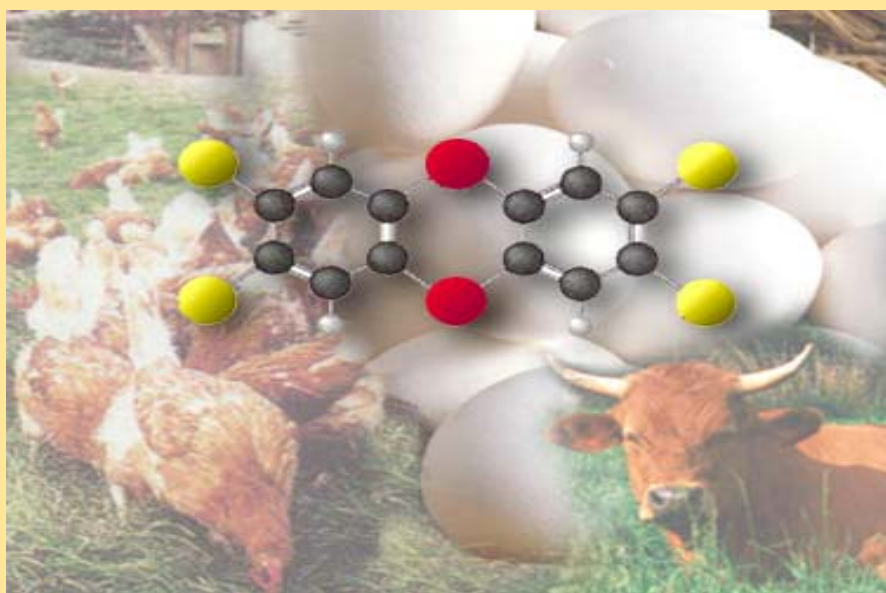


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

***ΠΩΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΕΙ Η ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ
ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ:
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΔΙΟΞΙΝΩΝ***



ΚΥΡΙΑΚΟΥ ΜΑΡΙΝΑ

A.M: 9866

Τριμελής Επιτροπή :

Γιαννακούρης Ν.

Μπόσκου Γ.

Κανέλλου Α.

ΑΘΗΝΑ, 2002

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία αποτελεί την πτυχιακή μου μελέτη που έγινε στα πλαίσια του προπτυχιακού κύκλου σπουδών του τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου.

Η επιλογή του θέματος της μελέτης αυτής ήταν αποτέλεσμα του ενδιαφέροντός μου για το περιβάλλον και την διατροφή γενικότερα. Η αλληλεπίδραση του περιβάλλοντος στον άνθρωπο αποτελεί ένα επίκαιρο προβληματισμό που κατά την άποψη μου απασχολεί τον περισσότερο κόσμο.

Κατά την συγγραφή της μελέτης συνάντησα διαφορετικές απόψεις και αποτελέσματα επιστημονικών ερευνών που παρόλα αυτά έκλιναν σε παρόμοια συμπεράσματα. Προσπάθεια μου ήταν μέσω της μελέτης να παρουσιάσω τα συμπεράσματα της δικής μου έρευνάς συνδυασμένα με τη γενική εικόνα που δίνει το θεωρητικό μέρος.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην τριμελή επιτροπή των καθηγητών της πτυχιακής μου μελέτης, για την καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές τους, καθώς και στο οικογενειακό και φιλικό μου περιβάλλον για την βοήθεια και υποστήριξη τους.

Μαρίνα Κυριάκου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 2

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ 4

1.1.	Εισαγωγή	4
1.2.	Η ατμοσφαιρική ρύπανση	6
1.2.1.	Φυσικές διαδικασίες που επηρεάζουν τους αέριους ρύπους	7
1.2.2.	Μορφές αέριων ρύπων	8
1.2.3.	Ανάλυση των σημαντικότερων ατμοσφαιρικών ρυπαντών και αναφορά των επιδράσεων στον άνθρωπο, στα ζώα και στα φυτά	11
1.2.4.	Πηγές ρύπανσης της ατμόσφαιρας	13
1.3.	Ρύπανση υδάτων	14
1.3.1.	Κατηγορίες ρυπαντών του νερού	14
1.4.	Η ρύπανση του εδάφους	17
1.4.1.	Οι κυριότεροι ρυπαντές του εδάφους	17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΡΥΠΑΝΤΩΝ ΣΤΙΣ ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ 20

2.1.	Τι είναι οι τροφικές αλυσίδες	20
2.2.	Η οικολογική Πυραμίδα	22
2.3.	Ο τρόπος εισχώρησης των ενώσεων από το περιβάλλον στις τροφικές αλυσίδες	24
2.4.	Βιολογική μεγέθυνση	26
2.5.	Συντελεστής Βιοσυσώρευσης	26
2.6.	Τοξικότητα	27

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΔΙΟΞΙΝΩΝ	28
3.1. Χημική σύσταση και χαρακτηριστικά των διοξινών	28
3.2. Παραγωγή της διοξίνης	31
3.3. Ιστορική ανάδρομη	35
3.4. Μεταφορά διοξινών στις τροφικές αλυσίδες	39
3.5. Συγκεντρώσεις διοξινών στα τρόφιμα και ανεκτά όρια πρόσληψης	41
3.6. Πηγή διοξινών εκτός της τροφικής αλυσίδας	43
3.7. Οι επιπτώσεις της συσσώρευσης των διοξινών στον ανθρώπινο οργανισμό	44
3.8. Μελέτες που έχουν γίνει για τις διοξίνες	53
3.8.1. Η μελέτη Ranch Hand	53
3.8.2. Η μελέτη του Σεβέζο	55
3.8.3. Τα αποτελέσματα της Γερμανικής έκθεσης του 1995 για τις διοξίνες: επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό	57
3.8.4. Μελέτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης	59
3.9. Ο ρόλος του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας στο πρόβλημα των διοξινών	61
3.10. Αποτελεσματικότητα των μέτρων για τον περιορισμό των εκπομπών των διοξινών	63
3.11. Περιορισμός της έκθεσης στις διοξίνες	66
3.12. Μέθοδοι προσδιορισμού των διοξινών	67

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ	70
--	-----------

III. ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΡΕΥΝΑ	74
5.1. Σκοπός της έρευνας	74
5.2. Μεθοδολογία έρευνας	74
5.2.1. Ορισμός του προβλήματος	75
5.2.2. Επιλογή σχεδίου έρευνας	75
5.2.3. Επιλογή μεθόδου συλλογής στοιχείων	75
5.2.4. Επιλογή ερωτήσεων	76

5.2.5.	Πληθυσμός	76
5.2.6.	Επιλογή δείγματος και συλλογή στοιχείων	76
5.2.7.	Ανάλυση στοιχείων	76
5.2.8.	Παρατηρήσεις	77
5.3.	Περιγραφή Ερωτηματολογίου	78
5.4.	Ανάλυση μεταβλητών	80
5.5.	Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης	83
5.5.1.	Φύλο	83
5.5.2.	Ηλικία	83
5.5.3.	Τόπος διαμονής του δείγματος	84
5.5.4.	Επίπεδο Εκπαίδευσης	84
5.5.5.	Απασχόληση	85
5.5.6.	Μηνιαίο εισόδημα	85
5.5.7.	Τι είναι οι διοξίνες	86
5.5.8.	Πηγές ενημέρωσης σχετικά με τις διοξίνες	86
5.5.9.	Ενημέρωση μέσω της τηλεόρασης	87
5.5.10.	Πηγές διοξινών	87
5.5.11.	Παραγωγή διοξινών	88
5.5.12.	Ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα	88
5.5.13.	Τι ουσίες είναι οι διοξίνες	89
5.5.14.	Συγκεντρώσεις διοξινών στα τρόφιμα	89
5.5.15.	Έλεγχος αντιδράσεων του καταναλωτή	90
5.5.16.	Το πρόβλημα των διοξινών στην Ελλάδα	91
5.5.17.	Τι προκαλούν οι διοξίνες	92
5.5.18.	Ποίοι επηρεάζονται περισσότερο από τις διοξίνες	92
5.5.19.	Που οφείλεται η ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα	93
5.6.	Συσχετίσεις μεταβλητών	94
5.7.	Συμπεράσματα έρευνας και προτάσεις	106
IV.	BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	113
V.	ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	121

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Το σκάνδαλο των διοξινών (1999) στο Βέλγιο και οι αντιδράσεις από διάφορες χώρες, Hong-Kong, Νέα Ζηλανδία, Αγγλία, Ελλάδα 122

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Απόσπασμα των τομέων δράσης του EFA (European Food Authority) από την Λευκή Βίβλο, White Paper 2000 137

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Ερωτηματολόγιο έρευνας 143

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Η λίστα των καρκινογόνων ουσιών του U.S. NIOSH 148

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

Σχετικά με τις διοξίνες, άρθρα, πίνακες, διαγράμματα 151

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ

Πειραματικές μέθοδοι του U.S. EPA 162

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ

Εικόνες 176

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

«Το ζήτημα της ρύπανσης είναι τόσο σημαντικό όσο και η τεχνολογία, η πολιτική, η νομοθεσία και η ηθική» Larry E. Ruff (Miller, 1999).

Το περιβάλλον υποφέρει από έντονες πιέσεις σε παγκόσμια κλίμακα. Η σημαντικότητα του προβλήματος είναι γνωστή και γίνονται προσπάθειες αντιμετώπισης της ρύπανσης για να αποφευχθούν οι δυσμενείς επιπτώσεις.

Οι επιπτώσεις της περιβαλλοντικής ρύπανσης επιβαρύνουν τον φυσικό κόσμο δηλαδή την ατμόσφαιρα, το έδαφος, τη θάλασσα, το φυτικό και ζωικό βασίλειο, και τον άνθρωπο. Η ποιότητα του περιβάλλοντος μειώνεται και απειλείται άμεσα η υγεία του ανθρώπου από τους περιβαλλοντικούς κινδύνους. *Κίνδυνος* ορίζεται ως η πιθανότητα πρόκλησης βλάβης από ένα παράγοντα που προξενεί τραυματισμό, ασθένεια, οικονομική απώλεια ή περιβαλλοντική καταστροφή (Miller, 1999).

Κύριο θέμα της μελέτης αυτής είναι η περιγραφή ενός «κινδύνου» για την υγεία που είναι αποτέλεσμα της περιβαλλοντικής ρύπανσης, των *διοξινών*.

Γενικός σκοπός της μελέτης: Είναι να παρουσιάσει τον τρόπο με τον οποίο η ρύπανση του περιβάλλοντος συντείνει στην επιβάρυνση της ανθρώπινης υγείας, εξετάζοντας την περίπτωση των διοξινών, ενός περιβαλλοντικού ρύπου.

Η μελέτη περιλαμβάνει σχετικά θέματα που αφορούν τις διοξίνες όπως περιγραφή της χημικής τους δομής, επεισόδια δηλητηρίασης, πειραματικές έρευνες που έγιναν κ.α. Η πραγματοποίηση της μελέτης έγινε με συλλογή στοιχείων και πληροφοριών από διάφορες πηγές και με διεξαγωγή έρευνας.

Ειδικότεροι στόχοι:

- Η παρουσίαση του προβλήματος της περιβαλλοντικής ρύπανσης.
- Η παρουσίαση της πορείας των διοξινών από το περιβάλλον στο ανθρώπινο σώμα.
- Η απόδειξη της επικινδυνότητας, των διοξινών, για την υγεία.
- Η παρουσίαση του ρόλου των τροφίμων σαν μέσο μεταφοράς των διοξινών στον άνθρωπο .
- Η περιγραφή της επίδρασης στον ανθρώπινο οργανισμό.

Στο *κεφάλαιο 1* παρουσιάζεται η διάσταση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και πιο αναλυτικά περιγράφεται η ρύπανση της ατμόσφαιρας, του νερού και του εδάφους. Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται σύντομα και οι διάφοροι ρυπαντές.

Στο *κεφάλαιο 2* γίνεται αναφορά για την μεταφορά των ρυπαντών στις τροφικές αλυσίδες, δίνονται οι ορισμοί της τροφικής αλυσίδας και της οικολογικής πυραμίδας και ο τρόπος εισχώρησης των ενώσεων από το περιβάλλον στις τροφικές αλυσίδες.

Το *κεφάλαιο 3* είναι το μεγαλύτερο κεφάλαιο της μελέτης και μελετά συγκεκριμένα την περίπτωση των διοξινών. Εδώ γίνεται μια ιστορική αναδρομή, ακολούθως περιγράφεται η διαδικασία της μεταφοράς των διοξινών στις τροφικές αλυσίδες και οι συγκεντρώσεις διοξινών στα τρόφιμα. Ένα μέρος του τρίτου κεφαλαίου αποτελείται από μελέτες που έγιναν σε διάφορες χώρες σχετικά με τις διοξίνες, για την δράση και τις επιπτώσεις τους. Γίνεται αναφορά για τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και τον ρόλο του στο συγκεκριμένο θέμα και τέλος αναφέρονται τα μέτρα περιορισμού της έκθεσης στις διοξίνες και η αποτελεσματικότητά τους. Θέμα του *κεφαλαίου 4* είναι Ασφάλεια των τροφίμων και η δημόσια υγεία.

Η έρευνα που έγινε περιγράφεται στο *κεφάλαιο 5*, στόχος της έρευνας ήταν να εκτιμήσει τις γνώσεις του κόσμου όσον αφορά τις διοξίνες, να προσδιορίσει και να εκτιμήσει την ενημέρωση που γίνεται, αν είναι αποδοτική και πώς επηρεάζεται ο καταναλωτής. Στο κεφάλαιο 5 βρίσκεται η μεθοδολογία της έρευνας, η ανάλυση του ερωτηματολογίου και των δεδομένων, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα-προτάσεις.

II. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Η ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

1.1. Εισαγωγή

Η ρύπανση του περιβάλλοντος είναι ένα θέμα που απασχολεί όλο και περισσότερο λόγω των επικίνδυνων διαστάσεων που έχει πάρει. Παρόλα αυτά το περιβαλλοντικό πρόβλημα δεν είναι καινούριο. Η ανθρώπινη παρέμβαση επιβαρύνει μαζικά το περιβάλλον εδώ και χιλιάδες χρόνια. Η ρύπανση προέρχεται κυρίως από την ανθρώπινη δραστηριότητα που κάθε άλλο παρά φιλική είναι προς το περιβάλλον (εικόνα 1, σελ.5).

Εργοστάσια, ηλεκτροπαραγωγικοί σταθμοί και αυτοκίνητα προσφέρουν στους ανθρώπους πολλά οφέλη αλλά προκαλούν και πολλά προβλήματα. Καταναλώνονται με ανησυχητικούς ρυθμούς τα ενεργειακά αποθέματα και οι πρώτες ύλες ενώ ταυτόχρονα παράγονται τεράστιες ποσότητες αποβλήτων (Scott, 1996).

Τα διάφορα υπολείμματα, παραπροϊόντα ή υποπροϊόντα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων είναι οι *ρυπαντές* τους οποίους συναντάμε σε αέρα έδαφος και νερό. Σήμερα γίνονται προσπάθειες για την προστασία του περιβάλλοντος από παγκόσμιες οργανώσεις, από κρατικές νομοθεσίες και από οικολογικές οργανώσεις.

Κάθε ανεπιθύμητη αλλαγή στα φυσικά, χημικά ή βιολογικά στοιχεία του περιβάλλοντος, τον αέρα, το έδαφος και το νερό, που επηρεάζει δυσμενώς τον άνθρωπο και τους άλλους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς καθώς καταστρέφει και τις διάφορες πηγές αγαθών του πλανήτη ονομάζεται *ρύπανση* (Χριστοδουλάκης, 1999).



Εικόνα 1: Κύρια προβλήματα περιβάλλοντος και φυσικών πόρων

(Miller G, Βιώνοντας το περιβάλλον II: προβλήματα περιβαλλοντικών οικοσυστημάτων, εκδόσεις ΙΩΝ, 9^η έκδοση, 1999)

1.2. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας

Ατμόσφαιρα θεωρούμε το μείγμα των αερίων που περικλείει τη γη με τη μορφή του λεπτού στρώματος. Η σύσταση, η πυκνότητα καθώς και η θερμοκρασία του μείγματος των αερίων μεταβάλλεται με το ύψος από την επιφάνεια της γης (Κουϊμτζής, 1997).

Η ατμόσφαιρα χωρίζεται σε αρκετά σφαιρικά στρώματα τα οποία χαρακτηρίζουν οι απότομες μεταβολές στη θερμοκρασία λόγω της διαφοράς στην απορρόφηση της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας. *Τροπόσφαιρα* είναι το εσωτερικό στρώμα της ατμόσφαιρας και αποτελεί το 75% της μάζας του αέρα της γής, η τροπόσφαιρα χαρακτηρίζεται σαν ζωοδότης και δημιουργός του κλίματος (Miller, 1999, σελ 221).

Είναι πολύ σημαντική η μελέτη και η παρατήρηση της σύστασης, της δομής και των φαινομένων (φυσικών και χημικών) που συμβαίνουν στην ατμόσφαιρα γιατί επηρεάζουν έμμεσα ή άμεσα τους βιογαιοχημικούς κύκλους και τα οικοσυστήματα επομένως και τον άνθρωπο σε μεγάλο βαθμό.

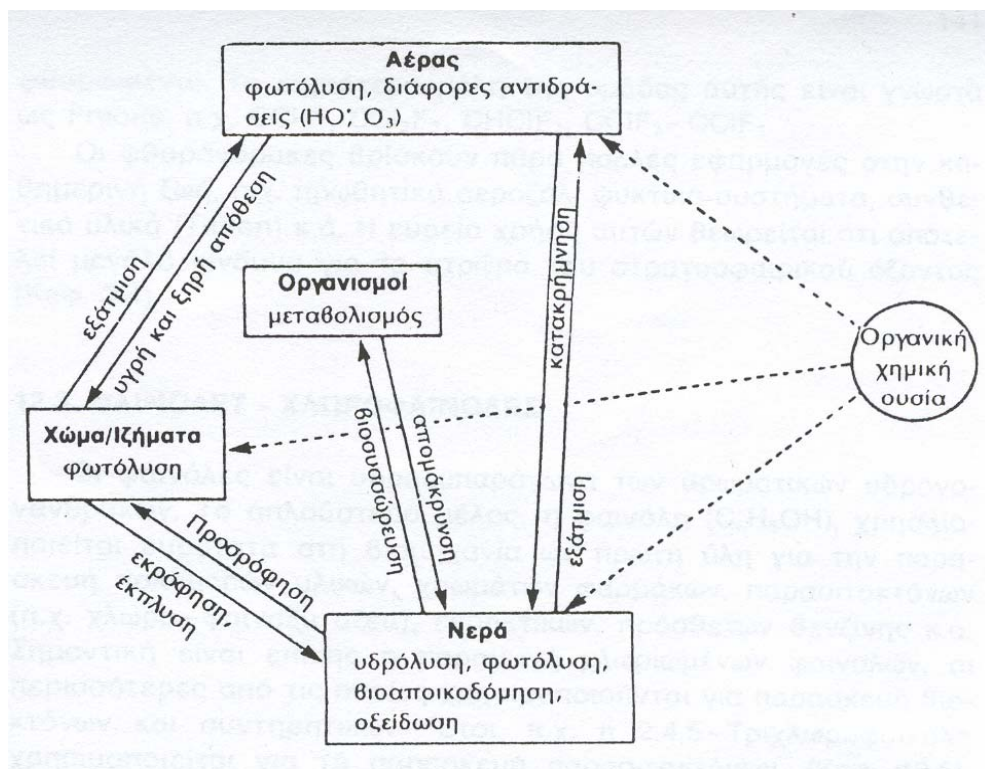
Οι υπάρχοντες ρύποι στην ατμόσφαιρα προέρχονται τόσο από φυσικές διεργασίες όσο και από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Μερικές από τις φυσικές διεργασίες που παράγουν ρύπους είναι οι πυρκαγιές, τα ενεργά ηφαίστεια, διάφορες βιολογικές δραστηριότητες κ.α. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες περιλαμβάνουν τα καυσαέρια από αυτοκίνητα, την βιομηχανία παραγωγής ενέργειας κ.ά.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σε παγκόσμια κλίμακα οι εκπομπές ορισμένων αέριων ρύπων που προέρχονται από την φύση είναι μεγαλύτερες από τις εκπομπές αέριων ρύπων που προκαλεί ο άνθρωπος (Κουϊμτζής, 1997). Το πρόβλημα που δημιουργούν οι αέριοι ρύποι που προέρχονται από ανθρωπογενή δραστηριότητα εστιάζεται στα βιομηχανικά και αστικά κέντρα εξαιτίας της μεγάλης συγκέντρωσης αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα.

1.2.1. Φυσικές διαδικασίες που επηρεάζουν τους αέριους ρύπους

Με την είσοδο τους στην τροπόσφαιρα οι ρυπαντές επηρεάζονται από τέσσερις διαδικασίες (Miller, 1999, σελ 225).

1. Την *μεταφορά*, όπου οι ρυπαντές μεταφέρονται καθοδικά με την βοήθεια του ανέμου (ανάλογα με την ταχύτητα και την έκταση του ανέμου επηρεάζονται και τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά).
2. Την *διάλυση*, όπου ο αέρας με τις κινήσεις του αναμειγνύει και μειώνει την περιεκτικότητα σε ρυπαντές.
3. Την *μετατροπή*, όπου οι ρυπαντές υποβάλλονται σε φυσικές, χημικές και φωτοχημικές μεταβολές.
4. Η *απομάκρυνση* των ρυπαντών μέσω των βροχοπτώσεων την απόπλυση και την ξηρή εναπόθεση σωματιδίων.



Εικόνα 2: Σχηματική παράσταση των διεργασιών που υφίστανται οι οργανικές ενώσεις στο περιβάλλον, τρόποι μεταφοράς, συσσώρευσης ή αποσύνθεσης (Κουϊμτζή Θ, Χημεία Περιβάλλοντος, εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1997)

1.2.2. Μορφές αέριων ρύπων

Οι διάφορες μορφές αέριων ρύπων χαρακτηρίζονται από διάφορες παραμέτρους με σημαντικότερη τον χρόνο παραμονής τους (residence time) στην ατμόσφαιρα ή την ημιπερίοδο ζωής τους.

Οι κυριότερες μορφές εκπομπής αέριων ρύπων είναι σύμφωνα με τον Θ.Α. Κουϊμτζή, 1997:

- *Αέρια (gases)*: ουσίες που σε φυσική κατάσταση διαχέονται και καταλαμβάνουν το χώρο μέσα στον οποίο περικλείονται. Δεν στερεοποιούνται ούτε υγροποιούνται σε κανονική πίεση και θερμοκρασία.
- *Ατμοί (vapors)*: Αέριος μορφή ουσίας που σε κανονικές συνθήκες είναι υγρή ή στερεή.
- *Κόνεις (Dust)*: Στερεά σωματίδια μικρού μεγέθους
- *Καπνός (smoke)*: Λεπτότατα σωματίδια με τη μορφή αεροζόλ που σχηματίζονται κατά την ατελή καύση.
- *Κάπνα (fume)*: Στερεά σωματίδια που σχηματίζονται μετά από συμπύκνωση ουσιών.
- *Αεροσόλ (aerosol or particulate)*: Μικροσκοπικά στερεά ή υγρά σωματίδια σε διασπορά στην αέρια φάση.
- *Ιπτάμενη τέφρα (fly ash)*: Λεπτόκοκκα σωματίδια τέφρας στερεών καυσίμων που παρασύρονται από τα καυσαέρια.
- *Ομίχλη (fog)*: Μορφή αεροσόλ με ορατά υγρά σωματίδια.
- *Αίχλυσ (mist)*: Αιωρούμενα σταγονίδια στην ατμόσφαιρα που σχηματίζονται από μηχανική δράση ή συμπύκνωση αερίων.

Ένας άλλος διαχωρισμός στους αέριους ρυπαντές γίνεται με βάση την πηγή παραγωγής τους (Χριστοδουλάκης, 1999), πρωτογενείς αέριοι ρύποι είναι αυτοί που διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα κατευθείαν από την πηγή παραγωγής τους, δευτερογενείς ρυπαντές (φωτοχημικοί) είναι προϊόντα χημικών αντιδράσεων οι οποίες γίνονται μεταξύ πρωτογενών ρυπαντών με τη βοήθεια του ηλιακού φωτός.

α) Πρωτογενείς ή βασικοί Ρυπαντές:

- *Μονοξείδιο του άνθρακα (CO):* Δηλητηριώδες αέριο που προέρχεται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης, τους καυστήρες, πετρελαίου ή άνθρακα, τα χυτήρια και τη χαλυβουργία. Προκαλεί καταρχήν πονοκέφαλο και σε παρατεταμένη εισπνοή οδηγεί στο θάνατο, γιατί καταστρέφει την αιμοσφαιρίνη.
- *Διοξείδιο του θείου (SO₂):* Προέρχεται από καυστήρες άνθρακα και πετρελαίου. Προσβάλλει το αναπνευστικό σύστημα και ερεθίζει τα μάτια.
- *Υδρόθειο (H₂S):* Προέρχεται από δυλιστήρια, εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού λυμάτων και επεξεργασίας φρούτων. Προκαλεί ναυτία και ερεθίζει τα μάτια.
- *Μονοξείδιο του αζώτου (NO):* Προέρχεται από τους κινητήρες εσωτερικής καύσης και τους καυστήρες άνθρακα και πετρελαίου. Οξειδώνεται ταχύτατα σε διοξείδιο του αζώτου.
- *Υδρογονάνθρακες:* Προέρχονται από την ατελή καύση βενζίνης στους κινητήρες εσωτερικής καύσης. Συνδυάζονται με τα οξείδια του αζώτου και σχηματίζουν την καπνομίχλη (smog).
- *Μόλυβδος (Pb):* Προέρχεται από τα αυτοκίνητα και τα χυτήρια. Προκαλεί ζημιά στον εγκέφαλο, υπέρταση και ανωμαλίες στην ανάπτυξη.

β) Δευτερογενείς ή φωτοχημικούς ρυπαντές:

- *Διοξείδιο του αζώτου (NO₂):* Προέρχεται από το NO με τη βοήθεια του ηλιακού φωτός. Προκαλεί βρογχίτιδα και μειώνει την αντίσταση του οργανισμού στους ρινοϊούς.
- *Όζον (O₃):* Σχηματίζεται στο ηλιακό φως από οξείδια του αζώτου και υδρογονάνθρακες. Ερεθίζει τα μάτια και επιδεινώνει το άσθμα.
- *Νιτρώδες οξύ (HONO):* Σχηματίζεται από διοξείδιο του αζώτου και υδρατμούς. Προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα.
- *Νιτρικό οξύ (HNO₃):* Σχηματίζεται από το διοξείδιο του αζώτου και αποτελεί το κύριο συστατικό της όξινης βροχής. Προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα.

- *Θειικό οξύ (H_2SO_4):* Σχηματίζεται στο ηλιακό φως από διοξείδιο του θείου και ιόντα υδροξυλίου. Συμβάλλει στο σχηματισμό όξινης βροχής και προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα.
- *PAN (peroxy-acetyl-nitrate):* Σχηματίζεται στο ηλιακό φως από οξείδια του αζώτου και υδρογονάνθρακες. Ιδιαίτερα επικίνδυνο χημικό, ερεθίζει τα μάτια και επιδεινώνει το άσθμα.

Η ρύπανση της ατμόσφαιρας είναι μείγμα βασικών και δευτερογενών ρυπαντών που σχηματίζονται όταν μέρος των βασικών ρυπαντών, κυρίως οξείδια του αζώτου από τα οχήματα και πτητικά οργανικά συστατικά από το σύνολο των ανθρώπινων πόρων, αλληλεπιδρούν λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας, η ρύπανση αυτή είναι γνωστή και ως φωτοχημικό νέφος. Το μείγμα που παράγεται περιέχει πάνω από 100 χημικά με κυριότερο το όζον, ένα αντιδραστικό αέριο που προκαλεί βλάβη στους περισσότερους έμβιους οργανισμούς (Miller, 1999, σελ 225).

1.2.3. Ανάλυση των σημαντικότερων ατμοσφαιρικών ρυπαντών και αναφορά των επιδράσεων στον άνθρωπο, στα ζώα και στα φυτά

Μονοξείδιο του άνθρακα

Σχηματίζεται κατά την ατελή καύση του άνθρακα, το CO είναι τοξικό για τον άνθρωπο και σε υψηλές συγκεντρώσεις (π.χ. πάνω από 100ppm) επιφέρει τον θάνατο. Η τοξική του δράση οφείλεται στην αντίδραση του CO και της αιμογλοβίνης (Hb) του αίματος οπότε σχηματίζεται σταθερή ένωση η καρβοξυαιμογλοβίνη (COHb). Αιτία της δηλητηρίασεως από CO είναι η παρουσία της COHb στο αίμα όπου μειώνει την δυνατότητα οξυγονώσεως των κυττάρων του σώματος (Βασιλικιώτης, 1989, σελ.114-119).

Οξείδια του αζώτου

Όσον αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση όταν αναφερόμαστε σε οξείδια του αζώτου κυρίως εννοούνται το μονοξείδιο και το διοξείδιο του αζώτου (NO και NO₂). Ισχυρή είναι η επίδραση των οξειδίων του αζώτου στα φυτά καθώς είναι ισχυρώς τοξικά σώματα. Μεγαλύτερη τοξικότητα εμφανίζει το NO₂ το οποίο δρα στους πνεύμονες, μπορεί να προκαλέσει πνευμονικό οίδημα και να επιφέρει τον θάνατο σε ζώα όταν βρίσκεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις. Η έκθεση του ανθρώπου σε συγκεντρώσεις 50 με 100 ppm NO₂ προκαλεί έντονο ερεθισμό στους πνεύμονες, σε συγκεντρώσεις 150 ως 200 ppm NO₂ προκαλεί συνήθως θάνατο. Χαρακτηριστική περίπτωση δηλητηρίασης από το NO₂ είναι η εκδήλωση της ασθένειας των σιλό (silofiller's disease), το NO₂ στη περίπτωση αυτή παράγεται από ζυμώσεις των αποθηκευμένων δημητριακών (Βασιλικιώτης, 1989, σελ.121-125).

Οξείδια του θείου

Οξείδια του θείου είναι το διοξείδιο του θείου (SO₂) και το τριοξείδιο του θείου (SO₃) και παράγονται από την καύση του θείου (εικόνα 3, σελ.12). Στον άνθρωπο οι συγκεντρώσεις του SO₂ προσβάλλουν το αναπνευστικό σύστημα, έκθεση σε συγκεντρώσεις πάνω από 50 ppm είναι επικίνδυνη. Έκθεση σε μεγάλες συγκεντρώσεις SO₂ των φυτών προκαλούν οξεία δηλητηρίαση με νεκρώσεις τμημάτων των φύλλων (Βασιλικιώτης, 1989, σελ.130-134).



Εικόνα 3 : Οι εκπομπές SO_2 από εγκατάσταση καύσης άνθρακα. Ειδικά φίλτρα της φωτογραφικής μηχανής αποκαλύπτουν τους αόρατους ρυπαντές. Κατά την καύση άνθρακα παράγονται και διοξίνες (G. Tyler Miller, Jr, “Βιώνοντας στο περιβάλλον I, Αρχές περιβαλλοντικών επιστημών”, 9^η έκδοση, Εκδόσεις Ιων, 1999)

Υδρογονάνθρακες

Οι υδρογονάνθρακες (Υ/Α) είναι χημικές οργανικές ενώσεις που περιέχουν άνθρακα και υδρογόνο στο μόριο τους. Χωρίζονται σε απλούς άκυκλους Υ/Α που περιέχουν 1-4 άτομα C (άνθρακα) και είναι σε αέρια κατάσταση, με 5-6 άτομα C που είναι υγρά και από 7 και πάνω άτομα C είναι στερεά. Επίσης υπάρχουν και οι κυκλικοί Υ/Α που διακρίνονται κυρίως στους κορεσμένους και στους ακόρεστους με εξαμελή δακτύλιο (βενζόλιο). Στην ατμόσφαιρα οι Υ/Α σε αέρια μορφή είναι πιο επιβλαβής από τις υπόλοιπες μορφές (Βασιλικιώτης, 1989, σελ.125)

Από τους σημαντικότερους ρυπαντές της ατμόσφαιρας είναι οι υδρογονάνθρακες, αυτό οφείλεται στον συνδυασμό τους με τα φωτοχημικά οξειδωτικά. Οι υδρογονάνθρακες είναι πρωτογενείς γιατί εκλύονται απευθείας ενώ τα φωτοχημικά οξειδωτικά σχηματίζονται δευτερογενώς (Βασιλικιώτης, 1989, σελ.125).

1.2.4. Πηγές ρύπανσης της ατμόσφαιρας

Μια από τις σημαντικότερες πηγές ρύπανσης της ατμόσφαιρας αποτελούν οι βιομηχανίες. Εξαιρετικά ρυπογόνοι είναι οι ηλεκτροπαραγωγικοί και πυρηνικοί σταθμοί στους οποίους γίνεται καύση λιγνίτη και πετρελαίου.

Στην παραγωγή όλων αυτών των αέριων ρυπαντών η συμμετοχή των διαφόρων πηγών , σύμφωνα με πολυετείς μετρήσεις που έγιναν στις Ηνωμένες Πολιτείες, είναι (Κουϊμτζής, 1997):

- Μεταφορά, αυτοκίνηση 59,9%
- Βιομηχανία 8,7%
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 2,5%
- Θέρμανση κατοικιών κτλ. 7,8%
- Απομάκρυνση-επεξεργασία απορριμμάτων 2,6%

1.3. Ρύπανση Υδάτων

Το 71% της επιφάνειας του πλανήτη καλύπτεται από νερό το μεγαλύτερο μέρος του οποίου είναι αλατούχο (θάλασσες). Κυρίως από νερό αποτελούνται και οι οργανισμοί της γης, το ανθρώπινο σώμα διαθέτει 50-60% νερό. Βασικός είναι ο ρόλος του νερού στην παγκόσμια παραγωγή τροφίμων για παράδειγμα στις αγροτοκαλλιέργειες και σε πολλές άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες που αποβλέπουν στην παραγωγή (Miller, 1999, σελ 247).

Το νερό σαν χημική ένωση είναι μια πολύ απλή ένωση οξυγόνου και υδρογόνου H_2O , οι ιδιότητές του τόσο οι φυσικές όσο και οι χημικές το καθιστούν σαν μια μοναδική ένωση για την ζωή. Ζωή χωρίς νερό δεν μπορεί να υπάρξει. Η ποσότητα και η ποιότητα των υδάτων είναι οι απαραίτητοι παράμετροι για τον άνθρωπο και το περιβάλλον του.

Οι κυριότερες χρήσεις του νερού είναι ως πόσιμο από τον άνθρωπο και από τα ζώα, για άρδευση στη γεωργία, ως μέσον ανάπτυξης της υδρόβιας ζωής, ακόμη και στην βιομηχανία. Χημική ρύπανση των υδάτων προκαλείται όταν τα ύδατα στην φυσική τους κατάσταση δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της χρήσεως τους.

1.3.1. Κατηγορίες ρυπαντών του νερού (Miller, 1999, σελ 277):

1. Νοσογόνοι παράγοντες

Είναι οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που περιλαμβάνουν βακτήρια, ιούς, πρωτόζωα, και παρασιτικούς σκώληκες. Πηγή των παθογόνων είναι οι αποχετεύσεις και τα ανθρώπινα και ζωικά απόβλητα που δεν επεξεργάστηκαν. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι από τον άνθρωπο αποβάλλονται ημερησίως δύο εκατομμύρια τέτοιων οργανισμών επομένως είναι πολύ εύκολο να αντιληφθούμε τον βαθμό ρύπανσης που υφίστανται τα νερά από μη επεξεργασμένα λύματα.

2. Υγρά απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα, τα οποία υποστηρίζουν μεγάλους πληθυσμούς βακτηριδίων και διασπούν την ποιότητα του νερού μειώνοντας την ποσότητα διαλυμένου οξυγόνου στο νερό. Τα υγρά απόβλητα είναι κυρίως οργανικά απόβλητα που απαιτούν μεγάλες ποσότητες οξυγόνου εφόσον αποσυντίθενται από αερόβια βακτήρια. Η ρύπανση αυτής της μορφής προξενεί τον θάνατο στις διάφορες μορφές της υδρόβιας ζωής που καταναλώνουν οξυγόνο.

3. Υδατοδιαλυτά ανόργανα συστατικά

Τα υδατοδιαλυτά ανόργανα συστατικά όπως τα οξέα, τα άλατα και τα τοξικά μέταλλα (π.χ. υδράργυρος και μόλυβδος). Οι μεγάλες συγκεντρώσεις των χημικών στο νερό το καταστούν ακατάλληλο για πόση βλάπτουν την υδρόβια ζωή και προσβάλλουν τις καλλιέργειες.

4. Ανόργανα φυτικά θρεπτικά συστατικά

Τα ανόργανα φυτικά θρεπτικά συστατικά, είναι υδατοδιαλυτά άλατα όπως φωσφορικά που προξενούν εξαιρετική ανάπτυξη υδροβίων φυτών που στην συνέχεια πεθαίνουν και αποσυντίθενται χρησιμοποιώντας το οξυγόνο και προκαλώντας έτσι τον θάνατο στα ψάρια. Η κατανάλωση τέτοιου νερού από τον άνθρωπο μειώνει την ποσότητα οξυγόνου στο αίμα του με επικίνδυνες συνέπειες.

5. Οργανικά συστατικά

Τα οργανικά συστατικά από πετρέλαιο, βενζίνη, πλαστικό, εντομοκτόνα, διαλυτικά, απορρυπαντικά και άλλα χημικά. Τα οργανικά συστατικά επιδρούν όπως και οι υπόλοιποι ρυπαντές απειλώντας την ανθρώπινη υγεία και την υδρόβια ζωή.

6. Ίζημα ή η αιωρούμενη ύλη

Το ίζημα ή η αιωρούμενη ύλη είναι αδιάλυτα στερεά σωματίδια που αιωρούνται στο νερό. Η κατηγορία αυτών των ρυπαντών αποτελεί το κυριότερο ρυπαντικό στοιχείο του νερού. Η παρουσία των ιζημάτων καθιστά δύσκολη την φωτοσύνθεση καθώς το νερό είναι θολωμένο, επίσης εμποδίζουν τα υδρόβια τροφικά δίκτυα και μεταφέρουν επιβλαβείς ουσίες. Η εναπόθεση των ιζημάτων καταστρέφει τους υδροβιότοπους προκαλώντας στους διάφορους οργανισμούς προβλήματα.

7. Υδατοδιαλυτά ραδιενεργά ισότοπα

Τα υδατοδιαλυτά ραδιενεργά ισότοπα ρυπαίνουν το νερό και μέσω των τροφικών αλυσίδων φτάνουν στους διάφορους ιστούς και όργανα. Συγκεντρώσεις ισοτόπων εκπέμπουν ιονίζουσα ακτινοβολία προκαλώντας γενετικές ανωμαλίες και καρκίνο.

8. Γενετική ρύπανση

Γενετική ρύπανση σημειώνεται όταν τα υδρόβια συστήματα εμποδίζονται από την σκόπιμη ή τυχαία σύσταση μη αυτοχθόνων ειδών. Με διάφορους τρόπους (π.χ. πλοία) κάποια θαλάσσια είδη μεταφέρονται σε άλλες περιοχές με αποτέλεσμα να απειλούν την βιοποικιλότητα του μέρους.

1.4. Εδαφική Ρύπανση

Εδαφος είναι ένα σύνθετο μείγμα από διαβρωμένα πετρώματα, μεταλλικά θρεπτικά στοιχεία, οργανική ύλη σε αποσύνθεση, νερό, αέρα και δισεκατομμύρια έμβιους οργανισμούς, οι περισσότεροι από τους οποίους είναι μικροσκοπικοί αποικοδομητές (Miller, 1999, σελ 318).

Το έδαφος χωρίζεται σε ζώνες που ονομάζονται εδαφικοί ορίζοντες, τα δύο κορυφαία στρώματα των ανεπτυγμένων εδαφών, δηλαδή το επιφανειακό στρώμα (ορίζοντας O) και το στρώμα της επιφάνειας του εδάφους (ορίζοντας A), μαζί με τα βακτήρια, τους μύκητες, τα σκουλήκια και κάποια έντομα αλληλεπιδρούν στα σύνθετα τροφικά δίκτυα.

Το μεγαλύτερο μέρος της χερσαίας βιοποικιλότητας του πλανήτη, οι έμβιοι οργανισμοί στα εδάφη και τα φυτά, τα ζώα και οι μικροοργανισμοί, υποστηρίζονται από το έδαφος (Miller, 1999, σελ 278).

Η ατμόσφαιρα κυρίως, καθώς και η υδρόσφαιρα διοχετεύουν ρύπους στο έδαφος, το οποίο συγχρόνως μεταφέρει τους ρύπους στα φυτά, στα υπόγεια νερά και σε άλλα μέρη της υδρόσφαιρας.

1.4.1. Οι κυριότεροι ρυπαντές του εδάφους

1. Βαρέα μέταλλα

Βαρέα μέταλλα είναι τα μεταλλικά στοιχεία που έχουν ειδικό βάρος μεγαλύτερο από αυτό του σιδήρου, για παράδειγμα ο μόλυβδος, το νικέλιο, ο υδράργυρος, το βανάδιο, το κάδμιο, ο κασσίτερος, ο ψευδάργυρος, ο χαλκός, το μαγγάνιο κ.ά. Μια μικρή ομάδα από αυτά ονομάζονται ιχνοστοιχεία (απαραίτητα για τον άνθρωπο), αντίθετα άλλα μέταλλα αντιδρούν βλαβερά και επικίνδυνα όχι μόνο στον άνθρωπο αλλά και σε πολλούς ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς.

Τα βαρέα μέταλλα και τα τοξικά στοιχεία (ορισμένα μεταλλοειδή) είναι από τους πιο επικίνδυνους ρύπους. Επικίνδυνα βαρέα μέταλλα είναι ο μόλυβδος, το κάδμιο και ο υδράργυρος, επικίνδυνα τοξικά στοιχεία είναι το αρσενικό, το σελήνιο, το τελλούριο και το αντιμόνιο.

Ο κυριότερος τρόπος μεταφοράς βαρέων μετάλλων στον άνθρωπο είναι με αφετηρία το έδαφος, ενδιάμεσο τα φυτά και τα ζώα και καταλήγει στον οργανισμό μέσω της τροφής.

2. Εντομοκτόνα-ζιζανιοκτόνα

Η χρήση των εντομοκτόνων γινόταν από πολύ παλιά από τους αγρότες που στην προσπάθεια τους να απαλλαγούν από τα έντομα οδηγήθηκαν στη χρήση εντομοκτόνων (Παράρτημα Δ: εικόνα 3). Αρχικά χρησιμοποίησαν φυσικά εντομοκτόνα ή ανόργανης προέλευσης, αργότερα όμως χρησιμοποίησαν τα εντομοκτόνα δεύτερης γενιάς ή της γενιάς του DDT, τα οποία ήταν οργανοχλωριούχα, οργανοφωσφορούχα, οργανοθειούχα κτλ.

Το DDT ήταν το πρώτο μιας σειράς δεκάδων που κυκλοφόρησαν, πολύ σταθερών από χημική άποψη. Από το έδαφος πολύ σύντομα κύλησαν στους υδάτινους βιότοπους και μπήκαν στις τροφικές αλυσίδες (εικόνα : Παράρτημα Δ) (Χριστοδουλάκης, 1999, σελ 179).

Όπως και τα εντομοκτόνα έτσι και τα ζιζανιοκτόνα είναι ισχυρά δηλητήρια όχι όμως κατά των εντόμων αλλά κατά των μικρών ανθεκτικών φυτών. Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον και στον άνθρωπο είναι παρόμοιες με των εντομοκτόνων.

3. Στερεά απόβλητα

Στερεά απόβλητα ονομάζονται κάθε μορφής ανεπιθύμητη ή αποβαλλόμενη ύλη που δεν είναι σε υγρή ή αέρια μορφή. Τα απόβλητα αυτής της μορφής είτε καίγονται είτε ενταφιάζονται σε χώρους υγειονομικής ταφής (το μεγαλύτερο μέρος) είτε καίγονται.

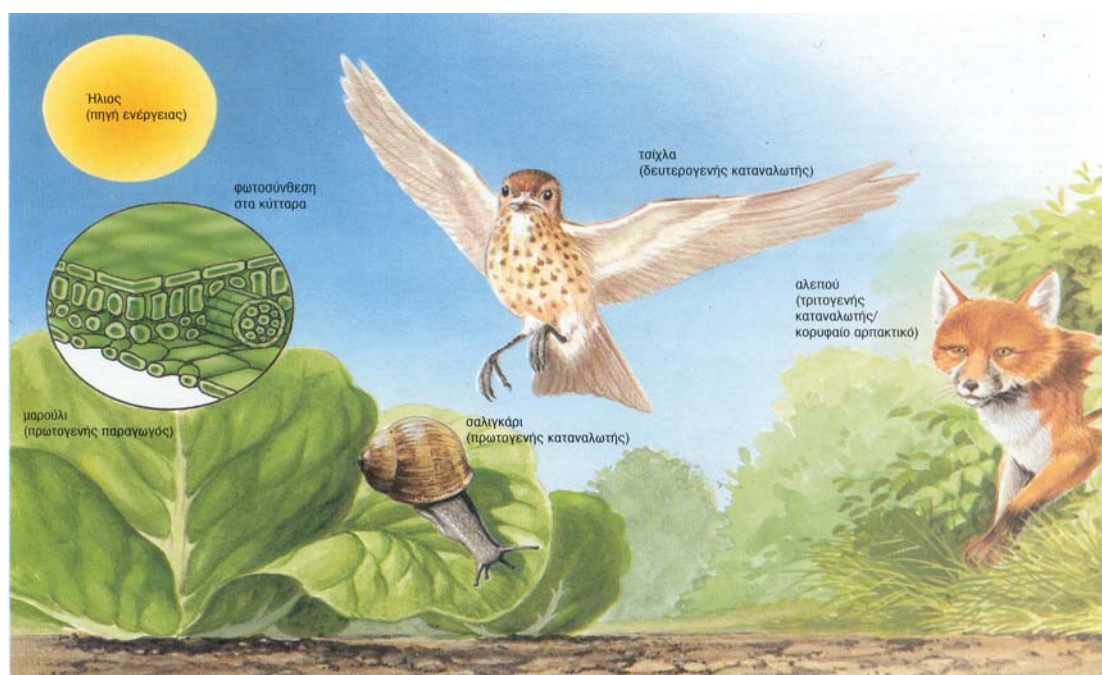
Τα στερεά απόβλητα προέρχονται από:

- Τα σκουπίδια των νοικοκυριών και των επιχειρήσεων
- Την εξόρυξη
- Την παραγωγή φυσικού αερίου
- Την παραγωγή πετρελαίου
- Τις αγροτοκαλλιέργειες
- Τις βιομηχανίες παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών
- Τα αστικά απόβλητα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΡΥΠΑΝΤΩΝ ΣΤΙΣ ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ

2.1. Τι είναι οι τροφικές αλυσίδες

Τροφική αλυσίδα ονομάζεται η σειριακή μορφή των οργανισμών όπου το κάθε ένα αποτελεί πηγή τροφής για το επόμενο. Η τροφική αλυσίδα προσδιορίζει τη μεταφορά της ενέργειας από τον ένα οργανισμό στον άλλο μέσω του οικοσυστήματος. Σε ένα οικοσύστημα πηγή ενέργειας είναι ο ήλιος, με την υψηλής ποιότητας ακτινοβολία του μετατρέπεται σε θρεπτικά συστατικά μέσω της φωτοσύνθεσης παραγωγών¹ και μετέπειτα η ενέργεια μεταφέρεται στους καταναλωτές² και τέλος στους αποικοδομητές³ (εικόνα 4, σελ.20) (Miller, 1999, κεφ.2).



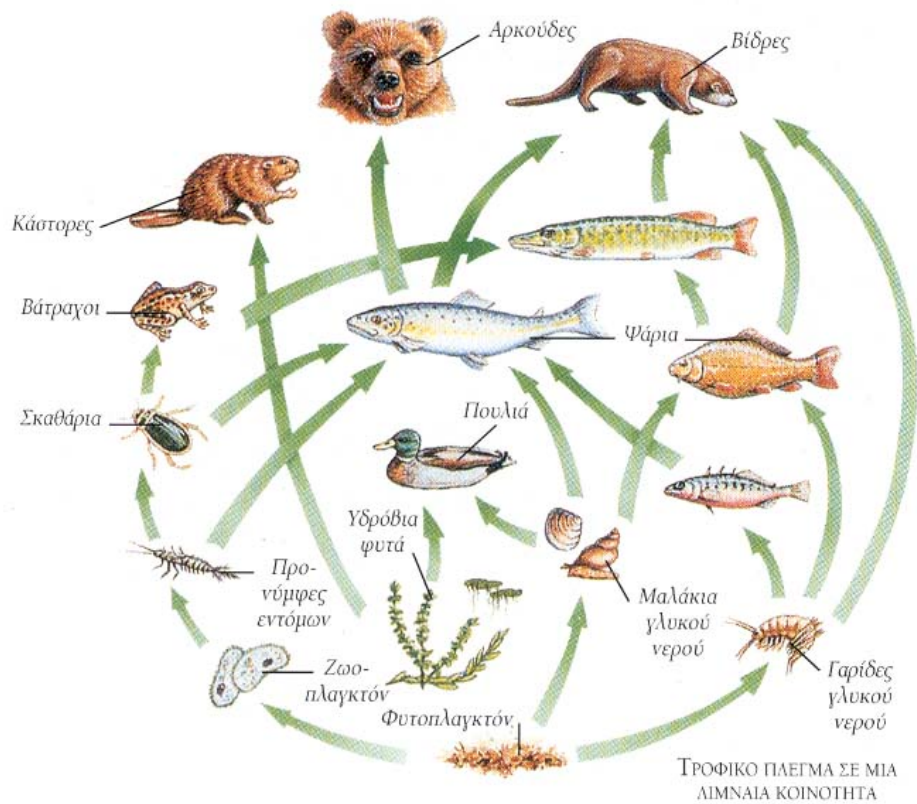
Εικόνα 4: Τροφική αλυσίδα, το μαρούλι παρασκευάζει τη δική του τροφή χρησιμοποιώντας την ενέργεια του ηλιακού φωτός, το σαλιγκάρι τρέφεται με το μαρούλι και η τσίχλα τρώει το σαλιγκάρι. Η τσίχλα τελικά θα φαγωθεί από την αλεπού, το κορυφαίο θηλαστικό της αλυσίδας (Scott M, Οικολογία: Γνωριμία με την επιστήμη, Εκδόσεις Oxford/Ντοντούλης, Αθήνα 1996)

¹ Παραγωγοί ή αυτότροφοι: Οργανισμοί που δημιουργούν την τροφή τους από συστατικά που λαμβάνουν από το περιβάλλον τους. Παραγωγοί στα οικοσυστήματα είναι τα φυτά.

² Καταναλωτές ή ετερότροφοι: Παίρνουν τα οργανικά θρεπτικά συστατικά καθώς τρέφονται από τους ιστούς των παραγωγών ή άλλους καταναλωτές.

³ Αποικοδομητές: Διασπούν τους ιστούς των νεκρών οργανισμών σε απλούστερα μέρη και τροφοδοτούν με θρεπτικά συστατικά τα βακτήρια και επαναχρησιμοποιούνται ως θρεπτικά συστατικά από τα φυτά.

Όλοι οι οργανισμοί τοποθετούνται στο οικοσύστημα σε ένα επίπεδο διατροφής, οι παραγωγοί τοποθετούνται στο πρώτο τροφικό επίπεδο, οι καταναλωτές στο δεύτερο και στο τρίτο κ.ο.κ. Ο άνθρωπος λαμβάνει μέρος σε πολλά τροφικά επίπεδα, μπορεί να τρέφεται με φυτά ή με κρέας που να προέρχεται είτε από φυτοφάγα ζώα είτε από σαρκοφάγα, δημιουργώντας έτσι ένα σύνθετο δίκτυο τροφικής σχέσης που ονομάζεται τροφικό πλέγμα (εικόνα 5, σελ.21).

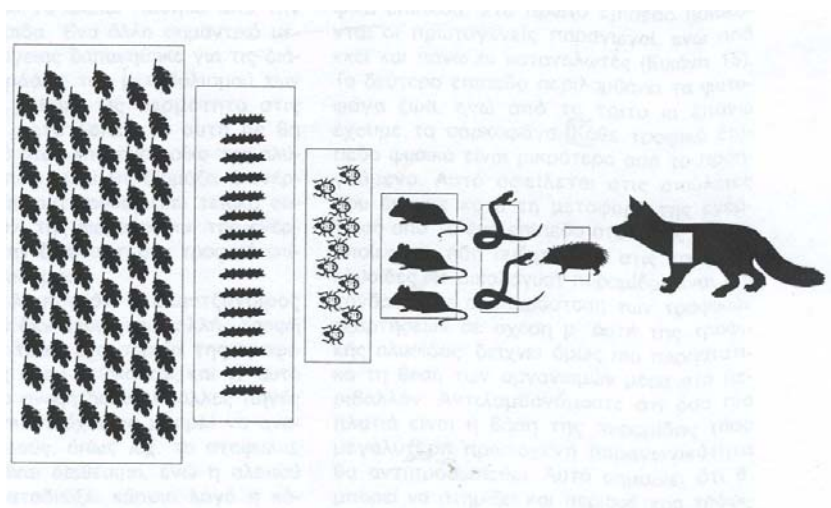


Εικόνα 5 : Σύνδεση διαφόρων ειδών μιας κοινότητας μέσω του τροφικού πλέγματος (Ο' Hara S., Φύση, Μετάφραση: Τσουνής Γ., Επιμέλεια: Θεοφάνη Γ., εκδόσεις Πατάκη Αθήνα, 2000)

2.2. Η οικολογική Πυραμίδα

Με την οικολογική πυραμίδα αναπαριστάται η τροφική σύνθεση ενός οικοσυστήματος, με άλλα λόγια η πυραμίδα είναι μια αναπαράσταση των τροφικών εξαρτήσεων σε σχέση με αυτή της τροφικής αλυσίδας, η διαφορά είναι ότι δείχνει πιο παραστατικά τη θέση των οργανισμών μέσα στο περιβάλλον (Χριστοδουλάκης, 1999, σελ.27).

Σε μια τροφική αλυσίδα η βιομάζα και η χημική ενέργεια μεταφέρονται από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο με μικρές απώλειες ενέργειας. Για τον λόγο αυτό κάθε τροφικό επίπεδο είναι μικρότερο από το προηγούμενο (εικόνα 6, σελ.22).



Εικόνα 6 : Τροφική αλυσίδα σε ένα χερσαίο οικοσύστημα (Χριστοδουλάκης Ν, Οικολογία: Εισαγωγή στη μελέτη του Περιβάλλοντος, Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα 1999)

Με παρόμοιο τρόπο γίνεται και η μεταφορά των ρύπων από το περιβάλλον στον άνθρωπο που βρίσκεται στην κορυφή της οικολογικής πυραμίδας, αυτό που συμβαίνει με την μεταφορά της βιομάζας είναι συρρίκνωση από το ένα επίπεδο στο άλλο και ταυτόχρονα συμπύκνωση των ρύπων από το ένα επίπεδο στο άλλο. Η συμπύκνωση αυτή μπορεί να φτάσει τις χιλιάδες ή και εκατομμύρια φορές φτάνοντας στα ανώτερα σκαλοπάτια της πυραμίδας.

Σε μια διατροφική αλυσίδα π.χ. τα φυτά ρυπαίνονται από εντομοκτόνα, μετά καταναλώνονται από φυτοφάγα ζώα όπως η αγελάδα και τέλος η αγελάδα και τα προϊόντα της καταναλώνονται από τον άνθρωπο.

Ένα δεύτερο παράδειγμα είναι αυτό του ανθρώπου που τρέφεται με μεγάλα ψάρια τα οποία έχουν τραφεί με μικρότερα ψάρια, τα οποία με την σειρά τους έχουν τραφεί από φυτοπλαγκτόν το οποίο έχει ρυπανθεί. Έτσι ο άνθρωπος δέχεται συμπυκνώσεις ρύπων μέσω της τροφής του.

2.3. Ο τρόπος εισχώρησης των ενώσεων από το περιβάλλον στις τροφικές αλυσίδες

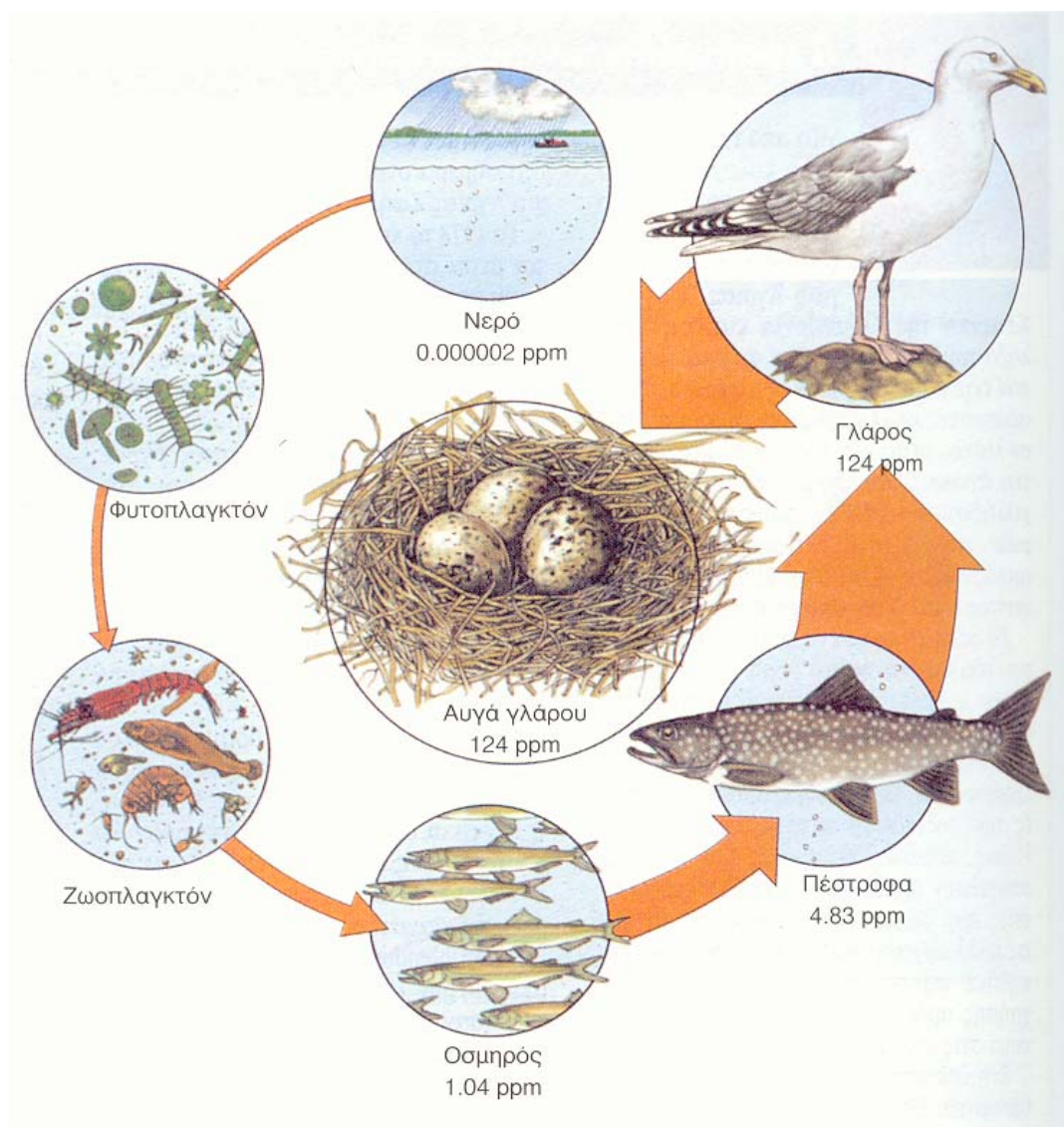
Στο περιβάλλον υπάρχουν ενώσεις που είναι δύσκολο να διασπαστούν, όπως είναι τα εντομοκτόνα και τα ζιζανιοκτόνα που έχουν ανάλογη σύσταση με τις πολυφαινολικές ενώσεις. Εκτός από αυτές τις ενώσεις υπάρχουν επίσης και οι ενώσεις μέσα από την μακρόχρονη διαδικασία εξέλιξης των οργανισμών δεν έχει προβλεφθεί κανένας μηχανισμός για την αποικοδόμησή τους. Συνήθως οι ενώσεις αυτές προέρχονται από ανθρώπινη δραστηριότητα συσσωρεύονται στο περιβάλλον και είναι τοξικές και για τον άνθρωπο και για όλους τους ζωικούς οργανισμούς (Χριστοδουλάκης, 1999, σελ30).

Μερικά από τα στοιχεία που επιβαρύνουν τις τροφικές αλυσίδες είναι τα βαρέα μέταλλα, τα οποία εισέρχονται μέσω του αέρα, του εδάφους και από τα βιομηχανικά απορρίμματα. Συγκεκριμένα ο μόλυβδος προσχωρεί πολύ εύκολα στο έδαφος και στο νερό από τα διάφορα λιπάσματα, από τα στερεά απορρίμματα, και από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων που δεν κάνουν χρήση αμόλυβδης βενζίνης. Ο μόλυβδος μπορεί να προκαλέσει αναιμία, νεφρική ανεπάρκεια και βλάβη στο νευρικό σύστημα (Christian and Greger, 1997).

Οι επιδράσεις των εντομοκτόνων εξαρτώνται από την απορροφητική ικανότητα των οργανισμών, από τα διασπώμενα προϊόντα και τους μεταβολίτες που παραμένουν στο σώμα. Σε μεγάλες δόσεις δρουν σαν νευροτοξίνες και προκαλούν καρκινώματα και τερατογένεση (Christian and Greger, 1997).

Οι πολυχλωριωμένες διφαινόλες (PCBs) είναι οργανικοί ρυπαντές που σχετίζονται με διάφορες βιομηχανικές χρήσεις. Οι οργανικές αυτές ενώσεις έχουν εισέλθει στην τροφική αλυσίδα μέσω της κακής διαχείρισης και μέσω ατυχημάτων. Οι ενώσεις αυτές συσσωρεύονται στο περιβάλλον αλλά και στο σώμα (είναι λιπόφιλες ενώσεις) και πολύ δύσκολα αποβάλλονται (εικόνα 7, σελ.25). Οι χλωριωμένες ενώσεις έχουν τοξικές επιδράσεις στο συκώτι, επιδρούν στο νευρικό σύστημα και προκαλούν καρκινογένεση (Christian and Greger, 1997).

Ένας άλλος παράγοντας επιβάρυνσης της τροφικής αλυσίδας είναι η ραδιενέργεια. Το πυρηνικό ατύχημα του Τσερνομπίλ στην Ρωσία το 1986 μας έδειξε πώς από ένα ατύχημα σε πυρηνικό εργοστάσιο μπόρεσαν να διαφύγουν στο περιβάλλον τεράστιες ποσότητες ραδιενέργειας οι οποίες μόλυναν τα τρόφιμα σε μία πολύ μεγάλη έκταση. Το αποτέλεσμα ήταν η αύξηση των κρουσμάτων του καρκίνου σε όλη την περιοχή.



Εικόνα 7 : Βιολογική ενίσχυση του PCB (Polychlorinated Diphenyls) στην υδρολογική τροφική αλυσίδα των μεγάλων λιμνών, παρόμοια βιολογική ενίσχυση έχει και το TCDD (G. Tyler Miller, Jr, "Βιώνοντας στο περιβάλλον I, Αρχές περιβαλλοντικών επιστημών", 9^η έκδοση, Εκδόσεις Ίων, 1999)

2.4. Βιολογική μεγέθυνση

Οι τοξικές ιδιότητες των ρύπων προκαλούν προβλήματα, τόσο βραχυχρόνια όσο και μακροχρόνια, στους ζώντες οργανισμούς και στις διάφορες βιολογικές διεργασίες. Η ιδιότητα των οργανισμών να συσσωρεύουν τις ουσίες αυτές στα διάφορα όργανα του σώματος τους οξύνει τον προβληματισμό για την επικινδυνότητα τους.

Η διαδικασία αυτή γίνεται κατανοητή και από τα πιο πάνω παραδείγματα όπου ο αρχικός καταναλωτής τρώει το φυτό αποβάλλει κάποιες ουσίες και ενσωματώνει άλλες στους ιστούς του, ο επόμενος καταναλωτής που θα φάει τον αρχικό καταναλωτή θα ενσωματώσει και πάλι κάποια συστατικά. Αν ανάμεσα στα συστατικά αυτά εμπεριέχονται και τοξικές ουσίες, τότε σε μεγάλη συγκέντρωση θα γίνουν επικίνδυνες για τον οργανισμό. Η συσσώρευση αυτή συμβαίνει σε όλες τις βαθμίδες της τροφικής αλυσίδας, ενώ όσο ανεβαίνουμε η συγκέντρωση τοξικών ουσιών μεγαλώνει. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται βιολογική μεγέθυνση ή βιοσυσσωρευση⁴.

2.5. Συντελεστής Βιοσυσσωρεύσης

Ο λόγος της συγκέντρωσης της ουσίας στον καταναλωτή προς την συγκέντρωση της ουσίας στην τροφή ονομάζεται συντελεστής βιοσυσσωρεύσης⁵. Οι τιμές του συντελεστή βιοσυσσωρεύσης από βαθμίδα σε βαθμίδα της τροφικής αλυσίδας, κυμαίνονται από 0-20 ppm. Αν η συσσώρευση γίνεται απευθείας από το νερό ο συντελεστής φτάνει μέχρι και τις 100.000 ppm. Ένας από τους παράγοντες που συνεισφέρουν στην συσσώρευση των χημικών ουσιών είναι η λιποδιαλυτότητα τους, επομένως σε μια λιπαρή ουσία ο συντελεστής βιοσυσσωρεύσης θα είναι μεγαλύτερος. Ένας δεύτερος παράγοντας είναι οι παραπλήσιες χημικές ή φυσικές ιδιότητες με ουσίες του οργανισμού, π.χ. το στρόντιο⁶.

⁴ Βιοσυσσωρευση-Βιολογική μεγέθυνση: το φαινόμενο στο οποίο συσσωρεύονται οι χημικές ουσίες στα διάφορα μέλη της τροφικής αλυσίδας σε συνεχώς αυξανόμενες συγκεντρώσεις (Κουϊμτζής, 1997).

⁵ Συντελεστής βιοσυσσωρεύσης: Η συγκέντρωση ουσίας στον καταναλωτή /συγκέντρωση στην τροφή

⁶ Το στρόντιο συσσωρεύεται στα οστά λόγω των παραπλήσιων χημικών ιδιοτήτων με το ασβέστιο.

Η συσσώρευση κάποιας τοξικής ουσίας στον ανθρώπινο οργανισμό γίνεται επικίνδυνη όταν ξεπεράσει κάποιο όριο πέρα από το οποίο μπορεί να προκληθεί ο θάνατος (Κουϊμτζής, 1997, σελ 16-18).

2.6. Τοξικότητα

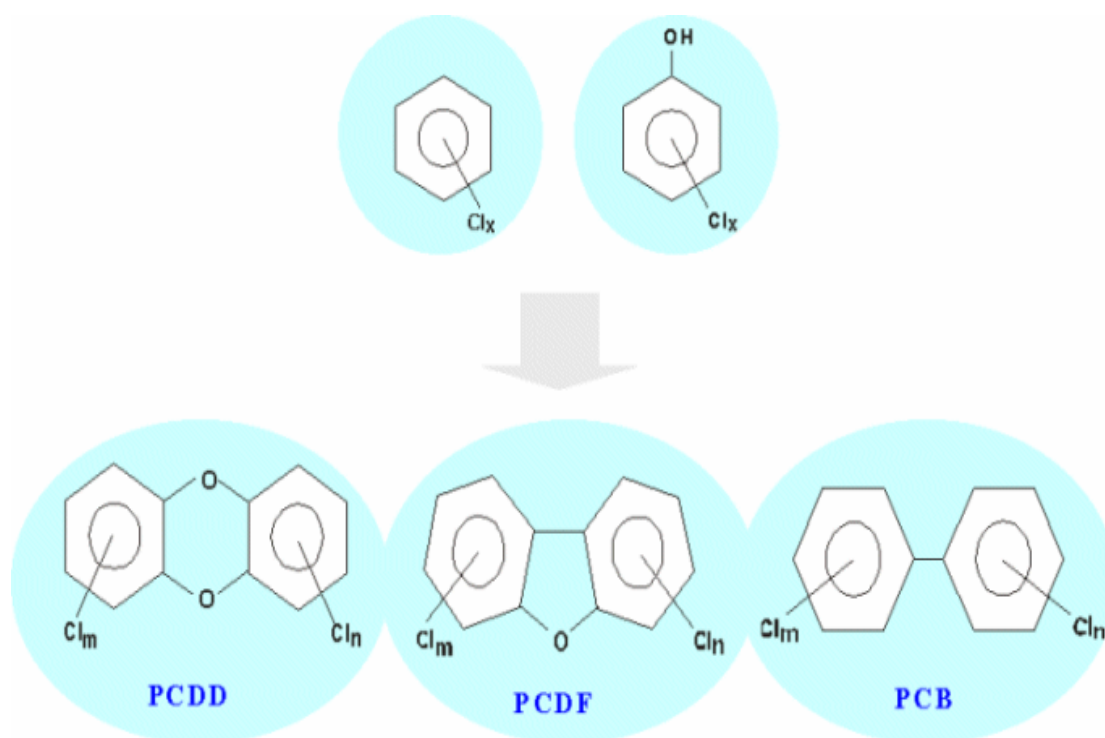
Η τοξικότητα παριστάνει την ποσότητα της ουσίας η οποία προκαλεί το θάνατο του 50% ενός πληθυσμού πειραματόζωων, αν χορηγηθεί σε μία δόση. Εκφράζεται σε τιμές θανατηφόρας δόσης των 50% (Lethal Dose Values: LD₅₀). Η τιμή δίνεται συνήθως σε ppm ή σε mg ανά Kg βάρους του πειραματόζωου. Όσο μικρότερη είναι η τιμή LD₅₀ τόσο πιο τοξική είναι η ουσία (Κουϊμτζής, 1997, σελ19). .

Παράλληλα με τον υπολογισμό της τοξικότητας γίνεται και υπολογισμός της *Ανώτατης μη Δραστικής Συγκέντρωσης*, ακολούθως υπολογίζεται η *Ανώτατη Επιτρεπτή Ημερήσια Δόση* σε mg/Kg σωματικού βάρους του πειραματόζωου, κατόπιν υπολογίζεται η *Ανώτατη Επιτρεπτή Ημερήσια Δόση* (Acceptable Daily Intake) για τον άνθρωπο. Με βάση το μέσο βάρος του ανθρώπου, την ημερήσια κατανάλωση και την επιτρεπτή ημερήσια πρόσληψη, υπολογίζεται η *Ανώτατη Επιτρεπτή Συγκέντρωση των Τοξικών Ουσιών στα τρόφιμα* σε mg/Kg (Κουϊμτζής, 1997, σελ19).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΔΙΟΞΙΝΩΝ

3.1.Χημική σύσταση και χαρακτηριστικά των διοξινών

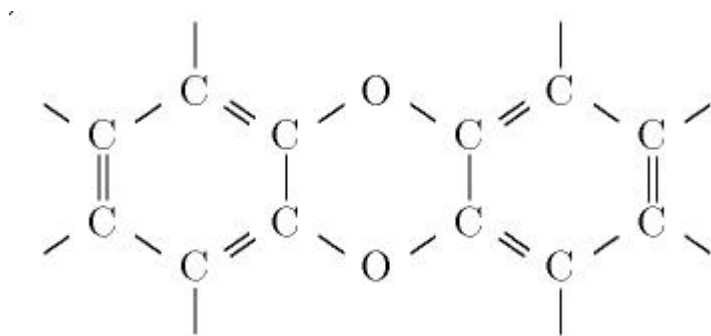
Η διοξίνη είναι ένας γενικός όρος που περιγράφει πάνω από 200 χημικές οργανικές ουσίες με παραπλήσια χημική δομή και βιολογικά αποτελέσματα και χρησιμοποιείται για την οικογένεια των χλωριωμένων αρωματικών υδρογονανθράκων συμπεριλαμβανομένων και των πολυχλωριωμένων διβενζο-π-διοξινών και φουρανίων. Οι διοξίνες παράγονται από κάποια φυσικά φαινόμενα όπως είναι η καύση των δασών και η εκρήξεις ηφαιστειών αλλά και από την ανθρώπινη, κυρίως βιομηχανική, δραστηριότητα.



Εικόνα 8: Παραγωγή διοξινών, φουρανίων και PCBs

Το μόριο της διοξίνης αποτελείται από άνθρακα, υδρογόνο, οξυγόνο και χλώριο. Όλες οι διοξίνες *PCDDs* (Polychlorinated dibenzo-p-dioxins) έχουν την ίδια χημική διάταξη με 2 έως 8 άτομα χλωρίου, οι διάφοροι πιθανοί συνδυασμοί δίνουν 75 διαφορετικές ενώσεις διοξινών. Οι διοξίνες έχουν το μοριακό τύπο $C_{12}H_{(8-n)}O_2Cl_n$ όπου $n \geq 2$.

Το βασικό μόριο είναι το παρακάτω :



Είναι γενικά αποδεκτό, ότι η ένωση 2,3,7,8-τετραχλωρο-διβενζο-παρα-διοξίνη (2,3,7,8-TCDD) είναι η περισσότερο τοξική χημική ένωση από όλες τις διοξίνες. Η τοξικότητα συγκεκριμένων συνθέσεων που περιέχουν διοξίνες γενικά εκφράζονται με όρο τοξικά ισοδύναμο με την 2,3,7,8-TCDD (I-TEQ, Toxicity Equivalent) (Τυρπένου, 2000).

Χημικές ιδιότητες των διοξινών:

- Λιπόφιλες ενώσεις
- Αδιάλυτες στο νερό
- Διαλυτές σε οργανικούς διαλύτες και στο ζωικό λίπος
- Είναι άχρωμες και άοσμες
- Θερμική σταθερότητα (μέχρι και 700° C)
- Σταθερότητα στην επίδραση χημικών αντιδραστηρίων (οξέων ,βάσεων, οξειδωτικών, αναγωγικών)
- Ανθεκτικότητα στην φωτόλυση και στην υδρόλυση σε κανονικές συνθήκες περιβάλλοντος

Είναι ενώσεις αρκετά σταθερές και παραμένουν στο περιβάλλον πολλά χρόνια. Στο περιβάλλον έχουν διάρκεια ζωής ένα χρόνο, στο χώμα δέκα χρόνια, στο ανθρώπινο σώμα από μερικούς μήνες μέχρι και πολλά χρόνια.

Οι διοξίνες είναι πολύ σταθερές χημικές ουσίες, αντιστέκονται στη φυσική διαδικασία της διάσπασης- αποδόμησης για εξαιρετικά μακριές χρονικές περιόδους. Το Αμερικάνικο γραφείο προστασίας του περιβάλλοντος, EPA⁷, υπολογίζει ότι η

⁷ EPA: Environmental Protection Agency, Αμερικάνικο γραφείο προστασίας του περιβάλλοντος

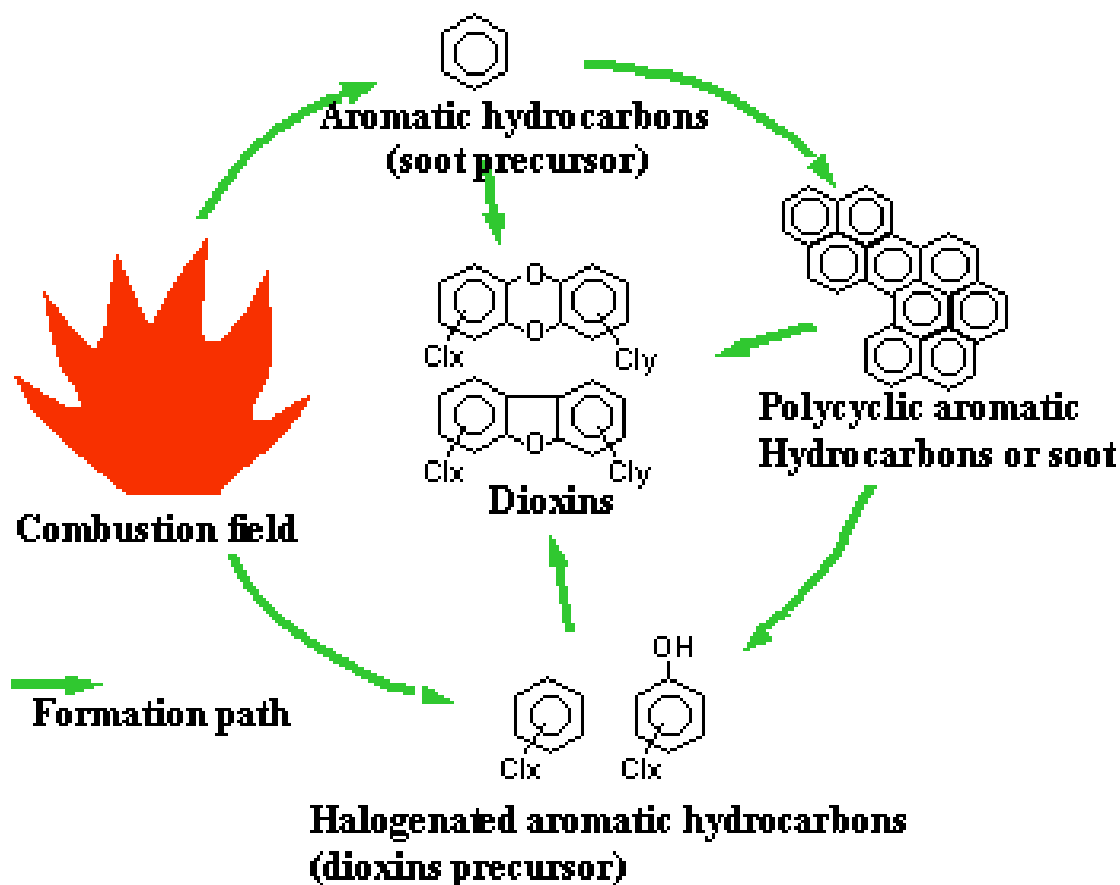
ημιζωή των διοξινών στο χώμα είναι 10 έως 30 έτη. Αντί της αποδόμησης, ακόμη και τα μικρά ποσά διοξινών που εκπέμπονται στο περιβάλλον, ενισχύουν τα συνολικά επίπεδα που με την πάροδο του χρόνου αυξάνονται. Το αποτέλεσμα είναι η συσσώρευση διοξινών στο περιβάλλον. Οι πολικές αρκούδες, οι φάλαινες, άλλα ζώα και άνθρωποι, ακόμη και στις πιο απομακρυσμένες περιοχές φέρουν υψηλές συγκεντρώσεις διοξινών στους οργανισμούς τους, φανερό παράδειγμα είναι η ανίχνευση διοξινών σε περιοχές του αρκτικού κύκλου (Διοξίνες από πηγές της Β. Αμερικής μολύνουν περιοχές του αρκτικού κύκλου, άρθρο στο Reuters: παραρτημα Ε).

Ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό των διοξινών είναι η λιπόφιλη τους ιδιότητα, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν χαμηλές συγκεντρώσεις στα νερά και υψηλές συγκεντρώσεις στα σωματίδια οργανικής ύλης. Στην ιδιότητα αυτή οφείλεται και η παρουσία διοξινών στις τροφικές αλυσίδες και στην ανθρώπινη διατροφή.

Οι διοξίνες καταστρέφονται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 800° C, όμως στις καύσεις που γίνονται σε πιο χαμηλές θερμοκρασίες όπου ενώνονται ο άνθρακας με το χλώριο παρασκευάζονται πολλά ισομερή των διοξινών ((Μάιος 1999: Διοξίνες <http://www.xhmikos.gr/Maios99.htm>). Οι διαφορές μεταξύ των διοξινών εντοπίζονται στην θέση και στον αριθμό των ατόμων του χλωρίου στο μόριο τους. Τα ισομερή των διοξινών έχουν διαφορές στον βαθμό τοξικότητας τους. Μερικά από αυτά ανήκουν στις πιο επικίνδυνες τοξικές ουσίες, έτσι ακόμη και οι πολύ μικρές συγκεντρώσεις τους του μεγέθους των 10-12 g/m³ στον αέρα πρέπει να μετρούνται για να είναι αποτελεσματική η παρακολούθηση των κινδύνων που απειλούν την ανθρώπινη υγεία (Calow, 1999).

3. 2. Παραγωγή της διοξίνης

Η παραγωγή διοξινών συμβαίνει κυρίως κατά τις διάφορες βιομηχανικές δραστηριότητες, όταν ελεύθερα άτομα χλωρίου ενώνονται με υδρογονάνθρακες (εικόνα 9, σελ.31) και σχηματίζονται χλωριωμένες οργανικές ύλες όπως πλαστικά, διαλύτες, φυτοφάρμακα κ.ά. οι οποίες κατά την χημική κατεργασία και την καύση τους εκπέμπουν ως παραπροϊόντα τις διοξίνες και τα φουράνια. Διοξίνες για παράδειγμα παράγονται κατά την χλωρίωση του χαρτοπολτού, την επεξεργασία μετάλλων και την καύση ορισμένων υλικών.



Εικόνα 9: Διαγραμματική αναπαράσταση της παραγωγής διοξινών (www-als.lbl.gov/als/science/sci_archive/dioxin.html)

Οι κύριες πηγές εκπομπής των διοξινών είναι:

- Οι μεταλλουργικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας σιδήρου και χαλκού
- Οι εγκαταστάσεις καύσης σκουπιδιών
- Οι κλίβανοι αποτέφρωσης νοσοκομείων
- Οι χημικές βιομηχανίες παραγωγής παρασιτοκτόνων ουσιών (Organochlorinated pesticides–OCPs)
- Οι βιομηχανίες παραγωγής προϊόντων συντήρησης ξύλου
- Οι βιομηχανίες που εφαρμόζουν μεθόδους λεύκανσης χαρτοπολτού με χλώριο,
- Μέσω των διαδικασιών της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (MSW-Municipal Solid Waste) με ιδιαίτερη σημασία στη διαδικασία της ανακύκλωσης της οποίας οι εκπομπές των ρυπαντών αυτών προς το περιβάλλον είναι πολύ μεγάλες
- Οι εξατμίσεις των αυτοκινήτων
- Η καύση του κάρβουνου

Σύμφωνα με τον Pat Costner (www.greenpeace.org/~toxics/reports/dioxelim), έναν από τους χημικούς της Greenpeace, η μεγαλύτερη πηγή εκπομπής των διοξινών στο περιβάλλον είναι τα εργοστάσια κατασκευής πλαστικών PVC (polyvinyl chloride). Αλλού υποστηρίζεται ότι το 95% των εκπομπών διοξίνης προέρχεται από την καύση χλωριωμένων απορριμμάτων.

Από τα δεδομένα πρόσφατης έρευνας εκτιμάται ότι η παγκόσμια ετήσια εκπομπή των ολικών PCDDs/PCDFs από τις κυριότερες βιομηχανικές πηγές ανέρχεται σε 3000Kg/έτος.

Οι διοξίνες απαντώνται στον αέρα στο έδαφος και στα ιζήματα θαλασσών, ποταμών και στις υπόλοιπες φυσικές υδάτινες μορφές. Η παρουσία διοξινών στον αέρα οφείλεται στις εκπομπές από πηγές ρύπων, στο έδαφος η παρουσία τους οφείλεται στους μηχανισμούς εναπόθεσης από τον αέρα και στη χρήση ουσιών επιβαρημένων με διοξίνες (π.χ. φυτοφάρμακα).

Οι πηγές διοξινών και το ποσοστό συνεισφοράς τους στο σύνολο των εκπομπών των διοξινών στις Η.Π.Α παρουσιάζονται στον πίνακα 3.2.1.

<i>Παρουσίαση της διαχρονικής εκπομπής των διοξινών (g-TEQ) στις Η.Π.Α</i>						
<i>Κατηγορία</i>	<i>1987</i>	<i>% Σύνολο</i>	<i>1995</i>	<i>% Σύνολο</i>	<i>2002/4</i>	<i>% Σύνολο</i>
1. Καύση-αποτέφρωση:						
<i>Αστικών στερεών αποβλήτων</i>	8,877	77	1,250	71	12	32
<i>Νοσοκομειακών αποβλήτων</i>	2,590	22	488	27	7	18
<i>Αποβλήτων των αποχετεύσεων</i>	6	0.05	14	0.84	14	39
<i>Επικίνδυνων αποβλήτων</i>	5	0.04	5	0.33	3	9
Σύνολο καύσεων-αποτεφρ.	11,478	82	1,758	54	37	3
2. Πρόχειρη καύση οικιακών σκουπιδιών σε βαρέλια	604	4	628	19	628	56
3. Επεξεργασία-λιώσιμο μετάλλων	955	6	301	9	35	3
4. Τσιμεντοβιομηχανίες	131	0.94	173	5	25	2
5. Απόθεση αποβλήτων των αποχετεύσεων στο έδαφος	76	0.55	76	2	76	6
6. Επεξεργασία χαρτιού-χαρτοπολτός	372	2.67	23	0.71	15	1
7. Εγκαταστάσεις καύσης κάρβουνου	50	0.36	60	1	60	5
8. Καύση ξύλου στην βιομηχανία	26	0.19	27	0.85	27	2
9. Καύση ξύλου για οικιακή χρήση	89	0.64	62	1	62	5
10. Μηχανές καύσης πετρελαίου	27	0.20	35	1	35	3
11. Άλλα	137	0.98	103	3	100	9
ΣΥΝΟΛΟ	13,949	100	3,252	100	1,106	100

Πίνακας 3.2.1

Πηγή: US EPA (May, 2000 updated October 19, 200). Inventory of Sources of Dioxin in the US)

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Έρευνα για τις διοξίνες (European Dioxin Inventory Report, <http://europa.eu.int/comm/enviroment/dioxin>), υπολογίζεται ότι στην Ευρώπη το 62% των συνολικών εκπομπών διοξινών στον αέρα από βιομηχανικές πηγές είναι:

- Αποτεφρωτήρες αστικών απορριμμάτων
- Αποτεφρωτήρες νοσοκομείων
- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις και κυρίως της μεταλλευτικής βιομηχανίας

Το υπόλοιπο 38% των διοξινών στον αέρα εν μέρει προέρχεται από άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες, κυρίως όμως προέρχεται από ανεξάρτητες με την βιομηχανία πηγές όπως:

- Οικιακές εγκαταστάσεις θέρμανσης (κυρίως οι καυστήρες ξύλων)
- Ατυχήματα με πυρκαγιές
- Το κυκλοφοριακό επιβαρύνει με τις εκπομπές από τα αυτοκίνητα

3.3. Ιστορική αναδρομή

Οι διοξίνες δεν είναι ουσίες που εμφανίστηκαν πρόσφατα καθώς η ύπαρξη τους στο περιβάλλον αποδεικνύεται από έρευνες που έγιναν οι οποίες ανίχνευσαν διοξίνες στο φλοιό των κέδρων της Καλιφόρνιας ηλικίας χιλιάδων ετών καθώς επίσης και στο σώμα ανθρώπων ηλικίας 6000 ετών (Τυρπένου, 2000). Είναι ουσίες γνωστές στους επιστήμονες εδώ και πάρα πολλά χρόνια.

Στις αρχές του αιώνα μας έγινε ο διαχωρισμός του χλωρίου και του νατρίου από το κοινό μαγειρικό αλάτι δημιουργώντας για πρώτη φορά μεγάλες διαθέσιμες ποσότητες «ελεύθερου» χλωρίου. Το 1930-1940 άτομα του ελεύθερου χλωρίου συνδέθηκαν εργαστηριακά με τους υδρογονάνθρακες του πετρελαίου δημιουργώντας την κατηγορία των «χλωριωμένων υδρογονανθράκων». Η νέα κατηγορία χημικών σκευασμάτων χρησιμοποιήθηκε στην παραγωγή των σημερινών παρασιτοκτόνων, διαλυτών, πλαστικών κ.α. Το μειονέκτημα των ενώσεων αυτών είναι ότι κατά την κατεργασία ή κατά την καύση τους απελευθερώνουν σαν ανεπιθύμητο παραπροϊόν διοξίνες.

Οι υποψίες από τους επιστήμονες το 1949, ότι η «ουσία dioxane» μπορεί να είναι ένα ισχυρό καρκινογόνο επαληθεύτηκαν στις επόμενες δεκαετίες (Ράπτης, 1999). Η ένωση αυτή παρασκευάστηκε συνθετικά το 1968. Αρχικά ανακαλύφθηκε σαν παραπροϊόν της βιομηχανικής παρασκευής της τριχλωροφαινόλης που χρησιμοποιείται για την παρασκευή διάφορων εντομοκτόνων (Μάιος 1999: Διοξίνες <http://www.xhmikos.gr/Maios99.htm>).

Οι διοξίνες αναμφίβολα αποτελούν σοβαρή απειλή για την δημόσια υγεία. Σε έκθεση του EPA (US Enviromental Protection Agency, Σεπτέμβριος 1994). Η επίδρασή της στην υγεία, συγκρίνεται με την επίδραση που έχει το DDT, και που έχει γίνει τόσοσ θόρυβος γι' αυτό από το 1960 και μετά.

Κατά τη διάρκεια του πόλεμου στο Βιετνάμ, 1969 - 1971, οι Αμερικανοί έριχναν στα δάση του Βιετνάμ 2,4,5-τριχλωροφαινοξυ-οξύ (Orange Agent) για να τα καταστρέψουν, ώστε να μην καλύπτονται οι Βιετκόνγκ. Οι διοξίνες υπήρχαν σαν

πρόσμειξη και ξεσηκώθηκε μεγάλος θόρυβος, όταν έγιναν γνωστές οι συνέπειές. Δεκάδες χιλιάδες Αμερικανοί και εκατομμύρια Βιετναμέζοι που δέχτηκαν τους ψεκασμούς είναι τα θύματα της διοξίνης. Το 1978 ξεκίνησε μια μελέτη (The U.S Air Force Health Study, Ranch Hand Study, 1978-1993) με σκοπό να ερευνήσει τις επιπτώσεις από τον ψεκασμό με Orange Agent στους βετεράνους του Βιετνάμ. Η έρευνα κράτησε δεκαπέντε χρόνια και τα αποτελέσματα που ανακοινώθηκαν το 1993 επιβεβαίωσαν την επικινδυνότητα των διοξινών.

Αμερικάνικες χημικές βιομηχανίες όπως η *Monsanto* και η *Dow*, οι οποίες είχαν άμεση σχέση με την παραγωγή διοξινών, διεξήγαγαν έρευνες με σκοπό να αποδείξουν ότι οι διοξίνες δεν αποτελούν κίνδυνο για την υγεία.

Η πρώτη, γνωστή ως μελέτη Zack-Suskind έγινε το 1979 και δημοσιεύτηκε το 1980 στο Journal of Occupational Medicine (Ράπτης, 1999). Το συμπέρασμα της μελέτης: «Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική αύξηση στους θανάτους από καρκίνους». Η δεύτερη μελέτη της Monsanto, γνωστή ως μελέτη Zack-Galfey έγινε και αυτή το 1979 και δημοσιεύτηκε το 1983 στο Environmental Science Research. Η τρίτη μελέτη, που ήταν ανάλογη με τις δύο άλλες, έγινε από τον Suskind και τον V.S. Hertzberg και δημοσιεύτηκε το 1984 στο Journal of the American Medical Association. Οι τρεις μελέτες επαινέθηκαν ή αναδημοσιεύτηκαν (εν μέρει) από τα πιο έγκυρα επιστημονικά έντυπα των ΗΠΑ, το Science και το Scientific American. Έτσι δημιουργήθηκε μια «ολόκληρη θρησκεία που βασίστηκε στην υποτιθέμενη ακινδυνότητα της διοξίνης» όπως αναφέρει άρθρο του περιοδικού Loot, Μάιος 1994 (Τυρπένου, 2000). Το 1990 επιστήμονας της Αμερικανικής Υπηρεσίας Προστασίας του Περιβάλλοντος (EPA) αποκάλυψε ότι η μελέτη Zack-Gaffey ήταν απάτη.

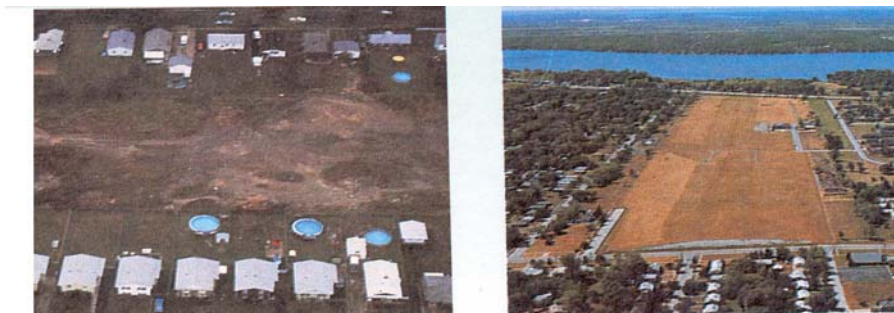
Το 1958 είχε ψηφιστεί στις ΗΠΑ το περίφημο άρθρο Delaney (EPA: <http://www.epa.gov/docs/fedrgstr/EPA-PEST/1996/June/Day-19/pr-755DIR/pr-755.html>), που είναι γνωστό και ως το άρθρο της «μηδενικής ανοχής» για οποιαδήποτε πρόσθετα σε τροφές, τα οποία έχουν διαπιστωθεί ότι προκαλούν καρκίνους σε ζώα ή ανθρώπους.

Στα μέσα της δεκαετίας του 1980 η Ακαδημία Επιστημών της Αμερικής συμφωνεί ότι η «μηδενική ανοχή» του άρθρου Delaney πρέπει να καταργηθεί και να

αντικατασταθεί από ένα στάνταρτ που επιτρέπει ρίσκο: ένα στο ένα εκατομμύριο να βγάζουν καρκίνο οι άνθρωποι που τρώνε τροφή με διοξίνη.

Το 1976, στο Σεβέζο της Ιταλίας από ατύχημα που συνέβη σε χημικό εργοστάσιο απελευθερώθηκε διοξίνη 2,5 κιλών, με αποτέλεσμα να μολυνθεί η γύρω περιοχή. Πολλά άτομα έπαθαν σοβαρές δερματικές βλάβες, ενώ από εκείνη τη χρονιά αυξήθηκε ο αριθμός των αποβολών στις έγκυες γυναίκες και οι περιπτώσεις νεκρών νεογέννητων. Μελέτη που έγινε στο έδαφος του Seveso έδειξε ότι η ημιπερίοδος ζωής της διοξίνης φθάνει τα 10 χρόνια. Μετά το ατύχημα στο Σεβέζο ο χημικός Dr. Otto Hutzinger είπε: *"Ο Θεός δημιούργησε 91 στοιχεία, ο άνθρωπος 15 και ο διάβολος μόνον ένα, το χλώριο"* (Μάιος 1999: Διοξίνες, <http://www.xhmikos.gr/Maios99.htm>).

Όπως έγινε στο Seveso στην Ιταλία έτσι και σε περιοχές που βρέθηκε ότι είχαν μολυνθεί από διοξίνες εκκενώθηκαν. Παραδειγματικές περιπτώσεις είναι το *Love Canal*, στους καταρράκτες του Νιαγάρα (εικόνα 10, σελ.37) , το *Times Beach*-Μισσούρι, η *Pensacola*-Φλόριδα και όλη η πόλη *Midland*-Μίσιγκαν.



Εικόνα 10: Αεροφωτογραφίες του Love Canal (G. Tyler Miller, *Βιώνοντας στο περιβάλλον II: Προβλήματα περιβαλλοντικών συστημάτων*, 9^η έκδοση, Εκδόσεις Ιων, 1999)

Το πρόβλημα των διοξινών κρούει τον κώδωνα του κινδύνου μετά από ατυχήματα που συμβαίνουν στην Ευρώπη. Στην Ολλανδία τη δεκαετία του 1980, τα επίπεδα διοξινών μετά από σχετικό ατύχημα στο γάλα ήταν 2,3prg /g I-TEQ ανά γραμμάριο λίπος γάλακτος δηλαδή χαμηλότερο της οριακής τιμής των 6prg TEQ/g λίπους γάλακτος που προβλέπονταν την περίοδο εκείνη από τον Κανονισμό Διοξίνης της Ολλανδίας (Τυρπένου, 2000).

Τον Φεβρουάριο του 1999 ξέσπασε το μεγάλο σκάνδαλο που ξεκίνησε από το Βέλγιο με την ανίχνευση διοξινών σε κοτόπουλα, μετά από επεισόδια δηλητηρίασης σε φάρμες πουλερικών. Στην περίπτωση αυτή η πηγή διοξινών ήταν τα μολυσμένα με διοξίνες ζωικά λίπη που είχαν προστεθεί στην τροφή των πουλερικών (Agricultural Research Magazine, 2001). Το περιστατικό με την μόλυνση στα πουλερικά και τα αυγά στο Βέλγιο το 1999 έχει πιθανότατα επιβαρύνει το συνολικό σωματικό φορτίο διοξινών κατά 10% (Parzefall W, 2002).

Την εποχή της «κρίσης των διοξινών» έγιναν μετρήσεις από την Γενική Γραμματεία Καταναλωτών του Υπουργείου Ανάπτυξης ελληνικών προϊόντων στα:

- Γάλα και γαλακτομικά προϊόντα, (γάλα νωπό, παστεριωμένο, συμπυκνωμένο, σκόνη, γιαούρτι, τυριά, παγωτά, βούτυρο)
- Κοτόπουλα και αυγά (νωπά κοτόπουλα διαφορετικής γεωγραφικής προέλευσης και προϊόντα κοτόπουλου)
- Νωπό κρέας και προϊόντα κρέατος (μοσχάρι, χοιρινό, αλλαντικά, αρνί, κατσίκι)
- Τυποποιημένα τρόφιμα με περιεκτικότητα σε αυγοπροϊόντα κλπ (μαγιονέζα, έτοιμες σάλτσες και σαλάτες, ζωμός σούπας, σοκολάτα, κλπ)

Οι μετρήσεις έδειξαν ίχνη διοξινών κάτω από 10 ng/g, δηλαδή ήταν οι χαμηλότερες τιμές στην Ευρώπη, με εξαίρεση μίας περίπτωσης χοιρινού κρέατος. Μετρήσεις έγιναν και σε άλλα ελληνικά προϊόντα, σε εργαστήρια του εξωτερικού όπου ανιχνεύθηκαν χαμηλές συγκεντρώσεις διοξινών. Στο παράρτημα Α παρατίθενται τα δελτία τύπου: 29/07/99 και 05/08/99 του Υπουργείου Ανάπτυξης.

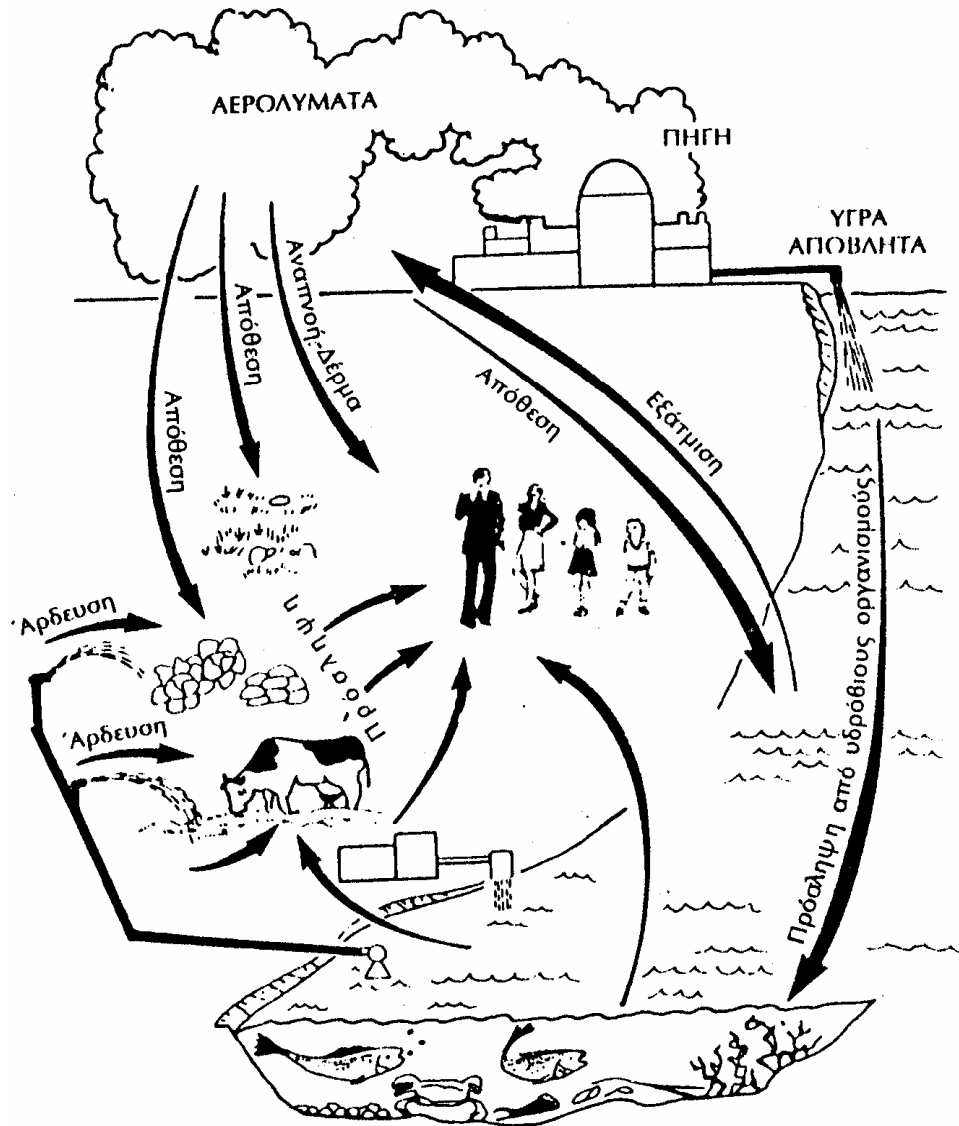
Τα ατυχήματα που είχαν φέρει σε άμεση επαφή την διοξίνη με τους ανθρώπους αποτέλεσαν το αντικείμενο πολλών μελετών που είχαν σαν στόχο να επισημάνουν τις μακροπρόθεσμες επιδράσεις. Μελέτες σε περισσότερους από 800 εργαζόμενους από 9 ατυχήματα που έγιναν σε βιομηχανίες στην Αμερική, Αγγλία, Γερμανία, Γαλλία, Τσεχοσλοβακία και Ολλανδία, δεν έδειξαν μακροπρόθεσμες επιδράσεις, αν και μερικοί από αυτούς είχαν στο σώμα τους συγκεντρώσεις διοξίνης που ξεπερνούσαν τα 1000 ppt και μάλιστα 30 χρόνια μετά από την αρχική τους έκθεση. Κάποιες περιπτώσεις 465 ανθρώπων παρουσίασαν χλωριοακμή (Τυρπένου, 2000).

3.4. Μεταφορά διοξινών στις τροφικές αλυσίδες

Οι φυσικοχημικές ιδιότητες των διοξινών και τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος στο οποίο θα βρεθούν είναι οι παράγοντες που καθορίζουν που θα καταλήξουν οι διοξίνες. Με τη λιπόφιλη ιδιότητα τους αλλά και με την αντίστασή τους ή όχι κατά της χημικής ή βιολογικής τους αποδόμησης, τείνουν να μεταφερθούν σε άλλο σημείο του περιβάλλοντος και να υποστούν ή όχι βιοσυγκέντρωση. Οι διοξίνες καταστρέφονται πολύ αργά και οι ποσότητες που ήδη υπάρχουν στη γη θα παραμείνουν για πολλά χρόνια αναλλοίωτες.

Οι διοξίνες ακολουθούν μια φυσική πορεία με αφετηρία την πηγή εκπομπής τους και ακολούθως το περιβάλλον και τον άνθρωπο. Σε μια πόλη όπου για παράδειγμα γίνεται καύση των σκουπιδιών και άλλες διεργασίες που προκαλούν την παραγωγή διοξινών, τα καυσαέρια και η στάχτη μεταφέρονται εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά μπαίνουν στις λίμνες, στα ποτάμια, στις θάλασσες και επικάθονται στις καλλιέργειες. Οι διοξίνες δεν διασπώνται και αφού καταλήξουν στο χώμα, το νερό και τα φυτά μπαίνουν στην τροφική αλυσίδα των ζωντανών οργανισμών και συσσωρεύονται στο λίπος των ψαριών και στο λίπος των ζώων. Τελικά με τα είδη καθημερινής κατανάλωσης όπως βούτυρο, τυρί, αυγά, παγωτό, κοτόπουλο, γάλα, η διοξίνη καταλήγει στο λίπος του ανθρώπου (εικόνα 11, σελ.40). Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση των ψαριών στα οποία η βιοσυγκέντρωση των διοξινών μέσω της τροφικής αλυσίδας είναι 100.000 φορές μεγαλύτερη από ότι στο υπόλοιπο περιβάλλον (Dioxin homepage: www.ejnet.org/dioxin/)

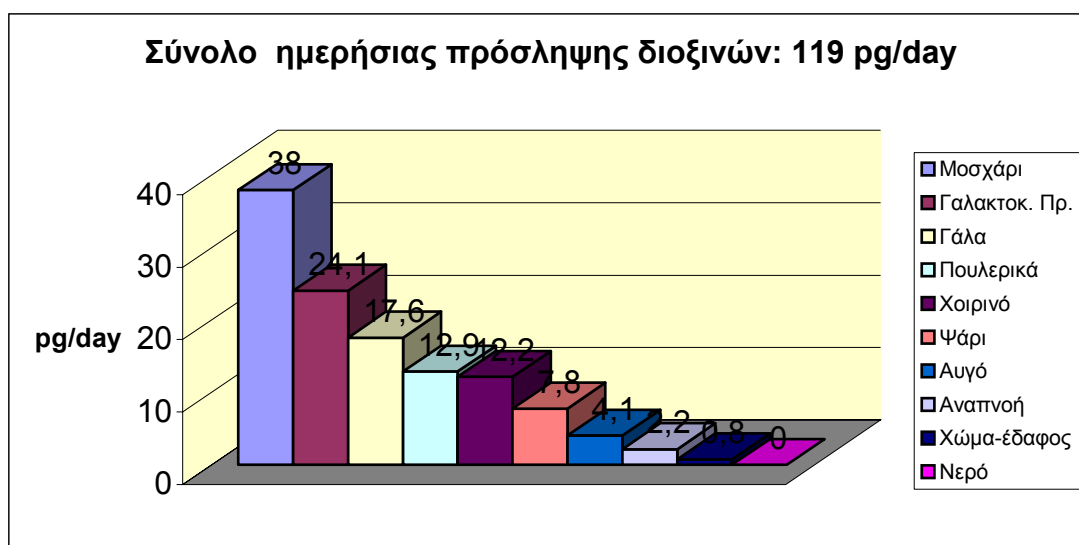
Το μεγαλύτερο μέρος των εκλυόμενων διοξινών δεν καταλήγει άμεσα στον άνθρωπο, αλλά στο περιβάλλον μολύνοντας κατ' επέκταση τροφές και νερά, έτσι μελέτες που έγιναν έδειξαν, ότι η κατανάλωση φυτών και γαλακτοκομικών προϊόντων από περιοχές δίπλα σε εργοστάσια καύσης, συνεπάγεται την επιβάρυνση του πληθυσμού μέχρι και με 450 φορές περισσότερες διοξίνες απ' ότι μπορεί να εισέλθει στον οργανισμό από τον αέρα (Πατεράκης, 1999).



Εικόνα 11: Σχηματική παράσταση των πιθανών τρόπων έκθεσης των ανθρώπων σε τοξικές και επιβλαβείς χημικές ουσίες όπως οι διοξίνες (Κουϊμτζή Θ, Χημεία Περιβάλλοντος, εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1997).

3.5. Συγκεντρώσεις διοξινών στα τρόφιμα και ανεκτά όρια πρόσληψης.

Σύμφωνα με τον EPA το 97,5% των διοξινών το παίρνουμε από την τροφική αλυσίδα από τα προϊόντα κρέατος και τα γαλακτοκομικά (βοοειδή, γαλακτοκομικά προϊόντα, γάλα, κοτόπουλα, χοιρινά, ψάρια και αυγά). Κάθε μέρα που τρώμε έχει υπολογιστεί ότι παίρνουμε 119 pg, σε φυσιολογικά επίπεδα. Στην μελέτη του EPA του 1994 έχει υπολογιστεί ότι μέσω της διατροφής ο οργανισμός επιβαρύνεται κατά 13 ng/Kg, νανογραμμάρια ανά κιλό σωματικού βάρους, κατά μέσο όρο.



Διάγραμμα 3.5.1. Πηγή δεδομένων διαγράμματος: US Environmental Protection Agency

Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις διοξινών απαντώνται στα λιπαρά τρόφιμα όπως το συκώτι και τα λιπαρά ψάρια. Οι βασικές πηγές διοξινών μέσω της διατροφής είναι το κρέας, τα προϊόντα κρέατος, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα (Editorial Footnote, dated 17 November 2001, UK FSA Statement on lowering of tolerable daily intake).

Η ανεκτή ημερήσια πρόσληψη, TDI⁸, των 10 pg TEQ/kg για τη διοξίνη 2.3.7.8 - TCDD συστήθηκε από μια ομάδα εμπειρογνομόνων που συγκλήθηκε από το περιφερειακό γραφείο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για την Ευρώπη (World Health Organisation, Regional Office for Europe) το 1990. Αυτό έχει επικυρωθεί από τη Βρετανική Επιτροπή Τοξικότητας των Χημικών στα Τρόφιμα (UK Committee on Toxicity of Chemicals in Food) το 1995 ο οποίος επίσης κατέληξε στο συμπέρασμα ότι αυτό το επίπεδο TDI μπορεί να εφαρμοστεί στα μίγματα διοξινών και του PCBs

⁸ TDI: Tolerable Daily Intake, ανεκτή ημερήσια πρόσληψη.

(Food Science & Technology Today: Dioxins and PCBs in Food , 12 (3), 177-179, September 1998).

TDI είναι το μέγιστο ποσό ενός μολυσματικού παράγοντα, ο οποίος μπορεί να καταναλωθεί κάθε ημέρα κατά την διάρκεια της ζωής ενός ατόμου χωρίς πρόκληση οποιασδήποτε ζημιάς. Υπάρχουν παράγοντες ασφάλειας που στηρίζονται σε TDIs. Το TDI τίθεται χρησιμοποιώντας μια προληπτική προσέγγιση και υπερβαίνοντας το όριο διαβρώνει το περιθώριο ασφάλειας αλλά δεν οδηγεί απαραίτητως σε κάποιον κίνδυνο για την υγεία.

Δεν υπάρχει απόλυτη βεβαιότητα για το αποδεκτό όριο διοξίνης στον ανθρώπινο οργανισμό. Το αποδεκτό όριο είναι 10 πικογραμμάρια ανά γραμμάριο (το πικογραμμάριο είναι 10^{-12} γραμμάρια- ένα picogram είναι ένα τρισεκατομμυριοστό του γραμμαρίου). Επίσης δεν υπάρχει "θανατηφόρος δόση", ούτε αντίδοτο, αλλά και η μικρότερη ποσότητα μπορεί να προκαλέσει καταστροφές και το σώμα μας δεν μπορεί να αμυνθεί. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ακόμη και με την κατανάλωση τροφίμων με τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις διοξινών δεν έχει παρατηρηθεί άμεση επίδραση στην υγεία. Οι πιθανοί κίνδυνοι προέρχονται από τη μακροπρόθεσμη έκθεση. Η διοξίνη εγκαθίσταται στον λιπώδη ιστό για χρόνια, και αποβάλλεται πάρα πολύ αργά.

Μετά από την αναθεώρηση από το Γραφείο Προτύπων Τροφίμων (FSA⁹), η Επιτροπή της Τοξικότητας (Committee on Toxicity) έχει συστήσει την μείωση της ανεκτής ημερήσιας πρόσληψης (tolerable daily intake, TDI), από 10pg TEQ/kg ανά ημέρα σε 2pg TEQ/kg ανά ημέρα. Τα επίπεδα αυτά είναι σύμφωνα με τις πρόσφατες διεθνείς και ευρωπαϊκές ειδικές επιτροπές και έχουν σαν στόχο να προωθήσουν τη μείωση των διοξινών στο περιβάλλον διεθνώς (FSA, PCBs and dioxins).

⁹ FSA: U.K. Food Standards Agency

3.6. Πηγή διοξινών εκτός της τροφικής αλυσίδας

Οι διοξίνες καταλήγουν να συσσωρεύονται στον ανθρώπινο οργανισμό με διάφορους τρόπους. Το μεγαλύτερο ποσοστό οφείλεται στην διατροφή μας, ένα άλλο μέρος το παίρνουμε μέσω της εισπνοής, ένα μέρος από το νερό και από το έδαφος. Σύμφωνα με έρευνα Γερμανών επιστημόνων (McLachlan & Horstmann) σημαντική πηγή διοξινών τόσο για τον άνθρωπο όσο και για το περιβάλλον είναι τα βαμβακερά υφάσματα. Τα βαμβακερά υφάσματα έχουν μολυνθεί με διοξίνες κατά την επεξεργασία του βαμβακιού, ιδίως κατά τη λεύκανση, όπου γίνεται χρήση της οργανοχλωριωμένης πεντα-χλωρο-φαινόλης (PCP).

Η διαπίστωση αυτή δικαιολόγησε και την παρουσία στον ανθρώπινο οργανισμό ορισμένων διοξινών οι οποίες δεν βρίσκονταν στην τροφή. Οι ερευνητές έκαναν μετρήσεις σε διάφορα βαμβακερά μπλουζάκια και τα επίπεδα διοξινών σε αυτά κυμάνθηκαν από 0,001-1000 ppb. Επίσης διαπίστωσαν ότι κατά το πλύσιμο, μέρος των διοξινών (7 %) μεταφερόταν σε καθαρά, από διοξίνες, μπλουζάκια και ένα μέρος (16 %) στα νερά απόπλυσης και μετά εντοπίζονται στα λύματα των αποχετεύσεων. Η ίδια έρευνα εντόπισε διοξίνες και σε νερό που χρησιμοποιήθηκε για μπάνιο ή ντους, οι διοξίνες στο νερό αυτό ξεπλύθηκαν από το δέρμα κατά το πλύσιμο (Dioxins from PCP treated cotton, 1994)

Η χρήση του PCP στις Η.Π.Α απαγορεύτηκε από την EPA με μερικές εξαιρέσεις, παρόμοια μέτρα έλαβε και η Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα μέτρα αυτά ίσως όμως να μην προστατεύουν τον καταναλωτή εφόσον υπάρχουν και τα εισαγόμενα υφάσματα από χώρες στις οποίες έλεγχος είναι από πολύ χαλαρός έως και ανύπαρκτος.

3.7. Οι επιπτώσεις της συσσώρευσης των διοξινών στον ανθρώπινο οργανισμό.

Μελέτη του EPA που δημοσιεύθηκε τον Σεπτέμβριο του 1994 κατατάσσει τις διοξίνες σαν μια από τις πιο σοβαρές απειλές για την δημόσια υγεία. Στην ίδια μελέτη αναφέρεται ότι οι διοξίνες είναι υπεύθυνες για την ανάπτυξη καρκίνων στα θηλαστικά, ακόμη και σε συγκεντρώσεις εκατό φορές μικρότερες από αυτές που αποδεδειγμένα προκαλούν καρκίνο, η διοξίνη προκαλεί προβλήματα στην αναπαραγωγή και την ανάπτυξη των θηλαστικών, καθώς και στο ανοσοποιητικό σύστημα. Σύμφωνα με πειράματα του EPA στο πλαίσιο των ερευνών του για τις διοξίνες προκύπτει ότι αρκεί ένα δισεκατομμυριοστό του γραμμαρίου για να σκοτώσει πειραματόζωα και λίγα τρισεκατομμυριοστά για να προκαλέσουν καρκίνο (Πατεράκης, 1999).

Το διεθνές Ίδρυμα Ερευνών για τον Καρκίνο IARC¹⁰ ανακοίνωσε στις 14 Φεβρουαρίου 1997 την ένταξη της ένωσης 2,3,7,8-TCDD στην λίστα με τις καρκινογόνες ουσίες καθιστώντας τις διοξίνες επίσημα σαν επικίνδυνες καρκινογόνες ενώσεις.

Οι διοξίνες εντάσσονται και στην λίστα καρκινογόνων ουσιών του Αμερικάνικου Ιδρύματος Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας, NIOSH¹¹, (NIOSH, Carcinogen List- Λίστα καρκινογόνων ουσιών του NIOSH: Παράρτημα Z).

Ο καρκίνος είναι αποτέλεσμα μεταλλαγμένων γονιδίων. Οι περισσότερες μορφές καρκίνου προκύπτουν από μεταλλάξεις που εμφανίζονται σε όλα τα κύτταρα οποιαδήποτε στιγμή της ζωής. Στην περίπτωση που η μετάλλαξη προκαλεί βλάβες στα συστήματα ελέγχου της κυτταρικής διαίρεσης τότε σχηματίζεται ένα *καρκινικό κύτταρο*, το οποίο έχει την ικανότητα να διαιρείται ανεξέλεγκτα και οδηγεί σε πλήρη ανάπτυξη της νόσου (Vander et al, 2001).

Ένας αριθμός περιβαλλοντικών παραγόντων μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο DNA, αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο τον ρυθμό εμφάνισης των μεταλλάξεων. Οι παράγοντες που αυξάνουν την πιθανότητα μετασχηματισμού ενός φυσιολογικού κυττάρου σε καρκινικό, λέγονται *καρκινογόνα*. Παραδείγματα καρκινογόνων ουσιών

¹⁰ IARC: International Agency for Research on Cancer, μέρος του WHO: World Health Organization

¹¹ NIOSH: National Institute of Occupational Safety and Health

είναι ο καπνός του τσιγάρου, οι ακτινοβολίες ορισμένα μικρόβια καθώς και διάφορα συνθετικά χημικά στην τροφή, το νερό και το αέρα, στην κατηγορία αυτή ανήκουν και οι διοξίνες (Vander et al, 2001).

Μερικά απ αυτά τα καρκινογόνα δρουν κατευθείαν στο DNA, ενώ άλλα μετατρέπονται πρώτα στο σώμα σε ουσίες, οι οποίες δρουν στην συνέχεια στο DNA. Υπολογίζεται ότι ένα 90% όλων των κυττάρων οφείλεται σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, μερικοί από τους οποίους έχουν προστεθεί ή εξακολουθούν να προστίθενται στο περιβάλλον, ως συνέπεια του σύγχρονου τρόπου ζωής (Vander et al, 2001).

Οι διοξίνες δρουν στο κύτταρο αλλάζοντας τον γενετικό μηχανισμό του με αποτέλεσμα η έκθεση σε πολύ μεγάλες δόσεις να προκαλεί στον άνθρωπο (Health effects of Dioxins, <http://www.gascape.org/index%20/Health%20effects.....>):

- Καρκινογένεσεις, σε ενήλικες ανθρώπους που είχαν εκτεθεί σε μεγάλες ποσότητες διοξινών επί πολλά έτη.
- Πολλαπλασιασμός των περιπτώσεων ενδομητρίωσης, μιας σπάνιας κατάστασης, υπολογίζεται ότι σήμερα πάσχουν 5 εκατομμύρια Αμερικανίδες
- Το 1960 μια γυναίκα στην Αμερική είχε 1:20 πιθανότητες να αναπτύξει καρκίνο του μαστού, σήμερα οι πιθανότητες αυτές είναι 1:8
- Καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος,
- Διαταραχές στο νευρικό σύστημα
- Τερατογένεσεις.
- Ελάττωση των ανδρικών σεξουαλικών ορμονών και του σπέρματος (κατά 50% σε σύγκριση με πριν 50 χρόνια)
- Αύξηση των περιπτώσεων του καρκίνου των όρχεων στο τριπλάσιο τα τελευταία 50 χρόνια
- Διπλασιάζεται ο καρκίνος του προστάτη
- Δερματικές παθήσεις (χλωριο-ακμή , εξανθήματα , υπερτρίχωση)
- Ήπιες ηπατικές βλάβες
- Σε ζώα έχουν παρατηρηθεί : εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος, επηρεασμός της γονιμότητας, διαταραχές κατά την ανάπτυξη, διαταραχές συμπεριφοράς απογόνων.

Σύμφωνα με την Greenpeace (Weinberg, 1996), οι επιδράσεις στην υγεία που συνδέονται με τις διοξίνες είναι κυρίως:

- Αναπαραγωγικές αναταραχές (λόγω της οιστρογονικής δράσης των διοξινών):

Στους άντρες: μειωμένο σπερματικό επίπεδο, ορχική ατροφία, ανώμαλη testis δομή, μειωμένο μέγεθος των γεννητικών οργάνων, μειωμένα επίπεδα τεστοστερόνης και αλλαγές στην σεξουαλική συμπεριφορά.

Στις γυναίκες : μειωμένη γονιμότητα, ανικανότητα να διατηρηθεί η εγκυμοσύνη, ωοθηκική δυσλειτουργία, ενδομητρίωση, και ορμονικά προβλήματα.

- Αύξηση στα ποσοστά γεννήσεων παιδιών με γενετικές ανωμαλίες
- Αυξανόμενα περιστατικά καρκίνου
- Ατελής νευρολογική ανάπτυξη και γνωστικά ή συμπεριφοριστικά προβλήματα
- Μερική καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος που οδηγεί στην αυξανόμενη ευαισθησία στις μολυσματικές ασθένειες.
- Διαβήτης
- Άλλες επιπτώσεις είναι η ζημιά σε ζωτικά όργανα όπως το συκώτι, η σπλήνα, τον θυρεοειδή αδένα, bone marrow, και στο δέρμα.

Οι άντρες δεν έχουν κανέναν τρόπο να αποβάλουν τις διοξίνες από το σώμα τους. Οι γυναίκες, αφ' ετέρου, έχουν δύο τρόπους που μπορούν να τις αποβάλουν από τους οργανισμούς τους:

- Οι διοξίνες διασχίζουν τον πλακούντα και καταλήγουν στο αυξανόμενο έμβρυο
- Οι διοξίνες περνάνε και στο μητρικό γάλα , το οποίο είναι επίσης ένας τρόπος έκθεσης για το βρέφος.

Οι διοξίνες δεν αποβάλλεται από το σώμα, συγκεντρώνονται στον λιπώδη ιστό όπου και παραμένουν για πολλά χρόνια μέχρι να διασπασθούν σύμφωνα με την ημιπερίοδο ζωής τους. Παρόλα αυτά στις γυναίκες κατά την διάρκεια της κύησης οι διοξίνες εξέρχονται από τον οργανισμό μέσω του πλακούντα και εισέρχονται στον οργανισμό

του εμβρύου. Οι διοξίνες εξέρχονται από τον οργανισμό της γυναίκας και κατά τον θηλασμό, βρίσκονται μέσα στο λίπος του μητρικού γάλακτος. Το βρέφος εκτίθεται στις διοξίνες που έχουν συσσωρευτεί στο σώμα της γυναίκας κατά την διάρκεια της ζωής της. Στο μητρικό γάλα μιας γυναίκας που ζει στην Αμερική υπάρχουν συγκεντρώσεις διοξίνης μέχρι και 500 φορές περισσότερες από ότι στο γάλα της αγελάδας (Health effects of Dioxins, <http://www.gascape.org/index%20/Healthth...>). Βρέφος που θηλάζε για ένα χρόνο έχει εξαπλάσιο σωματικό φορτίο διοξινών από βρέφος ενός έτους που δεν θηλάζε (Lorber M & Phillips L, 2002).

Η έρευνα του EPA αναφέρει ότι τα βρέφη που θηλάζουν υπόκεινται καθημερινά σε δόσεις διοξίνης 20 με 60 φορές περισσότερη από την δόση ενός ενήλικα. Αν η υπολογιζόμενη δόση διοξίνης που παίρνει ένας ενήλικας μέσω της διατροφής είναι σε φυσιολογικά επίπεδα 119 pg/ μέρα, τότε υποθέτουμε ότι ένα βρέφος είναι πιθανό να πάρει μέσο του θηλασμού από 2380 pg/ μέρα μέχρι 7140 pg/μέρα.

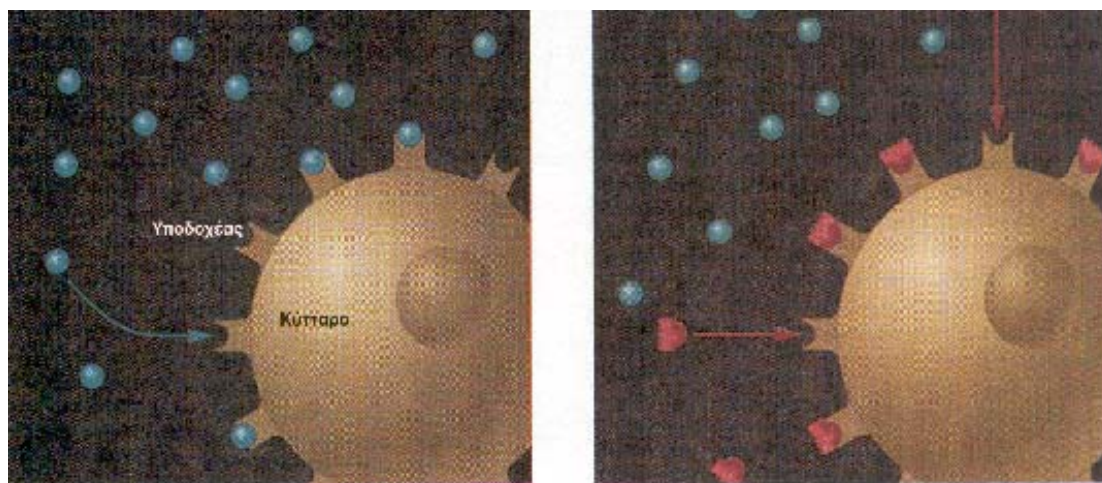
Τα έμβρυα είναι τα πιο ευαίσθητα και ευάλωτα στην έκθεση διοξινών. Μελέτες που έγιναν σε πειραματόζωα έδειξαν ότι οι διοξίνες έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν μια σειρά δυσμενών επιπτώσεων στην υγεία του εμβρύου συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων στο ανδρικό αναπαραγωγικό σύστημα του (FSA, PCBs and dioxins).

Μερικά άτομα ή ομάδες ατόμων μπορούν να εκθέτονται σε υψηλότερα επίπεδα διοξινών λόγω της διατροφής τους (π.χ. κύριοι καταναλωτές ψαριών σε ορισμένα μέρη του κόσμου) ή λόγω των επαγγελματών τους π.χ. εργαζόμενοι στη βιομηχανία πολτού και χαρτιού, στις εγκαταστάσεις αποτέφρωσης και επιβλαβών αποβλήτων (Certain population subgroups at greater risk from dioxins: www.ifst.org/dioxedd.htm).

Οι διοξίνες δικαιολογημένα αποκαλούνται με το όνομα «Χημικό Aids», γιατί καταστρέφουν το σύστημα ανοσίας του ανθρώπου, με όλες τις συνέπειες τύπου Aids. Επίσης, έχουν ιδιαιτέρως καταστρεπτικές επιπτώσεις στο σεξουαλικό σύστημα (αναπαραγωγή), στο ουρολογικό σύστημα, στο νευρικό σύστημα, προκαλούν τετατογενέσεις και ακόμη παρουσιάζουν ανωμαλίες στη σεξουαλική συμπεριφορά.

Ήδη έχουν παρουσιαστεί περιπτώσεις εφηβείας σε παιδιά ηλικίας κάτω των 5 ετών (Ράπτης, 1999). Ένα πρόσθετο όνομα που έχουν αποκτήσει οι διοξίνες είναι: «περιβαλλοντικές ορμόνες», διότι «μιμούνται τη δράση των ζωτικών μοριακών αγγελιοφόρων σε όλα τα ζωντανά κύτταρα και στέλνουν συστηματικά λανθασμένα μηνύματα σε κάθε κύτταρο κάθε συστήματος οργάνων του σώματος» (Ράπτης, 1999).

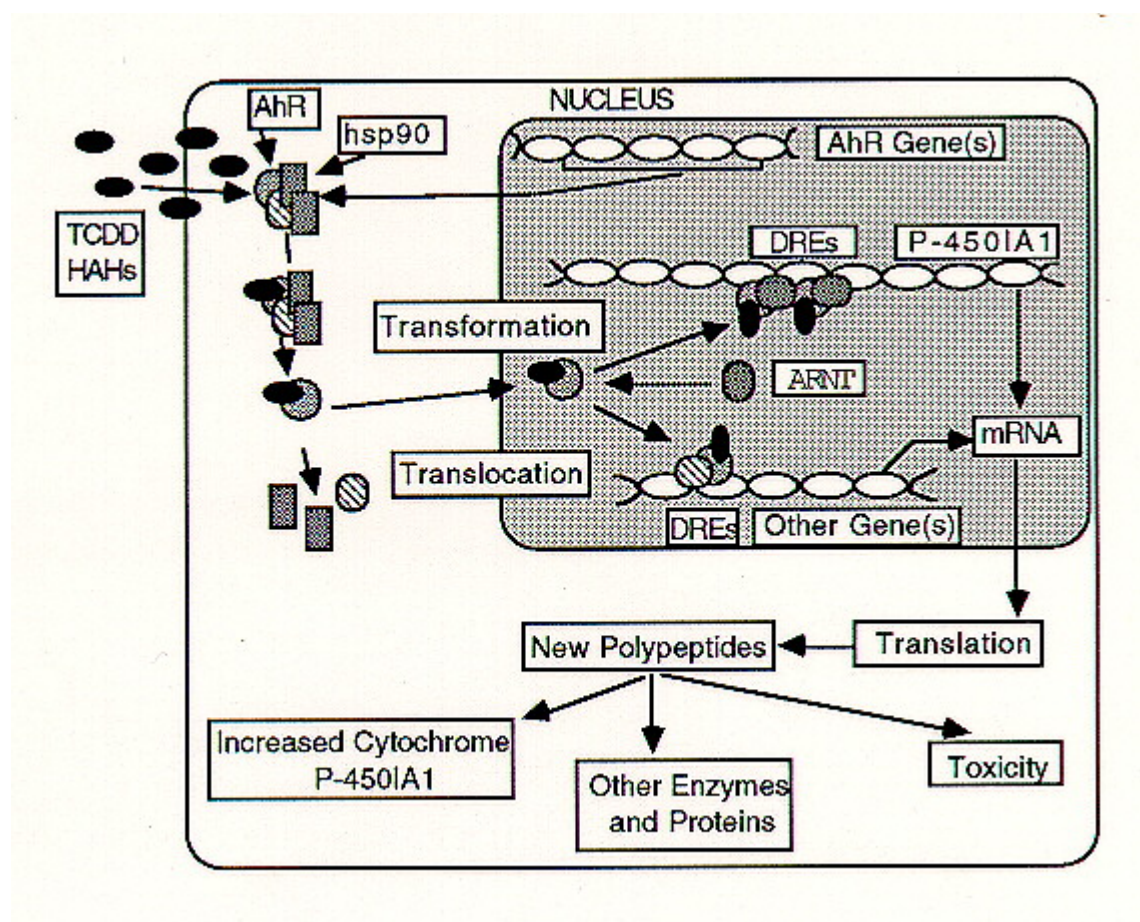
Όταν η διοξίνη εισέρχεται στο σώμα διαπερνά την κυτταρική μεμβράνη και προσκολλάται μέσω ενός φυσικού υποδοχέα με τις πρωτεΐνες και έτσι ενεργεί στα κυτταρικά νουκλεοτίδια. Όταν πια η διοξίνη βρίσκεται στο DNA, διεγείρει τα γονίδια που ελέγχουν πολλές από τις βιοχημικές διεργασίες όπως την σύνθεση και τον μεταβολισμό των ορμονών και των ενζύμων, αλλάζοντας έτσι τον τρόπο λειτουργίας του οργανισμού (Health effects of Dioxins, <http://www.gascape.org/index%20/He...>).



Εικόνα 12 : Η δράση των διοξινών στο κύτταρο, φαίνεται η δράση των ορμονών (μπλέ χρώμα) και των διοξινών (κόκκινο χρώμα) που μιμούνται τις ορμόνες (Miller T.G, Βιώνοντας στο περιβάλλον II: προβλήματα περιβαλλοντικών συστημάτων, εκδόσεις ΙΩΝ, 9^η έκδοση, 1999).

Ο τρόπος με τον οποίο η διοξίνη δρά στα κύτταρα είναι παρόμοιος με τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι ορμόνες όπως το οιστρογόνο (εικόνα 12, σελ.48). Η διοξίνη με την είσοδο της σε ένα κύτταρο δεσμεύεται σε μια πρωτεΐνη μέσω του υποδοχέα Ah. Ο υποδοχέας όταν δεσμεύεται στη διοξίνη μπορεί έπειτα να δεσμεύεται στο DNA και να αλλάξει την έκφραση μερικών γονιδίων. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε

τροποποιήσεις συγκεκριμένων πρωτεϊνών και ενζύμων στο κύτταρο. Ενώ δεν είναι ακριβώς γνωστό πώς οι αλλαγές, σε αυτό το επίπεδο, αυτών των διαφορετικών πρωτεϊνών προκαλούν την τοξικότητα της διοξίνης, θεωρείται από τους περισσότερους επιστήμονες ότι ο αρχικός συσχετισμός της διοξίνης με τον υποδοχέα Ah είναι το πρώτο βήμα της δράσης της διοξίνης στο κύτταρο (Dioxin Research at the National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS): Factsheet) (εικόνα 13, σελ.49).



Εικόνα 13: Ο μηχανισμός δράσης της διοξίνης, σχηματική παρουσίαση (dioxins-r-us.ucdavis.edu/TCDDAhR.HTML)

Ο Ράπτης στο άρθρο του αναφέρει: Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι: «Ο μέσος Αμερικανός μπορεί να έχει απορροφήσει αρκετή διοξίνη μέσω χαμηλού επιπέδου έκθεσης ώστε να έχει μεγάλο ρίσκο να γεννήσει ένα παιδί αναπτυγμένο

ελαττωματικά». Από έρευνα μόνο των φρούτων και λαχανικών βγήκε το συμπέρασμα ότι «το μέσο παιδί έχει ξεπεράσει το ρίσκο «ένα στο ένα εκατομμύριο», που ισχύει για ολόκληρη τη ζωή του, μόλις φτάσει τα πρώτα του γενέθλια».

Η μελέτη του *EPA του 1994* παρουσιάζει μερικές από τις επιπτώσεις που εμφανίζει ο οργανισμός μετά από την έκθεσή του σε διοξίνες:

Χλώριο-ακμή: η χλώριο-ακμή ήταν η πρώτη ασθένεια που συνδέθηκε το 1897 με την έκθεση σε διοξίνες. Πρωτοεμφανίστηκε την δεκαετία του 30 σε εργάτες που έφτιαχναν παρασιτοκτόνα ή παρασκεύαζαν βιομηχανικά χημικά PCBs. Τα συμπτώματα της χλώριο-ακμής είναι εκζέματα στο δέρμα, κύστες που μοιάζουν με την ακμή της εφηβείας στην σοβαρή της μορφή με την διαφορά ότι εμφανίζεται σε όλο το σώμα και σε ορισμένες περιπτώσεις διαρκεί για χρόνια.

Κατά την διεξαγωγή εργαστηριακών πειραμάτων που έγιναν στα πλαίσια της μελέτης υπολογίστηκε το όριο διοξίνης στο οποίο εμφανίζεται χλώριο-ακμή στον ανθρώπινο οργανισμό. Εμφανίστηκε χλώριο-ακμή σε οργανισμούς επιβαρημένους με διοξίνη από 96 ng/kg μέχρι 3000ng/kg. Με επταπλάσια διοξίνη στο σώμα από τον μέσο όρο επιβάρυνσης που ισχύει (13 ng/kg στην Αμερική) ο άνθρωπος κινδυνεύει από την εμφάνιση της χλώριο-ακμής. Στην μελέτη αναφέρονται και παραδείγματα ανθρώπων που εμφάνισαν χλώριο-ακμή με μόνο τριπλάσια επίπεδα διοξίνης στον οργανισμό από τον Αμερικάνικο μέσο όρο.

Καρκίνος: Υπάρχουν πέντε αναθεωρημένες μελέτες που διαπιστώνουν την εμφάνιση καρκίνου στους ανθρώπους που εκτίθενται στις διοξίνες. Η έκθεση σε διοξίνες στις συγκεκριμένες περιπτώσεις έγιναν μέσω ατυχημάτων ή μέσω καθημερινών δραστηριοτήτων στην εργασία. Οι μελέτες που έγιναν σε αυτούς τους ανθρώπους δείχνουν ότι, για μερικά μέρη του πληθυσμού, ο κίνδυνος του καρκίνου αρχίζει να αυξάνεται όταν φθάνει το φορτίο διοξινών στο σώμα σε 109 ng/kg. Αυτό σημαίνει ότι όταν το σωματικό φορτίο των διοξινών φθάνει σε ένα σημείο 8 φορές υψηλότερο από το μέσο σωματικό φορτίο διοξινών των Αμερικανών τότε ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου πολλαπλασιάζεται.

Το EPA υπολογίζει ότι η δυνατότητα των διοξινών να μιμούνται τις ορμόνες τους δίνει την ικανότητα να προκαλούν τον καρκίνο σε πολλά διαφορετικά όργανα και συστήματα του ανθρώπου .

Συμπεριφορά και μαθησιακά προβλήματα: Εργαστηριακά πειράματα που έγιναν σε πιθήκους (marmosets) αποκαλύπτουν μαθησιακές δυσκολίες στους νεαρούς πιθήκους με σωματικό φορτίο διοξινών μόνο 42 ng/kg. Οι μαθησιακές διαταραχές είναι εμφανείς στους πιθήκους που έχουν φορτίο διοξινών στο σώμα τους μόνο 3,2 φορές υψηλότερο από αυτό του μέσου Αμερικανού. Και πάλι δεν υπάρχουν όρια ανοχής και παράγοντες που να διαχωρίζουν την ασφάλεια από τη δυνατότητα μιας επίδρασης των διοξινών στο κεντρικό νευρικό σύστημα.

Μειωμένα επίπεδα των αντρικών ορμονών: Οι ερευνητές στο Εθνικό Ίδρυμα Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας των ΗΠΑ (NIOSH) βρήκαν μειωμένα επίπεδα τεστοστερόνης -- αρσενική ορμόνη φύλων -- στο αίμα των εκτεθειμένων ανδρών σε διοξίνες στον τόπο εργασίας τους. Σε αυτά τα άτομα επηρεάστηκαν επίσης και τα επίπεδα άλλων φυλετικών ορμονών. Το αξιοσημείωτο στην περίπτωση αυτή είναι ότι τα άτομα που μελετήθηκαν είχαν σωματικό φορτίο μόνο 1,3 φορές το φορτίο διοξινών του Αμερικανικού πληθυσμού. Η μείωση της τεστοστερόνης από στατιστικής πλευράς ήταν πολύ σημαντική, παρόλα αυτά η μείωση ήταν μικρή και παρέμεινε μέσα στα όρια του φυσιολογικού.

Διαβήτης: Δύο μελέτες που έγιναν εντόπισαν μια αυξανόμενη τάση εμφανίσεως του διαβήτη στους εκτεθειμένους σε διοξίνη βετεράνους του Βιετνάμ. Μια τρίτη μελέτη με παρόμοια συμπεράσματα δημοσιεύθηκε από την Πολεμική Αεροπορία των Η.Π.Α. Σύμφωνα με τις υπάρχουσες πληροφορίες τα σωματικά φορτία διοξίνης που φαίνονται να επιδρούν στην αύξηση του διαβήτη κυμαίνονται από 99 έως 140 ng/kg. Η σχέση του διαβήτη με τις διοξίνες αποδεικνύεται από μία πρόσφατη επιδημιολογική έρευνα η οποία αναφέρει πιθανή προώθηση διαβητογένεσης από επίδραση των διοξινών (Remillard & Bunce, 2002).

Ανοσοποιητικό σύστημα: Στους πιθήκους (marmosets), οι αλλαγές στα λευκά κύτταρα του αίματος που συνδέονται με το ανοσοποιητικό σύστημα αρχίζουν να μειώνονται σε επίπεδα διοξινών 10 ng/kg, δηλαδή σε ποσοστό 25% κάτω από το επίπεδο που βρέθηκε ήδη στους μέσους Αμερικανούς. Στα ποντίκια με σωματικό

φορτίο 10 ng/kg, 25% κάτω από το ποσό που βρέθηκε σε ανθρώπους, παρουσιάζουν μια αυξανόμενη ευαισθησία στις μολύνσεις από ιούς, πιθανώς επειδή έχει πληγεί το ανοσοποιητικό τους σύστημα.

Ενδομητρίωση και απώλεια σπέρματος: Θηλυκοί πίθηκοι με σωματικό φορτίο διοξίνης μόνο 5 φορές υψηλότερο από του Αμερικάνικου μέσου όρου έχουν παρουσιάσει μια σημαντική αύξηση ενδομητρίωσης (η επίπονη ασθένεια εξασθένησης της μήτρας), αύξηση παρατηρείται και στις Αμερικανίδες. Η ενδομητρίωση οφείλεται στην ανάπτυξη ιστού που φυσιολογικά βρίσκεται μόνο στο εσωτερικό της μήτρας σε άλλα σημεία του σώματος και κυρίως στις ωοθήκες, επηρεάζει την γονιμότητα και ευνοεί τον σχηματισμό αιμορραγικών κυστών στις ωοθήκες (Μόρτογλου και Μόρτογλου 2002).

Ένας αρσενικός απόγονος των αρουραίων με σωματικό φορτίο σε διοξίνες μόνο 5 φορές υψηλότερο από τον Αμερικανικό μέσο όρο παρατηρήθηκε ότι έχει μειώσει την παραγωγή σπέρματος. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών, η παραγωγή σπέρματος των αντρών του βιομηχανοποιημένου κόσμου έχει μειωθεί κατά 50%.

3. 8. Μελέτες που έχουν γίνει για τις διοξίνες

3.8.1. Η μελέτη Ranch Hand

Πρόκειται για μια μελέτη που έγινε για τους βετεράνους του Βιετνάμ και πραγματοποιήθηκε από τους παθολόγους της Αμερικανικής Πολεμικής Αεροπορίας (Albanese, 1988). Η μελέτη αυτή συνδέει τις διοξίνες με τις αυξήσεις του καρκίνου, τις γενετικές ανωμαλίες, την ψυχολογική βλάβη, τη βλάβη του συκωτιού, την καρδιαγγειακή επιδείνωση, και τον εκφυλισμό του ενδοκρινούς συστήματος (Καρκίνο, γενετικές ανωμαλίες, psychological damage, ηπατικές βλάβες, καρδιαγγειακά προβλήματα και ζημιά του ενδοκρινικού συστήματος).

Τα πορίσματα αυτά αποτελούν μέρος της τρέχουσας μελέτης της Πολεμικής Αεροπορίας τους βετεράνους του Βιετνάμ που συμμετείχαν σε ένα στρατιωτικό πρόγραμμα, την επιχείρηση Ranch Hand, κατά την οποία ψεκάζονταν ζιζανιοκτόνα στις ζούγκλες του Βιετνάμ από το 1961 ως το 1972, για να καταστρέψουν τα φύλλα των δέντρων και να αποκαλύψουν έτσι τις θέσεις των Viet Cong., τα ζιζανιοκτόνα (Agents Orange, Pink, Green and Purple) μολύνθηκαν με τη διοξίνη (33 ppm to 66 ppm [parts per million]) κατά την διαδικασία κατασκευής τους.

Τα ζιζανιοκτόνα πήραν τη γενική ονομασία Agent Orange. Το Agent Orange είναι εναμείγμα 1:1 χημικών με κοινή ονομασία 2,4,D και 2,4,5,T. Στο μείγμα αυτό προσθέτανε κηροζίνη ή πετρέλαιο και με αυτό ψέκαζαν είτε από αεροπλάνα είτε από αυτοκίνητα είτε με το χέρι. Κατά την διάρκεια του πολέμου στο Βιετνάμ υπολογίζεται ότι χρησιμοποιήθηκαν 19 εκατομμύρια γαλόνια Agent Orange (National Academy of Sciences, 1996).

Η μελέτη αυτή δείχνει ότι, σε έξι από τους έντεκα τομείς των πιθανών αποτελεσμάτων από την έκθεση στις διοξίνες, οι εκτεθειμένοι παλαίμαχοι του Βιετνάμ έχουν προβλήματα υγείας σε μεγαλύτερη αναλογία από την ομάδα σύγκρισης.

Το 1996, η Αμερικάνικη Ακαδημία Επιστημών εκδίδει μια αναθεωρημένη έρευνα για τις επιδράσεις των χημικών στην υγεία των βετεράνων του Βιετνάμ (National Academy of Sciences, 1996). Η έρευνα αυτή συσχετίζει την έκθεση σε διοξίνες Agent

Orange, στο Βιετνάμ με την πρόκληση: soft tissue sarcoma, non-Hodgkins λέμφωμα, Hodgkins disease και χλωριοακμή. Δεν βρίσκει συσχέτιση με τα υπόλοιπα προβλήματα υγείας που παρουσίασε συσχέτιση η μελέτη Ranch Hand.

3.8.2. Η μελέτη του Σεβέζο

Μια νέα μελέτη στο περιοδικό *Epidemiology* αποκαλύπτει ότι οι άνθρωποι που εκτέθηκαν στη διοξίνη κατά τη διάρκεια της έκρηξης στο χημικό ατύχημα στο εργοστάσιο φυτοφαρμάκων Hoffman-LaRoche το 1976 στο Σεβέζο, έχουν αρχίσει να παρουσιάζουν υπερβολικούς αριθμούς καρκίνου.

Η περιοχή γύρω από το Σεβέζο έχει διαιρεθεί σε τρεις ζώνες, αποκαλούμενες ως Α, Β και R. Η μικρή ζώνη Α ήταν η βαρύτερα μολυσμένη, και εκκενώθηκε από τους 724 κατοίκους του ("βαριά" μόλυνση σημαίνει ότι κάθε τετραγωνικό μέτρο του εδάφους περιείχε 13 έως 494 μικρογραμμάρια της διοξίνης ένα μικρογραμμάριο είναι ένα εκατομμυριοστό ενός γραμμαρίου και υπάρχουν 28 γραμμάρια σε μια ουγκιά.) Η ζώνη Β ήταν λιγότερο βαριά μολυσμένη και δεν εκκενώθηκε από τους 4824 κατοίκους. Η ζώνη Β περιείχε 43, ή λιγότερο, μικρογραμμάρια της διοξίνης ανά τετραγωνικό μέτρο εδάφους. Η ζώνη R ήταν ακόμη πιο λίγο μολυσμένη (μέση μόλυνση 4,3 μικρογραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο), έτσι οι 31.647 κάτοικοί της περιοχής αυτής εκτέθηκαν πιθανώς σε χαμηλά επίπεδα. Άλλοι 181.579 άνθρωποι που ζουν πέρα από τη ζώνη R χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη σαν ομάδα ελέγχου που ζει σε περιοχές που δεν έχουν μολυνθεί.

Η μέγιστη αύξηση καρκίνου έχει πραγματοποιηθεί στη ζώνη Β. Στη ζώνη Α οι αριθμοί είναι μικροί και καμία σημαντική αύξηση καρκίνου δεν έχει πραγματοποιηθεί. Στη ζώνη R ένα είδος καρκίνου έχει αυξηθεί: το μαλακό σάρκωμα ιστού (soft tissue sarcoma), και προηγούμενες μελέτες έχουν συνδέσει την έκθεση διοξινών με το μαλακό σάρκωμα ιστού στους ανθρώπους.

Στη ζώνη Β, μεταξύ των γυναικών υπήρξε μια αισθητή αύξηση στους καρκίνους της κύστης και της χολής, το σύστημα που παραδίδει τη χολή από το συκώτι στο λεπτό έντερο, (gall bladder and biliary tract), και στους σχετικούς καρκίνους με το αιμοποιητικό σύστημα, μυέλωμα και μυελοειδής λευχαιμία (multiple myeloma and myeloid leukemia). Μεταξύ των αντρών στη ζώνη Β, υπήρξαν αισθητές αυξήσεις στους καρκίνους του αιμοποιητικού συστήματος, και σε ένα είδος non-Hodgkin λεμφώματος, ένας καρκίνος του συστήματος λυμφών αποκαλούμενου lymphoreticulosarcoma (non-Hodgkin's lymphoma).

Η μελέτη καλύπτει μόνο την περίοδο 1976 μέχρι το 1986 , 10 έτη μετά από το ατύχημα του Σεβέζο. Δεδομένου ότι οι περισσότεροι καρκίνοι παίρνουν περισσότερο από 10 έτη για να αναπτυχθούν, οι καρκίνοι που αναφέρονται σε αυτήν την μελέτη μπορούν να αντιπροσωπεύσουν μόνο τα πιο πρόωρα σημάδια του επικείμενου προβλήματος.

Η μελέτη του Σεβέζο δεν είναι η πρώτη που μας δείχνει ότι οι διοξίνες προκαλούν καρκίνο στους ανθρώπους. Οι Σουηδοί ερευνητές προς το τέλος της δεκαετίας του '70 επεσήμαναν ότι η έκθεση στα phenoxy ζιζανιοκτόνα (2,4-D και 2,4,5-T) προκάλεσε την αύξηση στον κίνδυνο των μαλακών σαρκωμάτων και λεμφωμάτων ιστού (soft tissue sarcomas and lymphomas). Τα phenoxy ζιζανιοκτόνα μολύνονται με διοξίνη κατά τη διάρκεια της κατασκευής τους.

Πρόσφατες μελέτες χρησιμοποιώντας τον πληθυσμό του Σεβέζο που είχε εκτεθεί στις διοξίνες συσχέτισαν την εμφάνιση ενδομητρίωσης (Eskenazi B. et al, 2002), και καρκίνου του μαστού (Warner M. et al, 2002) με την έκθεση σε διοξίνες, το αποτέλεσμα και στις δύο περιπτώσεις ήταν η ύπαρξη θετικής συσχέτισης, δηλαδή αύξηση των περιστατικών ανάλογα με την έκθεση.

3.8.3. Τα αποτελέσματα της Γερμανικής έκθεσης του 1995 για τις διοξίνες: επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό (Montague, 1996)

Μια νέα μελέτη που δημοσιεύθηκε τον Δεκέμβριο του 1995 αποκάλυψε νέα στοιχεία για την τοξικότητα της διοξίνης. Από την μελέτη αυτή βρέθηκε μια συσχέτιση μεταξύ της δόσης των διοξινών και της εμφάνισης του καρκίνου και των καρδιακών παθήσεων, αυξημένες δόσεις διοξίνης αυξάνουν τον κίνδυνο για καρκίνο άλλες καρδιακές παθήσεις (dose-dependent increase). Η συσχέτιση αυτή είναι αποτέλεσμα της έρευνας που έγινε μεταξύ μιας ομάδας 1189 εργαζομένων σε εγκαταστάσεις κατασκευής φυτοφαρμάκων στο Αμβούργο της Γερμανίας, οι οποίοι εκτέθηκαν στις διοξίνες κατά τη διάρκεια της περιόδου 1952-1984.

Μεταξύ των εκτεθειμένων εργατών βρέθηκε: αύξηση σε όλους τους θανάτους, αύξηση στους θανάτους από καρκίνο, και μια αύξηση στους θανάτους λόγω ισχαιμικών καρδιακών παθήσεων (ischemic heart disease), έναντι των ατόμων της ίδιας ηλικίας στην ομάδα ελέγχου. Οι θάνατοι που σχετίζονταν με τις καρδιακές παθήσεις και τον καρκίνο αυξάνονταν ανάλογα με τη δόση της διοξίνης στην οποία εκτέθηκαν οι εργαζόμενοι: η μεγαλύτερη έκθεση διοξινών αφορούσε τα υψηλότερα ποσοστά θανάτου.

Η μελέτη διαπίστωσε ότι οι εργάτες κατασκευής φυτοφαρμάκων, με τις υψηλότερες εκθέσεις διοξινών, έχουν τριπλάσιες πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου έναντι των εργαζομένων παρόμοιων ηλικιών από κοντινές εγκαταστάσεις αερίου που αποτελούσα την ομάδα ελέγχου, και 2,5 φορές τον κίνδυνο από ισχαιμικές καρδιακές παθήσεις.

Η μελέτη αξιολόγησε διάφορους παράγοντες που θα μπορούσαν να έχουν προκαταλάβει-βιάσει τα αποτελέσματα. Παραδείγματος χάριν, αποκλείσαν την πιθανότητα νοσηρότητας λόγω καπνίσματος επειδή η ομάδα των εργαζομένων στα φυτοφάρμακα και η ομάδα ελέγχου περιείχαν το ίδιο σχεδόν ποσοστό καπνιστών.

Αξιολόγησαν και συζήτησαν τα πιθανά αποτελέσματα των εκθέσεων σε άλλες χημικές ουσίες εκτός από τις διοξίνες. Δεν θα μπορούσαν να αποκλείσουν σαν παράγοντα την έκθεση των εργαζομένων στα φυτοφάρμακα, στις καρκινογόνες χημικές ουσίες εκτός από τις διοξίνες.

Οι συντάκτες της μελέτης καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης "υποστηρίζουν την υπόθεση μιας σχετικής αναλογίας με την επίδραση της δόσης των PCDD/F (διοξίνες και φουράνια) στον καρκίνο και την ισχαιμική θνησιμότητα καρδιακών παθήσεων."

Η μελέτη αυτή είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα επειδή είναι βασισμένη σε πραγματικές μετρήσεις που έγιναν σε δείγματα αίματος των εργαζομένων ανιχνεύοντας έτσι το επίπεδο των διοξινών στο αίμα. Σε προηγούμενες μελέτες γινόταν υπολογισμός αντί της μέτρησης στις εκθέσεις διοξινών. Η μετρήσεις που έγιναν σε αυτή την μελέτη αποκάλυψαν μια σχέση μεταξύ δόσης-αντίδρασης (dose-response relationship).

Στη συγκεκριμένη μελέτη, η σχέση δόσης-αντίδρασης (δόσης διοξίνης-αντίδρασης οργανισμού) ήταν σαφής. Λόγω του ότι έγιναν πραγματικές μετρήσεις και όχι υπολογισμοί πρέπει να δοθεί περισσότερο βάρος στα αποτελέσματα της μελέτης αυτής.

Από την μελέτη του Σεβεζο, διαπιστώθηκε ότι οι περισσότεροι θάνατοι επήλθαν μετά από καρδιακά επεισόδια (ανακοπές). Οι συντάκτες της μελέτης του Σεβεζο απέδωσαν αυτούς τους θανάτους "στην πίεση από το ατύχημα". Τώρα τα στοιχεία δείχνουν ότι οι θάνατοι στο Σεβέζο προκλήθηκαν ενδεχομένως, όχι από την πίεση, αλλά από την έκθεση στις διοξίνες κατά τη διάρκεια του ατυχήματος.

Είναι μια σημαντική μελέτη που συμβάλλει μοναδικά στην κατανόησή της σχέσης μεταξύ των διοξινών και της ανθρώπινης υγείας.

3.8.4. Μελέτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Μια μελέτη της Ε.Ε (<http://europa.eu.int/comm/environment/dioxin/>) για τη συσχέτιση της έκθεσης διοξινών και των στοιχείων υγείας, που συγχρηματοδοτήθηκε από τη Γενική Διεύθυνση περιβάλλοντος, παρουσιάστηκε στην ομάδα εργασίας της Επιτροπής για τις διοξίνες τον Οκτώβριο του 1999, συντάκτες της μελέτης ήταν: AEA Technology, England.

Το βασικό συμπέρασμα της έκθεσης ήταν ότι, για μερικά μέρη του πληθυσμού, η καθημερινή εισαγωγή των διοξινών και των παρόμοιων ενώσεων είναι ακόμα επάνω από τα επίπεδα που συστήνονται από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO), παρά το γεγονός ότι τα επίπεδα διοξινών έχουν μειωθεί τα τελευταία χρόνια σε όλες τις χώρες για τις οποίες τα στοιχεία για τα τελευταία 10 έως 15 έτη είναι διαθέσιμα. Κατά μέσον όρο, η έκθεση μειώθηκε κατά 10% ετησίως μεταξύ των μέσων της δεκαετίας του 80 και των μέσων της δεκαετίας του 90.

Μια μελέτη της Ε.Ε για την αξιολόγηση του περιστατικών εμφάνισης των διοξινών στα απόβλητα και της δυνατότητάς τους να εισαχθούν στην τροφική αλυσίδα χρηματοδοτήθηκε από τη Γενική Διεύθυνση περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και συντονίστηκε από το Joint Research Centre for Environment and Sustainability, το Environment Institute, και τη μονάδα εδαφικών αποβλήτων, Soil and Waste Unit. Στόχευσαν στην έρευνα του σημείου εκείνου μέχρι το οποίο η χρήση των μολυσμένων αποβλήτων στην παραγωγή των ζωικών χόρτων μπορεί να απειλήσει τη δημόσια υγεία μέσω της τροφικής αλυσίδας. Μια συνέχεια αυτής της μελέτης προωθήθηκε για να ερευνήσει περαιτέρω τα χάσματα στοιχείων.

Η γενική διεύθυνση περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής υποστήριξε ένα πρόγραμμα για τον προσδιορισμό των σχετικών βιομηχανικών πηγών διοξινών και φουρανίων, με το οποίο γίνεται προσδιορισμός των εκπομπών και της αξιολόγησής των τεχνολογιών μείωσης τους.

Το στάδιο ένα του προγράμματος ξεκίνησε το 1995, και τελείωσε τον Νοέμβριο του 1997 με την έκδοση μιας έκθεσης 900 σελίδων με τίτλο: Ο ευρωπαϊκός κατάλογος διοξινών. Η έκθεση αυτή:

- Περιγράφει τις πληροφορίες για τις εκπομπές διοξινών που είναι διαθέσιμες από 17 ευρωπαϊκές χώρες
- Παρέχει μια αξιολόγηση αυτών των στοιχείων
- Υπολογίζει τις ετήσιες εκπομπές αυτών των χωρών σε συγκρίσιμη βάση

3.9. Ο ρόλος του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας στο πρόβλημα των διοξινών

Η μείωση της πρόσληψης διοξινών αποτελεί πολιτική δημόσιας υγείας και μια σημαντική πτυχή της βιώσιμης ανάπτυξης. Το 1998 ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, WHO, συγκάλεσε διαβουλεύσεις στη Γενεύη για να αξιολογήσει την ανεκτή καθημερινή πρόσληψη διοξινών (TDI). Λαμβάνοντας υπόψη τα νέα επιδημιολογικά στοιχεία σχετικά με τα αποτελέσματα των διοξινών σε χαμηλά επίπεδα έκθεσης και με βάση μελέτες που έγιναν, το TDI μειώθηκε από 10 pg TEQ/kg σε 1 έως 4 pg TEQ/kg. Τα παρόντα επίπεδα έκθεσης στις βιομηχανικές χώρες είναι 1 έως 3 pg TEQ/kg

Ο WHO σε συνεργασία με τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (FAO) σύστησαν μία κοινή Επιτροπή διατροφής (Codex Alimentarius Commission), η οποία εξετάζει την καθιέρωση των επιπέδων διοξίνης στα τρόφιμα. Ο WHO εργάζεται επίσης με το περιβαλλοντικό πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών, United Nations Environmental Programme (UNEP), με την παροχή των αξιολογήσεων του κινδύνου των επίμονων οργανικών ρύπων (POPs), συμπεριλαμβανομένων των διοξινών. Διεθνώς γίνονται διάφορες ενέργειες για να μειώσουν την παραγωγή των διοξινών κατά τη διάρκεια των διαδικασιών αποτέφρωσης και κατασκευής.

Ο WHO, μέσω του ευρωπαϊκού κέντρου του για το περιβάλλον και την υγεία, European Center for Environment and Health, πραγματοποιεί περιοδικές μελέτες για τα επίπεδα διοξινών στο μητρικό γάλα, κυρίως στις ευρωπαϊκές χώρες. Αυτές οι μελέτες παρέχουν μια αξιολόγηση της ανθρώπινης έκθεσης στις διοξίνες από όλες τις πηγές. Τα στοιχεία δείχνουν ότι τα μέτρα που θεσπίζονται για να ελέγξουν την εκπομπή διοξινών σε διάφορες χώρες έχουν οδηγήσει σε μια ουσιαστική μείωση της εκπομπής αυτών των ενώσεων τα τελευταία χρόνια.

Από το 1976, ο WHO είναι αρμόδιος για το Παγκόσμιο Σύστημα Παρακολούθησης του Περιβάλλοντος, Πρόγραμμα Παρακολούθησης και Εκτίμησης της Μόλυνσης των Τροφίμων, GEMS/Food¹². Το πρόγραμμα παρέχει πληροφορίες για τα επίπεδα και τις τάσεις των μολυσματικών παραγόντων στα τρόφιμα μέσω ενός δικτύου όπου συμμετέχουν εργαστήρια πάνω από 70 χώρες σε όλο τον κόσμο (What is WHO doing about the problem of dioxins in the food supply : www.ifst.org/dioxedd.htm).

¹² Global Environment Monitoring System's Food Contamination Monitoring and Assessment Programme

3.10. Αποτελεσματικότητα των μέτρων για τον περιορισμό των εκπομπών των διοξινών

Με την διαπίστωση της επικινδυνότητας περιβαλλοντικών ρύπων όπως της διοξίνης και με σκοπό να περιοριστούν οι εκπομπές τους στο περιβάλλον, καθώς και η μεταφορά τους στην τροφική αλυσίδα εφαρμόστηκαν κάποια μέτρα ελέγχου της τροφικής αλυσίδας και περιορισμού των εκπομπών των διοξινών από μέρους της Ε.Ε.

Μέτρα ελέγχου πήραν και άλλες χώρες όπως οι ΗΠΑ με την έντονη δραστηριοποίηση τους και την έμφαση στις βιομηχανικές δραστηριότητες. Οι βιομηχανικές δραστηριότητες είναι η κυριότερη πηγή διοξινών, αυτό που δείχνουν όμως μελέτες της EPA είναι η σταδιακή μείωση της παραγωγής διοξινών εκ μέρους της βιομηχανίας και ο λόγος είναι τα μέτρα που έχουν παρθεί από τα μεγάλα εργοστάσια και τις νέες τεχνολογίες που προσδοκούν στην όσο το δυνατό ελάχιστη παραγωγή διοξίνης. Στο *διάγραμμα 3* (παράρτημα Ε) που έγινε με στοιχεία της EPA συγκρίνονται εκπομπές διοξίνης που προέρχονται από την βιομηχανική παραγωγή και από ανεξάρτητες πηγές. Από την EPA υπολογίζεται ότι κατά το 2002-2004 οι εκπομπές διοξίνης από την βιομηχανία θα είναι μικρότερες από τις εκπομπές άλλων πηγών.

Ταυτόχρονα με την μείωση της εκπομπής διοξινών μειώνεται και η έκθεση του ανθρώπου και των υπολοίπων οργανισμών οι οποίοι τώρα εκτίθενται σε μικρότερα ποσά διοξίνης, αυτό αποδεικνύεται από έρευνες της EPA.

Στο παράρτημα Ε παρατίθενται διαγράμματα με στοιχεία από τον EPA, που δείχνουν τις σημαντικότερες πηγές διοξινών και το ποσοστό προσφοράς της κάθε κατηγορίας στην συνολική εκπομπή διαχρονικά (*διαγράμματα 1 και 2*, παράρτημα Ε). Το *διάγραμμα 3* (παράρτημα Ε) δείχνει την σημαντικότερη μείωση των βιομηχανικών εκπομπών διοξίνης, το *διάγραμμα 4* (παράρτημα Ε) συγκρίνει τις μειώσεις στις ποσότητες διοξινών, πολυχλωριωμένων διφαινυλίων PCBs και μειγμάτων διοξινών-φουρανίων από το 1970 προβλέπει μέχρι το 2003. Το *διάγραμμα 5* (παράρτημα Ε) παρουσιάζει τις τάσεις μείωσης του μέσου σωματικού φορτίου σε διοξίνες και το *διάγραμμα 6* (παράρτημα Ε) δείχνει την σταδιακή μείωση στο περιβάλλον του συνόλου των διοξινών και των φουρανίων μέσα σε 25 χρόνια (Trends and sources: http://www.dioxinfacts.org/sources_trends/sources.html).

Στο Ηνωμένο Βασίλειο η έκθεση σε διοξίνες και PCBs από τη διατροφή έχει μειωθεί κατά 75% μέσω των μέτρων που λήφθηκαν κατά τη διάρκεια των περασμένων 20 ετών. Αυτό έχει μειώσει και τους σχετικούς κινδύνους για την υγεία (Editorial Footnote, dated 17 November 2001, UK FSA Statement on lowering of tolerable daily intake).

Μετρήσεις που έγιναν το 1997 έδειξαν ότι οι μέσες προσλήψεις διοξινών για το βρετανικό πληθυσμό είναι 1,8 pg TEQ/kg δηλαδή λίγο πιο κάτω από το όριο των 2pg TEQ/kg. Είναι κοινή διαπίστωση ότι το ένα τρίτο των πληθυσμών των ΗΠΑ και της Ε.Ε υπερβαίνουν το TDI στην καθημερινή διατροφή τους. Εντούτοις τα στοιχεία του FSA δείχνουν ότι εκείνοι που υπερβαίνουν το TDI, σχεδόν όλοι θα είναι κάτω από 3,5 PG/kg. Αυτό αντιπροσωπεύει μια πολύ μικρή διάβρωση του περιθωρίου ασφάλειας (PCBs and dioxins, Food Standards Agency statement).

Τα μέσα επίπεδα του σωματικού φορτίου σε TCDD στον πληθυσμό των Αμερικανών έχουν σημειώσει εντυπωσιακή μείωση τα τελευταία χρόνια. Η EPA υπολογίζει ότι η μέση πρόσληψη διοξινών από τους ενήλικες Αμερικανούς είναι από 0,5 έως 1 pg TEQ/kg (Is there anything I can do to reduce my exposure to dioxin: http://www.dioxinfacts.org/dioxin_health/exposure.html).

Από τη δεκαετία του 50, υπήρχαν προγράμματα ελέγχου για τα επίπεδα αυτών των επίμονων μολυσματικών παραγόντων στο ανθρώπινο γάλα. Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από την MAFF έδειξε ότι οι συγκεντρώσεις των διοξινών στα δείγματα του ανθρώπινου γάλακτος που λήφθηκαν το 1993-94 ήταν περίπου 35% χαμηλότερες από ένα αντίστοιχο σύνολο δειγμάτων που λήφθηκαν το 1987-88 (Food Science & Technology Today, 1998).

Οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες κατά τη διάρκεια της ίδιας περιόδου εμφανίζουν παρόμοιες μειώσεις στα επίπεδα διοξινών, μια μείωση 32% έχει αναφερθεί στο North Rhine-Westphalia στη Γερμανία μεταξύ 1987 και 1991 και μιας μείωσης 37% στη Νορβηγία μεταξύ 1987 και 1993.

Αν και οι βιομηχανικές πηγές διοξινών τώρα ελέγχονται αυστηρά, η ομάδα αυτή των χημικών ουσιών είναι πολύ επίμονη και θα παραμείνουν στο περιβάλλον για πολλά χρόνια. Μετρήσεις στο Ηνωμένο Βασίλειο δείχνουν ότι τα επίπεδα διοξινών στη

διατροφή μειώθηκαν ουσιαστικά μεταξύ 1982 και 1992. Οι συγκεντρώσεις των διοξινών στη διατροφή αναμένονται να συνεχίσουν να πέφτουν λόγω των περαιτέρω μέτρων που εφαρμόζονται για να μειωθούν οι εκπομπές διοξινών στο περιβάλλον (Food Science & Technology Today, 1998).

Οι άνθρωποι σήμερα εκτίθενται σε λιγότερη διοξίνη από οποιαδήποτε στιγμή στο πρόσφατο παρελθόν. Σύμφωνα με την EPA, το ποσό διοξίνης στο σώμα του μέσου ανθρώπου έχει μειωθεί κατά περισσότερο από 50% από την πρόσφατη δεκαετία του 80. Μελέτες των επιπέδων διοξίνης στο ανθρώπινο γάλα, το αίμα και τον λιπώδη ιστό δείχνουν σημαντικές πτώσεις με μειώσεις που κυμαίνονται από 50% έως 70 % μεταξύ του 1980 και του 1996 (Is there anything I can do to reduce my exposure to dioxin: http://www.dioxinfacts.org/dioxin_health/exposure.html).

3.11. Περιορισμός της έκθεσης στις διοξίνες

Η EPA, το FDA και άλλες αντιπροσωπείες σημειώνουν ότι αφού η διοξίνη συσσωρεύεται στα ζωικά λίπη, ακολουθώντας τις κανονικές διαιτητικές συστάσεις για μια υγιή, χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά διατροφή είναι ο καλύτερος τρόπος για να περιοριστεί η έκθεση σε διοξίνες.

Η καλύτερη στρατηγική για τη μείωση του κινδύνου από τις διοξίνες και την διατήρηση των οφελών της καλής διατροφής, σύμφωνα με τις αντιπροσωπείες, είναι να ακολουθηθούν οι συστάσεις των διαιτητικών οδηγιών που προτείνουν την κατανάλωση των εξής: ψάρια (όχι τα λιπαρά), το άπαχο κρέας, τα πουλερικά, και τα χαμηλά ή χωρίς λίπος γαλακτοκομικά προϊόντα και να αυξήσει την κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και των προϊόντων σίτου (Is there anything I can do to reduce my exposure to dioxin: http://www.dioxinfacts.org/dioxin_health/exposure.html).

Μετρήσεις που έγιναν σε είδη κρέατος (βοδινό και χοιρινό) σε ωμή μορφή και σε μαγειρεμένη μορφή (βραστά), έδειξαν ότι το συνολικό ποσό των διοξινών μειώθηκε περίπου 50% κατά μέσο όρο. Επομένως ο τρόπος μαγειρέματος επηρεάζει την ποσότητα των διοξινών και συνίσταται οι τροφές να καταναλώνονται καλά μαγειρεμένες και κατά προτίμηση να χρησιμοποιείται η μέθοδος του βρασίματος.

Το FSA (Foods Standards Agency), θεωρεί ότι τα οφέλη για την υγεία από μια ισορροπημένη διατροφή αποδεδειγμένα ξεπερνούν οποιουδήποτε πιθανούς κινδύνους από τις διοξίνες και τα PCBs που περιέχονται στα τρόφιμα.

Οι συμβουλές του FSA σε αυτά τα ζητήματα υποστηρίζονται από τις απόψεις της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (WHO) και της επιστημονικής Επιτροπής της ΕΕ για τα τρόφιμα (EU Scientific Committee for Food).

3.12. Μέθοδοι προσδιορισμού των διοξινών

Η υψηλή τοξικότητα των διοξινών καθιστά απαραίτητο τον προσδιορισμό τους σε διάφορα δείγματα. Λόγω της βιοσυσσωρεύσης τους στους λιπώδεις ιστούς των οργανισμών γίνεται προσδιορισμός σε περιβαλλοντικά δείγματα όπως π.χ. αέρα, νερό, τρόφιμα (ψάρια, κοτόπουλα, γάλα κ.ά.) για να γίνει εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας.

Ο προσδιορισμός οργανικών ενώσεων, όπως είναι οι διοξίνες, στα περιβαλλοντικά δείγματα περιλαμβάνει τα εξής στάδια (Σίσκος και Τσεχπενάκης, 1999):

1. Δειγματοληψία
2. Προκατεργασία δείγματος
3. Χρωματογραφική ανάλυση

Δειγματοληψία:

Στην περίπτωση όπου γίνεται ανίχνευση διοξινών σε μάζα αέρα, τότε η μάζα πρέπει να είναι τόση ώστε να δίνει σήμα στον ανιχνευτή τουλάχιστον δέκα φορές υψηλότερο από το σήμα υπόβαθρου. Ταυτόχρονα ο όγκος του δείγματος δεν πρέπει να είναι υπερβολικά μεγάλος γιατί τότε υπάρχει κίνδυνος διαφυγής των πτητικότερων συμπαράγωγων από τη παγίδα στο φίλτρο. Όταν πρόκειται για δείγματα από τρόφιμα η αρχική ποσότητα δείγματος εξαρτάται από τις αναμενόμενες συγκεντρώσεις και τα επιτρεπτά όρια ποιότητας.

Προκατεργασία δείγματος:

Περιλαμβάνει την *εκχύλιση από το υπόστρωμα*, όπου γίνεται ανάκτηση είτε από εκχυλιστική συσκευή Soxhlet είτε με χώνευση με HCl, και τον *προκαθαρισμό του εκχυλίσματος* όπου γίνεται καθαρισμός από τις παρεμποδίζουσες ενώσεις. Για τον καθαρισμό του εκχυλίσματος χρησιμοποιείται όξινη πηκτή οξειδίου του πυριτίου ή οπισθοεκχύλιση.

Χρωματογραφική ανάλυση:

Η EPA από το 1992 προτείνει την τεχνική της *ισοτοπικής αραίωσης* (Method 1613, 1994). Στη μέθοδο EPA 1613 περιγράφεται αναλυτικά ο προσδιορισμός των τέτρα-εως-όκτα χλωριωμένων p-διοξινών με την τεχνική αεριοχρωματογραφίας-φασματοσκοπίας μάζας υψηλής διαχωριστικότητας (HRGC-HRMS), σε δείγματα νερού, εδάφους, ιζημάτων, αποβλήτων και βιολογικών ιστών (Μυλωνά, Hellamko).

Η μέθοδος EPA 8280A (Method 8280A, 1996) προσδιορίζει τις τέτρα-εως-όκτα διοξίνες με αεριοχρωματογραφίας-φασματοσκοπίας μάζας χαμηλής διαχωριστικότητας (HRGC-LRMS) (Μυλωνά, Hellamko).

Πιο κάτω γίνεται μια απλή αναφορά για μερικές απο τις αναλυτικές μεθόδους προσδιορισμού των διοξινών. Στο *Παράρτημα ΣΤ*, βρίσκεται μια λίστα του EPA που αναφέρει όλες τις επιστημονικές μεθόδους που χρησιμοποιεί και την πηγή τους.

- Μέθοδος 1613 (EPA 1994):

Προσδιορισμός των τέτρα-εως-όκτα χλωριωμένων p-διοξινών με την τεχνική της *ισοτοπικής αραίωσης* (HRGC-HRMS).

- Μέθοδος 8280A (EPA 1996):

Ανάλυση των πολυχλωριωμένων διβενζο-p-διοξινών (PCDDs) και των πολυχλωριωμένων διβενζοφουράνιων (PCDFs) με την τεχνική αεριοχρωματογραφίας-φασματοσκοπίας μάζας υψηλής/χαμηλής διαχωριστικότητας (HRGC/LRMS).

- Μέθοδος 3545 (EPA 1997):

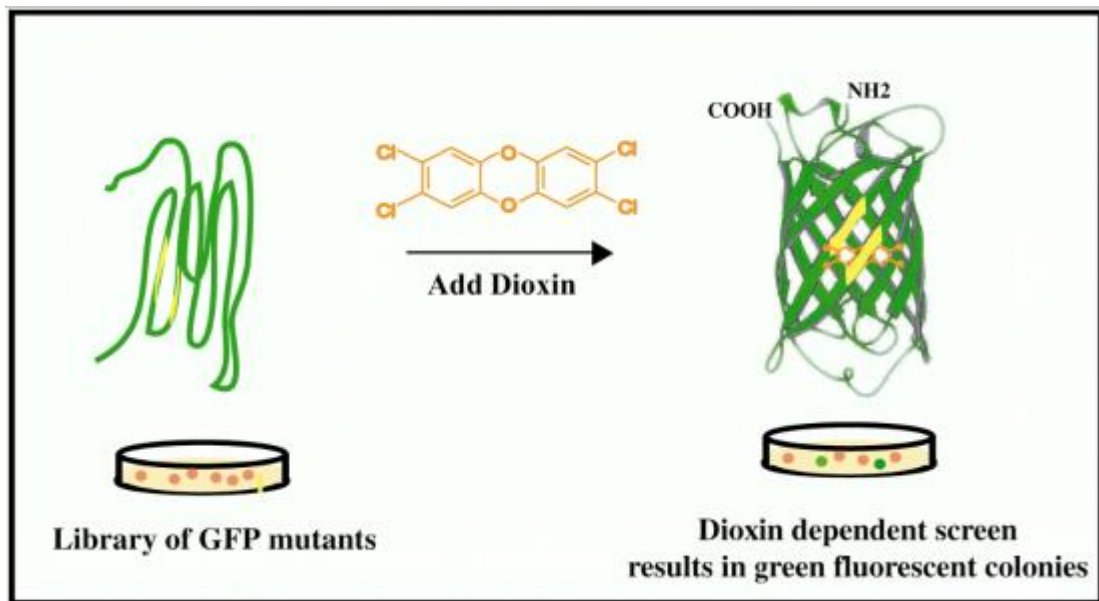
Εκχύλιση πολυχλωριωμένων διβενζο-p-διοξινών και των πολυχλωριωμένων διβενζοφουράνιων με την χρήση διαλυτών.

- Ανίχνευση διοξινών με γονίδια πυγολαμπίδων (The grantee Xenobiotic Detection Systems, 2000):

Γονίδια από πυγολαμπίδες εισάγονται σε κύτταρα θηλαστικών και αυτά φωσφορίζουν όταν εκτεθούν σε διοξίνες, τα κύτταρα φωσφορίζουν περισσότερο όταν το επίπεδο των διοξινών είναι μεγαλύτερο.

- Ανίχνευση διοξινών με την χρήση βιοανιχνευτών (biosensors):

Το ρόλο του βιοανιχνευτή έχει μια πρωτεΐνη (GFP: green fluorescent protein), η οποία θα φωσφορίζει με την παρουσία διοξινών (εικόνα 14, σελ.69).



Εικόνα 14 : Βιοανίχνευση διοξινών (<http://www.chem.arizona.edu/faculty/ghos/ghosx.html>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

Η διατροφική ασφάλεια και ποιότητα αποτελεί ένα σύγχρονο πρόβλημα με διεθνή διάσταση, που απαιτεί ειδικές δράσεις και συστηματική συνεργασία των Διεθνών και Εθνικών οργανισμών, τονίζοντας έτσι την ανάγκη εναρμόνισης των παγκόσμιων προτύπων ασφαλείας.

Καθώς αυξάνεται η πολυπλοκότητα της αλυσίδας παραγωγής τροφίμων για κατανάλωση, αυξάνεται και το ενδιαφέρον του καταναλωτή για την σύσταση των τροφίμων, για τις διατροφικές του συνήθειες και την επίπτωση τους στην υγεία του. Οι καταναλωτές αγοράζουν τρόφιμα για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες και τις επιθυμίες τους, έχοντας πολύ λίγες γνώσεις για την ασφάλεια των σύγχρονων τεχνολογιών επεξεργασίας και κατασκευής τροφίμων. Αυτός είναι ο λόγος που καθιστά απαραίτητη την επικοινωνία και την έγκυρη και έγκαιρη πληροφόρηση των καταναλωτών (Boskou 2002).

Η προστασία και η προαγωγή της Δημόσιας Υγείας προϋποθέτουν (Παπανικολάου 2001):

- Ισχυροποίηση της ασφάλειας των τροφίμων και των συστημάτων ποιοτικού ελέγχου.
- Προώθηση των πρακτικών εκπαίδευσης προμηθευτών και καταναλωτών.

Παρά το γεγονός ότι η Ευρωπαϊκή τροφική αλυσίδα θεωρείται από τις πιο ασφαλείς, οι πρόσφατες διατροφικές κρίσεις κλόνισαν σοβαρά το αίσθημα εμπιστοσύνης των καταναλωτών. Οι κρίσεις αυτές είναι δυνατόν να προκαλέσουν εμπόδια στη λειτουργία και ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς, αλλά και να θέσουν σε αμφισβήτηση την αξιοπιστία της Ευρωπαϊκής παραγωγής και διάθεσης τροφίμων (Παπανικολάου 2001).

Νέοι δυνητικοί κίνδυνοι παράγονται για τη Δημόσια Υγεία από την εντατικοποίηση των μεθόδων παραγωγής (εκβιομηχάνιση της ζωικής παραγωγής, την χρήση

ανορθόδοξων μεθόδων γεωργικής παραγωγής), σε συνδυασμό με την αυξανόμενη πολυπλοκότητα της αλυσίδας μεταποίησης των τροφίμων.

Παράλληλα, διαπιστώνεται ότι η εμφάνιση τροφιμογενών νοσημάτων μικροβιακής αιτιολογίας επιμένει, παρά τις θεαματικές τεχνολογικές βελτιώσεις, τόσο της αλυσίδας μεταποίησης, όσο και των ελεγκτικών συστημάτων (παστερίωση, κατάψυξη, μέθοδοι άσηπτης συσκευασίας, εφαρμογή συστημάτων HACCP, κλπ.).

Η αθροιστική και μακροχρόνια επίδραση των χημικών ή τοξικών ουσιών επιβαρύνει την Υγεία των ανθρώπων. Οι ουσίες αυτές είτε προστίθενται στα τρόφιμα ως «πρόσθετα» ή συντηρητικά, είτε επιμολύνουν την τροφική αλυσίδα από το περιβάλλον, περιβαλλοντικοί ρυπαντές: διοξίνες, βαρέα μέταλλα, κατάλοιπα φυτοφαρμάκων, κλπ.

Παράγοντες ευρύτερης σημασίας που καθιστούσαν επιτακτική την αναθεώρηση της πολιτικής για την ασφάλεια των τροφίμων είναι (Παπανικολάου 2001):

- Η παγκοσμιοποίηση του εμπορίου και η εκρηκτική διάχυση του όγκου και της ταχύτητας των πληροφοριών, αυξάνουν τις απαιτήσεις των καταναλωτών για ολοκληρωμένη και διαφανή πληροφόρηση, αλλά και για υψηλά πρότυπα ασφαλείας.
- Η αλλαγή στις διατροφικές συνήθειες των πληθυσμών, που επιβάλλονται από το σύγχρονο τρόπο ζωής και τα διαιτητικά στερεότυπα, διαμορφώνουν νέες απαιτήσεις σε ότι αφορά την εκπαίδευση των καταναλωτών. Επιπλέον, η κατάσταση αυτή επηρεάζει αρνητικά το αίσθημα ασφάλειας των καταναλωτών σε ότι αφορά τη διατροφή, δυσχεραίνει το ενδοκοινοτικό εμπόριο και την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς και θέτει σε αμφισβήτηση την ανταγωνιστικότητα της Ευρωπαϊκής Βιομηχανίας Τροφίμων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση είχε την ιδέα της δημιουργίας ενός "Ενιαίου Φορέα Ελέγχου Τροφίμων" (Ε.Φ.Ε.Τ.). Η πραγματοποίηση της δημιουργίας του Ε.Φ.Ε.Τ. προϋποθέτει πολιτική βούληση, δημιουργία σύγχρονης υποδομής (ηλεκτρονικός

έλεγχος φορτίων, συστηματική δειγματοληψία, πρότυπα ποιότητας, σύγχρονα εργαστήρια ελέγχου, κ.ά.) και επικοινωνία και συνεργασία με όλους τους υπεύθυνους σχετικούς φορείς.

Απαραίτητες αρμοδιότητες ενός Φορέα Ελέγχου τροφίμων (Boskou 2002):

- Κανονισμοί ασφάλειας τροφίμων
- Κανονισμοί ασφάλειας τροφίμων για τα ζώα, ασφαλής ζωοτροφές για την μετέπειτα κατανάλωση των ζωικών προϊόντων από τον άνθρωπο
- Υγεία και πρόνοια των ζώων
- Κανόνες υγιεινής
- Έλεγχος μολυσματικών παραγόντων
- Έλεγχος των πρόσθετων, των ενισχυτών γεύσης, της συσκευασίας και της ευαισθησίας των τροφίμων
- Μέτρα εκτάκτου ανάγκης στην περίπτωση μιας κρίσης
- Διαδικασία λήψης αποφάσεων, γρήγορη και ευέλικτη

Η Ε.Ε. έδωσε το 2000-2001 στη δημοσιότητα μια ολοκληρωμένη πρόταση αναθεώρησης της Ευρωπαϊκής πολιτικής διατροφικής ασφάλειας, τη «Λευκή Βίβλο για την ασφάλεια των τροφίμων» (White Paper on Food Safety 2000), θέμα υψηλής προτεραιότητας για την κοινοτική πολιτική. Στόχος της «Λευκής Βίβλου» είναι η επίτευξη του υψηλότερου δυνατού επιπέδου προστασίας της υγείας του καταναλωτή. Βασική αρχή της αποτελεί η συντονισμένη και ολοκληρωμένη προσέγγιση.

Η Ε.Ε. μέσω της «Λευκής Βίβλου» προτείνει μια νέα, ολοκληρωμένη προσέγγιση σε ότι αφορά την ασφάλεια των τροφίμων, που την τοποθετεί ως κύρια πολιτική προτεραιότητα, με στόχο την επίτευξη όσο το δυνατόν πιο υψηλών προτύπων διατροφικής ασφάλειας. Η «Λευκή Βίβλος» εκτός από την επιστημονική αξιολόγηση λαμβάνει υπόψη και άλλους παράγοντες όπως είναι:

- Η περιβαλλοντική διάσταση
- Η ισορροπία των οικοσυστημάτων
- Η βιώσιμη ανάπτυξη
- Οι ευρύτερες κοινωνικές απαιτήσεις

Μεταξύ των πρωτοβουλιών που θα αναληφθούν στα πλαίσια της «Λευκής Βίβλου», είναι:

- Ο συντονισμός των ελέγχων εφαρμογής της νομοθεσίας
- Η ολοκληρωμένη ενημέρωση του καταναλωτή και
- Η δημιουργία ενός ανεξάρτητου Ευρωπαϊκού Οργανισμού Τροφίμων (European Food Authority).

Ο EFA (European Food Authority) προβλέπεται να αρχίσει τις δραστηριότητες του το 2002. Ήδη έχει συσταθεί χωρίς να έχει προσδιοριστεί έδρα του ενώ αντιπρόσωποι των χωρών μελών της Ε.Ε, θα αναλάβουν την διεύθυνσή του. Μερικοί από τους τομείς δράσης του EFA που αναφέρονται στην Λευκή Βίβλο είναι: ουσίες των τροφίμων (feedingstuffs), η παραγωγή ζωικών προϊόντων (zoonoses, animal feed, animal-by products), ρυπαντές τροφίμων (contaminants), πρόσθετα τροφίμων (food additives and flavourings), στο παράτημα ΣΤ βρίσκονται μερικοί από τους τομείς δράσεις της Λευκής Βίβλου πιο αναλυτικά.

Η μεγαλύτερη διαφάνεια σε όλα τα επίπεδα της πολιτικής ασφάλειας των τροφίμων, εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε βελτίωση του κλίματος εμπιστοσύνης του καταναλωτή, θα διευκολύνει την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς και θα βελτιώσει τις συνθήκες υγιούς ανταγωνισμού στην αγορά τροφίμων.

III. ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΡΕΥΝΑ

5.1. Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της έρευνας είναι η εξαγωγή συμπεράσματος για το:

- Πόσο ενημερωμένοι είναι οι καταναλωτές για το θέμα των διοξινών
- Από ποιες πηγές ενημερώθηκαν
- Πόσο συμβάλλει το επίπεδο μόρφωσης για το θέμα
- Αν υπάρχει από μέρους του καταναλωτή σωστή αντίληψη για το θέμα

5.2. Μεθοδολογία έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με ερωτηματολόγια που απευθύνονταν σε άτομα ηλικίας 15 ετών και άνω, κατοίκους του νομού Αττικής.

Η συλλογή των δεδομένων αποτελεί το πρώτο στάδιο της ανάλυσης, διαδικασία η οποία δεν είναι εύκολη. Το σύνολο των ατόμων που μελετώνται και από τα οποία συλλέγονται τα δεδομένα, λέγεται πληθυσμός. Συνήθως ο αριθμός του πληθυσμού είναι τόσο μεγάλος (ο πληθυσμός της Αττικής 15 ετών και άνω ισούται με κάποια εκατομμύρια) ώστε είναι ανέφικτη η συλλογή πληροφοριών από το σύνολο του πληθυσμού, για αυτό και επιλέγεται αντιπροσωπευτικό δείγμα, δηλαδή τμήμα του πληθυσμού για την συλλογή πληροφοριών.

Όσο μεγαλύτερο είναι το δείγμα τόσο μικρότερος είναι ο βαθμός πιθανού σφάλματος. Φυσικά, η εγκυρότερη εξαγωγή συμπερασμάτων γίνεται με την συλλογή πληροφοριών από το σύνολο του πληθυσμού, που ονομάζεται απογραφή. Στη συγκεκριμένη έρευνα έγινε τυχαία δειγματοληψία.

Πρώτο στάδιο της έρευνας ήταν ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου και ακολούθως η συμπλήρωσή του από το τυχαίο δείγμα του πληθυσμού. Το επόμενο στάδιο της

έρευνας είναι η στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων , η οποία έγινε με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος Stat Graphics, ενώ τα διαγράμματα έγιναν με τη βοήθεια του προγράμματος Excel.

Ειδικότερα, για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η περιγραφική στατιστική και οι συσχετίσεις. Τέλος, γίνεται ανάλυση των αποτελεσμάτων και διατύπωση συμπερασμάτων και προτάσεων.

5.2.1. Ορισμός του προβλήματος

Τι πληροφορίες απαιτούνται: Αρχικά μελετήθηκε το θέμα της εργασίας και ο σκοπός της έρευνας. Με βάση τον σκοπό της έρευνας και με την βιβλιογραφική καθοδήγηση της εργασίας ετοιμάστηκε το ερωτηματολόγιο με το οποίο θα συλλεχθούν οι απαραίτητες πληροφορίες. Για να αποκομίσουμε τις πληροφορίες που απαιτούνται για την έρευνα οι ερωτήσεις προς τους ερωτώμενους-καταναλωτές πρέπει να είναι σαφής κατανοητές και απλοποιημένες.

Πως θα χρησιμοποιηθούν οι πληροφορίες: Οι πληροφορίες που συλλέγονται από το ερωτηματολόγιο θα χρησιμοποιηθούν στην εξαγωγή συμπερασμάτων και στην αξιολόγηση της ενημέρωσης που γίνεται για τις διοξίνες.

5.2.2. Επιλογή σχεδίου έρευνας

Το Σχέδιο έρευνας αποτελεί το πλαίσιο εργασίας το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την συλλογή και ανάλυση των στοιχείων της έρευνας. Με τον καθορισμό του σχεδίου έρευνας εξασφαλίζεται μια έρευνα μελέτη που θα ανταποκρίνεται στην φύση του προβλήματος.

5.2.3. Επιλογή μεθόδου συλλογής στοιχείων

Στην συγκεκριμένη έρευνα γίνεται συλλογή πρωτογενών στοιχείων μέσα από ερωτηματολόγια με τυποποιημένες ερωτήσεις ούτως ώστε να συλλεχθούν τυποποιημένες απαντήσεις. Χαρακτηριστικό αυτής της μεθόδου είναι η εύκολη

συμπλήρωση από μέρους του καταναλωτή και η εύκολη ανάλυση (Σταθακόπουλος 1997).

5.2.4. Επιλογή ερωτήσεων

Χρησιμοποιήθηκαν διάφορα είδη ερωτήσεων για να ελεγχθεί η στάση των ερωτούμενων. Σε μερικές ερωτήσεις ζητήθηκε από τους ερωτούμενους να δηλώσουν τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους σε μια σειρά προτάσεων. Επίσης χρησιμοποιήθηκε μια σειρά ερωτήσεων όπου καλείται να επιλέξει την απάντηση ανάλογα με την κρίση του, οι ερωτήσεις κατά την πλειοψηφία τους είναι κλειστές. Το ερωτηματολόγιο αναλύεται εκτενέστερα στη συνέχεια.

5.2.5. Πληθυσμός

Τον πληθυσμό της έρευνας αποτέλεσαν όλοι οι κάτοικοι του νομού Αττικής, ηλικίας 15 ετών και άνω.

5.2.6. Επιλογή δείγματος και συλλογή στοιχείων

Η επιλογή του δείγματος ήταν τυχαία και τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν από άτομα κατοίκους διάφορων περιοχών του νομού Αττικής, σε νοικοκυριά, επιχειρήσεις και οργανισμούς. Το μέγεθος του δείγματος είναι 100 άτομα διαφόρων ηλικιών.

Τα στοιχεία συγκεντρώθηκαν είτε μέσω ατομικής συνέντευξης είτε απλής διανομής του ερωτηματολογίου και με βοήθεια του φιλικού περιβάλλοντος μέσα σε διάστημα δυο μηνών περίπου.

5.2.7. Ανάλυση στοιχείων

Κωδικοποίηση στοιχείων: Για την ανάλυση των στοιχείων χρησιμοποιήθηκε λογισμικό για H/Y για αυτό και οι ερωτήσεις κωδικοποιήθηκαν ανάλογα με την κατηγορία με αριθμούς και μεταβλητές. Κάθε ερωτηματολόγιο κωδικοποιήθηκε από το Q1 μέχρι το Q100. Οι ερωτήσεις με δύο επιλογές πήραν τις τιμές 0 και 1, π.χ.

στην ερώτηση για το φύλο του ερωτώμενου αυτοί που δήλωσαν «Άνδρας» πήραν την τιμή «0» ενώ αυτοί που δήλωσαν «γυναίκα» πήραν την τιμή «1». Οι αντίστοιχες ερωτήσεις με πολλαπλές επιλογές χρησιμοποιήθηκαν αριθμοί από το 1 και πάνω. Στις περιπτώσεις που ο ερωτώμενος μπορούσε να απαντήσει με περισσότερες από μια επιλογές (για τις επιλογές αυτές χρησιμοποιήθηκαν ξεχωριστές μεταβλητές), οι απαντήσεις πάλι κωδικοποιήθηκαν με τις τιμές 0 και 1.

Επεξεργασία των στοιχείων: Η ανάλυση των στοιχείων έγινε με βασικές περιγραφικές στατιστικές αναλύσεις. Χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο *Statgraphics Plus 5.0* και *Microsoft Excel 2000*.

Στατιστική ανάλυση: Σύμφωνα με την *Περιγραφική Στατιστική*, τα στοιχεία της έρευνας που συλλέχθηκαν παρουσιάζονται με την βοήθεια ποσοστών, διαγραμμάτων, πινάκων και γραφημάτων. Επίσης πραγματοποιούνται συσχετίσεις μεταξύ των παραμέτρων του δείγματος με την μέθοδο της *Επαγωγικής Στατιστικής*, η οποία είναι η δοκιμασία χ^2 (Chi-square test). Η δοκιμασία χ^2 είναι μια μη παραμετρική μέθοδος, δηλαδή δεν ασχολείται με παραμέτρους ενός πληθυσμού αλλά ελέγχει εάν συσχετίζονται δυο χαρακτηριστικά ενός πληθυσμού.

5.2.8. Παρατηρήσεις

Για την σωστή αξιολόγηση και την εξαγωγή ορθών συμπερασμάτων κατά την περαιτέρω ανάλυση πρέπει να ληφθούν υπόψη κάποιες σημαντικές παρατηρήσεις-διαπιστώσεις για το δείγμα του πληθυσμού που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα.

- Η πλειοψηφία του δείγματος είναι γυναίκες.
- Σχεδόν το 1/3 του δείγματος είναι νέοι 20-24 ετών και ένα μεγαλύτερο μέρος ενήλικες 30-44 ετών.
- Το 67% είναι απόφοιτοι ΤΕΙ ή ΑΕΙ ή μεταπτυχιακών σπουδών.
- Το 88% έχουν αποφοιτήσει τουλάχιστον από λύκειο.

5.3. Περιγραφή Ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο είναι ένα έντυπο που περιλαμβάνει τυποποιημένες ερωτήσεις για την συλλογή στοιχείων. Αποτελεί την συχνότερη μέθοδο για συλλογή πρωτογενών στοιχείων και συνήθως αφορά τις πειραματικές μελέτες και έρευνες. Η σύνταξη ενός ερωτηματολογίου είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των στοιχείων που θα συλλεχθούν.

Προτού συνταχθεί το ερωτηματολόγιο προσδιορίστηκε ο σκοπός και το αντικείμενο της έρευνάς (όπως αναφέρεται πιο πάνω) , και συλλέχθηκαν οι απαραίτητες πληροφορίες κυρίως μέσα από συγγράμματα (βιβλιογραφία). Ακολούθως, εφόσον οι ερωτήσεις κρίθηκαν κατάλληλες, το ερωτηματολόγιο δόθηκε σε ομάδα ερωτώμενων από 14 ετών και άνω.

Στο ερωτηματολόγιο επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθούν ερωτήσεις που να είναι πρώτον χρήσιμες για την εξαγωγή συμπερασμάτων σε θέματα ουσιαστικά και που να εμπίπτουν στα πλαίσια του αντικειμένου της έρευνας και δεύτερον να μην κουράζουν και να μην μπερδεύουν αυτόν που θα συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο. Το επόμενο βήμα ήταν η διατύπωση των ερωτήσεων με ένα ενδεικτικό ερωτηματολόγιο το οποίο στη συνέχεια διαφοροποιήθηκε γιατί ορισμένες ερωτήσεις έτειναν να κατευθύνουν προς συγκεκριμένες απαντήσεις.

Συγκεκριμένα:

Οι ερωτήσεις 1 έως 6 (ερωτηματολόγιο, παράρτημα Γ) αποσκοπούν στην συλλογή προσωπικών στοιχείων από τον ερωτώμενο, δηλαδή το φύλο, η ηλικία, ο τόπος κατοικίας, το επίπεδο εκπαίδευσης, η απασχόληση και το μηνιαίο εισόδημα.

Όλες είναι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής εκτός από τον τόπο κατοικίας που είναι ανοιχτή ερώτηση. Οι υπόλοιπες ερωτήσεις είναι και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής αλλά και διχοτομικές ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις της πρώτης κατηγορίας παρέχουν την δυνατότητα στον ερωτώμενο να επιλέξει μεταξύ πολλών προεπιλεγμένων απαντήσεων π.χ:

8. Αν γνωρίζεται για τις διοξίνες, από ποιες πηγές ενημερωθήκατε αρχικά;

A. Βιβλία		1
B. Περιοδικά		2
Γ. Εφημερίδες		3
Δ. Τηλεόραση		4
Ε. Ραδιόφωνο		5
Στ. Ίντερνετ		6
Ζ. Άλλου		7

Αντίθετα στις διχοτομικές ερωτήσεις ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να απαντήσουν συγκεκριμένα π.χ:

17. Συμφωνείτε ότι στην Ελλάδα δεν υφίσταται πρόβλημα με τις διοξίνες;

A. Συμφωνώ Απόλυτα		1
B. Συμφωνώ		2
Γ. Συμφωνώ Αρκετά		3
Δ. Διαφωνώ		4
Ε. Διαφωνώ Απόλυτα		5

Οι δύο τύποι ερωτήσεων έχουν το πλεονέκτημα ότι η επεξεργασία, κωδικοποίηση και ανάλυση των απαντήσεων είναι ευκολότερη καθώς επίσης περιορίζουν την επιρροή του ερευνητή στις απαντήσεις του ερωτώμενου.

5.4. Ανάλυση μεταβλητών

<i>ΚΩΔΙΚΟΣ</i>	<i>ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΑΤΤΙΚΗΣ</i>
1.	Αθήνα, Κυψέλη, Κολωνός, Αιγάλεω
2.	Καλλιθέα, Πειραιάς, Νέα Σμύρνη
3.	Αγ. Δημήτριος, Ηλιούπολη
4.	Μαρούσι, Χαλάνδρι, Αγ. Παρασκευή, Γλυκά Νερά, Πεύκη, Χολαργός
5.	Παγκράτι, Ζωγράφου, Βύρωνα, Αμπελόκηποι, Γουδί
6.	Γλυφάδα

Πίνακας 5.4.1.

<i>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</i>	<i>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</i>
Q	Αύξων αριθμός ερωτηματολογίου
SEX	Φύλο ερωτώμενου
AGE	Ηλικία ερωτώμενου
LOCAT	Τόπος κατοικίας
EDUC	Επίπεδο εκπαίδευσης
X5	Ποία είναι η κύρια απασχόλησή σας
X6	Συνολικό ατομικό/ οικογενειακό μηνιαίο εισόδημα
X7	Γνωρίζεται τι είναι οι διοξίνες;
X8	Αν γνωρίζεται για τις διοξίνες, από ποιες πηγές ενημερωθήκατε αρχικά;
X8A	Βιβλία
X8B	Περιοδικά
X8C	Εφημερίδες
X8D	Τηλεόραση
X8E	Ραδιόφωνο
X8F	Ίντερνετ
X8G	Άλλου
X9	Έχετε ακούσει να γίνεται αναφορά για τις διοξίνες από την τηλεόραση; Αν ναι, ακούσατε για τις διοξίνες στις:

X9A	Ειδήσεις
X9B	Εκπομπές
X9C	Ντοκιμαντέρ
X9D	Αλλού
X10	Από πού πιστεύετε ότι μπορούν να προέρχονται οι διοξίνες;
X10A	Το φυσικό περιβάλλον
X10B	Τα εργοστάσια
X10C	Τα αυτοκίνητα
X10D	Τα νοσοκομεία
X10E	Τις χωματερές
X10F	Άλλες πηγές
X11	Παραγωγή διοξινών μπορεί να γίνει κατά την:
X11A	Ανάμειξη χημικών ουσιών
X11B	Καύση σκουπιδιών
X11C	Διαδικασία μαγειρέματος
X11D	Κάπνισμα τσιγάρου
X11E	Οδήγηση αυτοκινήτου
X12	Υπάρχουν διοξίνες στα τρόφιμα;
X13	Οι διοξίνες είναι ουσίες;
X14	Σε ποιες ομάδες τροφίμων πιστεύετε ότι υπάρχουν περισσότερες συγκεντρώσεις διοξινών;
X14A	Κρέατα
X14B	Γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα
X14C	Φρούτα και λαχανικά
X14D	Δημητριακά
X15	Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν περισσότερες συγκεντρώσεις διοξινών (κατά την γνώμη σας) στα
X15A	Φρέσκα κρέατα, ψάρια, πουλερικά
X15B	Φρέσκο γάλα, γιαούρτι και τυριά
X15C	Φρέσκα φρούτα και λαχανικά
X15D	Επεξεργασμένα προϊόντα κρέατος
X15E	Επεξεργασμένα γαλακτοκομικά

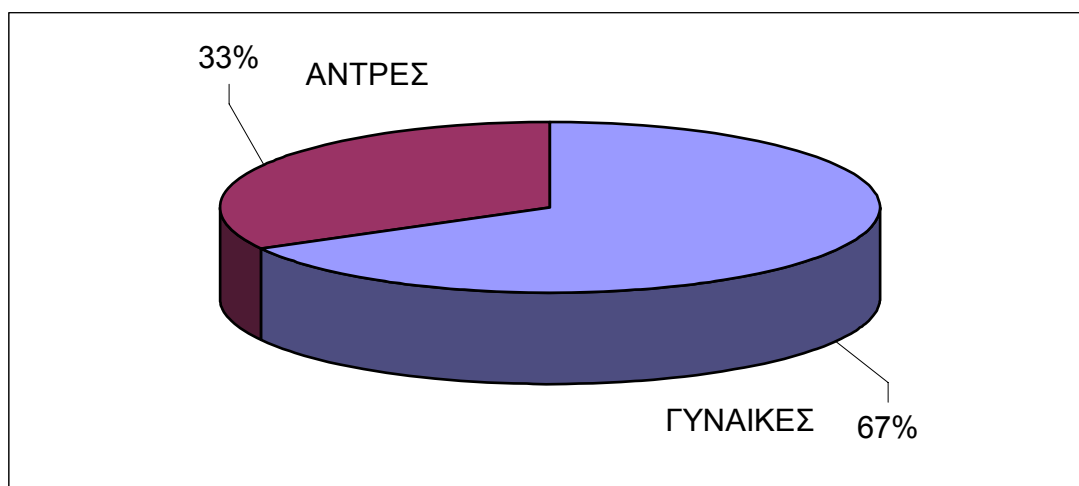
X15F	Επεξεργασμένα φρούτα και λαχανικά
X15G	Ζυμαρικά και ρύζι
X15H	Προϊόντα άρτου
X16	Στο δελτίο ειδήσεων ακούγεται το εξής: «Διοξίνες εντοπίστηκαν σε τρόφιμα που εισήχθηκαν από το Βέλγιο», εσείς αντιδράτε ως εξής:
X17	Συμφωνείτε ότι στην Ελλάδα δεν υφίσταται πρόβλημα με τις διοξίνες;
X18	Η κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν συγκεντρώσεις διοξινών μπορεί να προκαλέσει:
X18A	Καρκίνο
X18B	Καρδιοπάθειες
X18C	Δηλητηριάσεις
X18D	Νευροπάθειες
X18E	Πονοκεφάλους
X18F	Δύσπνοιες
X18G	Αϋπνίες
X18H	Τίποτα από τα πιο πάνω
X19	Ποιοι κατά την γνώμη σας μπορούν να επηρεαστούν περισσότερο από την κατανάλωση τροφίμων με διοξίνες;
X19A	Παιδιά
X19B	Νέοι
X19C	Ενήλικες
X19D	Μεσήλικες
X19E	Ηλικιωμένοι
X20	Η ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα οφείλεται:
X20A	Στην μόλυνση του περιβάλλοντος
X20B	Στις βιομηχανίες παραγωγής τροφίμων
X20C	Στον κρατικό μηχανισμό
X20D	Σε κανέναν από τους πιο πάνω
X20E	Σε άλλους παράγοντες

Πίνακας 5.4.2.

5.5. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης

5.5.1. Φύλο

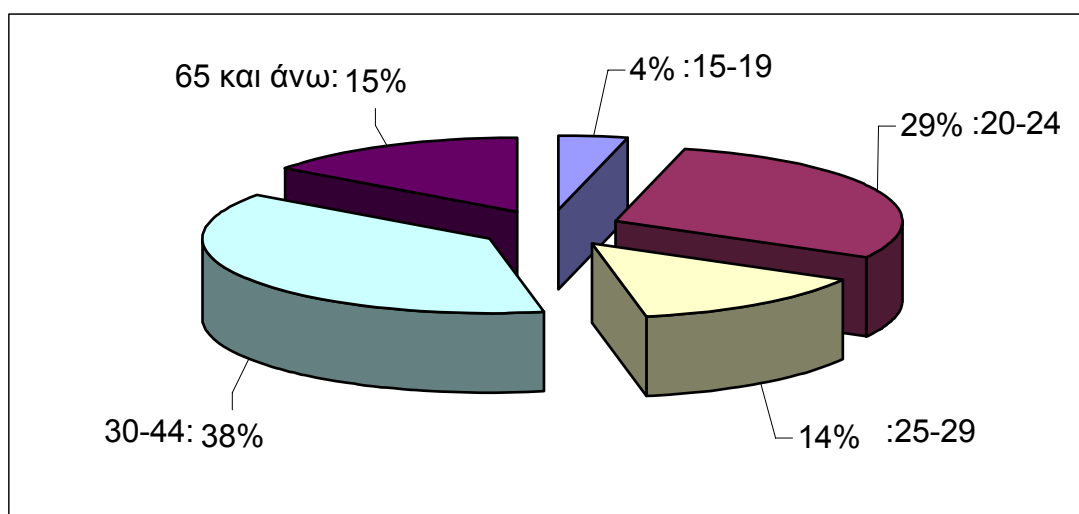
Από τους 100 ερωτώμενους οι 67 είναι γυναίκες και οι 33 άντρες.



Γράφημα 5.5.1.: Τα ποσοστά των φύλων

5.5.2. Ηλικία

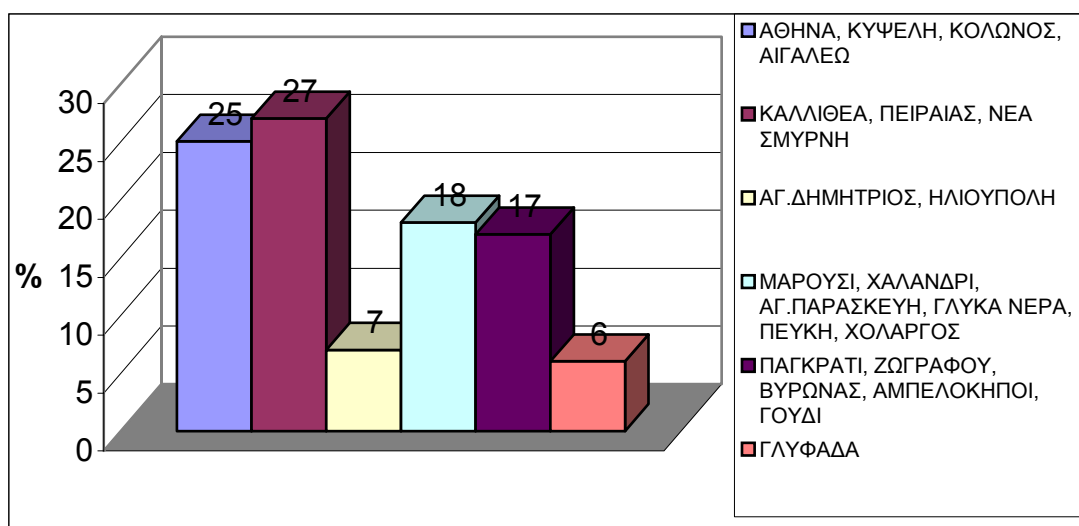
Οι ηλικίες κατηγοριοποιήθηκαν ως εξής : 14 ετών (1) με ποσοστό 0%, 15-19 (2) ετών σε ποσοστό μόλις 4%, 20-24 ετών (3) σε ποσοστό 29%, 25-29 (4) ετών σε ποσοστό 14%, 30-44 ετών (5) σε ποσοστό 38%, 45-64 ετών (6) σε ποσοστό 15% και τέλος δεν είχαν λάβει μέρος στην έρευνα άτομα των 65 και άνω (7).



Γράφημα 5.5.2.: Τα ποσοστά των ηλικιών του δείγματος του πληθυσμού

5.5.3. Τόπος διαμονής του δείγματος

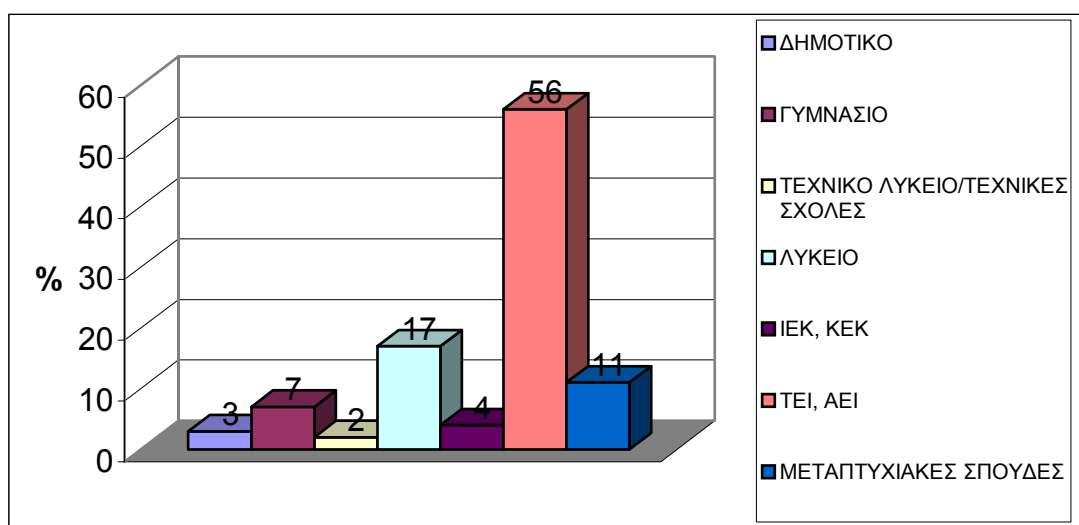
οι περιοχές διαμονής κατηγοριοποιήθηκαν σε ομάδες (πίνακας1) ανάλογα με την γεωγραφική τους θέση. Στην περιοχή 1 διαμένει το 25% του δείγματος, 27% προέρχεται από την περιοχή 2, 7% από την περιοχή 3, 18% από την περιοχή 4 και στις περιοχές 3 και 6, τα ποσοστά είναι 7% και 6% αντίστοιχα.



Γράφημα 5.5.3: Οι περιοχές διαμονής στον νομό Αττικής

5.5.4. Επίπεδο Εκπαίδευσης

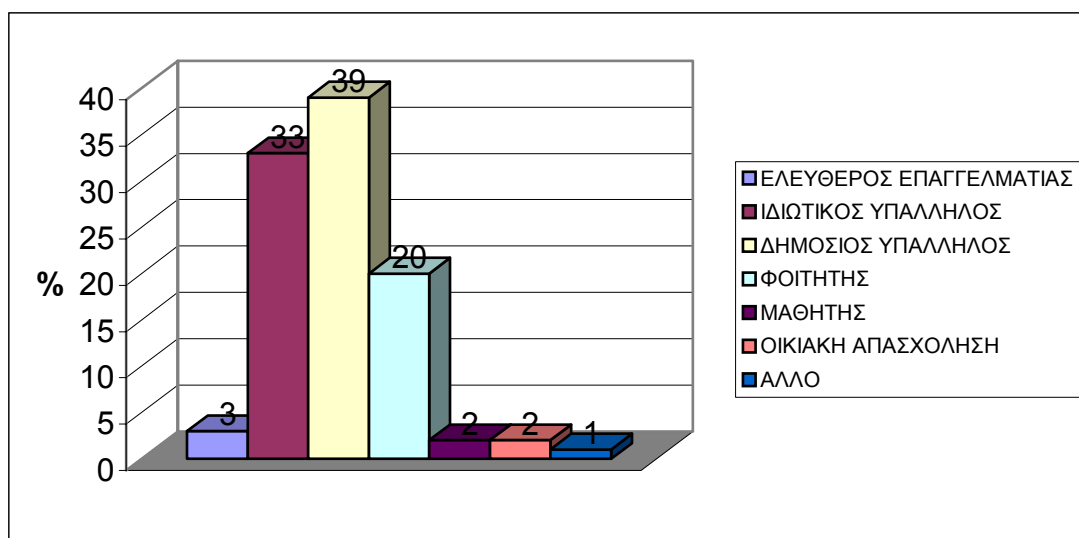
Το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος ανήκει στο επίπεδο της ανώτατης και ανώτερης εκπαίδευσης (6) 56%, ακολουθεί το επίπεδο των απόφοιτων Λυκείου(4) με 17%, το επίπεδο μεταπτυχιακών σπουδών (7) έχει ποσοστό 11%.



Γράφημα 5.5.4.: Τα ποσοστά του επιπέδου εκπαίδευσης

5.5.5. Απασχόληση

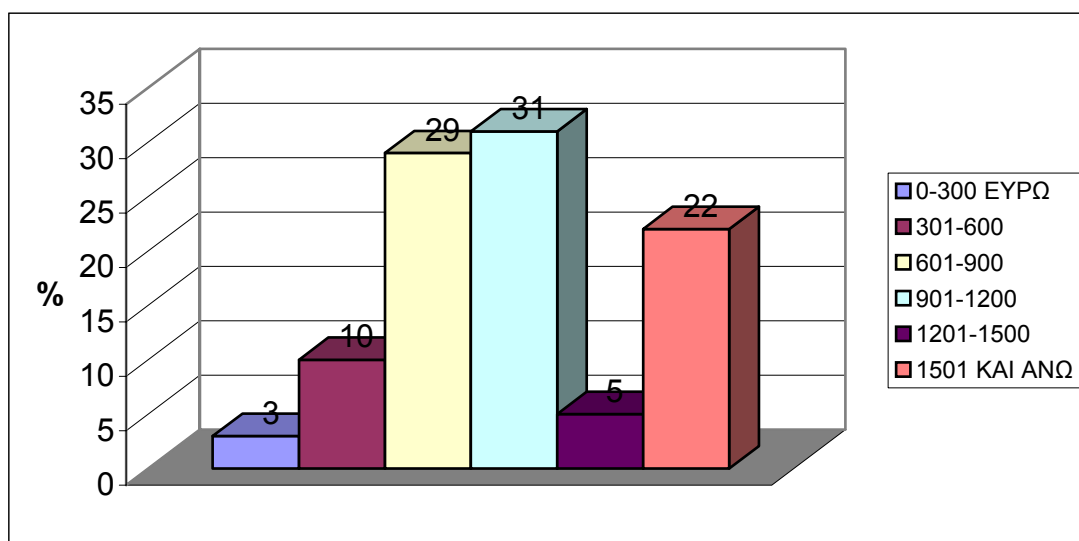
Όσον αφορά το επάγγελμα των ερωτηθέντων μεγαλύτερο ποσοστό 39% απασχολείται στο δημόσιο τομέα ενώ οι ιδιωτικοί υπάλληλοι ανέρχονται στο 33%. Ένα 20% του δείγματος αποτελούν οι φοιτητές.



Γράφημα 5.5.5.: Τα ποσοστά των τομέων απασχόλησης

5.5.6. Μηνιαίο εισόδημα

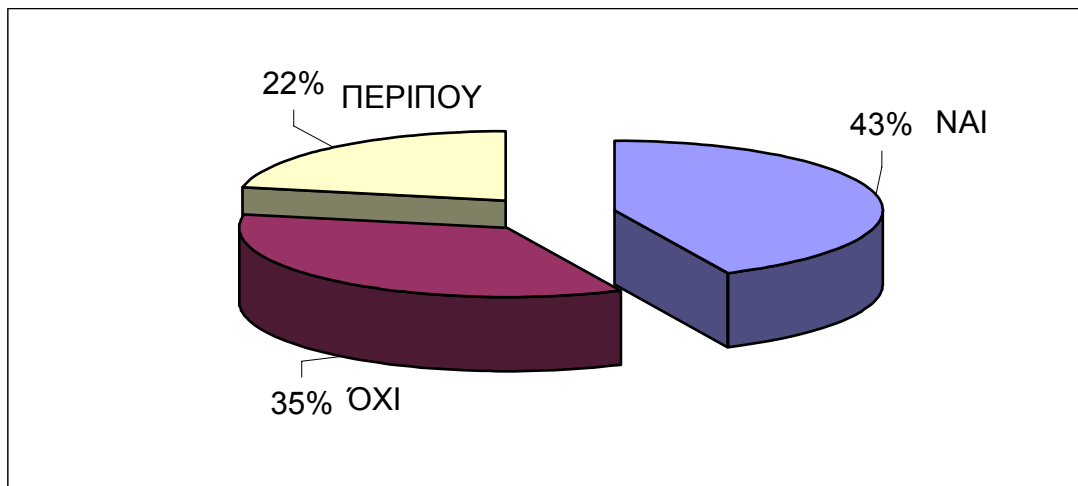
Ένα ποσοστό 22% ανήκει στην κατηγορία 6 (1501 ευρώ και άνω), το 5% έχει εισόδημα 1201-1500 ευρώ, το 29% έχει εισόδημα 601-900 ευρώ, το 31% 901-1200 ευρώ, το 10% 301-600 ευρώ και το 3% 0-300 ευρώ.



Γράφημα 5.5.6.: Τα μηνιαία εισοδήματα σε ποσοστά

5.5.7. Τι είναι οι διοξίνες

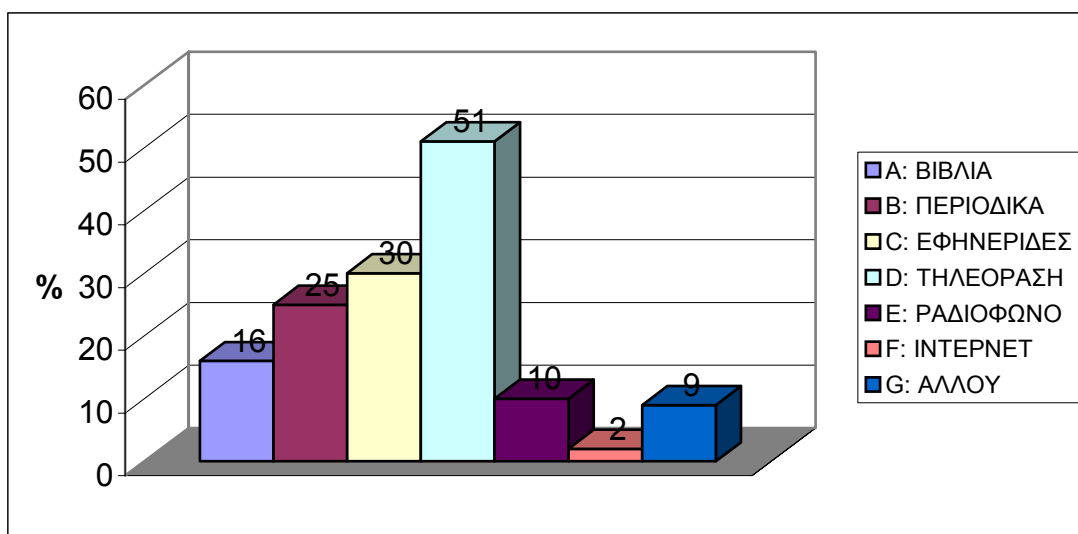
Στην ερώτηση (X7) για το αν γνωρίζουν για το τι είναι οι διοξίνες απάντησαν ως εξής, 43% *ΝΑΙ*, 35% *ΟΧΙ* και 22% *ΠΕΡΙΠΟΥ*.



Γράφημα 5.5.7: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 7

5.5.8. Πηγές ενημέρωσης σχετικά με τις διοξίνες

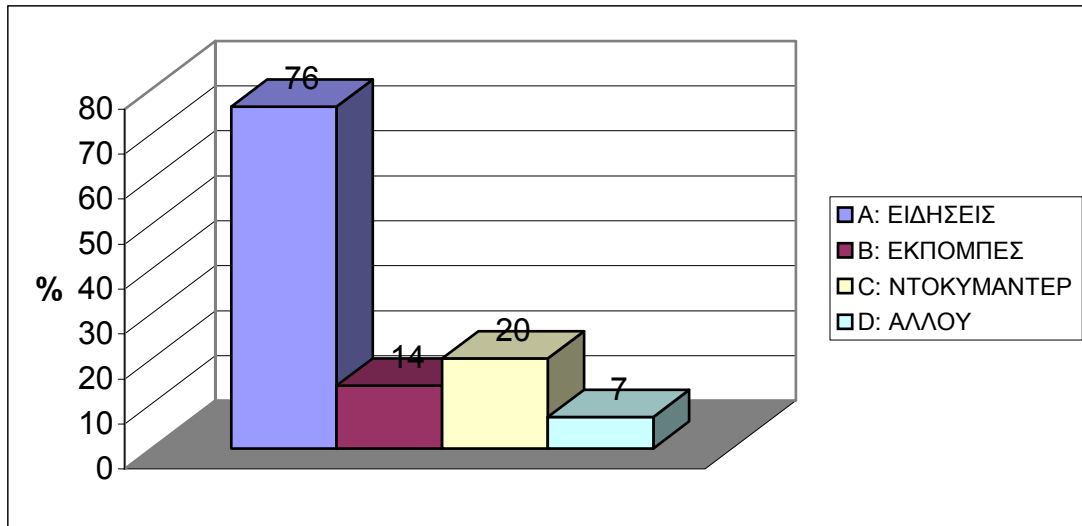
Στην ερώτηση 8 όσον αφορά τις πηγές ενημέρωσης σχετικά με τις διοξίνες υπήρχαν επτά επιλογές. Η *τηλεόραση* σαν μέσο ενημέρωσης επιλέχθηκε από το 51% του δείγματος, ακολούθως επιλέχθηκε με ποσοστό 30% οι *εφημερίδες*, με 25% τα *περιοδικά* και με 16% τα *βιβλία* ενώ το *ίντερνετ* σαν μέσο πληροφόρησης συγκέντρωσε το χαμηλότερο ποσοστό, 2%.



Γράφημα 5.5.8.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 8

5.5.9. Ενημέρωση μέσω της τηλεόρασης

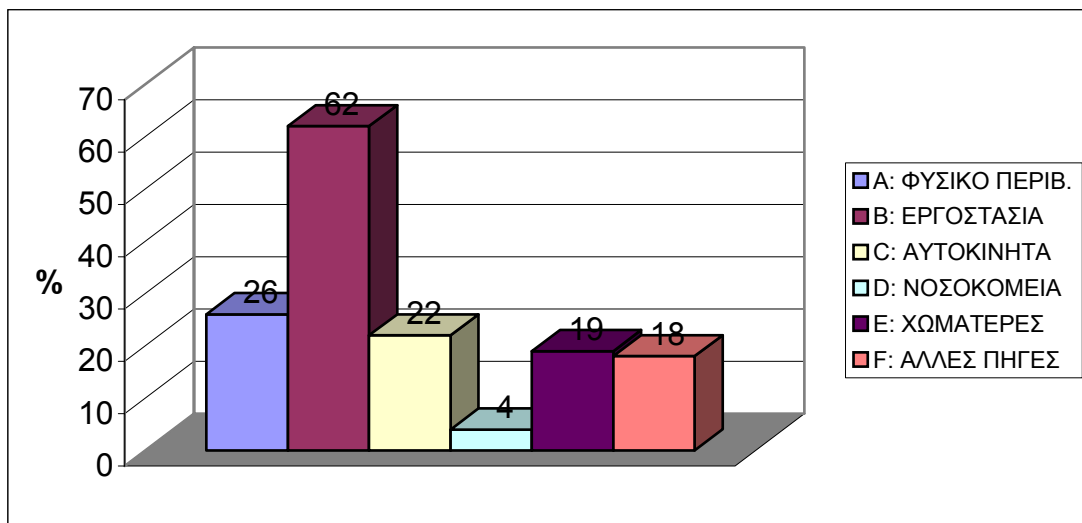
Αυτοί που ενημερώθηκαν μέσω τηλεόρασης για θέματα που αφορούν τις διοξίνες δήλωσαν με ποσοστό 76% ότι ενημερώθηκαν από τα *δελτία ειδήσεων*. Μικρότερο ποσοστό 20% ενημερώθηκε από *ντοκιμαντέρ*.



Γράφημα 5.5.9.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 9

5.5.10. Πηγές διοξινών

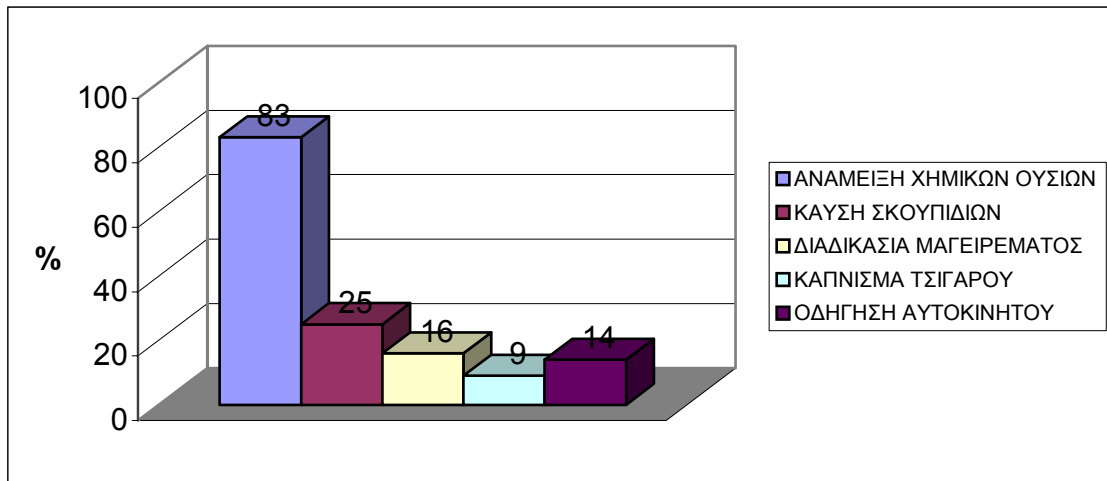
Οι απόψεις για τις πηγές των διοξινών φαίνονται στην ερώτηση 10. Είναι φανερό όπως φαίνεται και από τα διαγράμματα ότι το μεγαλύτερο ποσοστό 62% συμφωνεί ότι κύρια πηγή διοξινών είναι τα *εργοστάσια*, 26% πιστεύει ότι προέρχονται από το *φυσικό περιβάλλον*, 22% από τα *αυτοκίνητα*, 19% από τις *χωματερές*.



Γράφημα 5.5.10.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 10

5.5.11. Παραγωγή διοξινών

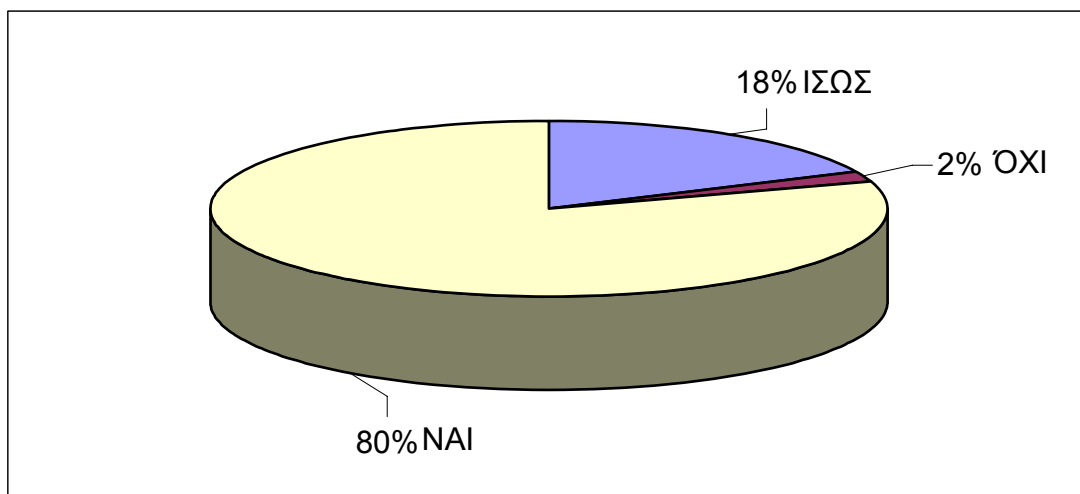
Στην ερώτηση 11, 83% πιστεύει ότι παράγονται διοξίνες με την ανάμειξη χημικών ουσιών, 25% υποστηρίζει ότι παραγωγή διοξινών γίνεται κατά την καύση σκουπιδιών, 16% κατά την διαδικασία μαγειρέματος, 9% με το κάπνισμα και 14% κατά την οδήγηση αυτοκινήτου.



Γράφημα 5.5.11.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 11

5.5.12. Ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα

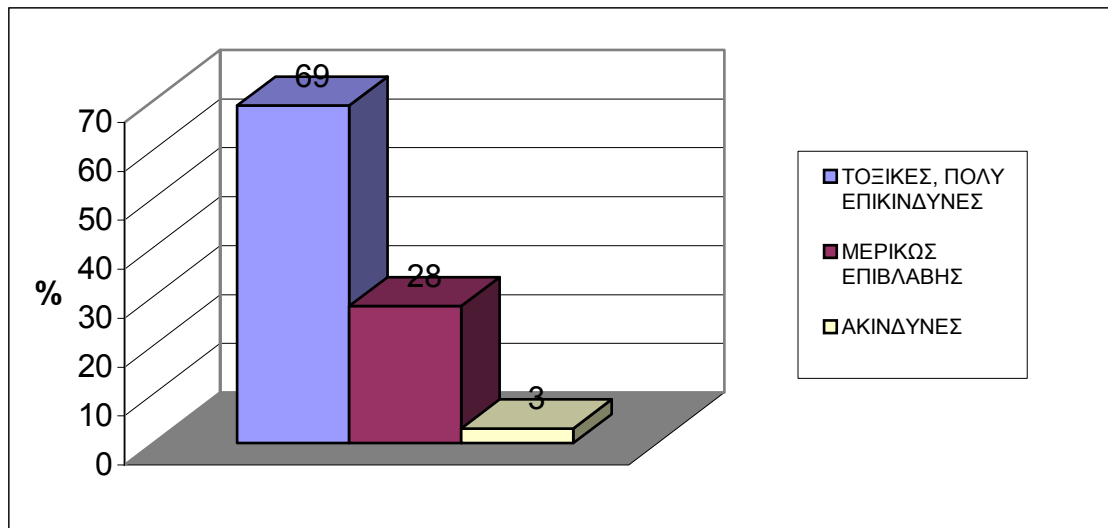
Το μεγαλύτερο ποσοστό 80% απάντησε ότι υπάρχουν διοξίνες στα τρόφιμα, ένα ποσοστό 18% δεν γνωρίζει και ένα ελάχιστο 2% υποστηρίζει ότι δεν υπάρχουν στα τρόφιμα.



Γράφημα 5.5.12.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 12

5.5.13. Τι ουσίες είναι οι διοξίνες

Το 69% του πληθυσμού υποστηρίζει ότι οι διοξίνες είναι τοξικές και πολύ επικίνδυνες ουσίες, το 28% ότι οι διοξίνες είναι μερικώς επιβλαβής και το 3% ότι είναι ακίνδυνες ουσίες.

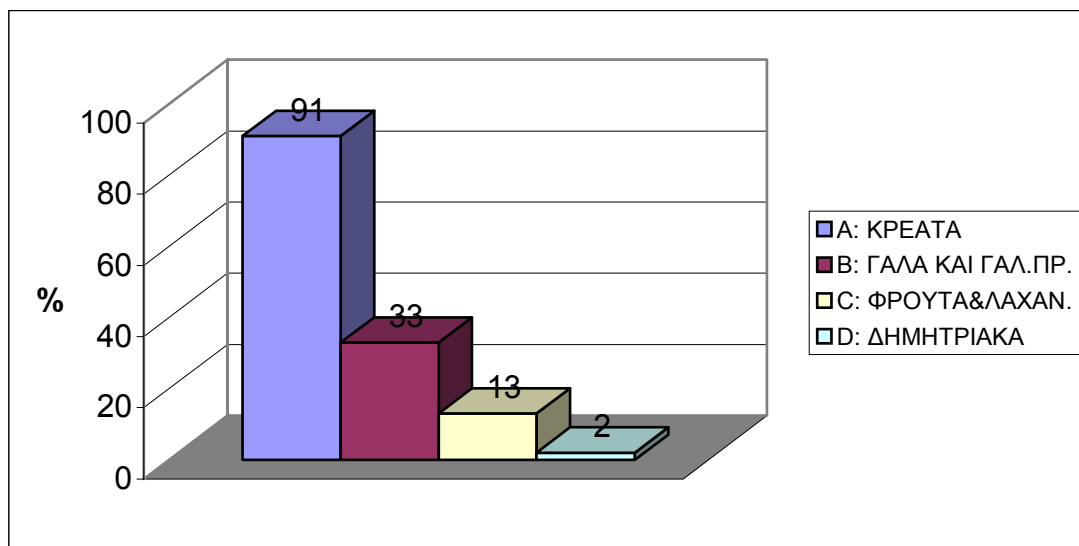


Γράφημα 5.5.13.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 13

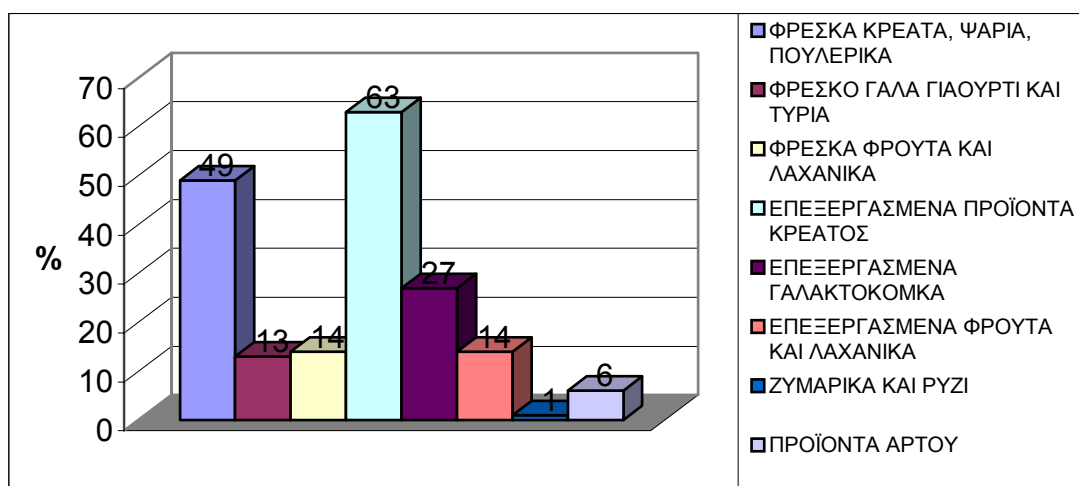
5.5.14. Συγκεντρώσεις διοξινών στα τρόφιμα

Η ερώτηση 14 έχει σαν επιλογή γενικές ομάδες τροφίμων και ζητείται να δηλωθούν οι ομάδες που περιέχουν τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις. Τα μεγαλύτερα ποσοστά συγκεντρώθηκαν στην ομάδα του κρέατος με 91% και στην ομάδα του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων με 33%.

Η ερώτηση 15 χωρίζει και συγκεκριμενοποιεί τις κατηγορίες τροφίμων και ζητά και πάλι τις περισσότερες συγκεντρώσεις. Την πρώτη θέση έχουν τα επεξεργασμένα προϊόντα κρέατος 63% και τα φρέσκα κρέατα, ψάρια και πουλερικά με ποσοστό 49%. Την δεύτερη θέση έχουν τα επεξεργασμένα γαλακτοκομικά 27%. Τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά καθώς και τα επεξεργασμένα φρούτα και λαχανικά επιλέγηκαν με το ίδιο ποσοστό 14%. Το φρέσκο γάλα, γιαούρτι και τυριά επιλέγηκε από το 13%, τα προϊόντα άρτου από το 6% και τα ζυμαρικά και ρύζι από το 1%.



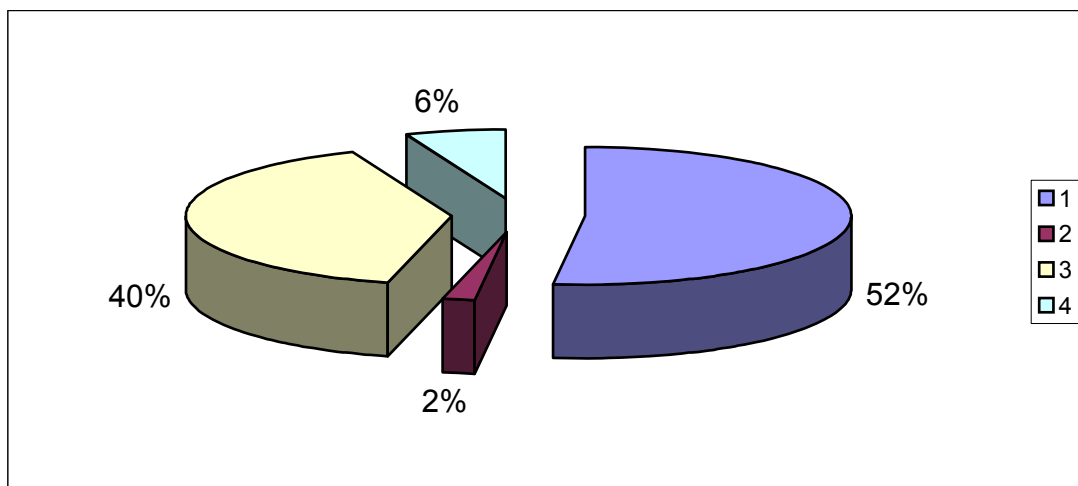
Γράφημα 5.5.14.1.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 14



Γράφημα 5.5.14.2.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 15

5.5.15. Έλεγχος αντιδράσεων του καταναλωτή

Η είδηση αναφέρει ότι εντοπίστηκαν διοξίνες σε τρόφιμα από το Βέλγιο και ζητείται ο τρόπος αντίδρασης του καταναλωτή (ερώτηση 16). Το 52% δήλωσε ότι δεν θα αγοράζει ότι προέρχεται από το Βέλγιο, το 40% ότι θα ενημερωθεί σχετικά με το θέμα πριν δράσει, 6% δεν ανησυχούν από την είδηση και δεν αντιδρούν καθόλου και τέλος 2% εξακολουθούν να αγοράζουν τα προϊόντα αυτά εφόσον είναι και φθηνότερα.



1: Δεν αγοράζεται ότι προέρχεται από το Βέλγιο

2: Εξακολουθείτε να αγοράζετε τα προϊόντα του Βελγίου εφόσον είναι και φθηνότερα

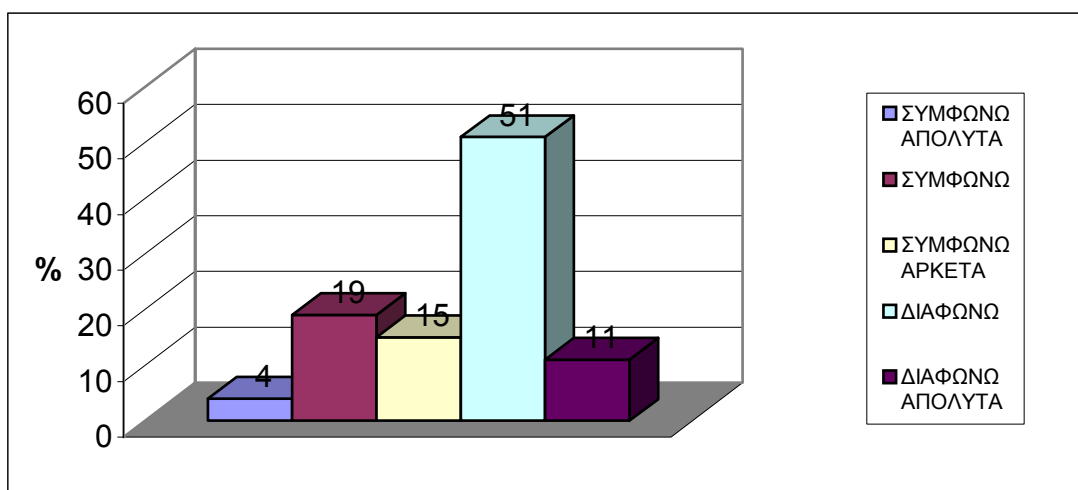
3: Αναζητάτε να ενημερωθείτε για το θέμα πριν δράσετε

4: Δεν σας ανησυχεί η είδηση αυτή επομένως δεν κάνετε τίποτα

Γράφημα 5.5.15.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 16

5.5.16. Το πρόβλημα των διοξινών στην Ελλάδα

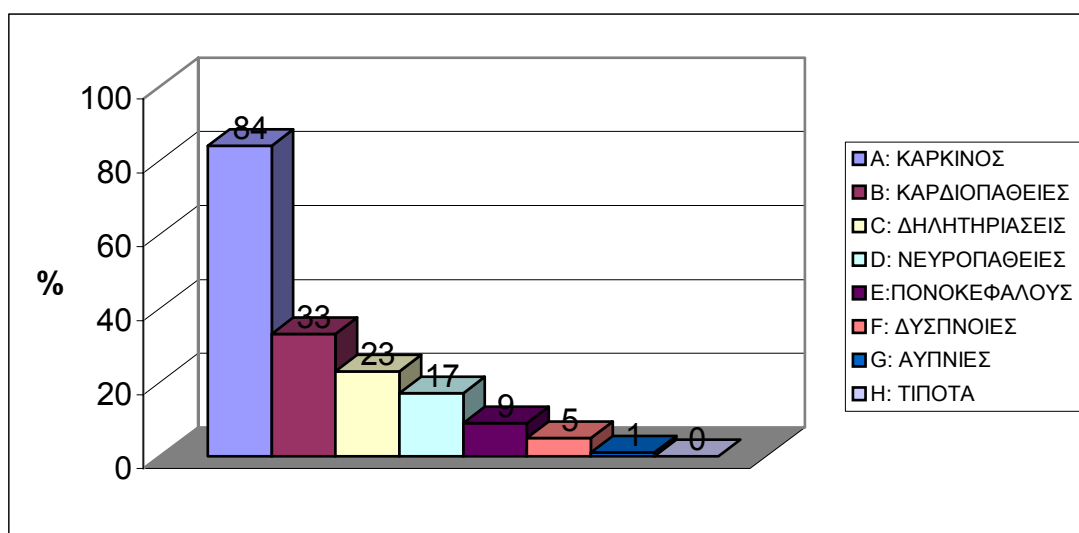
Το 51% διαφωνεί με την πρόταση ότι στην Ελλάδα δεν υφίσταται πρόβλημα με τις διοξίνες, το 19% συμφωνεί, το 15% συμφωνεί αρκετά, το 11% διαφωνεί απόλυτα και το 4% συμφωνεί απόλυτα.



Γράφημα 5.5.16.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 17

5.5.17. Τι προκαλούν οι διοξίνες

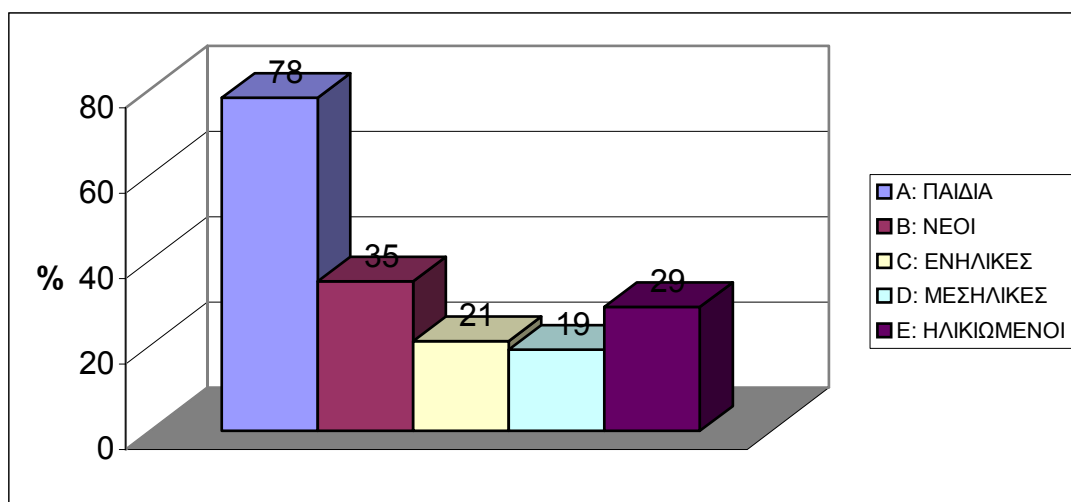
Οι ερωτούμενοι δηλώνουν ότι η κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν συγκεντρώσεις διοξινών μπορεί να προκαλέσει κυρίως καρκίνο 84%, καρδιοπάθειες 33%, δηλητηριάσεις 23% και σε μικρότερα ποσοστά νευροπάθειες, πονοκεφάλους, δύσπνοιες και αϋπνίες.



Γράφημα 5.5.17.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 18

5.5.18. Ποιοι επηρεάζονται περισσότερο από τις διοξίνες

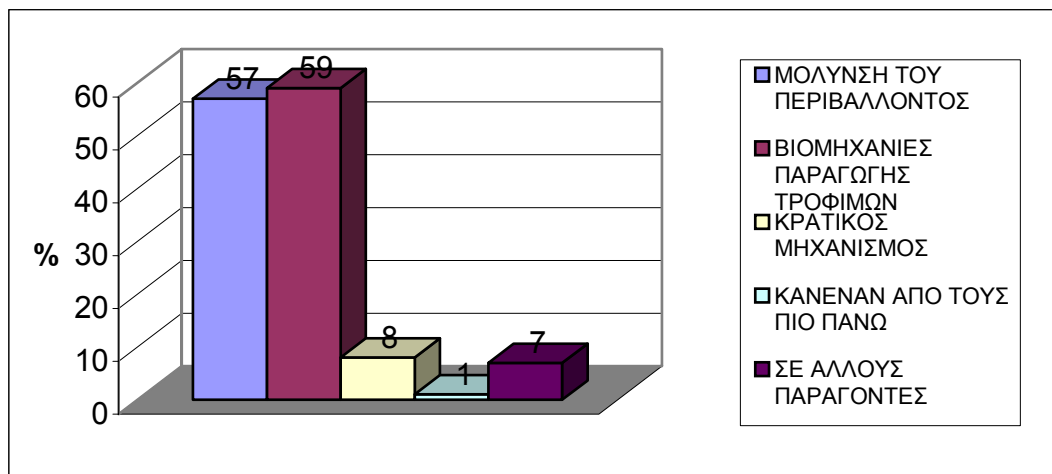
Από την κατανάλωση τροφίμων με διοξίνες επηρεάζονται περισσότερο σύμφωνα με το δείγμα 78% τα παιδιά ακολούθως οι νέοι 35% και 29% επέλεξαν, οι ηλικιωμένοι.



Γράφημα 5.5.18: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 19

5.5.19. Που οφείλεται η ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα

Στην ερώτηση 20, η αιτία για την ύπαρξη διοξινών αποδόθηκε κυρίως στις βιομηχανίες παραγωγής τροφίμων 59% και στην ρύπανση του περιβάλλοντος με 57%. Ελάχιστοι επέλεξαν τον κρατικό μηχανισμό και τους άλλους παράγοντες.

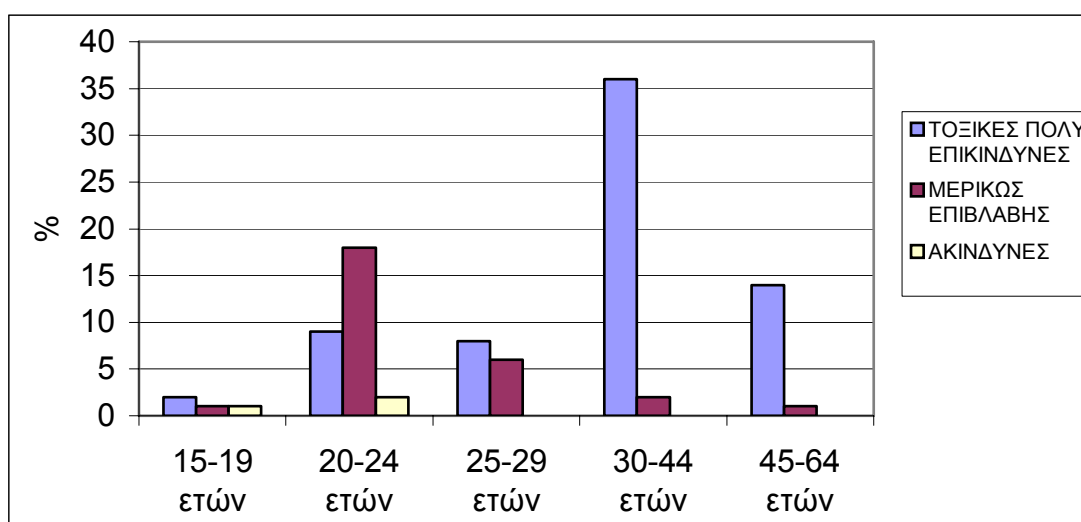


Γράφημα 5.5.19.: Τα ποσοστά των απαντήσεων στην ερώτηση 20

5.6. Συσχετίσεις μεταβλητών

Έπειτα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου έγιναν οι συσχετίσεις και οι έλεγχοι υποθέσεων χ^2 (chi-square) μεταξύ των μεταβλητών. Από τις συσχετίσεις που έγιναν πιο σημαντικές θεωρούνται αυτές που παρουσιάζονται παρακάτω.

Συσχέτιση της μεταβλητής X13:Τι ουσίες είναι οι διοξίνες και της μεταβλητής AGE: Ηλικίας



Γράφημα 5.6.1: Συσχέτιση μεταβλητών X13 και AGE

Στο σύνολο των 28 απαντήσεων ότι οι διοξίνες είναι μερικώς επιβλαβής οι 18 προέρχονται από νέους 20-24 ετών ενώ στο σύνολο των 69 απαντήσεων ότι οι διοξίνες είναι τοξικές- πολύ επικίνδυνες, οι 36 προέρχονται από την ηλικιακή κατηγορία 30-44 ετών.

	Τοξικές—πολύ επικίνδυν.	Μερικώς επιβλαβής	Ακίνδυνες	ΣΥΝΟΛΟ
15-19 ετών	2%	1%	1%	4%
20-24 ετών	9%	18%	2%	29%
25-29 ετών	8%	6%	0%	14%
30-44 ετών	36%	2%	0%	38%
45-64 ετών	14%	1%	0%	15%
ΣΥΝΟΛΟ	69%	28%	3%	100%

Πίνακας συχνοτήτων 5.6.1.

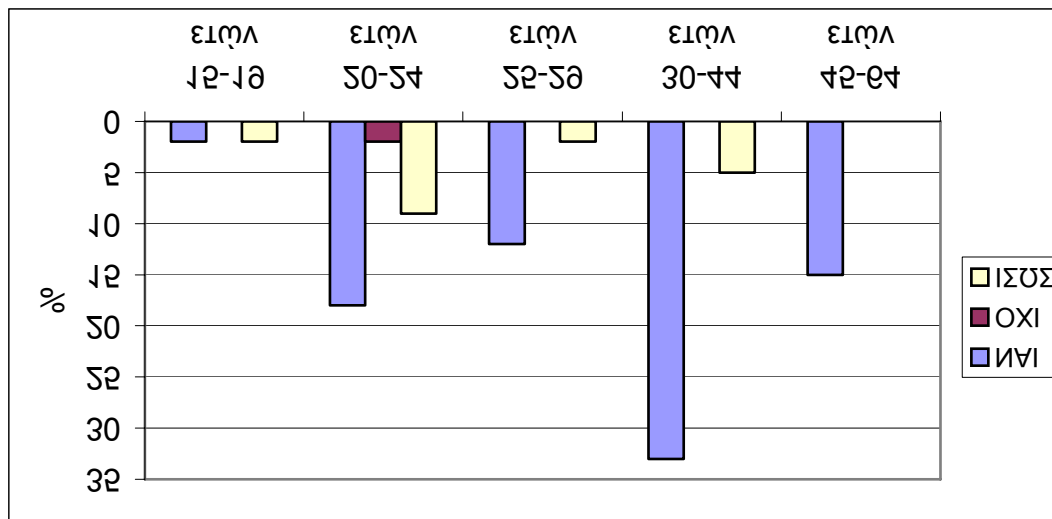
Το p-value είναι ίσο με 0,0000 επομένως μικρότερο του 0,01 σε επίπεδο σημαντικότητας 99%. Συμπεραίνουμε ότι η τιμή της μεταβλητής AGE που εξετάζεται, συσχετίζεται με την τιμή της μεταβλητής X13.

Chi-Square Test

Chi-Square	Df	P-Value
44,01	8	0,0000

Warning: some cell counts < 5.

Συσχέτιση της μεταβλητής X12:Υπάρχουν διοξίνες στα τρόφιμα και της μεταβλητής AGE: Ηλικίας



Γράφημα 5.6.2: Συσχέτιση μεταβλητών X12 και AGE

Περίπου μισοί από τους νέους ηλικίας 20-24 δεν είναι σίγουροι για το αν υπάρχουν στα τρόφιμα διοξίνες ενώ 33 από τους 38 ενήλικες 30-44 ετών γνωρίζουν για την ύπαρξη των διοξινών στα τρόφιμα.

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΙΣΩΣ	ΣΥΝΟΛΟ
15-19 ετών	2%	0%	2%	4%
20-24 ετών	18%	2%	9%	29%
25-29 ετών	12%	0%	2%	14%
30-44 ετών	33%	0%	5%	38%
45-64 ετών	15%	0%	0%	15%
ΣΥΝΟΛΟ	80%	2%	18%	100%

Πίνακας συχνοτήτων 5.6.2.

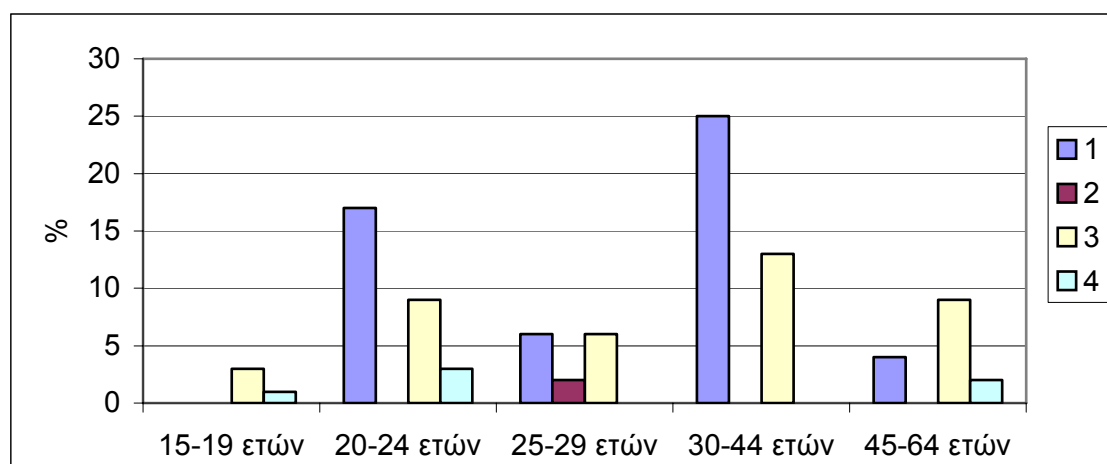
Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών εφόσον το p-value είναι μικρότερο από 0,05, ισούται με 0,0123 σε επίπεδο σημαντικότητας 95%.

Chi-Square Test

Chi-Square	Df	P-Value
15,86	8	0,0445

Warning: some cell counts < 5.

Συσχέτιση της μεταβλητής X16: Οι αντιδράσεις σε είδηση που αφορά τον εντοπισμό διοξινών σε τρόφιμα που εισήχθηκαν από το Βέλγιο και της μεταβλητής AGE: Ηλικίας



1: Δεν αγοράζεται ότι προέρχεται από το Βέλγιο

2: Εξακολουθείτε να αγοράζετε τα προϊόντα του Βελγίου εφόσον είναι και φθηνότερα

3: Αναζητάτε να ενημερωθείτε για το θέμα πριν δράσετε

4: Δεν σας ανησυχεί η είδηση αυτή επομένως δεν κάνετε τίποτα

Γράφημα 5.6.3.: Συσχέτιση μεταβλητών X16 και AGE

Οι περισσότεροι νέοι ηλικίας 20-24 ετών επιλέγουν το 1, δηλαδή να μην αγοράζουν βελγικά προϊόντα, το ίδιο συμβαίνει και με την κατηγορία 5, δηλαδή ηλικίας 30-44. Στην κατηγορία 6, δηλαδή 45-64 ετών οι περισσότεροι επιλέγουν το 3, δηλαδή ενημερώνονται πρώτα και μετά αντιδρούν (παράρτημα, πίνακας συχνοτήτων 3).

	1	2	3	4	ΣΥΝΟΛΟ
15-19 ετών	0%	0%	3%	1%	4%
20-24 ετών	17%	0%	9%	3%	29%
25-29 ετών	6%	2%	6%	0%	14%
30-44 ετών	25%	0%	13%	0%	38%
45-64 ετών	4%	0%	9%	2%	15%
ΣΥΝΟΛΟ	52%	2%	40%	6%	100%

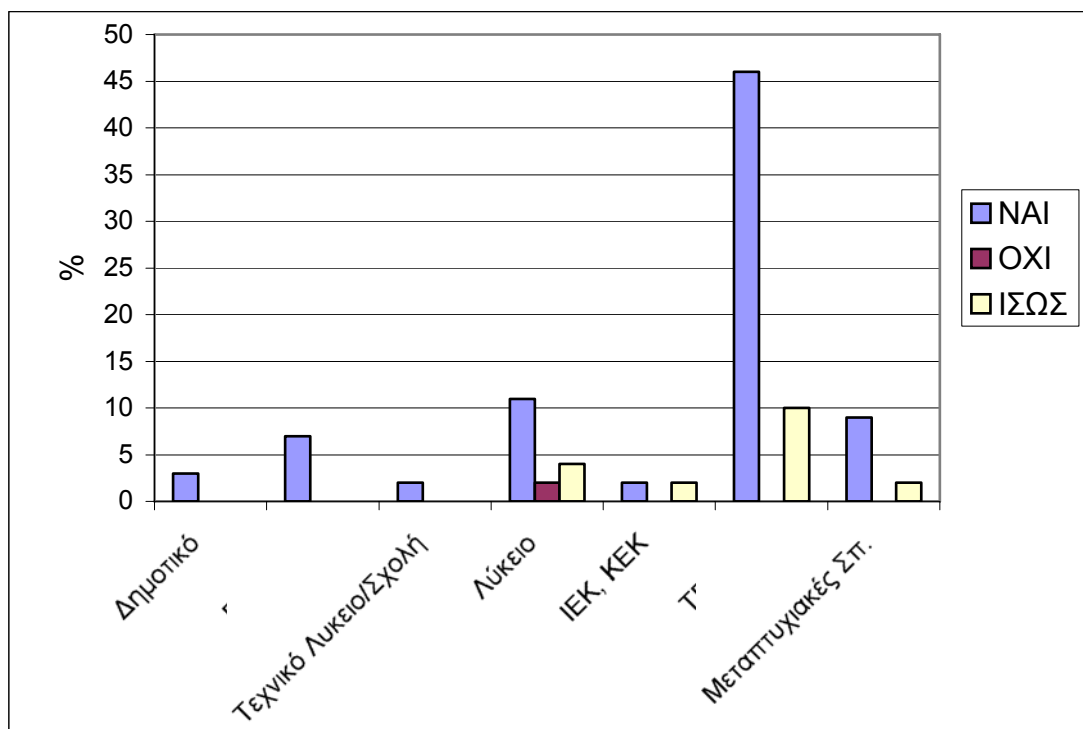
Πίνακας συχνοτήτων 5.6.3.

Η τιμή του p-value είναι 0,0033 δηλαδή μικρότερο του 0,01 απορρίπτουμε την υπόθεση ότι οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες σε επίπεδο εμπιστοσύνης 99%. Επομένως υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών AGE και X16.

Chi-Square Test

Chi-Square	Df	P-Value
29,51	12	0,0033

Συσχέτιση της μεταβλητής X12: Υπάρχουν διοξίνες στα τρόφιμα και της μεταβλητής EDUC: Επίπεδο εκπαίδευσης



Γράφημα 5.6.4: Συσχέτιση μεταβλητών X12 και EDUC

Από τους 56 απόφοιτους TEI και AEI (6) οι 46 γνωρίζουν για την ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα, από τους 17 απόφοιτους λυκείου (4), οι 11 γνωρίζουν για την ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα. Τα τρία άτομα που έχουν μόνο δημοτική εκπαίδευση (1) και τα επτά άτομα που αποφοίτησα από γυμνάσιο (2) απάντησαν όλοι ότι γνωρίζουν (παράρτημα, πίνακας συχνοτήτων 4).

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΙΣΩΣ	ΣΥΝΟΛΟ
Δημοτικό	3%	0%	0%	3%
Γυμνάσιο	7%	0%	0%	7%
Τεχνικό Λύκειο/Σχολή	2%	0%	0%	2%
Λύκειο	11%	2%	4%	17%
ΙΕΚ, ΚΕΚ	2%	0%	2%	4%
ΤΕΙ, ΑΕΙ	46%	0%	10%	56%
Μεταπτυχιακές Σπ.	9%	0%	2%	11%
ΣΥΝΟΛΟ	80%	2%	18%	100%

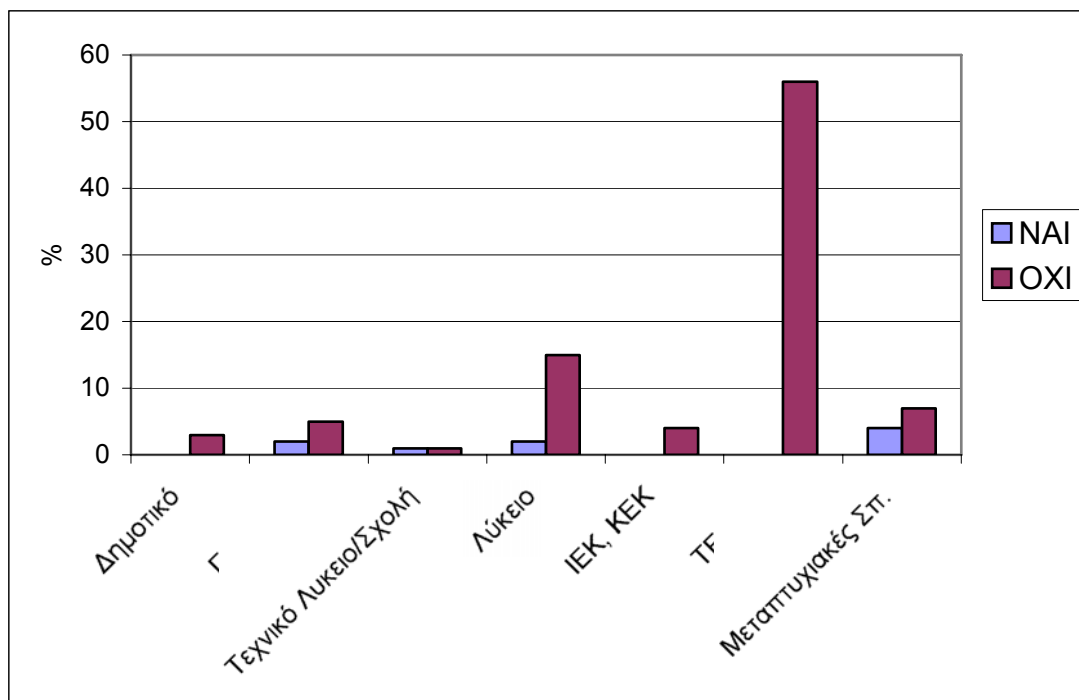
Πίνακας συχνοτήτων 5.6.4.

Οι μεταβλητές X14 και X12 συσχετίζονται αφού το p-value ισούται με 0,0010 μικρότερο του 0,01 σε επίπεδο εμπιστοσύνης 99%.

Chi-Square Test

Chi-Square	Df	P-Value
16,07	12	0,1879

Συσχέτιση της μεταβλητής X14A: κρέατα και της μεταβλητής EDUC: Επίπεδο εκπαίδευσης



Γράφημα 5.6.5.: Συσχέτιση μεταβλητών X14A και EDUC

Όλοι οι απόφοιτοι ΤΕΙ και ΑΕΙ (6) μέσα στις επιλογές τους είχαν το κρέας (1) σαν τρόφιμο με τις περισσότερες συγκεντρώσεις διοξινών. Από τους 7 μεταπτυχιακούς(7) οι 4 δεν επέλεξαν το κρέας (παράρτημα, πίνακας συχνοτήτων 7).

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΣΥΝΟΛΟ
Δημοτικό	0%	3%	3%
Γυμνάσιο	2%	5%	7%
Τεχνικό Λύκειο/Σχολή	1%	1%	2%
Λύκειο	2%	15%	17%
ΙΕΚ, ΚΕΚ	0%	4%	4%
ΤΕΙ, ΑΕΙ	0%	56%	56%
Μεταπτυχιακές Σπ.	4%	7%	11%
ΣΥΝΟΛΟ	9%	91%	100%

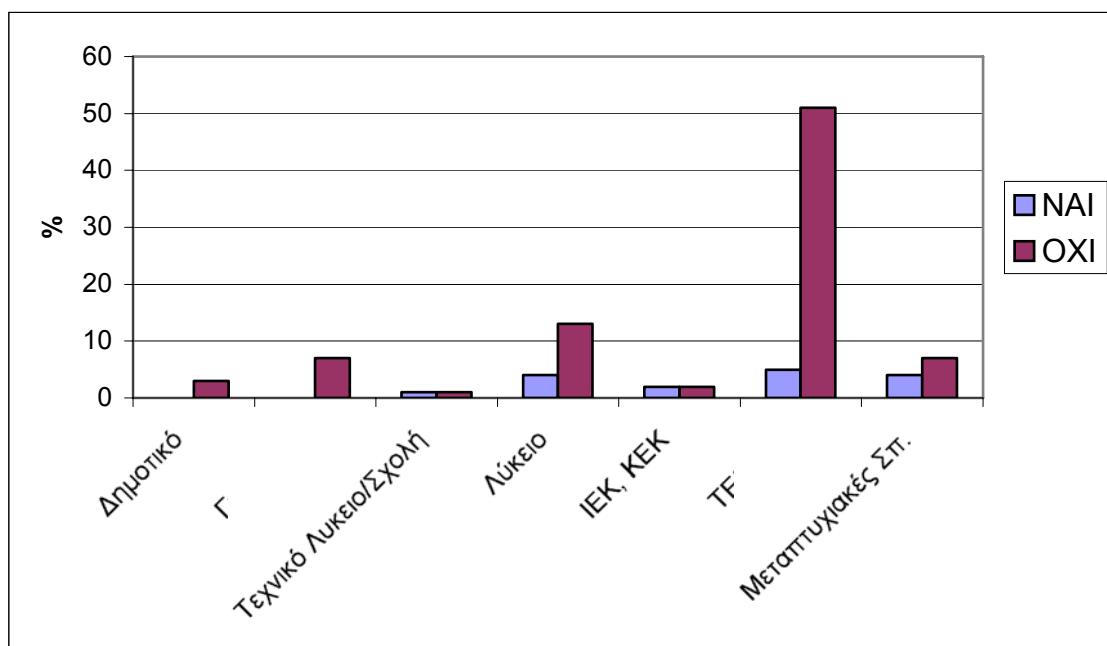
Πίνακας συχνοτήτων 5.6.5.

Η τιμή του p-value είναι 0,0006 μικρότερη από το 0,01 επομένως υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών X4 και X14A.

Chi-Square Test

Chi-Square	Df	P-Value
23,83	6	0,0006

Συσχέτιση της μεταβλητής X18Α: καρκίνος και της μεταβλητής EDUC: Επίπεδο εκπαίδευσης



Γράφημα 5.6.6.: Συσχέτιση μεταβλητών X18Α και EDUC

Από τους 7 μεταπτυχιακούς (7) οι 4 φαίνεται να μην γνωρίζουν για την καρκινογόνο δράση των διοξινών το ίδιο συμβαίνει και με 5 από τους 17 απόφοιτους λυκείου.

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΣΥΝΟΛΟ
Δημοτικό	0%	3%	3%
Γυμνάσιο	0%	7%	7%
Τεχνικό Λύκειο/Σχολή	1%	1%	2%
Λύκειο	4%	13%	17%
ΙΕΚ, ΚΕΚ	2%	2%	4%
ΤΕΙ, ΑΕΙ	5%	51%	56%
Μεταπτυχιακές Σπ.	4%	7%	11%
ΣΥΝΟΛΟ	16%	84%	100%

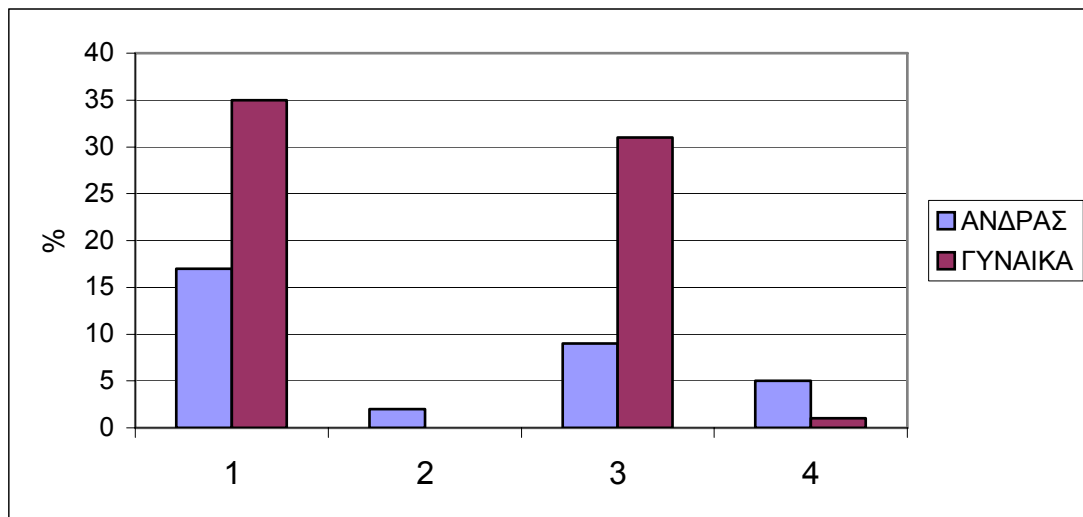
Πίνακας συχνοτήτων 5.6.6.

Η τιμή του p-value είναι 0,0391 δηλαδή μικρότερο του 0,05 απορρίπτουμε την υπόθεση ότι οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Επομένως υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών X18A και EDUC.

Chi-Square Test

Chi-Square	Df	P-Value
13,26	6	0,0391

Συσχέτιση της μεταβλητής X16: Οι αντιδράσεις σε είδηση που αφορά τον εντοπισμό διοζινών σε τρόφιμα που εισήχθησαν από το Βέλγιο και της μεταβλητής SEX: Φύλο



1: Δεν αγοράζεται ότι προέρχεται από το Βέλγιο

2: Εξακολουθείτε να αγοράζετε τα προϊόντα του Βελγίου εφόσον είναι και φθηνότερα

3: Αναζητάτε να ενημερωθείτε για το θέμα πριν δράσετε

4: Δεν σας ανησυχεί η είδηση αυτή επομένως δεν κάνετε τίποτα

Γράφημα 5.6.7: Συσχέτιση μεταβλητών X16 και SEX

Οι άντρες (0) φαίνεται να επιλέγουν την αντίδραση 1 (δεν αγοράζω ότι προέρχεται από το Βέλγιο), σε μεγαλύτερο αναλογικά ποσοστό από τις γυναίκες. Ενώ οι γυναίκες επιλέγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό την αντίδραση 3 (ενημερώνομαι και μετά αντιδρώ). Επίσης 5 από τους 33 άντρες αντιδρούν 4 κάνοντας τίποτα (παράρτημα, πίνακας συχνοτήτων 12).

	Ανδρας	Γυναίκα	ΣΥΝΟΛΟ
1	17%	35%	52%
2	2%	0%	2%
3	9%	31%	40%
4	5%	1%	6%
ΣΥΝΟΛΟ	33%	67%	100%

Πίνακας συχνοτήτων 5.6.7.

Οι μεταβλητές X16 και SEX συσχετίζονται αφού το p-value ισούται με 0,0048 μικρότερο του 0,01 σε επίπεδο εμπιστοσύνης 99%.

Chi-Square Test

Chi-Square	Df	P-Value
12,93	3	0,0048

5.7. Συμπεράσματα έρευνας και προτάσεις

Συμπεράσματα

Η έρευνα κατέληξε σε κάποια συμπεράσματα όσον αφορά τις γνώσεις, τις γνώμες, τις εντυπώσεις και τις αντιδράσεις του κόσμου στο θέμα της ύπαρξης διοξινών στα τρόφιμα.

Διαμορφώθηκαν διαφορετικά αποτελέσματα ανάλογα με την ηλικία, το φύλο και το μορφωτικό επίπεδο του πληθυσμού οδηγώντας έτσι στην εξαγωγή κάποιων συμπερασμάτων τα οποία αναφέρονται πιο κάτω.

Από την έρευνα προέκυψε ότι η τηλεόραση στην εποχή μας αποτελεί τον πιο άμεσο τρόπο ενημέρωσης για θέματα που αφορούν τις διοξίνες, στην τηλεόραση έχουν πρόσβαση άτομα κάθε ηλικίας και ενημερώνονται χωρίς να απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις χειρισμού. Πιο συγκεκριμένα παρατηρήθηκε ότι τα δελτία ειδήσεων που παρουσιάζονται στην τηλεόραση είναι ο πιο αποδοτικός τρόπος προβολής εφόσον επιλέχθηκε από τον περισσότερο κόσμο.

Σε αντίθεση το ίντερνετ, παρόλη την ευρεία του χρήση στην εποχή μας, φαίνεται να μην αποτελεί από τον κόσμο μέσο ενημέρωσης για τις διοξίνες, στην πραγματικότητα όμως είναι μια θαυμάσια πηγή για ποικίλα θέματα.

Σύμφωνα με την έρευνα ως κύρια πηγή εκπομπής διοξινών θεωρούνται τα εργοστάσια (τα εργοστάσια γενικότερα όχι συγκεκριμένα της παραγωγής τροφίμων). Ο κόσμος θεωρεί τα εργοστάσια ως την γενικότερη αιτία όλων των κακών και έτσι τους επιρρίπτει ευθύνη και για τις διοξίνες. Ενώ μερικά εργοστάσια (π.χ. εργοστάσια επεξεργασίας μετάλλων) παράγουν ένα σημαντικό ποσοστό από το σύνολο των διοξινών που εκπέμπονται στο περιβάλλον, στην πραγματικότητα δεν αποτελούν όλα τα εργοστάσια πηγή εκπομπής διοξινών.

Υπάρχει η εντύπωση ότι διοξίνες παράγονται από την ανάμειξη χημικών ουσιών, η κατεύθυνση αυτή δεν είναι λανθασμένη καθώς αποδεικνύει ότι η είναι γνωστό ότι η διοξίνη είναι χημική ουσία. Παρόλα αυτά ο περισσότερος κόσμος αγνοεί ότι διοξίνες

μπορούν να παραχθούν και από πολλές άλλες δραστηριότητες όπως είναι το μαγείρεμα, το κάπνισμα και γενικότερα κάθε επεξεργασία οργανικής ύλης σε υψηλές θερμοκρασίες.

Από το δείγμα το μεγαλύτερο ποσοστό δήλωσε ότι γνωρίζει τι είναι οι διοξίνες χωρίς αυτό να αληθεύει. Αυτό καθίσταται φανερό από τις επόμενες απαντήσεις τους που επεξεργάστηκαν κατά τη διαδικασία ανάλυσης του ερωτηματολογίου. Αυτό που ισχύει για τους περισσότερους που απάντησαν είναι ότι γνωρίζουν περίπου τι είναι οι διοξίνες, ομοίως κάποιοι άλλοι απάντησαν θετικά δεν γνωρίζουν καθόλου.

Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό γνωρίζει για την ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα, το υπολειπόμενο ποσοστό (18%) όμως που είναι σε άγνοια είναι αρκετά σημαντικό. Το σημείο αυτό συνδέεται με το μορφωτικό επίπεδο καθώς παρατηρήθηκε από την έρευνα ότι τα άτομα με ανώτερη μόρφωση γνωρίζουν για την ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα περισσότερο από τους απόφοιτους λυκείου. Ενδεικτικά παρατηρείται ότι οι νέοι (14-25 ετών) σε σημαντικό ποσοστό δεν είναι σίγουροι για την ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα.

Εκτός από τα παραπάνω, οι νέοι ίσως να μην γνωρίζουν για την πραγματική επικινδυνότητα των διοξινών, πιο ενημερωμένοι για το θέμα αυτό παρουσιάζονται οι ενήλικες 30-44 ετών.

Η γενική εντύπωση του κόσμου για την ομάδα τροφίμων που περιέχονται οι διοξίνες είναι, ορθώς, τα κρέατα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Ο όρος «επεξεργασμένα» οδηγεί συνειρμικά και στα πιο επικίνδυνα τρόφιμα και ο όρος «φρέσκα» δίνει πιο πολλή σιγουριά στον καταναλωτή που έχει να επιλέξει ανάμεσά τους. Το ποσοστό που συγκεντρώθηκε για την ύπαρξη διοξινών στα φρέσκα φρούτα και τα λαχανικά οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει ενημέρωση για τις ιδιότητες των διοξινών, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι στα φρούτα και λαχανικά δεν υπάρχουν συγκεντρώσεις διοξινών απλά είναι ελάχιστες σε σύγκριση με τις ποσότητες διοξινών που συγκεντρώνονται στα ζωικά λίπη. Όλοι οι απόφοιτοι ΤΕΙ και ΑΕΙ έχουν στις επιλογές τους το κρέας.

Εντύπωση ίσως να προκαλέσει το γεγονός ότι ενώ το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού αντιτίθεται στην πρόταση ότι *δεν υπάρχει πρόβλημα με τις διοξίνες στην Ελλάδα*, το ένα τρίτο του πληθυσμού συμφωνεί με την πρόταση. Το ένα τρίτο του πληθυσμού θεωρείται αρκετά μεγάλο ποσοστό έτσι ώστε να συμπεράνουμε ότι είναι ευρύτατα διαδεδομένη η άποψη στην Ελλάδα ότι τέτοια προβλήματα όπως των διοξινών περιορίζονται εκτός συνόρων και δεν επηρεάζουν τον Ελλαδικό χώρο.

Ο καταναλωτής αντιδρά κυρίως με δύο τρόπους, είτε ακραία, δηλαδή *δεν αγοράζει Βελγικά προϊόντα* (πλειοψηφία) είτε *αναζητά να ενημερωθεί για το θέμα πριν αντιδράσει*. Στην περίπτωση αυτή οι άντρες είναι αυτοί που φαίνεται να αντιδρούν περισσότερο ακραία, ενώ οι γυναίκες αντιδρούν πιο ήπια επιλέγοντας να ενημερωθούν πρώτα. Πιο ήπια φαίνεται να αντιδρούν και οι πιο ηλικιωμένοι.

Σαφώς οι καταναλωτές εμπιστεύονται τα εγχώρια προϊόντα περισσότερο χωρίς να γνωρίζουν ότι υπάρχει η περίπτωση να διατρέχουν τον ίδιο κίνδυνο. Οι καταναλωτές επηρεάζονται από τις ανακοινώσεις των Μέσων μαζικής ενημέρωσης, όποτε οι ανακοινώσεις που αφορούν θέματα ασφάλειας τροφίμων, καλό θα ήταν να συνοδεύονται και από μερικές χρήσιμες πληροφορίες.

Η καρκινογόνος δράση των διοξινών είναι γνωστή από ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Το γεγονός ότι αρκετά άτομα με μεταπτυχιακές σπουδές δεν γνώριζαν για την καρκινογόνο δράση δεν οδηγεί σε συμπεράσματα εφόσον ο αριθμός των ατόμων με μεταπτυχιακές σπουδές στο δείγμα είναι πολύ μικρός για εξαγωγή συμπερασμάτων.

Είναι γεγονός ότι οι πιο ευάλωτες ηλικιακά ομάδες του πληθυσμού σε θέματα υγείας είναι τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι. Το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση των βλαβερών επιπτώσεων των διοξινών στην υγεία. Η έρευνα δείχνει ότι ο κόσμος θεωρεί σαν πιο ευάλωτη ομάδα κυρίως τα παιδιά.

Από τις απαντήσεις στο ερώτημα για το *ποιος ευθύνεται για την ύπαρξη των διοξινών στα τρόφιμα*, είναι σαφές η γνώμη του κόσμου ότι αιτιάζεται η *ρύπανση του περιβάλλοντος* και οι *βιομηχανίες παραγωγής τροφίμων* και παραγκωνίζεται η ευθύνη που έχει ο *κρατικός μηχανισμός* για το ζήτημα του περιορισμού των διοξινών.

Για να διασφαλιστεί η υγεία από τις επιβλαβείς επιπτώσεις της συσσώρευσης των διοξινών στο ανθρώπινο σώμα είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα πρώτον από τον πολίτη-καταναλωτή δεύτερον από το κράτος και τρίτον σε διεθνές επίπεδο.

Προτάσεις

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι είναι απαραίτητη η καλλιέργεια και ανάπτυξη περιβαλλοντικής και διατροφικής αγωγής που να εξηγεί και να διασαφηνίζει τον κίνδυνο που διατρέχουμε από τις διοξίνες. Η αγωγή πρέπει να γίνει σε όλους τους πολίτες της χώρας (κοινό, εργαζόμενους, καταναλωτές, στελέχη επιχείρησης ή άλλων υπηρεσιών κ.α).

Εκτός από τις ειδικές εκπομπές (τηλεόρασης) που συστήνεται να προβάλλονται για τόσο σημαντικά θέματα όπως είναι οι διοξίνες, έτσι ώστε να ενημερώνεται όλος ο κόσμος, είναι επίσης σημαντικό να ενημερώνονται και τα παιδιά μέσω των σχολικών μαθημάτων. Αυτό μπορεί να γίνει με την εισαγωγή είτε ειδικού μαθήματος που θα αποσκοπεί στην ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης, είτε με την ενίσχυση της ύλης κάποιου σχετικού μαθήματος. Ήδη στο μάθημα της *Οικιακής Οικονομίας*, που διδάσκεται στην Α και Β τάξη του Γυμνασίου, γίνεται αναφορά στην ρύπανση του περιβάλλοντος και δίνονται οι γενικές συστάσεις της υγιεινής διατροφής έτσι ώστε να προστατεύεται έμμεσα το παιδί από τις διοξίνες. Καλό θα ήταν βέβαια να σχολιάζονται τα επίκαιρα θέματα όπως αυτό των διοξινών έτσι ώστε να κατανοεί το παιδί και να είναι σε θέση να προστατεύσει τον εαυτό του.

Το θέμα των διοξινών είναι ένα θέμα ιδιαίτερα πολύπλοκο. Αυτός είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους επικρατούν συγκεχυμένες απόψεις και θεωρείται ίσως δύσκολο αντικείμενο για επεξεργασία και πληροφόρηση του πολίτη, του καταναλωτή, του μαθητή.

Μια απλή, σύντομη και πολύ χρήσιμη ενημέρωση προς τον καταναλωτή, τον μαθητή κ.ά. θα μπορούσε να περιέχει τα εξής θέματα:

- Η ύπαρξη διοξινών στο περιβάλλον οφείλεται κυρίως στην διαρροή τους στον αέρα και τα βιομηχανικά απόβλητα.
- Το 90% των διοξινών που βρίσκεται στον οργανισμό μας προέρχεται από την διατροφή.
- Η πρόσληψη διοξινών μέσω της διατροφής μπορεί να περιοριστεί με την μείωση των ζωικών λιπών (πολύ λιπαρά κρέατα, γαλακτοκομικά προϊόντα,

«παχιά» ψάρια, αυγά) τα οποία άλλωστε δεν συνιστώνται και για άλλους διατροφικούς λόγους.

- Το υπόλοιπο 10% των διοξινών προέρχεται από την:
 1. Αναπνοή
 2. Επαφή με το δέρμα υφάσματος ή χαρτιού ή πλαστικού μολυσμένου με διοξίνες
 3. Επαφή με τα τρόφιμα χαρτιού ή πλαστικού ή αλουμινίου (συσκευασία τροφίμων) μολυσμένου με διοξίνες
 4. Με την πόση νερού από χαμηλά επίπεδα του υδροφόρου ορίζοντα
 5. Επαγγελματική έκθεση (στον χώρο εργασίας)
- Οι κύριες επιπτώσεις των διοξινών για τον ανθρώπινο οργανισμό είναι: καρκίνος, δερματοπάθειες, ορμονικές διαταραχές, ηπατικές βλάβες, διαταραχές συμπεριφοράς, καρδιοπάθειες.

Αποφασιστικής σημασίας κρίνεται ο συντονισμός μεταξύ των υπηρεσιών διαφόρων φορέων που εμπλέκονται με την προστασία του περιβάλλοντος και τον έλεγχο των τροφίμων πέραν από συντεχνιακές ή άλλες αντιλήψεις που οδηγούν αναπόφευκτα σε χαλάρωση των διαδικασιών προληπτικού ή κατασταλτικού ελέγχου.

Σημαντικός είναι και ο ρόλος που έχει την δυνατότητα να διαδραματίσει το κράτος. Η τήρηση της υπάρχουσας νομοθεσίας, η εισαγωγή νέων κανονισμών, οι αυστηροί έλεγχοι τροφίμων είναι μερικά από τα μέτρα που μπορούν να πάρουν οι κρατικοί και Ευρωπαϊκοί φορείς τροφίμων. Τα αυστηρά μέτρα που πήραν κάποια άλλα κράτη, όπως για παράδειγμα η απαγόρευση όλων των χημικών ουσιών που έχουν αποδειχτεί να έχουν σχέση με την εμφάνιση καρκίνων και όσων είναι ύποπτα διοξινοπαράγωγα, είχαν πολύ καλά αποτελέσματα. Η γενικότερη παγκόσμια εικόνα της κατάστασης δείχνει να μειώνονται οι εκπομπές διοξινών καθιστώντας τα διάφορα μέτρα ελέγχου και περιορισμού αποτελεσματικά.

Καταλήγοντας θα ήθελα να αναφερθώ στην επιτακτική ανάγκη ανοίγματος πλατύτερων δρόμων επικοινωνίας με τα διεθνή και ευρωπαϊκά κέντρα ελέγχου (οργανώσεις, επιτροπές, οργανισμούς, φορείς) έτσι ώστε με την συμμετοχή στην συλλογική προσπάθεια να επέλθουν μεγαλύτερα αποτελέσματα.

Τέλος ανακεφαλαιώνοντας τονίζεται ότι πέρα από την μείωση της εκπομπής των διοξινών εξίσου σημαντική είναι η ενημέρωση και κατάρτιση του καταναλωτή, ανεξαρτήτως του μορφωτικού του επιπέδου, για θέματα που αφορούν την σχέση διατροφής-περιβάλλον και γενικότερα για την ποιότητα της ζωής. Αρμόδιοι για τα θέματα αυτά είναι οι σχετικοί κρατικοί, Ευρωπαϊκοί και διεθνείς φορείς τροφίμων και περιβάλλοντος.

IV. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

1. Albanese R, United States Air Force Personel And Exposure to Herbicide Orange, Interim Report for period March 1984-February 1988, United States Air Force: Brooks Air Force Base, TX, Feb., 1988
2. Agricultural Research magazine, Monitoring Dioxins, January 2001:
www.ars.usda.gov
3. Belgian Meat Dioxin Incident May Have Sertious Consequences for EU Children, New Scientist (U.K), 12 June 1999:
<http://www.organicconsumers.org/Toxic/belgianmeat.cfm>
4. Bioorganic Chemistry and Chemical Biology: New Strategies for Controlling Protein Structure and Function utilizing Small Molecules and Designed Proteins: <http://www.chem.arizona.edu/faculty/ghos/ghosx.html>
5. Boskou G., Food safety and consumer protection, Harokopio University, 2002
6. Botkin D & Keller E, Enviromental Science: Earth as a living planet, 2nd edition, John Wiley and sons, Canada 1998
7. Calow P, “Blackwells Concise Encyclopedia of Ecology”, Sheffield 1999
8. Cataldo & DeBruyne & Whitney, Nutrition and diet therapy: Principles and practice, West publishing company, New York 1992
9. Certain population subgroups at greater risk from dioxins:
www.ifst.org/dioxedd.htm
10. Christian & Greger, Nutrition for living, 3rd edition, Benjamin Cummings publishing, California 1991

11. Eskenazi B, Mocarelli P, Warner M, Samuels S, Vercellini P, Olive D, Needham LL, Patterson DG, Brambilla P, Gavoni N, Casalini S, Panazza S, Turner W, Gerthoux PM., Serum dioxin concentrations and endometriosis: a cohort study in Seveso Italy, *Environmental Health Perspective* 2002 Jul;110(7):629-34, PMID: 12117638 [PubMed - indexed for MEDLINE]
12. European Dioxin Inventory Report,
<http://www.europa.eu.int/comm/environement/dioxin>
13. European Commission (2000), White Paper on Food Safety in the European Union, COM(99)719, 12 January 2000
14. European Dioxin Inventory Report,
<http://europa.eu.int/comm/environement/dioxin>
15. Ferrario J & Byrne C & McDaniel D & Dupuy A & Harless R, Determination of 2,3,7,8-chlorine-substituted dibenzo-p-dioxins and –furans at the part per trillion level in United States beef fat using high resolution gas chromatography high resolution mass spectrometry, *Anal. Chem.* 68(4): 647-52 (1996)
16. Firefly Gene Lights up to Detect Toxic Dioxin:
<http://www.niehs.nih.gov/oc/news/dioxglo.htm>
17. Folch I & Vaquero M & Comellas L & Broto-Puig F., Extraction and clean-up methods for improvement of the chromatographic determination of polychlorinated diphenyls in sewage sludge-amended soils: Elimination of lipids and sulphur, *J. Chromatogr. A* 719 (1): 121-30 (1996)
18. Food Science & Technology Today: Dioxins and PCBs in Food , 12 (3), 177-179, September 1998
19. Foster D. H., Health disease and the environment, Belhaven Press London

20. FSA Editorial Footnote, 17 November 2001, UK FSA Statement on lowering of tolerable daily intake, 2001
21. Gascape, Dioxins from PCP treated cotton, 1994:
<http://www.gascape.org/index%20/Dioxins%20in%20Cotton%20Cloth.html>
22. Health effects of Dioxins,
<http://www.gascape.org/index%20/Health%20effects%20of%20Dioxins.html>
23. Is there anything I can do to reduce my exposure to dioxin:
http://www.dioxinfacts.org/dioxin_health/exposure.html
24. King T & Uthe J & Musial C., Rapid screening of fish tissue for polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans, *Analyst* 118: 1269-76 (1993)
25. Lorber M, Phillips L., Infant exposure to dioxin-like compounds in breast milk, *Environmental Health Perspective* 2002 Jun;110(6):A325-32, PMID: 12055063 [PubMed - indexed for MEDLINE]
26. McLachlan & Horstmann, ENDS report 235, 1994.
27. Montague P., Nationwide Dioxin Campaign, 1996:
<http://www.ejnet.org/rachel/rehw479.htm>
28. National Academy of Sciences, Veterans and Agent Orange, updated 1996, Division of Health Promotion and Disease Prevention, Institute of Medicine, National Academy Press, Washington D.C. 1996:
<http://www.nap.edu/readingroom/books/veterans/conclusions.html>
29. Nebel B. & Wright R, *Environmental Science The way the world works*, 7th edition, Prentice Hall, New Jersey 2000

30. NIEHS Factsheet: Dioxin Research at the National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS): <http://www.niehs.nih.gov/oc/factsheets/dioxin.htm>
31. NIOSH, Carcinogen List: <http://www.cdc.gov/niosh/npotocca.html>
32. Parzefall W, Risk assessment of dioxin contamination in human food, Food Chem Toxicol 2002 Aug;40(8):1185-9, PMID: 12067582 [PubMed - indexed for MEDLINE]
33. Remillard RB, Bunce NJ. , Linking dioxins to diabetes: epidemiology and biologic plausibility, Environmental Health Perspective 2002 Aug;110(9):853-8, PMID: 12204817
34. Schimmel H. & Schmid B. & Bacher R. & Ballschmiter K., Molar response of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans by the mass spectrometric detector, Anal. Chem. 65: 640-4 (1993)
- 35.Sizer F & Whitney E, Nutrition concepts and controversy, 7th edition, Wordsworth publishing company, USA 1997
36. Tong H & Monson S & Gross M & Huang L., Monobromopolychlorodibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in municipal waste incinerator flyash, Anal. Chem. 63: 2697-705 (1991)
37. U.K. FSA, PCBs and dioxins, Food Standards Agency statement: <http://www.foodstandards.gov.uk/news/pressreleases/pcbsanddioxins>
38. U.S. Enviromental Protection Agency, Σεπτέμβριος 1994.
39. U.S. EPA , Inventory of sources of Dioxin I the United States-May 2000, updated October 19 2000: <http://www.epa.gov/ncea/dioxindb.htm>.
40. The U.S Air Force Health Study (Ranch Hand Study), 1978-1993

41. Trends and sources of dioxin:
http://www.dioxinfacts.org/sources_trends/sources.html
42. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Method 1613: Tetra-through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution HRGC/HRMS, October 1994
43. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Method 8280A: The analysis of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans by high resolution gas chromatography/low resolution mass spectrometry (HRGC/LRMS), Revision1, December 1996.
44. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), SW-846 Method 3545: Pressurized fluid extraction has been expanded to include extraction of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans, Update III 1997.
45. US EPA (May, 2000). Inventory of Sources of Dioxin in the US, updated October 19, 2000
46. Warner M, Eskenazi B, Mocarelli P, Gerthoux PM, Samuels S, Needham L, Patterson D, Brambilla P, Serum dioxin concentrations and breast cancer risk in the Seveso Women's Health Study, Environmental Health Perspective 2002 Jul;110(7):625-8, PMID: 12117637 [PubMed - indexed for MEDLINE]
Wardlaw G, Perspectives in nutrition, Mosby edition, Missouri USA 1996
47. Web Resource For Environmental Justice Activists, Dioxin Homepage:
www.ejnet.org/dioxin/
48. Weinberg, Dow Chemical, 1996:
<http://archive.greenpeace.org/~usa/reports/dow2.html>
49. World Health Organization, Dioxins and their effects on human health, June 1999: <http://www.who.int/inf-fs/en/fact225.html>

50. World Health Organization, Executive Summary, Assessment of the health risk of dioxins: re-evaluation of the tolerable daily intake (TDI), 1998:
<http://www.who.int/pcs/pubs/dioxin-exec-sum/exe-sum-final.html>

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. Αλεξάνδρου Ε & Βαρβογλη Γ, Μαθήματα οργανικής χημείας, Θεσσαλονίκη
2. Βασιλικιώτης Γ, Χημεία Περιβάλλοντος, 2^η έκδοση, University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1989
3. Koolman J & Rohm K, Εγχειρίδιο βιοχημείας, Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, 2000
4. Κουμπτζή Α, Χημεία Περιβάλλοντος, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1997
5. Μάιος 1999: Διοξίνες, <http://www.xhmikos.gr/Maios99.htm>).
6. Miller G. T., Βιώνοντας στο περιβάλλον Ι: Αρχές περιβαλλοντικών επιστημών, Μετάφραση: Ταλαντοπούλου Μ., Επιμέλεια Παυλόπουλος Κ., 9^η έκδοση, Εκδόσεις Ίων, 1999.
7. Miller G. T., Jr, Βιώνοντας στο περιβάλλον ΙΙ: Προβλήματα περιβαλλοντικών συστημάτων, Μετάφραση: Ταλαντοπούλου Μ., Επιμέλεια Παυλόπουλος Κ., 9^η έκδοση, Εκδόσεις Ίων, 1999.
8. Μόρτογλου Κ & Μόρτογλου Τ, Διατροφή από το σήμερα για το αύριο, τόμος Ι, Εκδόσεις Γιαλλέλη, Αθήνα 2002
9. Μυλωνά Α., Προσδιορισμός διοξινών με αεριοχρωματογραφία-φασματοσκοπία μάζας, έντυπο της Hellamko Α.Ε
10. Ο'Hara S., Φύση, Μετάφραση: Τσουνής Γ., Επιμέλεια: Θεοφάνη Γ., εκδόσεις Πατάκη Αθήνα, 2000

11. Παγκάκη Γ, Στοιχεία Μεθοδολογίας Επιστημονικής έρευνας (Πανεπιστημιακές Παραδόσεις), Β έκδοση αναθεωρημένη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Αθήνα 2000
12. Πατεράκης Μ., Διοξίνη: Μια κυρία από τα παλιά, 1999:
<http://apn.gr/dioxini.htm>
13. Παπανικολάου Χ., Οι εξελίξεις στην Ευρωπαϊκή Πολιτική για την ασφάλεια των τροφίμων-«Λευκή Βίβλος», http://www.epikinonia.gr/asf_yg_arc.asp
14. Ράπτης Ν., Διοξίνη: το Χημικό AIDS, 1999:
<http://www.prin.gr/prin/430/prin430.html>
15. Σίσκος Α. & Τσεχπενάκης Α., Αναλυτική μεθοδολογία διοξινών, Χημικά Χρονικά τεύχος 10, Οκτώβριος 1999
16. Σταθακόπουλος Β., Μέθοδοι Έρευνας Αγοράς, εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα, 1997
17. Scott M, Οικολογία: Γνωριμία με την επιστήμη, Μετάφραση: Βέμπος Θ., Επιμέλεια: Βερέττας Μ., Εκδόσεις Oxford/Ντουντούμης, Αθήνα 1996
18. Τυρπένου Α., Διοξίνες και Φουράνια, 2000:
<http://www.iconnet.gr/agiaparaskevi/city/articles/dioxines/dioxines.htm>
19. Χριστοδουλάκης Ν, Οικολογία: Εισαγωγή στη μελέτη του Περιβάλλοντος, Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα 1999.
20. Vander & Sherman & Luciano & Τσακόπουλος, Φυσιολογία του ανθρώπου:Μηχανισμοί της λειτουργίας του οργανισμού, τόμος Ι, Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης, 8^η έκδοση, 2001

1. Hong Kong

Department of Health Hong Kong

Suspension of sale of food products from three EU countries lifted

29 June 1999

The Department of Health (DH) of the Hong Kong Special Administrative Region (HKSAR) announced today (Tuesday) that with immediate effect, the sale of poultry, eggs, pork, beef and related foods from France, Germany and the Netherlands would be allowed to resume in Hong Kong.

However, such products from Belgium will continue to be suspended from sale until the Administration is satisfied that their safety can be guaranteed.

A spokesman for the Department of Health said that to safeguard public health, these products from the four countries had been suspended from sale in Hong Kong since early June, in view of their possible contamination by a toxic chemical called dioxin.

The decision made by DH today to allow resumption of sale of these food products from France, Germany and the Netherlands was based on the latest information from the European countries and the inspections conducted by the European Commission.

It was noted that the authorities in France, Germany and the Netherlands had completed their own investigations. The European Commission was also satisfied with the implementation of control measures in these three countries.

The investigations concluded that no contaminated foods had ever been exported from these three countries into Hong Kong.

The three countries have also put in place source tracing and environment and food dioxin monitoring to ensure that future exports to HKSAR will not pose dioxin contamination risk.

To this effect, new consignments will be accompanied by health certificates stating explicitly that the products are free of such a risk.

Test results of the first batch of some 42 food samples conducted by the Hong Kong Government Laboratory also found the French, German and Dutch food samples contained no excessive levels of dioxin.

As for Belgian poultry, eggs, pork and beef and related products, the spokesman said HKSAR had to maintain its policy that these food products should be taken off the shelves.

This was due to the fact that hazardous levels of dioxin had been detected in Belgian foods by various countries. The European Commission was also unsatisfied about the country's food safety situation. The Belgian authorities had not been able to guarantee the safety of their products already in HKSAR.

"It remains for the Belgian authorities to prove the safety of their existing stock here and to work out a mechanism to ensure the safety of future consignments," the spokesman said.

Until we were totally satisfied on the safety of their food products, the measure to suspend the sale of Belgian poultry, eggs, pork and beef and related products would remain, he added.

With the resumption of sale of food products from France, Germany and the Netherlands, it means that, amongst other things, baby milk formulae and eggs from France, Germany and the Netherlands will be allowed back to the market.

The spokesman said that there should not be any major confusion in the market since Belgium, the only country now on the list of suspension of sale of its affected food products, does not export baby milk formulae or eggs to Hong Kong.

However, he noted that other Belgian milk and dairy products had been imported into Hong Kong before. Hence, consumers are advised to check carefully the manufacture place of their food products and ensure that they are not consuming affected products from Belgian.

For parents who have already switched their infants to other baby milk formulae, there is no need to change back to the previous milk formula if the baby is feeding well.

If there are any doubts, parents are advised to consult their doctors or approach nurses at DH's maternal and child care centres.

To answer enquiries from parents, the DH's 50 maternal and child care centres will be manned until 9 pm today (Tuesday) and tomorrow (Wednesday).

(From: <http://info.gov.hk/dh/new/bulletin/29-06-99-1.htm>)

Department of Health Hong Kong

Beef and dairy products from four European countries off the shelves

June 7, 1999

As further precautionary measures to safeguard public health, the Department of Health (DH) of the Hong Kong Special Administrative Region would ask the food trade to suspend from sale, with immediate effect, beef and dairy products from Belgium, France, Germany and the Netherlands.

A DH spokesman today (Monday) said the precautionary step was taken in view of the latest information on the possible contamination of food products in some European countries by toxic chemicals called dioxin.

The suspension of sale of beef and dairy products would include, amongst other things, infant milk formulas and baby food from these four countries.

These were in addition to poultry, eggs, pork and their products put on the list for withdrawal last week.

The spokesman said: "The step was taken as precautionary measures and mothers do not have to be over anxious."

"However, it will be safer to avoid these milk formulas until clarification and assurance can be obtained from these countries."

The Department would monitor the development closely and liaise with representatives of the Consulates of these countries to obtain assurance on the safety of their food and related products. Public would be kept updated on the situation.

The Department would be providing information to doctors, nurses, mid-wives on the switch to other infant milk formulas. Parents could approach their doctors for advice on the need and how to make the switch.

Enquiries can be made to the Department's hotline (Tel No: 2961 8830 Fax No: 2893 3547).

The spokesman added that the food industry had been very co-operative in the suspension from sale conducted over the weekend. Initial inspection showed that the affected food had been removed from the shelves.

(From: <http://info.gov.hk/dh/new/bulletin/29-06-99-1.htm>)

2. Νέα Ζηλανδία

Ministry of health New Zealand

Processed Foods from Belgium, The Netherlands, and France Which May Contain High Levels of Dioxin

www.moh.govt.nz/dioxin.html

Animal feed processed in Belgium and used on farms in Belgium, the Netherlands and France was contaminated with high levels of dioxin. It is thought that several thousand farms were affected from 15 January until 1 June 1999. The affected countries have stopped sale of produce from those farms and are ensuring that product not affected can be certified by appropriate authorities as safe.

Dioxin contamination of food is a very serious matter as dioxin is persistent once present in the body and is carcinogenic. In New Zealand meat regulations have a permissible level of only 0.1 part per billion. As with many toxins, the tolerable levels are set based on the accumulated exposure over a period of time. It is more difficult to establish the permissible levels for one-off or short term exposure. Consequently public health officials around the world, as a precautionary measure, have reacted quickly to stop the sale of product which may have been affected.

Dioxins are typically found in fat. Foods from Belgium, France and the Netherlands containing the following product are of concern: poultry, pork, eggs, dairy products and beef.

Control Measures

The Ministry of Agriculture and Forestry has stopped issuing certificates of importation for products containing significant amounts of pork, poultry, dairy, egg and beef from Belgium, France and the Netherlands. These foods will be held until the importer can provide certification from the originating country that the food has not been sourced from contaminated animals.

Some highly refined processed foods containing animal fat and eggs are not restricted through this mechanism.

An [emergency food standard under the Food Act 1981](#) was issued to restrict the entry of the remaining processed foods containing animal fat and eggs, which originate from Belgium, France and the Netherlands.

The [emergency food standard](#) means that foods specified in the standard will be held at the border until the importer can provide certification from the originating country that the food has not been sourced from contaminated animal material.

The Ministry of Health has asked food retailers to voluntarily withdraw food products manufactured in Belgium, France and the Netherlands from their shelves. The food products affected include cheese, processed meats, chocolate, and soups and broths. Retailers should not sell any existing or newly arrived foodstuffs until the distributor can assure them that it has been cleared.

For product to be cleared it must meet one of the following conditions:

- manufactured prior to 15 January 1999
- contains no animal material derived from beef, pork or poultry
- if the product contains animal material, that the product has been certified by a government agency in the originating country as safe.

Media Release- New Zealand

11 June 1999

Cleared foods in New Zealand posted on Website

Information on foods implicated in the Belgian food scare which have been cleared as safe from dioxin contamination will be listed on the Ministry of Health website from today.

The Ministry will also distribute this information to all retailer associations and health protection officers.

Director of Public Health Dr Gillian Durham said analysis of Customs Service data and

discussions with Australian authorities revealed only a small amount of food with ingredients from Belgium, Holland and France had been imported in the period in question.

Some stock in those three countries were fed with a dioxin-contaminated animal feed in the period 15 January - 1 June this year.

Already the Ministry has received some certificates of clearance for certain foods and passed them. Further information, specifically brand names, has been requested, said Dr Durham.

"As soon as we get any new information it will be posted on the Ministry of Health website and distributed to retailers associations and health protection officers so they can act on it."

Potentially affected products from these countries are: cheese, processed meats (such as pate, canned sausages, canned ham, canned meatballs, hot dogs, sausages and meat pies), chocolate including bars, Easter eggs, pieces, blossoms and 5kg blocks), and soups and broths (canned).

A list of all the types of foods implicated has already gone to organisations representing retailers.

Retailers are being asked to review all product in the categories identified and only release it for sale if they can verify that:

- it was manufactured before 15/1/99; or
- it contains no animal material derived from cows, pigs or poultry; or
- if it does contain animal material they can provide certification by a government agency in the originating country that shows it is safe.

"Any products which do not meet these criteria should be removed from stock for sale."

The ban will remain in place until the Ministry of Health is sure that there is no health risk to the public.

All health protection officers are aware of situation and the retailers' responsibility to ensure that their food product is safe.

"We are working on the basic premise of the Food Act which states that no one should sell any food product that is unsafe.

"We have held discussions with food industry representatives and have been impressed with the speed in which they have responded, particularly in taking potentially affected product off the shelves.

"If retailers are found not to be complying with the ban, health protection officers will carry out an investigation if required."

In addition to the retailers' action to take products which could be affected off their shelves, the Ministry of Health has also worked with the Customs Service and the Ministry of Agriculture and Forestry to stop any further imports.

Dr Durham said householders with imported foods in any of the above categories should put them aside if they could not be certain about their date of manufacture or contents.

"Basically follow the same instructions as those for retailers and if in doubt don't eat it," she said.

"However it is important to remember that dioxin is a contaminant which causes ill health by accumulating in the body with repeated exposure. If you've already dipped into that box of chocolates or squished a slice of French cheese onto a cracker, don't panic. It is most unlikely to harm you."

3. Αγγλία

Belgian Meat Dioxin Incident May Have Serious Consequences for EU Children--New Scientist (UK)

Recipe for disaster

Debora Mackenzie BELGIANS WILL BE REELING from further shocks this week. Food which was last week revealed to have been contaminated with dioxins also contained high levels of PCBs--and all the contaminated produce has probably already been eaten. What's more, the first estimates of likely doses suggest that young children may be at risk from the poisons.

Meat and eggs started reappearing on Belgian grocery shelves this week, after the discovery of high levels of dioxins in chickens and eggs led to the destruction of thousands of tonnes of food.

In January, chicken farmers noticed that eggs were not hatching and that chicks had neural disorders. At first, vets suspected nutrient deficiencies. In April, however, a feed manufacturer sent a laying hen and suspect feed to RIKILT, the Dutch State Institute for Quality Control of Agricultural Products based in Wageningen--the nearest laboratory that could measure dioxins.

RIKILT found 781 parts per trillion of dioxins in fat in the feed--more than 1500 times the legal limit. The contamination was traced to an 80-tonne batch of fat produced by Verkest, a company near Ghent, which was sold to 12 feed manufacturers.

Wim Traag of RIKILT says the batch contained 8 litres of oil containing dioxins and PCBs, which are also toxic. One theory is that used transformer oil, rich in PCBs, was dumped in a public recycling container for used frying oil.

The batch would have made 1600 tonnes of feed, enough to feed 16 million chickens for a day, says Traag. The number of people affected depends on how many animals ate the poison and passed it on in meat or eggs. "Either a few people got a large dose, or many people got a small dose," says Traag.

So far only two chickens and two eggs collected from hatcheries in April have been analysed. All were highly contaminated. The contaminated feed may have also been eaten by pigs and cattle, prompting the widespread withdrawal of meat products across Europe. But meat and eggs produced more recently have so far tested clean. "The contamination has probably all been eaten," says Traag.

The two chickens contained 958 and 775 parts per trillion of dioxin in their fat, and one had 400 parts per million of PCBs--400 times the Dutch limit for food. Given the average Belgian diet, says Martin van den Berg of the University of Utrecht, if all eggs and chickens in the affected area contained 900 parts per trillion of dioxin in their fat, people would have consumed forty times the WHO's recommended daily limit of 1 picogram per kilogram of body weight. As certain PCBs resemble dioxins as well, he says, toxic limits could well have been exceeded a hundred-fold.

The impact on the Belgian population--and on people elsewhere who ate Belgian products--depends on how much food was contaminated and how long it was available. "Most people carry 2 to 6 nanograms per kilogram of body weight of dioxins already," says Rolaf van Leeuwen of the WHO's European Centre for Environment and Health in Bilthoven, the Netherlands. A single egg containing 900 parts per trillion of dioxin in its fat adds 6 nanograms to that load--an increase of as little as 1.4 per cent for an adult, but as much as 20 per cent for a three-year-old. Like PCBs, dioxins persist in body fat.

The doses consumed by the Belgians are probably too low to cause cancer, according to van den Berg, but could affect neural and cognitive development, the immune system, and thyroid and steroid hormones, especially in unborn and young children. "People at risk should be identified now, and followed medically for the next ten years," he says.

From New Scientist, 12 June 1999: <http://www.organicconsumers.org/Toxic/belgianmeat.cfm>

4. Ελλάδα

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ & Γ.Δ.**

Αθήνα ,4 Ιουνίου 1999

Αρ. Πρωτ. 365719

Πληροφορίες : Β. Στύλας
Ταχ. Δ/νση : Αχαρνών 2
Τηλ. :88 35 440
FAX : 82 29 188

ΠΡΟΣ : Αποδέκτες πίνακα διανομής

**ΘΕΜΑ : Μέτρα προστασίας όσον αφορά την μόλυνση από διοξίνες
ορισμένων ζωικών προϊόντων που προορίζονται για κατανάλωση
από τον άνθρωπο ή τα ζώα.**

Α Π Ο Φ Α Σ Η

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Έχοντας υπόψη :

1. Τις διατάξεις του π.δ/τος 420/93 (179 Α) όπως ισχύει, σχετικά με τους κτηνιατρικούς ελέγχους που εφαρμόζονται στο ενδοκοινοτικό εμπόριο με προοπτική την υλοποίηση της εσωτερικής αγοράς, όπως ισχύει
2. Ότι στις 27 Μαΐου 1999 οι Βελγικές Αρχές ενημέρωσαν την Επιτροπή σχετικά με την περίπτωση μιας σοβαρής μόλυνσης σύνθετων ζωοτροφών με διοξίνες. Ότι οι ζωοτροφές αυτές έχουν διανεμηθεί σε ένα σημαντικό αριθμό εκτροφών στο Βέλγιο από τις 15 Ιανουαρίου 1999 και ότι η προέλευση της μόλυνσης αυτής δεν έχει ακόμη εξακριβωθεί.
3. Ότι ενδέχεται να έχουν τραφεί με τις μολυσμένες αυτές ζωοτροφές ζώα και ότι είναι αναγκαίο να καταρτιστεί σχέδιο παρακολούθησης για την αξιολόγηση της ύπαρξης της μόλυνσης από διοξίνες σε προϊόντα ζωικής προέλευσης.
4. Ότι η ΠΟΥ συνιστά την τήρηση της ανεκτής ημερήσιας πρόσληψης (ΑΗΠ) για τις διοξίνες σε 1-4 pg/kg bw/ημέρα.

5. Ότι η Οδηγία 92/59/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 29^{ης} Ιουνίου 1992 για τη γενική ασφάλεια των προϊόντων έχει θεσπίσει σύστημα ταχείας προειδοποίησης.

6. Ότι είναι αναγκαίο να ληφθούν επείγοντα μέτρα για την προστασία της υγείας των καταναλωτών. Ότι εν τούτοις δεν έχει καταστεί ακόμη δυνατόν να εντοπιστεί η ακριβής πηγή της μόλυνσης, ούτε να εντοπιστεί το που έχουν διανεμηθεί όλα τα ενδεχομένως μολυσμένα κρέατα καταγωγής Βελγίου.

Αποφασίζουμε

1. Απαγορεύουμε την είσοδο στη χώρα μας, τη διάθεση για ανθρώπινη κατανάλωση ή την διατροφή των ζώων, κρεάτων χοίρων και βοοειδών καταγωγής Βελγίου, που έχουν σφαγεί από 15 Ιανουαρίου 1999 μέχρι σήμερα.

2. Επιβάλλουμε την διενέργεια ελέγχων για τον εντοπισμό όλων των κρεάτων χοίρων και βοοειδών καταγωγής Βελγίου.

3. Τη δέσμευση όλων των κρεάτων χοίρων και βοοειδών καταγωγής Βελγίου μέχρι νεωτέρας εντολής.

Η παρούσα απόφαση ενδέχεται να τροποποιηθεί ώστε να ευθυγραμμισθεί με την απόφαση που θα ληφθεί στα Όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο Υφυπουργός Γεωργίας

Παρασκευάς Φουντάς

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

**Θέμα: Αποτελέσματα αναλύσεων για τοξικές ουσίες PCB's και
Διοξίνες σε αντιπροσωπευτικό δείγμα της Εθνικής μας παραγωγής
ζωικής προέλευσης**

Βάσει των αποφάσεων του Διυπουργικού οργάνου που εκτάκτως συστήθηκε για την αντιμετώπιση της πρόσφατης Διατροφικής κρίσης, της ομόφωνης απόφασης του ΕΣΚ, της απαίτησης των παραγωγών και της κοινής γνώμης:

Η ΓΤΚ πραγματοποίησε έκτακτο και προληπτικό έλεγχο σε τελικά προϊόντα ζωικής προέλευσης, βάσει "πρωτοκόλλου ελέγχων", (σε δίκτυο ιδιωτικών διαπιστευμένων με το σύστημα EN45001 εργαστηρίων), στο χρονικό διάστημα από τέλος Ιουνίου έως αρχές Ιουλίου.

Επειδή στη χώρα μας δεν υπάρχει αντίστοιχη εμπειρία και πρακτική, σε ότι αφορά αναλύσεις PCB's και διοξινών σε τρόφιμα και ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται για πρώτη φορά, το πρωτόκολλο καταρτίστηκε βάσει:

α) των σύγχρονων επιστημονικών δεδομένων (διεθνής βιβλιογραφία, αποδοχές Π.Ο.Υ), σε ότι αφορά τα ανώτερα αποδεκτά όρια πρόσληψης διοξινών σε ημερήσια βάση και τους δυνητικούς κινδύνους για την υγεία των ανθρώπων.

β) των πορισμάτων της Επιστημονικής Επιτροπής της Κοινότητας για το παρόν πρόβλημα (Opinion on "Dioxins in milk derived from cattle fed on contaminated feed in Belgium", Scientific Committee on food 16.6.99)

γ) της εμπειρίας ορίων συγκέντρωσης PCB's και διοξινών στην τροφική αλυσίδα άλλων Ευρωπαϊκών χωρών και των πρόσφατων μετρήσεων σε Βελγικά και άλλης Ευρωπαϊκής προέλευσης προϊόντα.

Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε σε τελικά προϊόντα ζωικής προέλευσης, ευρείας κατανάλωσης, που καλύπτουν σε ποσοστό 80-85% περίπου τις διατροφικές συνήθειες της μέσης Ελληνικής οικογένειας: κρέατα - γαλακτομικά - πουλερικά- αυγά, τυποποιημένα τρόφιμα, κλπ, με εξαίρεση τα ιχθυρά .

Τα προϊόντα χαρακτηρίζονται ως "Ελληνικά" στο τελικό σημείο πώλησης και καλύπτουν ευρύτατο φάσμα γεωγραφικής προέλευσης.

Για τις ανάγκες αυτού του screening και βάσει των πρόσφατων υποδείξεων της Ε.Επ.

Επιτροπής, ως ανώτατο αποδεκτό όριο για τα PCB's θεωρήθηκε η συγκέντρωση των

100ng/gr λίπους. Υπέρβαση αυτού του ορίου θεωρείται ενδεικτική ύπαρξης τοξικότητας

διοξινών και απαιτεί την λήψη μέτρων

Εξετάστηκαν 4 ομάδες τροφίμων, με τα εξής αποτελέσματα.

1ον) Γάλα και γαλακτομικά προϊόντα, (Γάλα νωπό, παστεριωμένο, συμπυκνωμένο, σκόνη, γιαούρτι, τυριά, παγωτά, βούτυρο)

Σύνολο Δειγμάτων: 39 αποτελέσματα PCB's σε 20 στο 75% των δειγμάτων : βρέθηκαν σχεδόν μηδενικές τιμές (μη μετρήσιμες) Μέσος Όρος συγκέντρωσης (για τα υπόλοιπα) σε PCB's : 3,4 ng/gr

2ον) Κοτόπουλα και αυγά (νωπά κοτόπουλα διαφορετικής γεωγραφικής προέλευσης και προϊόντα κοτόπουλου)

Σύνολο δειγμάτων: 11 αποτελέσματα PCB's σε 9 στο 67% των δειγμάτων : βρέθηκαν σχεδόν μηδενικές τιμές (μη μετρήσιμες)

Μέσος Όρος συγκέντρωσης (για τα υπόλοιπα) σε PCB's : 8,33 ng/gr

3ον) Νωπό κρέας και προϊόντα κρέατος (μοσχάρι, χοιρινό, αλλαντικά, αρνί, κατσίκι)

Σύνολο δειγμάτων: 21 αποτελέσματα PCB's σε 15

στο 40% των δειγμάτων : βρέθηκαν σχεδόν μηδενικές τιμές (μη μετρήσιμες)

Μέσος Όρος συγκέντρωσης (για τα υπόλοιπα) σε PCB's : 14 ng/gr

4ον) Τυποποιημένα τρόφιμα με περιεκτικότητα σε αυγοπροϊόντα κλπ (μαγιονέζα, έτοιμες σάλτσες και σαλάτες, ζωμός σούπας, σοκολάτα, κλπ)

Σύνολο δειγμάτων: 12 αποτελέσματα PCB's σε 10

στο 60% των δειγμάτων : βρέθηκαν σχεδόν μηδενικές τιμές (μη μετρήσιμες)

Μέσος Όρος συγκέντρωσης (για τα υπόλοιπα) σε PCB's : 5,75 ng/gr

ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΑ PCB's ΚΑΙ ΣΕ ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 60% ΒΡΕΘΗΚΑΝ ΣΧΕΔΟΝ ΜΗΔΕΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ (μη μετρήσιμες). Στα υπόλοιπα δείγματα, με μη μηδενικές τιμές, ο μέσος όρος συγκέντρωσης είναι 8,85 ng/gr.

Τα παραπάνω αποτελέσματα:

1ον) πιστοποιούν την εξαιρετικά υψηλή ποιότητα των Ελληνικών προϊόντων ζωικής προέλευσης. Οι τιμές που βρέθηκαν είναι οι χαμηλότερες στην Ευρώπη, σύμφωνα με την εκτίμηση του συνεργαζομένου δικτύου Δι-ευρωπαϊκών εργαστηρίων Eurofins, εφ' όσον βρίσκεται κάτω από 10 ng/gr.

Τεκμηρίωση:

- Το όριο των 10-40 ng/gr PCB's θεωρείται ως κοινά αποδεκτό στην Ε.Ε., λόγω της περιβαλλοντικής ρύπανσης.

- Η Ε.Κοινότητα, μέσω της Επ. Επιτροπής τροφίμων, έθεσε το όριο των 100 ng/gr

συμβατικά, για τα γαλακτοκομικά προϊόντα, και το όριο των 200-250 ng/gr για τα υπόλοιπα

- Η ΓΓΚ επέλεξε το χαμηλότερο όριο των 100 ng/gr για όλα τα δείγματα.

- Για τα χοιρινά π.χ. Βελγίου, οι Βελγικές αρχές θεωρούν ότι ανεκτό όριο για την άδεια σφαγής και εμπορίας είναι το 500ng/gr!

- Μόνο μια περίπτωση ελληνικού χοιρινού κρέατος βρέθηκε με περιεκτικότητα 70ng/gr, και με "προφίλ" αποτελεσμάτων ανάλογου του "Βελγικού προβλήματος". Η περίπτωση αυτή διερευνάται από την ΓΓΚ, δηλαδή αν πρόκειται για "ψευδές" Ελληνικό προϊόν ή για πρόσληψη μολυσμένης ζωτροφής.

2ον) εμμέσως αποδεικνύουν την μηδαμινή επιβάρυνση του ελληνικού περιβάλλοντος από περιβαλλοντικούς ρυπαντές τύπου PCB's - διοξίνη, και επομένως κατοχυρώνουν την ποιότητα του συνόλου της εθνικής μας παραγωγής.

3ον) αποδεικνύουν επίσης ότι στο κρίσιμο διάστημα της πρόσφατης Διατροφικής κρίσης, η Εθνική μας παραγωγή δεν επηρεάστηκε από το "Βελγικό πρόβλημα", τόσο από την άποψη χρήσης μολυσμένων ζωτροφών, ή μολυσμένων πρώτων υλών, όσο και από την άποψη εμπορίας "ψευδώς" επισημασμένων ελληνικών προϊόντων

Τα παραπάνω αποτελέσματα αποτελούν την πρώτη βάση κατάρτισης συγκροτημένου σχεδίου συστηματικών ελέγχων σε περιοδική, ετήσια βάση, η οποία πρέπει να αφορά την παραγωγή, τον γενικό πληθυσμό και τα οικοσυστήματα της χώρας μας.

Ολοκλήρωση των αποτελεσμάτων για μεμονωμένη διοξίνη (ειδικών μετρήσεων) αναμένεται έως τις 4 Αυγούστου 1999. Θα ακολουθήσει νέα αξιολόγηση, παρά το γεγονός ότι το σύνολο των παραπάνω αποτελεσμάτων υποδεικνύει την μη ύπαρξη διοξινών.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ: 05-08-99

Θέμα: Ολοκλήρωση ελέγχων για Διοξίνες σε Ελληνικά προϊόντα ζωϊκής προέλευσης

Ολοκληρώθηκε ο έλεγχος της ΓΓΚ του ΥΠΑΝ για προϊόντα ζωικής προέλευσης της Εθνικής μας παραγωγής, (γαλακτομικά, πουλερικά, κρέατα, κ.α.), βάσει "πρωτοκόλλου προληπτικού και εκτάκτου ελέγχου", το οποίο δόθηκε ήδη στη δημοσιότητα.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου για ανίχνευση επιμέρους ουσιαστικών για Διοξίνες (PCDD, 7 συστατικά) και φουράνια (PCDF, 10 συστατικά), όπως ήταν αναμενόμενο από τα προηγούμενα αποτελέσματα των PCB's, έδειξαν ελάχιστη, κάτω της μονάδας περιεκτικότητα για το σύνολο,

σχεδόν των δειγμάτων.

Συνολικά έχει ζητηθεί η μέτρηση 23 δειγμάτων και μέχρι σήμερα μετρήθηκαν 13, για τα οποία ο μέσος όρος περιεκτικότητας σε Διοξίνες ανά gr. (συνολικού) βάρους βρέθηκε σε 0,138 pg./gr., και ο μέσος όρος ανά gr. λίπους σε 0,48 pg.

Τα παραπάνω αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι η περιεκτικότητα των Ελληνικών προϊόντων ζωικής προέλευσης στις τοξικές ουσίες τύπου Διοξίνης είναι εξαιρετικά χαμηλή συγκριτικά με τις Ευρωπαϊκές χώρες, όπου η μόλυνση του περιβάλλοντος από τοξικούς ρυπαντές τύπου Διοξίνης είναι πολύ πιο αυξημένη, με συνέπεια, "τα όρια βάσης" (background) να προσεγγίζουν την μονάδα, και τα ανώτερα επιτρεπτά επίπεδα τα 3-5 pg/gr.

Η ΓΤΚ θα προχωρήσει σε περαιτέρω αναλυτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, ώστε να εκτιμηθεί με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια η συνολική ημερήσια πρόσληψη για τον γενικό πληθυσμό, με βάση τις διατροφικές συνήθειες της μέσης Ελληνικής οικογένειας. Τα αποτελέσματα αυτά θα αποτελέσουν, επίσης, την βάση για τους συστηματικούς ελέγχους που θα ακολουθήσουν, και οι οποίοι θα πρέπει να επεκτείνονται σε αντιπροσωπευτικό δείγμα του συνόλου της διατροφής, δηλαδή και σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης, ιχθυρά, εισαγόμενα προϊόντα κλπ.

Η ΓΤΚ θεωρεί ότι η ελαχιστοποίηση της; διατροφικής επιβάρυνσης του Ελληνικού πληθυσμού από τοξικές ουσίες τύπου διοξίνης, αποτελεί ένα διαρκές πεδίο ευθύνης και προσπάθειας, στον τομέα της Δημόσιας Υγείας, για το οποίο δεν δικαιολογείται εφησυχασμός ή ολιγωρία

Τέλος, η αποδεδειγμένα πλέον, εξαιρετική ποιότητα των Ελληνικών προϊόντων δεν υποβοηθά μόνο τη χώρα μας στις εξαγωγές και στην αναζωογόνηση της τοπικής αγοράς, αλλά προσφέρει και ένα άριστο μέσο πίεσης σε κοινοτικό επίπεδο για τη λήψη πολιτικών αποφάσεων υπέρ της ασφάλειας των τροφίμων και για τον εξορθολογισμό του συστήματος ελέγχων της διατροφικής αλυσίδας.

Είναι βέβαιο, ότι η όσο το δυνατόν πιο άμεση και περισσότερο ολοκληρωμένη λειτουργία του ΕΦΕΤ θα συμβάλλει σημαντικά στην επίτευξη των παραπάνω στόχων.

No	Action	Objective	REF. IN WP	Adoption by Commission	Adoption by Council/ Parliament
17.	Proposals for Commission Directives to fix maximum residue levels (MRLs) of pesticides in food and agricultural commodities	To fix MRLs for pesticides residues for, inter alia: 36 pesticides with existing open positions in the residues directives that will automatically go to zero in July 2000 unless the Commission adopts other values To set MRLs at zero for 8 pesticides that were excluded from Annex I to Directive 91/414/EEC To set MRLs for new active substances included in Annex I to Directive 91/414/EEC	74	June 2000 September 2000 Continuous process	-
18.	Communication on an action plan on nutrition policy	To develop a comprehensive and coherent nutrition policy	106	December 2000	-
II. Feedingstuffs					
19.	Proposal for amending Directive 70/524/EEC concerning additives in feedingstuffs	To consolidate the Directive. To fix maximum residue limits for additives. To clarify certain aspects of the procedure (evaluation reports) and the authorisation (generic versus specific).	69	July 2001	December 2002
20.	Amendment to Decision 91/516/EEC on the list of ingredients the use of which is forbidden in compound feedingstuffs	To introduce the changes deemed necessary to the list of feed materials the use of which must be prohibited in compound feedingstuffs, with particular reference to certain by-products from fat processing.	69	June 2000	-
21.	Amendment to the Annex of Directive 1999/29/EC on the undesirable substances and products	To fix the maximum limits of dioxins for oils and fats, and for other or all feed materials. To collect information on background contamination of PCB and dioxin-like PCB,	69	December 2000	-

No	Action	Objective	REF. IN WP	Adoption by Commission	Adoption by Council/ Parliament
	in animal nutrition	MRLs for other potential contaminants of feedingstuffs will also be fixed.			
22.	Proposal for amending Directive 96/25/EEC on the circulation of feed materials	Following reflection to decide whether an exclusive positive list of authorised feed materials should be established	69	December 2002	December 2003
23.	Proposal for amending Directive 95/53/EEC fixing the principles governing the organisation of official inspections in the field of animal nutrition	To foresee a legal basis for a safeguard clause in case of appearing or spreading hazards related to feedingstuffs likely to pose a risk to human health. To introduce an obligation for Member States to carry out a monitoring programme for contaminants in feedingstuffs. To introduce a Rapid Alert System for feed to be integrated in the Rapid Alert System for food. (to be integrated in action 2)	69	March 2000	March 2001
24.	Proposal for amending Directive 79/373/EEC on the marketing of compound feedingstuffs	To review current provisions for the labelling of compound feedingstuffs	69	January 2000	March 2001
25.	Proposal for amending Directive 95/69/EEC laying down the conditions and arrangements for approving and registration of certain establishments and intermediaries operating in the feedingstuffs sector	To introduce provisions for: - Approval or registration of manufacturers of compound feedingstuffs - Approval of manufacturers of certain feed materials - Improving traceability of feed materials and identification of critical points - Establishing a code for good manufacturing practice for	69	December 2000	December 2001

No	Action	Objective	REF. IN WP	Adoption by Commission	Adoption by Council/Parliament
		animal feeding			
III. Zoonoses					
26.	Proposal for amending Directive 92/117/EEC on zoonoses	To improve monitoring and reporting system for diseases transmissible from animals to man and to reduce prevalence of specified zoonoses (e.g. salmonella)	70	June 2000	June 2002
27.	Decision on Member State and third country programmes for the control of zoonotic agents on animal products exported to the Community	To ensure that Member States implement adequate measures to control zoonotic agents To ensure that third country products are controlled to the same level as Community products	70	December 2002	-
IV. Animal health					
28.	Proposal for a Regulation on animal health requirements for products of animal origin	To recast existing animal health rules for products of animal origin	70	June 2000	June 2002
29.	Increase budgetary allocation for actions provided for in Council Decision 90/424/EEC on expenditure in the veterinary field	To enable actions necessary to improve animal disease eradication (brucellosis, tuberculosis etc) To create a task force for monitoring disease eradication in the Member States	70	May 2000	December 2000
V. Animal by-products					
30.	Proposal for amending Directives 90/667/EEC and 92/118/EEC on animal waste and derived products	To recast existing measures of animal by-products not destined for human consumption (meat and bone meal, rendered fats, manure etc.) To ensure that only animal by-products derived from animals declared fit for human consumption can enter the animal feed	69	June 2000	December 2001

No	Action	Objective	REF. IN WP	Adoption by Commission	Adoption by Council/ Parliament
		chain. To clarify responsibility of animal by-products operators To tighten up official control and to improve traceability			
VI. BSE/TSE					
31.	Decision on classification according to BSE status	Classification of individual countries in view of changes in BSE status (post-mortem tests)	71	June 2000	-
32.	Amendment to Decision 94/381 (feed ban) Decision on the removal of specified risk materials (SRMs) replacing Decision 97/534/EC.	To amend the Decision in the light of recent scientific opinions To replace Decision 97/534/EC laying down the rules on the prohibition of the use of materials that present risks as regards TSEs. Amendment of the TSE framework proposal accordingly.	71	March 2000	-
33.	Decision on the harmonisation of BSE rules for imports of live animals and products from third countries	To harmonise the BSE import rules for other third countries	71	September 2000	-
VII. Hygiene					
34.	Report on the testing of residues in Member States and third countries	To evaluate the performance of national and third country residue programmes.	74	December 2000	-
35.	Modification of the Annex to Council Directive 96/23/EC on residue monitoring	To re-enforce the monitoring and detection of PCBs and dioxines in food of animal origin.	74	June 2000	-

No	Action	Objective	REF. IN WP	Adoption by Commission	Adoption by Council/ Parliament
36.	Proposal for a Decision to review the ante-and post-mortem procedures for animals and meat	To make ante- and post-mortem inspections risk based, and to review inspection methods applied at present	72	September 2001	December 2002
37.	Decision on microbiological standards on certain foods	To fix the maximum limits of undesirable micro-organisms in foodstuffs, after risk assessment.	72	December 2001	-
VIII. Contaminants					
38.	Amendment to Regulation No 194/97 setting maximum limits for certain contaminants	To set up limits for several contaminants : ochratoxin A, cadmium, lead, 3-MCPD, dioxin and, possibly, PCBs.	73	December 2000	-
IX. Food additives and flavourings					
39.	Report on the intake of food additives	To provide an overview of the intake of food additives in the European Union	77	June 2000	-
40.	Proposal for amending Directive 94/35/EC on sweeteners	To update and revise the list of sweeteners for use in foodstuffs	77	December 2000	December 2001
41.	Amendment to Directives 95/31/EC, 95/45/EC and 96/77/EC on purity criteria for food additives (including sweeteners and colours)	To update and complete existing provisions. To introduce a general requirement for a new safety evaluation for permitted additives made from new sources or with new methods.	77	September 2000	-
42.	Amendment to Directive 81/712/EEC laying down Community methods of analysis for	To replace existing provisions with a set of general principles and a reference to other similar provisions	77	June 2001	-

No	Action	Objective	REF. IN WP	Adoption by Commission	Adoption by Council/ Parliament
	the respect of purity criteria				
43.	Decision amending the Community register of flavouring substances used in or on foodstuffs	To update the register	77	December 2000	-
44.	Regulation establishing a programme for the evaluation of flavouring substances	To set priorities and time limits for evaluation	77	June 2000	-
45.	Proposal for a Regulation on additives used in flavourings	To lay down a list of additives authorised for use in flavourings	77	June 2001	December 2002
46.	Proposal for a Regulation on smoke flavourings	To lay down the conditions for the production of smoke flavourings	77	June 2001	December 2002
X. Materials in contact with food					
47.	Proposal for amending Directive 89/109/EEC on food contact materials	To allow the update of specific Directives through regulatory procedure and to change or add provisions on the labelling of contact materials	78	December 2000	December 2001
48.	Amendment to Directive 90/128/EEC on food contact plastics	To update the list of authorised food contact plastics	78	December 2000	-
49.	Practical guide on food contact materials	To provide guidance on the application of Community provisions relating to contact materials	78	December 2000	-



Ημερομηνία:

A/A:

Ερωτηματολόγιο στα πλαίσια εκπόνησης πτυχιακής μελέτης για το τμήμα της Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας.

Θέμα ερωτηματολογίου: Διοξίνες και καταναλωτής.

***Σημείωση:** Για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου δεν είναι απαραίτητο να υπάρχουν σχετικές γνώσεις για το θέμα, δηλώστε την δική σας άποψη.*

Απαντήστε σημειώνοντας στα τετραγωνίδια με ένα ή περισσότερα Χ, ανάλογα με την ερώτηση. Οι αριθμοί δίπλα στα τετραγωνίδια χρησιμεύουν για τη κωδικοποίηση των απαντήσεων

1. Φύλο ερωτώμενου

☐ Άνδρας ☐ 1 ☐ Γυναίκα ☐ 2

2. Ηλικία ερωτώμενου (Σημειώστε ένα μόνο Χ)

14 ετών	☐	1
15-19 ετών	☐	2
20-24 ετών	☐	3
25-29 ετών	☐	4
30-44 ετών	☐	5
45-64 ετών	☐	6
65+ άνω	☐	7

3. Τόπος κατοικίας:.....

4. Επίπεδο εκπαίδευσης (Σημειώστε ένα μόνο Χ)

Δημοτικό	☐	1
Γυμνάσιο	☐	2
Τεχνικό Λύκειο/Τεχνικές σχολές	☐	3
Λύκειο	☐	4
ΙΕΚ, ΚΕΚ,	☐	5

ΤΕΙ, ΑΕΙ		6
Μεταπτυχιακές σπουδές		7

5. Ποία είναι η κύρια απασχόλησή σας;

A. Ελεύθερος επαγγελματίας		1
B. Ιδιωτικός υπάλληλος		2
Γ. Δημόσιος υπάλληλος		3
Δ. Φοιτητής		4
Ε. Μαθητής		5
ΣΤ. Συνταξιούχος		6
Ζ. Οικιακή Απασχόληση		7
Η. Άλλο		8

6. Συνολικό ατομικό/ οικογενειακό μηνιαίο εισόδημα:

0-100,000 δρχ		1
101,000-200,000 δρχ		2
201,000-300,000 δρχ		3
301,000-400,000δρχ		4
401,000-500,000 δρχ		5
501,000 δρχ και άνω		6

7. Γνωρίζεται τι είναι οι διοξίνες;

Ναι		1
Όχι		2
Περίπου		3

8. Αν γνωρίζεται για τις διοξίνες, από ποιες πηγές ενημερωθήκατε αρχικά;

A. Βιβλία		1
B. Περιοδικά		2
Γ. Εφημερίδες		3
Δ. Τηλεόραση		4
Ε. Ραδιόφωνο		5
ΣΤ. Ίντερνετ		6
Ζ. Άλλου		7

9. Έχετε ακούσει να γίνεται αναφορά για τις διοξίνες από την τηλεόραση; Αν ναι, ακούσατε για τις διοξίνες στις:

A. Ειδήσεις		1
B. Εκπομπές		2

Γ. Ντοκιμαντέρ		3
Δ. Αλλού		4

10. Από πού πιστεύετε ότι μπορούν να προέρχονται οι διοξίνες;

Α. Το φυσικό περιβάλλον		1
Β. Τα εργοστάσια		2
Γ. Τα αυτοκίνητα		3
Δ. Τα νοσοκομεία		4
Ε. Τις χωματερές		5
Στ. Άλλες πηγές		6

11. Παραγωγή διοξινών μπορεί να γίνει κατά την:

Α. Ανάμειξη χημικών ουσιών		1
Β. Καύση σκουπιδιών		2
Γ. Διαδικασία μαγειρέματος		3
Δ. Κάπνισμα τσιγάρου		4
Ε. Οδήγηση αυτοκινήτου		5

12. Υπάρχουν διοξίνες στα τρόφιμα;

Α. Ναι		1
Β. Όχι		2
Γ. Ίσως		3

13. Οι διοξίνες είναι ουσίες:

Α. Τοξικές-πολύ επικίνδυνες		1
Β. Μερικώς επιβλαβής		2
Γ. Ακίνδυνες		3

14. Σε ποιες ομάδες τροφίμων πιστεύετε ότι υπάρχουν περισσότερες συγκεντρώσεις διοξινών;

Α. Κρέατα		1
Β. Γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα		2
Γ. Φρούτα και λαχανικά		3
Δ. Δημητριακά		4

15. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν περισσότερες συγκεντρώσεις διοξινών (κατά την γνώμη σας) στα:

A. Φρέσκα κρέατα, ψάρια, πουλερικά		1
B. Φρέσκο γάλα, γιαούρτι και τυριά		2
Γ. Φρέσκα φρούτα και λαχανικά		3
Δ. Επεξεργασμένα προϊόντα κρέατος		4
Ε. Επεξεργασμένα γαλακτοκομικά		5
Στ. Επεξεργασμένα φρούτα και λαχανικά		6
Ζ. Ζυμαρικά και ρύζι		7
Η. Προϊόντα άρτου		

16. Στο δελτίο ειδήσεων ακούγεται το εξής: «Διοξίνες εντοπίστηκαν σε τρόφιμα που εισήχθηκαν από το Βέλγιο», εσείς αντιδράτε ως εξής:

A. Δεν αγοράζετε ότι προέρχεται από το Βέλγιο.		1
B. Εξακολουθείτε να αγοράζετε τα προϊόντα του Βελγίου εφόσον είναι και φθηνότερα.		2
Γ. Αναζητάτε να ενημερωθείτε σχετικά με το θέμα πριν δράσετε.		3
Δ. Δεν σας ανησυχεί η είδηση αυτή, επομένως δεν κάνετε τίποτα.		4

17. Συμφωνείτε ότι στην Ελλάδα δεν υφίσταται πρόβλημα με τις διοξίνες;

A. Συμφωνώ Απόλυτα		1
B. Συμφωνώ		2
Γ. Συμφωνώ Αρκετά		3
Δ. Διαφωνώ		4
Ε. Διαφωνώ Απόλυτα		5

18. Η κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν συγκεντρώσεις διοξινών μπορεί να προκαλέσει:

A. Καρκίνο		1
B. Καρδιοπάθειες		2
Γ. Δηλητηριάσεις		3
Δ. Νευροπάθειες		4
Ε. Πονοκεφάλους		5
ΣΤ. Δύσπνοιες		6
Ζ. Αϋπνίες		7

Η. Τίποτα από τα πιο πάνω	
---------------------------	--

19. Ποιοι κατά την γνώμη σας μπορούν να επηρεαστούν περισσότερο από την κατανάλωση τροφίμων με διοξίνες;

A. Παιδιά		1
B. Νέοι		2
Γ. Ενήλικες		3
Δ. Μεσήλικες		4
Ε. Ηλικιωμένοι		5

20. Η ύπαρξη διοξινών στα τρόφιμα οφείλεται:

A. Στην μόλυνση του περιβάλλοντος		1
B. Στις βιομηχανίες παραγωγής τροφίμων		2
Γ. Στον κρατικό μηχανισμό		3
Δ. Σε κανέναν από τους πιο πάνω		4
Ε. Σε άλλους παράγοντες		5

Ευχαριστούμε για το χρόνο που μας διαθέσατε.

Η λίστα των καρκινογόνων του U.S. NIOSH

Acetaldehyde
 2-Acetylaminofluorene
 Acrylamide
 Acrylonitrile
 Aldrin
 4-Aminodiphenyl
 Amitrole
 Aniline and homologs
o-Anisidine
p-Anisidine
 Arsenic and inorganic arsenic compounds
 Arsine
 Asbestos
 Asphalt fumes

 Benzene
 Benzidine
 Benzidine-based dyes
 Beryllium
 Butadiene
tert-Butyl chromate; class, chromium hexavalent

 Cadmium dust and fume
 Captafol
 Captan
 Carbon black (exceeding 0.1% PAHs)
 Carbon tetrachloride
 Chlordane
 Chlorinated camphene
 Chlorodiphenyl (42% chlorine); class polychlorinated biphenyls
 Chlorodiphenyl (54% chlorine); class polychlorinated biphenyls
 Chloroform
 Chloromethyl methyl ether
 bis(Chloromethyl) ether
B-Chloroprene
 Chromium, hexavalent [Cr(VI)]
 Chromyl chloride; class, chromium hexavalent
 Chrysene
 Coal tar pitch volatiles; class, coal tar products
 Coke oven emissions

 DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane)
 Di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP)
 2,4-Diaminoanisole
o-Dianisidine-based dyes
 1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)
 Dichloroacetylene
p-Dichlorobenzene
 3,3'-Dichlorobenzidine
 Dichloroethyl ether
 1,3-Dichloropropene

Dieldrin
 Diesel exhaust
 Diglycidyl ether (DGE); class, glycidyl ethers
 4-Dimethylaminoazobenzene
 Dimethyl carbomoyl chloride
 1,1-Dimethylhydrazine; class, hydrazines
 Dimethyl sulfate
 Dinitrotoluene

Dioxane

Environmental tobacco smoke
 Epichlorohydrin
 Ethyl acrylate
 Ethylene dibromide
 Ethylene dichloride
 Ethylene oxide
 Ethyleneimine
 Ethylene thiourea

Formaldehyde
 Gallium arsenide
 Gasoline

Heptachlor
 Hexachlorobutadiene
 Hexachloroethane
 Hexamethyl phosphoric triamide (HMPA)
 Hydrazine
 Kepone

Malonaldehyde
 Methoxychlor
 Methyl bromide; class, monohalomethanes
 Methyl chloride
 Methylhydrazine
 Methyl iodide; class, monohalomethanes
 Methyl hydrazine; class, hydrazines
 4,4'-Methylenebis(2-chloroaniline) (MBOCA)
 Methylene chloride
 4,4-Methylenedianiline (MDA)

α-Naphylamine
B-Naphylamine
 Nickel, metal, soluble, insoluble, and inorganic; class, nickel, inorganic
 Nickel carbonyl
 Nickel sulfide roasting
 4-Nitrobiphenyl
p-Nitrochlorobenzene
 2-Nitronaphthalene
 2-Nitropropane
N-Nitrosodimethylamine

Pentachloroethane; class, chloroethanes
N-Phenyl-*b*-naphthylamine; class, *b*-naphthalene
 Phenyl glycidyl ether; class, glycidyl ethers

Phenylhydrazine; class, hydrazines

Propane Sultone

B-Propiolactone

Propylene dichloride

Propylene imine

Propylene oxide

Radon

Rosin core solder, pyrolysis products (containing formaldehyde)

Silica, crystalline cristobalite

Silica, crystalline quartz

Silica, crystalline tripoli

Silica, crystalline tridymite

silica, fused

Soapstone, toal dust silicates

Tremolite silicates

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin (TCDD) (dioxin)

1,1,2,2-Tetrachloroethane

Tetrachloroethylene

Titanium dioxide

o-Tolidine-based dyes

o-Tolidine

Toluene diisocyanate (TDI)

Toluene diamine (TDA)

o-Toluidine

p-Toluidine

1,1,2-Trichloroethane; class, chloroethanes

Trichloroethylene

1,2,3-Trichloropropane

Uranium, insoluble compounds Uranium, soluble compounds

Vinyl bromide; class, vinyl halides

Vinyl chloride

Vinyl cyclohexene dioxide

Vinylidene chloride (1,1-dichloroethylene); class, vinyl halides)

Welding fumes, total particulates

Wood dust

Zinc chromate; class, chromium hexavalent

Πηγή:<http://www.cdc.gov/niosh/npotocca.html>)

Πίνακας 1

EPA

DIOXIN/FURAN SOURCE INVENTORY 1995 [PCCDD/F TEQ (g/year)]

SOURCE CATEGORY	1987	EPA (1994)	1995
Municipal Waste	12,970	3,000	1,794
Cement Kilns (haz)			
Non-haz	330	350	850
Medical Waste	8,630	5,100	724
Copper Smelting	300	230	310
Forest Fires	160	86	160
Sintering	102	---	88
Haz-waste Incin=s	180	35	75
Industry Coal Burn=	60	---	73
Industry Wood Burn=	68	320	70
Res. Wood Burn=	100	40	68
Aluminum Smelting	28	---	57
Res/Com Coal Burn=	40	---	33

TOTAL US TEQ g/yr 24,000 11,500 5,000

Πηγή: EPA 1995

Πίνακας 2

Dioxin Emission Sources Over Time (g-TEQ)¹						
Category	1987	% Total	1995	% Total	2002/4	% Total
1-Incineration of:						
<i>Municipal solid waste</i>	8,877	77	1,250	71	12	32
<i>Medical waste</i>	2,590	22	488	27	7	18
<i>Sewage sludge</i>	6	0.05	14	0.84	14	39
<i>Hazardous waste</i>	5	0.04	5	0.33	3	9
Total incineration	11,478	82	1,758	54	37	3
2-Backyard barrel burning	604	4	628	19	628	56
3-Metal smelting	955	6	301	9	35	3
4-Cement kilns	131	0.94	173	5	25	2
5-Land-appl'd sewage sludge	76	0.55	76	2	76	6
6-Pulp & paper	372	2.67	23	0.71	15	1
7-Coal-fired utilities	50	0.36	60	1	60	5
8-Industrial wood burning	26	0.19	27	0.85	27	2
9-Residential wood burning	89	0.64	62	1	62	5
10-Diesel trucks	27	0.20	35	1	35	3
11-Other	137	0.98	103	3	100	9
TOTAL	13,949	100	3,252	100	1,106	100

- Dioxin emissions in the United States declined 77% between 1987 and 1995. US EPA data show that they are projected to decline an additional 66% between 1995 and 2002/2004, resulting in a total decline from 1987 to 2002/2004 of 92%.
- Declining levels of environmental dioxins are characterized by a changing pattern of emission sources over time. Industry and regulatory controls on waste incineration have resulted in a significantly lower contribution of dioxins from this source since 1987.
- As dioxin emissions from industry decline, unregulated sources such as backyard barrel burning of garbage and residential wood burning rise in significance as contributors to dioxin emissions.
- The combined dioxin emissions from ethylene dichloride (EDC) and vinyl chloride manufacture, included in the "other" category, contributed 12.3 g-TEQ, or 0.088% of the total amount, of 1995 dioxin emissions. This amount is

approximately one-fifth of the emissions from residential wood burning in 1995.

¹ US EPA (May, 2000 updated October 19, 2000). Inventory of Sources of Dioxin in the US.

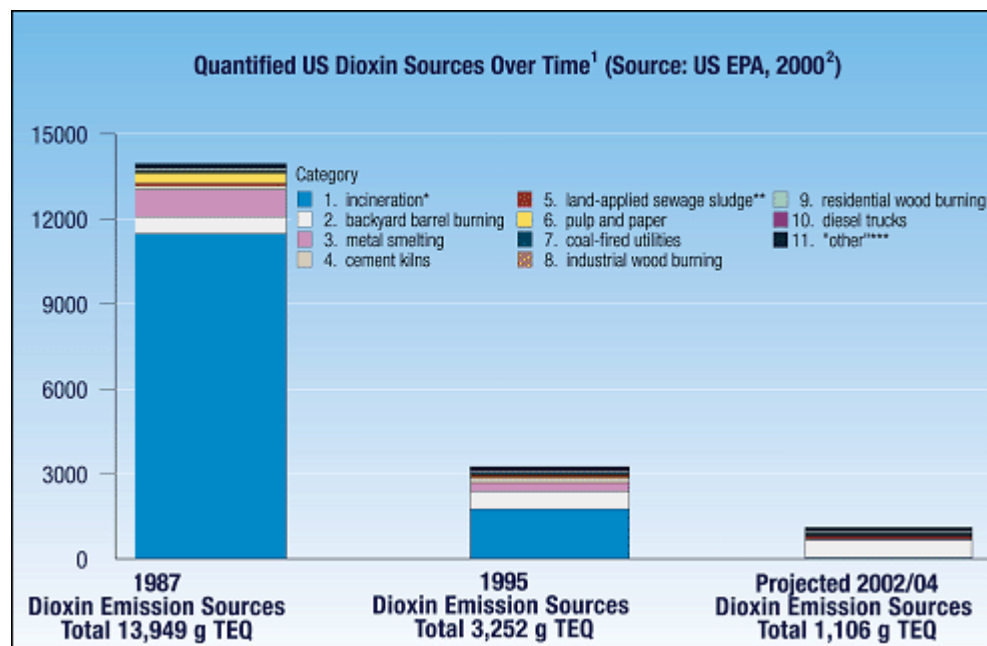
² US EPA (May, 2000; updated October 19, 2000). Inventory of Sources of Dioxin in the US.

The 3-T Rule: Combustion temperature, time and turbulence conditions are adjusted to minimize dioxin formation.

Πηγή: EPA 2000

Διάγραμμα 1

Dioxin Emissions Plummeted 77% Between 1987 and 1995 and are Projected to Decline an Additional 66% by 2002/2004 for a Total Reduction of 92% from 1987 Levels



* Includes incineration of municipal solid waste, sewage sludge, and hazardous waste.

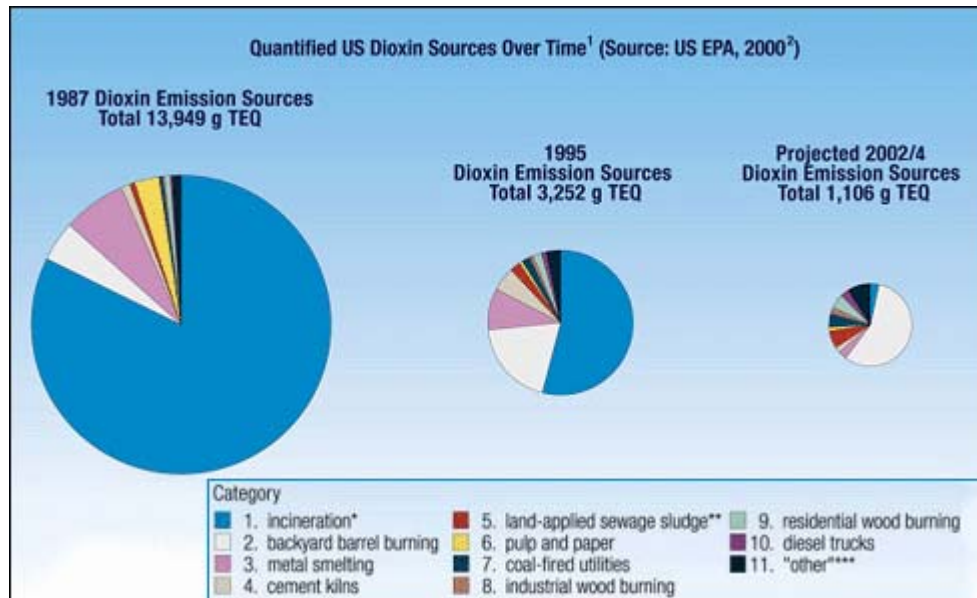
** The US EPA will be issuing a new projection for dioxin emission from land-applied sewage sludge for 2002/2004 based on surveys to begin in Spring, 2001. The US EPA expects that the new projection will be lower than the value previously projected and here graphically displayed.

*** Other category includes: leaded and unleaded gasoline, land-applied 2,4-D, iron ore sintering, oil-fired utilities, EDC/vinyl chloride, lightweight aggregate kilns that combust hazardous waste, petroleum refined catalyst regeneration, cigarette smoke, boilers/industrial furnaces, crematoria, and drum reclamation.

Πηγή: EPA 2000, www.dioxinfacts.org

Διάγραμμα 2

Backyard Burning of Trash is now the #1 Dioxin Source.



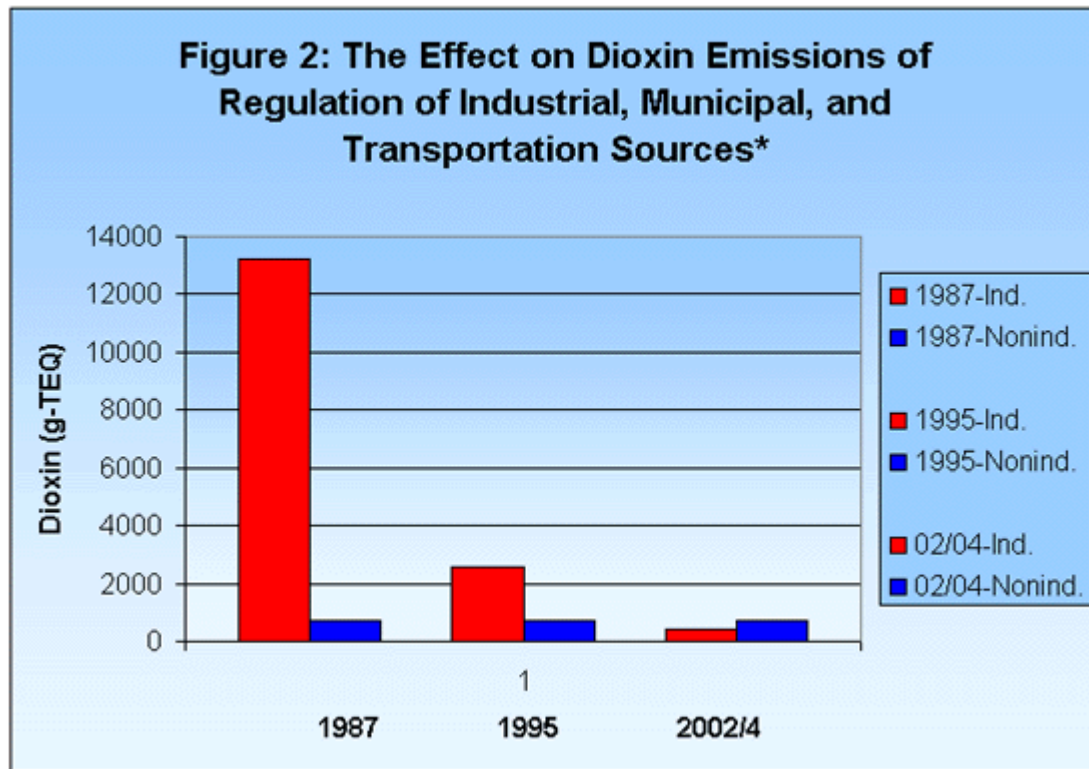
* Includes incineration of municipal solid waste, sewage sludge, and hazardous waste.

** The US EPA will be issuing a new projection for dioxin emission from land-applied sewage sludge for 2002/2004 based on surveys to begin in Spring, 2001. The US EPA expects that the new projection will be lower than the value previously projected and here graphically displayed.

*** Other category includes: leaded and unleaded gasoline, land-applied 2,4-D, iron ore sintering, oil-fired utilities, EDC/vinyl chloride, lightweight aggregate kilns that combust hazardous waste, petroleum refined catalyst regeneration, cigarette smoke, boilers/industrial furnaces, crematoria, and drum reclamation.

Πηγή: EPA 2000

Διάγραμμα 3



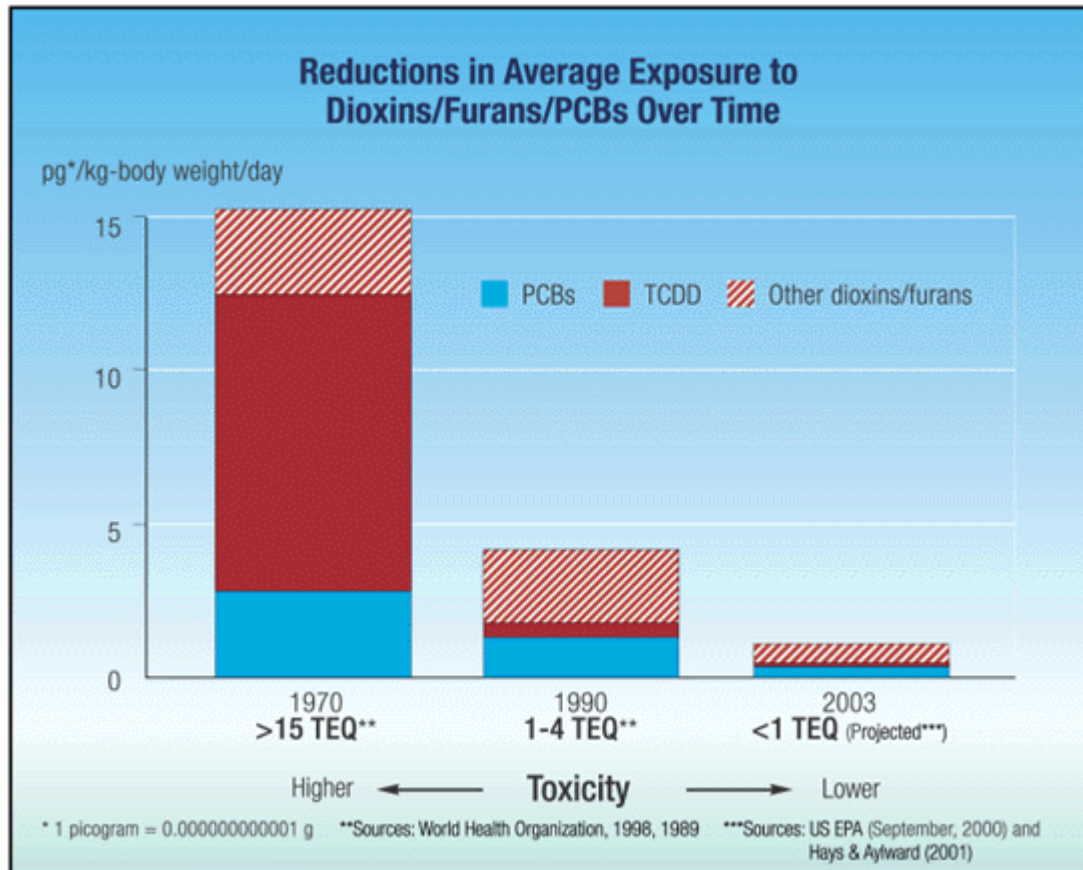
*"Dioxin" here is defined as the totality of 7 dioxins and 10 furans. "TEQ" denotes "toxic equivalent," a quantitative measure of the combined toxicity of a mixture of dioxin-like chemicals.

Graph based on data from US Environmental Protection Agency (May, 2000; updated October 19, 2000). Inventory of Sources of Dioxin in the United States.

Πηγή: EPA 2000

Διάγραμμα 4

Exposure to Dioxins, Furans, and PCBs is Down Dramatically



The overall level of human exposure to dioxins, furans and dioxin-like PCBs (based on TEQ¹) is declining dramatically. The figure above illustrates this decline and also shows that the percentage of exposure to TCDD, the most toxic member of this group of chemicals, is greatly reduced from previous levels. By 2010, it is projected that there will be virtually no exposure to TCDD. Thus, today's mix of dioxins, furans, and dioxin-like PCBs is significantly less toxic than mixtures of the early 1970's, when human exposures to these chemicals peaked.

¹ Toxicity units are "TEQ". "TEQ" denotes "toxic equivalent", a quantitative measure of the combined toxicity of a mixture of dioxin-like chemicals.

**World Health Organization (1998). Executive Summary. Assessment of the health risk of dioxins: Re-evaluation of the Tolerable Daily Intake (TDI). [On-Line].

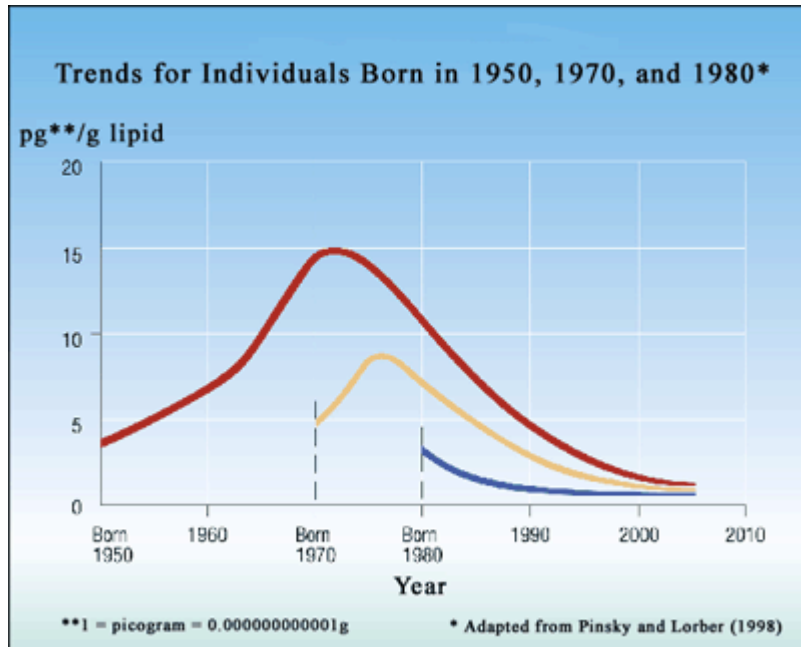
Available: <http://www.who.int/pcs/pubs/dioxin-exec-sum/exe-sum-final.html>

** World Health Organization (1989). The WHO Environmental Health Criteria Series, No. 88: Polychlorinated Dibenzo-para-dioxins and Dibenzofurans

*** Source: Adapted from Aylward & Hays (Mar. 21, 2001). Personal

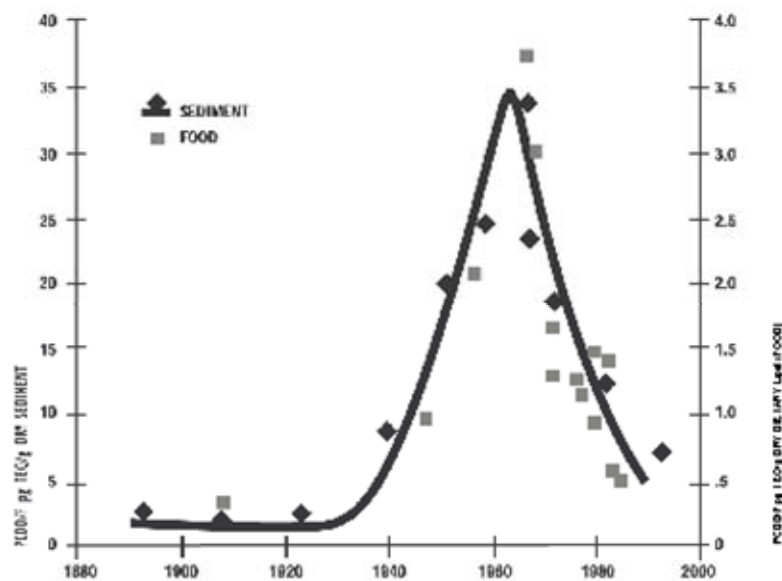
Correspondence to Dr. Edo Pellizzari, Editor, Journal of Exposure Analysis and Epidemiology.

Διάγραμμα 5: Exposure to Dioxin is Down Dramatically



Average Body Levels of TCDD Are Down Dramatically ^[7] for less than one percent of overall dioxin emissions.

Διάγραμμα 6

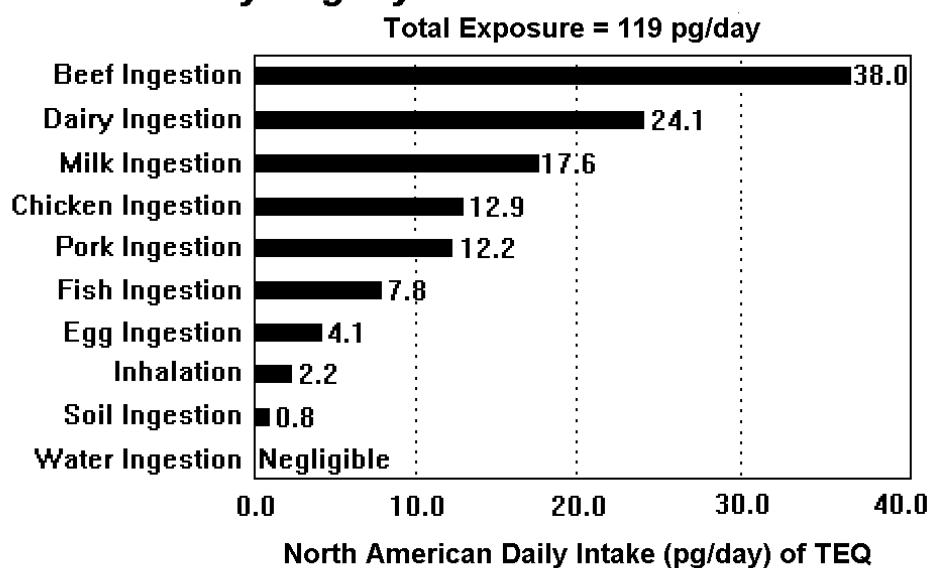


***Environmental Levels of Dioxins and Furans Have
Dropped Dramatically Over the Past 25 Years ^[11]***

Πηγή: EPA 2000

Διάγραμμα 7

This is where you get your dioxin from:



Is this a good case for vegetarianism or what?

[A TEQ is a dioxin Toxic Equivalent]

Πηγή: Chart from [EPA Dioxin Reassessment](#) Summary 4/94 - Vol. 1, p. 37
(Figure II-5. Background TEQ exposures for North America by pathway)

Food Safety and Inspection Service
United States Department of Agriculture
Washington, D.C. 20250-3700
May 2002

FSIS Dioxin Survey for Meat and Poultry

1. Issue

The Food Safety and Inspection Service (FSIS) is conducting a survey to gather information on dioxin in U.S. meat and poultry products. Data from this survey will be used to determine whether the amount of dioxin present in meat and poultry remains low and whether steps can be taken to reduce dioxin further. The information from the proposed survey will be used by FSIS as it considers approaches to managing dioxin risks in the future (<http://www.fsis.usda.gov/OA/topics/dioxmenu.htm>).

Διοξίνες από πηγές της Β. Αμερικής μολύνουν περιοχές του αρκτικού κύκλου

Κανένα σημείο στον πλανήτη δεν φαίνεται να βρίσκεται αρκετά μακριά από την πηγή του κακού.

Οι διοξίνες που ανιχνεύονται εδώ και χρόνια σε καναδικές περιοχές του αρκτικού κύκλου προέρχονται από πηγές που απέχουν χιλιάδες μίλια και βρίσκονται στον Καναδά, τις ΗΠΑ και το Μεξικό. Αυτό είναι το συμπέρασμα έρευνας που διεξήγαγε το Κολέγιο Κούνις της Νέας Υόρκης με επικεφαλής τον Μπάρι Κόμονερ. Οι κυριότερες πηγές είναι εγκαταστάσεις αποτέφρωσης και χυτήρια μετάλλων.

Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ένα υπολογιστικό μοντέλο για να μελετήσουν τον τρόπο με τον οποίο διασπείρονται οι διοξίνες που εκλύονται από πηγές στη Β.Αμερική.

Σύμφωνα με τον Κόμονερ, οι διοξίνες ακολουθούν τις μετακινήσεις των αέριων μαζών στην ατμόσφαιρα και ένα μέρος τους επικάθεται στις βορειότερες περιοχές του Καναδά. Οι διοξίνες που παραμένουν στην ατμόσφαιρα συνεχίζουν το «ταξίδι» τους και διασπείρονται τελικά ομοιόμορφα πάνω από τον πλανήτη.

Αν και πολλές κύριες πηγές διοξινών είχαν κλείσει ύστερα από έρευνα της Υπηρεσίας για την Περιβαλλοντική Συνεργασία της Βόρειας Αμερικής (NACEC) κατά την περίοδο 1996-1997, η εκπομπή των καρκινογόνων αυτών ουσιών είναι ακόμα αρκετά μεγάλη, ώστε να ανιχνεύονται σημαντικές ποσότητες σε περιοχές όπου κατοικούν Εσκιμώοι.

Οι διοξίνες εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα και συγκεντρώνονται στα κύρια συστατικά της δίαιτας των Εσκιμών, με αποτέλεσμα να ανιχνεύονται ακόμα και στο μητρικό γάλα σε ορισμένες περιοχές του αρκτικού κύκλου.

Οι διοξίνες έχουν συνδεθεί με την εμφάνιση διάφορων μορφών καρκίνου, εγγενών ανωμαλιών, καθώς και με παθήσεις του νευρικού, του αναπαραγωγικού και του ανοσοποιητικού συστήματος.

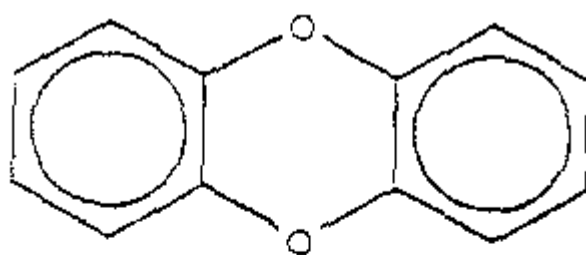
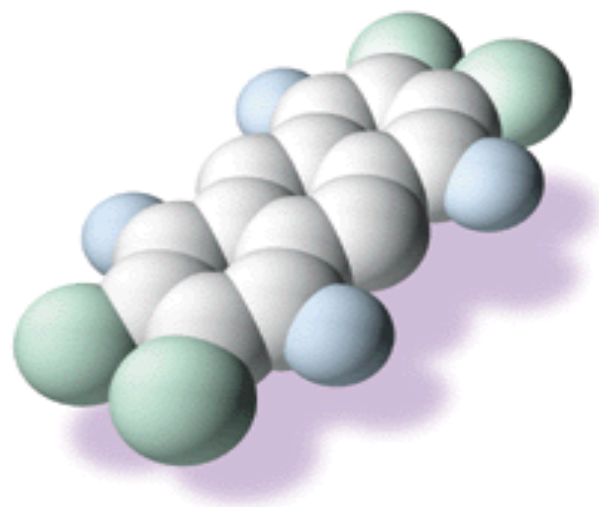
Στους Εσκιμώους είχε συσταθεί να αλλάξουν τις διατροφικές τους συνήθειες. Ωστόσο, κάτι τέτοιο είναι πολύ δύσκολο, λόγω της ιδιαίτερα στενής σχέσης που έχουν με το περιβάλλον στο οποίο ζουν και της άμεσης εξάρτησής τους από τις παραδοσιακές τους τροφές.

Οι διοξίνες παράγονται συνήθως ως παραπροϊόντα χημικής επεξεργασίας, όπως η χλωρίωση του χαρτοπολτού, η επεξεργασία μετάλλων και η καύση ορισμένων υλικών.

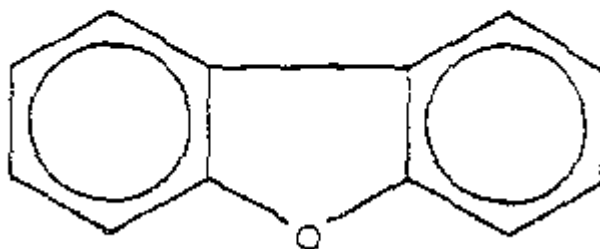
Οι κύριες πηγές εκπομπής των ουσιών αυτών είναι μεταλλουργικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας σιδήρου και χαλκού, εγκαταστάσεις καύσης σκουπιδιών και κλίβανοι αποτέφρωσης νοσοκομείων.

Από τις δεκάδες χιλιάδες πηγών διοξινών που μολύνουν τις καναδικές περιοχές του αρκτικού κύκλου, οι περισσότερες βρίσκονται στις ΗΠΑ και ακολουθούν το Μεξικό και ο Καναδάς. Από τη συνολική ποσότητα των διοξινών που μολύνουν την περιοχή, ένα ποσοστό 20% προέρχεται από πηγές στην Ιαπωνία, τη Γαλλία, το Βέλγιο και τη Βρετανία.

2. Πηγή: Reuters



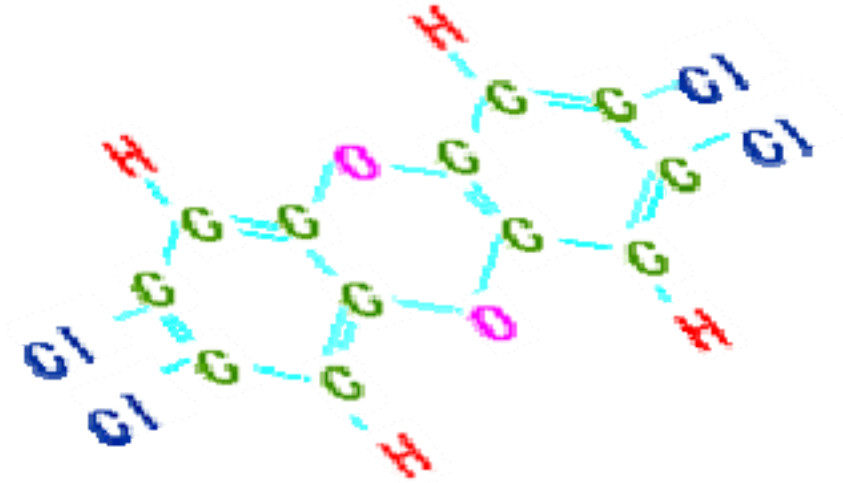
Dibenzo-p-Dioxin



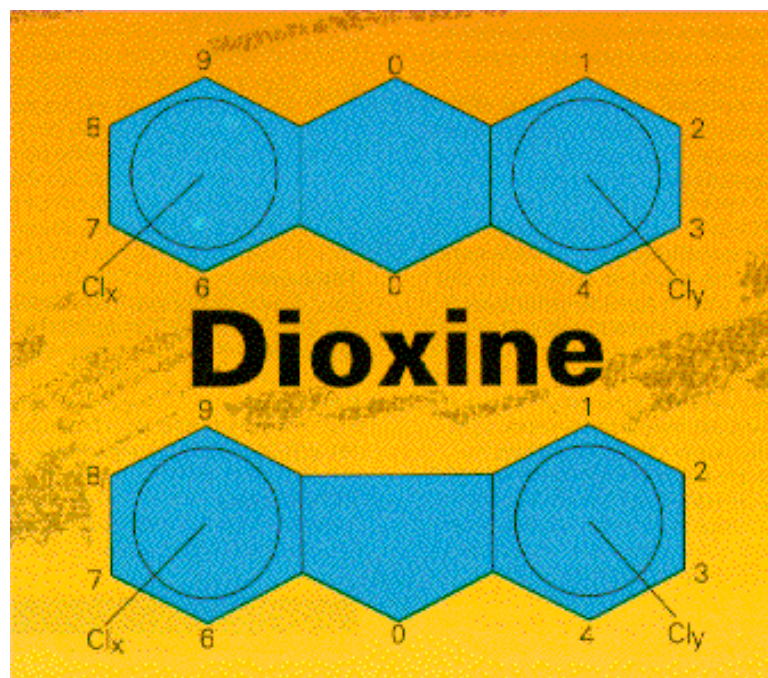
Dibenzofuran

Figure 1. Structure of dibenzo-p-dioxin and dibenzofuran.

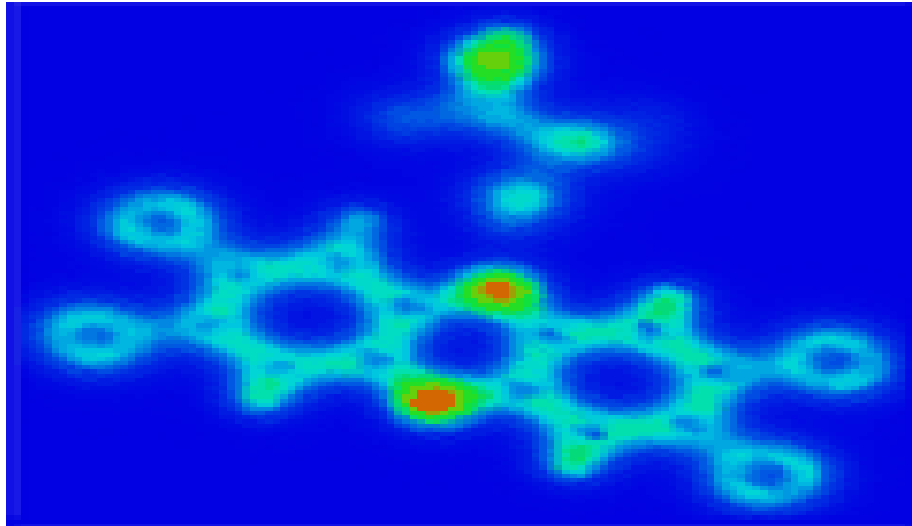
Εικόνα 1 : Η δομή των διοξινών (<http://www.state.ma.us/dep/ors/files/dioxtefs.htm>)



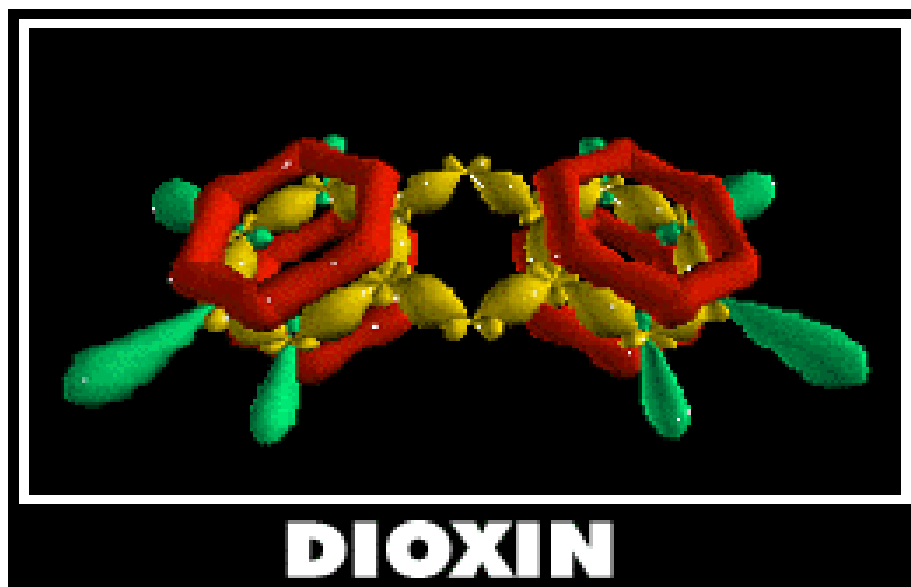
Εικόνα 2 : Η χημική μορφή μιας διοξίνης (<http://www.ichiharaeco.co.jp/momotarou.htm>)



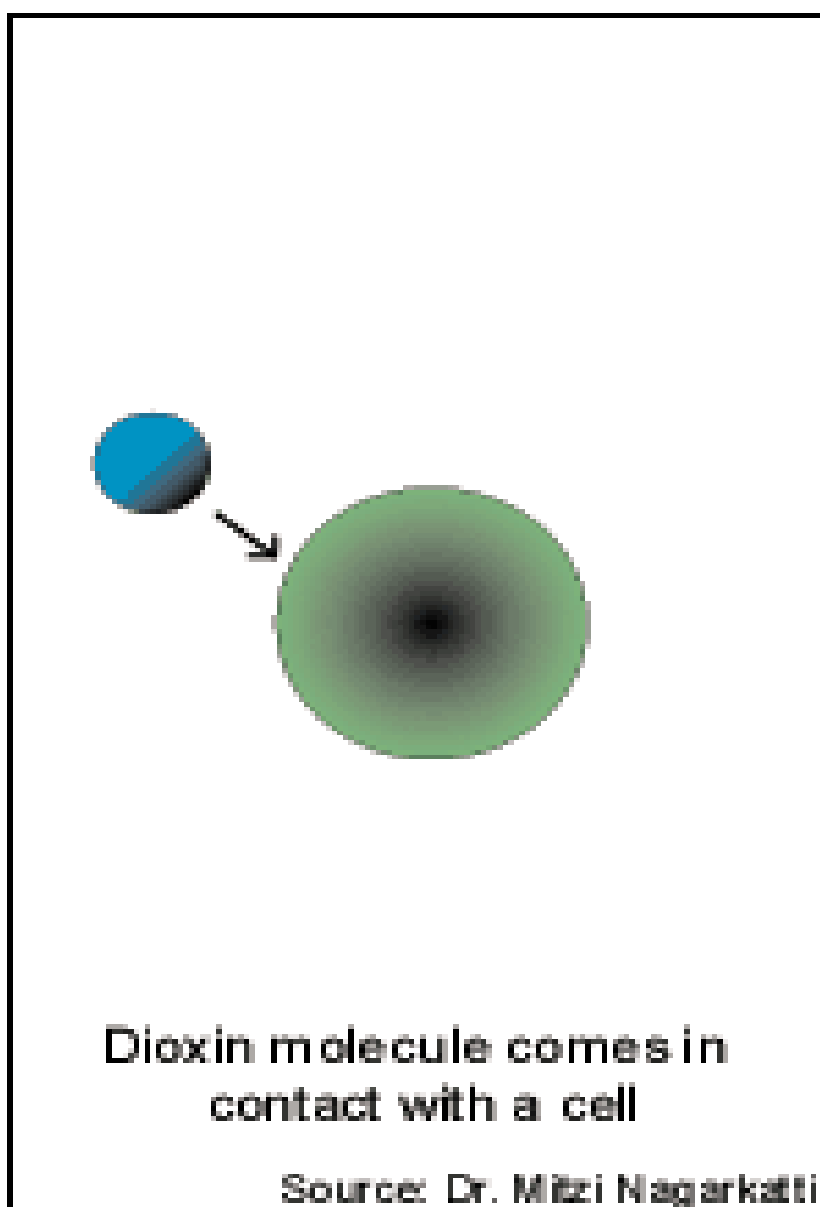
Εικόνα 3 : Η δομή των διοξινών (<http://www.institutdrjaeger.de/gebiete/dioxin/>)



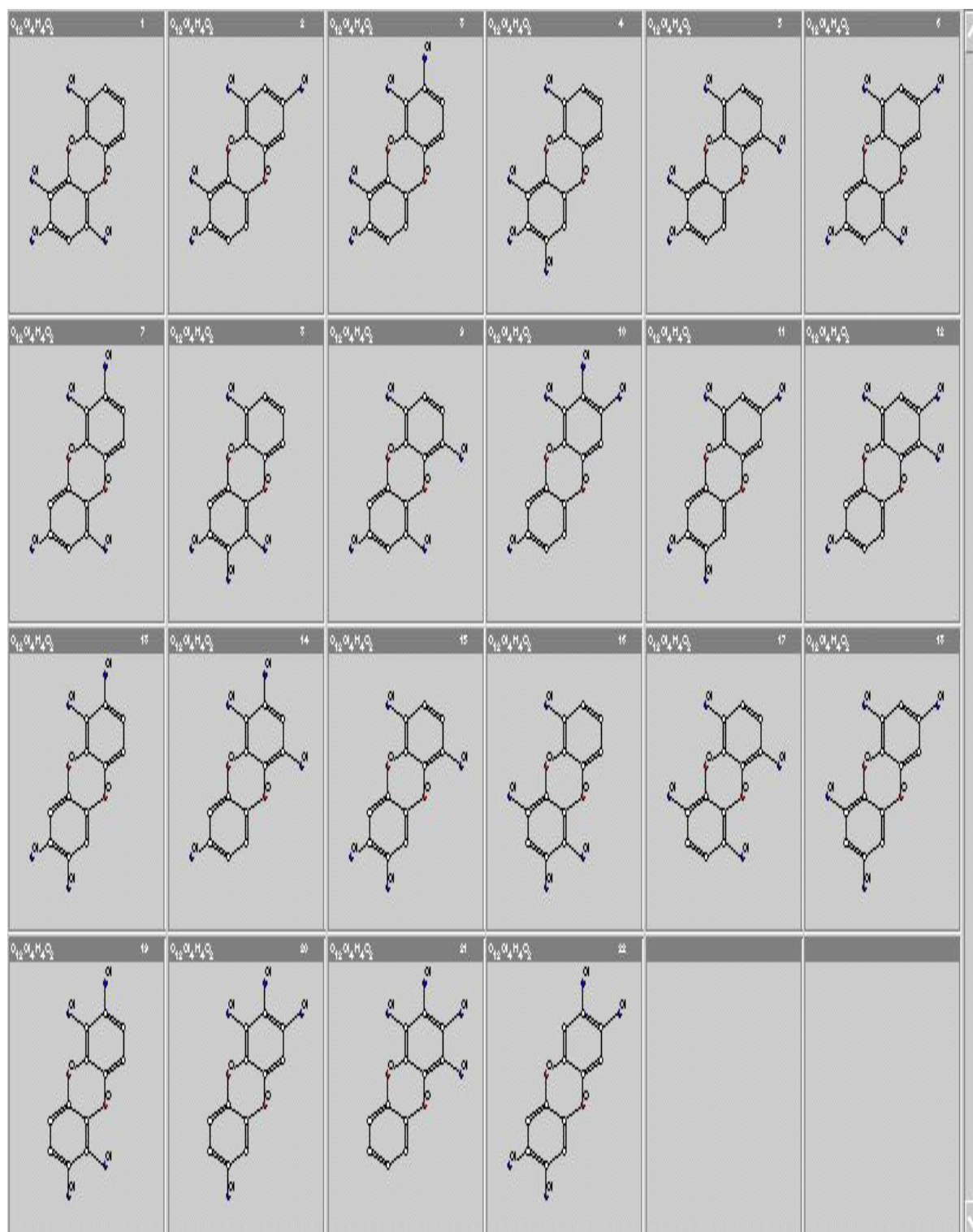
Εικόνα 4 : Το μόριο των διοξινών (www.sit.t.u-tokyo.ac.jp/bis/is.html)



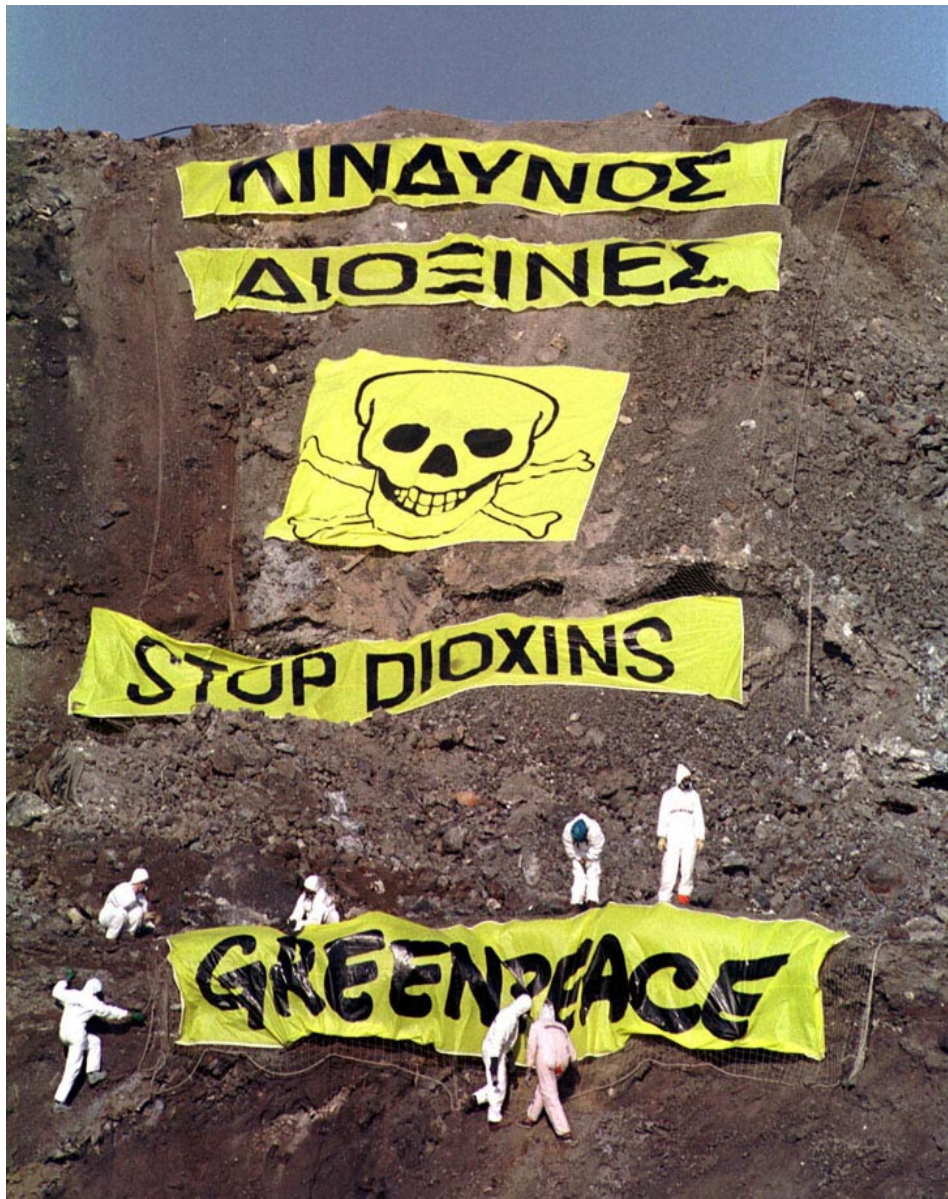
Εικόνα 5 : Η δομή των διοξινών (<http://www.chemsite.net/samples.html>)



Εικόνα 6 : Το μόριο της διοξίνης έρχεται σε επαφή με ένα κύτταρο (http://www.enn.com/enn-news-archive/1999/09/091199/dioxin_5554.asp)



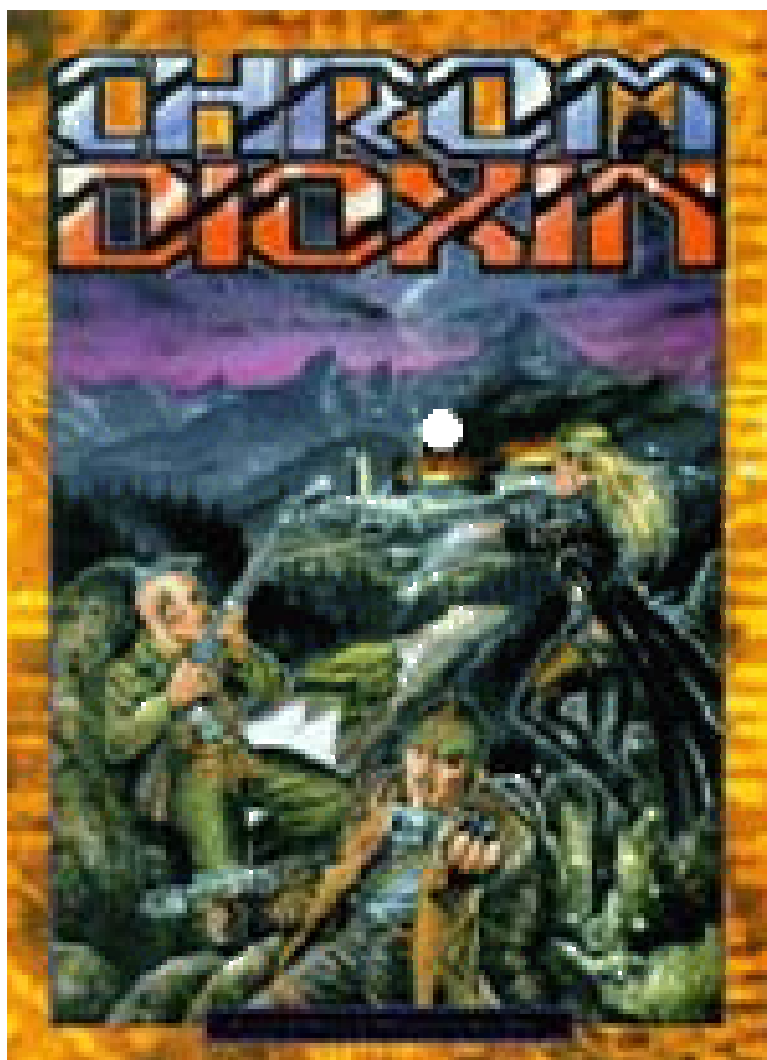
Εικόνα 7 : Ισομερή της διοξίνης (http://www.mathe2.uni-bayreuth.de/molgen/chem_edu.html)



Εικόνα 8 : Διαμαρτυρία της Greenpeace (<http://www.greenpeacemed.org.mt/gre1.jpg>)



Εικόνα 9 : Αφίσα διαμαρτυρίας (<http://www.uwsp.edu/geo/courses/geog100/ToonDioxinApproved.htm>)



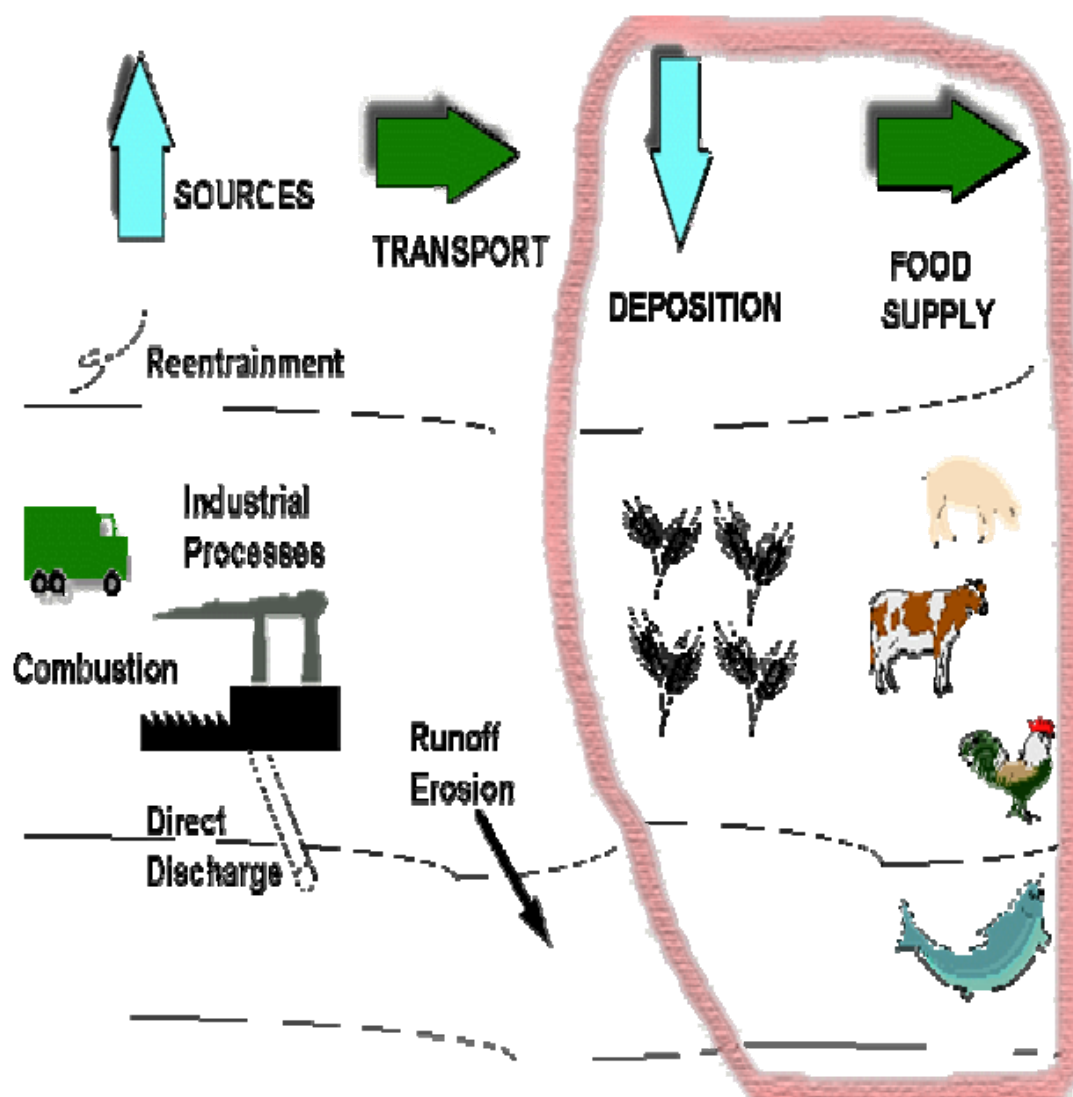
Εικόνα 10 : Αφίσα διαμαρτυρίας (http://www.merkur-spiele.de/merkur_ausgabe_2-96_artikel.html)



Εικόνα 11 : Αφίσα διαμαρτυρίας (<http://web.greens.org/s-r/07-8toc.html>)



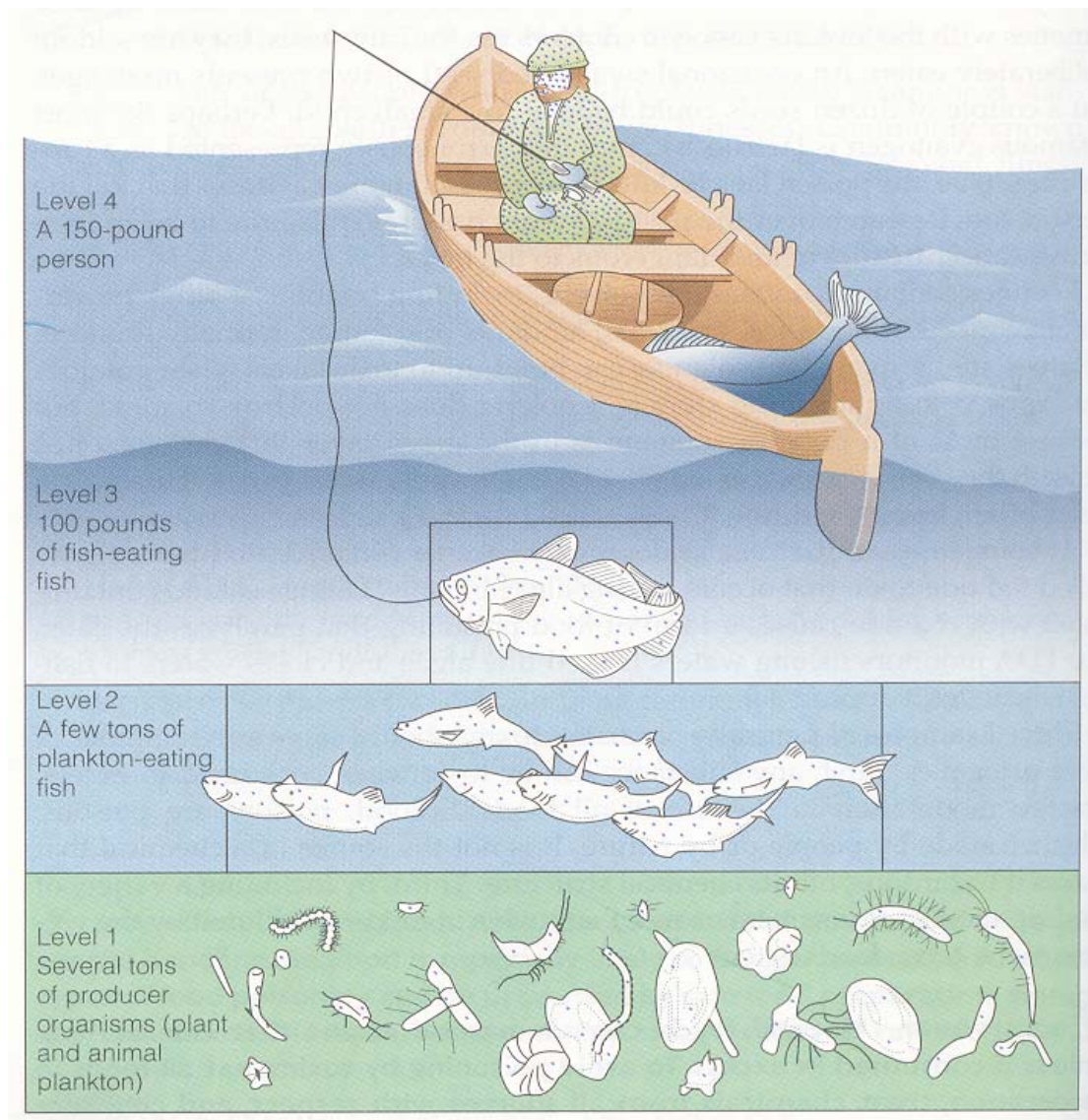
3. Εικόνα 12 : Αφίσα διαμαρτυρίας



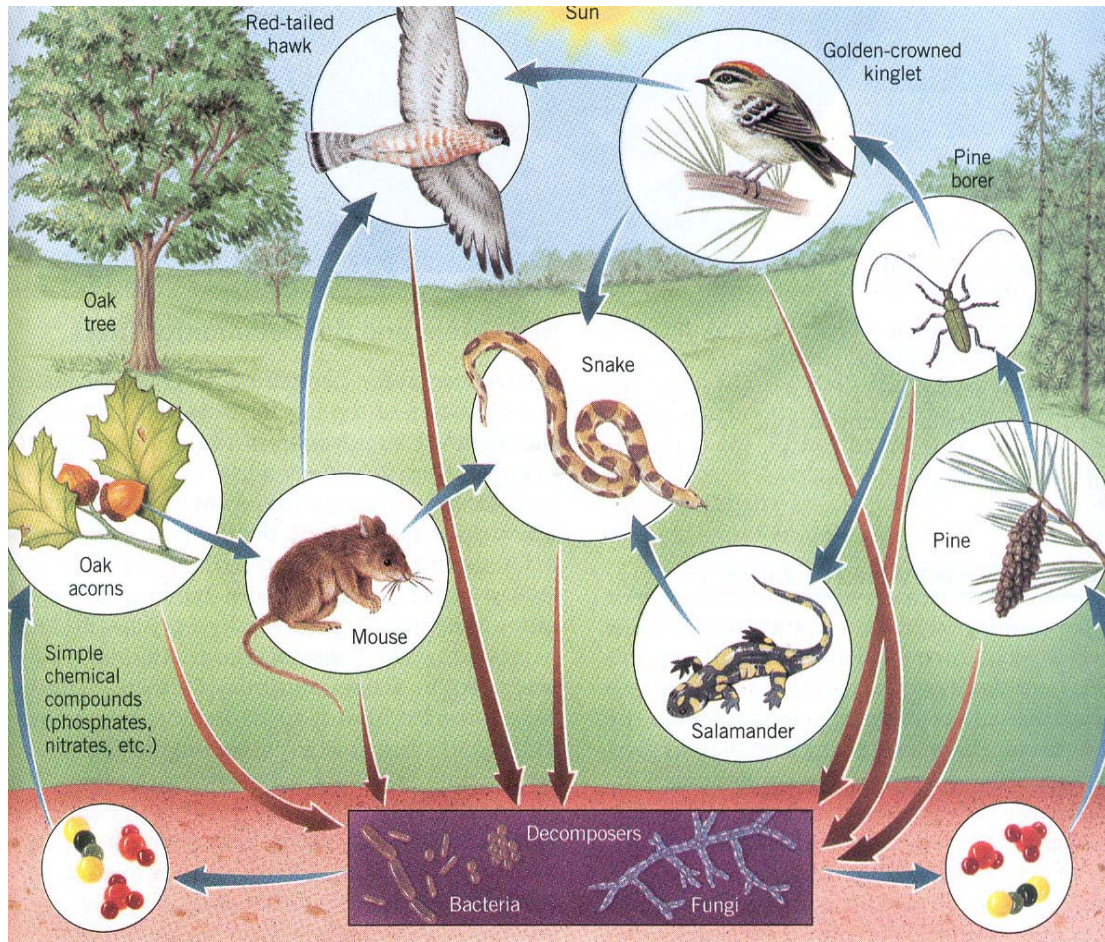
4. Εικόνα 13 : Πηγές περιβαλλοντικών ρύπων και η μεταφορά τους στα τρόφιμα



Εικόνα 14 : Τροφική Πυραμίδα (Ο'Hara S., Φύση, Μετάφραση: Τσουνής Γ., Επιμέλεια: Θεοφάνη Γ., εκδόσεις Πατάκη Αθήνα, 2000)



Εικόνα 15 : Το φαινόμενο της βιοσυσσώρευσης των ρυπαντών από τους πληθυσμούς πλαγκτόν μέχρι τον άνθρωπο (Sizer F. & Whitney E, *Nutrition concepts and controversy*, 7th edition, Wordsworth publishing company, USA 1997)



Εικόνα 16 : Η εισχώρηση ρυπαντών σε ένα τροφικό πλέγμα



Εικόνα 17 : Ψεκασμός εντομοκτόνου από αεροπλάνο σε φυτεία (Wardlaw G, Perspectives in nutrition, Mosby edition, Missouri USA 1996)



Εικόνα 18: Ηφαιστειακή έκρηξη, ένα από τα φυσικά φαινόμενα κατά το οποίο παράγονται διοξίνες (G. Tyler Miller, Jr, “Βιώνοντας στο περιβάλλον I, Αρχές περιβαλλοντικών επιστημών”, 9^η έκδοση, Εκδόσεις Ιων, 1999)



Εικόνα 19 : Πηγή διοξινίων (Nebel B. & Wright R, Environmental Science The way the world works, 7th edition, Prentice Hall, New Jersey 2000)



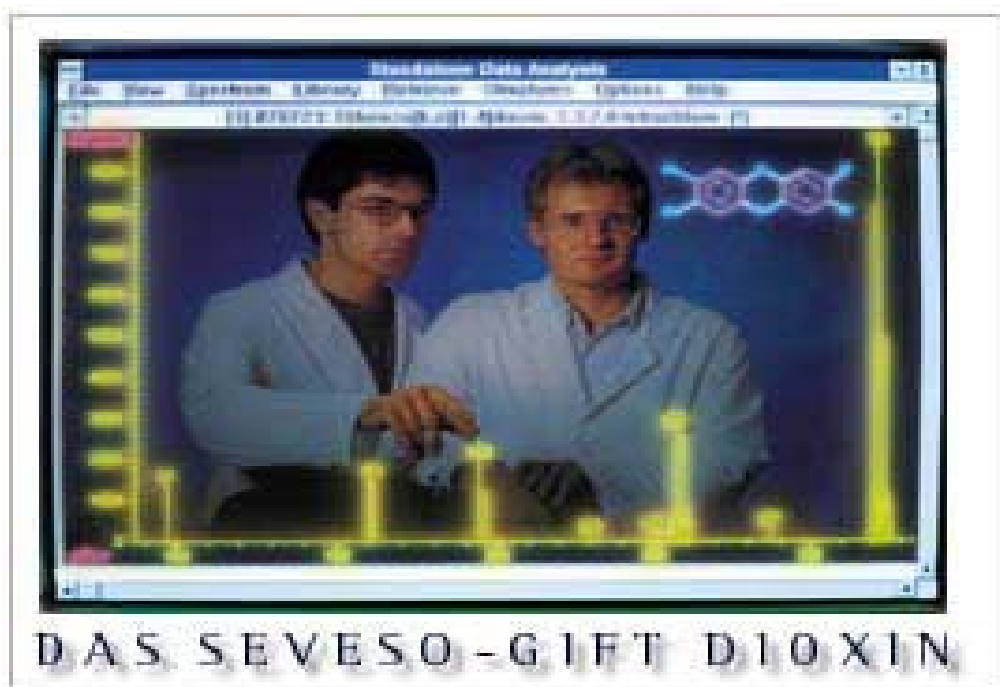
Εικόνα 20 : Έλεγχος σε τοξικά απόβλητα (Nebel B. & Wright R, *Environmental Science The way the world works*, 7th edition, Prentice Hall, New Jersey 2000)



Εικόνα 21: "Patches", Το αεροσκάφος C-123 που πήρε μέρος στις περισσότερες ρήψεις Agent Orange στο Βιετνάμ (U.S. Air force Photo) <http://www.lewispublishing.com/orange.htm>



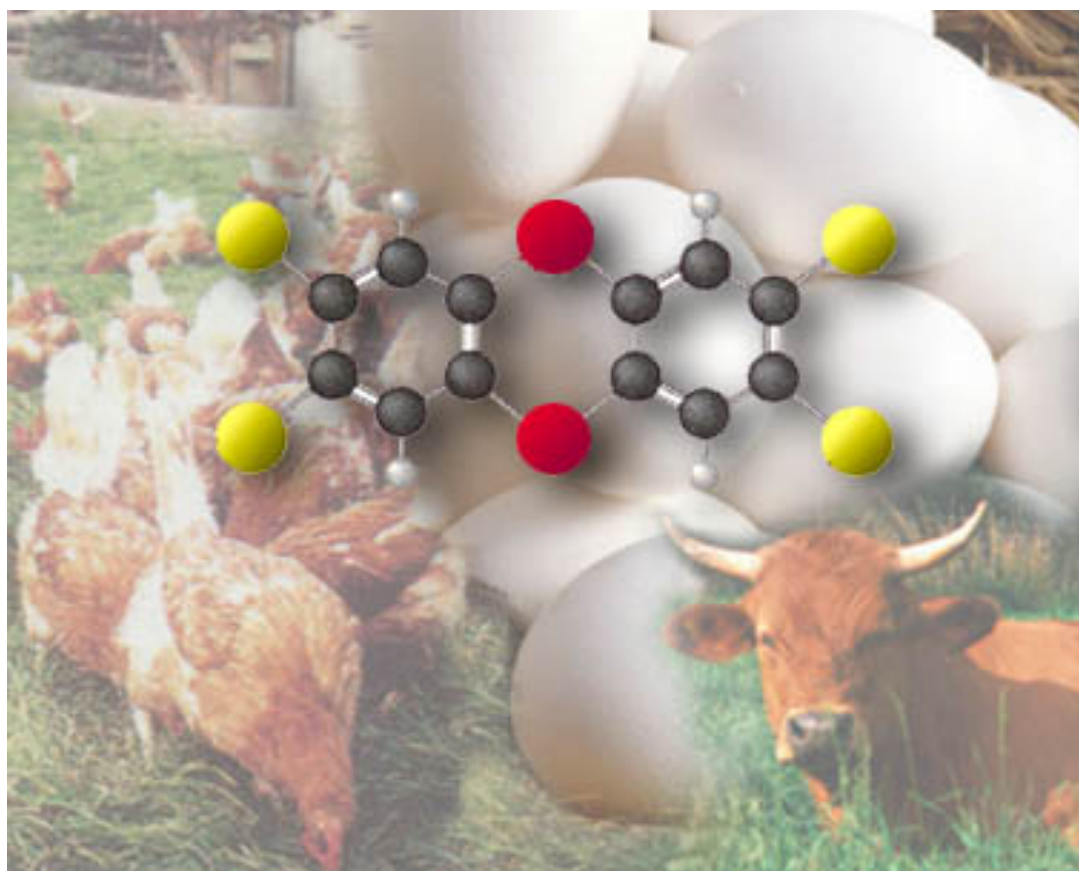
Εικόνα 22 :Γελοιογραφία για την στάση των κυβερνήσεων απέναντι στα τοξικά απόβλητα (<http://palimpsest.stanford.edu/byorg/abbey/ap/ap04/ap04-5/ap04-504.html>)



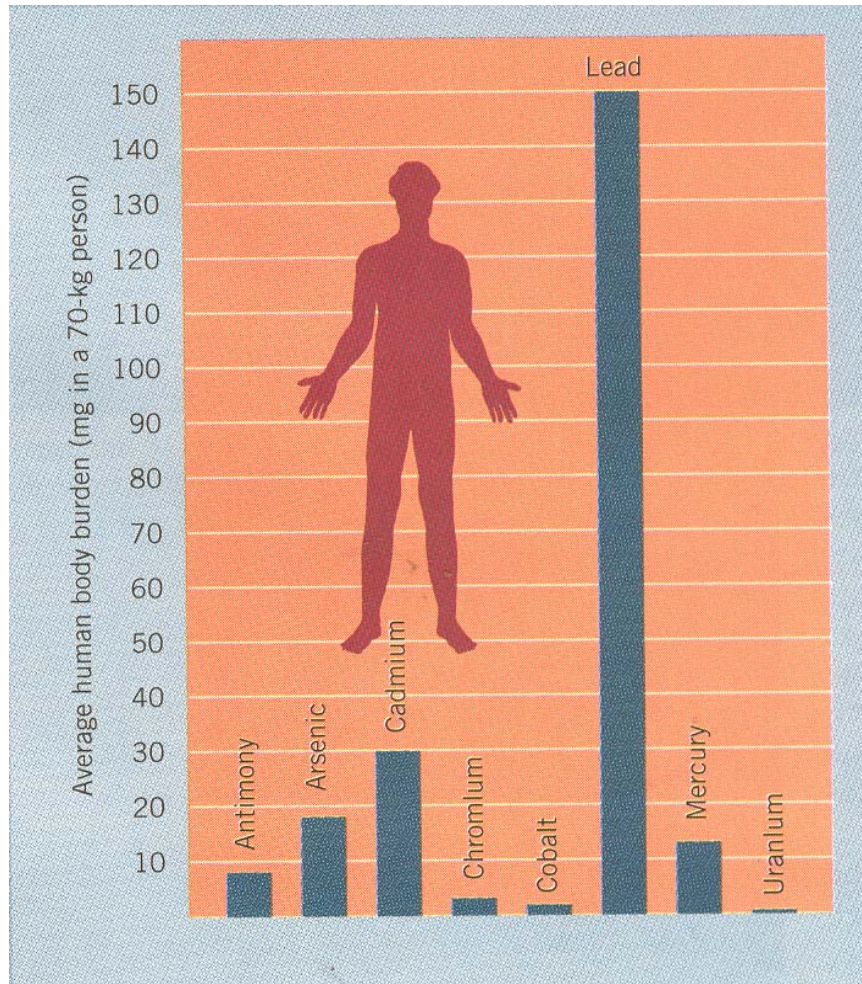
Εικόνα 23 : <http://www.institut-kuhlmann.de/html/gmbh/wirueberuns/>



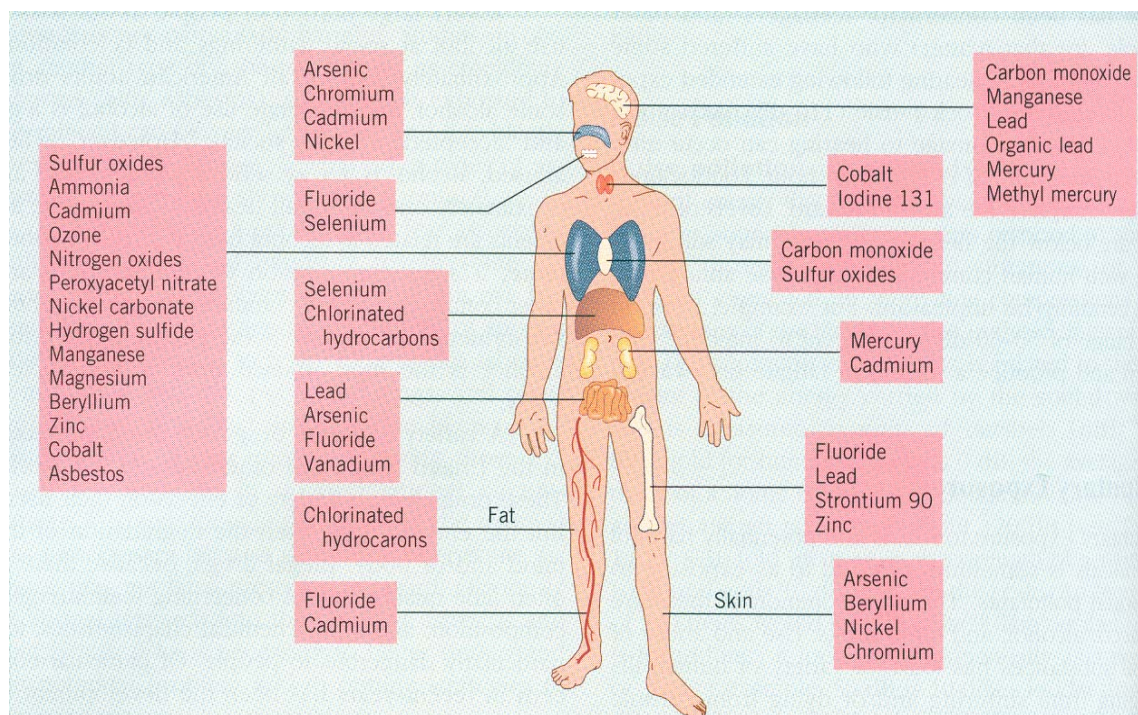
Εικόνα 24 : Ενημέρωση μαθητών για τις διοξίνες στο σχολείο (www.env.go.jp/chemi/dioxin/course/)



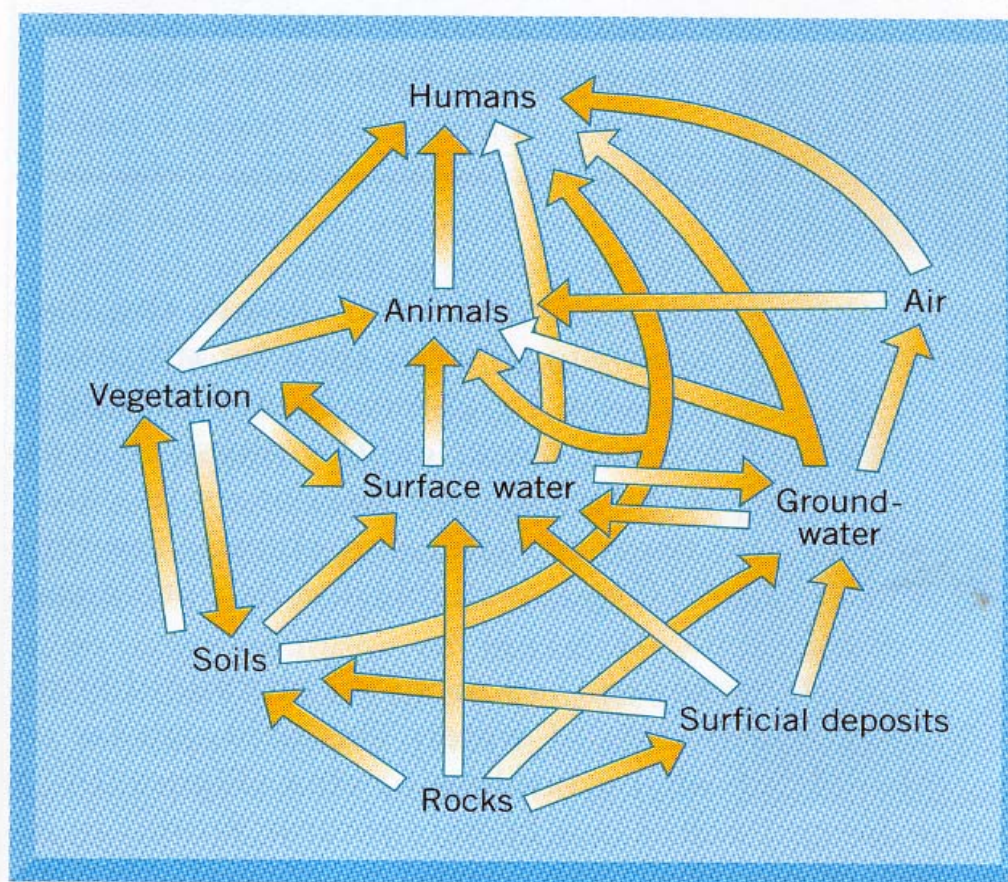
Εικόνα 25: Εξώφυλλο, <http://www.g-o.de/geo-bin/frameset.pl?id=00001&frame1=titelgo.htm&frame2=menue04.htm&frame3=home04bd.htm>



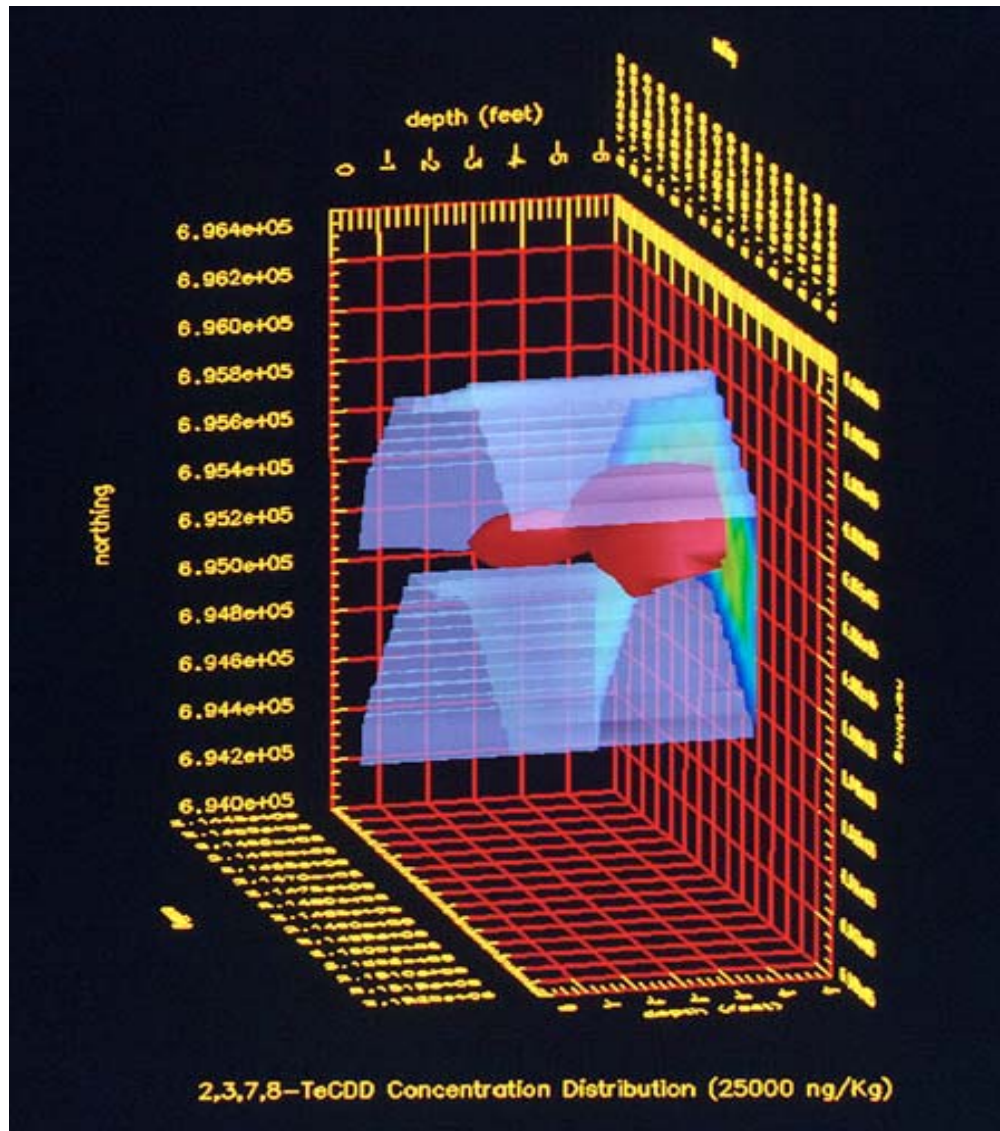
Εικόνα 26: Διαγραμματική απεικόνιση των ποσοτήτων επιβάρυνσης του οργανισμού σε βαρέα μέταλλα



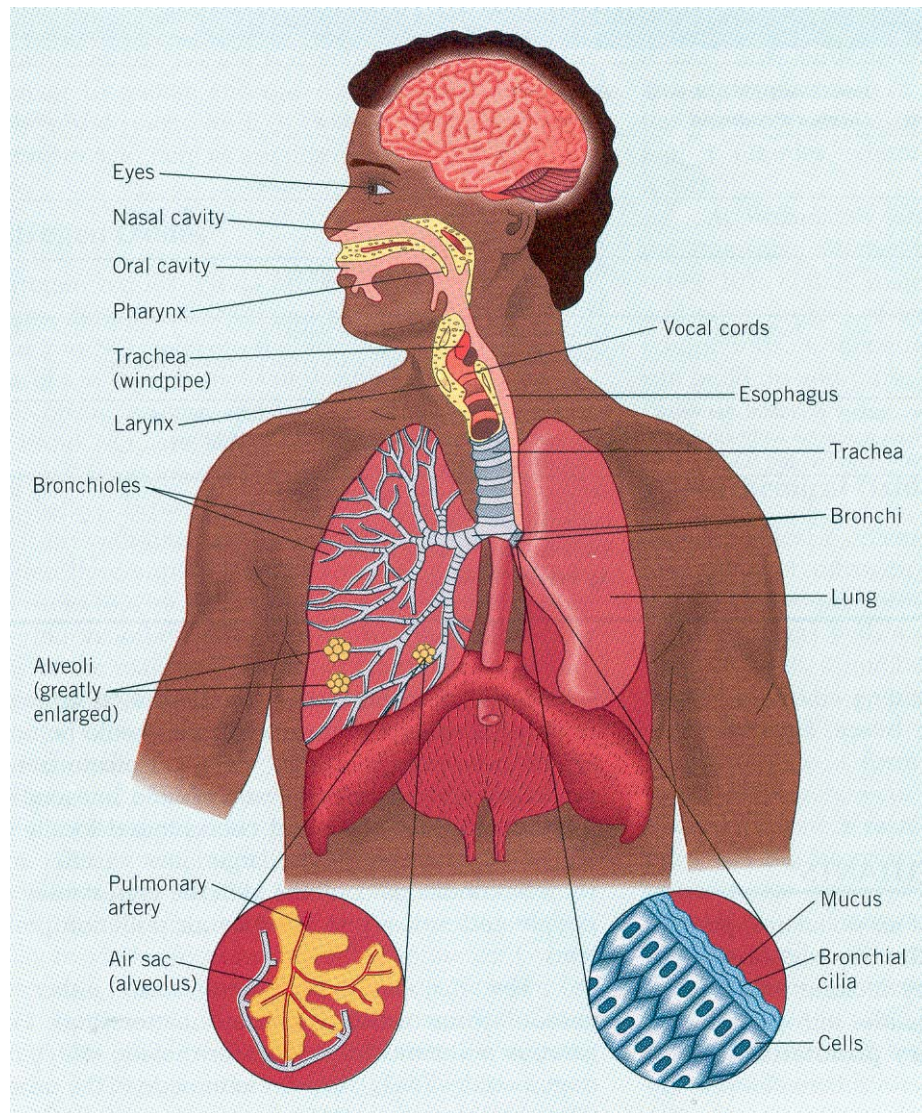
Εικόνα 27 : Συσσώρευση βαρέων μέταλλο στον οργανισμό



Εικόνα 28 : Μεταφορά περιβαλλοντικών ρυπαντών στον άνθρωπο



Εικόνα 29 : Διοξίνη σε τρισδιάστατο επίπεδο



Εικόνα 30 : Όργανα του ανθρώπινου σώματος που πλήττονται από τους οργανικούς ρύπους.

Πηγές πειραματικών μεθόδων που χρησιμοποιεί ο U.S. EPA για την ανίχνευση και προσδιορισμό διαφόρων ουσιών- Sources of EPA Test Methods

40 CFR Title 40 Code of Federal Regulations in 24+ volumes, current edition, July 2001. (GPO or <http://www.access.gpo.gov/ecfr/>)

EPA 240/B-00-004

Guidance for Developing a Training Program for Quality systems (G-10). December 2000. (http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 240/B-01-002

EPA Requirements for Quality Management Plans (QA/R-2). March 2001. (http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 240/B-01-003

EPA Requirements for QA Project Plans (QA/R-5). March 2001. (http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 240/B-01-004

Preparation of Standard Operating Procedures (G-6). March 2001. (http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 330/9-80-002

Microbial Bioassay for Toxic and Hazardous Materials (Ames Test for Mutagenicity). September 1980 (Region 1 Library)

EPA 402/R-92-003

Protocols for Radon and Radon Decay Product Measurements in Homes. June 1993. (NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/clhtml/pubtitle.html>)

EPA 402/R-92-004

Indoor Radon and Radon Decay Product Measurement Device Protocols. July 1992. (NTIS / PB92-206176 and NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/clhtml/pubtitle.html>)

EPA 430/9-86-004

Quality Assurance/Quality Control (QA/QC) for 301(h) Monitoring Programs: Guidance on Field and Laboratory Methods. March 1987. (NTIS / PB87-221164)

EPA 440/4-91-002

Volunteer Lake Monitoring. December 1991. (<http://www.epa.gov/OWOW/monitoring/volunteer/lake/index.html>)

EPA 503/6-90-004

Analytical Methods for U.S. EPA Priority Pollutants and 301(h) Pesticides in Estuarine and Marine Sediments. May 1986. (NTIS / PB95-169959)

EPA 503/8-91-001

Evaluation of Dredged Material Proposed for Ocean Disposal (Testing Manual "Green Book"). EPA & ACOE, February 1991. (NTIS / AD-A269382 or <http://www.epa.gov/OWOW/oceans/gbook/index.html>)

EPA 520/1-86-014-1

Interim Protocols for Screening and Followup Radon and Radon Decay Product Measurements. February 1987. (NTIS / PB89-224265)

EPA 520/1-88-002

Sediment Monitoring at Deep-Ocean Low-Level Radioactive Waste Disposal Sites: Methods Manual. August 1988. (NTIS / PB89-135875)

EPA 520/5-84-006

Radiochemistry Procedures Manual. August 1984. (NTIS / PB84-215581; CD ROM)

EPA 530/R-95-036

Guidance for the Sampling and Analysis of Municipal Waste Combustion Ash for the Toxicity Characteristic. June 1995. (NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 530/SW-168

Use of the Water Balance Method for Predicting Leachate Generation from Solid Waste Disposal Sites. October 1975 (NTIS / PB87-194643)

EPA 530/SW-611

Procedures Manual for Ground Water Monitoring at Solid Waste Disposal Facilities. 1977 (PB84-174820)

EPA 530/SW-846

Test Methods for Evaluating Solid Waste:Physical/Chemical Methods 3rd ed -4 vols. November 1986 (Subscription from GPO / SN955-001-00000-1; one-time print purchase from NTIS; also on CD ROM from NTIS) All methods including Update IVA and Update IVB and other pre-release ones online at www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/sw846.htm

EPA 530/SW-87-006

Batch-Type Adsorption Procedures for Estimating Soil Attenuation of Chemicals. (NTIS /PB87-146155 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 540/G-90-004

Quality Assurance/Quality Control Guidance for Removal Activities: Sampling QA/QC Plan and Data Validation Procedures. Interim Final. April 1990. (NTIS / PB90-274481)

[**EPA 540/P-91-005, 006, 007, 008, and 009** Compendium of ERT Procedures. January 1991. (NTIS /and NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)] Superseded by revised ERT SOPs available under products at <http://www.ert.org/>

[EXIT disclaimer >](#)

EPA 540/R-94-509

A User's Guide to Environmental Immunochemical Analysis. March 1994. (NTIS /PB95-138327 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/> or <http://www.epa.gov/headweb/herb/chemistry/immochem/user-guide.htm>)

EPA 540/R-94-519

Field Screening Method for Polychlorinated Biphenyl Compounds in Water. October 1994. (NTIS /PB95-129078 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 540/R-95-141

Superfund Program Representative Sampling Guidance, Volume 1: Soil. Interim Final, December 1995. (NTIS /PB96-963207 or <http://www.ert.org> [EXIT disclaimer >](#))

EPA 540/S-95-504

Low-Flow (Minimal Drawdown) Ground-Water Sampling Procedures. April 1996. (<http://www.epa.gov/tio/pub.htm>)

EPA 540/R-97-501

Federal Facilities Forum Issue: Field Sampling and Selecting On-site Analytical Methods for Explosives in Soil. November 1996. (NTIS /PB97-186613 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 540-2-88-005

Field Screening Methods Catalog: User's Guide. September 1988. (NTIS / PB89-134159)

EPA 540/2-90-005a

Environmental Asbestos Assessment Manual: Superfund Method for the Determination of Asbestos in Ambient Air, Part 1: Method. Interim Version, May 1990. (NTIS /PB90-274283 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 540/4-91-001

Ground-Water Issue: Soil Sampling and Analysis for Volatile Organic Compounds. February 1991 (NTIS / DE91-016758)

EPA 542/B-98-002

Field Sampling and Analysis Technologies Matrix and Reference Guide. March 1998. (NSCEP & <http://www.frtr.gov> [EXIT disclaimer >](#))

EPA 560/5-86-020

Analysis for Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins (PCDD) and Dibenzofurans (PCDF) in Human Adipose Tissue: Method Evaluation Study. October 1986 (NTIS / PB87-148706)

EPA 560/5-87-008

Volatile Organic Compounds in Whole Blood-Determination by Heated Dynamic Headspace Purge and Trap Isotope Dilution

GC/MS.

July 1987 (NTIS /PB88-102918 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 560/5-89-001

Guidelines for Conducting the AHERA TEM Clearance Test to Determine Completion of an Asbestos Abatement Project. May 1989.

(NTIS / PB90-171778)

EPA 600/A-92-226

Survey of Protocols for Conducting Indoor Air Quality Investigations in Large Buildings. June 1992. (NTIS / PB93-119865)

EPA 600/R-92-033

Characterizing Heterogeneous Wastes: Methods and Recommendations. EPA & DOE, February 1992. (NTIS / PB92-216894)

EPA 600/R-92-080

Methods for Aquatic Toxicity Identification Evaluations: Phase II Toxicity Identification Procedures for Samples Exhibiting Acute and Chronic Toxicity. September 1993. (NTIS /PB94-114907 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/R-92-081

Methods for Aquatic Toxicity Identification Evaluations: Phase III Toxicity Confirmation Procedures for Samples Exhibiting Acute and Chronic Toxicity. September 1993. (NTIS /PB94-123833 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/R-92-111

Fish Field and Laboratory methods for Evaluating the Biological Integrity of Surface Waters. March 1993. (NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>) [Revision and enlargement of EPA/670-4-73-001]

EPA 600/R-92-128

Preparation of Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies. July 1992. (NTIS /PB92-220532 or www.epa.gov/swerst1/cat/mason.pdf)

EPA 600/R-92-129

Methods for the Determination of Organic Compounds in Drinking Water, Supplement II. August 1992. (NTIS /PB92-207703 or CD ROM or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>). Supplement to EPA 600/4-88-039 (NTIS /PB89-220461)

EPA 600/R-93-100

Methods for the Determination of Inorganic Substances in Environmental Samples. August 1993. (NTIS / PB94-120821 or CD ROM or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/R-93-116

Method for the Determination of Asbestos in Bulk Building Materials. July 1993. (NTIS / PB93-218576)
[Updates and replaces Interim version in 40 CFR 763 Subpart F App A]

EPA 600/R-93-183

Guidance Manual: Bedded Sediment Bioaccumulation Tests. September 1993. (NTIS / PB94-131505)

EPA 600/R-94-025

Methods for Assessing the Toxicity of Sediment-associated Contaminants with Estuarine and Marine Amphipods. June 1994. (NTIS /PB95-177374 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/> or <http://www.epa.gov/ost/library/sediment/>)

EPA 600/R-94-111

Methods for the Determination of Metals in Environmental Samples, Supplement I. [to EPA/600-4-91-010] May 1994. (NTIS /PB95-125472 or CD ROM or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/R-94-134

Determination of Asbestos Structures over 10 [micrometers] in Length in Drinking Water. June 1994. (NTIS /PB94-201902 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/R-95-077

Laboratory Methods for Soil and Foliar Analysis in Long-Term Environmental Monitoring Programs. June 1995. (NTIS /PB95-231007 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/R-95-131

Methods for the Determination of Organic Compounds in Drinking Water, Supplement III. August 1995. (NTIS / PB95-261616 CD ROM or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>) Supplement to EPA 600/4-88-039 (NTIS / PB89-220461)

EPA 600/R-95-136

Short-Term Methods for Estimating the Chronic Toxicity of Effluents and Receiving Waters to West Coast Marine and Estuarine Organisms. August 1995. (NTIS / PB95-261665 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/R-95-178

ICR Microbial Laboratory Manual. April 1996. (NTIS / PB95-157557 or EPA Microbiology web page at <http://www.epa.gov/nerlcwww> or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 600/R-96-054

Marine Toxicity Identification Evaluation (TIE): Phase I Guidance Document. September 1996 (NTIS / PB97-149488 or NSCEP or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/R-96-055

Guidance for the Data Quality Objectives Process (G-4). August 2000. (http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 600/R-96-056

Decision Error Feasibility Trials (DEFT) Software (G-4D). September 1994. (http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 600/R-96-084

Guidance for the Data Quality Assessment: Practical Methods for Data Analysis (G-9). July 2000. (http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 600/R-96-085

Data Quality Assessment Statistical Toolbox--DataQUEST (G-9D). December 1997. (http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 600/R-97-072

Methods for the Determination of Chemical Substances in Marine and Estuarine Environmental Matrices. 2nd edition. September 1997. (NSCEP or NTIS / PB97-127326 or <http://www.epa.gov/nerlcwww/ordmeth.htm> or CD ROM)

EPA 600/R-98-018

Guidance on Quality Assurance Project Plans (G-5). February 1998. (http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 600/R-98-128

Technical Protocol for Evaluating Natural Attenuation of Chlorinated Solvents in Ground Water. September 1998. (NTIS / PB99-130023 or <http://www.epa.gov/superfund/resources/gwdocs/protocol.htm> or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/R-99-064

Methods for Measuring the Toxicity and Bioaccumulation of Sediment-associated Contaminants with Freshwater Invertebrates. 2d edition. March 2000. (NSCEP or <http://www.epa.gov/ost/cs/freshfact.html> or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/R-99-080 Guidance on Technical Audits and Related Assessments (G-7). January 2000.

(http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 600/R-00-007 Guidance for the Data Quality Objectives Process for Hazardous Waste Sites (G-4HW). January 2000.

(http://www.epa.gov/quality1/qa_docs.html)

EPA 600/R-00-013

Membrane Filter Method for the Simultaneous Detection of Total Coliforms and *Escherichia coli* in Drinking Water. February 2000. (<http://www.epa.gov/nerlcwww/>)

EPA 600/R-01-020

Methods for Assessing the Chronic Toxicity of Marine and Estuarine Sediment-associated Contaminants with the Amphipod *Leptocheirus plumulosus*. First Edition, March 2001. (NSCEP or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/> or <http://www.epa.gov/waterscience/cs/leptofact.html>) Supplements EPA 600/R-94-025

EPA 600/2-78-054

Field and Laboratory Methods Applicable to Overburdens and Minesoils. March 1978. (NTIS / PB280495)

EPA 600/2-78-095

Compilation and Evaluation of Leaching Test Methods. May 1978 (NTIS / PB-285072)

EPA 600/2-80-018

Samplers and Sampling Procedures for Hazardous Waste Streams. January 1980 (NTIS / PB80-135353 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/2-80-076

A Method for Determining the Compatibility of Hazardous Wastes. April 1980. (NTIS / PB80-221005)

EPA 600/2-81-160

Manual of Ground-Water Quality Sampling Procedures. 1981 (NTIS / PB82-103045)

EPA 600/2-85-028

Guide for Decontaminating Buildings, Structures, and Equipment at Superfund Sites. March 1985 (NTIS / PB85-201234).

EPA 600/2-85-104

Practical Guide for Ground-Water Sampling. September 1985. (NTIS / PB86-137304)

EPA 600/2-87-027

Soil-Gas Measurement for Detection of Subsurface Organic Contamination. March 1987 (NTIS / PB87-174884)

EPA 600/2-88-062

Toxicity Reduction Evaluation Protocol for Municipal Wastewater Treatment Plants. April 1989. (NTIS / PB89-195218 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/3-85-019

Analytical Procedures and Quality Assurance Plan for the Analysis of 2,3,7,8-TCDD in Tier 3-7 Samples of the U.S. EPA National Dioxin Study. May 1986 (NTIS / PB89-214431)

EPA 600/3-88-029

Protocols for Short Term Toxicity Screening of Hazardous Waste Sites.(NTIS / PB88-235510/AS)

EPA 600/3-90-022

Analytical Procedures and Quality Assurance Plan for the Determination of PCDD/PCDF in Fish. March 1990. (NTIS / PB90-192774)

EPA 600/3-90-023

Analytical Procedures and Quality Assurance Plan for the Determination of Xenobiotic Chemical Contaminants in Fish. (National Dioxin Study-Phase II December 1989) March 1990. (NTIS / PB90-192782)

EPA 600/3-91-063

Guidelines for Conducting Early Life Stage Toxicity Tests with Japanese Medaka (*Oryzias latipes*). December 1991. (NTIS / PB92-137488 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/4-75-008

Interim Radiochemical Methodology for Drinking Water. Revised March 1976. (NTIS / PB253258 or CD ROM)

EPA 600/4-79-020

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. Revised March 1983 (NTIS / PB84-128677; CD ROM or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/4-80-032

Prescribed Procedures for Measurement of Radioactivity in Drinking Water. August 1980 (NTIS / PB80-224744 or CD ROM or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/4-80-034

Identification and Detection of Water-Borne Viruses by Immunoenzymatic Methods. June 1980. (NTIS / PB80-224249 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/4-81-044

The Determination of the Maximum Total Trihalomethane Potential: Method 510.1 April 1982 (EMSL)

EPA 600/4-81-045

The Determination of Polychlorinated Biphenyls in Transformer Fluid and Waste Oils September 1982 (NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/4-81-055

Interim Methods for the Sampling and Analysis of Priority Pollutants in Sediments and Fish Tissue. August 1977, revised October 1980 (NERL)

EPA 600/4-81-056

Total Organic Halide: Method 450.1. Interim (EMSL)

EPA 600/4-82-029

Handbook of Sampling and Sample Preservation of Water and Wastewater.
September 1982 (NTIS / PB83-124503 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/4-82-068

Interim Procedures for Conducting the Salmonella /Microsomal Mutagenicity Assay (Ames Test). March 1983. (NTIS /PB88-205380)

EPA 600/4-83-000

Methods for Use of Caged Molluscs for In Situ Biomonitoring of Marine Sewage Discharges (Draft). May 1983

EPA 600/4-83-027

Technical Assistance Document for Sampling and Analysis of Toxic Organic Compounds in Ambient Air. June 1983 (NTIS / PB83-2329020)

EPA 600/4-83-043

Analytical Method for Determination of Asbestos Fibers in Water. September 1983 (NTIS / PB83- 260471; NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA-600/4-84-001

Development of Analytical Test Procedures for the Measurement of Organic Priority Pollutants in Sludge. January 1984. (NTIS /PB84-129048)

EPA 600/4-84-013

US EPA Manual of Methods for Virology. February 1984 - June 1988
(NSCEP; NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>; and <http://www.epa.gov/nerlcwww/about.htm>)

<!--[EPA 600/4-84-041

Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air.
April 1984 (NTIS / PB87-168888) Superseded by EPA 600/4-89-017]

EPA 600/4-84-043

Analytical Method for Determination of Asbestos Fibers in Water.
September 1983 (NTIS / PB83-260471)

[EPA 600/4-85-013

Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents to Freshwater and Marine Organisms, 3rd ed.
March 1985 (NTIS / PB85-205383) Superseded by EPA 600/4-90-027]

[EPA 600/4-85-014 was superseded by EPA 600/4-89-001] -->**EPA 600/4-85-076**

Test Methods for *Escherichia coli* and *Enterococci* in Water by the Membrane Filter Procedure. July 1985 (NTIS / PB86-158052;
NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/4-86-024

Development of Standard Methods for the Collection and Analysis of Precipitation. May 1986 (NTIS / PB86-201365)

EPA 600/4-88-039

Methods for the Determination of Organic Compounds in Drinking Water. December 1988 (Revised July 1991)
(NTIS / PB91-231480 / [http://www.epa.gov/nerlcwww/methmans.html#Organic orig.](http://www.epa.gov/nerlcwww/methmans.html#Organic%20orig.))
See **EPA 600/R-92-129**

EPA 600/4-89-017

Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air.
(Consolidation and republishing of Methods TO01-TO05 from EPA 600/4-84-041; TO06-TO09 from EPA 600/4-87-006; and TO10-TO14 from EPA 600/4-89-018, Second Supplement June 1988) June 1988 (NTIS / PB90-116989) see also EPA 625/R-96-010b for Second Edition; all TO methods are available from AMTIC

EPA 600/4-90-10

Compendium of Methods for the Determination of Air Pollutants in Indoor Air.
April 1990. (NTIS / PB90-200288; NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/> or TTN/EMC)

EPA 600/4-90-020

Methods for the Determination of Organic Compounds in Drinking Water, Supplement I.
July 1990. (NTIS / PB91-146027) NEPIS / [http://www.epa.gov/nerlcwww/methmans.html#Organic Supp I](http://www.epa.gov/nerlcwww/methmans.html#Organic%20Supp%20I); CD ROM)
(supplement to EPA 600/4-88-039)
See also Supplement II, **EPA 600/R-92-129** for later versions.

EPA 600/4-90-027F

Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms.
Fourth Edition, August 1993. (NTIS / PB94-114733 or CD ROM or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)
Also EPA's web page, Office of Water/OST to support WET testing at <http://www.epa.gov/OST/WET/disk2/>

EPA 600/4-90-030

Macroinvertebrate Field and Laboratory Methods for Evaluating the Biological Integrity of Surface Waters.
November 1990. (NTIS / PB91-171363 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/4-91-002

Short-Term Methods for Estimating the Chronic Toxicity of Effluents and Receiving Water to Freshwater Organisms.
Third Edition, July 1994. [superseded EPA 600/4-85-014--1st ed and 600/4-89-001--2nd ed] (NSCEP or CD ROM or NEPIS / [http://www.epa.gov/nerlcwww/methmans.html#Metals Orig](http://www.epa.gov/nerlcwww/methmans.html#Metals%20Orig))
Also on EPA's web page, Office of Water/OST to support WET testing at <http://www.epa.gov/OST/WET/disk3/>

EPA 600/4-91-003

Short-Term Methods for Estimating the Chronic Toxicity of Effluents and Receiving Water to Marine and Estuarine Organisms.
Second Edition, July 1994. (NSCEP or CD ROM or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)
Also EPA's web page, Office of Water/OST to support WET testing at <http://www.epa.gov/OST/WET/disk1/>

EPA 600/4-91-010

Methods for the Determination of Metals in Environmental Samples. June 1991. (NTIS / PB91-231498) supplemented by EPA 600/R-94-111 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/4-91-016

Test Methods for *Escherichia coli* in Drinking Water. July 1991. (NTIS / PB91-234591 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/6-91-003 [replaced EPA/600-3-88-034]

Methods for Aquatic Toxicity Identification Evaluations: Phase I Toxicity Characterization Procedures.
Second Edition, February 1991. (PB92-100072 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/6-91-005F

Toxicity Identification Evaluation: Characterization of Chronically Toxic Effluents, Phase I. May 1992. (NSCEP or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/8-78-017

Microbiological Methods for Monitoring the Environment: Water and Wastes. December 1978 (NTIS / PB290329 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 600/8-80-038

Manual of Analytical Methods for the Analysis of Pesticides in Humans and Environmental Samples. June 1980. (NTIS / PB82-208752)

EPA 600/8-81-011

User's Guide for Conducting Life-Cycle Chronic Toxicity Testing with Fathead Minnows (*Pimephales Promelas*). July 1981. (ORD-Duluth)

EPA 600/8-87-036

Soil Gas Sensing for Detection and Mapping of Volatile Organics. August 1987 (NTIS / PB87-228516/AS)

EPA 600/8-87-043

Methods for the Toxicity Tests of Single Substances and Liquid Complex Wastes with Marine Unicellular Algae.
March 1988 (NTIS / PB88-208681)

EPA 600/8-89-046

Soil Sampling Quality Assurance User's Guide. Second edition, March 1989. (NTIS / PB89-189864 or under site characterization at <http://www.epa.gov/tio/pub.htm>)

EPA 600/8-90-041

Indoor Air -- Assessment: Methods of Analysis for Environmental Carcinogens. June 1990. (NTIS / PB91-137273)

EPA 620/R-94-004F

Field Operations and Methods for Measuring the Ecological Condition of Wadeable Streams. September 1998. (EMAP / <http://www.epa.gov/emap> or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 620/R-95-008

Environmental Monitoring and Assessment Program (EMAP) Laboratory Methods Manual Estuaries, Volume 1: Biological and Physical Analyses. August 1995. (NTIS / PB96-151196 or EMAP / <http://www.epa.gov/emfjulte/html/pubs/docs/groupdocs/estuary/field/labman.html>)

EPA 620/R-97-001

EMAP Surface Waters Field Operations Manual for Lakes. June 1997. (EMAP / <http://www.epa.gov/emap> or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 625/R-97-013

Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge. December 1992. (NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 625/R-93-003a

Subsurface Characterization and Monitoring Techniques: A Desk Reference Guide. Volume I: Solids and Ground Water, Appendices A and B. May 1993. (NTIS / PB94-136272 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 625/R-93-003b

Subsurface Characterization and Monitoring Techniques: A Desk Reference Guide. Volume II: The Vadose Zone, Field Screening and Analytical Methods, Appendices C and D. May 1993. (NTIS / PB94-131497 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 625/R-96-010a

Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air. June 1999. (NSCEP or AMTIC or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 625/R-96-010b

Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air, Second Edition. January 1997. Compendium Methods TO-14A, 15, 16, 17. (NCEPI or AMTIC or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 625/8-89-015

Biomonitoring for Control of Toxicity in Effluent Discharges to the Marine Environment. September 1989. (NTIS / PB94-210226)

EPA 625/12-91-002

Description and Sampling of Contaminates Soils: A Field Pocket Guide. November 1991. (NSCEP)

EPA 747/R-95-001

Residential Sampling for Lead: Protocols for Dust and Soil Sampling, Final Report. March 1995. (LEAD)

EPA 747/R-95-002a

A Field Test of Lead-Based Paint Testing Technologies: Summary Report. May 1995. (NTIS / PB97-115760; or <http://www.epa.gov/opptintr/lead/summary.txt>)

EPA 747/R-95-007

Sampling House Dust for Lead: Basic Concepts and Literature Review. September 1995. (NTIS / PB96-147947)

EPA 812/B-94-003

Sampling for Lead in Drinking Water in Nursery Schools and Day Care Facilities. April 1994. (NTIS / PB94-218963)

EPA 814/B92-001

Pocket Sampling Guide for Operators of Small Water Systems. April 1992. (GPO /SN 055-000-00423-4)

EPA 814/B-94-001

Pocket Sampling Guide for Operators of Small Water systems: Phases II and V. July 1994. (NSCEP or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 814/B-95-001

Information Collection Requirements Rule--Protozoa and Enteric Virus Sample Collection Procedures. June 1995. (NSCEP or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 814/B-95-002

Protocol for the Information Collection Requirements Rule. June 1995. (NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>) or CD ROM)

EPA 814/B-95-003

ICR Protozoan Method for Detecting Giardia Cysts and Cryptosporidium Oocysts in Water by a Fluorescent Antibody Procedure. June 1995. NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 814/B-96-001

ICR Sampling Manual. April 1996. (NTIS / PB96-157508 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 814/B-96-002

DBP/ICR Analytical Methods Manual. April 1996. (NTIS / PB96-157516 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 815/B-01-001

Method 317.0 Determination of Inorganic Oxyhalide Disinfection By-Products in Drinking Water Using Ion chromatography with the Addition of a Postcolumn Reagent for Trace Bromate Analysis. Revision 2.0, July 2002. <http://www.epa.gov/safewater/methods/met317rev2.pdf>)

EPA 815/R-00-014

Methods for the Determination of Organic and Inorganic Compounds in Drinking Water, Volume 1. August 2000. (NTIS / PB2000-106981 or <http://www.epa.gov/safewater> or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 821/B-94-001

Analytical Methods for the Determination of Pollutants in Pharmaceutical Manufacturing Industry Wastewater. February 1995. (NTIS / PB95-201679 or CD ROM)

EPA 821/B-94-004b

Method 1664: N-Hexane Extractable Material (HEM) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM) by Extraction and Gravimetry (Oil and Grease and Total Petroleum Hydrocarbons). revised April 1995. (NTIS / PB95-239232 or <http://epa.gov/waterscience/methods/1664.html> or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/B-94-005

Method 1613: Tetra-Through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution HRGC/HRMS. Revision B, October 1994. (NTIS / PB95-104774 or <http://www.epa.gov/ost/methods/> or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/B-95-001

Guidance on Establishing Trace Metal Clean Rooms in Existing Facilities. Draft April 1995. (NTIS / PB95-262176 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/B-95-002

Guidance on the Documentation and Evaluation of Trace Metals Data Collected for Clean Water Act Compliance Monitoring. April 1995. (NTIS / PB95-262747 or Jan 1996 edition PB96-193279 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/B-96-005

Methods for Organic Chemical Analysis of Municipal and Industrial Wastewater. December 1996. (NTIS / PB97-125298 or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 821/B-98-016

Analytical Methods for the Determination of Pollutants in Pharmaceutical Manufacturing Industry Wastewater. July 1998. (NSCEP or CD ROM)

EPA 821/C-99-004 EPA Methods and Guidance for the Analysis of Water, Version 2.0. June 1999. CD ROM (NTIS/ <http://www.ntis.gov/product/epa-water-methods.htm>)

EPA 821/C-00-002

Selected OW Methods and Guidance. September 2000. (OST)

EPA 821/D-96-006

Guide to Method Flexibility and Approval of EPA Water Methods. December 1996. (NTIS / PB97-117766 or CD ROM)

EPA 821/R-91-100

Draft Analytical Method for the Determination of Acid Volatile Sulfide in Sediment. December 1991. (NTIS / PB93-155901 or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 821/R-92-008

Methods for the Determination of Diesel, Mineral and Crude Oils in Offshore Oil and Gas Industry Discharges. December 1992. (NTIS / PB93-166932 or NEPIS

<http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/R-93-010-A

Methods for the Determination of Nonconventional Pesticides in Municipal and Industrial Wastewater, Volume I. Revision 1, August 1993. (NTIS / PB94-121654 or CD ROM) Supersedes EPA/821-R-92-002.

EPA 821/R-93-010-B

Methods for the Determination of Nonconventional Pesticides in Municipal and Industrial Wastewater, Volume II. Revision 1, August 1993. (NTIS / PB94-166311 or CD ROM)

EPA 821/R-93-017

Analytical Methods for the Determination of Pollutants in Pulp and Paper Industry Wastewater. October 1993. (NTIS / PB94-107059 or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 821/R-95-035

Comparison of VOA Compositing Procedures. September 1995. (NTIS / PB96-112883 or CD ROM or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 821/R-96-001

Method 1631: Mercury in Water by Oxidation, Purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry. Draft January 1996 (NTIS / PB96-193214 or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/R-96-002

Method 1632: Determination of Inorganic Arsenic in Water by Hydride Generation Flame Atomic Absorption. Draft January 1996 . (NTIS / PB96-193248 or EPA 821/R-96-013 July 1996 or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/R-96-003

Method 1636: Determination of Hexavalent Chromium by Ion Chromatography. January 1996 (NTIS / PB96-193461 or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/R-96-004

Method 1637: Determination of Trace Elements in Ambient Waters by Chelation Preconcentration with Graphite Furnace Atomic Absorption. January 1996. (NTIS / PB96-193479 or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/R-96-005

Method 1638: Determination of Trace Elements in Ambient Waters by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. January 1996. (NTIS / PB96-193487 or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/R-96-006

Method 1639: Determination of Trace Elements in Ambient Waters by Stabilized Temperature Graphite Furnace Atomic Absorption. January 1996. (NTIS / PB96-193255 or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/R-96-007

Method 1640: Determination of Trace Elements in Ambient Waters by On-Line Chelation Preconcentration and Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. January 1996. (NTIS / PB96-193230 or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/R-96-008

Method 1669: Sampling Ambient Water for Trace Metals at EPA Water Quality Criteria Levels. January 1996. (NTIS / PB96-193313 or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/> or CD ROM)

EPA 821/R-96-013

Method 1632: Inorganic Arsenic in Water by Hydride Generation Quartz Furnace Atomic Absorption. July 1996. (NTIS / PB97-151674 or CD ROM)

EPA 821/R-97-001

Method 1668: Toxic Polychlorinated Biphenyls by Isotope Dilution High Resolution Gas Chromatography/High Resolution. Mass Spectrometry. March 1997, draft. (OWRC)

EPA 821/R-97-004

Improved Enumeration Methods for the Recreational Water Quality Indicators: *Enterococci* and *Escherichia coli*. March 2000. (NSCEP or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/> or <http://www.epa.gov/nerlcwww/>)

EPA 821/R-97-004

Method 1600: Membrane Filter Test Method for *Enterococci* in Water. May 1997. (NSCEP or <http://www.epa.gov/ost/methods/>)

EPA 821/R-98-002

Method 1664, Revision A: N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material by Extraction and Gravimetry. February 1999. (NTIS / PB99- 121949 or <http://www.epa.gov/waterscience/methods/16640514.pdf> or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 821/R-98-003

Method 1680: Fecal Coliform in Biosolids by Multiple-Tube Fermentation and Membrane Filter Procedures. July 1998 draft (CD ROM)

EPA 821/R-98-004

Method 1682: *Salmonella sp.* In Biosolids by Enrichment, Selection and Biochemical Characterization. August 1998. (CD ROM)

EPA 821/R-99-005

Method 1631, Revision B: Mercury in Water by Oxidation, Purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry. May 1999. (NTIS / PB99-131989 or NSCEP or <http://www.epa.gov/ost/methods/1631.html>)

EPA 821/R-99-013

Method OIA-1677: Available Cyanide by Flow Injection and Ligand Exchange and Amerpoometry. January 2000. (NTIS / PB99-132011 or <http://www.epa.gov/ost/methods/>)

EPA 821/R-00-017 on SEL CD

EPA 821/R-00-018 on SEL CD

EPA 821/R-00-022

Method 1668: Revision A: Chlorinated Biphenyl Congeners in Water, Soil, Sediment, and Tissue by HRGC/HRMS. December 1999. (<http://www.epa.gov/Region8/water/wastewater/biohome/biosolidsdown/methods/1668a5.pdf>)

EPA 821/R-00-026

Method 1605: *Aeromonas* in Finished Water by Membrane Filtration. September 2000, Draft. (<http://www.epa.gov/nerlcwww/>)

EPA 821/R-01-004 on CD ROM

EPA 821/R-01-005 on CD ROM

EPA 821/R-01-006 on SEL CD ROM

EPA 821/R-01-007 on CD ROM

EPA 821/R-01-008 on CD ROM

EPA 821/R-01-009 on CD ROM

EPA 821/R-01-012 on CD ROM

EPA 821/R-01-014 on CD ROM

EPA 821/R-01-015 on CD ROM

EPA 821/R-01-016 on CD ROM

EPA 821/R-01-025

Method 1623: *Cryptosporidium* and *Giardia* in Water by Filtration. April 2001. (NSCEP or <http://www.epa.gov/nerlcwww/>)

EPA 821/R-01-026

Method 1622: *Cryptosporidium* in Water by Filtration/IMS/FA. April 2000. (NSCEP or <http://www.epa.gov/nerlcwww/>)

EPA 821/R-01-029

Method 1602: Male-Specific (F+) and Somatic Coliphage in Water by Single Agar Layer (SAL) Procedure. April 2001.
(<http://www.epa.gov/nerlcwww/>)

EPA 821/R-01-030

Method 1601: Male-Specific (F+) and Somatic Coliphage in Water by Two-step Enrichment Procedure. April 2001.
(<http://www.epa.gov/nerlcwww/>)

EPA 822/B-00-024

Estuarine and Coastal Marine Waters: Bioassessment and Biocriteria Technical Guidance. December 2000 (NSCEP or
<http://www.epa.gov/ost/biocriteria/States/estuaries/estuaries1.html>)

EPA 823/B-98-004

Evaluation of Dredged Material Proposed for Discharge in Waters of the U.S. - Testing Manual: Inland Testing Manual.
February 1998. (NTIS / AD A338 883/2 or <http://www.epa.gov/OST/itm/>)

EPA 823/B-00-007

Guidance for Assessing Chemical Contaminant Data for Use in Fish Advisories: Volume 1, Fish Sampling and Analysis. Third
edition, November 2000.(<http://www.epa.gov/ost/fishadvice/volume1/index.html> or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 823/R-92-006

Sediment Classification Methods Compendium. September 1992. (NTIS / PB93-115186 or
<http://www.epa.gov/ost/library/sediment/> or NEPIS <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 833/B-92-001

NPDES Storm Water Sampling Guidance Document. July 1992. (NTIS / PB92-227669)

EPA 833/B-99-002

Toxicity Reduction Evaluation Guidance for Municipal Wastewater Treatment Plants. August 1999, 2nd edition. (NEPIS /
<http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 841/B-97-003

Volunteer Stream Monitoring: A Methods Manual. November 1997. (NSCEP or
<http://www.epa.gov/owow/monitoring/volunteer/stream/> or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 841/B-99-002

Rapid Bioassessment Protocols for Use in Wadeable Streams and Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish. 2nd
edition,
July 1999. (<http://www.epa.gov/owow/monitoring/rbp/> or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 842/B-93-004

Volunteer Estuary Monitoring: A Methods Manual. December 1993. (NSCEP or
<http://www.epa.gov/OWOW/monitoring/volunteer/estuary/index.html#toc>) or NEPIS / <http://www.epa.gov/clariton/>)

EPA 910/9-92-029

Consensus Method for Determining Groundwaters Under the Direct Influence of Surface Water using Microscopic Particulate
Analysis (MPA). October 1992. (NTIS / PB93-180818)

01A0003682

Determination of 2,3,7,8-TCDD in Soil and Sediment. May 1983, Rev. 1. EPA Region VII Laboratory. (Region 1 Library)

01A0004860

Determination of Lead-210, Thorium, Plutonium and Polonium-210 in Drinking Water: Methods 909, 910, 911, 912. March
1982. (Region 1 Library)

01A0005044

Procedures for Handling and Chemical Analysis of Sediment and Water Samples. May 1981 (NTIS / AD-A103788)

01A0005114

Measurement of Trihalomethanes (THMs) in Drinking Water with GC/MS and Selected Ion Monitoring: Method 501.3. March
1982 (Region 1 Library)

01A0005249

NEIC Pesticide Sampling Guide. August 1985. (Region 1 Library)

01A0005295

Determination of Pesticides and PCBs in Water and Oil/Sediment by Gas Chromatography/Mass Spectrometry: Method 680. November 1985 (CD ROM)

01A0005392

Rapid Extraction of Organochloride Pesticides from Drinking Water and Raw Source Water - J.T. Baker Chemical Test Method No. SPE-500. 1988 (Region 1 Library)

01A0005658

Determination of Pesticides in Ground Water by High Performance Liquid Chromatography with an Ultraviolet Detector. [NPS Survey, Method 4] Draft June 1987 (Region 1 Library)

01A0005957

The Use of a Portable PID Gas Chromatograph for Rapid Screening of Samples for Purgeable Organic Compounds in the Field and in the Lab. EPA Region 1, June 29, 1983. (Region 1 Library)

01A0006083

Sampling Procedures and Protocols for the National Sewage Sludge Survey. August 1989. (Region 1 Library)

01A0006085

Method 1620: Metals by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy and Atomic Absorption Spectroscopy. Draft September 1989. (NTIS / PB94-114840 or CD ROM)

01A0006086

Method 1618: Organo-halide Pesticides, Organo-phosphorus Pesticides, and Phenoxy-acid Herbicides by Wide Bore Capillary Column Gas Chromatography with Selective Detectors. July 1989. (Region 1 Library)

01A0006089

Method 1624: Volatile Organic Compounds by Isotope Dilution GCMA; and Method 1625: Semivolatile Organic Compounds by Isotope Dilution GCMS. Revision C, June 1989. (NTIS / PB92-231976 or CD ROM or <http://www.epa.gov/waterscience/methods/guide/methods.html>)

01A0006125a

Region 1 Laboratory Data Validation Functional Guidelines for Evaluating Organics Analyses. February 1988, modified by Region 1 November 1988. (EPA Region 1 Library - <http://www.epa.gov/region01/oeme>)

01A0006125b

Region 1 Laboratory Data Validation Functional Guidelines for Evaluating Inorganics Analyses. June 1988, modified by Region 1 February 1989. (EPA Region 1 Library - <http://www.epa.gov/region01/oeme>)

01A0006125c

Region 1 Tiered Organic and Inorganic Data Validation Guidelines. Draft, July 1993. (EPA Region 1 Library - <http://www.epa.gov/region01/oeme>)

01A0006218

Guidance for Performing Tests on Dredged Material to be Disposed of in Open Waters. Prepared by EPA Region 1 and ACOE, New England Division and NMFS of FWS. May 15, 1989. (Region 1 Library)

01A0006252

Determination of Radon in Drinking Water by Liquid Scintillation Counting: Method 913.0. Draft, May 1991. (Region 1 Library)

01A0006379

A Method for Measuring Sediment Oxygen Demand Using a Bench Model Benthic Respirometer. Peter M. Nolan and Arthur F. Johnson, EPA Region 1, May 1979. (Region 1 Library)

01A0006408

Draft Methodology for the Measurement of Airborne Asbestos by Electron Microscopy. July 1984. (Region 1 Library)

01A0006706

Determination of Chlorinated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans in Soils and Sediments by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. December 15, 1986. (Region 1 Library)

01A0006709

Method 282.3 The Determination of Tributyltin Chloride in Marine and Fresh Waters by Liquid-Solix Extraction (LSE) and Gas Chromatography with Electron-Capture Detection (GC/ECD). Version 1.0, October 1989. (Region 1 Library)

01A0007115

The Protocol for Screening Soil and SEDiment Samples for Asbestos Content used by the US Environmental Protection Agency, Region 1 Laboratory. December 1997. (Region 1 Library)

01A0007292

ColiSure Medium: Presence/Absence Test Method for Detection and Identification of Coliform Bacteria and *E. coli* in Drinking Water.

Millipore. (Region 1 Library)

01A0007431

Region 1 Low Stress (low flow) Purging and Sampling Procedure for the Collection of Ground Water Samples from Monitoring Wells.

SOW # GT 0001, Revision 2, July 30, 1996. (Region 1 Library or <http://www.epa.gov/region01/measure/well/wellmon.html>)

01A0007540

Region 1, EPA-New England Standard Operating Procedure for Elemental Analysis Using the X-Met 920 Field X-Ray Fluorescence Ana- lyzer. SOP # X-MET 920, October 1996. (Region 1 Library or

<http://www.epa.gov/region01/measure/xray/xrayfluor.html>)

01A0007541

Region 1, EPA-New England Immunoassay Guidelines for Planning Environmental Projects. October 1996. (Region 1 Library or <http://www.epa.gov/region01/measure/ia/iaguide.html>)

01A0007832

Region I, EPA-New England Compendium of Quality Assurance Project Plan Guidance, Final October 1999 (includes September 1998 QAPP Manual). (Region 1 Library)

01A0007846

Method 1630: Methyl Mercury in Water by Distillation, Aqueous Ethylation, Purge and Trap, and CVAFS. Draft, August 1998. (Region 1 Library)

01A0007861

Method 6020 CLP-M: Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. May 1990. (Region 1 Library)

01A0007878

Method 556 Determination of Carbonyl Compounds in Drinking Water by Pentaflourobenzylhydroxylamine Derivation and Capillary Gas Chromatography with Electron Capture Detention. Revision 1.0, June 1998.

(<http://www.epa.gov/safewater/methods/met556.html> or <http://www.epa.gov/safewater/methods/met556.pdf>)

01A0007909

Method 1001: Lead in Drinking Water by Differential Pulse Anodic Stripping Voltametry. August 1999.

PALINTEST LTD. (21 Kenton Lands Road, PO BOX 18395, Erlanger, KY 41018 (606) 341-7423)

01A0007929

Method 321.8: Determination of Bromate in Drinking Waters by Ion Chromatography Inductively Coupled Plasms-Mass Spectrometry. Revision 1.0, December 1997.

01A0008028 Method 515.4 - Determination of Chlorinated Acids in Drinking Water by Liquid-Liquid Microextraction Derivatization, and Fast Gas Chromatography with Electron Capture Detection. 2000. (NERL-Cincinnati)

01A0008123 EPA Region 1 Standard Operating Procedure for Head Space Screening for Volatile Organic Compounds in Aqueous, Soil and Drum Samples. March 1998. (Region 1 Library)

01A0008143 Draft Calibration of Field Instruments (temperature, pH, dissolved oxygen, conductivity/specific conductance, oxidation/reduction potential [ORP], and turbidity). EPA Region 1 SOP, June 3, 1998. (Region 1 Library)

01A0008190 EPA Method 501.1 (1979), 501.2 (1979), and 525 Rev 2.1 (1988). (Region 1 Library)