

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**

*ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ  
ΥΓΙΕΙΝΗ : ΠΟΙΟΤΗΤΑ – ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΥΔΑΤΩΝ  
ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ*

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ :  
*«ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ  
& ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΣΕ ΤΡΟΦΕΣ  
ΚΑΙ ΓΑΛΑΤΑ ΓΙΑ ΒΡΕΦΗ»*



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ :**  
**ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΚΟΥΙΤΩΡΟΥ**  
**ΥΓΙΕΙΟΝΟΛΟΓΟΣ Τ.Ε.Ι ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ**  
**ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**  
**ΤΟΥ ΤΕΙ – ΑΘΗΝΑΣ**

**ΛΑΡΙΣΑ 2012**



**Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή :**

1. Ιωάννης Αρβανιτογιάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
2. Αθανάσιος Μαυρομάτης, Επίκουρος Καθηγητή Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
3. Χρήστος Χατζηχριστοδούλου, Αναπληρωτής Καθηγητή Τμήματος Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

**Αφιερωμένη στους Γονείς μου**

**Τίτλος διπλωματικής εργασίας :** «Ανίχνευση γενετικής τροποποίησης & μελέτη διατροφικής αξίας σε τροφές και γάλατα για βρέφη»

**Σημαντικοί όροι της διπλωματικής :** Γενετική τροποποίηση, Ανίχνευση γενετικής τροποποίησης, Διατροφική αξία τροφίμων, βρεφικά γάλατα και τρόφιμα.

## Περίληψη

Η προοπτική της παραγωγής αγροτικών προϊόντων με περιορισμένη χρήση φυτοφαρμάκων θα μπορούσε να υλοποιηθεί με την αξιοποίηση της γενετικής μηχανικής, η οποία στοχεύει στην εισαγωγή επιθυμητών γνωρισμάτων σε ένα οργανισμό, χωρίς τη διαδικασία της εγγενούς αναπαραγωγής, καθώς επιτρέπει τη μεταφορά γονιδίων μεταξύ διαφόρων οργανισμών ακόμα και αυτών που δεν είναι εξελικτικά συγγενείς μεταξύ τους. Χάρη λοιπόν στην τεχνολογία αυτή, δημιουργήθηκαν διάφορες ποικιλίες σε καλλιεργημένα φυτά όπως η σόγια, η ελαιοκάμψη, το καλαμπόκι, το βαμβάκι και η πατάγια, με ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα και τα ζιζανιοκτόνα, ανοχή στην ξηρασία και τον παγετό και ανθεκτικότητα σε ορισμένες ασθένειες.

Εξαιτίας του ότι η διατροφή παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην εξασφάλιση μιας υγιούς ζωής αλλά και μιας σωστής πνευματικής και σωματικής ανάπτυξης, η χρήση των μεθόδων της γενετικής τροποποίησης εισέβαλε ακόμα και στον τομέα των τροφίμων. Με τη βοήθεια αυτής, άρχισαν να παράγονται τρόφιμα με υψηλή διατροφική αξία, προσθήκη βιταμινών και άλλων θρεπτικών στοιχείων, που παράγονται ή περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.

Έτσι σήμερα, σε μία εποχή όπου η γενετική τροποποίηση στοχεύει στην κατάληψη πρωτεύοντα ρόλου στη δημιουργία των σημερινών τροφίμων, τα πρωταρχικά αποτελέσματα αυτής της τεχνολογίας έχουν ήδη αρχίσει να εμφανίζονται. Και όπως είναι αναμενόμενο, προκύπτουν και αρνητικά αποτελέσματα τα οποία προς το παρόν, είναι περισσότερα από ότι τα θετικά ενώ ο μόνος τρόπος για να μειωθούν και να αυξηθούν, αντίστοιχα, είναι η ύπαρξη νομοθετικών παραμέτρων όπως η σήμανση και ο ορισμός των επιτρεπόμενων ορίων αλλά και οι συνεχόμενες και πολυάριθμες έρευνες από κρατικούς και μη φορείς.

Παρόλο όμως που η γενετική τροποποίηση έχει βρει τεράστια εφαρμογή στον τομέα των τροφίμων, οι καταναλωτές της Ευρωπαϊκής Ένωσης αντιδρούν σθεναρά εναντίον της και κυρίως εναντίον των εφαρμογών της, στις βρεφικές τροφές. Βέβαια αν και πολλοί είναι αυτοί που υποστηρίζουν ότι το μητρικό γάλα είναι αναντικατάστατο, δυστυχώς οι πωλήσεις των βρεφικών προϊόντων συνεχώς αυξάνεται καθώς οι νέες μητέρες αποφεύγουν τον θηλασμό σχεδόν συστηματικά. Μια αύξηση η οποία οφείλεται κυρίως στη μη σωστή ενημέρωση των μητέρων για τα πλεονεκτήματα του μητρικού γάλακτος και του μητρικού θηλασμού τόσο για αυτές όσο και για τα βρέφη τους.

Από την εξέταση της βιβλιογραφίας, βρέθηκε ένας πολύ μικρός αριθμός δημοσιεύσεων οι οποίες αφορούσαν στον έλεγχο για την παρουσία προσθέτων που έχουν υποστεί ή προέρχονται από γενετική τροποποίηση και τα οποία μπορεί να περιέχονται σε γάλατα βρεφικής ηλικίας. Επιπλέον τα αποτελέσματα από την καταγραφή των συστατικών των

βρεφικών γαλάτων σε όλες τις συσκευασίες γάλακτος, ήταν σύμφωνες με την οδηγία 2006/141/ΕΕ και σε όλες αναγράφονταν η ενέργεια και τα βασικά συστατικά τους (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη κ.λ.π.). Επίσης η ύπαρξη σημάτων και οι εντατικότεροι έλεγχοι των τροφίμων θα βοηθούσαν περαιτέρω στις έρευνες ενώ απαραίτητη θεωρείται η σήμανση της προέλευσης των προσθέτων, στα βρεφικά γάλατα.

Στόχος λοιπόν της παρούσας μεταπτυχιακής μελέτης, ήταν :

- 1) η καταγραφή των συστατικών και η σύγκριση δειγμάτων βρεφικού γάλακτος, 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας,
- 2) η ανεύρεση των καταλληλότερων πρωτοκόλλων απομόνωσης (DNA) από υλικά φυτικής προέλευσης που περιέχονται ως συστατικά στα δείγματα σκόνης γάλακτος και
- 3) η διαπίστωση της ύπαρξης ή μη γενετικά τροποποιημένων συστατικών στη σύσταση του βρεφικού γάλακτος 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας.

Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν 12 δείγματα βρεφικού γάλακτος 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας, σε μορφή σκόνης, τα οποία προετοιμάστηκαν με τρεις διαφορετικές μεθόδους απομόνωσης του DNA : i) Qiagen Plant Mini Kit, ii) Promega Kit και iii) CTAB /Qiagen και ακολούθως εφαρμόστηκαν ηλεκτροφορήσεις για τον έλεγχο παρουσίας ή μη DNA, στα δείγματα αυτά.

Η αδυναμία όμως της ανίχνευσης ικανής ποσότητας DNA πιθανότατα οφείλεται στην απουσία ή τη χαμηλή ποσότητα οποιοσδήποτε προσθήκης γενετικά τροποποιημένων συστατικών φυτικής προέλευσης στα συστατικά των βιομηχανοποιημένων βρεφικών γαλάτων ή στον τρόπο επεξεργασίας αυτών.

## Περιεχόμενα

## Σελίδες

Ευχαριστίες	i
Κατάσταση πινάκων	ii
Εισαγωγή	v
<b>Κεφάλαιο 1</b>	
1.1 Όροι και ορισμοί	1
<b>Κεφάλαιο 2</b>	
2.1 Ιστορική αναδρομή	9
2.1.1 Η ιστορία της γενετικής	9
2.2 Γενετική μηχανική	10
2.3 Γενετική τροποποίηση	10
2.3.1 Μέθοδοι γενετικής τροποποίησης	11
2.3.1.1 Η διαδικασία της γενετικής τροποποίησης	11
2.3.1.2 Επιλογή γονιδίων	11
2.3.1.3 Κλωνοποίηση γονιδίων	11
2.3.1.4 Μεταφορά γονιδίων στα κύτταρα του λήπτη	12
2.3.2 Κασέτα γονιδίων	14
2.3.3 Γονίδια δείκτες	15
2.4 Βιοτεχνολογία του rDNA	15
2.4.1 Εφαρμογές του rDNA	15
2.4.2 Νομοθεσία του rDNA	17
2.5 Βιοτεχνολογικές εταιρίες παραγωγής γενετικά τροποποιημένων οργανισμών – τροφίμων	17
2.5.1 Παγκόσμια παραγωγή γενετικά τροποποιημένων οργανισμών	18
2.5.2 Παγκόσμια διανομή των σπόρων	19
2.6 Τομείς εφαρμογής της γενετικής τροποποίησης	19
2.6.1 Γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες	20
2.6.1.1 Γενετικά τροποποιημένα φυτά ως «ζιζάνια» και ως «εισβολείς»	23
2.6.2 Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα	23
2.6.3 Γενετική τροποποίηση στα ζώα	25
2.6.3.1 Χορήγηση ορμονών για την παραγωγή γάλατος	26
2.6.3.2 Παραγωγή φαρμακευτικών ουσιών	28
2.6.3.3 Διαγονιδιακοί ιχθύες	29
2.6.3.4 Γενετική τροποποίηση ζώων σε ερευνητικό επίπεδο	30
2.6.3.5 Προβλήματα στην υγεία των ζώων αλλά και των ανθρώπων	31
2.7 Πως ανιχνεύεται η γενετική τροποποίηση	33
2.7.1 Μέθοδος PCR	34
2.7.2 Μέθοδος Real Time PCR	37
2.7.3 Μέθοδοι που χρησιμοποιούν αντισώματα	38
2.7.3.1 Μέθοδος ELISA	39
2.7.3.2 Μέθοδος Western blot	40
2.8 Οι επιπτώσεις της γενετικής τροποποίησης	41
2.8.1 Τα ωφέλει της γενετικής τροποποίησης	42
2.8.2 Οι αρνητικές επιπτώσεις της γενετικής τροποποίησης στην ανθρώπινη υγεία	43

2.8.2.1 Η επικινδυνότητα της εισαγωγής των αλλεργιογόνων και των τοξινών στις τροφές	43
2.8.2.2 Η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά	44
2.8.3 Ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα	45
2.8.4 Ανθεκτικότητα σε έντομα	46
2.8.5 Συνύπαρξη των γενετικά τροποποιημένων και μη καλλιεργειών	47
2.8.6 Μειονεκτήματα των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών	47
2.8.7 Γενικοί προβληματισμοί σε σχέση με την γενετική τροποποίηση	48
2.9 Νομοθεσίες που αφορούν τη γενετική τροποποίηση	49
2.9.1 Αμερικάνικη νομοθεσία	50
2.9.2 Ευρωπαϊκή νομοθεσία	51
2.9.2.1 Σκόπιμη ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών	51
2.9.2.2 Κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Ένωσης	52
2.9.2.3 Κανονισμός 1829/03	53
2.9.2.4 Ιχνηλασιμότητα και επισήμανση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών	54
2.9.2.5 Προϊόντα γενετικά τροποποιημένων οργανισμών ή προϊόντα που περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς	56
2.9.2.6 Προϊόν διατροφής που έχει παρασκευασθεί από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και τυχαία παρουσία αυτών	57
2.9.3 Διαφορές μεταξύ Ευρωπαϊκής και Αμερικάνικης νομοθεσίας	58
2.9.4 Ελληνική νομοθεσία	58
2.9.4.1 Τι ισχύει μέχρι σήμερα	59
2.9.4.2 Η Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδος	60
2.9.5 Διεθνής νομοθεσία	61
2.9.6 Άλλες νομοθεσίες	62
2.9.6.1 Ουσιαστική Ισοδυναμία	63
2.9.6.2 Το Πρωτόκολλο τη Καρθαγένης για τη Βιοασφάλεια	64
2.9.6.3 Συγκέντρωση και διάθεση πληροφοριών	65
2.9.6.4 Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί που διετέθησαν στην αγορά	66
2.9.6.5 Έλεγχος των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών	67
2.9.7 Νομοθεσία για τα τρόφιμα	67
2.9.7.1 Τρόφιμα και ζωοτροφές στην Κοινότητα	68
2.9.7.2 Απαιτήσεις για την ασφάλεια των τροφίμων	69
2.9.7.3 Έλεγχοι νέων πρωτεϊνών στα τρόφιμα	71
2.10 Τι συμβαίνει σήμερα στον πλανήτη σε σχέση με τη γενετική τροποποίηση	72
2.10.1 «De facto moratorium»	72
2.10.2 Καλλιέργειες	72
2.10.3 Η στάση της Αμερικής απέναντι στην γενετική τροποποίηση	75
2.10.4 Η στάση της Ευρώπης απέναντι στην γενετική τροποποίηση	77
2.10.4.1 Η στάση της Ελλάδας απέναντι στην γενετική τροποποίηση	79
2.10.5 Η στάση των υπόλοιπων χωρών του πλανήτη απέναντι στην γενετική τροποποίηση	80
2.10.6 Η στάση των παγκόσμιων οργανισμών του πλανήτη απέναντι στην γενετική τροποποίηση	82
2.10.7 Η στάση των οργανώσεων ανά τον κόσμο απέναντι στην γενετική τροποποίηση	83
2.10.7.1 Greenpeace	83



2.10.8 Η στάση των πολυεθνικών εταιρειών που κατέχουν την βιοτεχνολογία της γενετικής τροποποίησης	86
2.10.9 Ο ρόλος του καταναλωτή	88
2.11 Συμπεράσματα	90
<b>Κεφάλαιο 3</b>	
3.1 Η διατροφή του άνθρωπο	91
3.1.1 Ενέργεια	91
3.1.2 Πρωτεΐνες	92
3.1.3 Υδατάνθρακες	92
3.1.4 Λίπη	93
3.1.5 Ανόργανα στοιχεία	93
3.1.6 Βιταμίνες	94
3.2 Η διατροφή κατά την εγκυμοσύνη και κατά τον θηλασμό	95
3.3 Η διατροφή ενός βρέφους – παιδιού	96
3.3.1 Η διατροφή του πρόωρου νεογνού	97
3.3.1.1 Μέθοδοι σίτισης του πρόωρου νεογνού	97
3.3.1.1.1 Εντερική σίτιση του πρόωρου νεογνού	97
3.3.1.1.2 Παρεντερική σίτιση του πρόωρου νεογνού	100
3.3.2 Η διατροφή ενός βρέφους τον πρώτο χρόνο ζωής του	100
3.3.3 Η διατροφή ενός παιδιού τον 2 -5 χρόνο ζωής του	103
3.3.4 Οι ποσότητες του γάλακτος ενός βρέφους – παιδιού	104
3.3.5 Γενικές διατροφικές συνήθειες των παιδιών	105
3.4 Μητρικό γάλα	107
3.4.1 Μητρικός θηλασμός	112
3.4.2 Πλεονεκτήματα του μητρικού θηλασμού	112
3.4.3 Αντενδείξεις του μητρικού θηλασμού	114
3.4.4 Συστάσεις για τον μητρικό θηλασμό	114
3.4.5 Παγκόσμια Εβδομάδα Μητρικού θηλασμού	115
3.5 Είδη Γάλακτος	117
3.5.1 Βιομηχανοποιημένες βρεφικές τροφές	121
3.5.1.1 Βιομηχανοποιημένα βρεφικά γάλατα	121
3.5.1.1.1 Παρασκευή και συντήρηση των βιομηχανοποιημένων γαλάτων σε σκόνη	123
3.5.1.1.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του βιομηχανοποιημένου γάλακτος	123
3.5.1.2 Βιομηχανοποιημένες κρέμες	124
3.5.2 Οι διαφορές στην σύνθεση των γαλάτων	125
3.5.3 Θρεπτικά συστατικά	128
3.6 Έρευνες, μελέτες και ισχυρισμοί σε σχέση με την διατροφή των βρεφών	141
3.7 Νομοθεσίες που αφορούν τις διατροφικές συνήθειες των βρεφών	147
3.8 Συμπεράσματα	150
<b>Κεφάλαιο 4</b>	
4.1 Πρωτόκολλα που αφορούν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης σε βρεφικές τροφές	151
<b>Κεφάλαιο 5</b>	
5.1 Σκοπός της εργασίας	178

5.2 Καταγραφή των πληροφοριών των 12 βρεφικών γαλάτων του πειράματος	178
5.3 Καταγραφή των συστατικών των 12 βρεφικών γαλάτων του πειράματος	186
5.4 Υλικά και Μέθοδοι	197
5.5 Μέθοδοι απομόνωσης του DNA	198
5.5.1 Το 1 <sup>ο</sup> στάδιο : Απομόνωση του DNA	199
5.5.2 Το 2 <sup>ο</sup> στάδιο : Ηλεκτροφόρηση του DNA	204
5.5.3 Το 3 <sup>ο</sup> στάδιο : Επανάληψη διαδικασίας 1 <sup>ου</sup> και 2 <sup>ου</sup> σταδίου	205
5.5.4 Το 4 <sup>ο</sup> στάδιο : Επαλήθευση διαδικασίας 1 <sup>ου</sup> και 2 <sup>ου</sup> βήματος	207
5.5.5 Το 5 <sup>ο</sup> στάδιο : Απομόνωση και ηλεκτροφόρηση του DNA	210
5.6 Αποτελέσματα	212
5.7 Συζήτηση	214
Βιβλιογραφία	216
Παραρτήματα	223

## Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον επιβλέπων μου τον κύριο Ιωάννη Αρβανιτογιάννη, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, που μου εμπιστεύτηκε την συγγραφή της διπλωματικής εργασίας με θέμα : «Ανίχνευση γενετικής τροποποίησης & μελέτη διατροφικής αξίας σε τροφές και γάλατα για βρέφη» αλλά και για την άριστη συνεργασία μου μαζί του. Τον κύριο Αθανάσιο Μαυρομάτη, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος της Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τις συμβουλές και την συνεργασία του στο εργαστηριακό κομμάτι της διπλωματικής μου εργασίας. Τον κύριο Χρήστο Χατζηχριστοδούλου, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος της Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την συνεργασία και την βοήθεια του στην διπλωματική μου εργασία. Την κυρία Μιχαλία Σακελλαρίου για την πολύτιμη βοήθεια της στο εργαστηριακό κομμάτι της διπλωματικής εργασίας μου.

## Κατάσταση Πινάκων

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΠΙΝΑΚΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ</b>		
<b>A/A</b>	<b>ΤΙΤΛΟΣ ΠΙΝΑΚΑ</b>	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
<b>Πίνακας 3</b>	Συνοπτική αναφορά των συμβάντων της γενετικής τροποποίησης	21
<b>Πίνακας 4</b>	Οι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες της διεθνούς αγοράς	22
<b>Πίνακας 5</b>	Γενετικά τροποποιημένα φυτά με ανθεκτικότητα στα έντομα στις ΗΠΑ	22
<b>Πίνακας 6</b>	Παραδείγματα επεξεργασμένων τροφίμων που μπορεί να περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς	24
<b>Πίνακας 7</b>	Ζωικοί οργανισμοί που έχουν τροποποιηθεί γενετικά	26
<b>Πίνακας 9</b>	Τα πλεονεκτήματα της χρήσης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών	43
<b>Πίνακας 11</b>	Μειονεκτήματα από τη χρήση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών	48
<b>Πίνακας 12</b>	Παραδείγματα σήμανσης τροφίμων τα οποία περιέχουν εγκεκριμένη γενετική τροποποίηση	54
<b>Πίνακας 13</b>	Έξι βήματα απομάκρυνσης των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων από την διατροφή των καταναλωτών	85

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΠΙΝΑΚΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ</b>		
<b>A/A</b>	<b>ΤΙΤΛΟΣ ΠΙΝΑΚΑ</b>	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
<b>Πίνακας 14</b>	Μητρικό γάλα μητέρας που γέννησε ένα πρόωρο μωρό και μητέρας που γέννησε ένα τελειόμηνο μωρό	110
<b>Πίνακας 15</b>	Σύγκριση σημαντικών παραγόντων του μητρικού γάλακτος – του αγελαδινού γάλακτος – των υποκατάστατων των γαλάτων	128

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ**

<b>A/A</b>	<b>ΤΙΤΛΟΣ ΠΙΝΑΚΑ</b>	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
<b>Πίνακας 16</b>	Άρθρα ερευνών που αναφέρονται στην γενετική τροποποίηση σε βρεφικές τροφές	152
<b>Πίνακας 17.1</b>	Η περιεκτικότητα γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στα δείγματα που ετοιμάστηκαν	166
<b>Πίνακας 17.2</b>	Η απόδοση όλων των εργαστηρίων για την ανάλυση των δειγμάτων των τροφίμων που περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς	167
<b>Πίνακας 17.3</b>	Η απόδοση όλων των εργαστηρίων για την ανάλυση από 0% των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, ομαδοποιούνται ανά κατηγορία	167
<b>Πίνακας 17.4</b>	Η ατομική απόδοση των διαφόρων εργαστηρίων εταίρων στη δοκιμή δακτυλίου	168
<b>Πίνακας 18</b>	Βρεφικά γάλατα	168
<b>Πίνακας 19</b>	Ανίχνευση, ποσοτικοποίηση και αναγνώριση των γενετικά τροποποιημένων συστατικών στις βρεφικές τροφές	169
<b>Πίνακας 20</b>	Ανάλυση τροφίμων για γενετικά τροποποιημένα συστατικά	170
<b>Πίνακας 21</b>	Το ποσοστό των κοινών σουπερ μάρκετ που ελέγχθησαν να πουλάνε προϊόντα με ετικέτες και μη ανά τύπο προϊόντος	171
<b>Πίνακας 22</b>	Τρόφιμα στα οποία δεν ανιχνεύθηκαν γενετικά τροποποιημένα συστατικά	171
<b>Πίνακας 23.1</b>	Συχνότητες δειγμάτων	172
<b>Πίνακας 23.2</b>	Συχνότητες αναλύσεων των δειγμάτων ανά τύπο ανάλυσης	172
<b>Πίνακας 23.3</b>	Συχνότητα ανεπιθύμητων δειγμάτων στις αναλύσεις και στα προϊόντα ανά τύπο	173
<b>Πίνακας 24.1</b>	Τα αποτελέσματα της απομόνωσης του DNA σε δείγματα τροφίμων	173
<b>Πίνακας 24.2</b>	Τα αποτελέσματα της PCR πραγματικού χρόνου και οι τύποι των εξετασμένων προϊόντων	174
<b>Πίνακας 25</b>	Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών από διάφορα είδη σόγιας και παράγωγων προϊόντων διατροφής που πουλήθηκαν στην Ρουμανική αγορά	175
<b>Πίνακας 26.1</b>	Συσκευασίες βρεφικών γαλάτων της MILUPA	179
<b>Πίνακας 26.2</b>	Συσκευασίες βρεφικών γαλάτων της BEBIVITA	180
<b>Πίνακας 26.3</b>	Συσκευασίες βρεφικών γαλάτων της ΓΙΩΤΗΣ	180
<b>Πίνακας 26.4</b>	Συσκευασίες βρεφικών γαλάτων της NUTRICIA	180
<b>Πίνακας 26.5</b>	Συσκευασίες βρεφικών γαλάτων της NOUNOU	181
<b>Πίνακας 27</b>	Δοσολογίες βρεφικών γευμάτων (γάλακτος), Nutricia και Milupa	182
<b>Πίνακας 28</b>	Δοσολογίες βρεφικών γευμάτων (γάλακτος), Γιώτης	182
<b>Πίνακας 29</b>	Δοσολογίες βρεφικών γευμάτων (γάλακτος), Milupa milumil	183
<b>Πίνακας 30</b>	Δοσολογίες βρεφικών γευμάτων (γάλακτος), Bebivita	184
<b>Πίνακας 31</b>	Δοσολογίες βρεφικών γευμάτων (γάλακτος), Nounou	185
<b>Πίνακας 32</b>	Μέση ανάλυση ανά 100 ml έτοιμου γάλακτος, για όλες τις συσκευασίες γάλακτος	185
<b>Πίνακας 33</b>	Κατηγορίες συστατικών στα γάλατα 1 <sup>ης</sup> και 2 <sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας	186
<b>Πίνακας 34</b>	Μέση ανάλυση, ανά 100 ml έτοιμου γάλακτος, στα γάλατα 1 <sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας	190
<b>Πίνακας 35</b>	Μέση ανάλυση, ανά 100 ml έτοιμου γάλακτος, στα γάλατα 2 <sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας	193
<b>Πίνακας 36</b>	Αρίθμηση συσκευασιών βρεφικών γαλάτων (ο πίνακας αυτός ισχύει και για τις 3 μεθόδους)	198
<b>Πίνακας 37.1</b>	1 <sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας της σκόνης γάλακτος	199
<b>Πίνακας 37.2</b>	1 <sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας του διαλύματος AP3/E	200
<b>Πίνακας 38</b>	2 <sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας της σκόνης γάλακτος	201
<b>Πίνακας 39.1</b>	3 <sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας της σκόνης γάλακτος	202
<b>Πίνακας 39.2</b>	3 <sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας του διαλύματος AP3/E	203
<b>Πίνακας 40</b>	4 <sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας της σκόνης γάλακτος	205
<b>Πίνακας 41</b>	Των συστατικών των τροφίμων που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα	207
<b>Πίνακας 42</b>	Αρίθμηση των συσκευασιών τροφίμων που χρησιμοποιήθηκαν	208
<b>Πίνακας 43</b>	Μέτρηση των ποσοτήτων των τροφίμων που χρησιμοποιήθηκαν	208
<b>Πίνακας 44</b>	5 <sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας της σκόνης γάλακτος	210

<b>ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ</b>		
<b>A/A</b>	<b>ΤΙΤΛΟΣ ΠΙΝΑΚΑ</b>	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
<b>Πίνακας 1</b>	Φυτά τα οποία έχουν προέλθει από μεταλλάξεις	224
<b>Πίνακας 2</b>	Βιοτεχνολογικές εταιρίες	224
<b>Πίνακας 8</b>	Φαρμακευτικές πρωτεΐνες που παράγονται από διαγονιδιακά ζώα και η ασθένεια για την οποία χρησιμοποιείται	224
<b>Πίνακας 10</b>	Η βασική ομάδα των αλλεργιογόνων τροφίμων	225

<b>ΕΙΚΟΝΕΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ</b>		
<b>A/A</b>	<b>ΤΙΤΛΟΣ ΕΙΚΟΝΕΣ</b>	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
<b>Εικόνα 1</b>	12 συσκευασίες βρεφικών γαλάτων σε σκόνη	225
<b>Εικόνα 2</b>	Σπάτουλα για τη μέτρηση της σκόνης γάλακτος	226
<b>Εικόνα 3</b>	Ειδικό πιατάκι ζύγισης	226
<b>Εικόνα 4</b>	Ζυγός ακριβείας	226
<b>Εικόνα 5</b>	(από αριστερά προς τα δεξιά) Σωληνίσκος με καπάκι, λευκός σωληνίσκος με καπάκι και φίλτρο, μωβ σωληνίσκος με καπάκι και φίλτρο, καπάκι από σωληνίσκο με το φίλτρο του και σωληνίσκος χωρίς καπάκι	226
<b>Εικόνα 6</b>	Στατήρας	227
<b>Εικόνα 7</b>	Διάλυμα TAE (1×TAE)	227
<b>Εικόνα 8</b>	Κατενιστήρας νερού βρύσης	227
<b>Εικόνα 9</b>	(από αριστερά προς τα δεξιά) Διάλυμα Food Lysis Buffer, διάλυμα AW2, διάλυμα Buffer EB και Πρωτεΐνωση K	227
<b>Εικόνα 10</b>	(από αριστερά προς τα δεξιά) Πιπέτες Eppendorf 20μl και 1000μl	228
<b>Εικόνα 11</b>	Θήκη για τα tips της 1000αρας πιπέτας eppendorf	228
<b>Εικόνα 12</b>	Θήκη για τα tips της 20αρας και της 100αρας πιπέτας eppendorf	228
<b>Εικόνα 13</b>	Συσκευή υδατόλουτρου	228
<b>Εικόνα 14</b>	Συσκευή υδατόλουτρο και το ειδικό σφουγγαράκι της	228
<b>Εικόνα 15</b>	Συσκευή φυγοκέντρισης	229
<b>Εικόνα 16</b>	Ειδικό κυτίο φύλαξης δειγμάτων	229
<b>Εικόνα 17</b>	Η θήκη και οι ειδικοί σωληνίσκοι που χρησιμοποιήθηκαν για το στάδιο της ηλεκτροφόρησης του DNA	229
<b>Εικόνα 18</b>	Μηχάνημα βρασμού και η κωνική φιάλη	230
<b>Εικόνα 19</b>	Κωνική φιάλη με το gel αгарόζης (σχηματισμός φυσαλίδων στον πάτο της φιάλης)	230
<b>Εικόνα 20</b>	(μικρή) Ειδική θήκη για την πηκτή αгарόζης και τα χτενάκια αυτής	230
<b>Εικόνα 21</b>	Τοποθέτηση της πηκτής αгарόζης	230
<b>Εικόνα 22</b>	Φόρτωση της ειδικής θήκης στο (μικρό) μηχάνημα ηλεκτροφόρησης	230
<b>Εικόνα 23</b>	(μεγάλο) Μηχάνημα ηλεκτροφόρησης, οι μπλε γραμμές είναι τα δείγματα μας (που «φτιάχτηκαν») για το στάδιο της ηλεκτροφόρησης του DNA τα οποία φορτώσαμε στα πηγαδάκια	231
<b>Εικόνα 24</b>	Οι μπλε γραμμές είναι τα δείγματα μας στα πηγαδάκια	231
<b>Εικόνα 25</b>	Οι μαύρες γραμμές είναι τα πηγαδάκια και οι μπλε αχνές γραμμές είναι τα δείγματα που «τρέχουν»	231
<b>Εικόνα 26</b>	Συσκευή υπεριώδους φωτισμού	232
<b>Εικόνα 27</b>	Φθορισμός της πηκτής αгарόζης και η μη ύπαρξης φθορίζουσας περιοχής DNA	232

## Εισαγωγή

Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα (GMF), ένας όρος που μπήκε στη ζωή μας με πιθανότητα λανθασμένη ερμηνεία. Τι εννοούμε με τον όρο γενετική τροποποίηση (GM) και πως δημιουργούνται τα Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα;

Με απλά λόγια θα μπορούσαμε να πούμε, ότι : (1) γενετική τροποποίηση είναι η μέθοδος ή διαδικασία που επιτρέπει σε συγκεκριμένα γονίδια να ταυτοποιηθούν, να απομονωθούν, να αντιγραφούν και να εισαχθούν σε άλλους οργανισμούς με περισσότερο άμεσες και ελεγχόμενες διαδικασίες και (2) ότι τα Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα προέρχονται ή περιέχουν συστατικά τα οποία παρασκευάζονται από Γενετικά Τροποποιημένους Οργανισμούς. Ποια όμως είναι η σωστή ερμηνεία αυτών των όρων που έχουν «εισβάλει» πλέον στην καθημερινότητα μας;

Το πρώτο μέλημα, της παρούσας εργασίας, είναι η αποκατάσταση της λανθασμένης χρήσης των όρων αυτών αλλά και η σωστή και πλήρη ενημέρωση όλων, σε ότι αφορά τον τρόπο δημιουργίας, τη σήμανση αλλά και τον έλεγχο της παρουσίας ή μη στα τρόφιμα των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών. Δυστυχώς όμως, η ακρίβεια και η αξιοπιστία των αντίστοιχων ελέγχων προέρχεται, σχεδόν αποκλειστικά, από έρευνες, τις οποίες, έχουν πραγματοποιήσει οι βιομηχανίες που προωθούν τους οργανισμούς αυτούς και λιγότερο από κρατικούς και μη ερευνητές.

Έτσι σήμερα, λόγω της ανάπτυξης της βιοτεχνολογίας, των βιομηχανικών συμφερόντων αλλά και της αυξημένης ζήτησης των καταναλωτών για περισσότερα τρόφιμα έχουμε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων προϊόντων με ιδιαίτερα λειτουργικές ιδιότητες μέσω της προσθήκης συντηρητικών, προσθέτων αλλά και νέων συστατικών, γενετικά τροποποιημένων ή μη. Η σοβαρότερη όμως συνέπεια, όλων αυτών των αλλαγών στα τρόφιμα, είναι η ραγδαία αύξηση των κρουσμάτων σε τροφικές αλλεργίες και δυσανεξίες, κυρίως σε βρέφη και παιδιά. Πόσο σοβαρή είναι πλέον η εμπλοκή αυτών, στις τροφές ενός καθημερινού διαιτολογίου το οποίο προορίζεται για την σίτιση των βρεφών;

Είναι γνωστό πως το μητρικό γάλα αποτελούσε και αποτελεί εδώ και χρόνια την ιδανικότερη τροφή για τα βρέφη. Τα τελευταία χρόνια όμως η αυξημένη ζήτηση των βρεφικών γαλάτων αύξησε την παρασκευή υποκατάστατων του μητρικού γάλακτος τα οποία έχουν ως βάση το αγελαδινό γάλα, το οποίο με κατάλληλη επεξεργασία προσφέρεται στα βρέφη είτε υπό μορφή σκόνης μετά από αφαίρεση του νερού του, είτε σε υγρή μορφή.

Η προστασία, λοιπόν, της υγείας των βρεφών αλλά και ο «παραλογισμός» της άσκοπης χρήσης των βρεφικών γαλάτων από τις πρώτες κιόλας μέρες της ζωής τους στάθηκε ως η δεύτερη αφορμή συγγραφής της παρούσας εργασίας. Ποια είναι, λοιπόν, τα συστατικά των βρεφικών γαλάτων σε σκόνη, της 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας, και κατά πόσο είναι επικτή η ανίχνευση των προσθέτων που έχουν υποστεί γενετική τροποποίηση και πιθανόν να περιέχονται σε αυτά;

Όποια και αν είναι τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας, αλλά και άλλων ερευνών που διεξήχθησαν και διεξάγονται, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι παρόλο που η επιστήμη προχωράει, είναι στο χέρι του καθενός μας, να συμβαδίσουμε με αυτή ή να της εναντιωθούμε, με μοναδικό και κύριο πάντα στόχο την καλύτερευση της ποιότητας της ζωής μας.



# **ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ**

## **1.1 Όροι και ορισμοί**

Πριν ξεκινήσει η συγγραφή της παρούσας εργασίας, θα ερμηνευτούν μερικοί από τους πιο σημαντικούς όρους που χρησιμοποιούνται κατά την συγγραφή της και οι οποίοι έχουν ως στόχο την καλύτερη παρακολούθηση αυτής.

### **✓ Γενετική τροποποίηση**

Η γενετική τροποποίηση (Γ.Τ., genetical modification, G.M.) ανήκει στην κατηγορία των βιοτεχνολογικών εφαρμογών και αφορά την άμεση εισαγωγή επιθυμητών γνωρισμάτων σε ένα οργανισμό, χωρίς την διαδικασία της εγγενούς αναπαραγωγής. Είναι δηλαδή μια διαδικασία, η οποία βοηθάει τη μεταφορά γονιδίων μεταξύ των οργανισμών ακόμα και αυτών που δεν είναι εξελικτικά συγγενείς. Μέσω, λοιπόν, αυτού του τρόπου παρέχεται η δυνατότητα καλύτερης αξιοποίησης των γονιδίων, ακριβέστερου χειρισμού αυτών και ταχύτερης ενσωμάτωσης διαφόρων γνωρισμάτων σε συγκεκριμένο γονότυπο (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

### **✓ Γενετικά τροποποιημένος οργανισμός**

Σύμφωνα με το ΦΕΚ Β'1334/21.9.2005 : «γενετικώς τροποποιημένος οργανισμός» (Γ.Τ.Ο., genetical modified food, G.M.O) : ονομάζεται ο οργανισμός, εξαιρουμένων των ανθρώπινων όντων, του οποίου το γενετικό υλικό έχει τροποποιηθεί κατά τρόπο που δεν συμβαίνει φυσιολογικά με τη σύζευξη ή/και το φυσιολογικό ανασυνδυασμό {Υ.Α. 38639/2017 (ΦΕΚ Β'1334/21.9.2005) «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/18 για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ» του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων}. Ενώ ως «γενετικά τροποποιημένος οργανισμός που προορίζεται για την ανθρώπινη διατροφή» θεωρείται ένας γενετικά τροποποιημένος οργανισμός ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως τρόφιμο ή ως πρώτη ύλη για την παραγωγή τροφίμων (<http://www.cyprus.gov.cy>).

### **✓ Μετάλλαξη**

Μετάλλαξη (mutation) ονομάζεται η μόνιμη μεταβολή στην αλληλουχία του DNA ενός γονιδίου και η οποία μπορεί να μεταβάλει την αλληλουχία των αμινοξέων της πρωτεΐνης που κωδικοποιείται από το συγκεκριμένο γονίδιο. Πιο συγκεκριμένα η αλληλουχία του DNA, του κάθε γονιδίου, καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων για την πρωτεΐνη που κωδικοποιεί και στην συνέχεια η αλληλουχία αυτή ερμηνεύεται σε ομάδες των τριών νουκλεοτιδίων βάσεων, που ονομάζονται κωδικόνια. Έτσι κάθε κωδικόνιο καθορίζει ένα ενιαίο αμινοξύ σε μια πρωτεΐνη (<http://learn.genetics.utah.edu>). Μια μετάλλαξη, λοιπόν, συμβαίνει όταν ένα γονίδιο του DNA έχει υποστεί ζημιά ή αλλάξει με τέτοιο τρόπο ώστε να τροποποιήσει το γενετικό μήνυμα του συγκεκριμένου γονιδίου (<http://www.brooklyn.cuny.edu>).

✓ **Μέθοδοι ανίχνευσης γενετικής τροποποίησης**

Σύμφωνα με το ΦΕΚ Β'1334/21.9.2005 :

α) η γενετική τροποποίηση επιτυγχάνεται τουλάχιστον με τη χρησιμοποίηση των εξής τεχνικών :

1. τεχνικές ανασυνδυασμένου νουκλεϊκού οξέος στις οποίες περιλαμβάνεται ο σχηματισμός νέων συνδυασμών γενετικού υλικού με την εισαγωγή μορίων νουκλεϊκού οξέος που παρασκευάζονται, με οποιονδήποτε τρόπο, έξω από έναν οργανισμό, εντός οποιουδήποτε ιού, βακτηριακού πλασμιδίου ή άλλου συστήματος φορέων και με την ενσωμάτωσή τους σε έναν οργανισμό ξενιστή στον οποίο καλώς εχόντων των πραγμάτων, δεν υπάρχουν, ενώ είναι εντούτοις ικανά να συνεχίσουν την αναπαραγωγή τους,
2. τεχνικές που περιλαμβάνουν την άμεση εισαγωγή, σε οργανισμό, κληρονομήσιμου υλικού που παρασκευάζεται εκτός του οργανισμού και στις οποίες περιλαμβάνεται η μικροέγχυση, η μακροέγχυση και η μικροέγκλειση,
3. τεχνικές σύντηξης κυττάρων (στις οποίες περιλαμβάνεται η σύντηξη πρωτοπλαστών) ή υβριδισμού με τις οποίες σχηματίζονται ζώντα κύτταρα με νέους συνδυασμούς κληρονομήσιμου γενετικού υλικού, χάρις στη σύντηξη δύο ή περισσότερων κυττάρων με τη βοήθεια μέσων ή μεθόδων που δεν απαντώνται στη φύση {Υ.Α. 38639/2017 (ΦΕΚ Β'1334/21.9.2005) «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/18 για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ» του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων»}.

β) οι τεχνικές που δεν θεωρείται ότι οδηγούν σε γενετική τροποποίηση είναι οι τεχνικές που λειτουργούν με την προϋπόθεση ότι δεν συνεπάγονται τη χρήση μορίων ανασυνδυασμένου DNA ή γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών παραγόμενων με τεχνικές/ μεθόδους όπως :

1. η γονιμοποίηση in vitro,
2. η σύζευξη, μεταγωγή, μετασχηματισμό ή οποιαδήποτε άλλη διαδικασία που απαντάτε στη φύση και
3. η πρόκληση πολυπλοειδίας {Υ.Α. 38639/2017 (ΦΕΚ Β'1334/21.9.2005) «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/18 για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ» του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων»}.

✓ **Οι ηλικίες των βρεφών**

Σύμφωνα με την οδηγία 2006/141/ΕΚ της επιτροπής της 22ας Δεκεμβρίου 2006: α) «βρέφη» ονομάζονται τα παιδιά ηλικίας μικρότερης των δώδεκα μηνών και β) «παιδιά μικρής ηλικίας» ονομάζονται τα παιδιά ηλικίας μεταξύ ενός και τριών ετών (ΟΔΗΓΙΑ 2006/141/ΕΚ της ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 22ας Δεκεμβρίου 2006 σχετικά με «Τα παρασκευάσματα για βρέφη και τα παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας» και την τροποποίηση της οδηγίας 1999/21/ΕΚ). Παρόλα αυτά όμως στις συσκευασίες των βρεφικών τροφίμων οι ηλικίες διαμορφώνονται ως εξής : α) 1<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας : από 0 έως 6 μηνών, β) 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας : από 6 έως 12

μηνών και γ) 3<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας : από 1 έως 3 ετών  
(<http://www.familylife.gr>).

#### ✓ **Παρασκευάσματα για βρέφη**

Σύμφωνα με την οδηγία 2006/141/EK της επιτροπής της 22ας Δεκεμβρίου 2006 :

- ✧ τα παρασκευάσματα για βρέφη αποτελούν το μόνο μεταποιημένο είδος διατροφής που ικανοποιεί πλήρως τις θρεπτικές ανάγκες των βρεφών κατά τους πρώτους μήνες της ζωής τους μέχρι την εισαγωγή κατάλληλων συμπληρωματικών τροφών,
- ✧ «παρασκευάσματα για βρέφη» καλούνται τα τρόφιμα που προορίζονται για την ειδική διατροφή των βρεφών κατά τους πρώτους μήνες της ζωής τους και τα οποία επαρκούν για τις ανάγκες της διατροφής των βρεφών μέχρι την εισαγωγή κατάλληλων συμπληρωματικών τροφών και
- ✧ τα «παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας» καλούνται τα τρόφιμα που προορίζονται για την ειδική διατροφή των βρεφών όταν εισάγονται στο διαιτολόγιό τους κατάλληλες συμπληρωματικές τροφές και αποτελούν το κύριο υγρό στοιχείο ενός διαφοροποιημένου προοδευτικά διαιτολογίου των βρεφών αυτών (ΟΔΗΓΙΑ 2006/141/EK της ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 22ας Δεκεμβρίου 2006 σχετικά με «Τα παρασκευάσματα για βρέφη και τα παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας» και την τροποποίηση της οδηγίας 1999/21/EK).

#### ✓ **Τρόφιμα**

Σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002 :

- ✧ «τρόφιμα» (ή «είδη διατροφής») νοούνται ουσίες ή προϊόντα, είτε αυτά έχουν υποστεί πλήρη ή μερική επεξεργασία είτε όχι, τα οποία προορίζονται για βρώση από τον άνθρωπο ή αναμένεται ευλόγως ότι θα χρησιμεύσουν για τον σκοπό αυτόν,
- ✧ στα «τρόφιμα» περιλαμβάνονται ποτά, τσίχλες και οποιαδήποτε ουσία, περιλαμβανομένου του νερού, η οποία ενσωματώνεται σκόπιμα στα τρόφιμα στη διάρκεια της παραγωγής, της παρασκευής ή της επεξεργασίας τους. Επίσης περιλαμβάνεται το νερό μετά το σημείο συμμόρφωσης, όπως ορίζεται στο άρθρο 6 της οδηγίας 98/83/EK και με την επιφύλαξη των απαιτήσεων των οδηγιών 80/778/EOK και 98/83/EK,
- ✧ στα «τρόφιμα» δεν περιλαμβάνονται τα ακόλουθα: α) ζωοτροφές, β) ζώα ζώα, εκτός εάν παρασκευάζονται για διάθεση στην αγορά για ανθρώπινη κατανάλωση, γ) φυτά πριν από τη συγκομιδή, δ) φαρμακευτικά προϊόντα κατά την έννοια των οδηγιών 65/65/EOK(21) και 92/73/EOK(22) του Συμβουλίου, ε) καλλυντικά κατά την έννοια της οδηγίας 76/768/EOK του Συμβουλίου(23), στ) καπνός και προϊόντα καπνού κατά την έννοια της οδηγίας 89/622/EOK του Συμβουλίου(24), ζ) ναρκωτικές ή ψυχοτρόποι ουσίες κατά την έννοια της ενιαίας σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για τα ναρκωτικά του 1961, και της σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για τις ψυχοτρόπους ουσίες του 1971 και η) τα κατάλοιπα και οι μολυσματικές προσμειξείς {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων}.

✓ **Τρόφιμα τα οποία προορίζονται για ειδική διατροφή**

Σύμφωνα με το ΦΕΚ Β788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών : τα τρόφιμα τα οποία προορίζονται για ειδική διατροφή, είναι εκείνα τα οποία λόγω της ειδικής σύνθεσής τους ή της ειδικής επεξεργασίας κατά την παρασκευή τους διακρίνονται σαφώς από τα τρόφιμα συνήθους κατανάλωσης, ανταποκρίνονται στο δηλούμενο θρεπτικό προορισμό τους και κατά τη διάθεσή τους στο εμπόριο δηλώνεται ότι επιτελούν τον προορισμό αυτό. Η ειδική διατροφή είναι εκείνη η οποία ανταποκρίνεται στις ειδικές ανάγκες διατροφής : α) ορισμένων κατηγοριών ατόμων των οποίων έχει διαταραχθεί η πεπτική λειτουργία ή ο μεταβολισμός, β) ορισμένων κατηγοριών ατόμων, τα οποία βρίσκονται σε ειδική κατάσταση της φυσιολογίας τους και μπορούν επομένως να ωφεληθούν ιδιαίτερα από την ελεγχόμενη κατανάλωση ορισμένων ουσιών των τροφίμων και γ) των υγιών βρεφών ή νηπίων (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινήτων φύλλων»).

✓ **Ερωτήσεις που έχουν συνταχθεί από τον ΠΟΥ σχετικά με τη φύση και την ασφάλεια των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων**

1) Τι είναι οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί;

Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί μπορούν να οριστούν ως οι οργανισμοί στους οποίους το γενετικό υλικό (DNA) έχει τροποποιηθεί κατά τέτοιο τρόπο που δεν συμβαίνει φυσιολογικά. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει σε επιλεγμένα ατομικά γονίδια να μεταφερθούν από έναν οργανισμό σε έναν άλλο ακόμα και μεταξύ μη συγγενών ειδών. Επιπλέον οι μέθοδοι αυτοί χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία γενετικά τροποποιημένων φυτών τα οποία στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία γενετικά τροποποιημένων τροφίμων. Τέλος, η τεχνολογία αυτή συχνά αποκαλείται «σύγχρονη βιοτεχνολογία» ή «γονιδιακή τεχνολογία» ή «τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA» ή «γενετική μηχανική» (<http://www.who.int>).

2) Γιατί αναπτύχθηκαν τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα;

Τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα αναπτύχθηκαν και διατέθηκαν στο εμπόριο γιατί πρόσφεραν κάποια αναμενόμενα πλεονεκτήματα είτε για τον παραγωγό είτε για τον καταναλωτή. Επίσης στόχος της γενετικής τροποποίησης είναι η δημιουργία ενός προϊόντος με χαμηλότερη τιμή ή μεγαλύτερο όφελος (από άποψη αντοχής ή θρεπτικής αξίας) ή και τα δύο (<http://www.who.int>).

3) Τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα συμπεριφέρονται διαφορετικά από τα παραδοσιακά τρόφιμα;

Γενικά, οι καταναλωτές θεωρούν ότι τα παραδοσιακά τρόφιμα (με τα οποία τρέφονται εδώ και χιλιάδες χρόνια) είναι ασφαλή. Όταν νέα τρόφιμα αναπτύχθηκαν, μερικά από τα υπάρχοντα χαρακτηριστικά των τροφίμων τροποποιήθηκαν, είτε με θετικό είτε με αρνητικό τρόπο και έτσι οι εθνικές αρχές των τροφίμων κλήθηκαν να εξετάσουν αυτά τα τρόφιμα. Οι εθνικές αρχές θεωρούν ότι πρέπει να γίνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα εκτιμήσεις στα τρόφιμα αυτά και έτσι ειδικά συστήματα δημιουργήθηκαν για την αυστηρή αξιολόγηση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών αλλά και των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων σε σχέση με την υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον. Βέβαια παρόμοιες εκτιμήσεις δεν εκτελούνται, γενικά, για

τα παραδοσιακά τρόφιμα και ως εκ τούτου υπάρχει μια σημαντική διαφορά κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης πριν από την εμπορία αυτών των δύο ομάδων τροφίμων (<http://www.who.int>).

- 4) Ποια είναι η αξιολόγηση της ασφάλειας των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων;

Η αξιολόγηση της ασφάλειας των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων ερευνά γενικά : α) τις άμεσες επιπτώσεις στην υγεία (τοξικότητα), β) τις τάσεις πρόκλησης αλλεργικών αντιδράσεων (αλλεργιογόνο), γ) τα στοιχεία τα οποία θεωρείται ότι έχουν θρεπτικές ή τοξικές ιδιότητες, δ) τη σταθερότητα του εισαχθέντος γονιδίου, ε) τις συνέπειες μιας διατροφής που συνδέεται με τη γενετική τροποποίηση και στ) τις δράσεις που θα μπορούσαν να προκύψουν από την εισαγωγή των νέων γονιδίων (<http://www.who.int>).

- 5) Ποια είναι τα κύρια ζητήματα που προκαλούν ανησυχία για την ανθρώπινη υγεία;

Τα τρία βασικά θέματα που απασχολούν την διαφύλαξη της υγείας των ανθρώπων και χρίουν πολλών συζητήσεων είναι οι τάσεις πρόκλησης αλλεργικών αντιδράσεων (αλλεργιογόνο), η μεταφορά γονιδίων και η επικονίαση. Επίσης για την συνεχή επιτήρηση της ασφάλειας των τροφίμων αυτών θα πρέπει να εφαρμοστούν διάφοροι μέθοδοι οι οποίοι θα αφορούν την παρακολούθηση των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων μετά τη διάθεση τους στην αγορά (<http://www.who.int>).

- 6) Ποιές είναι οι εκτιμήσεις του κινδύνου για το περιβάλλον;

Οι εκτιμήσεις που αφορούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις θα πρέπει να καλύπτουν τόσο τους εν λόγω γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς όσο και το δυνητικό περιβάλλον υποδοχής τους. Επίσης η διαδικασία της αξιολόγησης αυτών περιλαμβάνει : 1) την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, 2) τις γενικές τους επιπτώσεις, 3) τη σταθερότητα τους στο περιβάλλον και 4) τα οικολογικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η εισαγωγή τους (<http://www.who.int>).

- 7) Ποια είναι τα θέματα που προκαλούν ανησυχία για το περιβάλλον;

Τα θέματα που προκαλούν ανησυχία για το περιβάλλον είναι :

- ✧ η ικανότητα των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών να ξεφύγουν από το περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται,
- ✧ η εισαγωγή των γονιδίων αυτών σε άγριους πληθυσμούς,
- ✧ η εμμονή του γονιδίου μετά την συγκομιδή των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών,
- ✧ η ευαισθησία των οργανισμών μη-στόχων (π.χ. έντομα που δεν είναι παράσιτα),
- ✧ η σταθερότητα του γονιδίου,
- ✧ η απώλεια της βιοποικιλότητας και
- ✧ η αυξημένη χρήση των χημικών ουσιών στη γεωργία (<http://www.who.int>).

Επιπλέον κάποιες τρέχουσες έρευνες, αυτών, εστιάζονται :

- ✧ στις δυνητικά επιζήμιες συνέπειες για τα ωφέλιμα έντομα,
- ✧ στην ταχύτερη επαγωγή των ανθεκτικών εντόμων,
- ✧ στο παραγωγικό δυναμικό των νέων παθογόνων φυτών,
- ✧ στις πιθανές αρνητικές συνέπειες για τη βιοποικιλότητα των φυτών και των άγριων ζώων και

✧ στην κυκλοφορία των γονιδίων με ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα (<http://www.who.int>).

- 8) Είναι ασφαλή τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα;  
Τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα που διατίθενται σήμερα στην διεθνή αγορά έχουν περάσει μια αξιολόγηση κινδύνων και είναι απίθανο να παρουσιάσουν κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον, επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία δεν έχουν αποδειχθεί, ύστερα από την κατανάλωση αυτών των τροφίμων μέσα από ένα γενικό πληθυσμό στις χώρες όπου αυτά έχουν εγκριθεί. Ακόμα η συνεχής χρήση της αξιολόγησης των κινδύνων με βάση τις αρχές του Codex, αλλά και άλλων οργανώσεων και οργανισμών που παρακολουθούν την αγορά, θα πρέπει να αποτελούν τη βάση για την αξιολόγηση της ασφάλειας των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων (<http://www.who.int>).
- 9) Πώς ρυθμίζονται σε εθνικό επίπεδο τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα;  
Σε ορισμένες χώρες οι νομοθεσίες για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα δεν έχουν ακόμη ρυθμιστεί. Παρόλα αυτά οι χώρες οι οποίες έχουν θεσπίσει τέτοιες νομοθεσίες επικεντρώνεται κυρίως στην αξιολόγηση των κινδύνων για την υγεία των καταναλωτών. Επίσης οι χώρες που εφαρμόζουν τις διατάξεις για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα λαμβάνουν υπόψη την υγεία των ανθρώπων, τους περιβαλλοντικούς κινδύνους καθώς και τον έλεγχο στα εμπορικά θέματα (όπως η δυνατότητα ελέγχου των συστημάτων επισήμανσης των προϊόντων) (<http://www.who.int>).
- 10) Τι είδους γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα διατίθενται στις διεθνές αγορές;  
Όλες οι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες που είναι διαθέσιμες στη διεθνή αγορά σήμερα έχουν σχεδιαστεί χρησιμοποιώντας ένα από τα τρία βασικά χαρακτηριστικά : 1) την αντοχή σε έντομα ή 2) την αντοχή σε ιογενείς λοιμώξεις ή 3) την ανεκτικότητα προς ορισμένα ζιζανιοκτόνα ή 4) το συνδυασμό κάποιων από αυτά. Επίσης όλα τα γονίδια που χρησιμοποιούνται για να τροποποιήσουν τις καλλιέργειες αυτές προέρχονται από μικροοργανισμούς (<http://www.who.int>).
- 11) Τα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα, στην διεθνή αγορά, έχουν περάσει την εκτίμηση κινδύνου;  
Τα γενετικώς τροποποιημένα προϊόντα που διατίθενται σήμερα στην διεθνή αγορά έχουν περάσει όλες τις αξιολογήσεις κινδύνου που διεξάγονται από τις εθνικές αρχές. Οι περισσότερες εκτιμήσεις, αυτών, σε γενικές γραμμές ακολουθούν τις ίδιες βασικές αρχές, συμπεριλαμβανομένης της εκτίμησης των περιβαλλοντικών κινδύνων αλλά και των κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία. Επίσης οι αξιολογήσεις αυτές είναι διεξοδικές και δεν έχουν αναφέρει κανένα κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία (<http://www.who.int>).
- 12) Γιατί υπάρχει ανησυχία σχετικά με τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα σε μερικές πολιτικές ομάδες του δημόσιου συμφέροντος αλλά και των καταναλωτών, ιδιαίτερα στην Ευρώπη;  
Από τα μέσα κιόλας της δεκαετίας του 1990, που έγινε η πρώτη εισαγωγή στην αγορά μιας μεγάλης ποικιλίας γενετικά τροποποιημένων τροφίμων (ζιζανιοκτόνο-ανθεκτική σόγια), υπήρξε μια αυξημένη ανησυχία σχετικά με αυτά, μεταξύ των πολιτικών ακτιβιστών και των καταναλωτών, ειδικά στην Ευρώπη. Οι καταναλωτές γενικά δεν είναι και πολύ συνειδητοποιημένοι, στην περίπτωση όμως των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων, άρχισαν να αναρωτιούνται σχετικά με την ασφάλεια αυτών, επειδή αντιλαμβάνονταν ότι η

σύγχρονη βιοτεχνολογία είναι αυτή η οποία οδηγεί στη δημιουργία των νέων αυτών ειδών. Η εμπιστοσύνη των καταναλωτών στην ασφάλεια των τροφίμων αυτών, κυρίως στην Ευρώπη, έχει κλονιστεί. Κάτι το οποίο φαίνεται και από μια σειρά κρίσιμων καταστάσεων στα τρόφιμα, που έλαβε χώρα κατά το δεύτερο ήμισυ της δεκαετίας του 1990. Οι καταναλωτές, επίσης, έχουν αμφισβητήσει την εγκυρότητα των εκτιμήσεων των κινδύνων, τόσο σε ότι αφορά την υγεία τους αλλά και των περιβαλλοντικών κινδύνων, με ιδιαίτερη βέβαια έμφαση στις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις αυτών. Επιπλέον ένα μεγάλο θέμα συζήτησης, μεταξύ των οργανώσεων και των καταναλωτών, είναι τα αλλεργιογόνα και η μικροβιακή αντοχή αυτών. Τέλος, οι ανησυχίες των καταναλωτών σχετίζονται και με τη σκοπιμότητα της σήμανσης των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων, αφού έχει αποδειχτεί η μεγάλη δυσκολία ανιχνεύσεις ιχνών γενετικής τροποποίησης στα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, κάτι το οποίο σημαίνει ότι οι πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις αυτών συχνά δεν μπορούν να ανιχνευθούν (<http://www.who.int>).

13) Πώς έχει επηρεάσει αυτή η ανησυχία την εμπορία των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων την Ευρωπαϊκή Ένωση;

Οι ανησυχίες του κοινού σχετικά με τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς σε γενικές γραμμές έχει σημαντικό αντίκτυπο στην εμπορία αυτών των προϊόντων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Στην πραγματικότητα, υπάρχει το λεγόμενο «μορατόριουμ» για την έγκριση των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων που πρόκειται να διατεθούν στην αγορά. Έτσι μια κοινοτική νομοθεσία έχει τεθεί σε εφαρμογή από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 και η διαδικασία για την έγκριση της ελευθέρωσης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον είναι μάλλον πολύπλοκη και ουσιαστικά απαιτεί μια συμφωνία μεταξύ των κρατών μελών και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Μεταξύ 1991-1998, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εγκρίνει την εμπορία 18 γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, με απόφαση της Επιτροπής. Επίσης ορισμένα κράτη μέλη έχουν επικαλεσθεί ρήτρα διασφάλισης προκειμένου να απαγορεύσουν προσωρινά τη διάθεση, στην αγορά της χώρας τους, του γενετικά τροποποιημένου αραβοσίτου και της γενετικά τροποποιημένης ελαιοκράμβης. Ακόμα η νομοθεσία ασχολείται και με το πρόβλημα της τυχαίας μόλυνσης των συμβατικών τροφίμων από τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και έχει εισάγει ένα ελάχιστο όριο 1%, για το DNA ή τις πρωτεΐνες οι οποίες προέρχονται από γενετική τροποποίηση, κάτω από το οποίο η επισήμανση δεν απαιτείται. Επιπλέον, το 2001, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε δύο νέες νομοθετικές προτάσεις σχετικά με τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, οι οποίοι αφορούν την ανιχνευσιμότητα αυτών, την ενίσχυση των ισχυόντων κανόνων της επισήμανσης και της απλοποίησης της διαδικασίας της έγκρισης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στα τρόφιμα αλλά και τις ζωοτροφές καθώς και τη σκόπιμη ελευθέρωσή τους στο περιβάλλον. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πιστεύει ότι αυτές οι νέες προτάσεις, θα μπορέσουν να αντιμετωπίσουν τις ανησυχίες των κρατών μελών και την οικοδόμηση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών στην έγκριση των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων. Τέλος η Επιτροπή αναμένει ότι η υιοθέτηση αυτών των προτάσεων θα ανοίξει το δρόμο για την επανάληψη της έγκρισης νέων γενετικά τροποποιημένων προϊόντων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (<http://www.who.int>).



- 14) Ποιες είναι οι αντιδράσεις των ανθρώπων που σχετίζονται με τις διαφορετικές στάσεις έναντι των τροφίμων στις διάφορες περιοχές του κόσμου;  
Γενικά ανάλογα με την περιοχή του κόσμου, οι άνθρωποι συχνά έχουν διαφορετική στάση απέναντι στην τροφή. Εκτός από τη θρεπτική αξία, το φαγητό έχει συχνά κοινωνική και ιστορική προέκταση, και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να έχει και θρησκευτική σημασία. Έτσι η γενετική τροποποίηση που συμβάλει στην παραγωγή των τροφίμων αλλά και τα ίδια τα τρόφιμα, μπορούν να προκαλέσουν μια αρνητική απάντηση στους καταναλωτές, ιδιαίτερα όταν δεν υπάρχουν προσπάθειες αξιολόγησης των κινδύνων, του κόστους / οφέλους και των αξιολογήσεων αυτών (<http://www.who.int>).
- 15) Τι περαιτέρω εξελίξεις αναμένονται στον τομέα των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών;  
Οι μελλοντικοί γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί είναι πιθανό να περιλαμβάνουν :  
✧ φυτά με βελτιωμένες ασθένειες ή αντίσταση στην ξηρασία,  
✧ καλλιέργειες με αυξημένα επίπεδα θρεπτικών ουσιών,  
✧ είδη ψαριών με βελτιωμένα χαρακτηριστικά ανάπτυξης και  
✧ φυτά ή ζώα που παράγουν φαρμακευτικά σημαντικές πρωτεΐνες όπως τα εμβόλια (<http://www.who.int>).
- 16) Ποιες είναι οι δράσεις του ΠΟΥ για την βελτιώσει της αξιολόγησης των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων;  
Ο ΠΟΥ έχει αναλάβει ενεργό ρόλο σε σχέση με τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, κυρίως για δύο λόγους : 1) διότι η δημόσια υγεία θα μπορούσε να επωφεληθεί, σε μέγιστο βαθμό, τις δυνατότητες της βιοτεχνολογίας (για παράδειγμα, από μια αύξηση της περιεκτικότητας των τροφίμων σε θρεπτικά συστατικά, μια μείωση των αλλεργιογόνων σε αυτά και μια πιο αποδοτική παραγωγή τροφίμων) και 2) διότι βασίζεται στην ανάγκη να εξετάσει τις δυνητικές αρνητικές συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία από την κατανάλωση των τροφίμων που παράγονται με γενετική τροποποίηση, σε παγκόσμιο επίπεδο. Επίσης είναι σαφές ότι οι σύγχρονες τεχνολογίες θα πρέπει να αξιολογούνται συνέχεια. Έτσι θα πρέπει, να γίνει μια πιο ολιστική αξιολόγηση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων η οποία θα λαμβάνει υπόψη της όχι μόνο την ασφάλεια των ανθρώπων και των τροφίμων αλλά και τις κοινωνικές και ηθικές πτυχές των επιπτώσεων τους. Ως πρώτο βήμα, λοιπόν, ο ΠΟΥ και η Εκτελεστική Επιτροπή θα συζητήσουν το περιεχόμενο της έκθεσης του ΠΟΥ, η οποία θα αναπτύσσεται σε συνεργασία και με άλλους βασικούς οργανισμούς, ιδίως τον FAO και τον UNEP. Τέλος ο ΠΟΥ εκφράζεται την ελπίδα ότι η έκθεση αυτή θα μπορούσε να αποτελέσει τη βάση για μια μελλοντική πρωτοβουλία και για μια πιο συστηματική, συντονισμένη και διεθνή αξιολόγηση των περισσότερων γενετικά τροποποιημένων τροφίμων (<http://www.who.int>).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Η Γενετική Τροποποίηση**

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια προσέγγισης των ζητημάτων που αφορούν τη γενετική τροποποίηση, πως συμβαίνει, πως ανιχνεύεται, ποια είναι τα θετικά και τα αρνητικά της, αλλά και ποιες είναι οι βασικές προϋποθέσεις και η νομοθεσία που τη διέπουν.

### **2.1 Ιστορική αναδρομή**

Τα πιο σημαντικά προβλήματα που είχαν να αντιμετωπίσουν οι γεωργοί, κατά την σπορά των χωραφιών τους, ήταν, το πώς θα κατάφερναν να παράγουν επαρκή τροφή για τους ανθρώπους, αλλά και το πώς θα διασώζονταν οι ποικιλίες των φυτών τους μέσα στο πέρασ των αιώνων.

Έτσι, η πρώτη λύση στα προβλήματα αυτά δόθηκε την δεκαετία του '30, όπου και άρχισαν να εφαρμόζονται οι πρώτες τεχνικές μεταλλάξεις, μέσω ακτινοβολιών και χημικών μεταλλαξιογόνων, με αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η επιστήμη όμως εξελισσόταν και τα πρώτα υβρίδια, δηλαδή οι πρώτοι απόγονοι από διασταυρώσεις γενετικά ανόμοιων γονέων, οι οποίοι ανήκουν όμως στο ίδιο ή σε συγγενή είδη, έκαναν την εμφάνιση τους (Πίνακας 1 : Φυτά τα οποία έχουν προέλθει από μεταλλάξεις στο παράρτημα). Στο πέρασμα των χρόνων όμως και κυρίως, πριν από 70 χρόνια, τα προβλήματα αυτά διογκώθηκαν λόγω : α) της συνεχούς αυξανόμενης ανθεκτικότητας των παρασίτων και των ζιζανίων, β) του κόστους έγκρισης και εισαγωγής στην αγορά νέων φυτοπροστατευτικών ουσιών και γ) της ανησυχίας των πολιτών για τα υπολείμματα των φαρμάκων, τη ρύπανση του νερού και την καταστροφή του περιβάλλοντος. Έτσι λοιπόν η εφαρμογή της γενετικής μηχανικής ήταν αυτή, η οποία κατάφερε τελικά να δώσει μια πιο ξεκάθαρη λύση σε όλα αυτά τα προβλήματα.

Ένας, λοιπόν, από τους πιο διευρυμένους ορισμούς της γενετικής μηχανικής αναφέρει ότι: «Γενετική μηχανική είναι ο κατευθυνόμενος χειρισμός των οργανισμών για την παραγωγή ειδικών μορφών με σκοπό την ωφέλεια του ανθρώπου» κάτι το οποίο επιτυγχάνεται με τη μέθοδο της γενετικής τροποποίησης (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Η γενετική τροποποίηση είναι η άμεση εισαγωγή επιθυμητών γνωρισμάτων σε ένα οργανισμό, χωρίς την διαδικασία της εγγενούς αναπαραγωγής, δηλαδή αυτή η μέθοδος επιτρέπει τη μεταφορά γονιδίων μεταξύ των οργανισμών, ακόμα και αν αυτοί δεν είναι εξελικτικά συγγενείς. Έτσι, με τον τρόπο αυτό παρέχεται η δυνατότητα ακριβέστερου χειρισμού των γονιδίων και ταχύτερης ενσωμάτωσης γνωρισμάτων σε συγκεκριμένο γονότυπο (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

#### **2.1.1 Η ιστορία της γενετικής**

Κάποια από τα πιο σημαντικά γεγονότα στην ιστορία της γενετικής είναι τα εξής :

- ✓ 1694 : Ανακαλύφθηκε η αναπαραγωγή των φυτών,
- ✓ 1719 : Έγινε η πρώτη καταγραφή υβριδίου και η πρώτη αναφορά του υβριδίου του σιτηρού,
- ✓ 1866 : Δημοσιοποιήθηκαν τα αποτελέσματα των πειραμάτων του Mendel πάνω στο μπιζέλι, τα οποία απέδειξαν ότι τα κληρονομικά χαρακτηριστικά φέρονται από κάποιου είδους σωματία,
- ✓ 1900 : Άρχισε η βελτίωση των υβριδίων του καλαμποκιού στις Η.Π.Α.,
- ✓ 1927 : Πλέον οι ακτίνες X είναι σε θέση να μεταλλάξουν τα γονίδια,
- ✓ 1953 : Έγινε η ανακάλυψη της δομής της διπλής έλικας του DNA, από τους Watson και Crick,
- ✓ 1970 : Έγινε η μεταφορά του DNA σε μη συγγενείς οργανισμούς,
- ✓ 1983 : Δημιουργήθηκε το πρώτο γενετικά τροποποιημένο φυτό, το οποίο ήταν ο καπνός,
- ✓ 1990 : Δημιουργήθηκε το πρώτο γενετικά τροποποιημένο σιτηρό,
- ✓ 1994 : Έγινε διάθεση στο εμπόριο του πρώτου γενετικά τροποποιημένου φυτού, το οποίο ήταν μια αμερικάνικη ποικιλία τομάτας με μεγάλο χρόνο συντήρησης,
- ✓ 1996 : Έγινε η αναπαραγωγή με τη μέθοδο της κλωνοποίησης : το πρόβατο Dolly,
- ✓ 2000 : Έγινε η παρουσίαση της πρώτης χαρτογράφησης του ανθρώπινου γονιδιώματος, καθώς και η παρουσίαση της αλληλουχίας των βάσεων του DNA ορισμένων φυτών, όπως το φυτό Arabidopsis, το οποίο είναι ένα φυτό-πρότυπο (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
- ✓ Μέχρι σήμερα έχουν δημιουργηθεί και πατενταριστεί περισσότερες από 190 γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες ζώων (ψάρια, αγελάδες, ποντίκια, γουρούνια), σπόρων και φυτών (<http://www.gmostop.org>)

## 2.2 Γενετική μηχανική

Πιο συγκεκριμένα λοιπόν η γενετική μηχανική :

- ✓ επιτρέπει τη μεταφορά γενετικού υλικού από έναν οποιονδήποτε οργανισμό σε έναν άλλο οποιονδήποτε οργανισμό,
- ✓ προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός καινούριου γενετικού υλικού που δεν προϋπήρχε στη φύση,
- ✓ μπορεί να ελέγξει σχεδόν ακριβώς το χαρακτηριστικό που εισάγεται σε ένα φυτό ξενιστή και
- ✓ δεν μπορεί να ελέγξει τη θέση που το γονίδιο εισάγεται στο γονιδίωμα με ακρίβεια, αλλά ούτε και μπορεί να εγγυηθεί τη σταθερή έκφραση του (Αντρέας Τρούμπης 2003).

## 2.3 Γενετική τροποποίηση

Επίσης η γενετική τροποποίηση είχε σαν κύριους της στόχους τη δημιουργία φυτών τα οποία : α) δεν θα απαιτούν φυτοφάρμακα, εντομοκτόνα και ζιζανιοκτόνα για να καλλιεργηθούν και να έχουν μια ικανοποιητική απόδοση, β) θα αντέχουν στον παγετό και την ξηρασία, γ) θα μειώνουν το καλλιεργητικό κόστος και δ) θα παράγουν τρόφιμα υψηλότερης διατροφικής αξίας (<http://atlaswikigr.wetpaint.com>).

### 2.3.1 Μέθοδοι γενετικής τροποποίησης

Με τη μέθοδο της γενετικής τροποποίησης δημιουργείται ένας γενετικά τροποποιημένος οργανισμός, ο οποίος είναι ένας ζωντανός οργανισμός, φυτικός ή ζωικός και έχει υποστεί τροποποίηση των αρχικών γενετικών του χαρακτηριστικών με προσθήκη, αφαίρεση ή αντικατάσταση τουλάχιστον ενός γονιδίου. Κάτι το οποίο συμβαίνει στα αναπαραγωγικά κύτταρα (τους γαμέτες) τα οποία μεταφέρουν, το χαρακτηριστικό, στους απογόνους τους, όσο και στα σωματικά (μη αναπαραγωγικά) κύτταρα. Έτσι η δημιουργία αυτών είναι δυνατή χάρη στο γεγονός ότι τα γονίδια όλων των οργανισμών είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό, το DNA (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

#### 2.3.1.1 Η διαδικασία της γενετικής τροποποίησης

Η διαδικασία της γενετικής τροποποίησης η οποία εφαρμόζεται σε κάθε μικροοργανισμό, φυτό, ζώο και άνθρωπο, διαιρείται στους εξής τομείς :

- ✧ Επιλογή γονιδίου (με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά)
- ✧ Κλωνοποίηση γονιδίου (με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά)
- ✧ Μεταφορά γονιδίων στα κύτταρα του λήπτη (μεταφορά των γονιδίων που περιέχουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά)
- ✧ Έκφραση των χαρακτηριστικών του εισαχθέντος υλικού (πολλαπλασιασμός και έκφραση του γονιδίου, με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά, στον οργανισμό δέκτη) (Γεώργιος Νομικός, 2007).

#### 2.3.1.2 Επιλογή γονιδίων

Αρχικά θα πρέπει να βρεθεί ένα κατάλληλο γονίδιο, από κάποιον οργανισμό, και να μελετηθούν όχι μόνο οι ιδιότητες του ίδιου του γονιδίου (ως προς τη δομή του, τη λειτουργία του και τη ρύθμιση της έκφρασης του) αλλά και της πρωτεΐνης που αυτό παράγει. Έπειτα, θα πρέπει να επιλεγθεί το γονίδιο, που απομονώνεται πιο ευκολότερα από τη πηγή του και το οποίο θα έχει καλά μελετημένες ιδιότητες, ώστε να μπορεί να επιφέρει την νέα επιθυμητή ιδιότητα στο λήπτη (για παράδειγμα θα πρέπει να παράγει μια τοξίνη η οποία θα εξοντώνει τα έντομα που καταστρέφουν το φυτό, για το οποίο προορίζεται αυτή η ιδιότητα) (Γεώργιος Νομικός, 2007).

#### 2.3.1.3 Κλωνοποίηση γονιδίων

Μόλις βρεθεί το κατάλληλο γονίδιο, θα κοινοποιηθεί, με την βοήθεια κάποιο φορέα κλωνοποίησης, ο οποίος συνήθως είναι ένα βακτηριακό πλασμίδιο (εξωχρωμοσωμικό αυτοαναπαραγόμενο κυκλικό μόριο, που περιέχεται συνήθως σε βακτήρια και ζύμες). Με την κλωνοποίηση, θα επιτευχθεί η αναπαραγωγή του συγκεκριμένου γονιδίου σε μεγάλες ποσότητες και ή θα γίνει η διατήρηση του σε ένα συγκεκριμένο μόνο γενετικό

στοιχείο όπως είναι, το πλασμίδιο για τις μοριακές αναλύσεις, ή θα γίνει η προετοιμασία του και μεταφορά του σε κάποιον άλλο οργανισμό (Γεώργιος Νομικός, 2007).

Η κλωνοποίηση επιταχύνεται με τις τεχνικές του ανασυνδυασμένου DNA, οι οποίες γίνονται με ειδικά ένζυμα τα οποία ονομάζονται περιοριστικά ένζυμα ή ενδονουκλεάσες (restrictive endonucleases). Τα ένζυμα αυτά δρουν σαν μοριακά ψαλιδιά αφού έχουν τη δυνατότητα να τεμαχίζουν το DNA σε συγκεκριμένες θέσεις ή στόχους, τις οποίες και αναγνωρίζουν σε αλληλουχίες DNA και οι οποίες μπορεί να προέρχονται από οποιαδήποτε πηγή. Ταυτόχρονα όμως υπάρχει και μια άλλη σειρά ενζύμων, οι λιγάσες ή οι συνδετάσες, οι οποίες έχουν τη ιδιότητα να επανενώνουν τα τμήματα του DNA που έχουν προέλθει από το τεμαχισμό των περιοριστικών ενζύμων. Έτσι με τη δράση αυτών των ενζύμων μπορεί να δημιουργηθεί μια ποικιλία από νέα μόρια DNA όπου το κάθε ένα ονομάζεται ανασυνδυασμένο DNA (recombinant DNA) (Γεώργιος Νομικός, 2007).

Το γονίδιο, τώρα, που απομονώνεται από τη πηγή του, με τη δράση των παραπάνω ενζύμων, συνδέεται με ένα φορέα κλωνοποίησης, δημιουργώντας έτσι, έναν ανασυνδυασμένο φορέα ο οποίος εισάγεται στα κύτταρα των ζενιστών και αναπαράγεται. Όλοι οι απόγονοι αυτού του κυττάρου θα έχουν τις ίδιες κληρονομικές ιδιότητες με το μητρικό, αλλά και με τα μεταξύ τους κύτταρα. Στην συνέχεια, όλα αυτά τα κύτταρα, θα μεταφέρουν τον ίδιο ανασυνδυασμένο φορέα, τον φορέα κλωνοποίησης (cloning vector). Η δημιουργία αυτή, αλλά και η απομόνωση ενός φορέα κλωνοποίησης, δίνει τη δυνατότητα, να παραχθούν απεριόριστες ποσότητες από το κοινοποιημένο DNA (cloned DNA). Έπειτα, μέσω αυτού του κοινοποιημένου DNA, θα μεταφερθούν στο φυτό οι επιθυμητές ιδιότητες, οι οποίες μπορούν στη συνέχεια, είτε να υποστούν περαιτέρω αναλύσεις της δομής τους, της λειτουργίας τους ή της έκφρασης τους, είτε να προετοιμαστούν κατάλληλα ώστε να μεταφερθούν με ειδικούς φορείς στα κύτταρα στόχους (Γεώργιος Νομικός, 2007).

#### **2.3.1.4 Μεταφορά γονιδίων στα κύτταρα του λήπτη**

Η μεταφορά του ξένου DNA, δηλαδή ο μετασχηματισμός (transformation) των κυττάρων, που μας ενδιαφέρουν, μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους βιολογικούς, φυσικούς ή χημικούς τρόπους (Γεώργιος Νομικός, 2007).

Οι βιολογικοί τρόποι γίνονται είτε με την έμμεση μεταφορά των γονιδίων, είτε μέσω του πλασμιδίου Ti, είτε με φυτικούς ιούς. Ποιο αναλυτικά :

##### **1. Agrobacterium tumefaciens**

- ✧ Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*, ζει στο έδαφος και διαθέτει τη φυσική ικανότητα να μολύνει φυτικά κύτταρα μεταφέροντας τους το πλασμίδιο Ti (Ti = tumor inducing factor). Το πλασμίδιο αυτό ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό των φυτικών κυττάρων και δημιουργεί εξογκώματα, όγκους, στο σώμα των φυτών. Έτσι, οι ερευνητές αφού απομόνωσαν το πλασμίδιο από το βακτήριο, κατόρθωσαν να απενεργοποιήσουν τα γονίδια που δημιουργούν τους όγκους, τοποθετώντας στο πλασμίδιο το γονίδιο που θα προσδώσει στο φυτό την επιθυμητή ιδιότητα. Το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, τώρα, εισάγεται σε φυτικά κύτταρα, τα οποία αναπτύσσονται σε ειδικές καλλιέργειες στο εργαστήριο. Τα τροποποιημένα αυτά φυτικά κύτταρα, δίνουν ένα νέο φυτικό οργανισμό, ο

οποίος περιέχει αλλά και εκφράζει το ξένο αυτό γονίδιο. Έτσι, τα δημιουργηθέντα διαγονιδιακά φυτά έχουν την ικανότητα να μεταβιβάσουν τις νέες τους ιδιότητες στους απογόνους τους (Γεώργιος Νομικός, 2007).

- ✧ Επιπλέον, το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens* αρχικά χρησιμοποιήθηκε, για να τροποποιηθούν γενετικά δικοτυλήδωνα φυτά όπως ο καπνός και τα εσπεριδοειδή. Σήμερα όμως, χρησιμοποιείται και για την τροποποίηση μονοκοτυλήδων φυτών όπως τα δημητριακά, το ρύζι αλλά και οι τομάτες, οι πατάτες καθώς και πολλά άλλα δένδρα (Γεώργιος Νομικός, 2007).

## 2. Φυτικοί ιοί

- ✧ Οι φυτικοί ιοί που μολύνουν τα ανώτερα φυτά οι Caulimoviruses και οι Geminiviruses.
- ✧ Οι ιοί αυτοί εμφανίζουν μικρό γονιδίωμα, εύκολη μόλυνση του φυτού, επέκταση της μόλυνση σε όλο το φυτό αλλά και άλλες πολλές ιδιότητες που τους καθιστούν ενδιαφέροντα συστήματα κλωνοποίησης, για την μεταφορά ξένων γονιδίων στα φυτά. Τα εξωγενή αυτά γονίδια εισάγονται στο DNA του ιού και μεταφέρονται στα φυτικά κύτταρα όπου και εκφράζονται. Όμως έχει αποδειχθεί πως το νέο αυτό χαρακτηριστικό των γενετικά τροποποιημένων φυτών δεν κληρονομείται στους απογόνους και για αυτό οι φυτικοί ιοί χρησιμοποιούνται μόνο σε εξειδικευμένες εφαρμογές της γενετικής μηχανικής (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

Οι φυσικοί ή χημικοί τρόποι οι οποίοι γίνονται με άμεση μεταφορά γονιδίων – απευθείας μεταφορά του DNA στο φυτικό πυρήνα είναι οι εξής :

### 1. Χημικά επαγόμενος μετασχηματισμός

- ✧ Ο χημικά επαγόμενος μετασχηματισμός, είναι μια διαδικασία κατά την οποία το DNA προσλαμβάνεται άμεσα από τους πρωτοπλάστες, παρουσία διαλύματος υψηλής οσμωτικής συγκέντρωσης. Οι ουσίες, όπως η πολυαιθυλική γλυκόλη (PEG) παρουσία ασβεστίου και υψηλού pH προωθούν τη μεταφορά του DNA από το διάλυμα στο εσωτερικό των πρωτοπλαστών, προκαλώντας ταυτόχρονα παροδικά ανοίγματα στις κυτταρικές τους μεμβράνες. Η μέθοδος αυτή έχει χρησιμοποιηθεί για μεταφορά και σταθερή ενσωμάτωση εξωγενούς DNA στο γονιδίωμα αρκετών φυτών (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

### 2. Ηλεκτροδιαβίβαση

- ✧ Η ηλεκτροδιαβίβαση (electroporation), είναι μια διαδικασία στην οποία επωάζονται μαζί οι φυτικοί πρωτοπλάστες και το προς μεταφορά DNA, οι οποίοι έπειτα εκθέτονται σε ηλεκτρικό πεδίο. Στην συνέχεια, υπό κατάλληλες συνθήκες προκαλούνται παροδικά ανοίγματα στις κυτταρικές μεμβράνες των πρωτοπλαστών, οι οποίες επιτρέπουν την είσοδο του εξωγενούς DNA κατά παρόμοιο τρόπο με το χημικά επαγόμενο μετασχηματισμό. Εδώ η γενετική τροποποίηση των πρωτοπλαστών επιτυγχάνεται με την εφαρμογή δυο τύπων ηλεκτρικού πεδίου : α) είτε με υψηλή τάση για μικρή διάρκεια ή β) με χαμηλότερη τάση για μεγαλύτερη διάρκεια (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

### 3. Μικρό-έγχυση του DNA

- ✧ Η μικρό-έγχυση του DNA (microinjection), είναι η διαδικασία η οποία αποτελεί τον πιο άμεσο τρόπο για την εισαγωγή του DNA σε φυτικά κύτταρα. Μέσω αυτής το εξωγενές DNA μεταφέρεται με τριχοειδείς βελόνες στο εσωτερικό του πυρήνα. Η μικρό-έγχυση του DNA έχει δώσει υψηλά ποσοστά μετασχηματισμού και είναι αρκετά χρήσιμη σε περιπτώσεις όπου το διαθέσιμο φυτικό υλικό είναι περιορισμένο. Επίσης, λόγω του ότι δεν απαιτείται η αφαίρεση του κυτταρικού

τοιχώματος, η τεχνική αυτή κρίνεται ιδιαίτερης σπουδαιότητας για τα φυτικά είδη, τα οποία δεν αναγεννώνται από πρωτοπλάστες (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

#### 4. Βομβαρδισμός με μικροβλήματα

✧ Ο βομβαρδισμός με μικροβλήματα (microprojectiles), είναι μια νέα τεχνολογία μετασχηματισμού των φυτικών ιστών και η οποία βασίζεται στο βομβαρδισμό των κυττάρων με μικροσκοπικά σωματίδια χρυσού ή βολφράμιου, επιχρισμένα με το προς μεταφορά DNA. Τα μικροσωματίδια, αυτά, έχουν διάμετρο περίπου  $\frac{1}{4}$   $\mu\text{m}$  και εκτοξεύονται, μέσω κατάλληλης συσκευής, με ταχύτητες ικανές να διαπεράσουν το κυτταρικό τοίχωμα και να εισέλθουν στα κύτταρα. Έπειτα, αφού περάσουν το κυτταρικό τοίχωμα ελευθερώνουν την ποσότητα του DNA, η οποία στη συνέχεια ενσωματώνεται σταθερά στο φυτικό γονιδίωμα. Τέλος, ο βομβαρδισμός εφαρμόζεται και στην ιστοκαλλιέργεια (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

### 2.3.2 Κασέτα γονιδίων

Το γονίδιο, τώρα, το οποίο φέρει την πληροφορία που μας ενδιαφέρει, (όπως η καθυστέρηση στην ωρίμανση των φρούτων) δεν μεταφέρεται μόνο του, αλλά ως μέρος ενός ευρύτερου σχηματισμού. Στο ίδιο γονίδιο, όπως και σε παρόμοια γονίδια, ο σχηματισμός αυτός περιλαμβάνει μικρές αλληλουχίες, οι οποίες υποδεικνύουν την έναρξη και την λήξη της πληροφορίας που μας ενδιαφέρει (<http://www.vitaequalis.gr>).

Μέσω της γενετικής τροποποίησης των οργανισμών έχουμε την εισαγωγή ενός τμήματος DNA, το οποίο αποτελεί συνθετικό συνδυασμό διαφορετικών τμημάτων DNA, στο γονιδίωμα του οργανισμού – στόχου. Έτσι ένα, προς μεταφορά, μόριο του DNA περιλαμβάνει τα εξής βασικά γενετικά στοιχεία :

1. τον υποκινητή (promoter) : ο οποίος λειτουργεί ως διακόπτης μεταγραφής του προς μεταφορά γονιδίου, του οποίου η αλληλουχία τοποθετείται ανοδικά στην αλληλουχία που κωδικοποιεί, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή έκφρασή του στον οργανισμό, στόχο. Επίσης οι υποκινητές που χρησιμοποιούνται είναι δύο ειδών : α) οι συνεχούς έκφρασης (constitutive) οι οποίοι εξασφαλίζουν συνεχή μεταγραφή του γονιδίου και β) οι επαγόμενοι (inducible) όπου για να εξασφαλιστεί η μεταγραφή του γονιδίου απαιτείται η συνέργια και άλλων παραγόντων,
2. το τροποποιημένο γονίδιο : το οποίο δίνει το επιθυμητό χαρακτηριστικό, το οποίο προέρχεται συνήθως από άλλο οργανισμό και είναι τροποποιημένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να ενσωματωθεί κατάλληλα στον οργανισμό στόχο και στην συνέχεια να εκφραστεί κατάλληλα και
3. την αλληλουχία του τερματισμού (terminator) : η οποία λειτουργεί ως σημείο τερματισμού της μεταγραφής του προς μεταφορά / τροποποίηση γονιδίου, η οποία αλληλουχία, τίθεται στο τέλος της κωδικεύουσας αλληλουχίας του γονιδίου (Γιακομίδα Δέσποινα, Λάρισα 2010).

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να γνωρίζουμε πως το συνθετικό μόριο «υποκινητής - γονίδιο-αλληλουχία τερματισμού» ονομάζεται «κασέτα γονιδίων» (gene cassette) και ότι στο ίδιο μόριο, του ένθετου DNA, μπορούν να συνδυάζονται δύο ή περισσότερες κασέτες γονιδίων. Ταυτόχρονα, λοιπόν, μπορεί να υπάρχουν και άλλα γενετικά στοιχεία, ο ρόλος των οποίων σχετίζεται με τον έλεγχο και στην σταθεροποίηση της λειτουργίας του προς

μεταφορά / τροποποίηση γονιδίου ή με την διευκόλυνση του συνδυασμού διαφορετικών γενετικών στοιχείων στο ένθετο μόριο του DNA (Γιακομίδη Δέσποινα, Λάρισα 2010).

Τυπικά λοιπόν, αυτό το γονίδιο λειτουργεί ως δείκτης, ο οποίος παρέχει ανθεκτικότητα σε κάποιο αντιβιοτικό, αφού κωδικοποιεί κάποιο ένζυμο, το οποίο καθιστά το αντιβιοτικό αδρανές. Κάτι το οποίο σημαίνει ότι όλα τα κύτταρα που περιέχουν αυτό το σχηματισμό, θα είναι ανθεκτικά στα αντιβιοτικά, σε αντίθεση με τα κύτταρα που δεν διαθέτουν το συγκεκριμένο γονίδιο (<http://www.vitaequalis.gr>).

### 2.3.3 Γονίδια δείκτες

Όταν πλέον έχει εισαχθεί το ξένο DNA στο DNA ενός οργανισμού και θέλουμε να μάθουμε εάν η διαδικασία μεταφοράς του ήταν επιτυχής, τότε αυτό γίνεται με την βοήθεια των γονιδιακών δεικτών (markers genes), οι οποίοι συνήθως είναι οι εξής :

- ✓ Ένας πολύ συνηθισμένος δείκτης είναι ένα γονίδιο το οποίο δίνει ανθεκτικότητα σε ένα συγκεκριμένο αντιβιοτικό. Έτσι για να ελεγχτεί αν κάποια βακτήρια, έχουν όντως τροποποιηθεί, τα «απλώνουμε» σε ένα δίσκο που περιέχει το αντιβιοτικό αμπικιλίνη. Μετά από αυτό, φυσιολογικά, όλα τα βακτήρια θα πεθάνουν εκτός βέβαια από εκείνα που έχουν το συγκεκριμένο γονίδιο δείκτη. Έπειτα τα βακτήρια αυτά μπορούν να απομονωθούν, να αναπαραχθούν και να τροποποιηθούν ξανά, ώστε να αφαιρεθεί το γονίδιο δείκτης. Επίσης, αυτά τα γονίδια δείκτες, με ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά έχουν εισαχθεί και σε φυτά όπως το καλαμπόκι (Γεώργιος Νομικός, 2007).
- ✓ Επιπλέον, υπάρχει και ένα άλλο είδος, το οποίο ονομάζεται μέδουσα, και το οποίο φωσφορίζει στο σκοτάδι. Το γονίδιο, λοιπόν, που προκαλεί το φαινόμενο αυτό, αφού εντοπιστεί, μπορεί να προσαρτηθεί και σε άλλα γονίδια αλλά και να εισαχθεί και σε άλλους οργανισμούς. Έτσι οι οργανισμοί στους οποίους θα πετύχει η τροποποίηση αυτή, θα φωσφορίζουν στο σκοτάδι (Γεώργιος Νομικός, 2007).

## 2.4 Βιοτεχνολογία του rDNA

Αν και σήμερα η εφαρμογή των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στα τρόφιμα αποτελεί πλέον μια πραγματικότητα, όλο και πιο νέες τεχνικές έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται σε αυτά όπως είναι οι τεχνικές του ανασυνδυασμένου DNA (rDNA).

### 2.4.1 Εφαρμογές του rDNA

Η τεχνολογία του rDNA, ανήκει στο πεδίο της μοριακής βιολογίας στο οποίο οι επιστήμονες «επεξεργάζονται» το DNA για να σχηματίσουν νέα πιο συνθετικά μόρια, τα οποία συχνά αναφέρονται και ως «χίμαιρες». Το 1980, λοιπόν, ο Paul Berg κέρδισε το βραβείο Νόμπελ για την πρωτοποριακή εργασία του στην έρευνα του rDNA, ενώ το 1978 οι επιστήμονες ήταν σε θέση να αναπαράγουν τη σωματοστατίνη, μια πρωτεΐνη η οποία ρυθμίζει την ανθρώπινη αυξητική ορμόνη. Έτσι, από τότε και μετά, μια σειρά από



άλλου είδους φάρμακα έχουν αναπτυχθεί με την βοήθεια της τεχνολογίας του rDNA (<http://www.fiercebiotech.com>).

Μέσω του rDNA έχει γίνει μια σημαντική προσπάθεια στην παραγωγή νέων μικροβιακών στελεχών, με τις κυριότερες προοπτικές των εφαρμογών αυτών να αφορούν :

- ✓ τη βελτίωση των διαιτητικών ή οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων τροφίμων, με τη δημιουργία γαλακτικών βακτηρίων στελεχών και την δυνατότητα παραγωγής βιταμινών ή εξωπολυσακχαριτών,
- ✓ τη βιο-συντήρηση των προϊόντων των ζυμώσεων, με τη δημιουργία καλλιεργειών εκκίνησης, από βακτήρια του γαλακτικού οξέος με δυνατότητα παραγωγής πεπτιδίων με αντιμικροβιακή δράση και
- ✓ τη βελτιστοποίηση των ζυμώσεων (<http://gmostop.org>).

Μερικά παραδείγματα, αυτών των εφαρμογών, είναι η ανάπτυξη των εναρκτήριων καλλιεργειών από στελέχη *Saccharomyces cerevisiae* για την αρτοποιία και την παραγωγή της μπίρας. Βέβαια παρά τις προοπτικές τους οι παραπάνω εφαρμογές, μερικές εκ των οποίων έχουν ζωή 10 και πλέον ετών, η αξιοποίηση τους προς το παρόν είναι ελάχιστη ή ανύπαρκτη, εξαιτίας της μη θετικής αποδοχής τους από το καταναλωτικό κοινό (<http://gmostop.org>)

Επίσης κάποια από τα τρόφιμα στα οποία συμμετέχουν, κατά την παραγωγή τους, τα μικροβιακά ένζυμα ή οι πρωτεΐνες που είναι αποτέλεσμα του rDNA είναι :

- ✓ η χρήση χυμοσίνης, ένα ένζυμο το οποίο παράγεται από γενετικά τροποποιημένους μικροοργανισμούς και χρησιμοποιείται για την πήξη τυροκομικών προϊόντων και η χρήση του οποίου έχει εγκριθεί σε περισσότερες από 20 χώρες,
- ✓ η χρήση σωματοτροπίνης βοοειδών (BST), η οποία χρησιμοποιείται για την αύξηση της παραγωγής του γάλακτος στα βοοειδή, η οποία θεωρείται ασφαλής και είναι εμπορικά διαθέσιμη στις Η.Π.Α. από το 1994 και
- ✓ η χρήση α-αμυλασών (<http://gmostop.org>)

Επιπλέον, οι βασικές κατηγορίες, όπου οι τεχνικές του rDNA έχουν ήδη ενσωματωθεί ή μπορούν να ενσωματωθούν είναι :

- ✧ η ανάπτυξη των εμπορικά διαθέσιμων ποικιλιών σόγιας, πλούσιων σε πολυακόρεστα ολεϊκού οξέος, αποτέλεσε έναν από τους στόχους της εφαρμογής της rDNA τεχνολογίας,
- ✧ η χρήση στον τομέα της βιο-αποκατάστασης, όπου γενετικά τροποποιημένα φυτά, όπως river reeds, τριφύλλι, mustard greens, και κάποια ζιζάνια αξιοποιούνται για τον καθαρισμό των αποβλήτων των βιομηχανιών παραγωγής πετρελαίου και την απομάκρυνση τοξικών αποβλήτων από το περιβάλλον. Σε μερικές περιπτώσεις, βέβαια, τα γενετικά τροποποιημένα φυτά έχουν την δυνατότητα να αποικοδομούν κυρίως τοξικές ουσίες και να τις μετατρέπουν σε ανενεργές,
- ✧ η κατασκευή γενετικά τροποποιημένων μικροβιακών στελεχών, η οποία μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τις κλασσικές ζυμωτικές διεργασίες για τη χρήση παραπροϊόντων της βιομηχανίας τροφίμων (π.χ. μελάσα, ορός γάλακτος, πούλπα ντομάτας, ιχθυάλευρα) και την παραγωγή : i) προσθέτων τροφίμων και ζωοτροφών (αμινοξέα, οργανικά οξέα), ii) καλλιεργειών εκκίνησης (ζύμες αρτοποιίας), iii) προϊόντων βιομηχανικής χρήσης (εξωπολυσακχαρίτες, οργανικά οξέα) και iv) αιθανόλης,

- ✧ η ανίχνευση παθογόνων σε φυτά και ζώα (ανίχνευση ιικών, βακτηριακών και μυκητολογικών μολύνσεων με μοριακές τεχνικές),
- ✧ η χρήση βιοαισθητήρων για τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας παραγωγής και ελέγχου των τροφίμων (ανίχνευση καταλοίπων φυτοφαρμάκων, ποσοτικός προσδιορισμός χημικών, κλπ.),
- ✧ η ανίχνευση μικροβιακών επιμολύνσεων σε τρόφιμα και
- ✧ η ανάπτυξη νέων διαγνωστικών συστημάτων και θεραπευτικών ουσιών, όπως ασφαλή και αποτελεσματικά εμβόλια για την προστασία της υγείας των αγροτικών ζώων (<http://gmostop.org>)

Μελλοντικά, τώρα, οι rDNA τεχνολογίες θα διαδραματίσουν καίριο ρόλο στην πρόληψη των γενετικών ασθενειών, οι οποίες θα παράγουν στοχοθετημένα φάρμακα, και θα παρέχουν στους ασθενείς λιγότερο τοξικά φάρμακα. Οι rDNA τεχνολογίες, όμως, θα έχουν επιπτώσεις στη γεωργία και την κτηνοτροφία, καθώς οι ερευνητές βρίσκουν τρόπους για τη βελτιστοποίηση των γενετικών κωδικών των φυτών και των ζώων (<http://www.fiercebiotech.com>).

#### 2.4.2 Νομοθεσία του rDNA

Η Εθνική Ακαδημία Επιστημών (NAS) των ΗΠΑ δημοσίευσε το 1987 μια λευκή βίβλο-ορόσημο σχετικά με την εισαγωγή των οργανισμών οι οποίοι παράγονται με τη χρήση της αγροτικής βιοτεχνολογίας. Η βίβλος αυτή άσκησε σημαντική επίδραση στις ΗΠΑ και σε άλλες χώρες με τα σημαντικότερα συμπεράσματά της να είναι ότι : α) οποιοδήποτε κίνδυνοι σχετίζονται με την εισαγωγή οργανισμών παραγόμενων με βιοτεχνολογικές μεθόδους είναι ίδιοι ως προς το είδος τους με αυτούς που σχετίζονται με την εισαγωγή μη τροποποιημένων οργανισμών και οργανισμών που τροποποιούνται με άλλες μεθόδους και β) δεν αποδεικνύεται η ύπαρξη εξαιρετικών κινδύνων ούτε στη χρήση τεχνικών βιοτεχνολογίας rDNA ούτε στη μεταφορά γονιδίων μεταξύ μη συγγενικών οργανισμών (<http://www.ussec.org>).

Επίσης στη Διάσκεψη του Asilomar, το 1975, οι ειδικοί οι οποίοι ασχολούνται με τις μεθόδους του ανασυνδυασμένου DNA, συναντήθηκαν στο Μοντερέι, της Καλιφόρνια, και συμφώνησαν ότι υπάρχει ανάγκη εγγυήσεων των συγκεκριμένων τεχνολογιών με σκοπό την αποτροπή τυχόν υγειονομικών κρίσεων ή οικολογικών καταστροφών καθώς και τον καθησυχασμό του κοινού (<http://www.fiercebiotech.com>).

#### 2.5 Βιοτεχνολογικές εταιρίες παραγωγής γενετικά τροποποιημένων οργανισμών - τροφίμων

Οι εταιρίες που ασχολιόντουσαν με την αγροβιοτεχνία και την προστασία των καλλιεργειών, ήταν η Novartis, η Monsanto, η DuPont, η Zeneca, η AgrEvo, η Rhone-Poulenc, οι οποίες ήταν οι κορυφαίες εταιρείες πωλήσεων, σε ότι αφορά την προστασία των καλλιεργειών και υπολογίζονται ότι κατέχουν περίπου το 80% - 90% της παγκόσμιας αγοράς των αγροχημικών, για τα έτη 1997/1998 ως και το 2005 (Κατσώνη Βασιλική, 2006). (Πίνακας 2 : βιοτεχνολογικές εταιρίες στο παράρτημα).

Όμως λόγω κάποιων οικονομικών κρίσεων αλλά και άλλων συμφερόντων, κάποιες από τις εταιρίες αυτές συγχωνεύτηκαν με αποτέλεσμα σήμερα να υπάρχουν μόνο :

- ✓ η Monsanto που θεωρείται ο ηγέτης της αγοράς και προμηθεύει σπόρους, σε αγρότες, στις Η.Π.Α., στον Καναδά, στην Αργεντινή, στην Ινδία και τη Ν. Αφρική,
- ✓ η Bayer CropScience που προμηθεύει σπόρους, στις Η.Π.Α., Καναδά, Αργεντινή και Αυστραλία και
- ✓ η Syngenta, που προήλθε από τη συγχώνευση της AstraZeneca και της Novartis, και προμηθεύει σπόρους, στις Η.Π.Α., Καναδά και Ισπανία. (<http://kerka.org>)

### 2.5.1 Παγκόσμια παραγωγή γενετικά τροποποιημένων οργανισμών

Αν και ελάχιστες είναι σήμερα οι χώρες που καλλιεργούν τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, παρόλα αυτά η τεχνολογία αυτών έχει επικεντρωθεί, σε πέντε βασικές καλλιέργειες, όπως : α) η σόγια και το καλαμπόκι, οι οποίες αναλογούν στο 83% της συνολικής παραγωγής τους και β) το βαμβάκι, η ελαιοκράμβη και η παπάγια, οι οποίες αναλογούν στο 17% της συνολικής παραγωγής τους. Έτσι, όλες οι γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες που καλλιεργούνται, με εξαίρεση το βαμβάκι, χρησιμοποιούνται επισήμως ως ζωοτροφές. Ενώ οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί χρησιμοποιούνται και στην παραγωγή των αμύλων, των ελαίων και των πρόσθετων, τα οποία πλέον ανήκουν στα συστατικά πολλών βιομηχανικών τροφίμων (<http://kerka.org>). Επιπλέον, παγκοσμίως υπολογίζεται ότι το 56% της σόγιας, το 28% του βαμβακιού, το 19% των canola και το 14% του αραβοσίτου είναι γενετικά τροποποιημένοι. Επίσης, εκτιμάται ότι οι βιοτεχνολογικές καλλιέργειες που διατίθεται στην Νότια Αφρική, αντιπροσωπεύουν το 24% του κίτρινου καλαμποκιού, το 10% του λευκού καλαμποκιού, το 50% της σόγιας και το 85% της παραγωγής του βαμβακιού (C.D. Viljoen et all, 2006)

Σε ότι αφορά τώρα την κατοχή των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών, οι ΗΠΑ κατέχουν το 68% της συνολικής έκτασης των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών παγκοσμίως, ενώ η Ευρωπαϊκή Ένωση κατέχει μια έκταση, γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών, περίπου 1% (<http://atlaswikigr.wetpaint.com>). Η έκταση, τώρα, της γης η οποία χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων οργανισμών ήταν 1,7 εκατομμύρια εκτάρια το 1996, το 2001 αυτά αυξήθηκαν σε 52,6 εκατομμύρια εκτάρια, το 2003 ήταν 65 εκατομμύρια εκτάρια και το 2004 ήταν 81 εκατομμύρια εκτάρια. Επιπλέον, ο αριθμός των αγροτών που καλλιεργούν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς ανέρχεται το 2003, σε 7 εκατομμύρια σε 18 χώρες και το 2004, σε 8,25 εκατομμύρια σε 17 χώρες. Από αυτές, τώρα τις καλλιέργειες ανέρχονται : α) στις Η.Π.Α. σε ποσοστό 59%, β) στην Αργεντινή σε ποσοστό 20%, γ) στον Καναδά σε ποσοστό 6,7%, δ) στη Βραζιλία σε ποσοστό 6,2%, ε) στην Κίνα σε ποσοστό 4,6% και ζ) στην Παραγουάη, Ινδία, Νότια Αφρική, Ουρουγουάη, Αυστραλία, Ρουμανία, Μεξικό, Ταϊλάνδη και Φιλιππίνες σε ποσοστό 3,5%. Ενώ τέλος, το σύνολο της παραγωγής των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών είναι : α) το 77% αυτών καλλιεργούνται με ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα, β) το 15% αυτών καλλιεργούνται με ανθεκτικότητα στα έντομα και γ) το 8% αυτών καλλιεργούνται με μικτή ανθεκτικότητα και στα ζιζανιοκτόνα και στα έντομα (<http://kerka.org>).

## 2.5.2 Παγκόσμια διανομή των σπόρων

Σύμφωνα με το Τμήμα Διατροφής και Γεωργίας του Ο.Η.Ε., στα μέσα της δεκαετίας του '80, υπήρχαν 7.000 προμηθευτές σπόρων και οι αγορές παρουσίαζαν υψηλή ποικιλότητα, όμως μέχρι το 1998, οι προμηθευτές των σπόρων μειώθηκαν, σε 1.500. Σήμερα, πλέον οι περισσότερες βιομηχανίες παραγωγής σπόρων είναι κομμάτι των εταιριών της βιοτεχνολογίας των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών. Αφού, τον Ιανουάριο του 2005, η Monsanto αγόρασε, έναντι 1,4 δισεκατομμυρίων δολαρίων την Seminis, την εταιρία παραγωγής σπόρων, φρούτων και λαχανικών, με σκοπό να εισάγει μεθόδους γενετικής τροποποίησης σε αυτούς και το Φεβρουάριο του 2005, ανακοίνωσε την πρόθεσή της να αγοράσει την Emergent Genetics Inc., την τρίτη μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής σπόρων βαμβακιού, στις Η.Π.Α. (<http://kerka.org>).

## 2.6 Τομείς εφαρμογής της γενετικής τροποποίησης

Οι τομείς στους οποίους σήμερα εφαρμόζεται η γενετική τροποποίηση είναι οι εξής :

1. Βιομηχανία :
  - ✓ τα απορρυπαντικά, τα λιπαντικά, τα πλαστικά κ.λ.π. των οποίων τα αποθέματα των προϊόντων του πετρελαίου που χρησιμοποιούν εξαντλούνται, στράφηκαν στα βιοπολυμερή, που είναι εντελώς βιοδιασπώμενα και
  - ✓ η υφαντουργία σύντομα θα έχει έγχρωμο βαμβάκι έτσι ώστε να περιοριστεί η χρήση των βαφών (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
2. Γεωργία :
  - ✓ έχουν παραχθεί με κατάλληλη γενετική τροποποίηση ποικιλίες καλαμποκιού, βαμβακιού, ρυζιού, πατάτας, καπνού και άλλων φυτών οι οποίες εξασφαλίζουν αντοχή σε εντομολογικές προσβολές, ασθένειες και ζιζανιοκτόνα,
  - ✓ γίνονται έρευνες για την παραγωγή γενετικά τροποποιημένων φυτών, με στόχο τη μεγαλύτερη αντοχή τους στις περιβαλλοντικές καταπονήσεις όπως ξηρασία, παγετός, αλατότητα (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
3. Γεωργική οικονομία :
  - ✓ τρόφιμα με υψηλότερο περιεχόμενο σε μέταλλα ή πρωτεΐνες, βιταμίνες, και χαμηλότερο σε λίπη, διευκολύνοντας έτσι την επιλογή υγιεινής διατροφής και
  - ✓ δημιουργία ποικιλιών φυτών για την ανάπλαση των μολυσμένων εδαφών (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
4. Ζωική παραγωγή :
  - ✓ στην κτηνοτροφία, η βιοτεχνολογία μπορεί να συμβάλλει σε αύξηση της παραγωγικότητας των εκτρεφόμενων ζώων όπως στην παραγωγή της βοδινής σωματοτροπίνης (BST), η οποία είναι υπεύθυνη για την παραγωγή γάλακτος στις αγελάδες,
  - ✓ η παραγωγή εμβολίων για την προστασία των ζώων από ασθένειες και
  - ✓ η προστασία και διατήρηση ορισμένων σπάνιων και υπό εξαφάνιση ζωικών ειδών (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
5. Ιατρική :
  - ✓ πλέον μπορεί να παραχθεί άφθονη ανθρώπινη ινσουλίνη από βακτήρια, πιο συμβατή με την ανθρώπινη και

- ✓ η παραγωγή από βακτήρια της ορμόνης ανάπτυξης του ανθρώπου για τη θεραπεία του νανισμού (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
6. Περιβάλλον :
- ✓ βιοτεχνολογικές τεχνικές χρησιμοποιούνται ήδη για την προστασία του περιβάλλοντος, όπως εξουδετέρωση πετρελαιοκηλίδων, επεξεργασία αποβλήτων, αζωτοδέσμευση, βιολογικό καθαρισμό, μικροοργανισμοί για απολύμανση νερών και εδάφους, κ.α. (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
7. Τρόφιμα :
- ✓ γενετικά τροποποιημένα φρούτα και λαχανικά μπορούν να διατηρηθούν καλύτερα και για μεγαλύτερα χρονικά διάστημα, διευκολύνοντας την αποθήκευση και τη μεταφορά τους μέχρι τον τόπο κατανάλωσης τους και
  - ✓ υπάρχει βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων και της καταλληλότητας τους για μεταποίηση, με σκοπό την αποφυγή της χημικής παρέμβασης αλλά και τη δημιουργία υγιεινότερων προϊόντων (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Προς το παρόν, βέβαια, οι περισσότερες εφαρμογές της γενετικής μηχανικής εντοπίζονται στις φυτικές καλλιέργειες και γίνονται για εμπορικά και αγρονομικά χαρακτηριστικά, τα οποία σχετίζονται κυρίως με την ανοχή σε φυτοφάρμακα και την αντίσταση στα ζιζάνια. Σε ότι αφορά τα αγρονομικά χαρακτηριστικά, αυτά καθορίζονται από συγκεκριμένα γονίδια και έτσι γίνεται ευκολότερος ο χειρισμός τους, σε αντίθεση με τα χαρακτηριστικά όπως το άρωμα, η γεύση, η υφή και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τα οποία καθορίζονται από πολυάριθμα γονίδια, κάτι το οποίο τα καθιστά πιο δύσκολα στο χειρισμό τους (<http://www.nutr.teithe.gr>).

### **2.6.1 Γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες**

Σήμερα πολλά εκατομμύρια στρεμμάτων καλλιεργούνται με γενετικά τροποποιημένα φυτά όπως σόγια, καλαμπόκι, πατάτες, ελαιοκράμβη και κολοκυθιάς, όπως φαίνεται και στους πίνακες 3, 4 και 5.

Πίνακας 3 : Συνοπτική αναφορά των συμβάντων της γενετικής τροποποίησης

ΕΤΟΣ	ΣΥΜΒΑΝ
1996	Η καλλιέργεια των γενετικά τροποποιημένων φυτών, στις ΗΠΑ και σε ορισμένες άλλες χώρες αρχίζει, ουσιαστικά, το 1996 με συνολική έκταση 28 εκατ. στρέμματα. Ενώ τα γενετικά τροποποιημένα φυτά με ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα την χρονιά αυτή είχαν ποσοστό 23%.
1997	Το 1997 η συνολική έκταση που καλλιεργήθηκε με γενετικά τροποποιημένα φυτά έφτασε στα 127 εκατ. στρέμματα (ΗΠΑ 81, Κίνα 18, Αργεντινή 14, Καναδάς 13, Αυστραλία 0,5) και τα γενετικά τροποποιημένα φυτά με ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα έφταναν το ποσοστό του 54%.
1998	Το 1998, η συνολική έκταση που καλλιεργήθηκε, μόνο στις ΗΠΑ, άγγιξε τα 300 εκατ. στρέμματα και το ποσοστό των γενετικών τροποποιημένων φυτών με ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα ήταν περίπου 60% της έκτασης αυτής. Περισσότερο από το 80% της έκτασης αυτής καλλιεργήθηκε από αραβόσιτο, σόγια και βαμβάκι.
1999	Το 1999, η συνολική έκταση, καλλιεργειών με γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, έφτασε τα 405 εκατ. στρέμματα με τις ΗΠΑ και τον Καναδά, μαζί, να φτάνουν τα 328 εκατ. στρέμματα, την Αργεντινή τα 64 εκατ. στρέμματα ενώ η Κίνα και η Αυστραλία καλλιέργησαν από 4 εκατ. στρέμματα.
2000	Το 2000, η συνολική έκταση που καλλιεργήθηκε ήταν 442 εκατ. στρέμματα, με τις καλλιέργειες στις ΗΠΑ να φτάνουν τα 303 εκατ. στρέμματα, στην Αργεντινή τα 100 εκατ. στρέμματα, στον Καναδά τα 30 και στην Κίνα τα 15 εκατ. στρέμματα.
2001	Το 2001, η συνολική έκταση που καλλιεργήθηκε μόνο στις ΗΠΑ έφτασε τα 357 εκατ. στρέμματα ενώ παγκόσμια έφτασε τα 518 εκατ. στρέμματα. Επίσης άλλες χώρες με σημαντικές εκτάσεις καλλιέργειας ήταν η Αργεντινή με 118, ο Καναδάς με 32 και η Κίνα με 15 εκατ. στρέμματα.
2002	Το 2002, η συνολική έκταση έφτασε τα 587 εκατ. στρέμματα παγκοσμίως ενώ στις ΗΠΑ καλλιεργήθηκαν 382 εκατ. στρέμματα, στην Αργεντινή 135, στον Καναδά 34, στη Κίνα 21, στην Αυστραλία 2 και στη Ν. Αφρική 2 εκατ. στρέμματα. Επίσης σε σχέση με τις ιδιότητες των γενετικά τροποποιημένων φυτών για το 2002, αυτά με ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα καλλιεργήθηκαν σε 442 εκατ. στρέμματα (75% της παγκόσμιας έκτασης των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών), τα 101 εκατ. στρέμματα (17%) καλλιεργήθηκαν με γενετικά τροποποιημένα φυτά με ανθεκτικότητα στα έντομα ενώ τα 44 εκατ. στρέμματα (8%) καλλιεργήθηκαν με μικτή ανθεκτικότητα στα έντομα.
Άλλες χώρες, οι οποίες καλλιέργησαν πολύ μικρότερες εκτάσεις γενετικά τροποποιημένων φυτών είναι η Ινδονησία, η Ινδία, η Ουρουγουάη, η Κολομβία, οι Ονδούρας, το Μεξικό και η Ισπανία.	

Πηγή : Αντρέας Τρούμπης, 2003

Πίνακας 4 : Οι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες της διεθνούς αγοράς

Είδος φυτού	Χαρακτηριστικά	Περιοχές / Χώρες που έχει εγκριθεί	Μέθοδοι γενετικής τροποποίησης
<b>Καλαμπόκι</b>	Αντοχή σε έντομα Αντοχή σε ζιζανιοκτόνα	Αργεντινή, Καναδάς, ΗΠΑ, ΕΕ, Νότια Αφρική	Γονίδια από μικροοργανισμούς
<b>Σόγια</b>	Αντοχή σε ζιζανιοκτόνα	Καναδάς, ΗΠΑ, Αργεντινή, Ν. Αφρική, ΕΕ (για μεταποίηση)	Γονίδια από μικροοργανισμούς
<b>Ελαιοκράμβη</b>	Αντοχή σε ζιζανιοκτόνα	Καναδάς, ΗΠΑ	Γονίδια από μικροοργανισμούς
<b>Κολοκυθιά</b>	Αντοχή σε ιώσεις	Καναδάς, ΗΠΑ	Γονίδια από μικροοργανισμούς
<b>Πατάτα</b>	Αντοχή σε έντομα Αντοχή σε ζιζανιοκτόνα	Καναδάς, ΗΠΑ	Γονίδια από μικροοργανισμούς

Πηγή : Αντρέας Τρούμπης, 2003

Πίνακας 5 : Γενετικά τροποποιημένα φυτά με ανθεκτικότητα στα έντομα στις ΗΠΑ

Είδος φυτού	Ανθεκτικότητα στα έντομα	Εταιρείες που τα παράγουν
<b>Αραβόσιτος</b>	Λεπιδόπτερα	Novartis, Monsanto, Pioneer
<b>Αραβόσιτος</b>	Λεπιδόπτερα glyphosate	Monsanto
<b>Αραβόσιτος</b>	Λεπιδόπτερα glufosinate	ArgEvo
<b>Βαμβάκι</b>	Λεπιδόπτερα	Monsanto
<b>Βαμβάκι</b>	Λεπιδόπτερα bromoxynil	Calgene
<b>Τομάτα</b>	Λεπιδόπτερα	Monsanto
<b>Πατάτα</b>	Δορυφόρος	Monsanto
<b>Πατάτα</b>	Δορυφόρος και Ίωση PLRV	Monsanto

Πηγή : Αντρέας Τρούμπης, 2003

Ωστόσο, σήμερα, υπάρχει και μία σειρά καλλιεργειών οι οποίες βρίσκονται ακόμα σε πειραματικό στάδιο όπως :

- ✓ γλυκοπατάτες ανθεκτικές σε ιούς που τις καταστρέφουν,
- ✓ δένδρα που θα μπορούν να παράγουν φρούτα και ξηρούς καρπούς σε πολύ λιγότερα χρόνια,
- ✓ μπανάνες που θα μπορούν να παράγουν εμβόλια για ανθρώπινη χρήση εναντίον μολυσματικών ασθενειών, όπως της Ηπατίτιδας Β,
- ✓ πατάτες ειδικά σχεδιασμένες ώστε να απορροφούν λιγότερο λάδι στο τηγάνισμα,
- ✓ ρύζι με αυξημένη περιεκτικότητα σε σίδηρο ή λυσίνη,
- ✓ φρούτα και λαχανικά με υψηλή περιεκτικότητα στις βιταμίνες C και E,

- ✓ φυτά ανθεκτικά στην ξηρασία και σε καταστροφικά έντομα και ζιζάνια και
- ✓ ψάρια που θα αναπτύσσονται ταχύτερα (<http://www.nutr.teithe.gr>).

Επίσης στην ιρλανδική αγορά, σήμερα, υπάρχουν κάποια συστατικά τροφίμων, τα οποία προέρχονται από τέσσερις τύπους γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών, και τα οποία είναι :

- ✓ η σόγια που είναι ανθεκτική στο ζιζανιοκτόνο,
- ✓ ο αραβόσιτος που είναι ανθεκτικός στο παρασιτοκτόνο και / ή στο ζιζανιοκτόνο,
- ✓ το έλαιο από σπόρους ελαιοκράμβης που είναι ανθεκτικό στο ζιζανιοκτόνο,
- ✓ το έλαιο από σπόρους βαμβακιού που είναι ανθεκτικό στο παρασιτοκτόνο και / ή στο ζιζανιοκτόνο και
- ✓ η ζάχαρη από ζαχαρότευτλα που είναι ανθεκτική στο ζιζανιοκτόνο (Food Safety Authority of Ireland, 2008).

### 2.6.1.1 Γενετικά τροποποιημένα φυτά ως «ζιζάνια» και ως «εισβολείς»

Τα χαρακτηριστικά που συνδέονται με την ικανότητα ενός φυτού να βρεθεί και να παραμείνει σε ένα οικοσύστημα είναι :

- ✧ η αυτεπικονίαση να είναι δυνατή αλλά όχι υποχρεωτική.
- ✧ η βλαστική ικανότητα των σπόρων σε ποικιλία οικοσυστημάτων.
- ✧ η γύρη για την σταυρογονιμοποίηση να μεταφέρεται από μη ειδικευμένους φορείς ή από τον άνεμο.
- ✧ η για μεγάλο χρονικό διάστημα ικανότητα βλαστικότητας των σπόρων.
- ✧ η συνεχή παραγωγή σπόρων, για όσο το επιτρέπουν οι υπάρχουσες συνθήκες.
- ✧ το γρήγορο φτάσιμο στη περίοδο της άνθησης.
- ✧ τα φυτά να έχουν τη δυνατότητα διασποράς σπόρων και σε μικρές και σε μεγάλες αποστάσεις.
- ✧ τα φυτά να έχουν ειδικούς μηχανισμούς ανταγωνισμού όπως ροζέτες, έντονο φύλλωμα, παραγωγή τοξικών ουσιών.
- ✧ τα φυτά να παράγουν μεγάλο αριθμό σπόρων.
- ✧ τα φυτά να παράγουν σπόρους σε μεγάλο εύρος περιβαλλοντικών συνθηκών.
- ✧ τα πολυετή φυτά να είναι εύθραυστα κοντά στο έδαφος ώστε να κάνουν πιο δύσκολο το ξερίζωμα.
- ✧ τα πολυετή φυτά να έχουν την ικανότητα αναβλάστησης από τμήματα του φυτού ή ζωνήρη αφυλετική αναπαραγωγή (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Επίσης, ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα «εισβολέων» στο οικοσύστημα είναι το είδος της μελαλεύκης το οποίο εισήχθη από την Αυστραλία στη Φλόριντα και το οποίο μέσα σε 30 χρόνια εξαπλώθηκε σε πάνω από 1.800.000 στρέμματα (<http://www.itr.si>).

### 2.6.2 Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα

Κάπως έτσι λοιπόν, οι εφαρμογές όλων αυτών των σύγχρονων τεχνικών οδήγησαν στη δημιουργία νέων μορφών τροφίμων, των «καινοφανών ή νεοφανών τροφίμων» (novel foods) στα οποία ανήκουν :



- 1) τα τρόφιμα που αποτελούν αυτούσια προϊόντα γενετικής τροποποίησης,
- 2) τα τρόφιμα που κατά την κατανάλωση τους περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς,
- 3) τα τρόφιμα στην παραγωγή των οποίων συμμετέχουν μικροβιακά ένζυμα ή πρωτεΐνες ως αποτέλεσμα γενετικής μηχανικής και όχι οι ίδιοι οι γενετικά τροποποιημένοι μικροοργανισμοί και
- 4) τα τρόφιμα που περιέχουν πρόσθετα βελτίωσης των οργανοληπτικών τους χαρακτηριστικών και της θρεπτικής τους αξίας (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Επιπλέον τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τη χρήση τους αλλά και τους νομοθετικούς κανονισμούς :

- ✧ το φαγητό που είναι γενετικώς τροποποιημένο (πατάτες, τομάτα, σόγια, καλαμπόκι, ηλιάνθο, ρύζι, κολοκύθες, πεπόνια, κλπ)
- ✧ τα τρόφιμα που περιέχουν συστατικά γενετικώς τροποποιημένων φυτών (άμυλο, λάδι, ζάχαρη, αμινοξέα, βιταμίνες, κλπ.)
- ✧ τα τρόφιμα που περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (π.χ. γιαούρτι που περιέχει διαγονιδιακούς μικροοργανισμούς) (Charu Verma et all, 2011).

Επίσης υπάρχει και η δυνατότητα να παραχθούν τρόφιμα που θα μπορούσαν να ωφελήσουν σημαντικά τους καταναλωτές, όπως :

- ✧ ρύζι με αυξημένη προ-περιεκτικότητα σε βιταμίνη Α,
- ✧ τομάτες με αυξημένη περιεκτικότητα σε βιταμίνη,
- ✧ τομάτες που μπορούν να ωριμάσουν στον αμπελώνα για την καλύτερη γεύση, αλλά με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής,
- ✧ τρόφιμα, όπως τα φιστίκια με μειωμένη ή καθόλου αλλεργιογένεση,
- ✧ σιτάρι με αυξημένα επίπεδα φυλλικού οξέος και
- ✧ σιτάρι με αυξημένες φυτικές ίνες για να μειωθεί ο κίνδυνος του καρκίνου του παχέος εντέρου (Food Safety Authority of Ireland, 2008).

Επιπλέον στον πίνακα 6, που ακολουθεί, παρατίθενται μερικά παραδείγματα επεξεργασμένων τροφίμων που μπορεί να περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.

Πίνακας 6 : Παραδείγματα επεξεργασμένων τροφίμων που μπορεί να περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς

Τρόφιμα που μπορεί να περιέχουν γενετικά τροποποιημένα σόγια και παράγωγα αυτής	Τρόφιμα που μπορεί να περιέχουν γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι και παράγωγα αυτού
Μπισκότα	Μαργαρίνη
Ψωμί	Μπύρα
Προϊόντα ζαχαροπλαστικής	Προϊόντα αρτοποιίας
Δημητριακά	Τορτίγιες
Προϊόντα σοκολάτας	Taco
Προϊόντα βρεφικού τύπου	Έτοιμες Σάλτσες
-	Τσιπς

Πηγή : Food Safety Authority of Ireland, 2008

Όμως, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι μέχρι και το 60% των επεξεργασμένων τροφίμων περιέχουν συστατικά σόγιας, και ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η λεκιθίνη σόγιας, μια πρόσθετη ύλη (E322) η οποία αρκετά συχνά χρησιμοποιείται ως γαλακτωματοποιητής στα επεξεργασμένα τρόφιμα (Food Safety Authority of Ireland, 2008).

### 2.6.3 Γενετική τροποποίηση στα ζώα

Αν και η εφαρμογή της γενετικής τροποποίησης στα φυτά αποτελεί πλέον μια μέθοδο ρουτίνας η παραγωγή διαγονιδιακών ζώων είναι μια σχετικά νέα αλλά πολύ ραγδαία εξελισσόμενη τεχνική. Έτσι, μέσω αυτής οι επιστήμονες στοχεύουν : 1) στη βελτίωση των παραγωγικών γνωρισμάτων (όπως η παραγωγή περισσότερου γάλακτος, αυγών, μυϊκής μάζας, μαλλιού, τροποποίηση της αναλογίας του λίπους και αύξηση της αποτελεσματικότητας της διατροφής), 2) στην παραγωγή προϊόντων σημαντικών για την ιατρική και την φαρμακευτική βιομηχανία (όπως παραγωγή λακτοφερίνης από αγελάδες ως πρόσθετο παιδικών τροφών και παραγωγή φαρμακευτικών ουσιών από γάλα και αίμα ζώων) καθώς και 3) στην υγεία των ζώων (όπως η εισαγωγή γονιδίων με ανθεκτικότητα σε ασθένειες) (<http://atlaswikigr.wetpaint.com>).

Ακόμη μέσω της γενετικής τροποποίησης υπάρχει η δυνατότητα να προστατευτούν τα είδη των ζώων, τα οποία κινδυνεύουν από εξαφάνιση μέσω της αποθήκευσης, σε χαμηλές θερμοκρασίες, είτε μη γονιμοποιημένων ωαρίων και σπερμάτων, είτε γονιμοποιημένων ωαρίων και εμβρύων. Έτσι με τον τρόπο αυτό μια μητέρα, ενός είδους ζώου, μπορεί να δώσει έναν απόγονο ενός άλλου είδους, για παράδειγμα μια ζέβρα είναι δυνατό να δώσει ένα άλογο (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

Βέβαια, η γενετική τροποποίηση στα ζώα είναι πολύ πιο δύσκολη και πιο ακριβή από ότι στα φυτά καθώς η όλη διαδικασία πρέπει να γίνει στο στάδιο του εμβρύου. Έτσι αφού το ωάριο γονιμοποιηθεί, αρχίζει να διαιρείται και σε λίγες μέρες αποτελεί μια μάζα κυττάρων. Για να εξασφαλίσουμε, όμως, ότι όλα τα κύτταρα θα περιέχουν το νέο DNA η τροποποίηση πρέπει να γίνει πριν ξεκινήσει η διαίρεση του. Έτσι ένα κομμάτι DNA αφαιρείται από τον οργανισμό του δότη και τοποθετείται με έγχυση μέσα στον πυρήνα του γονιμοποιημένου ωαρίου. Η διαδικασία, όμως, αυτή έχει μικρό ποσοστό επιτυχίας διότι το DNA μπορεί να ενσωματωθεί αλλά μπορεί και όχι. Για αυτό η εφαρμογή της πρέπει να γίνει σε εκατοντάδες ωάρια με σκοπό αυτή να πετύχει μόνο σε ένα ή δύο, από αυτά (Γεώργιος Νομικός, 2007).

Έτσι τα πρώτα πειράματα γενετικής τροποποίησης στα ζώα άρχισαν να εφαρμόζονται σε πόντικα, μέσω έγχυσης στο DNA αυτών, DNA που περιείχε ένα γονίδιο με πληροφορίες για το μέγεθος του σώματος, το οποίο ήταν πολύ μεγαλύτερο από το φυσιολογικό. Το τροποποιημένο, λοιπόν, αυτό ωάριο τοποθετήθηκε στη μήτρα ενός θηλυκού ποντικίου και στην συνέχεια αυτό αναπτύχθηκε φυσιολογικά. Το ποντίκι που γεννήθηκε με το νέο αυτό γονίδιο, καθώς μεγάλωσε, έγινε πολύ μεγαλύτερο από το κανονικό (Γεώργιος Νομικός, 2007).

Επιπλέον στον πίνακα 7, που ακολουθεί παρατίθενται οι ζωικοί οργανισμοί που έχουν τροποποιηθεί γενετικά.

Πίνακας 7 : Ζωικοί οργανισμοί που έχουν τροποποιηθεί γενετικά

Οργανισμοί	Ιδιότητες για τις οποίες έχουν τροποποιηθεί
Αγελάδα	παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών, ταχύτερη ανάπτυξη
Αίγα	παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών
Γουρούνι	παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών, ταχύτερη ανάπτυξη, γονίδια για ασθένειες
Πρόβατο	παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών
Πέστροφα	ταχύτερη ανάπτυξη
Σολωμός	ταχύτερη ανάπτυξη, αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες

Πηγή : Κατσώνη Βασιλική, 2006

### 2.6.3.1 Χορήγηση ορμονών για την παραγωγή γάλατος

Οι πρόοδοι στην τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA έδωσαν την ευκαιρία είτε να βελτιωθεί η σύνθεση του γάλακτος είτε να παραχθούν τελείως νέες πρωτεΐνες στο γάλα. Επίσης οι αλλαγές αυτές θα μπορούσαν να προσθέσουν αξία στο γάλα αλλά και να αυξήσουν τις πιθανές χρήσεις αυτού, ενώ με την αύξηση οποιοδήποτε από τα κύρια θρεπτικά συστατικά του γάλακτος (πρωτεΐνη, λίπος και λακτόζη), μπορούμε να βελτιώσουμε την ανάπτυξη και την υγεία του αναπτυσσόμενου απογόνου αλλά και την ενίσχυση του γάλακτος τους. Για να επιτύχει, όμως, η βελτίωση της ανάπτυξης των ζώων ή της επιβίωσής τους, μέσω της τροποποίησης της σύνθεσης του γάλακτος, απαιτείται η παραγωγή γενετικά τροποποιημένων ζώων, τα οποία : 1) παράγουν μεγαλύτερη ποσότητα γάλακτος, 2) παράγουν γάλα υψηλότερης περιεκτικότητας σε θρεπτικά συστατικά ή 3) παράγουν γάλα, το οποίο περιέχει μια ευεργετική πρωτεΐνη (Scott Gottlieb et all, 2011).

Τα διάφορα είδη των ορμονών τα οποία χορηγούνται κυρίως στα βοοειδή, αλλά και σε άλλα ζώα, είναι κυρίως τα εξής :

1. Βοδινή σωματοτροπίνη (BST) : είναι η πρωτεΐνη που παράγεται από τις αγελάδες και είναι υπεύθυνη για τη βελτίωση της παραγωγικότητας του ζώου και της ποιότητας του γάλακτος του και η οποία μπορεί να παραχθεί σε μεγάλες ποσότητες από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Ύστερα από πειραματικές δοκιμές αποδείχθηκε, ότι οι αγελάδες που πήραν επιπλέον βοδινή σωματοτροπίνη, έδωσαν πολύ περισσότερο γάλα, ενώ στους χοίρους η επιπλέον χορήγηση αυτής είχε ως αποτέλεσμα, περισσότερη ποσότητα κρέατος και μάλιστα άπαχου (Κατσώνη Βασιλική, 2006). Αρχικά η BST προερχόταν από νεκρές αγελάδες, τώρα όμως παράγεται από γενετικά τροποποιημένα βακτήρια και ονομάζεται Rbst (ανασυνδυασμένη βοειάσωματοτροπίνη για να ξεχωρίζει από τη φυσικά παραγόμενη ορμόνη). Μια δόση της BST, σε ένα ζώο, κάθε δυο εβδομάδες αυξάνει την παραγωγή γάλακτος μέχρι και 25%. Το άσχημο βέβαια είναι ότι : 1) η μεγάλη παραγωγή γάλακτος κάνει το ζώο να αρρωσταίνει πιο εύκολα, 2) οι αγελάδες που παίρνουν BST εμφανίζουν μαστίτιδα, εντερικά προβλήματα, κουτσαίνουν συχνά και 3) ζούν λιγότερο από το φυσιολογικό, έτσι οι αγελάδες αυτές για να επιβιώσουν θα πρέπει να παίρνουν αντιβιοτικά και άλλα φάρμακα (Γεώργιος Νομικός, 2007). Αυτό

όμως που είναι σαφές, από δεδομένα που έχουν ερμηνευθεί, είναι ότι στις αγελάδες που είχε δοθεί πειραματική θεραπεία με rBST είχαν μεγαλύτερη πιθανότητα να αποκτήσουν προβλήματα υγείας, όπως μια τετραπλή αύξηση της συχνότητας σε ασθένειες, λοιμώξεις του μαστού και μικρές πιθανότητες αναπαραγωγικής επιτυχίας (Lisa H. Weasel, 2009).

2. Ανασυνδιασμένη αυξητική ορμόνη των βοοειδών (rbGH) : είναι μια ορμόνη η οποία έχει σαν σκοπό την αύξηση της παραγωγής γάλακτος. Η χρήση όμως της rbGH στις γαλακτοφόρες αγελάδες, έχει προκαλέσει τα εξής προβλήματα:
  - ✧ συχνά προβλήματα υγείας τα οποία μπορεί να εμφανιστούν στις αγελάδες από τη χρήση rbGH, όπως η μαστίτιδα, η οποία αντιμετωπίζεται με τη χρήση αντιβιοτικών τα οποία πιθανόν να οδηγήσουν σε αύξηση των υπολειμμάτων των αντιβιοτικών στο γάλα,
  - ✧ άλλες ανεπιθύμητες ενέργειες που έχουν παρατηρηθεί στα βοοειδή τα οποία λάμβαναν rbGH είναι :
    - ✓ η χολόλητα, κάτι το οποίο έχει παρατηρηθεί και σε διαγονιδιακούς χοίρους γενετικά τροποποιημένους, που μεταφέρουν γονίδια της ανθρώπινης και της βόειας αυξητικής ορμόνης,
    - ✓ η υποκλινική κέτωση,
    - ✓ η αύξηση της απώλειας των εμβρύων αλλά και των αποβολών,
    - ✓ η μείωση του τελικού ποσοστού εγκυμοσύνης και
    - ✓ η μείωση του ποσοστού των γεννήσεων (Α.Α. Ντονά και Ι.Σ. Αρβανιτογιάννης, 2009).
  - ✧ το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα από αγελάδες που τους χορηγούνταν γενετικά σχεδιασμένη βοδινή ορμόνη ανάπτυξης (rBGH) περιέχουν αυξημένες ποσότητες της ορμόνης, του ινσουλινομιμούμενου αυξητικού παράγοντα (IGF-1) ο οποίος ενοχοποιείται για τον καρκίνο του μαστού και του προστάτη (<http://www.gmostop.org>).
3. Πρωτεΐνες ή αυξητικοί παράγοντες : Η διαγονιδιακά μεταβολή της σύνθεσης του γάλακτος έχει τη δυνατότητα να ενισχύει την παραγωγή ορισμένων πρωτεϊνών ή και αυξητικών παραγόντων οι οποίοι υπάρχουν σε έλλειψη στο γάλα. Η αυξημένη, λοιπόν, έκφραση ενός αριθμού αυτών των πρωτεϊνών στο γάλα μπορεί να βελτιώσει το μέγεθος, την ανάπτυξη, την υγεία και την ικανότητα επιβίωσης του αναπτυσσόμενου απογόνου. Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες είναι ο αυξητικός παράγοντας I (IGF-I), ο επιδερμικός αυξητικός παράγοντας (EGF), η μετατροπή του βήτα αυξητικού παράγοντα (TGF-β) και η λακτοφερίνη (Scott Gottlieb et all, 2011).

Ενώ σε ότι αφορά τα γάλατα που παράγονται από τα ζώα διαπιστώθηκαν τα εξής :

- ✧ η δυνατότητα να χρησιμοποιούν φυσικές αυξητικές ορμόνες, για την αύξηση της παραγωγής του γάλακτος σε αγέλες γαλακτοπαραγωγής είχε αναγνωριστεί ήδη από τη δεκαετία του 1930 (Lisa H. Weasel, 2009).
- ✧ σε τροπικά κλίματα, κάποιες φυλές βοοειδών (*Bos indicus*) δεν παράγουν άφθονες ποσότητες γάλακτος και μια αύξηση της απόδοσης τους σε γάλα από 2 - 4 λίτρα ανά ημέρα μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στους απογόνους τους όπως το να κερδίσουν βάρος, κάτι το οποίο συνέβη στη φυλή Nelore στη Βραζιλία. Παρόμοια αποτελέσματα μπορούμε να έχουμε και στις φυλές των προβάτων Texel και στις αίγες Boer (Scott Gottlieb et all, 2011).
- ✧ οι πρωτεΐνες που χρησιμοποιούνται στη φαρμακοβιομηχανία προέρχονται από γάλα διαγονιδιακών ζώων,

- ✧ το διαγονιδιακό γάλα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως : α) τρόφιμο για ευρεία χρήση, β) πρώτη ύλη για τα γαλακτοκομικά προϊόντα, γ) τρόφιμο για τα βρέφη, δ) πηγή βιολογικά ενεργών ουσιών για τις φαρμακευτικές βιομηχανίες,
- ✧ μεγάλη εκτίμηση έχουν οι μη-πρωτεϊνικές ενώσεις του ανθρώπινου γάλακτος, όπως οι ολιγοσακχαρίτες, που προέρχονται από το γάλα των διαγονιδιακών ζώων (Charu Verma et all, 2011).
- ✧ το γάλα αγελάδων που γονιμοποιήθηκαν από ένα βόδι, στον γενετικό κώδικα του οποίου μεταβίβασαν το ανθρώπινο γονίδιο που παράγει την πρωτεΐνη λακτοφερίνη η οποία περιέχεται στο μητρικό γάλα, περιέχει στο γάλα του αυτή την πρωτεΐνη (<http://egnatia.ee.auth.gr>).
- ✧ ένας δεύτερος μηχανισμός με τον οποίο μπορεί να αλλάξει η σύνθεση του γάλακτος και να βελτιωθεί η ανάπτυξη των ζώων είναι με την προσθήκη ή τη συμπλήρωση ωφέλιμων φυσικών ορμονών, αυξητικών παραγόντων ή βιοδραστικών παραγόντων στο γάλα μέσω της χρήσης της γενετικής μηχανικής. Ενώ έχει προταθεί ότι οι βιοδραστικές ουσίες στο γάλα έχουν σημαντικές επιρροές στις λειτουργίες του νεογνού, οι οποίες σχετίζονται με το ρυθμό ανάπτυξης του, την ανάπτυξη και την ωρίμανση του εντέρου, το ανοσοποιητικό σύστημα και τα ενδοκρινικά όργανα,
- ✧ η μεταβολή στις φυσικές ιδιότητες μιας πρωτεΐνης, όπως η καζεΐνη ή η ίδια η καζεΐνη αλλά και άλλες αλλαγές στις φυσικές ιδιότητες του γάλακτος μπορούν να οδηγήσουν σε γαλακτοκομικά προϊόντα με βελτιωμένα χαρακτηριστικά, όπως καλύτερη γεύση στα τυριά με χαμηλά λιπαρά,
- ✧ η δυνατότητα να αυξηθεί η συγκέντρωση των συστατικών του γάλακτος, διατηρώντας παράλληλα σταθερό τον όγκο του, θα μπορούσε να οδηγήσει σε μεγαλύτερης αποδόσεις του προϊόντος (δηλαδή περισσότερες πρωτεΐνες, λίπη ή υδατάνθρακες σε ένα λίτρο γάλα) (Scott Gottlieb et all, 2011).

### 2.6.3.2 Παραγωγή φαρμακευτικών ουσιών

Σημαντική επίσης είναι και η συμβολή ορισμένων ζώων στην παραγωγή φαρμακευτικών ουσιών όπως τα πρόβατα και οι αγελάδες, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βιοαντιδραστήρες για τη μαζική παραγωγή φαρμακευτικών ουσιών ανθρώπινης προέλευση (Κατσώνη Βασιλική, 2006). (Πίνακας 8 : Φαρμακευτικές πρωτεΐνες που παράγονται από διαγονιδιακά ζώα και η ασθένεια στην οποία χρησιμοποιείται στο παράρτημα).

Με τις μεθόδους της γενετικής μηχανικής, λοιπόν, απομονώνεται το ανθρώπινο γονίδιο που μας ενδιαφέρει και μεταφέρεται στον πυρήνα ενός γονιμοποιημένου ωαρίου, το οποίο αναπτύσσεται κατά την κυοφορία του από ένα γενετικά τροποποιημένο ζώο. Έπειτα στο γάλα αυτού περιέχεται η ανθρώπινη πρωτεΐνη από όπου και μπορεί να απομονωθεί (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

Μια επιτυχημένη, τώρα, εφαρμογή αυτού, αφορά την παραγωγή της ανθρώπινης α1-αντιθρυψίνης (AAT) από πρόβατα, η οποία παράγεται στο ήπαρ του ανθρώπου και η απουσία της έχει ως αποτέλεσμα μια γενετική ασθένεια η οποία οδηγεί στο εμφύσημα. Για την παραγωγή της πρωτεΐνης αυτής από τα πρόβατα, απομονώθηκε το φυσιολογικό γονίδιο της (AAT) του ανθρώπου και στη συνέχεια με μικροέγχυση τοποθετήθηκε σε γονιμοποιημένο ωάριο του προβάτου (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

Επίσης άλλες πρωτεΐνες που παράγονται με αυτόν τον τρόπο είναι : α) η αυξητική ορμόνη, β) ο ενεργοποιητής πλασμινογόνου tPA, ο οποίος χρησιμοποιείται για τη διάλυση των θρόμβων σε ασθενείς, που πάσχουν από ασθένειες του κυκλοφορικού και γ) ο παράγοντας IX, μία πρωτεΐνη η οποία συμμετέχει στο μηχανισμό πήξης του αίματος και χορηγείται στα άτομα που πάσχουν από αιμορροφιλία Β (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

### 2.6.3.3 Διαγονιδιακοί ιχθύες

Τα πρώτα γενετικά τροποποιημένα ζώα της αγοράς ήταν οι σολομοί, στους οποίους τοποθετήθηκαν γονίδια που αυξάνουν το ρυθμό ανάπτυξης τους, από 400-600%, από το ψαρί γλώσσα. Οι τροποποιημένοι αυτοί σολομοί δε γίνονται μεγαλύτεροι από τους κανονικούς, αλλά μεγαλώνουν πολύ πιο γρήγορα και έχουν λιγότερο λίπος. Για παράδειγμα ένας σολομός οχτώ-δέκα μηνών είναι πενταπλάσιος σε μέγεθος από ένα μη γενετικά τροποποιημένο σολομό της ίδιας ηλικίας, που σημαίνει ότι αυτοί είναι έτοιμοι για κατανάλωση μετά από 16-18 μήνες αντί για τρία χρόνια, κάτι το οποίο μειώνει το κόστος παράγωγής τους στο μισό.

Η δημιουργία τώρα αυτών των σολομών ήταν ιδέα μιας канаδέζικης εταιρείας η οποία ισχυρίζεται πως οι σολομοί αυτοί είναι στειροί. Μια άποψη την οποία δεν συμφωνούν πολλοί, αφού θεωρούν πως είναι αδύνατη μια εγγύηση περί στειρότητας. Αποτέλεσμα αυτής της διαφωνίας είναι ότι η Βασιλική Εταιρεία του Καναδά (Ακαδημία Επιστημών και Ανθρωπιστικών σπουδών) και η Βασιλική Εταιρεία του ΗΒ (Ακαδημία Επιστήμων) να αντιτίθενται στην απελευθέρωση των σολομών αυτών στα φυσικά ύδατα. Βέβαια οι σολομοί αυτοί θα μπορούσαν να διαφύγουν από τα ιχθυοτροφεία και να διασταυρωθούν με άγριους σολομούς, διασπείροντας έτσι το γονίδιο στους άγριους πληθυσμούς, προκαλώντας έπειτα μια γενετική ρύπανση. Έτσι μια λύση στο πρόβλημα αυτό θα ήταν η εμπορική παραγωγή τους να γινόταν σε δεξαμενές στην ξηρά, ώστε να μην υπάρξει καμιά περίπτωση διαφυγής. Ενώ ένα ακόμη πρόβλημα που υπάρχει για τους σολομούς αυτούς είναι ότι ορισμένοι είναι παραμορφωμένοι, λόγω της υπερβολικά γρήγορης ανάπτυξης τους.

Παρόλα αυτά στο μέλλον θα μπορούν να τροποποιηθούν κυπρίνοι, πέστροφες αλλά και άλλα ψαριά τα οποία σήμερα αποτελούν μια σημαντική πηγή πρωτεΐνης σε πολλά μέρη του κόσμου. Ταυτόχρονα βέβαια, η δυνατότητα παραγωγής πολλών ψαριών σε μικρό χρονικό διάστημα θα μπορούσε να βοηθήσει και στην αντιμετώπιση της πείνας στις αναπτυσσόμενες χώρες. Όμως ο εκπρόσωπος της Βασιλικής Εταιρείας του ΗΒ κατά της Σκληρότητας στα Ζώα (RSPCA) έχει τις δικές του ανησυχίες, λόγω του αυξημένου αριθμού των πειραμάτων σε 63.000 γενετικά τροποποιημένα ζώα, μεταξύ 1998 - 1999, σε σύνολο 511.000 ζώων (Γεώργιος Νομικός, 2007).

Επιπλέον, κάποιες άλλες μελέτες έδειξαν ότι όταν το γονίδιο της αυξητικής ορμόνης GH των ιχθύων εισήχθη στο σολομό, τότε η συγκέντρωση της GH μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 40 φορές και να οδηγήσει σε διόγκωση του κρανίου αλλά και να διαταράξει τη διατροφή του σολομού καθώς και την αναπνοή του. Τέλος αν και υπάρχουν αρκετές μελέτες οι οποίες αφορούν την επίδραση της χορήγησης γενετικά τροποποιημένης

τροφής στα πουλερικά και στα βοοειδή, οι αντίστοιχες για στους ιχθύς είναι μονάχα δύο (Α.Α. Ντονά και Ι.Σ. Αρβανιτογιάννης, 2009).

#### 2.6.3.4 Γενετική τροποποίηση ζώων σε ερευνητικό επίπεδο

Αποτελέσματα διαφόρων ερευνών έχουν δείξει πως :

- i. τα βοοειδή, οι αίγες και τα πρόβατα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κρέατος, μπορούν επίσης να βελτιώσουν την απόδοση τους σε γάλα,
- ii. η εφαρμογή της γενετικής μηχανικής, μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της ανάπτυξης και επιβίωσης των απογόνων,
- iii. είναι πιθανόν να μπορούν να παραχθούν αντισώματα κατά του μαστικού αδένου, που είναι κατάλληλα να εμποδίσουν τη μαστίτιδα των βοοειδών, των αιγών, των προβάτων και των χοίρων, ή / και αντισώματα που βοηθούν στην πρόληψη των οικιακών ζώων ή στις ασθένειες των ανθρώπων (Scott Gottlieb et all, 2011).
- iv. κάποιες αγελάδες έχουν τροποποιηθεί, έτσι, ώστε να παράγουν μια ουσία η οποία να τα προστατεύει από διάφορες μολύνσεις, όπως οι μολύνσεις του μαστού (<http://www.brainwaving.com>).
- v. τα διαγονιδιακά ζώα θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή αυξημένων ποσοτήτων κρέατος και γάλακτος με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως κρέας με χαμηλά επίπεδα χοληστερόλης ή με ειδική σύσταση σε θρεπτικά συστατικά και πρωτεΐνες και γάλα χωρίς λακτόζη ή με χαμηλές συγκεντρώσεις λίπους (<http://atlaswikigr.wetpaint.com>).
- vi. αξιοσημείωτη είναι η έρευνα Καναδών επιστημόνων, που κατόρθωσαν να εισαγάγουν στα κύτταρα του σολομού ένα ρυθμιστικό γονίδιο, από ένα είδος βακαλάου, το οποίο ενεργοποιεί το γονίδιο της αυξητικής ορμόνης του σολομού. Έτσι, στη Σκωτία, σε πειραματικές ιχθυοκαλλιέργειες οι σολομοί αυτοί αναπτύσσονται δέκα φορές ταχύτερα από τους φυσιολογικούς και φτάνουν το τριακονταπλάσιο βάρος αυτών (Κατσώνη Βασιλική, 2006).
- vii. οι γενετικά τροποποιημένες αγελάδες, γουρούνια, κότες, πρόβατα και ψάρια θα μπορούσαν να είχαν ταχύτερη ανάπτυξη, άπαχο κρέας και ανθεκτικότητα σε ασθένειες. Στην Αγγλία προσπαθούν να δημιουργήσουν γουρούνια και κοτόπουλα που θα τρέφονται με χορτάρι, ενώ στο Ισραήλ προσπαθούν να δημιουργήσουν κοτόπουλα χωρίς φτερά. Τα δυσάρεστα γεγονότα όμως, δεν άργησαν να εμφανιστούν, καθώς ένα γενετικά τροποποιημένο γουρούνι με ανθρωπινή αυξητική ορμόνη, μεγάλωνε περισσότερο και γρηγορότερα από το φυσιολογικό, αλλά ταυτόχρονα υπέφερε από αρθρίτιδα, παρουσίασε έλκη και ήταν στείρο (Γεώργιος Νομικός, 2007).
- viii. Μια ρωσική μελέτη σε αρουραίους που έκανε ο ρώσος επιστήμονας, Dr. Ermakova, για τις επιπτώσεις της σίτισης με Roundup Ready σόγια σε μία ομάδα θηλυκών αρουραίων που είχαν τραφεί με Roundup Ready σόγια πριν από το ζευγάρισμα, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και κατά τη διάρκεια της γαλουχίας έδειξε ότι : α) πολύ υψηλά ποσοστά θνησιμότητας σημειώθηκαν στα νεογνά των αρουραίων αφού 56% πέθαναν μέσα σε τρεις εβδομάδες από τη γέννηση τους, σε σύγκριση με το 9% αυτών που τρέφονταν με μη γενετικά τροποποιημένη σόγια και β) καχεκτική ανάπτυξη παρατηρήθηκε στους επιζώντες απογόνους. Παρόλα αυτά η έρευνα αυτή σχολιάστηκε από την ACNFP ως μεροληπτική, καλά ελεγχόμενη και μη έγκυρη δεδομένου ότι χρησιμοποιήθηκαν αρσενικά ποντίκια και όχι έγκυροι αρουραίοι,

- ix. σε μια άλλη έρευνα που έγινε στην Ιταλία διαπίστωσε ότι η Roundup Ready σόγια επηρεάζει βασικά όργανα του σώματος των ποντικών που ταΐστηκαν με αυτήν για διάστημα έως και 24 μήνες. Επίσης οι επιστήμονες διαπίστωσαν σημαντικές κυτταρικές αλλαγές στο ήπαρ, το πάγκρεας και τους όρχεις των ποντικών (Soil Association, 2007).
- x. Τα ίχνη του γενετικά τροποποιημένου καλαμποκιού και της σόγιας σε κατσίκες, ψάρια και χοίρους δείχνουν να είναι ένα πολύ συχνό φαινόμενο σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες. Ενώ ταυτόχρονα το DNA των γενετικά τροποποιημένων φυτών ανιχνεύεται ακόμη και στους τελικούς καταναλωτές,
- xi. μια έρευνα της ερευνητικής ομάδας Testbiotech δείχνει ότι τμήματα του DNA από γενετικά τροποποιημένα φυτά ανιχνεύεται όλο και συχνότερα σε ζωικούς ιστούς, όπως το γάλα, τα εσωτερικά όργανα και οι μύες. Τον Απρίλιο του 2010, επιστήμονες από την Ιταλία ανακοίνωσαν την ανίχνευση αλληλουχιών DNA γενετικά τροποποιημένης σόγιας σε γίδινο γάλα. Τα τμήματα αυτού του DNA κατά πάσα πιθανότητα εισέρχονται στην κυκλοφορία του αίματος από το έντερο και εν συνεχεία φθάνουν στο μαστό και το γάλα. Τα ίχνη του συγκεκριμένου γενετικά τροποποιημένου DNA εντοπίστηκαν επίσης σε παιδιά που τράφηκαν με γίδινο γάλα. Αυτά τα ευρήματα, βέβαια, δεν είναι τα πρώτα που αναφέρονται καθώς τμήματα γενετικά τροποποιημένου DNA, έχουν βρεθεί σε ιστούς ζώων που έχουν τραφεί με γενετικά τροποποιημένα φυτά,
- xii. παρόλα αυτά στο παρελθόν, αρκετοί εμπειρογνώμονες καθώς και η Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας των Τροφίμων (EFSA) εξέφρασαν την άποψη ότι τα συγκεκριμένα τεμάχια του DNA τα οποία σχετίζονται με το διαγονιδιακό υλικό, δεν μπορούν να ανιχνευθούν στα ζώα. Ωστόσο, χρόνια τώρα είναι γνωστό ότι το DNA από τα φυτά δεν διασπάται τελείως στο έντερο και μπορεί να βρεθεί σε εσωτερικά όργανα, στη ροή του αίματος, αλλά και στους απογόνους των πειραματόζωων (<http://www.ecofinder.gr>).

### 2.6.3.5 Προβλήματα στην υγεία των ζώων αλλά και των ανθρώπων

Τα προβλήματα που δημιουργούνται στην υγεία των ανθρώπων και των ζώων από την εφαρμογή της γενετικής τροποποίησης στα τρόφιμα διατροφής τους είναι τα εξής :

1. μερικές από τις επιδράσεις των πειραματόζωων τα οποία κατανάωναν για μεγάλο χρονικό διάστημα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα είναι :
  - ✓ επίδραση στο σωματικό βάρος,
  - ✓ επίδραση στο γαστρεντερικό,
  - ✓ επίδραση στο πάγκρεας,
  - ✓ επίδραση σε ένζυμα και τις αιματολογικές παραμέτρους,
  - ✓ επίδραση στο ανοσοποιητικό,
  - ✓ επίδραση σε βιοχημικές παραμέτρους,
  - ✓ επίδραση στην θνησιμότητα,
  - ✓ επιδράσεις στην ανάπτυξη και την αναπαραγωγή και
  - ✓ επίδραση στην γονιδοτοξικότητα (Α.Α. Ντονά και Ι.Σ. Αρβανιτογιάννης, 2009).
2. αμερικάνοι επιστήμονες κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου και υποστηρίζουν ότι υπάρχει ανάγκη για περισσότερες έρευνες, ώστε να εξακριβωθεί η ασφαλής κατανάλωση των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων,



3. σε ένα συνέδριο της Ομοσπονδίας Επίσημης Ανάλυσης (AOAC), με τη συμμετοχή ερευνητών, ακαδημαϊκών αλλά και εκπροσώπων των επιστημονικών υπηρεσιών της κυβέρνησης των ΗΠΑ, στο Κάνσας, όπου αντιπρόσωποι έγκυρων επιστημονικών ιδρυμάτων κατέθεσαν μία σειρά από επιπλοκές στην υγεία των ανθρώπων αλλά και των ζώων, για τις οποίες φέρονται ως υπεύθυνα τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. Επίσης αιχμές υπαινίχθηκαν ακόμα και για προσπάθειες αποσιώπησης αυτών των προβλημάτων από τις αμερικανικές επιχειρήσεις. Ενώ τέλος, οι κατηγορίες αυτές θεωρήθηκαν σοβαρές και τα προβλήματα που προέκυψαν από ανεξάρτητες έρευνες κάθε άλλο παρά αμελητέες ήταν,
4. σε πειραματόζωα, τα οποία κατανάλωναν γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, διαγνώστηκαν προβλήματα όπως : 1) στομαχικές διαταραχές και κακώσεις, 2) επιπλοκές κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, 3) υπερβολική διόγκωση των κυττάρων και 4) βλάβες στο ανοσοποιητικό σύστημα. Επίσης βλάβες εντοπίστηκαν στα νεφρά και το κυκλοφορικό σύστημα χοιριδίων τα οποία κατανάλωναν γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι της εταιρείας Monsanto (<http://www.imerisia.gr>).
5. Οι επιστήμονες από την UVM και τη Monsanto έκαναν από κοινού μια δημόσια εξομολόγηση σε ένα άρθρο, στο περιοδικό Journal of Science Dairy, λέγοντας ότι σε πειράματά τους η rBST θεραπεία αύξησε σημαντικά την εμφάνιση της μαστίτιδας στις αγέλες γαλακτοπαραγωγής. Το γεγονός αυτό είχε σημαντικές συνέπειες στην υγεία του ζώου μέσω μαστίτιδων, η οποία συνήθως αντιμετωπίζεται με αντιβιοτικά μέσω ενδομαστικής έγχυσης, κάτι το οποίο αποτρέπει την συνέχιση παραγωγή εμπορικών προμηθειών γάλακτος από αυτές τις αγελάδες για όσο χρονικό διάστημα διεξάγεται η θεραπεία. Έτσι οι προσβεβλημένες αγελάδες θα πρέπει να φέρουν με κάποιο τρόπο μια σήμανση ώστε να εμποδιστεί η είσοδος του γάλακτος τους στις δεξαμενής συλλογής αυτού (Lisa H. Weasel, 2009).
6. Όσον αφορά τον παράγοντα IGF-I :
  - ✓ η κατανάλωση γάλακτος με IGF-I από βοοειδή στα οποία έχει χορηγηθεί η rbGH προκαλεί αύξηση του αυξητικού παράγοντα IGF-I στον άνθρωπο,
  - ✓ η παρουσία της καζεΐνης, της βασικής πρωτεΐνης του γάλακτος, προστατεύει τον παράγοντα IGF-I από την πέψη και από τη ρυθμιστική δράση του γάλακτος,
  - ✓ η μελέτη της Monsanto σε επίμυες για 90 ημέρες, που είχε δείξει ότι η rbGH δεν είναι δραστική όταν ληφθεί από το στόμα, επανεξετάστηκε και βρέθηκε ότι η rbGH τελικά απορροφάται χωρίς να διασπαστεί από το γαστρεντερικό,
  - ✓ η πλήρης σημασία της ανθρώπινης έκθεσης στους παράγοντες rbGH και IGF-I δεν είναι ακόμη γνωστή, ιδιαίτερα στα νεογνά του υποπληθυσμού ο οποίος διατρέχει και το μεγαλύτερο κίνδυνο,
  - ✓ σύμφωνα με τον FDA, οποιαδήποτε αύξηση του IGF-I στο γάλα είναι πολύ χαμηλότερη από τη φυσιολογική ποσότητα του IGF-I που παράγει ο οργανισμός (Α.Α. Ντονά και Ι.Σ. Αρβανιτογιάννης, 2009).
7. Το πρόβλημα της γενετικής τροποποίησης του ζώου εστιάζεται στην επίδραση που ενδέχεται να έχει το νέο γονίδιο στη σωματική και ψυχολογική κατάσταση του. Έτσι η αυξημένη ανησυχία για την κατάσταση της υγείας των διαγονιδιακών ζώων και η μη ηθική αποδοχή αυτής καλεί τις εταιρείες προστασίας ζώων να επαναγρυνθούν, κάτι το οποίο φάνηκε και με την περίπτωση των αγελάδων που λάμβαναν την ορμόνη Rbst (Γεώργιος Νομικός, 2007).
8. Υπάρχει μια και μοναδική μελέτη η οποία έχει γίνει σχετικά με την τοξικότητα και την αλλεργιογόνο δράση της GFP σε αρσενικούς επίμυες για 26 ημέρες και η οποία έδειξε ότι η GFP παρουσιάζει χαμηλό κίνδυνο για αλλεργιογόνο δράση, ενώ μόνο το

- διαγονιδιακό φυτό, ελαιοκράμβη (canola), που περιέχει GFP έχει ελεγχθεί ως προς την τοξικότητα του,
9. υπάρχει μια πιθανότητα κατά την οποία τα γονίδια που εισάγονται σε ένα φυτό να προσληφθούν από το γαστρεντερικό, του καταναλωτή, και να ενσωματωθούν στο γενετικό υλικό αυτού,
  10. καμία από τις πρόσφατες μελέτες δεν κατάφερε να ανιχνεύσει θραύσματα, της ανθεκτικής στο glyphosate σόγιας, σε διάφορους ιστούς τα οποία είχαν ληφθεί από χοίρους, οι οποίοι είχαν τραφεί με σόγια ανθεκτική στο glyphosate και του διαγονιδιακού και ενδογενούς φυτικού DNA στους μυς του στήθους στα κοτόπουλα. Αντίθετα, υπάρχουν μελέτες οι οποίες έδειξαν ότι το DNA του απογυμνωμένου M13 βακτηριοφάγου μπορεί να ανιχνευτεί στο αίμα των μυών, στους οποίους έχει χορηγηθεί από το στόμα. Ακόμα μικρά θραύσματα από γενετικά τροποποιημένα φυτά έχουν ανιχνευτεί στα λευκά αιμοσφαίρια αλλά και στο γάλα των βοοειδών καθώς και στους ιστούς των πουλερικών και των μυών, οι οποίοι είχαν τραφεί με γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι και σόγια, αντίστοιχα,
  11. θραύσματα του ανασυνδυασμένου cry1Ab γονιδίου έχουν ανιχνευτεί στο γαστρεντερικό των χοίρων οι οποίοι είχαν τραφεί με γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι, το οποίο περιείχε το βάκιλο *Bacillus thuringensis* (Bt). Ακόμα τα θραύσματα των διαγονιδιακών γονιδίων δεν ανιχνεύονται στο αίμα, αλλά μπορούν να ανιχνευτούν στους ζωικούς ιστούς με την μέθοδο της PCR, το οποίο υποδηλώνει ότι αυτά βρίσκονται σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις στην κυκλοφορία του αίματος και απαιτούνται περισσότερο ευαίσθητες μέθοδοι ανίχνευσής (A.A. Ντονά και Ι.Σ. Αρβανιτογιάννης, 2009).

## 2.7 Πως ανιχνεύεται η γενετική τροποποίηση

Οι τάσεις και οι απαιτήσεις των καταναλωτών, οι βιομηχανίες τροφίμων και οι εθνικοί και παγκόσμιοι κανονισμοί προκαλούν τους επιστήμονες που ασχολούνται με τα τρόφιμα : α) να παρακολουθούν την παραγωγή τους και την σύσταση τους, β) να διασφαλίσουν την ασφάλεια και την ποιότητα αυτών και γ) να ελέγχουν την χημική σύσταση αλλά και τις φυσικές ιδιότητες τους. Για να γίνουν λοιπόν, όλα αυτά, τα παραγόμενα τρόφιμα χρειάζονται αναλύσεις, ως μέρος του ποιοτικού τους ελέγχου κατά την διάρκεια της παραγωγής αλλά και αφού το προϊόν τοποθετηθεί στην αγορά. Η φύση, όμως, του δείγματος (του τροφίμου) και οι ειδικοί λόγοι για να γίνει μια ανάλυση συνήθως υπαγορεύονται από συγκεκριμένες αναλυτικές μεθόδους, ενώ η ακρίβεια και η ταχύτητα είναι οι παράγοντες κλειδιά για την επιλογή μιας τέτοιας μεθόδου. Επίσης η επικύρωση, μιας μεθόδου για μια συγκεκριμένη μήτρα τροφίμων είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί η χρησιμότητα της μεθόδου. Έτσι, η επιτυχία της κάθε αναλυτικής μεθόδου βασίζεται : α) στην κατάλληλη επιλογή και προετοιμασία του δείγματος του τροφίμου, β) την προσεκτική προετοιμασία της ανάλυσης, γ) τον κατάλληλο υπολογισμό και δ) την ερμηνεία των δεδομένων. Τέλος όλοι, σχεδόν, οι μέθοδοι ανάλυσης έχουν αναπτυχθεί και εγκριθεί από επιστημονικούς οργανισμούς, οι οποίοι δεν έχουν σκοπό το κέρδος αλλά την σωστή ανάλυση και συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων τους μεταξύ των διάφορων εργαστηρίων (S. Suzanne Nielsen, 2003).

Στις συγκεκριμένες, αναλυτικές μεθόδους ανήκει και η ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης, οι οποίες, μέθοδοι, μέχρι το 1990 δεν ήταν και ιδιαίτερα αξιόπιστες στον

προσδιορισμό τους, εάν ένα τρόφιμο ή κάποιο συστατικό του τροφίμου είχε τροποποιηθεί γενετικά. Σήμερα, πλέον, υπάρχουν 4 διάφορες μέθοδοι γενετικής τροποποίησης οι οποίες είναι :

1. PCR, Αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (polymerase chain reaction)
2. Real Time PCR, Αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης σε πραγματικό χρόνο
3. ELISA, Ανοσοενζυμική ανάλυση
4. Western blot

Αν και από αυτές οι πιο πολυχρησιμοποιημένες μέθοδοι στα διάφορα κρατικά και μη ερευνητικά εργαστήρια είναι η PCR, η Real Time PCR και η ELISA.

Για να διαπιστωθεί, τώρα, αν ένα τρόφιμο ή οργανισμός περιέχει ή είναι γενετικά τροποποιημένος αρκεί να ακολουθηθούν τρία απλά βήματα : i) πρώτον : η ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης, η οποία γίνεται χρησιμοποιώντας μια μέθοδο σάρωσης (screening method) η οποία διαπιστώνει την παρουσία ή την απουσία ενός γενετικά ανασυνδιασμένου DNA στο δείγμα, ii) δεύτερον : ακολουθεί η ταυτοποίηση του είδους της γενετικής τροποποίησης, η οποία γίνεται με σκοπό να προσδιοριστεί εάν η συγκεκριμένη γενετική τροποποίηση που υπάρχει στο δείγμα περιλαμβάνεται στις εγκεκριμένες από την Ευρωπαϊκή Ένωση Οδηγίες (Οδηγίες 90/220/ΕΟΚ και 2001/18, κανονισμοί 258/97 και 1829/2003) και iii) τρίτον : αφού υπάρξει γενετική τροποποίηση στο δείγμα ακολουθεί ο ποσοτικός προσδιορισμός, ο οποίος αφορά την εκτίμηση της συμμόρφωσης των εγκεκριμένων ή ευνοϊκά αξιολογημένων γενετικών τροποποιήσεων ως προς το νομοθετικό όριο του 0,9% ή 0,5% αντίστοιχα. Επίσης η σχετική περιεκτικότητα (%) του γενετικά τροποποιημένου οργανισμού προσδιορίζεται ως εξής :  $\{ΓΤΟ(\%) = [ΓΤ - DNA/reference - DNA] \times 100$ . Ακόμα η ποσοτικοποίηση μπορεί να γίνει με την ημι-ποσοτική συναγωνιστική PCR ή με την PCR πραγματικού χρόνου. (Κιζλάρη Χρυσούλα, 2010).

Τέλος, η ύπαρξη οποιουδήποτε στοιχείου, το οποίο, υποδεικνύει μια γενετική τροποποίηση (ανάλογα με το είδος και τα συστατικά του τροφίμου) υποχρεώνει το εργαστήριο να προχωρήσει σε πιο εξειδικευμένες αναλύσεις ανίχνευσης της συγκεκριμένης γενετικής τροποποίησης αλλά και ποσοτικοποίησης της (<http://www.cyprus.gov.cy>).

Πριν όμως εφαρμοστεί οποιαδήποτε από τις παραπάνω μεθόδους θα πρέπει κάθε ερευνητής να έχει υπόψη του ότι το σχέδιο της δειγματοληψίας του δείγματος πρέπει : α) να εκτελείται κατά τέτοιο τρόπο που να διασφαλίζει ένα στατιστικά αντιπροσωπευτικό δείγμα και β) το μέγεθος του δείγματος πρέπει να είναι επαρκές ώστε να επιτρέπει μια επαρκή ευαισθησία (Farid E.Ahmed, 2002).

### 2.7.1 Μέθοδος PCR

Η πρώτη επίδειξη της διαδικασίας της PCR έγινε το 1985 από τον Saiki και τους συναδέλφους του (Julie Logan et all, 2009).

Η PCR δημιουργεί αντίγραφα του DNA, του δείγματος, μέσα σε ειδικούς σωληνίσκους, χρησιμοποιώντας τα βασικά στοιχεία της φυσικής σύνθεσης του DNA και της

διαδικασία της αντιγραφής του. Σε ένα ζωντανό λοιπόν κύτταρο, υπάρχει ένα πολύ πολύπλοκο σύστημα που περιλαμβάνει πολλές διαφορετικές πρωτεΐνες, οι οποίες είναι απαραίτητες για την αντιγραφή ολόκληρου του γονιδίου. Εδώ το DNA μένει ανέπαφο και κάθε σκέλος του μητρικού μοριακού του χρησιμοποιείται ως πρότυπο για να παράγει ένα ολοκληρωμένο θυγατρικό σκέλος. Επίσης ένας μεγάλος αριθμός πρωτεϊνών και άλλων μοριακών, όπως οι rna εκινητές χρησιμοποιούνται για να εξασφαλίσουν ότι η διαδικασία της αντιγραφής του DNA γίνεται επαρκώς. Ενώ ταυτόχρονα, θα πρέπει να παρέχεται μια μικρή ποσότητα της ακολουθίας του DNA, που ονομάζεται εκινητής, η οποία είναι παράγωγο της σύνθεσης των ακολουθιών του DNA και η οποία παράγει σε μάκρος γύρω στα 20 νουκλεοτίδια. Η DNA πολυμεράση, τώρα, θα προσθέσει νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3'-OH αυτού του εκινητή, σύμφωνα με τους βασικούς κανόνες σύνδεσης των βάσεων (M. J. McPherson and S. G. Moller, 2006).

Η PCR, τώρα, απαιτεί μόνο μερικά από τα εξαρτήματα του πολύπλοκου μηχανισμού της αντιγραφής για να αντιγράψει μικρά κομμάτια του DNA σε ένα απλό σύστημα αριθμησης με σωληνίσκους. Γενικά για να διαχωρίσουμε το DNA στα κύτταρα χρησιμοποιούμε ένα πολυσυστατικό που περιλαμβάνει μια ποικιλία ενζύμων και πρωτεϊνών, όμως στην PCR αυτό αντικαθίσταται απλά από τη διαδικασία της θέρμανσης μέσω της οποίας σπάνε οι δεσμοί του υδρογόνου μεταξύ των βασικών ζευγαριών του θυγατρικού DNA, μέσω της μετουσίωσης. Ακολουθώντας, τώρα, τα πρότυπα της μετουσίωσης δύο συγκεκριμένων ακολουθιών ολιγονουκλεοτιδίων, οι εκινητές δεσμεύονται στις συμπληρωματικές ακολουθίες των πρότυπων σκελών του DNA, σύμφωνα με τους βασικούς κανόνες σύνδεσης των βάσεων. Αυτοί οι εκινητές καθορίζουν την προέλευση του προτύπου που θα αντιγραφεί. Η DNA πολυμεράση, τότε ξεκινάει να προσθέτει δεοξυριβονουκλεοτίδια στην ομάδα των 3'-OH και των δύο εκινητών που παράγουν νέα διπλά μόρια του DNA. Αυτή, λοιπόν, η απαίτηση της DNA πολυμεράσης να χρησιμοποιεί εκινητές για να ξεκινήσει η σύνθεση του DNA είναι σημαντική για την διαδικασία της PCR, αφού μέσω αυτής μπορεί να ελεγχθεί πού θα συνδεθούν οι εκινητές και ποια περιοχή του DNA θα αντιγραφεί και θα ενισχυθεί. Εάν, τώρα, η DNA πολυμεράση ήταν σαν την rna πολυμεράση δεν θα απαιτούσε έναν εκινητή γιατί τότε δεν θα είχαμε κανένα τρόπο να καθορίσουμε ποιο τμήμα του DNA θα θέλαμε να αντιγραφεί. Έτσι στη διαδικασία της θέρμανσης τα διπλοσκελή μόρια περιέχουν ένα αυθεντικό τμήμα του πρότυπου DNA και ένα νεοσυντεθέν σκέλος του DNA που παράγεται κατά την πρώτη αντίδραση της σύνθεσης του DNA (M. J. McPherson and S. G. Moller, 2006).

Έτσι λοιπόν, τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα εξής : 1) πρώτο βήμα του κύκλου : γίνεται η αποδιάταξη του DNA που έχει απομονωθεί από το δείγμα, αυξάνοντας τη θερμοκρασία της αντίδρασης συνήθως μεταξύ 92<sup>0</sup>C και 96<sup>0</sup>C. Με αυτό τον τρόπο οι συμπληρωματικοί κλώνοι του DNA απομακρύνονται, 2) δεύτερο βήμα : με μείωση της θερμοκρασίας της αντίδρασης (50<sup>0</sup>C-65<sup>0</sup>C) επιτυγχάνεται ο υβριδισμός των εκκινητών με την αλληλουχία του DNA. Οι εκκινητές (primers) είναι συνθετικά ολιγονουκλεοτίδια, μήκους 18-30 βάσεων, τα οποία ορίζουν την αλληλουχία του DNA που πρόκειται να πολλαπλασιαστεί και αποτελούνται από διαφορετικές, μη συμπληρωματικές αλληλουχίες, με αποτέλεσμα να μην υβριδίζονται μεταξύ τους αλλά με τις συμπληρωματικές αλληλουχίες του DNA και 3) τρίτο βήμα : πραγματοποιείται η σύνθεση των συμπληρωματικών κλώνων του DNA σε θερμοκρασία 72<sup>0</sup>C. Αυτό το βήμα επιτυγχάνεται με τη χρήση του ενζύμου DNA πολυμεράση που επιτρέπει τη σύνθεση του DNA σε κατεύθυνση 5' προς 3' (<http://www.nutr.teithe.gr>).

Μεγάλη ώθηση στην τεχνική της PCR έδωσε η ανακάλυψη του θερμοανθεκτικού ενζύμου της πολυμεράσης του βακτηριδίου *Thermus Aquaticus* (Taq Polymerase). Η Taq Polymerase συνθέτει περίπου 2000 νουκλεοτίδια ανά λεπτό, ενώ ο χρόνος που απαιτείται για την αντιγραφή του DNA-στόχου εξαρτάται από το μήκος του προϊόντος της PCR. Σε μια τυπική ανάλυση της PCR ο κύκλος αποδιάταξης, υβριδισμού και σύνθεσης του νέου DNA μπορεί να επαναληφθεί πολλές φορές, συνήθως 30 ή 40, καταλήγοντας στο σχηματισμό περισσότερων από 1 δισεκατομμύριο, ακριβών αντιγράφων του αρχικού τμήματος του DNA (<http://www.nutr.teithe.gr>). Θεωρητικά, λοιπόν, ο αριθμός των αντιγράφων της επιλεγμένης ακολουθίας θα διπλασιαστεί σε κάθε κύκλο της PCR. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει 100% επάρκεια κάθε πρότυπο που είναι παρόν στην αρχή της αντίδρασης θα δώσει  $10^6$  νέα σκέλη μετά από 20 κύκλους της PCR. Φυσικά η διαδικασία δεν είναι 100% επαρκής και είναι συνήθως απαραίτητο να διεξάγονται περισσότεροι κύκλοι αντιδράσεων, συνήθως 25-40, ανάλογα τη συγκέντρωση του αρχικού προτύπου DNA, την αγνότητα του, τις ακριβείς συνθήκες και την εφαρμογή για την οποία απαιτείται το προϊόν. Η ειδικευση, ωστόσο και η επάρκεια της PCR σημαίνει ότι πολύ λίγος αριθμός πρότυπων μορίων, τα οποία, είναι παρόντα στην αρχή της PCR μπορούν να ενισχυθούν σε ένα μεγάλο ποσό του παραγόμενου DNA. Συνήθως ένα μικρογραμμάριο ή περισσότερο είναι αρκετό για ένα μεγάλο εύρος λεπτομερών αναλύσεων. Φυσικά αυτή η ικανότητα ενίσχυσης σημαίνει ότι εάν μολυνθεί η αντίδραση με λίγα μόρια του παραγόμενου DNA από μια προηγούμενη αντίδραση μπορεί να παρθούν λανθασμένα αποτελέσματα (M. J. McPherson and S. G. Moller, 2006).

Αφού λοιπόν μια πιθανή αποτυχία της μεθόδου πάντα υπάρχει, ας δούμε τι μπορεί να την προκαλέσει. Οι αιτίες αποτυχίας μιας PCR είναι :

- ✓ η αλλαγή του χρόνου ανόπτησης ή της θερμοκρασίας την ώρα της επιμήκυνσης ή της θερμοκρασίας γενικότερα,
- ✓ η αλλαγή της ώρας μετουσίωσης ή της θερμοκρασίας, ή μια ολόκληρη σειρά από άλλες μεταβλητές,
- ✓ η αλλαγή του ένζυμου της πολυμεράση ή του pH του ρυθμιστικού διαλύματος (<http://www.horizonpress.com>).

Βέβαια, τα παραπάνω προβλήματα αντιμετωπίζονται σχεδόν αμέσως με την βοήθεια του οδηγού της PCR, όπως άλλωστε αναφέρουν και πολλοί επιστήμονες (<http://www.horizonpress.com>).

Όσον αναφορά τώρα τα πλεονεκτήματα της PCR : α) είναι επιλεκτική, β) είναι ευαίσθητη, γ) ανιχνεύει μέχρι και ένα μόριο του DNA, δ) είναι γρήγορη και ε) υπάρχει ευκολία στην ερμηνεία αποτελεσμάτων. Ενώ τα μειονεκτήματα αυτής είναι : α) το κόστος (μηχανημάτων, αντιδραστηρίων, εκπαίδευσης προσωπικού) και β) η ποσότητα του δείγματος (<http://www.cyprus.gov.cy>).

Όταν πλέον έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία της PCR, τότε η αξιολόγηση του προϊόντος της PCR γίνεται συνήθως με ηλεκτροφόρηση σε πηκτή αгарόζης ή πολυακρυλαμιδίου (που χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό μικρότερων τμημάτων του DNA). Η πηκτή αгарόζης, βέβαια, χρησιμοποιείται πιο συχνά στο διαχωρισμό τμημάτων του μήκους του DNA, από λίγες εκατοντάδες έως και 20.000 βάσεις. Το DNA του δείγματος ετοιμάζεται κατάλληλα και γίνεται ορατό με τη βοήθεια της προσθήκης του βρωμιούχου αιθιδίου στο δείγμα και όταν ολοκληρωθεί η ηλεκτροφόρηση τότε το μήκος του

προϊόντος συγκρίνεται με το μήκος του γνωστού μάρτυρα (DNA Ladder) ο οποίος ηλεκτροφορείται ταυτόχρονα με το δείγμα (<http://www.nutr.teithe.gr>).

Σήμερα η αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης χρησιμοποιείται από ένα ευρύ και συνεχώς αυξανόμενο φάσμα επιστημονικών κλάδων. Στη μικροβιολογία και τη μοριακή βιολογία, για παράδειγμα, η PCR χρησιμοποιείται σε ερευνητικά εργαστήρια, στο DNA μέσω διαδικασιών κλωνοποίησης, της Southern blotting, της αλληλουχίας του DNA και την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA. Σε κλινικές εφαρμογές, τα μικροβιολογικά εργαστήρια χρησιμοποιούν την PCR γιατί είναι ανεκτίμητη για τη διάγνωση των μικροβιακών λοιμώξεων και των επιδημιολογικών μελετών. Η PCR χρησιμοποιείται επίσης σε εργαστήρια εγκληματολογίας όπου είναι ιδιαίτερα χρήσιμη διότι απαιτείται μόνο ένα πολύ μικρό ποσό του αρχικού DNA για να διεξαχθεί η PCR, αφού αρκεί μια σταγόνα αίματος ή μία μόνο τρίχα από την οποία μπορεί να ληφθεί το DNA (<http://www.horizonpress.com>). Επίσης η PCR έχει γίνει μια εργαστηριακή τεχνική ρουτίνας όπου η απλότητά της και η ευκολία της χρήσης της έχουν επιτρέψει τα μη μοριακά βιολογικά εργαστήρια να έχουν πρόσβαση στη δύναμη της μοριακής βιολογίας. Κάτι το οποίο άλλωστε φαίνεται και από τα πολλά επιστημονικά έγγραφα τα οποία περιγράφουν νέες εφαρμογές ή νέες μεθόδους της PCR (M. J. McPherson and S. G. Moller, 2006).

Ενώ τέλος, αρκετά συστατικά των τροφίμων όπως η σόγια, το σιτάρι, η ελαιοκράμβη, οι πατάτες, το ρύζι, το καλαμπόκι, το σέλινο και οι τομάτες έχουν αναλυθεί με τη χρήση της PCR (Farid E.Ahmed, 2002).

### 2.7.2 Μέθοδος Real Time PCR

Παραδοσιακά, η PCR πραγματοποιείται σε ένα σωλήνα και όταν η αντίδραση είναι πλήρης τα προϊόντα της αντίδρασης (τα ενισχυμένα τμήματα του DNA) αναλύονται και απεικονίζονται με την βοήθεια της ηλεκτροφόρησης σε πηκτή αгарόζης. Ωστόσο, η Real-Time PCR επιτρέπει την ανάλυση των προϊόντων αυτών, ενώ η αντίδραση βρίσκεται σε πραγματική εξέλιξη. Κάτι το οποίο επιτυγχάνεται με τη χρήση διαφόρων φθορίζουσων χρωστικών ουσιών που αντιδρούν με το ενισχυμένο προϊόν και έτσι η αντίδραση αυτή μπορεί να μετρηθεί με ένα και μόνο όργανο (<http://www.horizonpress.com>). Δηλαδή η PCR πραγματικού χρόνου, είναι η συνεχόμενη συλλογή φθορίζοντων σημάτων από μια ή περισσότερες αλυσιδωτές αντιδράσεις της πολυμεράσης σε ένα μεγάλο εύρος κύκλων (M Tevfik Dorak, 2006). Μέσω, λοιπόν, αυτής της διαδικασίας διευκολύνεται και η ποσοτικοποίηση του DNA, αφού όχι μόνο μπορεί κανείς να ταυτοποιήσει αμέσως ποιο είδος του DNA είναι παρόν στο δείγμα, αλλά και ποια είναι η ποσότητα αυτού (<http://www.horizonpress.com>). Ποσοτικά η PCR πραγματικού χρόνου (Q-PCR), είναι η μετατροπή των φθορίζοντων σημάτων από κάθε αντίδραση σε αριθμητική τιμή για κάθε δείγμα (M Tevfik Dorak, 2006). Επίσης η μέθοδος αυτή επιλέγεται και για μια ποσοτική μέτρηση στα αρχικά ποσά του DNA, του cDNA και του RNA (<http://www.horizonpress.com>).

Η ανάπτυξη των μεθόδων του φθορισμού σε κλειστούς σωληνίσκους με τη βοήθεια της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης, έχει απλοποιήσει σημαντικά τη διαδικασία του ποσοτικού προσδιορισμού. Επίσης και οι τρέχουσες προσεγγίσεις που

χρησιμοποιούν ανιχνευτές φθορισμού οι οποίοι αλληλεπιδρούν με τα προϊόντα της ενίσχυσης κατά τη διάρκεια της PCR και οι οποίες επιτρέπουν κινητικές μετρήσεις των συσσωρευμένων προϊόντων. Αυτές, τώρα, οι μέθοδοι περιλαμβάνουν γενικές προσεγγίσεις για την ποσοτικοποίηση του DNA, όπως φθορισμό του DNA και δέσμευση με βαφές. Πέρα όμως από αυτές τις μεθόδους υπάρχει επίσης και μια σειρά από ειδικούς ανιχνευτές που χρησιμοποιούν το φαινόμενο του φθορισμού και της μεταφοράς ενέργειας του συντονισμού (FRET). Έτσι λοιπόν, η ανάπτυξη των μέσων που επέτρεψαν την παρακολούθηση, σε πραγματικό χρόνο, του φθορισμού στα σκάφη της PCR ήταν μια πολύ σημαντική πρόοδος στην τεχνολογία της PCR. Μια τεχνολογία πολύ ευέλικτη και με πολλά άλλα εναλλακτικά μέσα φθορισμού και συστήματα ανιχνευτών (<http://www.horizonpress.com>).

Μερικά από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα της Real-Time PCR είναι ότι :

1. η παρακολούθηση της αντίδρασης γίνεται σε πραγματικό χρόνο (<http://www.4ype.gr>).
2. οι δοκιμές μπορούν να ολοκληρωθούν πολύ γρήγορα, δεδομένου ότι κανένας χειρισμός δεν απαιτείται μετά την ενίσχυση,
3. η ταχύτητα του προσδιορισμού του δείγματος, γίνεται το ίδιο γρήγορα αφού δεν είναι αναγκαίο να εκτελεστεί η ηλεκτροφόρηση ή άλλη διαδικασία μετά την αντίδραση της ενίσχυσης του DNA,
4. η αναγνώριση των προϊόντων της ενίσχυσης, μέσω της ανίχνευσης του δείγματος σε πραγματικό χρόνο, είναι εξαιρετικά ακριβή σε σύγκριση με τις μεθόδους ανάλυσης μέσω του τζελ,
5. η ανάλυση της προόδου της αντίδρασης επιτρέπει την ακριβή ποσοτικοποίηση της ακολουθίας του στόχου πάνω από ένα πολύ μεγάλο δυναμικό εύρος, υπό την προϋπόθεση ότι τα κατάλληλα πρότυπα είναι διαθέσιμα,
6. η περαιτέρω έρευνα της πραγματικού χρόνου PCR στα προϊόντα εντός του αρχικού μίγματος της αντίδρασης με τη χρήση ανιχνευτών και η ανάλυση της τήξης τους μπορεί να ανιχνεύσει τις παραλλαγές της ακολουθίας, συμπεριλαμβανομένης και της μονής μετάλλαξης μιας βάσης (<http://www.horizonpress.com>).
7. υπάρχει ελαχιστοποίηση των κινδύνων επιμόλυνσης (<http://www.4ype.gr>).

Τέλος η Real-time PCR έχει εφαρμογές σε πολλούς κλάδους της επιστήμης της βιολογίας, αφού οι εφαρμογές της περιλαμβάνουν την ανάλυση της έκφρασης των γονιδίων, τη διάγνωση των μολυσματικών ασθενειών και των ανθρώπινων γενετικών δοκιμών. Λόγω, λοιπόν, της ικανότητας της στην φθορισμομετρική πραγματικού χρόνου είναι επίσης συμβατή και με άλλες εναλλακτικές μεθόδους ενίσχυσης, όπως η NASBA, όπου βέβαια ο φθορισμός του τελικού σημείου είναι διαθέσιμος (<http://www.horizonpress.com>)

### **2.7.3 Μέθοδοι που χρησιμοποιούν αντισώματα**

Γενικά οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούν τα αντισώματα είναι ιδανικές για την ποιοτική και ποσοτική ανίχνευση πολλών τύπων πρωτεϊνών σε σύνθετες μήτρες, όταν η ουσία που χρησιμοποιείται προς ανάλυση είναι γνωστή. Έτσι λοιπόν, τα μονοκλωνικά (πολύ

συγκεκριμένα) και πολυκλωνικά (συχνά περισσότερο ευαίσθητα) αντισώματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν :

- ✧ ανάλογα με τα ποσά που απαιτούνται και την ιδιαιτερότητα της ανίχνευσης του συστήματος (π.χ. αντισώματα σε ολόκληρες πρωτεΐνες ή ειδικές ακολουθίες πεπτιδίων),
- ✧ ανάλογα με τις ιδιαίτερες αιτήσεις της έρευνας,
- ✧ ανάλογα με το χρόνο που έχει ορισθεί για τις δοκιμές και
- ✧ ανάλογα με το κόστος αυτής (Farid E.Ahmed, 2002).

### 2.7.3.1 Μέθοδος ELISA

Η ELISA, είναι μια κοινή ορολογική δοκιμή για την παρουσία πρωτεϊνών, αντιγόνων, ή αντισωμάτων, σε ένα προς εξέταση δείγμα. Όμως υπάρχουν πολλές μορφές της ELISA όπως : 1) η άμεση ELISA, που χρησιμοποιεί μονοκλωνικά αντισώματα για την ανίχνευση της παρουσίας ενός συγκεκριμένου αντιγόνου σε ένα δείγμα, 2) η έμμεση ELISA, που χρησιμοποιείται για να καθορίσει την παρουσία ενός ειδικού αντισώματος (π.χ. τα αντισώματα του HIV) σε δείγματα όπως ο ορός και 3) η ανταγωνιστική ELISA, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση των διαφόρων πρωτεϊνών που χρησιμοποιούν μονοκλωνικά αντισώματα και ένζυμα με την βοήθεια μιας σεσημασμένης πρωτεΐνης. Όποια μέθοδο όμως και αν επιλέξουμε θα πρέπει να γνωρίζουμε πως σχεδόν όλα τα είδη των μικροβίων έχουν τουλάχιστον ένα αντιγόνο για τα οποία είναι και το μοναδικό. Και έτσι τα αντιγόνα αυτά, μπορούν να καθοριστούν και να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή συγκεκριμένων μονοκλωνικών αντισωμάτων. Η πραγματοποίηση, λοιπόν, της ELISA για την ανίχνευση μιας πρωτεΐνης στην οποία εμπλέκεται τουλάχιστον ένα αντίσωμα, με ειδικότητα για τη συγκεκριμένη πρωτεΐνη είναι απαραίτητη. Ενώ ταυτόχρονα, τα αντισώματα αλλά και τα καθορισμένα αντιγόνα παρέχουν αποτελεσματικότητα και είναι υψηλά διαγνωστικά εργαλεία (<http://www.viracor.com>).

Η διαδικασία, τώρα, η οποία γενικά ακολουθείτε στην ELISA διαμορφώνετε ως εξής. Αρχικά το δείγμα με μια άγνωστη ποσότητα του αντιγόνου ή αντισώματος είναι ακινητοποιημένο σε μια σταθερή υποστήριξη (συνήθως μια πλάκα μικροτιτλοποίησης από πολυστυρένιο) είτε μη-ειδικά (μέσω προσρόφησης στην επιφάνεια) είτε ειδικά (μέσω της σύλληψης από ένα άλλο αντίσωμα ειδικό για το ίδιο αντιγόνο, σε μια «σάντουιτς» ELISA). Έπειτα, αφού το αντιγόνο ή το αντίσωμα ακινητοποιηθεί, τότε το αντίσωμα ανίχνευσης προστίθεται, σχηματίζοντας έτσι ένα συγκρότημα με το στόχο. Το αντίσωμα, τώρα, της ανίχνευσης μπορεί να είναι ομοιοπολικά συνδεδεμένο με ένα ένζυμο, ή μπορεί και να ανιχνευθεί από ένα δευτερεύον αντίσωμα το οποίο συνδέεται με ένα ένζυμο μέσω σύζευξης. Μεταξύ του κάθε βήματος της μεθόδου η πλάκα αυτή συνήθως πλένεται με ένα ήπιο διάλυμα απορρυπαντικού για να αφαιρεθεί οποιαδήποτε πρωτεΐνη ή αντισώματα το οποίο δεν είναι δεσμευμένο. Μετά το τελικό βήμα της πλύσης, το δείγμα στην πλάκα αναπτύσσεται με την προσθήκη ενός ενζυμικού υποστρώματος το οποίο θα παράγει ένα ορατό σήμα μέσω του οποίου θα δείξει την ποσότητα του αντιγόνου στο δείγμα. Παραδοσιακά, λοιπόν, η ELISA περιλαμβάνει χρωμογόνους αναφορές και υποστρώματα τα οποία παράγουν μια αλλαγή χρώματος όπου και φαίνεται η παρουσία του αντιγόνου ή της ουσίας στο δείγμα (<http://www.viracor.com>).



Τα πλεονεκτήματα, τώρα της ELISA είναι ότι :

- ✧ είναι ιδανική για την ποσοτικοποίηση μεγάλου όγκου εργαστηριακής ανάλυσης, υπό την προϋπόθεση ότι η πρωτεΐνη δεν έχει μετουσιωθεί (Farid E.Ahmed, 2002).
- ✧ είναι ευέλικτη : i) είναι δυνατή η χρήση πολλών συστημάτων που χρησιμοποιούν διαφορετικούς συνδυασμούς συστατικών, ii) η σύνδεση κατά την στερεή φάση είναι παθητική και iii) είναι εύκολος ο διαχωρισμός των δεσμευμένων και αδέσμευτων συστατικών κατά τα βήματα της πλύσης,
- ✧ είναι απλή : i) χρησιμοποιεί οικείο εξοπλισμό, ii) έχει υψηλή ικανότητα, iii) είναι ταχύτατη και iv) είναι φτηνή,
- ✧ έχει ευαισθησία : i) υπάρχει ενίσχυση της ενζυμικής κατάλυσης και ii) έχει ιδανικό εύρος ευαισθησίας για την διάγνωση,
- ✧ υπάρχει ποσοτικοποίηση : i) εμφάνιση χρώματος : α) φασματοφωτόμετρο (πολυκαναλικό), β) τα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν γ) μπορεί να γίνει στατιστική ανάλυση των δεδομένων και ii) είναι ορατό το χρώμα της και με γυμνό μάτι (John R. Crowther, 2010).

Ενώ τα μειονεκτήματα της ELISA είναι :

- ✧ οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την βελτιστοποίηση της είναι : 1) η επιλογή των παραμέτρων (π.χ. ποιότητα του κιτ, οι μέθοδοι δοκιμής των τροποποιημένων πρωτεϊνών και οι φορές επώασης), 2) η επιλογή των κατώτατων ορίων (π.χ. όρια για θετικές και αρνητικές δοκιμασίες), 3) η παρακολούθηση των ελέγχων (In house ελέγχων σε σχέση με τα εμπορικά πακέτα), 4) το περιβάλλον εργασίας (εμπειρία του εργαστηρίου στη διενέργεια δοκιμών) και 5) πιθανή μόλυνση από το περιβάλλον ή από τον εργαζόμενο,
- ✧ οι παράγοντες που επηρεάζουν την επικύρωσή της είναι : 1) η απόδοση της εκχύλισης, 2) η ακρίβεια των αποτελεσμάτων, 3) η ευαισθησία, 4) το όριο ανίχνευσης, 5) η ειδικότητα, 6) η αναπαραγωγιμότητα και 7) η συνέπεια και η αξιοπιστία της ανίχνευσης (Farid E.Ahmed, 2002).

Ωστόσο, η ELISA έχει χαμηλότερη δύναμη ανίχνευσης από την PCR και είναι λιγότερο ευαίσθητη στη δοκιμή των τελικών προϊόντων, όπως στα τρόφιμα με πολλά συστατικά, ειδικά αν το κατώτατο όριο ανίχνευσης είναι χαμηλό (Farid E.Ahmed, 2002).

Τέλος, η ELISA έχει χρησιμοποιηθεί ως διαγνωστικό εργαλείο στην ιατρική, ειδικά για την ανίχνευση αντιγόνου και την εκτίμηση της ανοσολογικής απάντησης, όπως και για τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων των αντισωμάτων για τις μολυσματικές ασθένειες, όπως ο HIV, και την ανίχνευση των κυτταροκινών, όπως οι ιντερλευκίνες (<http://www.viracor.com>).

### 2.7.3.2 Μέθοδος Western blot

Η Western Blot ή Western blotting είναι μια πολύ συγκεκριμένη μέθοδος η οποία παρέχει ποιοτικά αποτελέσματα κατάλληλα για τον καθορισμό ενός δείγματος το οποίο περιέχει μια πρωτεΐνη-στόχο, με περισσότερη ή λιγότερη ποσότητα από το προκαθορισμένο όριο, και είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την ανάλυση των αδιάλυτων πρωτεϊνών (Farid E.Ahmed, 2002).

Πιο αναλυτικά λοιπόν, η Western Blot είναι μια τεχνική η οποία χρησιμοποιείται για την αναγνώριση και τον εντοπισμό πρωτεϊνών με βάση την ικανότητά τους να συνδέονται με τα ειδικά αντισώματα (<http://www.molecularstation.com>).

Έτσι η μέθοδος αυτή :

- ✓ μπορεί να ανιχνεύσει τις πρωτεΐνες που μας ενδιαφέρουν σε ένα μείγμα από ένα μεγάλο αριθμό πρωτεϊνών,
- ✓ μπορεί να μας δώσει πληροφορίες για το μέγεθος της πρωτεΐνης που μας ενδιαφέρει (σε σύγκριση με ένα δείκτη μεγέθους) και
- ✓ μπορεί να μας δώσει πληροφορίες για την πρωτεϊνική έκφραση (σε σύγκριση με ένα στοιχείο ελέγχου, όπως με ένα μη επεξεργασμένο δείγμα ή με έναν άλλο τύπο κυττάρων ή ιστών) (<http://www.molecularstation.com>).

Τέλος, οι τεχνικές ELISA και Western blot έχουν χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση πρωτεϊνούχων διαγονιδιακών προϊόντων της Monsanto, όπως η σόγια Roundup Ready (RRS) η οποία είναι ανθεκτική στο ζιζανιοκτόνο glyphosate και περιέχει το γονίδιο κωδικοποίησης του *Agrobacterium* spp., στέλεχος CP4 που προέρχονται από την 5-enol-pyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS) (Farid E.Ahmed, 2002).

Παρόλα αυτά όμως δεν θα πρέπει να ξεχνάμε πως υπάρχουν και περιπτώσεις στις οποίες μια γενετική τροποποίηση δεν ανιχνεύεται παρά την σωστή εφαρμογή των κατάλληλων μεθόδων. Κάτι το οποίο παραδέχεται άλλωστε και σε μία συνέντευξη του, ο κύριος Λάζαρος Φούντας, μοριακός βιολόγος του εργαστηρίου ENGENE, στο περιοδικό ΟΙΚΟ της Καθημερινής, όπου δήλωσε πως :

- ✓ «Δυστυχώς, όσο μεγαλύτερη είναι η επεξεργασία στην οποία έχει υποβληθεί ένα τρόφιμο, τόσο δυσκολότερο είναι να ανιχνεύσεις την τροποποίηση. Φυσικά, κάτι τέτοιο δεν απαλλάσσει από τις ευθύνες του εκείνου που το διακινεί και το εμπορεύεται»,
- ✓ «Οι καταναλωτές πρέπει να γνωρίζουν ότι η μοριακή ανάλυση δεν μπορεί να γίνει στα λάδια, όπως το σογιέλαιο ή το αραβοσιτέλαιο. Ενώ ακόμα κάποιες φορές δεν είναι εύκολη ούτε στη λεκιθίνη που περιέχεται σε πολλά τυποποιημένα τρόφιμα, όπως οι σοκολάτες ή τα κρουασάν, που είναι παράγωγα της σόγιας. Επίσης, το DNA χάνεται, όταν υποβληθεί σε χημική κατεργασία, οπότε και θα πρέπει να ελέγχετε ο σπόρος, σε αυτήν την περίπτωση» (<http://www.kathimerini.gr>).

## 2.8 Οι επιπτώσεις της γενετικής τροποποίησης

Όπως κάθε νέα τεχνική η οποία δημιουργείται για να υπηρετήσει ένα συγκεκριμένο σκοπό έτσι και η γενετική τροποποίηση, έχει σαν κύριο της στόχο την εξέλιξη της γεωργίας και των προϊόντων αυτής. Ταυτόχρονα όμως με την υλοποίηση των στόχων αυτών εμφανίζονται και διάφορα προβλήματα τα οποία είτε αφορούν το παραγόμενο προϊόν είτε το περιβάλλον στο οποίο αυτά εναποτίθενται.

### 2.8.1 Τα οφέλη της γενετικής τροποποίησης

Τα πιθανά πλεονεκτήματα της γενετικής μηχανικής θα ήταν ότι :

- ✧ οι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες οι οποίες ανθίστανται στα παράσιτα και δίνουν μεγαλύτερες σοδειές θα μπορούσαν να δώσουν και περισσότερη τροφή για την διατροφή του πληθυσμού παγκοσμίως,
- ✧ τα φυτά θα μπορούσαν να τροποποιηθούν για να παράγουν περισσότερο υγιεινά και πιο θρεπτικά τρόφιμα,
- ✧ τα γενετικά τροποποιημένα φυτά θα μπορούσαν να επιβιώσουν σε ακραίες συνθήκες όπως η ξηρασία,
- ✧ τα παρασιτοκτόνα και τα ζιζανιοκτόνα θα μπορούσαν να χρησιμοποιούνται λιγότερο,
- ✧ τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα θα μπορούσαν να έχουν θετικές επιπτώσεις στην υγεία, για παράδειγμα μέσω της κατασκευής των βρώσιμων εμβολίων και
- ✧ τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα θα μπορούσαν να δώσουν φθηνότερα, καλύτερης ποιότητας και πιο νόστιμα φαγητά (<http://kerka.org>).

Τα πλεονεκτήματα των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων είναι :

- ✓ αντίσταση στα έντομα,
- ✓ ζιζανιοανθεκτικά,
- ✓ ανθεκτικότητα στις ασθένειες,
- ✓ ανοχή στο ψύχος,
- ✓ αντοχή στην ξηρασία και αντοχή στην αλατότητα,
- ✓ περισσότερες ποσότητες τροφίμων,
- ✓ φαρμακευτικά προϊόντα και εμβόλια τα οποία συχνά είναι δαπανηρά για την παραγωγή τους, αφού μερικές φορές απαιτούν ειδικές συνθήκες αποθήκευσης και
- ✓ φυτοθεραπεία, για παράδειγμα φυτά όπως λεύκες για να καθαρίσει η ρύπανση από τα βαρέα μέταλλα και άλλες μολύνσεις του εδάφους (Charu Verma et al, 2011).

Επιπλέον στον πίνακα 9, που ακολουθεί παρατίθενται τα πλεονεκτήματα της χρήσης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών.

Πίνακας 9 : Τα πλεονεκτήματα της χρήσης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών

Τομείς		Πλεονεκτήματα
Σε προϊόντα	Φυτικής προέλευσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ αυξημένη περιεκτικότητα θρεπτικών συστατικών στα τρόφιμα</li> <li>✓ βελτίωση των οργανοληπτικών ιδιοτήτων τους</li> <li>✓ εμφάνιση πιθανοτήτων για εύρεση νέων προϊόντων, και αποτελεσματικότερων μεθόδων καλλιέργειάς τους</li> <li>✓ καλύτερες και μεγαλύτερες σοδειές,</li> <li>✓ σοδειές με μεγαλύτερη αντίσταση σε βλαβερούς οργανισμούς και μικρότερη ανάγκη για χρήση εντομοκτόνων και ζιζανιοκτόνων</li> <li>✓ μείωση του χρόνου ωρίμανσης των φυτών και των δένδρων που παράγουν καρπούς</li> </ul>
	Ζωικής προέλευσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ βελτίωση της υγείας των ζώων</li> <li>✓ ζώα με αυξημένη αντίσταση σε ασθένειες και αυξημένη παραγωγικότητα</li> <li>✓ παραγωγή μεγαλύτερων ποσοτήτων και καλύτερης ποιότητας κρέατος, αυγών και γαλακτοκομικών προϊόντων</li> <li>✓ προσδιορισμός καλύτερων διαγνωστικών μεθόδων</li> </ul>
Στο περιβάλλον		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ βιολογική επεξεργασία των δασικών προϊόντων</li> <li>✓ εξοικονόμηση ενέργειας</li> <li>✓ καλύτερη διατήρηση του εδάφους και των υδάτων</li> <li>✓ καλύτερη διαχείριση και επεξεργασία των απορριμμάτων</li> <li>✓ περιορισμός στη χρήση εντομοκτόνων, ζιζανιοκτόνων και λιπασμάτων</li> </ul>
Στην κοινωνία		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ αντιμετώπιση του επισιτιστικού προβλήματος που σήμερα εντοπίζεται σε μεγάλο αριθμό χωρών παγκοσμίως</li> <li>✓ αυξημένη παραγωγή τροφίμων και παραγωγή πιο ασφαλών τροφίμων λαμβάνοντας πάντα υπόψη την πληθυσμιακή αύξηση του πληθυσμού ολόκληρου του πλανήτη</li> </ul>

Πηγή : Γεώργιος Νομικός, 2007

## 2.8.2 Οι αρνητικές επιπτώσεις της γενετικής τροποποίησης στην ανθρώπινη υγεία

Οι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις που επιφέρουν οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί στην ανθρώπινη υγεία είναι κυρίως : α) η εισαγωγή αλλεργιογόνων, β) η δημιουργία τοξινών, γ) η πιθανή αύξηση της ανθεκτικότητας των μικροοργανισμών σε αντιβιοτικά και δ) η χρήση γενετικά τροποποιημένων φυτών για φαρμακευτικούς σκοπούς (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

### 2.8.2.1 Η επικινδυνότητα της εισαγωγής των αλλεργιογόνων και των τοξινών στις τροφές

Όπως είναι ευρέως γνωστό όλα τα αλλεργιογόνα είναι πρωτεΐνες και το 90% αυτών προέρχεται από το αράπικο φιστίκι, τη σόγια, τα καρύδια, το γάλα, τα αυγά, το ψάρι, το σιτάρι και τα οστρακόδερμα [(Πίνακας 10 : Η βασική ομάδα των αλλεργιογόνων τροφίμων (στο παράρτημα)]. Επίσης οι αλλεργίες συμβαίνουν στο 1-2% του ενήλικου

πληθυσμού και στο 6%-8% του ανήλικου πληθυσμού. Ενώ η πιο γνωστή περίπτωση αλλεργιογόνου, είναι ενός γενετικά τροποποιημένου τροφίμου στο οποίο έχει γίνει μεταφοράς ενός γονιδίου από το Βραζιλιάνικο φιστίκι (*Bertholletia excelsa*) στη σόγια. Και η δεύτερη πιο γνωστή περίπτωση γενετικής τροποποίησης τροφίμου με αλλεργιογόνο δράση είναι αυτή του γενετικά τροποποιημένου καλαμποκιού «Starlink» (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Επίσης η εισαγωγή νέων πρωτεϊνών σε τρόφιμα, όπως η ποικιλία της γενετικά τροποποιημένης σόγιας που εκφράζει τη μεθειονίνη από τα βραζιλιάνικα καρύδια αλλά και η ποικιλία του γενετικά τροποποιημένου καλαμποκιού που έχει τροποποιηθεί έτσι ώστε να παράγει μια Βt ενδοτοξίνη, την Cry9c, μπορεί να επιφέρει επικίνδυνες ανοσολογικές αντιδράσεις, όπως είναι οι αντιδράσεις της υπερευαισθησίας (Α.Α. Ντονά και Ι.Σ. Αρβανιτογιάννης, 2009).

Επιπλέον ο έλεγχος της ύπαρξης αλλεργιογόνων στα τρόφιμα γίνεται :

- Α) με τον έλεγχο της προέλευσης των γονιδίων που μεταφέρονται αλλά και των πρωτεϊνών που τις παράγουν,
- Β) με τον έλεγχο της αμινοξικής αλληλουχίας των γενετικά τροποποιημένων πρωτεϊνών και τη σύγκριση τους με τις γνωστές αλληλουχίες των αλλεργιογόνων πρωτεϊνών,
- Γ) με τον έλεγχο της σταθερότητάς της πρωτεΐνης σε προσομοίωση των γαστρικών υγρών που περιέχουν πρωτεολυτικά ένζυμα (με βάση το ότι οι πρωτεΐνες που θα διαλυθούν γρήγορα δεν θα προκαλέσουν αντιδράσεις μιας και πολλά αλλεργιογόνα φαγητά αντιδρούν στη διάσπαση τους, μέσω των γαστρικών υγρών) και
- Δ) με τη χρήση πειραμάτων σε ζώα ακολουθώντας τα διάφορα μοντέλα που υπάρχουν τα οποία έχουν ελάχιστη χρονική διάρκεια, τις 90 ημέρες (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Ακόμα, οι τοξίνες στα περισσότερα από τα καλλιεργούμενα φυτά υπάρχουν σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα έτσι ώστε να μην δημιουργούν προβλήματα υγείας, παρόλα αυτά το πιο γνωστό παράδειγμα των τοξινών είναι η γενετικά τροποποιημένη σόγια με ανθεκτικότητα στο glyphosate. Επίσης όπως στα αλλεργιογόνα έτσι και για τις τοξίνες ακολουθούνται οι ίδιες μέθοδοι με τη διαφορά ότι στις τοξίνες δεν υπάρχει μόνο μία κατηγορία ενώσεων όπως είναι οι πρωτεΐνες αλλά περισσότερες (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

### **2.8.2.2 Η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά**

Στους περισσότερους από τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς που καλλιεργούνται, σε εμπορική κλίμακα, περιέχονται γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά τα οποία χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία ασθενειών που προσβάλλουν τον άνθρωπο αλλά και τα ζώα. Δύο τέτοια παραδείγματα είναι το γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι που περιέχει γονίδια ανθεκτικά στην αμπικιλίνη και η γενετικά τροποποιημένη ελαιοκράμβη που περιέχει γονίδια ανθεκτικότητας στην καναμυκίνη και στη νεομυκίνη. Επίσης υπάρχουν δύο κατηγορίες γονιδίων ανθεκτικότητας, τα οποία είναι : 1) αυτά που χρησιμοποιούνται στα φυτά και συνήθως είναι τα NPTII ή APH(3)II, γονίδια που προσδίδουν αντίσταση στα αντιβιοτικά καναμυκίνη και νεομυκίνη, τις

οποίες και απενεργοποιούν και 2) αυτά που χρησιμοποιούνται στα βακτήρια, όπου το DNA που χρησιμοποιείται στη γενετική μηχανική παράγεται μέσα σε βακτήρια και οι γόνοι ανθεκτικότητας τους χρησιμοποιούνται για να ξεχωρίσουν τα βακτήρια που περιέχουν το τροποποιημένο DNA. Ενώ ο γόνος που χρησιμοποιείτε συνήθως είναι ο bla ή amp, ο οποίος δίνει ανθεκτικότητα στη αμπικιλίνη (Αντρέας Τρούμπης, 2003). Όμως υπάρχει και μια μικρή πιθανότητα κατά την οποία τα γονίδια αντίστασης στα αντιβιοτικά, τα οποία χρησιμοποιούνται σαν ιχνηθέτες για τη σήμανση των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών, να μεταφερθούν οριζόντια στα παθογόνα βακτήρια του γαστρεντερικού μειώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της αντιμικροβιακής τους θεραπείας (Α.Α. Ντονά και Ι.Σ. Αρβανιτογιάννης, 2009).

Τέλος, η γενετική τροποποίηση των φυτών έχει ανεπιθύμητες επιδράσεις σε κάποιους μικροοργανισμούς, λόγω του ότι σε αυτές χρησιμοποιούνται κάποια γονίδια αντοχής στα αντιβιοτικά, ως δείκτες των διαφόρων μετασχηματισμών. Έτσι τα γονίδια αυτά είναι δυνατό να μεταφερθούν σε μικροοργανισμούς, μεταβιβάζοντας το χαρακτηριστικό της αντοχής στα αντιβιοτικά. Οι μικροοργανισμοί οι οποίοι επηρεάζονται μπορεί να βρίσκονται στο περιβάλλον ή στο γαστρεντερικό σωλήνα των ζώων, όπως το βελτιωμένο φυτό, X-καλαμπόκι, το οποίο περιέχει ένα γονίδιο αντοχής στην αμπικιλίνη (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

### 2.8.3 Ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα

Τα γενετικά τροποποιημένα φυτά με ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα είναι τα πλέον διαδεδομένα και το ποσοστό τους ανέρχεται στο 75% επί του συνόλου των γενετικά τροποποιημένων φυτών παγκόσμια για το 2002. Όμως τα γενετικά τροποποιημένα φυτά, στα οποία έχει γίνει τροποποίηση για ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα έχουν τους εξής κινδύνους :

1. με τα γενετικά τροποποιημένα φυτά, δεν αποφεύγετε η χρήση των ζιζανιοκτόνων αλλά ούτε και ο κινδύνους ρύπανσης του περιβάλλοντος λόγω των υπολειμμάτων των φυτοφαρμάκων, όπως άλλωστε γίνεται και στις ποικιλίες με ανθεκτικότητα στο Glyphosate,
2. με τα γενετικά τροποποιημένα φυτά, γίνεται επαναλαμβανόμενη χρήση λιγότερων ζιζανιοκτόνων, σε μεγάλες εκτάσεις, γεγονός που οξύνει πολύ το πρόβλημα της ανθεκτικότητας των ζιζανίων. Ενώ ταυτόχρονα η χρήση ενός μόνο ζιζανιοκτόνου είναι ενάντια στην μέχρι τώρα, κοινά αποδεκτή γεωργική πρακτική, η οποία προτείνει τη χρήση συνδυασμού ζιζανιοκτόνων,
3. μπορεί να υπάρχει επίδραση σε οργανισμούς μη-στόχους ή σε ωφέλιμους οργανισμούς για τη καλλιέργεια, όπως η ανθεκτικότητα στο Glyphosate έχει αποδειχτεί ότι επηρεάζεται η δέσμευση αζώτου από το φυτό, γιατί το αζωτοβακτήριο της σόγιας *Bradyrhizobium japonicum* είναι ευαίσθητό στο ζιζανιοκτόνο,
4. η εισαγωγή των γονιδίων από άλλους οργανισμούς μπορεί να έχει επίδραση σε άλλες φυσιολογικές λειτουργίες του φυτού, όπως στη μείωση της παραγωγικότητας του και
5. η χρήση των γενετικά τροποποιημένων φυτών μπορεί να οδηγήσει στη μεταφορά γονιδίων ανθεκτικότητας σε συγγενικά είδη, καλλιεργούμενα ή άγρια, τα οποία

υπάρχουν στη περιοχή, όπως τα γονίδια ανθεκτικότητας σε κάποιο ζιζανιοκτόνο τα οποία μπορεί να μεταφερθούν με τη γύρη (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

#### 2.8.4 Ανθεκτικότητα σε έντομα

Τα γενετικά τροποποιημένα φυτά με ανθεκτικότητα στα έντομα ανέρχεται στο 17% επί του συνόλου των γενετικά τροποποιημένων φυτών, παγκόσμια για το 2002, ενώ μαζί με αυτά που έχουν ενσωματωμένη ανθεκτικότητα στα έντομα και στα ζιζανιοκτόνα φτάνουν σχεδόν το 25% (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Τώρα, τα γενετικά τροποποιημένα φυτά στα οποία έχει γίνει τροποποίηση έχουν τους εξής κινδύνους :

1. την ανάπτυξη της ανθεκτικότητας των εντομών, η οποία συμβαίνει λόγω της χρήσης γενετικά τροποποιημένων φυτών σε μια περιοχή για αρκετό χρονικό διάστημα, με αποτέλεσμα τα γενετικά τροποποιημένα φυτά να χάσουν την αποτελεσματικότητά τους. Κάποια, λοιπόν, από τα φυτά αυτά έχουν τα εξής χαρακτηριστικά (<http://www.itr.si>) :
  - ✓ γενετικά τροποποιημένα φυτά με ενσωματωμένο το γονίδιο του βάκιλου της Θουριγγίας, ο οποίος παράγει την δ-ενδοτοξίνη, με αποτέλεσμα να ασκούν στα έντομα πολύ μεγαλύτερη πίεση επιλογής έτσι ώστε να επιβιώνουν τα πιο ανθεκτικά από τα έντομα.
  - ✓ γενετικά τροποποιημένα φυτά με ενσωματωμένο το γονίδιο του βάκιλου της Θουριγγίας, ασκούν την εντομοκτόνο δράση τους με μία μόνο ενδοτοξίνη, η οποία κάνει πολύ πιο εύκολη την ανάπτυξη ανθεκτικότητάς στα έντομα.
  - ✓ επίσης κατά την ωρίμανση των καρπών, μειώνεται και η ικανότητα των γενετικά τροποποιημένων φυτών να παράγουν την ενδοτοξίνη και έτσι περισσότερα έντομα επιζούν κατά την περίοδο αυτή και εφόσον αυτά δεν καταπολεμηθούν με άλλο τρόπο θα οδηγήσουν σταδιακά στη δημιουργία ανθεκτικού πληθυσμού (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
2. μπορεί να υπάρχει επίδραση σε οργανισμούς μη-στόχους, όπως η πεταλούδα Μονάρχης, *Danaus plexippus*, της Βορείου Αμερικής όπου δύο περιπτώσεις πειραμάτων έχουν δείξει επίδραση της γύρης από γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι σε προνύμφες της πεταλούδας αυτής εξαιτίας της έκκρισης ενδοτοξινών από τις ρίζες των γενετικά τροποποιημένων φυτών με ανθεκτικότητα στα έντομα όπως στο γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι το οποίο έχει γονίδιο ανθεκτικότητας από το υποείδος *B.t. kurstaki*,
3. η ενσωμάτωση των γονιδίων από άλλους οργανισμούς στο DNA του φυτού, η οποία μπορεί σε ορισμένες συνθήκες να οδηγήσει στη μη έκφραση του γονιδίου ανθεκτικότητας, όπως το 1996 όπου η καλλιέργεια του γενετικά τροποποιημένου βαμβακιού απέτυχε να ελέγξει τους πληθυσμούς του ρόδινου σκουληκιού σε 80.000 στρέμματα περίπου στο Τέξας και
4. η μεταφορά των γονιδίων ανθεκτικότητας σε συγγενικά είδη τα οποία υπάρχουν στη περιοχή είτε γιατί καλλιεργούνται εκεί είτε γιατί είναι άγρια (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

### 2.8.5 Συνύπαρξη των γενετικά τροποποιημένων και μη καλλιεργειών

Οι κυριότερες πηγές επιμολύνσεων ανάμεσα στις διάφορες καλλιέργειες θεωρούνται :

1. η μεταφορά της γύρης ανάμεσα σε γειτονικούς αγρούς είτε πρόκειται για μικρές ή για μεγάλες αποστάσεις,
2. η σύμμιξη στο στάδιο της συγκομιδής καθώς και μετά τη συγκομιδή,
3. η διασπορά των σπόρων για σπορά ή άλλου πολλαπλασιαστικού υλικού κατά τη διάρκεια της συγκομιδής, της μεταφοράς και της αποθήκευσης,
4. η παραμονή σπόρων στο έδαφος και παραγωγή νέων φυτών κατά τα επόμενα έτη και
5. η ύπαρξη ξένων προσμίξεων στους σπόρους πριν από τη σπορά (<http://www.itr.si>).

Ενώ κάποια από τα μέτρα που προτείνονται, για εφαρμογή στους αγρούς, με σκοπό να περιοριστούν οι τυχόν επιμολύνσεις είναι :

1. οι αποστάσεις απομόνωσης ανάμεσα σε γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες και μη,
2. οι ζώνες παρεμβολής με προσωρινή παύση της καλλιέργειας ή με απόσυρση της γεωργικής γης,
3. οι παγίδες γύρης με διαχωριστικούς φράκτες,
4. ο προγραμματισμός του βιολογικού κύκλου της καλλιέργειας ώστε να υπάρχουν διαφορετικές περιόδους άνθησης και συγκομιδής και
5. ο προσεκτικός χειρισμός των σπόρων για σπορά (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Εκτός, όμως, από τις αρνητικές επιπτώσεις της συνύπαρξης των καλλιεργειών και τα προβλήματα στον αγρό, προβλήματα μπορεί να διαφανούν και στη κατεργασία και τη διακίνηση των προϊόντων. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι τα ζαχαρότευτλα όπου το τεχνικό πρόβλημα του χρονικού διαχωρισμού της επεξεργασίας μέσα στην ίδια βιομηχανική μονάδα είναι δυσεπίλυτο (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

### 2.8.6 Μειονεκτήματα των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών

Το πιο βασικό μειονεκτήματα των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών είναι ότι ο έλεγχος των προϊόντων που έχουν τροποποιηθεί γενετικά γίνεται από ένα πολύ περιορισμένο αριθμό πολυεθνικών εταιρειών (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Ενώ το πιο βασικό μειονέκτημα των γενετικά τροποποιημένων σπόρων είναι ότι οι παραγωγοί συνήθως υπογράφουν συμβόλαιο με την εταιρεία, που τους παράγει, βάση του οποίου πέρα από τη καταβολή των χρημάτων για την αγορά του είναι υποχρεωμένοι : 1) να πληρώνουν κάποιο ποσό ανά στρέμμα για τη νέα τεχνολογία, 2) να μη δώσουν σπόρο σε άλλο παραγωγό, 3) να μην χρησιμοποιήσουν ότι περίσσεψε τον επόμενο χρόνο και 4) να μην πάρουν από την καλλιέργεια τους για να το σπείρουν ξανά (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Επιπλέον στον πίνακα 11, που ακολουθεί παρατίθενται τα μειονεκτήματα από τη χρήση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών.



Πίνακας 11 : Μειονεκτήματα από τη χρήση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών

Τομείς	Κίνδυνοι
<b>Στην ασφάλεια</b>	<p>κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ δημιουργία μικροοργανισμών ανθεκτικών στα αντιβιοτικά λόγω μετάδοσης γονιδίων που προσδίδουν αυτή την ανθεκτικότητα,</li> <li>✓ πιθανότητα άγνωστων επιδράσεων που μπορεί να σχετίζονται με την εμφάνιση καρκίνου ή άλλων νοσημάτων,</li> <li>✓ μεταφορά αλλεργιών,</li> </ul> <p>κίνδυνοι για το περιβάλλον:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ άγνωστες επιδράσεις σε μικρόβια ή άλλους μικροοργανισμούς του εδάφους,</li> <li>✓ ανεπιθύμητη μεταφορά γενετικά τροποποιημένων χαρακτηριστικών σε άλλους οργανισμούς με φυσικούς τρόπους,</li> <li>✓ απώλεια του πλούτου της βιολογικής διαφοροποίησης στο φυτικό και ζωικό βασίλειο,</li> </ul>
<b>Σε πνευματικά δικαιώματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ αύξηση της εξάρτησης των φτωχότερων και λιγότερο αναπτυγμένων χωρών από τις πλουσιότερες και πιο βιομηχανοποιημένες χώρες</li> <li>✓ εκμετάλλευση των φυσικών πόρων των αδύνατων χωρών από άλλες περισσότερο αναπτυγμένες χώρες</li> <li>✓ παροχή δυνατότητας σε κάποιες πολυεθνικές εταιρείες να ελέγχουν την παγκόσμια παραγωγή τροφίμων λόγω πνευματικών δικαιωμάτων</li> </ul>
<b>Σε ηθικά θέματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ανάμειξη γονιδίων από βιολογικά διαφορετικούς οργανισμούς</li> <li>✓ αντίθεση για την κατανάλωση προϊόντων φυτικής προέλευσης που περιέχουν ζωικά γονίδια και το αντίθετο</li> <li>✓ επέμβαση στους γενετικούς μηχανισμούς της φύσης</li> <li>✓ παραβίαση των εσωτερικών αξιών των φυσικών οργανισμών</li> </ul>
<b>Στη σήμανση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ η ανάμειξη γενετικά τροποποιημένων και μη προϊόντων δυσκολεύει τις προσπάθειες σήμανσης αναφορικά με την προέλευση και το είδος των προϊόντων</li> <li>✓ η σήμανση των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων ή τροφίμων που προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς δεν είναι υποχρεωτική σε όλες τις χώρες</li> </ul>
<b>Στη κοινωνία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ δεν μπορεί να αγνοηθεί ο κίνδυνος στρέβλωσης των διαφόρων αποτελεσμάτων που αφορούν τα νέα προϊόντα, τα οποία αναπτύσσονται σύμφωνα με τα συμφέροντά των περισσότερων πλούσιων και αναπτυγμένων χωρών, οι οποίες ελέγχουν την τεχνολογία των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων</li> </ul>

Πηγή : <http://www.vitaequalis.gr>

### 2.8.7 Γενικοί προβληματισμοί σε σχέση με την γενετική τροποποίηση

Σήμερα το 60% των συσκευασμένων τροφίμων περιέχει παράγωγα γενετικά τροποποιημένης σόγιας και καλαμποκιού, τα οποία αποτελούν δυο από τις πιο σημαντικές πρώτες ύλες στην βιομηχανία των τροφίμων. Τα παράγωγα της σόγιας είναι : το αλεύρι, οι πρωτεΐνες, το λάδι, οι γαλακτοματοποιητές (φυτικά έλαια, λεκιθίνη, μονοδιγλυκερίδια). Ενώ τα παράγωγα του καλαμποκιού αποτελούν : το αλεύρι, το άμυλο, το λάδι, η γλυκόζη, η φρουκτόζη, η σορβιτόλη, η δεξτρόζη, κ.α.. Επίσης τα παράγωγα του καλαμποκιού και της σόγιας μπορεί να βρεθούν σε αλλαντικά, διαιτητικά προϊόντα, ζαχαρωτά/γλυκά, κονσέρβες ψαριού, κρέμα για καφέ, σούπες, τσίχλες,

σπορέλαια, λιπαρές πρώτες ύλες, μαργαρίνες, στιγμιαίο καφέ, ψωμί κ.α.. Όμως παρά την μεγάλη χρήση της σόγιας και του καλαμποκιού ελάχιστες είναι οι επιστημονικές μελέτες που έχουν ασχοληθεί με τις επιπτώσεις στην υγεία των ζώων αλλά και του ανθρώπου από την χρήση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στις ζωοτροφές (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

Επίσης ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη χρήση των γενετικά τροποποιημένων ζωοτροφών που περιέχουν γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά, τα οποία μπορεί να προκαλέσουν εμφάνιση ανθεκτικών μικροβίων στον εντερικό σωλήνα των ζώων αλλά και μεταβίβαση αυτής της ανθεκτικότητας στα μικρόβια που προσβάλλουν τον άνθρωπο μέσα από τη διατροφή του (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

Επιπλέον τα προβλήματα που δημιουργούνται μεταξύ των βιοτεχνολογικών εταιρειών, λόγω του μεγάλου ανταγωνισμού για τα κέρδη που φέρει σε αυτές η χρήση των τεχνικών της βιοτεχνολογίας αλλά και μεταξύ των βιοτεχνολογικών εταιρειών και των χωρών του τρίτου κόσμου. Τα τελευταία χρόνια, μάλιστα επιτρέπεται (με σχετική νομοθεσία) σε ιδιωτικές επιχειρήσεις η εφαρμογή γενετικών μεθόδων σε οργανισμούς (π.χ. φυτά και ζώα), με αποτέλεσμα να αμβλύνεται η διαφορά μεταξύ πλούσιων και φτωχών (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

Τέλος το χειρότερο, που θεωρείτε πως θα συμβεί λόγω της εφαρμογής της γενετικής μηχανικής, είναι ότι μέσω αυτής θα μεταφερθεί η καλλιέργεια ακριβών πρώτων υλών, όπως η βανίλια, το αραβικό κόμμα κ.α, σε εργαστήρια κάποιων εταιρειών στον δυτικό κόσμο, αφού πλέον η καλλιέργεια θα μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω γενετικά τροποποιημένων μικροοργανισμών. Έτσι σαν αποτέλεσμα η βιολογική ποικιλομορφία του φυτικού και ζωικού κόσμου της χώρας θα μονοπωλείται και η τοπική παραγωγή θα επιβαρύνεται πλέον και από τις εισφορές για αυτές τις ευρεσιτεχνίες (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

## **2.9 Νομοθεσίες που αφορούν τη γενετική τροποποίηση**

Λόγω της αλματώδης ανάπτυξης της βιοτεχνολογίας αλλά και των ποικίλων προβληματισμών που δημιουργήθηκαν εξαιτίας των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών αλλά και των προϊόντων τους, η θέσπιση ρυθμιστικών πλαισίων κρίθηκε απαραίτητη για τη διαχείριση και την αξιολόγηση αυτών.

Επειδή όλες οι κοινωνίες, στον πλανήτη είναι ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένες και επιφυλακτικές με τα επιστημονικά και τεχνολογικά επιτεύγματα, σε σχέση με την γενετική τροποποίηση, οι σχετικές νομοθετικές διατάξεις που εφαρμόζονται για αυτή θα έπρεπε να λάμβαναν υπόψη τους όχι μόνο την ανάγκη κάποιων χωρών για οικονομική ανάπτυξη αλλά και την επιθυμία του κοινού για ασφάλεια και ηθική. Έτσι, λοιπόν, οι πρώτες νομοθετικές διαδικασίες άρχισαν από τις Η.Π.Α., από όπου και ξεκίνησαν τα πρώτα επιτεύγματα της γενετικής μηχανικής, και στην συνέχεια θεσπίστηκαν και εφαρμόστηκαν αντίστοιχες νομοθεσίες και σε άλλες χώρες, οι οποίες εμπλάκηκαν με τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Παρά, λοιπόν, την ύπαρξη των πολυάριθμων αυτών νομοθεσιών μόνο στην Ευρώπη θεσπίστηκε το πιο αυστηρό

νομοθετικό πλαίσιο για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, το οποίο βέβαια ισχύει και στην Ελλάδα (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

### 2.9.1 Αμερικάνικη νομοθεσία

Στις ΗΠΑ από το 1986 θεσπίστηκε το CFRB (Συντονισμένο Πλαίσιο Ρυθμίσεων για τη Βιοτεχνολογία) το οποίο βρίσκεται σε ισχύ έως και σήμερα. Η Βασική Αρχή του CFRB είναι ότι : «Εξετάζεται κυρίως το προϊόν, ως προς τα χαρακτηριστικά του, παρά ο τρόπος με τον οποίο παράχθηκε το προϊόν». Επίσης οι Αμερικανικές υπηρεσίες εφαρμόζουν νομοθεσίες που αξιολογούν τον «οργανισμό /προϊόν» και όχι τη μέθοδο με την οποία δημιουργήθηκε, ενώ ταυτόχρονα η προσέγγιση αυτή δεν κατηγοριοποιεί τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς με βάση τις μεθόδους της γενετικής μηχανικής, αλλά με βάση τα ίδια τους τα χαρακτηριστικά. Επιπλέον η Αμερικάνικη νομοθεσία αποδέχεται τη χρήση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στη βιολογική γεωργία (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Στο πλαίσιο, τώρα, της Αμερικάνικης νομοθεσίας και ειδικότερα στην έγκριση για την ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον εμπλέκονται τρεις Ομοσπονδιακές υπηρεσίες :

- ✓ APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service, Υπηρεσία Υγιεινού Ελέγχου ζώων και φυτών)  
Η Υπηρεσία αυτή του Ομοσπονδιακού Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ (United States Department of Agriculture-USDA), αξιολογεί αιτήσεις για πειράματα μικρής έκτασης με γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, ελέγχοντας τους πιθανούς κινδύνους για το περιβάλλον από τις εν λόγω καλλιέργειες. Και από το 1993 η υπηρεσία αυτή εφαρμόζει απλοποιημένες διαδικασίες, που ισχύουν υπό ορισμένες συνθήκες για την απελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
- ✓ FDA (Food and Drug Administration, Διεύθυνση Τροφίμων και Φαρμάκων)  
Η υπηρεσία αυτή έχει ως ρυθμιστικό πεδίο την ασφάλεια και την διατροφική αρτιότητα των περισσότερων τροφίμων και ζωοτροφών που προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (εκτός από το κρέας και τα πουλερικά που ελέγχονται από το USDA και τα φυτοφάρμακα που είναι υπό την δικαιοδοσία της Ομοσπονδιακής υπηρεσίας Προστασίας του Περιβάλλοντος). Ενώ η FDA δεν απαιτεί σήμανση για τα τρόφιμα που προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, εκτός αν η σύσταση του γενετικά τροποποιημένου προϊόντος διαφέρει σημαντικά από το αντίστοιχο συμβατικό του (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
- ✓ EPA (Environmental Protection Agency, Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος)  
Έγκριση από την υπηρεσία αυτήν χρειάζονται μόνο ορισμένοι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί που περιέχουν γονίδια με εντομοκτόνες ιδιότητες (όπως τα γονίδια της ενδοτοξίνης από το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*). Ακόμα η EPA εγκρίνει την άδεια χρήσης ζιζανιοκτόνων για γενετικά τροποποιημένα φυτά στα οποία έχουν ενσωματωθεί γονίδια αντοχής σε αυτά, χωρίς όμως να ασχολείται με θέματα φυτοτοξικότητας των φαρμάκων αυτών ή τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των καλλιεργειών αυτών (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Επιπλέον στην Αμερικάνικη Νομοθεσία εφαρμόζονται και οι ακόλουθες αρχές :

- ✓ Αρχή της «Οικειότητας» (Familiarity=Substantial Equivalence)  
Σύμφωνα με την οποία εξετάζεται το κατά πόσον το γενετικά τροποποιημένο φυτό είναι «συγκρίσιμο» με το συμβατικό ανάλογο του, ως προς την ασφάλεια του περιβάλλοντος. Δηλαδή σε σύγκριση, συνήθως με το μητρικό, μη- γενετικά τροποποιημένο φυτό, εξετάζεται αν η γενετική τροποποίηση προσθέτει νέους ή αυξάνει το μέγεθος των υπαρχόντων κινδύνων(Αντρέας Τρούμπης, 2003).
- ✓ Αρχή του «Προγόνου Οργανισμού» (Antecedent Organism)  
Σύμφωνα με αυτήν την αρχή, εφόσον ένας οργανισμός έχει ήδη αξιολογηθεί (πχ. ως προς την οικειότητα του), οι μελλοντικές αξιολογήσεις του μπορεί να είναι λιγότερο αυστηρές (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Ενώ τέλος, στις Η.Π.Α. ήδη πολλά γενετικά τροποποιημένα προϊόντα μετά από κάποιο χρονικό διάστημα δεν χρειάζονται πλέον έγκριση εφόσον η APHIS θεωρεί ότι δεν αποτελούν κίνδυνο για το περιβάλλον (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

## 2.9.2 Ευρωπαϊκή νομοθεσία

Η τοποθέτηση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στην Ευρωπαϊκή αγορά ρυθμίζεται από οριζόντιες και κάθετες νομοθεσίες και το ρυθμιστικό πλαίσιο στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης βασίζεται κυρίως :

1. σε δύο κοινοτικές οδηγίες του Ευρωπαϊκού συμβουλίου οι οποίες πρωτοδημοσιεύτηκαν το 1990 και ενσωματώθηκαν στην Ελληνική νομοθεσία το 1995, με τις κοινές υπουργικές αποφάσεις 88740/1883 (ΦΕΚ 1008/Β'95) και 95267/1893/95 (ΦΕΚ 1030/Β'95) και οι οποίες είναι :
  - ✧ η Οδηγία 90/220/EEC περί «καθορισμού μέτρων και όρων για την σκόπιμη απελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον». Όπου η Οδηγία αυτή συνιστά το κύριο «οριζόντιο» ρυθμιστικό πλαίσιο για όλους τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (φυτά, ζώα, μικροοργανισμούς) που προορίζονται για απελευθέρωση στο περιβάλλον και
  - ✧ η Οδηγία 90/219/EEC περί «καθορισμού μέτρων και όρων για την περιορισμένη χρήση γενετικά τροποποιημένων μικροοργανισμών», (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
2. στον Κανονισμό του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου 258/97 που καλύπτει «τα νεοφανή τρόφιμα και τα συστατικά τροφίμων», ο οποίος εγκρίθηκε από το Ευρωπαϊκό συμβούλιο τον Δεκέμβριο του 1996, εφαρμόστηκε το ίδιο έτος και συνιστά την «κάθετη» νομοθεσία. Ο Κανονισμός αυτός, λοιπόν, επιβάλλει τον έλεγχο των τροφίμων που προέρχονται ή συνιστανται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (με εξαίρεση τα ένζυμα, τις βιταμίνες και τα βοηθητικά επεξεργασίας τα οποία έχουν τέτοια προέλευση) (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

### 2.9.2.1 Σκόπιμη ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών

Η οδηγία 2001/18/ΕΚ αποβλέπει στην ενίσχυση του νομοθετικού πλαισίου που διέπει τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και τη διάθεση αυτών στην

αγορά. Ειδικότερα, η οδηγία αυτή βελτιώνει την αποτελεσματικότητα και την διαφάνεια της διαδικασίας της έγκρισης της σκόπιμης ελευθέρωσης και της κυκλοφορίας των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στην αγορά. Επίσης θεσπίζει μια κοινή μέθοδο αξιολόγησης της επικινδυνότητας αυτών, αλλά και τον μηχανισμό προστασίας τους, ενώ καθιστά υποχρεωτικό το δημόσιο διάλογο και την επισήμανση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών. Ακόμα η οδηγία αυτή αποσκοπεί στο να καταστεί : α) αποτελεσματικότερη και διαφανέστερη η διαδικασία χορήγησης άδειας για την σκόπιμη ελευθέρωση και τη διάθεση αυτών στην αγορά, β) περιορίζει τον χρόνο ισχύος των σχετικών αδειών σε 10 έτη, με δυνατότητα ανανέωσης και γ) θεσπίζει τον υποχρεωτικό έλεγχο μετά τη διάθεση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στην αγορά. Προβλέπει επίσης μια κοινή μέθοδο εκτίμησης της επικινδυνότητας, που συνδέεται με την ελευθέρωση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών καθώς και τον μηχανισμό, που επιτρέπει την τροποποίηση, την αναστολή ή την παύση της ελευθέρωσης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, όταν προκύπτουν νέες πληροφορίες για την επικινδυνότητά τους. Ακόμα η εν λόγω οδηγία καθιστά υποχρεωτικό το δημόσιο διάλογο, την επισήμανση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και το σύστημα ανταλλαγής των πληροφοριών που περιέχονται στις κοινοποιήσεις. Επιπλέον η οδηγία αυτή καθιστά υποχρεωτική την τήρηση πολλών μητρώων, όπου καταχωρούνται πληροφορίες για τις γενετικές τροποποιήσεις των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και τις τοποθεσίες ελευθέρωσης αυτών. Τέλος, η Επιτροπή : 1) ανά τριετία, θα δημοσιεύει μια περίληψη των μέτρων που λαμβάνουν τα κράτη μέλη για την εφαρμογή της οδηγίας, 2) ανά τριετία, θα δημοσιεύει μια έκθεση σχετικά με την πείρα που έχει αποκτηθεί από τη διάθεση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στην αγορά και 3) κάθε χρόνο θα δημοσιεύεται μια έκθεση σχετικά με ζητήματα ηθικής φύσεως που αφορούν τους οργανισμούς αυτούς (Οδηγία 2001/18/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 για τη «Σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον» και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου).

### **2.9.2.2 Κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Ένωσης**

Στη Ευρωπαϊκή νομοθεσία υπάρχουν κατευθυντήριες γραμμές με τη μορφή σύστασης από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, για την ανάπτυξη εθνικών στρατηγικών προς τα κράτη μέλη (2003\556\EK). Οι οδηγίες αυτές απευθύνονται από τη παράγωγή στη γεωργική εκμετάλλευση και μέχρι το πρώτο σημείο πώλησης. Επίσης οι οδηγίες αυτές συνιστούν πως θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι υφιστάμενες τεχνικές διαχωρισμού και ότι δεν θα πρέπει να υπάρχει δυσανάλογη επιβάρυνση για τους γεωργούς. Επιπλέον οι πρακτικές για τη συνύπαρξη θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις διαφορές μεταξύ φυτικών ειδών, φυτικών ποικιλιών και των διαφόρων τύπων των προϊόντων, ενώ ταυτόχρονα τα κράτη μέλη θα πρέπει να διευκρινίζουν τις διαδικασίες και τους κανόνες που θα εφαρμόζονται σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των γεωργών (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Κατά γενικό κανόνα, τώρα, κατά τη διάρκεια της εισαγωγής ενός νέου τύπου παραγωγής σε μία περιοχή, οι επιχειρηματίες - γεωργοί πρέπει να φέρουν και την ευθύνη της εφαρμογής των γεωργικών μέτρων διαχείρισης αυτών, οι οποίοι είναι απαραίτητα για τον περιορισμό της γονιδιακής ροής. Οι γεωργοί, λοιπόν, που

σχεδιάζουν την εισαγωγή γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών στις εκμεταλλεύσεις τους θα πρέπει να ενημερώνουν τους κατόχους των γειτονικών εκμεταλλεύσεων για τις προθέσεις τους. Επίσης, θα πρέπει να δίνεται προτεραιότητα στα μέτρα διαχειρίσεις που αφορούν μια συγκεκριμένη γεωργική εκμετάλλευση και στα μέτρα που αποσκοπούν στο συντονισμό μεταξύ των γειτονικών εκμεταλλεύσεων. Ενώ σε περιφερειακή κλίμακα, τα μέτρα αυτά, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη μόνο όταν τα επαρκή επίπεδα καθαρότητας δεν μπορούν να διασφαλιστούν με άλλο τρόπο και, αυτά, θα πρέπει να δικαιολογούνται για κάθε καλλιέργεια και κάθε είδος προϊόντος ξεχωριστά (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Δυστυχώς, όμως, δεν υπάρχει κανένα μέσο άσκησης της πολιτικής, το οποίο να μπορεί να προταθεί στον τομέα της συνύπαρξης. Έτσι τα κράτη μέλη θα πρέπει να δοκιμάσουν διάφορα μέσα όπως εθελούσιες συμφωνίες, μη δεσμευτικές από νομική άποψη λύσεις και νομοθετικά μέτρα, να επιλέξουν τον συνδυασμό μέτρων και το επίπεδο των ρυθμίσεων, τα οποία θα κριθούν σαν τα πλέον ενδεδειγμένα για τη διασφάλιση της εφαρμογής, της παρακολούθησης, της αξιολόγησης και του ελέγχου (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Έτσι λοιπόν, σύμφωνα με τη σύσταση 2003/556/EK τα μέτρα που αφορούν την συνύπαρξη θα πρέπει να αφορούν αποκλειστικά το συγκεκριμένο, προς επίτευξη επίπεδο συνύπαρξης. Επίσης ακόμα θα πρέπει να αναφερθεί πως σύμφωνα με τον κανονισμό 49/2000/EK το όριο επισήμανσης για τα τρόφιμα είναι στο 1%, για τους σπόρους, ενώ ο κανονισμός για τη βιολογική γεωργία επιτρέπει τον καθορισμό συγκεκριμένου ορίου για την τεχνικά αναπόφευκτη παρουσία γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, χωρίς όμως να καθορίζει το όριο αυτού (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

### 2.9.2.3 Κανονισμός 1829/03

Ο Κανονισμός 1829/03 για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και τις ζωοτροφές :

1. θεσπίζει νέες κοινοτικές διαδικασίες αξιολόγησης, έγκρισης και εποπτείας των αιτήσεων των νέων γενετικών τροποποιήσεων και
2. θέτει νέο όριο σήμανσης :

- ✧ Η εγκεκριμένη γενετική τροποποίηση είναι η τροποποίηση η οποία έχει εγκριθεί για χρήση σε τρόφιμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μετά από ικανοποιητική αξιολόγηση κινδύνου από την Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων – EFSA, με στόχο την καλύτερη δυνατή προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας,
- ✧ Για κάθε εγκεκριμένη γενετική τροποποίηση το κατώτατο όριο επισήμανσης για την τυχαία ή την τεχνικώς αναπόφευκτη παρουσία σε συμβατικά τρόφιμα προσδιορίζεται στο 0,9%, για κάθε μεμονωμένο συστατικό τροφίμου. Θα πρέπει όμως ο παραγωγός να μπορεί να αποδείξει ανά πάσα στιγμή ότι η παρουσία του γενετικά τροποποιημένου υλικού είναι τυχαία ή τεχνικώς αναπόφευκτη (Πίνακας 12),
- ✧ Για κάθε μη εγκεκριμένη γενετική τροποποίηση που έτυχε ευνοϊκής αξιολόγησης κινδύνου, έχει δηλαδή θετική επιστημονική αξιολόγηση από τα αρμόδια όργανα της ευρωπαϊκής κοινότητας αλλά δεν έχει ακόμα τυπικά εγκριθεί, το κατώτατο όριο προσδιορίζεται στο 0,5% και συνοδεύεται με την απαίτηση, ότι οι υπεύθυνοι θα μπορούν να αποδείξουν στις αρμόδιες αρχές ότι

έχουν λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποφυγή της παρουσίας τέτοιων υλικών (Πίνακας 12) (<http://www.cyprus.gov.cy>).

Πίνακας 12 : Παραδείγματα σήμανσης τροφίμων τα οποία περιέχουν εγκεκριμένη γενετική τροποποίηση

Αριθμός παραδείγματος	Είδος Τροποποίησης	Σήμανση
1	Τρόφιμο με γενετική τροποποίηση* σε αραβόσιτο <0,9% π.χ. Maize Bt-11 0,6%	Δεν χρειάζεται σήμανση
2	Τρόφιμο με γενετική τροποποίηση σε αραβόσιτο π.χ. Maize Bt-11 0,6% Maize MON-863 0,5%	Χρειάζεται σήμανση

Σημείωση : \* Στις περιπτώσεις με ποσοστά <0,9%, οι επιχειρήσεις τροφίμων πρέπει να είναι σε θέση να προσκομίσουν στις Αρμόδιες Αρχές τα τεκμήρια, τα οποία θα αναφέρουν ότι έλαβαν τα κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφύγουν την παρουσία τέτοιων υλικών.

Πηγή : <http://www.cyprus.gov.cy>

#### 2.9.2.4 Ιχνηλασιμότητα και επισήμανση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών

Ο κανονισμός 1830/03 αφορά την ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και των προϊόντων και προβλέπει ότι η ιχνηλασιμότητα θα απαιτείται σε όλο το μήκος της τροφικής αλυσίδας, ενώ ταυτόχρονα θα αποβλέπει σε δύο κύριους στόχους :

- ✧ να ενημερώνονται οι καταναλωτές χάρη στην υποχρεωτική επισήμανση αυτού του τύπου των προϊόντων,
- ✧ να δημιουργηθεί ένα «δίκτυο ασφαλείας» με βάση την ιχνηλασιμότητα των προϊόντων αυτών σε όλα τα στάδια της παρασκευής και της διάθεσης τους στην αγορά {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, σχετικά με την «ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς» καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ}.

Αυτό το «δίκτυο ασφαλείας» επιτρέπει τον έλεγχο και την επαλήθευση των ισχυρισμών περί θρεπτικής αξίας που εμφανίζονται στις ετικέτες, την εποπτεία των δυνητικών επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία ή στο περιβάλλον και την απόσυρση προϊόντων, εάν διαπιστωθεί απρόοπτος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον εξαιτίας τους

{Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, σχετικά με την «ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς» καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ}.

Ο κανονισμός, επίσης, αφορά την ιχνηλασιμότητα των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, ως προϊόντων ή στοιχείων των προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων των σπόρων, καθώς και των προϊόντων που προορίζονται για την ανθρώπινη ή τη ζωική διατροφή, τα οποία έχουν παρασκευαστεί από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Όμως η εφαρμογή αυστηρότερων υφιστάμενων κανόνων σχετικά με την ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση των προϊόντων, δεν παρεμποδίζεται. Οι κανόνες της ιχνηλασιμότητας, επιπλέον, εφαρμόζονται σε όλους τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και κατά συνέπεια, οι αιτήσεις εγκρίσεων των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών που προορίζονται για την ανθρώπινη ή τη ζωική διατροφή (κανονισμός 1829/2003/ΕΚ) πρέπει να συμμορφώνονται με αυτούς, όπως άλλωστε και οι αιτήσεις έγκρισης γενετικά τροποποιημένων οργανισμών που προορίζονται για καλλιέργεια (οδηγία 2001/18/ΕΚ, μέρος Γ) {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, σχετικά με την «ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς» καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ}.

Όσο αφορά τώρα, την επισήμανση, αυτή περιλαμβάνει όλα τα τρόφιμα που παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και όλες τις γενετικά τροποποιημένες ζωοτροφές, με τον ίδιο βαθμό προστασίας όπως και στα τρόφιμα, τα οποία, προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο. Όλα τα εγκεκριμένα, σύμφωνα με τον εν λόγω κανονισμό, προϊόντα πρέπει να υποβάλλονται σε υποχρεωτική επισήμανση έτσι ώστε ο καταναλωτής να διαθέτει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την επισήμανση των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων που προορίζονται για κατανάλωση είτε από τον άνθρωπο είτε από τα ζώα. Τα τρόφιμα που αποτελούνται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς ή εκείνα που περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο ή από τα ζώα πρέπει επίσης να ικανοποιούν τις ειδικές απαιτήσεις επισήμανσης του κανονισμού 1829/2003/ΕΚ. Εξάλλου, τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα υπόκεινται και στην οδηγία 2000/13/ΕΚ, σχετικά με την επισήμανση, και στην οδηγία 96/25/ΕΚ, η οποία αναφέρεται στην κυκλοφορία των πρώτων υλών ζωοτροφών {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, σχετικά με την «ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς» καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ}.

Επιπλέον νέοι Κανονισμοί για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και τις ζωοτροφές, τη σήμανση και την ιχνηλασιμότητα υιοθετήθηκαν στις 2 Ιουλίου 2003 από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Η εφαρμογή των οποίων ξεκίνησε στις 18 Απριλίου 2004, τροποποιώντας ουσιαστικά την προηγούμενη νομοθεσία σήμανσης για τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές. Οι νέοι αυτοί κανονισμοί θέτουν παγκόσμια πρότυπα, αφού



εφαρμόζονται στην μεγαλύτερα αγορά του κόσμου. Οι κυριότερες λοιπόν αλλαγές είναι οι εξής :

- ✧ όλα τα προϊόντα τα οποία περιέχουν ή προέρχονται από γενετικά τροποποιημένα συστατικά σε ποσοστό πάνω από 0,9%, πρέπει να φέρουν σήμανση ότι «το προϊόν περιέχει γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς» ή «αυτό το προϊόν παράγεται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς». Επιπλέον, η σήμανση μπορεί να απαιτείται ακόμα και στην περίπτωση που η διατροφική αξία ή οι θρεπτικές ιδιότητες του γενετικά τροποποιημένου προϊόντος είναι διαφορετικές από αυτές του αντίστοιχου συμβατικού του καθώς και στην περίπτωση που οι ιδιότητες αυτές δημιουργούν ηθικούς ή θρησκευτικούς ενδοιασμούς,
- ✧ η σήμανση απαιτείται ακόμα και στις περιπτώσεις που το γενετικά τροποποιημένο DNA δεν ανιχνεύεται εργαστηριακά και
- ✧ όλες οι ζωοτροφές που περιέχουν ή προέρχονται από γενετικά τροποποιημένο συστατικά χρειάζονται επισήμανση (<http://www.google.gr/>).

### **2.9.2.5 Προϊόντα γενετικά τροποποιημένων οργανισμών ή προϊόντα που περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς**

Για να διευκολυνθεί η ιχνηλασιμότητα των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και για την προστασία του περιβάλλοντος, ο κανονισμός απαιτεί από τους υπεύθυνους των γεωργικών εκμεταλλεύσεων τη διαβίβαση των ακόλουθων πληροφοριών :

- ✧ την ένδειξη ότι τα προϊόντα είναι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί ή περιέχουν τέτοιους οργανισμούς και
- ✧ τον ενιαίο αλφαριθμητικό κωδικό που χρησιμεύει για τον προσδιορισμό των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών που περιέχονται στα προϊόντα {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, σχετικά με την «ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς» καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ}.

Έτσι με αυτό το σύστημα αναγνώρισης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, επιτρέπει τη γνώση των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών που προσιδιάζουν σε αυτά τα προϊόντα για την εποπτεία της ιχνηλασιμότητας. Στην περίπτωση των προϊόντων που αποτελούνται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς ή περιέχουν μείγματα αυτών ο υπεύθυνος της εκμετάλλευσης μπορεί να υποβάλει δήλωση χρήσης αυτών των προϊόντων συνοδευόμενη από έναν κατάλογο με τους αναγνωριστικούς κωδικούς για όλους τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς που έχουν χρησιμοποιηθεί για να «φτιαχτεί» το μείγμα. Άλλωστε, ο κανονισμός αυτός προβλέπει ότι οι υπεύθυνοι που διαθέτουν στην αγορά ένα προσυσκευασμένο προϊόν αποτελούμενο από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς ή που περιέχει τέτοιους, σε όλα τα στάδια της αλυσίδας παραγωγής και διανομής, πρέπει να φροντίζουν ώστε η ένδειξη «το παρόν προϊόν περιέχει γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς» ή «προϊόν από ΓΤΟ (ονομασία του οργανισμού)» να εμφανίζεται σε ετικέτα τοποθετημένη επί του προϊόντος. Εάν, τώρα, πρόκειται για προϊόντα, ακόμη και σε μεγάλες ποσότητες, που δεν είναι συσκευασμένα και εάν η χρησιμοποίηση της ετικέτας είναι αδύνατη, ο υπεύθυνος της εκμετάλλευσης πρέπει να φροντίζει ώστε οι πληροφορίες αυτές να διαβιβάζονται μαζί με το προϊόν.

Ενώ επίσης οι πληροφορίες αυτές μπορούν να παρέχονται, για παράδειγμα, με μορφή συνοδευτικών εγγράφων {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, σχετικά με την «ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς» καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ}.

#### **2.9.2.6 Προϊόν διατροφής που έχει παρασκευασθεί από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και τυχαία παρουσία αυτών**

Κατά τη διάθεση στην αγορά ο υπεύθυνος της εκμετάλλευσης πρέπει να διαβιβάζει στον έμπορο που παραλαμβάνει το προϊόν τις ακόλουθες πληροφορίες :

- ✧ ένδειξη κάθε συστατικού που παράγεται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς,
- ✧ ένδειξη κάθε πρώτης ύλης ή προσθέτου ζωοτροφών που παράγεται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και
- ✧ εάν δεν υπάρχει κατάλογος συστατικών, πρέπει τουλάχιστον να αναγράφεται επί του προϊόντος ότι έχει παρασκευασθεί από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, σχετικά με την «ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς» καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ}.

Επιπλέον, για τα προϊόντα που προορίζονται για την ανθρώπινη ή ζωική διατροφή, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που προορίζονται απευθείας για μεταποίηση, τα ίχνη των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών θα εξακολουθήσουν να απαλλάσσονται από την υποχρέωση επισήμανσης, αν δεν υπερβαίνουν το όριο των 0,9% και η παρουσία τους είναι μη ηθελημένη αλλά τεχνικά αναπόφευκτη. Επίσης η τυχαία παρουσία των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών αποτελεί σημαντικό σημείο του εν λόγω κανονισμού. Ακόμα, τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν την υλοποίηση των μέτρων επιθεώρησης και του ελέγχου των προϊόντων, όπως του ελέγχου τους μέσω της δειγματοληψίας και των ποσοτικών και ποιοτικών αναλύσεων των τροφίμων. Ενώ τέλος μέσω των μέτρων αυτών μπορούν να κατάσχουν ένα προϊόν το οποίο δεν πληρεί τις προϋποθέσεις του εν λόγω κανονισμού {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, σχετικά με την «ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς» καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ}.

### 2.9.3 Διαφορές μεταξύ Ευρωπαϊκής και Αμερικάνικης νομοθεσίας

Οι βασικές διαφορές μεταξύ Ευρωπαϊκής και Αμερικάνικης νομοθεσίας για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα σημεία :

1. Η αμερικάνικη νομοθεσία εξετάζει κυρίως το προϊόν ως προς τα χαρακτηριστικά του και όχι ως προς τον τρόπο με τον οποίο παράχθηκε (δηλαδή ελέγχονται τα προϊόντα και όχι οι διαδικασίες). Και επίσης οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί, δεν θεωρούνται ουσιαστικά διαφορετικοί από τους μη γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς στην αμερικάνικη νομοθεσία (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
2. Στην αμερικάνικη νομοθεσία δεν απαιτείται ειδικό ρυθμιστικό καθεστώς για τα προϊόντα της Βιοτεχνολογίας, αφού αυτά μπορούν να καλυφτούν με το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο, ενώ η επιβλέπουσα αρχή μπορεί να επιλαμβάνεται μόνο όταν υπάρχει ένδειξη ότι ο κίνδυνος από την εισαγωγή του προϊόντος είναι πολύ μεγάλος (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
3. Στο ζήτημα, τώρα, της επισήμανσης διακρίνονται δύο πολιτικές σε διεθνές επίπεδο. Από τη μια πλευρά τίθενται οι ΗΠΑ, ο Καναδάς και η Αργεντινή, οι οποίοι δεν απαιτούν την επισήμανση για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, ενώ από την άλλη πλευρά βρίσκεται η Ευρωπαϊκή Ένωση, η Άπω Ανατολή, η Αυστραλία και η Νέα Ζηλανδία, οι οποίοι υποστηρίζουν την υποχρεωτική σήμανση αυτών (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Ενώ μια βασική ομοιότητα μεταξύ των δύο αυτών νομοθεσιών είναι ότι και οι δύο υιοθετούν τις βασικές αρχές της «οικειότητας» και της «κατ' ουσίαν ισοδυναμίας» (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

### 2.9.4 Ελληνική νομοθεσία

Η Ελλάδα έχει εναρμονισθεί με το ρυθμιστικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης από τον Δεκέμβριο του 1995 και το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. είναι η Αρμόδια Αρχή, για την εφαρμογή της νομοθεσίας για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Επίσης το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. συνεργάζεται με 4 συναρμόδια υπουργεία : i) της Γεωργίας, ii) της Υγείας και Πρόνοιας, iii) των Οικονομικών (Γενικό Χημείο του Κράτους) και iv) της Ανάπτυξης (τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, τη Γενική Γραμματεία Εμπορίου, τη Γενική Γραμματεία Προστασίας Καταναλωτή και των Ενιαίο Φορέα Ελέγχου Τροφίμων) (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Στην Ελλάδα, λοιπόν, αν και δεν καλλιεργούνται γενετικά τροποποιημένα φυτά για εμπορία, επιτρέπεται η κατανάλωση προϊόντων που προέρχονται από γενετικά τροποποιημένα φυτά σόγιας και καλαμποκιού. Για αυτό στα προϊόντα αυτά επιβάλλεται η υποχρεωτική επισήμανση τους (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Επίσης, οι αιτήσεις για τη χορήγηση των σχετικών αδειών, είτε πρόκειται για πειραματισμούς μικρής κλίμακας, είτε για διάθεση στην αγορά προϊόντων που περιέχουν ή προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, αξιολογούνται

από επιτροπή εμπειρογνομόνων που στελεχώνεται από δύο ειδικούς επιστήμονες, καθώς και από εκπροσώπους των πέντε συναρμόδιων υπουργείων. Ενώ οι εκπρόσωποι αυτοί, προκειμένου να διαμορφώσουν τις απόψεις τους, συμβουλευόταν ειδικές, κατά περίπτωση επιστημονικές επιτροπές οι οποίες έχουν συσταθεί στα υπουργεία τους. Μέχρι σήμερα, λοιπόν, στην Ελλάδα έχουν δοθεί οι εξής άδειες πειραματισμού : α) ντομάτα με βελτιωμένα χαρακτηριστικά βιομηχανοποίησης (1997), β) βαμβάκι με ανθεκτικότητα στο ρόδινο σκουλήκι (1998), γ) βαμβάκι με ανθεκτικότητα στο glyphosate (1998), δ) καλαμπόκι με ανθεκτικότητα στο glufosinate (1998) και ε) καλαμπόκι με ανθεκτικότητα σε κάμπιες λεπιδοπτέρων (1998). Παρόλα αυτά όμως, το 1999 δεν δόθηκε καμία άδεια, το 2000 και το 2001 δεν έγινε καμία αίτηση και το 2002 απορρίφθηκε η αίτηση του ΕΘΙΑΓΕ για γενετικά τροποποιημένο ρύζι (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Σήμερα όμως, λόγω της αναμενόμενης αναθεώρησης της βασικής οδηγίας 90/220 που ρύθμιζε τη διαδικασία εγκρίσεων των προϊόντων αυτών, οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης επέβαλαν ένα «de facto moratorium» για την αναστολή των διαδικασιών της έγκρισης των προϊόντων αυτών, από το 1999. Η νέα αυτή βασική οδηγία 18/2001 έχει ισχύ από της 17-10-2002 και θεωρείται μια από τις πιο πλήρης νομοθεσίες και η πιο εξελιγμένη παγκοσμίως. Βέβαια 11 από τα 15 κράτη μέλη, ανάμεσα τους και η Ελλάδα, δεν έχουν ενσωματώσει την οδηγία στην εθνική τους νομοθεσία, ίσως λόγω της υποχρεωτικής πλέον άρσης της αναστολής των εγκρίσεων των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

#### 2.9.4.1 Τι ισχύει μέχρι σήμερα

Μέχρι σήμερα, λοιπόν, στην Ελληνική Νομοθεσία ισχύει το ακόλουθο θεσμικό πλαίσιο για τα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα :

1. Κανονισμός 1139/98 «για την υποχρεωτική αναγραφή στοιχείων, επιπλέον και των προβλεπόμενων στην οδηγία 79/112/ΕΟΚ, στην επισήμανση ορισμένων τροφίμων που παράγονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς». Ο οποίος κανονισμός:
  - ✧ προβλέπει τους ειδικούς κανόνες επισήμανσης των τροφίμων και των συστατικών που παράγονται από την Roundup Ready σόγια και τον Bt-176 Maximizer αραβόσιτο, που έχουν εγκριθεί σύμφωνα με τις αποφάσεις 96/281/ΕΚ, στο πλαίσιο της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ και
  - ✧ η ειδική επισήμανση επιβάλλεται στα τρόφιμα και τα συστατικά των τροφίμων που : i) παράγονται εξ' ολοκλήρου ή εν μέρει από τις προαναφερόμενες ποικιλίες, ii) απευθύνονται στον τελικό καταναλωτή, iii) ανιχνεύεται DNA ή πρωτεΐνη από γενετική τροποποίηση ενώ και iv) εκτός πεδίου εφαρμογής του κανονισμού βρίσκονται τα πρόσθετα των τροφίμων, οι αρωματικές ύλες και οι διαλύτες εκχύλισης (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
2. Κανονισμός 49/2000 «περί τροποποίησης του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1139/98.» Τροποποιεί τον Κανονισμό 1139/98 προκειμένου να θεσμοθετηθεί το όριο ανοχής της τυχαίας επιμόλυνσης σε συμβατικά προϊόντα σόγιας και αραβόσιτου σε μέγιστο ποσοστό 1% επί ενός εκάστου συστατικού. Ενώ η ειδική επισήμανση επιβάλλεται σε τρόφιμα και συστατικά τροφίμων που απευθύνονται σε μονάδες μαζικής εστίασης (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

3. Κανονισμός 50/2000 «για την επισήμανση των τροφίμων και των συστατικών τους, που περιέχουν πρόσθετες και αρωματικές ύλες οι οποίες έχουν τροποποιηθεί γενετικά ή έχουν παραχθεί από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.». Ο οποίος κανονισμός προβλέπει την επισήμανση των τροφίμων που περιέχουν πρόσθετες και αρωματικές ύλες οι οποίες έχουν τροποποιηθεί γενετικά ή έχουν παραχθεί από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και τα οποία έχουν εξαιρεθεί τόσο από τον 258/97, όσο και από τον 1139/98 (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

#### 2.9.4.2 Η Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδος

Η Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδος (Ο.Κ.Ε.) έχει ανέλαβε την έκδοση γνώμης με θέμα : «Διατροφή και κίνδυνος για την υγεία και την υγιεινή» (βάση του άρθρου 4 του Νόμου 2232/1994) σύμφωνα με την οποία : «Η Ο.Κ.Ε. μπορεί με δική της πρωτοβουλία να εκφράζει γνώμη και για άλλα θέματα κοινωνικοοικονομικής πολιτικής». Έτσι λοιπόν, σε ότι αφορά στα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα η Ο.Κ.Ε. επισημαίνει ότι :

- ✧ η υφιστάμενη επιστημονική γνώση σε παγκόσμιο επίπεδο είναι περιορισμένη και ανεπαρκής σχετικά με τις συνολικές επιπτώσεις της καλλιέργειας των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, στη βιοποικιλότητα και τη γενετική καθαρότητα αγρίων αλλά και καλλιεργούμενων ειδών, ενώ μέχρι σήμερα τα αποτελέσματα των ερευνητικών πειραμάτων αλλά και των εμπορικών καλλιεργειών των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών είναι ιδιαίτερα αρνητικά και ανησυχητικά,
- ✧ το υφιστάμενο κοινοτικό δίκαιο δεν ξεκαθαρίζει πλήρως το όριο αλλά και το μέγεθος της ευθύνης του παραγωγού, ο οποίος καλλιεργεί τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, ούτε όμως και του παραγωγού του οποίου οι συμβατικές ή η βιολογικές καλλιέργειες επιμολύνονται με τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς,
- ✧ το υφιστάμενο κοινοτικό δίκαιο δεν αποδίδει καμία ευθύνη στις εταιρείες, που κατασκευάζουν τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και τους μικροοργανισμούς, για οποιαδήποτε βλάβη προκληθεί στους παραγωγούς, στους καταναλωτές ή στο περιβάλλον,
- ✧ τα μέχρι στιγμής αποτελέσματα από τις υφιστάμενες, σε παγκόσμια κλίμακα, εμπορικές καλλιέργειες γενετικά τροποποιημένων οργανισμών δεν έχουν επιβεβαιώσει, σε μακροχρόνια βάση, τις αποδόσεις και τα πλεονεκτήματα για τα οποία διαφημίζονται,
- ✧ η Ελλάδα έχει σύνορα με μη κοινοτικά κράτη και επομένως αντιμετωπίζει με ιδιαίτερη ευαισθησία και προσοχή τις προϋποθέσεις διασυνοριακής μετακίνησης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών που προβλέπονται από την κοινοτική νομοθεσία,
- ✧ προκύπτει ένα τεράστιο κόστος σε χρήμα, χρόνο και ταλαιπωρία για τον μέσο έλληνα παραγωγό, προκειμένου να αποδείξει ότι τα προϊόντα του δεν είναι γενετικά τροποποιημένα ή ότι η τυχόν επιμόλυνση τους είναι τυχαία και αναπόφευκτη. Επιπλέον διευρύνεται, ακόμα, η εξάρτησή του παραγωγού από τις υπερεθνικές εταιρείες, από τις οποίες υποχρεούται να αγοράζει τους γενετικά τροποποιημένους σπόρους και τα εντομοκτόνα, αφού πρώτα έχει καταβάλει και το κόστος των αντιστοίχων δικαιωμάτων της πατέντας αυτών και επίσης

- ✧ ο πλανήτης γη τα τελευταία 30.000 χρόνια είναι ένας ασφαλής και απόλυτα υγιεινός πλανήτης, ικανός να παράγει επαρκείς ποσότητες τροφίμων με μεθόδους που σέβονται το περιβάλλον και την αειφορική διαχείριση των φυσικών πόρων (<http://www.cold.org.gr>).

Τέλος η Ο.Κ.Ε. πιστεύει ότι δεν υπάρχει κανένας λόγος συμμετοχής σε ένα ακόμη διατροφικό πείραμα με απρόβλεπτες συνέπειες για τον πλανήτη, το οποίο θα υπονομεύσει το κοινό αίσθημα ασφάλειας που βιώνουν μέχρι σήμερα οι παραγωγοί και οι καταναλωτές. Ενώ ακόμα θεωρεί ότι οι φυσικοί πόροι δεν είναι δυνατόν να «πατεντάρονται» και να αποτελούν αντικείμενο κερδοφορίας μεμονωμένων εταιριών, τη στιγμή που είναι φυσικά υλικά και προϊόντα και ανήκουν σε ολόκληρο τον πλανήτη αλλά και τον πληθυσμό αυτού (<http://www.cold.org.gr>).

### 2.9.5 Διεθνής νομοθεσία

Η διεθνής νομοθεσία σε διάφορα κράτη είναι η εξής :

#### A) Καναδάς :

- ✧ εμφανίζονται ομοιότητες με το καθεστώς που επικρατεί στις ΗΠΑ. Ενώ σε αρκετές περιπτώσεις υπάρχει εναρμόνιση των σχετικών κανονισμών και των απαιτήσεων από τις δυο χώρες. Επίσης οι αρμόδιες υπηρεσίες των δύο χωρών δουλεύουν σταθερά προς αυτή την κατεύθυνση,
- ✧ η βασική του προσέγγιση είναι ότι εξετάζεται το προϊόν και όχι η διαδικασία και
- ✧ εφαρμόζονται οι Αρχές της Οικειότητας και της Κατ' ουσίαν Ισοδυναμίας (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

#### B) Αργεντινή :

- ✧ γενικά εμφανίζονται ομοιότητες με το καθεστώς των ΗΠΑ,
- ✧ η βασική της προσέγγιση είναι ότι εξετάζεται το προϊόν και όχι η διαδικασία και
- ✧ οι νομοθεσίες που εφαρμόζει είναι κυρίως συνδυασμός των προϋπαρχόντων νομοθεσιών αλλά και των νέων (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

#### Γ) Κίνα :

- ✧ εξετάζει το προϊόν και όχι τη διαδικασία αυτού,
- ✧ ισχύουν οι αρχές της οικειότητας και της κατ' ουσίαν ισοδυναμίας,
- ✧ το 1993 εφαρμόστηκε ο «Κανονισμός για τον έλεγχο της Γενετικής Μηχανικής ως προς τη Βιοασφάλεια»,
- ✧ εφαρμόστηκε η κατάταξη των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών σε τέσσερις κατηγορίες ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και στον άνθρωπο,
- ✧ δίνει έμφαση στο οικονομικό ενδιαφέρον και
- ✧ υπάρχει έλλειψη, μέχρι πρόσφατα, της ειδικής νομοθεσίας για τα τρόφιμα (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

#### Δ) Ιαπωνία :

- ✧ εισάγει γενετικά τροποποιημένα προϊόντα αλλά δεν καλλιεργεί σε εμπορική κλίμακα,
- ✧ η ασφάλεια των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων ελέγχεται από το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας και
- ✧ μελετάται η θέσπιση σήμανσης αυτών (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

#### E) Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία :

- ✧ είναι στην διαδικασία οριστικοποίησης της νομοθετικής διαδικασίας της έγκρισης των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών και
- ✧ μελετάται η θέσπιση σήμανσης αυτών (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

#### Z) Νότια Αφρική :

- ✧ η νομοθεσία για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς ελέγχεται από το Υπουργείο Εθνικής Υγείας και
- ✧ υπάρχει συμβουλευτική επιτροπή επιστημών που ελέγχει όλες τις αιτήσεις εγκρίσεων των νέων γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

#### H) Ιρλανδία :

- ✧ οι υπηρεσίες οι οποίες έχουν αναλάβει την εφαρμογή των νομοθεσιών που αφορούν τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς αλλά και τα παράγωγα τους είναι οι εξής :
  - ✓ η Αρχή Ασφαλείας των Τροφίμων της Ιρλανδίας,
  - ✓ το Υπουργείο Υγείας και Παιδιού,
  - ✓ το Υπουργείο Γεωργίας, Αλιείας και Τροφίμων (ζωοτροφών και των σπόρων),
  - ✓ το Υπουργείο Περιβάλλοντος,
  - ✓ το Υπουργείο Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Τοπικής Αυτοδιοίκησης,
  - ✓ η Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας και
  - ✓ η ιρλανδική Medicines Board (Food Safety Authority of Ireland, 2008).
- ✧ επίσης η Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο της σκόπιμης ελευθέρωσης γενετικά τροποποιημένων οργανισμών είτε αυτή πρόκειται για ερευνητικούς σκοπούς, είτε για δοκιμές πεδίου ή για εμπορική παραγωγή. Ενώ το Χημείο του Κράτους μαζί με άλλα εμπορικά εργαστήρια χρησιμοποιείται για την ανίχνευση και την ποσοτικοποίηση γενετικά τροποποιημένου υλικού σε τρόφιμα, ζωοτροφές και σπόρους (Food Safety Authority of Ireland, 2008).

### 2.9.6 Άλλες νομοθεσίες

Άλλες νομοθετικές πράξεις οι οποίες αφορούν τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς είναι οι εξής :

- ✓ Οδηγία 90/219/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 23ης Απριλίου 1990, για την περιορισμένη χρήση γενετικώς τροποποιημένων μικροοργανισμών,
- ✓ Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1946/2003, της 15 Ιουλίου 2003, για τις διασυνοριακές διακινήσεις γενετικά τροποποιημένων οργανισμών {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1830/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, σχετικά με την «ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς» καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ}.
- ✓ Η σήμανση με Ποσοτική Δήλωση Συστατικών (QUalitative Ingredients Declaration - QUID - labelling) μπήκε σε ισχύ το 2000, εξαιτίας των εύλογων παραπόνων/διαμαρτυριών των Καταναλωτών στην Α' Πανευρωπαϊκή Συνδιάσκεψη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (DG XXIV) για την Πολιτική Προστασίας των Καταναλωτών, που έγινε στις Βρυξέλλες το Νοέμβριο του 1998,

- ✓ Ενώ τα τρόφιμα, ανέκαθεν, διακινούνταν διεθνώς, μόλις το 1994 μπήκαν κάτω από κανόνες του διεθνούς εμπορίου με τη γνωστή συμφωνία GATT (General Agreement on Tariffs and Trade), που μετεξελίχθηκε σε WTO (World Trade Organization - Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου) (<http://www.rethimno.gr>).
- ✓ Το 1995, τέθηκε σε ισχύ η συμφωνία TRIPS, για την ιδιοκτησία των Πνευματικών Δικαιωμάτων, που έχουν σχέση με το εμπόριο και έχει υπογραφεί στα πλαίσια του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου. Με βάση αυτήν τη συμφωνία, δόθηκε στις εταιρίες το προνόμιο, να κατοχυρώνουν και να προστατεύουν τις ευρεσιτεχνίες, σε όλα τα κράτη-μέλη του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου, κάτι το οποίο μέχρι τώρα ήταν θέμα Εθνικής Πολιτικής. Αυτή η συμφωνία, έγινε με στόχο την προστασία των εταιριών και έχουν σοβαρότατες αρνητικές επιπτώσεις στους αγρότες, διότι οι αγρότες, που καλλιεργούν συγκεκριμένες ποικιλίες, οι οποίες έχουν κατοχυρωθεί, πρέπει να πληρώνουν «φόρο» στην εταιρία, που έχει το δικαίωμα χρήσης αυτών, ακόμα και όταν αυτή βρίσκεται χιλιόμετρα μακριά. Πρέπει, επίσης, να ανανεώνουν το δικαίωμα χρήσης, κάθε χρόνο, για να μπορούν να καλλιεργούν τις νέες ποικιλίες. Ενώ εάν σε γειτονική περιοχή καλλιεργείται νέα ποικιλία και μολύνει, τυχαία την σοδειά τους, υποχρεώνονται και πάλι, να πληρώσουν το φόρο χρήσης αυτών, προς τη δικαιούχο εταιρία, έστω και αν η καλλιέργεια δεν αποτελούσε δική τους επιλογή. Παρόλα αυτά η βιομηχανία της Βιοτεχνολογίας προτείνει να βρεθούν συστήματα αντιμετώπισης της μόλυνσης αυτής, από τις Εταιρίες, που παράγουν τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Ενώ οι αγρότες θα εξακολουθήσουν να εξαρτώνται, από τις εταιρίες, γιατί θα πληρώνουν για τα συστήματα αυτά σε εταιρίες που και πάλι θα αποτελούν ολιγοπώλιο (<http://kerka.org>).
- ✓ Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου (WTO), εφαρμόζει την συμφωνία του 1994 σύμφωνα με την οποία η κάθε χώρα διατηρεί το δικαίωμα να διασφαλίζει την εισαγωγή ασφαλών ζώων, φυτών και τροφών αλλά ταυτόχρονα δεν μπορεί να χρησιμοποιεί μια σειρά μέτρων τα οποία θα χρησιμοποιούνται ως οδόφραγματα του παγκόσμιου εμπορίου. Δηλαδή, μπορεί να θεωρηθεί παράνομο για κάποιες χώρες να διατηρούν υψηλότερα συμβατικά επίπεδα καλλιεργειών σε σχέση με τις ΗΠΑ (<http://www.gmostop.org>).
- ✓ Στις 24 Ιουνίου 2011, η Επιτροπή εξέδωσε τον κανονισμό ΕΚ 619/2011, που αφορά την εναρμόνιση της εφαρμογής της πολιτικής της μηδενικής ανοχής για μη εγκεκριμένα γενετικά τροποποιημένα υλικά και ζωοτροφές (<http://ec.europa.eu/>).

### 2.9.6.1 Ουσιαστική Ισοδυναμία

Τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα ως νέα τρόφιμα αξιολογούνται με βάση την έννοια της ουσιαστικής ισοδυναμίας. Τα βασικά χαρακτηριστικά της έννοιας της ουσιαστικής ισοδυναμίας (Ο.Ι.) είναι τα εξής :

1. η Ο.Ι. λαμβάνει υπόψη ορισμένα χαρακτηριστικά του νέου προϊόντος όπως φυσικές και τοξικές ουσίες, διατροφικά χαρακτηριστικά, αντιδιατροφικούς παράγοντες και τα συγκρίνει με εκείνα ενός παραδοσιακού τροφίμου,
2. η Ο.Ι. είναι μια δυναμική έννοια εφόσον ένα νέο τρόφιμο που κρίνεται ισοδύναμο μπορεί με τη σειρά του να χρησιμοποιηθεί ως βάση για αξιολόγηση ενός άλλου τροφίμου,



3. η αξιολόγηση της Ο.Ι. μπορεί να οδηγήσει στην αναγνώριση ορισμένων πτυχών του νέου τροφίμου που χρειάζεται περισσότερη μελέτη και
4. για να διαπιστωθεί η Ο.Ι. ενός γενετικά τροποποιημένου οργανισμού (ή τροφίμου) μπορεί να γίνει σύγκριση με τον μητρικό οργανισμό ή με διαφορετικές ποικιλίες του ίδιου είδους (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

Επομένως η αξιολόγηση της ασφάλειας των τροφίμων, τα οποία προέρχονται από διαγονιδιακά φυτά, από διατροφική και τοξικολογική άποψη βασίζονται στην έννοια της ουσιαστικής ισοδυναμίας. Ο στόχος της είναι να συγκρίνει τα νεοφανή τρόφιμα με συγκρίσιμα, ανάλογα υπάρχοντα τρόφιμα, τα οποία καταναλώνονται από τους ανθρώπους παραδοσιακά χωρίς ανεπιθύμητες επιδράσεις. Όταν αποδεικνύεται η ουσιαστική ισοδυναμία, δεν απαιτείται περαιτέρω ανάλυση της ασφάλειας του τροφίμου. Όταν όμως το νεοφανές τρόφιμο και το τρόφιμο μάρτυρας έχουν ως μόνη διαφορά την παρουσία των προϊόντων των νεοεισαγόμενων γονιδίων, τότε η ασφάλεια των προϊόντων αυτών θα πρέπει να αξιολογηθεί ειδικά. Ακόμα ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην πιθανότητα ύπαρξης αλλεργιογόνων παραγόντων λόγω της παρουσίας νέων πρωτεϊνών. Επίσης πρέπει να εξετασθεί η παρουσία ή όχι δευτερογενών μεταβολιτών από τα προϊόντα των εισαγόμενων γονιδίων που μπορούν να τροποποιούν τον μεταβολισμό του φυτού. Ενώ αυτές οι αναλύσεις μπορούν να γίνουν στις περισσότερες περιπτώσεις με χημική ανάλυση, δοκιμές *in vitro*, ζωοτεχνικές αναλύσεις και με δοκιμές οξείας και βραχυχρόνιας τοξικότητας όταν είναι καλά εδραιωμένες (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

Ωστόσο ο ορισμός της ουσιώδους ισοδυναμίας διαφέρει από χώρα σε χώρα αφού : 1) στις ΗΠΑ και στον Καναδά η παρουσία DNA και η πρωτεΐνη σε ένα γενετικά τροποποιημένο τρόφιμο δεν το εμποδίζει να θεωρηθεί ουσιώδης ισοδύναμο με το αντίστοιχο συμβατικό του και 2) στην Ευρώπη θεωρούνται ουσιώδης ισοδύναμο με τα αντίστοιχα συμβατικά μονό εκείνα τα τρόφιμα τα οποία προερχόμενα από γενετικά τροποποιημένα φυτά, τα οποία έχουν υποστεί μεγάλη επεξεργασία, όπως το εξευγενισμένο λάδι, η λεύκη ζάχαρη και το άμυλο. Αυτό συμβαίνει επειδή μετά τη μεταποίηση τους δεν παραμένουν ίχνη DNA ή πρωτεΐνης. Ενώ κάθε άλλο προϊόν όπως το αλεύρι και τα εκχυλίσματα πρωτεΐνης ενδέχεται να περιέχουν DNA ή και πρωτεΐνη και έτσι να απαιτείται να περάσουν από αξιολόγηση της ασφαλείας τους, όπως η λεκιθίνη που προέρχεται από γενετικά τροποποιημένη σόγια (στη Βόρεια Αμερική) και θεωρείται ουσιωδώς ισοδύναμη με τη συμβατική (Γεώργιος Νομικός, 2007).

### **2.9.6.2 Το Πρωτόκολλο τη Καρθαγένης για τη Βιοασφάλεια**

Κατά την Ελληνική Προεδρία της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπήρξε η έγκριση ενός ακόμη Κανονισμού «για τη διασυνοριακή διακίνηση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών», ο οποίος επιτρέπει την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου για τη Βιοασφάλεια (της οποίας ακόμα η επικύρωση εκκρεμεί για την Ελλάδα). Το Πρωτόκολλο αυτό υιοθετήθηκε κατά τη Σύνοδο των Συμβαλλομένων Μερών της Συνθήκης για τη Βιοποικιλότητα, ως μια συμπληρωματική συμφωνία της Συνθήκης, τις 29 Ιανουαρίου 2000. Επίσης η Συνθήκη για τη Βιοποικιλότητα ήταν από τις σημαντικότερες συμφωνίες που προέκυψαν κατά τη Διάσκεψη του Ρίο, το 1992, αν και οι ΗΠΑ δεν την έχουν υπογράψει ακόμη, και με την οποία τέθηκε το Πρωτόκολλο αυτό σε ισχύ, αφού πρώτα υπογράφηκε από τουλάχιστον

50 χώρες. Η σημασία του Πρωτοκόλλου για τη Βιοασφάλεια, σύμφωνα με την Greenpeace, έγκειται στην αναγνώριση του κυρίαρχου δικαιώματος των χωρών να απορρίπτουν τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς στη βάση της αρχής της προφύλαξης. Η αναγνώριση, τώρα, από τη διεθνή κοινότητα ότι οι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες είναι θεμελιωδώς διαφορετικές από τις συμβατικές καλλιέργειες αποτελεί ένα άλλο κομβικό χαρακτηριστικό του Πρωτοκόλλου και αυτό επειδή μέσο αυτού αναγνωρίζονται οι κίνδυνοι για το περιβάλλον, τη βιοποικιλότητα και την ανθρώπινη υγεία. Λόγω, όμως, αυτών αλλά και άλλων αθέμητων επιπτώσεων, το Πρωτόκολλο απαιτεί το χειρισμό του με προφύλαξη. Επιπλέον, όλες οι χώρες που υπέγραψαν το Πρωτόκολλο έχουν το δικαίωμα να απαγορεύσουν ή να περιορίσουν τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς όταν υπάρχει επιστημονική αβεβαιότητα σχετικά με τη βραχυπρόθεσμη αλλά και την μακροπρόθεσμη ασφάλεια αυτών. Επίσης, θα πρέπει να δηλώνεται σαφώς το δικαίωμα των χωρών-μερών με το οποίο θα αποτρέπουν τις εισαγωγές των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και να επιβάλλουν τις υψηλότερες προδιαγραφές ασφαλείας (<http://www.gmostop.org>).

### 2.9.6.3 Συγκέντρωση και διάθεση πληροφοριών

Η συγκέντρωση και η διάθεση των πληροφοριών γίνεται ως εξής :

1. Υπάρχει η απόφαση 2005/463/EK της Επιτροπής της 21ης Ιουνίου 2005, για τη σύσταση ομάδας δικτύου με σκοπό την ανταλλαγή και τον συντονισμό πληροφοριών σχετικά με τη συνύπαρξη των γενετικά τροποποιημένων συμβατικών και βιολογικών καλλιεργειών (Οδηγία 2001/18/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 για τη «Σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον» και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου).
2. Υπάρχει η απόφαση 2004/204/EK της Επιτροπής της 23ης Φεβρουαρίου 2004 για τις λεπτομέρειες της λειτουργίας των μητρώων και για την καταχώρηση πληροφοριών σχετικών με τις γενετικές τροποποιήσεις των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, όπως προβλέπονται στην οδηγία 2001/18/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (Οδηγία 2001/18/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 για τη «Σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον» και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου).
3. Σύμφωνα με την οδηγία 2001/18/EK, η Επιτροπή είναι υποχρεωμένη να δημιουργήσει ένα ή περισσότερα μητρώα με πληροφορίες σχετικές με τις γενετικές τροποποιήσεις των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών. Η απόφαση αυτή ορίζει ότι τα εν λόγω μητρώα πρέπει να περιέχουν δεδομένα προσβάσιμα στο σύνολο του κοινού, ενώ άλλες πληροφορίες θα είναι προσβάσιμες μόνο στα κράτη μέλη, στην Επιτροπή και στην Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων. Τα προς καταγραφή, λοιπόν, δεδομένα είναι τα ακόλουθα :
  - ✓ λεπτομερή στοιχεία σχετικά με τα πρόσωπα που είναι αρμόδια για την ελευθέρωση ή τη διάθεση στην αγορά,
  - ✓ γενικές πληροφορίες για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (εμπορική ονομασία και επιστημονική ονομασία, κοινοποιούν το κράτος-μέλος αυτών, απόφαση εγκρίσεως του γενετικά τροποποιημένου οργανισμού κ.λπ.),

- ✓ πληροφορίες για το DNA που περιέχεται στον γενετικά τροποποιημένο οργανισμό,
  - ✓ πληροφορίες για τις μεθόδους ιχνηλάτησης και αναγνώρισης και
  - ✓ πληροφορίες για την αποθήκευση, αποθεματοποίηση και διάθεση (Οδηγία 2001/18/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 για τη «Σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον» και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου)
4. Υπάρχει η απόφαση 2003/701/EK της Επιτροπής της 29ης Σεπτεμβρίου 2003 σχετικά με τον καθορισμό, σύμφωνα με την οδηγία 2001/18/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της μορφής της παρουσίασης των αποτελεσμάτων της σκόπιμης ελευθέρωσης των γενετικά τροποποιημένων ανωτέρων φυτών στο περιβάλλον για σκοπούς διαφορετικούς από τη διάθεση στην αγορά (Οδηγία 2001/18/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 για τη «Σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον» και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου).

#### **2.9.6.4 Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί που διετέθησαν στην αγορά**

Επίσης στο διάστημα μεταξύ Οκτωβρίου 2002 και Οκτωβρίου 2005, σύμφωνα με την οδηγία 2001/18/EK, υποβλήθηκαν σε 8 κράτη μέλη 13 αιτήσεις για έγκριση της διάθεσης γενετικώς τροποποιημένων φυτών στην αγορά, βάσει των οποίων εγκρίθηκαν 5 προϊόντα :

- ✓ ο αραβόσιτος NK603 από τη Monsanto Europe S.A,
- ✓ ο αραβόσιτος MON863 από τη Monsanto Europe S.A,
- ✓ η ελαιοκράμβη GT73 από τη Monsanto Europe S.A,
- ✓ ο αραβόσιτος 1507 από τις Pioneer Hi-Bred International INC και Mycogen Seeds και
- ✓ ο αραβόσιτος MON863 X MON810 από τη Monsanto Europe S.A (Οδηγία 2001/18/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 για τη «Σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον» και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου).

Επιπλέον, κατά την ίδια περίοδο, υποβλήθηκαν σε 13 κράτη μέλη 245 αιτήσεις για την ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών για λόγους άλλους εκτός της διάθεσης τους στην αγορά (όπως για ερευνητικούς σκοπούς), από τις οποίες εγκρίθηκαν οι 191 (τον Οκτώβριο του 2005, ενώ εκκρεμούν ακόμη 23 αιτήσεις). Αυτά τα κράτη μέλη που διεκπεραίωσαν τις αιτήσεις αυτές εξέφρασαν θετικές γνώμες σχετικά με την πείρα που αποκόμισαν κατά την εφαρμογή της οδηγίας, μολονότι εξακολουθούν να υφίστανται ορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά ζητήματα τα οποία δεν έχουν ακόμη διευθετηθεί. Άλλοι, τώρα, άμεσα ενδιαφερόμενοι ήταν λιγότερο θετικοί σε ότι αφορά την αξιολόγηση της οδηγίας. Ενώ πολλά κράτη μέλη ζήτησαν περισσότερες κατευθυντήριες γραμμές για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών κινδύνων και μια μεγαλύτερη εναρμόνιση των διαδικασιών που προβλέπονται για τις ελευθερώσεις αυτών λόγω ερευνητικών σκοπών. Τα περισσότερα κράτη μέλη, λοιπόν, τόνισαν την ανάγκη θέσπισης νομικού μέσου το οποίο θα καθιερώνει ανάλογα κατώτατα όρια για τους

σπόρους αυτών (Οδηγία 2001/18/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 για τη «Σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον» και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου).

Επίσης οι νομοθεσίες που συντάχθηκαν από το 2005-2012 για ποικιλίες καλαμποκιού, αραβόσιτου, ελαιοκάμβης, ρυζιού, ζαχαρότευτλου, άμυλο πατάτας, βαμβακιού, αφορούσαν κυρίως γνωμοδοτήσεις για :

- ✓ αιτήσεις εγκρίσεων γενετικά τροποποιημένων οργανισμών
- ✓ αιτήσεις καλλιέργειας γενετικά τροποποιημένων οργανισμών
- ✓ αιτήσεις και ανανέωση αδειών για τη διάθεση στην αγορά τροφίμων και ζωοτροφών και άλλων προϊόντων που περιέχουν ή αποτελούνται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς (<http://ec.europa.eu/>).

#### **2.9.6.5 Έλεγχος των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών**

Σύμφωνα με τα νομοθετικά πλαίσια ο έλεγχος των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών διεξάγεται ως εξής :

- ✓ διασφάλιση της ασφάλειας των γενετικά τροποποιημένων φυτών,
- ✓ διαδικασία έγκρισης αυτών,
- ✓ έλεγχοι τροφίμων,
- ✓ έλεγχοι νέων πρωτεϊνών στα τρόφιμα,
- ✓ έλεγχος του DNA και
- ✓ επισήμανση (Γεώργιος Νομικός, 2007).

#### **2.9.7 Νομοθεσία για τα τρόφιμα**

Η Επιτροπή του Codex Alimentarius δημιουργήθηκε, από κοινού, με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) και τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (FAO) των Ηνωμένων Εθνών, το 1963. Ο οργανισμός αυτός είναι αφιερωμένος στην προστασία της υγείας των καταναλωτών, ενώ η εναρμόνιση των κατευθυντήριων γραμμών αφορά την υγιεινή των τροφίμων σε παγκόσμιο επίπεδο και την πρόληψη των εμπορικά διαφορετικών τροφίμων που προκύπτουν από τις διακυμάνσεις των προτύπων για τα τρόφιμα (Food Safety Authority of Ireland, 2008).

Επιπλέον υπάρχει ο Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας για τα τρόφιμα {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.

Οι γενικοί, όμως, στόχοι της νομοθεσίας για τα τρόφιμα είναι οι εξής :

1. Η νομοθεσία για τα τρόφιμα επιδιώκει έναν ή περισσότερους από τους γενικούς στόχους που αφορούν την υψηλού επιπέδου προστασία της ανθρώπινης ζωής και υγείας και την προστασία των συμφερόντων των καταναλωτών. Σε αυτές τις ορθές πρακτικές του εμπορίου των τροφίμων, λαμβάνονται υπόψη, όπου συντρέχει λόγος, την προστασία της υγείας και της ορθής μεταχείρισης των ζώων, καθώς και την προστασία των φυτών και του περιβάλλοντος,
2. Η νομοθεσία για τα τρόφιμα αποσκοπεί στο να επιτευχθεί η ελεύθερη κυκλοφορία στην Κοινότητα των τροφίμων και των ζωοτροφών που παράγονται ή διατίθενται στην αγορά σύμφωνα με τις γενικές αρχές και απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου,
3. Όπου υπάρχουν διεθνή πρότυπα ή επίκειται η ολοκλήρωσή τους, αυτά λαμβάνονται υπόψη κατά τη σύνταξη ή την προσαρμογή της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, εκτός όταν αυτά τα πρότυπα ή σχετικά μέρη αυτών αποτελούν μη αποτελεσματικό ή ακατάλληλο μέσο για την επίτευξη των θεμιτών στόχων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα ή όταν υπάρχει επιστημονική αιτιολόγηση, ή όταν καταλήγουν σε επίπεδο προστασίας διαφορετικό από εκείνο που καθορίζεται ως κατάλληλο στην Κοινότητα {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.
4. Η νομοθεσία για τα τρόφιμα αποβλέπει στην προστασία των συμφερόντων των καταναλωτών και αποτελεί τη βάση μέσο της οποίας οι καταναλωτές θα μπορούν να επιλέγουν την ενημέρωσή τους σε σχέση με τα τρόφιμα τα οποία καταναλώνουν. Επιπλέον αποσκοπεί στην πρόληψη και άλλων φαινομένων όπως : i) τις δόλιες πρακτικές ή τις πρακτικές εξαπάτησης, ii) τη νόθευση των τροφίμων και iii) οποιοσδήποτε άλλες πρακτικές που ενδέχεται να παραπλανήσουν τον καταναλωτή {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.

### **2.9.7.1 Τρόφιμα και ζωοτροφές στην Κοινότητα**

Τα τρόφιμα και οι ζωοτροφές που εισάγονται στην Κοινότητα με σκοπό τη διάθεσή τους στην αγορά εντός της Κοινότητας, συμμορφώνονται με τις σχετικές απαιτήσεις της νομοθεσίας για τα τρόφιμα ή με όρους που η Κοινότητα αναγνωρίζει ως τουλάχιστον ισοδύναμους ή, όταν υπάρχει συγκεκριμένη συμφωνία μεταξύ της Κοινότητας και της χώρας εξαγωγής τους, με τις απαιτήσεις που περιλαμβάνονται στην εν λόγω συμφωνία {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.

Τα τρόφιμα, τώρα, και οι ζωοτροφές που εξάγονται από την Κοινότητα είναι τα εξής :

- ✓ τα τρόφιμα και οι ζωοτροφές που εξάγονται ή επανεξάγονται από την Κοινότητα με σκοπό τη διάθεσή τους στην αγορά μιας τρίτης χώρας συμμορφώνονται με τις σχετικές απαιτήσεις της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, εκτός εάν ζητούν διαφορετικά οι αρχές τις εισαγωγές της χώρας, ή εάν ορίζουν διαφορετικά οι νόμοι, οι κανονισμοί, τα πρότυπα, οι κώδικες δεοντολογίας και άλλες νομικές και διοικητικές διαδικασίες που ενδέχεται να ισχύουν στη χώρα εισαγωγής. Επιπλέον, υπό διαφορετικές συνθήκες, εκτός από την περίπτωση κατά την οποία τα τρόφιμα είναι επιβλαβή για την υγεία ή οι ζωοτροφές είναι μη ασφαλείς, τα τρόφιμα και οι ζωοτροφές μπορούν να εξάγονται ή να επανεξάγονται εάν οι αρμόδιες αρχές της χώρας προορισμού τους έχουν συμφωνήσει ρητώς σε αυτές, αφού πρώτα ενημερωθούν πλήρως για τους λόγους και τις συνθήκες για τις οποίες τα εν λόγω τρόφιμα ή ζωοτροφές δεν μπορούν να διατεθούν στην αγορά της Κοινότητας {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.
- ✓ ενώ όπου ισχύουν οι διατάξεις διμερούς συμφωνίας τις οποίες έχει συνάψει η Κοινότητα ή ένα από τα κράτη μέλη της με την τρίτη χώρα, τα τρόφιμα και οι ζωοτροφές που εξάγονται από την Κοινότητα ή από το συγκεκριμένο κράτος-μέλος σε αυτή την τρίτη χώρα, συμμορφώνονται με τις εν λόγω διατάξεις {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.

### 2.9.7.2 Απαιτήσεις για την ασφάλεια των τροφίμων

Οι απαιτήσεις για την ασφάλεια των τροφίμων είναι οι εξής :

1. τρόφιμα τα οποία είναι μη ασφαλή δεν διατίθενται στην αγορά,
2. τα τρόφιμα θεωρούνται ως μη ασφαλή όταν εκτιμάται ότι είναι :
  - ✓ επιβλαβή για την υγεία και
  - ✓ ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.
3. προκειμένου να καθοριστεί εάν ένα τρόφιμο είναι μη ασφαλές, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:
  - ✓ οι κανονικές συνθήκες χρήσης του τροφίμου από τους καταναλωτές σε όλα τα στάδια της παραγωγής, μεταποίησης και διανομής του και
  - ✓ οι πληροφορίες που παρέχονται στον καταναλωτή, συμπεριλαμβανομένων των πληροφοριών που παρέχονται στην ετικέτα, ή άλλες πληροφορίες που γενικά είναι διαθέσιμες στον καταναλωτή σχετικά με την αποφυγή συγκεκριμένων αρνητικών συνεπειών για την υγεία από συγκεκριμένο τρόφιμο ή κατηγορία τροφίμων {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών

- αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.
4. προκειμένου να καθοριστεί εάν ένα τρόφιμο είναι επιβλαβές για την υγεία, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής :
    - ✓ όχι μόνον οι πιθανές άμεσες ή/και βραχυπρόθεσμες ή/και μακροπρόθεσμες συνέπειες του τροφίμου αυτού στην υγεία του ατόμου που το καταναλώνει, αλλά επίσης στις επερχόμενες γενεές,
    - ✓ οι πιθανές συσσωρευτικές τοξικές συνέπειες και
    - ✓ οι ιδιαίτερες ευαισθησίες όσον αφορά την υγεία συγκεκριμένης κατηγορίας καταναλωτών, όταν το τρόφιμο προορίζεται για την εν λόγω κατηγορία καταναλωτών {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.
  5. κατά τον προσδιορισμό του κατά πόσο ένα τρόφιμο είναι ακατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση, δίδεται προσοχή στο κατά πόσο το εν λόγω τρόφιμο δεν μπορεί να γίνει δεκτό για ανθρώπινη κατανάλωση σύμφωνα με τη χρήση για την οποία προορίζεται, λόγω μόλυνσης προερχόμενης, είτε από ξένες ουσίες είτε από άλλον παράγοντα, ή λόγω σήψης, αλλοίωσης ή αποσύνθεσης του,
  6. όταν ένα τρόφιμο που είναι μη ασφαλές αποτελεί μέρος στοιβάς, παρτίδας ή αποστελλομένου φορτίου τροφίμων της ίδιας κατηγορίας ή περιγραφής, θεωρείται ότι όλα τα τρόφιμα στην εν λόγω στοιβά, παρτίδα ή στο φορτίο είναι επίσης μη ασφαλή, εκτός εάν ύστερα από λεπτομερή αξιολόγηση δεν βρεθούν στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι και το υπόλοιπο της στοιβάς, της παρτίδας ή του φορτίου είναι μη ασφαλές,
  7. τα τρόφιμα που συμμορφώνονται προς ειδικές κοινοτικές διατάξεις που διέπουν την ασφάλεια των τροφίμων θεωρούνται ασφαλή όσον αφορά τις πτυχές που καλύπτονται από τις ειδικές κοινοτικές διατάξεις,
  8. η συμμόρφωση ενός τροφίμου προς συγκεκριμένες διατάξεις που ισχύουν γι' αυτό, δεν εμποδίζει τη λήψη κατάλληλων μέτρων από την πλευρά των αρμόδιων αρχών προκειμένου να επιβάλουν περιορισμούς στη διάθεσή του στην αγορά ή να απαιτήσουν την απόσυρσή του από την αγορά όταν συντρέχουν λόγοι υποψίας ότι, παρά τη συμμόρφωση του, το τρόφιμο είναι μη ασφαλές,
  9. ελλείψει ειδικών κοινοτικών μέτρων όταν ένα τρόφιμο θεωρείται ασφαλές και όταν συμμορφώνεται με τις ειδικές διατάξεις της εθνικής νομοθεσίας του κράτους-μέλους στην επικράτεια του οποίου διατίθεται, με διατάξεις οι οποίες συντάσσονται και εφαρμόζονται με την επιφύλαξη της συνθήκης {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.
  10. η ανιχνευσιμότητα των τροφίμων, των ζωοτροφών και των ζώων :
    - ✓ η ανιχνευσιμότητα των τροφίμων, των ζωοτροφών και των ζώων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων και οποιασδήποτε άλλης ουσίας που προορίζεται για ενσωμάτωση σε ένα τρόφιμο ή σε μια ζωοτροφή ή αναμένεται ότι θα ενσωματωθεί σε αυτά, διασφαλίζεται σε όλα τα στάδια της παραγωγής, της μεταποίησης και της διανομής,

- ✓ οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων των τροφίμων και των ζωοτροφών είναι σε θέση να αναγνωρίζουν κάθε πρόσωπο από το οποίο έχουν προμηθευτεί ένα τρόφιμο, μια ζωοτροφή και ένα ζώο το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή τροφίμων ή οποιαδήποτε άλλη ουσία που προορίζεται για ενσωμάτωση σε ένα τρόφιμο ή σε μια ζωοτροφή ή αναμένεται ότι θα ενσωματωθεί σε αυτά. Για το σκοπό αυτό οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων εγκαθιδρύουν συστήματα και διαδικασίες οι οποίες καθιστούν τις πληροφορίες αυτές διαθέσιμες στις αρμόδιες αρχές, εάν αυτές το ζητήσουν,
- ✓ οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων των τροφίμων και των ζωοτροφών καθιερώνουν συστήματα και διαδικασίες για την αναγνώριση των άλλων επιχειρήσεων στις οποίες προμηθεύουν τα προϊόντα τους. Αυτές οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες στις αρμόδιες αρχές, εάν αυτές το ζητήσουν,
- ✓ τα τρόφιμα ή οι ζωοτροφές που διατίθενται ή ενδέχεται να διατεθούν στην αγορά της Κοινότητας πρέπει να φέρουν κατάλληλη επισήμανση ή σήμα αναγνώρισης ώστε να διευκολύνεται η ανιχνευσιμότητά τους, μέσω κατάλληλων εγγράφων ή πληροφοριών, σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις των ειδικότερων διατάξεων και
- ✓ οι διατάξεις για την εφαρμογή των απαιτήσεων του παρόντος άρθρου όσον αφορά τους συγκεκριμένους τομείς είναι δυνατό να θεσπίζονται σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 58 παράγραφος 2 {Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον «καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων»}.

### 2.9.7.3 Έλεγχοι νέων πρωτεϊνών στα τρόφιμα

Όταν τα γονίδια από μη συγγενικά είδη εισάγονται σε ένα φυτό, οι πρωτεΐνες που συνθέτουν τα νέα αυτά γονίδια ενδέχεται να είναι τοξικές ή να προκαλούν αλλεργική αντίδραση στους ανθρώπους που θα τραφούν με αυτό το τρόφιμο, μιας που αυτές δεν υπάρχουν στα συμβατικά τρόφιμα. Η πρωτεΐνη που συνθέτει το γονίδιο Bt, λόγου χάρη, υπάρχει στα βακτήρια και όχι στα φυτά. Γίνεται μια σειρά εργαστηριακών δοκιμών σε ποντίκια, που τρέφονται με υψηλές δόσεις αυτής της πρωτεΐνης για να διαπιστωθεί αν είναι τοξική. Η νέα αυτή πρωτεΐνη αναλύεται για να εντοπιστεί τυχόν παρουσία κάποιου εκ των 500 συνδυασμών αμινοξέων που είναι γνωστά ως αλλεργιογόνα. Εάν, τώρα, εντοπιστεί κάποιο αλλεργιογόνο, το νέο φυτό δεν εγκρίνεται για κατανάλωση. Επιπλέον όμως, ελέγχεται και κατά πόσον η πρωτεΐνη είναι εύπεπτη, αφού συχνά τα αλλεργιογόνα είναι δύσπεπτα, παραμένουν στα έντερο για μεγάλο χρονικό διάστημα και προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις. Η νέα πρωτεΐνη μπορεί επίσης να αντιδράσει με τις πρωτεΐνες του φυτού και να το αλλοιώσει. Όπως λόγου χάρη η τομάτα με ένα νέο γονίδιο που παράγει μια πρωτεΐνη η οποία δίνει στην τομάτα πολύ γλυκύτερη γεύση. Κάτι το οποίο ενδέχεται να μεταβάλλει τα θρεπτικά συστατικά του τροφίμου. Έτσι το νέο τρόφιμο αναλύεται σε μοριακό επίπεδο ώστε να εξασφαλιστεί η απουσία των επιβλαβών μεταβολών (Γεώργιος Νομικός, 2007).



## **2.10 Τι συμβαίνει σήμερα στον πλανήτη σε σχέση με τη γενετική τροποποίηση**

Πριν, την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου δεν θα μπορούσαν να παραληφθούν τα πραγματικά γεγονότα που συμβαίνουν στον πλανήτη σήμερα αλλά και οι παγκόσμιες απόψεις των καταναλωτών, οι οποίες έχουν σχέση με τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς αλλά και τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. Γιατί, οι καταναλωτές είναι αυτοί οι οποίοι έχουν και θα συνεχίσουν να έχουν το πιο σημαντικό ρόλο στην μελλοντική εξέλιξη των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων μέσω «της αγοραστικής τους δύναμης».

### **2.10.1 «De facto moratorium»**

Από την άνοιξη του 1998, κανένας γενετικά τροποποιημένος οργανισμός δεν έλαβε έγκριση για φύτευση ή χρήση στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Αυτό το «de facto moratorium» επισημοποιήθηκε στο ευρωπαϊκό συμβούλιο περιβάλλοντος τον Ιούνιο του 1999, όταν 5 κράτη – μέλη (Δανία, Γαλλία, Ελλάδα, Ιταλία και Λουξεμβούργο) εξέδωσαν δήλωση (βασισμένη στην Οδηγία 90/220) ότι θα απέτρεπαν νέες εγκρίσεις γενετικά τροποποιημένων οργανισμών μέχρις ότου εφαρμοσθεί ένα αυστηρό και σαφές νομοθετικό πλαίσιο το οποίο θα ρύθμιζε την αξιολόγηση του κινδύνου των παρόμοιων οργανισμών καθώς και τη σήμανση και την ανιχνευσιμότητα αυτών. Ωστόσο, 8 γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί των ποικιλιών σόγιας, καλαμποκιού και ελαιοκράμβης, είχαν ήδη εγκριθεί, ενώ για άλλους 12 η έγκριση τους ακόμη παραμένει σε εκκρεμότητα (<http://www.gmostop.org>).

Επίσης στις 13 Μαΐου 2003, οι ΗΠΑ ξεκίνησαν διαδικασίες προσφυγής στον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου (ΠΟΕ) ενάντια στο ευρωπαϊκό μορατόριουμ, με την αιτιολογία ότι το μορατόριουμ είναι παράνομο και αντιεπιστημονικό. Γιατί εξαιτίας του οι αμερικανοί αγρότες και οι εταιρείες βιοτεχνολογίας χάνουν γύρω στα 300 εκατομμύρια δολάρια ετησίως από την αναστολή των εισαγωγών τους στην Ευρώπη, ενώ περισσότερες από 20 αιτήσεις για καλλιέργεια νέων διαγονιδιακών ποικιλιών αμερικανικών εταιρειών (κυρίως ελαιοκράμβης, καλαμποκιού και βαμβακιού), οι οποίες έχουν ήδη εξασφαλίσει τη θετική γνωμοδότηση της επιστημονικής επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, περιμένουν από τον Οκτώβριο του 2002 την τελική έγκριση. Ενώ 6 εταιρείες (η DuPont Pioneer, η DOW-Agro, η Bayer CropScience, η Monsanto, η BASF και η Syngenta) επιδιώκουν την έγκριση αδειών για καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών βαμβακιού, ζαχαρότευτλων και καλαμποκιού και στη Ελλάδα (<http://www.gmostop.org>).

### **2.10.2 Καλλιέργειες**

Σύμφωνα με τους «Φίλους της Γης», εάν οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί καλλιεργηθούν σε ευρεία κλίμακα, η επικονίαση από τα έντομα και τον άνεμο, όπως και η ανάμειξη κατά τη διάρκεια της συγκομιδής και της επεξεργασίας θα οδηγήσει σε

αναπόφευκτη γενετική μόλυνση, η οποία δεν θα επιτρέψει στους ευρωπαίους καταναλωτές να καταναλώνουν προϊόντα που δεν θα προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Κάτι το οποίο επιβεβαιώθηκε και από μια πολύ πρόσφατη μελέτη για την Ισπανία, όπου πέραν της γενικότερης αποτυχημένης απόδοσης του γενετικά τροποποιημένου καλαμποκιού, αναφέρονται και οι πρώτες περιπτώσεις γενετικής μόλυνσης οργανικών καλλιεργειών, στην Περιφέρεια της Ναβάρρα (<http://www.gmostop.org>).

Ταυτόχρονα δημοσιεύτηκαν και άλλες έρευνες σε καλλιέργειες, οι οποίες προκάλεσαν και αυτές με την σειρά τους διάφορες μολύνσεις, και οι οποίες είναι οι εξής :

- ✧ Το Σεπτέμβριο του 2001, το Υπουργείο Περιβάλλοντος, στο Μεξικό, ανέφερε μόλυνση του 35% των συμβατικών καλλιεργειών καλαμποκιού, από γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες, που βρισκόταν στις Η.Π.Α.,
- ✧ στο Πανεπιστήμιο Manitoba του Καναδά, βρέθηκε ότι μια ποσότητα ελαιοκράμβης, που είχε πιστοποιηθεί ως συμβατική, περιείχε 5% γενετική τροποποίηση, το οποίο 5% είχε μολύνει όλη την υπόλοιπη ποσότητα,
- ✧ στη Βόρεια Ντακότα των Η.Π.Α., οι συμβατικοί καλλιεργητές σίτου, διαμαρτύρονται πως οι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες ελαιοκράμβης που υπάρχουν σε απόσταση 80 μιλίων, από τις δικές τους, αποτελούν καθημερινή πηγή μόλυνσης,
- ✧ Στην Ταϊλάνδη, μολύνθηκαν καλλιέργειες παπάγιας, αν και στη χώρα αυτή δεν καλλιεργούνται γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες, όμως η πηγή της μόλυνσης τους ήταν το Τμήμα Ερευνών του Υπουργείου Γεωργίας (<http://kerka.org>).
- ✧ Ένα γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι, της Pioneer's Herculex RW 59122 για ζωοτροφές, το οποίο ήταν μόνο για εισαγωγή και μεταποίηση, βρέθηκε να έχει επιμολύνει παράνομα σοδειές στην Ιρλανδία και το Ρότερνταμ. Παρόλα αυτά τα κράτη μέλη θέλουν να το νομιμοποιήσουν ώστε αυτές οι επιμολύνσεις να μην είναι πλέον παράνομες. Επίσης, από έγγραφο της Κομισιόν προκύπτει ότι οι ΗΠΑ έχουν αυτό το καλαμπόκι στην πρώτη σειρά μιας λίστας, την οποία προωθούν και στην ευρωπαϊκή αγορά, ενώ η Ευρωπαϊκή Ένωση υποχωρεί στις πιέσεις των ΗΠΑ, παρόλο που αυτή δεν έχει μειώσει την ισχύ της αρχής της βιοασφάλειας. Το συγκεκριμένο καλαμπόκι έχει τροποποιηθεί ώστε να παράγει μια εντομοκτόνο τοξίνη. Όμως μελέτες έδειξαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στην κατάσταση της υγείας και του σωματικού βάρους σε ποντίκια που τράφηκαν με αυτό σε σχέση με αυτά που τράφηκαν με ένα συμβατικό καλαμπόκι (όπου μετρήθηκε το βάρος του συκωτιού των ποντικών για μια περίοδο διατροφής 42 ημερών και οι παράμετροι στο αίμα για μια περίοδο 90 ημερών). Οι μελέτες, λοιπόν, αυτές κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου για μακροπρόθεσμες επιπτώσεις και τοξινώσεις από την διατροφή των ζώων ή των ανθρώπων από αυτά, κάτι για το οποίο η επιτροπή για την διατροφική ασφάλεια EFSA δεν έδωσε την πέπουσα σημασία. Και ενώ πρόσφατα βρέθηκαν παράνομες επιμολύνσεις σε σοδειές καλαμποκιού στην Ευρωπαϊκή Ένωση, από αυτό το καλαμπόκι, τα λόμπυ των εταιρειών και των αγροτών που το καλλιεργούν, πιέζουν για έγκριση, ώστε να επιλυθεί έτσι το πρόβλημα της παράνομης επιμόλυνσης εξαιτίας τους (<http://www.gmostop.org>).
- ✧ Το 2006, το κινεζικό τροποποιημένο ρύζι που προοριζόταν για πειράματα, ξέφυγε και βρέθηκε σε ράφια σουπερ μάρκετ της Αγγλίας, της Γαλλίας και της Γερμανίας. Το ρύζι αυτό περιείχε μια πρωτεΐνη, η οποία ίσως προκαλούσε αλλεργία στον άνθρωπο και το οποίο δεν είχε εγκριθεί για εμπορική καλλιέργεια (<http://www.gmostop.org>).

Σύμφωνα λοιπόν με τις παραπάνω έρευνες διαπιστώνεται πως η θωράκιση, που πιστεύονταν ότι δημιουργείται, από την απόσταση, μεταξύ συμβατικής και γενετικά τροποποιημένης καλλιέργειας, έχει αποδειχθεί απελπιστικά ανεπαρκής. Ενώ δεν θα πρέπει να ξεχαστεί το γεγονός πως η μόλυνση, μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια όλης της ζωής ενός οργανισμού, κυρίως μέσω της συμβολής του ανέμου, που επιβαρύνει τους αγρότες, βάζει σε πιθανό κίνδυνο την υγεία των καταναλωτών και απειλεί σοβαρότατα το περιβάλλον (<http://kerka.org>).

Ένα ακόμα μεγάλο μειονέκτημα για τις καλλιέργειες είναι ότι οι γενετικά τροποποιημένοι σπόροι, πολύ συχνά πωλούνται υπό τον όρο ότι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για μελλοντική σπορά. Ενώ μερικές εταιρίες βιοτεχνολογίας έχουν πάρει μέτρα εναντίον των παραγωγών, που προσπαθούν να διατηρήσουν σπόρους, για μελλοντική καλλιέργεια, βασιζόμενες στη δήλωση της Monsanto, η οποία αναφέρει ότι η ενέργεια αυτή αποτελεί καταπάτηση των Πνευματικών Δικαιωμάτων. Ενώ η διαφύλαξη των σπόρων, για μελλοντική σπορά, είναι μια διαδικασία, με μακρά παράδοση και προκειμένου οι εταιρίες να «προστατευθούν», από αυτή την παραδοσιακή διαδικασία, παράγουν στείρους σπόρους, οι οποίοι δε μπορούν να αποθηκευτούν και να χρησιμοποιηθούν, για μια επόμενη σπορά. Κάτι το οποίο υποχρεώνει τους αγρότες να αγοράζουν «φρέσκους» σπόρους, κάθε χρονιά. Και ενώ αυτή η συμπεριφορά έχει καταδικαστεί, από το κοινωνικό σύνολο, τους επιστημονικούς κύκλους και πολλές κυβερνήσεις, σαν μια απειλή στην προστασία της διατροφής και μια ανήθικη εφαρμογή της βιοτεχνολογίας, εξακολουθούν ακόμα να εφαρμόζονται και να συνθλίβουν, οικονομικά, τους αγρότες (<http://kerka.org>).

Παρόλα αυτά όμως οι επιδοτήσεις, από εθνικές κυβερνήσεις, και πολυεθνικές εταιρίες βιοτεχνολογίας έχουν οδηγήσει, στην αύξηση των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών. Καθώς η κυβέρνηση των Η.Π.Α. κατέβαλε 1,6 δισεκατομμύρια δολάρια, στους καλλιεργητές σόγιας, το 2004 και το 2005, κατέβαλε 2,5 δισεκατομμύρια δολάρια. Ενώ, αντίθετα οι κινέζοι και οι αμερικανοί καλλιεργητές βαμβακιού, λαμβάνουν το μισό τους εισόδημα, ως επιδότηση (<http://kerka.org>).

Επιπλέον θα πρέπει να λάβουμε υπόψη πως αν συμπεριλάβουμε τα γενετικά τροποποιημένα φυτά στις συμβατικές και βιολογικές καλλιέργειες, τότε η γενετικά τροποποιημένη σόγια στη συνολική παγκοσμίως καλλιέργεια σόγιας καταλαμβάνει το 51% των εκτάσεων, το γενετικά τροποποιημένο βαμβάκι το 20%, η γενετικά τροποποιημένη ελαιοκράμβη το 12% και το γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι το 7% (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Έτσι λοιπόν, μια πιθανή, λύση στα προβλήματα των επιμολύνσεων θα ήταν η ύπαρξη ελεύθερων ζωνών από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, όπως :

- ✧ στην Ευρώπη, 100 περιφέρειες και περισσότερες από 3.500 υπο-περιφέρειες έχουν αυτοανακηρυχθεί ζώνες ελεύθερες από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς,
- ✧ στην Καλιφόρνια, εκστρατείες πολιτών έχουν, ως αποτέλεσμα, την ανακήρυξη των περιοχών του Μεντροσίνο, του Τρίνιτι και του Μαρίν, ως ζώνες ελεύθερες γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, αν και οι εταιρίες βιοτεχνολογίας πιέζουν την αμερικανική κυβέρνηση να συντρίψει αυτές αλλά και άλλες παρόμοιες μελλοντικές κινήσεις πολιτών,
- ✧ στη Βραζιλία, ο Κυβερνήτης του Παρανά, πιέζει την κυβέρνηση να ανακηρύξει την περιοχή αυτή ως ζώνη ελεύθερη από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και

- ✧ στον Καναδά, η κυβέρνηση της νήσου του Πρίγκιπα Εδουάρδου διεξάγει δημοψήφισμα, για να ανακηρυχθεί η περιοχή ελεύθερη γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (<http://kerka.org>).

Αν και όπως, διευκρίνισε πρόσφατα ο επίτροπος γεωργίας, Φ. Φίσλερ, «Δεν είναι δυνατόν μια περιοχή ή μια εθνική κυβέρνηση να καθορίζει μια περιοχή απαγορευμένη ζώνη στην καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων οργανισμών» (<http://www.gmostop.org>).

Έτσι παρά το γεγονός ότι οι αρχές δεν μπορούν να απαγορεύσουν σε κάποιον αγρότη να καλλιεργήσει αν θέλει γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί, ο επίτροπος γεωργίας Φ. Φίσλερ, υποστηρίζει ότι οι αγρότες μιας συγκεκριμένης περιοχής είναι ελεύθεροι να αποφασίσουν από κοινού κατά τη καλλιέργεια των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, χρησιμοποιώντας μάλιστα μια τέτοια απόφαση ως μέθοδο μάρκετινγκ για τα προϊόντα τους. Επιπλέον θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι τοπικές αρχές της Άνω Αυστρίας απαγόρευαν πρόσφατα την καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, αλλά η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την Ασφάλεια των Τροφίμων αποφάνθηκε ότι δεν υπάρχει δικαιολογία για την απαγόρευση, ενώ η οριστική απόφαση θα ληφθεί από την Κομισιόν το Σεπτέμβριο (<http://www.gmostop.org>).

Όμως τι θα γινόταν αν τη λύση στο παραπάνω πρόβλημα έδιναν οι «διαστημικές καλλιέργειες»; Αρκεί, λοιπόν, μόνο να φανταστούμε μερικούς τεράστιους διαστημικούς σταθμούς σε σχήμα τροχού, όπου η περιστροφή τους θα δημιουργεί τεχνητή βαρύτητα στα εξωτερικά τοιχώματα, και όπου τα φυτά θα μπορούσαν να αναπτυχθούν σε πραγματικά ιδανικές συνθήκες, μακριά από έναν «άστατο» καιρό, ασθένειες και έντομα. Οι σταθμοί αυτοί, λοιπόν, θα συνδέονταν με τη Γη μέσω διαστημικού ανελκυστήρα για ασφαλή, γρήγορη και οικονομική μεταφορά. Αν και η ιδέα αυτή ακούγεται προϊόν φαντασίας, αρκεί μόνο να σας ενημερώσουμε για τους διαστημικούς ανελκυστήρες που ερευνούνται από την N.A.S.A., τους οποίους κανένας νόμος της φύσης δεν απαγορεύει την κατασκευή, ενώ η τεχνολογία που χρειάζεται για την κατασκευή αυτών των σταθμών υπάρχει ήδη (Γεώργιος Νομικός, 2007).

### **2.10.3 Η στάση της Αμερικής απέναντι στην γενετική τροποποίηση**

Το 1989, το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας (NRC) των ΗΠΑ συμπέρανε «ερευνητικά» ότι τα προϊόντα της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA δεν διαφέρουν ουσιαστικά από εκείνα των παραδοσιακών τεχνικών βελτίωσης. Το συμπέρασμα αυτό θεωρείται ακόμη ως η βάση της πολιτικής του αμερικανικού Οργανισμού Φαρμάκων και Ποτών (FDA) για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς αλλά και τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. Η όλη όμως διεργασία της ένθεσης και έκφρασης ενός γονιδίου, στη μοριακή βιοτεχνολογία, δεν είναι επαρκώς γνωστή, καθώς δεν έχουμε ουσιαστική και πλήρη γνώση για πολλά σχετικά γενετικά φαινόμενα, όπως η γονιδιακή συγκαταστολή, η εσωνοδιαμεσολάβηση, η γονιδιακή επέκταση, η μεταγραφική ρύθμιση, οι αντιδράσεις γονιδιακών πρωτεϊνών, η λειτουργία των γονιδιακών δικτύων αλλά και άλλα (<http://www.gmostop.org>).

Ακόμα κάποια γεγονότα όπως ο εκμηδενισμός των εξαγωγών του καλαμποκιού των ΗΠΑ και της ελαιοκράμβης του Καναδά αξίας 300 εκατομμυρίων δολαρίων το χρόνο στην Ευρώπη, καθώς και των χωρών όπως η Ιαπωνία και η Β. Κορέα, που ήταν οι μεγαλύτεροι εισαγωγείς καλαμποκιού των ΗΠΑ παγκοσμίως, έχει οδηγήσει ενώσεις αγροτών όπως η Αμερικάνικη ένωση καλλιεργητών καλαμποκιού να προτείνει στους αγρότες να μην καλλιεργούν γενετικά τροποποιημένα φυτά από το 2002. Επιπλέον η στάση πολλών εταιρειών τροφίμων έχει οδηγήσει κάποιες ενώσεις, όπως η εθνική ένωση αγροτών του Καναδά, να αναρωτιούνται για τη χρησιμότητα μιας παραγωγής η οποία σε βγάζει από κάποιες διεθνείς αγορές. Ενώ 550 αγρότες στη Βόρεια Αμερική έχουν μηνυθεί από τις εταιρείες της βιοτεχνολογίας γιατί βρέθηκαν στις καλλιέργειες τους γενετικά τροποποιημένα φυτά. Επίσης υπάρχουν περιπτώσεις που το γονίδιο ανθεκτικότητας τελικά δεν εκφράστηκε και οι εταιρείες αναγκάστηκαν μετά από δικαστική προσφυγή, να αποζημιώσουν τους συγκεκριμένους αγρότες (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Επιπλέον κάποιες εταιρείες έχουν επιλέξει διαφορετικές στρατηγικές, ακόμα και στις ΗΠΑ. Έτσι, λοιπόν, οι δύο μεγαλύτερες βιομηχανίες παιδικών τροφών στις ΗΠΑ ,η Gerber και η Heinz δήλωσαν πως θα σταματήσουν να χρησιμοποιούν στα προϊόντα τους γενετικά τροποποιημένα σόγια και γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι. Καθώς επίσης και η μεγαλύτερη βορειοαμερικανική εταιρεία κατεργασίας δημητριακών, η Archer Danielw Mindland, έστειλε εντολή στους αγρότες με τους οποίους συνεργάζεται, να διαχωρίζουν αυστηρά τη γενετικά τροποποιημένη από τη μη γενετικά τροποποιημένη συγκομιδή τους. Ενώ αντίστοιχα τέτοια πολυάριθμα παραδείγματα υπάρχουν και για στον υπόλοιπο κόσμο, όπως είναι οι δύο μεγαλύτερες ζυθοποιίες στην Ιαπωνία η Sapporo και η Kirin, οι μεγάλες εταιρείες τροφίμων όπως η Nestle, η Uniliver, η Kraft και πολυάριθμες αλυσίδες σούπερ μάρκετ που έχουν δηλώσει ότι δεν θα χρησιμοποιούν γενετικά τροποποιημένα προϊόντα, τουλάχιστον στην Ευρώπη (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Παρ' όλες όμως τις αντιδράσεις των αμερικανών η κυβέρνηση των Η.Π.Α. έχει μια διαφορετική γνώμη για τα πράγματα αφού :

- ✧ Το Κογκρέσο των ΗΠΑ θέσπισε μια νομοθεσία, η οποία συνδέει τη βοήθεια για το AIDS με την αποδοχή των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, με αποτέλεσμα να αμφισβητείται πια η επισιτιστική βοήθεια σε τέσσερις ηπείρους (<http://www.vitaequalis.gr>).
- ✧ Η αντίδραση της αμερικανικής κυβέρνησης, κατά τις συνομιλίες της, με την ευρωπαϊκή επιτροπή, στα πλαίσια του Διατλαντικού Διαλόγου Καταναλωτών, τον Απρίλιο του 2005, στην Ουάσινγκτον, ήταν άκρως αποκαλυπτική, καθώς όταν εξέφρασε τις προθέσεις της και την διαπλοκή της με τις εταιρίες βιοτεχνολογίας, έγινε σαφές ότι :
  - ✓ αποκάλυψε τους ευρωπαίους πολίτες υπερβολικούς,
  - ✓ ανέφερε πως η σήμανση των τροφίμων ήταν εμπόδιο στην παγκοσμιοποιημένη ελεύθερη οικονομία,
  - ✓ δεν έδωσε καμιά εξήγηση για την «τυχαία» επιμόλυνση του καλαμποκιού, που έθεσε η Syngenta, στην αγορά, ενώ δεν απαίτησε ούτε σαν ελεγκτικός μηχανισμός απαντήσεις για τις συνθήκες της απελευθέρωσης του. Και επιπλέον η Syngenta ισχυρίστηκε ότι εδώ και δυο χρόνια σκόπευε να καταστρέψει τους 500.000 τόνους καλαμποκιού, που είχαν απαγορευτεί ακόμα και στις Η.Π.Α.,

όμως τελικά τους κρατούσε, σε αποθήκες, γιατί είχε περισσευούμενο χώρο, μέχρι που τελικά αυτοί έφτασαν στα πιάτα των καταναλωτών (<http://kerka.org>).

#### 2.10.4 Η στάση της Ευρώπης απέναντι στην γενετική τροποποίηση

Οι αρχικές διαμαρτυρίες στην Ευρώπη ξεκίνησαν από αντιδράσεις για το όριο του 0,9% της ανίχνευσης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στα τρόφιμα, μιας που :

- ✓ οι ευρωπαίοι επίτροποι Wallstrom και Byrne υποστηρίζουν ότι η ανάμιξη ιχνών από προϊόντα γενετικά τροποποιημένων οργανισμών σε συμβατικά τρόφιμα και ζωοτροφές είναι πρακτικά αδύνατο να αποφευχθεί, ενώ παρόμοιες αναμίξεις έχουμε και από άλλα προϊόντα μη-τροποποιημένα (<http://www.gmostop.org>).
- ✓ οι εκπρόσωποι των Πράσινων στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο αναφέρουν ότι : «το όριο του 0,9% είναι, δυστυχώς, πολύ υψηλό, αλλά ο νέος Κανονισμός θα επιτρέψει στα κράτη-μέλη να απαιτήσουν από τους παραγωγούς και τους χρήστες των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών να λάβουν μέτρα ώστε να αποτρέψουν τη γενετική μόλυνση άλλων προϊόντων μιας και είναι ο μοναδικός τρόπος για να εξασφαλιστεί η μακροπρόθεσμη ελευθερία της επιλογής των καταναλωτών» (<http://www.gmostop.org>).
- ✓ σε ένα δελτίο τύπου των Πράσινων του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, αναφέρεται μια σειρά ερευνών που πραγματοποιήθηκαν κατά το 2002 στο οποίο αποδείχτηκε ότι η περίπτωση επιμόλυνσης των συμβατικών και οργανικών καλλιεργειών από γειτονικές γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες είναι παραπάνω από πιθανό καθώς η μεταφορά των γονιδίων διαπιστώθηκε ακόμη και σε απόσταση 4 χιλιομέτρων (<http://www.gmostop.org>).
- ✓ μια επίσημη ερευνητική υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Joint Research Agency) υπολόγισε ότι τα μέτρα που χρειάζονται για την αποτροπή της γενετικής μόλυνσης μπορεί να αυξήσουν το κόστος των τιμών παραγωγής έως και 41% (<http://www.gmostop.org>).
- ✓ Οι κριτές, ειδικότερα από τις ευρωπαϊκές χώρες, βλέπουν τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα σαν μία ύποπτη νέα τεχνολογία η οποία απειλεί την παγκόσμια γεωργία, την υγεία και το περιβάλλον. Ενώ στην Ευρώπη η συντριπτική πλειοψηφία της κοινωνίας είναι αντίθετη σε αυτά. Έτσι στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 94,6% θέλουν να έχουν το δικαίωμα να επιλέξουν ένα τρόφιμο που είναι ή όχι γενετικά τροποποιημένο, το 85,8% αποδέχεται την αρχή της προφύλαξης για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, ενώ το 70,9% δεν θέλει να υπάρχουν τέτοια τρόφιμα (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Η Ευρώπη, όμως, προστατεύει τους καταναλωτές της και εφαρμόζει μέτρα για τα ανασφαλή τρόφιμα και το σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης (RASFF) για το 2009, το οποίο και δημοσιεύτηκε στις 10 Σεπτέμβρη στην Ετήσια Έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με την υπογραφή του Επιτρόπου John Dalli, :

1. τη χρονιά αυτή ο αριθμός των ανακοινώσεων για ανασφαλή τρόφιμα έφτασε συνολικά σχεδόν στις 8.000, με μια αύξηση 12% έναντι του 2008, ένας πραγματικά πολύ υψηλός αριθμός,
2. υπήρξαν 557 άμεσες πανευρωπαϊκές ανακλήσεις ανασφαλών προϊόντων που συνοδεύτηκαν μαζί με μια έκθεση σχετικά με τους σοβαρούς κινδύνους για την υγεία του καταναλωτή, επίσης με μικρή αύξηση έναντι του 2008,

3. τον πρώτο κίνδυνο που επισημαίνει, η έκθεση αυτή, είναι τα αλλεργιογόνα όπου οι ανακλήσεις τυποποιημένων προϊόντων ακατάλληλων για τον καταναλωτή τριπλασιάστηκαν τα τρία τελευταία χρόνια φτάνοντας τις 137. Και οι οποίες αφορούσαν κυρίως θειώδη σε θαλασσινά, αλκοολούχα ποτά αλλά και γάλα (στο 40% των περιπτώσεων), καθώς και αυγό, σόγια, ξηρούς καρπούς, γλουτένη σε τυποποιημένα τρόφιμα, είδη ζαχαροπλαστικής, χυμούς και σοκολάτες (<http://ygeia.tanea.gr>),
4. πενταπλασιασμός των ανακλήσεων υπήρξε και για την παρουσία μη εγκεκριμένων προϊόντων γενετικής τροποποίησης (149 περιπτώσεις), έναντι 34 του 2008, που αφορούσαν τον λιναρόσπορο, το ρύζι, το καλαμπόκι και τις ζωοτροφές,
5. επίσης 669 ανακλήσεις υπήρχαν για μυκοτοξίνες που αφορούσαν αφλατοξίνες (638 ανακλήσεις) σε δημητριακά, αποξηραμένα φρούτα, ξηρούς καρπούς, ζωοτροφές αλλά και ωχρατοξίνη Α σε δημητριακά, καφέ και κακάο,
6. πολλές ανακλήσεις υπήρχαν και για βαρέα μέταλλα ( Hg 95, Cd 69, Pb 18, As14) σε λίπη και έλαια, θαλασσινά, ζωοτροφές, δημητριακά και σε υλικά που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα,
7. ενώ στα ίδια επίπεδα, με τα βαρέα μέταλλα, ήταν και οι περιπτώσεις ανάκλησης για διοξίνες και παθογόνους μικροοργανισμούς (κυρίως σαλμονέλας και λιστέριας) σε ζωοτροφές και τρόφιμα ζωικής προέλευσης,
8. ενώ μείωση υπήρχε στις ανακλήσεις για φυτοφάρμακα σε 173 περιπτώσεις (σε αχλάδια Τουρκίας και σε άλλα φρούτα και λαχανικά), έναντι 178 του 2008 (<http://ygeia.tanea.gr>).

Τα μέτρα όμως δεν σταματάνε εδώ, αφού κάποιες από τις ευρωπαϊκές χώρες έχουν αναλάβει και αυτές, με την σειρά τους, να χτίσουν ένα μικρό λιθαράκι στην προστασία των καταναλωτών τους.

Έτσι, εφαρμόζουν εκτεταμένα πειράματα, τα οποία πραγματοποιούνται, από την ομοσπονδιακή κυβέρνηση της Γερμανίας καθώς και της Μεγάλης Βρετανίας, ύψους 8 εκατ. ευρώ, σχετικά με τη γονιδιακή ροή αλλά και τη συνύπαρξη ανάμεσα στις καλλιέργειες. Ενώ επιμέρους πειράματα γίνονται στην Ελβετία, τη Τσεχία, τη Δανία και την Ιταλία (Αντρέας Τρούμπης, 2003)

Επιπλέον στην Ιταλία, ήδη ξεκίνησε μια καμπάνια ενάντια στα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα η οποία και αναμένεται να προκαλέσει ποικίλα σχόλια. Έτσι σε μια στιγμή, όπου οι εταιρείες καλλιεργούν γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι σε πολύ μεγάλες εκτάσεις στην Βόρεια και Νότια Αμερική, οι ευρωπαίοι καταναλωτές πιστεύουν ότι η ευρωπαϊκή αντίσταση κάμπτεται. Η ανησυχία τους, λοιπόν, αυτή έχει να κάνει κυρίως με τα γονίδια, των συγκεκριμένων καλαμποκιών, τα οποία έχουν τροποποιηθεί σε εργαστήρια, έτσι ώστε να έχουν καλύτερες σοδειές και τα οποία πιθανόν να κρύβουν άγνωστους κινδύνους για την υγεία και το φυσικό περιβάλλον. Στην Ιταλία, λοιπόν, οι Ιταλοί παραγωγοί τροφών, οι καταναλωτές αλλά και οι ομάδες προστασίας ελπίζουν να μαζέψουν 3.000.000 υπογραφές, μέχρι τις 15 Νοεμβρίου, σε μια προσπάθεια απαίτησης να απαγορευτούν τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, θεωρώντας πως έτσι θα αναζωογονηθεί η ευρωπαϊκή απόρριψη των γενετικά τροποποιημένων καλαμποκιών. Η καμπάνια αυτή, υποστηρίζεται από οργανώσεις καταναλωτών, γεωργικά λόμπι και πράσινες οργανώσεις όπως η Greenpeace και η WWF. Έτσι σε εκατοντάδες αγορές και λαϊκές τροφίμων σε όλη την Ιταλία έχουν μοιραστεί φόρμες για συμπλήρωση, προσκαλώντας τους ανθρώπους να απαντήσουν με ένα «ναι» ή με ένα «όχι» στο αν η

παραγωγή τροφής πρέπει να είναι καθαρή, να είναι βασισμένη στη βιοποικιλότητα και να είναι ελεύθερη από γενετική τροποποίηση. Βέβαια οι Ιταλοί διαμαρτυρόμενοι είναι σίγουροι ότι θα ανατρέψουν το αρνητικό αυτό κλίμα. Επιπλέον η ιταλική καμπάνια δεν έχει καμιά κυβερνητική στήριξη αλλά, όπως δηλώνει ο εκπρόσωπος αυτής : «Ένα μαζικό «όχι» από τους Ιταλούς πολίτες θα αναγκάσει τους πολιτικούς να επιβάλλουν μια ολική απαγόρευση στη γενετικά τροποποιημένη τροφή στην Ιταλία, όπου προς το παρόν δεν επιτρέπεται η καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένου καλαμποκιού παρόλο που κάποιοι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί έχουν εισαχθεί ως ζωοτροφές, όπως η σόγια.». Ωστόσο η Ιταλία αναγνωρίζει ότι αυτό που κάνει μπορεί να θεωρηθεί παράνομο από την Κομισιόν, η οποία «αστυνομεύει» την ευρωπαϊκή αγορά και μπορεί να πάρει νομικά μέτρα εναντίον της, με βαριά πρόστιμα σε χώρες (όμως μετά από πολλές και νομικές ακροάσεις). Επίσης οι Ιταλοί υποστηρίζουν πως : «Δεν φοβόμαστε να πούμε : Πείτε μας πόσο κοστίζει και θα το πληρώσουμε και αυτό θα είναι η μεγαλύτερη διαφήμιση στον κόσμο για να προωθήσουμε την ποιοτική γεωργία. Διότι η Ιταλία, ως μεγάλος εξαγωγέας σχετικών προϊόντων, κρεάτων, τυριών, λαδιού και κρασιού θα ωφεληθεί πολύ κάνοντας παγκοσμίως γνωστή τη χώρα της για την παραδοσιακή της τροφή.» (<http://www.gmostop.org>).

#### **2.10.4.1 Η στάση της Ελλάδας απέναντι στην γενετική τροποποίηση**

Κάποια από τα κρίσιμα σημεία στη νεοεισαχθείσα ευρωπαϊκή νομοθεσία, τα οποία πιθανόν να νομιμοποιήσουν μια επιμόλυνση και να υπονομεύσουν το όλο σύστημα των ελέγχων (για την οποία διατήρησή τους πιέζει και το βιοτεχνολογικό λόμπι) είναι τα εξής :

1. ενώ συστήνεται η λήψη μέτρων για την αποφυγή της επιμόλυνσης στις συμβατικές και βιολογικές καλλιέργειες από τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, τα μέτρα αυτά έχουν εθελοντικό χαρακτήρα και δεν δίνουν τα κατάλληλα νομικά εργαλεία στα κράτη-μέλη για να προστατεύσουν τη συμβατική και οργανική γεωργία,
2. δεν προβλέπονται συγκεκριμένα μέτρα για την αντικειμενική ευθύνη, δηλαδή την ανάληψη του οικονομικού κόστους από τον παραγωγό των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, για οποιοδήποτε περιστατικό επιμόλυνσης προκληθεί (όπως σε γειτονικές καλλιέργειες) (<http://www.gmostop.org>).
3. μέσω της Οδηγίας για τους Σπόρους (Πρόταση Οδηγίας σχετικά με την τυχαία και τεχνικά αναπόφευκτη παρουσία γενετικά τροποποιημένων σπόρων σε παρτίδες συμβατικών ποικιλιών SANCO/1542/02, Ιούλιος 2002), η οποία προτείνει υψηλά αποδεκτά όρια επιμόλυνσης (0,3-0,7%) των συμβατικών σπόρων αντί του «μηδενικού», είναι δυνατό να προκληθεί ανεξέλεγκτη απελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον, υπονομεύοντας όλο το νομοθετικό σύστημα περί σήμανσης, ανιχνευσιμότητας, παρακολούθησης και ελέγχων των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών (Οδηγία 2001/18) και
4. δεν υποχρεώνονται οι παραγωγοί των ζωικών προϊόντων να σημάνουν τα προϊόντα αυτά, όταν προέρχονται από ζώα που έχουν τραφεί με γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (<http://www.gmostop.org>).

Λόγο, λοιπόν, των κρίσιμων αυτών σημείων η Greenpeace ζητά (εκτός από την ορθή εφαρμογή της νομοθεσίας και κάλυψη των κενών αυτής) την ενίσχυση του μορατόριουμ



μέχρι να εφαρμοστούν τα απαραίτητα νομικά μέτρα που θα εξασφαλίσουν : α) την καθαρότητα των σπόρων, β) την προστασία των συμβατικών και οργανικών καλλιεργειών από τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και γ) την ανάληψη, από τον παραγωγό των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, της οικονομικής ευθύνης για οποιαδήποτε βλάβη προκληθεί από τυχόν επιμόλυνση. Επίσης, καλεί ταυτόχρονα την Ελληνική Κυβέρνηση να αναλάβει και πάλι ηγετικό ρόλο και σχετική ευρωπαϊκή πρωτοβουλία για να εξασφαλίσει ότι δεν πρόκειται να υπάρξουν νέες απελευθερώσεις γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον μέχρι να εφαρμοστούν τα παραπάνω προτεινόμενα μέτρα (<http://www.gmostop.org>).

Στην Ελλάδα ωστόσο υπάρχει από τη μία μεριά η άποψη της επιστημονικής κοινότητας που ασχολείται με τη παραγωγή (ΕΘΙΑΓΕ, Γενικό Χημείο, κ.α.) και οι εταιρείες της βιοτεχνολογίας που θεωρούν ότι θα πρέπει να δεχτούμε τα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα αλλά με προσεκτικά βήματα, ενώ από την άλλη υπάρχουν σημαντικά κομμάτια της κοινωνίας όπως ο Ιατρικός Σύλλογος Θεσσαλονίκης, το Μ.Κ.Ο, οι Μελισσοκομικοί Σύλλογοι αλλά και άλλοι οι οποίοι υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχουν επαρκείς αποδείξεις για την ασφάλεια αυτών. Κάτι το οποίο φαίνεται χαρακτηριστικά, μιας και οι Έλληνες πολίτες φαίνεται να έχουν την πιο αρνητική στάση ανάμεσα σε όλους τους άλλους Ευρωπαίους έναντι των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Κάτι το οποίο επιβεβαιώνει και η πρόσφατη έρευνα της Greenpeace από την οποία προκύπτει ότι στην ελληνική αγορά η συντριπτική πλειοψηφία των ελληνικών βιομηχανιών τροφίμων εξακολουθεί να μη χρησιμοποιεί γενετικά τροποποιημένα συστατικά (<http://www.vitaequalis.gr>).

Επίσης η έντονη αντίδραση και η επιμονή των καταναλωτών στην Ελλάδα ανάγκασε την πλειοψηφία των βιομηχανιών των τροφίμων να παράγουν τρόφιμα χωρίς γενετικά τροποποιημένα συστατικά και να διαθέσουν γραπτές εγγυήσεις (πιστοποιητικά και αναλύσεις από διαπιστευμένους οργανισμούς και εργαστήρια) τα οποία και το αποδεικνύουν. Όμως αν και τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα εξακολουθούν να εισάγονται στη Ελλάδα, κυρίως για τη χρήση ζωοτροφών με βασικό προϊόν τη σόγια, σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης το 2005 δεν εισήχθηκε κάποιο γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι ενώ η μη γενετικά τροποποιημένη σόγια έφτασε περίπου σε ποσοστό 55% επί του συνόλου των εισαγωγών της σόγιας (<http://fe-mail.gr>).

Παρόλα αυτά, βέβαια, βρέθηκαν και στην Ελλάδα γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες καλαμποκιού οι οποίες, βέβαια, καταστράφηκαν. Ωστόσο οι σχετικοί έλεγχοι δεν επαρκούν και αυτό είναι το μείζον πρόβλημα, το οποίο και αποκαλύφθηκε πρόσφατα με το σκάνδαλο του ηλιελαίου (<http://www.gmostop.org>).

#### **2.10.5 Η στάση των υπόλοιπων χωρών του πλανήτη απέναντι στην γενετική τροποποίηση**

Η Κίνα, λοιπόν, η οποία ενώ είχε επενδύσει στην έρευνα για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και μάλιστα από τις αρχές του '90 χρησιμοποίησε

γενετικά τροποποιημένο καπνό στην επικράτειά της, τον Απρίλιο του 2001 ανακοίνωσε ότι παγώνει οποιαδήποτε νέα απελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων φυτών, ειδικότερα όταν πρόκειται για εδώδιμους σπόρους, αναφέροντας πως όλα αυτά οφείλονται στην παγκόσμια αντίσταση των πολιτών στους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Μια επιλογή η οποία δικαιώθηκε όταν στα τέλη του 2001 η Β. Κορέα, θορυβημένη και από την υπόθεση του starlink, επέλεξε να εισάγει από αυτήν, 300.000 τόνους σόγιας, και όχι από τις ΗΠΑ και την Αργεντινή (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Βέβαια σε όλες τις χώρες τις Ασίας και σε όλες, σχεδόν, τις Αφρικής υπάρχει τεχνικά η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί, αφού έχουν οριστεί νομοθεσίες και έχουν καθοριστεί και οι απαραίτητες διαδικασίες ώστε να γίνει αυτό. Οι περιπτώσεις, τώρα, των γενετικά τροποποιημένων σπόρων αντιμετωπίζονται μία προς μία, αλλά τελικά απορρίπτονται από τα εθνικά συστήματα βιοασφάλειας, λόγω των πιθανών περιβαλλοντικών προβλημάτων που αυτοί θα προκαλέσουν. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι και η Βραζιλία που ενώ αρχικά είχε αποδεχτεί τη χρήση της γενετικά τροποποιημένης σόγιας στη συνέχεια και μετά από έντονες αντιδράσεις στο εσωτερικό της, την απέρριψε (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Επίσης σε ολόκληρη την Αφρική, η μόνη περιοχή που έχει δώσει μέχρι τώρα άδεια για εμπορικά χρήση γενετικά τροποποιημένων φυτών είναι η Νότιος Αφρική. Ενώ μέχρι πρόσφατα σε ολόκληρη την Ασία δεν είχε δοθεί καμία άδεια παρά μόνο για χρήση γενετικά τροποποιημένου βαμβακιού. Επιπλέον μέσα στο 2002 δόθηκε για πρώτη φορά σε Ασιατική χώρα άδεια να πουληθεί γενετικά τροποποιημένος σπόρος για διατροφή, το γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι με ανθεκτικότητα σε έντομα της εταιρείας Monsanto. Αξιοσημείωτο λοιπόν είναι ότι ακόμα και οι χώρες της Αφρικής που αντιμετωπίζουν σοβαρά επισιτιστικά προβλήματα όπως η Ζάμπια, που υπολογίζεται ότι πάνω από 14 εκατομμύρια άνθρωποι υποφέρουν από αστία, αρνούνται κάθε είδους ανθρωπιστικής βοήθειας υπό τη μορφή γενετικά τροποποιημένου αραβόσιτου ο οποίος προέρχεται από τις ΗΠΑ. Αν και η προσφορά από τη κυβέρνηση των ΗΠΑ έφτανε το ύψος των 50 εκατομμυρίων δολαρίων αν η κυβέρνηση της Ζάμπια αποδεχόταν να αγοράσει γενετικά τροποποιημένους σπόρους. Άλλες κυβερνήσεις όπως της Ζιμπάμπουε και της Μοζαμβίκης δέχτηκαν το γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι μόνο αλεσμένο ως επισιτιστική βοήθεια ώστε να είναι ακίνδυνο για το περιβάλλον. Όμως η κυβέρνηση των ΗΠΑ αρνήθηκε να πληρώσει τα έξοδα άλεσης ενώ ταυτόχρονα για το 2003 έχει εκπονήσει πρόγραμμα για να φέρει πιο κοντά τη βιοτεχνολογία στις αναπτυσσόμενες χώρες, κάτι το οποίο άξιζε 100 εκατ. δολάρια (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Τέλος στην Ινδία, οι αγρότες ήδη διαμαρτύρονται και εναντιώνονται στη τακτική των βιομηχανικά ανεπτυγμένων χωρών. Συγκεκριμένα από τότε που η Monsanto αγόρασε ένα μεγάλο αριθμό εταιρειών με αντικείμενο δραστηριότητας την πώληση φυτικού πολλαπλασιαστικού υλικού. Οι αγρότες, επίσης, έκαψαν πέντε πιλοτικούς αγρούς με γενετικά τροποποιημένο βαμβάκι της Monsanto, ενώ σπουδαίοι και γνωστοί οικολόγοι της χώρας, όπως η Vadana Shiva, ανέφερε ότι : «Για την εταιρεία Monsanto είναι θέμα κέρδους, για τους αγρότες μας είναι θέμα ζωής ή θανάτου.» (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

### 2.10.6 Η στάση των παγκόσμιων οργανισμών του πλανήτη απέναντι στην γενετική τροποποίηση

Οι ανησυχίες για τη ασφάλεια των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών έχουν προκαλέσει έντονες αντιπαραθέσεις, οδηγώντας σεμπούκοτάζ, απαγορεύσεις και διαμαρτυρίες όπως αυτές στις διασκέψεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου στο Σιάτλ και στην Ουάσιγκτον συνδέοντας τα και με το κίνημα ενάντια στη παγκοσμιοποίηση (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Επίσης η Έκθεση της Επιτροπής του Ο.Η.Ε., για την Ανθρώπινη Εξέλιξη, το 1999, αναφέρει πως οι ευρεσιτεχνίες οδηγούν, σε μια σιωπηλή κλοπή της γνώσης αιώνων, από τις αναπτυσσόμενες χώρες. Ενώ άλλα στοιχεία αποδεικνύουν το ρόλο των ελάχιστων, αλλά πανίσχυρων εταιριών όπως η Monsanto η οποία σήμερα κατέχει τα δικαιώματα, για όλες τις ποικιλίες σόγιας, που καλλιεργούνται, παγκοσμίως και εισπράττει τα πνευματικά δικαιώματα αυτών (<http://kerka.org>).

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ, World Health Organization WHO), τώρα, διαβεβαιώνει σε έκθεσή του, πως είναι ακίνδunami, για την ανθρώπινη υγεία, οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί που εντοπίζονται στα προϊόντα διατροφής που κυκλοφορούν σήμερα στη διεθνή αγορά, προειδοποιώντας ωστόσο ότι κάθε νέο, τέτοιο, διατροφικό προϊόν θα πρέπει να υποβάλλεται στους κατάλληλους ελέγχους για την ασφάλειά του, προτού κυκλοφορήσει στην αγορά. Επιπλέον οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί μπορούν να αποφέρουν οφέλη τόσο στους αγρότες όσο και στους καταναλωτές, αλλά και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Ακόμη μπορούν να αυξήσουν τις σοδειές και να βελτιώσουν την ποιότητα των προϊόντων τους. Κάτι το οποίο θα έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της υγείας, του επιπέδου της διατροφικής αξίας των προϊόντων αλλά και την αύξηση των κερδών. Επίσης ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναφέρει πως : «Ορισμένα γονίδια που χρησιμοποιούνται στις γενετικά τροποποιημένες σοδειές δεν υπήρχαν προηγουμένως στη διατροφική αλυσίδα και οι πιθανές επιπτώσεις τους στην υγεία θα πρέπει πάντα να εξετάζονται, προτού καλλιεργηθούν και κυκλοφορήσουν στην αγορά. Ενώ αυτοί οι οποίοι κυκλοφορούν σήμερα στη διεθνή αγορά έχουν υποβληθεί σε τέτοιες αναλύσεις και δεν υπάρχουν στοιχεία που να δείχνουν ότι θα μπορούσαν να προκαλέσουν προβλήματα.» (Γεώργιος Νομικός, 2007).

Τέλος, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας υποστηρίζει πως : «Η εκτίμηση της ασφάλειας στα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, γενικά εστιάζεται στα εξής :

- ✓ στις άμεσες επιπτώσεις στην υγεία (τοξικότητα),
- ✓ στην τάση για πρόκληση αλλεργικής αντίδρασης (αλλεργίες),
- ✓ στην θεώρηση διατροφικών ή τοξικών ιδιοτήτων συγκεκριμένων συστατικών,
- ✓ στη σταθερότητα του γονιδίου,
- ✓ στα θρεπτικά αποτελέσματα που συνδέονται με την γενετική τροποποίηση και
- ✓ σε οποιαδήποτε μη αναμενόμενα αποτελέσματα θα μπορούσαν να προκύψουν από την εισαγωγή γονιδίων» (Ιωάννης Αρβανιτογιάννης και Νικόλαος Τζούρος, 2006)

### 2.10.7 Η στάση των οργανώσεων ανά τον κόσμο απέναντι στην γενετική τροποποίηση

Σήμερα οι υποστηρικτές των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών περιλαμβάνουν μέλη της βιομηχανίας, της βιοτεχνολογίας, τους τεχνολόγους τροφίμων, τους διανομείς τροφίμων, τους επιστήμονες της βιοτεχνολογίας, τους διαιτολόγους, κάποιους καταναλωτές, τους αγρότες των ΗΠΑ, και κάποιους διεθνείς οργανισμούς. Όλοι αυτοί λοιπόν υποστηρίζουν ότι οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί μπορεί να οδηγήσουν σε μια πιο γρήγορη ανάπτυξη των φυτών, προστασία από εχθρούς, καιρικές συνθήκες και ασθένειες καθώς και σε πιο θρεπτικά, γευστικά, ασφαλέστερα, εύκολα στη μεταχείριση και μακρύτερης διατηρησιμότητας τρόφιμα. Επίσης υποστηρίζουν ότι η εναντίωση στα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα πηγάζει από εντελώς αδικαιολόγητους φόβους και από προστατευτισμό στο εμπόριο. Ενώ θεωρούν ότι η αντίθεση της κοινής γνώμης είναι ένα επικοινωνιακό και όχι ουσιαστικό πρόβλημα, καθώς η εμπλεκόμενη βιομηχανία και οι επιστήμονες της βιοτεχνολογίας έχουν επικοινωνιακό έλλειμμα σε σχέση με τις οργανώσεις των καταναλωτών και τις περιβαλλοντικές ομάδες. Ενώ πολύ συχνά προσάπτουν στα μέσα μαζικής επικοινωνίας τερατολογία πληροφοριών και μεταφορά ειδήσεων που δεν βασίζονται σε επιστημονικά δεδομένα. Παρόλα αυτά πιο συγκρατημένες απόψεις υποστηρίζουν ότι η γενετική μηχανική στο μέλλον θα ακολουθήσει πιο «πράσινο» δρόμο, χρησιμοποιώντας γονίδια από συγγενής οργανισμούς ή θα επεμβαίνει στο γονιδίωμα του ίδιου του οργανισμού. Επιπλέον, θεωρούν ότι μπορεί να υπάρχει σήμανση στα προϊόντα της γενετικής μηχανικής χρησιμοποιώντας θετικούς όρους όπως «παραγόμενα από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία» (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

Όμως η κοινωνική διάσταση της εμφάνισης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών αποτελεί το πλέον ενδεδειγμένο πεδίο έρευνας και αντιπαράθεσης για την επιστημονική κοινότητα και την κοινωνία. Έτσι η κριτική απέναντι στους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς ασκείται κυρίως από :

- ✓ ομάδες καταναλωτών,
- ✓ βιοκαλλιεργητές,
- ✓ μη κυβερνητικούς οργανισμούς για το περιβάλλον,
- ✓ ευαίσθητοποιημένους επιστήμονες,
- ✓ περιβαλλοντιστές,
- ✓ πολιτικούς,
- ✓ οπαδούς του προστατευτισμού στην οικονομία,
- ✓ εισαγωγείς σπόρων από την Ευρώπη,
- ✓ ομάδες υπεράσπισης των ανθρωπίνων και θρησκευτικών δικαιωμάτων,
- ✓ ομάδες υπεράσπισης των δικαιωμάτων των ζώων και
- ✓ μάγειρες και παραγωγοί τροφίμων (Αντρέας Τρούμπης, 2003).

#### 2.10.7.1 Greenpeace

Η greenpeace τώρα αλλά και άλλες οικολογικές οργανώσεις, αντιτίθεται στους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και προσπαθούν να ευαίσθητοποιήσουν το καταναλωτικό κοινό μέσω της συχνής ενημέρωσης του σε θέματα γενετικής

τροποποίησης. Από το 1997, λοιπόν, δίνει ένα σκληρό και πολύπλευρο αγώνα ενάντια στις πολυεθνικές των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων, μέσα από εκστρατείες ενημέρωσης των καταναλωτών, με δειγματοληπτικούς ελέγχους σε τρόφιμα και σπόρους και με δυναμικές ενέργειες σε αρμόδιους φορείς και εταιρίες με μοναδικό στόχο τον αγώνα για την γνώση της διατροφής και την διατήρηση της βιοποικιλότητας του πλανήτη. Χάρη στην εκστρατεία αυτή, η Ελλάδα κατέχει μια παγκόσμια, θετική πρωτιά, από το Νοέμβριο του 2003 που ξεκίνησε η εκστρατεία αυτή, για την ανακήρυξη της Ελλάδας ως ζώνη ελεύθερη από γενετική τροποποίηση, μέσα σε δέκα μήνες (Σεπτέμβριος 2004). Έτσι όλες οι νομαρχιακές αυτοδιοικήσεις της χώρας ψήφισαν ενάντια στην καλλιέργεια των γενετικά τροποποιημένων και ανακηρύχθηκαν ως ζώνες ελεύθερες από γενετική τροποποίηση (Γεώργιος Νομικός, 2007).

Ο κύριος σκοπός της Greenpeace δεν είναι να αποκαταστήσει τους ελεγκτικούς μηχανισμούς, αλλά να ενημερώσει τους καταναλωτές και να πιέσει τους αρμόδιους κρατικούς φορείς. Επίσης θεωρεί ότι ο οδηγός αυτός αποτελεί ένα εργαλείο για κάθε πολίτη που θέλει να διεκδικήσει το δικαίωμα της ενημέρωσης και της επιλογής. Μέσω αυτού του δικαιώματος οι καταναλωτές μπορούν να εμπλουτίσουν περαιτέρω τον οδηγό αυτό, να πιέσουν τις βιομηχανίες, τους εισαγωγείς και την πολιτεία ώστε να απαιτήσουν προϊόντα που προέρχονται από καθαρές ζωοτροφές, κρέας, ψάρι, πουλερικά, αυγά, γάλα και γιαούρτι (<http://fe-mail.gr>).

Ακόμα η Greenpeace έχει συντάξει τον «οδηγό των καταναλωτών» ο οποίος περιλαμβάνει στοιχεία που συγκέντρωσε η ίδια η οργάνωση μεταξύ Ιουλίου και Δεκεμβρίου του 2006 σχετικά με τη χρήση γενετικά τροποποιημένων ζωοτροφών από τις εταιρείες παραγωγής ζωικών προϊόντων στην Ελλάδα, και ο οποίος, θα αλλάζει κάθε φορά που υπάρχει αλλαγή στη στάση κάποιας εταιρίας των τροφίμων. (Ο έγκυρος αυτός οδηγός βρίσκεται στην ιστοσελίδα της οργάνωσης [www.greenpeace.gr](http://www.greenpeace.gr)). Έτσι λοιπόν η Greenpeace ζήτησε από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες ζωικών προϊόντων στην Ελλάδα να δώσουν γραπτές απαντήσεις και να προσκομίσουν εγγυήσεις (πιστοποιητικά και εργαστηριακές αναλύσεις) τα οποία αφορούν τη χρήση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στις ζωοτροφές. Οι απαντήσεις, των οποίων, αποτέλεσαν τη βάση για να συνταχθεί αυτός ο οδηγός, ενώ παράλληλα, η Greenpeace προσπαθεί να επιβεβαιώσει τα δεδομένα αυτά με ελέγχους και δειγματοληπτικές αναλύσεις (<http://fe-mail.gr>).

Σύμφωνα λοιπόν με τον οδηγό του καταναλωτή οι εταιρίες παραγωγής ζωικών προϊόντων κατατάχθηκαν σε τρεις κατηγορίες, βάσει των γραπτών απαντήσεων και των εγγυήσεων που προσκόμισαν, ως εξής :

1. σε εταιρείες που προχώρησαν σε πιστοποίηση από διαπιστευμένους διεθνείς ή ελληνικούς οργανισμούς ελέγχου και πιστοποίησης, που αποδεικνύουν πως χρησιμοποιούν αποκλειστικά μη γενετικά τροποποιημένες ζωοτροφές,
2. σε εταιρίες οι οποίες εγγυώνται ότι τα προϊόντα τους προέρχονται από ζώα που δεν έχουν τραφεί με γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και προσκομίζουν συστηματικά πιστοποιητικά για την καθαρότητα των χρησιμοποιούμενων ζωοτροφών και
3. σε εταιρίες που δήλωσαν εγγράφως ότι τα προϊόντα τους προέρχονται από ζώα που δεν έχουν τραφεί με γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, χωρίς όμως να προσκομίζουν τα σχετικά πιστοποιητικά ή να έχουν δώσει ασαφείς απαντήσεις ή δεν απάντησαν καθόλου στο ερωτηματολόγιο της Greenpeace (<http://fe-mail.gr>).

Ακόμα στον πίνακα 13, που ακολουθεί παρατίθενται τα 6 βήματα που προτείνει η Greenpeace για το πώς μπορούν οι καταναλωτές να διώξουν τα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα από την διατροφή τους.

*Πίνακας 13 : Έξι βήματα απομάκρυνσης των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων από την διατροφή των καταναλωτών*

<b>Βήματα</b>	<b>Ενέργειες</b>
<b>1</b>	«Πριν αγοράσουμε κάποιο προϊόν πρέπει να διαβάσουμε προσεκτικά τις ετικέτες «με τα ψιλά γράμματα» και αν βρούμε ένα γενετικά τροποποιημένο προϊόν πρέπει να σημειωθεί η μάρκα, το όνομα του παραγωγού, η διεύθυνση του σούπερ-μάρκετ και η ημερομηνία που εντοπίστηκε. Έπειτα πρέπει να επικοινωνήσουμε με τον προϊστάμενο του σούπερ-μάρκετ και να απαιτήσουμε να μην εμπορεύονται τέτοια προϊόντα και αν αγοράσουμε ένα τέτοιο προϊόν κατά λάθος θα πρέπει να το επιστρέψουμε και να ζητήσουμε την αντικατάστασή του από ένα μη γενετικά τροποποιημένο προϊόν.»
<b>2</b>	«Να διαμαρτυρηθούμε στις βιομηχανίες των τροφίμων και να απαιτήσουμε να εγγυηθούν ότι τα προς πώληση τρόφιμα δεν περιέχουν συστατικά από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και ότι τα ζωικά προϊόντα παράγονται χωρίς τη χρήση γενετικά τροποποιημένων ζωοτροφών.»
<b>3</b>	«Να απαιτήσουμε από τις βιομηχανίες παραγωγής ζωικών προϊόντων να ελέγχουν το σύνολο των ζωοτροφών που χρησιμοποιούν και να δημοσιοποιούν τα πιστοποιητικά και τις εργαστηριακές αναλύσεις που βεβαιώνουν ότι τα προϊόντα τους προέρχονται από ζώα που δεν τρέφονται με γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.»
<b>4</b>	«Να απαιτήσουμε από τους βουλευτές και τους ευρωβουλευτές να απαγορεύσουν τις εισαγωγές των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων και ζωοτροφών καθώς και την καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στη Ελλάδα.»
<b>5</b>	«Να υποστηρίξουμε τους βιοκαλλιεργητές και τους άλλους αγρότες που αντιτίθενται ενεργά στην απελευθέρωση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον.»
<b>6</b>	«Να προτιμήσουμε τα βιολογικά προϊόντα τα οποία είναι απαλλαγμένα από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και κυκλοφορούν ήδη σε δεκάδες καταστήματα τροφίμων και λαϊκές αγορές βιολογικών προϊόντων.»

Πηγή : <http://fe-mail.gr>

Η δράση όμως της greenpeace ενάντια στην γενετική τροποποίηση δεν σταματά μόνο στις συμβουλές, αλλά διαδραματίζει ένα ενεργό ρόλο καθώς αντιβαίνει σε ότι θεωρεί πως μπορεί να βλάψει τον καταναλωτή αλλά και το περιβάλλον. Η greenpeace, λοιπόν, κατηγορεί την Monsanto γιατί θεωρεί ότι το 91% των γενετικά τροποποιημένων σπόρων κατασκευάζονται και ανήκουν στην ίδια, η οποία δεν θέλει να αναγνωριστούν τα γενετικά τροποποιημένα τα οποία βρίσκονται στην τροφή μας. Βέβαια η πλειονότητα των καταναλωτών σε όλο τον κόσμο είναι αντίθετη με αυτά, διότι η γενετική μηχανική έχει συνδεθεί με κινδύνους για την υγεία, με την απώλεια της βιοποικιλότητας, την αυξημένη χρήση τοξικών ζιζανιοκτόνων και άλλων περιβαλλοντικών προβλημάτων. Συμπερασματικά, λοιπόν, κρίνει την Monsanto σαν ένοχη γιατί κατηγορείται για εγκλήματα ενάντια στη φύση, ενάντια στο δικαίωμα των αγροτών να καλλιεργούν μη

γενετικά τροποποιημένα φυτά και των καταναλωτών ώστε να τρώνε μη γενετικά τροποποιημένες τροφές. Παράλληλα κάνει πρόταση να σταματήσει η καλλιέργεια των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και να επικεντρωθούν στην παραγωγή μη γενετικά τροποποιημένων οργανισμών που βασίζονται στις αρχές της βιωσιμότητας και της βιοποικιλότητας και να παρέχουν σε όλους του ανθρώπους ελεύθερη πρόσβαση σε ασφαλή και θρεπτική τροφή (Γεώργιος Νομικός, 2007).

Παρά την δράση της, όμως, ο Patrick Moore ένας από τους πρώην ιδρυτές της Greenpeace, την οποία και εγκατέλειψε όταν όπως ο ίδιος περιγράφει : «Η οργάνωση μετατράπηκε σε μια υστερική άκρο-αριστερά οργάνωση που αντιτίθεται τυφλά στην ελεύθερη αγορά, την παγκοσμιοποίηση και την επιστήμη.». Επίσης σε δημοσίευμα του στο επιστημονικό περιοδικό New Scientist, το 1999 έγραψε πως : «Ο περιβαλλοντισμός έχει κωδικοποιηθεί σε τόσο μεγάλο βαθμό ώστε αν διαφωνεί κάποιος έστω και με μια λέξη δε γίνεται αποδεκτός ως οικολόγος.» (Γεώργιος Νομικός, 2007).

### **2.10.8 Η στάση των πολυεθνικών εταιρειών που κατέχουν την βιοτεχνολογία της γενετικής τροποποίησης**

Οι πολυεθνικές των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων πιέζουν για μια μαζική απελευθέρωση των προϊόντων τους και τη χρήση αυτών στην τροφική αλυσίδα. Επίσης οι εταιρίες αλλά και οι κυβερνήσεις που τα προωθούν επιδιώκουν να σταματήσουν κάθε προσπάθεια για τον περιορισμό των προϊόντων τους και τη δημιουργία νομοθεσίας η οποία θα ελέγχει τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και θα δίνει τη δυνατότητα τόσο στους καταναλωτές όσο και στους αγρότες να επιλέξουν αυτό που θέλουν. Και ο λόγος είναι ότι η συντριπτική πλειοψηφία των καταναλωτών καθώς και των αγροτών σε όλο τον κόσμο είναι εντελώς αντίθετοι στην απελευθέρωση των οργανισμών αυτών στο περιβάλλον αλλά και στη χρήση τους στα τρόφιμα (Γεώργιος Νομικός, 2007). Βέβαια οι εταιρίες αναζητούν, απεγνωσμένα, περισσότερες χώρες και εκτάσεις, για να επεκταθούν οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί, αλλιώς, τα τρόφιμα θα έχουν περιορισμένες αγορές και η πώληση της παραγωγής τους δε θα καλύπτει το τεράστιο κόστος, που δαπανάται, στην έρευνα, την ανάπτυξη και την προώθησή αυτών. Όμως η διαρκώς επαναλαμβανόμενη παραπληροφόρηση των καταναλωτών, σχετικά με τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς είναι ένα μέρος του πολύπλοκου σχεδίου προώθησής τους (<http://kerka.org>).

Τι γίνεται, όμως, όταν η Monsanto αναλαμβάνει «δράση» προσπαθώντας να διαφυλάξει τα συμφέροντα της :

1. Η πολυεθνική εταιρεία Monsanto, κατάφερε να δημιουργήσει φυτά πατάτας που είναι ανθεκτικά στο ζιζανιοκτόνο Roundap το οποίο παρασκευάζει η ίδια. Έτσι οι παραγωγοί εξαρτώνται από τη συγκεκριμένη εταιρεία, μιας και είναι αναγκασμένοι στο μέλλον να αγοράζουν από την εκάστοτε εταιρεία που ενεργεί με αυτόν τον τρόπο, εκτός από το ζιζανιοκτόνο και τους σπόρους, οι οποίοι μέσω της γενετικής μηχανικής έχουν προσαρμοστεί στο συγκεκριμένο ζιζανιοκτόνο (Κατσώνη Βασιλική, 2006).
2. Στην Monsanto τον Ιανουάριο του 2005, επιβλήθηκε πρόστιμο 1,5 εκατομμύρια δολάρια, για δωροδοκία των αξιωματούχων της Ινδονησίας, ώστε να παρακαμφθεί η εκτίμηση για την επιβάρυνση του περιβάλλοντος, από τις καλλιέργειες βαμβακιού.

Ενώ από το 1997 μέχρι το 2002, η Monsanto είχε καταβάλει 700.000 δολάρια σε δωροδοκίες, στην Ινδονησία (<http://kerka.org>).

3. Η Cargill, με έδρα τις Η.Π.Α., είναι η μεγαλύτερη έμπορος, στον κόσμο, τροφίμων. Η ίδια η εταιρία, αυτοπεριγράφεται, ως «διεθνής εταιρία επεξεργασίας, προώθησης και διανομής αγροτικών ειδών, ειδών διατροφής, οικονομικών και βιομηχανικών ειδών και υπηρεσιών», με 97.000 εργαζόμενους, σε 59 χώρες. Επιπλέον πολλά από τα τρόφιμα, που διακινούνται, διεθνώς, περνούν, από τα χέρια της Cargill ή άλλων ομοειδών εταιριών. Η Cargill είναι, επίσης, ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς σπόρων τροπικού καλαμποκιού και πλάσματος φύτρου, με σημαντικές πωλήσεις στη Λατινική Αμερική, την Ασία και την Αφρική, ενώ ειδικεύεται, στην ανάπτυξη και προώθηση καλλιεργειών, όπως καλαμπόκι, ηλιοτρόπιο, ελαιοκράμβη, σόγια, σόργο, σιτάρι και υβρίδια ρυζιού. Το 1998, η Monsanto εξαγόρασε την επιχειρηματική δραστηριότητα στον τομέα των σπόρων της Cargill, στη Λατινική Αμερική, την Ευρώπη, την Ασία και την Αφρική. Η εξαγορά αυτή συμπεριλάμβανε την έρευνα, την παραγωγή και τις εγκαταστάσεις δοκιμών, σε 24 χώρες καθώς και την πώληση και διανομή, σε 51 χώρες. Ο πρόεδρος της Monsanto ανέφερε ότι : «Η δυνατότητα της βιοτεχνολογίας, που κατέχουμε, ξεπερνάει τα όρια της Βόρειας Αμερικής και μπορεί να καλύψει υπερδιπλάσια έκταση της καλλιεργήσιμης έκτασης της Νότιας Αμερικής. Η εξαγορά της Cargill μας έδωσε γρηγορότερη πρόσβαση, σε αυτές τις παγκόσμιες αγορές. Ενώ μπορούμε να επιταχύνουμε την προώθηση των προϊόντων μας, μέσα από ήδη καθιερωμένους δίαυλους και να φέρουμε αυτή την τεχνολογία, σε όλο και περισσότερους αγρότες, για να καλλιεργήσουν, ό,τι επιθυμούν». Επίσης μια από τις δραστηριότητες της Monsanto και της Cargill ήταν η δημιουργία μιας εταιρίας, που ονομάζεται Renessen και η οποία περιγράφεται, ως το κοινό βιοτεχνολογικό τόλμημα, που έχει σα στόχο να αναπτύξει νέους σπόρους και ειδικά σπόρους για την παραγωγή λαδιού. Επιπρόσθετα, η Cargill συγχωνεύτηκε, με την Continental Grain, έναν από τους τέσσερις μεγαλύτερους παραγωγούς σπόρων, στις Η.Π.Α (<http://kerka.org>).
4. Στην Κίνα που ενώ υπήρχε παράνομη χρήση σπόρων από αγρότες η εταιρεία Monsanto, δεν προέβη σε μηνύσεις όπως είχε κάνει στη Βόρειο Αμερική (Αντρέας Τρούμπης, 2003).
5. Ο Robyn O' Brien δηλώνει ότι : 1) ο Dr MAF τέως υποκομισάριος του FDA έγινε το 1999 αντιπρόεδρος της Monsanto, 2) η LSF, ο WDR και ο MK είχαν και αυτοί ανάλογες διαδρομές και 3) ο CT, δικαστής του Ανωτάτου Δικαστηρίου των ΗΠΑ ήταν δικηγόρος της Monsanto τη δεκαετία του '70 και ήταν αυτός ο οποίος έγραψε το 2001 τη γνωμοδότηση του Ανωτάτου Δικαστηρίου για τα δικαιώματα μιας κρίσιμης πατέντας γενετικά τροποποιημένων σπόρων που ωφέλησαν τη Monsanto και άλλες σχετικές εταιρείες. Βέβαια το γιατί δεν επιβάλλεται η σήμανση των γενετικά τροποποιημένων και στις ΗΠΑ, ως προϊόντων μιας βιομηχανίας στην εμβρυϊκή τους ανάπτυξη, δεν έχει ακόμα διευκρινιστεί, παρότι έχει ξεκινήσει μια αντίδραση με την τοπική κυβέρνηση και τον λαό του Βερμόντ αλλά και με τον δημοκρατικό υποψήφιο πρόεδρο των ΗΠΑ Μπαράκ Ομπάμα, ο οποίος είναι υπέρ της σήμανσης αυτών (<http://www.gmostop.org>).
6. Η επιρροή της δεν σταματά εδώ αφού η Monsanto απαίτησε από το περιοδικό Ecologist με τίτλο «Monsanto Files» να τεμάχισε 14.000 αντίτυπα της έκδοσης λόγω του φόβου μιας επικείμενης δίκης της (<http://www.responsibletechnology.org>).
7. Τέλος η Monsanto υποστηρίζει ότι οι λόγοι για τους οποίους δημιούργησε τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς είναι γιατί : α) είναι απαραίτητοι για να θρέψουν τον κόσμο, β) έχουν πλήρως δοκιμαστεί και αποδειχθεί ασφαλής, γ)



αυξάνουν την απόδοσης τους, δ) μειώνουν τη χρήση των γεωργικών χημικών προϊόντων και ε) μπορούν να περιοριστούν και συνεπώς να συνυπάρξουν με μη γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες (<http://www.indiagminfo.org>).

Παρόμοιες είναι και οι πιέσεις, που εξακολουθούν ακόμα να ασκούνται, και σε άλλες χώρες από πολυεθνικές όπως η Monsanto αφού :

- ✓ Πριν 40 χρόνια, οι κυβερνήσεις των Δυτικών χωρών υπέγραψαν μια διεθνή συνθήκη, η οποία αναγνώριζε τα Πνευματικά Δικαιώματα των παραγωγών των σπόρων, όταν δημιουργούσαν μια βελτιωμένη φυτική ποικιλία, με ανθρώπινη παρέμβαση, δηλαδή μέσω της γενετικής τροποποίησης. Αυτά τα Πνευματικά Δικαιώματα έγιναν ένα πανίσχυρο εργαλείο, στα χέρια των εταιριών, για να επιβάλλουν τον έλεγχό τους, στην τροφική αλυσίδα. Ακόμα στα μέσα της δεκαετίας του '80, πολλές εταιρίες κατέθεσαν ευρεσιτεχνίες, για νέες καλλιέργειες, αποκτώντας, ταυτόχρονα, το δικαίωμα της αποκλειστικής εκμετάλλευσής τους, για 20 χρόνια. Ενώ η Διεθνής Οργάνωση, για την προστασία των νέων Ποικιλιών των φυτών, έδωσε στις εταιρίες αυτές το δικαίωμα να εισπράττουν τα προνόμια (φόρους) των σπόρων τους. Επιπλέον 51 χώρες υπέγραψαν αυτή τη Συνθήκη, οι οποίες στην πλειοψηφία τους ήταν Ευρωπαϊκές, αλλά και οι αναπτυσσόμενες χώρες πιέζονται έντονα ώστε να υπογράψουν και αυτές (<http://kerka.org>).
- ✓ Σε συνεργασία με την Αμερικανική Κυβέρνηση, οι εταιρίες αυτές ασκούν πιέσεις, σε χώρες εκτός των Η.Π.Α., για να ανοίξουν τις αγορές τους, κυρίως, στο καλαμπόκι και τη σόγια. Όπως η κυβέρνηση της Βραζιλίας, για παράδειγμα, που υπέκυψε στις πιέσεις της Monsanto και απελευθέρωσε στην αγορά της γενετικά τροποποιημένη σόγια, παρακάμπτοντας νόμους περί προστασίας του περιβάλλοντος. Ενώ το Πακιστάν, αναγκάστηκε να άρει την απαγόρευση των γενετικά τροποποιημένων σπόρων, για να μπορέσει να ελέγξει τη χρήση τους, που γινόταν μέσα από τη μαύρη αγορά (<http://kerka.org>).
- ✓ Μια τρομακτική πίεση, ασκείτε, σε χώρες όπως η Ινδονησία, η Μαλαισία, η Ρωσία, αλλά και άλλες ώστε να επιτραπεί η καλλιέργεια των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και σε αυτές. Οι οποίες, βέβαια, εκβιάζονται μέσω της διαπραγμάτευσης του εξωτερικού τους χρέους (<http://kerka.org>).
- ✓ Η Bayer CropScience πιέζει, τρομακτικά, την Ευρώπη και την Ινδία, με σκοπό να δεχτούν τα συμφέροντα αυτής (<http://kerka.org>).

### 2.10.9 Ο ρόλος του καταναλωτή

Δεδομένου ότι τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα δεν έχουν επαρκώς δοκιμαστεί πριν την είσοδό τους στην αγορά, οι καταναλωτές είναι τα «ινδικά χοιρίδια» σε κάτι το οποίο δεν χρειάζεται καν να χαρακτηριστεί ως ένα πείραμα. Έτσι λοιπόν αν και δεν υπάρχουν έλεγχοι αλλά και καμία παρακολούθηση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, όταν αυτοί καταναλώνονται από τους ανθρώπους, είναι πιθανό τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα να συμβάλλουν στην επιδείνωση της υγείας των καταναλωτών (που κατοικούν στις Ηνωμένες Πολιτείες, τον Καναδά και άλλες χώρες όπου καταναλώνεται). Όμως χωρίς καμιά επιτήρηση, οι πιθανότητες εντοπισμού προβλημάτων υγείας από γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα είναι πολύ χαμηλή, διότι η συχνότητα εμφάνισης της νόσου θα πρέπει να αυξηθεί δραματικά πριν από παρατήρησή της, πράγμα που σημαίνει ότι ενδέχεται να πρέπει να αρρωσταίνουν εκατομμύρια

άνθρωποι πριν διευρυνθεί αυτή αλλαγή. Βέβαια η παρακολούθηση της επιπτώσεις των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων είναι ακόμα πιο δύσκολη στη Βόρεια Αμερική, όπου τα τρόφιμα δεν φέρουν καμία επισήμανση.

Παρόλα αυτά ο Καναδάς ανακοίνωσε το 2002 ότι θα παρακολουθεί τους Καναδούς για τυχόν προβλήματα υγείας που θα εμφανιστούν ύστερα από την κατανάλωση γενετικά τροποποιημένων τροφίμων. Αλλά σύμφωνα με την κρατική τηλεόραση του Καναδά η έρευνα εγκαταλείφθηκε σε λιγότερο από ένα χρόνο από την στιγμή που άρχισε, λέγοντας ότι «ήταν πάρα πολύ δύσκολο να τεθεί αποτελεσματικό σύστημα επιτήρησης αυτών» και η κρατική τηλεόραση πρόσθεσε πως : «Έτσι δεν πρόκειται ποτέ να μάθουμε ποτέ με σιγουριά αν είναι ασφαλή ή όχι τα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα που καταναλώνουμε». Βέβαια μια έκθεση που υποβλήθηκε στην Καλιφόρνια από τα μέλη της ειδικής ομάδας που υποστηρίζουν την γενετική τροποποίηση αναφέρει ότι : «Είναι γενικά αποδεκτό ότι η μακροπρόθεσμη παρακολούθηση των κινδύνων για την υγεία του ανθρώπου από τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα μέσω επιδημιολογικών μελετών δεν είναι αναγκαία, διότι δεν υπάρχουν επιστημονικά στοιχεία που να δείχνουν οποιαδήποτε μακροπρόθεσμη ζημία ή βλάβη από αυτούς στα τρόφιμα». Σύμφωνα δηλαδή με την κυκλική αυτή λογική : «Αφού δεν υπάρχει κανένα αποδεικτικό στοιχείο της μακροπρόθεσμης βλάβης, δεν χρειαζόμαστε μελέτες για να το αποδείξουμε.». Αντίθετα, εκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο είναι απρόθυμοι να συμμετάσχουν σε αυτό το ανεξέλεγκτο πείραμα, αρνούμενοι να φάνε τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. Ενώ οι κατασκευαστές στην Ευρώπη και την Ιαπωνία έχουν δεσμευτεί να αποφεύγουν να χρησιμοποιούν γενετικά τροποποιημένα συστατικά (<http://www.responsibletechnology.org>). Όμως το 2008, μια ανασκόπηση που δημοσιεύθηκε από το Royal Society of Medicine, διαπίστωσε ότι τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα έχουν φαγωθεί από εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο για πάνω από 15 χρόνια, χωρίς να έχουν αναφερθεί αρνητικές συνέπειες για αυτά (Charu Verma et all, 2011).

Βέβαια αναμενόμενο είναι το γεγονός ότι τα προϊόντα με βελτιωμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά που ωφελούν άμεσα τον καταναλωτή να τύχουν μεγαλύτερης αποδοχής από προϊόντα που ωφελούν τον παραγωγό (φυτά με αυξημένη παραγωγή). Επίσης καλύτερης αποδοχής θα έχουν και τα προϊόντα με αντικαρκινικές και καρδιοτονωτικές ιδιότητες αλλά και τα διαγονιδιακά φυτά που δε σχετίζονται με τα τρόφιμα (όπως το διαγονιδιακό βαμβάκι). Ενώ ένα ανθεκτικό στα έντομα διαγονιδιακό φυτό το οποίο μειώνει την ανάγκη χρήσης εντομοκτόνων, θα είναι σίγουρα ευκολότερα αποδεκτό από ένα διαγονιδιακό φυτό ανθεκτικό στα ζιζανιοκτόνα το οποίο ενισχύει τη χρήση ζιζανιοκτόνων, που επιβαρύνουν την υγεία των καταναλωτών (Κατσώνη Βασιλική, 2006).

Ωστόσο, ο κίνδυνος είναι προ των πυλών, αν οι πολυεθνικές καταφέρουν να εξαγοράσουν το λιανικό εμπόριο αφού τότε οι καταναλωτές δε θα έχουν το περιθώριο επιλογής και έτσι, αναγκαστικά, θα αγοράζουν γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. Ενώ ένας ακόμα κίνδυνος είναι ότι οι εταιρείες, που ελέγχουν τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, αν διαπιστώσουν ότι τα προϊόντα τους δεν καταναλώνονται τότε ίσως χαμηλώσουν τις τιμές τους, για να τα κάνουν πιο ελκυστικά, και έτσι να αποκτήσουν μεγαλύτερη απήχηση στους καταναλωτές των χαμηλών εισοδημάτων (<http://kepka.org>).

Για αυτούς τους λόγους λοιπόν οι καταναλωτές θα πρέπει να απαιτούν, άμεσα, σε παγκόσμιο επίπεδο και πριν να είναι πολύ αργά να :

- ✓ υιοθετηθούν και να εφαρμόζονται υποχρεωτικοί έλεγχοι, πριν εισαχθεί ο κάθε γενετικά τροποποιημένος οργανισμός, στην αγορά,
- ✓ αναγράφονται όλα τα συστατικά ενός προϊόντος, στη σήμανση των ίδιων των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, των παραγώγων τους αλλά και των ζωοτροφών,
- ✓ πραγματοποιούνται έλεγχοι, για την ανίχνευση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, σε ολόκληρη την αλυσίδα των προϊόντων, στην παραγωγή, στην προώθηση και τη διάθεση ενός προϊόντος,
- ✓ μην γίνουν οι καταναλωτές τα πειραματόζωα αυτών,
- ✓ μην γίνουν οι καταναλωτές τα θύματα του ολιγοπωλίου και του μονοπωλίου αυτών και
- ✓ προστατευτεί το περιβάλλον από μια πιθανή καταστροφή εξαιτίας των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (<http://kerka.org>).

Και όλες αυτές οι απαιτήσεις θα πρέπει να εισακουστούν διότι οι καταναλωτές είναι αυτοί, οι οποίοι τροφοδοτούν ή καταστρέφουν τις «βλέψεις» κάθε εταιρίας, αποφασίζοντας απλά για το αν θα καταναλώσουν ή όχι τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. (Όπως άλλωστε φαίνεται και από διάφορες έρευνες που γίνονται στους καταναλωτές και οι οποίες αποδεικνύουν την ηχηρή εναντίωση τους στην γενετική τροποποίηση.)

## 2.11 Συμπεράσματα

Η γενετική τροποποίηση, λοιπόν, αποτελεί πλέον μια πραγματικότητα στην ζωή όλων μας όπου άλλοι τάσσονται 100% υπέρ της και άλλοι 100% κατά της, η αλήθεια όμως κρύβεται κάπου στην μέση. Δυστυχώς, είναι πολύ νωρίς ακόμα για να βγουν συμπεράσματα σε ότι αφορά τα ωφέλει και τις βλαπτικές συνέπειες αυτής, μιας που θεωρείται σχεδόν πρόσφατη η εφαρμογή της. Παρόλα αυτά, όμως, οι πρώτες έρευνες που έχουν γίνει με στόχο την γενετική τροποποίηση έχουν δείξει κάποια αποτελέσματα όπου : 1) τα αρνητικά αποτελέσματα, αυτών, αφορούν κυρίως τα πειραματόζωα ενώ 2) τα θετικά αναφέρουν πως καμία ένδειξη δεν ενοχοποιεί τη γενετική τροποποίηση ως βλαπτικό παράγοντα για την υγεία του ανθρώπου.

Η επιστήμη εξελίσσεται και θα εξελίσσεται και αν και ο κυρίως της στόχος είναι η ανακάλυψη νέων ερευνητικών δρόμων τελικά δεν θα πρέπει να ξεχνάει την επιρροή που έχουν όλα αυτά στην υγεία των ζώων, στην υγεία των ανθρώπων, στο περιβάλλοντος αλλά και στο οικοσυστήματος γενικότερα. Οι έρευνες που γινόντουσαν, γίνονται και θα γίνονται είναι αυτές οι οποίες αποτελούν το προστατευτικό φράγμα ανάμεσα στους ζωντανούς οργανισμούς του πλανήτη - το περιβάλλον και την επιστήμη.

Έτσι λοιπόν, περισσότερη γνώση, έρευνα, κριτική σκέψη και ύπαρξη αυστηρής νομοθεσίας είναι τα μόνα «όπλα» που χρειαζόμαστε για να προστατέψουμε οι ίδιοι τους εαυτούς μας αλλά και το περιβάλλον από κάθε τι νέο το οποίο εισέρχεται στην ζωή μας και αναμένεται να έχει αρνητικές συνέπειες σε αυτήν.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Η Διατροφή των Βρεφών**

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναπτυχθεί το θέμα της διατροφής του ανθρώπου, και κυρίως του βρέφους, το οποίο αποτελεί την πρώτη μορφή του ανθρώπου η οποία έρχεται σε επαφή με την τροφή, πρώτα μέσω του μητρικού γάλακτος και έπειτα μέσω άλλων υγρών και των στερεών τροφών. Πιο συγκεκριμένα θα αναφερθεί η χρησιμότητα του μητρικού γάλακτος αλλά και των άλλων γαλάτων του εμπορείου καθώς επίσης και η γενική διατροφή του βρέφους μέχρι την ηλικία των 2 ετών.

### **3.1 Η διατροφή του άνθρωπο**

Η τροφή ανέκαθεν έπαιζε πολύ σπουδαίο ρόλο στην ζωή του ανθρώπου αφού μέσω αυτής ο άνθρωπος λάμβανε τα απαραίτητα για αυτόν θρεπτικά συστατικά, τα οποία αποτελούν τον εσωτερικό παράγοντα ενέργειας, στο σώμα, και η έλλειψή αυτού μπορεί να προκαλέσει διάφορα προβλήματα όπως η κόπωση και η εξάντληση (<http://www.douni.gr>). Έτσι λοιπόν, για να παράγει ενέργεια ένας οργανισμός απαιτείτε από αυτόν η κατανάλωση υδατανθράκων, λιπών, πρωτεϊνών, βιταμινών καθώς και ανόργανων στοιχείων. Οι ποσότητες όμως αυτών, οι οποίες άλλοτε πρέπει να είναι μεγαλύτερες και άλλοτε μικρότερες, δεν εξαρτώνται μόνο από την ηλικία και την ανάπτυξη του ανθρώπου αλλά και από το βιοτικό επίπεδο αυτού.

#### **3.1.1 Ενέργεια**

Ενέργεια ονομάζεται η παραγωγή έργου, θερμότητας ή φωτός, η οποία γίνεται κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες, ενώ η επιβίωση του κάθε οργανισμού εξαρτάται άμεσα από την πρόσληψη και τη δαπάνη της ενέργειας. Επίσης η παραγωγή ενέργειας είναι συνυφασμένη με τον μεταβολισμό, δηλαδή το σύνολο των χημικών αντιδράσεων που γίνονται στον οργανισμό ενός ανθρώπου και εξασφαλίζουν την επιβίωση και την εξέλιξη αυτού μέσα από την πρόσληψη και την παραγωγή ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα τώρα, ο οργανισμός χρησιμοποιεί τους υδατάνθρακες, τις πρωτεΐνες και τα λίπη που προσλαμβάνει από την καθημερινή διατροφή του και στην συνέχεια μέσω αυτών παράγει ενέργεια, διοξειδίο του άνθρακα αλλά και νερό. Επιπλέον, η παραγωγή ενέργειας για τον οργανισμό είναι εξαιρετικά σημαντική, καθώς μέσω αυτής : α) διατηρούνται οι λειτουργίες του σώματος, όπως η αναπνοή, η λειτουργία της καρδιάς και η διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος, β) διατηρείτε η φυσική δραστηριότητα του οργανισμού, δηλαδή η σύσπαση των μυών και η παραγωγή έργου και γ) υπάρχει μια ισορροπημένη ανάπτυξη και ανάπλαση των ιστών. Τέλος, η ενέργεια που προσλαμβάνει ο οργανισμός από τις τροφές υπολογίζεται συνήθως σε θερμίδες (Kcal), οι οποίες, ουσιαστικά αντιπροσωπεύουν την ενέργεια που απαιτείται για να αυξηθεί η θερμοκρασία 1gr νερού από 14,5°C σε 15,5°C, σε έναν ανθρώπινο οργανισμό. Έτσι λοιπόν, τα λίπη αποδίδουν 9 θερμίδες ανά γραμμάριο, οι πρωτεΐνες 4 θερμίδες ανά γραμμάριο και οι υδατάνθρακες 3,75 θερμίδες ανά γραμμάριο (<http://www.advancehealth.gr>).

### 3.1.2 Πρωτεΐνες

Οι πρωτεΐνες ή λευκώματα, αποτελούν το βασικότερο συστατικό κάθε ζωντανού κυττάρου, αφού συμμετέχουν τόσο στην σκελετική διαμόρφωση του σώματος (λόγω του ότι αποτελούν το βασικό συστατικό των διαφόρων ιστών του όπως των μυών, των σπλάγχων, του εγκεφάλου των νεύρων, του δέρματος των τριχών, και των ονύχων) όσο και στην σύνθεση των ορμονών και των ενζύμων (ουσιών απαραίτητων για τις χημικές λειτουργίες του μεταβολισμού). Ενώ αποτελούν απαραίτητο συστατικό όλων των υγρών του σώματος (εκτός από τη χολή και τα ούρα). Επίσης, η βασική λειτουργία αυτών, είναι η αποκατάσταση των φθαρμένων ή των καταστραμμένων ιστών και η σύνθεση νέων, στο ανθρώπινο σώμα (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

Από άποψη διατροφής, τώρα, οι πρωτεΐνες εξασφαλίζουν στον άνθρωπο μικρότερη νοσηρότητα, καλύτερη ανάπτυξη και υψηλότερο διανοητικό επίπεδο, ενώ η θρεπτική τους αξία εξαρτάται από την σύσταση τους σε αμινοξέα (καθώς ο οργανισμός του ανθρώπου δεν μπορεί να συνθέσει όλα αυτά τα απαραίτητα αμινοξέα, και κατά συνέπεια ορισμένα από αυτά πρέπει να τα προσλαμβάνει από τις τροφές). Επιπλέον η κατανάλωση των πρωτεϊνών σε παγκόσμια κλίμακα καλύπτει τα 10-12% των καταναλισκόμενων ημερήσιων θερμίδων ενώ η κατανάλωση αυτή αυξάνεται με το βιοτικό επίπεδο των λαών (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

Τέλος, από χημικής άποψης, οι πρωτεΐνες : 1) είναι μακρομοριακές ενώσεις, οι οποίες αποτελούνται από C,H,O και N, και έχουν μοριακό βάρος μεγαλύτερο από 8000 με 10000 Da, 2) σχηματίζονται από έναν μεγάλο αριθμό αμινοξέων, η σύνθεση των οποίων γίνεται ομοιοπολικά μεταξύ της αμινομάδας του ενός και του καρβοξυλίου του άλλου, όπου και σχηματίζεται ο αμιδικός ή πεπτιδικός δεσμός και 3) κατατάσσονται σε : α) απλές πρωτεΐνες, όταν το μόριο τους αποτελείται μόνο από αμινοξέα, β) σε σύνθετες πρωτεΐνες, όταν αυτές περιέχουν εκτός από αμινοξέα και προσθετική ομάδα και γ) σε παράγωγα πρωτεϊνών (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

### 3.1.3 Υδατάνθρακες

Οι υδατάνθρακες ή σάκχαρα, είναι αρκετά διαδεδομένες ενώσεις στην φύση με σημαντικό δομικό και μεταβολικό ρόλο και οι οποίοι βρίσκονται κατά κύριο λόγο στα φυτά και λιγότερο στα ζώα. Επιπλέον, οι υδατάνθρακες αποτελούν την προσφορότερη πηγή, σε σχέση με άλλες θρεπτικές ουσίες, και σύγχρονος την λιγότερο ακριβή. Ενώ η κατανάλωση αυτών αποτελεί το δείκτη του βιοτικού επιπέδου ενός λαού, δηλαδή όσο αυξάνεται το ποσοστό συμμετοχής των υδατανθράκων στη διατροφή ενός λαού, τόσο χαμηλότερο είναι και το βιοτικό επίπεδο αυτού (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

Από χημική άποψη τώρα, οι υδατάνθρακες : 1) είναι οργανικές ενώσεις που περιέχουν στο μόριο τους C,H και O και αποτελούν υδροξυλιωμένα παράγωγα αλδευδών ή κετονών, δηλαδή είναι πολυυδροξυαλδεύδες ή πολυυδροξυκετόνες ή ουσίες οι οποίες υδρολυόμενες δίδουν τις ενώσεις αυτές και 2) διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, στα απλά σάκχαρα ή μονοσακχαρίτες και στα διασπώμενα σάκχαρα ή πολυσακχαρίτες

(οι οποίοι πολυσακχαρίτες διακρίνονται σε ολιγοσακχαρίτες και σε μη σακχαροειδείς πολυσακχαρίτες) (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

### 3.1.4 Λίπη

Στη διαιτητική, λίπη γενικά ονομάζεται μια ομάδα οργανικών ενώσεων στην οποία περιλαμβάνονται τα ουδέτερα λίπη, τα σύνθετα λίπη, τα παράγωγα των λιπών και διάφορες άλλες ενώσεις. Επίσης, τα λίπη είναι πολύ διαδεδομένα στην φύση και αποτελούν μια από τις κύριες θρεπτικές ύλες της διατροφής του ανθρώπου και αυτό γιατί η μέγιστη θερμιδική τους παροχή φτάνει τις 9,6 Cal/gr, δηλαδή μια ποσότητα ενέργειας διπλάσια από αυτή που παρέχεται από τους υδατάνθρακες και τις πρωτεΐνες. Επιπλέον η κατανάλωση λιπών ποικίλει μεταξύ των λαών ενώ συνιστάται το ποσοστό αυτών να μην υπερβαίνει τα 20-25% ανά ημέρα (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

Όμως παρά την διαφορετική χημική τους σύσταση, τα λίπη αποτελούν μια ενιαία κατηγορία θρεπτικών ουσιών, αφού έχουν ορισμένες κοινές ιδιότητες. Συγκεκριμένα οι ουσίες αυτές έχουν λιπαρή αφή, είναι αδιάλυτες στο νερό και στην αλκοόλη και διαλυτές στον αιθέρα, το διθειάνθρακα και τον τετραχλωράνθρακα. Ακόμη, τα λιπίδια είναι μια ετερογενής ομάδα ενώσεων η οποία από χημικής άποψης σχετίζονται ή μη με τα λιπαρά οξέα, και χαρακτηρίζονται από ορισμένες κοινές φυσικές ιδιότητες. Ειδικότερα, είναι σχετικώς αδιάλυτες σε πολικούς διαλύτες, όπως στο νερό και διαλυτές σε μη πολικούς διαλύτες όπως στον αιθέρα, το χλωροφόρμιο και στο βενζόλιο. Ενώ τέλος, τα λιπίδια κατατάσσονται κατά τον Blood σε τρεις μεγάλες κατηγορίες : α) απλά λιπίδια, β) σύμπλοκα ή σύνθετα λιπίδια και γ) πρόδρομα και παράγωγα λιπιδίων (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

### 3.1.5 Ανόργανα στοιχεία

Το ανθρώπινο σώμα περιέχει πολλά ανόργανα στοιχεία, τα οποία υπό μορφή ενώσεων, είναι απαραίτητα για την κατασκευή και για την ρύθμιση των λειτουργιών του ανθρώπινου σώματος. Επιπλέον για 25 περίπου από αυτά, τα οποία θεωρούνται απαραίτητα, η παρουσία τους είναι εξακριβωμένη, αν και για μερικά ακόμα, δεν έχει διευκρινισθεί η πραγματική τους φυσιολογική λειτουργία. Έτσι λοιπόν, τα ανόργανα στοιχεία, ανάλογα με τις ποσότητες που περιέχονται στο σώμα, διακρίνονται σε τρεις ομάδες : α) στα ανόργανα στοιχεία ή κύρια ανόργανα στοιχεία (ασβέστιο, φώσφορος, μαγνήσιο, νάτριο, κάλιο, χλώριο και θείο) τα οποία βρίσκονται σε μεγάλες ποσότητες 60-80% του συνόλου των ανόργανων στοιχείων, β) στα ιχνοστοιχεία, των οποίων η λειτουργία τους είναι γνωστή (σίδηρος, χαλκός, ιώδιο, μαγγάνιο, κοβάλτιο, ψευδάργυρος και μολυβδένιο) και γ) στα ιχνοστοιχεία των οποίων η λειτουργία τους τώρα αρχίζει να διευκρινίζεται (φθόριο, αργίλιο, βόριο, σελήνιο, πυρίτιο, κάδμιο, χρώμιο, βανάδιο, κασσίτερος και νικέλιο) (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

### 3.1.6 Βιταμίνες

Με τον όρο βιταμίνη ονομάζουμε : «τα οργανικά διαιτητικά συστατικά τα οποία είναι απαραίτητα για τον φυσιολογικό μεταβολισμό, και συνδέονται με την ζωή, την υγεία και την ανάπτυξη των ατόμων, χωρίς όμως οι ουσίες αυτές να αποτελούν για τα άτομα πηγή ενέργειας (εξαιρουμένων των αμινοξέων και των ορμονών)» (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

Οι βιταμίνες, λοιπόν θα πρέπει να λαμβάνονται με τις τροφές αφού ο άνθρωπος δεν μπορεί να τις συνθέσει «de novo» ή συνθέτει ορισμένες από αυτές σε ανεπαρκείς όμως ποσότητες για να καλύψουν τις μεταβολικές ανάγκες ενός οργανισμού. Έτσι η βασική πηγή των βιταμινών είναι τα φυτά, τα οποία βρίσκονται είτε αυτούσια είτε με την μορφή προβιταμινών, ουσίες δηλαδή από τις οποίες ο οργανισμός σχηματίζει τις αντίστοιχες βιταμίνες. Ενώ οι βιταμίνες βρίσκονται και σε ζωικούς ιστούς (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

Ακόμα οι βιταμίνες δρουν σε σχετικά μικρές ποσότητες, ενώ η έλλειψη, η μη επάρκεια, και για ορισμένες από αυτές η υπερεπάρκεια προκαλούν στον οργανισμό διάφορες βλάβες. Ειδικότερα, η πλήρης έλλειψη των βιταμινών προκαλεί τις αβιταμινώσεις, οι οποίες εκδηλώνονται με διαταραχές στην ανάπτυξη, τη θρέψη, το μεταβολισμό, την αντίσταση του οργανισμού σε λοιμώδεις καταστάσεις κ.λ.π.. Επιπλέον η ανεπαρκής λήψη βιταμινών προκαλεί τις υποβιταμινώσεις, των οποίων η διάγνωση είναι δύσκολη, ενώ υποβιταμινώσεις παρατηρούνται και σε περιπτώσεις λήψης των απαραίτητων ποσοτήτων των βιταμινών, όταν όμως οι ανάγκες του οργανισμού σε αυτές είναι ηυξημένες, όπως κατά την ανάπτυξη, την εγκυμοσύνη και την γαλουχία. Ακόμα η υπερβολική λήψη βιταμινών, πολλές φορές, μπορεί να προκαλέσει νοσηρές καταστάσεις, γνωστές και ως υπερβιταμινώσεις (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

Τέλος οι βιταμίνες από χημικής άποψης κατατάσσονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες : 1) στις λιποδιαλυτές (που διαλύονται στα λίπη και στους διαλύτες τους) και 2) στις υδατοδιαλυτές (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

Έτσι λοιπόν για μια σωστή αλλά και μια ισορροπημένη ανάπτυξη, ενός ανθρώπινου οργανισμού, οι βασικότερες τροφές είναι :

1. το κρέας – τα ψάρια : τα οποία περιέχουν όλα τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία και μάλιστα είναι μια από τις καλύτερες πηγές πρωτεϊνών,
2. το γάλα – τα γαλακτοκομικά προϊόντα αυτού : τα οποία περιέχουν όλα τα συστατικά που χρειάζεται ένα μωρό αλλά και ένας ενήλικας για να τραφεί, αφού είναι οι καλύτερες πηγές πρωτεϊνών, είναι πλούσιες σε ασβέστιο και το λίπος του γάλακτος είναι το πιο ευκολοχώνευτο,
3. τα δημητριακά : τα οποία είναι η βάση μιας σωστής διατροφής, όταν βέβαια αυτά καταναλώνονται αυτούσια και χωρίς να έχουν υποστεί πολλές επεξεργασίες,
4. τα λαχανικά : τα οποία είναι η πιο σημαντική πηγή βιταμινών και ιχνοστοιχείων,
5. τα όσπρια : τα οποία περιέχουν πολλές πρωτεΐνες, βιταμίνες και ιχνοστοιχεία και
6. τα φρούτα : τα οποία αποτελούν την δεύτερη μεγάλη πηγή βιταμινών και ιχνοστοιχείων

### 3.2 Η διατροφή κατά την εγκυμοσύνη και κατά τον θηλασμό

Η διατροφή μιας γυναίκα κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης θα πρέπει, γενικά, να είναι η εξής :

1. να τρώει ότι και πριν από την εγκυμοσύνη, αρκεί βέβαια οι ποσότητες αλλά και οι θερμίδες των γευμάτων της να είναι ίδιες με την προ εγκυμοσύνης περίοδο, έτσι ώστε να αποφευχθεί το φαινόμενο της παχυσαρκίας,
2. οι τροφές που λαμβάνει να είναι όσο το δυνατόν πιο υγιεινές και θρεπτικές για την ίδια αλλά και για το μωρό της (όπως το γάλα, τα γαλακτοκομικά προϊόντα, οι ζωικές πρωτεΐνες, οι τροφές που είναι πλούσιες σε σίδηρο και βιταμίνες, τα λαχανικά και τα φρούτα), και πιο συγκεκριμένα :
  - ✓ μέχρι τον τρίτο μήνα της εγκυμοσύνης, όπου πλάθονται οι ιστοί και τα όργανα του εμβρύου, ο οργανισμός χρειάζεται κυρίως πρωτεΐνες, βιταμίνες και άλατα και
  - ✓ από τον τέταρτο μήνα και μετά, όπου το έμβρυο αρχίζει να αναπτύσσεται και χρειάζεται ακόμα περισσότερες πρωτεΐνες από πριν, ο οργανισμός χρειάζεται ασβέστιο (αφού το λαμβάνει από τα αποθέματα του οργανισμού της μητέρας), σίδηρο, ιώδιο αλλά και βιταμίνες,
3. να προσέχει περισσότερο την υγεία της και να έχει έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής (όπως περισσότερες ώρες ύπνου) και
4. πάντα μα πάντα να συμβουλευέται τον/την γυναικολόγο της καθ' όλη την διάρκεια της εγκυμοσύνης της αλλά και αφού γεννηθεί το μωρό, όπου το ρόλο του συμβούλου πλέον θα αναλαμβάνει περισσότερο ο/η παιδίατρος και έπειτα ο/η γυναικολόγος.

Η διατροφή μιας γυναίκα κατά την διάρκεια του θηλασμού θα πρέπει, γενικά, να είναι η εξής :

1. να τρέφεται με τις ίδιες βασικές τροφές όπως και κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης, αλλά οι θερμίδες θα πρέπει να είναι λίγο πιο αυξημένες από πριν, λόγω του ότι θα καταναλώνονται πολύ πιο γρήγορα από πριν εξαιτίας του θηλασμού και
2. οι κατάλληλες τροφές, όπως και πριν, είναι πρωτίστως το γάλα αλλά και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, οι ζωικές τροφές, τα φρούτα, τα λαχανικά – τα χορταρικά και τα άλατα.

Σε ότι αφορά την διατροφή του βρέφους κατά τον θηλασμό αυτή θα πρέπει, γενικά, να γίνεται ως εξής :

- ✓ αποκλειστικός θηλασμός του μωρού από την μητέρα του για τουλάχιστον τους πρώτους 4 – 6 μήνες,
- ✓ λίγο πριν τους 6 μήνες αλλά κυρίως μετά από αυτούς και ανάλογα βέβαια και την ανάπτυξη και την κινητικότητα του μωρού, αυτό θα πρέπει να τρέφεται εκτός από το μητρικό γάλα και με το εμπορευματοποιημένο γάλα αλλά και με άλλες υγρές και στερεές τροφές,
- ✓ όσον αφορά, τώρα, τις μητέρες που για ιατρικούς λόγους ή λόγο της μη ύπαρξης δικού τους γάλακτος ή λόγο προβλημάτων υγείας του μωρού, τότε στην διατροφή του μωρού θα πρέπει να εισαχθεί το εμπορευματοποιημένο γάλα το οποίο θα είναι κατάλληλο για την διατροφή αυτού και το οποίο θα έχει επιλεγεί από τον/την παιδίατρο του βρέφους.



### 3.3 Η διατροφή ενός βρέφους - παιδιού

Η διατροφή τώρα ενός βρέφους είναι πολύ πιο διαφορετική από αυτή ενός ενήλικα. Έτσι κατά τη διάρκεια του πρώτου χρόνου της ζωής του το βρέφος τριπλασιάζει το βάρος, το οποίο έχει αποκτήσει κατά την γέννηση του, και αυξάνει κατά 50% το μήκος του. Για να επιτευχθεί, όμως, αυτή η ανάπτυξη και να καλυφθούν οι ανάγκες του, χρειάζεται μια διατροφή πλούσια σε θερμιδική αλλά και σε θρεπτική αξία. Το γάλα της μητέρας ενός βρέφους, λοιπόν, αποτελεί την ιδανική τροφή για αυτό, κυρίως τους πρώτους 6 μήνες της ζωής του αλλά και μετά το τέλος του πρώτου έτους της ζωής του. Έπειτα κατά τον 5<sup>ο</sup> - 6<sup>ο</sup> μήνα γίνεται σταδιακά η εισαγωγή των στερεών τροφών, στην διατροφή του, μια εισαγωγή η οποία θα πρέπει να συμβαδίζει με την ωρίμανση του πεπτικού συστήματος και την αναπτυξιακή εξέλιξη του βρέφους (<http://www.euroclinic.gr>).

Γενικά, στην ηλικία αυτή το μωρό μπορεί να στηρίζει τέλεια το κεφάλι του, να κάθεται με υποστήριξη, να κρατά αντικείμενα στην παλάμη του και να τα φέρνει στο στόμα του, να δείχνει την πείνα του ανοίγοντας το στόμα του, να αρχίζει να καταπίνει με μεγαλύτερη ευκολία από ότι τους προηγούμενους μήνες και να δείχνει τη δυσαρέσκεια του σπρώχνοντας το κορμί του προς τα πίσω. Έτσι οι τροφές, οι οποίες θα λαμβάνει, θα πρέπει να είναι θρεπτικά πλήρεις ώστε να αρχίσουν να αντικαθιστούν σταδιακά το μητρικό γάλα. Για παράδειγμα το ριζάλευρο, το οποίο είναι εμπλουτισμένο με γάλα, αποτελεί συνήθως τη πρώτη στερεά τροφή του βρέφους (διότι το ρύζι έχει λιγότερο κίνδυνο για πρόκληση αλλεργίας από ότι τα άλλα δημητριακά). Έπειτα, η διατροφή του βρέφους αρχίζει σταδιακά να εμπλουτίζεται με φρέσκα φρούτα, τα οποία είναι πλούσια σε βιταμίνες και ανταποκρίνονται πλήρως στην εποχικότητα τους. Ενώ θα πρέπει να αφεθούν τουλάχιστον 3 ή και παραπάνω μέρες προτού προστεθεί μια νέα τροφή στη διατροφή του βρέφους, ώστε να μπορέσει να αναγνωριστεί πιο εύκολα μια αλλεργία ή μια δυσανεξία σε κάποια τροφή (<http://www.euroclinic.gr>).

Στη συνέχεια, στη διατροφή του μωρού, εισάγονται σταδιακά τα λαχανικά, το κρέας, τα ενισχυμένα με σίδηρο δημητριακά και τα ζυμαρικά. Βέβαια η ποσότητα των στερεών τροφών που τρώει το βρέφος θα πρέπει να αυξάνεται σταδιακά ενώ η ποσότητα του προσλαμβανομένου γάλατος θα πρέπει να μειώνεται σε περίπου 500 ml, κοντά στον πρώτο χρόνο της ζωής του. Επιπλέον, λόγω της μείωσης του γάλατος είναι αναγκαία η χορήγηση υγρών και κυρίως νερού στον οργανισμό του βρέφους. Από την άλλη μεριά τώρα, το αλάτι και η ζάχαρη καλό είναι να αποφεύγονται λόγω του κινδύνου της υπέρτασης, της παχυσαρκίας αλλά και της τερηδόνας. Ενώ, αντίθετα δεν θα πρέπει να γίνεται περιορισμός του λίπους κάτω του έτους, αφού το λίπος είναι η κύρια πηγή ενέργειας, των λιποδιαλυτών βιταμινών και των απαραίτητων για την ανάπτυξη του νευρικού συστήματος λιπαρών οξέων. Σημαντικό επίσης είναι και το γεγονός ότι μετά τον πρώτο χρόνο ζωής τους τα μωρά αισθάνονται την πείνα και τον κορεσμό αλλά δεν μπορούν να το εκφράσουν, έτσι θα πρέπει να τους παρέχονται σε τακτά διαστήματα μια ποικιλία ενδεδειγμένων τροφών και να τα αφήνουμε να αποφασίσουν εκείνα πόσο θα φάνε. Έτσι, στο τέλος της ημέρας, θα φάνε αυτό που χρειάζονται παρόλο που η ποσότητα από το ένα γεύμα στο άλλο μπορεί και να διαφέρει σημαντικά. Για αυτό θα πρέπει καλύτερα το μωρό να ταΐζεται όταν αυτό το ζητά αφού έτσι μαθαίνει καλύτερα να αισθάνεται ασφάλεια και να εμπιστεύεται (<http://www.euroclinic.gr>).

### 3.3.1 Η διατροφή του πρόωρου νεογνού

Η ιδανική διατροφή του πρόωρου νεογνού αποτελεί τον πιο καθοριστικό παράγοντα για την επιβίωση και την μετέπειτα εξέλιξή του. Σύμφωνα, λοιπόν, με την Αμερικανική Παιδιατρική Εταιρεία, η διατροφή ενός πρόωρου πρέπει να εξασφαλίζει έναν ρυθμό αύξησης, παρόμοιο με το ρυθμό της ενδομήτριας αύξησης ενός φυσιολογικού εμβρύου. Η ανατομική, λοιπόν, διαφοροποίηση του γαστρεντερικού σωλήνα, ενός βρέφους, ολοκληρώνεται πριν την 20<sup>η</sup> εβδομάδα κύησης, γι' αυτό και τα πρόωρα δεν εμφανίζουν ανωριμότητα στη δομή του γαστρεντερικού σωλήνα. Εμφανίζουν, όμως, ανωριμότητα των λειτουργιών που αφορούν την πέψη, την απορρόφηση και το μεταβολισμό των θρεπτικών συστατικών, καθώς και τη διαταραχή στην εντερική κινητικότητα. Έτσι η σίτιση ενός πρόωρου νεογνού (κυρίως με βάρος γέννησης μικρότερο των 1.500 gr) θα πρέπει να γίνεται είτε : α) εντερικά, όπου και βοηθάτε η ωρίμανση όλων των λειτουργιών του πεπτικού συστήματος άρα και θα έπρεπε να αρχίζει όσο το δυνατόν νωρίτερα μετά τη γέννηση του, έστω και με μικρά υποθερμικά γεύματα είτε β) παρεντερικά, όπου η σίτιση θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερης διάρκειας, έτσι ώστε να αποφευχθούν οι επιπλοκές, ενώ παράλληλα αυτή θα πρέπει να αυξάνεται καθημερινά έτσι ώστε σε σύντομο χρονικό διάστημα, από τη γέννηση του, το νεογνό, να τρέφεται αποκλειστικά με εντερική σίτιση (<http://www.iatrikionline.gr>).

#### 3.3.1.1 Μέθοδοι σίτισης του πρόωρου νεογνού

Το καταλληλότερο γάλα για τα πρόωρα νεογνά είναι αδιαμφισβήτητα το μητρικό και κυρίως το γάλα της μητέρας που γέννησε πρόωρα. Τα περισσότερα πρόωρα με διάρκεια κύησης μικρότερη των 34 εβδομάδων, χρειάζονται σίτιση με καθετήρα, επειδή δεν υπάρχει συντονισμός αντανακλαστικού κατάποσης και θηλασμού. Έτσι το μητρικό γάλα μπορεί να δοθεί αμέσως μετά την άντληση του, εκτός και εάν αυτό έχει τοποθετηθεί στο ψυγείο ή στην συντήρηση όπου τότε θα πρέπει να καταναλωθεί σε 24-48 ώρες μετά τη συλλογή του. Βέβαια εάν το γάλα έχει καταψυχθεί, τότε αποψύχεται κάτω από το τρεχούμενο νερό της βρύσης, μέχρι να φτάσει στη θερμοκρασία δωματίου. Όταν όμως, χρησιμοποιούνται τα ειδικά γάλατα του εμπορείου για τα πρόωρα νεογνά τα οποία έχουν υποστεί τροποποιήσεις ώστε να ανταποκρίνονται στις θρεπτικές ανάγκες των μωρών, τότε αυτά θα χορηγούνται αρχικά αραιωμένα 1/2-1/2 με νερό και στη συνέχεια, προοδευτικά θα πυκνώνονται μέχρι να φτάσουν στην κανονική τους αραιώση. Επιπλέον ο ρυθμός αύξησης των γευμάτων ανά ημέρα δεν είναι πλήρως καθορισμένος, λόγω του ότι τα πρόωρα νεογνά δέχονται καλύτερα την τροφή όταν αποφεύγεται η απότομη γαστρική διόγκωση (<http://www.iatrikionline.gr>).

##### 3.3.1.1.1 Εντερική σίτιση του πρόωρου νεογνού

Η πρωταρχική φροντίδα στα ευαίσθητα πρόωρα νεογνά είναι η αποφυγή του καταβολισμού, κάτι το οποίο είναι αρκετά δύσκολο λόγο : α) του χαμηλού βάρους γέννησης τους, β) ύπαρξης αυξημένων ενεργειακών αναγκών, γ) μικρότερων ενεργειακών αποθεμάτων αλλά και συχνής ελαττωμένης πρόσληψης αυτών. Επιπλέον, ο

Βασικός μεταβολισμός των προώρων είναι πιο αυξημένος σε σχέση με τα τελειόμηνα. Έτσι τα νεογνά με βάρος γέννησης μικρότερο των 1.500g, που έχουν φυσιολογική ενεργητικότητα και ζουν σε θερμικά ουδέτερο περιβάλλον, ο βασικός μεταβολισμός τους είναι χαμηλότερος, αμέσως μετά τη γέννηση τους, σε σχέση με τα νεογνά που γεννήθηκαν αργότερα (2-3 εβδομάδες). Μια ημερήσια, λοιπόν, πρόσληψη θερμίδων 120-130kcal/kg/H θεωρείται ασφαλής για μια αύξηση του βάρους του σώματός τους κατά 15-20g/H, δηλαδή μια παρόμοια αύξηση όπως θα συνέβαινε μέσα στην μήτρα (<http://www.iatrikionline.gr>).

Πιο αναλυτικά λοιπόν έχουμε :

1. Πρωτεΐνες : Είναι γενικώς αποδεκτό ότι η αυξημένη χορήγηση πρωτεΐνης προάγει την αύξηση στα πρόωρα νεογνά. Για τα νεογνά με βάρος γέννησης 1.200-1.800g, οι ανάγκες σε πρωτεΐνες κυμαίνονται μεταξύ 2,7-3,5g/kg/H. Ενώ τα νεογνά με βάρος γέννησης μικρότερο από 1.200g χρειάζονται μεγαλύτερο ποσό πρωτεϊνών. Επίσης τα πρόωρα νεογνά χρειάζονται ορισμένα αμινοξέα, τα οποία δεν είναι τόσο ουσιώδη για τα τελειόμηνα, όπως ιστιδίνη, τυροσίνη, κυστεΐνη, ταυρίνη (ειδικά η ταυρίνη η οποία βοηθά στη λειτουργία του ήπατος και στην απορρόφηση του λίπους). Η ελεύθερη, λοιπόν, ταυρίνη που βρίσκεται στο μητρικό γάλα βρίσκεται σε υψηλότερη συγκέντρωση σε θηλάζοντα νεογνά παρά σε νεογνά που τρέφονται με ξένο γάλα. Παρόλο, βέβαια που παραμένει αδιευκρίνιστο αν ο εμπλουτισμός με ταυρίνη των βιομηχανοποιημένων γαλάτων είναι απαραίτητος, τα περισσότερα γάλατα για πρόωρα περιέχουν ταυρίνη σε επίπεδα παρόμοια με του μητρικού (<http://www.iatrikionline.gr>).
2. Υδατάνθρακες : Η γλυκόζη είναι αναγκαία για το μεταβολισμό του εγκεφάλου. Στη μήτρα, λοιπόν, το έμβρυο λαμβάνει μια συνεχή ποσότητα γλυκόζης η οποία, μετά την απότομη διακοπή κατά τη γέννα, θα πρέπει να αποκατασταθεί αμέσως, γιατί τα πρόωρα έχουν ελαττωμένα αποθέματα γλυκογόνου και είναι επιρρεπή σε υπογλυκαιμία. Για αυτό, τα πρόωρα που δεν πρόκειται να σιτιστούν σε σύντομο χρόνο μετά τη γέννηση τους, θα πρέπει να πάρουν ενδοφλεβίως τη γλυκόζη. Τα νεογνά, τώρα, με βάρος γέννησης μικρότερο από 1.500g, κατά κανόνα παίρνουν γλυκόζη παρεντερικά, γιατί τα γεύματα ειδικά τις πρώτες ημέρες, είναι μικρά σε ποσότητα ή καθυστερούν να αρχίσουν. Ενώ τα πολύ χαμηλού βάρους γέννησης νεογνά (μικρότερου των 1.000g) συχνά παρουσιάζουν υπεργλυκαιμία. Επιπλέον η λακτόζη είναι ο κυριότερος υδατάνθρακας στο μητρικό γάλα και διασπάται σε γλυκόζη και γαλακτόζη από το ένζυμο λακτάση, το οποίο βρίσκεται στην ψυκτροειδή παρυφή του βλεννογόνου του λεπτού εντέρου. Η δράση, τώρα, της λακτάσης σε πρόωρα μικρότερα των 34 εβδομάδων, είναι 30% της δράσης της λακτάσης στα τελειόμηνα, παρόλα αυτά, η λακτόζη είναι καλά ανεκτή από τα πρόωρα. Με την πρόωμη, όμως, εντερική σίτιση, η δράση της εντερικής λακτάσης αυξάνει και υπολογίζεται ότι το 50-70% της χορηγούμενης λακτόζης σε νεογνά με βάρος γέννησης μικρότερο των 1.400g, μπορεί να περάσει στο παχύ έντερο λόγω μη αποτελεσματικής υδρόλυσης. Γενικά η συνιστώμενη ημερήσια χορήγηση υδατανθράκων είναι 7,2-12g/kg/H σε νεογνά που τρέφονται εντερικά (<http://www.iatrikionline.gr>).
3. Λίπη : Η απορρόφηση λίπους είναι προβληματική στα πρόωρα νεογνά. Η αρχική φάση της πέψης του λίπους γίνεται στο στομάχι και η γαστρική λιπόλυση είναι μια ενεργός διαδικασία στο πρόωρο και αφορά το 1/3 της πέψης του λίπους. Η εντερική φάση της πέψης, τώρα, είναι σημαντικά εξασθενημένη και αυτό οφείλεται κυρίως στην ελαττωμένη δράση της παγκρεατικής λιπάσης, στην ελαττωμένη πρόσληψη

αυτής, στην σύνθεση χολικών αλάτων και στην ελαττωμένη επαναρρόφηση της από το έντερο. Οι παραπάνω μηχανισμοί, γίνονται ελλιπώς μέχρι τις 36-37 εβδομάδες κύησης, όπου κυρίως επηρεάζεται η απορρόφηση των λιπαρών οξέων μακράς αλύσου, ενώ τα τριγλυκερίδια μέσης αλύσου μπορούν να απορροφηθούν από το στομάχι και το λεπτό έντερο απευθείας, δια της πυλαίας φλέβας. Για αυτό, τα γάλατα για πρόωρα έχουν τριγλυκερίδια μέσης αλύσου σε ποσοστό 40-50%, επιτυγχάνοντας έτσι την απορρόφηση του λίπους μέχρι και 85%. Ενώ η Αμερικανική Παιδιατρική Εταιρεία συνιστά ως ημερήσια πρόσληψη λίπους για τα πρόωρα τις 4,5-6g/100kcal (<http://www.iatrikionline.gr>).

4. Ηλεκτρολύτες, μέταλλα και ιχνοστοιχεία : Ημερήσια πρόσληψη Na 3-5mmol/kg/H είναι αρκετή για πρόωρα μικρότερα των 1.500g και με διάρκεια κύησης μικρότερη των 34 εβδομάδων, τις πρώτες 4-6 εβδομάδες ζωής. Σε αυτό το διάστημα το μητρικό γάλα έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε Na και οι ημερήσιες ανάγκες σε K στα πρόωρα είναι 1,7-2,5mEq/kg/H, και σε Ca και P είναι μειωμένες λόγω του έντονου ρυθμού αύξησης των οστών και της σχετικά φτώχης απορρόφησης του χορηγούμενου Ca από την τροφή. Βέβαια η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη για το Ca είναι 70-200mg/100kcal, για το P είναι 50-117mg/100kcal και για το Mg είναι 6-12mg/100kcal. Οι ποσότητες, λοιπόν, αυτές είναι 3-5 φορές υψηλότερες από αυτές που υπάρχουν στο μητρικό γάλα, ενώ στα γάλατα για πρόωρα υπάρχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε Ca, P, Mg, σε σχέση με τα γάλατα για τα τελειόμηνα. Επιπλέον ο εμπλουτισμός του μητρικού γάλατος με άλατα Ca και P στα νεογνά που τρέφονται αποκλειστικά με θηλασμό, θεωρείται από πολλούς απαραίτητος, μέχρι το πρόωρο νεογνό να φτάσει σε βάρος το τελειόμηνο, δηλαδή 3-3,5Kg. Ακόμα τα αποθέματα του σιδήρου στα πρόωρα νεογνά είναι φτωχά και καταναλίσκονται στους 2-4 μήνες της ζωής τους, για αυτό και υπάρχει αυξημένος κίνδυνος να αναπτύξουν σιδηροπενική αναιμία. Η Αμερικανική Παιδιατρική Εταιρεία, τώρα, συνιστά : 1) συμπληρωματική χορήγηση σιδήρου για 2-3mg/kg/H, πριν το δεύτερο μήνα ζωής, 2) για πρόωρα με βάρος γέννησης μικρότερο των 1.500g, συνιστά 3-4mg/kg/H και 3) μια συνήθης τακτική είναι η χορήγηση σιδήρου να αρχίζει στις 2-3 εβδομάδες της ζωής του, όταν η εντερική σίτιση είναι πλήρως ανεκτή. Επιπλέον σε ότι αφορά το Mg, αυτό βρίσκεται στα οστά και επειδή τα πρόωρα έχουν χαμηλά αποθέματα μαγνησίου αλλά και το μητρικό γάλα έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε αυτό, η συνιστώμενη ημερήσια δόση του είναι 10mg/kg. Επίσης η ανεπάρκεια ψευδαργύρου προκαλεί δερματικές βλάβες για αυτό και η συνιστώμενη ημερήσια δόση είναι 0,3-0,6mg/kg. Ενώ η ανεπάρκεια του χαλκού είναι σπάνια (<http://www.iatrikionline.gr>).
5. Βιταμίνες : Η βιταμίνη D είναι μια λιποδιαλυτή βιταμίνη η οποία απορροφάται από το έντερο. Όμως τα πρόωρα έχουν φτωχά αποθέματα βιταμίνης D, ενώ μεγάλες ποσότητες αυτών απεκκρίνονται στα ούρα τους. Έτσι οι ημερήσιες ανάγκες αυτής είναι 400IU, ενώ σοβαρή έλλειψη βιταμίνης D είναι σπάνια. Επιπλέον η οστεοπενία της προωρότητας οφείλεται σε ανεπαρκή πρόσληψη Ca, P παρά σε έλλειψη βιταμίνης D. Επίσης στα πρόωρα, ελαττωμένα είναι και τα αποθέματα βιταμίνης E, η οποία δρα ως αντιοξειδωτικός παράγοντας και συνιστάται η ημερήσια πρόσληψη αυτής 3-5IU/H. Σε ότι αφορά τώρα την βιταμίνη K για πρόληψη της αιμορραγικής νόσου την 1η εβδομάδα, όπου η εντερική πρόσληψη είναι ελαττωμένη, συνιστάται ενδομυϊκή χορήγηση 1mg στη γέννηση, για πρόωρα με βάρος γέννησης μεγαλύτερο από 1.000g, ενώ για πρόωρα με βάρος γέννησης μικρότερο από 1.000g συνιστώνται 0,3g αυτής. Ακόμα η βιταμίνη A αποθηκεύεται στο ήπαρ σε όλη τη διάρκεια της κύησης και χρειάζεται κυρίως για τη σύνθεση της χρωστικής του αμφιβληστροειδή και για τη δημιουργία και διατήρηση των επιθηλιακών μεμβρανών. Επίσης η

βιταμίνη Α αποδομείται από το φως και το 70% αυτής το οποίο χορηγείται από το στόμα αποδομείται σε 3 ώρες, σε ένα νεογνό που είναι σε φωτοθεραπεία (<http://www.iatrikionline.gr>).

### 3.3.1.1.2 Παρεντερική σίτιση του πρόωρου νεογνού

Η παρεντερική διατροφή χρησιμοποιείται όταν η εντερική σίτιση είναι αδύνατη ή ανεπαρκής για να καλύψει τις ανάγκες του πρόωρου. Επιπλέον οι θρεπτικές ανάγκες των προώρων με χαμηλό βάρος γέννησης, σπάνια καλύπτονται τις πρώτες ημέρες της ζωής του, για αυτό και παρατηρείται αποτυχία της αύξησης του βάρους τους, καθώς τα ενεργειακά αποθέματα των προώρων είναι μικρά. Η πρόωμη, όμως, χορήγηση πλήρους παρεντερικής διατροφής μπορεί να περιορίσει τις απώλειες αυτές αλλά και να βελτιώσει το ρυθμό αύξησης τους. Για αυτό και η πλήρης παρεντερική διατροφή πρέπει να αρχίζει από την πρώτη κιόλας ημέρα ζωής τους, με σκοπό να υπάρξει ένας φυσιολογικός ρυθμός αύξησης, όπου χορηγούνται παρεντερικά 90-100kcal/kg/H. Γενικά : 1) η πρωτεΐνη χορηγείται αρχικά σε δόση 1g/kg/H, με σταδιακή αύξηση τις επόμενες ημέρες έως 3-3,5g/kg/H, 2) η γλυκόζη πρέπει να είναι 6mg/kg/H, με συνεχή έλεγχο αυτής στο αίμα, ενώ από περιφερική φλέβα μπορεί να χορηγηθεί διάλυμα περιεκτικότητας μέχρι 10% σε γλυκόζη, 3) τα λιπίδια, χορηγούνται από την 1<sup>η</sup> έως την 3<sup>η</sup> ημέρα της ζωής τους, με δόση αρχικά 0,5-1g/kg/H, η οποία σταδιακά αυξάνει μέχρι 3g/kg/H τις επόμενες ημέρες, 4) τα διαλύματα της ολικής παρεντερικής διατροφής πρέπει να περιλαμβάνουν Κ περίπου 2-4/kg/H, Na περίπου 2-4mg/kg/H, Ca περίπου 10-40mg/kg/H, P περίπου 0,4-0,8mg/kg/H, καθώς και χορήγηση λιποδιαλυτών και υδατοδιαλυτών βιταμινών. Επίσης κατά τη χορήγηση της ολικής παρεντερικής διατροφής πρέπει να ελέγχεται το βάρος του σώματος, η νεφρική λειτουργία, οι ηλεκτρολύτες του ορού, η γλυκόζη του ορού και τα τριγλυκερίδια του ορού. Ενώ οι μεταβολικές επιπλοκές οι οποίες μπορεί να παρατηρηθούν είναι υπο- ή υπεργλυκαιμία, χολοστατικός ίκτερος, οστεοπενία, μεταβολική οξέωση, υπεραμμωναιμία και υπερλιπαιμία. Όμως ακόμα ένας δυνητικός κίνδυνος των νεογνών που τρέφονται με ολική παρεντερική διατροφή είναι η σήψη, για αυτό η παρασκευή των διαλυμάτων θα πρέπει να γίνεται σε άσηπτες συνθήκες, χρησιμοποιώντας τράπεζα νηματικής ροής (Laminar flow) και φίλτρα μικροβίων. Ως επί το πλείστον λοιπόν, η έγχυση του διαλύματος αυτού θα γίνεται από περιφερική φλέβα, η οποία και μειώνει τον κίνδυνο λοιμώξεων, ή από κεντρικό αγγείο, αν η αναμενόμενη διάρκεια της παρεντερικής διατροφής είναι μεγαλύτερη από την αναμενόμενη (<http://www.iatrikionline.gr>).

Παρόλα αυτά όμως, η ιδανική διατροφή του πρόωρου νεογνού αποτελεί ακόμα ένα αντικείμενο έρευνας το οποίο βρίσκετε υπό εξέλιξη. Έτσι, λοιπόν, όσο αυξάνει η επιβίωση των μικρών πρόωρων νεογνών, τόσο πιο επιτακτική γίνεται και η ανάγκη επικρατέστερης θρεπτικής υποστήριξης αυτών.

### 3.3.2 Η διατροφή ενός βρέφους τον πρώτο χρόνο ζωής του

Πιο αναλυτικά λοιπόν, τους πρώτους 6 μήνες της ζωής του βρέφους η διατροφική του γίνεται αποκλειστικά με το μητρικό γάλα, το οποίο έχει αποδειχτεί ότι υπερέρχει

σημαντικά έναντι των υπολοίπων μορφών γάλακτος (αφού είναι προσαρμοσμένο στο γαστρεντερικό σύστημα του νεογνού, προάγει την καλύτερη ανάπτυξη του εγκεφάλου και του νευρικού συστήματος, προστατεύει από διάφορες λοιμώξεις και περιέχει υψηλά ποσά πολυακόρεστων λιπαρών οξέων και λακτόζης). Σε περίπτωση, όμως, που παρατηρηθούν διαταραχές στην πρόσληψη του βάρους του βρέφους ή υπάρχει έλλειμμα ούρων ή παρατηρηθούν πράσινα κόπρανα κ.λ.π., τότε και μόνο τότε συνίσταται η μεικτή διατροφή, δηλαδή η συμπληρωματική χορήγηση πέραν του μητρικού και του τροποποιημένου αγελαδινού γάλακτος της 1<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας (<http://www.eid.org.gr>). Έπειτα, μετά τους 6 μήνες, το μωρό ξεκινάει να τρώει στερεά τροφή και οι τροφές που αποτελούν άριστες επιλογές για την πρώτη επαφή του μωρού με την στέρεα διατροφή είναι : η κρέμα ρυζιού, το αχλάδι, το μήλο, το καρότο, η γλυκοπατάτα, η πατάτα, τα φρέσκα φασολάκια, τα κολοκυθάκια και τα γογγύλια. Ενώ όταν το μωρό συνηθίσει τις τροφές αυτές, μπορεί να συμπληρώσει στο διαιτολόγιο του και τη βρώμη, το μάνγκο, το ροδάκινο, το μπρόκολο, το αβοκάντο, το κριθάρι, τα μπιζέλια και το κουνουπίδι. Επιπλέον στο στάδιο αυτό το μωρό θα πρέπει να δοκιμάσει δημητριακά, καθώς και μια ποικιλία φρούτων και λαχανικών, αν και οι τροφές του εξακολουθούν ακόμα να είναι λιωμένες. Αν, τώρα, το μωρό απογαλακτίζετε, πριν κλείσει τους έξι μήνες, τότε θα πρέπει να τρώει κάθε καινούρια τροφή κάθε τρεις ημέρες περίπου, αυξάνοντας την ποσότητα τους πολύ αργά, έτσι ώστε να μη φτάσει ακόμη να τρώει περισσότερες στέρεες τροφές από ότι γάλα. Αν, όμως, ο απογαλακτισμός ξεκινήσει στους έξι μήνες, θα πρέπει να γίνονται ταχύτερα οι ρυθμοί εναλλαγής των παραπάνω τροφών και να αυξάνονται γρηγορότερα οι ποσότητες αυτών (<http://www.babybaby.gr>). Επίσης στους έξι πρώτους μήνες, το μωρό θα καταναλώσει τα αποθέματα του σιδήρου τα οποία είχε εκ γενετής, γι' αυτό είναι σημαντικό να τρώει τροφές πλούσιες σε σίδηρο και για να βελτιωθεί η απορρόφηση του σιδήρου από τον οργανισμό του, θα πρέπει να τρώει τα δημητριακά και το κρέας μαζί με φρούτα και λαχανικά και να αποφεύγετε να τρώει το γάλα μαζί με πρωτεΐνες, μιας κι έτσι μειώνετε κατά 50% η περιεκτικότητά του γάλακτος σε σίδηρο. Αν, όμως, δεν έχει απογαλακτιστεί όταν φτάσει στους έξι μήνες, τότε πρέπει να αρχίσει το συντομότερο δυνατό να τρώει τροφές πλούσιες σε σίδηρο (<http://www.babybaby.gr>).

Από τον 6<sup>ο</sup> έως και τον 7<sup>ο</sup> μήνα της ζωής του, στο βρέφος συνίσταται, παράλληλα με το μητρικό γάλα, να εισάγονται ημίρρευστες – πολτοποιημένες τροφές καθώς και νερό (<http://www.eid.org.gr>). Ενώ μετά τους 6 μήνες δίνετε στο παιδί να πιεί νερό τρεχούμενο από τη βρύση, αν αυτό είναι καλής ποιότητας, καθώς η αποστείρωση αυτού σταματάει στον 4<sup>ο</sup> μήνα (<http://www.paidiatrikh.blogspot.com/>). Επιπλέον το ημερήσιο διαιτολόγιο του θα πρέπει να περιλαμβάνει 5 γεύματα την ημέρα και τα τρόφιμα που θα του χορηγούνται θα είναι κυρίως κρέμες, όπως ρυζόκρεμα, φρουτόκρεμα και κρεατοχορτόσουπες (<http://www.eid.org.gr>). Βέβαια στο διάστημα αυτό δε χρειάζεται πια οι τροφές του να είναι τόσο αραιές, γιατί έτσι θα αρχίσει να προετοιμάζεται για το επόμενο στάδιο στην διατροφή του (<http://www.babybaby.gr>). Επίσης, το μωρό, θα πρέπει να έχει δοκιμάσει όλες ή τις περισσότερες, τροφές από τον κατάλογο του πρώτου σταδίου του γαλακτισμού του. Ενώ στην συνέχεια και με την προϋπόθεση, να μην υπάρχει ιστορικό αλλεργιών στην οικογένειά, μπορεί πλέον να αρχίσει να τρώει κρέμες δημητριακών με βάση το σιτάρι, τα ζυμαρικά και το ψωμί. Τα φρούτα, τώρα, δεν χρειάζεται πια να βράζονται και να αλέθονται και μπορούν απλά να λιώνονται. Επίσης πλέον μπορούν να ενταχτούν στο διαιτολόγιο του φρέσκα βερίκοκα, πεπόνια, δαμάσκηνα και ξερά βερίκοκα, τα οποία θα έχουν μουλιάσει στο νερό για μια νύχτα, καθώς και χυμούς φρούτων χωρίς ζάχαρη και καλά αραιωμένους με νερό. Ενώ τα

λαχανικά που θα συμπεριλαμβάνονται στην διατροφή του θα είναι : οι πιπεριές, το κολοκύθι, το λάχανο, και αργότερα το σπανάκι, τα λαχανάκια Βρυξελλών, το σέλερι και οι τομάτες (αν δεν υπάρχει ιστορικό αλλεργίας σε κάποιο από αυτά). Επίσης μπορεί να αρχίσει να τρώει κρέας, ψάρι και όσπρια. Στην αρχή βέβαια, κοτόπουλο με ήπια γεύση, γαλέο ή βακαλάο (όχι καπνιστό) και αργότερα μόλις γίνει επτά - οκτώ μηνών μπορεί να φάει και αρνί. Στους έξι μήνες επίσης μπορεί να αρχίσετε να τρώει κόκκινες φακές, φασόλια, και άλλα όσπρια, ένα γιαούρτι και ένα ελαφρύ τυρί (μια μικρή ποσότητα κατά την παρασκευή της τροφής), καθώς και κάποιες πρώτες τροφές οι οποίες θα τρώγονται με τα δάχτυλα, όπως κομματάκια τوست, βραστά κομματάκια καρότο και ανθούς μπρόκολου (<http://www.babybaby.gr>).

Βέβαια, είναι αναγκαίο να μην εισάγεται ημιστερεά αλλά και στερεά τροφή νωρίτερα από τους 4 - 6 μήνες διότι :

- ✓ το μωρό δεν μπορεί να ελέγξει ικανοποιητικά το κεφάλι του νωρίτερα από τον τέταρτο μήνα,
- ✓ το αντανακλαστικό ώθησης της γλώσσας, το οποίο σπρώχνει με τη γλώσσα οτιδήποτε εισαχθεί στο στόμα του, προκειμένου να προστατευτεί από τον κίνδυνο του πνιγμού, παύει να υφίσταται περίπου στον τέταρτο μήνα,
- ✓ υπάρχει μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης αλλεργικής αντίδρασης, αν εισαχθεί μια στερεά τροφή νωρίτερα από την καθορισμένη περίοδο, και ειδικά αν υπάρχει οικογενειακό ιστορικό για εμφάνιση αλλεργιών και
- ✓ το μωρό δεν είναι έτοιμο να επικοδομήσει ικανοποιητικά οτιδήποτε άλλο εκτός από το μητρικό γάλα ή κάποιο άλλο υποκατάστατό αυτού (<http://www.paidiatrikh.blogspot.com>).

Από τον 7<sup>ο</sup> μήνα, τώρα, τα περισσότερα βρέφη είναι έτοιμα να δεχτούν τροφές με κάπως πιο έντονη γεύση. Ενώ χαίρονται, με τις διάφορες υφές, τα διαφορετικά χρώματα και τους τρόπους σερβιρίσματος του γεύματος τους. Από τους έξι μήνες και μετά, όπου το μωρό έχει συνηθίσει σε μια ποικιλία από αλεσμένες τροφές, μπορεί έπειτα να αρχίσετε να τρώει και ωμά τριμμένα ή λιωμένα φρούτα. Κανονικά το μωρό στην ηλικία αυτή θα πρέπει να τρώει ως πρωινό μια κρέμα δημητριακών ανακατεμένη με πουρέ φρούτων, αφού πρώτα πιεί τα δύο τρίτα του γάλακτος του. Από τη στιγμή, όμως, που το μεσημεριανό του γεύμα με στερεές τροφές περιλαμβάνει πρωτεΐνες, το μεσημεριανό του γάλα μπορεί να αντικατασταθεί με νερό ή με έναν καλά αραιωμένο χυμό (<http://www.babybaby.gr>).

Από τον 7<sup>ο</sup> – 8<sup>ο</sup> μήνα, το μωρό θα πρέπει να καταναλώνει 2 - 3 μερίδες υδατανθράκων την ημέρα, σε μορφή δημητριακών, ψωμιού ολικής άλεσης, ζυμαρικών ή πατάτας. Επίσης η κρέμα των δημητριακών μπορεί τώρα πια να είναι λιγότερο ρευστή. Ενώ πρέπει να τρώει δημητριακά, πάντοτε χωρίς ζάχαρη, τα οποία είναι πλούσια σε σίδηρο και βιταμίνες και τα οποία θα είναι σερβιρισμένα με λιωμένα φρούτα. Επιπλέον το τυρί που τρώει θα πρέπει να είναι ολόπαχο, παστεριωμένο και τριμμένο. Ενώ χρειάζεται τουλάχιστον τρεις μερίδες λαχανικών κα φρούτων την ημέρα, καθώς και μια μερίδα ζωικής ή δύο μερίδες φυτικής πρωτεΐνης. (<http://www.babybaby.gr>).

Από τον 8<sup>ο</sup> μήνα μπορούν να εισάγονται στην διατροφή του τρόφιμα όπως η φαρίνα, τα ζυμαρικά, τα οποία πάντα θα είναι σε ημιστερεή και πολτοποιημένη μορφή (<http://www.eid.org.gr>) καθώς και ο κρόκος του αυγού (<http://www.euroclinic.gr>). Το

διαιτολόγιο, λοιπόν, ενός μωρού οκτώ μηνών διαμορφώνεται κυρίως ως εξής : α) πρωινό : γάλα, β) δεκατιανό : φρουτόκρεμα, γ) μεσημεριανό : κρεατοχορτόσουπα, δ) απογευματινό : κρέμα βανίλια ή φαρίνακαι ε) βραδινό : γάλα (<http://clubs.pathfinder.gr>).

Από τον 8<sup>ο</sup> - 9<sup>ο</sup> μήνα, το μωρό θα πρέπει να τρώει 2 – 3 μερίδες υδατανθράκων, τρεις μερίδες λαχανικών και φρούτων, καθώς και μια μερίδα ζωικής πρωτεΐνης ή δύο μερίδες φυτικής πρωτεΐνης (<http://www.babybaby.gr>).

Από τον 9<sup>ο</sup> – 12<sup>ο</sup> μήνα, το μωρό πρέπει να τρώει και να απολαμβάνει όλα τα είδη των τροφών, εκτός από εκείνες που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε λίπη, αλάτι και ζάχαρη. Επίσης μπορεί να αρχίσει να τρώει τροφές με μια πιο έντονη γεύση, όπως μελιτζάνα, παντζάρι, αγγούρι, φρέσκα βατόμουρα και ξερά φρούτα πλούσια σε φυτικές ίνες, όπως δαμάσκηνα και σύκα, καθώς και σκόρδο, ανανά και μικρές ποσότητες καλά αραιωμένου χυμό πορτοκάλι. Ακόμη, μπορεί να τρώει μοσχάρι και συκώτι, αλλά μόνο μια φορά την εβδομάδα και σε μικρές ποσότητες, ενώ μπορεί και να αυξηθεί η ποικιλία των αρωματικών βοτάνων και των καρυκευμάτων στο φαγητό του, αλλά και πάλι, σε μικρές ποσότητες. Επιπλέον θα πρέπει να αποφεύγονται, τα φιστίκια και το μέλι. Ενώ στο στάδιο αυτό είναι πολύ σημαντικό να μάθει το μωρό να μασά σωστά, ψιλοκόβοντας τις τροφές του, αν και το κρέας του εξακολουθεί ακόμα να είναι αλεσμένο. Επίσης, μπορεί να αρχίσει να τρώει ωμά λαχανικά και σαλάτες. Ακόμα το μωρό θα πρέπει : 1) να τρώει τρία ισορροπημένα γεύματα την ημέρα και να μπορεί να συμμετέχει στα περισσότερα γεύματα της οικογένειας, 2) να καταναλώνει 3 - 4 μερίδες υδατανθράκων την ημέρα, όπως δημητριακά, ψωμί ολικής άλεσης, ζυμαρικά ή πατάτα και 3) να καταναλώνει 3 – 4 μερίδες λαχανικών και φρούτων, συμπεριλαμβανομένων ωμών λαχανικών, καθώς και μια μερίδα ζωικής ή δύο μερίδες φυτικής πρωτεΐνης. Έτσι στο στάδιο αυτό θα πρέπει να τρώει πολλές τροφές, οι οποίες, τρώγονται με τα δάχτυλα, ενώ τα φρούτα και τα λαχανικά του θα πρέπει να ψιλοκόβονται ή να κόβονται σε φέτες, αντί να αλέθονται και ο χυμός πορτοκαλιού (που θα βοηθήσει στην απορρόφηση του σιδήρου) θα πρέπει να είναι λίγος, αραιωμένος και χωρίς ζάχαρη. Ενώ κάποια βρέφη την περίοδο αυτή καταργούν εντελώς το απογευματινό τους γάλα (<http://www.babybaby.gr>).

Τέλος κοντά στα πρώτο χρόνο της ζωής του εισάγεται στην διατροφή του το ασπράδι του αυγού και το ψάρι (<http://www.euroclinic.gr>).

### **3.3.3 Η διατροφή ενός παιδιού τον 2 -5 χρόνο ζωής του**

Μετά τον πρώτο χρόνο της ζωής του το διαιτολόγιο του παιδιού αρχίζει σταδιακά να προσαρμόζεται με αυτό της οικογένειας του με την προϋπόθεση βέβαια ότι αυτό είναι ένα σωστό και ισορροπημένο διατροφολόγιο (<http://www.paidiatrikh.blogspot.com>).

Από το 13<sup>ο</sup> μήνα της ζωής του το παιδί συνεχίζει τον θηλασμό έως και τον 24<sup>ο</sup> μήνα (σε μικρότερη φυσικά συχνότητα και ποσότητα) και του χορηγείτε σιγά σιγά το φαγητού που καταναλώνει και η υπόλοιπη οικογένεια (<http://www.eid.org.gr>). Επίσης το φρέσκο γάλα αγελάδος ή τα γαλακτοκομικά προϊόντα όπως το γιαούρτι και το τυρί συνιστώνται σε αυτήν την ηλικία (<http://www.euroclinic.gr>).



Από το τέλος, τώρα, του 2<sup>ου</sup> έτους της ηλικίας του παιδιού έως και το 5<sup>ο</sup> έτος, ξεκινάει η κανονική σίτιση του παιδιού η οποία συνοδεύεται από την ανάλογη ποιότητα και σύσταση γευμάτων και τροφών. Η συγκεκριμένη αυτή περίοδος της ζωής του αποτελεί μια φάση οργάνωσης και διαμόρφωσης μαθησιακών και γνωστικών διαδικασιών, όπου το παιδί αρχίζει να αποκομίζει εμπειρίες, διαμορφώνοντάς τες σε προσωπικές προτιμήσεις και αποστροφές. Κατά συνέπεια, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή των τροφών του, αποφυγή της υπερκατανάλωσης ζάχαρης, αλατιού, καθώς επίσης και της χορήγησης ξηρών καρπών, γλυκισμάτων όπως καραμέλες και τσίχλες, οι οποίες μπορούν εύκολα να καταποθούν (<http://www.eid.org.gr>).

Οι παραπάνω οδηγίες, βέβαια, αποτελούν τη βάση για την επίτευξη μιας ομαλής ανάπτυξης ενός βρέφους και την διαμόρφωση των προϋποθέσεων εκείνων που θα του εξασφαλίσουν μια υγιεινή ζωή. Οι διατροφικές αυτές συστάσεις, όμως, θα πρέπει να δώσουν στο παιδί τη δυνατότητα της βέλτιστης ανάπτυξης τόσο των οργανικών και των λειτουργικών του συστημάτων όσο και των αντίστοιχων ψυχικών και συναισθηματικών λειτουργιών και δεξιοτήτων του (<http://www.eid.org.gr>).

### 3.3.4 Οι ποσότητες του γάλακτος ενός βρέφους - παιδιού

Όσον αφορά, τώρα, τις ποσότητες του γάλακτος με τις οποίες πρέπει να τρέφεται ένα βρέφος, ανάλογα και με την ηλικία του, είναι :

- ✓ ένα βρέφος 4 – 6 μηνών, χρειάζεται ένα μίνιμουμ ποσό γάλακτος 600ml την ημέρα, δηλαδή θα πρέπει να πίνει γάλα το πρωί, το μεσημέρι, το απόγευμα και το βράδυ, συμπληρώνοντας τα γεύματα του με πουρέ λαχανικών το μεσημέρι και κρέμα ρυζιού και πουρέ φρούτων το βράδυ (<http://www.babybaby.gr>).
- ✓ ένα βρέφος 7 μηνών, εξακολουθεί, να χρειάζεται 250 – 600 ml γάλα την ημέρα, μαζί με το γάλα που περιέχετε στις τροφές, οπότε θα πρέπει να πίνει γάλα πριν το πρωινό και το μεσημεριανό, το απόγευμα αλλά και το βράδυ,
- ✓ ένα βρέφος 7 – 8 μηνών, εξακολουθεί, να χρειάζεται 530 – 600 ml γάλα την ημέρα, μαζί με το γάλα που χρησιμοποιείτε στο μαγείρεμα, δηλαδή θα πρέπει να πίνει γάλα πριν το πρωινό, το απόγευμα και πριν πέσει για ύπνο το βράδυ,
- ✓ ένα βρέφος 8 – 9 μηνών, εξακολουθεί, να χρειάζεται 530 – 600 ml γάλα την ημέρα, μαζί με το γάλα που χρησιμοποιείτε στο μαγείρεμα, δηλαδή θα πρέπει να πίνει γάλα πριν το πρωινό και το βράδυ πριν πέσει για ύπνο (<http://www.babybaby.gr>).
- ✓ ένα βρέφος το οποίο έκλεισε το πρώτο έτος ζωής του, θα εξακολουθεί να χρειάζεται ένα μίνιμουμ ποσό γάλακτος 350 ml την ημέρα, μαζί με το γάλα που περιέχεται στο φαγητό του, και το οποίο θα μοιράζεται σε δύο τμήματα. Ενώ στο στάδιο αυτό είναι σημαντικό να αποθαρρύνετε το μωρό από την υπερβολική κατανάλωση γάλακτος καθώς δεν επιτρέπεται να πίνει περισσότερο από 600 ml γάλα την ημέρα, μαζί με το γάλα που περιλαμβάνετε στο φαγητό του. Επίσης μπορεί να αρχίσετε να πίνει αγελαδινό γάλα, το οποίο θα πρέπει να είναι ολόπαχο, παστεριωμένο και κατά προτίμηση βιολογικό (αν και κάποιες έρευνες έχουν δείξει ότι το βιολογικό γάλα περιέχει μικρότερες ποσότητες βλέννας) (<http://www.babybaby.gr>).
- ✓ ένα παιδί ηλικίας 1-3 ετών μπορεί πλέον να πίνει γάλα εβαπορέ σε σκόνη (<http://www.paidiatrikh.blogspot.com>).

### 3.3.5 Γενικές διατροφικές συνήθειες των παιδιών

Τα παιδιά μεγαλώνοντας χρειάζονται όλο και περισσότερη ενέργεια άρα και μια μεγαλύτερη ποικιλία τροφών μέσω των οποίων θα παίρνουν όλα τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζονται. Έτσι, θα εξασφαλιστεί η καλή υγεία και οι σωστές διατροφικές συνήθειες για το υπόλοιπο της ζωής τους, γιατί σε αντίθετη περίπτωση το παιδί θα κινδυνεύει από έλλειψη κάποιων θρεπτικών συστατικών των οποίων η έλλειψη μπορεί να επιφέρει επιπτώσεις στην ανάπτυξη και στην υγεία του (<http://clubs.pathfinder.gr>).

Γενικά τα παιδιά θα πρέπει καθημερινά να προμηθεύουν τον οργανισμό τους με τροφές οι οποίες θα ανήκουν και στις 4 κύριες ομάδες τροφών, δηλαδή :

1. Γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα. Αφού το γάλα είναι η βασική τροφή για το παιδί και συστήνεται μια καθημερινή κατανάλωση αυτό τουλάχιστον στα 350 ml γάλακτος τη μέρα, ούτως ώστε να του παρέχονται τα 350 mg ασβεστίου που του είναι καθημερινός απαραίτητα. Ενώ μια τέτοια ποσότητα γάλακτος μπορεί εύκολα να αντικατασταθεί με 2 μερίδες γαλακτοκομικών προϊόντων. Έτσι 1 μερίδα γαλακτοκομικού προϊόντος αντιστοιχεί σε : 1 ποτήρι γάλα (200 ml) = 1 μικρό κεσεδάκι γιαούρτι (200 γρ) = 1 φέτα τυρί ή 1 φέτα χαλούμι (30 gr - το μέγεθος κουτιού του σπέρτου). Δεν πρέπει όμως να δίνονται μεγαλύτερες ποσότητες γάλακτος γιατί αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το παιδί να μην έχει όρεξη για άλλες τροφές. Επίσης το ημιάπαχο γάλα μπορεί να δίνεται από 2-5 χρόνων, το άπαχο γάλα μετά την ηλικία των 5 και άπαχα γαλακτοκομικά προϊόντα δεν πρέπει να δίνονται στα παιδιά πριν την ηλικία των 5 χρόνων (<http://clubs.pathfinder.gr>).
2. Τροφές πλούσιες σε άμυλο. Προγεύματα από δημητριακά, ρύζι, μακαρόνια, πλιγούρι, κριθαράκι, πατάτα, ψωμί, μπισκότα χαμηλά σε λιπαρά και μπιζέλια, είναι οι τροφές που πρέπει να συμπεριλαμβάνονται σε κάθε γεύμα, δηλαδή τουλάχιστον 4 μερίδες καθημερινά. Επίσης οι πατάτες είναι μια πολύ καλή πηγή βιταμίνης C, ενώ πολλά από τα προγεύματα με δημητριακά είναι εμπλουτισμένα με σίδηρο κάτι το οποίο χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή (<http://clubs.pathfinder.gr>).
3. Φρούτα και λαχανικά. Είναι πλούσια σε βιταμίνες, άλατα, φυτικές ίνες, δίνουν χρώμα και γεύση στα γεύματα και είναι τροφές που πρέπει να συμπεριλαμβάνονται σε κάθε γεύμα, δηλαδή τουλάχιστον 4 μερίδες καθημερινά. Επίσης θα πρέπει να δίνεται στο παιδί φρεσκοστυμμένος χυμός ή χυμός «χωρίς πρόσθετη ζάχαρη» αραιωμένος με νερό καθώς και ωμά, παρά μαγειρεμένα λαχανικά. Επιπλέον ως ενδιάμεσα σνακ μπορούν να δίνονται κομματάκια καρότου ή μήλου ή άλλη ποικιλία φρούτων και λαχανικών. Καθώς και η χορήγηση τροφίμων πλούσιων σε βιταμίνη C όπως είναι το πεπόνι, οι φράουλες, ο ανανάς, το πορτοκάλι, ο χυμούς πορτοκαλιού, το γκρέιπφρουτ, το μπρόκολο, το κουνουπίδι, οι τομάτες, τα φασολάκια, τα μπιζέλια, οι πάστες φρούτων και οι πιπεριές (<http://clubs.pathfinder.gr>).
4. Ομάδα κρέατος. Οι πρωτεΐνες είναι εξίσου σημαντικές για την ανάπτυξη του παιδιού, καθώς οι καθημερινές ανάγκες σε πρωτεΐνη στην ηλικία των 1-5 χρόνων είναι 1,1 gr για κάθε κιλό του σωματικού του βάρους. Επίσης το κρέας (κυρίως το στήθος κοτόπουλου, το κουνέλι, η γαλοπούλα, το ψαχνό του χοιρινού), τα αυγά, τα όσπρια, το ψάρι και τα θαλασσινά είναι πλούσια σε πρωτεΐνες και πρέπει να δίνονται 1-2 μερίδες στα παιδιά καθημερινά. Ενώ οι ξηροί καρποί δεν πρέπει να δίνονται στα παιδιά πριν την ηλικία των 5 χρόνων (<http://clubs.pathfinder.gr>).

Ακόμη στα παιδιά θα πρέπει να προσφέρονται τροφές με διαφορετική υφή, γεύση, χρώμα αλλά και σε διάφορα σχήματα. Πρέπει δηλαδή το παιδί να αφήνεται να χρησιμοποιεί τα χέρια του για να φάει από μόνο του, κάτι το οποίο άλλωστε συμβαίνει συχνά σε παιδιά μεγαλύτερα του ενός έτους. Ενδεικτικά μερικά από αυτά τα τρόφιμα είναι :

1. τα ψημένα ή ωμά λαχανικά όπως το φασολάκι, το καρότο, η τομάτα και το αγγουράκι,
2. τα σάντουιτς με λεπτές φέτες ψωμιού και κομμένο σε μικρά κομματάκια,
3. μια πίτα κομμένη σε μικρά κομματάκια,
4. κύβους από τυρί,
5. ψωμάκια αλειμμένα με μαλακό τυρί,
6. μπανάνα ή κομμένο και καθαρισμένο μήλο και
7. ψαρομπουκιές ψημένες στη σχάρα (fish fingers) (<http://clubs.pathfinder.gr>).

Επιπλέον κάποια υγιεινά ενδιάμεσα γεύματα (ή σνακ) τα οποία μπορούν να προστεθούν στην διατροφή του παιδιού είναι :

- ✓ το γάλα,
- ✓ τα δημητριακά προγεύματος με γάλα,
- ✓ κρέμα φτιαγμένη με γάλα και αραβόσιτο,
- ✓ μιλκσέικ με φρέσκα φρούτα και γάλα,
- ✓ φρούτα και φρουτοσαλάτα,
- ✓ γιαούρτι σκέτο ή με φρούτου (έτοιμο ή φτιαχτό με γιαούρτι και κομμάτια φρούτου),
- ✓ ψωμί/κράκερ με τυρί ή χαλούμι και
- ✓ ένα μικρό κομμάτι κέικ με λίγη ζάχαρη (σπιτικό) (<http://clubs.pathfinder.gr>).

Βέβαια δεν θα πρέπει να αποκλειστούν από την διατροφή τους και κάποια «βλαβερά» για την υγεία τους τρόφιμα, τα οποία θα παρέχονται σε μικρές ποσότητες μηνιαίως, όπως οι σοκολάτες, τα γαριδάκια κ.λ.π., γιατί ακόμα και αυτά τα τρόφιμα συμβάλουν στην διατροφή των παιδιών (<http://clubs.pathfinder.gr>).

Όσον αφορά, τώρα, το πρόγευμα, αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει : α) μια τροφή από την ομάδα των δημητριακών και των αμυλούχων λαχανικών, δηλαδή προγεύματα από δημητριακά ή ψωμί ή φραντζολάκια ψωμιού, β) μια τροφή από την ομάδα του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων ή από την ομάδα κρέατος, δηλαδή γάλα, τυρί, χαλούμι, γιαούρτι, αυγό, αλλαντικά, και γ) μια τροφή από την ομάδα των φρούτων και των λαχανικών, δηλαδή χυμούς ή φρούτα ή σούπες (<http://clubs.pathfinder.gr>).

Ενώ κάποιες επιπλέον χρήσιμες συμβουλές για μια σωστή διατροφή για το παιδί είναι ότι :

1. το παιδί θα πρέπει να κάθεται στο τραπέζι με την υπόλοιπη οικογένεια και κυρίως φροντίστε να ζει σε ένα περιβάλλον όπου και τα υπόλοιπα μέλη της οικογένειας ακολουθούν τον ίδιο τρόπο υγιεινής διατροφής,
2. δεν θα πρέπει να μειωθεί υπερβολικά το λίπος από τη διατροφή του παιδιού πριν την ηλικία των δύο χρόνων,
3. δεν θα πρέπει να του δίνεται κρέας περισσότερες από 4-5 φορές την βδομάδα ως κύριο πιάτο,
4. δεν θα πρέπει να τοποθετείτε το αλάτι στο τραπέζι των παιδιών γιατί τα φαγητά έχουν είδη αρκετό αλάτι από μόνα τους,
5. δεν θα πρέπει να προσθέτετε ζάχαρη στα ροφήματα των παιδιών,

6. τροφές πλούσιες σε βιταμίνη C πρέπει να δίνονται καθημερινά στο παιδί, αφού δεν μπορούν να αποθηκευτούν στο σώμα του μεγάλες ποσότητες αυτής της βιταμίνης. Ενώ με τα όσπρια, τα λαχανικά, τα προγεύματα δημητριακών και τις σαλάτες θα πρέπει να προσθέτεται και λίγος χυμός λεμονιού στο φαγητό του γιατί αυτό θα βοηθήσει στην απορρόφηση του σιδήρου από την τροφή του (<http://clubs.pathfinder.gr>),
7. θα πρέπει να αποφεύγονται τα λαδερά και τα τηγανητά φαγητά,
8. θα πρέπει να υπάρχει μια καθορισμένη ώρα που παίρνει τα γεύματα του το παιδί,
9. δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείτε το φαγητό σαν ανταμοιβή,
10. δεν θα πρέπει να εκδηλώνουν οι γονείς τις δικές τους προτιμήσεις ή απέχθειες για κάποια είδη τροφών, γιατί υπάρχει η πιθανότητα το παιδί να τους μιμηθεί,
11. αν το παιδί περιορίζεται μόνο σε μερικά είδη τροφών θα πρέπει απλώς να το αφήσετε να το ξεχάσει για λίγες μέρες και να ξαναδοκιμάσετε την ίδια τροφή,
12. δεν θα πρέπει να υπάρχει λόγος ανησυχίας αν κάποιες μέρες το παιδί δεν τρώει αρκετά, ενώ κάποιες άλλες μέρες τρώει πολύ περισσότερο γιατί αυτό είναι κάτι το φυσιολογικό,
13. δεν θα πρέπει το παιδί να πιέζετε ώστε να αδειάσει το πιάτο του εντελώς γιατί αυτό μπορεί να του προκαλέσει λαιμαργία, πολυφαγία ή ακόμη και απέχθεια για κάποιο είδος τροφής (<http://clubs.pathfinder.gr>),
14. μπορεί οι διάφορες τροφές να ποικίλουν σε θρεπτικά στοιχεία, αλλά καμιά από αυτές δεν είναι τόσο πλήρης ώστε να μπορεί από μόνη της να καλύψει τις διαιτητικές ανάγκες ενός παιδιού, επομένως στο διαιτολόγιο του θα πρέπει να περιλαμβάνετε μια ποικιλία τροφίμων,
15. οι φυτικές ίνες, το νερό και οι βιταμίνες παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διατροφή του,
16. το φυτικό λίπος και ιδιαίτερα το ελαιόλαδο θα πρέπει να προτιμάται σε αντίθεση με το ζωικό το οποίο δεν θα πρέπει να προτιμάτε,
17. θα πρέπει να αποφεύγονται τροφές με ζάχαρη, αλάτι, σάλτσες, παχιά τυριά και αναψυκτικά,
18. οι φυσικές τροφές είναι πιο υγιεινότερες από τις βιομηχανοποιημένες,
19. θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα συντηρητικά και τα πρόσθετα των βιομηχανοποιημένων τροφίμων και
20. οι γονείς θα πρέπει, πριν δώσουν στα παιδιά τους μια βιομηχανοποιημένη τροφή, να ενημερώνονται πρώτα από τις ετικέτες αυτών για τα συστατικά τους (<http://clubs.pathfinder.gr>).

### 3.4 Μητρικό γάλα

Η παραγωγή του μητρικού γάλακτος ξεκινάει μέσω της αυξημένης ορμονικής δραστηριότητας, κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης η οποία κάνει : α) το στήθος να μεγαλώνει και να γίνεται πιο ευαίσθητο και β) τις θηλές να αναπτύσσονται και να μεγαλώνουν εξίσου. Το γάλα, λοιπόν, συγκεντρώνεται σε μικρούς σάκους, τις κυψελίδες, οι οποίες βρίσκονται στις θηλές και από εκεί εξέρχεται το πρώτο γάλα συνήθως δύο με τρεις ημέρες μετά τον τοκετό. Μέσω του ερεθισμού, τώρα, του στήθους που προκαλείται από το μωρό που θηλάζει, μεταβιβάζετε το μήνυμα στον εγκέφαλο ώστε να παραχθεί από τον οργανισμό η προλακτίνη, δηλαδή το μητρικό γάλα. Έτσι τις πρώτες τρεις ημέρες, μετά τη γέννηση του μωρού, το στήθος παράγει το πρωτόγαλα, ένα

λεπτόρρευστο κιτρινωπό υγρό το οποίο περιέχει νερό, πρωτεΐνες, σάκχαρα, βιταμίνες, μέταλλα και αντισώματα για την προστασία του βρέφους από λοιμώξεις και μολύνσεις, μέχρι και τις πρώτες 72 ώρες της ζωής του. Για να προκληθεί, όμως, η συνεχόμενη παραγωγή γάλακτος, από το στήθος, οι μητέρες θα πρέπει να θηλάζουν τακτικά τα μωρά τους (<http://www.babybaby.gr>).

Αναλύοντας, λοιπόν, τη σύσταση του μητρικού γάλατος παρατηρεί κανείς ότι το γάλα αυτό προσφέρει 750 θερμίδες ανά λίτρο, όσες δηλαδή και το αγελαδινό. Όμως η αναλογία των κύριων θρεπτικών συστατικών του (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και λίπη) διαφέρει κατά πολύ σε σχέση με τα άλλα γάλατα του εμπορείου, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό για την πέψη αλλά και την απορρόφηση της τροφής από το νεογνό (<http://www.eid.org.gr>).

Πιο αναλυτικά λοιπόν σε ότι αφορά το μητρικό γάλα ισχύει ότι :

- ✧ Η περιεκτικότητα του μητρικού γάλατος σε πρωτεΐνες αλλάζει στη διάρκεια της γαλουχίας καθώς η συγκέντρωση της πρωτεΐνης στο μητρικό γάλα μετά τη γέννηση του μωρού είναι 2gm/dL και έπειτα πέφτει σε 1gm/dL στο ώριμο γάλα. Επίσης οι πρωτεΐνες του μητρικού γάλατος αποτελούνται από 2 ομάδες : 1) την ομάδα των πρωτεϊνών του ορού του μητρικού γάλατος (λακταλβουμίνη, λακτοφερίνη, λυσοζύμη, ανοσοσφαιρίνη IgA, IgM, IgG) και 2) την ομάδα των πρωτεϊνών της καζεΐνης. Η σχέση πρωτεΐνης ορού-καζεΐνης είναι 80/20 στην αρχή της γαλουχίας και πέφτει σε 55/45 στο ώριμο γάλα (<http://www.iatrikionline.gr>). Επίσης το 6-7% των ολικών θερμίδων του μητρικού γάλατος προσφέρετε από τις πρωτεΐνες, όπου το 60% προέρχεται από διάφορες πρωτεΐνες ορού και ένα μικρότερο ποσοστό (40%) προέρχεται από την καζεΐνη. Το γεγονός αυτό παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην ικανότητα της πέψης του γάλατος, καθώς η καζεΐνη σχηματίζει ένα σκληρό και δύσπεπτο πήγμα στο στομάχι του νεογνού. Ακόμη, στο μητρικό γάλα εμπεριέχονται σε μεγάλες ποσότητες τα απαραίτητα αμινοξέα τα οποία δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός του νεογέννητου, όπως η κυστεΐνη και η ταυρίνη που είναι υπεύθυνες για την ανάπτυξη του νευρικού συστήματος του μωρού (<http://www.eid.org.gr>).
- ✧ Ως προς τη σύστασή του σε υδατάνθρακες, το μητρικό γάλα παρέχει το 42% των ολικών θερμίδων του από τη λακτόζη, η οποία συμβάλλει τόσο στην καλύτερη απορρόφηση του ασβεστίου, όσο και του μαγνησίου από το μωρό, ενώ ταυτόχρονα ενισχύει την εγκατάσταση των απαραίτητων μικροοργανισμών (γαλακτοβάκκιλων) στο έντερο του νεογνού, οι οποίοι θα το προστατεύσουν από διάφορες εντερικές λοιμώξεις,
- ✧ η σύσταση του μητρικού γάλατος σε λιπίδια αλλά και η περιεκτικότητά του σε λινολεϊκό οξύ, το οποίο είναι ένα απαραίτητο πολυακόρεστο λιπαρό οξύ, ανταποκρίνεται επαρκώς στις ανάγκες του βρέφους. Όμως ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο στο μητρικό γάλα είναι η ύπαρξη της λιπάσης η οποία είναι ένα ένζυμο το οποίο ενεργοποιείται από τα χολικά άλατα που εκκρίνονται κατά την πέψη των λιπών και συμβάλλει σημαντικά στην υδρόλυση των τριγλυκεριδίων αλλά και στην καλή πέψη του γάλατος (<http://www.eid.org.gr>).
- ✧ Η περιεκτικότητά σε λίπος του μητρικού γάλατος τώρα, μεταβάλλεται : α) κατά τη διάρκεια το 24ώρου, β) κατά τη διάρκεια του γεύματος (χαμηλή περιεκτικότητα στην αρχή του γεύματος - υψηλή στο τέλος) και γ) διαφέρει από μητέρα σε μητέρα, ανάλογα με τη διατροφή της (<http://www.iatrikionline.gr>).

- ✧ Επιπλέον η καλή ή η κακή περιεκτικότητα του γάλατος σε υδατοδιαλυτές βιταμίνες είναι αποτέλεσμα της επαρκούς πρόσληψής τους από τη θηλάζουσα μητέρα. Σε γενικές γραμμές, βέβαια, το μητρικό γάλα : 1) παρέχει επαρκείς ποσότητες σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β, 2) αποτελεί σημαντική πηγή βιταμίνης Ε και κυρίως της βιταμίνης D, 3) η περιεκτικότητά του σε σίδηρο είναι σχετικά χαμηλή και η απορρόφηση του από το νεογέννητο είναι περίπου 49%, ενώ το ίδιο συμβαίνει και με τη βιοδιαθεσιμότητα σε ψευδάργυρο η οποία είναι αρκετά υψηλή στο μητρικό γάλα (<http://www.eid.org.gr>).
- ✧ Τα μέταλλα επίσης βρίσκονται σε αναλογία και μορφή τέτοια, η οποία να ευνοεί την απορρόφησή τους και να εξασφαλίζει την φυσιολογική ανάπτυξη του βρέφους (<http://www.gyn.gr>).
- ✧ Ακόμα η ύπαρξη των αντισωμάτων αλλά και άλλων αμυντικών κυττάρων και παραγόντων (όπως είναι ο αντισταφυλοκοκκικός παράγοντας) οι οποίοι περνούν από τη μητέρα στο νεογνό, μπορούν να προστατεύσουν το μωρό από τις διάφορες λοιμώξεις. Ενώ πολύ σημαντική είναι και η ύπαρξη των ανοσοσφαιρινών με κυριότερη την IgA, η οποία παίζει σπουδαίο ρόλο στην προστασία του ανώριμου γαστρεντερικού σωλήνα του νεογνού. Όμως έχει βρεθεί πως ο θηλασμός θα πρέπει να διαρκέσει τουλάχιστον 3 μήνες προκειμένου να προσφερθεί στο νεογέννητο όλη αυτή η προστασία. Τέλος, έχουν βρεθεί και αρκετοί άλλοι αμυντικοί παράγοντες, στο μητρικό γάλα, όπως η λακτοφερίνη, η λυσοζύμη, η φμπρονεκτίνη αλλά και άλλες, γεγονός το οποίο εξηγεί το φαινόμενο της χαμηλής συχνότητας εμφάνισης λοιμώξεων σε βρέφη που θηλάζουν, έναντι αυτών που δεν θήλασαν ποτέ (<http://www.eid.org.gr>).

Ενώ δεν θα πρέπει να αμελείτε και το πρωτόγαλα ή πύαρ, το οποίο είναι ότι καλύτερο μπορεί να πάρει το βρέφος στο ξεκίνημα της ζωής του. Το πρωτόγαλα, λοιπόν, είναι ένα λεμονοκίτρινο υγρό που παράγει το στήθος της μητέρας την πρώτη εβδομάδα μετά τη γέννα και είναι ανεκτίμητης αξίας, όχι μόνο από θρεπτική άποψη αλλά κυρίως επειδή παρέχει στο νεογέννητο πάρα πολλά αντισώματα. Αντισώματα τα οποία το προστατεύουν από λοιμώξεις, σε μια περίοδο κατά την οποία είναι ιδιαίτερα ευάλωτο, αφού δεν έχει ακόμα αναπτύξει το δικό του αμυντικό σύστημα. Επίσης, οι φυσικές καθαριστικές του ιδιότητες βοηθούν στην αποβολή του μηκωνίου, της κολλώδους ουσίας που περιέχει το έντερο του νεογέννητου. Το πρωτόγαλα περιέχει λιγότερο λίπος από το κανονικό μητρικό γάλα, έτσι ώστε να είναι πιο εύπεπτο και να προστατεύει το μωρό από ίκτερο, σοβαρής μορφής (<http://www.greekmasa.gr>). Ενώ κατά την 3<sup>η</sup> εβδομάδα της ζωής του βρέφους το γάλα παίρνει την τελική του σύσταση και ονομάζεται πλέον ώριμο μητρικό γάλα (<http://www.gyn.gr>).

Θα πρέπει όμως να έχουμε υπόψη μας ότι η σύσταση και ο όγκος του μητρικού γάλακτος αλλάζει προοδευτικά όσο διαρκεί η γαλουχία, ενώ επηρεάζεται, αρκετά, και από τη θρεπτική κατάσταση της μητέρας, τις διατροφικές της συνήθειες, την ημερήσια πρόσληψη θερμίδων και θρεπτικών συστατικών. Επίσης άλλοι παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν την σύνθεση του μητρικού γάλακτος είναι η ηλικία κυοφορίας, ο χρόνος γαλουχίας (διαφορετική σύνθεση σε πρόωρα και τελειόμηνα γεννημένα βρέφη), γενετικά χαρακτηριστικά αλλά και οι διατροφικές συνήθειες των διαφορετικών πληθυσμών. Ακόμα διαφορές στη διαίτα της μητέρας επιδρούν στον ολικό όγκο και στη συγκέντρωση του γάλατος που εκκρίνεται, όχι όμως και στην ποιοτική σύσταση αυτού. Έτσι όταν μία μητέρα διατρέφεται φτωχά, ο όγκος του εκκρινόμενου γάλατος μειώνεται, αλλά τα ποσοστά των πρωτεϊνών, λιπών και υδατανθράκων επηρεάζονται ελάχιστα.

Βέβαια κάποιες έρευνες δείχνουν ότι οι απαιτήσεις του βρέφους είναι ο πιο καθοριστικός παράγοντας της ποσότητας του γάλατος που μεταφέρεται σ' αυτό μέσω του θηλασμού. Έτσι η ποσότητα αλλά και η ποιότητα του γάλατος, η οποία θα μεταφερθεί τελικά στο βρέφος διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στην επίτευξη της ομαλής σωματικής και ψυχικής του ανάπτυξης (<http://www.gyn.gr>).

Επιπλέον στον πίνακα 14, που ακολουθεί, παρατίθενται οι διαφορές μεταξύ του μητρικού γάλακτος της μητέρας που γέννησε ένα πρόωρο μωρό και της μητέρας που γέννησε ένα τελειόμηνο μωρό.

Πίνακας 14 : Μητρικό γάλα μητέρας που γέννησε ένα πρόωρο μωρό και μητέρας που γέννησε ένα τελειόμηνο μωρό

<b>Το γάλα μιας μητέρας που γέννησε πρόωρα</b>	<b>Το γάλα μιας μητέρας ενός τελειόμηνου (που φυλάσσεται στις τράπεζες αίματος)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, λίπος, ηλεκτρολύτες,</li> <li>✓ Έχει λιγότερη λακτόζη,</li> <li>✓ Έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε τριγλυκερίδια μέσης αλύσου, από ότι το γάλα της μητέρας ενός τελειόμηνου.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Έχει χαμηλότερη συγκέντρωση πρωτεΐνης, μετάλλων και ιχνοστοιχείων, σε σχέση με το γάλα της μητέρας ενός πρόωρου μωρού.</li> </ul>
Το γάλα αυτής της μητέρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί αμέσως ή να διατηρηθεί στη συντήρηση ή την κατάψυξη πριν τη χρήση του και έτσι να αποφευχθεί η παστερίωση, η οποία καταστρέφει ορισμένα ένζυμα.	Πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι το μητρικό γάλα, πρόωρο και ώριμο, δεν καλύπτει πλήρως τις διατροφικές ανάγκες του προώρου. Για αυτό, για τα πρόωρα που τρέφονται αποκλειστικά με μητρικό γάλα, χρησιμοποιούνται συσκευάσματα εμπλουτισμού του γάλατος.
Τα πρόωρα που τρέφονται με το γάλα, μιας μητέρας που γέννησε πρόωρα, εμφανίζουν υψηλότερους ρυθμούς αύξησης και ανάπτυξης, σε σχέση με τα πρόωρα που τρέφονται με το γάλα της μητέρας ενός τελειόμηνου.	Υπάρχει κίνδυνος HIV μετάδοσης, διότι μεσολαβεί περίοδος 2-3 μηνών από την έκθεση στον ιό και την οροθετικότητα, και έτσι στο διάστημα αυτό οι μητέρες μπορεί να είναι μεταδοτικές, παρόλο που το τεστ για HIV μπορεί να είναι αρνητικό.
-	Υπάρχει μερική αδρανοποίηση ορισμένων ενζύμων, λόγω της παστερίωσης.

Πηγή : <http://www.iatrikionline.gr>

Τέλος, το μητρικό γάλα είναι εντελώς διαφορετικό σε σύσταση και ιδιότητες, από κάθε άλλο είδος γάλακτος και αυτό έχει να κάνει κυρίως με την :

1. Παραγωγή διαφορετικού είδους γάλακτος, από παιδί σε παιδί, αφού κάθε μητέρα παράγει διαφορετικό γάλα και η ποικιλία της σύστασης του από γυναίκα σε γυναίκα είναι μεγάλη,

2. Παραγωγή διαφορετικού είδους γάλακτος, από παιδί σε παιδί, της ίδιας μητέρας. Αφού το γάλα της πρωτοτόκου διαφέρει από εκείνο της πολυτόκου, ενώ διαφορές στη σύσταση του μητρικού γάλακτος έχουν ανιχνευθεί ακόμα και σε δίδυμα,
3. Παραγωγή διαφορετικού είδους γάλακτος, ανάλογα με το φύλο του παιδιού. Αφού έχει αναφερθεί ότι μητέρες που έχουν αγοράκι παράγουν γάλα με 25% περισσότερη ενέργεια σε σύγκριση με εκείνες που έχουν κοριτσάκι (<http://ariadni144.wordpress.com>).
4. Παραγωγή διαφορετικού είδους γάλακτος, ανάλογα με την ηλικία του μωρού. Αφού το γάλα της μητέρας που γέννησε πρόωρα έχει περισσότερες πρωτεΐνες, θερμίδες, λίπος, μέταλλα και ιχνοστοιχεία, όπως και αμυντικούς και αυξητικούς παράγοντες, ώστε να υποστηρίξει το πρόωρο. Έτσι αρχικά υπάρχει η έκκριση του πρωτογάλακτος, μετά το γάλα ωριμάζει και μετά τους πρώτους έξι μήνες το γάλα γίνεται μεν λιγότερο σε ποσότητα, είναι όμως περισσότερο χορταστικό, τουλάχιστον κατά 50%. Επίσης το γάλα του μακροχρόνιου θηλασμού προσφέρει : α) συμπυκνωμένη ενέργεια, β) σταθερή ποσότητα αντισωμάτων, γ) περισσότερη καζεΐνη η οποία δημιουργεί το αίσθημα του κορεσμού στο παιδί, δ) μεγάλες ποσότητες σε βιταμίνες, όπως η βιταμίνη C και η B12 και ε) πολύτιμους αυξητικούς παράγοντες για τον εγκέφαλο, όπως η χοληστερόλη και η σεροτονίνη οι οποίες λείπουν ή βρίσκονται σε ελάχιστα ποσά στα γάλατα του εμπορίου (<http://ariadni144.wordpress.com>).
5. Παραγωγή διαφορετικού είδους γάλακτος, ανάλογα με αυτά που τρώει η μητέρα. Αφού το βρέφος που θηλάζει απολαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία στη γεύση της τροφής του, ανάλογα με το φαγητό που καταναλώνει η μητέρα του σε κάθε γεύμα της,
6. Παραγωγή διαφορετικού είδους γάλακτος, ανάλογα με την ώρα της ημέρας. Αφού το γάλα της μητέρας τείνει να έχει περισσότερο όγκο το πρωί και πιο πολλή λακτόζη και νερό. Βέβαια όσο προχωράει η ημέρα και προς το βράδυ το γάλα λιγοστεύει σε ποσότητα, αλλά συγκεντρώνει περισσότερο λίπος. Επίσης το βράδυ, το μητρικό γάλα εμφανίζει σημαντικά ποσά μελατονίνης, της ορμόνης που φέρνει ύπνο καθώς και σημαντικές ποσότητες φυσικών οπιοειδών που ηρεμούν το μωρό,
7. Παραγωγή διαφορετικού είδους γάλακτος, από στήθος σε στήθος της ίδιας μητέρας. Αφού σχεδόν όλες οι λεχώνες διαπιστώνουν διαφορά στην παραγωγή γάλακτος ανάμεσα στο δεξί και αριστερό στήθος (με το δεξί να βγάζει συνήθως περισσότερο) (<http://ariadni144.wordpress.com>).
8. Παραγωγή διαφορετικού είδους γάλακτος, κατά τη διάρκεια του ίδιου του γεύματος. Αφού μόλις το μωρό ξεκινήσει να τρώει, το γάλα της μητέρας του το οποίο είναι υδαρές και γλυκό, στην συνέχεια και όσο προχωράει το γεύμα του αυτό γίνεται πιο χορταστικό και περιέχει περισσότερο λίπος,
9. Παραγωγή διαφορετικού είδους γάλακτος, ανάλογα με την εποχή του χρόνου. Αφού το καλοκαίρι, για να ανταπεξέλθει στη ζέστη, το μωρό θηλάζει πιο συχνά παίρνοντας περισσότερο από το πρώτο γάλα, στην αρχή του γεύματος του, το οποίο είναι και πιο υδαρές. Ενώ το χειμώνα τα γεύματά του τείνουν να είναι πιο μεγάλης διάρκειας και αραιότερα, και επομένως με περισσότερο λίπος και λιγότερο νερό (<http://ariadni144.wordpress.com>).
10. Παραγωγή διαφορετικού είδους γάλακτος, όταν το μωρό κρυολογήσει. Αφού κάθε φορά που το παιδί παθαίνει μια λοίμωξη, ή εκτίθεται σε συγκεκριμένο ιο ή μικρόβιο, το ίδιο ακριβώς παθαίνει και η μητέρα αφού ζει και αυτή στο ίδιο περιβάλλον. Η μητέρα, όμως, καταπολεμά τη λοίμωξη καλύτερα και δεν εκδηλώνει συμπτώματα ή εκδηλώνει ελάχιστα, και σαν αποτέλεσμα αυτής φτιάχνει γρήγορα ειδικά



αντισώματα και παράγοντες άμυνας, οι οποίοι φτάνουν στο παιδί μέσα από το γάλα της. Έτσι κάθε φορά που το μωρό αρρωσταίνει το μητρικό γάλα ανταποκρίνεται σε αυτό μέσω των αλλαγών στη σύστασή του και οπλίζει το παιδί με προστασία (<http://ariadni144.wordpress.com>).

### 3.4.1 Μητρικός θηλασμός

Την σημερινή εποχή υπάρχουν πολλές μητέρες οι οποίες πριν ξεκινήσουν τον θηλασμό προβληματίζονται με ένα και μόνο ερώτημα : «Ποιος ο λόγος να θηλάσω το μωρό μου, αφού μπορώ να του δώσω το βιομηχανοποιημένο γάλα;». Δυστυχώς αυτό το ερώτημα ακούγετε αρκετά συχνά και αυτό γιατί οι μητέρες και όχι μόνο, θεωρούν πως ο θηλασμός είναι πιο κουραστικός ενώ η χρήση του βιομηχανοποιημένου γάλακτος είναι πιο εύκολη και ξεκούραστη. Όμως τα πράγματα δεν είναι έτσι, διότι αρκεί μόνο να κατανοηθεί η σημασία του θηλασμού αλλά και η προσφορά του μητρικού γάλακτος στο μωρό, στη μητέρα, στην οικογένεια και την κοινωνία γενικότερα.

### 3.4.2 Πλεονεκτήματα του μητρικού θηλασμού

Τα πλεονεκτήματα του μητρικού θηλασμού έχουν τέσσερις κύριες κατηγορίες ενδιαφέροντος :

- ✧ Τα πλεονεκτήματα του ίδιου του μητρικού γάλακτος είναι ότι :
  1. τα λευκώματα, τα λίπη, οι υδατάνθρακες, οι βιταμίνες και τα άλατα που περιέχει το μητρικό γάλα βρίσκονται σε τέτοιες αναλογίες ώστε να είναι αντίστοιχες με τις αναπτυξιακές ανάγκες του βρέφους,
  2. το μητρικό γάλα αλλάζει ανάλογα με τις ανάγκες του βρέφους, καθώς άλλη σύσταση έχει την πρώτη μέρα, άλλη την 15<sup>η</sup>, άλλη τον 6<sup>ο</sup> μήνα, άλλη το πρώι, άλλη το βράδυ, άλλη όταν το βρέφος είναι πρόωρο,
  3. το μητρικό γάλα δεν έχει μικρόβια, έχει κατάλληλη θερμοκρασία και έχει αντισώματα που προφυλάσσουν το μωρό από τις λοιμώξεις (<http://www.iatronet.gr>).
  4. Το μητρικό γάλα είναι πλούσιο σε αζωτούχες ενώσεις και λιπαρά οξέα τα οποία βοηθούν την ανάπτυξη του εγκεφάλου του μωρού (<http://www.gyn.gr>).
  5. το μητρικό γάλα και ιδιαίτερα το γάλα των πρώτων ημερών παρέχει στο βρέφος ανοσολογικούς παράγοντες,
  6. το μητρικό γάλα έχει αντιμολυσματικές ιδιότητες και υπάρχουν λιγότερα αλλεργικά προβλήματα στα νεογνά που θηλάζουν (<http://www.gyn.gr>).
- ✧ Τα πλεονεκτήματα του μητρικού γάλακτος και του θηλασμού για το βρέφος είναι τα εξής :
  7. στη φυσική διατροφή το βρέφος συμμετέχει ενεργητικά και καθορίζει μόνο του το ποσό του γάλακτος που θέλει, χωρίς να ξεπερνά τις δυνατότητες του πεπτικού του συστήματος. Έτσι αποφεύγετε το φαινόμενο του υπερσιτισμού, αλλά και το προστατεύεται από τον υποσιτισμό, αρκεί βέβαια να υπάρξει έγκαιρη επέμβαση όταν εμφανιστούν τα πρώτα φαινόμενα ανεπάρκειας του μητρικού γάλακτος,
  8. ο θηλασμός βοηθάει στη δημιουργία ενός ισχυρού δεσμού μεταξύ της μητέρας και του παιδιού. Αφού η μητέρα αισθάνεται πιο κοντά στο παιδί της και το

- βρέφος δημιουργεί μια στενή επαφή με την ίδια παρά με οποιοδήποτε άλλο μέλος της οικογένειάς του,
9. ο θηλασμός δίνει στο βρέφος ένα αίσθημα ασφάλειας και έτσι το βρέφος που θηλάζει είναι σε καλύτερη κατάσταση ψυχολογικά από εκείνο που τρέφεται τεχνητά.
  10. ο μητρικός θηλασμός αποτελεί ένα πολύ μεγάλο πλεονέκτημα για τη σωματοψυχική ανάπτυξη του βρέφους,
  11. σύμφωνα με μελέτες, τα παιδιά που θηλάζουν παρουσιάζουν πολύ μικρότερη τάση για παχυσαρκία από αυτά που δεν θηλάζουν (<http://www.gyn.gr>).
  12. Στη μετέπειτα ζωή τους τα βρέφη, προστατεύονται από αλλεργίες, παχυσαρκία, διαβήτη τύπου II και καρδιαγγειακά, αν έχουν τραφεί με μητρικό γάλα,
  13. το βρέφος αναπτύσσει τη γέυση και την όσφρηση, την αντίληψη, τη λεκτική ικανότητα και έχει καλύτερη κατατομή στην πάνω και κάτω γνάθο,
  14. τα βρέφη που θηλάζουν είναι πιο ήρεμα και έχουν καλύτερη συναισθηματική ανάπτυξη (<http://www.iatronet.gr>).
  15. τα βρέφη που θηλάζουν μειώνουν το ποσοστό εμφάνισης του νεογνικού ίκτερου, την θνησιμότητα και τους αιφνίδιους νεογνικούς θανάτους,
  16. το μητρικό γάλα προστατεύει το βρέφος από αναιμίες και τον κίνδυνο του νεανικού διαβήτη, αυξάνει την επιβίωση των πρόωρων, προλαμβάνει την παχυσαρκία και ελαττώνει την συχνότητα του παιδικού καρκίνου (<http://www.gyn.gr>).
- ✧ Τα πλεονεκτήματα του μητρικού θηλασμού για την μητέρα είναι ότι :
17. ο θηλασμός βοηθάει στο να συσταθεί η μήτρα, της μητέρας, και επιταχύνει την επάνοδό της στη φυσική της θέση αλλά και μέγεθος,
  18. σύμφωνα με επιδημιολογικές μελέτες, ο θηλασμός προφυλάσσει την μητέρα από τον καρκίνο του μαστού,
  19. καθυστερεί την πρώτη ωορρηξία της μητέρας μετά τον τοκετό και κατ' αυτό τον τρόπο το βρέφος δίνει στον εαυτό του περισσότερες πιθανότητες να αναπτυχθεί ομαλά, εφόσον όλα τα αποθέματα του μητρικού οργανισμού βρίσκονται στη διάθεσή του χωρίς ανταγωνισμό από μία πιθανή μελλοντική εγκυμοσύνη. Ο θηλασμός εμποδίζει τις συνεχείς εγκυμοσύνες, γι' αυτό θεωρείται ένα φυσικό αντισυλληπτικό μέσο, ενώ στις γυναίκες που δεν θηλάζουν, ο μέσος όρος διάρκειας της αμηνόρροιας μετά τον τοκετό είναι δύο μήνες, ενώ σε χώρες όπου ο θηλασμός γίνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα η αμηνόρροια μπορεί να διαρκέσει δύο και τρία χρόνια,
  20. η απώλεια βάρους για τη μητέρα είναι μεγαλύτερη κατά το θηλασμό, γιατί υπάρχει θερμιδική απώλεια λόγω αυτού (<http://www.gyn.gr>).
  21. Ο θηλασμός προστατεύει την μητέρα από την οστεοπόρωση και οι θηλάζουσες μητέρες είναι πιο ήρεμες, δεν αντιμετωπίζουν πρόβλημα αϋπνίας, διαμαρτύρονται λιγότερο για την ανάγκη του μωρού για φροντίδα και τάισμα κατά τη διάρκεια της νύχτας και είναι λιγότερο πιθανό να εγκαταλείψουν ή να κακοποιήσουν τα παιδιά τους (<http://www.gyn.gr>).
- ✧ Τα πλεονεκτήματα του μητρικού θηλασμού για τον οικογενειακό προϋπολογισμό, την κοινωνία και το περιβάλλον είναι πως :
22. ο οικογενειακός προϋπολογισμός δεν επιβαρύνεται με την αγορά βιομηχανοποιημένου γάλατος, μπιμπερών, θηλών και βραστήρων,
  23. οι μέρες νοσηλείας των βρεφών στα νοσοκομεία και η απουσία των γονέων από τις δουλειές τους είναι λιγότερες,
  24. τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται λόγω ασθένειας είναι λιγότερα,

25. η κατανάλωση του ρεύματος, του αλουμινίου, του χαρτιού, του πλαστικού και των σκουπιδιών είναι λιγότερη,
26. χρησιμοποίηση λιγότερου γρασιδιού και καταστροφή λιγότερων δασών για να βόσκουν οι αγελάδες που παράγουν το βιομηχανοποιημένο γάλα,
27. λιγότερη μόλυνση της ατμόσφαιρας, του νερού και της γης από τις γαλακτοβιομηχανίες (<http://www.iatronet.gr>).

### 3.4.3 Αντενδείξεις του μητρικού θηλασμού

Οι μόνες αντενδείξεις που απαγορεύουν τον θηλασμό είναι :

- ✧ τα οξέα ή χρόνια λοιμώδη νοσήματα,
- ✧ η πνευμονική φυματίωση,
- ✧ η αναπνευστική, καρδιακή, ή νεφρική ανεπάρκεια,
- ✧ οι νεοπλασίες,
- ✧ η λήψη κυτταροστατικών-χημειοθεραπευτικών φαρμάκων, αντιθυρεοειδικών και φαινυλβουταζόνης,
- ✧ οι παθήσεις του μαστού όπως η έλλειψη θηλής, η σοβαρή μαστίτιδα, η εισολκή της θηλής και η επίπεδη θηλή,
- ✧ το νωθρό βρέφος λόγω κάποιου σοβαρού νοσήματος,
- ✧ οι συγγενείς διαμαρτίες όπως η ατρησία των χοανών, ο λαγόχειλος, η λυκόστομα ή μικρογναθία και
- ✧ ο νεογνικός ίκτερος (<http://www.fuego.xan.gr>).

### 3.4.4 Συστάσεις για τον μητρικό θηλασμό

Οι συστάσεις που δίνονται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και από τη Unicef, για τις μέλλουσες μητέρες, είναι οι ακόλουθες :

1. η έναρξη του θηλασμού του παιδιού από το πρώτο ημίωρο της ζωής του,
2. ο αποκλειστικός θηλασμός από τη γέννηση του έως και των 4 μήνα,
3. η έναρξη συμπληρωματικών τροφών μεταξύ των ηλικιών 4 - 6 μηνών (αν και η ακριβής ηλικία ποικίλει),
4. η έναρξη συμπληρωματικών στερεών τροφών σε όλα τα βρέφη από την ηλικία των 6 μηνών,
5. η συνέχιση του μητρικού θηλασμού μέχρι την ηλικία των 2 ετών (<http://www.gyn.gr>).
6. ενώ κάποιες άλλες γενικές συστάσεις σε σχέση με τον θηλασμό είναι ότι :
  - ✓ η ψυχική ηρεμία της μητέρας είναι ο πρωταρχικός παράγοντας για την παραγωγή γάλατος,
  - ✓ ο παράγοντας, ο οποίος ρυθμίζει την παραγωγή του γάλατος είναι το τακτικό «άδειασμα» του στήθους. (Αν όμως η μητέρα νοιώθει πως το στήθος της είναι γεμάτο μετά το θηλασμό, τότε θα πρέπει να το «αδειάζει» ή μόνη της ή με την βοήθεια του ειδικού θήλαστρου, το οποίο υπάρχει στο εμπόριο.),
  - ✓ το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν αρκετές μητέρες είναι ότι οι θηλές τους δεν έχουν προετοιμασθεί κατάλληλα κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Όμως, αυτό

δεν είναι καθόλου ανησυχητικό, διότι το μωρό με τις θηλαστικές του κινήσεις συνήθως κάνει τις θηλές ικανοποιητικές (<http://www.paidiatros.gr>).

- ✓ το στήθος θα πρέπει να σαπουνίζεται μια φορά την ημέρα με ένα ουδέτερο σαπούνι ώστε οι θηλές του να διατηρούνται στεγνές και καθαρές,
- ✓ τις πρώτες μέρες, μετά τον τοκετό, το μωρό δεν θα πρέπει να αφήνεται πολύ ώρα στο στήθος γιατί υπάρχει κίνδυνος να ερεθιστούν οι θηλές,
- ✓ κατά τη διάρκεια του θηλασμού η μητέρα πρέπει να κάθεται αναπαυτικά. Συνήθως κρατώντας με το ένα χέρι το κεφαλάκι του μωρού στο στήθος της και με το άλλο να κρατά το μαστό με τέτοιο τρόπο ώστε να μην εμποδίζεται η αναπνοή του μωρού (<http://www.paidiatros.gr>).
- ✓ σε κάθε θηλασμό θα πρέπει να προσφέρονται στο μωρό και οι δυο μαστοί καθώς μερικά μωρά θηλάζουν γρήγορα και «αδειάζουν» το γάλα από το στήθος σε 5 λεπτά, ενώ άλλα είναι πιο αργά και μπορεί να χρειαστούν μέχρι και 20 λεπτά για να θηλάσουν. Βέβαια ο πιο συνηθισμένος τρόπος είναι να αφήνουν οι μητέρες το μωρό στο ένα στήθος για δέκα λεπτά περίπου και έπειτα, αφού ρευτεί, να του προσφέρουν και το άλλο στήθος, για άλλα δέκα λεπτά. Ενώ στον επόμενο θηλασμό θα χρησιμοποιείτε πρώτα το στήθος με το οποίο θηλάστηκε στο τελευταίο γεύμα,
- ✓ συνήθως τα μωρά, όταν το προηγούμενο τους γεύμα ήταν ικανοποιητικό, θέλουν να φάνε μετά από 2 - 4 ώρες επειδή το μητρικό γάλα είναι εύπεπτο και το στομάχι τους αδειάζει γρήγορα. Ενώ ένα άλλο κριτήριο ότι το μωρό χορταίνει με το γάλα της μητέρας του είναι ότι δεν ξυπνά νωρίτερα από 1 - 2 ώρες για να φάει και να παίρει ικανοποιητικό βάρος (<http://www.paidiatros.gr>).

### 3.4.5 Παγκόσμια Εβδομάδα Μητρικού Θηλασμού

Από 1-7 Νοεμβρίου γιορτάζεται η Παγκόσμια Εβδομάδα Μητρικού θηλασμού. Μια γιορτή όπου όπως αναφέρει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας και η Unicef, γίνεται γιατί στις μέρες μας υπάρχει μία σημαντική μείωση του ποσοστού των γυναικών που θηλάζουν, με αποτέλεσμα πάνω από 1,5 εκατομμύρια μωρά να πεθαίνουν κάθε χρόνο από επιπλοκές οι οποίες θα μπορούσαν να έχουν αποφευχθεί αν τα είχαν θηλάσει οι μητέρες τους. Επίσης ο μητρικός θηλασμός είναι ο μόνος τρόπος για να προστατευτεί η υγεία της μητέρας και του μωρού, κάτι το οποίο μας αφορά όλους γιατί πολύ απλά το σύνολο μιας κοινωνίας είναι τα παιδιά και μάλιστα τα υγιή παιδιά. Έτσι, λοιπόν, η παγκόσμια πρωτοβουλία για την υποστήριξη της μητέρας στον μητρικό θηλασμό έχει ως στόχο να βελτιώσει το περιβάλλον στήριξης της μητέρας ώστε να αρχίσει αλλά και να συνεχίσει να θηλάζει, το μωρό της. Και τι καλύτερο, για αυτήν, από την στήριξη του οικογενειακού της περιβάλλοντος, του επαγγελματικού χώρου της υγείας (γενικών οικογενειακών γιατρών, γυναικολόγων, παιδιάτρων, μαιών), των εργοδοτών αλλά και γενικότερα της ευρύτερης κοινότητας. Μια στήριξη η οποία θα πρέπει να περιλαμβάνει την ενθάρρυνση, την ορθή αλλά και την έγκαιρη ενημέρωση, την σωστή φροντίδα κατά την γέννηση και την παροχή συμβουλών (<http://www.fuego.xan.gr>).

Οι αληθινοί, όμως, λόγοι για τους οποίους μια γυναίκα σήμερα δεν μπορεί να θηλάσει οφείλονται κυρίως στο ότι :

- ✓ οι εργαζόμενες μητέρες έχουν έντομο στρες στην εργασία τους και ο φόβος της επικείμενης ανεργίας εξαιτίας μιας εγκυμοσύνης και ενός τοκετού είναι σχετικά μεγάλος,
- ✓ οι καβγάδες στην οικογένεια μπορούν να αλλάξουν την ψυχική διάθεση της μητέρας,
- ✓ το μεγάλο οικονομικό κόστος που επωμίζεται ένα νέο ζευγάρι στην ανατροφή του παιδιού και το άγχος που αυτό δημιουργεί,
- ✓ ο μητρικός θηλασμός σε ένα δημόσιο χώρο θεωρείται ως ένα μεγάλο «ταμπού» στις σύγχρονες κοινωνίες,
- ✓ η έλλειψη της θωράκισής της μητέρας, η οποία περιορίζει την ικανότητα του ατόμου να αντέχει τις συγκινήσεις, καθώς η ηδονή και το άγχος, είναι τα δύο πιο έντονα και αντιμάχονται συναισθήματα που μπορεί να νιώσει μία γυναίκα που θηλάζει,
- ✓ η εμμονή των σύγχρονων γυναικών με την εξωτερική τους εμφάνιση και η πεποίθηση ότι με το θηλασμό ελλοχεύει ο κίνδυνος της αισθητικής αλλοίωσης του στήθους τους,
- ✓ η εμπνευσμένη στρατηγική των μεγάλων εταιριών παραγωγής έτοιμων γαλάτων που παρουσιάζουν την τεχνητή διατροφή ως πανάκεια για γερά και ισορροπημένα παιδιά,
- ✓ η μητέρα η οποία δεν δίδαξε ποτέ στην κόρη ότι θα πρέπει να θηλάσει το μωρό της μιας που ούτε και η ίδια δεν θήλασε, αφού την δεκαετία του εξήντα τα κονιοποιημένα γάλατα εκτόπισαν τον θηλασμό,
- ✓ η παντελής έλλειψη υποδομής και υποστήριξης της θηλάζουσας μητέρας και
- ✓ τα μέσα μαζικής ενημέρωσης τα οποία παρουσιάζουν εικόνες της θηλάζουσας μητέρας στην Αιθιοπία και στο Σουδάν από την μια και από την άλλη τα γεμάτα υγεία παιδιά της εύπορης τάξης που διατρέφονται με τα βιομηχανοποιημένα γάλατα (<http://www.fuego.xan.gr>).

Τέλος, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας και η UNICEF συνιστούν ότι ο θηλασμός πρέπει να διατηρείτε παράλληλα με την εισαγωγή της απαραίτητης στερεάς τροφής έως την ηλικία των 2 ετών ή και περισσότερο. Ενώ ο αποκλειστικός θηλασμός σημαίνει να μη σιτίζεται το νεογνό με καμία άλλη στερεά τροφή ή υγρά (συμπεριλαμβανομένου και του νερού) ταυτόχρονα με το μητρικό γάλα (εκτός από φάρμακα και βιταμίνες, όταν αυτά είναι απαραίτητα). Και επιπλέον, η UNICEF θεωρεί πως ο αποκλειστικός μητρικός θηλασμός μπορεί να μειώσει τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα των βρεφών και των παιδιών, περισσότερο από κάθε άλλο υγειονομικό μέτρο, αφού υπολογίζεται ότι πάνω από ένα εκατομμύριο παιδιά πεθαίνουν κάθε χρόνο από διάρροιες, αναπνευστικές και άλλου είδους λοιμώξεις, γιατί δεν έχουν θηλάσει επαρκώς από τη μητέρα τους (<http://www.gyn.gr>).

Σύμφωνα, λοιπόν, με όλα τα παραπάνω ο θηλασμός είναι αναντικατάστατος και αποτελεί μέρος των θεμελιωδών ανθρωπίνων δικαιωμάτων στην διατροφή αλλά και την υγεία και αυτό είναι που θα πρέπει να καταγραφεί στην συνείδηση όχι μόνο των γυναικών αλλά και όλων των ανθρώπων γενικότερα.

### 3.5 Είδη Γάλακτος

Τα πρώτα δύο χρόνια της ζωής ενός ανθρώπου χαρακτηρίζονται από μια ραγδαία σωματική, πνευματική και κοινωνική ανάπτυξη. Έτσι, το βάρος του νεογέννητου, συνήθως, διπλασιάζεται μεταξύ τεσσάρων και έξι μηνών και τριπλασιάζεται τον πρώτο χρόνο της ζωής του. Η επάρκεια, λοιπόν, των θρεπτικών συστατικών, που λαμβάνει, επηρεάζει τόσο την σωστή ανάπτυξη του και την μετέπειτα υγεία του όσο και τη σχέση του με τους γονείς του αλλά και το περιβάλλον, μέσα στο οποίο μεγαλώνει (<http://www.babybaby.gr>). Για αυτό, τι καλύτερο για την ανάπτυξη ενός βρέφους από το μητρικό γάλα, το οποίο αποτελείται από θρεπτικά συστατικά και βιολογικούς παράγοντες οι οποίοι βρίσκονται σε απόλυτη ισορροπία μεταξύ τους και, του οποίου, η σύνθεση έχει τόσο υψηλή διατροφική αξία που κανένα άλλο ξένο γάλα δε μπορεί να την μιμηθεί (<http://www.euroclinic.gr>).

Σύμφωνα, λοιπόν, με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών, του έτους 1987, ΦΕΚ: Β 788 19871231 και Άρθρο 80 με τίτλο : Είδη Γάλακτος, ισχύουν τα εξής :

- A) «Νωπό γάλα» νοείται το γάλα που εκκρίνεται από τους μαστικούς αδένες μιας ή περισσοτέρων αγελάδων, προβατίνων, αιγών ή βουβαλιών, το οποίο δεν έχει θερμανθεί πέραν των 40° C, ούτε έχει υποβληθεί σε επεξεργασία με ισοδύναμο αποτέλεσμα (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).
- B) «Γάλα» είναι το απαλλαγμένο από πρωτόγαλα προϊόν του ολοσχερούς, χωρίς διακοπή αρμέγματος υγιούς γαλακτοφόρου ζώου, το οποίο ζει και τρέφεται υπό υγιεινούς όρους και το οποίο δεν βρίσκεται σε κατάσταση υπερκόπωσης. Επίσης με τον όρο «γάλα» απλά, χωρίς να συνοδεύεται αυτό από κάποιο επίθετο, νοείται αποκλειστικά και μόνο το γάλα το οποίο : α) προέρχεται από αγελάδα, β) είναι νωπό, γ) είναι πλήρες, δ) δεν έχει υποστεί αφυδάτωση ή συμπύκνωση και ε) δεν περιέχει άλλες ύλες οι οποίες του έχουν προστεθεί με διάφορους τρόπους (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).
- C) Πάνω στα μέσα συσκευασίας του γάλακτος που διατίθεται στην κατανάλωση πρέπει απαραίτητα να αναγράφονται, ως αναπόσπαστα τμήματα της ονομασίας του, ενδείξεις οι οποίες θα δηλώνουν σαφώς οποιαδήποτε διαφορά του από τα χαρακτηριστικά του προϊόντος που δηλώνεται απλά σαν «γάλα» και συγκεκριμένα αυτά προσονομάζονται : α) με ένα από τους όρους «Κατσίκας», «Προβάτου», «Βουβάλου» ή «Ανάμικτο Προβάτου - Κατσίκας», εφόσον δεν προέρχεται από αγελάδα, β) με μια από τις λέξεις «Παστεριωμένο», «Αποστειρωμένο» ή «Κατάψυξης», εφόσον δεν είναι νωπό, γ) με ένα από τους όρους «Αποβουτυρωμένο», «Ημιαποβουτυρωμένο» ή «Μερικά Αποβουτυρωμένο Λίπος... (τόσο %)\», εφόσον δεν είναι πλήρες. Ενώ η ονομασία «γάλα» και οι ονομασίες που χρησιμοποιούνται για τον ορισμό των γαλακτοκομικών προϊόντων μπορεί επίσης να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με έναν ή περισσότερους όρους για τον ορισμό των σύνθετων προϊόντων των οποίων κανένα στοιχείο δεν υποκαθιστά ή δεν πρόκειται να υποκαταστήσει οποιοδήποτε συστατικό του γάλακτος, των οποίων το γάλα ή ένα γαλακτοκομικό προϊόν, αποτελεί ουσιώδες μέρος είτε λόγω της ποσότητας του είτε

λόγω του ότι η επίδρασή του χαρακτηρίζει το προϊόν αυτό (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).

- D) «Νωπό» χαρακτηρίζεται το γάλα, που διατίθεται στην κατανάλωση χωρίς καμιά άλλη επεξεργασία, εκτός από τη διήθηση, την ψύξη καθώς και την ομοιογενοποίηση. Απαγορεύεται η προσφορά και η πώληση νωπού γάλακτος : α) που περιέχει πρωτόγαλα (COLOSTRUM) ή που πήζει όταν βράζει, β) του οποίου οι οργανοληπτικές ιδιότητες ή η όψη δεν είναι οι χαρακτηριστικές του, γ) που είναι χρωματισμένο με οποιαδήποτε χρωστική ή με κάποιο άλλο μέσο αλλαγής του φυσικού του χρώματος και μάλιστα λόγω μικροβιακής προσβολής, δ) που προέρχεται από άρρωστα ή ύποπτα για αρρώστια ζώα ή που προέρχεται από ζώα που έχουν διατραφεί με ουσίες οι οποίες μπορούν να επιδράσουν στην υφή του, με τρόπο ώστε αυτό να καταστεί βλαβερό για την υγεία του ανθρώπου ή να αλλοιωθούν οι χαρακτηριστικές του ιδιότητες, ε) που προέρχεται από ζώα, στα οποία χορηγούνται φάρμακα που απεκκρίνονται με το γάλα, στ) που περιέχει αιωρήματα κάθε είδους, ώστε μισό λίτρο αυτού μετά από μισή ώρα σε ηρεμία σε κύλινδρο ή σε ποτήρι ζέσης με τυθμένα εντελώς επίπεδης επιφάνειας και διάμετρο 7 εκατοστόμετρα περίπου, να αφήνει ίζημα σαφώς αντιληπτό, ζ) που όταν εξετάζεται από την αρμόδια Αρχή αποδεικνύεται ακατάλληλο για τη διατροφή του ανθρώπου, από τον υψηλό αριθμό μικροοργανισμών που περιέχει, η) που περιέχει συντηρητικές ουσίες γενικά, θ) που φέρεται σε δοχεία ανοικτά ή ακάλυπτα ή δοχεία που είναι καλυμμένα με πρόχειρο πώμα ή που δεν καθαρίζεται εύκολα (όπως χαρτί, ύφασμα, κ.λ.π), ι) που έχει παρασκευαστεί από σκόνη, δισκία, συμπυκνωμένο ή μερικά συμπυκνωμένο (εβαπορέ) γάλα είτε αυτό προσφέρεται όπως είναι, είτε αναμεμιγμένο με νωπό γάλα, ια) που περιέχει πρόσθετη ζάχαρη και ιβ) που έχει υποστεί αποβουτύρωση, ή αποκορύφωση ή ενυδάτωση (νέρωμα) με οποιοδήποτε τρόπο (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).
- E) Άλλα γάλατα : α) θερμικά επεξεργασμένο γάλα χαρακτηρίζεται το γάλα που είναι κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση και παράγεται με θερμική επεξεργασία άμεσα και αποκλειστικά από νωπό γάλα, και το οποίο έχει τη μορφή γάλακτος παστεριωμένου, UHT και αποστειρωμένου, β) το παστεριωμένο γάλα πρέπει : i) να έχει υποβληθεί σε επεξεργασία που περιλαμβάνει την έκθεση σε υψηλή θερμοκρασία για μικρό χρονικό διάστημα (τουλάχιστον 71,7° C για 15 δευτερόλεπτα ή ισοδύναμος συνδυασμός) ή σε διαδικασία παστερίωσης που χρησιμοποιεί διαφορετικούς συνδυασμούς χρόνου και θερμοκρασίας για την επίτευξη ισοδύναμου αποτελέσματος, ii) να παρουσιάζει αρνητική αντίδραση στη δοκιμασία φωσφατάσης και θετική αντίδραση στη δοκιμασία υπεροξειδάσης. Ωστόσο επιτρέπεται η παραγωγή παστεριωμένου γάλακτος με αρνητική αντίδραση στη δοκιμασία υπεροξειδάσης, υπό την προϋπόθεση ότι η ετικέτα του γάλακτος φέρει ένδειξη «υψηλής παστερίωσης» και iii) αμέσως μετά την παστερίωση, να ψύχεται το συντομότερο δυνατόν, σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους 6° C, γ) το γάλα UHT πρέπει : i) να έχει παραχθεί με συνεχή θέρμανση του νωπού γάλακτος που συνεπάγεται τη βραχυχρόνια εφαρμογή υψηλής θερμοκρασίας (τουλάχιστον + 135° C επί ένα τουλάχιστον δευτερόλεπτο) με σκοπό την καταστροφή όλων των υπολειπόμενων μικροοργανισμών και των σπορίων τους, και τη συσκευασία του υπό

ασηπτικές συνθήκες, σε αδιαφανή δοχεία, ή σε δοχεία που καθίστανται αδιαφανή από τη δεύτερη συσκευασία, κατά τρόπο τέτοιο ώστε να μειώνονται στο ελάχιστο οι χημικές, οι φυσικές και οι οργανοληπτικές μεταβολές του, ii) να είναι δυνατόν, να διατηρηθεί, ούτως ώστε να μην ανιχνεύεται δειγματοληπτικά καμία αλλοίωση στο γάλα UHT που έχει διατηρηθεί επί δεκαπενθήμερο σε κλειστή συσκευασία και σε θερμοκρασία 30° C. Επιπλέον εάν χρειάζεται, μπορεί να προβλέπεται και η διατήρησή του επί επταήμερο σε κλειστή συσκευασία και σε θερμοκρασία +55° C. Στην περίπτωση που η λεγόμενη «πολύ υψηλής θερμοκρασίας» μέθοδος επεξεργασίας του γάλακτος χρησιμοποιείται με απευθείας επαφή του γάλακτος με υδρατμούς, οι υδρατμοί αυτοί θα πρέπει να προέρχονται από πόσιμο νερό και δεν θα πρέπει να μεταφέρουν ξένες ουσίες στο γάλα, ούτε να επιδρούν δυσμενώς σε αυτό. Επίσης η εφαρμογή της μεθόδου δεν πρέπει να μεταβάλλει την περιεκτικότητα του υφισταμένου την επεξεργασία γάλακτος σε νερό, δ) το αποστειρωμένο γάλα πρέπει : i) να έχει θερμανθεί και αποστειρωθεί σε ερμητικά κλειστές συσκευασίες ή δοχεία, των οποίων το σύστημα κλεισίματος πρέπει να παραμένει άθικτο και ii) να είναι δυνατόν να διατηρηθεί, σε περίπτωση δειγματοληπτικού ελέγχου, χωρίς να παρουσιάσει καμιά αισθητή αλλοίωση, επί δεκαπενθήμερο, σε κλειστή συσκευασία και σε θερμοκρασία +30° C. Επιπλέον, εάν αυτό είναι αναγκαίο, μπορεί να προβλέπεται και η διατήρησή του επί επταήμερο σε κλειστή συσκευασία και σε θερμοκρασία +55° C και ε) τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά και οι σταθερές του θερμικά επεξεργασμένου γάλακτος πρέπει να συμπίπτουν με αυτές του αντίστοιχου νωπού γάλακτος (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).

- F) Προδιαγραφές : α) το γάλα που υποβάλλεται σε θερμική επεξεργασία πρέπει να πληροί, τους όρους της παραγράφου 4 του άρθρου 80, για το νωπό γάλα και να συντηρείται μέχρι την θερμική επεξεργασία όπως ορίζουν οι ισχύουσες διατάξεις της εθνικής νομοθεσίας, β) ο Υγειονομικός έλεγχος του θερμικά επεξεργασμένου γάλακτος γίνεται από την αρμόδια Υγειονομική Αρχή, γ) οι συσκευασίες του γάλακτος θερμικής επεξεργασίας πρέπει να πληρούν όλους τους όρους υγιεινής. Δεν πρέπει να απελευθερώνουν κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, οι οποίοι να αλλοιώνουν τη σύσταση του γάλακτος ή να ασκεί επιβλαβή επίδραση στις οργανοληπτικές του ιδιότητες, επιπλέον εάν πρόκειται για δοχεία που είναι δυνατόν να επαναχρησιμοποιηθούν, πρέπει να έχουν κατασκευαστεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορούν να πλένονται, να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται εύκολα, δ) στη συσκευασία του θερμικά επεξεργασμένου γάλακτος πρέπει εκτός από τις άλλες υποχρεωτικές ενδείξεις να αναγράφεται : 1) το είδος της θερμικής επεξεργασίας που έχει υποστεί το γάλα, 2) η ημερομηνία παραγωγής ή θερμικής επεξεργασίας και 3) για το παστεριωμένο γάλα η θερμοκρασία αποθήκευσης και συντήρησης του (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).
- G) «Γάλα Κατάψυξης» χαρακτηρίζεται το νωπό γάλα, το οποίο έγινε διατηρήσιμο, με κάποια αναγνωρισμένη μέθοδο ταχείας κατάψυξης, που διατηρείται στη συνέχεια σε θερμοκρασία κατώτερη των -15° C, και το οποίο πρέπει να διατίθεται στην κατανάλωση μετά από πλήρη απόψυξη. Ενώ το προϊόν που προσφέρεται έτσι πρέπει να πληροί τους όρους σύστασης και των γενικών χαρακτήρων του αντίστοιχου νωπού (πλήρους, αποβουτυρωμένο, κ.λπ.) γάλακτος, από το οποίο προήλθε (ΦΕΚ :



B 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).

- H) «Γάλα Αποβουτυρωμένο» χαρακτηρίζεται το προϊόν που απομένει από το νωπό γάλα, μετά την αφαίρεση του λίπους από αυτό με μηχανική κατεργασία και χωρίς καμιά προσθήκη. Αφού αυτό πρέπει να περιέχει λίπος σε ποσοστό 0,5% κατ' ανώτατο όριο και στερεό υπόλειμμα άνευ λίπους (Σ.Υ.Α.Λ.) ή διαφορετικά ο δείκτης διάθλασης του ορρού του πρέπει να είναι τουλάχιστον 38 ή (εφόσον ο προσδιορισμός του γίνεται ανέφικτος λόγω προσθήκης συντηρητικών) το ειδικό βάρος του ορρού του σε 15° C πρέπει να είναι μικρότερο από 1,036. Ενώ η προσφορά τέτοιου γάλακτος σαν «αποκορυφωμένο» ή σαν «βουτυρόγαλα», ή με άλλη ονομασία, απαγορεύεται γιατί μπορεί να δημιουργήσει την εντύπωση ότι είναι ένα προϊόν που έχει μερικώς αποβουτυρωθεί (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).
- I) «Γάλα Ημιαποβουτυρωμένο» χαρακτηρίζεται το προϊόν που απομένει από το νωπό γάλα μετά την αφαίρεση ενός μέρους από το λίπος του, χωρίς οποιαδήποτε προσθήκη και το οποίο πρέπει να περιέχει λίπος σε ποσοστό 1,5 - 1,8%. Ενώ όπου στον Κώδικα Τροφίμων χρησιμοποιούνται οι όροι «αποβουτυρωμένο» ή «ημιαποβουτυρωμένο» γάλα μπορούν να χρησιμοποιούνται και οι όροι «άπαχο» και «ημιάπαχο» αντίστοιχα (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).
- J) «Γάλα μερικώς αποβουτυρωμένο, Λίπος... (τόσο) %» χαρακτηρίζεται το προϊόν που λαμβάνεται ανάλογα με το ημιαποβουτυρωμένο γάλα, του οποίου η περιεκτικότητα σε λίπος είναι ανώτερη από 1,8% και κατώτερη του 3,5% και αναφέρεται υποχρεωτικά στη συσκευασία ως «Γάλα, Λίπος.....(τόσο%)» . Επίσης «Γάλα, Λίπος.....(τόσο%)» χαρακτηρίζεται το προϊόν που λαμβάνεται με ανάλογο τρόπο και του οποίου η περιεκτικότητα σε λίπος είναι ανώτερη του 0,5% και κατώτερη του 1,5%, το οποίο και αναγράφεται στη συσκευασία (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).
- K) «Ορός γάλακτος σε σκόνη», «WHEY POWDER» χαρακτηρίζει το προϊόν της σχεδόν μέχρι ξηρού συμπύκνωσης του νωπού ορρού γάλακτος, που λαμβάνεται σαν υποπροϊόν από την παρασκευή των τυριών ή της καζεΐνης και το οποίο περιέχει υγρασία 5% ανώτατο όριο, γαλακτοζάχαρο 66% τουλάχιστον, πρωτεΐνες 10% τουλάχιστον και λίπος 1,25% ως ανώτατο όριο (ΦΕΚ : Β 788 19871231 του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»).

### 3.5.1 Βιομηχανοποιημένες βρεφικές τροφές

Παρά το γεγονός ότι το μητρικό γάλα θεωρείτε αναντικατάστατο για τα βρέφη, τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερες εταιρείες βρεφικών τροφών παράγουν μία μεγάλη ποικιλία προϊόντων (γαλάτων, κρεμών, χυμών, αφεψημάτων κ.λ.π.) τόσο για τα υγιή βρέφη όσο και για τα βρέφη με ειδικά προβλήματα, όπως οι κολικοί και οι διάρροιες.

Οι εταιρίες, λοιπόν, που προμηθεύουν την Ελλάδα με βρεφικά και νηπιακά γάλατα σε σκόνη 1<sup>ης</sup>, 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας είναι :

- ✓ η ΓΙΩΤΗΣ που παρασκευάζει τα : SANILAC 1, SANILAC 2 και SANILAC 3,
- ✓ η ABBOTT που παρασκευάζει τα : SIMILAC ADVANCE 1, SIMILAC ADVANCE 2 και SIMILAC ADVANCE 3,
- ✓ η ALAPIS που παρασκευάζει τα : HIPPO ORGANIC 1, HIPPO ORGANIC 2 και HIPPO ORGANIC 3 HOLLE 1 (τα οποία πωλούνται μόνο σε βιολογικά καταστήματα),
- ✓ η ALTER FARMACIA S.A. που παρασκευάζει τα : NUTRIBEN 1, NUTRIBEN 2 και NUTRIBEN 3,
- ✓ η CANA που παρασκευάζει τα : GUIGOZ 1, GUIGOZ 2, GUIGOZ 3, NATIVA 1, NATIVA 2 και NATIVA 3,
- ✓ η FREZYDERM που παρασκευάζει τα : FREZYLAC 1, FREZYLAC 2 και FREZYLAC 3,
- ✓ η HOCHDORF NUTRICARE A.G. που παρασκευάζει τα : BIOLAC 1, BIOLAC 2 και BIOLAC 3,
- ✓ η HUMANA που παρασκευάζει τα : HUMANA 1, HUMANA 2 και HUMANA 3,
- ✓ η MEDISPES που παρασκευάζει τα : NOVALAC 1, NOVALAC 2 και NOVALAC 3,
- ✓ η MILUPA που παρασκευάζει τα : APTAMIL 1, APTAMIL 2, APTAMIL 3 και APTAMIL STEP UP,
- ✓ η NESTLE που παρασκευάζει τα : NAN 1, NAN 2 και NAN 3,
- ✓ η NOYNOY (FRIESLAND), που παρασκευάζει τα : FRISOLAC, FRISOMEL, FRISOGROW και FRISOGROW PLUS,
- ✓ η NUTRICIA, που παρασκευάζει τα : ALMIRON 1, ALMIRON 2, ALMIRON 3 και ALMIRON GROWING UP και
- ✓ η WYETH που παρασκευάζει τα : S- 26 GOLD 1, S- 26 GOLD 2 και S- 26 PROGRESS GOLD (<http://greekmoms.blogspot.com/>).

#### 3.5.1.1 Βιομηχανοποιημένα βρεφικά γάλατα

Τα βιομηχανοποιημένα, γάλατα μέσω της προσθήκης διαφόρων ουσιών (όπως προβιοτικών, νουκλεοτιδίων, αμινοξέων αλλά και άλλων συστατικών) μπορούν να εγγυηθούν μια όσο το δυνατόν μεγαλύτερη θρεπτική αξία αλλά και ιδιότητες παρόμοιες με του μητρικού γάλακτος, τα οποία πάντα ικανοποιούν τους όρους που έχουν θέσει οι διεθνείς επιτροπές παιδιάτρων και γαστρεντερολόγων (<http://www.babybaby.gr>).

Έτσι τα βιομηχανοποιημένα ή κονιοποιημένα γάλατα χρησιμοποιούν το γάλα αγελάδας, το οποίο με κατάλληλες αραιώσεις καταφέρνει να έχει ποσοστό λίπους 3,5% και έπειτα του αφαιρείται όλη η ποσότητα του νερού του (<http://www.fuego.xan.gr>).

Γενικά τα κονιοποιημένα γάλατα που κυρίως χρησιμοποιούνται σήμερα είναι :

1. τα γάλατα 1<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας : όπου με κατάλληλη επεξεργασία πλησιάζουν το μητρικό γάλα, τόσο στην ποσοτική όσο και στην ποιοτική σύνθεσή του και χορηγούνται σε νεογνά που δεν μπορούν να θηλάσουν και είναι ηλικίας 4-6 μηνών,
2. τα γάλατα 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας : των οποίων το λεύκωμα είναι όσο περίπου και στο κοινό γάλα της αγελάδας (περίπου 3g%) ενώ η σχέση τυρίνης/λευκωματίνης είναι πιο βελτιωμένη. Τα γάλατα αυτά χορηγούνται σε νεογνά ηλικίας 4-6 μηνών έως 12-18 μηνών. (Βέβαια εκτός από τα κονιοποιημένα γάλατα υπάρχουν και τα εβαπορέ γάλατα τα οποία έχουν τις προδιαγραφές των γαλάτων της δεύτερης βρεφικής ηλικίας.),
3. τα ειδικά γάλατα για τα πρόωρα μωρά : τα οποία σε σχέση με τα εξανθρωποποιημένα γάλατα περιέχουν περισσότερο λεύκωμα, άλατα, βιταμίνες, θερμίδες, Ca και P (<http://www.fuego.xan.gr>).

Πιο αναλυτικά, οι κυριότερες υποκατηγορίες αυτών των γαλάτων αυτών είναι :

1. Γάλατα ελεύθερα από λακτόζη (LF). Τα γάλατα αυτά ενδείκνυνται για την ανεπάρκεια της λακτάσης η οποία συνήθως προκαλείται από φλεγμονώδεις καταστάσεις του εντέρου, όπως η οξεία γαστρεντερίτιδα. Ενώ για να χορηγηθεί ένα τέτοιο γάλα θα πρέπει : α) η διάρροια να παρατείνεται πέραν των 10 ημερών, β) δεν θα χορηγείτε πέραν των 3-4 εβδομάδων, γ) θα αποφεύγεται η χρήση τους για μεγάλο χρονικό διάστημα, διότι η λακτόζη βοηθά στην απορρόφηση του ασβεστίου και δ) δεν θα χρησιμοποιείται σε ασθενείς με αλλεργία στην πρωτεΐνη του αγελαδινού γάλακτος. Γενικά, όμως, η χρήση αυτών των σκευασμάτων είναι πολύ περιορισμένη (<http://www.e-child.gr>).
2. Γάλατα από σόγια. Υπάρχει ένας προβληματισμός με τα γάλατα σόγιας διότι περιέχουν μεγάλα ποσά φυτοοιστρογόνων και ισοφλαβονών, τα οποία ανιχνεύονται σε υψηλές τιμές στο πλάσμα των βρεφών που τρέφονται με αυτά και η δράση τους δεν είναι πλήρως ξεκαθαρισμένη. Τα γάλατα αυτά δεν πρέπει να χορηγούνται : α) σε πρόωρα βρέφη με βάρος <1.800g, β) σε βρέφη για την πρόληψη των κολικών ή αλλεργιών και γ) όταν υπάρχει αλλεργία στο γάλα της αγελάδας, διότι έχουν διασταυρούμενη αλλεργία με το γάλα αγελάδας (<http://www.e-child.gr>).
3. Αντι - αναγωγικά γάλατα (AR). Είναι τα γάλατα τα οποία δίνονται για να αντιμετωπιστεί η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση. Η γαστροοισοφαγική παλινδρομική νόσος εμφανίζεται μόνον σε ένα μικρό ποσοστό βρεφών, το οποίο όμως μικραίνει όταν το βρέφος θηλάζει, αποκλειστικά. Τα γάλατα αυτά περιέχουν χαρουπάλευρο ή αμυλοπεκτίνη ή άμυλο καλαμποκιού και : α) δεν βελτιώνουν την 24ωρη καταγραφή του οισοφαγικού pH (Reflex Index Score), β) αυξάνουν την διάρκεια των παλινδρομικών επεισοδίων, λόγω της πυκνότητάς τους, με αποτέλεσμα ο οισοφάγος να εκτίθεται περισσότερη ώρα στο όξινο γαστρικό περιεχόμενο και γ) επιδεινώνουν το βήχα που προκαλεί η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση και την ευερεθιστότητα του βρέφους. Η μόνη όμως ένδειξη για την χρήση αυτών, κατά την Ευρωπαϊκή Εταιρεία Διατροφής, είναι : α) σε βρέφος με πολλαπλούς εμέτους, οι οποίοι του προκαλούν απώλεια ή στασιμότητα βάρους και β) σε βρέφος με άπνοια ή σύνδρομο ALTE, το οποίο πολύ σπάνια συνδέεται με την γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση. Ενώ κάποιες από τις παρενέργειες αυτών είναι : α) τα αντι -

αναγωγικά σύμφωνα με τελευταίες έρευνες, πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή διότι σε παρατεταμένη χρήση έχει αναφερθεί δυσαπορρόφηση ιχνοστοιχείων, σιδήρου και ασβεστίου, β) το χαρουπάλευρο προκαλεί διάρροια σε μερικά βρέφη και γ) το άμυλο του καλαμποκιού προκαλεί δυσκοιλιότητα (<http://www.e-child.gr>).

4. Υπο - αλλεργικά γάλατα. Στην οποία κατηγορία ανήκουν : α) τα μερικώς υδρολυμένα (ΑΗ), β) τα εκτενώς υδρολυμένα (Peptide, Alfare, Almiron Pepti) και γ) τα στοιχειακά γάλατα (Neocate, Nutri-Junior). Όπου τα γάλατα της μερικής υδρόλυσης (ΗΑ) : α) παρασκευάστηκαν αρχικά για την αντιμετώπιση της αλλεργίας στο γάλα αγελάδας, β) δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε βρέφη με τροφική αλλεργία, διότι τα πεπτίδια μακράς αλύσου είναι επίσης αλλεργιογόνα (όπως αναφέρουν πρόσφατες μελέτες), γ) ο μόνος ρόλος τους είναι στην πρόληψη της αλλεργίας σε βρέφη υψηλού κινδύνου (δηλαδή με οικογενειακό ιστορικό αλλεργίας) και δ) πιο συγκεκριμένα, εάν το νεογνό δεν μπορεί να θηλάσει από τη μητέρα του και υπάρχει ιστορικό ατοπίας στην οικογένεια (όπως αδελφός με ασθματική βρογχίτιδα) πρέπει να δοθεί στο νεογνό γάλα μερικής υδρόλυσης (ΗΑ). Ενώ τα εκτενώς υδρολυμένα και τα στοιχειακά θα πρέπει να δίδονται μόνο σε βρέφη με διαπιστωμένη αλλεργία στο γάλα αγελάδας (<http://www.e-child.gr>).

#### **3.5.1.1.1 Παρασκευή και συντήρηση των βιομηχανοποιημένων γαλάτων σε σκόνη**

Τα γάλατα αυτά ως γνωστών βρίσκονται σε μορφή σκόνης και φυλάσσονται στο ψυγείο, αλλά και σε ξηρό και δροσερό μέρος. Ενώ για να φτιαχτεί το γάλα αυτό, το μόνο που χρειάζεται είναι να αναμειχθεί το νερό και το γάλα σε σκόνη (σε αναλογίες όπως αναγράφονται στις συσκευασίες των προϊόντων). Επίσης δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείτε εμφιαλωμένο νερό, γιατί μπορεί να είναι πλούσιο σε μεταλλικά στοιχεία, τα οποία υπάρχουν στις σωστές αναλογίες στο γάλα του μωρού, αλλά και στο πόσιμο νερό της βρύσης, το οποίο βέβαια έχει βράσει για 5 λεπτά πριν χρησιμοποιηθεί. Στην συνέχεια, το γάλα αυτό τοποθετείτε στο μπιμπερό και αφού κρυώσει λίγο ώστε να είναι ζεστό και όχι καυτό τότε μπορεί να δοθεί στο μωρό (<http://www.familylife.gr>). Επιπλέον μετά από κάθε γεύμα τα μπουκάλια και οι θηλές θα πρέπει να πλένονται με νερό, σαπούνι και ειδική βούρτσα και να ξεπλένονται με άφθονο νερό. Ακόμα μέχρι και τον τρίτο μήνα τα μπιμπερό αποστειρώνονται, ενώ μετά τον τρίτο μήνα πρέπει απλώς να πλένονται πολύ καλά. Η βασική προϋπόθεση για μια σωστή προετοιμασία του γαλακτος είναι η απόλυτη καθαριότητα των αντικειμένων που χρησιμοποιούνται (<http://www.paidiatros.gr>). Επίσης δεν θα πρέπει να ξεχνάμε πως δεν πρέπει να βάζουμε παραπάνω από την ενδεδειγμένη ποσότητα, σε ένα γεύμα γιατί η επιπλέον ποσότητα, εκτός από τον κίνδυνο παχυσαρκίας, μπορεί να βλάψει σοβαρά το μωρό, εξαιτίας του αλατιού που θα αναγκαστεί να καταναλώσει (<http://www.familylife.gr>).

#### **3.5.1.1.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του βιομηχανοποιημένου γαλακτος**

Τα πλεονεκτήματα της σίτισης του μωρού με εμπορευματοποιημένα γάλατα είναι ότι υπάρχει : α) η δυνατότητα μέτρησης της ακριβούς ποσότητας γαλακτος που απαιτείται

για το γεύμα του μωρού και β) ευκολία στη χορήγηση αυτού καθώς και η δυνατότητα παροχής αυτού και από τους 2 γονείς (<http://ygeia.pblogs.gr>).

Ενώ τα μειονεκτήματα της σίτισης του μωρού με εμπορευματοποιημένα γάλατα είναι ότι :

- ✓ μεταφορά μικροβίων μέσω της φιάλης, των θηλών ή ακόμη και από το ίδιο το γάλα
- ✓ μπορεί να προκαλέσει πιο έντονους κολικούς,
- ✓ χρειάζεται ειδική προετοιμασία (<http://ygeia.pblogs.gr>).
- ✓ Δεν αποτελεί καθόλου οικονομική μέθοδος σίτισης (<http://www.gyn.gr>).
- ✓ Μειώνεται αρκετά την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, αφαιρείται το ζωικό λίπος και προστίθεται μείγμα φυτικών ελαίων βιταμινών και ιχνοστοιχείων με σκοπό την προσομοίωση του με το μητρικό,
- ✓ λείπουν όλοι οι βιολογικοί παράγοντες (ανοσοσφαιρίνες, αντισώματα, ορμόνες) που κάνουν το μητρικό γάλα αναντικατάστατο (<http://www.euroclinic.gr>).
- ✓ Μπορεί να προκαλέσουν : 1) νεογνικό τέτανο, 2) υποπλασία αδαμαντίνης, 3) εντερική απόφραξη, 4) υπεροσμωτικότητα, 5) ραχίτιδα, 6) σιδηροπενική αναιμία, 7) παχυσαρκία, 8) λοιμώξεις κυρίως αναπνευστικές 9) γαστρεντερικές και 10) αλλεργίες όπως άσθμα (<http://www.fuego.xan.gr>).

### 3.5.1.2 Βιομηχανοποιημένες κρέμες

Εκτός, λοιπόν, από τα βιομηχανοποιημένα γάλατα οι εταιρίες των βρεφικών τροφών έχουν επεκταθεί και στην παραγωγή διαφόρων βρεφικών κρεμών, οι οποίες βρίσκονται είτε σε μορφή σκόνης είτε σε ρευστή μορφή (σε βαζάκια).

Αρχικά οι έτοιμες βρεφικές τροφές ήταν το δημιούργημα μιας αμερικανίδας μητέρας, της Ντόροθι Γκέρμπερ (από το Μίσιγκαν των ΗΠΑ), της οποίας ο σύζυγος είχε δικό του εργοστάσιο κονσερβοποίησης και μαζί κατάφεραν να δημιουργήσουν τις πρώτες βρεφικές τροφές, το 1927, για το μωρό τους αλλά και για τα μωρά των εργαζομένων στην οικογενειακή τους επιχείρηση. Όμως σχεδόν έναν αιώνα μετά, οι τροφές αυτές εξακολουθούν ακόμα να κυκλοφορούν στο εμπόριο και να αποτελούν μια πρακτική λύση για τις μητέρες όλου του κόσμου. Βέβαια εξαιτίας ενός καταναλωτικού κινήματος, της δεκαετίας του '70, το οποίο αποκάλυψε τα μειονεκτήματα της φόρμουλας αυτής αλλά και των παιδικών τροφών, οι τροφές αυτές έπαψαν να έχουν τη χρησιμότητα που είχαν και πριν. Έτσι, οι σπιτικές κρέμες είναι αυτές οι οποίες παίζουν τον πρωταρχικό ρόλο στην διατροφή των μωρών, ενώ οι βιομηχανοποιημένες τροφές αποτελούν πλέον μια πρακτική, εύκολη αλλά και γρήγορη λύση σε περιόδους έλλειψης χρόνου. Κάτι το οποίο βρίσκει σύμφωνους και τους ειδικούς, που ασχολούνται με τα τρόφιμα, και οι οποίοι επιμένουν πως το σπιτικό φαγητό υπερτερεί κατά πολύ των έτοιμων τροφών καθώς συμβουλεύουν στην όσο το δυνατόν συχνότερη παρασκευή αυτού. Οι έτοιμες βρεφικές τροφές είναι κατάλληλες για παιδιά ηλικίας, 6 μηνών και άνω, παρόλο που οι εταιρίες αυτών, συμβουλεύουν τους γονείς να τις χρησιμοποιούν από τον τέταρτο μήνα (αν και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα το μωρό να μην μπορεί να τις χωνέψει σωστά). Η αγορά όμως κατακλύζεται από όλο και περισσότερες βιολογικές βρεφικές τροφές, οι οποίες έχουν σαν στόχο να αυξήσουν την ζήτηση των προϊόντων τους, κάτι το οποίο έχει διαπιστωθεί και από διάφορες έρευνες στη Βρετανία, οι οποίες δείχνουν πως

περισσότερα από τρία στα τέσσερα βρέφη τρέφονται με βιολογικές τροφές, φυσικές ή έτοιμες (<http://www.babybaby.gr>).

Παρόλα αυτά αν κάποιος θέλουν να χρησιμοποιήσουν στην διατροφή των μωρών τους τις έτοιμες βρεφικές κρέμες τότε θα πρέπει να γνωρίζουν τα εξής :

1. να διαβάζουν τις ετικέτες και να αποφεύγουν τα προϊόντα που περιέχουν : α) σιρόπι καλαμποκιού, τροποποιημένο άμυλο και άλλες ουσίες που συμβάλλουν στην πήξη του προϊόντος αυτού και β) τα λίπη, τη νιτρική γλουταμίνη (ΜΣΓ), τις τροφές που περιέχουν τεχνητές χρωστικές ή γευστικές ουσίες και συντηρητικά. Ενώ θα πρέπει να προτιμούνται οι τροφές που δεν έχουν μεγάλη προσθήκη σε νερό, καθώς αυτό αντικαθιστά τις θρεπτικές ουσίες (<http://www.babybaby.gr>).
2. να μην περιέχουν ζάχαρη, γιατί τα μωρά απλά δεν έχουν ανάγκη από έξτρα ζάχαρη, αφού οι περισσότερες τροφές που καταναλώνουν, την περίοδο αυτή, όπως τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά, έχουν από μόνα τους μια αρκετά γλυκιά γεύση για το μωρό (<http://www.babybaby.gr>).
3. να δίνουν μεγάλη προσοχή στις αλλεργίες. Για αυτό καλό θα ήταν να αποφεύγονται οι βρεφικές τροφές με πολύπλοκη σύνθεση, οι οποίες, περιέχουν περισσότερα από ένα συστατικά, από αυτά που δεν έχουν ακόμη ανάγκη τα μωρά, γιατί μπορεί να τους προκαλέσουν αλλεργίες (<http://www.babybaby.gr>).
4. να προσέξουν την εξωτερική εμφάνιση του προϊόντος ώστε να μην αγοράζουν λερωμένα ή αλλοιωμένα βαζάκια, να ελέγχουν την ημερομηνία λήξης, την σφραγίδα τους, να ξεπλένουν καλά τα βαζάκια και να ακούνε τον χαρακτηριστικό ήχο ανοίγματος τους πριν ταΐσουν τα μωρά τους με αυτήν (<http://www.babybaby.gr>).
5. να ακολουθήσουν πιστά τις οδηγίες της συσκευασίας (<http://www.babybaby.gr>).
6. να χρησιμοποιούν στεγνές τροφές, οι οποίες μπορούν να αναμειχθούν με υγρά όπως γάλα ή χυμούς, αντί για νερό, ώστε να αυξηθεί η θρεπτική τους αξία (<http://www.babybaby.gr>).
7. να μην ξεχνάνε πως όσο βολικές και αν είναι οι βρεφικές τροφές δεν είναι κατάλληλες για αποκλειστική διατροφή για το μωρό, καθώς η γεύση τους είναι πολύ διαφορετική από αυτή των φρέσκων προϊόντων και μπορεί να τους προκαλέσουν σύγχυση όταν αργότερα θα αρχίσει να εντάσσεται στο διαιτολόγιο της υπόλοιπης οικογένειας (<http://www.babybaby.gr>).

Σήμερα, λοιπόν, οι περισσότερες βρεφικές κρέμες του εμπορίου είναι εμπλουτισμένες με τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά και στις ιδανικότερες αναλογίες έτσι ώστε να καλύπτουν τις αυξημένες ανάγκες του βρέφους σε πρωτεΐνες, σίδηρο και ενέργεια για μια σωστή ανάπτυξη (<http://www.nounou.gr>). Κάποιες, λοιπόν, από τις κυριότερες ποικιλίες των βρεφικών αυτών κρεμών είναι : 1) η κρέμα βανίλια, 2) η φαρίν λακτέ, 3) η μπισκοτόκρεμα, 4) η κρέμα δημητριακών, 5) η φρουτόκρεμες, 6) τα ρυζάλευρα και 7) οι κρέμες αραβοσίτου

### **3.5.2 Οι διαφορές στην σύνθεση των γαλάτων**

Οι κυριότερες ποιοτικές και ποσοτικές διαφορές μεταξύ του μητρικού και του αγελαδινού γάλακτος είναι :

1. Το λεύκωμα : Οι διαφορές στο λεύκωμα μεταξύ των δύο γαλάτων είναι ποσοτικές και ποιοτικές, αφού το μητρικό γάλα αποτελείται από 0,75g λευκωματίνης και 0,45g

τυρίνης, ενώ το γάλα της αγελάδας αποτελείται από 0,5 g λευκωματίνης και 3,0 g τυρίνης. Ενώ η τυρίνη που υπερτερεί κατά πολύ στο αγελαδινό γάλα είναι ένα λεύκωμα μικρότερης βιολογικής αξίας σε σύγκριση με την λευκωματίνη η οποία και δημιουργεί στο στομάχι πολύ μεγαλύτερα πήγματα, τα οποία είναι δύσπεπτα. Επίσης, το μητρικό γάλα περιέχει το μη πρωτεϊνικό αμινοξύ, ταυρίνη, το οποίο θεωρείται απαραίτητο για την ανάπτυξη του εγκεφάλου και του αμφιβληστροειδούς, ενώ το αγελαδινό γάλα δεν περιέχει ταυρίνη αλλά αυτή προστίθεται κατά την παρασκευή του (<http://www.fuego.xan.gr>).

2. Το λίπος : Οι διαφορές είναι μόνον ποιοτικές καθώς το λίπος που περιέχει το μητρικό γάλα είναι πολύ περισσότερο σε μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ (και στα δύο είδη των βασικών λιπαρών οξέων), το οποίο κατά την διάρκεια της γαλακτοποίησης του σχηματίζει μικρότερα λιποσφαίρια τα οποία είναι και πιο εύπεπτα. Όμως η πέψη του λίπους του μητρικού γάλακτος διευκολύνεται και αρχίζει νωρίτερα με την βοήθεια της λιπάσης, που περιέχετε σε αυτό (<http://www.fuego.xan.gr>).
3. Οι υδατάνθρακες : Πρακτικά δεν υπάρχουν ποιοτικές διαφορές ανάμεσα στην γλυκόζη των δύο γαλάτων,
4. Τα άλατα : Είναι πολύ περισσότερα στο αγελαδινό γάλα,
5. Το ασβέστιο και ο φώσφορος : Και τα δύο είναι σε μεγαλύτερες ποσότητες στο αγελαδινό γάλα, η σχέση όμως Ca/P είναι μεγαλύτερη στο μητρικό γάλα,
6. Ο σίδηρος : Και στα δύο γάλατα βρίσκετε σε πολύ χαμηλή και ανεπαρκή ποσότητα ενώ η βιοδιαθεσιμότητά του όμως είναι μεγαλύτερη στο μητρικό γάλα (<http://www.fuego.xan.gr>).
7. Οι βιταμίνες : Στο μητρικό γάλα η βιταμίνη C σχεδόν καλύπτει τις ημερήσιες ανάγκες ενός βρέφους, ενώ στο αγελαδινό γάλα, η βιταμίνη C, καταστρέφεται με τον βρασμό. Επιπλέον στο μητρικό γάλα υπάρχει αρκετή βιταμίνη D σε υδροδιαλυτή μορφή ενώ έχει λιγότερη βιταμίνη K, η οποία προκαλεί την κλασσική αιμορραγική νόσο του νεογνού, και για αυτόν τον λόγο αυτό πρέπει να χορηγείται έξτρα (<http://www.fuego.xan.gr>).
8. Η λακτοφερρίνη : Είναι ένα λεύκωμα το οποίο υπάρχει στο μητρικό γάλα αλλά όχι στο αγελαδινό γάλα και θεωρείται πως η λακτοφερρίνη αποτελεί έναν παράγοντα ο οποίος συμβάλλει στην προστασία του θηλάζοντος βρέφους από τις μικροβιακές λοιμώξεις,
9. Τα αντισώματα : Μόνο τα αντισώματα του μητρικού γάλακτος προστατεύουν το παιδί από τις λοιμώξεις που το απειλούν και ανήκουν κυρίως στις γΑ σφαιρίνες οι οποίες υπάρχουν σε μεγάλη αναλογία στο πύαρ (<http://www.fuego.xan.gr>).

Τα πλεονεκτήματα του κατσικίσιου γάλακτος σε σχέση με το αγελαδινό γάλα είναι ότι :

1. η περιεκτικότητά του σε λακτόζη είναι μικρότερη από εκείνη του αγελαδινού,
2. περιέχει αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό ινοσιτόλης, μιας ουσίας η οποία εμπλέκεται στο μεταβολισμό των λιπαρών οξέων, γεγονός που το κάνει πιο εύπεπτο,
3. κλινικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στο Πανεπιστήμιο Davis της Καλιφόρνιας, έδειξαν ότι η γαλακτοαλβουμίνη, μια πρωτεΐνη η οποία εμπεριέχεται στο αγελαδινό γάλα και ενοχοποιείται για αλλεργίες, στο κατσικίσιο εμφανίζεται με διαφορετική δομή και δεν προκαλεί παρενέργειες (<http://ariadni144.wordpress.com>).
4. μια έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο της Γρανάδας έδειξε ότι μέσω του κατσικίσιου γάλακτος μεταβολίζονται καλύτερα τα μεταλλικά στοιχεία, όπως το ασβέστιο, ο σίδηρος και ο φώσφορος, τα οποία στη συνέχεια επιτυγχάνουν καλύτερη απορρόφησή από τον οργανισμό,
5. υπάρχει μικρότερη επιβάρυνση από αντιβιοτικά και ορμόνες, στις κατσίκες.

6. το καλοκαίρι, το γάλα της κατσίκας είναι περισσότερο και η περιεκτικότητά του σε λίπος και πρωτεΐνες είναι χαμηλότερη, ενώ το χειμώνα το γάλα της είναι λιγότερο και περιέχει περισσότερο λίπος και πρωτεΐνες (<http://ariadni144.wordpress.com>).
7. η χημική δομή του κατσικίσιου γάλακτος ταιριάζει πολύ με το μητρικό γάλα και μεταβολίζεται καλύτερα, ακόμη και σε περιπτώσεις χαμηλής λακτάσης, του ενζύμου που διασπά τη λακτόζη του γάλακτος,
8. η δομή του λίπους που περιέχετε το κατσικίσιο γάλα ενδείκνυται για αντιχοληστερινική δίαιτα και το καθιστά ευεργετικό για την καρδιά και τις αρτηρίες,
9. το κατσικίσιο γάλα βοηθάει στην εξουδετέρωση του γαστρικού έλκους (<http://ariadni144.wordpress.com>).
10. το αγελαδινό γάλα περιέχει κορεσμένο λίπος, ενώ σε ποσοστό 80% οι ενήλικες δυσκολεύονται να το χωνέψουν σωστά, με αποτέλεσμα να εμφανίζουν δυσπεψία, φουσκώματα και δυσκοιλιότητα. Ενώ οι αλλεργίες, οι οποίες μπορεί να προκληθούν σε ακραίες περιπτώσεις οφείλονται στην περιεκτικότητα του συμβατικού προϊόντος σε αντιβιοτικά, τεχνητές ορμόνες, παρασιτοκτόνα και διοξίνες, οι οποίες έχουν χορηγηθεί στα ζώα (<http://ariadni144.wordpress.com>).

Τέλος, η σύσταση των ζωικών γαλάτων εξαρτάται κυρίως από :

- ✓ το είδος και η φυλή του ζώου,
- ✓ το κληρονομικό δυναμικό του ζώου,
- ✓ τον αριθμό των αμέλξεων ανά εικοσιτετράωρο και τον τρόπο άμελξης τους,
- ✓ την περίοδο της ημέρας και τη σωματική κατάσταση του ζώου,
- ✓ τη διάρκεια της ξηρής περιόδου,
- ✓ τη συχνότητα των τοκετών, τον οργασμό και την ηλικία του ζώου,
- ✓ την κόπωση και την συμπεριφορά του ανθρώπου στα ζώα,
- ✓ την υγιεινή κατάσταση του ζώου και τις συνθήκες διατροφής του ζώου,
- ✓ το στάδιο της γαλακτικής περιόδου του και
- ✓ τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος (<http://foodscience.pblogs.gr>).

Επιπλέον στον πίνακα 15, που ακολουθεί, παρατίθενται μια σύγκριση των πιο σημαντικών παραγόντων του μητρικού γάλακτος, του αγελαδινού γάλακτος και των υποκατάστατων των γαλάτων.



Πίνακας 15 : Σύγκριση σημαντικών παραγόντων του μητρικού γάλακτος – του αγελαδινού γάλακτος – των υποκατάστατων των γαλάτων

Παράγοντες	Μητρικό γάλα	Αγελαδινό γάλα	Υποκατάστατα γάλακτος
<b>Βακτηρίδια</b>	Απουσία	Πιθανή παρουσία	Πιθανή παρουσία εάν αναμειχθεί
<b>Αντισώματα</b>	Παρουσία	Απουσία	Απουσία
<b>Αυξητικοί παράγοντες</b>	Παρουσία	Απουσία	Απουσία
<b>Πρωτεΐνες</b>	Ακριβής ποσότητα εύπεπτο	Παραπάνω ποσότητα δύσπεπτο	Μερικώς σωστή ποσότητα
<b>Λίπη</b>	Αρκετά λιπαρά οξέα	Έλλειψη των απαραίτητων λιπαρών οξέων	Έλλειψη των απαραίτητων λιπαρών οξέων
<b>Σίδηρος</b>	Μικρή ποσότητα ευκολόπεπτο	Μικρή ποσότητα δύσπεπτο	Επιπλέον προστιθέμενος δύσπεπτο
<b>Βιταμίνες</b>	Αρκετές	Όχι αρκετή ποσότητα από βιταμίνη Α και C	Προστίθενται επιπλέον
<b>Νερό</b>	Αρκετό	Χρειάζεται επιπλέον χορήγηση	Μπορεί να χρειαστεί επιπλέον χορήγηση

Πηγή : <http://www.gyn.gr>

### 3.5.3 Θρεπτικά συστατικά

Σήμερα το γάλα αποτελεί μία πολύ πλούσια και υψηλής θρεπτικής αξίας τροφή, η οποία περιέχει πολλά θρεπτικά συστατικά, μερικά από τα οποία είναι τόσο σπάνια που δεν υπάρχουν πουθενά αλλού στη φύση, παρά μόνο σε αυτό. Ποια όμως είναι η σημασία των πιο βασικών θρεπτικών συστατικών : α) του μητρικού γάλακτος, β) των εμπορευματοποιημένων βρεφικών γαλάτων σε μορφή σκόνης (1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής) και γ) των εμπορευματοποιημένων βρεφικών τροφών;

Τα βασικά θρεπτικά συστατικά αυτών αναλυτικά :

- 1) *Οι πρωτεΐνες* : Οι κύριες πρωτεΐνες σε όλα τα είδη του γάλακτος (στο αγελαδινό, το πρόβειο και το κατσικίσιο) αλλά και στο τυρόγαλα είναι οι καζεΐνες, η β-λακτογλοβουλίνη, η α-λακταλβουμίνη, η αλβουμίνη ορού και οι ανοσογλοβουλίνες. Όλες οι κύριες πρωτεΐνες (εκτός της αλβουμίνης και τις ανοσογλοβουλίνες) συντίθεται στα επιθηλιακά κύτταρα του μαστικού αδένου από αμινοξέα τα οποία προέρχονται στο αίμα (<http://foodscience.pblogs.gr>).
- 2) *Ορός γάλακτος* : Είναι ένα παραπροϊόν της διαδικασίας της παραγωγής του τυριού. Στο τυρί, μετά την αποβουτύρωση του, παραμένει ένα υπόλειμμα το οποίο αποκαλείται πρωτόγαλα και στην συνέχεια μετά από εντατικό και πολλαπλό φιλτράρισμα του πρωτογάλακτος δημιουργείται μία πολύ ξεχωριστή πρωτεΐνη η οποία ονομάζεται ορός γάλακτος. Ο ορός αυτός είναι απολύτως διαλυτός και έχει ιδιαίτερα υψηλή βιολογική αξία, καθώς αποτελείται από μία υψηλή συγκέντρωση αμινοξέων διακλαδισμένης αλυσίδας (BCAA), όπου τρία από αυτά τα BCAA (L-Βαλίνη, L-Λευκίνη και L-Ισολευκίνη) συναντώνται πιο συχνά στους μυς και είναι

εκείνα τα οποία διασπώνονται πρώτα όταν στο ανθρώπινο σώμα διαθέτει ελάχιστοι υδατάνθρακες (<http://www.xtr.gr>).

- 3) *Οι πρωτεΐνες του ορού του γάλακτος* : Η πρωτεΐνη του ορού γάλακτος γίνεται από το γάλα της αγελάδας και αποτελεί ένα καθαρό και τελειώς φυσικό και υψηλής ποιότητας προϊόν. Είναι μια πλούσια πηγή βασικών αμινοξέων και περιέχει από λίγο έως και καθόλου λίπος, λακτόζη ή χοληστερόλη. Όμως ακόμη και στην πιο καθαρή μορφή της, παρέχει πολλαπλά οφέλη για τους άνδρες και τις γυναίκες όλων των ηλικιών και ιδιαίτερα τους αθλητές αλλά και όσους κάνουν δίαιτα. Επιπλέον ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα, βοηθά και υποστηρίζει την οστική πυκνότητα, παρέχει τα απαραίτητα αμινοξέα για την συντήρηση και την ανάπτυξη των μυών και βελτιώνει γενικά την κατάσταση ενός οργανισμού (<http://www.e-gynaika.com>).
- 4) *Η καζεΐνη* : Οι καζεΐνες (CN) είναι φωσφοπρωτεΐνες και βρίσκονται στο γάλα με τη μορφή μικυλλίων (καζεϊνικά μικύλλια), δηλαδή σαν μια μάζα πυκνών πρωτεϊνικών κόκκων. Οι φωσφορικές αυτές ομάδες που είναι δεσμευμένες στα μόρια των καζεϊνών, δεσμεύουν το ασβέστιο ( $\text{Ca}^{+2}$ ) σχηματίζοντας ιονικούς δεσμούς. Επίσης όταν οι καζεΐνες φωσφορυλιωθούν, δημιουργούνται οι δεσμοί του ασβεστίου με τις φωσφορούχες ομάδες και αρχίζει ο πολυμερισμός των μορίων του μικυλλίου. Ενώ η δομή αυτής της καζεΐνης (καζεΐνη- $\text{PO}_4\text{-Ca}^{+2}\text{-PO}_4\text{-καζεΐνη}$ ) είναι σημαντική για τον σχηματισμό των μικυλλίων (<http://foodscience.pblogs.gr>). Ακόμα τα πεπτίδια, τα οποία, προέρχονται από την καζεΐνη έχουν τις εξής ιδιότητες : α) ενισχύουν τη φυσική άμυνα του οργανισμού, β) ρυθμίζουν τη σωστή πίεση του αίματος, γ) βοηθούν στην αντιμετώπιση του στρες και δ) τα πεπτίδια που προέρχονται από την καζεΐνη έχουν καταπραϋντικές ιδιότητες (<http://www.incardiology.gr>).
- 5) *Τα μικκύλια* : Το μεγαλύτερο ποσοστό της καζεΐνης βρίσκεται στο γάλα υπό μορφή μικροτεμαχιδίων τα οποία καλούνται κέλλες και οι οποίες αποτελούνται από μεγάλο αριθμό διαφόρων μοριακών κλασμάτων καζεϊνών οι οποίες ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν πολυμερή. Ακόμα το μέγεθος τους κυμαίνεται μεταξύ 30 και 300nm, αν και συνήθως είναι 80-100nm. Επιπλέον τα μικκύλια αποτελούνται από τις α-, β- και κ- καζεΐνες όπου : α) οι α-καζεΐνες : είναι σε πολυφωσφορυλιωμένη μορφή ( $\alpha_{s1-}$ ,  $\alpha_{s2-}$ ,  $\alpha_{s3-}$ ,  $\alpha_{s4-}$ ,  $\alpha_{s5-}$  και  $\alpha_{s6}$ ) ενώ οι κύριες πρωτεΐνες στο γάλα είναι οι  $\alpha_{s1-}$ ,  $\alpha_{s2-}$ , β) η β-καζεΐνη : η κύρια πρωτεΐνη στο αγελαδινό γάλα, αλλά είναι δευτερεύουσα στο ανθρώπινο γάλα, γ) η κ-καζεΐνη (α-γλυκοπρωτεΐνη) : που υπάρχει σε όλο το καζεϊνικό μικύλλιο και δρα ως σταθεροποιητής του μικυλλίου και δ) η γ-καζεΐνη : που προέρχεται από την πέψη των β-καζεϊνών (<http://foodscience.pblogs.gr>).
- 6) *Σάκχαρα* : Οι δύο κύριοι τύποι των υδατανθράκων είναι τα σάκχαρα και το άμυλο, τα οποία και παρέχουν την ίδια ενέργεια ανά γραμμάριο (4 kcal). Τα σάκχαρα, λοιπόν, περιλαμβάνουν τη σακχαρόζη (δηλαδή την ζάχαρη), τη γλυκόζη, τη φρουκτόζη, τη λακτόζη και τη μαλτόζη, οι οποίες βρίσκονται σε διάφορα τρόφιμα στη φύση όπως τα φρούτα, τα λαχανικά και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Τα σάκχαρα παρέχουν γλυκιά γεύση, υφή, δομή και συνοχή στα τρόφιμα, κάτι το οποίο βοηθάει στην καλύτερη αποδοχή των τροφίμων από τους ανθρώπους. Ακόμα, άλλες λειτουργίες των σακχάρων είναι στην συντήρηση των μαρμελάδων και των ζελατινών, στην ενίσχυση της ζύμωσης της μαγιάς και στον ενεργό της ρόλο στην αμαύρωση και την προσθήκη γεύσης και αρώματος στα ψημένα προϊόντα. Σήμερα, οι βιομηχανίες προσθέτουν πολλά από αυτά τα σάκχαρα στα τρόφιμα κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας τους ώστε να επιτελεστούν κάποιες σημαντικές λειτουργίες από αυτά τα τρόφιμα (<http://www.eufic.org>).

- 7) *Λακτόζη* : Είναι ένας υδατάνθρακας ο οποίος εμπεριέχεται σε όλα τα γαλακτοκομικά προϊόντα καθώς και στο μητρικό γάλα και τις βρεφικές τροφές. Αν και κάποιες φορές η λακτόζη δεν γίνεται ανεκτή, κυρίως, από το βρέφος εξαιτίας του ότι στον οργανισμό του δεν παράγεται επαρκώς η λακτάση, ένα ένζυμο το οποίο είναι υπεύθυνο για τη διάσπαση της λακτόζης και τη χρησιμοποίησή της από τον οργανισμό. Η δυσλειτουργία αυτή ονομάζεται δυσανεξία της λακτόζης και συνήθως έχει συμπτώματα όπως η ναυτία, ο κοιλιακός πόνος, η έντονη κινητικότητα του εντέρου, το φούσκωμα και οι υδαρείς κενώσεις (<http://www.iatronet.gr>). Η δυσανεξία αυτή εμφανίζεται συνήθως από την ηλικία των 3 ετών και μετά και διατηρείται σε όλη τη διάρκεια της ζωής ενός ατόμου, ενώ η θεραπεία της πρωτοπαθούς δυσανεξίας στη λακτόζη περιλαμβάνει : α) τον περιορισμό της λακτόζης στη διατροφή του ανθρώπου, β) την υποκατάστασή της από εναλλακτικές θρεπτικές ουσίες, γ) την παροχή της απαραίτητης ποσότητας ασβεστίου και δ) τη λήψη υποκατάστατων του ενζύμου της λακτάσης (<http://archive.enet.gr>). Ένα παράδειγμα αυτού είναι το γάλα της αγελάδας, το οποίο κατά μέσο όρο περιέχει 4,5% λακτόζη, καθώς και το τυρί και το γιαούρτι, τα οποία επειδή θεωρούνται ζυμωμένα προϊόντα δεν προκαλούν συνήθως τις δυσάρεστες επιπτώσεις της δυσανεξίας (<http://www.iatronet.gr>). Τέλος, η λακτόζη, εξαιτίας της ιδιότητας της να βελτιώνει τη γέυση και να προσδίδει όγκο και σταθερή δομή, καθώς συνδέεται σταθερά με το νερό και τις χρωστικές, έχει αποκτήσει πολλαπλές εφαρμογές στη βιομηχανία τροφίμων αφού χρησιμοποιείται σε γλυκά και άλλα προϊόντα ζαχαροπλαστικής, στα ψωμάκια και στα λουκάνικα (<http://archive.enet.gr>).
- 8) *Πρεβιοτικές ίνες* : Γενικά τα περισσότερα πρεβιοτικά είναι υδατάνθρακες, αν και αυτό δεν αποκλείει τη χρήση άλλων συστατικών ως πρεβιοτικά. Τα πρεβιοτικά, λοιπόν, στοχεύουν και δρουν συγκεκριμένα στη χλωρίδα του παχέως εντέρου και οι ευεργετικές τους επιδράσεις είναι : α) η ανακούφιση από την δυσκοιλιότητα, β) η μείωση του εντερικού pH, γ) η αποκατάσταση της βακτηριακής ισορροπίας του εντέρου, δ) η επίδραση στα επίπεδα της χοληστερόλης στο αίμα, ε) η μείωση του κινδύνου του παχέως εντέρου, ζ) η επίδραση στο ανοσοποιητικό και η) η βελτίωση της εντερικής χλωρίδας των νεογέννητων. Επίσης οι πρεβιοτικές ουσίες αλλά και οι τροφές αυτών είναι κυρίως η ινσουλίνη (από ραδίκι, κρεμμύδι, σκόρδο), οι ολιγοσακχαρίτες της σόγιας (από καρπό σόγιας), οι φρουκτο-ολιγοσακχαρίτες (FOS), οι γαλακτο-ολιγοσακχαρίτες (GOS), οι ισομαλτο-ολιγοσακχαρίτες (IMO), οι ξυλο-ολιγοσακχαρίτες (XOS). Επιπλέον, τα πρεβιοτικά στοχεύουν και δρουν συγκεκριμένα στη χλωρίδα του παχέως εντέρου, τα προβιοτικά δρουν στο λεπτό έντερο, ενώ τα συνβιοτικά είναι ένας συνδυασμός ενός πρεβιοτικού και ενός προβιοτικού σε ένα και μοναδικό προϊόν, το οποίο θα περιέχει έναν ευεργετικό παράγοντα για το λεπτό έντερο (το προβιοτικό) και ένα για το παχύ έντερο (το πρεβιοτικό), οι οποίοι θα δρουν συνεργιστικά (<http://www.mybeautynet.gr>). Σήμερα, πρόσφατες δημοσιευμένες κλινικές μελέτες υποστηρίζουν ότι η προσθήκη πρεβιοτικών ινών στο βρεφικό γάλα έχει ευεργετικά οφέλη για το βρέφος καθώς : α) εμποδίζει την ανάπτυξη και την επικράτηση των επιβλαβών βακτηριδίων στο έντερο του, β) ενισχύει την οφέλιμη εντερική χλωρίδα του βρέφους, με έμμεσο αποτέλεσμα τη δημιουργία μαλακότερων κοπράνων και γ) ενισχύει τη φυσική άμυνα του οργανισμού του, με αποτέλεσμα την αποτροπή των λοιμώξεων της πεπτικής του οδού (<http://www.milupa.gr>).
- 9) *Οι φυτικές ίνες (ή εδώδιμες ίνες)* : Είναι το κυριότερο συστατικό των κυτταρικών τοιχωμάτων των φυτών και είναι ανθεκτικές στα ένζυμα που πέπτουν την τροφή. Οι περισσότερες φυτικές ίνες της διατροφής προέρχονται από τα φρούτα, τα λαχανικά

και τα δημητριακά, όπου στο σιτάρι, στο καλαμπόκι και στο ρύζι οι φυτικές ίνες είναι κυρίως αδιάλυτες, ενώ στη βρώμη, στο κριθάρι και στη σίκαλη είναι κυρίως διαλυτές (<http://www.bodybuilders.gr>). Σήμερα, βέβαια τα συμπληρώματα διατροφής που περιέχουν φυτικές ίνες προτείνονται συνήθως στους ανθρώπους που θέλουν να αδυνατίσουν, με σκοπό την δημιουργία του αισθήματος του κορεσμού και άρα τη μείωση της προσλαμβάνουσας τροφής. Στην πραγματικότητα, όμως, η χρησιμότητα των φυτικών ινών υπάγεται στην κανονική λειτουργία του εντέρου και όχι στη δημιουργία του ψεύτικου αισθήματος του κορεσμού. Ενώ η υπερκατανάλωση αυτών θα πρέπει να αποφεύγεται διότι μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στο έντερο και στην απορρόφηση των διατροφικών στοιχείων και ιδιαίτερα του λίπους, της πρωτεΐνης, του ασβεστίου, του χαλκού, του ψευδαργύρου και του μαγνησίου (<http://www.maximumfitness.gr>).

- 10) *Λίπη* : Υπάρχουν τα μονοακόρεστα, τα πολυακόρεστα και τα κορεσμένα λιπαρά. Έτσι τα μονοακόρεστα λιπαρά αποτελούν το «καλό» λίπος, το οποίο ενταγμένο σε μια ισορροπημένη διατροφή όχι μόνο δεν προκαλεί προβλήματα, όπως το κορεσμένο λίπος, αλλά προστατεύει και από την εμφάνιση διάφορων νοσημάτων, όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα και ο σακχαρώδης διαβήτης, ενώ μειώνει ελαφρά και τη χοληστερίνη και δεν επηρεάζει πολύ τα επίπεδα της HDL («καλής» χοληστερίνης). Η κυριότερη πηγή μονοακόρεστων είναι το ελαιόλαδο, ενώ μικρότερες ποσότητες αυτών περιέχονται στα σπορέλαια (καλαμποκέλαιο, ηλιέλαιο, σογιέλαιο κλπ.), στο αβοκάντο, στο σουσάμι, στο ταχίνι, στα αμύδαλα, στα αράπικα φιστίκια και στα καρύδια. Επίσης τα πολυακόρεστα λιπαρά αποτελούν τα «καλής» ποιότητας λιπαρά, στα οποία ανήκουν τα ω-3 και ω-6 λιπαρά και τα οποία είναι άκρως απαραίτητα σε μια σωστή και ισορροπημένη διατροφή, καθώς ένας οργανισμός δεν μπορεί να τα συνθέσει μόνος του, αφού : α) τα ω-3 λιπαρά περιέχονται σε ορισμένους ξηρούς καρπούς (στα καρύδια και στα αμύδαλα), στο λιναρόσπορο, στη σόγια, στα άγρια χόρτα (π.χ. γλιστρίδα, αντράκλα), στα λιπαρά ψάρια (π.χ. σολομό, σαρδέλες, γαύρο και σκουμπρί) και β) τα ω-6 λιπαρά περιέχονται κυρίως στις φυτικές μαργαρίνες και σε φυτικά σπορέλαια (όπως το αραβοσιτέλαιο, το ηλιέλαιο, το σογιέλαιο). Τέλος τα κορεσμένα λιπαρά θεωρούνται «κακά» λιπαρά γιατί σχετίζονται με καρδιαγγειακά νοσήματα και τις διάφορες μορφές καρκίνου καθώς η αυξημένη κατανάλωσή αυτών οδηγεί σε αύξηση της ολικής και της «κακής» (LDL) χοληστερίνης. Ενώ οι σημαντικότερες πηγές κορεσμένων λιπαρών είναι τα ζωικά λίπη, όπως τα πλήρη γαλακτοκομικά προϊόντα (γάλα, γιαούρτι, τυρί), το λίπος του κρέατος, το αυγό, η κρέμα γάλακτος, το βούτυρο και ορισμένες φυτικές τροφές, όπως η καρύδα (<http://www.vita.gr>).
- 11) *Φυτικά και ζωικά λίπη* : Τα λίπη χωρίζονται σε : α) φυτικά λίπη, τα οποία προέρχονται από τα φυτά με σπουδαιότερα το λίπος από τους καρπούς του κοκκοφοίνικα και το κακαολίπος και β) τα ζωικά, όπως το βούτυρο, το χοιρινό λίπος και το βοδινό λίπος (<http://www.livepedia.gr>).
- 12) *Ιχθυέλαιο* : Παράγεται από τη σάρκα των λιπαρών ψαριών όπως του σολομού, της ρέγγας, του σκουμπριού, της κλυπέας (είδος ρέγγας), της σαρδέλας και της πέστροφας. Είναι ιδιαίτερα πλούσιο στα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα και κυρίως σε EPA (εικοσιπεντανοϊκό οξύ) και DHA (δοκοσαεξανοϊκό οξύ), τα οποία μετατρέπονται στο ανθρώπινο οργανισμό στις οφέλιμες προσταγλανδίνες της σειράς 3. Επίσης, υπάρχουν και τα ιχθυέλαια (μυρουνέλαια) που παράγονται από το συκώτι των λευκών ψαριών, όπως ο μπακαλιάρος και το υπόγλωσσο και τα οποία περιέχουν τις βιταμίνες A και D (<http://www.douni.gr>).

- 13) *Α-λινολενικό οξύ (ω-3, ALA) και Λινελαϊκό οξύ (ω-6, LA)* : Τα ωμέγα-3 και ωμέγα-6 λιπαρά οξέα, είναι απαραίτητα συστατικά της διατροφής του ανθρώπου, και βρίσκονται σε ιδιαίτερα μεγάλες αναλογίες στα ιχθυέλαια και στα λίπη των ψαριών. Όμως παρότι ο οργανισμός του ανθρώπου μπορεί να κάνει τις αλληλομετατροπές των πολυακόρεστων οξέων, όπως του λινελαϊκού [18:2] σε αραχιδονικό [20:4], μέσω της ενδιάμεσης μετατροπής του σε γ-λινολενικό [18:3], δεν μπορεί να βιοσυνθέσει το λινελαϊκό οξύ και το α-λινολενικό οξύ από άλλες πηγές. Για αυτόν τον λόγο το λινελαϊκό οξύ και το α-λινολενικό οξύ θα πρέπει να λαμβάνονται με την τροφή. Τα σημαντικότερα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα είναι : α) το α-λινολενικό οξύ (9,12,15-δεκαοκτα-τρι-εν-οϊκό οξύ, α-linolenic acid, ALA), το οποίο αποτελείται από λινέλαιο, κραμβέλαιο και σογιέλαιο και είναι διατροφικώς απαραίτητο, ενώ με μερική υδρογόνωσή αυτού δίνονται επικίνδυνα trans-λιπαρά οξέα, β) το 5,8,11,14,17-εικοσα-πεντα-εν-οϊκό οξύ (eicosapentaenoic acid, EPA), το οποίο βρίσκεται σχεδόν αποκλειστικά στα ιχθυέλαια (όπως του σολωμού, της σαρδέλας και του μπακαλιάρου) και είναι διατροφικώς απαραίτητο και γ) το 4,7,10,13,16,19-εικοσιδουα-εξα-εν-οϊκό οξύ (docosahexaenoic acid, DHA), το οποίο βρίσκεται κυρίως στα ιχθυέλαια, είναι προϊόν μεταβολισμού του EPA και πιθανολογείται ότι η απουσία του από τον οργανισμό του ανθρώπου συνδέεται με τη νόσο του Alzheimer (<http://www.chem.uoa.gr>). Το ντοκοσαεξανοϊκό οξύ βρίσκεται σε περίσσεια στο μητρικό γάλα και είναι απαραίτητο για την ταχεία ανάπτυξη του φλοιού του εγκεφάλου και του αμφιβληστροειδούς. Σήμερα, οι εταιρείες παραγωγής των γαλάτων προσπαθούν να εμπλουτίσουν τα γάλατα με DHA, το οποίο το παίρνουν από τον κρόκο του αυγού, τα ιχθυέλαια και τα φύκια (<http://www.iatrikionline.gr>). Γενικά τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα βρίσκονται σε υψηλές συγκεντρώσεις στα λιπαρά ψάρια και στα ιχθυέλαια και σε μικρότερες αναλογίες στα φυτικά έλαια και η κατανάλωσή τους έχει συσχετισθεί με τον μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακών ασθενειών (<http://www.chem.uoa.gr>). Τα ωμέγα-6 λιπαρά οξέα βρίσκονται (με εξαιρέσεις) σε φυτικά έλαια από τα οποία προσλαμβάνονται σε ικανοποιητικές ποσότητες (σε αντίθεση με τα ωμέγα-3). Αντιπροσωπευτικά ω-6 λιπαρά οξέα είναι : α) το λινελαϊκό (8,12-δεκαοκτα-δι-εν-οϊκό οξύ, linoleic acid, LA), το οποίο αποτελείται από το λινέλαιο και βρίσκεται σε μικρές αναλογίες σε διάφορα φυτικά έλαια (κυρίως στο ηλιέλαιο (sunflower oil) και β) το αραχιδονικό οξύ (5,8,11,14-εικοσα-πεντα-εν-οϊκό οξύ, arachidonic acid), το οποίο βρίσκεται στις αραχίδες (φυστικιές) και στο φυστικέλαιο, ενώ είναι διατροφικά απαραίτητο συστατικό των φωσφολιπιδίων των κυτταρικών μεμβρανών και προσλαμβάνεται από ζωικές τροφές όπως το κρέας, τα αυγά και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Άλλα λιπαρά οξέα της σειράς ω-6 είναι το 13,16-εικοσιδουα-δι-εν-οϊκό, το αδρενικό οξύ (7,10,13,16-εικοσιδουα-τετρα-εν-οϊκό οξύ, adrenic acid), το 4,7,10,13,16-εικοσιδουα-πεντα-εν-οϊκό και το καλεντικό οξύ (8E,10E,12Z-δεκαοκτα-τρι-εν-οϊκό οξύ, calendic acid) (<http://www.chem.uoa.gr>). Τέλος οι περισσότερες έρευνες δείχνουν ότι τα ω-3 και ω-6 λιπαρά οξέα έχουν αντιοξειδωτικές και αντι-φλεγμονώδεις ιδιότητες γεγονός το οποίο τους καθιστά σημαντικούς παράγοντες προστασίας από τις χρόνιες ασθένειες, όπως τα κακοήγη νεοπλάσματα, ο διαβήτης, οι νευροεκφυλιστικές ασθένειες, το Alzheimer και η αρθρίτιδα (<http://www.chem.uoa.gr>).
- 14) *Φυτικά έλαια* : Έχει αποδειχθεί ότι πολλά από τα συστατικά που υπάρχουν στη φύση και κυρίως στα φυτικά έλαια έχουν ευεργετικές ιδιότητες. Από τη στιγμή, λοιπόν, που απομονώθηκαν και συμπυκνώθηκαν οι ενώσεις αυτές, αποδείχτηκε και η αποτελεσματική αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών όπως το σύνδρομο του ευερέθιστου εντέρου και η χρόνια ηπατοπάθεια. Πολλά από τα λιπαρά οξέα, και

άλλες ενώσεις οι οποίες υπάρχουν στα φυτικά έλαια, είναι γνωστό από καιρό ότι οφελούν την υγεία ενός ανθρώπου. Τα φυτικά έλαια, λοιπόν, περιέχουν βελτιωμένα επίπεδα ευεργετικών ενεργών συστατικών τα οποία θα μπορούσαν να ασκήσουν ουσιαστική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία (αρκεί να υπολογίσουμε μόνο τις ποσότητες των λαδιών που χρησιμοποιούνται στο μαγείρεμα και τις σαλάτες στις περισσότερες εκβιομηχανισμένες χώρες) (<http://www.eufic.org>).

- 15) *Νουκλεοτίδια* : Αποτελούν δομικά συστατικά του γενετικού υλικού του RNA και του DNA (<http://www.milupa.gr>) και παρότι το ανθρώπινο σώμα μπορεί να παράγει τα δικά του νουκλεοτίδια στο ήπαρ, χρειάζεται όμως να τα λαμβάνει και από εξωτερικές πηγές, όπως οι τροφές (<http://clients.intellecstsystems.net>). Επιπλέον τα νουκλεοτίδια παίζουν σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό του κυττάρου, συμβάλλουν στη σύνθεση των λιπιδίων (λιπών), των υδρογονανθράκων και των πρωτεϊνών, όπως το νουκλεοτίδιο τριφωσφορική αδενοσίνη που είναι το βασικότερο μόριο της ενέργειας σε όλα τα κύτταρα (<http://clients.intellecstsystems.net>). Ακόμα υπάρχουν δεκατρείς τύποι νουκλεοτιδίων στο ανθρώπινο γάλα, εκ των οποίων οι πέντε έχουν αποδειχθεί ότι βοηθούν στη φυσιολογική λειτουργία αυτού και είναι : α) η κυτιδίνη (CMP), β) η αδενοσίνη (AMP), γ) η ουριδίνη (UMP), δ) η γουανοσίνη (GMP) και ε) η ινοσίνη (IMP). Τα νουκλεοτίδια, που υπάρχουν στο μητρικό γάλα, βοηθούν στην ανάπτυξη του βρέφους και στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος, καθώς συμβάλλουν στη διατήρηση του υγιούς πεπτικού συστήματος και γενικότερα στη φυσική άμυνα του οργανισμού (<http://www.milupa.gr>). Τέλος, τα νουκλεοτίδια παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη αντοχής στις λοιμώξεις, προστατεύουν από τις γαστρεντερίτιδες και βοηθούν στην παραγωγή του AA και του DHA (<http://clients.intellecstsystems.net>).
- 16) *Βιταμίνη Α (ρετινόλη)* : Η ρετινόλη παίζει σημαντικό ρόλο στον μεταβολισμό των πρωτεϊνών και των κυττάρων που αναπτύσσονται στο εξώδερμα, ενώ η έλλειψη της επιδρά αρνητικά στον επιθηλιακό ιστό και επίσης προκαλεί νυχτερινή τύφλωση. Έτσι η ημερήσια ανάγκη σε βιταμίνη Α καλύπτεται σε ένα βαθμό με την πρόσληψη της ρετινόλης, του β-καροτενίου και άλλων ενεργών προβιταμινών των καροτινοειδών. Επιπλέον υπερβιταμίνωση από αυτή την βιταμίνη έχει παρατηρηθεί, αν και τα συμπτώματα εξαφανίζονται μειώνοντας την πρόσληψη της ρετινόλης. Τέλος η βιταμίνη Α απαντάται μόνο στους ζωικούς ιστούς και κυρίως στο λάδι από ήπαρ ψαριού, στο ήπαρ των θηλαστικών, στο λίπος του γάλακτος και στον κρόκο των αυγών. Ενώ τα καροτινοειδή βρίσκονται σχεδόν σε όλα τα λαχανικά αλλά κυρίως στα πράσινα, κίτρινα και φυλλώδη λαχανικά όπως τα καρότα, το σπανάκι, τις πιπεριές και τις τομάτες, στα φρούτα και κυρίως στα ρόδια, τις κολοκύθες, τα βερίκοκα, τα πορτοκάλια και το φοινικέλαιο (H-D Belitz et all, 2006).
- 17) *Βιταμίνη Β<sub>1</sub> (θειαμίνη)* : Η βιοσύνθεση της οποίας γίνεται στα φυτά, σε πολυάριθμα βακτήρια, σε φύκη και σε ορισμένους μύκητες, ενώ η έλλειψη της επιφέρει ανορεξία, δυσκοιλιότητα, ατονία του εντέρου, κόπωση και νευρική κατάσταση. Η μεγάλη στέρση αυτής οδηγεί στην νόσο Beri – Beri, που εκδηλώνεται με πολυνευρίτιδα, μυϊκή ατροφία, οίδημα και καρδιαγγειακές αλλοιώσεις (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998). Η Βιταμίνη Β<sub>1</sub> απαντάται σε πολλά φυτά, βρίσκεται στο περικάρπιο και στο σπέρμα των δημητριακών, στις ζύμες, τα λαχανικά και στους καρπούς με κέλυφος. Επίσης βρίσκεται σε αφθονία στο χοιρινό, το βοδινό, τα ψάρια, τα αυγά και τα ζωικά όργανα όπως συκώτι, νεφρό, μυαλό και καρδιά καθώς και το ανθρώπινο και το αγελαδινό γάλα. Ενώ το ψωμί ολικής αλέσεως και οι πατάτες αποτελούν πλούσιες διατροφικές πηγές αυτής (H-D Belitz et all, 2006).

- 18) *Βιταμίνη B<sub>2</sub> (ριβοφλαβίνη)* : Είναι η προσθετική ομάδα των φλαβινικών ενζύμων, η οποία παίζει σημαντικό ρόλο γενικά στον μεταβολισμό και ειδικότερα στον μεταβολισμό των πρωτεϊνών. Η ανεπάρκεια της ριβοφλαβίνης προκαλεί συσσώρευση αμινοξέων και το σύμπτωμα ανεπάρκειας της είναι η μείωση της δραστηριότητας της ρεδουκτάσης και της γλουταθειόνης στα ερυθρά αιμοσφαίρια. Επιπλέον οι πιο σημαντικές πηγές ριβοφλαβίνης είναι το γάλα και τα προϊόντα του, τα αυγά, τα διάφορα λαχανικά, οι ζύμες, τα προϊόντα κρέατος, ιδίως το κρέας οργάνων όπως της καρδιά, του συκωτιού και των νεφρών (H-D Belitz et all, 2006).
- 19) *Βιταμίνη B<sub>3</sub> (νιασίνη ή νικοτιναμίδιο)* : Η νιασίνη δρα στον οργανισμό μετά τη μετατροπή της είτε σε νικοτιναμιδο-αδενινο-νουκλεοτίδιο (NAD) είτε σε NADP (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998). Η κλασική ασθένεια που προκαλείται από την ανεπάρκεια αυτής είναι η πελάγρα, η οποία επηρεάζει το δέρμα, την πέψη και το νευρικό σύστημα (δερματίτιδα, διάρροια και άνοια), αν και τα αρχικά συμπτώματά της δεν είναι συγκεκριμένα. Τέλος η βιταμίνη αυτή απαντάται στα τρόφιμα ως νικοτινικό οξύ, είτε ως το αμίδιο του ή ως συνένζυμο, ενώ πλούσιες πηγές αυτής είναι τα ζωικά όργανα όπως το συκώτι, το άπαχο κρέας, τα δημητριακά, οι ζύμες και τα μανιτάρια (H-D Belitz et all, 2006).
- 20) *Βιταμίνη B<sub>5</sub> (παντοθενικό οξύ)* : Είναι το παράγωγο της βαλανίνης και του παντοϊκού οξέος (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998) και απαντάται σε ελεύθερη μορφή στο πλάσμα του αίματος ενώ στα όργανα βρίσκεται ως CoA. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις αυτής είναι στο συκώτι, στους νεφρικούς αδένες στην καρδιά και στο νεφρό, ενώ στην φύση απαντάται μόνο στο R εναντιομερές, το οποίο είναι και βιολογικά ενεργό. Τέλος μια κανονική διαίτα παρέχει επαρκή ποσότητα της βιταμίνης αυτής σε κάθε οργανισμό (H-D Belitz et all, 2006).
- 21) *Βιταμίνη B<sub>6</sub> (πυριδοξίνη)* : Η πυριδοξίνη μαζί με τις συγγενικές της ουσίες, την πυριδοξαμίνη και την πυριδοξάλη αποτελούν τη βιταμίνη B<sub>6</sub>, των οποίων η βιοσύνθεση είναι ελάχιστα γνωστή (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998). Η πρόσληψη της πραγματοποιείται κυρίως με τις μορφές της πυριδοξάλης ή της πυριδοξαμίνης. Η έλλειψη της πυριδοξίνης σε μια διαίτα προκαλεί δυσλειτουργίες στον μεταβολισμό των πρωτεϊνών (H-D Belitz et all, 2006).
- 22) *Βιταμίνη B<sub>7</sub> (βιοτίνη)* : Βιοσυντίθεται από τα φυτά και από πολυάριθμους μικροοργανισμούς (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998). Ενώ σπάνια παρουσιάζεται ανεπάρκεια σε βιοτίνη. Η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων του ασπραδιού του αυγού πιθανός να αδρανοποιήσει τη βιοτίνη με την ειδικευμένη σύνδεση της με την αβιδίνη. Τέλος η βιοτίνη δεν βρίσκεται ελεύθερη στις τροφές, αλλά είναι δεσμευμένη με πρωτεΐνες (H-D Belitz et all, 2006).
- 23) *Βιταμίνη B<sub>9</sub> (ομάδα του φολικού οξέως)* : Το οξύ αυτό συντίθεται στα ανώτερα φυτά, τους μικροοργανισμούς και τους ιστούς των ζώων (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998). Ενώ η ανεπάρκεια σε φολικό οξύ παρατηρείται μετά από ανεπαρκή της πρόσληψη μέσω της διατροφής, τη δυσλειτουργία των μηχανισμών απορρόφησης της ή μιας θεραπείας που χρησιμοποιεί το φολικό οξύ. Η ανεπάρκεια εντοπίζεται με τη μείωση της συγκέντρωσης αυτού στα ερυθρά αιμοσφαίρια και στο πλάσμα και τις μεταβολές που παρατηρούνται στα αποτυπώματα των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Τέλος η περιεκτικότητα των διαφόρων τροφίμων σε φολικό οξύ ποικίλει, ενώ απαντάται συνήθως σε συζυγή μορφή στα λαχανικά και βρίσκεται σε ελεύθερη μορφή στο συκώτι (H-D Belitz et all, 2006).
- 24) *Βιταμίνη B<sub>12</sub> (κυανοκοβαλαμίνη)* : Πηγές πλούσιες αυτής είναι το ήπαρ, οι νεφροί και τα νωπά κρέατα (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998). Επίσης σχηματίζεται τυχαία κατά την επεξεργασία των βιολογικών υλικών ενώ οι κοβαλαμίνες απαντώνται στη φύση

ως αδενοσυλοκοβαλαμίνη και μεθυλοκοβαλαμίνη, οι οποίες αντί της κυανοομάδας περιέχουν μια 5' – δεοξυαδενοσίλοομάδα και μια μεθυλική ομάδα αντίστοιχα. Επιπλέον η ικανότητα της βιταμίνης αυτής για προώθηση της ανάπτυξης μόνη της ή μαζί με αντιβιοτικά, για παράδειγμα σε νεαρά κοτόπουλα, χοιρίδια γάλακτος και σε νεαρούς χοίρους, έχει ιδιαίτερη σημασία (H-D Belitz et all, 2006).

- 25) *Βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ)* : Παρουσιάζει συντακτική ομοιότητα με τη D – γλυκόζη, η οποία και αποτελεί την πρόδρομη μορφή της (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998). Επίσης απορροφάται πλήρως, κατανέμετε σε όλο το σώμα και η μεγαλύτερη συγκέντρωση της παρατηρείτε στα επινεφρίδια και στην υπόφυση, ενώ το σκορβούτο παρατηρείτε ως αποτέλεσμα της ανεπάρκειας της βιταμίνης αυτής. Απαντάται σε όλα τα ζωικά και τα φυτικά κύτταρα, κυρίως στην ελεύθερη της μορφή αλλά και στην δεσμευμένη. Τέλος η βιταμίνη αυτή είναι ιδιαίτερα άφθονη στο περικάρπιο των τριαντάφυλλων, των μαύρων και ερυθρών ριβήσιων, τις φράουλες, το μαϊντανό, τα πορτοκάλια, τα λεμόνια, τα γκρέιπφρουτ και τα διάφορα είδη λάχανου και τις πατάτες (H-D Belitz et all, 2006).
- 26) *Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)* : Έχει χαρακτηριστικά ορμόνης λόγω του ότι συντίθεται στο δέρμα και υπό ιδανικές συνθήκες δεν απαιτείται η πρόσληψη της με τις τροφές. Υπάρχει στον οργανισμό όπου προέρχεται είτε από τρόφιμα (εξωγενής) είτε παράγεται στις επιφανειακές στοιβάδες της επιδερμίδας (ενδογενής) (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998). Ακόμα η ανεπάρκεια αυτής προκαλεί αυξημένη αποβολή ασβεστίου και φωσφορικών και συνεπώς υπάρχει εξασθένηση του σχηματισμού των οστών λόγω της ανεπαρκούς ασβεστοποίησης του χόνδρου και των οστών, ενώ η έλλειψη της στους ενήλικες οδηγεί σε οστεομαλάκυνση. Η υπερασβεστιαμία είναι αποτέλεσμα της υπερβολικής πρόσληψης της βιταμίνης D η οποία προκαλεί προβληματικές εναποθέσεις ανθρακικού και φωσφορικού ασβεστίου σε διάφορα όργανα. Τέλος η πιο σημαντική πηγή αυτής είναι το ιχθυέλαιο, κυρίως αυτό που προέρχεται από το συκώτι, ενώ οι ανθρώπινες ανάγκες στην βιταμίνη αυτή καλύπτονται από την 7 – ανυδροχολιστερόλη (H-D Belitz et all, 2006).
- 27) *Βιταμίνη D<sub>3</sub> (χοληκαλσιφερόλη)* : Σχηματίζεται με φωτόλυση της 7-δεϋδροχοληστερόλης, μιας πρόδρομης ένωσης στη βιοσύνθεση της χοληστερόλης (H-D Belitz et all, 2006) και απαντάται στον οργανισμό των ανώτερων θηλαστικών (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).
- 28) *Βιταμίνη E (τοκοφερόλη ή αντιστερωτική βιταμίνη)* : Είναι μια λιποδιαλυτή βιταμίνη η οποία στην πραγματικότητα δεν είναι μία μόνο ουσία αλλά μία ομάδα οκτώ ενώσεων. Έχει πολύ σημαντικές λειτουργίες στον οργανισμό, όπως την αντιοξειδωτική της δράση η οποία θεωρείται ότι μπορεί να παίζει ρόλο στην πρόληψη αλλά και στη θεραπεία ορισμένων παθήσεων όπως η αρθρίτιδα, ο καρκίνος, τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ο καταρράκτης, ο διαβήτης, η νόσος του Αλτσχάιμερ καθώς και η καθυστέρηση της γήρανσης. Ακόμα άλλες δράσεις αυτής είναι η προστασία στα ερυθρά αιμοσφαίρια, η οποία συμβάλλει στην κυτταρική αναπνοή και στη δημιουργία ορισμένων ενώσεων του σώματος όπως το DNA. Η βιταμίνη E βρίσκεται σε πολλές τροφές και σε ικανοποιητικές ποσότητες, όπως το ελαιόλαδο και άλλα φυτικά έλαια, οι μαργαρίνες, τα πράσινα φυλλώδη λαχανικά, οι ηλιόσποροι και άλλοι ξηροί καρποί, τα σπαράγγια, το αβοκάντο, το μοσχάρι και τα δημητριακά. Σπάνια παρατηρείται ανεπάρκεια αυτής στον άνθρωπο γιατί βρίσκεται σε πολλές τροφές και σε αρκετές ποσότητες οι οποίες και αποθηκεύονται στο ανθρώπινο σώμα σε μεγάλες ποσότητες και παραμένουν σε αυτό για μεγάλο χρονικό διάστημα. Παρόλα αυτά ανεπάρκεια αυτής μπορεί να παρουσιαστεί κυρίως σε άτομα που έχουν πρόβλημα με την απορρόφηση των λιπών, σε άτομα που



βρίσκονται σε κατάσταση ασιτίας και σε πρόωρα μωρά. Ακόμα η υπερκατανάλωση αυτής δεν προκαλεί έντονα συμπτώματα όσο σε άλλες βιταμίνες ωστόσο είναι πιθανό, σε περίπτωση υπερκατανάλωσης, όπως η υπερβολική λήψη των συμπληρωμάτων να μειωθεί η ικανότητα του οργανισμού να απορροφήσει άλλες λιποδιαλυτές βιταμίνες (<http://thematadiatrofis.blogspot.com>).

- 29) *Η βιταμίνη Κ (ναφθοκινόνες)* : Είναι απαραίτητη για τον κατάλληλο σχηματισμό των οστών και την πήξη του αίματος και απαιτείται για την κατάλληλη μεταφορά του ασβεστίου στο σώμα (<http://www.douni.gr>). Διάφορα παράγωγα αυτής είναι η βιταμίνη Κ1 ή φυλλοκινόνη η οποία περιέχεται κυρίως στα πράσινα λαχανικά, η βιταμίνη Κ2 ή μενακινόνη η οποία σχηματίζεται από την εντερική χλωρίδα και η βιταμίνη Κ3 ή μεναδιόνη η οποία παρασκευάζεται συνθετικά (<http://panacea.med.uoa.gr>). Άτομα με συγκεκριμένες παθήσεις όπως η κακή απορρόφηση και τα μωρά που θηλάζουν βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο έλλειψης αυτής (<http://www.douni.gr>). Ακόμα η βιταμίνη Κ βρίσκεται σε αφθονία σε πολλά πράσινα φυλλώδη λαχανικά (μπρόκολο, λάχανο), τα γαλακτοκομικά, το συκώτι, τον κρόκο του αυγού, την πατάτα, τη σόγια, τα φυτικά έλαια και τα δημητριακά. Τέλος η έλλειψή της σπάνια παρατηρείται, επειδή τα μικρόβια της εντερικής χλωρίδας έχουν την ικανότητα να την παράγουν σε ποσότητα που καλύπτει τις ημερήσιες ανάγκες ενός οργανισμού (<http://panacea.med.uoa.gr>).
- 30) *Νάτριο* : Βρίσκετε κυρίως ως εξωκυτταρικό συστατικό και διατηρεί την ωσμωτική πίεση του εξωκυτταρικού υγρού, ενεργοποιεί κάποια ένζυμα όπως την αμυλάση. Η ανεπαρκής ή η υπερβολική πρόσληψη νατρίου έχει ως αποτέλεσμα σοβαρές δυσλειτουργίες. Ενώ η χαμηλή πρόσληψη σε νάτριο μπορεί να επιτευχθεί με μια ανάλατη δίαιτα ή χρησιμοποιώντας διαιτητικό αλάτι (H-D Belitz et all, 2006). Τέλος οι κύριες πηγές αυτού, εκτός από το μαγειρικό αλάς, είναι το γάλα, το κρέας, τα αυγά και ορισμένα λαχανικά όπως το καρότο, το σπανάκι, τα κοκκινογούλια, οι αγκινάρες, τα σπαράγγια και το σέλινο (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).
- 31) *Κάλιο* : Αποτελεί το πιο κοινό κατίον του ενδοκυτταρικού υγρού και συνήθως περιορίζεται μέσα στα κύτταρα. Επίσης ρυθμίζει την ωσμωτική πίεση μέσα στο κύτταρο, συμμετέχει στην μεταφορά μέσω της κυτταρικής μεμβράνης αλλά και στην ενεργοποίηση ενός αριθμού γλυκολυτικών και αναπνευστικών ενζύμων. Όσο για την ανεπάρκεια αυτού, αυτή σχετίζεται με αρκετά συμπτώματα και μπορεί να είναι αποτέλεσμα υποσιτισμού ή κατά κύριο λόγο στην κατανάλωση ανεπαρκών σε κάλιο τροφίμων, όπως το λευκό ψωμί, το λίπος ή το λάδι (H-D Belitz et all, 2006). Επιπλέον οι κύριες πηγές αυτού είναι οι πλήρεις καρποί, το κρέας, τα λαχανικά, τα φρούτα και τα χόρτα (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998) αλλά και οι πατάτες και η μελάσα οι οποίες αποτελούν ιδιαίτερα πλούσιες πηγές καλίου (H-D Belitz et all, 2006).
- 32) *Χλώριο* : Λειτουργεί ως αντι-ión του νατρίου στο εξωκυτταρικό υγρό, αλλά και τον ιόντων υδρογόνου στο γαστρικό υγρό ενώ η απορρόφηση του είναι τόσο γρήγορη όσο και η αποβολή του από τα ούρα. Επίσης η ελάχιστη πρόσληψη του χλωρίου αντιστοιχεί σε μεγάλο βαθμό σε μοριακή βάση, με τις απαιτήσεις σε νάτριο (H-D Belitz et all, 2006).
- 33) *Ασβέστιο* : Εξαιτίας των μεγάλων ποσοτήτων του ασβεστίου σε όλο το ανθρώπινο σώμα, αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά ανόργανα συστατικά και βρίσκεται σε αφθονία στον σκελετό και σε μερικούς ιστούς του σώματος. Το ασβέστιο αποτελεί θεμελιώδες θρεπτικό στοιχείο γιατί συμμετέχει στην δόμηση του μυϊκού συστήματος και ελέγχει βασικές διεργασίες όπως η συστολή των μυών, η θρόμβωση του αίματος, η λειτουργία των εγκεφαλικών κυττάρων και η ανάπτυξη των κυττάρων. Η ανεπάρκεια του ασβεστίου προκαλεί πολλές σοβαρές δυσλειτουργίες.

Τέλος το γάλα και τα προϊόντα του αποτελούν την κύρια πηγή ασβεστίου, ενώ ακολουθούν, σε όχι τόσο μεγάλη ποσότητα, τα φρούτα, τα λαχανικά, τα δημητριακά, το κρέας, το ψάρι και τα αυγά. Ενώ για την απορρόφηση του απαιτείται επαρκής ποσότητα της βιταμίνης D (H-D Belitz et all, 2006).

- 34) *Φώσφορος* : Ο φώσφορος υπό την μορφή άλατος, ελεύθερος ή δεσμευμένος ως εστέρας ή παρόν ως ανυδρίτης, παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό του ανθρώπινου οργανισμού. Επίσης οι οργανικές μορφές του φωσφόρου των τροφίμων διασπώνται από εντερικές φωσφατάσες και έτσι η απορρόφηση του παρατηρείται υπό την μορφή ανόργανων φωσφορικών αλάτων. Ακόμα τα πολυφωσφορικά χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα τροφίμων και απορροφούνται μόνο μετά από υδρόλυση προς ορθοφωσφορικά (H-D Belitz et all, 2006). Τέλος οι τροφές που περιέχουν μεγάλες ποσότητες φωσφόρου είναι τα πουλερικά, το κρέας, τα δημητριακά, τα καρύδια, τα όσπρια, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).
- 35) *Μαγνήσιο* : Είναι συστατικό και ενεργοποιητής πολλών ενζύμων, ιδίως εκείνων που σχετίζονται με την μετατροπή πλούσιων σε ενέργεια φωσφορικών ενώσεων και ως σταθεροποιητής των μεμβρανών του πλάσματος των ενδοκυτταρικών μεμβρανών και των νουκλεϊνικών οξέων. Εξαιτίας του αναντικατάστατου ρόλου του στον ανθρώπινο μεταβολισμό, η ανεπάρκεια του προκαλεί σοβαρές δυσλειτουργίες (H-D Belitz et all, 2006). Το μαγνήσιο είναι πολύ διαδεδομένο στην φύση, με κυριότερες πηγές αυτού τους ξηρούς καρπούς, το σογιόκαρπο, το κακάο, τα οστρακοειδή, τα σιτηρά, τα ξηρά φασόλια και τα μπιζέλια (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).
- 36) *Σίδηρος* : Αποτελεί το βασικό συστατικό της ημερήσιας διατροφής και η πιο εύχρηστη μορφή του είναι ο σίδηρος του κρέατος, του οποίου το ποσοστό απορρόφησης φτάνει το 20-30%. Η απορρόφηση του σιδήρου του συκωτιού είναι πολύ μικρότερη (6,3%), όπως και του ψαριού (5,9%), ενώ η απορρόφηση του σιδήρου των δημητριακών, των λαχανικών και του γάλακτος είναι μικρότερη (1-1,5%). Επιπλέον τα αυγά μειώνουν το ποσοστό απορρόφησης αυτού και το πίτουρο παρεμποδίζει την απορρόφηση του σιδήρου λόγω της υψηλής συγκέντρωσης αλάτων του φυτικού οξέος ενώ η απορρόφηση του σιδήρου από τα τρόφιμα, ρυθμίζεται σε ένα υγιή οργανισμό, ανάλογα με τις ανάγκες του. Γενικά ο σίδηρος είναι ανεπιθύμητο συστατικό στην επεξεργασία τροφίμων και αυτό γιατί δημιουργεί διάφορα προβλήματα όπως η κατάλυση της οξειδωσης των λιπών και των ελαίων, η αύξηση της θολότητας των κρασιών, ενώ ως συστατικό του πόσιμου νερού, βοηθάει στην ανάπτυξη των βακτηρίων που χρειάζονται σίδηρο (H-D Belitz et all, 2006).
- 37) *Ψευδάργυρος* : Αποτελεί συστατικό πολλών ενζύμων και η ανεπάρκεια ψευδαργύρου στα ζώα προκαλεί σοβαρές δυσλειτουργίες, ενώ η υψηλή πρόσληψη του είναι τοξική για τους ανθρώπους. Η δηλητηρίαση από ψευδάργυρο έχει παρατηρηθεί ως αποτέλεσμα κατανάλωσης ξινισμένου φαγητού που έχει διατηρηθεί σε επικαλυμμένα με ψευδάργυρο μεταλλικά δοχεία (H-D Belitz et all, 2006). Τέλος οι βασικές πηγές είναι οι ιχθύες, το κρέας και τα αυγά, με πρόσθετες πηγές τα λαχανικά και τους διάφορους καρπούς (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).
- 38) *Χαλκός* : Αποτελεί συστατικό πολλών οξειδοοξειδοουκτασών ενώ είναι περισσότερο ανεπιθύμητος και από το σίδηρο ειδικότερα στην επεξεργασία των τροφίμων και στην αποθήκευση αυτών καθώς καταλύει πολλές ανεπιθύμητες αντιδράσεις (H-D Belitz et all, 2006).
- 39) *Μαγγάνιο* : Είναι ο μεταλλικός ενεργοποιητής της πυροσταφυλικής καρβοξυλάσης και όπως και μερικά άλλα δισθενή μεταλλικά ιόντα, ενεργοποιεί διάφορα ένζυμα όπως η αργυνάση, η αμινοπεπτιδάση, η αλκαλική φωσφατάση, η λεκιθινάση ή η

ενολάση. Το μαγγάνιο ακόμα και σε αρκετά υψηλές ποσότητες είναι σχετικά μη τοξικό (H-D Belitz et all, 2006). Ενώ οι καλύτερες πηγές μαγγανίου είναι τα λαχανικά, το τσάι, ο καφές, ο σογιόκαρπος, οι ξηροί καρποί και τα δημητριακά (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).

- 40) *Φθορίο* : Γενικά αποτελεί αμφιλεγόμενο θέμα στην διατροφή. Έχει αποδεικτική από πειράματα η θετική επίδραση του φθορίου στην τερηδόνα των δοντιών κάτι το οποίο οφείλεται στην αποτροπή της διαλυτοποίησης του σμάλτου των δοντιών αλλά και της αναστολής των ενζύμων που μετέχουν στην ανάπτυξη της τερηδόνας. Οι τοξικές επιπτώσεις του φθορίου παρατηρούνται στα 2 ppm, κάτι το οποίο οδηγεί στην αμφισβήτηση της φθορίωσης του πόσιμου νερού (H-D Belitz et all, 2006).
- 41) *Σελήνιο* : Είναι αντιοξειδωτικό και μπορεί να ενισχύσει την δραστηριότητα της τοκοφερόλης. Η τοξικότητα του σεληνίου (για παράδειγμα η έντονη καρκινογόνα δραστηριότητα του) είναι ευρέως γνωστή από πολυάριθμα πειράματα διατροφής σε πειραματόζωα αλλά και από αγελάδες που έβοσκαν σε χορτάρι, όπου το έδαφος ήταν πλούσιο σε σελήνιο (H-D Belitz et all, 2006). Ενώ οι κύριες πηγές λήψης του είναι τα θαλασσινά, το κρέας και οι σπόροι (Σταύρος Τ. Πλέσσας, 1998).
- 42) *Ιώδιο* : Η απορρόφηση του ιωδίου από τις τροφές γίνεται αποκλειστικά και γρήγορα ως ιωδιούχο και χρησιμοποιείται στον θυρεοειδή αδένα για την βιοσύνθεση της ορμόνης θυροξίνης και της λιγότερο ιωδιωμένης μορφής της τριιωδοθυρονίνης. Η ανεπάρκεια σε ιώδιο έχει ως αποτέλεσμα τη μεγέθυνση του θυρεοειδούς αδένα. Αν και στις περισσότερες τροφές υπάρχει και λίγο ιώδιο παρόλα αυτά καλές πηγές αυτού αποτελούν το γάλα, τα αυγά και όλα τα θαλασσινά. Ενώ το πόσιμο νερό δεν συνεισφέρει ιδιαίτερα στην πρόσληψη ιωδίου από το σώμα. Τέλος οι υψηλότερες συγκεντρώσεις του ιωδίου είναι τοξικές και όπως έχει αποδειχτεί σε αρουραίους διαταράσσεται η κανονική αναπαραγωγή του ζώου, όπως και η έκκριση γάλακτος, ενώ στους ανθρώπους αναπτύσσονται ασθένειες του θυρεοειδούς (H-D Belitz et all, 2006).
- 43) *L-καρνιτίνη* : Αποτελεί το βασικό συστατικό πολλών συμπληρωμάτων διατροφής και έχει ως σκοπό τη μείωση του σωματικού λίπους και την απώλεια βάρους. Επίσης η L-καρνιτίνη είναι ένα υδατοδιαλυτό καρβοξυλικό οξύ μικρής αλύσου το οποίο συντίθεται φυσιολογικά από τον ανθρώπινο οργανισμό και από τα αμινοξέα λυσίνη και μεθειονίνη (<http://www.iatronet.gr>). Ακόμη η L-Καρνιτίνη : α) είναι μια φυσική θρεπτική ουσία η οποία παίζει πρωταρχικό ρόλο στην ενέργεια του μεταβολισμού του σώματος καθώς και στην παροχή ενέργειας σε πολλά όργανα του σώματος, όπως η καρδιά, οι μύες, το συκώτι και τα άνοσα κύτταρα και β) παίζει σημαντικό ρόλο στο σώμα για την παραγωγή ενέργειας από το λίπος, για την εξασφάλιση της αθλητικής αντοχής, για την προώθηση της αποκατάστασης μετά από άσκηση, για την παροχή ενέργειας στα καρδιακά και άνοσα κύτταρα και για την αποφυγή πρώιμης εισβολής της κόπωσης μετά από άσκηση (<http://www.carnipure-for-you.com>). Επιπλέον η διαιτητική καρνιτίνη μπορεί να προσληφθεί εύκολα και από τροφές ζωϊκής προελεύσεως, με το κόκκινο κρέας να αποτελεί την πλουσιότερη πηγή, ενώ τα τυριά, το γάλα και τα πουλερικά περιέχουν μικρότερες ποσότητες καρνιτίνης από το κόκκινο κρέας, ενώ τα φρούτα και τα λαχανικά περιέχουν αμελητέες ποσότητες αυτής. Τέλος η επαρκής πρόσληψη των πρόδρομων αμινοξέων της καρνιτίνης (λυσίνη, μεθειονίνη) παρέχει στον οργανισμό το απαραίτητο υπόστρωμα για τη βιοσύνθεση της L-καρνιτίνης (<http://www.iatronet.gr>).
- 44) *Χολίνη και ινοσιτόλη* : Η χολίνη και η ινοσιτόλη δεν είναι πραγματικές βιταμίνες διότι μπορούν να συντεθούν στο ανθρώπινο σώμα όμως και οι δύο είναι συστατικά

διαφόρων φωσφολιπιδίων (δομικά συστατικά των μεμβρανών των κυττάρων), είναι ισχυροί λιποτροπικοί παράγοντες, οι οποίοι συμβάλλουν στην πρόληψη της συσσώρευσης των λιπών στο ήπαρ. Η χολίνη αποτελεί μέρος του νευροδιαβιβαστή ακετυλοχολίνη (μια χημική ουσία του εγκεφάλου), η οποία είναι ζωτικής σημασίας για τη μετάδοση των νευρικών ερεθισμάτων και είναι οφέλιμη για ασθενείς με παθήσεις, οι οποίες, σχετίζονται με εξασθενημένη χολινεργική μετάδοση (όπως η νόσος του Alzheimer, η εξασθενημένη μνήμη και η αταξία), ενώ γενικά είναι πολύ ασφαλής, αλλά σε υψηλά επίπεδα μπορεί να προκαλέσει μια δυσάρεστη οσμή (οσμή ψαριού) στο δέρμα και την αναπνοή. Παρόλα αυτά για την ινοσιτόλη δεν έχει αναφερθεί κάποια τοξική δόση. Ακόμα, η χολίνη και η ινοσιτόλη μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συμπληρώματα για να βοηθήσουν στη γαλακτωματοποίηση των διατροφικών λιπών. Ενώ τέλος, η χολίνη και η ινοσιτόλη περιέχονται στο αποξηραμένο συκώτι, την καρδιά του βοδινού, την μαγιά της μύρας, τα καρύδια, τα όσπρια, τα εσπεριδοειδή, το ψωμί ολικής άλεσης και στις μπανάνες (<http://www.douni.gr>).

- 45) *Μυο-ινοσιτόλη* : Η βιολογική σημασία της μυο-ινοσιτόλης δεν έχει ακόμη καθοριστεί με σιγουριά αλλά ούτε και έχει αποδεικτική ότι πρόκειται για έναν σημαντικό τροφικό παράγοντα. Παρόλα αυτά όμως είναι παρούσα σε μεγάλα ποσά, κυρίως ως συστατικό των φωσφολιπιδίων στον ανθρώπινο οργανισμό και είναι απαραίτητη για την αύξηση μερικών μυκήτων και ζυμομυκήτων (<http://eureka.lib.teithe.gr>). Τέλος, η μυο-ινοσιτόλη βρίσκεται στα φρούτα, στα φασόλια, στα σιτηρά και στους ξηρούς καρπούς, ενώ δεν είναι λίγες οι μελέτες που έχουν δείξει ότι άτομα που καταναλώνουν σημαντικές ποσότητες των παραπάνω τροφίμων εμφανίζουν μικρότερο κίνδυνο καρκίνου γενικότερα (<http://s47.abimg.gr>).
- 46) *Ταυρίνη* : Βρίσκεται σε όλο το σώμα και κυρίως βρίσκεται σε αφθονία στον καρδιακό μυ, στον οσφρητικό βολβό, στο κεντρικό νευρικό σύστημα, και στον εγκέφαλο, ενώ ταυτόχρονα συμμετέχει και σε πολλαπλές λειτουργίες του σώματος οι οποίες σχετίζονται με την χοληδόχο κύστη, τον εγκέφαλο, την καρδιά, τους οφθαλμούς, και τα αγγειακά συστήματα. Επιπλέον για τα βρέφη και τα παιδιά, η ταυρίνη είναι ένα απαραίτητο αμινοξύ το οποίο πρέπει να λαμβάνεται από την διατροφή για την φυσιολογική ανάπτυξη του εγκεφάλου. Ακόμα, σε αναπτυσσόμενους εγκεφάλους (όπου η συγκέντρωση της ταυρίνης είναι τέσσερις φορές μεγαλύτερη από τους εγκεφάλους των ενηλίκων) προστατεύει και σταθεροποιεί τις ευαίσθητες εγκεφαλικές κυτταρικές μεμβράνες. Στους ενήλικες, η ταυρίνη συντίθεται από την κυστεΐνη και την μεθειονίνη, με την παρουσία της βιταμίνης Β6 και του ψευδαργύρου. Γενικά η ταυρίνη : α) βοηθά στην αποτροπή της μείωσης του καλίου μέσα στα κύτταρα της καρδιάς, η οποία οδηγεί σε καρδιακές αρρυθμίες, β) βοηθά στην εξισορρόπηση των επιπέδων του ασβεστίου και του καλίου στην καρδιά και γ) είναι απαραίτητη για την δημιουργία ενός από τα χολικά οξέα και για την σωστή λειτουργία της χοληδόχου κύστης. Τέλος, η ανεπάρκεια της ταυρίνης υπάρχει σε ασθενείς με κατάθλιψη, στρες, χρόνιους πόνους οποιασδήποτε αιτιολογίας, αφού εξαιτίας αυτών μειώνετε η ταυρίνη στο σώμα (<http://www.holism.gr>).
- 47) *Άλλα συστατικά* : Όπως σε κάθε βιομηχανοποιημένο τρόφιμο έτσι και εδώ εκτός από τα συστατικά των τροφίμων υπάρχουν και κάποια άλλα «ευεργετικά ή μη» συστατικά όπως : α) οι χρωστικές (π.χ. ανθρακικό ασβέστιο), β) οι ρυθμιστές οξύτητας και οι αντισυγκολλητικοί παράγοντες (π.χ. ανθρακικό μαγνήσιο), γ) τα αντιοξειδωτικά (π.χ. ασκορβικό νάτριο), τα ενισχυτικά γεύσης, τα οξέα, τους ρυθμιστές οξύτητας, οι αντισυσσωματοποιητικοί παράγοντες, τα τροποποιημένα

άμυλα, τα διογκωτικά αρτοποιίας, οι αντιαφριστικοί παράγοντες, τα υλικά για γλασάρισμα, το βελτιωτικό αλεύρων, οι σκληρυντικοί παράγοντες, τα υγροσκοπικά μέσα, τα ένζυμα, οι διογκωτικοί παράγοντες, οι προωστικοί παράγοντες, τα αέρια της συσκευασίας (π.χ. γαλακτικός σίδηρος, γλυκονικός σίδηρος, υδροξείδιο του καλίου, χλωριούχο μαγνήσιο, χλωριούχο κάλιο, χλωριούχο ασβέστιο, φωσφορικό ασβέστιο, κιτρικό οξύ), δ) τα αντιοξειδωτικά και οι ρυθμιστές οξύτητας (π.χ. L-ασκορβικό νάτριο, κιτρικό κάλιο, κιτρικό νάτριο, κιτρικό ασβέστιο) (<http://www.diet-nutrition.gr>), ε) τα σκευάσματα βιταμινών (π.χ. DL-α-τοκοφερόλη, DL-α-οξική τοκοφερόλη, D-παντοθενικό ασβέστιο, οξική DL-α-τοκοφερόλη, χοληκαλσιφερόλη, υδροχλωρική θειαμίνη) και ζ) οι μεταλλικές ουσίες (π.χ. θειικό μαγγάνιο, θειικό μαγνήσιο, χλωριούχο νάτριο, θειικός ψευδάργυρος, ιωδιούχο κάλιο, ιωδικό κάλιο, οξείδιο του ψευδαργύρου, υδροξείδιο του ασβεστίου, θειικός χαλκός) (Πρόταση κανονισμού του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την «προσθήκη βιταμινών και μετάλλων και ορισμένων άλλων ουσιών στα τρόφιμα /\* COM/2003/0671 τελικό - COD 2003/0262 \*/ »)

Πέρα όμως όλων των παραπάνω συστατικών στα βιομηχανοποιημένα βρεφικά γάλατα σε μορφή σκόνης (1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής) και στις βιομηχανοποιημένες βρεφικές τροφές, υπάρχουν και κάποια άλλα συστατικά των οποίων η προέλευση τους θεωρείται πως μπορεί να προέρχεται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Πιο συγκεκριμένα αυτά τα συστατικά είναι κυρίως :

1. *Το άμυλο* : Το άμυλο είναι ένας πολυσακχαρίτης, δηλαδή μια μεγάλη σύνθετη ένωση η οποία αποτελείται από πολλά μόρια γλυκόζης όπου όσο πιο πολύπλοκη είναι η διάταξη του αμύλου τόσο μεγαλύτερη είναι και η αντοχή του στην πέψη. Βέβαια κατά την επεξεργασία του μπορεί να αλλάξει η διάταξη του μορίου του καθιστώντας το πιο εύπεπτο, ενώ με τη θέρμανση και την παρουσία του νερού το αμύλο διογκώνεται και γίνεται παχύτερο. Έτσι επιτρέπεται η διάσπαση του αμύλου από το ένζυμο της πέψης την αμυλάση, σε γλυκόζη, η οποία μπορεί πλέον να απορροφηθεί από το σώμα. Ακόμα σε μια ισορροπημένη διατροφή το 37% των θερμίδων θα πρέπει να παρέχεται από άμυλο, ενδογενή σάκχαρα τα οποία βρίσκονται φυσικά στα προϊόντα και σάκχαρα του γάλακτος. Όμως το ίδιο ισχύει και για τα παιδιά ηλικίας άνω των 2 ετών το οποίο όμως δεν ισχύει για τα βρέφη που πρέπει να τρέφονται με μητρικό γάλα, παρόλο που δεν περιέχει άμυλο (<http://www.bodybuilders.gr>). Τέλος, οι μορφές του αμύλου που διατίθενται για την παραγωγή των τροφίμων, καθώς και οι βιομηχανικές και φαρμακευτικές εφαρμογές του είναι οι εξής : α) κανονικό άμυλο, β) προζελατινοποιημένο άμυλο, γ) κατιονικό άμυλο και δ) τροποποιημένο άμυλο (<http://www.falcon-sa.gr>).
2. *Το άμυλο αραβόσιτου* : Είναι το άμυλο το οποίο προέρχεται από τον αραβόσιτο.
3. *Η πρωτεΐνη σόγιας* : Η σόγια είναι μια διαθέσιμη φυτική πρωτεΐνη υψηλής ποιότητας η οποία παρέχει τα εννέα βασικά αμινοξέα και η ποιότητα της είναι ίση με εκείνη της πρωτεΐνης του γάλακτος, του κρέατος ή των αυγών. Ακόμα η πρωτεΐνη σόγιας έχει αργή αντίδραση, μεταβολίζεται αργά και επιπλέον δεν έχει καθόλου λίπος (<http://www.fit-4-all.gr>). Επίσης δίνει υφή σε διάφορα προϊόντα, όπως ντρέσινγκ για σαλάτες, σούπες και υποκατάστατα κρέατος (<http://www.vita.gr>).
4. *Η λεκιθίνη σόγιας* : Το μέρος του φυτού που χρησιμοποιείται για την δημιουργία της λεκιθίνης είναι ο σπόρος της σόγιας. Η λεκιθίνη είναι μία ουσία πλούσια σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, λινελαϊκά και λινολεϊκά οξέα, ουσίες οι οποίες έχουν την ικανότητα να προσκολλώνται πάνω στη χοληστερόλη η οποία συσσωρεύεται στο αίμα, διευκολύνοντας έτσι την απομάκρυνση της χοληστερόλης και της διατήρησης

της ευλυγισίας των αγγείων. Επίσης η λεκιθίνη παίζει σημαντικό ρόλο στον ηπατικό μεταβολισμό ευνοώντας την «καλή» χοληστερίνη (HDL) εις βάρος της «κακής χοληστερίνης» (LDL) μέσω της χολίνης και της ινositόλης. Ακόμα η λεκιθίνη είναι ευεργετική στους ασθενείς που πάσχουν από χολολιθίαση και ενδείκνυται ιδιαίτερα για την πρόληψη του σχηματισμού αθηρωματικής πλάκας, η οποία αποτελεί το αίτιο της αθηροσκλήρωσης. Τέλος χάρη στη μεγάλη περιεκτικότητα της σε φωσφολιπίδια είναι ευεργετική στον εγκέφαλο και ιδιαίτερα στα περιστασιακά προβλήματα της μνήμης (<http://www.vita4you.gr>).

5. *Το σογιέλαιο* : Είναι το λάδι το οποίο προέρχεται από τη σόγια.
6. *Η μαλτοδεξτρίνη* : Είναι ένας σύνθετος υδατάνθρακας ο οποίος παράγεται από το άμυλο του καλαμποκιού, το οποίο έχει υψηλό γλυκαιμικό δείκτη (GI) (<http://www.nutriment.gr>). Ακόμα η μαλτοδεξτρίνη είναι το ενδιάμεσο προϊόν της υδρόλυσης του αμύλου προς μαλτόζη, που στη συνέχεια διασπάται στο πεπτικό σύστημα σε γλυκόζη (<http://www.maximumfitness.gr>). Η μαλτοδεξτρίνη είναι πιο εύπεπτη από την κλασική ζάχαρη και έχει το 1/3 της γλυκύτητας της ζάχαρης αλλά όχι και τις θερμίδες της (<http://herbalife-enia.blogspot.com>). Όσο αφορά βέβαια τα μωρά η μαλτοδεξτρίνη τα βοηθάει ώστε να μπορούν να πίνουν το γάλα σε σκόνη ενώ καλύπτει πλήρως τις ενεργειακές τους ανάγκες, χωρίς να υπάρχουν προβλήματα πέψης ή απορρόφησής της, αφού το ένζυμο που τη διασπά υπάρχει στον οργανισμό τους σε αφθονία. Επιπλέον, αποφεύγονται όλες οι δυσλειτουργίες του οργανισμού που οφείλονται στην αυξημένη ωσμωτικότητα (όπως διάρροιες) και χρησιμοποιείται λιγότερο από τα εντερικά βακτήρια, ως υπόστρωμα για ζυμώσεις, κάτι το οποίο μειώνει την παραγωγή αερίων που προκαλούν μετεωρισμούς (<http://herbalife-enia.blogspot.com>).
7. *Η γλυκόζη* : Είναι μια τεχνητή γλυκαντική ουσία η οποία παράγεται από το καλαμπόκι. Έτσι κάθε φορά που καταναλώνουμε υδατάνθρακες, όπως φρούτα και δημητριακά, ο οργανισμός μας εκκρίνει την ινσουλίνη και έπειτα αυτός στέλνει τις θερμίδες από τους υδατάνθρακες στους μυς ή τις αποθηκεύει για να τις χρησιμοποιήσει αργότερα, ρυθμίζοντας με αυτόν τον τρόπο το σωματικό βάρος,. Γενικά η συνήθης μορφή της γλυκόζης που χρησιμοποιείται από τις βιομηχανίες είναι το σιρόπι της γλυκόζης, το οποίο δεν ενεργοποιεί την ινσουλίνη, με αποτέλεσμα να μη λαμβάνεται από τον οργανισμό η πληροφορία ότι έχουμε χορτάσει και έτσι να συνεχίζουμε να τρώμε περισσότερες ποσότητες τροφίμων με αποτέλεσμα να αποθηκεύουμε περισσότερο λίπος (<http://www.preventionmag.gr>).

### 3.6 Έρευνες σε σχέση με την διατροφή των βρεφών

Κάποιες από τις πιο σημαντικές έρευνες ή μελέτες ή ισχυρισμοί που αφορούν την διατροφή των βρεφών είναι οι εξής :

#### A) 1<sup>η</sup> Έρευνα

Στο 48<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Παιδιατρικό Συνέδριο τονίσθηκαν τα εξής (από τον Καθηγητή κ. Κωνσταντόπουλο και την Αναπληρώτρια Διευθύντρια Παιδιατρικής κ. Μαλλιαρού) :

- ✓ Κάθε χρόνο όλο και περισσότερες νέες ελληνίδες μαμάδες αναγνωρίζουν τα οφέλη του μητρικού γάλακτος και αποφασίζουν να θηλάσουν τα μωρά τους για τουλάχιστον έξι μήνες. Ενώ εννέα στα δέκα ελληνόπουλα θηλάζουν από έναν έως

έξι μήνες, και έξι στα δέκα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. (Στη σκανδιναβική χώρα όμως οι γυναίκες θηλάζουν τα μωρά τους σε πολύ μεγάλο ποσοστό.),

- ✓ Βλέποντας το προβάδισμα του μητρικού θηλασμού οι εταιρείες παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων αρχίζουν και ρίχνουν το βάρος στην παραγωγή ειδικών γαλάτων (αντιαλλεργικών, ελεύθερων λακτόζης, αντι-αναγωγικών) στοχεύοντας έτσι «στην ανακοπή του ρεύματος και στη μεταστροφή των γονιών προς το έτοιμο βρεφικό γάλα»,
- ✓ Στοιχεία που αναφέρονται στην ετήσια κατανάλωση γαλάτων σε σκόνη, κατά τον πρώτο χρόνο της ζωής ενός παιδιού, ανέρχεται περίπου σε 1.500.000 μονάδες και των ειδικών γαλάτων σε 1.700.000 μονάδες, τη στιγμή που δεν θα έπρεπε να υπερβαίνουν τις 30.000 - 75.000 μονάδες. Ενώ ο Καθηγητής κ. Κωνσταντόπουλος αναφέρει πως : «Η τρομακτική κατάχρηση των ειδικών γαλάτων οφείλεται στον έμμεσο τρόπο πίεσης που ασκούν οι εταιρείες όταν το παιδί παρουσιάσει 2 - 3 διάρροιες και άλλες τόσες αναγωγές» (<http://www.e-child.gr>)

#### B) 2<sup>η</sup> Έρευνα

Σύμφωνα με μια ψηφοφορία που έγινε στην ιστοσελίδα [babybaby.gr](http://www.babybaby.gr) οι Ελληνίδες μητέρες απέδειξαν πως προτιμούν το θηλασμό ως μέσω διατροφής για τα μωρά τους. Διαπιστώθηκε, λοιπόν, ότι ο θηλασμός του νεογέννητου μωρού υπήρξε μια μοναδική εμπειρία μητρότητας για το 70%, των μητέρων που έλαβαν μέρος στην ψηφοφορία και από αυτό το ποσοστό το 22% κατάφερε να θηλάσει το νεογέννητο μωρό του παρά τις δυσκολίες που συνάντησε στην πορεία. Ενώ λίγες μητέρες είναι εκείνες που δεν μπόρεσαν να θηλάσουν (μόλις το 7%) και μόλις το 1% δεν θέλησαν να θηλάσουν καθόλου το μωρό τους (<http://www.babybaby.gr>).

#### C) 3<sup>η</sup> Έρευνα

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO) και της UNICEF στις μέρες μας υπάρχει μια σημαντική μείωση του ποσοστού των γυναικών που θηλάζουν ενώ 1,5 εκατομμύρια μωρά σε όλο τον κόσμο πεθαίνουν ετησίως επειδή δεν θήλασαν. Βέβαια στις ΗΠΑ το ποσοστό αυτό φτάνει τα 4 στα χίλια μωρά, ενώ στην Ελλάδα, δυστυχώς, δεν έχουν ακόμα γίνει οργανωμένες μελέτες από επίσημους φορείς, παρά μεμονωμένες προσπάθειες εκτίμησης του ποσοστού των γυναικών που θηλάζουν. Παρόλα αυτά εκτιμάται πως κάτω από το 5% των Ελληνίδων θηλάζουν αποκλειστικά το μωρό τους για ένα τουλάχιστον εξάμηνο. Επιπλέον από κάποια αποτελέσματα επιστημονικών μελετών φαίνεται ότι :

- ✓ παιδιά ηλικίας 7-8 χρονών που θήλασαν τουλάχιστον για 6 μήνες εμφάνισαν 10 βαθμούς υψηλότερο IQ από αντίστοιχα που δεν θήλασαν,
- ✓ παιδιά που θηλάζουν για 1 χρόνο εμφανίζουν κατά 50% μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης σακχαρώδους διαβήτη, καθώς και κατά 10 φορές μικρότερη πιθανότητα να εισαχθούν στο νοσοκομείο κατά τον πρώτο χρόνο της ζωής τους,
- ✓ παιδιά που θήλασαν έστω και για 1 μήνα εμφανίζουν 21% χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης λευχαιμίας,
- ✓ ανάμεσα σε παιδιά που θήλασαν και σε άλλα που δεν θήλασαν, παρατηρήθηκε μειωμένη εμφάνιση των λοιμώξεων του αναπνευστικού, των ωτίτιδων, των γαστρεντερίτιδων, της νεκρωτικής εντεροκολίτιδας και διαφόρων άλλων τύπων αλλεργιών,
- ✓ παιδιά που θηλάζουν έχει βρεθεί ότι εμφανίζουν στο μέλλον μειωμένο κίνδυνο για εκδήλωση παχυσαρκίας, στεφανιαίας νόσου και της νόσου του Crohn (<http://www.eid.org.gr>).

#### D) 4<sup>η</sup> Έρευνα

Η επιστημονική ομάδα, σουηδών ερευνητών, από το Πανεπιστήμιο του Γκέτενμπουργκ, μελετούσε τις αντιβιοτικές ιδιότητες του μητρικού γάλακτος, όταν ένας ερευνητής παρατήρησε ότι καρκινικά πνευμονικά κύτταρα σε δοκιμαστικό σωλήνα πέθαναν ερχόμενα σε επαφή με το μητρικό γάλα. Κάτι το οποίο στην συνέχεια τους οδήγησε στην απομόνωση μιας βασικής ουσίας, της άλφαλακταλμπουμίνης πρωτεΐνης. Βέβαια μεταγενέστερες δοκιμές έδειξαν ότι η συγκεκριμένη ουσία σκοτώνει τα καρκινικά κύτταρα μόνο όταν αυτά έρχονται σε επαφή με το οξύ και έτσι οι επιστήμονες τη συνδύασαν με το ολεϊκό οξύ, δημιουργώντας έτσι έναν ορό που ονομάστηκε HAMLET (human alphalactalbumin made lethal to tumour cells, «η ανθρώπινη λακταλμπουμίνη η οποία γίνεται θανατηφόρα για τα καρκινικά κύτταρα»). Οι έρευνες της ομάδας αυτής, με επικεφαλή την καθηγήτρια Καταρίνα Σβάνμποργκ, έδειξαν ότι ο ορός αυτός επιτίθεται σε 40 είδη καρκινικών όγκων προκαλώντας την κυτταρική απόπτωση, έναν φυσιολογικό μηχανισμό της κυτταρικής αυτοκαταστροφής. Ακόμα, περαιτέρω πειράματα σε ποντίκια έδειξαν ότι έπειτα από επτά εβδομάδες οι όγκοι ενός εξαιρετικά επιθετικού καρκίνου του εγκεφάλου, του γλοιοβλαστώματος, ήταν επτά φορές μικρότεροι στα πειραματόζωα στα οποία χορηγήθηκε ο ορός αυτός. Επιπλέον ο HAMLET, υπό μορφή κρέμας, δοκιμάστηκε σε 20 εθελοντές και βρέθηκε ότι μειώνει το μέγεθος των όζων (που εμφανίζουν τις ίδιες ιδιότητες ανάπτυξης με τους όγκους) κατά 75%. Επίσης, οι επιστήμονες πιστεύουν ότι όλα αυτά τα πειράματα θα βοηθήσουν στη θεραπεία του καρκίνου του τραχήλου της μήτρας, ο οποίος οφείλεται στον ιό των ανθρώπινων θηλωμάτων, τον HPV. Ενώ ταυτόχρονα έρευνες έχουν δείξει ότι οι ιδιότητες του μητρικού γάλακτος προστατεύουν τα μωρά από πολλές ασθένειες, δημιουργώντας έτσι μια ευεργετική ασπίδα καθ' όλη τη διάρκεια της ενήλικης ζωής τους. Σήμερα, πολλοί άνθρωποι οι οποίοι πάσχουν από ασθένειες του ανοσοποιητικού συστήματος, όπως ο ιός HIV, η λευχαιμία, η ηπατίτιδα, αλλά και ασθενείς με καρκίνο κάνουν χρήση του μητρικού γάλακτος με την ελπίδα ότι θα επιβραδυνθεί η πρόοδος της ασθένειάς τους (<http://ariadni144.wordpress.com>).

#### E) 5<sup>η</sup> Έρευνα

Σε μια μελέτη, όπου έγινε στην Δανία και δημοσιεύθηκε το 2002 στο έγκυρο ιατρικό περιοδικό JAMA, επιστήμονες παρακολούθησαν ένα δείγμα 3253 ανθρώπων, οι οποίοι γεννήθηκαν στην Κοπεγχάγη μεταξύ 1959 και 1961. Οι άνθρωποι αυτοί, λοιπόν, χωρίστηκαν σε ομάδες ανάλογα με το πόσο καιρό θήλασαν και όταν αυτοί ενηλικιώθηκαν, σε ηλικία 18 - 27 ετών, εξετάστηκαν με συγκεκριμένες επιστημονικές κλίμακες για τον δείκτη ευφυΐας τους. Αρχικά αποκλείστηκαν, με στατιστικό τρόπο, οι παράγοντες οι οποίοι θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της μελέτης, όπως η κοινωνικο-οικομονομική τους κατάσταση, το επίπεδο εκπαίδευσης που έλαβαν, το ύψος, η ηλικία, η πρόσληψη βάρους της μητέρας τους κατά την εγκυμοσύνη, το κάπνισμα της μητέρας, ο αριθμός των κήσεων, το βάρος και το μήκος κατά την γέννηση τους, οι επιπλοκές κατά την κύηση και κατά τον τοκετό. Στην συνέχεια οι ερευνητές βρήκαν ότι : α) όσοι θήλασαν για λιγότερο από ένα μήνα είχαν δείκτη ευφυΐας 99,4 κατά μέσο όρο, β) αν θήλασαν για 3 μήνες το IQ τους ανέβαινε στο 101,7 κατά μέσο όρο, γ) στους 6 μήνες θηλασμού το ποσοστό έφτανε στο 102,3 και δ) στους 9 μήνες θηλασμού το ποσοστό ήταν στο 106, δηλαδή σχεδόν 7 μονάδες παραπάνω από όσους θήλασαν από καθόλου έως ελάχιστα. Τέλος τα ευρήματά τους ήταν τα ίδια και σε δύο άλλα διαφορετικά δείγματα ανθρώπων στους οποίους έγιναν δύο άλλα διαφορετικά τεστ ευφυΐας (<http://ariadni144.wordpress.com>).



F) 6<sup>η</sup> Έρευνα

Σε μια έρευνα που έγινε στο λεκανοπέδιο της Αττικής, το 2003, σε 1603 νεογνά ο αποκλειστικός θηλασμός την ημέρα της εξόδου από το μαιευτήριο ήταν 19,1% (ένα αρκετά χαμηλό ποσοστό). Ενώ οι αιτίες του ποσοστού αυτού ήταν η μη εφαρμογή της παραμονής του νεογνού με τη μητέρα του στον ίδιο χώρο, η μη εφαρμογή της ελεύθερης σίτισης, η όχι καλή ενημέρωση των γυναικών περί θηλασμού από τα μαζικά μέσα ενημέρωσης και το υψηλό ποσοστό της καισαρικής τομής (<http://www.iatronet.gr>).

G) 7<sup>η</sup> Έρευνα

Διάφορες επιστημονικές μελέτες δείχνουν ότι ο αποκλειστικός θηλασμός για τουλάχιστον έξι μήνες, προστατεύετε το μωρό από μολύνσεις, αναπνευστικές ασθένειες και κρυολογήματα μιας και μέσω του μητρικού γάλακτος, το μωρό λαμβάνει τα αντισώματα που του χρειάζονται. Επίσης, με τον θηλασμό το μωρό καταβάλλει μεγαλύτερες προσπάθειες από ότι με το μπιμπερό, και έτσι διευκολύνεται η ανάπτυξη των δοντιών και των σιαγώνων του (<http://www.babybaby.gr>).

H) 8<sup>η</sup> Έρευνα

Σήμερα έχει αποδειχτεί, επιστημονικά, ότι η εμφάνιση παχυσαρκίας και διαφόρων άλλων νοσημάτων φθοράς, όπως τα καρδιαγγειακά, ο σακχαρώδης διαβήτης, διάφορες μορφές καρκίνου κ.α., σχετίζονται με τη διατροφή του ανθρώπου σε ορισμένα κρίσιμα ηλικιακά στάδια της ζωής του. Έτσι λοιπόν, οι πιο διατροφικά κρίσιμες ηλικίες είναι : α) η βρεφική και η πρώτη παιδική ηλικία (από 0-5 ετών), β) η προεφηβική και η εφηβική ηλικία (8-15 ετών), και γ) η εμβρυϊκή ζωή, δηλαδή η ζωή στη κοιλιά της μητέρας (όπου η διατροφή του γίνεται μέσω της διατροφής της μητέρας τους). Η σωστή, λοιπόν, διατροφή κατά την βρεφική και την πρώτη παιδική ηλικία αποτελεί ένα σημαντικό μέτρο για την εξασφάλιση της ομαλής αλλά και πλήρους ανάπτυξης ενός παιδιού (<http://www.eid.org.gr>).

I) 9<sup>η</sup> Έρευνα

Σύμφωνα με την παγκόσμια ατζέντα, 10,9 εκατομμύρια παιδιά κάτω των 5 ετών πεθαίνουν κάθε χρόνο και από αυτά τα 4 εκατομμύρια παιδιά πεθαίνουν στον 1<sup>ο</sup> μήνα της ζωής τους. Κάτι το οποίο σημαίνει πως θα έπρεπε να μειωθούν σημαντικά οι θάνατοι κατά τον πρώτο μήνα της ζωής ενός βρέφους, έτσι ώστε να επιτευχθεί μια ουσιαστική μείωση της παιδικής θνησιμότητας. Μια πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι αν όλες οι γυναίκες άρχιζαν τον μητρικό θηλασμό από την πρώτη κιόλας ώρα της γέννησης του βρέφους τους, θα μπορούσαν να σωθούν ένα εκατομμύριο νεογέννητα από τα 4 εκατομμύρια που πεθαίνουν. Επίσης η έναρξη του μητρικού θηλασμού από την πρώτη κιόλας ώρα της γέννησης του βρέφους μειώνει τους κινδύνους του θανάτου σε σχέση με την έναρξη αυτού μετά από αυτήν την ώρα (<http://www.paidiatrikh.blogspot.com>).

J) 10<sup>η</sup> Έρευνα

Ερευνητές στο Κέντρο Χημικών Αισθήσεων Monell αναφέρουν πως οι διατροφικές εμπειρίες κατά τους πρώτους επτά μήνες της ζωής ενός βρέφους μπορεί να συμβάλουν στις προτιμήσεις του παιδιού. Στο πλαίσιο, λοιπόν, ενός ερευνητικού προγράμματος με στόχο την κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις προσωπικές προτιμήσεις στις τροφές, οι ερευνητές του Κέντρου Monell συνέκριναν τις γευστικές προτιμήσεις βρεφών που τράφηκαν με μπιμπερό και τα οποία έλαβαν δύο διαφορετικούς τύπους γάλακτος, ειδικής σύνθεσης τα οποία κυκλοφορούσαν στο εμπόριο. Έτσι το ένα ήταν ένα κλασικό σκεύασμα, βασισμένο στο γάλα και το άλλο ήταν ένα υδρόλυμα πρωτεΐνης, οι πρωτεΐνες του οποίου είχαν υποβληθεί σε

προηγούμενη πέψη, ώστε να είναι πιο εύκολη η απορρόφησή του από τα βρέφη. Τα δύο, αυτά σκευάσματα, ήταν παρόμοια από διατροφική άποψη, αλλά διέφεραν έντονα ως προς τη γεύση αφού το βασισμένο στο γάλα σκευάσμα περιγραφόταν ως ήπιο και παρόμοιο σκευάσμα με δημητριακά, ενώ το υδρόλυμα (εύπεπτες πρωτεΐνες) είχε εξαιρετικά δυσάρεστη γεύση, στους περισσότερους ενήλικες, λόγω της ξινόπικρης και άσχημης γεύσης που άφηνε στο στόμα. Στη μελέτη, λοιπόν αυτή, η οποία και δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *Pediatrics*, 53 βρέφη τράφηκαν με το ένα από τα δύο βρεφικά σκευάσματα επί επτά μήνες ξεκινώντας σε ηλικία περίπου 2 εβδομάδων και η μία ομάδα έλαβε μόνο το κλασικό σκευάσμα ενώ η δεύτερη ομάδα έλαβε μόνο το σκευάσμα εύπεπτων πρωτεϊνών. Επιπλέον δύο πρόσθετες ομάδες συνδύασαν τρεις μήνες διατροφής με εύπεπτες πρωτεΐνες, οι οποίες χορηγούνταν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, και τέσσερις μήνες διατροφής με το κλασικό σκευάσμα. Επειδή τα βρέφη δέχονται πιο εύκολα τα σκευάσματα εύπεπτων πρωτεϊνών στη διάρκεια των πρώτων τεσσάρων μηνών της ζωής τους, όλα τα βρέφη ήταν ευχαριστημένα ανεξάρτητα από το σκευάσμα με το οποίο τρέφονταν. Βέβαια στο τέλος της καθορισμένης περιόδου της μελέτης, όλα τα βρέφη είχαν τη δυνατότητα να τραφούν και με τους δύο τύπους γάλακτος έτσι η συμπεριφορά των βρεφών και η ποσότητα που καταλάωναν εξαρτιόταν από το ποιο σκευάσμα είχαν λάβει στη διάρκεια των προηγούμενων επτά μηνών. Επίσης τα βρέφη ηλικίας επτά μηνών που δεν είχαν τραφεί ποτέ με εύπεπτες πρωτεΐνες, απέρριπταν έντονα το σκευάσμα ενώ αντίθετα, τα βρέφη που είχαν συνηθίσει σε αυτό έδειχναν χαλαρά και χαρούμενα όταν τα τάζαν και έπιναν περισσότερο από το σκευάσμα των εύπεπτων πρωτεϊνών. Παρόλα αυτά είναι συχνά δύσκολο για τους γονείς να δώσουν αυτά τα σκευάσματα στα μωρά, γιατί νομίζουν ότι έχουν άσχημη γεύση, αν και το παραπάνω εύρημα δείχνει ότι αν το βρέφος λάβει αυτό το σκευάσμα έως την ηλικία των τριών μηνών, μαθαίνει να του αρέσει η γεύση του. Αυτές, λοιπόν, οι πρώιμες επιρροές διαμορφώνουν τις γευστικές προτιμήσεις στη διάρκεια της παιδικής ηλικίας και ίσως και μετά από αυτήν. Ακόμα σε προηγούμενες μελέτες του ίδιου του εργαστηρίου, παιδιά ηλικίας 4-5 ετών που είχαν τραφεί με εύπεπτες πρωτεΐνες στη διάρκεια της βρεφικής τους ηλικίας, αποδέχονταν πιο εύκολα την ξινόπικρη γεύση και τη μυρωδιά που είχαν συσχετίσει με αυτά τα σκευάσματα, από ότι τα παιδιά που είχαν τραφεί με άλλα σκευάσματα. Επιπλέον, τα ευρήματα αυτά συμπληρώνουν το μακροχρόνιο ερευνητικό πρόγραμμα των Mennella και Beauchamp σχετικά με το πώς τα βρέφη τα οποία θηλάζουν μαθαίνουν για τις γεύσεις. Επειδή, μέσω του μητρικού γάλακτος μεταδίδονται οι γεύσεις, από τη διατροφή της μητέρας στο βρέφος που θηλάζει, το βρέφος εκτίθεται σε πολλές γευστικές εμπειρίες κατά την διάρκεια της περιόδου του θηλασμού του. Επίσης οι ερευνητές του Monell υποστηρίζουν ότι αυτή η πρώιμη έκθεση χρησιμεύει στο να μάθει το παιδί να δέχεται και να προτιμάει τις γεύσεις της διατροφής της μητέρας του, μια διατροφή την οποία θα λαμβάνει και αυτό μόλις αρχίσει να τρώει κανονικά. Τέλος οι ερευνητές, σχολιάζουν ότι : «επειδή γνωρίζουμε ότι οι γευστικές προτιμήσεις που τίθενται στα πρώτα στάδια της ζωής του βρέφους συνεχίζουν να υπάρχουν και στα επόμενα έτη, οι διατροφικές συνήθειες του παιδιού μπορεί να έχουν καθοριστεί πολύ πριν την εισαγωγή στερεάς τροφής στο διαιτολόγιό του» (<http://www.babybaby.gr>).

#### K) 11<sup>η</sup> Έρευνα

Ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) των ΗΠΑ έστειλε προειδοποιητικές επιστολές στη Nestle και σε περισσότερες από δέκα άλλες εταιρείες τροφίμων (αλλά και στα websites τους) σχετικά με τους αντικανονικούς και παραπλανητικούς διατροφικούς ισχυρισμούς τους στις ετικέτες των παιδικών αλλά και άλλων τροφών.

Οι προειδοποιήσεις αυτές έρχονται σε μια περίοδο που ο FDA ετοιμάζει νέες κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με τον τρόπο αναφοράς του διατροφικού περιεχομένου στις ετικέτες των τροφίμων, με σκοπό να γίνονται πιο εύκολα κατανοητές από τους καταναλωτές. Σε μία από αυτές τις επιστολές, που έστειλε στις 22 Φεβρουαρίου στην Gerber, την μονάδα της Nestle με βρεφικές τροφές, ο FDA δηλώνει ότι : «οι ετικέτες περιλαμβάνουν μη εγκεκριμένους ισχυρισμούς για το διατροφικό περιεχόμενο» καθώς και ότι στις ετικέτες περιλαμβάνονται οι δηλώσεις «Υγιεινή σαν Φρέσκα», «Εξαιρετική Πηγή... Βιταμίνης Α» και «Χωρίς Προσθήκη Ζάχαρης», κάτι το οποίο είναι απαράδεκτο διότι όπως γράφει ο FDA : «Οι κανονισμοί δεν επιτρέπουν τέτοιους ισχυρισμούς για τα προϊόντα που προορίζονται ειδικά για παιδιά κάτω των δύο ετών». Προειδοποίηση, επίσης, έλαβε και η μονάδα Dreyer's Grand Ice Cream της Nestle σχετικά με τις ετικέτες ορισμένων προϊόντων της. Ακόμα, ο FDA έστειλε παρόμοια προειδοποίηση στην Beech-Nut, την μονάδα της ελβετικής εταιρείας Hero Group. Ενώ, ο εκπρόσωπος της Nestle δήλωσε πως η εταιρεία του συνεργάζεται με τον FDA, αλλά ότι δεν πρόκειται να σχολιάζει τα ρυθμιστικά ζητήματα που βρίσκονται σε εκκρεμότητα. Τέλος, οι επιστολές καλούν τις εταιρείες να διορθώσουν αμέσως τις ετικέτες των προϊόντων τους και να απαντήσουν στον FDA μέσα σε 15 ημέρες από τη λήψη αυτών (<http://ariadni144.wordpress.com>).

L) 12<sup>η</sup> Έρευνα

Το παλμιτικό οξύ είναι ένα λιπαρό οξύ το οποίο υπάρχει σε αρκετά μεγάλη περιεκτικότητα στο μητρικό γάλα και το μεγαλύτερο μέρος αυτού είναι σε μια μορφή που επιτρέπει να απορροφηθεί και να χρησιμοποιηθεί από το μωρό. Τα παραδοσιακά, τώρα, σκευάσματα περιείχαν αρχικά μια μορφή παλμιτικού οξέος, που δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από το μωρό και προκαλούσε απώλεια ασβεστίου σε αυτά. Έτσι άρχισε να παράγεται, ύστερα από γενετική τροποποίηση του μύκητα *Aspergillus*, το ένζυμο άλφα λιπάση, το οποίο μπορεί τώρα να χρησιμοποιηθεί για να παράγει τη φυσική μορφή του παλμιτικού οξέος για τα σκευάσματα του γάλακτος για τα πρόωρα μωρά (<http://www.eufic.org>).

M) 13<sup>η</sup> Έρευνα

Η Βρετανική Βασιλική Επιστημονική εταιρεία εξέτασε, πρόσφατα, τις πιθανές επιπτώσεις των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων στην υγεία των βρεφών και των νηπίων. Στην έκθεση, αυτή αποδεικνύεται ότι οι τροφικές αλλεργίες είναι πολύ πιο συχνές στα παιδιά παρά στους ενήλικες και πιο συγκεκριμένα αναφέρετε ότι : «οι τροφικές αλλεργίες παρουσιάζονται στο 1-2% των ενηλίκων και στο 6-8% των παιδιών». Συνεπώς, τα παιδιά είναι πιο ευάλωτα σε οποιοδήποτε αλλεργιογόνο, το οποίο ενδέχεται να μην ανιχνεύεται στα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. Επίσης, στην συγκεκριμένη έκθεση τα παιδιά κατατάσσονται στην ομάδα υψηλού κινδύνου και επομένως επιβάλλεται η παρακολούθηση των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων, είτε αυτά είναι επιβλαβή είτε όχι. Ακόμα, η ίδια η επιστημονική εταιρεία παραδέχτηκε ότι οι διατροφικές αλλαγές βλάπτουν ιδιαίτερα τα βρέφη και τα νήπια. Οποιαδήποτε, λοιπόν, αλλαγή στη σύνθεση των τροφίμων που προέρχονται από γενετικά τροποποιημένα φυτά μπορεί να είναι σημαντική όταν οι τροφές αυτές δίδονται στα παιδιά για μεγάλο χρονικό διάστημα, και ιδιαίτερα όταν πρόκειται για τροφές, όπως οι παιδικές, από τις οποίες μπορεί να εξαρτάται η αποκλειστική διατροφή των παιδιών. Τέλος, η έκθεση συνέστησε την ένταξη ελέγχων στις παιδικές τροφές οι οποίες μπορεί να περιέχουν γενετικά τροποποιημένα προϊόντα (<http://www.geoperi.gr>).

### 3.7 Νομοθεσίες που αφορούν τις διατροφικές συνήθειες των βρεφών

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή της εργασίας, δυο είναι οι βασικές νομοθεσίες σύμφωνα με τις οποίες παρασκευάζονται, στις αντίστοιχες βιομηχανίες, τα βρεφικά γάλατα και οι βρεφικές τροφές, : 1) Η οδηγία 2006/141/EK σχετικά με τα παρασκευάσματα για βρέφη και τα παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας και την τροποποίηση της οδηγίας 1999/21/EK. (ΟΔΗΓΙΑ 2006/141/EK ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 22ας Δεκεμβρίου 2006 σχετικά με «τα παρασκευάσματα για βρέφη και τα παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας» και την τροποποίηση της οδηγίας 1999/21/EK) και 2) Η οδηγία 2006/125/EK για τις μεταποιημένες τροφές με βάση τα δημητριακά και τις παιδικές τροφές για βρέφη και παιδιά μικρής ηλικίας (ΟΔΗΓΙΑ 2006/125/EK ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 5ης Δεκεμβρίου 2006 για τις «μεταποιημένες τροφές με βάση τα δημητριακά και τις παιδικές τροφές για βρέφη και παιδιά μικρής ηλικίας»). Και οι δύο αυτές οδηγίες αναφέρονται κυρίως στο : α) ποια είναι τα παρασκευάσματα αυτά και ποιες οι διεθνείς ονομασίες τους, β) ποια κριτήρια θα πρέπει να πληρούν κατά την παρασκευή τους, γ) ποιες είναι οι ενδείξεις και οι σημάνσεις που πρέπει να αναφέρουν και να πληρούν, δ) ποιοι είναι οι όροι διαφήμισης αυτών και ε) ποιες πρέπει να είναι οι βασικές συνθέσεις και τα επιτρεπτά όρια αυτών σε θρεπτικές ουσίες αλλά και άλλα απαραίτητα και μη συστατικά.

Ενώ μέχρι και σήμερα (2012) έχουν γίνει μόνο οι εξής τροποποιήσεις :

1. Η Υπουργική απόφαση Υ1/Γ.Π.47815/2008 - ΦΕΚ 1478/Β'/28.7.2008 Εναρμόνιση της Εθνικής Νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2006/141/EK της Επιτροπής, «για τα παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας» (ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ Υ1/Γ.Π.47815/2008 - ΦΕΚ 1478/Β'/28.7.2008 για την Εναρμόνιση της Εθνικής Νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2006/141/EK της Επιτροπής, «για τα παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας»).
2. Ο Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1243/2008 για την τροποποίηση των παραρτημάτων III και VI της οδηγίας 2006/141/EK όσον αφορά τις απαιτήσεις σχετικά με τη σύνθεση ορισμένων παρασκευασμάτων για βρέφη (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1243/2008 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 12ης Δεκεμβρίου 2008 για την τροποποίηση των παραρτημάτων III και VI της οδηγίας 2006/141/EK όσον αφορά τις «απαιτήσεις σχετικά με τη σύνθεση ορισμένων παρασκευασμάτων για βρέφη»).

Πέρα, όμως, των παραπάνω διεθνών και κρατικών νομοθεσιών, υπάρχουν και άλλες σημαντικές οδηγίες και κανονισμοί, οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη από τις βιομηχανίες των βρεφικών τροφών, κατά την παρασκευή αυτών και οι οποίες είναι οι εξής :

1. Έχει καθοριστεί από έγκυρους διεθνείς οργανισμούς, όπως η Αμερικάνικη Παιδιατρική Εταιρία (AAP) και η Ευρωπαϊκή Εταιρία της Παιδιατρικής Γαστρεντερολογίας και Θρέψης (ESPGAN) ότι η σύσταση του χορηγούμενου γάλατος στα βρέφη πρέπει να προσεγγίζει περισσότερο τα θρεπτικά συστατικά του μητρικού γάλατος και να ανταποκρίνεται επαρκώς στις ανάγκες αυτού (Αντιγόνη Βενετικίδου, 2005)
2. Οι Διεθνείς οργανισμοί προσπαθούν με κώδικες, πρωτοβουλίες, διακηρύξεις και συστάσεις να προστατεύσουν, να υποστηρίξουν αλλά και να προωθήσουν το μητρικό θηλασμό, εξαιτίας της τεράστιας αντικειμενικής του αξίας αλλά και της

σκληρής εκμετάλλευσης του. Για αυτό και το 1981 θεσπίζεται ο Διεθνής Κώδικας Εμπορίας και Διαφήμισης των υποκατάστατων του μητρικού γάλατος από τον Π.Ο.Υ και τη UNICEF ο οποίος αναφέρει ότι :

- ✓ απαγορεύεται : α) η διαφήμιση των υποκατάστατων του μητρικού γάλακτος στο κοινό, β) να δίνονται δωρεάν δείγματα, αυτών, στις μητέρες, γ) η προώθηση των προϊόντων αυτών σε χώρους υγείας, δ) η ενημέρωση των μητέρων, για αυτά, από το προσωπικό των βιομηχανιών που τα πωλούν, ε) να δίνονται δώρα ή τα δωρεάν δείγματα, αυτών, στους Επαγγελματίες Υγείας, ζ) οι λέξεις ή οι εικόνες που εξιδανικεύουν την συγκεκριμένη τεχνητή διατροφή (συμπεριλαμβανομένων και των παιδικών φωτογραφιών) στις ετικέτες των προϊόντων αυτών,
  - ✓ η πληροφόρηση για αυτά στους Επαγγελματίες Υγείας πρέπει να είναι επιστημονική και πραγματική,
  - ✓ η πληροφόρηση για την τεχνητή διατροφή πρέπει να εξηγεί το κόστος, τους κινδύνους αλλά και τα οφέλη του μητρικού θηλασμού,
  - ✓ τα προϊόντα όπως τα γλυκά συμπυκνωμένα γάλατα δεν πρέπει να προωθούνται στα βρέφη,
  - ✓ όλα τα προϊόντα πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας και να λαμβάνεται υπόψη το κλίμα και η αποθήκευσή τους ανάλογα με τη χώρα που χρησιμοποιούνται (<http://www.iatronet.gr>).
3. Το 1989 προτείνονται τα δέκα βήματα για έναν επιτυχή Μητρικό θηλασμό από τον Π.Ο.Υ και τη UNICEF, τα οποία θα πρέπει να εφαρμόζονται σε όλα τα μαιευτήρια, και είναι :
- ✓ η ύπαρξη γραπτής πολιτικής για το θηλασμό και η τακτική ενημέρωση του προσωπικού της υγείας,
  - ✓ η εκπαίδευση όλου του προσωπικού της υγείας για τις απαραίτητες δεξιότητες και την εφαρμογή αυτής της πολιτικής,
  - ✓ η πληροφόρηση όλων των εγκύων για τα οφέλη και το χειρισμό του θηλασμού,
  - ✓ η παροχή βοήθειας προς όλες τις μητέρες για να ξεκινήσουν το θηλασμό μισή ώρα μετά τη γέννηση του μωρού τους,
  - ✓ η επίδειξη στις μητέρες για το πώς να θηλάζουν καθώς και του τρόπου χορήγησης του μητρικού γάλακτος μέσω των διάφορων σκευασμάτων αλλά και πώς θα διατηρηθεί το μητρικό γάλα σε αυτά,
  - ✓ να μη δίδεται στα νεογέννητα καμιά άλλη τροφή ή υγρό παρά μόνο το μητρικό γάλα, εκτός βέβαια και αν επιβάλλεται να γίνει διαφορετικά η διατροφή του για ιατρικούς λόγους,
  - ✓ να γίνεται διευκόλυνση ώστε να παραμένει η μητέρα μαζί με το μωρό τις πρώτες 24 ώρες της ημέρας,
  - ✓ να ενθαρρύνετε ο θηλασμός όταν το μωρό κλαίει,
  - ✓ να μην χρησιμοποιούνται πιπίλες ή άλλα αντικείμενα για το στόμα του μωρού όταν αυτό θηλάζει,
  - ✓ η ενδυνάμωση και η δημιουργία ομάδων υποστήριξης του μητρικού θηλασμού στις οποίες θα απευθύνονται οι μητέρες όταν φεύγουν από το νοσοκομείο ή την κλινική (<http://www.iatronet.gr>).
4. Το 1990 στη Φλωρεντία της Ιταλίας ψηφίστηκε η Διακήρυξη της INNOCENTI από δέκα διεθνείς οργανισμούς και 32 κυβερνήσεις, και σύμφωνα με τη διακήρυξη αυτή όλες οι κυβερνήσεις μέχρι το τέλος του 1995 θα πρέπει :
- ✓ να ορίσουν μια εθνική επιτροπή μητρικού θηλασμού και έναν εθνικό συντονιστή,

- ✓ να εφαρμόζονται στα μαιευτήρια τους τα δέκα βήματα για έναν επιτυχή θηλασμό,
  - ✓ να εφαρμόζεται ο Διεθνής Κώδικας Εμπορίας και Διαφήμισης των Υποκατάστατων του Μητρικού Γάλατος και
  - ✓ να θεσπιστεί η ευεργετική νομοθεσία για τα δικαιώματα της εργαζόμενης μητέρας που θηλάζει (<http://www.iatronet.gr>).
5. Το 1992 ανακοινώνεται από την Π.Ο.Υ και τη UNICEF. η πρωτοβουλία για τη δημιουργία φιλικών νοσοκομείων για τα βρέφη (Baby - Friendly Hospital Initiative). Έτσι λοιπόν, για να χαρακτηριστεί ένα νοσοκομείο φιλικό για το βρέφος θα πρέπει :
- ✓ να τηρεί τα δέκα βήματα για έναν επιτυχή μητρικό θηλασμό,
  - ✓ να εφαρμόζει τον Διεθνή Κώδικα Εμπορίας των Υποκατάστατων του Μητρικού Γάλατος,
  - ✓ να γίνει η αξιολόγησή του νοσοκομείου με το ερωτηματολόγιο που σχεδιάστηκε από τον Π.Ο.Υ και τη UNICEF,
  - ✓ να γίνει και δεύτερη αξιολόγηση, αν χρειαστεί, για τυχόν τροποποιήσεις των πολιτικών - πρακτικών του μαιευτηρίου και
  - ✓ να γίνεται κάθε χρόνο μια καινούργια αξιολόγηση για να διαπιστωθεί αν εξακολουθούν να καλύπτονται οι προϋποθέσεις που έχουν θεσπιστεί (<http://www.iatronet.gr>).
6. Το 1992 καθιερώθηκε η διεθνής Εβδομάδα του Μητρικού Θηλασμού από την WABA (Παγκόσμια συμμαχία για δράση υπέρ του θηλασμού), τον Π.Ο.Υ και τη UNICEF, και η οποία γιορτάζεται σε όλο τον κόσμο, 1 - 7 Νοεμβρίου (<http://www.iatronet.gr>).
7. Το 1993 ανακοινώθηκε από τη WABA (και υποστηρίζεται από τη UNICEF και τον Π.Ο.Υ) η πρωτοβουλία για τον φιλικό χώρο εργασίας της μητέρας (Mother-Friendly Work Place Initiative) (<http://www.iatronet.gr>).
8. Το Μάιο του 2001 τερματίζεται η διένεξη για το ποιος θα είναι ο συνιστώμενος χρόνος για τον αποκλειστικό θηλασμό. Έτσι, στην 54<sup>η</sup> Παγκόσμια Σύνοδο Υγείας, ψηφίζεται ένα ψήφισμα, μέσω του οποίου γίνεται έκκληση στα κράτη μέλη να ενισχύσουν τις δραστηριότητες τους και να αναπτύξουν νέες μεθόδους, με μοναδικό σκοπό την προώθηση του αποκλειστικού θηλασμού για έξι μήνες. Η σύσταση αυτή έγινε για τη δημόσια υγεία, αφού πρώτα λήφθηκαν υπόψη, τα ευρήματα της πραγματογνωμοσύνης της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας για τη βέλτιστη της διάρκειας του αποκλειστικού μητρικού θηλασμού και την παροχή της ασφαλούς και κατάλληλης συμπληρωματικής διατροφής, με συνεχιζόμενο θηλασμό μέχρι το 2<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας του βρέφους και περαιτέρω. Ενώ τέλος δόθηκε έμφαση στην ευρεία διάδοση των αντιλήψεων, αυτών, στα κοινωνικά στρώματα ώστε να οδηγηθούν όλες οι κοινότητες στην υιοθέτηση αυτών των πρακτικών (<http://www.iatronet.gr>).

Τελευταία, και αρκετά σημαντική, είναι η Απόφαση 492/664/29-6-1995- Υπόθεση C391/92 του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου, που αφορά την χορήγηση των βιομηχανοποιημένων βρεφικών γαλάτων της 1<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας. Όπου ο ΕΟΦ και το Συμβούλιο της Επικρατείας είχαν αποφασίσει να διατίθενται τα γάλατα 1<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας, για λόγους ασφαλείας, μόνο από τα φαρμακεία, επειδή :

- ✓ τα γάλατα 1<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας σε αντίθεση με τα άλλα βρεφικά γάλατα είναι υψηλών προδιαγραφών διατροφικά προϊόντα,
- ✓ χορηγούνται με ιατρική συνταγή παιδίατρου,
- ✓ απαιτείται κατά την χορήγησή τους, η παροχή επιστημονικών πληροφοριών στους νέους γονείς από επαγγελματίες με επαρκή κατάρτιση και

- ✓ είναι απαραίτητο να διατίθενται καθ' όλο το 24ωρο (δηλαδή μέρα και νύχτα) (<http://fsevrou.blogspot.com>).

Παρ' όλα αυτά όμως, τον Δεκέμβριο του 2011, αποφασίστηκε από την Ελληνική κυβέρνηση ότι από 1/1/2012 τα γάλατα 1<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας θα πωλούνται από τα σουπερ μάρκετ. Έτσι απλά, δηλαδή οι μητέρες θα αγοράζουν «με ελευθέρως» τα ειδικά αυτά σκευάσματα και σε οικονομικές τιμές. Ενώ τα ωφέλει του μητρικού γάλακτος και του μητρικού θηλασμού θα υπάρχουν πλέον ως εγκυκλοπαιδικές γνώσεις, εκτός και αν οι μητέρες αποφασίσουν να πάρουν την κατάσταση στα χέρια τους.

### 3.8 Συμπεράσματα

Η ισορροπημένη, λοιπόν, διατροφή ενός βρέφους είναι αυτή η οποία θα βάλει τις βάσεις για μια ολοκληρωμένη πνευματική αλλά και σωματική ανάπτυξη αυτού. Για αυτό τι καλύτερο, από το μητρικό γάλα το οποίο είναι τόσο ευεργετικό για το μωρό μιας που του παρέχει όλες τις θρεπτικές ουσίες και τα αντισώματα τα οποία το προστατεύουν από τις μολύνσεις, τις αναπνευστικές ασθένειες και τα κρυολογήματα, κυρίως τους πρώτους 6 μήνες της ζωής του. Οι ευεργετικές ιδιότητες του μητρικού γάλακτος όμως δεν σταματούν εδώ αφού μέσω του θηλασμού παρέχονται πλεονεκτήματα και στην μητέρα όπως η γρήγορη επάνοδος της μήτρας της (στη φυσική της θέση και μέγεθος), η προφύλαξη από τον καρκίνο του μαστού και η απώλεια τους βάρους που απέκτησε κατά την εγκυμοσύνη. Επιπλέον το μητρικό γάλα δεν επιβαρύνεται τον οικογενειακό προϋπολογισμό, μειώνει τις μέρες νοσηλείας των βρεφών στα νοσοκομεία αλλά και την χορήγηση των φαρμάκων σε αυτά.

Δυστυχώς, όμως σήμερα γίνεται μεγάλη προσπάθεια να υποκατασταθεί το μητρικό γάλα με αγελαδινό γάλα, το οποίο είναι ειδικά τροποποιημένο και εμπλουτισμένο γάλα με σκοπό την προσομοίωση του με το μητρικό.

Έτσι ο μόνος τρόπος για να προφυλαχτεί ένα βρέφος, είναι οι γονείς του να του παρέχουν μια ισορροπημένη διατροφή, η οποία θα είναι σύμφωνη με τις ανάγκες του και θα σχεδιάζεται πάντα με την σύμφωνη γνώμη και τις οδηγίες του παιδιάτρου του.

## **Κεφάλαιο 4 : Πρωτόκολλα ανίχνευσης γενετικής τροποποίησης**

### **4.1 Πρωτόκολλα που αφορούν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης σε βρεφικές τροφές**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί και στα προηγούμενα κεφάλαια, η ολοένα και πιο αυξανόμενη ζήτηση των τροφίμων, όχι μόνο σε ποσότητα αλλά και σε ποιότητα, έχει ως αποτέλεσμα την εισχώρηση της γενετικής τροποποίησης σε αυτά. Ο έλεγχος, λοιπόν, της παρουσίας ή μη της γενετικής τροποποίησης, από κρατικούς και μη ερευνητές, στα διάφορα είδη τροφίμων αποτέλεσε και αποτελεί το αντικείμενο, ενός μεγάλου αριθμού ερευνών ο οποίος ολοένα και αυξάνεται.

Η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται κυρίως σε μια συγκεκριμένη κατηγορία τροφίμων, η οποία είναι οι βρεφικές τροφές και κυρίως τα βρεφικά γάλατα σε σκόνη, τα οποία και απευθύνονται σε μια πολύ ιδιαίτερη και ευαίσθητη ομάδα του πληθυσμού.

Πριν, όμως, γίνει η ανάλυση της μεθοδολογίας του πειράματος της παρούσας έρευνας, θα παρατεθεί (στον Πίνακα 16 που ακολουθεί) μια βιβλιογραφική ανασκόπηση η οποία αφορά τα καλύτερα από τα μέχρι τώρα σε χρήση πρωτόκολλα τα οποία έχουν δώσει θετικά και αρνητικά αποτελέσματα, σε ότι αφορά την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης σε βρεφικές τροφές.



Πίνακας 16: Άρθρα ερευνών που αναφέρονται στην γενετική τροποποίηση σε βρεφικές τροφές

Αρίθμηση	Έτος	Χώρα	Τίτλος	Σκοπός	Υλικά	Μέθοδος	Αποτελέσματα	Βιβλιογραφία
1	2000	Γερμανία	«Επικύρωση της μεθόδου που βασίζεται στην PCR για την ανίχνευση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών σε διάφορα επεξεργασμένα τρόφιμα»	Η ανίχνευση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών σε διάφορα επεξεργασμένα τρόφιμα μίτρες.	Τα δείγματα ήταν διάφορα επεξεργασμένα τρόφιμα μίτρες (χοντροκομμένο και μαγειρεμένο καλαμπόκι, βρεφικά γάλατα, μπισκότα, γεύμα απο οξινισμένη σόγια).	Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν η PCR.	1) Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι (μετά από αποκλεισμό των ακραίων τιμών) κατά μέσο όρο 97% σωστά αποτελέσματα ελήφθησαν για τους μη γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς που περιείχαν τα δείγματα (με 3% ψευδώς θετικά αποτελέσματα) και κατά μέσο όρο 98% σωστά αποτελέσματα για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς που περιείχαν τα δείγματα (με 2% ψευδώς αρνητικών αποτελέσματα).	(Markus Lipp et al, 2001)

							<p>2) Η ποιοτική μέθοδος ανίχνευσης που χρησιμοποιήθηκε επικυρώθηκε αφού «φάνηκε» να είναι κατάλληλη για τον έλεγχο των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών σε επεξεργασμένα τρόφιμα μήτρες.</p> <p>3) Δεν ισχύουν όμως τα ίδια αποτελέσματα, για όλα τα εργαστήρια που έλαβαν μέρος στην έρευνα, λόγω της διαφορετικότητας των τροφίμων αυτών.</p> <p>4) (πίνακας 17.1, 17.2, 17.3, 17.4)</p>	
2	2001	Ασία	«Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και οι πολιτικές της γενετικής τροποποίησης	-	Τα προϊόντα ήταν : Nestlé's Baby Cerelac, Unilever's Knorr κρέμα στιγμής από σούπα καλαμποκιού, Nissin Noodle Cup (με γεύση πάπιας), Vita-Tofu	-	<p>1) Η Greenpeace ισχυρίστηκε πως βρήκε ίχνη γενετικής τροποποίησης σε προϊόντα προς πώληση στην Ταϊλάνδη. Αυτά</p>	(Victoria MacKenzie, 2002)

			των ασιατικών κατασκευαστών τροφίμων»		πηγμένο γάλα σόγιας για τυρί, στιγμιαίο ρόφημα δημητριακών Good Time, Lay's Stax, Pringles πατατάκια και παιδικές τροφές Gerber.		ήταν : Nestlé's Baby Cerelac, Unilever's Knorr κρέμα στιγμής από σούπα καλαμποκιού, Nissin Noodle Cup (με γεύση πάπιας), Vita-Tofu πηγμένο γάλα σόγιας για τυρί, στιγμιαίο ρόφημα δημητριακών Good Time, Lay's Stax, και Pringles πατατάκια.  2) Επίσης βρέθηκαν ίχνη γενετικής τροποποίησης στις παιδικές τροφές Gerber που ισχυρίζονταν (πως ήταν «GMO free») στην Ταϊλάνδη και τις Φιλιππίνες (που φτιάχνονται από την Indofoods).	
3	2002	Αμερική	«Ανίχνευση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στα τρόφιμα»	Η ανάπτυξη των αξιόπιστων και των ευαίσθητων μεθόδων για την ανίχνευση γενετικά	-	Τα δείγματα αναλύθηκαν με τη μέθοδο TaqMan.	1) Συνολικά 179 προϊόντα διατροφής περιείχαν γενετικά τροποποιημένη Roundup Ready σόγια (π.χ. τρόφιμα για μωρά	(Farid E.Ahmed, 2002)

				τροποποιημένων οργανισμών σε καλλιέργειες, τρόφιμα και συστατικά.			και προϊόντα διαίτης, ποτά σόγιας και γλυκά σόγιας, tofu και tofu προϊόντα, δημητριακά, ζυμαρικά, λίπη, λάδια και καρυκεύματα)  2) Η μέθοδος TaqMan αποδείχθηκε ότι είχε ευαισθησία.  3) Το ενισχυμένο DNA σόγιας δεν μπόρεσε, εντούτοις, να ανιχνευθεί στον τομέα των λιπαρών ουσιών, και των καρυκευμάτων.  4) Η γενετική τροποποίηση από Roundup Ready σόγια ανιχνεύθηκε σε 34 δείγματα, εκ των οποίων οκτώ περιείχαν > 1% Roundup Ready σόγια.	
4	2002	Ιρλανδία	«Έρευνα των τροφίμων για την παρουσία της	1) Ο καθορισμός της έκτασης και το είδος των	Η μελέτη επικεντρώθηκε ειδικότερα στα αποξηραμένα προϊόντα	Οι αναλύσεις έγιναν με την βοήθεια της PCR	1) Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι 18 από τα 37 δείγματα ήταν	<a href="http://www.fsai.ie">http://www.fsai.ie</a>

			γενετικά τροποποιημένης σόγιας»	γενετικά τροποποιημένων συστατικών της σόγιας στην ιρλανδική αγορά.  2) Η διασφάλιση ότι τα τρόφιμα αυτά συνοδεύονται από κατάλληλη επισήμανση, που αντικατοπτρίζει την κατάσταση της γενετικής τροποποίησης τους.	σόγιας, τα υποκατάστατα σόγιας τα γαλακτοκομικά προϊόντα από σόγια και τα βρεφικά γάλατα από σόγια.	και πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας τον υποκινητή 35S και τον τερματιστή T-nos.	θετικά για γενετικά τροποποιημένα συστατικά.  2) Από αυτά τα 18 θετικά δείγματα, 11 περιείχαν μόνο ίχνη από γενετικά τροποποιημένο DNA, τα οποία ήταν πολύ χαμηλά για να ποσοτικοποιηθούν. Επιπλέον και στα 18 αυτά δείγματα ανιχνεύτηκε η Roundup Ready σόγια εκτός από 3 (στα οποία παρέμεινε μη αναγνωρίσιμη η ποσότητα τους).  3) (πίνακας 18)	
5	2003	Ιρλανδία	«Η έρευνα της γενετικής τροποποίησης από την αρχή Ασφάλειας των Τροφίμων της Ιρλανδίας»	Η αναγνώριση των τροφίμων που περιέχουν γενετικά τροποποιημένο αραβόσιτο ή σόγια, ή και τα δύο, και ο	Τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν περιλάμβαναν τα δημητριακά, τις παιδικές τροφές, τα πρόχειρα φαγητά, τα αποξηραμένα προϊόντα σόγιας, τη σόγια και τα άλευρα αραβοσίτου	Με την μέθοδο της PCR και χρησιμοποιώντας τον ειδικό εκινητή του DNA ανιχνεύθηκε, αναγνωρίστηκε και ποσοτικοποιήθηκε	1) Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι 12 από τα 75 δείγματα που δοκιμάστηκαν (16%) περιέχουν γενετικά τροποποιημένα συστατικά.	<a href="http://www.fsai.ie">http://www.fsai.ie</a>

				έλεγχος της συμμόρφωσης τους με την νομοθεσία.	καθώς και τα προϊόντα αρτοποιίας.	το κάθε γενετικά τροποποιημένο συστατικό.	<p>2) Εννέα δείγματα έδειξαν ότι περιείχαν σόγια Roundup Ready, 1 περιείχε Bt176 αραβόσιτου και τα υπόλοιπα 2 δεν εντοπίστηκαν.</p> <p>3) Η Roundup Ready σόγια και το καλαμπόκι Bt176 είχαν εγκριθεί για τη χρήση τους στα τρόφιμα από την Ευρωπαϊκή Ένωση.</p> <p>4) Κανένα από τα γενετικά τροποποιημένα - θετικά δείγματα δεν περιείχε ποσοστό μεγαλύτερο από 1% γενετικά τροποποιημένου υλικού (το οποίο σήμαινε ότι η επισήμανση τους δεν ήταν απαραίτητη).</p> <p>5) Δύο δείγματα από παιδικές τροφές</p>
--	--	--	--	--	-----------------------------------	---	--

							βρέθηκαν να περιέχουν κάποιο επίπεδο γενετικά τροποποιημένου DNA.	
							6) (πίνακας 19)	
6	2004	Ιρλανδία	«Η έρευνα της γενετικής τροποποίησης σε τρόφιμα που ισχυρίζονται πως είναι «GM free», από την αρχή της Ασφάλειας των Τροφίμων της Ιρλανδίας»	1) Η διαπίστωση της γενετικής τροποποίησης στα τρόφιμα.  2) Η εξακρίβωση των ισχυρισμών των ίδιων των προϊόντων ότι είναι «GM free» προϊόντα.	Η έρευνα επικεντρώθηκε στη σόγια με βάση τα δημητριακά, το αποξηραμένο κρέας, τα υποκατάστατα σόγιας, τα γαλακτοκομικά προϊόντα από σόγια και το βρεφικό γάλα από σόγια.	Διεξήχθη ανάλυση του DNA.	1) Βρέθηκε ότι 18 από τα 37 τρόφιμα που αναλύθηκαν (49%) περιείχαν γενετικά τροποποιημένα συστατικά, εκ των οποίων 15 αναγνωρίστηκαν για γενετική τροποποίηση από την ποικιλία Roundup Ready. Κανένα, όμως, από τα γενετικά τροποποιημένα θετικά δείγματα δεν περιείχε ποσοστό περισσότερο από 1% γενετικά τροποποιημένου συστατικού ενώ πέντε περιείχαν γενετική τροποποίηση ενώ ισχυρίζονταν πως ήταν «GM free».	<a href="http://www.fsai.ie">http://www.fsai.ie</a>

							2) (πίνακας 20)	
7	2005	Κορέα	«Οι οικονομικές επιπτώσεις της γενετικής τροποποίησης και τα περιστατικά μόλυνσης, στον τομέα των βιολογικών προϊόντων»	-	Οργανικά βρεφικά γάλατα από σόγια.	-	Ύστερα από δοκιμές, του οργανισμού τροφίμων και ναρκωτικών της Νότιας Κορέας, βρέθηκε ότι υπήρξε γενετική επιμόλυνση σε τέσσερις μάρκες οργανικών βρεφικών γαλάτων σόγιας, των οποίων οι αντίστοιχες εταιρείες διατάχθηκαν να αποσύρουν τη σήμανση της βιολογικής καλλιέργειας, χωρίς να αποζημιωθούν	(Hewlett et all, 2008)
8	2006	Καναδάς και Γαλλία	«Μια πρώτη σύγκριση των αποτελεσμάτων των γενετικών τροποποιημένων τροφίμων σε επίπεδο λιανικής και η πολιτική της επισήμανση τους στον Καναδά και	Έγινε μια ποιοτική έρευνα των γενετικά τροποποιημένων και μη ετικετών των τροφίμων στα σούπερ μάρκετ του Καναδά και της Γαλλίας.	Τα προϊόντα που εξετάστηκαν ήταν επεξεργασμένα τρόφιμα με κύριο συστατικό τη γενετικά τροποποιημένη σόγια ή/και το γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι, ή/και τη γενετικά τροποποιημένη canola, τα οποία και ήταν παρόν στα	-	(πίνακας 21)	(Guillaume P. Gruere, 2006)



			τη Γαλλία»		περισσότερα επεξεργασμένα προϊόντα. Τα τρόφιμα αγοράστηκαν, από τα περιορισμένα σε αριθμό μεγαλύτερα σούπερ μάρκετ, τα οποία ανήκουν σε μεγάλες εθνικές αλυσίδες, και εστιάζονταν σε μια ευρέα γκάμα προϊόντων (70 είδη, που αντιπροσωπεύουν πάνω από 500 μεμονωμένα προϊόντα).			
9	2007	Ελλάδα	«Προσεγγίσεις στην εκτίμηση του κινδύνου των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων από την Ελληνική Αρχή της Ασφάλειας των Τροφίμων»	1) Η εξέταση των μέτρων που λαμβάνονται από την Ελληνική Αρχή της Ασφάλειας των Τροφίμων. 2) Η εξέταση της παρουσίας ΓΤΟ σε τρόφιμα και η παρακολουθήσει τη συμμόρφωση της επισήμανσης των τροφίμων με την ισχύουσα	Σαράντα διπλά δείγματα λήφθηκαν το 2003 και στάλθηκαν για ανάλυση στο Γενικό Χημείο του Κράτους. Η ελάχιστη ποσότητα δειγματοληψίας ήταν 1 kg για προϊόντα τροφίμων χύδην, 3 kg για τα προϊόντα του εδάφους και τουλάχιστον 300 g για τα τελικά προϊόντα. Στα δείγματα υπήρχαν τρόφιμα που προέρχονταν από σόγια και καλαμπόκι όπως τρόφιμα για βρέφη, πρώτες ύλες για συμπληρώματα	Έγιναν ποιοτικές και ποσοτικές αναλύσεις με την PCR, την PCR πραγματικού χρόνου και την ELIZA.	Οι βρεφικές τροφές (σοκολάτες, μπάρες καλαμποκιού) βρέθηκαν να είναι αρνητικές για γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.	(Theodoros H. Varzakas et all, 2007)

				Ευρωπαϊκή νομοθεσία.	διατροφής και μπισκότα.			
10	2007	Ιρλανδία	«Η έρευνα της γενετικής τροποποίησης από την Αρχή της Ασφάλειας των Τροφίμων της Ιρλανδίας»	Διεξήχθη έλεγχος ρουτίνας του εφοδιασμού σε τρόφιμα, στην Ιρλανδία, για να διασφαλιστεί ότι μόνο εγκεκριμένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση γενετικά τροποποιημένα συστατικά τροφίμων διατίθενται στην αγορά της.	Η έρευνα επικεντρώθηκε, σε συνολικά 97 είδη διατροφής, τα οποία ήταν τρόφιμα που περιείχαν συστατικά από σόγια, από αραβόσιτο και από ρύζι.	Έγινε δειγματοληπτικός έλεγχος και δοκιμές, με την μέθοδο της PCR,.	1) Γενετικά τροποποιημένη Roundup Ready σόγια εντοπίστηκε σε 13 από τα 97 προϊόντα που εξετάστηκαν (13%), αλλά επειδή ήταν σε επίπεδο κάτω από το όριο επισήμανσης του 0,9%, η επισήμανση τους δεν ήταν απαραίτητη.  2) Γενετικά τροποποιημένος αραβόσιτος ή γενετικά τροποποιημένο ρύζι δεν εντοπίστηκε.  3) (πίνακας 22)	<a href="http://www.fsai.ie">http://www.fsai.ie</a>
11	2007 - 2008	-	«Συνοπτική έκθεση των δραστηριοτήτων των τοπικών αρχών και τα πορίσματα από την	Ο οργανισμός Food Standards Agency (FSA) διεξήγαγε έλεγχο σε διαφορετικά είδη προϊόντων με σκοπό την	Η έρευνα διεξήχθη σε διαφορετικά είδη προϊόντων.	Διεξήχθησαν διάφορες αναλύσεις.	1) Βρέθηκε ότι υπήρξε ένα αρκετά υψηλό επίπεδο θετικών δειγμάτων, για τις απαιτήσεις επισήμανσης, όπου το 11% από τις 1472	<a href="http://www.food.gov.uk">http://www.food.gov.uk</a>

			δειγματοληψία των εισαγόμενων τροφίμων και οι επιχορηγήσεις επιτήρησης»	εύρεση: α) μυκοτοξινών, β) βιολογικών ή ανόργανων ρυπαντών, γ) ισχυρισμών προϊόντων, δ) μικροβιολογικών εξετάσεων βρεφικών τροφών και γαλάτων, ε) τροφίμων από την Ασία και ζ) του επιπέδου του αλατιού στα τρόφιμα.			<p>αναλύσεις ήταν αρνητικό.</p> <p>2) Οι δοκιμές για την παράνομη επεξεργασία με ιοντίζουσα ακτινοβολία των τροφίμων, παρουσίασαν 10% αρνητικά δείγματα (από τις 146 αναλύσεις).</p> <p>3) Η ανάλυση για τις μυκοτοξίνες και τα πρόσθετα παρουσίασαν επίσης ένα υψηλό ποσοστό αρνητικών αποτελεσμάτων με το 9% να παραλείπεται (από τις 857 αναλύσεις) και το 8% (από τις 554 αναλύσεις) αντίστοιχα.</p> <p>4) (πίνακας 23.1, 23.2, 23.3)</p>	
12	2008	Ουγγαρία	«Τοπογράφηση της σόγιας	Η διαπίστωση του βαθμού της	Για το πείραμα αγοράστηκαν 251 δείγματα	Τα δείγματα αναλύθηκαν με την	<p>1) Το 38% των εξετασθέντων</p>	(Gabriella Ujhelyi et all,

			Roundup Ready που διατίθενται στο εμπόριο μέσω των προϊόντων διατροφής στην Ουγγαρία»	έκθεσης των Ούγγρων καταναλωτών σε γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα.	τροφίμων (από την ουγγρική αγορά τροφίμων) και εξετάστηκαν από το Ινστιτούτο Κεντρικής Έρευνας Τροφίμων τα 91 δείγματα και από το Εθνικό Ινστιτούτο της Ασφάλειας των Τροφίμων και Διατροφής τα 160 δείγματα	μέθοδο της PCR. Τα γενετικά τροποποιημένα θετικά δείγματα υποβλήθηκαν σε PCR πραγματικού χρόνου και ο έλεγχος τους έγινε με βάση την ανίχνευση του υποκινητή 35S και των αλληλουχιών του τερματισμού. Σε ορισμένες περιπτώσεις όπως οι βρεφικές τροφές, η σκόνη κρέμας, το γάλα σόγιας και κάποιες σάλτσες, οι λύσεις του DNA έπρεπε να επεξεργαστούν διαφορετικά προκειμένου να επιτευχθεί η κατάλληλη συγκέντρωση του DNA για τις μετέπειτα	δειγμάτων εμφάνισαν παρουσία της σόγιας Roundup Ready (στα προϊόντα σόγιας) και το 6% αυτών των δειγμάτων που περιέχονται από τη σόγια Roundup Ready υπερβαίνει το όριο του 0,9%.  2) (πίνακας 24.1, 24.2)	2008)
--	--	--	---	--	--	---	--	-------

						αντίδραση της PCR.		
13	2009	Ρουμανία	«Ανίχνευση και ποσοτικοποίηση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και η αλληλουχία του DNA των ενισχυμένων προϊόντων»	Η αξιολόγηση των παράγωγων προϊόντων διατροφής από σόγια στην αγορά της Ρουμανίας και η συμμόρφωση αυτών με την σχετική νομοθεσία.	Τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν, ήταν προϊόντα που περιείχαν σόγια, τα οποία και συλλέχθηκαν από την εμπορική αγορά της Ρουμανίας. Συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν 50 προϊόντα χωρίς επίσημανση τα οποία περιείχαν σόγια, όπως παιδικές τροφές, προϊόντα διατροφής, ποτά σόγιας, γλυκά από σόγια, tofu και προϊόντα από tofu, προϊόντα με βάση τη σόγια σαν υποκατάστατα κρέατος (φυτικές ίνες, κόκκοι, σνίτσελ) πρωτεΐνη σόγιας, αλεύρι καθώς και γιαούρτι.	Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η PCR και η PCR πραγματικού χρόνου.	(πίνακας 25)	(Mihaela Zaulet et all, 2009)
14	2009	Κύπρος	«Ετήσια έκθεση του ενιαίου ολοκληρωμένου πολυετούς Εθνικού σχεδίου έλεγχου 2009,	-	Χρησιμοποιήθηκαν 162 δείγματα, τα 136 αφορούσαν δείγματα που είχαν συμπεριληφθεί στο πολυετές Εθνικό Πρόγραμμα Ελέγχου, για	Όλα τα δείγματα αναλύθηκαν ποιοτικά για τον υποκινητή 35S και τον τερματιστή αλληλουχίας NOS,	1) Ανιχνεύθηκαν δύο θετικά δείγματα για την γενετική τροποποίηση από Roundup Ready σόγια καθώς και θετικά δείγματα, μικρότερα	<a href="http://www.moh.gov.cy">http://www.moh.gov.cy</a>

			του Γενικού χημείου του κράτους»		το 2009. Τα δείγματα ανήκαν σε διάφορες κατηγορίες τροφίμων, όπως παιδικές τροφές, σάλτσες, δημητριακά προγεύματος, ψωμιά και φρυγανιές από καλαμποκάλευρο και σογιάλευρο, πρώτες ύλες από βιομηχανίες, έτοιμες σαλάτες, ροφήματα σόγιας, επιδόρπια, κονσέρβες, κατεψυγμένες πίτσες και ζυμαρικά, προϊόντα με σήμανση «GMO free», σνακς, παγωτά, σούπες, ντρέσιγκς για σαλάτες, έτοιμα φαγητά σε κονσέρβα, και συμπληρώματα διατροφής.	καθώς και ποσοτικά για τις παραμέτρους της γενετικά τροποποιημένης Roundup Ready σόγιας, του γενετικά τροποποιημένου αραβόσιτου Bt11, MON 863 και GA21.	του νομοθετικού ορίου τα οποία αφορούσαν την ίδια γενετική τροποποίηση.  2) Από τα 12 δείγματα των παιδικών τροφών κανένα δεν βρέθηκε θετικό για γενετική τροποποίηση.	
15	2010	Ελλάδα	«Έλεγχος βρεφικού γάλακτος και παιδικών κρεμών, καταγραφή των συστατικών τους και ερευνά για την παρουσία γενετικά	1) Ο έλεγχος και η καταγραφή των συστατικών του βρεφικού γάλακτος και των παιδικών κρεμών.  2) Η διαπίστωση της παρουσίας	Τα δείγματα πάρθηκαν από όλα τα είδη των βρεφικών γαλάτων και κρεμών που κυκλοφορούσαν στη Ελλάδα. Από αυτές χρησιμοποιήθηκαν εκείνες, οι οποίες θεωρούνταν πως είχαν τις περισσότερες	Η απομόνωση του DNA επιδιώχθηκε με παραλλαγές της μεθόδου CTAB αλλά και με τη χρήση εξειδικευμένων kit που χρησιμοποιούνται	1) Διεξήχθησαν επανειλημμένες προσπάθειες, στις οποίες παρόλα αυτά δεν επιτεύχθηκε η απομόνωση φυτικού DNA που να φέρει γενετική τροποποίηση.	Δέσποινα Γιακομίδα και Χρυσούλα Κιζιλάρη, 2010)

			τροποποιημένων ουσιών ή πρόσθετων»	γενετικά τροποποιημένων ουσιών ή πρόσθετων.	πιθανότητες να προέρχονται από γενετική τροποποίηση.	αποκλειστικά για την απομόνωση DNA, από φυτικής προέλευσης συστατικά αλλά και σύνθετες τροφές που περιέχουν γαλακτοκομικά προϊόντα.	2) Δείγματα, από τα ίδια υλικά της έρευνας, στάλθηκαν σε διαπιστευμένο εργαστήριο για την ανίχνευση γενετικών τροποποιήσεων, αλλά τα αποτελέσματα ήταν και πάλι αρνητικά.	
--	--	--	------------------------------------	---	--	---	---	--

*Πίνακας 17.1 : Η περιεκτικότητα γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στα δείγματα που ετοιμάστηκαν*

Δείγματα	Διαδικασία	Ποσοστό (%) γενετικά τροποποιημένου οργανισμού (συνολικό ξηρό βάρος)		Ποσοστό (%) γενετικά τροποποιημένου οργανισμού (στο συγκεκριμένο φυτό)
		Σόγια	Αραβόσιτος	
Βρεφικό γάλα #1	90 °C, 45 min	0%	0%	0%
Βρεφικό γάλα #2	90 °C, 45 min	0,8%	0,8%	2%
Βρεφικό γάλα #3	90 °C, 45 min	40%	40%	100%

Πηγή : Markus Lipp et all, 2001

Πίνακας 17.2 : Η απόδοση όλων των εργαστηρίων για την ανάλυση των δειγμάτων των τροφίμων που περιέχουν γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς

Μήτρες τροφίμων	Γενετικά τροποποιημένος οργανισμός	Γενετικά τροποποιημένος οργανισμός επί της %	35S promoter		nos terminator	
			Σωστό ποσοστό επί τις %	Λανθασμένο αρνητικό ποσοστό επί της %	Σωστό ποσοστό επί τις %	Λανθασμένο αρνητικό ποσοστό επί της %
Βρεφικό γάλα #2	Σόγια και αραβόσιτος	2	100	0	96,7	3,3
Βρεφικό γάλα #3	Σόγια και αραβόσιτος	100	96,7	3,3	96,7	3,3

Πηγή : Markus Lipp et all, 2001

Πίνακας 17.3 : Η απόδοση όλων των εργαστηρίων για την ανάλυση από 0% των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, ομαδοποιούνται ανά κατηγορία

Μήτρες τροφίμων	Γενετικά τροποποιημένος οργανισμός	35S promoter		nos terminator	
		Σωστό ποσοστό επί τις %	Λανθασμένο θετικό ποσοστό επί της %	Σωστό ποσοστό επί τις %	Λανθασμένο θετικό ποσοστό επί της %
Βρεφικό γάλα #1	Σόγια και αραβόσιτος	96,9	3,1	100	0

Πηγή : Markus Lipp et all, 2001



Πίνακας 17.4 : Η ατομική απόδοση των διαφόρων εργαστηρίων εταιρών στη δοκιμή δακτυλίου

Συμμετέχοντες	Βρεφικά γάλατα (n=12)
Εργαστήριο 1*	12/12
Εργαστήριο 2	12/12
Εργαστήριο 3	10/12
Εργαστήριο 4	11/12
Εργαστήριο 5	8/12
Εργαστήριο 6	12/12
Εργαστήριο 7	10/10
Εργαστήριο 8	12/12
Εργαστήριο 9*	12/12
Εργαστήριο 10*	9/11
Εργαστήριο 11	12/12
Εργαστήριο 12	10/12
Εργαστήριο 13	12/12
Εργαστήριο 14	11/12
Εργαστήριο 15	12/12
Εργαστήριο 16*	12/12
Εργαστήριο 17	12/12
Εργαστήριο 18	12/12
Εργαστήριο 19	12/12
Εργαστήριο 20*	11/12
Εργαστήριο 21*	6/6
Εργαστήριο 22*	0/0
Εργαστήριο 23	12/12

\* : Τα εργαστήρια που παρέλειψαν να ανακοινώσουν όλα τα στοιχεία. Επίσης οι αριθμοί εκφράζονται ως σωστά αποτελέσματα στα συνολικά αποτελέσματα που αναφέρθηκαν.

Πηγή : Markus Lipp et all, 2001

Πίνακας 18 : Βρεφικά γάλατα

Μάρκες	Προϊόν	Ισχυρισμός γενετικής τροποποίησης	Περιεκτικότητα γενετικής τροποποίησης	Καθορισμός γενετικής τροποποίησης	Γενετική τροποποίηση (%)
Cow and Gate	Βρεφικά γάλατα	Καμία	Ναι	Roundup Ready σόγια	0.11%
Farleys	Βρεφικά γάλατα	Καμία	Ναι	Roundup Ready σόγια	0.11%
SMA	Βρεφικά γάλατα	Καμία	Ναι	Roundup Ready σόγια	0.13%

Πηγή : <http://www.fsai.ie>

Πίνακας 19 : Ανίχνευση, ποσοτικοποίηση και αναγνώριση των γενετικά τροποποιημένων συστατικών στις βρεφικές τροφές

Μάρκα	Όνομα προϊόντος	GM free/ βιολογικό σήμα (σύμφωνα με την ετικέτα τους)	Παρουσία αραβόσιτου (σύμφωνα με τα συστατικά τους)	Παρουσία σόγιας	Ύπαρξη γενετικής τροποποίησης (μετά από ανάλυση)	Προσδιορισμός γενετικής τροποποίησης
Farleys Heinz	Μούσλι δημητριακών από βερίκοκο	Όχι	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Farleys Heinz	Αλμυρά από κουνουπίδι και τυρί Brocoli	Όχι	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Milupa	7 δημητριακά	Ναι	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Cow & Gate	Μήλο και φράουλα με ρύζι για μωρά	Ναι	Ναι	Ναι	Καμία	Κανένας
Cow & Gate	Φυτικά Casserole	Ναι	Ναι	Ναι	0,1%	Roundup Ready σόγια
Cow & Gate	Νιφάδες φρούτων	Όχι	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Heinz Organic	Πρωινό με βερίκοκο και φράουλες	Οργανικό	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Boots	Δημητριακά από βερίκοκο και μήλο	Οργανικό	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Boots	Γλυκό καλαμπόκι και λαχανικά	Οργανικό	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Boots	Βιολογικά Παξιμάδια - με γεύση κόκκινου φρούτου	Οργανικό	όχι	Ναι	Καμία	Κανένας
Farleys	Φρυγανιές χωρίς γλουτένη και μειωμένη ζάχαρη	Όχι	Ναι	Ναι	Ίχνος	Roundup Ready σόγια
Heinz Organic	Καρότα και Γλυκό καλαμπόκι (σε βαζάκι)	Ναι / Οργανικό	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Heinz Organic	Λαχανικά και Φακές (σε βαζάκι)	Ναι / Οργανικό	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Heinz	Lancashire HotPot (σε βαζάκι)	Ναι	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Cow & Gate	Λαχανικά και ριζότο κοτόπουλου (σε βαζάκι)	Ναι	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
Boots	Βιολογικά λαχανικά και κοτόπουλο (σε βαζάκι)	Οργανικό	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας
HiPP Organic	Καρότα και Γλυκό καλαμπόκι (σε βαζάκι)	Οργανικό	Ναι	Όχι	Καμία	Κανένας

Πηγή : <http://www.fsai.ie>

Πίνακας 20 : Ανάλυση τροφίμων για γενετικά τροποποιημένα συστατικά

Προϊόντα	Ισχυρισμοί	Αποτέλεσμα γενετικής τροποποίησης
Direct Foods Sosmix Direct Foods Burgamix	Φτιαγμένο από μη γενετικά τροποποιημένα φασόλια σόγιας	Roundup Ready σόγια
EcoMil γάλα σόγιας σε σκόνη	Συστατικά από μη γενετικά τροποποιημένο οργανισμό	Roundup Ready σόγια
Εύκολη και γρήγορη σάλτσα λαχανικών και σως	Συστατικά ελεύθερα γενετικής τροποποίησης	Γενετικά τροποποιημένος αραβόσιτος
Soya Soleil γάλα σόγιας	Γενετικά τροποποιημένα φασόλια σόγιας, μετά από έλεγχο από ανεξάρτητα εργαστήρια και χρήση ιχνηλασιμότητας	-
Provamel alpro-soya γάλα σόγιας	Μη γενετικά τροποποιημένα φασόλια σόγιας	-
Σκόνη σάλτσας από φυσικά λαχανικά	Ελεύθερο γενετικής τροποποίησης	-
Marigold Swiss ζωμός ελβετικών λαχανικών σε σκόνη	Δεν περιέχει κανένα γενετικά τροποποιημένο συστατικό	-

Πηγή : <http://www.fsai.ie>

Πίνακας 21 : Το ποσοστό των κοινών σουπερ μάρκετ που ελέχθησαν να πουλάνε προϊόντα με ετικέτες και μη ανά τύπο προϊόντος

Προϊόντα	Οττάβα και Μόντρεαλ, Καναδά			Περιοχή Παρισιού, Γαλλία		Χωρίς επισήμανση γενετικής τροποποίησης (%)	Οργανική επισήμανση (%)
	Χωρίς επισήμανση (%)	Χωρίς επισήμανση γενετικής τροποποίησης (%)	Οργανική επισήμανση (%)	Επισήμανση γενετικής τροποποίησης (%)	Χωρίς επισήμανση και χωρίς γενετική τροποποίηση (%)		
Βρεφικά γάλατα	100	0	0	0	75	0	0
Γιαούρτια / pots για μωρά	100	0	67 <sup>a</sup>	0	75	0	0
Μπισκότα για μωρά	83	0	0	0	75	0	25

a : Συμπεριλαμβανομένου του 17% στο Κεμπέκ

Πηγή : Guillaume P. Gruere, 2006

Πίνακας 22 : Τρόφιμα στα οποία δεν ανιχνεύτηκαν γενετικά τροποποιημένα συστατικά

Μάρκα	Τροφές για μωρά	Ανάλωση πριν από
Organix	Βιολογικά κουάκερ μπανάνας	31/03/2008
Hipp	Κρεμώδες ρυζόγαλο με μήλο	30/06/2008
Cow & Gate	Επιδόρπιο με μπανάνα και θρυμματισμένο μπισκότο	02/09/2010
Milupa	Επιδόρπιο από σμιγδάλι και μέλι	05/10/2008
Liga	Αυθεντικά μπισκότα για μωρά	31/08/2008
Hipp	Βιολογικό γάλα ανάπτυξης	24/04/2008

Πηγή : <http://www.fsai.ie>

Πίνακας 23.1 : Συχνότητες δειγμάτων

Προϊόν	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός ανεπιθύμητων χημικών και μικροβιολογικών δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων που πάρθηκαν
Τροφές και γάλατα για μωρά και βρέφη	66	4	9

Πηγή : <http://www.food.gov.uk>

Πίνακας 23.2 : Συχνότητες αναλύσεων των δειγμάτων ανά τύπο ανάλυσης

Τύπος ανάλυσης	Νούμερα αναλύσεων	Αριθμοί ανεπιθύμητων δειγμάτων	Ποσοστιαία αναλογία (%) ανεπιθύμητων δειγμάτων από τον ολικό αριθμό δειγμάτων που εξετάστηκαν
Μυκοτοξίνες	857	77	9%
Ανόργανες προσμίξεις	1082	28	3%
Μικροβιολογικές εξετάσεις	280	12	4%
Πρόσθετα	554	45	8%
Άλλες προσμίξεις και κατάλοιπα	390	29	7%
Ισχυρισμοί ετικετών <sup>2</sup>	1472	161	11%
Ακτινοβολία	146	14	10%
<b>Σύνολο</b>	<b>4781</b>	<b>366</b>	-

2 : Εξαιρούνται οι γενικοί έλεγχοι επισημάνσης που πραγματοποιούνται για το PAs.

Πηγή : <http://www.food.gov.uk>

Πίνακας 23.3 : Συχνότητα ανεπιθύμητων δειγμάτων στις αναλύσεις και στα προϊόντα ανά τύπο

Τρόφιμα	Κατηγορίες τροφίμων	Νούμερο ανεπιθύμητων δειγμάτων	Νούμερο δειγμάτων	Ποσοστιαία αναλογία (%) ανεπιθύμητων δειγμάτων ανά κατηγορία τροφίμων και τύπων αναλύσεων	Ποσοστιαία αναλογία (%) ανεπιθύμητων δειγμάτων σε σύγκριση με τα συνολικά ανεπιθύμητα δείγματα για το πρόγραμμα του 2007/2008
Ισχυρισμοί ετικετών (περιλαμβάνει τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, οργανικά, διατροφική σύνθεση), σχετικά με τη χημική ανάλυση	Τροφές και γάλατα για μωρά και βρέφη	1	20	5	<1%

Πηγή : <http://www.food.gov.uk>

Πίνακας 24.1 : Τα αποτελέσματα της απομόνωσης του DNA σε δείγματα τροφίμων

Τύπος προϊόντος	Αριθμός ελεγχθέντων δειγμάτων	Αριθμός επιτυχημένων απομονώσεων του DNA	Παρουσία του γονιδίου της λεκτίνης	Απόδοση του DNA lg/100 mg	Μέσος όρος απόδοση του DNA	Ποιότητα του DNA R = 260/280	Μέση ποιότητα του DNA
Τροφές για μωρά	8	8	6	0,1-7,3	3,8	1,68-1,86	1,79

Πηγή : Gabriella Ujhelyi et all, 2008

Πίνακας 24.2 : Τα αποτελέσματα της PCR πραγματικού χρόνου και οι τύποι των εξετασμένων προϊόντων

Ποσοστιαία αναλογία (%) γενετικά τροποποιημένων οργανισμών	Προϊόντα	Νούμερο δειγμάτων
0	Προϊόντα σόγιας (17), κροκέτα σε σκόνη με σόγια (4), πάστα (3), noodle (1), κονσέρβες συκωτιού και σαλτσικότο (18), γλυκά (4), λουκάνικο φρανκφούρτης (5), κρύο κρέας/ζαμπόν (14), μεγάλο λουκάνικο (1), πάστα με βάση το κρέας (3), έτοιμα προς κατανάλωση χάμπουργκερ και κροκέτες (6), πάστα εργοστάσιου (6), σούπα (3), ξηρό-λουκάνικο (4), σάλτσα (4), πίτσα και πίτσα λουκάνικο (3) κρέμα σάντουιτς (7), προϊόν με βάση το κρέας (3), γεύμα κρέατος και άλλα προϊόντα με βάση το κρέας (10), τρόφιμα για μωρά (5), άλλα προϊόντα (7).	128
0.1–0.9	Γεύμα κρέατος (1), κρύο κρέας/ζαμπόν (3), σαλτσικότο (3), έτοιμα προς κατανάλωση χάμπουργκερ και κροκέτες (3), λουκάνικο φρανκφούρτης (7), πάστα (1), πάστα εργοστάσιου (1), μεγάλο λουκάνικο (4), κονσερβοποιημένα γεμιστό λάχανο (1), έτοιμα προς κατανάλωση τρόφιμα (2), κροκέτα σκόνης με σόγια (1), τρόφιμα για μωρά (1).	28
-	<b>συνολικό ποσό</b>	<b>156</b>

Πηγή : Gabriella Ujhelyi et al, 2008

Πίνακας 25 : Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών από διάφορα είδη σόγιας και παράγωγων προϊόντων διατροφής που πουλήθηκαν στην Ρουμανική αγορά

Προϊόντα	Δείγματα που αναλύθηκαν	Δείγματα που βρέθηκαν θετικά για το γονίδιο της λεκτίνης	Δείγματα που περιείχαν γενετική τροποποίηση < 1%	Δείγματα που περιείχαν γενετική τροποποίηση > 1%
Ποτά από σόγια	5	5	5	0
Γάλα από σόγια	10	10	10	0
Αλεύρι σόγιας	4	4	5	0
Φυτικά πατέ	7	7	7	0
Τροφή για κοτόπουλα	1	1	1	0
Υφές πρωτεΐνης σόγιας	8	8	8	0
Γλυκά από σόγια	5	5	5	0
Tofu	5	5	5	0
Ίνες σόγιας	1	1	0	1
Κόκκοι σόγιας	1	1	0	1
Αλεύρι σόγιας	2	2	0	2
Σνίτσελ σόγιας	1	1	0	1
<b>Σύνολο</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>5</b>

Πηγή : Mihaela Zaulet et all, 2009



Από τους παραπάνω, λοιπόν, πίνακες προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα :

- ✧ Οι μέθοδοι οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν για την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης, στα προϊόντα των παραπάνω ερευνών, ήταν : η PCR, η PCR πραγματικού χρόνου, η TaqMan, η ELIZA, οι παραλλαγές της CTAB και κάποια εξιδικευμένα kit τα οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την απομόνωση DNA από φυτικής προέλευσης συστατικά αλλά και σύνθετες τροφές που περιέχουν γαλακτοκομικά προϊόντα.
- ✧ Οι έρευνες που αφορούσαν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης στα βρεφικά γάλατα ήταν : 4/15.
- ✧ Οι έρευνες που αφορούσαν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης στις βρεφικές τροφές ήταν : 3/15.
- ✧ Οι έρευνες που αφορούσαν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης στα βρεφικά γάλατα και στις βρεφικές τροφές ήταν : 3/15.
- ✧ Οι έρευνες που αφορούσαν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης στις βρεφικές και παιδικές τροφές και γάλατα ήταν : 1/15.
- ✧ Οι έρευνες που αφορούσαν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης στις παιδικές τροφές ήταν : 4/15.
- ✧ Οι έρευνες των οποίων τα αποτελέσματα ήταν θετικά για γενετική τροποποίηση, είτε μετά από τη διεξαγωγή πειραμάτων σε αυτά είτε λόγω του ισχυρισμού του ίδιου του προϊόντος ως «GM free», ήταν 7/15. Επίσης τα αποτελέσματα αυτά αφορούσαν την ύπαρξη της γενετικά τροποποιημένης σόγιας, τη Roundup Ready σόγια, τον γενετικά τροποποιημένο αραβόσιτο και τη γενετική επιμόλυνση, γενικότερα.
- ✧ Οι έρευνες των οποίων τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά για γενετική τροποποίηση ήταν 3/15.
- ✧ Οι έρευνες των οποίων τα αποτελέσματα ήταν και θετικά και αρνητικά για γενετική τροποποίηση ήταν 5/15.

# **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **Κεφάλαιο 5 : Ανίχνευση γενετικής τροποποίησης σε βρεφικά γάλατα**

### **5.1 Σκοπός της εργασίας**

Το αντικείμενο της παρούσας έρευνας αποτέλεσε η μελέτη της χημικής σύστασης βρεφικών γαλάτων σε σκόνη, 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας. Και πιο συγκεκριμένα 12, καθορισμένων, συσκευασιών βρεφικού γάλακτος 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας σε μορφή σκόνης, που παράγονται ή συσκευάζονται από διαφορετικές εταιρίες στην Ελλάδα και κάποια που παράγονται ή συσκευάζονται σε χώρες του εξωτερικού.

Επιπλέον ο σκοπός της έρευνας αυτής εστιάζεται : α) στην καταγραφή των συστατικών καθώς και τη σύγκριση των 12 αυτών δειγμάτων, β) στην ανεύρεση των καταλληλότερων πρωτοκόλλων απομόνωσης (DNA) από υλικά φυτικής προέλευσης που περιέχονται ως συστατικά στα δείγματα σκόνης γάλακτος και γ) στον έλεγχο για πιθανή παρουσία ή μη γενετικά τροποποιημένων συστατικών στα βρεφικά αυτά γάλατα.

Πιο αναλυτικά λοιπόν, έγινε μια καταγραφή όλων των συστατικών, των 12 συσκευασιών των βρεφικών γαλάτων σε σκόνη, και έπειτα ακολούθησε η σύγκριση των συστατικών αυτών με σκοπό την εύρεση των ίδιων αλλά και διαφορετικών συστατικών στα γάλατα (όπως η ενεργειακή αξία, οι πρωτεΐνες, τα λίπη, η ποσότητα και το είδος των βιταμινών και των ιχνοστοιχείων) καθώς και των συστατικών αυτών τα οποία είναι ύποπτα για γενετική τροποποίηση (όπως το άμυλο, το άμυλο αραβοσίτου, η λεκιθίνη σόγιας, η πρωτεΐνη σόγιας, η μαλτοδεξτρίνη, το σογιέλαιο και η γλυκόζη).

Στην συνέχεια μέσο συγκεκριμένων πειραματικών μεθόδων, που θεωρήθηκαν ως οι πιο κατάλληλες για να δώσουν αποτελέσματα, έγινε η προετοιμασία των δειγμάτων που πάρθηκαν από τις 12 αυτές συσκευασίες, με σκοπό την όσο το δυνατόν καλύτερη επίτευξη εντοπισμού καθαρής παρουσίας DNA.

Τέλος, αφού υπήρξε ο εντοπισμός καθαρής ποσότητας DNA, ο οποίος έγινε εμφανείς μέσο της ηλεκτροφόρησης του DNA, θα διεξαγόταν η PCR με σκοπό την ανίχνευση ή μη γενετικά τροποποιημένων συστατικών στα συστατικά των δειγμάτων που πάρθηκαν από τα συγκεκριμένα βρεφικά γάλατα σε σκόνη.

### **5.2 Καταγραφή των πληροφοριών των 12 βρεφικών γαλάτων του πειράματος**

Τα 12 δείγματα των βρεφικών γαλάτων σε σκόνη 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας {εικόνα 1 στο παράρτημα} τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στα παρακάτω πειράματα ήταν τα εξής :

- ✓ η Milupa milumil HA1 von geburt an anfangsnahrung fur allergiegefährdete sauglinge,
- ✓ η Milupa milumil 2 folgemilch,
- ✓ η Bebivita 1 anfangsmilch zur alleinigen flaschenernahrung,
- ✓ η Bebivita 2 folgemilch ideal fur das beikostalter,

- ✓ η Nounou Frisolac 0 - 6 μηνών,
- ✓ η Nutricia Almiron 0 - 6 μηνών,
- ✓ η Milupa Aptamil 0 - 6 μηνών,
- ✓ η Γιώτης Sanilac 0 - 6 μηνών,
- ✓ η Nutricia Almiron 2,
- ✓ η Milupa Aptamil 2,
- ✓ η Γιώτης Sanilac 2 και
- ✓ η Nounou Frisomel 2.

Στην συνέχεια ακολουθούν οι πίνακες 26.1 – 26.5, στους οποίους γίνεται αναφορά των νομοθεσιών που διέπουν τα συγκεκριμένα γάλατα, τις χώρες προέλευσης τους, τις εταιρίες παρασκευής τους καθώς και τα ύποπτα συστατικά αυτών για πιθανότητα εύρεση γενετικής τροποποίησης.

Πίνακας 26. 1 : Συσκευασίες βρεφικών γαλάτων της MILUPA

<b>Εταιρία MILUPA</b>			
<b>Χώρα προέλευσης : ΓΕΡΜΑΝΙΑ</b>			
<u>Ετικέτα</u>	<u>Νομοθεσία</u>	<u>Παρασκευάζεται</u>	<u>Ύποπτα συστατικά</u>
1) Milupa milumil HA1 von geburt an anfangsnahrung fur allergiegefährdete sauglinge	Οδηγία της ΕΚ για τα παρασκευάσματα για βρέφη	Συσκευάζεται στην Milupa GmbH d-6 Friedrichsdorf 1379	Άμυλο, Λεκιθίνη σόγιας
2) Milupa milumil 2 folgemilch	Οδηγία της ΕΚ για τα παρασκευάσματα για βρέφη	Συσκευάζεται στην Milupa GmbH d-6 Friedrichsdorf 1379	Άμυλο, Λεκιθίνη σόγιας, Μαλτοδεξτρίνη
<b>Χώρα προέλευσης : ΕΛΛΑΔΑ</b>			
<u>Ετικέτα</u>	<u>Νομοθεσία</u>	<u>Παρασκευάζεται</u>	<u>Ύποπτα συστατικά</u>
1) Milupa Aptamil 1	Η σύνθεση του είναι σύμφωνη με την οδηγία 2006/141/ΕΕ για τα βρεφικά γάλατα	Παρασκευάζεται & συσκευάζεται στην Ολλανδία για την Numil Hellas A.E.	Πρωτεΐνη σόγιας, Λεκιθίνη σόγιας, Σογιέλαιο
2) Milupa Aptamil 2	Σύμφωνα με την οδηγία 2006/141/ΕΕ για τα βρεφικά γάλατα	Παρασκευάζεται & συσκευάζεται στην Ολλανδία για την Numil Hellas A.E.	Λεκιθίνη σόγιας

Πίνακας 26. 2 : Συσκευασίες βρεφικών γαλάτων της BEBIVITA

<b>Εταιρία BEBIVITA</b>			
<b>Χώρα προέλευσης : ΓΕΡΜΑΝΙΑ</b>			
<u>Ετικέτα</u>	<u>Νομοθεσία</u>	<u>Παρασκευάζεται</u>	<u>Υποπτα συστατικά</u>
1) Bebivita 1 anfangsmilch zur alleinigen flaschenernahrung	Οδηγία της ΕΚ για τα παρασκευάσματα για βρέφη	Bebivita GmbH 80224 Munchen	Άμυλο αραβόσιτου
2) Bebivita 2 folgemilch ideal fur das beikostalter	Οδηγία της ΕΚ για τα παρασκευάσματα για βρέφη	Bebivita GmbH 80224 Munchen	Άμυλο, Λεκιθίνη σόγιας, Σιρόπι γλυκόζης

Πίνακας 26. 3 : Συσκευασίες βρεφικών γαλάτων της ΓΙΩΤΗΣ

<b>Εταιρία ΓΙΩΤΗΣ</b>			
<b>Χώρα προέλευσης : ΕΛΛΑΔΑ</b>			
<u>Ετικέτα</u>	<u>Νομοθεσία</u>	<u>Παρασκευάζεται</u>	<u>Υποπτα συστατικά</u>
1) Γιώτης Sanilac 1	Ανταποκρίνεται πλήρως στις προδιαγραφές της Ε.Ε. σύμφωνα με την οδηγία 2006/141/ΕΕ για παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας	Παρασκευάζεται & συσκευάζεται στην Ελβετία με την επίβλεψη & τις προδιαγραφές της Γιώτης Α.Ε.	Λεκιθίνη σόγιας
2) Γιώτης Sanilac 2	Ανταποκρίνεται πλήρως στις προδιαγραφές της Ε.Ε. σύμφωνα με την οδηγία 2006/141/ΕΕ για παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας	Παρασκευάζεται & συσκευάζεται στην Ελβετία με την επίβλεψη & τις προδιαγραφές της Γιώτης Α.Ε.	Λεκιθίνη σόγιας, Μαλτοδεξτρίνη

Πίνακας 26. 4 : Συσκευασίες βρεφικών γαλάτων της NUTRICIA

<b>Εταιρία NUTRICIA</b>			
<b>Χώρα προέλευσης : ΕΛΛΑΔΑ</b>			
<u>Ετικέτα</u>	<u>Νομοθεσία</u>	<u>Παρασκευάζεται</u>	<u>Υποπτα συστατικά</u>
1) Nutricia Almiron 1	Η σύνθεση του είναι σύμφωνη με την οδηγία για τα βρεφικά γάλατα 2006/141/ΕΚ	Παρασκευάζεται & συσκευάζεται στην Ολλανδία για την Numil Hellas A.E.	Λεκιθίνη σόγιας
2) Nutricia Almiron 2	Η σύνθεση του είναι σύμφωνη με την οδηγία για τα βρεφικά γάλατα 2006/141/ΕΚ	Παρασκευάζεται & συσκευάζεται στην Ολλανδία για την Numil Hellas A.E.	Λεκιθίνη σόγιας, Μαλτοδεξτρίνη

Πίνακας 26. 5 : Συσκευασίες βρεφικών γαλάτων της NOUNOU

<b>Εταιρία NOUNOU</b>			
<b>Χώρα προέλευσης : ΕΛΛΑΔΑ</b>			
<u>Ετικέτα</u>	<u>Νομοθεσία</u>	<u>Παρασκευάζεται</u>	<u>Υπόπτα συστατικά</u>
1) Nounou Frisolac 1	Παρασκευάζεται σύμφωνα με τις αυστηρές προδιαγραφές και τις επιταγές της Ευρωπαϊκής Οδηγία 141/2006 για τα βρεφικά γάλατα	Παρασκευάζεται & συσκευάζεται στην Ολλανδία, γενικοί αντιπρόσωποι & διανομείς για την Ελλάδα : Friesland Hellas, A.E.B.E.	Μαλτοδεξτρίνη
2) Nounou Frisomel 2	Παρασκευάζεται σύμφωνα με τις αυστηρές προδιαγραφές και τις επιταγές της Ευρωπαϊκής Οδηγία 141/2006 για τα βρεφικά γάλατα	Παρασκευάζεται & συσκευάζεται στην Ολλανδία, γενικοί αντιπρόσωποι & διανομείς για την Ελλάδα : Friesland Hellas, A.E.B.E.	Μαλτοδεξτρίνη

Σημείωση : Τα γερμανικά γάλατα αγοράστηκαν από σουπερ μάρκετ και φαρμακείο του Μονάχου και τα ελληνικά γάλατα αγοράστηκαν από εγχώριο σουπερ μάρκετ και φαρμακείο.

Συμπερασματικά, λοιπόν, από τους παραπάνω πίνακες διαπιστώνονται τα εξής :

- ✧ Και οι 12 συσκευασίες των βρεφικών γαλάτων σε σκόνη ήταν σύμφωνες με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα παρασκευάσματα για βρέφη, και πιο συγκεκριμένα, ανταποκρίνονταν πλήρως στην οδηγία 2006/141/ΕΕ για παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας.
- ✧ Τα 8 βρεφικά γάλατα, που πωλούνται στην Ελλάδα, παρασκευάζονται κυρίως στην Ολλανδία και την Ελβετία.
- ✧ Τα 4 βρεφικά γάλατα, που πωλούνται στην Γερμανία, παρασκευάζονται σε περιοχές της Γερμανίας.
- ✧ Τα ύοπτα συστατικά για γενετική τροποποίηση, και των 12 βρεφικών γαλάτων, ήταν : το άμυλο, το άμυλο αραβόσιτου, η γλυκόζη, η λεκιθίνη σόγιας, η πρωτεΐνη σόγιας, η μαλτοδεξτρίνη και το σογιέλαιο. Παρόλα αυτά όμως σε καμιά συσκευασία δεν αναφερόταν ότι τα ύοπτα αυτά συστατικά προέρχονταν από γενετική τροποποίηση ή ήταν ελεύθερα αυτής.

Έπειτα παραθέτετε στους πίνακες 27 - 32, η καταγραφή των δοσολογιών των 12 βρεφικών γαλάτων του πειράματος.

Πίνακας 27: Δοσολογίες βρεφικών γευμάτων (γάλακτος), Nutricia και Milupa

<b>Nutricia Almiron 0 - 6 μηνών και Milupa Aptamil 0 - 6 μηνών</b>				
<b>Βάρος βρέφους σε κιλά</b>	<b>Αριθμός γευμάτων ημερησίως</b>	<b>Βρασμένο νερό</b>	<b>Κοφτές μεζούρες σκόνης</b>	<b>Έτοιμο γάλα σε ml</b>
<3	7	60	2	65
3-3,5	6	90	3	100
3,5-4	5	120	4	135
4-5	5	150	5	165
5-6	5	180	6	200
>6	4	180	6	200

<b>Nutricia Almiron 2 και Milupa Aptamil 2</b>				
<b>Βάρος βρέφους σε κιλά</b>	<b>Αριθμός γευμάτων ημερησίως</b>	<b>Βρασμένο νερό</b>	<b>Κοφτές μεζούρες σκόνης</b>	<b>Έτοιμο γάλα σε ml</b>
6-7	4	180	6	200
7-8	3	180	6	200
>8	2	210	7	240

Πίνακας 28: Δοσολογίες βρεφικών γευμάτων (γάλακτος), Γιώτης

<b>Γιώτης Sanilac 0 - 6 μηνών</b>				
<b>Βάρος βρέφους σε κιλά</b>	<b>Αριθμός γευμάτων ημερησίως</b>	<b>Βρασμένο νερό</b>	<b>Κοφτές μεζούρες σκόνης</b>	<b>Έτοιμο γάλα σε ml</b>
<3	7	60	2	65
3-3,5	6	90	3	100
3,5-4	5	120	4	135
4-5	5	150	5	165
>5	5	180	6	200

<b>Γιώτης Sanilac 2</b>				
<b>Ηλικία μωρού σε μήνες</b>	<b>Αριθμός γευμάτων ημερησίως</b>	<b>Βρασμένο νερό σε ml</b>	<b>Κοφτές μεζούρες σκόνης</b>	<b>Έτοιμο γάλα σε ml</b>
6-8	4	180	6	200
8-10	3	180	6	200
>10	3	180	6	200

Πίνακας 29: Δοσολογίες βρεφικών γευμάτων (γάλακτο), Milupa milumil

<b>Milupa milumil HA1 von geburt an anfangsnahrung fur allergiegefährdete sauglinge</b>				
Ηλικία του παιδιού	Αριθμός γευμάτων ημερησίως	Έτοιμο γάλα σε ml	Η δοσολογία ανά γεύμα	
			Βρασμένο νερό σε ml	Μεζούρες σκόνης
1 <sup>η</sup> βδομάδα	5-7	70	60	2
2 <sup>η</sup> βδομάδα	6	100	90	3
3 <sup>η</sup> - 4 <sup>η</sup> βδομάδα	5-6	130	120	4
5 <sup>η</sup> - 8 <sup>η</sup> βδομάδα	5	170	150	5
3 <sup>ο</sup> & 4 <sup>ο</sup> μήνα	4-5	200	180	6
5 <sup>ο</sup> μήνα	4	230	210	7
6 <sup>ο</sup> μήνα	3	230	210	7
Μετά τον 6 <sup>ο</sup> μήνα	1-2	230	210	7

<b>Milupa milumil 2 folgemilch</b>				
Ηλικία του παιδιού	Αριθμός γευμάτων ημερησίως	Έτοιμο γάλα σε ml	Η δοσολογία ανά γεύμα	
			Βρασμένο νερό σε ml	Μεζούρες σκόνης
Μετά τον 6 <sup>ο</sup> μήνα	1-2	230	210	7
8 <sup>ο</sup> μήνα	1-2	230	210	7
9 <sup>ο</sup> μήνα & μετά	1-2	230	210	7
	Για μικρότερες ποσότητες τροφίμου	200	180	6
		170	150	5
		130	120	4
		100	90	3



Πίνακας 30: Δοσολογίες βρεφικών γευμάτων (γάλακτος), Bebivita

<b>Bebivita 1 anfangsmilch zur alleinigen flaschenernahrung</b>					
Ηλικία του παιδιού	Αριθμός γευμάτων ημερησίως	Έτοιμο γάλα σε ml	Η δοσολογία ανά γεύμα		
			Βρασμένο νερό σε ml	Μεζούρες σκόνης	Ca.g
1 <sup>η</sup> βδομάδα	5-7	85	75	2	11
2 <sup>η</sup> – 4 <sup>η</sup> βδομάδα	5-6	120	110	3	16
5 <sup>η</sup> -8 <sup>η</sup> βδομάδα	5	160	145	4	22
3 <sup>ο</sup> - 4 <sup>ο</sup> μήνα	5	200	180	5	27
5 <sup>ο</sup> – 6 <sup>ο</sup> μήνα	3-5	240	215	6	32
Μετά τον 7 <sup>ο</sup> μήνα	2-3	240	215	6	32

<b>Bebivita 2 folgemilch ideal fur das beikostalter</b>			
Η δοσολογία ανά γεύμα			Έτοιμο γάλα σε ml
Βρασμένο νερό σε ml	Μεζούρες σκόνης	Ca.g	
140	4	23	150
175	5	29	195
210	6	34	235
Μπουκάλια γεύματα την ημέρα μετά το 6 <sup>ο</sup> μήνα : 2-3			
Τα στερεά γεύματα τροφίμων ανά ημέρα μετά το 6 <sup>ο</sup> μήνα : 2-3			

Πίνακας 31: Δοσολογίες βρεφικών γευμάτων (γάλακτος), Νουνου

<b>Νουνου Frisolac 0 - 6 μηνών</b>				
Ηλικία βρέφους	Αριθμός γευμάτων 24ωρο	ανά	Νερό σε ml	Κοφτές μεζούρες σκόνης
1 <sup>η</sup> βδομάδα	7		60	2
2 <sup>η</sup> βδομάδα	6		90	3
3 <sup>η</sup> - 4 <sup>η</sup> βδομάδα	5		120	4
2 <sup>ο</sup> μήνα	5		150	5
3 <sup>ο</sup> μήνα	5		180	6
4 <sup>ο</sup> -6 <sup>ο</sup> μήνα	5		210	7

<b>Νουνου Frisomel 2</b>				
Ηλικία μωρού σε μήνες	Αριθμός γευμάτων 24ωρο	ανά	Νερό σε ml	Κοφτές μεζούρες σκόνης
6-8	4		180	6
>8	3		180	6

Πίνακας 32: Μέση ανάλυση ανά 100 ml έτοιμου γάλακτος, για όλες τις συσκευασίες γάλακτος

Συσκευασίες Γάλακτος	Μέση ανάλυση, ανά 100 ml έτοιμου γάλακτος
Milupa milumil HA1 von geburt an anfangsnahrung fur allergiegefährdete sauglinge	100 ml = 14,2 gr σκόνης + 90 ml του πόσιμου νερού
Milupa milumil 2 folgemilch	100 ml = 14,2 g σκόνης + 90 ml του πόσιμου νερού
Bebivita 1 anfangsmilch zur alleinigen flaschenernahrung	100 ml = 13,5 gr σκόνης + 90 ml βρασμένου νερού
Bebivita 2 folgemilch ideal fur das beikostalter	100 ml = 13,5 gr σκόνης + 90 ml βρασμένου νερού
Nutricia Almiron 2	100 ml = 13,5 gr σκόνης + 90 ml βρασμένου νερού
Milupa Aptamil 2	100 ml = 14,6 gr σκόνης + 90 ml βρασμένου νερού
Γιώτης Sanilac 2	-
Nounou Frisomel 2	-
Nounou Frisolac 0 - 6 μηνών	-
Nutricia Almiron 0 - 6 μηνών	100 ml = 13,5 gr σκόνης + 90 ml βρασμένου νερού
Milupa Aptamil 0 - 6 μηνών	100 ml = 13,6 gr σκόνης + 90 ml νερό
Γιώτης Sanilac 0 - 6 μηνών	-

Επίσης θα πρέπει όμως να γίνει σαφές, όπως αλώστε αναφέρεται σε κάθε συσκευασία γάλακτος, ότι : «Ο αριθμός και η ποσότητα των γευμάτων κυμαίνεται ανάλογα με τις ατομικές ανάγκες του βρέφους και πάντα υπό τις συμβουλές του παιδίατρου»

### 5.3 Καταγραφή των συστατικών των 12 βρεφικών γαλάτων του πειράματος

Στους πίνακες 33 – 35, γίνεται μια καταγραφή και σύγκριση των συστατικών των 12 βρεφικών γαλάτων του πειράματος.

Πίνακας 33 : Κατηγορίες συστατικών στα γάλατα 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας

Κατηγορίες συστατικών στα γάλατα 1 <sup>ης</sup> και 2 <sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας	Συσκευασίες Γάλακτος											
	Milupa milumil HA1 von geburt an anfangsnahrung fur allergiegeforderte sauglinge	Milupa milumil 2 folgemilch	Bebivita 1 anfangsmilch zur alleinigen flaschenernahrung	Bebivita 2 folgemilch ideal fur das beikostalter	Nutricia Almiron 2	Milupa Aptamil 2	Γιώτης Sanilac 2	Nounou Frisomel 2	Nounou Frisolac 0 - 6 μηνών	Nutricia Almiron 0 - 6 μηνών	Milupa Aptamil 0 - 6 μηνών	Γιώτης Sanilac 0 - 6 μηνών
Άμυλο	+	+		+								
Άμυλο αραβοσίτου			+									
Ανθρακικό ασβέστιο	+	+		+	+	+		+	+	+	+	
Ανθρακικό μαγνήσιο				+								
Άπαχο γάλα			+	+								
Απιονισμένος ορός γάλακτος	+											
Απομεταλλωμένος ορός γάλακτος σε σκόνη											+	
Απομεταλλωμένος ορός γάλακτος					+					+		
Αποβουτυρωμένο γάλα	+	+					+					+
Αποβουτυρωμένο γάλα σε σκόνη					+	+				+	+	
Αποβουτυρωμένα στερεά γάλακτος							+	+				
Αραχιδονικό οξύ (AA)							+					+
Ασβέστιο			+									
Ασκορβικό νάτριο							+	+				
Αφαλατωμένος ορός γάλακτος							+	+				

Βιταμίνη Α (ρετινόλη)	+		+	+								
Βιταμίνη Β <sub>1</sub> (θειαμίνη)	+	+	+	+								
Βιταμίνη Β <sub>2</sub> (ριβοφλαβίνη) :				+			+	+				+
Βιταμίνη Β <sub>3</sub> (νιασίνη ή νικοτιναμίδιο)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Βιταμίνη Β <sub>5</sub> (παντοθενικό οξύ)	+	+	+	+								
Βιταμίνη Β <sub>6</sub> (πυριδοξίνη)	+	+	+	+								
Βιταμίνη Β <sub>7</sub> (Βιοτίνη)	+		+	+								
Βιταμίνη Β <sub>9</sub> (ομάδα του φολικού οξέως)	+	+	+	+			+	+	+			+
Βιταμίνη Β <sub>12</sub> (Κυανοκοβαλαμίνη)	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
Βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ)	+	+	+	+	+	+				+	+	
Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)	+	+	+	+								
Βιταμίνη D <sub>3</sub> (χοληκαλσιφερόλη)					+	+	+	+	+	+	+	+
Βιταμίνη E (τοκοφερόλη ή αντιστερωτική βιταμίνη)	+	+	+	+								
Βιταμίνη Κ (ναφθοκινόνες)		+	+	+								
Γαλακτικός σίδηρος			+	+								
Γαλακτοματοποιητής μόνο & δι-γλυκερίδια των λιπαρών οξέων							+					+
Γλυκονικός σίδηρος							+					+
DL-α-τοκοφερόλη					+	+	+			+	+	+
DL-α-οξική τοκοφερόλη					+	+		+	+	+	+	
D-βιοτίνη					+	+	+	+	+	+	+	+
D-παντοθενικό ασβέστιο					+	+	+	+	+	+	+	+
Διτρυγική χολίνη							+	+	+			
Εικοσιδυα-εξαενικό οξύ (DHA)							+					+
Ζωικά λίπη (ιχθυέλαιο)					+		+	+	+	+	+	+
Θεικό άλας του μαγγανίου			+	+								
Θεικό μαγγάνιο	+	+			+	+		+	+		+	+
Θεικό μαγνήσιο										+		
Θεικός σίδηρος	+	+			+	+		+	+	+	+	
Θεικός χαλκός	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Θεικός ψευδάργυρος	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ινοσιτόλη	+	+			+	+	+			+	+	+
Ιωδιούχο κάλιο	+	+			+	+		+	+	+	+	
Ιωδικό κάλιο							+					+

Κάλιο			+	+								
Κιτρικό ασβέστιο												+
Κιτρικό κάλιο				+			+	+	+		+	+
Κιτρικό νάτριο	+			+			+	+	+			+
Κιτρικό οξύ								+	+			
Λακτόζη γάλακτος	+	+			+	+				+	+	
Λακτόζη			+	+			+	+	+			+
Λεκιθίνη σόγιας	+	+		+	+	+	+			+	+	+
L-ασκορβικό νάτριο					+	+	+			+	+	+
L-ασκορβική παλμιτίνη								+	+			
L-ισολευκίνη		+				+						
L-καρνιτίνη	+	+			+	+	+			+	+	+
L-κυστεΐνη		+										
L-τρυπτοφάνη		+		+	+	+				+	+	
L-τυροσίνη	+											
L-φαιτυλαλανίνη				+								
L-υδροχλωρική κυστίνη						+						
Μαλτοδεξτρίνη		+			+		+	+	+			
Μονο-νιτρική θειαμίνη							+					+
Οξείδιο του ψευδαργύρου				+								
Οξική DL-α-τοκοφερόλη							+					+
Οξικό ρετινόλιο							+					+
Οξική ρετινόλη								+	+			
Όξινο φωσφορικό μαγνήσιο								+				
Όξινο φωσφορικό ασβέστιο											+	
Ορός γάλακτος σε πρωτεΐνες	+											
Ορός γάλακτος σε σκόνη			+	+								
Παλμιτικός εστέρας του ασκορβικού οξέος							+					+
Παλμιτική ρετινόλη					+	+				+	+	
Πολυφρουκτόζη						+						
Πρεβιοτικές ίνες (γαλακτο- ολιγοσακχαρίτες, φρουκτο- ολιγοσακχαρίτες)						+	+				+	+
Πτεροϋλ- μονογλουταμινικό οξύ					+	+				+	+	
Πρωτεΐνη σόγιας											+	
Πρωτεΐνη αγελαδινού γάλακτος και λακτόζη											+	
Σελινούχο νάτριο	+	+	+	+				+	+			
Σελινικό νάτριο					+	+				+	+	+
Σιρόπι γλυκόζης				+								

Σογιέλαιο												+	
Συμπυκνωμένες πρωτεΐνες ορού							+						+
Συμπύκνωμα πρωτεΐνης ορού γάλακτος					+				+	+	+		
Τρι-Κιτρικό κάλιο					+						+		
Τρι-φωσφορικό ασβέστιο					+						+		
Ταυρίνη	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Υδροξείδιο του ασβεστίου									+	+			
Υδροξείδιο του καλίου									+	+			
Υδροχλωρική θειαμίνη					+	+			+	+	+	+	
Υδροχλωρική πυριδοξίνη					+	+	+		+	+	+	+	+
Φυτικά έλαια	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	
Φυτικά λίπη και έλαια (φοινικέλαιο, καρυδέλαιο, κραμβέλαιο, ηλιέλαιο)								+					+
Φυτομεναδιόνη					+	+	+		+	+	+	+	+
Φυτικές ίνες (γαλακτο-ολιγοσακχαρίτες, φρουκτο-ολιγοσακχαρίτες)	+	+											
Φωσφορικό ασβέστιο									+	+	+		+
Χλωριούχο ασβέστιο			+						+				+
Χλωριούχο κάλιο	+	+		+	+	+			+	+	+	+	
Χλωριούχο νάτριο			+						+	+			
Χλωριούχο μαγνήσιο	+				+			+	+	+	+	+	+
Χλωριούχος χολίνη	+	+			+	+					+	+	
Χολίνη													+
Άλας νατρίου 5'μονοφωσφορική αδενοσίνη						+					+		
5'μονοφωσφορική αδενοσίνη	+	+					+	+	+	+		+	+
5'μονοφωσφορική γουανοσίνη	+	+						+					+
5-δινατριούχος μονοφωσφορική γουανοσίνη									+	+			
Άλας νατρίου 5'μονοφωσφορικής γουανοσίνης						+	+				+	+	
5-δινατριούχος μονοφωσφορική ινοσίνη									+	+			

5'μονοφωσφορική ινοσίνη	+	+					+					+
Άλας νατρίου 5'μονοφωσφορικής ινοσίνης					+	+				+	+	
5'μονοφωσφορική κυτιδίνη	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
5'μονοφωσφορική ουριδίνη	+	+					+					+
5-δινατριούχος μονοφωσφορική ουριδίνη								+	+			
Άλας νατρίου 5'μονοφωσφορικής ουριδίνης					+	+				+	+	

Πίνακας 34 : Μέση ανάλυση, ανά 100 ml έτοιμου γάλακτος, στα γάλατα 1<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας

Μέση ανάλυση, ανά 100 ml έτοιμου γάλακτος στα γάλατα 1 <sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας	Συσκευασίες Γάλακτος					
	Milupa milumil HA1 geburt an anfangsnahrung fur allergiegefährdete sauglinge	Bebivita 1 anfangsmilch zur alleinigen flaschenernahrung	Nounou Frisolac 0 - 6 μηνών	Nutricia Almiron 0 - 6 μηνών	Milupa Aptamil 0 - 6 μηνών	Γιώτης Sanilac 0 - 6 μηνών
<b>Ενέργεια</b>	285kj 68kcal	290kj 69kcal	280kj 66kcal	275kj 66kcal	275kj 66kcal	272kj 65kcal
<b>Ασπράδι αυγού</b>	1,5g	1,5g	-	-	-	-
<b>Πρωτεΐνες</b>	-	-	1,4g	1,3g	1,3g	1,4g
Πρωτεΐνη ορού γάλακτος	-	-	-	0,8g	0,8g	0,84g
Καζεΐνη	-	-	-	0,5g	0,5g	0,56g
<b>Πρωτεΐνη ορού: καζεΐνη g</b>	-	-	-	-	-	60:40
<b>Υδατάνθρακες</b>	7,4g	7,9g	7,3g	7,4g	7,4g	6,8g
<b>Σάκχαρα</b>	-	-	-	7,3g	7,3g	6,8g

Λακτόζη	6g	6,7g	6,9g	-	7,0g	6,8g
Γλυκόζη	0,2g	-	-	-	0,2g	-
Μαλτοδεξτρίνη	-	-	0,3g	-	-	-
Άμυλο	1g	1,2g	-	-	-	-
<b>Μίγμα ολιγοσακχαριτών (GOS/FOS)</b>	-	-	-	0,8g	-	-
<b>Λίπη</b>	3,6g	-	3,5g	3,4g	3,4g	3,5g
Φυτικό λίπος	-	-	-	-	3,3g	-
Κορεσμένα Λιπαρά οξέα	1,7g	1,3g	-	-	-	-
Κορεσμένα <i>A-λινολενικό οξύ, ω-3 (ALA)</i>	-	-	62mg	83mg	83mg	0,1g
Λινελαϊκό οξύ, ω-6 (LA)	-	-	440mg	447mg	448mg	0,6g
Πολυακόρεστα <i>A-λινολενικό οξύ, ω-3 (ALA)</i>	-	-	-	-	-	-
Λινελαϊκό οξύ, ω-6 (LA)	-	-	-	-	-	-
Τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα	-	1,4g	-	-	-	-
Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα	-	0,8g	-	-	-	-
λινελαϊκό	-	0,7g	-	-	-	-
λινελαϊκό ω-3	-	-	-	-	-	-
λινελαϊκό ω-6	-	-	-	-	-	-
Πολυακόρεστα <i>Αραχιδονικό (AA)</i>	-	-	-	-	0,6g	-
<i>Ντοκοσαεξανοϊκό (DHA)</i>	-	-	6,9mg	11mg	6,4mg	6,9mg
<i>Εικοσιδωα-εξανικό (DHA)</i>	-	-	6,9mg	6,4mg	6,4mg	-
<i>Εικοσιδωα-εξανικό (DHA)</i>	-	-	-	-	-	6,9mg
<b>Πρεβιοτικές ίνες</b>	-	-	-	-	0,8g	0,52g
Γαλακτοολιγοσακχαρί τες	-	-	-	-	-	0,52g
<b>Εδώδιμες ίνες</b>	-	-	0,25g	-	-	-
Γαλακτοολιγοσακχαρ ίτες	-	-	0,25g	-	-	-
<b>Νουκλεοτίδια</b>	-	-	-	3,2mg	3,2mg	3,2mg
5'μονοφωσφορική αδενοσίνη	-	-	-	-	-	0,6mg
5'μονοφωσφορική κυτιδίνη	-	-	-	-	-	1,3mg
5'μονοφωσφορική γουανοσίνη	-	-	-	-	-	0,3mg
5'μονοφωσφορική	-	-	-	-	-	0,4mg



ινοσίνη						
5'μονοφωσφορική ουριδίνη	-	-	-	-	-	0,6mg
Μονοφωσφορική αδενοσίνη (AMP)	-	-	0,48mg	-	-	-
Μονοφωσφορική κυτιδίνη (CMP)	-	-	1,6mg	-	-	-
Μονοφωσφορική γουανοσίνη (GMP)	-	-	0,3mg	-	-	-
5-δινατριούχος μονοφωσφορική ινοσίνη (IMP)	-	-	0,21mg	-	-	-
Μονοφωσφορική ουριδίνη (UMP)	-	-	0,66mg	-	-	-
<b>Μέταλλα</b>	-	0,8g	<0,1g	-	-	0,3g
<b>Ιχνοστοιχεία</b>						
Νάτριο	25mg	0,02g	20mg	17mg	17mg	19mg
Κάλιο	76mg	71mg	65mg	65mg	65mg	67mg
Χλώριο	42mg	39mg	39mg	42mg	42mg	38mg
Αναλογία Ca/P	-	-	1,7	-	-	1,6
Ασβέστιο	47mg	57mg	50mg	47mg	47mg	45mg
Φώσφορος	27mg	35mg	30mg	26mg	26mg	28mg
Μαγνήσιο	5,2mg	6,1mg	6,0mg	5,1mg	5,1mg	5,1mg
Σίδηρος	0,55mg	0,6mg	0,78mg	0,53mg	0,53mg	0,7mg
Ψευδάργυρος	0,52mg	0,6mg	0,6mg	0,50mg	0,50mg	0,6mg
Χαλκός	41μg	34μg	50μg	40μg	40μg	45μg
Μαγγάνιο	7,7μg	9,0μg	17μg	7,5μg	7,5μg	7,7μg
Φθόριο	≤3μg	5,4μg	2,5μg	≤3μg	<3μg	6,4μg
Σελήνιο	1,6μg	1,8μg	2,5μg	1,5μg	1,5μg	0,9μg
Ιώδιο	12μg	10,8μg	10μg	12μg	12μg	9,0μg
<b>Βιταμίνες</b>						
A	51μg	70μg	70μg	54μg RE <sup>α</sup>	54μg RE <sup>α</sup>	6,4μg
D	1,2μg	1,0μg	-	-	-	1,1μg
D <sub>3</sub>	-	-	1,2μg	1,2μg	1,2μg	-
E	1mg	0,8mg	1,3mg	1,1mg α-TE <sup>β</sup>	1,1mg α-TE <sup>β</sup>	-
E <sub>1</sub>	-	-	-	-	-	1,0mg
K	4,6 μg	6,1μg	-	-	-	4,5μg
K <sub>1</sub>	-	-	5,1μg	4,4μg	4,4μg	-
B <sub>1</sub>	0,05mg	74μg	59μg	50μg	50μg	58μg
B <sub>2</sub>	0,1mg	175μg	91μg	116μg	116μg	102μg
B <sub>3</sub>	0,44mg	540μg	470μg	0,45mg NE <sup>γ</sup>	0,43mg	0,5mg
B <sub>5</sub>	0,36mg	475μg	325μg	330μg	330μg	0,4mg
B <sub>6</sub>	0,04mg	68μg	39μg	40μg	40μg	58μg
B <sub>7</sub>	1,9μg	2,4μg	1,4μg	1,5μg	1,5μg	1,9μg
B <sub>9</sub>	8,7μg	14,9μg	10μg	13μg	13μg	10μg
B <sub>12</sub>	0,19μg	0,27μg	0,16μg	0,18μg	0,18μg	0,2μg
C	9,3mg	13,5mg	9,1mg	9,2mg	9,2mg	13mg
L-καρνιτίνη	1mg	-	-	1,1mg	1,1mg	1,3mg

Χολίνη	10mg	10,8mg	14mg	10mg	10,0mg	7,7mg
Μυο-ινοσιτόλη	-	-	-	3,4mg	3,4mg	-
Ινοσιτόλη	4,2mg	4,1mg	31mg	-	-	5,1mg
Ταυρίνη	5,5mg	4,7mg	6mg	5,3mg	5,3mg	3,8mg

Σημείωση :

α) 1 RE = 3,3 IU = 1 μg

(<http://www.bcm.edu>)

β) α-TE είναι η ενεργότητα 1 mg RRR-α-τοκοφερόλης (παλαιότερη ονομασία: d-α-τοκοφερόλη) (<http://www.chem.uoa.gr>)

γ) NE = Ισοδύναμα νιακίνης : mg νικοτινικό οξύ + mg θρυπτοφάνη / 60 (Κιζλάρη Χρυσούλα, 2010)

Πίνακας 35 : Μέση ανάλυση, ανά 100 ml έτοιμου γάλακτος, στα γάλατα 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας

Μέση ανάλυση, ανά 100 ml έτοιμου γάλακτος στα γάλατα 2 <sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας	Συσκευασίες Γάλακτος					
	Milupa milumil folgemilch	Bebivita 2 folgemilch ideal fur das beikostalter	Nutricia Almiron 2	Milupa Aptamil 2	Γιώτης Sanilac 2	Nounou Frisomel 2
<b>Ενέργεια</b>	285kj 68kcal	291kj 69kcal	285kj 68kcal	285kj 68kcal	268kj 64,0kcal	293kj 70kcal
<b>Ασπράδι αυγού</b>	1,4g	1,5g	-	-	-	-
<b>Πρωτεΐνες</b>	-	-	1,4g	1,4g	1,6g	1,7g
Πρωτεΐνη ορού γάλακτος	-	-	0,7g	0,3g	0,8g	-
Καζεΐνη	-	-	0,7	1,1g	0,8g	-
<b>Πρωτεΐνη ορού: καζεΐνη g</b>	-	-	-	-	50:50	-
<b>Υδατάνθρακες</b>	8,6g	9,0g	8,6g	8,6g	7,7g	9,1g
Σάκχαρα	-	-	6,6g	8,5g	5,6g	-
Λακτόζη	-	5,7g	-	8,3g	5,6g	5,9g
Γλυκόζη	6,5g	-	-	0,2g	-	-
Μαλτοδεξτρίνη	-	-	-	-	2,2g	2,9g
Αμυλο	1,7g	2,4g	-	-	-	-
<b>Μίγμα</b>	-	-	0,8g	-	-	-

<b>ολιγοσακχαριτών (GOS/FOS)</b>						
<b>Λίπη</b>	3g	-	3,0g	3,0g	2,9g	2,9g
Φυτικό λίπος	-	-	-	3,0g	-	-
Κορεσμένα Λιπαρά οξέα	1,3g	1,1g	-	-	-	-
Κορεσμένα <i>A</i> -λινολενικό οξύ, $\omega$ -3 ( <i>ALA</i> )	-	-	1,3g 79mg	1,3g -	1,08g 0,1g	- 50mg
Λινελαϊκό οξύ, $\omega$ -6 ( <i>LA</i> )	-	-	401mg	-	0,5g	353mg
Πολυακόρεστα <i>A</i> -λινολενικό οξύ, $\omega$ -3 ( <i>ALA</i> )	-	-	-	0,5g 75mg	-	-
Λινελαϊκό οξύ, $\omega$ -6 ( <i>LA</i> )	-	-	-	406mg	-	-
Τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα	-	1,3g	-	-	-	-
Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα λινελαϊκό λινελαϊκό $\omega$ -3 λινελαϊκό $\omega$ -6	-	0,6g	-	-	-	-
Πολυακόρεστα Αραχιδονικό ( <i>AA</i> )	-	-	5,7mg	-	5,7mg	3,2mg
Ντοκοσαεξανοϊκό ( <i>DHA</i> )	-	-	5,7mg	-	-	3,2mg
Εικοσιδωα-εξανικό ( <i>DHA</i> )	-	-	-	-	5,7mg	-
<b>Πρεβιοτικές ίνες</b>	-	-	-	0,8g	0,52g	-
Γαλακτολιγοσακχαρί τες	-	-	-	-	0,52g	-
<b>Εδώδιμες ίνες</b>	-	-	-	-	-	0,4g
Γαλακτολιγοσακχαρ ίτες	-	-	-	-	-	0,4g
<b>Νουκλεοτίδια</b>	-	-	3,2mg	3,2mg	2,4mg	-
5'μονοφωσφορική αδενοσίνη	-	-	-	-	0,6mg	-
5'μονοφωσφορική κυτιδίνη	-	-	-	-	1,1mg	-
5'μονοφωσφορική γουανοσίνη	-	-	-	-	0,3mg	-
5'μονοφωσφορική ινοσίνη	-	-	-	-	0,4mg	-
5'μονοφωσφορική ουριδίνη	-	-	-	-	0,6mg	-
Μονοφωσφορική αδενοσίνη (AMP)	-	-	-	-	-	0,51mg

Μονοφωσφορική κυτιδίνη (CMP)	-	-	-	-	-	1,7mg
Μονοφωσφορική γουανοσίνη (GMP)	-	-	-	-	-	0,3mg
5-δινατριούχος μονοφωσφορική ινοσίνη (IMP)	-	-	-	-	-	0,23mg
Μονοφωσφορική ουριδίνη (UMP)	-	-	-	-	-	0,71mg
<b>Μέταλλα</b>	-	0,6g	<0,1g	-	-	0,4g
<b>Ιχνοστοιχεία</b>						
Νάτριο	18mg	0,02g	21mg	17mg	27mg	26mg
Κάλιο	77mg	72mg	64mg	77mg	81mg	83mg
Χλώριο	55mg	47mg	43mg	54mg	51mg	49mg
Αναλογία Ca/P	-	-	-	-	1,6	-
Ασβέστιο	69mg	66mg	61mg	68mg	74mg	72mg
Φώσφορος	37mg	37mg	34mg	37mg	47mg	53mg
Μαγνήσιο	4,5mg	6,5mg	5,0mg	4,5mg	6,8mg	8,3mg
Σίδηρος	0,99mg	1,0mg	1,0mg	1,0mg	1,1mg	1,1mg
Ψευδάργυρος	0,56mg	0,7mg	41mg	0,57mg	0,8mg	0,71mg
Χαλκός	40μg	42μg	7,8μg	41μg	47μg	60μg
Μαγγάνιο	6,8μg	0,5μg	1,5μg	7,0μg	9,5μg	36μg
Φθόριο	<3μg	3,6μg	≤3μg	≤3μg	-	2,9μg
Σελήνιο	1,5μg	2,2μg	-	1,6μg	0,9μg	3μg
Ιώδιο	13μg	12,0μg	12μg	13μg	9,5μg	10μg
<b>Βιταμίνες</b>						
A	67μg	70μg	6,6μg RE <sup>α</sup>	67μg RE <sup>α</sup>	68μg	71μg
D	1,5μg	1,1μg	-	-	1,1μg	-
D <sub>3</sub>	-	-	1,4μg	1,5μg	-	1,3μg
E	1,2mg	0,8mg	1,2mg α-TE <sup>β</sup>	1,2mg α-TE <sup>β</sup>	-	1,3mg
E <sub>1</sub>	-	-	-	-	1,1mg	-
K	5,2 μg	5,6μg	-	-	4,7g	-
K <sub>1</sub>	-	-	5,1μg	5,1μg	-	5,3μg
B <sub>1</sub>	0,05mg	68μg	54μg	56μg	61μg	71μg
B <sub>2</sub>	0,09mg	130μg	125μg	89μg	108μg	135μg
B <sub>3</sub>	0,44mg	634μg	0,44mg NE <sup>γ</sup>	0,45mg	0,7mg	450μg
B <sub>5</sub>	0,34mg	360μg	376μg	347μg	0,4μg	420μg
B <sub>6</sub>	0,04mg	66μg	41μg	43μg	61μg	44μg
B <sub>7</sub>	1,5μg	1,9μg	1,5μg	1,5μg	2,0μg	2,3μg
B <sub>9</sub>	12μg	13,7μg	12μg	12μg	11μg	11μg
B <sub>12</sub>	0,13μg	0,2μg	0,17μg	0,13μg	0,2μg	0,23μg
C	9,3mg	11,1mg	9,3mg	9,5mg	14mg	13mg
L-καρνιτίνη	0,96mg	-	0,88mg	0,95mg	1,4mg	1,5mg
Χολίνη	10mg	-	10mg	10mg	8,1mg	19mg
Μυο-ινοσιτόλη	-	-	4,4mg	-	-	-
Ινοσιτόλη	3,6mg	-	-	3,7mg	5,4mg	-
Ταυρίνη	5,1mg	3,6mg	5,5mg	5,3mg	4,1mg	6mg

Σημείωση :

α) 1 RE = 3,3 IU = 1 μg

(<http://www.bcm.edu>)

β) α-TE είναι η ενεργότητα 1 mg RRR-α-τοκοφερόλης (παλαιότερη ονομασία: d-α-τοκοφερόλη) (<http://www.chem.uoa.gr>)

γ) NE = Ισοδύναμα νιακίνης : mg νικοτινικό οξύ + mg θρυπτοφάνη / 60 (Κιζλάρη Χρυσούλα, 2010)

Τα συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν από την καταγραφή των συστατικών και των 12 συσκευασιών των βρεφικών γαλάτων είναι τα εξής :

- ✧ Τα συστατικά που αναγράφονται και στις 12 συσκευασίες των βρεφικών γαλάτων είναι σύμφωνα με την οδηγία 2006/141/ΕΕ για παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας. Η οποία αναφέρει ότι επιτρέπεται να υπάρχουν στις συσκευασίες των βρεφικών γαλάτων τα παραπάνω συστατικά όπως: i) τα διάφορα είδη πρωτεϊνών, ακόμα και η πρωτεΐνη σόγιας, ii) τα διάφορα είδη λιπιδίων (π.χ. το α-λινολενικό οξύ), iii) οι διάφοροι υδατάνθρακες (π.χ. γλυκόζη, λακτόζη και άμυλο), iv) οι γαλακτο-ολιγοσακχαρίτες και οι φρουκτο-ολιγοσακχαρίτες, v) οι βιταμίνες (π.χ. Βιταμίνη Α και Νιασίνη) και τα παρασκευάσματα των βιταμινών αυτών (π.χ. ρετινόλη και νικοτιναμίδιο, αντίστοιχα), vi) τα ανόργανα στοιχεία (π.χ. μαγνήσιο και σελήνιο) και επιτρέποντα άλατα (π.χ. χλωριούχο μαγνήσιο και σελικό νάτριο, αντίστοιχα), vii) τα αμινοξέα και άλλες αζωτούχες ενώσεις (π.χ. ταυρίνη και άλας νατρίου 5'μονοφωσφορικής γουανοσύνης) και viii) άλλες διατροφικές ουσίες (π.χ. χολίνη και ινοσιτόλη).
- ✧ Επίσης οι ποσότητες των παραπάνω συστατικών των βρεφικών γαλάτων είναι σύμφωνες με την οδηγία 2006/141/ΕΕ για παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας. Καθώς και οι ποσότητες αυτών που κυμαίνονται σχεδόν στα ίδια επίπεδα, ανά βρεφικό γάλα 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας.
- ✧ Και τα 12 βρεφικά γάλατα περιέχουν ταυρίνη και νιασίνη.
- ✧ Και τα 12 βρεφικά γάλατα περιέχουν λακτόζη ή λακτόζη γάλακτος.
- ✧ Αν και όλες οι συσκευασίες αναγράφουν το είδος του γάλακτος και των πρωτεϊνών που περιέχουν (όπως απιονισμένος ορός γάλακτος ή απομεταλλωμένος ορός γάλακτος σε σκόνη ή αποβουτυρωμένο γάλα και συμπυκνωμένες πρωτεΐνες ορού γάλακτος) ελάχιστες αναφέρουν αν το γάλα που χρησιμοποιούν είναι αγελαδινό ή μη.
- ✧ Ασβέστιο ή Τρι- φωσφορικό ασβέστιο περιέχουν μόνο 3/12 βρεφικά γάλατα.
- ✧ Χολίνη περιέχει μόνο ένα ελληνικό βρεφικό γάλα, το Γιώτης Sanilac 0 - 6 μηνών
- ✧ Τα ελληνικά μόνο βρεφικά γάλατα περιέχουν ιχθυέλαιο και πρεβιοτικές ίνες
- ✧ Μόνο τα γερμανικά βρεφικά γάλατα περιέχουν κάλιο, L-τυροσίνη, L-φαινυλαλανίνη και φυτικές ίνες.
- ✧ Ενώ τέλος από τα ύποπτα συστατικά για γενετική τροποποίηση διαπιστώνετε ότι : i) άμυλο και άμυλο αραβοσίτου περιείχαν μόνο τα γερμανικά γάλατα, δηλαδή 4/12, ii) σιρόπι γλυκόζης περιείχε μόνο ένα γερμανικό βρεφικό γάλα, το BebiVita 2 folgemilch ideal fur das beikostalter, iii) λεκιθίνη σόγιας περιείχαν 9/12 βρεφικά γάλατα, iv) μαλτοδεξτρίνη περιείχαν 5/12 βρεφικά γάλατα και v) πρωτεΐνη σόγιας και σογιέλαιο περιείχε μόνο ένα ελληνικό βρεφικό γάλα, το Milupa Aptamil 0 - 6 μηνών.

## 5.4 Υλικά και Μέθοδοι

Τα απαραίτητα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την απομόνωση του DNA ανεξαρτήτου πρωτοκόλλου ήταν τα παρακάτω :

- ✓ 12 συσκευασίες βρεφικών γαλάτων σε σκόνη :
  1. Milupa milumil HA1 von geburt an anfangsnahrung fur allergiegefährdete sauglinge
  2. Milupa milumil 2 folgemilch
  3. Bebivita 1 anfangsmilch zur alleinigen flaschenernahrung
  4. Bebivita 2 folgemilch ideal fur das beikostalter
  5. Nounou Frisolac 0 - 6 μηνών
  6. Nutricia Almiron 0 - 6 μηνών
  7. Milupa Aptamil 0 - 6 μηνών
  8. Γιώτης Sanilac 0 - 6 μηνών
  9. Nutricia Almiron 2
  10. Milupa Aptamil 2
  11. Γιώτης Sanilac 2
  12. Nounou Frisomel 2
- ✓ Διαλύματα [AP1, AP2, AP3/E, AW, Buffer PB, Buffer AW2, Buffer EB, CTAB Buffer, TAE (1×TAE), 50×TAE, buffer loading, Food Lysis Buffer, ρυθμιστικό διάλυμα AE] {εικόνα 7,9 στο παράρτημα}
- ✓ Πρωτεΐνάση K {εικόνα 9 στο παράρτημα}
- ✓ RNάση
- ✓ Χλωροφόρμιο
- ✓ Αγαρόζη
- ✓ Βρωμιούχο αιθίδιο
- ✓ Απιονισμένο-απεσταγμένο-αποστειρωμένο νερό
- ✓ Κατεονιστήρας νερού βρύσης {εικόνα 8 στο παράρτημα}
- ✓ Ειδικό πιατάκι μέτρησης της σκόνης γάλακτος {εικόνα 3 στο παράρτημα}
- ✓ Σπάτουλα για την μέτρηση της σκόνης γάλακτος {εικόνα 2 στο παράρτημα}
- ✓ Σωληνίσκοι με καπάκι, σωληνίσκοι με καπάκι και φίλτρο, καπάκια από σωληνίσκους με το φίλτρο τους, σωληνίσκοι χωρίς καπάκι, ειδικοί σωληνίσκοι που χρησιμοποιήθηκαν για το στάδιο της ηλεκτροφόρησης του DNA {εικόνα 5,17 στο παράρτημα}
- ✓ Στατήρας {εικόνα 6 στο παράρτημα}
- ✓ Πιπέτες Eppendorf (20μl, 100μl και 1000μl) {εικόνα 10 στο παράρτημα}
- ✓ Οι θήκες και τα tips των πιπετών eppendorf {εικόνα 11,12 στο παράρτημα}
- ✓ Ειδικό κυτίο φύλαξης δειγμάτων
- ✓ Κωνική φιάλη
- ✓ Ζυγός ακριβείας {εικόνα 4 στο παράρτημα}
- ✓ Συσκευή υδατόλουτρου και το ειδικό σφουγγαράκι που τοποθετείτε στο υδατόλουτρο {εικόνα 13,14 στο παράρτημα}
- ✓ Συσκευή φυγοκέντρισης {εικόνα 15 στο παράρτημα}
- ✓ Μηχάνημα βρασμού
- ✓ Ειδική θήκη για την πηκτή αγαρόζης (μεγάλη και μικρή)
- ✓ Ειδικά τοιχώματα για τα πλαϊνά της (μεγάλης) θήκης της πηκτής αγαρόζης
- ✓ Ειδικά χενάκια της (μεγάλης και μικρής) θήκης της πηκτής αγαρόζης
- ✓ Μηχάνημα ηλεκτροφόρησης (μικρό και μεγάλο)

- ✓ Ηλεκτρόδια
- ✓ Συσκευή υπεριώδους φωτισμού {εικόνα 26 στο παράρτημα}

Παράλληλα χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες δείγματα από τα εξής υλικά :

- ✧ φρέσκιες ντομάτες
- ✧ φρέσκο γάλα πλήρες 3,5 % λιπαρά παστεριωμένο και ομογενοποιημένων ενηλίκων
- ✧ αποφλοιωμένα τοματάκια σε χυμό τομάτας

Το πείραμα διεξήχθη σύμφωνα με τις οδηγίες του πρότυπου πρωτόκολλου : «Increased efficacy for in-house validation of real-time PCR GMO detection methods» (I. M. J. Scholtens et all, 2010).

## 5.5 Μέθοδοι απομόνωσης του DNA

Η μελέτη και η ανίχνευση της πιθανής γενετικής τροποποίησης έγινε σε κάθε ένα από τα δείγματα, που πάρθηκαν από τις συσκευασίες βρεφικών γαλάτων σε σκόνη χωριστά, με την βοήθεια των 3 μεθόδων απομόνωσης DNA :

- ✧ 1η μέθοδος : Qiagen Plant Mini Kit (QIAGEN, 2006),
- ✧ 2η μέθοδος : Promega Kit (QIAGEN, 2010),
- ✧ 3η μέθοδος : CTAB/Qiagen (QIAGEN, 2006).

Επιπλέον στον πίνακα 36, που ακολουθεί, καταγράφετε η αρίθμηση των συσκευασιών των βρεφικών γαλάτων.

*Πίνακας 36 : Αρίθμηση συσκευασιών βρεφικών γαλάτων (ο πίνακας αυτός ισχύει και για τις 3 μεθόδους)*

Αρίθμηση συσκευασιών	Ονομασίες συσκευασιών από όπου πάρθηκαν τα δείγματα για το πείραμα	Εταιρία	Ποσότητες συσκευασίας
1	Milupa milumil HA1 von geburt an anfangsnahrung fur allergiegefährdete sauglinge	Milupa	600gr
2	Milupa milumil 2 folgemilch	Milupa	600gr
3	Bebivita 1 anfangsmilch zur alleinigen flaschenernahrung	Bebivita	600gr
4	Bebivita 2 folgemilch ideal fur das beikostalter	Bebivita	600gr
5	Nutricia Almiron 2	Nutricia	900gr
6	Milupa Aptamil 2	Milupa	800gr
7	Γιώτης Sanilac 2	Γιώτης	400gr
8	Nounou Frisomel 2	Nounou	400gr
9	Nounou Frisolac 0 - 6 μηνών	Nounou	400gr
10	Nutricia Almiron 0 - 6 μηνών	Nutricia	400gr
11	Milupa Aptamil 0 - 6 μηνών	Milupa	400gr
12	Γιώτης Sanilac 0 - 6 μηνών	Γιώτης	400gr

### 5.5.1 Το 1<sup>ο</sup> στάδιο : Απομόνωση του DNA

1<sup>η</sup> μέθοδος : Qiagen Plant Mini Kit

Η διαδικασία έγινε σύμφωνα με το πρωτόκολλο [Protocol: Purification of Total DNA from Plant Tissue (Mini Protocol)] :

1. Αρχικά, ανοίχθηκε και μηδενίστηκε ο ζυγός ακριβείας. Μετά τοποθετήθηκε, σε αυτόν, ένα ειδικό πιατάκι ζύγισης και με τη βοήθεια μιας σπάτουλας προστέθηκαν 100 mg σκόνη γάλακτος.

Πίνακας 37.1 : 1<sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας της σκόνης γάλακτος

Αρίθμηση δειγμάτων	Ζύγισμα
1	0,1191 gr
2	0,1025 gr
3	0,1020 gr
4	0,1038 gr
5	0,1073 gr
6	0,1033 gr
7	0,1030 gr
8	0,1027 gr
9	0,1020 gr
10	0,1019 gr
11	0,1023 gr
12	0,1021 gr

2. Έπειτα, η κάθε σκόνη γάλακτος τοποθετήθηκε, κατά αντιστοιχία, σε 12 αριθμημένους σωληνίσκους με καπάκι τα οποία βρίσκονταν τοποθετημένα σε έναν στατήρα.
3. Στη συνέχεια, εκχύθηκε σε κάθε ένα από αυτούς, 400 μl (μικρόλιτρα) διαλύματος AP1 (με την 1000 πιπέτα) καθώς και 4 μl RNάση (με την 20 πιπέτα). Μετά έγινε μια καλή ανάδευση και ανακίνηση του μείγματος. (Αυτό το βήμα βοήθησε ώστε να επέλθει η σωστή λύση του ιστού, που υπήρχε στο δείγμα.)
4. Έπειτα, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν μέσα στο ειδικό σφουγγαράκι στο υδατόλουτρο στους 60°C για 10 λεπτά. (Αυτό ήταν το βήμα της επώασης, με το οποίο πετυχαίνεται η λύση των κυττάρων.)
5. Στην συνέχεια, τοποθετήθηκαν στον στατήρα όπου εκχύθηκε στο κάθε ένα 130 μl (με την 100 πιπέτα) διαλύματος AP2. Μετά έγινε μια μικρή ανακίνηση και τοποθετήθηκαν στην κατάψυξη για 5 λεπτά. (Σε αυτό το βήμα έγινε ο καθαρισμός του ιζήματος, των πρωτεϊνών και των πολυσακχαριτών.)
6. Έπειτα, τοποθετήθηκαν στο μηχάνημα φυγοκέντρισης για 5 λεπτά στις 14000 στροφές (14000 rpm) και στην συνέχεια τοποθετήθηκαν στο στατήρα.
7. Σε αυτό το στάδιο, στους σωληνίσκους είναι εμφανείς 3 φάσεις : στον πυθμένα βρίσκεται το ίζημα, ακριβώς από πάνω είναι το υπερκείμενο (το προϊόν της λύσης) και στην επιφάνεια υπάρχει η δημιουργία ενός δακτυλίου. Με τη βοήθεια μιας πιπέτας 100μl εισροφήθηκε το υπερκείμενο υγρό, διατρυπώντας το δακτύλιο (λαμβάνοντας όσο πιο πολύ υγρό γινόταν, από κάθε σωληνίσκος ξεχωριστά), και εκχύθηκε στους αντίστοιχους, αριθμημένους, μωβ σωληνίσκους, με φίλτρο.



8. Μετά, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο, για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
9. Ύστερα εισροφήθηκε το υγρό, από τους σωληνίσκους, με τη βοήθεια μιας πιπέτας και τοποθετήθηκε σε άλλους, αριθμημένους, σωληνίσκους με καπάκι.
10. Στην συνέχεια μετρήθηκε η ποσότητα του υγρού σε κάθε σωληνίσκο, δηλαδή του προϊόντος της λύσης που ανακτήθηκε, και ο αριθμός που βρέθηκε πολλαπλασιάστηκε με το 1,50 και το ποσό αυτό ήταν το ποσό που εκχύθηκε σε κάθε σωληνίσκο από το διάλυμα AP3/E. Δηλαδή στο ίδιο σωληνίσκο με το προϊόν της λύσης προστέθηκε και το διάλυμα AP3/E.

Πίνακας 37.2 : 1<sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας του διαλύματος AP3/E

Αρίθμηση δειγμάτων	Ποσότητα υγρού που μετρήθηκε	Πολλαπλασιασμός	Ποσότητα υγρού που τοποθετήθηκε
1	500 μl	× 1,50	750 μl
2	450 μl	× 1,50	675 μl
3	450 μl	× 1,50	675 μl
4	450 μl	× 1,50	675 μl
5	450 μl	× 1,50	675 μl
6	450 μl	× 1,50	675 μl
7	450 μl	× 1,50	675 μl
8	450 μl	× 1,50	675 μl
9	500 μl	× 1,50	750 μl
10	500 μl	× 1,50	750 μl
11	500 μl	× 1,50	750 μl
12	500 μl	× 1,50	750 μl

11. Μετά μεταγγίστηκε, από τους προηγούμενους σωληνίσκους, σε αριθμημένους λευκούς σωληνίσκους με φίλτρο, 650 μl υγρού και μετά φυγοκεντρήθηκαν για 1 λεπτό στις 8000 στροφές. Έπειτα απορρίφθηκε το υγρό και επαναχρησιμοποιήθηκαν οι σωληνίσκοι ώστε να μεταγγιστεί το υπόλοιπο υγρό και φυγοκεντρήθηκαν ξανά για 1 λεπτό στις 8000 στροφές.
12. Στην συνέχεια τα ίδια φίλτρα τοποθετήθηκαν σε σωληνίσκους χωρίς καπάκι, προστέθηκαν 500 μl διαλύματος AW και έγινε ξανά μια φυγοκέντρωση για 1 λεπτό στις 8000 στροφές.
13. Μετά αφού απορρίφθηκε το υγρό, ξαναπροστέθηκαν 500 μl διαλύματος AW, στους σωληνίσκους, και φυγοκεντρήθηκαν εκ νέου για 2 λεπτά στις 14000 στροφές. (Το στάδιο της φυγοκέντρωσης γίνεται για να βεβαιωθεί ότι καθόλου αιθανόλη δεν θα μεταφερθεί κατά την διάρκεια της έκλουσης.)
14. Ύστερα τα ίδια φίλτρα, τοποθετήθηκαν σε σωληνίσκους χωρίς καπάκι, προστέθηκαν 200 μl ρυθμιστικό διάλυμα AE και παρέμειναν σε θερμοκρασία δωματίου για 5 λεπτά (στάδιο επώασης).
15. Στη συνέχεια φυγοκεντρήθηκαν για 1 λεπτό στις 8000 στροφές.
16. Τέλος οι σωληνίσκοι τοποθετήθηκαν σε ειδικό κυτίο και μετά στο ψυγείο {εικόνα 16 στο παράρτημα}

2<sup>η</sup> μέθοδος : *Promega Kit*

Η διαδικασία έγινε σύμφωνα με το πρωτόκολλο [Protocol: Standard Protocol (200 mg)]:

- 1) Αρχικά, ανοίχθηκε και μηδενίστηκε ο ζυγός ακριβείας. Μετά τοποθετήθηκε, σε αυτόν, ένα ειδικό πιατάκι ζύγισης και με τη βοήθεια μιας σπάτουλας προστέθηκαν 200 mg σκόνη γάλακτος.

Πίνακας 38 : 2<sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας της σκόνης γάλακτος

Αρίθμηση δειγμάτων	Ζύγισμα
1	0,2030 gr
2	0,2020 gr
3	0,2030 gr
4	0,2012 gr
5	0,2030 gr
6	0,2020 gr
7	0,2030 gr
8	0,2025 gr
9	0,2021 gr
10	0,2023 gr
11	0,2020 gr
12	0,2019 gr

- 2) Έπειτα, η κάθε σκόνη γάλακτος τοποθετήθηκε, κατά αντιστοιχία, σε 12 αριθμημένους σωληνίσκους με καπάκι οι οποίοι βρίσκονταν τοποθετημένοι σε έναν στατήρα.
- 3) Στη συνέχεια, εκχύθηκε σε κάθε ένα από αυτούς, 1 ml διάλυμα Food Lysis Buffer (με την 1000 πιπέτα) καθώς και 2,5 μl Proteinase K (με την 20 πιπέτα) και μετά έγινε μια καλή ανακίνηση. (Η ανακίνηση διασφάλισε την πλήρη διανομή και ύγρανση του δείγματός μας.)
- 4) Έπειτα, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν μέσα στο ειδικό σφουγγαράκι στο υδατόλουτρο στους 60°C για 30 λεπτά. (βήμα επώασης).
- 5) Στη συνέχεια, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν στο στατήρα και από εκεί για 2 λεπτά στο ψυγείο. (Αυτό το βήμα βοήθησε στην ενίσχυση της καθίζησης του αναστολέα.)
- 6) Μετά τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 5 λεπτά στις 2500 στροφές (2500 rpm).
- 7) Έπειτα σε νέους, αριθμημένους, σωληνίσκους με καπάκι εκχύθηκαν 500 μl Χλωροφόρμιο καθώς και το υπερκείμενο υγρό, περίπου 700 μl, από τους φυγοκεντρίμενους σωληνίσκους. Στη συνέχεια έγινε μια καλή ανακίνηση ώστε να ομογενοποιηθούν καλά οι 2 φάσεις.
- 8) Μετά τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 15 λεπτά στις 14000 στροφές.
- 9) Έπειτα σε, αριθμημένους, μωβ σωληνίσκους με φίλτρο τοποθετήθηκαν 350 μl από το φυγοκεντρίμενο υγρό, το οποίο πάρθηκε από την ανώτερη υδάτινη φάση, και στη συνέχεια εκχύθηκε σε αυτό 350 μl διαλύματος Buffer PB.
- 10) Μετά οι σωληνίσκοι τοποθετήθηκαν στο μηχάνημα φυγοκέντρωσης για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- 11) Έπειτα απορρίφθηκε το υγρό, επαναχρησιμοποιήθηκαν οι σωληνίσκοι και εκχύθηκε σε αυτά 500 μl διαλύματος Buffer AW2.
- 12) Στη συνέχεια τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.

- 13) Μετά τα ίδια φίλτρα τοποθετήθηκαν σε, αριθμημένους, σωληνίσκους με καπάκι, προστέθηκε 150 µl διαλύματος Buffer EB και φυγοκεντρήθηκαν για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- 14) Τέλος αφαιρέθηκαν τα φίλτρα, οι σωληνίσκοι τοποθετήθηκαν στο ειδικό κουτάκι και ύστερα στην κατάψυξη.

*3<sup>η</sup> μέθοδος : CTAB/Qiagen*

Η διαδικασία έγινε σύμφωνα, με μια μικρή τροποποίηση, του πρωτοκόλλου [Protocol: Purification of Total DNA from Plant Tissue (Mini Protocol)] :

- I. Αρχικά, ανοίχθηκε και μηδενίστηκε ο ζυγός ακριβείας. Μετά τοποθετήθηκε, σε αυτόν, ένα ειδικό πιατάκι ζύγισης και με τη βοήθεια μιας σπάτουλας προστέθηκαν 100 mg σκόνη γάλακτος.

*Πίνακας 39.1 : 3<sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας της σκόνης γάλακτος*

<b>Αρίθμηση δειγμάτων</b>	<b>Ζύγισμα</b>
<b>1</b>	0,1011 gr
<b>2</b>	0,1014 gr
<b>3</b>	0,1020 gr
<b>4</b>	0,1002 gr
<b>5</b>	0,1034 gr
<b>6</b>	0,1033 gr
<b>7</b>	0,1030 gr
<b>8</b>	0,1007 gr
<b>9</b>	0,1028 gr
<b>10</b>	0,1008 gr
<b>11</b>	0,1040 gr
<b>12</b>	0,1020 gr

- II. Έπειτα, η κάθε σκόνη γάλακτος τοποθετήθηκε, κατά αντιστοιχία, σε 12 αριθμημένους σωληνίσκους με καπάκι τα οποία βρίσκονταν τοποθετημένα σε έναν στατήρα.
- III. Στη συνέχεια, εκχύθηκε σε κάθε ένα από αυτούς, 400 µl διάλυμα CTAB Buffer (με την 1000 πιπέτα), 4 µl RNάση (με την 20 πιπέτα) καθώς και 2,5 µl Πρωτεΐνωση K (με την 20 πιπέτα). Μετά έγινε μια καλή ανάδευση και ανακίνηση του μείγματος. (Αυτό το βήμα βοήθησε ώστε να επέλθει η σωστή λύση του ιστού, που υπήρχε στο δείγμα και διασφαλίστηκε η πλήρη διανομή και ύγρανση του δείγματός.)
- IV. Ύστερα, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν μέσα στο ειδικό σφουγγαράκι στο υδατόλουτρο στους 60°C για 10 λεπτά. (Αυτό ήταν το βήμα της επώασης, με το οποίο πετυχαίνεται η λύση των κυττάρων.)
- V. Στη συνέχεια, τοποθετήθηκαν στον στατήρα όπου εκχύθηκε στο κάθε ένα 130 µl (με την 100 πιπέτα) διαλύματος AP2. Μετά έγινε μια μικρή ανακίνηση και τοποθετήθηκαν στην κατάψυξη για 5 λεπτά. (Σε αυτό το βήμα έγινε ο καθαρισμός του ιζήματος, των πρωτεϊνών και των πολυσακχαριτών.)
- VI. Έπειτα, τοποθετήθηκαν στο μηχάνημα φυγοκέντρισης για 5 λεπτά στις 14000 στροφές (14000 rpm) και στην συνέχεια τοποθετήθηκαν στο στατήρα.
- VII. Σε αυτό το στάδιο, στους σωληνίσκους είναι εμφανείς 3 φάσεις : στον πυθμένα βρίσκεται το ίζημα, ακριβώς από πάνω είναι το υπερκείμενο (το προϊόν της λύσης)

και στην επιφάνεια υπάρχει η δημιουργία ενός δακτυλίου. Με τη βοήθεια μιας πιπέτας 100μl εισροφήθηκε το υπερκείμενο υγρό, διατρυπώντας το δακτύλιο (λαμβάνοντας όσο πιο πολύ υγρό γινόταν, από κάθε σωληνίσκος ξεχωριστά), και εκχύθηκε στα αντίστοιχα, αριθμημένα, μωβ σωληνίσκοι, με φίλτρο.

- VIII. Μετά, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο, για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- IX. Ύστερα εισροφήθηκε το υγρό, από τους σωληνίσκους, με την βοήθεια μιας πιπέτας και τοποθετήθηκε σε άλλα, αριθμημένους, σωληνίσκους με καπάκι.
- X. Στην συνέχεια μετρήθηκε η ποσότητα του υγρού σε κάθε σωληνίσκο, δηλαδή του προϊόντος της λύσης που ανακτήθηκε, και ο αριθμός που βρέθηκε πολλαπλασιάστηκε με το 1,50 και το ποσό αυτό ήταν το ποσό που εκχύθηκε σε κάθε σωληνίσκο από το διάλυμα AP3/E. Δηλαδή στον ίδιο σωληνίσκο με το προϊόν της λύσης προστέθηκε και το διάλυμα AP3/E.

Πίνακας 39.2 : 3<sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας του διαλύματος AP3/E

Αρίθμηση δειγμάτων	Ποσότητα υγρού που μετρήθηκε	Πολλαπλασιασμός	Ποσότητα υγρού που τοποθετήθηκε
1	450 μl	×1,50	675 μl
2	450 μl	×1,50	675 μl
3	450 μl	×1,50	675 μl
4	450 μl	×1,50	675 μl
5	450 μl	×1,50	675 μl
6	450 μl	×1,50	675 μl
7	450 μl	×1,50	675 μl
8	450 μl	×1,50	675 μl
9	450 μl	×1,50	675 μl
10	450 μl	×1,50	675 μl
11	450 μl	×1,50	675 μl
12	450 μl	×1,50	675 μl

- XI. Μετά μεταγγίστηκε, από τους προηγούμενους σωληνίσκους, σε αριθμημένους λευκούς σωληνίσκους, με φίλτρο 650 μl υγρού και έπειτα φυγοκεντρήθηκαν για 1 λεπτό στις 8000 στροφές. Στην συνέχεια απορρίφθηκε το υγρό και επαναχρησιμοποιήθηκαν οι σωληνίσκοι ώστε να μεταγγιστεί το υπόλοιπο υγρό και φυγοκεντρήθηκαν ξανά για 1 λεπτό στις 8000 στροφές.
- XII. Μετά τα ίδια φίλτρα τοποθετήθηκαν σε σωληνίσκους χωρίς καπάκι, προστέθηκαν 500 μl διαλύματος AW και έγινε ξανά μια φυγοκέντρηση για 1 λεπτό στις 8000 στροφές.
- XIII. Ύστερα αφού απορρίφθηκε το υγρό, ξαναπροστέθηκαν 500 μl διαλύματος AW, στους σωληνίσκους, και φυγοκεντρήθηκαν εκ νέου για 2 λεπτά στις 14000 στροφές. (Το στάδιο της φυγοκέντρησης γίνεται για να βεβαιωθεί ότι καθόλου αιθανόλη δεν θα μεταφερθεί κατά την διάρκεια της έκλυσης.)
- XIV. Στην συνέχεια τα ίδια φίλτρα, τοποθετήθηκαν σε σωληνίσκους χωρίς καπάκι, προστέθηκαν 200 μl ρυθμιστικό διάλυμα AE και παρέμειναν σε θερμοκρασία δωματίου για 5 λεπτά (στάδιο επώασης).
- XV. Μετά φυγοκεντρήθηκαν για 1 λεπτό στις 8000 στροφές.
- XVI. Τέλος οι σωληνίσκοι τοποθετήθηκαν σε ειδικό κυτίο και έπειτα στο ψυγείο.

### 5.5.2 Το 2<sup>ο</sup> στάδιο : Ηλεκτροφόρηση του DNA

Αφού διεξήχθησαν οι 3 μέθοδοι απομόνωσης του DNA στην συνέχεια έγινε η ανίχνευση του DNA με την βοήθεια της ηλεκτοφόρησης και στα 36 δείγματα ταυτόχρονα.

Η διαδικασία της ηλεκτροφόρησης με το gel αγαρόζης είχε ως εξής:

- ✧ Χρησιμοποιήθηκε η (μεγάλη) ειδική θήκη της πηκτής αγαρόζης, εφαρμόστηκαν τα ειδικά τοιχώματα στα πλαϊνά αυτής και τοποθετήθηκαν στις ειδικές εσοχές, σε κάθετη θέση, τα ειδικά χτενάκια και μετά τοποθετήθηκε στο ψυγείο. (Τα χτενάκια αυτά δημιούργησαν τα πηγαδάκια στα οποία φορτώθηκε το DNA των δειγμάτων.)
- ✧ Έπειτα εκχύθηκε, σε κωνική φιάλη, 180 ml διαλύματος TAE (1×TAE) και 1,26 gr αγαρόζης και έγινε μια καλή ανάδευση. Η κωνική φιάλη τοποθετήθηκε στο μηχάνημα βρασμού και το μείγμα παρέμεινε εκεί, στους 250°C, μέχρι να σχηματιστούν φυσαλίδες στον πάτο της φιάλης και μπουρμπουλήθρες {εικόνα 18,19 στο παράρτημα}. [Η δημιουργία ενός λίτρου 1×TAE : 980 ml απιονισμένο νερό και 20 ml διαλύματος 50×TAE. Η αναλογία της αγαρόζης στα 180 ml διαλύματος TAE είναι 0,7%, άρα  $0,7\% \times 180 = 1,26$  gr αγαρόζης.]
- ✧ Μόλις ετοιμάστηκε το μείγμα, τοποθετήθηκε εκτός του μηχανήματος, προστέθηκε σε αυτό 5 ml βρωμιούχο αιθίδιο και ανακινήθηκε καλά. Έπειτα το μείγμα εκχύθηκε στην ειδική θήκη και παρέμεινε στο ψυγείο για 15-20 λεπτά μέχρι να πάρει την μορφή gel.
- ✧ Αφού δημιουργήθηκε το gel, αφαιρέθηκαν προσεκτικά τα χτενάκια, έπειτα τα πλαϊνά της θήκης και στην συνέχεια τοποθετήθηκε στην θήκη στο (μεγάλο) μηχάνημα ηλεκτροφόρησης με τα πηγαδάκια να «βλέπουν» τον μαύρο πόλο της συσκευής. Έπειτα η συσκευή γεμίστηκε με διάλυμα 1×TAE μέχρι να καλυφθεί και η θήκη του gel με αυτό.
- ✧ Σε κάθε ένα από αυτά τα πηγαδάκια φορτώθηκε το δείγμα μας με την βοήθεια μιας πιπέτας των 15 μl. Το δείγμα παρασκευάστηκε ως εξής : σε ειδικούς σωληνίσκους εκχύθηκαν 5 μl από το κάθε δείγμα της κάθε μεθόδου απομόνωσης του DNA (του πρώτου βήματος), προστέθηκαν 5 μl διαλύματος buffer loading (το οποίο χρωμάτισε το μείγμα και ταυτόχρονα το κρατάει «κάτω» στα πηγαδάκια) και προστέθηκε και 5 μl απιονισμένο-απεσταγμένο-αποστειρωμένο νερό. {εικόνα 17 στο παράρτημα}
- ✧ Αφού φορτώθηκαν όλα τα δείγματα, τοποθετήθηκε το προστατευτικό καπάκι της συσκευής και τα ηλεκτρόδια στους πόλους τους η συσκευή άρχισε να λειτουργεί για 2 ώρες περίπου (μέχρι τα δείγματα να διανύσουν τα 2/3 του gel) στα 90 volt {εικόνα 23,24,25 στο παράρτημα}.
- ✧ Αφού τελείωσε αυτή η διαδικασία, το gel τοποθετήθηκε στη συσκευή υπεριώδους φωτισμού με σκοπό την ανίχνευση του DNA.

Αν στα δείγματα υπήρχε DNA τότε η περιοχή αυτή θα φωσφόριζε. Στο πείραμα όμως καμία περιοχή στο gel δεν φωσφόριζε. Εξαιτίας του αρνητικού αποτελέσματος αποφασίστηκε η επανάληψη του δεύτερου βήματος, δηλαδή της διαδικασίας της ηλεκτροφόρησης. Όμως ούτε και με τη δεύτερη προσπάθεια ηλεκτροφόρησης δεν ανιχνεύτηκε DNA

### 5.5.3 Το 3<sup>ο</sup> στάδιο : Επανάληψη διαδικασίας 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> σταδίου

Εξαιτίας των αρνητικών αποτελεσμάτων διεξήχθη μια επανάληψη της 2<sup>ης</sup> μεθόδου απομόνωσης του DNA με το Promega Kit (1<sup>ο</sup> βήμα) και έπειτα η διαδικασία της ηλεκτοφόρισης (2<sup>ο</sup> βήμα). Αυτή τη φορά τα δείγματα πάρθηκαν από την Νο8, συσκευασία βρεφικού γάλακτος σε σκόνη.

#### 2<sup>η</sup> μέθοδος : Promega Kit

Η διαδικασία έγινε σύμφωνα με το πρωτόκολλο [Protocol: Standard Protocol (200 mg)]:

- i. Αρχικά, ανοίχθηκε και μηδενίστηκε ο ζυγός ακριβείας. Μετά τοποθετήθηκε, σε αυτόν, ένα ειδικό πιατάκι ζύγισης και με τη βοήθεια μιας σπάτουλας προστέθηκαν διαδοχικά 4 διαφορετικές ποσότητες σκόνης γάλακτος.

Πίνακας 40 : 4<sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας της σκόνης γάλακτος

Αρίθμηση συσκευασίας	Ποσότητα ζύγισης στα 4 πιατάκι	
8	1	1gr (1,0305gr)
	2	2gr (2,0976gr)
	3	3gr (3,0248gr)
	4	4gr (4,0772gr)

- ii. Έπειτα, η κάθε σκόνη γάλακτος τοποθετήθηκε, κατά αντιστοιχία, σε 4 αριθμημένα φιαλίδια καθώς επίσης και μια μικρή ποσότητα νερού βρύσης μέχρι το μείγμα να γίνει, περίπου, ρευστό και στην συνέχεια έγινε μια καλή ανακίνηση.
- iii. Μετά εκχύσαμε 800 μl δείγματος (με την 1000 πιπέτα) σε 4 αριθμημένους σωληνίσκους, οι οποίοι ύστερα τοποθετήθηκαν στον στατήρα.
- iv. Στη συνέχεια, εκχύθηκε σε κάθε ένα από αυτούς, 1 ml διάλυμα Food Lysis Buffer (με την 1000 πιπέτα) καθώς και 2,5 μl Πρωτεϊνάση K (με την 20 πιπέτα) και μετά έγινε μια καλή ανακίνηση.
- v. Έπειτα, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν μέσα στο ειδικό σφουγγαράκι στο υδατόλουτρο στους 60°C για 30 λεπτά.
- vi. Στην συνέχεια, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν στο στατήρα και από εκεί για 2 λεπτά στην κατάψυξη.
- vii. Μετά τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 5 λεπτά στις 2500 στροφές (2500 rpm).
- viii. Ύστερα σε νέους, αριθμημένους, σωληνίσκους με καπάκι εκχύθηκαν 500 μl Χλωροφόρμιο καθώς και το ενδιάμεσο υγρό, περίπου 700 μl, από τους φυγοκεντρίμενους σωληνίσκους. Στην συνέχεια έγινε μια καλή ανακίνηση ώστε να ομογενοποιηθούν καλά οι 2 φάσεις.
- ix. Μετά τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 15 λεπτά στις 14000 στροφές.
- x. Έπειτα σε, αριθμημένους, μωβ σωληνίσκους με φίλτρο τοποθετήθηκαν 350 μl από το φυγοκεντρίμενο υγρό, το οποίο πάρθηκε από την ανώτερη υδατινή φάση, και στην συνέχεια εκχύθηκε σε αυτό 350 μl διαλύματος Buffer PB.
- xi. Μετά οι σωληνίσκοι τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- xii. Ύστερα απορρίφθηκε το υγρό, επαναχρησιμοποιήθηκαν οι σωληνίσκοι και εκχύθηκε σε αυτά 500 μl διαλύματος Buffer AW2.

- xiii. Στην συνέχεια τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- xiv. Μετά απορρίφθηκε το υγρό και οι σωληνίσκοι τοποθετήθηκαν στο μηχάνημα φυγοκέντρισης για 2 λεπτά στις 14000 στροφές
- xv. Έπειτα τα ίδια φίλτρα τοποθετήθηκαν σε, αριθμημένους, σωληνίσκους με καπάκι, προστέθηκε 150 μl διαλύματος Buffer EB και παρέμειναν για 1 λεπτό σε θερμοκρασία δωματίου.
- xvi. Στην συνέχεια φυγοκεντρίθηκαν για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- xvii. Τέλος αφαιρέθηκαν τα φίλτρα, οι σωληνίσκοι τοποθετήθηκαν στο ειδικό κουτάκι και μετά στο ψυγείο.

Αφού διεξήχθη η μέθοδος απομόνωσης του DNA στην συνέχεια έγινε η ανίχνευση του DNA με την βοήθεια της ηλεκτοφόρισης και στα 4 δείγματα ταυτόχρονα.

Η διαδικασία της ηλεκτροφόρισης με το gel αгарόζης έχει ως εξής:

- ✧ Χρησιμοποιήθηκε η (μικρή) ειδική θήκη της πηκτής αгарόζης, τοποθετήθηκαν οι ειδικές εσοχές, σε κάθετη θέση, τα ειδικά χτενάκια και μετά τοποθετήθηκε στο ψυγείο. {εικόνα 20 στο παράρτημα} (Τα χτενάκια αυτά δημιούργησαν τα πηγαδάκια στα οποία φορτώθηκε το DNA των δειγμάτων.)
- ✧ Έπειτα εκχύθηκε, σε κωνική φιάλη, 50 ml διαλύματος TAE (1×TAE) και 0,35 gr αгарόζης και έγινε μια καλή ανάδευση. Η κωνική φιάλη τοποθετήθηκε στο μηχάνημα βρασμού και το μείγμα παρέμεινε εκεί, στους 250°C, μέχρι να σχηματιστούν φυσαλίδες στον πάτο της φιάλης και μπουρμπουλήθρες. {Η δημιουργία ενός λίτρου 1×TAE : 980 ml απιονισμένο νερό και 20 ml διαλύματος 50×TAE. Η αναλογία της αгарόζης στα 50 ml διαλύματος TAE είναι 0,7%, άρα  $0,7\% \times 50 = 0,35$  gr αгарόζης.}
- ✧ Μόλις ετοιμάστηκε το μείγμα, τοποθετήθηκε εκτός του μηχανήματος, προστέθηκε σε αυτό 3 μl βρωμιούχο αιθίδιο και ανακινήθηκε καλά. Έπειτα το μείγμα εκχύθηκε στην ειδική θήκη και παρέμεινε στο ψυγείο για 15-20 λεπτά μέχρι να πάρει την μορφή gel. {εικόνα 21 στο παράρτημα}
- ✧ Αφού δημιουργήθηκε το gel, αφαιρέθηκαν προσεχτικά τα χτενάκια και τοποθετήθηκε η θήκη στο (μικρό) μηχάνημα ηλεκτροφόρισης με τα πηγαδάκια να «βλέπουν» τον μαύρο πόλο της συσκευής. Έπειτα η συσκευή γεμίστηκε με διάλυμα 1×TAE μέχρι να καλυφθεί και η θήκη του gel με αυτό.
- ✧ Σε κάθε ένα από αυτά τα πηγαδάκια φορτώθηκε το δείγμα μας με την βοήθεια μια πιπέτας των 15 μl. Το δείγμα παρασκευάστηκε ως εξής : σε ειδικούς σωληνίσκους εκχύθηκαν 10 μl από το κάθε δείγμα της μεθόδου απομόνωσης του DNA (του πρώτου βήματος) και προστέθηκαν 5 μl διαλύματος buffer loading.
- ✧ Αφού φορτώθηκαν όλα τα δείγματα, τοποθετήθηκε το προστατευτικό καπάκι της συσκευής και τα ηλεκτρόδια στους πόλους τους η συσκευή άρχισε να λειτουργεί για 2 ώρες περίπου (μέχρι τα δείγματα να διανύσουν τα 2/3 του gel) στα 90 volt {εικόνα 22 στο παράρτημα}
- ✧ Αφού τελείωσε αυτή η διαδικασία, το gel τοποθετήθηκε στη συσκευή υπεριώδους φωτισμού με σκοπό την ανίχνευση του DNA.

Για ακόμα μια φορά καμία περιοχή στο gel δεν φωσφορίζε {εικόνα 27 στο παράρτημα}.



#### 5.5.4 Το 4<sup>ο</sup> στάδιο : Επαλήθευση διαδικασίας 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> βήματος

Λόγω των συνεχόμενων αρνητικών αποτελεσμάτων διεξήχθη μια επαλήθευση της 2<sup>ης</sup> μέθοδο απομόνωσης DNA με το Promega Kit (1<sup>ο</sup> στάδιο) και έπειτα η διαδικασία της ηλεκτοφόρισης (2<sup>ο</sup> στάδιο). Αυτή τη φορά τα δείγματα των τροφίμων που χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες ήταν : i) φρέσκο γάλα, ενηλίκων, πλήρες 3,5 % λιπαρά παστεριωμένο και ομογενοποιημένων, ii) αποφλοιωμένα τοματάκια σε χυμό τομάτας και iii) φρέσκιες τομάτες.

Επιπλέον στους πίνακες 41 και 42, που ακολουθούν, αναγράφονται τα συστατικά των τροφίμων καθώς και η αριθμηση των συσκευασιών που χρησιμοποιήθηκαν στο παρακάτω πείραμα.

Πίνακας 41 : Τα συστατικά των τροφίμων που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα

<b>Φρέσκο γάλα πλήρες 3,5 % λιπαρά παστεριωμένο και ομογενοποιημένων ενηλίκων</b>		
<b>Θρεπτικά συστατικά</b>	<b>Ανά 100 ml</b>	<b>Ανά μερίδα 250 ml</b>
<b>Ενέργεια</b>	63 kcal	158 kcal
	262 kj	655 kj
<b>Πρωτεΐνες</b>	3,2 g	8,0 g
<b>Υδατάνθρακες</b>	4,6 g	11,5 g
<b>Λιπαρά</b>	3,5 g	8,8 g (% συνιστώμενη ημερήσια παροχή)
<b>Ασβέστιο</b>	120 mg	37 %
<b>Βιταμίνη B<sub>2</sub></b> <b>(Ριβοφλαβίνη)</b>	0,172 mg	31 %
<b>Φώσφορος</b>	95 mg	34 %

<b>Αποφλοιωμένα τοματάκια σε χυμό τομάτας</b>	
<b>Θρεπτικά συστατικά</b>	<b>Ανά 100 g</b>
<b>Ενέργεια</b>	20 kcal
	51 kj
<b>Πρωτεΐνες</b>	1,2 g
<b>Υδατάνθρακες</b>	3,0 g
Εκ των οποίων σάκχαρα	2,0 g
<b>Λιπαρά</b>	0,5 g
Εκ των οποίων κορεσμένα	0,2
<b>Φυτικές ίνες</b>	1,0 g
<b>Νάτριο</b>	0,01 g

Συστατικά : τομάτες, χυμός τομάτας, διορθωτικό οξύτητας – κιτρικό οξύ (προστίθεται όταν το φυσικό περιεχόμενο στην τομάτα δεν είναι αρκετό)



Πίνακας 42 : Αρίθμηση των συσκευασιών τροφίμων που χρησιμοποιήθηκαν

Αρίθμηση συσκευασιών	Όνομασίες συσκευασιών από όπου πάρθηκαν τα δείγματα για το πείραμα	Εταιρία	Παρασκευάζεται	Ποσότητες συσκευασίας
1	Φρέσκο γάλα πλήρες 3,5 % λιπαρά παστεριωμένο και ομογενοποιημένων ενηλίκων	Δέλτα	Δέλτα τροφίμων Α.Ε.	0,5 λίτρο
2	Αποφλοιωμένα τοματάκια σε χυμό τομάτας	Κύκνος Greek Canning Company	Ελληνική εταιρία κονσερβών Α.Ε. Ναυπλίου	400 γρ.
3	Φρέσκιες τομάτες	-	Ημαθίας	1 κιλό

2<sup>η</sup> μέθοδος : *Promega Kit*

Η διαδικασία απομόνωσης DNA και των τριών δειγμάτων έγινε σύμφωνα με το πρωτόκολλο [Protocol: Standard Protocol (200 mg)] :

- Αρχικά τοποθετήθηκαν 500 μl φρέσκου γάλακτος (με την 1000 πιπέτα), κατά αντιστοιχία, σε 2 αριθμημένους σωληνίσκους με καπάκι τα οποία βρίσκονταν τοποθετημένα σε έναν στατήρα.
- Μετά τοποθετήθηκαν 500 μl χυμού τομάτας, κατά αντιστοιχία, σε 2 αριθμημένους σωληνίσκους με καπάκι τα οποία βρίσκονταν τοποθετημένα στον στατήρα.
- Έπειτα ανοίχθηκε και μηδενίστηκε ο ζυγός ακριβείας. Στην συνέχεια τοποθετήθηκε, σε αυτόν, ένα ειδικό πιατάκι ζύγισης και με τη βοήθεια μιας σπάτουλας προστέθηκαν 500 mg σάρκας και πέτσας τομάτας. Μετά σε ένα ειδικό γουδί και με την προσθήκη υγρού αζώτου κονιορτοποιήθηκε η φρέσκια τομάτα. Ύστερα μετρήθηκαν με το ζυγό ακριβείας 200 mg σκόνης τομάτας, σε 2 αριθμημένους σωληνίσκους με καπάκι οι οποίοι βρίσκονταν τοποθετημένοι στον στατήρα.

Πίνακας 43: Μέτρηση των ποσοτήτων των τροφίμων που χρησιμοποιήθηκαν

Αρίθμηση δειγμάτων	Ζύγισμα
1	500 μl φρέσκου γάλακτος
2	500 μl φρέσκου γάλακτος
3	500 μl χυμού τομάτας
4	500 μl χυμού τομάτας
5	0,2017 gr σκόνης τομάτας
6	0,2014 gr σκόνης τομάτας

- Στη συνέχεια, εκχύθηκε σε κάθε ένα από αυτά, 1 ml διάλυμα Food Lysis Buffer (με την 1000 πιπέτα) καθώς και 2,5 μl Πρωτεΐνάση K (με την 20 πιπέτα) και μετά έγινε μια καλή ανακίνηση.
- Έπειτα, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν μέσα στο ειδικό σφουγγαράκι στο υδατόλουτρο στους 60°C για 30 λεπτά.
- Στην συνέχεια, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν στο στατήρα και από εκεί για 2 λεπτά στο ψυγείο.
- Μετά τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 5 λεπτά στις 2500 στροφές (2500 rpm).

- h) Ύστερα σε νέους, αριθμημένους, σωληνίσκους με καπάκι εκχύθηκαν 500 μl Χλωροφόρμιο καθώς και το ενδιάμεσο υγρό, περίπου 700 μl, από τους φυγοκεντρίμενους σωληνίσκους. Στην συνέχεια έγινε μια καλή ανακίνηση ώστε να ομογενοποιηθούν καλά οι 2 φάσεις.
- i) Μετά τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 15 λεπτά στις 14000 στροφές.
- j) Έπειτα σε, αριθμημένους, μωβ σωληνίσκους με φίλτρο τοποθετήθηκαν 350 μl από το φυγοκεντρίμενο υγρό, το οποίο πάρθηκε από την ανώτερη υδάτινη φάση, και στην συνέχεια εκχύθηκε σε αυτό 350 μl διαλύματος Buffer PB.
- k) Μετά στους σωληνίσκους τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- l) Ύστερα απορρίφθηκε το υγρό, επαναχρησιμοποιήθηκαν οι σωληνίσκοι και εκχύθηκε σε αυτά 500 μl διαλύματος Buffer AW2.
- m) Στην συνέχεια τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- n) Μετά τα ίδια φίλτρα τοποθετήθηκαν σε, αριθμημένους, σωληνίσκους με καπάκι, προστέθηκε 150 μl διαλύματος Buffer EB και φυγοκεντρίθηκαν για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- o) Τέλος αφαιρέθηκαν τα φίλτρα, οι σωληνίσκοι τοποθετήθηκαν στο ειδικό κυτίο και έπειτα στην κατάψυξη.

Εν συνεχεία έγινε η ανίχνευση του DNA με την βοήθεια της ηλεκτοφόρισης και στα 6 δείγματα ταυτόχρονα.

Η διαδικασία της ηλεκτροφόρισης με το gel αгарόζης έχει ως εξής:

- ✧ Χρησιμοποιήθηκε η (μικρή) ειδική θήκη της πηκτής αгарόζης, τοποθετήθηκαν οι ειδικές εσοχές, σε κάθετη θέση, τα ειδικά χτενάκια και μετά τοποθετήθηκε στο ψυγείο.
- ✧ Έπειτα εκχύθηκε, σε κωνική φιάλη, 60 ml διαλύματος TAE (1×TAE) και 0,42 gr αгарόζης και έγινε μια καλή ανάδευση. Η κωνική φιάλη τοποθετήθηκε στο μηχάνημα βρασμού και το μείγμα παρέμεινε εκεί, στους 250°C, μέχρι να σχηματιστούν φυσαλίδες στον πάτο της φιάλης και μπουρμπουλήθρες. {Η δημιουργία ενός λίτρου 1×TAE : 980 ml απιονισμένο νερό και 20 ml διαλύματος 50×TAE. Η αναλογία της αгарόζης στα 50 ml διαλύματος TAE είναι 0,7%, άρα  $0,7\% \times 60 = 0,42$  gr αгарόζης.}
- ✧ Μόλις ετοιμάστηκε το μείγμα, τοποθετήθηκε εκτός του μηχανήματος, προστέθηκε σε αυτό 3 ml βρωμιούχο αιθίδιο και ανακινήθηκε καλά. Έπειτα το μείγμα εκχύθηκε στην ειδική θήκη και παρέμεινε στο ψυγείο για 15-20 λεπτά μέχρι να πάρει την μορφή gel.
- ✧ Αφού δημιουργήθηκε το gel, αφαιρέθηκαν προσεχτικά τα χτενάκια και τοποθετήθηκε η θήκη στο (μικρό) μηχάνημα ηλεκτροφόρισης με τα πηγαδάκια να «βλέπουν» τον μαύρο πόλο της συσκευής. Έπειτα η συσκευή γεμίστηκε με διάλυμα 1×TAE μέχρι να καλυφθεί και η θήκη του gel με αυτό.
- ✧ Σε κάθε ένα από αυτά τα πηγαδάκια φορτώθηκε το δείγμα μας με την βοήθεια μια πιπέτας των 15 μl. Το δείγμα παρασκευάστηκε ως εξής : σε ειδικούς σωληνίσκους εκχύθηκαν 10 μl από το κάθε δείγμα της μεθόδου απομόνωσης του DNA (του πρώτου βήματος) και προστέθηκαν 5 μl διαλύματος buffer loading.
- ✧ Αφού φορτώθηκαν όλα τα δείγματα, τοποθετήθηκε το προστατευτικό καπάκι της συσκευής και τα ηλεκτρόδια στους πόλους τους η συσκευή άρχισε να λειτουργεί για 2 ώρες περίπου (μέχρι τα δείγματα να διανύσουν τα 2/3 του gel) στα 90 volt.

- ✧ Αφού τελείωσε αυτή η διαδικασία, το gel τοποθετήθηκε στη συσκευή υπεριώδους φωτισμού με σκοπό την ανίχνευση του DNA.

Όμως και πάλι καμία περιοχή στο gel δεν φωσφόριζε.

### 5.5.5 Το 5<sup>ο</sup> στάδιο : Απομόνωση και ηλεκτροφόρηση του DNA

Έτσι λοιπόν πριν η προσπάθεια ανίχνευσης γενετικά τροποποιημένου DNA τερματιστεί οριστικά, διεξήχθη για μια τελευταία φορά η 2<sup>η</sup> μέθοδος απομόνωσης DNA με το *Promega Kit* (1<sup>ο</sup> βήμα) και έπειτα η διαδικασία της ηλεκτοφόρισης (2<sup>ο</sup> βήμα), σε δείγματα που πάρθηκαν απο τις 12 συσκευασίες βρεφικού γάλατος σε σκόνη.

2<sup>η</sup> μέθοδος : *Promega Kit*

Η διαδικασία έγινε σύμφωνα με το πρωτόκολλο [Protocol: Small Fragment Protocol (200 mg)] :

- A) Αρχικά, ανοίχθηκε και μηδενίστηκε ο ζυγός ακριβείας. Μετά τοποθετήθηκε, σε αυτόν, ένα ειδικό πιατάκι ζύγισης και με τη βοήθεια μιας σπάτουλας προστέθηκαν 200 mg σκόνη γάλατος.

Πίνακας 44 : 5<sup>η</sup> Μέτρηση της ποσότητας της σκόνης γάλατος

Αρίθμηση δειγμάτων	Ζύγισμα
1	0,2048 gr
2	0,2037 gr
3	0,2086 gr
4	0,2085 gr
5	0,2080 gr
6	0,2086gr
7	0,2094 gr
8	0,2084 gr
9	0,2008 gr
10	0,2049 gr
11	0,2085 gr
12	0,2084 gr

- B) Έπειτα, η κάθε σκόνη γάλατος τοποθετήθηκε, κατά αντιστοιχία, σε 12 αριθμημένους σωληνίσκους με καπάκι οι οποίοι βρίσκονταν τοποθετημένοι σε έναν στατήρα.
- C) Στη συνέχεια, εκχύθηκε σε κάθε ένα από αυτούς, 2 ml διάλυμα Food Lysis Buffer (με την 1000 πιπέτα) καθώς και 2,5 μl Πρωτεΐνωση K (με την 20 πιπέτα) και μετά έγινε μια καλή ανακίνηση αυτών, για λίγο, στο Vortex. (Η ανακίνηση θα διασφαλίσει την πλήρη ύγρανση και διανομή του δείγματος.)
- D) Ύστερα, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν μέσα στο ειδικό σφουγγαράκι στο υδατόλουτρο στους 60°C για 30 λεπτά. (Βήμα επώασης).

- E) Στη συνέχεια, οι σωληνίσκοι, τοποθετήθηκαν σε ένα ειδικό κουτί γεμάτο με πάγο όπου τα δείγματα θα ψυχθούν σε θερμοκρασία δωματίου (15-25 ° C) για 5 λεπτά, με σκοπό να ενισχυθεί η καθίζηση του αναστολέα στο δείγμα.
- F) Μετά τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο έτσι ώστε να γίνουν 2 διαδοχικές φυγοκεντρίσεις : i) για 5 λεπτά στις 2500 στροφές και η ii) για 4 λεπτά στις 14000 στροφές, με σκοπό τον καλύτερο διαχωρισμό του υπερκείμενου από το ίζημα.
- G) Έπειτα σε νέους, αριθμημένους, σωληνίσκους με καπάκι εκχύθηκαν 500 μl Χλωροφόρμιο καθώς και το υπερκείμενο υγρό, περίπου 700 μl, από τους φυγοκεντρισμένους σωληνίσκους. Στη συνέχεια έγινε μια καλή ανακίνηση ώστε να ομογενοποιηθούν καλά οι 2 φάσεις.
- H) Μετά έγινε μια καλή ανακίνηση αυτών, για 15 δευτερόλεπτα, στο Vortex και ύστερα τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 15 λεπτά στις 14000 στροφές.
- I) Στην συνέχεια σε, αριθμημένους, σωληνίσκους τοποθετήθηκαν 250 μl από το φυγοκεντρισμένο υγρό, το οποίο πάρθηκε από την ανώτερη υδάτινη φάση, και στη συνέχεια εκχύθηκε σε αυτό 1 ml διαλύματος Buffer PB.
- J) Μετά σε, αριθμημένους, μωβ σωληνίσκους με φίλτρο τοποθετήθηκαν 600 μl από το παραπάνω υγρό και έπειτα έγινε φυγοκέντριση για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- K) Στη συνέχεια απορρίφθηκε το υγρό, επαναχρησιμοποιήθηκαν οι σωληνίσκοι και εκχύθηκε σε αυτά το υπόλοιπο υγρό (του βήματος I) ενώ μετά έγινε φυγοκέντριση για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- L) Ύστερα απορρίφθηκε το υγρό, επαναχρησιμοποιήθηκαν οι σωληνίσκοι και εκχύθηκε σε αυτά 500 μl διαλύματος Buffer AW2.
- M) Στην συνέχεια τοποθετήθηκαν στη φυγόκεντρο για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- N) Μετά τα ίδια φίλτρα τοποθετήθηκαν σε, αριθμημένους, σωληνίσκους με καπάκι, προστέθηκε 100 μl διαλύματος Buffer EB και έπειτα έμειναν σε θερμοκρασία δωματίου για 1 λεπτό.
- O) Στην συνέχεια φυγοκεντρίθηκαν για 2 λεπτά στις 14000 στροφές.
- P) Τέλος αφαιρέθηκαν τα φίλτρα, οι σωληνίσκοι τοποθετήθηκαν στο ειδικό κυτίο και μετά στο ψυγείο.

Αφού διεξήχθη η μέθοδος απομόνωσης του DNA στην συνέχεια έγινε η ανίχνευση του DNA με την βοήθεια της ηλεκτοφόρισης και στα 12 δείγματα ταυτόχρονα.

Η διαδικασία της ηλεκτροφόρισης με το gel αгарόζης έχει ως εξής:

- ✧ Χρησιμοποιήθηκε η (μικρή) ειδική θήκη της πηκτής αгарόζης, τοποθετήθηκαν οι ειδικές εσοχές, σε κάθετη θέση, τα ειδικά χτενάκια και μετά τοποθετήθηκε στο ψυγείο.
- ✧ Έπειτα εκχύθηκε, σε κωνική φιάλη, 60 ml διαλύματος TAE (1×TAE) και 0,42 gr αгарόζης και έγινε μια καλή ανάδευση. Η κωνική φιάλη τοποθετήθηκε στο μηχάνημα βρασμού και το μείγμα παρέμεινε εκεί, στους 250°C, μέχρι να σχηματιστούν φυσαλίδες στον πάτο της φιάλης και μπουρμπουλήθρες. {Η δημιουργία ενός λίτρου 1×TAE : 980 ml απιονισμένο νερό και 20 ml διαλύματος 50×TAE. Η αναλογία της αгарόζης στα 50 ml διαλύματος TAE είναι 0,7%, άρα  $0,7\% \times 60 = 0,42$  gr αгарόζης.}
- ✧ Μόλις ετοιμάστηκε το μείγμα, τοποθετήθηκε εκτός του μηχανήματος, προστέθηκε σε αυτό 3 μl βρωμιούχο αιθίδιο και ανακινήθηκε καλά. Έπειτα το μείγμα εκχύθηκε στην ειδική θήκη και παρέμεινε στο ψυγείο για 15-20 λεπτά μέχρι να πάρει την μορφή gel.

- ✧ Αφού δημιουργήθηκε το gel, αφαιρέθηκαν προσεχτικά τα χτενάκια και τοποθετήθηκε η θήκη στο (μικρό) μηχάνημα ηλεκτροφόρισης με τα πηγαδάκια να «βλέπουν» τον μαύρο πόλο της συσκευής. Έπειτα η συσκευή γεμίστηκε με διάλυμα 1×TAE μέχρι να καλυφθεί και η θήκη του gel με αυτό.
- ✧ Σε κάθε ένα από αυτά τα πηγαδάκια φορτώθηκε το δείγμα μας με την βοήθεια μια πιπέτας των 15 μl. Το δείγμα παρασκευάστηκε ως εξής : σε ειδικούς σωληνίσκους εκχύθηκαν 10 μl από το κάθε δείγμα της μεθόδου απομόνωσης του DNA (του πρώτου βήματος) και προστέθηκαν 5 μl διαλύματος buffer loading.
- ✧ Αφού φορτώθηκαν όλα τα δείγματα, τοποθετήθηκε το προστατευτικό καπάκι της συσκευής και τα ηλεκτρόδια στους πόλους τους η συσκευή άρχισε να λειτουργεί για 2 ώρες περίπου (μέχρι τα δείγματα να διανύσουν τα 2/3 του gel) στα 90 volt.
- ✧ Αφού τελείωσε αυτή η διαδικασία, το gel τοποθετήθηκε στη συσκευή υπεριώδους φωτισμού με σκοπό την ανίχνευση του DNA.

Όμως και πάλι καμία περιοχή στο gel δεν φωσφόριζε.

Έτσι εξαιτίας του, για ακόμα μια φορά, αρνητικού αποτελέσματος η προσπάθεια ανίχνευσης γενετικά τροποποιημένου DNA τερματίζεται εδώ, εφόσον δεν είναι εφικτή ούτε καν η ανεύρεση DNA στα δείγματά μας.

## 5.6 Αποτελέσματα

Τα πρώτα αποτελέσματα, του πειραματικού μέρους της παρούσας έρευνας αφορούν την καταγραφή και τη σύγκριση των συστατικών των 12 συσκευασιών βρεφικού γάλακτος, 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας σε σκόνη και ήταν τα εξής :

1. Όλες τις συσκευασίες των γαλάτων αναγράφονταν πως : α) «πριν την εισαγωγή οπουδήποτε είδους γάλακτος στην διατροφή του βρέφους οι γονείς πρέπει πάντα να συμβουλευονται τον παιδίατρό του παιδιού τους» και β) ότι «ο αριθμός και η ποσότητα των γευμάτων κυμαίνεται ανάλογα με τις ατομικές ανάγκες του βρέφους».
2. Τα 4 βρεφικά γάλατα, που πωλούνται στην Γερμανία, παρασκευάζονται σε περιοχές της Γερμανίας.
3. Τα 8 βρεφικά γάλατα, που πωλούνται στην Ελλάδα, παρασκευάζονται κυρίως στην Ολλανδία και την Ελβετία.
4. Και οι 12 συσκευασίες των βρεφικών γαλάτων σε σκόνη ήταν σύμφωνες με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα παρασκευάσματα για βρέφη, και πιο συγκεκριμένα, ανταποκρίνονταν πλήρως στην οδηγία 2006/141/ΕΕ για παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας.
5. Τα συστατικά που αναγράφονται και στις 12 συσκευασίες των βρεφικών γαλάτων είναι σύμφωνα με την οδηγία 2006/141/ΕΕ για παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας. Η οποία αναφέρει ότι επιτρέπεται να υπάρχουν στις συσκευασίες των βρεφικών γαλάτων τα παραπάνω συστατικά όπως: i) τα διάφορα είδη πρωτεϊνών, ακόμα και η πρωτεΐνη σόγιας, ii) τα διάφορα είδη λιπιδίων (π.χ. το α-λινολενικό οξύ), iii) οι διάφοροι υδατάνθρακες (π.χ. γλυκόζη, λακτόζη και άμυλο), iv) οι γαλακτο-ολιγοσακχαρίτες και οι φρουκτο-ολιγοσακχαρίτες, v) οι βιταμίνες (π.χ. Βιταμίνη Α και Νιασίνη) και τα παρασκευάσματα των βιταμινών αυτών (π.χ. ρετινόλη και νικοτιναμίδιο, αντίστοιχα), vi) τα ανόργανα στοιχεία (π.χ. μαγνήσιο και σελήνιο) και επιτρέποντα

- άλατα (π.χ. χλωριούχο μαγνήσιο και σεληνικό νάτριο, αντίστοιχα), vii) τα αμινοξέα και άλλες αζωτούχες ενώσεις (π.χ. ταυρίνη και άλας νατρίου 5'μονοφωσφορικής γουανοσύνης) και viii) άλλες διατροφικές ουσίες (π.χ. χολίνη και ινοσιτόλη).
6. Επίσης οι ποσότητες των παραπάνω συστατικών των βρεφικών γαλάτων είναι σύμφωνες με την οδηγία 2006/141/ΕΕ για παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας. Καθώς και οι ποσότητες αυτών που κυμαίνονται σχεδόν στα ίδια επίπεδα, ανά βρεφικό γάλα 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας.
  7. Και τα 12 βρεφικά γάλατα περιέχουν ταυρίνη και νιασίνη.
  8. Και τα 12 βρεφικά γάλατα περιέχουν λακτόζη ή λακτόζη γάλακτος.
  9. Αν και όλες οι συσκευασίες αναγράφουν το είδος του γάλακτος και των πρωτεϊνών που περιέχουν (όπως απιονισμένος ορός γάλακτος ή απομεταλλωμένος ορός γάλακτος σε σκόνη ή αποβουτυρωμένο γάλα και συμπυκνωμένες πρωτεΐνες ορού γάλακτος) ελάχιστες αναφέρουν αν το γάλα που χρησιμοποιούν είναι αγελαδινό ή μη.
  10. Ασβέστιο ή Τρι- φωσφορικό ασβέστιο περιέχουν μόνο 3/12 βρεφικά γάλατα.
  11. Χολίνη περιέχει μόνο ένα ελληνικό βρεφικό γάλα, το Γιώτης Sanilac 0 - 6 μηνών
  12. Τα ελληνικά μόνο βρεφικά γάλατα περιέχουν ιχθυέλαιο και πρεβιοτικές ίνες
  13. Μόνο τα γερμανικά βρεφικά γάλατα περιέχουν κάλιο, L-τυροσίνη, L-φαινυλαλανίνη και φυτικές ίνες.
  14. Τα ύποπτα συστατικά για γενετική τροποποίηση, και των 12 βρεφικών γαλάτων, ήταν : το άμυλο, το άμυλο αραβόσιτου, η γλυκόζη, η λεκιθίνη σόγιας, η πρωτεΐνη σόγιας, η μαλτοδεξτρίνη και το σογιέλαιο. Και από αυτά : i) άμυλο και άμυλο αραβόσιτου περιείχαν μόνο τα γερμανικά γάλατα, δηλαδή 4/12, ii) σιρόπι γλυκόζης περιείχε μόνο ένα γερμανικό βρεφικό γάλα, το Bebivita 2 folgemilch ideal fur das beikostalter, iii) λεκιθίνη σόγιας περιείχαν 9/12 βρεφικά γάλατα, iv) μαλτοδεξτρίνη περιείχαν 5/12 βρεφικά γάλατα και v) πρωτεΐνη σόγιας και σογιέλαιο περιείχε μόνο ένα ελληνικό βρεφικό γάλα, το Milupa Aptamil 0 - 6 μηνών. Παρόλα αυτά όμως σε καμιά συσκευασία δεν αναφερόταν ότι τα ύποπτα αυτά συστατικά προέρχονταν από γενετική τροποποίηση ή ήταν ελεύθερα αυτής.

Επιπλέον μέσω της ανεύρεσης των πρωτοκόλλων που αφορούν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης σε βρεφικές τροφές διαπιστώθηκε ότι :

1. Οι μέθοδοι οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν για την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης, στα προϊόντα των παραπάνω ερευνών, ήταν : η PCR, η PCR πραγματικού χρόνου, η TaqMan, η ELIZA, οι παραλλαγές της CTAB και κάποια ειδικευμένα kit τα οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την απομόνωση DNA από φυτικής προέλευσης συστατικά αλλά και σύνθετες τροφές που περιέχουν γαλακτοκομικά προϊόντα.
2. Οι έρευνες που αφορούσαν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης στα βρεφικά γάλατα ήταν : 4/15.
3. Οι έρευνες που αφορούσαν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης στις βρεφικές τροφές ήταν : 3/15.
4. Οι έρευνες που αφορούσαν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης στα βρεφικά γάλατα και στις βρεφικές τροφές ήταν : 3/15.
5. Οι έρευνες που αφορούσαν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης στις βρεφικές και παιδικές τροφές και γάλατα ήταν : 1/15.
6. Οι έρευνες που αφορούσαν την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης στις παιδικές τροφές ήταν : 4/15.

7. Οι έρευνες των οποίων τα αποτελέσματα ήταν θετικά για γενετική τροποποίηση, είτε μετά από τη διεξαγωγή πειραμάτων σε αυτά είτε λόγω του ισχυρισμού του ίδιου του προϊόντος ως «GM free», ήταν 7/15. Επίσης τα αποτελέσματα αυτά αφορούσαν την ύπαρξη της γενετικά τροποποιημένης σόγιας, τη Roundup Ready σόγια, τον γενετικά τροποποιημένο αραβόσιτο και τη γενετική επιμόλυνση, γενικότερα.
8. Οι έρευνες των οποίων τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά για γενετική τροποποίηση ήταν 3/15.
9. Οι έρευνες των οποίων τα αποτελέσματα ήταν και θετικά και αρνητικά για γενετική τροποποίηση ήταν 5/15.

Τέλος χρησιμοποιήθηκε ένα πρότυπο πρωτόκολλο απομόνωσης (DNA) από υλικά φυτικής προέλευσης, που μπορεί να περιέχονταν ως συστατικά στα δείγματα σκόνης γάλακτος. Το πρωτόκολλο αυτό είναι το «Increased efficacy for in-house validation of real-time PCR GMO detection methods» και εφαρμόστηκε σε όλα τα δείγματα βρεφικού γάλακτος, 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας σε σκόνη. Όπου σύμφωνα με αυτό διεξήχθησαν 3 διαφορετικές μέθοδοι απομόνωσης του DNA : i) 1<sup>η</sup> μέθοδος : Qiagen Plant Mini Kit, ii) 2<sup>η</sup> μέθοδος : Promega Kit και iii) 3<sup>η</sup> μέθοδος : CTAB/Qiagen και τα αποτελέσματα της εφαρμογής αυτής ήταν ότι σε κανένα από τα δείγματα του βρεφικού γάλακτος δεν εντοπίστηκε η παρουσία καθαρού DNA. Κάτι το οποίο κατέστησε αδύνατη την μετέπειτα εφαρμογή της Αλυσιδωτής Αντίδρασης της Πολυμεράσης (PCR), η οποία θα είχε ως στόχο την διαπίστωση της ύπαρξης ή μη της γενετικής τροποποίησης στα δείγματα του βρεφικού γάλακτος.

## 5.7 Συζήτηση

Κατά την πορεία της εργασίας βρέθηκε ένας αρκετά μικρός αριθμός δημοσιεύσεων, μόλις 15, οι οποίες αφορούσαν τον έλεγχο για παρουσία προσθέτων που έχουν υποστεί ή προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς στις βρεφικές τροφές. Ενώ μόλις 8, από αυτές, αφορούσαν τον έλεγχο για παρουσία προσθέτων που έχουν υποστεί ή προέρχονται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς σε βρεφικά γάλατα. Η διενέργεια, λοιπόν, περισσότερων ερευνητικών μελετών με θέμα την γενετική τροποποίηση στα βρεφικά τρόφιμα καθώς και η ύπαρξη ενός καλύτερου συστήματος πρόσβασης στις ήδη υπάρχουσες επιστημονικές μελέτες, με σκοπό την δυνατότητα συζήτησης με τους ερευνητές των θεμάτων αυτών, κρίνεται υψίστης σημασίας.

Όσο αναφορά, τώρα, τις συσκευασίες γάλακτος διαπιστώθηκε ότι αν και περιείχαν συστατικά ύποπτα για γενετική τροποποίηση όπως το άμυλο, το άμυλο αραβόσιτου, τη λεκιθίνη σόγιας, τη μαλτοδεξτρίνη, την πρωτεΐνη σόγιας και το σογιέλαιο σε καμία από αυτές δεν αναγράφονταν αν αυτά ήταν ελεύθερα ή μη γενετικής τροποποίησης. Έτσι εξαιτίας των συστατικών αυτών, διενεργήθηκε το παραπάνω πείραμα, το οποίο είχε ως σκοπό την εύρεση της ύπαρξης ή μη της γενετικής τροποποίησης στα βρεφικά γάλατα. Η πολυπλοκότητα, όμως, του τρόπου δημιουργίας και η ποσότητα των συστατικών των γαλάτων που θεωρούνται ύποπτα για γενετική τροποποίηση, πιθανόν να οδηγούν στην αδυναμία εντοπισμού ικανής ποσότητας DNA για περαιτέρω έλεγχο. Ενώ το είδος ή/και την ποσότητα, αυτών, μπορεί να είναι πολύ χαμηλή ή ανύπαρκτη ή να καταστρέφεται κατά την διάρκεια του πειράματος. Πιθανόν, λοιπόν, να πρέπει να γίνει επαναπροσδιορισμός της ποσότητας των δειγμάτων, που χρησιμοποιούνται στο



πείραμα, για την ανίχνευση της γενετικής τροποποίησης καθώς και του τρόπου ανίχνευσης αυτών.

Συμπερασματικά, λοιπόν, προτείνονται εντατικότεροι έλεγχοι και ύπαρξη σημάνσεων στα βρεφικά γάλατα, στα πρόσθετα αυτών αλλά και γενικότερα στα τρόφιμα, πριν αλλά και αφού αυτά διακινηθούν στην αγορά, θα βοηθούσαν περαιτέρω στις έρευνες έναντι των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων. Επίσης ενδείκνυται η εφαρμογή συγκρίσιμων μελετών με άλλου τύπου γάλατα (φρέσκου ή συμπυκνωμένου ή διαρκείας ή γαλάτων από σόγια ή άλλου γενετικά τροποποιημένου οργανισμού για τις συγκεκριμένες ηλικίες ή και για μεγαλύτερες) στα οποία θα γίνει εφαρμογή των υπαρχόντων αλλά και άλλων πρωτοκόλλων με πρωταρχικό σκοπό την εύρεση καθαρής ποσότητας DNA, σε αυτά, και έπειτα την ανίχνευση ή μη της γενετικής τροποποίησης.

Τέλος, ο μόνος τρόπος για να υπάρξουν αποτελέσματα από τις έρευνες αυτές είναι η πλήρης πρόσβαση όχι μόνο στα ήδη υπάρχοντα πρωτόκολλα αλλά και στις μεθόδους που αυτά εφαρμόζουν. Ενώ η ελεύθερη διάδοση και πρόσβαση των πληροφοριών αυτών στους ερευνητές που ασχολούνται με παρεμφερή θέματα θα είναι αυτή η οποία θα αποτελέσει καθοριστικό γεγονός για την μετέπειτα εξέλιξη αλλά και την επαληθευσσιμότητα των ερευνών αυτών.



# **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

## Ελληνική βιβλιογραφική ανασκόπηση

### 1) Βιβλία

- ✧ **Ιωάννης Αρβανιτογιάννης Νικόλαος Τζούρος**, *Το νέο πρότυπο ποιότητας & ασφάλειας τροφίμων ISO 22000 Παρουσίαση & Ερμηνεία*, Εκδόσεις : Αθ. Σταμούλης, Αθήνα 2006, pp. 225
- ✧ **Ιατρός Σταύρος Τ. Πλέσσας**, *Διαιτητική του ανθρώπου*, Εκδόσεις φαρμάκων – τύπος, Αθήνα 1998, pp. 30-31, 41, 51-52, 152, 158-159, 163, 165-170, 173-175, 180-183, 188, 190
- ✧ **H-D Belitz, W. Grosch, P. Schieberle**, *Χημεία τροφίμων 3η έκδοση*, Εκδόσεις Τζιόλα 2006, pp. 395, 658-663, 669, 671-673, 675-680, 688-695

### 2) Εργασίες

- ✧ Διατριβή : Αντρέας Τρούμπης, Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί στα αγροτικά συστήματα παραγωγής : τροφή και σκέψη, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση του Τμήματος Περιβάλλοντος ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Διπλώματος Ειδίκευσης στην Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση, 2003
- ✧ Διατριβή : Κιζλάρη Χρυσούλα, Έλεγχος παιδικών κρεμών για καταγραφή των συστατικών τους και έρευνα για την παρουσία προϊόντων ή προσθέτων που προέρχονται από γενετική τροποποίηση (GMO), Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Σχολή Επιστημών Υγείας Τμήμα Ιατρικής Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα – Εφαρμοσμένη Δημόσια Υγεία και Περιβαλλοντική Υγιεινή με Κατεύθυνση : Ποιότητα - Ασφάλεια Τροφίμων και Δημόσια Υγεία, 2010
- ✧ Διδακτορική διατριβή : Αντιγόνη Βενετικίδου, Τροποποιημένα γάλατα πρώτης και δεύτερης βρεφικής ηλικίας : μελέτη της οξεογόνου και τερηδογόνου δύναμης αυτών, Αριστοτέλιο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης Σχολή Επιστημών Υγείας Τμήμα Οδοντιατρικής Εργαστήριο Προληπτικής Οδοντιατρικής, Περιοδοντολογίας και Βιολογίας Εμφυτευμάτων, 2005
- ✧ Διπλωματική : Γιακομίδα Δέσποινα, Έλεγχος βρεφικού γάλακτος, καταγραφή των συστατικών και έρευνα για την παρουσία γενετικά τροποποιημένων συστατικών ή προσθέτων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Σχολή Επιστημών Υγείας Τμήμα Ιατρικής Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα – Εφαρμοσμένη Δημόσια Υγεία και Περιβαλλοντική Υγιεινή με Κατεύθυνση : Ποιότητα και Ασφάλεια Τροφίμων και Υδάτων και Δημόσια Υγεία, 2010
- ✧ Πτυχιακή εργασία : Γεώργιος Νομικός, Στάσεις και αντιλήψεις των σπουδαστών τεχνολογίας γεωπονίας για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, Α.Τ.Ε.Ι Κρήτης Σχολή τεχνολογίας γεωπονίας τμήμα θερμοκηπιακών καλλιεργιών και ανθοκομίας, 2007
- ✧ Πτυχιακή εργασία : Κατσώνη Βασιλική, Εξάπλωση των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών – οικονομική σημασία προβληματισμοί και προφυλάξεις, Τ.Ε.Ι. Κρήτης Σχολή τεχνολογίας γεωπονίας τμήμα φυτικής παραγωγής, 2006

### 3) Έρευνες

- ✧ **A.A. Ντονά, I.Σ. Αρβανιτογιάννης**, *«Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και οι επιπτώσεις τους στην υγεία»*, **Archives of Hellenic Medicine**, 2009, Vol 26(6), pp. 727-740

#### 4) Ιστότοποι

- ✧ <http://archive.enet.gr/>
- ✧ <http://atlaswikigr.wetpaint.com/>
- ✧ <http://ariadni144.wordpress.com/>
- ✧ <http://clients.intellecstsystems.net/>
- ✧ <http://clubs.pathfinder.gr/>
- ✧ <http://egnatia.ee.auth.gr/>
- ✧ <http://eureka.lib.teithe.gr/>
- ✧ <http://foodscience.pblogs.gr/>
- ✧ <http://fsevrou.blogspot.com/>
- ✧ <http://www.google.gr/>
- ✧ <http://gmostop.org/wp-content/uploads/>
- ✧ <http://greekmoms.blogspot.com/>
- ✧ <http://herbalife-evia.blogspot.com/>
- ✧ <http://panacea.med.uoa.gr/>
- ✧ <http://s47.abimg.gr/>
- ✧ <http://thematadiatrofis.blogspot.com/>
- ✧ <http://ygeia.tanea.gr/>
- ✧ <http://ygeia.pblogs.gr/>
- ✧ <http://www.4ype.gr/>
- ✧ <http://www.advancehealth.gr/>
- ✧ <http://www.babybaby.gr/>
- ✧ <http://www.bodybuilders.gr/>
- ✧ <http://www.carnipure-for-you.com/>
- ✧ <http://www.chem.uoa.gr/>
- ✧ <http://www.cyprus.gov.cy/>
- ✧ <http://www.cold.org.gr/>
- ✧ <http://www.diet-nutrition.gr/>
- ✧ <http://www.douni.gr/>
- ✧ <http://www.e-child.gr/>
- ✧ <http://www.ecofinder.gr/>
- ✧ <http://www.e-gynaika.com/>
- ✧ <http://www.eid.org.gr/>
- ✧ <http://www.euroclinic.gr/>
- ✧ <http://www.eufic.org/>
- ✧ <http://www.falcon-sa.gr/>
- ✧ <http://www.familylife.gr/>
- ✧ <http://fe-mail.gr/>
- ✧ <http://www.fit-4-all.gr/>
- ✧ <http://www.fuego.xan.gr/>
- ✧ <http://www.geoperi.gr/>
- ✧ <http://www.google.gr/>
- ✧ <http://www.gmostop.org/>
- ✧ <http://www.greekmasa.gr/>
- ✧ <http://www.gyn.gr/>
- ✧ <http://www.holism.gr/>
- ✧ <http://www.iatrikionline.gr/>
- ✧ <http://www.iatronet.gr/>
- ✧ <http://www.imerisia.gr/>

- ✧ <http://www.indiagminfo.org/>
- ✧ <http://www.incardiology.gr/>
- ✧ <http://www.itr.si/>
- ✧ <http://kepka.org/>
- ✧ <http://www.kathimerini.gr/>
- ✧ <http://www.livepedia.gr/>
- ✧ <http://www.maximumfitness.gr/>
- ✧ <http://www.milupa.gr/>
- ✧ <http://www.moh.gov.cy/>
- ✧ <http://www.mybeautynet.gr/>
- ✧ <http://www.nounou.gr/>
- ✧ <http://www.nutr.teithe.gr/>
- ✧ <http://www.nutriment.gr/>
- ✧ <http://www.paidiatrikh.blogspot.com/>
- ✧ <http://www.paidiatros.gr/>
- ✧ <http://www.preventionmag.gr/>
- ✧ <http://www.rethimno.gr/>
- ✧ <http://www.ussec.org/>
- ✧ <http://www.vita4you.gr/>
- ✧ <http://www.vitaequalis.gr/>
- ✧ <http://www.vita.gr/>
- ✧ <http://www.xtr.gr/>

#### 5) Νομοθεσίες

- ✧ **Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων
- ✧ **Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1830/2003** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, σχετικά με την «ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς» καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ
- ✧ **Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1243/2008** ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 12ης Δεκεμβρίου 2008 για την τροποποίηση των παραρτημάτων III και VI της οδηγίας 2006/141/ΕΚ όσον αφορά τις «απαιτήσεις σχετικά με τη σύνθεση ορισμένων παρασκευασμάτων για βρέφη»
- ✧ **Οδηγία 2001/18/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 για τη «Σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον» και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου
- ✧ **ΟΔΗΓΙΑ 2006/125/ΕΚ** ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 5ης Δεκεμβρίου 2006 για τις «μεταποιημένες τροφές με βάση τα δημητριακά και τις παιδικές τροφές για βρέφη και παιδιά μικρής ηλικίας»
- ✧ **ΟΔΗΓΙΑ 2006/141/ΕΚ** της ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 22ας Δεκεμβρίου 2006 σχετικά με «Τα παρασκευάσματα για βρέφη και τα παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας» και την τροποποίηση της οδηγίας 1999/21/ΕΚ

- ✧ **Πρόταση κανονισμού** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την «προσθήκη βιταμινών και μετάλλων και ορισμένων άλλων ουσιών στα τρόφιμα /\* COM/2003/0671 τελικό - COD 2003/0262 \*/ »
- ✧ **Υ.Α. 38639/2017 (ΦΕΚ Β'1334/21.9.2005)** «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/18 για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ» του Συμβουλίου της 12ης Μαρτίου 2001 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων
- ✧ **ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ Υ1/Γ.Π.47815/2008 - ΦΕΚ 1478/Β'/28.7.2008** για την Εναρμόνιση της Εθνικής Νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2006/141/ΕΚ της Επιτροπής, «για τα παρασκευάσματα για βρέφη και παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας»
- ✧ **ΦΕΚ : Β 788 19871231** του κώδικα τροφίμων και ποτών του γενικού χημείου του κράτους από το ανώτατο χημικό συμβούλιο για την «Κωδικοποίηση και μεταγλώττιση των διατάξεων του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών με σύστημα κινητών φύλλων»

#### 6) Συνέδρια

- ✧ Δέσποινα Γιακομίδη και Χρυσούλα Κιζλάρη, **ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΡΕΦΙΚΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΙΚΩΝ ΚΡΕΜΩΝ, ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ**, 1<sup>η</sup> ημερίδα Εταιρίας Δημόσιας Υγείας & Περιβαλλοντικής Υγιεινής, Λάρισα 11 Ιουνίου 2010, p.p. 40

### Ξένη βιβλιογραφική ανασκόπηση

#### A) Βιβλία

- ✧ **John R. Crowther**, *The ELISA Guidebook: Second Edition (Methods in Molecular Biology)*, Humana press, second edition 2010, pp 2
- ✧ **Julie Logan , Kirstin Edwards and Nick Saunders**, *Real-Time PCR: Current Technology and Applications*, Caister Academic Press, 2009, pp. 1
- ✧ **Lisa H. Weasel**, «*FOOD FRAY Inside the Controversy over Genetically Modified Food*», Printed in the United States of America, 2009, pp 151, 155-156
- ✧ **M. J. McPherson and S. G. Moller**, *PCR (THE BASICS (Garland Science))*, Taylor&Francis Group, second edition 2006, pp. 1-5
- ✧ **M Tevfik Dorak**, *Real-time PCR (Advanced Methods)*, Taylor&Francis Group, 2006, pp. 3
- ✧ **QIAGEN**, *DNeasy Plant Handbook*, QIAGEN, July 2006, pp 24-27
- ✧ **QIAGEN**, *DNeasy® mericon™ Food Handbook*, QIAGEN, September 2010, pp 15-17
- ✧ **S. Suzanne Nielsen**, *Food Analysis Third Edition*, Kluwer Academic/Plenum Publishers New York 2003, pp. 5

#### B) Έργα

- ✧ **C.D. Viljoen, B.K. Dajee and G.M. Botha**, «*Detection of GMO in food products in South Africa: Implications of GMO labelling*», **African Journal of Biotechnology**, January 2006, Vol. 5 (2), pp. 73-82, 16

- ✧ **Charu Verma, Surabhi Nanda, R.K. Singh, R.B. Singh and Sanjay Mishra**, «*A Review on Impacts of Genetically Modified Food on Human Health*», **The Open Nutraceuticals Journal**, 2011, Vol. 4, pp. 3-11
- ✧ **Farid E.Ahmed**, «*Detection of genetically modified organisms in foods*», **TRENDS in Biotechnology**, May 2002, Vol.20 No.5, pp. 215-223
- ✧ **Gabriella Ujhelyi, Boldizsar Vajda, Emese Beki, Kalman Neszlényi, Julia Jakab, Anna Janosi, Erzsebet Nemedi, Eva Gelencser**, «*Surveying the RR soy content of commercially available food products in Hungary*», **Food Control** **2008**, 19 : 967–973
- ✧ **Guillaume P. Gruere**, «*A preliminary comparison of the retail level effects of genetically modified food labelling policies in Canada and France*», **Food Policy** 2006, 31: 148–161
- ✧ **Hewlett, KL & Azeez, GSE**, «*The Economic Impacts of GM Contamination Incidents on the Organic Sector*», **16th IFOAM Organic World Congress**, June 16-20 2008
- ✧ **Markus Lipp, Anke Bluth, Fabrice Eyquem, Lothar Kruse, Heinz Schimmel, Guy Van den Eede, Elke Anklam**, «*Validation of a method based on polymerase chain reaction for the detection of genetically modified organisms in various processed foodstuffs*», **Eur Food Res Technol**, 2001, 212 :497–504
- ✧ **Mihaela Zaulet, Lavinia Rusu, Steliana Kevorkian, Catalina Luca, Sorina Mihacea, Elena Marcela Badea, Marieta Costache**, «*Detection and quantification of GMO and sequencing of the DNA amplified products*», **Romanian Biotechnological Letters**, 2009, Vol. 14, No. 5, pp. 4733-4746
- ✧ **M. J. Scholtens, E. J. Kok, L. Hougs, B. Molenaar, J. T. N. M. Thissen, H. van der Voet**, «*Increased efficacy for in-house validation of real-time PCR GMO detection methods*», **Anal Bioanal Chem**, 2010, 396:2213–2227
- ✧ **Theodoros H. Varzakas, G. Chryssochoidis, D. Argyropoulos**, «*Approaches in the risk assessment of genetically modified foods by the Hellenic Food Safety Authority*», **Food and Chemical Toxicology**, 2007, 45 : 530–542

#### C) Ιστότοποι

- ✧ <http://ec.europa.eu/>
- ✧ <http://learn.genetics.utah.edu/>
- ✧ <http://www.bcm.edu/>
- ✧ <http://www.brainwaving.com/>
- ✧ <http://www.brooklyn.cuny.edu/>
- ✧ <http://www.fiercebiotech.com/>
- ✧ <http://www.food.gov.uk/>
- ✧ <http://www.fsai.ie/>
- ✧ <http://www.horizonpress.com/>
- ✧ <http://www.molecularstation.com/>
- ✧ <http://www.responsibletechnology.org/>
- ✧ <http://www.viracor.com/>
- ✧ <http://www.who.int/>

#### D) Περιοδικά

- ✧ Food Safety Authority of Ireland, «*What GM foods can be found on the shop shelves?*», **Food Safety and Genetically Modified Foods**, 2008, page 16
- ✧ Scott Gottlieb, MD and Matthew B. Wheeler, PhD, «*Enhancing Milk*», **GENETICALLY ENGINEERED ANIMALS AND PUBLIC HEALTH**

Compelling Benefits for Health Care, Nutrition, the Environment, and Animal Welfare, June 2011, page 37

- ✧ Soil Association, «Animal feeding tests show negative effects of GM crops», Silent invasion the hidden use of GM crops in livestock feed, November 2007, page 60
- ✧ Victoria MacKenzie, «Other food scares within Asia», GM Foods will their fate be decided in Asia?, MAY 2002. pp. 40

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ



## 1) Πίνακες θεωρητικού μέρους της εργασίας

Πίνακας 1: Φυτά τα οποία έχουν προέλθει από μεταλλάξεις

Καλλιέργεια	Καλλιεργητικό όνομα	Μέθοδοι Μετάλλαξης
Burmuda grass	Tifeagle / Tifgreen II / Tift 94	Ακτίνες γάμμα
Lilac	Prairie Petite	Thermal neutrons
Oats (δημητριακά)	Alamo-X	Ακτίνες X
St. Augustine grass	TXSA 8202 / TXSA 8212	Ακτίνες γάμμα
Αλεύρι	Lewis	Thermal neutrons
Λάχανο	Ice cube / Mini- Green	Ethyl methanesulphonate
Ρύζι	Calrose 76	Ακτίνες γάμμα
Σταφύλια	Rio Red / Star Ruby	Thermal Neutrons
Φασόλι	Seafarer / Seaway	Ακτίνες X

Πηγή : Αντρέας Τρούμπης, 2003

Πίνακας 2 : Βιοτεχνολογικές εταιρίες

ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ	ΕΔΡΕΣ
AgrEvo	Με έδρα τη Γερμανία
Monsanto	Με έδρα τις Η.Π.Α.
Novartis	Με έδρα την Ελβετία
Rhone-Poulenc	Με έδρα τη Γαλλία
Astra-Zeneca	Με έδρα τη Μ. Βρετανία
DuPont	Με έδρα τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής
Dow Agrosience	Με έδρα τις Η.Π.Α.

Πηγή : Κατσώνη Βασιλική, 2006

Πίνακας 8 : Φαρμακευτικές πρωτεΐνες που παράγονται από διαγονιδιακά ζώα και η ασθένεια για την οποία χρησιμοποιείται

Πρωτεΐνες	Ασθένειες
α1-αντιθροψίνη (AAT)	Πνευμονικό εμφύσημα
Αυξητική ορμόνη	Αχονδροπλασία
Διαμεμβρανικός ρυθμιστής	Κυστική ίνωση
Ενεργοποιητής πλασμινογόνου (tPA)	Θρόμβωση αγγείων , Έμφραγμα
Ινσουλίνη	Σακχαρώδης διαβήτης
Ιντερφερόνες	Καρκίνος
Παράγοντας CD4	AIDS
Παράγοντες VIII και IX	Αιμορροφιλία A και B

Πηγή : Κατσώνη Βασιλική, 2006

Πίνακας 10 : Η βασική ομάδα των αλλεργιογόνων τροφίμων

Τρόφιμο	Συχνότητα
Αυγό	73%
Γάλα	50%
Σιτάρι	22%
Σόγια	28% Επίσης περισσότερα από 15 πρωτεϊνικά συστατικά της σόγιας είναι αλλεργιογόνα.
Φιστίκια	49%
Ψάρι	55% Επίσης, κάποια άτομα μπορεί να είναι αλλεργικά σε ένα μόνο είδος ψαριού, οπότε να μην χρειάζεται πλήρης αποκλεισμός όλων των ειδών ψαριού. Ενώ άτομα τα οποία παρουσιάζουν αλλεργία στο μαγειρεμένο ψάρι, μπορούν να ανεχθούν το κονσερβοποιημένο ψάρι του ίδιου είδους.
Επίσης άλλα τρόφιμα τα οποία μπορούν να προκαλέσουν τροφική αλλεργία είναι : οι καρποί των δένδρων, τα οστρακοειδή, το ρύζι, το ακτινίδιο, η μπανάνα, το μήλο, τα καρυκεύματα, τα τεχνητά γλυκαντικά και το σέλινο.	

Πηγή : [http://www.pitsilidis.gr/magazine\\_gr.asp?id=1613&category=24](http://www.pitsilidis.gr/magazine_gr.asp?id=1613&category=24)

## 2) Εικόνες εργαλείων, συσκευών, οργάνων και υλικών που χρησιμοποιήθηκαν κατά την διεξαγωγή του πειράματος



Εικόνα 1 : 12 συσκευασίες βρεφικών γαλάτων σε σκόνη



Εικόνα 2 : Σπάτουλα για τη μέτρηση της σκόνης γάλακτος



Εικόνα 3 : Ειδικό πιατάκι ζύγισης



Εικόνα 4 : Ζυγός ακριβείας



Εικόνα 5 : (από αριστερά προς τα δεξιά) Σωληνίσκος με καπάκι, λευκός σωληνίσκος με καπάκι και φίλτρο, μωβ σωληνίσκος με καπάκι και φίλτρο, καπάκι από σωληνίσκο με το φίλτρο του και σωληνίσκος χωρίς καπάκι



Εικόνα 6 : Στατήρας



Εικόνα 7 : Διάλυμα TAE  
(1×TAE)



Εικόνα 8 : Κατεονιστήρας νερού  
βρύσης



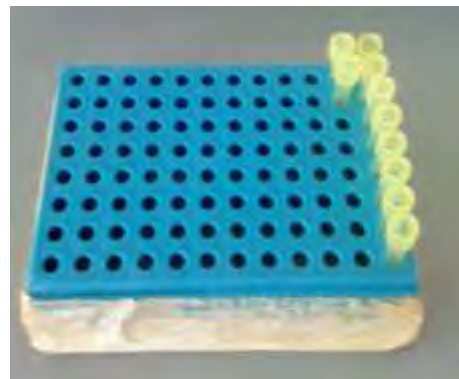
Εικόνα 9 : (από αριστερά προς τα δεξιά) Διάλυμα Food Lysis Buffer, διάλυμα AW2, διάλυμα Buffer EB και Proteinase K



Εικόνα 10 : (από αριστερά προς τα δεξιά) Πιπέτες Eppendorf 20µl και 1000µl



Εικόνα 11 : Θήκη για τα tips της 1000αρης πιπέτας Eppendorf



Εικόνα 12 : Θήκη για τα tips της 20αρης και της 100αρης πιπέτας Eppendorf



Εικόνα 13 : Συσκευή υδατόλουτρου



Εικόνα 14 : Συσκευή υδατόλουτρου και το ειδικό σφουγγαράκι της



Εικόνα 15 : Συσκευή φυγοκέντρισης



Εικόνα 16 : Ειδικό κυτίο φύλαξης δειγμάτων



Εικόνα 17 : Η θήκη και τα ειδικά σωληνίσκοι που χρησιμοποιήθηκαν για το στάδιο της ηλεκτροφόρησης του DNA

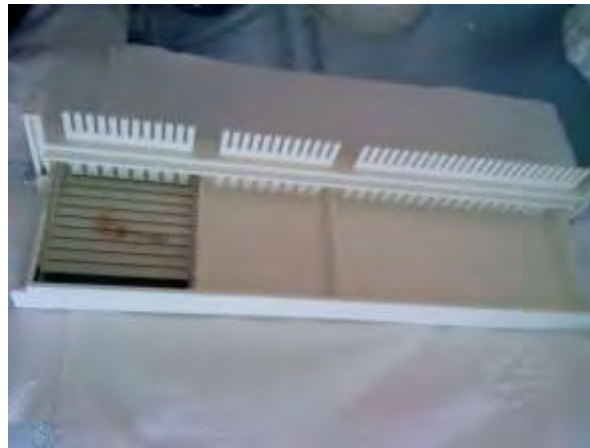




Εικόνα 18 : Μηχάνημα βρασμού και η κωνική φιάλη



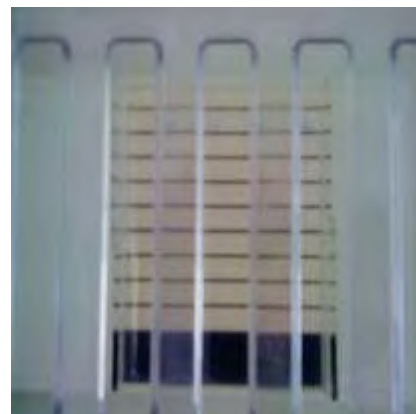
Εικόνα 19 : Κωνική φιάλη με την πηκτή αγαρόζης (σχηματισμός φυσαλίδων στον πάτο της φιάλης)



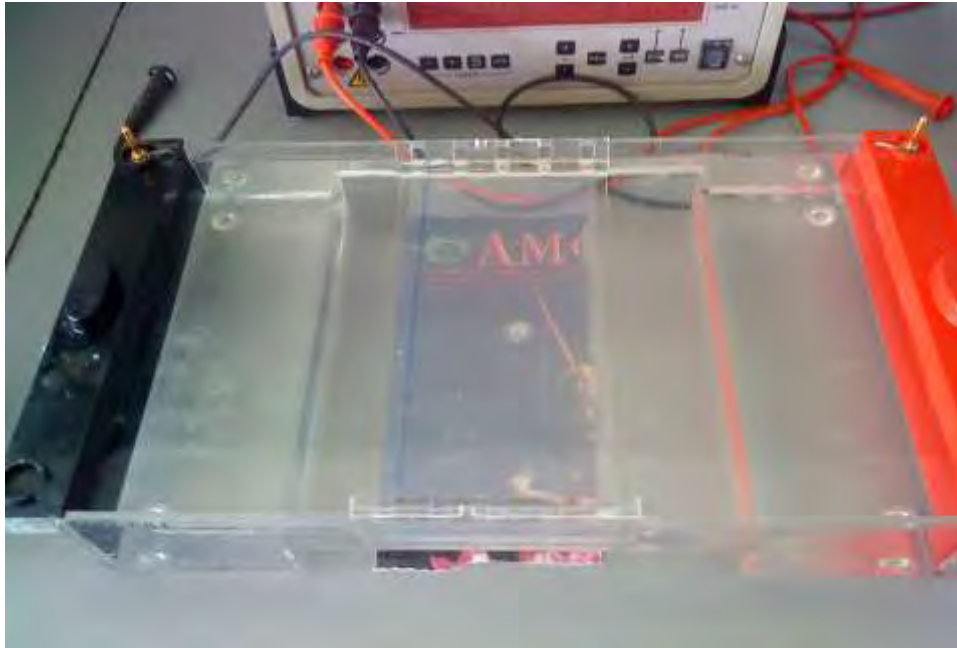
Εικόνα 20 : (μικρή) Ειδική θήκη της πηκτής αγαρόζης και τα χενάκια αυτής



Εικόνα 21 : Τοποθέτηση της πηκτής αγαρόζης



Εικόνα 22 : Φόρτωση της ειδικής θήκης στο (μικρό) μηχάνημα ηλεκτροφόρισης



Εικόνα 23 : (μεγάλο) Μηχάνημα ηλεκτροφόρισης, οι μπλε γραμμές είναι τα δείγματα μας (που «φτιάχτηκαν») για το στάδιο της ηλεκτροφόρησης του DNA τα οποία φορτώσαμε στα πηγαδάκια

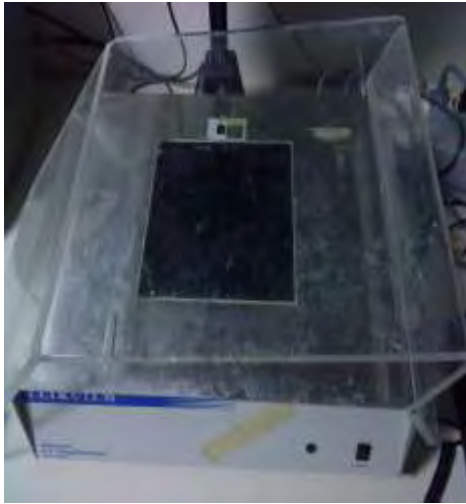


Εικόνα 24 : Οι μπλε γραμμές είναι τα δείγματα μας στα πηγαδάκια

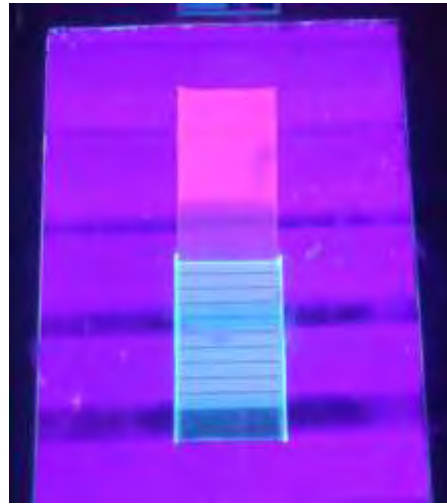


Εικόνα 25 : Οι μαύρες γραμμές είναι τα πηγαδάκια και οι μπλε αχνές γραμμές είναι τα δείγματα που «τρέχουν»





Εικόνα 26 : Συσκευή υπεριώδους φωτισμού



Εικόνα 27 : Φθορισμός της πηκτής αгарόζης και η μη ύπαρξης φθορίζουσας περιοχής DNA