα επεξεργασμένα τρόφιμα, αγνοώντας ότι σήμερα με τις ήπιες μορφές επεξεργασίας που χρησιμοποιούνται μπορούν να διατηρηθούν σχεδόν αναλλοίωτα τα περισσότερα ωφέλιμα συστατικά του τροφίμου. Ταυτόχρονα όμως αγνοούν ότι οι μεγάλες ποσότητες τροφίμων που καταναλώνουμε αποτελούν το κύριο αίτιο της παχυσαρκίας, η οποία χαρακτηρίζεται πια ως ασθένεια και έχει πάρει διαστάσεις επιδημίας στον παιδικό πληθυσμό, ιδιαί-



Μία μικρομερίδα αντιστοιχεί περίπου στο μισό της μερίδας που καθορίζουν οι αγορονομικές διατάξεις

Θυμηθείτε επίσης:

- πίνετε άφθονο νερό
- αποφεύγετε το αλάτι, χρησιμοποιείτε μυρωδικά (ρίγανη, βασιλικό, θυμάρι, κ.λπ.) στη θέση του

Πηγή: Ανώτατο Ειδικό Επιστημονικό Συμβούλιο Υγείας, Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας

τερα στην Ελλάδα. Τέλος, πολύ σημαντικός παράγοντας είναι η έλλειψη ποικιλίας στη διατροφή μας, η οποία συχνά καταλήγει σε μονοφαγία, με αποτέλεσμα ο οργανισμός μας να μην προσλαμβάνει τα απαραίτητα στοιχεία για να επιτελέσει τις καθημερινές του λειτουργίες και παρουσιάζει συχνά προβλήματα που έχουμε την τάση να τα αποδίδουμε σε οποιεσδήποτε άλλες αιτίες. Είναι περιπτώσεις που τονισθεί ότι μακροπρόθεσμα αυτή η κατάσταση μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρά προβλήματα υγείας.

ΟΙ ΔΙΑΘΡΕΠΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Λόγω της αλλοτρίωσης του ουσιαστικού σκοπού της διατροφής από τον σύγχρονο άνθρωπο, όπως προαναφέρθηκε, αλλά και λόγω της υιοθέτησης συνθηκών ή προτύπων διατροφής που στηρίζονται σε δόγματα ή πλάνες, η σύγχρονη διατροφή έχει κατά κανόνα πάψει να είναι η ενδεδειγμένη. Πολλές φορές το είδος της διατροφής (όταν μάλιστα αποτελεί πάγια πρακτική ετών) είναι η κύρια αιτία της ανάπτυξης και δημιουργίας εκφυλιστικών νοσημάτων, όπως ο καρκίνος και οι καρδιοπάθειες που αποδεκατίζουν σήμερα το ανθρώπινο είδος.

Υπάρχουν πολλές συμβουλές που μπορούν να συμβάλουν στην καλύτερη διατροφή του ανθρώπου. Η συνοπτικότερη όμως είναι η υιοθέτηση των βασικών κανόνων της πυραμίδας της μεσογειακής διατροφής, με ταυτόχρονη όμως σύνθεση ως προς τις προσλαμβανόμενες ποσότητες.

Η διατήρηση ποικιλίας στη διατροφή σε συνδυασμό με τη σωματική άσκηση μπορεί να συμβάλει αποφασιστικά στην υγεία του καταναλωτή.

Επειδή όμως ο καρκίνος είναι η ασθένεια που φοβόμαστε ίσως περισσότερο από κάθε άλλη, είναι πολύ χρήσιμο να κατανοήσουμε ποσοτικά τις αιτίες οι οποίες δυνητικά συμβάλλουν στην ανάπτυξη του καρκίνου και τον θάνατο, σε σχέση με άλλες δραστηριότητές μας, τις οποίες όμως θεωρούμε ακίνδυνες συγκριτικά με τους διατροφικούς κινδύνους. Ο παρακάτω πίνακας λοιπόν δηλώνει ισοδύναμες στατιστικά δραστηριότητες, οι οποίες προκαλούν την αύξηση του κινδύνου θανάτου 1/1.000.000, αναφέροντας και την αντίστοιχη αιτία θανάτου.

Κάπνισμα 1-4 τσιγάρων	Καρκίνος, καρδιοπάθεια
½ λίτρο κρασιού	Κίρρωση του ήπατος
1 ώρα σε ανθρακωρυχείο	Καταστροφή των πνευμόνων
2 ημέρες στην Νέα Υόρκη ή Βοστώνη	Μόλυνση της ατμόσφαιρας
Κάνοντας 10 λεπτά ποδήλατο	Ατύχημα
Οδηγώντας 500 χιλιόμετρα με αυτοκίνητο	Ατύχημα
Πετώντας 9.000 χλμ. με αεροπλάνο	Καρκίνος από την κοσμική ακτινοβολία
2 μήνες σε κτίριο από πέτρα η τούβλο	Καρκίνος από την φυσική ραδιενέργεια
1 ακτινογραφία θώρακος	Καρκίνος από την ραδιενέργεια
Συζώντας 2 μήνες με καπνιστή(-τρια)	Καρκίνος, καρδιοπάθεια
Τρώγοντας 40 κουταλιές φιστικοβούτυρου	Καρκίνος από αφλατοξίνη Β
Ζώντας 5 χρόνια κοντά σε πυρηνικό σταθμό	Καρκίνος από την ραδιενέργεια
Ζώντας 150 χρόνια σε απόσταση 30 χλμ. από πυρηνικό σταθμό	Καρκίνος από την ραδιενέργεια
Καταναλώνοντας 100 μπριζόλες στα κάρβουνα	Καρκίνος από βενζοπυρένιο
Πίνοντας 1.000 μπουκάλια αναψυκτικού κατασκευασμένο από ακατάλληλο πλαστικό	Καρκίνος από ακρυλονιτρίλιο

ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Ένας δεύτερος παράγοντας που ίσως συνέβαλε και συμβάλλει τα μέγιστα στη διατροφική ανασφάλεια του σημερινού καταναλωτή είναι οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί και τα εξ αυτών παραγόμενα τρόφιμα. Γενικότερα, θα έλεγα ότι η κατάσταση μπορεί να ιδωθεί με συγκρατημένη αισιοδοξία. Η αισιοδοξία προέρχεται από τα νέα επιστημονικά δεδομένα, μια κι έτσι έχουμε αποφασίσει στη σημερινή κοινωνία να πορευόμαστε, με τις σύγχρονες επιστημονικές γνώσεις δηλαδή που διαθέτουμε. Διαφορετικά, καμία απολύτως πρόοδος δεν μπορεί να υπάρξει. Όσον αφορά λοιπόν τα τρόφιμα που προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και ειδικότερα από όσους έχουν εγκρι-

θεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο, είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο ότι δεν υπάρχει πρόβλημα ασφάλειας από την κατανάλωσή τους σε σχέση με τα συμβατικά.

Επίσης, οι εύλογες ανησυχίες για την επίλωσή τους στο περιβάλλον δεν βρίσκουν σοβαρά επιστημονικά ερείσματα, αλλά δεν παύει η τεχνική αυτή να είναι μια σαφέστατη εκτροπή από τους κανόνες της φύσης και ιστορικά έχουμε διδαχθεί ότι αυτές οι εκτροπές και παρεμβάσεις στη φύση μακροπρόθεσμα αποδεικνύονται επικίνδυνες. Η διάδοση των ΓΤΟ στηρίζεται σε σημαντικό βαθμό σε διαπιστωμένα οικονομικά χαρακτηριστικά, όχι όμως σε ποιοτικά χαρακτηριστικά που άμεσα εκτιμά και επιθυμεί ο καταναλωτής. Δεν είναι όμως καθόλου λογικό ο μοναδικός λόγος έγκρισης και διάδοσης μιας γενετικά τροποποιημένης ποικιλίας καλαμποκιού να είναι η ανθεκτικότητα σε κάποιο ζιζανιοκτόνο. Αν είναι έτσι τα πράγματα, ο κίνδυνος να χρησιμοποιηθεί περισσότερο ζιζανιοκτόνο από τους γεωργούς του συγκεκριμένου καλαμποκιού είναι άμεσος, κι επομένως κάθε άλλο παρά θετική συμβολή θα έχει στο περιβάλλον. Γενικότερα, πάντως, οι κίνδυνοι αναστάτωσης της οικολογικής ισορροπίας δεν έχουν εκλείψει, ιδιαίτερα μάλιστα όταν η τάση που προκύπτει από την εξάπλωση τέτοιων ΓΤΟ είναι η μονοκαλλιέργεια. Τότε ο κίνδυνος είναι αναπόφευκτος, με τρομακτικές οικολογικές συνέπειες.

Από την άλλη πλευρά, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει μια πολύ αυστηρή διαδικασία για την έγκριση κυκλοφορίας τέτοιων οργανισμών. Υπάρχει μία μόνον αίτηση και ο ίδιος τρόπος αξιολόγησης, είτε σκοπός είναι η παραγωγή ζωοτροφής είτε τροφίμου είτε και τα δύο. Υπάρχει επιστημονική εκτίμηση του κινδύνου από την ανεξάρτητη Ευρωπαϊκή Αρχή Τροφίμων μέσα από ανοιχτές διαδικασίες διαβούλευσης πριν τη μόρφωση της γνωμοδότησης. Ακολουθεί η πρόταση της Επιτροπής και η ψήφιση από την κανονιστική επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Παρ' όλα αυτά, η τυχόν έγκριση δίδεται για δέκα χρόνια με υποχρεωτικό πρόγραμμα παρακολούθησης.

ΝΕΟΦΑΝΗ ΤΡΟΦΙΜΑ

Τα νεοφανή τρόφιμα είναι άλλος ένας παράγοντας ανασφάλειας για τον καταναλωτή και δεν είναι τίποτε άλλο παρά νέα τρόφιμα τα οποία περιέχουν

κάποια ουσία ή οργανισμό που δεν έχουν καμία ιστορία προηγούμενης χρήσης. Τέτοια τρόφιμα είναι αυτά που προέρχονται από κάποια διαδικασία παραγωγής, συντήρησης ή συσκευασίας, η οποία στηρίζεται σε μια απολύτως νέα επεξεργασία που δεν έχει προηγουμένως εφαρμοσθεί ποτέ σε τρόφιμο και συνεπιφέρει σημαντική αλλαγή στο τρόφιμο. Η διαδικασία έγκρισης ξεκινά από το κράτος-μέλος που υποβάλλει την αίτηση και είναι παρόμοια με αυτήν των ΓΤΟ. Συχνά κατά την εξέταση ενός τέτοιου τροφίμου εξετάζεται η έννοια του «σημαντικά ισοδύναμου» (σε σχέση με το συμβατικό) που αφορά τη σύσταση, τη διατροφική αξία, τον μεταβολισμό, τη χρήση και τις τυχόν ανεπιθύμητες ουσίες που θα έχουν δημιουργηθεί. Από το 1997 έχουν υποβληθεί 53 αιτήσεις και έχουν εγκριθεί 14. Παραδείγματα τέτοιων νεοφανών τροφίμων είναι:

- ❖ Φωσφορολιπίδια από κρόκο αυγού
- ❖ Λιπαρές ύλες με φυτοστερόλες/φυτοστανόνες
- ❖ Δεξτράνες
- ❖ Παστεριωμένος χυμός με υψηλή πίεση
- ❖ Τρεχαλόζη
- ❖ Χυμός noni
- ❖ Λάδι με DHA από φύκια
- ❖ Salatrims, κ.ά.

Το βέβαιο είναι ότι στο μέλλον θα υπάρχουν πολλά τέτοια τρόφιμα, τα οποία παρουσιάζουν μια σημαντικά αυξημένη προστιθέμενη αξία που πηγάζει από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους (συνθήως επίκτητα).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Μετά από όλα αυτά λοιπόν για να αντιμετωπίσει ο καταναλωτής τη διατροφική του ανασφάλεια, η οποία είναι δεδομένη και συχνότατα καταγεγραμμένη, απαιτείται:

- ❖ Λιγότερος πανικός σε οτιδήποτε είναι γι' αυτόν νέο και άγνωστο. Χρειάζεται να μάθει, όχι απλώς να αποφύγει.

- ☛ Απαιτείται από όλους λιγότερη κινδυνολογία και περισσότερη επιχειρηματολογία, η οποία θα πρέπει πάντοτε να στηρίζεται σε επιστημονικά δεδομένα κι όχι σε αφορισμούς και παραλογισμούς.
- ☛ Χρειάζεται ειδικότερη θεώρηση του προβλήματος κι όχι γενικότερη απόρριψη.
- ☛ Απαιτούνται γενικώς λιγότερες ακρότητες και προς τη μία κατεύθυνση και προς την άλλη, ενώ είναι
- ☛ Απαραίτητη η συνεχής ενημέρωση από απολύτως αξιόπιστες πηγές, έχοντας πάντοτε λιγότερη εμπιστοσύνη στους μη ειδικούς.
- ☛ Χρειάζεται λιγότερος στρουθοκαμηλισμός και συνολική θεώρηση της υγείας του ανθρώπου, διότι σε διαφορετική περίπτωση θα καθεί εντελώς ο στόχος (που είναι σαφώς και μόνον η υγεία του καταναλωτή).

Ιχνηλασιμότητα γενετικά τροποποιημένων τροφίμων. Κοινοτική και Εθνική Νομοθεσία

Κωνσταντίνος Αναγνώστου

*Γεωπόνος, Διευθυντής Μεταποίησης/Τυποποίησης
και Ποιοτικού Ελέγχου, Εκπρόσωπος του Υπουργείου
Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων*



Α ήθελα και εγώ με τη σειρά μου –ως εκπρόσωπος του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων– να ευχαριστήσω το Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών για την τιμή που μας έκανε να συμμετάσχουμε σε αυτό τον κύκλο ομιλιών με θέμα την αποτίμηση ρίσκου και ασφάλειας τροφίμων.

Στην πρώτη διαφάνεια που έδειξα παρουσίασα κάποια κηπευτικά. Μπορεί να έμοιαζαν με φρούτα αλλά δεν είναι. Πρόκειται για κολοκύθια. Τα παράξενα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά τους (σχήμα, μέγεθος, υφή, κ.λπ.) δεν υποδηλώνουν βέβαια ότι έχουν γενετικά τροποποιηθεί. Πρόκειται για εδώδιμα αλλά και άγρια είδη κολοκυθιού, τα οποία βρίσκονται και παράγονται στα βουνά της Λατινικής Αμερικής. Αποτελούν πλούσια πηγή γενετικού υλικού, το οποίο χρησιμοποιούν πάρα πολλά πανεπιστήμια τόσο της Ευρώπης όσο και της Αμερικής, για τη δημιουργία νέων ποικιλιών μέσω κλασικής βελτίωσης και κλασικής γενετικής. Γενετικό υλικό πλούσιο σε γονίδια που κωδικοποιούν πρωτεΐνες οι οποίες με τη σειρά τους παρέχουν ανθεκτικότητα/ανεκτικότητα, σε ιώσεις,

βακτήρια, μύκητες και σε διάφορες άλλες ασθένειες όταν εκφράζονται στους φυτικούς οργανισμούς.

ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Βέβαια το θέμα μου δεν θα συμπεριλάβει την ιχνηλασιμότητα όλων των τροφίμων, παρόλο που ο καινούργιος κανονισμός για τα τρόφιμα (178/2002/ΕΚ), η εφαρμογή του οποίου ξεκινά από 01/01/2005, επιβάλλει σε όλα τα κράτη-μέλη της ΕΕ την ιχνηλασιμότητα πλέον όλων των τροφίμων.

Το θέμα που θα αναπτύξω ασχολείται κυρίως με την ιχνηλασιμότητα γενετικά τροποποιημένων τροφίμων. Θα αναφερθώ στην ισχύουσα κοινοτική, εθνική και εν μέρει στην παγκόσμια νομοθεσία. Με άλλα λόγια, θα κάνω μια γρήγορη ιστορική αναδρομή στο νομοθετικό πλαίσιο που ίσχυσε και ισχύει μέχρι σήμερα, από τη στιγμή που εμφανίστηκαν τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, επικεντρώνοντας την παρουσίασή μου σε θέματα σήμανσης και ιχνηλασιμότητας.

Παρόλο που οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί και μικροοργανισμοί κατοχυρώθηκαν νομοθετικά στην ΕΕ των δεκαπέντε από το 1990, με τις οδηγίες 220/1990/ΕΚ και 219/1990/ΕΚ, η σήμανση και η ιχνηλασιμότητα των εν λόγω οργανισμών έχουν την αφετηρία τους στο 1997, βασιζόμενες στον κανονισμό (ΕΚ) 258/97 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου. Οι προαναφερόμενες δύο οδηγίες παραπέμπουν αφενός μεν στη σκόπιμη απελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον (220/1990/ΕΚ), αφετέρου δε στην περιορισμένη χρήση των γενετικά τροποποιημένων μικροοργανισμών σε εργαστηριακό επίπεδο, δηλαδή κυρίως στη χρήση για πειραματικούς σκοπούς (219/1990/ΕΚ).

Το πρώτο λοιπόν πράγμα που θα ήθελα να δούμε μαζί είναι ο ορισμός της έννοιας της ιχνηλασιμότητας και αν όντως η ιχνηλασιμότητα και η σήμανση των τροφίμων είναι χρήσιμα στοιχεία για την ασφάλεια της ζωής των καταναλωτών.

Τον ορισμό της ιχνηλασιμότητας τον έχω αναζητήσει μέσα από τον κανονισμό 1830/2003/ΕΚ (ένας πολύ πρόσφατος Κανονισμός του Ευρωπαϊκού Κοινο-

βουλίου και του Συμβουλίου), στον οποίο θα αναφερθώ εκτενέστερα παρακάτω.

Ονομάζεται λοιπόν ιχνηλασιμότητα η δυνατότητα ιχνηλάτησης γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και προϊόντων που παράγονται, προέρχονται ή αποτελούνται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, καθ' όλα τα στάδια διάθεσής τους στην αγορά, από το χωράφι μέχρι το πιάτο του καταναλωτή.

Η ιχνηλασιμότητα συμβάλλει:

- α. Στο να γνωρίζουμε τι προϊόν(-τα) έχει εισαγάγει μια εταιρεία και που το (τα) έχει διαθέσει. Είναι αυτό που ακούμε να λέγεται συχνά: one step forward – one step backward, δηλαδή ένα βήμα μπρος, ένα βήμα πίσω.
- β. Στον καθορισμό στόχων για την παρακολούθηση και την εξέταση των πιθανών επιπτώσεων, τόσο στην υγεία του ανθρώπου, των ζώων όσο και στο περιβάλλον.
- γ. Στην απόσυρση προϊόντος(-ων), σε περίπτωση που αποδειχθεί στην πορεία διακίνησής του ότι είναι ακατάλληλο/επικίνδυνο για τον καταναλωτή, και
- δ. Στην εφαρμογή μέτρων διαχείρισης των κινδύνων (Risk Management), σύμφωνα με την αρχή της προφύλαξης.

ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Φυσικά, για να εφαρμοστεί η ιχνηλασιμότητα απαιτείται αρχικά η επισήμανση των τροφίμων. Ο πρώτος κανονισμός λοιπόν, όπως μόλις προανέφερα, που επιβάλλει την επισήμανση των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων ή συστατικών τροφίμων, μη ισοδύναμων όμως με τα συμβατικά, είναι ο κανονισμός 258/97 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου.

1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) 258/97.

Ο εν λόγω κανονισμός διευκρινίζει ότι εάν ένα γενετικά τροποποιημένο τρόφιμο μετά από τους απαραίτητους επιστημονικούς ελέγχους αποδειχθεί ότι είναι ουσιαδώς ισοδύναμο με ένα συμβατικό, τότε αυτό δεν επισημαίνεται. Σε αντίθετη περίπτωση, η σήμανση θεωρείται υποχρεωτική, δηλαδή τα γενετικά

τροποποιημένα χαρακτηριστικά ή οι τροποποιημένες ιδιότητες, μαζί με την υπόδειξη της μεθόδου βάσει της οποίας παρήχθη το εν λόγω χαρακτηριστικό, ή η συγκεκριμένη τροποποιημένη ιδιότητα, σημαίνονται επί της συσκευασίας του διακινούμενου προϊόντος. Ουσιαστικά λοιπόν, από το 1997 δίνεται η δυνατότητα στον καταναλωτή να επιλέγει τα προϊόντα που θα καταναλώνει.

Ο κανονισμός επίσης εισάγει και την έννοια των νέων τροφίμων και νέων συστατικών τροφίμων στην οποία εμπίπτουν και τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα ή συστατικά τροφίμων. Ο κύριος Αποστολόπουλος όπως και οι άλλοι ομιλητές ανέφεραν την έννοια «νεοφανή τρόφιμα». Χρησιμοποιώ τον όρο, «νέα τρόφιμα», γιατί έτσι τον πήρα μεταφρασμένο από την ισχύουσα νομοθεσία.

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) 1139/1998.

Έναν χρόνο αργότερα, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο εκδίδει τον κανονισμό (ΕΚ) 1139. Ο κανονισμός αυτός αναφέρεται στην υποχρεωτική αναγραφή στην ετικέτα του τροφίμου στοιχείων για τρόφιμα και συστατικά τροφίμων που παράγονται από γενετικά τροποποιημένη σόγια και αραβόσπο. Τα δύο αυτά φυτικά είδη αποτέλεσαν τις πρώτες εγκεκριμένες γενετικές τροποποιήσεις που καλλιεργήθηκαν σε μεγάλη έκταση, κυρίως εκτός ΕΕ.

Η επισήμανση –για τη διευκόλυνση του καταναλωτή– επιβάλλει να αναγράφεται πάνω στην ετικέτα του προϊόντος: «Γενετικά τροποποιημένη σόγια ή αραβόσπος» ή ότι «Παράγεται από γενετικά τροποποιημένη σόγια ή αραβόσπο».

Ο κανονισμός αυτός επίσης θέτει και τις βάσεις για θέσπιση ενός κατωφλίου, ενός κατώτατου ορίου αναφορικά με την παρουσία DNA ή πρωτεϊνών στο τελικό προϊόν. Δεν ορίζει όμως ποιο είναι αυτό το κατώφλι.

3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) 49/2000.

Δύο χρόνια αργότερα, το έτος 2000, εκδίδεται ο κανονισμός (ΕΚ) 49 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, ο οποίος τροποποίησε τον προηγούμενο που μόλις προανέφερα.

Ο εν λόγω κανονισμός διευκρινίζει δύο νέα στοιχεία:

- α. Όταν στο τελικό προϊόν δεν ανιχνεύεται ούτε πρωτεΐνη ούτε DNA που προέρχεται από γενετική τροποποίηση, τότε δεν απαιτείται σήμανση του παραχθέντος τελικού προϊόντος.

Ως παράδειγμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε εδώ τα ραφινარიσμένα έλαια. Είναι γνωστό –και ας με διορθώσουν οι αρμόδιοι αν κάνω λάθος– ότι είναι πολύ δύσκολο να ανιχνευθεί (με τις μέχρι σήμερα μεθόδους) πρωτεΐνη ή DNA σε ραφινარიσμένα έλαια όταν έχουν προέλθει από οργανισμό ο οποίος έχει γενετικά τροποποιηθεί και υποστεί υψηλή θερμική επεξεργασία για την παραγωγή του τελικού προϊόντος.

- β. Ορίζεται, για πρώτη φορά ως κατώτατο όριο επισήμανσης για τυχαία ή τεχνικώς αναπόφευκτη παρουσία εγκεκριμένου γενετικά τροποποιημένου υλικού σε συμβατικό, το ποσοστό 1% για κάθε ένα από τα γενετικά τροποποιημένα συστατικά. Εδώ θα ήθελα να διευκρινίσω ότι το 1% δεν σχετίζεται με την επικινδυνότητα του τροφίμου.

Δηλαδή παρουσία γενετικά τροποποιημένου συστατικού σε τρόφιμο σε ποσοστό $> 1\%$, δεν σημαίνεται γιατί το εν λόγω τρόφιμο είναι επικίνδυνο. Το τρόφιμο σημαίνεται, διότι είναι αναγκαίο να διασφαλίζεται σε όλη την τροφική αλυσίδα πλήρης και αξιόπιστη πληροφόρηση των καταναλωτών ώστε να επιλέγουν το προϊόν πλήρως ενημερωμένοι.

4. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) 50/2000.

Την ίδια χρονική περίοδο δημοσιεύεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και ένας δεύτερος κανονισμός, ο κανονισμός (ΕΚ) 50. Πεδίο εφαρμογής του είναι η σήμανση των πρόσθετων (additives) και αρωματικών (flavorings) υλών οι οποίες έχουν τροποποιηθεί γενετικά. Συμπληρώνει με άλλα λόγια τον κανονισμό (ΕΚ) 49/2000. Οι απαιτήσεις επισήμανσης επί της συσκευασίας, όσον αφορά τις αρωματικές και τις πρόσθετες ύλες, είναι παρόμοιες με αυτές του κανονισμού (ΕΚ) 1139/98, ενώ επιπρόσθετα θέτει και τις βάσεις για τη θέσπιση ενός κατώτατου ορίου αναφορικά με την παρουσία DNA ή πρωτεϊνών (για την παραγωγή πρόσθετων και αρωματικών υλών) στο τελικό προϊόν. Αποφεύγει όμως να το ορίσει.

5. ΟΔΗΓΙΑ (ΕΚ) 18/2001.

Το 2001, εκδίδεται η οδηγία (ΕΚ) 18/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου. Κύρια σημεία της οδηγίας είναι:

1. Η σκόπιμη απελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον.
2. Η κατάργηση της οδηγίας (ΕΚ) 90/220, που ανέφερα στην αρχή της ομιλίας μου.
3. Η επιβολή στα κράτη-μέλη, της λήψης όλων των απαραίτητων μέτρων για την εξασφάλιση –σε όλα τα στάδια διάθεσης στην αγορά– της επισήμανσης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών.

Επιπρόσθετα, προτείνει τη θέσπιση ενός κατώτατου ορίου, κάτω του οποίου τα προϊόντα αυτά δεν επισημαίνονται. Τα επίπεδα των κατώτατων ορίων καθορίζονται ανάλογα βέβαια με το συγκεκριμένο προϊόν.

6. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) 1829/2003.

Ο κανονισμός (ΕΚ) 1829/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου «Περί γενετικά τροποποιημένων τροφίμων και ζωοτροφών» εκδίδεται το 2003. Ο κανονισμός αυτός ξεκίνησε να εφαρμόζεται από τις 18 Απριλίου 2004. Κύρια σημεία του είναι τα κάτωθι:

1. Επιβάλλει την επισήμανση σε τρόφιμα που προορίζονται στον τελικό καταναλωτή ή στις μονάδες μαζικής εστίασης.
2. Επιβάλλει την επισήμανση σε τρόφιμα που περιέχουν ή αποτελούνται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.
3. Επιβάλλει την επισήμανση σε τρόφιμα που παράγονται ή περιέχουν συστατικά που παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.
4. Δεν εφαρμόζεται η επισήμανση σε ποσοστό μικρότερο του 0,9% για τυχαία ή τεχνικώς αναπόφευκτη παρουσίαση για κάθε μεμονωμένο εγκεκριμένο γενετικά τροποποιημένο συστατικό. Με άλλα λόγια, το 1% που ανέφερα προηγουμένως [(ΕΚ) 49/2000]) έχει μειωθεί τώρα στο 0,9%. Η διαφορά του 0,1% ως ποσοστό εμπίπτει μέσα στα όρια του στατιστικού λάθους κατά την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης.

5. Δίνει τη δυνατότητα καθορισμού χαμηλότερων ορίων, στηριζόμενη πάντα στην πρόοδο της επιστήμης.
6. Η επισήμανση που θα πρέπει να βλέπει ο καταναλωτής πάνω στο προϊόν είναι παρόμοια με αυτή που ήδη ανέφερα και στους προηγούμενους κανονισμούς.
7. Δεν διευκρινίζει εάν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού εμπίπτουν τα προϊόντα ζύμωσης.
8. Τέλος, ορίζει ως κατώτατο όριο μη εγκεκριμένου ΓΤ υλικού, που έτυχε όμως ευνοϊκής αξιολόγησης κινδύνου από την Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων και άνω του οποίου επιβάλλεται σήμανση, το 0,5%. Το ποσοστό ισχύει για ένα μεταβατικό στάδιο 3 ετών (μέχρι και το 2007).

7. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) 1830/2003.

Και τέλος έχουμε τον κανονισμό (ΕΚ) 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου «Περί σήμανσης και ιχνηλασιμότητας γενετικά τροποποιημένων τροφίμων και ζωοτροφών». Εκδίδεται ταυτόχρονα με τον κανονισμό (ΕΚ) 1829/2003 και τίθεται σε εφαρμογή στις 18 Απριλίου του 2004. Ο εν λόγω κανονισμός επιβάλλει:

1. Την επισήμανση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και καθιερώνει πλαίσιο για την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών, που αποτελούνται, περιέχουν ή παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.
2. Την εφαρμογή του σε όλα τα στάδια της διάθεσης ενός προϊόντος στην αγορά, ακόμα και στα χύδην προϊόντα.
3. Την επισήμανση που θα πρέπει να βλέπει ο καταναλωτής πάνω στο προϊόν, η οποία είναι παρόμοια με αυτή που ανέφερα και στους προηγούμενους κανονισμούς.
4. Την ύπαρξη ενός μοναδικού ταυτοποιητή, δηλαδή ενός αλφαριθμητικού αναγνωριστικού κωδικού, ο οποίος στην ιχνηλασιμότητα βοηθάει στην αναγνώριση του είδους της γενετικής τροποποίησης, πότε έγινε και πότε κυκλοφόρησε το συγκεκριμένο προϊόν.

5. Την επισήμανση σε ποσοστό άνω του 0,9% για κάθε μεμονωμένο ΓΤ συστατικό.
6. Τη δημιουργία μπρώου για τη φύλαξη/διατήρηση πληροφοριών, αναφορικά με τον φορέα διακίνησης από τον οποίο και στον οποίο έχουν διατεθεί τα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα.

CODEX ALIMENTARIUS – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Μέχρι στιγμής, έγινε αναφορά για το τι ισχύει σε κοινοτικό επίπεδο. Θα ήθελα να μεταπηδήσουμε λίγο και στο παγκόσμιο επίπεδο, για να δούμε τι κινήσεις υπάρχουν και τι γίνεται σε επίπεδο Codex Alimentarius. Ο Codex Alimentarius είναι ένας παγκόσμιος οργανισμός, ασχολείται με θέματα ποιότητας και ασφάλειας τροφίμων και ιδρύθηκε το 1963 μετά από συνεργασία του FDO (Food and Drug Organization) και WHO (World Health Organization). Ο Codex Alimentarius σήμερα απαρτίζεται από 169 μέλη.

Στα πλαίσια λοιπόν των ομάδων εργασίας του Codex Alimentarius για θέματα ασφάλειας τροφίμων και προστασίας του καταναλωτή αλλά και καλύτερης ενημέρωσής του, συστάθηκε στο Κάλγκαρι του Καναδά το 2003 μια ομάδα εργασίας με σκοπό την εκπόνηση ενός κειμένου, αναφορικά με τη σήμανση γενετικά τροποποιημένων τροφίμων. Στην ομάδα εργασίας μετείχαν πολλά κράτη-μέλη του Codex Alimentarius, μεταξύ των οποίων και η Ευρωπαϊκή Ένωση με τους εκπροσώπους της (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Αγγλία, Ιρλανδία, Γαλλία, και Σουηδία).

Το κείμενο που εκπονήθηκε παρουσιάστηκε στην 32η Σύνοδο της Επιτροπής του Codex Alimentarius για τη σήμανση τροφίμων (Codex Committee on Food Labeling - CCFL) τον Μάιο του 2004, με τίτλο «σχέδιο κατευθυντήριων γραμμών για τη σήμανση τροφίμων και συστατικών τροφίμων, παραγόμενων με τη χρήση τεχνικών γενετικής τροποποίησης και γενετικής μηχανικής».

Το κείμενο αναφέρεται σε διατάξεις σήμανσης για τρόφιμα τα οποία περιέχουν, εμπερικλείουν ή παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανι-

σμούς καθώς επίσης και σε υποχρεωτικά ή προαιρετικά στοιχεία σήμανσης των τροφίμων, παραγόμενων με αυτές τις τεχνικές.

Βέβαια, το συγκεκριμένο κείμενο δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί, βρίσκεται στα πολύ αρχικά στάδια επεξεργασίας του. Ο Codex έχει οκτώ στάδια επεξεργασίας ενός κειμένου πριν εκδώσει το τελικό. Το συγκεκριμένο λοιπόν κείμενο, με αυτά τα χαρακτηριστικά που ήδη ανέφερα, βρίσκεται στο στάδιο 3. Υπάρχει επομένως πολύς δρόμος ακόμη μέχρι να εκδοθεί πλέον σε παγκόσμιο, θα λέγαμε, επίπεδο ένα πρώτο κείμενο με κοινές απαιτήσεις σήμανσης σε τρόφιμα που προέρχονται μέσω των τεχνικών γενετικής τροποποίησης και γενετικής μηχανικής.

Το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων συμμετέχει και παρακολουθεί από κοντά τις εξελίξεις του εν λόγω κειμένου.

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΕ ΕΘΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Ας επιστρέψουμε και λίγο στην Ελλάδα για να δούμε τι γίνεται σε εθνικό επίπεδο, γιατί αρκετά είπαμε για τους ξένους, ας πούμε και λίγα πράγματα για τον εαυτό μας.

Οι κανονισμοί που ανέφερα, ο 1829/2003 και ο 1830/2003, επιβάλλουν σε κάθε κράτος-μέλος κάποια μέτρα επιθεώρησης και ελέγχου σε εθνικό επίπεδο. Τα μέτρα αυτά επιθεώρησης και ελέγχου που εφαρμόζονται στη χώρα μας απαρτίζονται από:

1. **Διοικητικούς ελέγχους.** Εννοούμε τον έλεγχο των συνοδευτικών εγγράφων κατά την εισαγωγή ενός προϊόντος στη χώρα μας, τόσο από τρίτες χώρες όσο και από χώρες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Τα αναγραφόμενα επί των εγγράφων αυτών θα πρέπει να συμβαδίζουν με τις απαιτήσεις των κοινοτικών κανονισμών όσον αφορά τη σήμανση και την ιχνηλασιμότητα. Πιο συγκεκριμένα, στην Ελλάδα εισάγουμε εγκεκριμένη γενετικά τροποποιημένη πρώτη ύλη φυτικής προέλευσης, είτε για απευθείας χρήση της ως τρόφιμο είτε για μεταποίηση (κυρίως από Αμερική, Βραζι-

λία, Αργεντινή, Παραγουάη, κ.λπ.). Οι διοικητικοί έλεγχοι γίνονται καταρχήν στα σημεία εισόδου της χώρας, δηλαδή τα λιμάνια και τα τελωνεία. Τι προϊόντα εισάγονται; Εισάγεται συνήθως σόγια, σογιέλαιο ή σογιάλευρο, αραβόσιπος ή αλεύρι που έχει παραχθεί από αραβόσιπο ή αραβοσπέλαιο. Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των εισαγόμενων ποσοτήτων σαν πρώτη ύλη στην Ελλάδα προορίζεται κυρίως για ζωοτροφές και λίγες ποσότητες προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, σύμφωνα με τα μέχρι στιγμής δεδομένα τα οποία έχει συλλέξει το Υπουργείο.

2. Επιτόπιους φυσικούς ελέγχους. Εδώ ελέγχεται η ποιότητα και η καταλληλότητα της εισαγόμενης πρώτης ύλης.

3. Δειγματοληπτικούς – εργαστηριακούς ελέγχους. Κάθε φορτίο που βρίσκεται στο σημείο εισόδου της Ελλάδας παραμένει ή αποθηκεύεται στο λιμάνι μέχρι να γίνει η δειγματοληψία και εκδοθούν τα εργαστηριακά αποτελέσματα. Στη συνέχεια τα αποτελέσματα γνωστοποιούνται στις αρμόδιες υπηρεσίες, το φορτίο απελευθερώνεται εφόσον πληροί τις κοινοτικές διατάξεις και διατίθεται στο εσωτερικό της χώρας. Το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων συνεργάζεται στενά με τα οκτώ περιφερειακά του κέντρα ανά την Ελλάδα, καθώς επίσης και με τις Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις – Διευθύνσεις Αγροτικής Ανάπτυξης, προκειμένου να εκπονηθούν οι δειγματοληψίες στα σημεία εισόδου. Το δείγμα ή τα δείγματα που λαμβάνονται αποστέλλονται στο Γενικό Χημείο του Κράτους για ανάλυση και φυσικά για ταυτοποίηση των αναγραφόμενων στα συνοδευτικά έγγραφα τα οποία παρέχουν οι εταιρείες εισαγωγής στις ελεγκτικές Υπηρεσίες.

Μιλήσαμε για δειγματοληπτικούς και εργαστηριακούς ελέγχους. Πρόσφατα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε σύσταση σχετικά με τις κατευθυντήριες γραμμές για τη δειγματοληψία και την ανίχνευση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών. Το συγκεκριμένο κείμενο έχει αποσταλεί σε όλα τα Περιφερειακά Κέντρα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων σε όλες τις Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις, έτσι ώστε τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης να χρησιμοποιούν ένα κοινό πρωτόκολλο όταν γίνονται αυτές οι αναλύ-

σεις. Ταυτόχρονα, παρέχεται η δυνατότητα συλλογής συγκριτικών αποτελεσμάτων μεταξύ των κρατών-μελών.

Αρμόδιος φορέας για τον έλεγχο των προϊόντων στο ράφι (υπεραγορές, κ.λπ.) στην εσωτερική αγορά είναι ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων του Υπουργείου Ανάπτυξης.

Η Διεύθυνσή μας, η Διεύθυνση Μεταποίησης-Τυποποίησης και Ποιοτικού Ελέγχου, έχει εκδώσει εγκύκλιο αναφορικά με τους ελέγχους κατά την εισαγωγή πρώτων υλών τροφίμων ή και τροφίμων φυτικής προέλευσης που περιέχουν, αποτελούνται ή προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, παρέχοντας έτσι τις κατάλληλες κατευθυντήριες γραμμές στα Περιφερειακά Κέντρα για τον τρόπο διεξαγωγής αυτών των ελέγχων.

Τέλος, βρισκόμαστε στο στάδιο συγκέντρωσης στοιχείων αναφορικά με το πελατολόγιο, το εισαγόμενο δηλαδή προϊόν φυτικής προέλευσης σε ποιες εταιρείες έχει διοχετευθεί στην Ελλάδα, ώστε να μπορούμε να εφαρμόσουμε την έννοια της ιχνηλασιμότητας. Ταυτόχρονα δε φροντίζουμε να ενημερώνουμε τις αρμόδιες Υπηρεσίες στο εσωτερικό της χώρας για τον έλεγχο των προϊόντων στο ράφι.

Με αυτόν τον τρόπο ευελπιστούμε να εφαρμόσουμε τους κοινοτικούς κανονισμούς αλλά και την έννοια της σήμανσης και ιχνηλασιμότητας, με απώτερο σκοπό την καλύτερη ενημέρωση του καταναλωτή αλλά και την προστασία του.

Επειδή το νομοθετικό πλαίσιο είναι γενικά πολύπλοκο και κουραστικό, ως Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων ευχαριστούμε για την υπομονή σας.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΟΡΙΣΜΑΤΩΝ ΗΜΕΡΙΔΑΣ:

Ζητήματα ρίσκου

Ζητήματα ασφαλείας

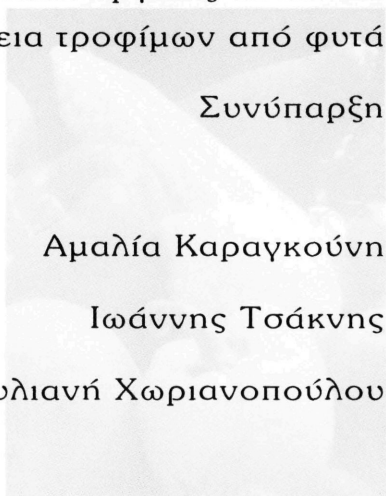
Μορφές καλλιέργειας σε σχέση
με την ασφάλεια τροφίμων από φυτά

Συνύπαρξη

Αμαλία Καραγκούνη

Ιωάννης Τσάκνης

Στυλιανή Χωριανοπούλου



Αμαλία Καραγκούνη
*Αναπλ. Καθηγήτρια Βιολογικού Τμήματος
Πανεπιστημίου Αθηνών*



α ήθελα κατ' αρχάς να χαιρετήσω την πρωτοβουλία της ημερίδας και των δύο εσπερίδων που διοργάνωσε το Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, οι οποίες ολοκληρώνονται σήμερα. Θεωρώ ότι είναι μια πολύ σημαντική πρωτοβουλία, γιατί πραγματικά έχουμε ανάγκη την ενημέρωση.

Στην ενότητα περί ρίσκου και ασφάλειας εγώ θα σταθώ στα γενετικά τροποποιημένα, γιατί έχω την εντύπωση ότι έχουν τοποθετηθεί στην κορυφή του πίνακα περί κινδύνων και ρίσκου. Θα διατυπώσω ορισμένες απόψεις μου σχετικά με το θέμα, μια και η επιστημονική μου εργασία τα τελευταία εικοσιπέντε χρόνια επικεντρώνεται στον τομέα της βιοτεχνολογίας. Τα γενετικά τροποποιημένα ίσως καταλαμβάνουν την πρώτη θέση υψηλού κινδύνου επειδή πρόκειται για κάτι καινούργιο, ενώ τους μικροβιακούς κινδύνους που προαναφέρθηκαν ή τους χημικούς κινδύνους –όπως π.χ. τα αντιβιοτικά ή τις αλλεργίες– τους γνωρίζουμε από παλιά. Εγώ εκτιμώ διαφορετικά την κατάσταση.

Υπάρχουν δύο τάσεις σήμερα αναφορικά με τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα ή οργανισμούς. Οι ΗΠΑ είναι οι παραγωγείς ΓΤΟ κι η Ευρώπη ο αποδέκτης αυτών των προϊόντων. Η τελευταία θέτει φραγμούς εισόδου μέσω των κανονισμών της, υιοθετεί δηλαδή την αμφίβολη στάση του «ναι μεν, αλλά».

Στην Ελλάδα το καταναλωτικό κοινό αντιμετωπίζει το όλο ζήτημα με φόβο έως και πανικό, υπάρχει προβληματισμός, σύγχυση αλλά και σχετική άγνοια. Οι δημοσιογράφοι και οι οικολογικές οργανώσεις εν γένει κάνουν θόρυβο και φτάνουν σε ακραίες θέσεις για να τραβήξουν την προσοχή. Δηλαδή εδώ ισχύει το σχόλιο του Oscar Wilde, ότι για τους δημοσιογράφους «μόνο η κακή είδηση είναι είδηση, οι καλές ειδήσεις είναι απλώς μια προοπτική».

Η πολιτεία όμως, η Βουλή και η κυβέρνηση, τι κάνουν; Πρέπει να διαχειριστούν το θέμα. Κι ωστόσο η πολιτεία πάσχει επίσης από σχετική ελλειψη επιστημονικής γνώσης και δεν αναλαμβάνει το λεγόμενο πολιτικό ρίσκο. Έτσι συνήθως απαντά αρνητικά, όταν πρόκειται να υπογράψει σχετικούς κανονισμούς, εκτός από τις φορές που πιέζεται από διάφορους παράγοντες κι έχει θετική στάση. Συνεπώς το αποτέλεσμα εξακολουθεί να είναι μια πλήρης σύγχυση.

Ποια είναι όμως τα δεδομένα μας; Είμαστε κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Άρα πρέπει να είμαστε σύμνομοι με τους κανονισμούς που διέπουν την Ευρωπαϊκή Ένωση. Είτε μας αρέσει είτε όχι, είναι γεγονός ότι δεν μπορούμε να αποτρέψουμε την παντελή χρήση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών. Δέκα επτά χώρες παράγουν γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, η Ισπανία, η Γερμανία, η Ρουμανία –τρεις μεγάλες χώρες– καλλιεργούν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.

Άρα τι μας απομένει να κάνουμε; Να τα διαχειριστούμε σωστά! Προσωπικά, θεωρώ ουτοπική τη θέση που λέει: «Κηρύσσουμε τον νομό μας ελεύθερο από γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα». Τούτο είναι ανεδαφικό, ανέφικτο, αφού στη διπλανή υπεραγορά τροφίμων θα υπάρχει μια τεράστια ποικιλία τροφίμων τα οποία θα περιέχουν γενετικά τροποποιημένα συστατικά ή θα προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, όπως συστατικά σόγιας, καλαμποκιού, κ.λπ.

Υπάρχουν κανονισμοί, και μάλιστα πολλοί και αυστηροί. Αρκεί μονάχα να θέλουμε να τους τηρήσουμε, γιατί το πρόβλημά μας βρίσκεται στην εφαρμογή. Αρχικά πρέπει να τους εφαρμόσουν αλλά και να επιβάλουν την εφαρμογή τους οι κρατικοί οργανισμοί, αλλά δυστυχώς η διαδικασία κωλαίνει. Από τη μία

αρνούμαστε τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιούμε τρόφιμα και σπόρους! Δέκα επτά διαφορετικές ποικιλίες καλαμποκιού έχουν επιτραπεί για σπορά κι αν τώρα δυσανασχετούμε, πιστεύω ότι η ευθύνη μάς βαρβαίνει όλους. Εκτός από την πολιτεία, που πρέπει να επιβάλει τους κανονισμούς με τη νομοθεσία και με τα κατάλληλα όργανα, εμείς οι ίδιοι ως πολίτες θα πρέπει να γίνουμε πιο απαιτητικοί στην τήρηση των κανονισμών.

Αυτό βέβαια θα πρέπει να επιβληθεί σε όλα τα διατροφικά επίπεδα. Κάτι αντίστοιχο ισχύει και για τους μικροβιακούς κινδύνους, κι εκεί υπάρχουν κανονισμοί που πολλές φορές δεν τηρούνται. Παρομοίως και με τους χημικούς κινδύνους, όπου επίσης υπάρχουν προβλήματα εφαρμογής των κανονισμών. Όσον αφορά τα αντιβιοτικά, λόγου χάρη, στα οποία αναφέρθηκε ο προηγούμενος ομιλητής, εγώ δεν πιστεύω ότι το πρόβλημα έχει λυθεί. Επανερχόμαστε στην ιεράρχηση των κινδύνων. Στον κατάλογο των πιθανών κινδύνων, εγώ δεν θα κατέτασσα πρώτα τα γενετικά τροποποιημένα. Θα τα τοποθετούσα χαμηλότερα, ενώ πρώτους θα έβαζα τους μικροβιακούς και τους χημικούς κινδύνους. Γνωρίζετε ότι στη χώρα μας κάθε χρόνο χρησιμοποιούνται γύρω στα δέκα εκατομμύρια κιλών τετρακικλίνης; Πράγμα που σημαίνει ότι αντιστοιχεί ένα κιλό σε κάθε Έλληνα. Τι σημαίνει αυτό; Κάποιοι από εμάς σίγουρα δεν έχουμε φάει το κιλό που μας αντιστοιχεί! Άρα κάποιος άλλος το καταναλώνει στην Ελλάδα, για παράδειγμα χρησιμοποιείται στην κτηνοτροφία κι έτσι μπαίνει στην τροφική αλυσίδα. Πιστεύω ότι γίνεται κατάχρηση. Προαναφέρθηκε, άλλωστε, ότι και στα φυτοφάρμακα γίνεται κατάχρηση. Αυτοί οι κίνδυνοι πιστεύω ότι είναι περισσότεροι και μεγαλύτεροι έναντι των γενετικά τροποποιημένων.

Θα ήθελα να τονίσω ότι δεν πρέπει να έχουμε ακραίες θέσεις. Πιστεύω ότι είμαστε μια χώρα που θέλουμε να λεγόμαστε ανεπτυγμένη. Εάν πραγματικά το επιθυμούμε αυτό, θα πρέπει να είμαστε σε εγρήγορση. Την ώρα της αγοράς των προϊόντων από οποιοδήποτε κατάστημα είμαστε υποχρεωμένοι να ελέγχουμε τα προϊόντα που αγοράζουμε. Οι εταιρείες δεσμεύονται να γνωστοποιούν την προέλευση όσο και τη σύσταση των προϊόντων που διαθέτουν στην αγορά. Εδώ μπαίνει ο τελευταίος νόμος «περί ικνηλασιμότητας» που άρχισε να εφαρμόζεται από την 1η Ιανουαρίου του 2005. Ήδη κάποιες εταιρείες διαφη-

μίζονται στην τηλεόραση, πιστεύω ότι οι καταναλωτές θα το έχουν παρατηρήσει. Οφείλουμε λοιπόν να ξέρουμε τι περιέχει κάθε προϊόν, από πού προέρχεται. Οι εταιρείες υποχρεούνται να αναγράφουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία που γνωστοποιούν την πλήρη ταυτότητα του τροφίμου, αυτό σημαίνει ότι διεκπεραιώνουν υπεύθυνα τη δουλειά τους. Εμείς οι καταναλωτές πρέπει να διασφαλίσουμε τούτη την απαραίτητη συνθήκη, και γι' αυτό να είμαστε πιο ευαίσθητοι και ενημερωμένοι.

Κλείνοντας, θα ήθελα να χαιρετίσω για μία ακόμη φορά την προσπάθεια και τη συμβολή του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών σε τόσο σημαντικά θέματα.

Χημικοί κίνδυνοι στα τρόφιμα

Ιωάννης Τσάκνης

*Καθηγητής Τμήματος Τεχνολογίας Τροφίμων,
ΤΕΙ Αθηνών*

 ι χημικοί κίνδυνοι χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: α. Στις φυσικά απαντώμενες χημικές ουσίες, και β. Στις πρόσθετες χημικές ουσίες.

Και για τις δύο κατηγορίες έχουν θεσπιστεί ανώτατα επιτρεπόμενα όρια, η υπέρβαση των οποίων μπορεί να προκαλέσει δηλητηριάσεις. Οι χημικοί κίνδυνοι αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά, εάν η βιομηχανία εφαρμόζει το σχέδιο HACCP, το οποίο προβλέπει την καθιέρωση προδιαγραφών και τον έλεγχο των εισαγόμενων πρώτων υλών. Ο πίνακας 1 δείχνει τους κυριότερους χημικούς κινδύνους που συναντώνται στα τρόφιμα.

ΦΥΣΙΚΑ ΑΠΑΝΤΩΜΕΝΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει χημικές ουσίες μικροβιακής, φυτικής και ζωικής προέλευσης, για τις οποίες έχουν καθοριστεί ανώτατα επιτρεπόμενα όρια από τον FDA. Οι παρακάτω κίνδυνοι είναι οι σημαντικότεροι της κατηγορίας αυτής:

Μυκοτοξίνες: Οι μυκοτοξίνες είναι δευτερεύοντα προϊόντα μεταβολισμού διαφόρων μυκήτων. Μια μυκοτοξίνη μπορεί να παράγεται από διαφορετικούς μύκητες, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να παράγουν περισσότερες της μίας

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Κυριότεροι χημικοί κίνδυνοι που συναντώνται στα τρόφιμα

(Πηγή: Dillon and Griffith, 1996)

Φυσικά απαντώμενες χημικές ουσίες

- Μυκοτοξίνες (π.χ. αφλατοξίνες, patulin)
- Σκομβροτοξίνη (ισταμίνη)
- Σιγκουατοξίνη (Ciguatoin)
- Τοξίνες μανιταριών
- Ιχθυοτοξίνες (Shellfish toxins)
 - ◊ Παραλυτική (PSP)
 - ◊ Διαρροϊκή (DSP)
 - ◊ Νευροτοξική (NSP)
 - ◊ Αμνησιακή (ASP)
- Τοξίνες αλκαλοειδών
- Φυτοαιμαγλουτινίνες
- Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs)

Πρόσθετες χημικές ουσίες

- Γεωργικά χημικά (παρασιτοκτόνα, μυκητοκτόνα, λιπάσματα, αντιβιοτικά και ορμόνες ανάπτυξης)
- Τοξικά βαρέα μέταλλα (μόλυβδος, ψευδάργυρος, αρσενικό, υδράργυρος και κυάνιο)
- Πρόσθετα τροφίμων
 - ◊ Επιτρεπόμενα: συντηρητικά (νιτρικά καιθειικά), βελτιωτικά γεύσης (γλουταμινικό μονονάτριο), διατροφικά πρόσθετα (νιασίνη), χρωστικές.
 - ◊ Δευτερογενή άμεσα και έμμεσα: Χημικά εγκατάστασης (π.χ. λιπαντικά, καθαριστικά, απολυμαντικά, υλικά επικάλυψης, μπουγιές).
- Υλικά συσκευασίας

μυκοτοξίνες. Οι κυριότερες μυκοτοξίνες που αποτελούν κίνδυνο για τα τρόφιμα είναι οι αφλατοξίνες, οι οποίες παράγονται από ορισμένα γένη του *Aspergillus flavus* και *Aspergillus parasiticus*. Οι κυριότερες αφλατοξίνες που ενέχονται στην ασφάλεια των τροφίμων είναι οι B1, B2, G1, G2, M1 και M2. Από αυτές, η πιο τοξική είναι η αφλατοξίνη B1. Είναι δυνατόν να συνυπάρχουν στο ίδιο τρόφιμο όλες οι παραπάνω αφλατοξίνες σε διαφορετικές αναλογίες. Παράγοντες ευνοϊκοί για την ανάπτυξη μυκοτοξινών είναι η θερμοκρασία (γύρω στους 25°C), η υγρασία, το pH, η ενεργότητα του νερού (>0.78), το είδος του τροφίμου, το στέλεχος του μύκητα, η παρουσία μυκητοστατικών και ο ανταγωνισμός των μικροβίων. Τρόφιμα στα οποία αναπτύσσονται οι αφλατοξίνες είναι οι ελαιούχοι σπόροι (κυρίως τα φιστίκια), τα δημητριακά, ο βαμβακόσπορος, ορισμένα φρούτα, το γάλα, το συκώτι και τα πουλερικά. Τα κυριότερα προληπτικά μέτρα για την παρεμπόδιση ανάπτυξης των μυκήτων που παράγουν αφλατοξίνες είναι η συντήρηση των σπόρων σε κατάλληλη θερμοκρασία

και υγρασία. Οι αφλατοξίνες κατηγορούνται για καρκίνο του ήπατος και για προβλήματα νευρολογικής φύσης. Είναι ανθεκτικές στη θερμοκρασία και δεν καταστρέφονται κατά το μαγείρεμα των τροφίμων, παραμένουν δε δραστικές και μετά την καταστροφή των μυκήτων από τους οποίους παρήχθησαν. Ο FAO/WHO όρισε ως ανώτατο επιτρεπόμενο όριο αφλατοξίνης στα τρόφιμα τα 30 mg/kg τροφίμου (Belitz and Grosh, 1987).

Τοξίνες μανιπαριών: Προέρχεται από δηλητηριασμένα άγρια μανιτάρια και όχι από τα εδώδιμα μανιτάρια που καλλιεργούνται. Η δηλητηρίαση είναι συνήθως ελαφριάς μορφής και θεραπεύεται με τη χορήγηση απορρόντων.

Τοξικές από θαλασσινά: Διάφορα είδη αλιευμάτων θεωρούνται φυσικά τοξικά για τον άνθρωπο ή περιέχουν ορισμένες χημικές ενώσεις σε τοξικές συγκεντρώσεις σε ορισμένα από τα όργανα τους και/ή σε ορισμένες περιόδους του χρόνου. Τα παρακάτω είναι μια σύντομη εισαγωγή στις βιοτοξίνες των θαλασσινών.

► *Τετραδοτοξίνη.* Αποτελείται από δύο συστατικά: την τετροδοντίνη και το τετροδοντικό οξύ. Πήρε το όνομά της από την οικογένεια Tetraodontidae ή puffer fish, τα είδη της οποίας είναι ευρέως διαδεδομένα στα τροπικά και εύκρατα νερά και εμπλέκονται φυσικά ως η πηγή. Τα συμπτώματα αυτής της δηλητηρίασης μπορούν να ποικίλλουν από ήπιο τρεμούλιασμα των χειλιών μέχρι νευρική δυσλειτουργία, η οποία ίσως καταλήξει σε θάνατο λόγω αναπνευστικής παράλυσης ή καρδιακής ανακοπής. Η δηλητηρίαση είναι παρόμοια με εκείνη της σαξιτοξίνης, αλλά πιο σοβαρή. Οι Ιάπωνες απολαμβάνουν να καταναλώνουν τη σάρκα αυτού του ψαριού, η οποία είναι πολύ ελαφρά τοξική σε σύγκριση με τα εντόσθια που είναι πολύ τοξικά, εξαιτίας του «βόμβου» που τους προκαλεί (NorriW and Pettipher, 1987).

► *Σιγκουατοξίνες.* Ομάδα τοξινών που μερικές φορές απαντώνται στα ψάρια και τα οστρακοειδή που τρέφονται γύρω από κοραλλιογενείς υφάλους και πιστεύεται ότι προέρχονται από το βενθικό dinoflagellate, *Gambierdiscus toxicus*, το οποίο συχνά συσσωρεύεται στην επιφάνεια των κοραλλιογενών φυκιών. Αμφότερα τα χορτοφάγα και τα σαρκοφάγα είδη (όπως λούτσος, σμέρνα, φαγκρί και τσιπούρα) που τρέφονται με αυτά έχουν ενοχοποιηθεί για

τη δηλητηρίαση σιγκουατέρας και φαίνονται να συσσωρεύουν την τοξίνη χωρίς να προσβάλλονται τα ίδια (Blight, 1991).

► Η σιγκουατέρα έχει αποτελέσει την πιο συχνή μορφή τροφικής δηλητηρίασης από οστρακοειδή στις ΗΠΑ. Επίσης προκαλείται από την κατανάλωση προσβεβλημένων τροπικών ψαριών όπως αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω.

► Η σιγκουατοξίνη προκαλεί ναυτία και απώλεια αισθήσεων παρόμοια με την PSP, αλλά είναι συνήθως πιο σοβαρή και διαρκεί περισσότερο. Αν και ο θάνατος από αυτή τη μορφή δηλητηρίασης είναι σπάνιος, υποτροπές συχνά συμβαίνουν μήνες ή και χρόνια ακόμη μετά την ανάρρωση. Τυπικά, η νευρική δυσλειτουργία χαρακτηρίζεται από μια αναστροφή των αισθήσεων του ζεστού και του κρύου («αίσθηση ξηρού πάγου») (Huss et al., 1992).

► *Παραλυτική Δηλητηρίαση από Οστρακοειδή (PSP)*. Ένας εποχιακός (καλοκαιρινός) κίνδυνος σε χώρους που κατακλύζονται από πλανκτόν. Η PSP σχετίζεται κυρίως με την κατανάλωση δίθυρων μαλακίων και προκαλείται από ορισμένα είδη πλανκτόν (dinoflagellate) όταν, κάτω από ορισμένες κλιματολογικές και παλιρροιακές συνθήκες, συναθροίζονται σε μεγάλους πληθυσμούς και καθιστούν τοξικά τα δίθυρα οστρακοειδή και μαλακόστρακα σε αυτό το περιβάλλον –γνωστό ως το φαινόμενο της «κόκκινης παλίρροιας»– επαναλαμβανόμενο περιοδικά στα τροπικά και ημιτροπικά νερά. Δεν είναι μόνο το τροπικό θαλάσσιο περιβάλλον που προκαλεί τον κίνδυνο. Μερικά στελέχη μπλε-πράσινων αλγών που βρίσκονται σε εύκρατες λίμνες προκαλούν επίσης την PSP. Οι τοξίνες είναι στην πραγματικότητα σαξιτοξίνες και γονιαυτοτοξίνες και ευθύνονται για έναν αριθμό θανάτων λόγω αναπνευστικής παράλυσης. Η δόση που μπορεί να προκαλέσει θάνατο στον άνθρωπο είναι μόνο 0,2 gr. για τους πιο τοξικούς τύπους με εκδήλωση συμπτωμάτων μέσα σε 1-2 ώρες μετά την κατανάλωση. Εάν οι πάσχοντες επιβιώσουν 12 ώρες μετά την εκδήλωση της δηλητηρίασης, τότε κατά κανόνα αναρρώνουν (Ahmed, 1991).

Οι τοξίνες είναι σταθερές στη θέρμανση και στα οξέα και είναι πιθανόν να επιβιώσουν οποιασδήποτε επεξεργασίας συντήρησης που χρησιμοποιείται στα οστρακοειδή. Η εξυγίανση σε καθαρό νερό είναι επίσης αναποτελεσματική, οπότε ο έλεγχος πρέπει να πάρει τη μορφή των πολύ συχνών επιθεωρήσεων

των νερών συγκομιδής. Συνεχής παρακολούθηση της ανάπτυξης της κλωρίδας του πλαγκτόν επιτρέπει στους επιθεωρητές να αποφασίσουν εάν και πότε να ελέγξουν για τοξικά είδη.

► *Διαρροϊκή Δηλητηρίαση από Οστρακοειδή (DSP)*. Προκαλείται από τον πολυαιθέρα, okadaic οξύ, ένα δυνητικό αίτιο όγκων που βρίσκεται σε ορισμένα dinoflagellate όπως Dinophysis, τα οποία συσσωρεύονται στους πεπτικούς αδένες των διθυρων που φιλτράρουν τέτοια dinoflagellates. Τα συμπτώματα είναι παρόμοια με αυτά των τροφικών δηλητηριάσεων από βακτήρια, από όπου πήρε και το όνομα, αλλά η εκδήλωση είναι πολύ πιο γρήγορη (Huss et al., 1992).

► *Νευρική Δηλητηρίαση από Οστρακοειδή (NSP)*. Αυτό το σύνδρομο που μοιάζει με σιγκουατέρα οφείλεται σε μια «μπρεβετοξίνη» από το dinoflagellate *Ptychodiscus brevis* που μεταδίδεται στα δίθυρα μαλάκια. Ο οργανισμός είναι υπεύθυνος για την πασίγνωστη «κόκκινη παλίρροια» της Φλόριντας, όπου σκοτώνει τεράστιους αριθμούς ψαριών. Ωστόσο, δεν είναι γνωστό εάν προκαλεί θανάτους σε ανθρώπους, παρόλο που συχνά προκαλεί ερεθισμό της αναπνοής στον κόσμο που ζει κοντά σε περιοχές όπου υπάρχει τοξική άνθηση και η κίνηση των κυμάτων προκαλεί το εγκλωβισμό ενός της μέρους σε αερολύματα (Ahmed, 1991).

► *Αμνησία από Δηλητηρίαση με Οστρακοειδή (ASP)*. Αρχικά αναφέρθηκε στον Καναδά το 1987 και εντοπίστηκε στα μύδια της Ανατολικής ακτής της νήσου του πρίγκιπα Εδουάρδου (Prince Edward). Ο τοξικός παράγοντας είναι domoic οξύ, ανάλογο του γλουταμινικού οξέος, που παράγεται και παρέχεται στα δίθυρα από είδη του διάτομου (*Nitshia*). Εκτός από ναυτία, σύγχυση και απώλεια μνήμης (πιθανώς μη αναστρέψιμη), σε μεγάλες δόσεις η τοξίνη ASP μπορεί να προκαλέσει μόνιμη βλάβη του εγκεφάλου και ακόμη τον θάνατο (Kramer and Liston, 1987).

► *Δίνογκουνελλίνη*. Είναι μια τοξίνη που βρίσκεται στις ωοθήκες αλλά όχι στη σάρκα του blenny (*Stichaeus grigoewi*). Το κρέας χρησιμοποιείται στην παρασκευή του προϊόντος από ζελέ ψαριού kamoboko στη Βόρεια Ιαπωνία. Τα συμπτώματα είναι παρόμοια με αυτά των άλλων τύπων τροφικής δηλητηρίασης και συνοδεύονται από πικρή γεύση και στέγνωμα του στόματος. Μεγάλες δόσεις μπορεί να καταλήξουν σε παράλυση, σπασμούς, κώμα και θάνατο (Blight, 1991).

► *Ισταμίνη και άλλες βιογενείς αμίνες*. Το αποτέλεσμα της δράσης των αλλοιούντων βακτηρίων στα ψάρια είναι η δημιουργία προϊόντων διάσπασης στη σάρκα, τα οποία μπορεί να είναι ανεπιθύμητα από μακροσκοπικής άποψης, αλλά μπορεί επίσης να προκαλέσουν απειλή για την υγεία. Η ισταμίνη παράγεται κατά την αποκαρβοξυλίωση του αμινοξέος ιστιδίνης. Η αντίδραση, η οποία κύρια προάγεται μέσω της δραστηριότητας των βακτηρίων, έχει ιδιαίτερα συσχετιστεί με ψάρια από τις οικογένειες Scombridae και Scomberosocidae (όπως σκουμπρί, τόνος, ζαργάνια) αλλά είναι επίσης σημαντική σε μη σκομβροειδή ψάρια όπως ρέγκα, σαρδέλα και γαύρος. Αντίθετα με τα περισσότερα ψάρια με λευκό κρέας, σε αυτά έχει βρεθεί υψηλή συγκέντρωση ελεύθερης ιστιδίνης στους μυϊκούς ιστούς τους. Ένζυμα που καταλύουν σε αυτή την αντίδραση έχουν βρεθεί στα βακτήρια της οικογένειας των Enterobacteriaceae, τα οποία συναντώνται συχνά στα έντερα (Ahmed, 1991).

Οι τιμές ισταμίνης στο ολόσωμο σκουμπρί που συντηρείται στον πάγο βρέθηκε ότι αυξάνεται περισσότερο από 50 mg ανά κιλό μέσα σε 10-12 μέρες. Αλλά σε υψηλότερες θερμοκρασίες αυτή η συγκέντρωση μπορεί να πολλαπλασιαστεί πολλές φορές. Η οδηγία του Συμβουλίου 91/493/EEC (EEC, 1991) απαιτεί η συγκέντρωση της ισταμίνης στα σκομπροειδή και στη σάρκα των κλουπειδών να μην ξεπερνάει τα 100 mg ανά κιλό ως μέση τιμή 9 δειγμάτων, χωρίς κανένα από τα δείγματα να ξεπερνάει τα 200 mg ανά κιλό. Υπάρχει κάποια αμφιβολία, ωστόσο, στο εάν η διαιτητική ισταμίνη μπορεί να είναι η αιτία της σκομπροτοξίνωσης. Άλλες «βιογενείς αμίνες» έχουν ερευνηθεί ως πιθανές αιτίες της σκομπροτοξίνωσης, συμπεριλαμβανομένων της πιουτρεσίνης, καδαβερίνης, τυραμίνης, σπερμίνης και σπερμιδίνης. Σχηματίζονται στη σάρκα του ψαριού σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και σε χαμηλότερες θερμοκρασίες απ' ό,τι η ισταμίνη. Είναι, επομένως, καλύτεροι δείκτες της μακράς/χαμηλής θερμοκρασίας κατάχρησης, ενώ η ισταμίνη είναι πιο χρήσιμος δείκτης της φυσικής και σύντομης/υψηλής θερμοκρασίας κατάχρησης. Η τυραμίνη είναι ίσως η πιο επικίνδυνη απ' αυτές τις αμίνες και έχει ενοχοποιηθεί ως η αιτία πρόκλησης σοβαρών πονοκεφάλων και ταχυκαρδίας μετά την κατανάλωση κακής ποιότητας κρασιού. Οι ποσότητες αυτής της αμίνης, που έχουν μέχρι τώρα απομονω-

θεί από αλλοιωμένα ψάρια δεν ήταν επαρκώς σημαντικές για την ενοχοποίησή της σε κάποιο σύνδρομο τροφικής δηλητηρίασης (Blight, 1991).

Η «δηλητηρίαση» στο πλαίσιο της σκομποροζίνωσης δεν περιγράφει ορθώς τη διαταραχή, αφού τα συμπτώματα και η ταχύτητα εκδήλωσης μοιάζουν περισσότερο με αλλεργική αντίδραση.

Η ισταμίνη, ένας χρήσιμος δείκτης χειρισμού και/ή κατάχρησης θερμοκρασίας συντήρησης που συμβαίνει σε κάποιο στάδιο των διεργασιών μετά τη συγκομιδή, είναι αρκετά σταθερή στην έκθεση σε παρατεταμένα υψηλές θερμοκρασίες, όπως στην κονσερβοποίηση. Τα επίπεδά της στο προϊόν μπορεί, ωστόσο, να χρησιμοποιηθούν για να συμπεράνουμε εάν η ποιότητα της πρώτης ύλης από πλευράς φρεσκότητας είναι ικανοποιητική. Η συσσώρευση των βιογενών αμινών στη σάρκα του ψαριού θα συνεχιστεί έως ότου τα ενδογενή και τα εξωγενή (βακτηριακά) ένζυμα που είναι υπεύθυνα για την αποκαρβοξυλίωση της ιστιδίνης απενεργοποιηθούν κατά την επεξεργασία συντήρησης. Σε πολλά «παρατεταμένης αντοχής» προϊόντα ψαριού οι συνθήκες επεξεργασίας είναι τόσο ήπιες που αυτή η βιογένεση δεν απενεργοποιείται αλλά συνεχίζει κατά την αποθήκευση, διανομή και λιανική πώληση. Οπότε τα επίπεδα ισταμίνης που μπορεί να ήταν ικανοποιητικά στο προϊόν πριν την επεξεργασία του γίνονται μη ικανοποιητικά πριν τη διάθεσή του. Τα ελαφρώς καπνισμένα και συσκευασμένα σε τροποποιημένες ατμόσφαιρες πελαγικά ψάρια, παραδείγματος χάριν, μπορεί να διατρέξουν αυτόν τον κίνδυνο (Clifford and Walker, 1992).

Κυανογόνοι γλυκοζίτες: Είναι πολύπλοκοι γλυκοζίτες φυτικής προέλευσης που όταν υδρολυθούν παρέχουν υδροκυάνιο. Οι πιο γνωστοί κυανογόνοι γλυκοζίτες είναι η αμυγδαλίνη που βρίσκεται στα πικραμύγδαλα και η φασειολουτανίνη που βρίσκεται στα φασόλια. Η τοξικότητα των προϊόντων που περιέχουν κυανογόνους γλυκοζίτες δεν εξαρτάται μόνο από την περιεκτικότητα αυτών σε τοξική ουσία αλλά και από την ενζυμική δραστηριότητα αυτών, η οποία καθορίζει την ταχύτητα με την οποία ελευθερώνεται το υδροκυάνιο. Εάν η ενζυμική δραστηριότητα των τροφίμων αυτών είναι χαμηλή, τότε η έκλυση του υδροκυανίου είναι βραδεία και δεν προκαλεί δηλητηρίαση, ακόμη κι αν περιέχονται σημαντικά ποσά του κυανογόνου γλυκοζίτη.

Άλλα γνωστά γλυκοζίδια είναι η σολανίνη της πατάτας, το άγλυκο της οποίας είναι ένα δηλητηριώδες αλκαλοειδές και προσδίδει στην πατάτα ένα χαρακτηριστικό κυανοπράσινο χρώμα, και οι σαπωνίνες (Belitz and Grosh, 1987).

Φυτοαιμογλουτινίνες: Οι ουσίες αυτές είναι τοξικές και βρίσκονται στα ψυχανθή (φασόλια, αραχίδες, φακές) σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Όταν ληφθούν υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να προκαλέσουν συσσωμάτωση των ερυθρών αιμοσφαιρίων και να επιφέρουν και θάνατο. Επειδή όμως τα παραπάνω τρόφιμα μαγειρεύονται πριν καταναλωθούν και οι φυτοαιμογλουτινίνες καταστρέφονται σε παρατεταμένη θέρμανση, ο κίνδυνος από τις ουσίες αυτές είναι περιορισμένος.

Διοξίνες: Οι ουσίες αυτές μεταφέρονται στον ανθρώπινο οργανισμό κυρίως από τα τρόφιμα που περιέχουν λίπος (κρέας, ψάρια και γαλακτοκομικά προϊόντα). Περιέχουν διβενζοφουράνια και πολυχλωριωμένες διβενζο-π-διοξίνες και παράγονται σαν υποπροϊόντα κατά τη διάρκεια καύσεων διαφόρων χημικών προϊόντων, όπως το πετρέλαιο. Είναι ευρύτατα διαδεδομένες στο περιβάλλον, απ' όπου εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα και συσσωρεύονται στους λιπώδεις ιστούς των ζώων και των ψαριών (Harrigam and Park, 1991).

Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs): Ανήκουν στις τοξικές χημικές ουσίες και εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα από το περιβάλλον. Συναντώνται συνήθως σε τρόφιμα με υψηλό ποσοστό λίπους.

ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Η κατηγορία αυτή των χημικών κινδύνων περιλαμβάνει ουσίες που η προσθήκη τους στα τρόφιμα αποσκοπεί στη βελτίωση της παραγωγής, της επεξεργασίας, της συντήρησης ή της εμφάνισης αυτών. Οι κίνδυνοι εμφανίζονται όταν η προσθήκη αυτών των ουσιών ξεπεράσει τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια. Οι παρακάτω πρόσθετες ουσίες είναι δυνατόν να αποτελέσουν πιθανό κίνδυνο στα τρόφιμα στα οποία χρησιμοποιούνται.

Γεωργικά φάρμακα: Σε όλες σχεδόν τις γεωργικές καλλιέργειες χρησιμοποιούνται λιπάσματα και διάφορα φυτοφάρμακα, όπως τα οργανοφωσφορικά και καρβαμιδικά εντομοκτόνα για την καταπολέμηση των εντόμων, τα διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα για να εμποδιστεί η ανάπτυξη των μυκήτων και τα οργανοχλωριωμένα παρασποκτόνα για την παρεμπόδιση της ανάπτυξης διαφόρων χημικών παρασίτων. Ο FAO όρισε μια επιτροπή για τα κατάλοιπα των εντομοκτόνων (Committee of Pesticide Residues), η οποία όρισε τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια συγκέντρωσης αυτών στα τρόφιμα. Ο κατάλογος αυτός συνεχώς αναθεωρείται και ανανεώνεται υπό το φως των νέων επιστημονικών δεδομένων. Τα φυτοφάρμακα προκαλούν πολλές επιπλοκές στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως νεοπλασίες, λευχαιμία, παράλυση του νευρικού συστήματος και πνευμονικό οίδημα που μπορεί να προκαλέσει έως και θάνατο (Belitz and Grosh, 1987).

Για την προστασία του καταναλωτή από τα γεωργικά φάρμακα, το σύστημα HACCP πρέπει να προβλέπει τις παρακάτω διαδικασίες:

- ▮ Καθιέρωση προδιαγραφών, στις οποίες θα ορίζεται η ανώτατη επιτρεπόμενη συγκέντρωση των φυτοφαρμάκων στην πρώτη ύλη ή στο προϊόν.
- ▮ Ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να παρέχει πιστοποιητικό χημικής ανάλυσης, όπου θα αναφέρεται η συγκέντρωση των φυτοφαρμάκων.
- ▮ Η εταιρεία θα πρέπει να κάνει αναλύσεις φυτοφαρμάκων και να ελέγχει την αξιοπιστία του προμηθευτή. Εάν η εταιρεία δεν διαθέτει δικό της εργαστήριο, τότε υποχρεούται να στέλνει τα δείγματα σε διαπιστευμένα εξωτερικά εργαστήρια. Εάν η συγκέντρωση φυτοφαρμάκων υπερβαίνει τα ανώτατα όρια, τότε πρέπει η εταιρεία να αλλάζει προμηθευτή.

Αντιβιοτικά: Τα αντιβιοτικά χρησιμοποιούνται στα ζωικά τρόφιμα για την καταπολέμηση των ασθενειών των ζώων και βρίσκονται στους ιστούς και κυρίως στο γάλα. Αν και τα αντιβιοτικά δεν παρουσιάζουν τοξικότητα, η αλόγιστη χρήση τους είναι δυνατόν να προκαλέσει βλάβη στην υγεία των καταναλωτών, γιατί προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις και αυξάνουν την ανθεκτικότητα των παθογόνων μικροοργανισμών. Επίσης, μπορεί να δημιουργήσουν προ-

βλήματα στην τεχνολογία των γαλακτοκομικών προϊόντων, γιατί η παρουσία τους επιβραδύνει την ανάπτυξη των καλλιεργειών εκκίνησης (starter cultures), (Belitz and Grosh, 1987).

Τοξικά στοιχεία και ενώσεις: Τα τοξικά στοιχεία που συνήθως ανιχνεύονται στα τρόφιμα και αποτελούν κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών είναι ο υδράργυρος, ο χαλκός, ο μόλυβδος, το κάδμιο, το αρσενικό και ο ψευδάργυρος. Τα στοιχεία αυτά βρίσκονται στο περιβάλλον, το έδαφος, το νερό και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στην επεξεργασία των τροφίμων. Στην Ιαπωνία παρατηρήθηκαν περιπτώσεις δηλητηριάσεων από υδράργυρο (ασθένεια minamata) σε καταναλωτές ψαριών, τα οποία αλιεύθηκαν σε θαλάσσιες περιοχές μολυσμένες από βιομηχανικά απόβλητα. Κατά την επεξεργασία τους, τα τρόφιμα μολύνονται από την επαφή τους με τον εξοπλισμό και στο τελικό προϊόν ανιχνεύονται διάφορα μεταλλοκατιόντα. Τα παρακάτω ιόντα συνήθως μεταφέρονται από τον εξοπλισμό στα τρόφιμα:

- ▶ Χαλκός: Μικρές ποσότητες των ιόντων χαλκού είναι απαραίτητες για την ομαλή λειτουργία του οργανισμού. Όταν όμως η συγκέντρωση των ιόντων χαλκού υπερβαίνει τα ανώτατα όρια, μπορεί να προκαλέσει βλάβη στην υγεία του καταναλωτή.
- ▶ Ψευδάργυρος: Όταν η συγκέντρωση των ιόντων ψευδαργύρου υπερβαίνει τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια, είναι δυνατόν να προκαλέσει βλάβες στην υγεία του καταναλωτή. Παρατηρήθηκαν περιπτώσεις δηλητηριάσεων από ψευδάργυρο σε μήλα που τα επεξεργάστηκαν σε εξοπλισμό από ψευδάργυρο και σε χοίρους που ταΐστηκαν σκόνη γάλακτος, η οποία πέρασε από σωλήνες γαλβανιζέ.

Τα τοξικά στοιχεία και οι τοξικές ενώσεις μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στο κεντρικό νευρικό σύστημα του ανθρώπου, διαταραχές στις αισθήσεις και εγκεφαλοπάθειες (Belitz and Grosh, 1987).

Πρόσθετες ύλες τροφίμων: Οι ουσίες αυτές προστίθενται στα τρόφιμα για να βελτιώσουν τη γεύση, το χρώμα, τη θρεπτική αξία ή για τη συντήρησή τους. Για όλες αυτές τις ουσίες υπάρχουν ανώτατα επιτρεπόμενα όρια.

► **Αντιοξειδωτικά.** Υπάρχουν δύο κατηγορίες αντιοξειδωτικών ουσιών: τα φυσικά και τα συνθετικά. Οι κίνδυνοι για τον καταναλωτή από τα φυσικά αντιοξειδωτικά προέρχονται από την τοξικότητα που παρουσιάζουν μερικά φυτικά εκχυλίσματα. Επιβάλλεται να γίνεται έλεγχος τοξικότητας όλων των φυσικών προϊόντων πριν χρησιμοποιηθούν στα τρόφιμα. Μερικά συνθετικά αντιοξειδωτικά, όπως είναι η βουτυλική υδροξυ-τολουόλη (ΒΗΤ), παρουσίασαν τοξικότητα σε ποντίκια και έχουν επιβληθεί ανώτατα όρια χρήσης τους στα τρόφιμα. Αντιθέτως, δεν υπάρχουν ανώτατα όρια για τα φυσικά αντιοξειδωτικά (Tsaknis, 1996).

► **Συντηρητικά.** Ο Κώδικας Τροφίμων και Ποτών προβλέπει ανώτατα όρια για τα πρόσθετα. Τα τελευταία χρόνια, διάφορες έρευνες έδειξαν ότι όταν προστίθενται στα τρόφιμα υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και νιτρώδων αλάτων μπορεί να προκαλέσουν νεοπλασίες, τερατογένεση, αποβολές και πνευματική καθυστέρηση. Τα νιτρικά και τα νιτρώδη άλατα προστίθενται κυρίως στα κρεατοσκευάσματα για την παρεμπόδιση ανάπτυξης των παθογόνων και τη διατήρηση του χρώματος. Στον ανθρώπινο οργανισμό τα νιτρικά και τα νιτρώδη άλατα αντιδρούν με δευτεροταγείς και τριτοταγείς αμίνες και δημιουργούν τις Ν-νιπροζαμίνες, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν καρκίνο (Γκέργκης και Τσάκνης, 1999).

Υλικά συσκευασίας: Το σύστημα HACCP απαιτεί αυστηρό έλεγχο των μέσων συσκευασίας για την εξάλειψη πιθανών κινδύνων που προέρχονται από αυτά. Στα πλαστικά μέσα συσκευασίας προστίθενται διάφορες ύλες για τη βελτίωση των ιδιοτήτων τους, οι οποίες μπορεί να μολύνουν το τρόφιμο. Στα πρόσθετα των πλαστικών συγκαταλέγονται τα παρακάτω:

- **Καταλύτες:** Ως καταλύτες πολυμερισμού χρησιμοποιούνται διάφορα οργανικά υπεροξείδια ή σύμπλοκα άλατα μετάλλων που πιθανόν να παραμένουν στο πολυμερισμένο προϊόν.
- **Πλαστικοποιητές:** Προστίθενται για να βελτιώσουν την ελαστικότητα των πολυμερών.
- **Αντιοξειδωτικά:** Προστίθενται για προστασία από την οξείδωση.
- **Σταθεροποιητές:** Χρησιμοποιούνται για τη διατήρηση των μηχανικών ιδιοτήτων των πολυμερών. Συνήθως χρησιμοποιούνται ως σταθεροποιητές οργανό-κασπερικά άλατα και άλατα ασβεστίου με οργανικά οξέα.

- Χρωστικές ύλες: Στα έγχρωμα πλαστικά μέσα συσκευασίας χρησιμοποιούνται διάφορα χρώματα.

Εκτός από τις παραπάνω πρόσθετες ύλες των πολυμερών, πηγή μόλυνσης των τροφίμων από πλαστικά μέσα συσκευασίας αποτελούν και τα μονομερή ή ολιγομερή, όπως π.χ. για το πολυστυρόλιο υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης του τροφίμου από το μονομερές στυρόλιο, ενώ το PVC περιέχει το μονομερές χλωριούχο βινύλιο (VCM), το οποίο διαπιστώθηκε ότι είναι καρκινογόνο.

Κίνδυνος μόλυνσης των τροφίμων υπάρχει και στις περιπτώσεις που ως μέσα συσκευασίας χρησιμοποιούνται διάφορα είδη χαρτιού, όπως π.χ. στο παραφινωμένο χαρτί η παραφίνη πιθανόν να περιέχει καρκινογόνες ουσίες, στο αδιαβροχοποιημένο χαρτί η αδιαβροχοποίηση γίνεται με κατεργασία του χαρτοπολτού με ουριό-φορμαλδεϋδική ή μελαμινοφορμαλδεϋδική ρητίνη και υπάρχει κίνδυνος μεταφοράς της μονομερούς φορμαλδεϋδης στο τρόφιμο.

Τα μεταλλικά μέσα συσκευασίας αποτελούν πηγή μόλυνσης των τροφίμων με διάφορα μεταλλοκατίοντα, όπως ο κασσίτερος και ο μόλυβδος. Αυτό γίνεται όταν η χρησιμοποιούμενη πολυμερική ρητίνη επικάλυψης αφήνει κενά και το τρόφιμο έρχεται σε επαφή με το μέταλλο. Η διάχυση των επιβλαβών παραγόντων από τη συσκευασία στο τρόφιμο εξαρτάται από τα συστατικά του τροφίμου, τη θερμοκρασία, το φως, την υγρασία, το pH και άλλους παράγοντες (Belitz and Grosh, 1987).

Το σύστημα HACCP προβλέπει τις παρακάτω διαδικασίες με τις οποίες μπορεί να ελεγχθούν οι χημικοί κίνδυνοι:

- Καθιέρωση προδιαγραφών για τις πρώτες ύλες.
- Επιθεώρηση των εγκαταστάσεων του προμηθευτή.
- Υποχρέωση του προμηθευτή να προσκομίζει πιστοποιητικό χημικής ανάλυσης για κάθε παραλαβή πρώτης ύλης.
- Δειγματοληψία και εργαστηριακή ανάλυση των δειγμάτων από την εταιρεία, εάν έχει τη δυνατότητα, ή ανάλυση από εξωτερικό διαπιστευμένο εργαστήριο.
- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας για την αποφυγή επιμόλυνσης των τροφίμων από διάφορα καθαριστικά

και απολυμαντικά που χρησιμοποιούνται κατά τον καθαρισμό των χώρων και των μηχανημάτων. Το πλύσιμο των μηχανημάτων με συστήματα εκτόξευσης νερού υπό πίεση πρέπει να αποφεύγεται γιατί υπάρχει κίνδυνος μεταφοράς μικροοργανισμών σε όλον τον χώρο.

- Τα πρόσθετα των τροφίμων πρέπει να ζυγίζονται ή να ογκομετρούνται με ακρίβεια, ώστε να είναι μέσα στα προβλεπόμενα από τον Κώδικα Τροφίμων όρια. Επίσης πρέπει να γίνεται διακρίβωση της ακρίβειας των χρησιμοποιούμενων ζυγών από διαπιστευμένα εργαστήρια.
- Απαραίτητο είναι να τηρούνται οι κανόνες της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ahmed F.E., *Seafood Safety*, National Academy Press, Washington D.C., USA, 1991.

Belitz H-D. and Grosh W., *Food Chemistry*, English translation by D. Hadziyev, Springer Verlag Publ., New York, 1987.

Blight E.G., *Seafood Science and Technology*, Fishing News Books Publ., Oxford, UK, 1991.

Γκέργκης Β. και Τσάκνης Ι., *Εργαστηριακές Ασκήσεις Ανάλυσης τροφίμων Ι*, ΤΕΙ Αθίνas, 1999.

Clifford M.N. and Walker R., "The actiology of scombrototoxicosis", *Int. J. Food Sci. & Tech.*, 27 (6) (1992).

Harrigan W.F. and Park R.W.A., *Making Safe Food*, Academic Press, London, UK, 1991.

Huss H.H., Jakobsen M. and Liston J., *Quality Assurance in the Fish Industry*, Developments in Food Science, 30, Elsevier Science Publishers BV, Amsterdam, 1992.

Norriw J.R. and Pettipher G.L., *Essays in Agricultural and Food Microbiology*, John Wiley & Sons Ltd., New York, 1987.

Kramer D.E. and Liston J., *Seafood Quality Determination*, Elsevier Publ., Amsterdam, 1987.

Tsaknis J., *Isolation and Identification of Antioxidants from Sideritis Euboea* (mountain tea), Ph.D. Thesis, University of Lincolnshire, UK, 1996.

Συνύπαρξη συμβατικών και βιολογικών καλλιεργειών με καλλιέργειες γενετικά τροποποιημένων φυτών

Δρ. Στυλιανή Χωριανοπούλου

*Γεωπόνος-Βιοτεχνολόγος,
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων*

Για να βρίσκουμε στο ράφι των υπεραγορών προϊόντα των οποίων οι πρώτες ύλες προέρχονται από συμβατική ή βιολογική γεωργία ή από γενετικά τροποποιημένα φυτά, πρέπει οι αλυσίδες παραγωγής αυτών των προϊόντων να είναι πλήρως διακριτές, από το πρώτο έως και το τελευταίο στάδιο.

Στην εισήγηση αυτή θα ασχοληθούμε με το θέμα που αφορά στα πρώτα στάδια της αλυσίδας παραγωγής, δηλαδή στην καλλιέργεια στο χωράφι.

Ας ξεκινήσουμε με τρεις γενικές παρατηρήσεις:

- Καμία μορφή γεωργίας, είτε πρόκειται για τη συμβατική, τη βιολογική ή τη γεωργία που χρησιμοποιεί ΓΤΟ δεν θα πρέπει να αποκλειστεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

► Η ικανότητα διατήρησης διαφορετικών γεωργικών συστημάτων παραγωγής αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την παροχή υψηλού επιπέδου επιλογών στους καταναλωτές.

► Η συνύπαρξη αναφέρεται στην ικανότητα των γεωργών να μπορούν να επιλέγουν ελεύθερα μεταξύ των συμβατικών, βιολογικών και γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών.

Οι παραπάνω τρεις παρατηρήσεις αναφέρονται στη σύσταση 2003/556 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με τις «Κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη εθνικών μέτρων προκειμένου να διασφαλιστεί η συνύπαρξη συμβατικών, βιολογικών και γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών». Σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στη σύσταση αυτή, το θέμα της συνύπαρξης αφορά τις οικονομικές ζημιές τις οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσει και τις επιπτώσεις που είναι δυνατόν να έχει η συνύπαρξη καλλιεργειών με και χωρίς ΓΤΟ, καθώς και τα πλέον ενδεδειγμένα μέτρα διαχείρισης για τον περιορισμό του κινδύνου σύμμιξης. Η τυχαία ή τεχνικά αναπόφευκτη παρουσία ΓΤΟ σε ποσοστό που υπερβαίνει τα όρια ανοχής που προβλέπει η κοινοτική νομοθεσία καθιστά υποχρεωτική την επισήμανση της παρουσίας ΓΤΟ στην ετικέτα των προϊόντων. Η κατάσταση αυτή είναι δυνατόν να οδηγήσει σε απώλεια εισοδήματος, λόγω της πώλησης του προϊόντος σε χαμηλότερη τιμή ή σε δυσχέρειες όσον αφορά την πώλησή του. Επιπλέον, οι γεωργοί ενδέχεται να αντιμετωπίσουν πρόσθετες δαπάνες αν θα πρέπει να υιοθετήσουν συστήματα παρακολούθησης και να λάβουν μέτρα για τον περιορισμό της τυχαίας ή αναπόφευκτης παρουσίας ΓΤΟ.

Πιο αναλυτικά, η προαναφερθείσα σύσταση 2003/556 της ΕΕ περιλαμβάνει τις παρακάτω θεματικές κατηγορίες:

A. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

1. Αρχές για την ανάπτυξη στρατηγικών όσον αφορά τη συνύπαρξη
2. Παράγοντες που πρέπει να εξεταστούν

B. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΓΙΑ ΣΥΝΥΠΑΡΞΗ

Εξετάζοντας ξεχωριστά καθεμία από τις παραπάνω κατηγορίες:

A. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

1. Αρχές για την ανάπτυξη στρατηγικών όσον αφορά τη συνύπαρξη

- Διαφάνεια και συμμετοχή των ενδιαφερομένων μερών.
- Αποφάσεις που στηρίζονται σε επιστημονικά στοιχεία.
- Χρησιμοποίηση των υφιστάμενων μεθόδων/πρακτικών διαχωρισμού.
- Αναλογικότητα. Τα μέτρα δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα απολύτως απαραίτητα για τη διασφάλιση της διατήρησης των ικνών ΓΤΟ εντός των ανεκτών ορίων ανοχής που προβλέπει η κοινοτική νομοθεσία. Η επιλογή των μέτρων πρέπει να γίνεται αφού ληφθούν υπόψη οι περιφερειακοί και τοπικοί περιορισμοί και συνθήκες, καθώς και η φύση της συγκεκριμένης καλλιέργειας.
- Ενδεδειγμένη κλίμακα. Κατά την εξέταση των διαφόρων δυνατοτήτων επιλογής, πρέπει να δίνεται προτεραιότητα στα μέτρα διαχείρισης που αφορούν μία συγκεκριμένη γεωργική εκμετάλλευση και στα μέτρα που αποσκοπούν στον συντονισμό μεταξύ γειτονικών εκμεταλλεύσεων. Μέτρα σε περιφερειακή κλίμακα πρέπει να ληφθούν υπόψη. Τα μέτρα αυτά πρέπει να εφαρμόζονται μόνο σε συγκεκριμένες καλλιέργειες οι οποίες έχουν κριθεί ασυμβίβαστες με τη διασφάλιση της συνύπαρξης, ενώ η γεωγραφική τους κλίμακα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο περιορισμένη. Τα μέτρα σε περιφερειακή κλίμακα πρέπει να ληφθούν υπόψη μόνο εάν επαρκή επίπεδα καθαρότητας δεν μπορούν να διασφαλισθούν με άλλο τρόπο. Τα μέτρα αυτά πρέπει να δικαιολογούνται για κάθε καλλιέργεια και κάθε είδος προϊόντος ξεχωριστά (π.χ. παραγωγή σπόρων για σπορά ή φυτική παραγωγή).
- Ιδιαιτερότητα των μέτρων. Οι βέλτιστες πρακτικές για τη συνύπαρξη πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις διαφορές μεταξύ φυτικών ειδών, φυτικών ποικιλιών και τύπου προϊόντος.
- Εφαρμογή των μέτρων. Οι εθνικές στρατηγικές για τη συνύπαρξη θα πρέπει να διασφαλίζουν την ισορροπία μεταξύ των συμφερόντων των γεωργών όλων των κλάδων παραγωγής. Η συνεργασία μεταξύ γεωργών πρέπει να ενθαρρύνεται. Κατά γενικό κανόνα, κατά τη διάρκεια της φάσης εισαγωγής ενός νέου τύπου παραγωγής σε μια περιοχή, οι επιχειρηματίες (γεωργοί) στους οποίους οφείλεται η εισαγωγή του νέου αυτού τύπου παραγωγής πρέ-

πει να φέρουν και την ευθύνη εφαρμογής των γεωργικών μέτρων διαχείρισης που είναι απαραίτητα για τον περιορισμό της ροής γενετικού υλικού.

– Μέσα άσκησης πολιτικής. Α priori δεν υπάρχει κανένα συγκεκριμένο μέσο άσκησης της πολιτικής που να μπορεί να προταθεί για τον τομέα της συνύπαρξης. Τα κράτη-μέλη μπορούν να δοκιμάσουν διάφορα μέσα –όπως εθελούσιες συμφωνίες, μη δεσμευτικές από νομική άποψη λύσεις και νομοθετικά μέτρα– και να επιλέξουν τον συνδυασμό μέσων και το επίπεδο των ρυθμίσεων που θα κρίνουν τα πλέον ενδεδειγμένα για τη διασφάλιση της εφαρμογής, της παρακολούθησης, της αξιολόγησης και του ελέγχου των μέτρων.

– Κανόνες όσον αφορά την ευθύνη. Το είδος των υιοθετούμενων μέσων ενδέχεται να έχει επιπτώσεις στην εφαρμογή των εθνικών κανόνων περί ευθύνης σε περίπτωση οικονομικών ζημιών που οφείλονται σε σύμμιξη.

– Παρακολούθηση και αξιολόγηση. Τα μέτρα διαχείρισης και τα υιοθετούμενα μέσα πρέπει να αποτελούν το αντικείμενο διαρκούς παρακολούθησης και αξιολόγησης προκειμένου να εξακριβωθεί η αποτελεσματικότητά τους και να συλλεγούν οι απαιτούμενες πληροφορίες για τη βελτίωσή τους. Τα κράτη-μέλη πρέπει να θεσπίσουν κατάλληλα συστήματα ελέγχου και επιθεώρησης προκειμένου να διασφαλίσουν την εύρυθμη λειτουργία των μέτρων συνύπαρξης.

– Παροχή και ανταλλαγή πληροφοριών σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

– Έρευνα και γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

2. Παράγοντες που πρέπει να εξεταστούν

– Επίπεδο συνύπαρξης που πρέπει να επιτευχθεί. Το πρόβλημα της συνύπαρξης γενετικά τροποποιημένων και μη γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών ενδέχεται να ανακύψει σε διαφορετικά επίπεδα. Για παράδειγμα:

- ▶ Γενετικά τροποποιημένες και μη γενετικά τροποποιημένες καλλιεργείες που έχουν παραχθεί ταυτόχρονα ή κατά τη διάρκεια διαδοχικών ετών στην ίδια γεωργική εκμετάλλευση.
- ▶ Γενετικά τροποποιημένες και μη γενετικά τροποποιημένες καλλιεργείες που έχουν παραχθεί σε γειτονικές γεωργικές εκμεταλλεύσεις κατά το ίδιο έτος.

- Κλάδοι παραγωγής με και χωρίς ΓΤΟ στην ίδια περιοχή, αλλά σε απομακρυσμένες μεταξύ τους γεωργικές εκμεταλλεύσεις.

Τα μέτρα όσον αφορά τη συνύπαρξη θα πρέπει να αφορούν αποκλειστικά το συγκεκριμένο προς επίτευξη επίπεδο συνύπαρξης.

- Πηγές συμπτωματικής σύμμιξης. Υπάρχουν διάφορες πηγές σύμμιξης μεταξύ γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών και συμβατικών καλλιεργειών: μεταφορά γύρης, διασπορά σπόρων σποράς κατά τη συγκομιδή, μεταφορά και αποθήκευση, κ.ά.
- Όρια από τα οποία καθίσταται υποχρεωτική η επισήμανση. Οι εθνικές στρατηγικές και βέλτιστες πρακτικές για τη συνύπαρξη θα πρέπει να αναφέρονται στα προβλεπόμενα από τον νόμο όρια για την επισήμανση και στα πρότυπα καθαρότητας που εφαρμόζονται στα ΓΤ τρόφιμα, ζωοτροφές και σπόρους για σπορά. Τα ανώτατα αυτά όρια επισήμανσης θα ισχύουν τόσο για τη συμβατική τόσο και για τη βιολογική γεωργία.
- Ιδιαιτερότητα σε σχέση με είδη καλλιέργειας και ποικιλίες καλλιέργειας.
- Καλλιέργειες παραγωγής έναντι καλλιεργειών σπόρων για σπορά. Όσον αφορά την επισήμανση, τα κατώτερα όρια θα διαφέρουν μεταξύ καλλιέργειας παραγωγής και καλλιέργειας σπόρων προς σπορά. Για παραγωγή σπόρων προς σπορά θα εκδοθεί ειδική νομοθεσία η οποία ήδη καταρτίζεται από την Επιτροπή.
- Περιοχικές παράμετροι.
- Γενετικοί αναστολείς ετεροδιασταύρωσης. Βιολογικές μέθοδοι για τη μείωση της ροής γονιδίων.

Β. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΓΙΑ ΣΥΝΥΠΑΡΞΗ

1. Προσθετικότητα μέτρων

2. Εππότια μέτρα στις εκμεταλλεύσεις

- Προετοιμασία για σπορά, φύτευση και καλλιέργεια εδάφους
- Χειρισμός του αγρού πριν και μετά τη συγκομιδή
- Μεταφορά και αποθήκευση
- Επιτήρηση αγρού

3. Συνεργασία μεταξύ γεπόνων γεωργών

- Πληροφορίες σχετικά με σχέδια σποράς
- Συντονισμένα διαχειριστικά μέτρα
- Εθελούσιες συμφωνίες μεταξύ γεωργών για ζώνες ενιαίου τύπου παραγωγής

4. Συστήματα επιτήρησης

5. Γεωργικό κτηματολόγιο

6. Τήρηση αρχείων

7. Προγράμματα κατάρτισης και εφαρμογών

8. Παροχή και ανταλλαγή πληροφοριών και συμβουλευτικές υπηρεσίες

9. Μέτρα επίλυσης διαφορών

Αναλύοντας λίγο περισσότερο τα τεχνικά θέματα της συνύπαρξης, ξέρουμε ότι οι κυριότερες οδοί ανεπιθύμητης διασποράς γενετικά τροποποιημένου υλικού είναι:

- ▶ Η τυχαία και αναπόφευκτη παρουσία ΓΤΟ στους σπόρους σποράς
- ▶ Η διασπορά γύρης
- ▶ Η παρουσία φυτών-εθελοντών
- ▶ Η παρουσία άγριων συγγενών ειδών
- ▶ Οι σπαρτικές και συλλεκτικές μηχανές
- ▶ Οι αποθηκευτικοί χώροι

Η έκταση της ανεπιθύμητης διασποράς γενετικά τροποποιημένου υλικού εξαρτάται από:

- ▶ Τη βιολογία του φυτικού είδους
- ▶ Την έκταση της περιοχής καλλιέργειας και τις αποστάσεις μεταξύ των καλλιεργειών
- ▶ Τις εδαφοκλιματικές συνθήκες
- ▶ Τους ανθρώπινους χειρισμούς
- ▶ Την παρουσία άγριων συγγενών ειδών

Τα σημαντικότερα μέτρα ελέγχου είναι τα εξής:

- ▶ Έλεγχος και διασφάλιση σπόρου σποράς
- ▶ Αποστάσεις διαχωρισμού μεταξύ των καλλιεργειών – ουδέτερες ζώνες
- ▶ Ενδιάμεσα χρονικά διαστήματα καλλιεργειών (έτη μεταξύ του ίδιου φυτικού είδους στον ίδιο αγρό)
- ▶ Έλεγχος φυτών-εθελοντών και άγριων συγγενών ειδών
- ▶ Καθαρισμός εξοπλισμού σποράς, συλλογής και μεταφοράς, καθώς και των αποθηκευτικών χώρων.

Το μικρό μέγεθος και ο κατακερματισμός του αγροτικού κλήρου στη χώρα μας αποτελούν παράγοντες που δυσχεραίνουν σημαντικά τη σχεδίαση και την εφαρμογή συγκεκριμένων μέτρων συνύπαρξης των διαφόρων μορφών καλλιέργειας. Στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων το θέμα μελετούν υπηρεσιακοί παράγοντες και ειδικοί επιστήμονες, με στόχο τη θέσπιση των ενδεικνυόμενων για τη χώρα μας μέτρων.

Συνοψίζοντας, το θέμα της συνύπαρξης αφορά:

- ▶ Την ελευθερία επιλογής παραγωγών και καταναλωτών,
- ▶ Τον διαχωρισμό των αλυσίδων παραγωγής, και
- ▶ Τις πιθανές οικονομικές και νομικές επιπτώσεις

Είναι σημαντικό οι παραγωγοί και οι καταναλωτές να έχουν τη μεγαλύτερη δυνατή ελευθερία επιλογής, μέσα στα πλαίσια του νόμου, της ασφάλειας και της ηθικής.

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑ» ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΡΕΥΝΩΝ

1. Σύγχρονα επιτεύγματα των Θετικών Επιστημών, ΑΘΗΝΑ 1993 (εξαντλήθηκε)
2. Μοριακή βάση των ασθενειών, ΑΘΗΝΑ 1994
3. Η Θεωρία της Εξελίξεως, ΑΘΗΝΑ 1994 (εξαντλήθηκε)
4. Αρχαιολογία της πόλεως των Αθηνών, ΑΘΗΝΑ 1994 (εξαντλήθηκε)
5. Περιβάλλον και Υγεία, ΑΘΗΝΑ 1996
6. Νεοελληνικό Θέατρο (17ος-20ός αι.), ΑΘΗΝΑ 1996
7. Κατανόηση και αποδοχή των εφαρμογών της Βιοτεχνολογίας από το Κοινό, ΑΘΗΝΑ 1997
8. Τα βιολογικά αίτια της γήρανσης και τα προβλήματα της «Τρίτης Ηλικίας», ΑΘΗΝΑ 1998
9. Η Άλλη Πλευρά της Βιοτεχνολογίας, ΑΘΗΝΑ 1998
10. Βιοτεχνολογία και Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, ΑΘΗΝΑ 1999
11. Οι Μεταμορφώσεις της Πελοποννήσου (4ος-15ος αι.), ΑΘΗΝΑ 2000
12. ΧΗΜΕΙΑ & ΚΟΙΝΩΝΙΑ, ΑΘΗΝΑ 2000
13. ΘΡΑΚΗ. Ιστορικές και Γεωγραφικές Προσεγγίσεις, ΑΘΗΝΑ 2000
14. ΕΥΘΑΝΑΣΙΑ. Η σημαντική του «καλού θανάτου», ΑΘΗΝΑ 2000
15. Οι Συλλογικοί Φόβοι στην Ιστορία, ΑΘΗΝΑ 2001
16. Τα Βαλκάνια στην Προϊστορία, ΑΘΗΝΑ 2001
17. ΚΥΠΡΟΣ. Σταυροδρόμι της Μεσογείου, ΑΘΗΝΑ 2001
18. Η Πρόοδος στις Βιολογικές Επιστήμες: Νέες Τεχνολογίες και οι εφαρμογές τους στην Υγεία, ΑΘΗΝΑ 2001
19. Greek Archaeology without Frontiers, ΑΘΗΝΑ 2002
20. ΧΗΜΕΙΑ & ΔΙΑΤΡΟΦΗ, ΑΘΗΝΑ 2002
21. Βίκτωρ Ουγκώ (1802-1885), ο ρομαντικός συγγραφέας, ο οραματιστής στοχαστής, ο Φιλέλληνας. 200 χρόνια από τη γέννησή του, ΑΘΗΝΑ 2002
22. Χημεία και Υγεία, η Χημεία ως εργαλείο για την ανάπτυξη νέων φαρμάκων, ΑΘΗΝΑ 2002
23. Λατρείες στην 'περιφέρεια' του αρχαίου ελληνικού κόσμου, ΑΘΗΝΑ 2002
24. Άνθρωποι στα άκρα. Ο θάνατος ως επιλογή, ΑΘΗΝΑ 2002

25. Ιστορική Διαδρομή της Νομισματικής Μονάδας στην Ελλάδα, ΑΘΗΝΑ 2002
26. Κοινωνία και Υγεία. Επίκαιρα προβλήματα υγείας και η αντιμετώπισή τους, ΑΘΗΝΑ 2003
27. Κοινωνία και Υγεία II. Επίκαιρα προβλήματα υγείας και η αντιμετώπισή τους, ΑΘΗΝΑ 2003
28. Βυζαντινό κράτος και κοινωνία, ΑΘΗΝΑ 2003
29. Η αμφισβήτηση της εξουσίας, ΑΘΗΝΑ 2003
30. Μουσικοκινητικά δρώμενα ως μέσον θεραπευτικής αγωγής, ΑΘΗΝΑ 2003
31. The Human Predicament II, (συνέκδοση με την Δελφική Εταιρεία) υπό την αιγίδα της Πολιτιστικής Ολυμπιάδας, ΑΘΗΝΑ 2003
32. Το Ταξίδι από τους αρχαίους έως τους νεότερους χρόνους, ΑΘΗΝΑ 2004
33. Φιλοσοφία και Θετικές Επιστήμες στον 20ό αιώνα, ΑΘΗΝΑ 2004
34. Το Βυζάντιο και οι απαρχές της Ευρώπης, ΑΘΗΝΑ 2004
35. Η τέχνη ως μέσον θεραπευτικής αγωγής, ΑΘΗΝΑ 2004
36. Κοινωνία και Υγεία III, ΑΘΗΝΑ 2004
37. Διπλωματία και Πολιτική. Ιστορική προσέγγιση, ΑΘΗΝΑ 2005
38. Κοινωνία και Υγεία IV, ΑΘΗΝΑ 2005



Η ασφάλεια των τροφίμων είναι ίσως η μεγαλύτερη ανησυχία και μέλημα των Ευρωπαίων καταναλωτών. Η ανησυχία αυτή αυξάνεται με συνεχή ρυθμό τα τελευταία χρόνια. Ορισμένα κρούσματα μειωμένης ασφάλειας, σε συνδυασμό με αμφιλεγόμενες απόψεις σχετικά με ορισμένες κατηγορίες τροφίμων, έχουν διχάσει τους ειδικούς και έχουν προκαλέσει σύγχυση στους καταναλωτές.

Στον παρόντα τόμο περιλαμβάνονται τα κείμενα των ομιλητών που συμμετείχαν στον ομώνυμο κύκλο «**Αποτίμηση ρίσκου και ασφάλεια τροφίμων**» που πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριο του 2005 σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Βιολογικών Ερευνών και Βιοτεχνολογίας (IBEB) του Ιδρύματος. Εκτός από τους ερευνητές του IBEB συμμετείχαν, ως προσκεκλημένοι ομιλητές, εκπρόσωποι από τον χώρο της πολιτείας, της έρευνας, της βιομηχανίας και των θεσμικών οργανισμών (ΕΦΕΤ - Γενικό Χημείο του Κράτους). Ο κύκλος αυτός των ομιλιών δεν φιλοδοξεί να εξαντλήσει ένα θέμα τόσο σοβαρό, αλλά πάντα επίκαιρο και πολυσυζητημένο, στοχεύει όμως μέσα από τις 27 επιστημονικές εισηγήσεις να εξασφαλίσει την πλέον έγκυρη και ασφαλή ενημέρωση του καταναλωτή-αναγνώστη και να τον προφυλάξει από την όποια παραπλάνηση.

Στην παρούσα έκδοση τίγονται ζητήματα ρίσκου και ασφαλείας σε συμβατικά τρόφιμα, σε τρόφιμα που προκύπτουν από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και στα λεγόμενα νεοφανή ή λειτουργικά τρόφιμα καθώς και θέματα που αφορούν τον καταναλωτή, σχετικά με την ασφάλεια και τις προοπτικές των τροφίμων στην Ελλάδα.

ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΙΕ)

Λεωφ. Βασιλέως Κωνσταντίνου 48, 116 35 Αθήνα

Τηλ.: 210 72 73 700, Fax: 210 72 46 618

e-mail: eie@eie.gr, <http://www.eie.gr>

ISBN: 960-7998-30-8