



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, Α΄ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΜΕ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ»**

**MSc: “Environment and Health. Capacity building for decision making”**

**Επιστημονική Υπεύθυνη και Διευθύντρια ΠΜΣ**

**Αν. Καθ. Πολυξένη Νικολοπούλου-Σταμάτη**

**“Επιβάρυνση της Υγείας από τα φυτοφάρμακα στις καλλιέργειες θερμοκηπίων”**

**“Health burden due to pesticides in greenhouse crops”**

**Σιδηρόπουλος Συμεών**

**Αρ. Μητρώου 2010698**

**Πτυχιούχος Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών Πανεπιστημίου Μακεδονίας**

**Πολιτικός Επιστήμονας – Διεθνολόγος**

**Επιβλέπων καθηγητής: Ιωάννης Τσάκνης, καθηγητής Τ.Ε.Ι. Αθήνας**

**ΑΘΗΝΑ 2014**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΜΕ  
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ»**

*«Environment and Health. Capacity building for Decision Making»*

*Επιστημονική υπεύθυνη και Διευθύντρια: Αν. Καθ. Π. Νικολοπούλου-Σταμάτη*

**“Επιβάρυνση της Υγείας από τα φυτοφάρμακα στις καλλιέργειες θερμοκηπίων”**

**“Health burden due to pesticides in greenhouse crops”**

Σιδηρόπουλος Συμεών

Αρ. Μητρώου 2010698

Πολιτικός Επιστήμονας – Διεθνολόγος

**Τριμελής επιτροπή ΜΔΕ**

Επιβλέπων: **Ιωάννης Τσάκνης**, Καθηγητής

Υπογραφή επιβλέποντος:

Πρόεδρος: **Πολυξένη Νικολοπούλου – Σταμάτη**, Αν. Καθηγήτρια,  
Επιστημονική Υπεύθυνη και Διευθύντρια του Π.Μ.Σ.

Μέλος: **Λάζαρης Ανδρέας**, Αν. Καθηγητής

**Αθήνα 2014**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Θέμα: «Επιπτώσεις στην υγεία από την χρήση φυτοφαρμάκων στα θερμοκήπια»

<b>Αντί Πρόλογου</b> .....	σελ. 6
<b>Περίληψη</b> .....	σελ. 7
<b>Abstract</b> .....	σελ. 8
<b>Εισαγωγή</b> .....	σελ. 9

### **Κεφάλαιο 1: Περιβάλλον**

1.1. Η σημασία του περιβάλλοντος.....	σελ. 10
1.2. Περιβάλλον – Ελλάδα, Το ισχύον καθεστώς.....	σελ. 12
1.2.1. Σύνταγμα και Νομολογία (Ν., 24Σ) .....	σελ. 12
1.2.2. Δημόσιο & Ιδιωτικό Δίκαιο–Δικαίωμα του κάθε ατόμου.....	σελ. 13
1.2.3. Η προστασία του Περιβάλλοντος ως κοινή ευθύνη.....	σελ.15
1.3. Περιβάλλον και Ευρωπαϊκή Ένωση.....	σελ. 16
1.4. Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον - Η Διεθνής Κοινότητα.....	σελ. 19
1.4.1. Διεθνές Σύστημα.....	σελ. 19
1.4.2. Βασικές Αρχές προστασίας του Περιβάλλοντος .....	σελ. 20
1.4.2.1. Αρχή της Βιώσιμης Ανάπτυξης.....	σελ. 20
1.4.2.2. Αρχή της Αειφορίας.....	σελ. 21
1.4.2.3. Αρχή της Προφύλαξης.....	σελ. 22
1.4.2.4. Αρχή της Πρόληψης.....	σελ. 23
1.4.2.5. Αρχή «ο Ρυπαίνων Πληρώνει».....	σελ. 23
1.4.2.6. Αρχή «Επαν.Προσβ.Περιβ.Προτερ.Πηγή.».....	σελ. 23
1.4.2.7. Αρχή της ενσωμάτωσης .....	σελ. 24
1.4.2.8. Αρχή «Πληροφόρηση και Συμμετοχή των Πολιτών».....	σελ. 24

### **Κεφάλαιο 2: Φυτοφάρμακα**

2.1. Ορισμός φυτοφαρμάκων .....	σελ. 25
---------------------------------	---------

2.2. Είδη-κατηγορίες φυτοφαρμάκων .....	σελ. 26
2.3. Επιλεκτική δράση.....	σελ. 28
2.4. Η χρήση φυτοφαρμάκων στην Ελλάδα.....	σελ. 29
2.5. Η χρήση φυτοφαρμάκων στην Ευρώπη.....	σελ. 31

### **Κεφάλαιο 3: Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο περιβάλλον**

Εισαγωγή.....	σελ. 33
3.1. Οι κίνδυνοι των φυτοφαρμάκων στο έδαφος.....	σελ. 35
3.2. Οι κίνδυνοι των φυτοφαρμάκων στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.....	σελ. 37
3.3. Οι κίνδυνοι των φυτοφαρμάκων στον ατμοσφαιρικό ορίζοντα.....	σελ. 39

### **Κεφάλαιο 4: Οι επιπτώσεις- κίνδυνοι των φυτοφαρμάκων στην ανθρώπινη υγεία**

Εισαγωγή.....	σελ. 40
4.1. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο ενδοκρινικό σύστημα.....	σελ. 47
4.2. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο νευρικό σύστημα.....	σελ. 48
4.3. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο ανοσοποιητικό – καρκινογέννεση.....	σελ. 49
4.4. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο αναπνευστικό.....	σελ. 50
4.5. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο δέρμα.....	σελ. 50
4.6. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων παιδιά. ....	σελ. 52
4.7. Οι κίνδυνοι των φυτοφαρμάκων κατά την εγκυμοσύνη.....	σελ. 53

### **Κεφάλαιο 5: Η χρήση των φυτοφαρμάκων στα θερμοκήπια**

5.1. Ορισμός θερμοκηπίου.....	σελ. 54
5.2. Η χρήση των θερμοκηπίων στην Ελλάδα & τον Κόσμο – ιστορική αναδρομή.....	σελ. 54
5.3. Τύποι και προδιαγραφές θερμοκηπίων.....	σελ. 56
5.4. Συνθήκες καλλιέργειας στα θερμοκήπια.....	σελ. 57

5.5. Φυσικό Περιβάλλον Θερμοκηπίου.....σελ. 58
5.6. Πρόληψη και Θεραπεία ασθενειών στα θερμοκήπια.....σελ. 59
5.7. Επίδραση στο Περιβάλλον & την Υγεία από την χρήση των φυτοφαρμάκων στα θερμοκήπια .....σελ. 61

## **Κεφάλαιο 6: Προτάσεις – Προφυλάξεις - Συμπεράσματα**

6.1. Προτάσεις – Προφυλάξεις.....σελ. 61
6.2. Συμπεράσματα.....σελ. 63

<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ. 65</b>
---------------------------------

<b>Πηγές.....σελ. 67</b>
--------------------------

*Ευχαριστώ θερμά την Δ/ντρια του ΠΜΣ, Καθ. Νικολοπούλου Σταμάτη, για την δυνατότητα που μου έδωσε να ανοίξω το φάσμα των επιστημονικών μου ανησυχιών αλλά και για την αρτιότατη οργάνωση του Μεταπτυχιακού Προγράμματος, “Περιβάλλον και Υγεία. Διαχείριση Περιβαλλοντικών Θεμάτων με Επιπτώσεις στην Υγεία”. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Ιωάννη Τσάκη για τον πολύτιμο χρόνο που μου αφιέρωσε, τις πολύ σημαντικές συμβουλές του, αλλά και για την καθοδήγησή του κατά την διαδικασία εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής μου εργασίας.*

*Την διπλωματική μου εργασία την αφιερώνω στις αδερφές μου Σόνια και Μαρία Σιδηροπούλου, Φαρμακοποιό και φοιτήτρια Ιατρικής αντίστοιχα, οι οποίες αφιέρωσαν χρόνο συμβουλευόντάς με, σε θέματα των επιστημονικών τους πεδίων, που για μένα ήταν πρωτόγνωρα.*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάπτυξη του ανθρώπινου πολιτισμού, η υπέρμετρη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού των ανθρώπων και οι νέες τεχνολογίες δημιουργούν νέες συνθήκες διαβίωσης του ανθρώπινου είδους που σε πολλές περιπτώσεις έχουν αρνητικές συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία αλλά και το περιβάλλον. Η τροφή, ένας από τους παράγοντες επιβίωσης των ανθρώπων και όλων των ζώντων οργανισμών, δέχεται συνεχώς επιβαρυντικές ουσίες από την παραγωγή έως και την κατανάλωσή της. Οι επιβαρυντικές αυτές ουσίες διοχετεύονται στις καλλιέργειες από τον άνθρωπο με σκοπό την μεγιστοποίηση της παραγωγής και την άριστη ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, με στόχο την καταστροφή μικροοργανισμών και εντόμων που αλλοιώνουν και μειώνουν την ποσότητα και την ποιότητα των παραγόμενων τροφίμων.

Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή ονομάζονται φυτοφάρμακα. Ένα είδος καλλιέργειας είναι και αυτό των θερμοκηπίων στο οποίο υπάρχουν ειδικοί όροι χρήσης χημικών ουσιών – φυτοφαρμάκων, διότι οι εκτάσεις είναι συγκεκριμένου μεγέθους, ο ρυθμός απορρόφησης των ουσιών είναι διαφορετικός από τις κοινές καλλιέργειες, όπως επίσης και ο χρόνος της παραμονής τους στον περιορισμένο χώρο του θερμοκηπίου.

Η αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων έχει άμεσες και επικίνδυνες επιπτώσεις τόσο στην ανθρώπινη υγεία, όσο και στο περιβάλλον. Τα παιδιά και οι υπερήλικες είναι αυτοί που πλήττονται περισσότερο και μπορεί να εκδηλώσουν σοβαρά προβλήματα. Η έκθεση των παιδιών από μικρή ηλικία μπορεί να δημιουργήσει το «έδαφος» για εμφάνιση καρκινογένεσεων σε μεγαλύτερη ηλικία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα στη χώρα μας αποτελεί η εμφάνιση αυξημένων ποσοστών καρκίνου του θυρεοειδούς, με τα περισσότερα κρούσματα να εμφανίζονται σε αγροτικές περιοχές.

## ABSTRACT

The development of human civilization, the excessive growth of the global population of people and the new technologies create new conditions for human living, which in many cases have negative effects on peoples health and environment. The food, which is one of the factors, not only for human survival, but for all existings organisms, is continuously accepting aggravating substances from production to consumption. The above aggravating substances are drained into the Cultivation in order to maximize production and the excellent quality of product.

The chemical substances used in the production are called pesticides. A kind of cultivation is the Greenhouse. Inside the area of the greenhouses there are special conditions of pesticides using, because of the specific size of the area, also because of the different substances absorbance compared to common cultivation, as well as the time of their residence in the greenhouse area.

The indiscriminate use of pesticides has direct and dangerous impacts on human health and environment. Children and elderly people are the most affected. This fact may develop serious problems. Children's exposure in early age may create the "ground" for cancer in the course of life. A typical example in our country is the increased rates of thyroid cancer, the most of which have been occured in agricultural areas.



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με την παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται μία προσπάθεια, για καταγραφή και ανάλυση των επιπτώσεων στην υγεία από την χρήση των φυτοφαρμάκων στα θερμοκήπια και παράλληλα παραθέτονται προτάσεις για την ορθή χρήση αυτών και την αντιμετώπιση των επιβλαβών συνεπειών για το περιβάλλον. Για την καλύτερη καταγραφή όλων των παραγόντων που περιλαμβάνονται, η εν λόγω μελέτη είναι χωρισμένη σε πέντε κεφάλαια με διαφορετικές θεματικές ενότητες.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση του περιβάλλοντος ως έννοια και παρατίθεται το νομικό πλαίσιο που ισχύει στην Ελλάδα από το Σύνταγμα, τον Αστικό Κώδικα και τους Νόμους και μελετώνται οι βασικές κατευθύνσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσα από τις οδηγίες και τις αποφάσεις. Τέλος γίνεται μνεία στις βασικές αρχές στο διεθνές περιβάλλον, τις υποχρεώσεις κρατών και πολιτών και τον ρόλο της κοινωνίας των εθνών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται ο ορισμός των φυτοφαρμάκων από την Ελληνική και την ξενόγλωσση βιβλιογραφία, παρουσιάζονται τα είδη των φυτοφαρμάκων (ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα, παρασιτοκτόνα ή μυκητοκτόνα) και η διαχρονική παρουσία τους στη γεωργία. Αμέσως μετά γίνεται αναφορά στον τρόπο χρήσης των φυτοφαρμάκων στην Ελλάδα και στην Ευρώπη με παρουσίαση ποσοτικών στοιχείων.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στις επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο Περιβάλλον. Παρουσιάζονται οι κίνδυνοι από την χρήση αυτών των ουσιών στο έδαφος, στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα και τέλος στην ατμόσφαιρα.

Στη συνέχεια στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρονται οι επιπτώσεις από την χρήση των φυτοφαρμάκων στην ανθρώπινη υγεία και στα επιμέρους όργανα του ανθρωπίνου σώματος. Γίνεται κυρίως ανάλυση των επιπτώσεων στο ενδοκρινικό σύστημα, στο νευρικό σύστημα, στο ανοσοποιητικό, στο αναπνευστικό, στο δέρμα, στο αναπαραγωγικό, αλλά προσεγγίζεται και το πολύ σοβαρό θέμα της κατάστασης της εγκυμοσύνης με τις ιδιαίτερες συνθήκες που αυτή δημιουργεί.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται ειδική αναφορά στην χρήση των φυτοφαρμάκων στα θερμοκήπια. Δίνονται γενικές πληροφορίες για το θερμοκήπιο, τι εξυπηρετεί η χρήση του, ποιοι είναι οι τύποι των θερμοκηπίων που χρησιμοποιούνται, πως επηρεάζει η χρήση τους το περιβάλλον αλλά και ποιες είναι οι επιπτώσεις από την χρήση των φυτοφαρμάκων που καταναλώνονται στα θερμοκήπια τόσο για την υγεία όσο και για το περιβάλλον.

Τέλος στο έκτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση συμπερασμάτων από το σύνολο της μελέτης και προτείνονται λύσεις για την αποφυγή επιπτώσεων από την χρήση των φυτοφαρμάκων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

### «ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ»

#### 1.1. Η σημασία του περιβάλλοντος

Ο όρος περιβάλλον αποτελεί μία έννοια πολυδιάστατη στην οποία εντάσσονται οι παρακάτω δύο μορφές:

α) Το φυσικό περιβάλλον: η έμβια ύλη (ζώα, δέντρα κ.α.) και άβια ύλη (νερό, αέρας, χώμα), η οποία βρίσκεται πάνω στον πλανήτη γη.

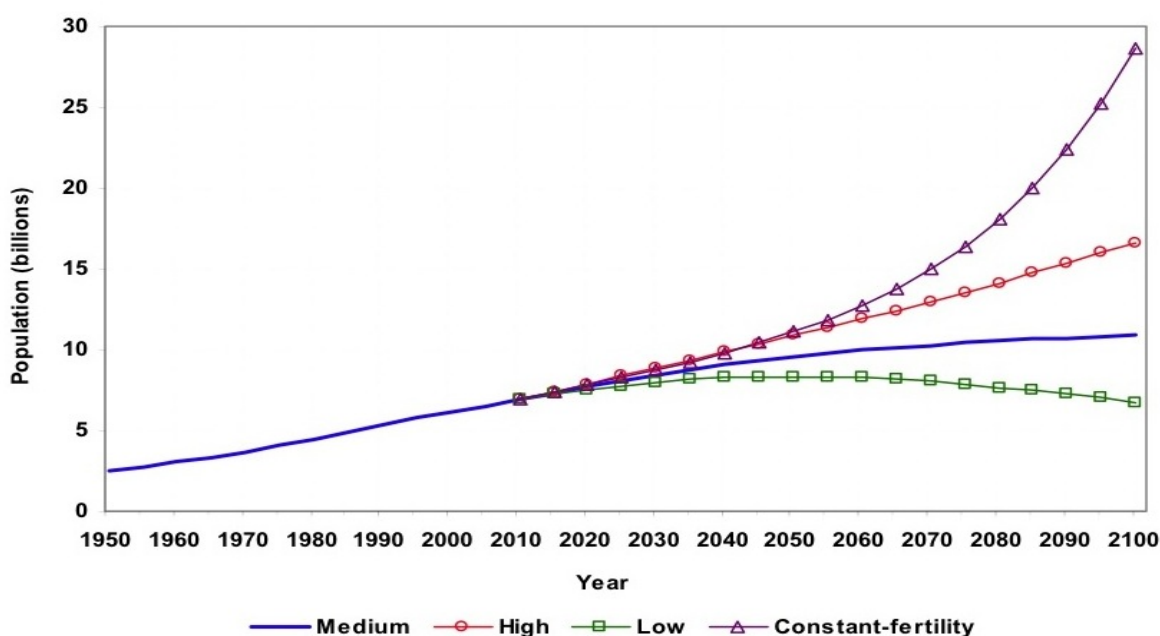
β) Το ανθρωπογενές περιβάλλον, το οποίο διακρίνεται σε δύο υπο-κατηγορίες: Πρώτον το τεχνητό περιβάλλον, δηλαδή οτιδήποτε έχει δημιουργήσει ή δημιουργεί ο άνθρωπος με τη χειρονακτική εργασία και έχει σαν στόχο να συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής του και δεύτερον το άυλο πνευματικό ή πολιτιστικό περιβάλλον, δηλαδή τα πνευματικά προϊόντα του ανθρώπινου είδους (ανάπτυξη και εξέλιξη των επιστημών και των προϊόντων της τέχνης).

Για τον άνθρωπο και την επιβίωσή του στη γη πρωταρχικής σημασίας είναι το φυσικό περιβάλλον. Μέσα σε αυτό ο άνθρωπος βρίσκει τα απαραίτητα στοιχεία για τη διαβίωσή του (τροφή, νερό, προϊόντα της φύσης που χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς), για να ζήσει και να αναπτυχθεί αλλά και για την ίαση τραυμάτων και ασθενειών. Είναι πολύ σημαντικό λοιπόν να διατηρείται σωστή ποιότητα περιβάλλοντος, έτσι ώστε να υπάρχει η σωστή διαβίωση του ανθρώπινου είδους. Βεβαίως, οι φυσικές συνθήκες είναι συνεχώς μεταβαλλόμενες. Διατηρώντας στο περιβάλλον σωστές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, δίνουμε τη δυνατότητα στον άνθρωπο να εφοδιάζεται με τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά και να ανταπεξέρχεται στις οποιεσδήποτε δυσμενείς καταστάσεις. Επίσης, είναι σημαντικό για τον άνθρωπο να φροντίζει το τεχνητό περιβάλλον που δημιουργεί, ώστε να μην λειτουργεί εις βάρος του φυσικού περιβάλλοντος (προϊόντα καύσης, απόβλητα, κ.α.). Το φυσικό περιβάλλον σε πολλές περιπτώσεις αυτορυθμίζεται, όταν προκαλούνται φυσικές καταστροφές που μπορούν να το μεταβάλουν, όπως είναι οι φωτιές που προκαλούνται από κεραυνούς, οι εκρήξεις ηφαιστείων, οι σεισμοί κ.α.. Στο φυσικό περιβάλλον, τα φυτά αποτελούν μέρος του και μάλιστα πρωταρχικής σημασίας για το ανθρώπινο είδος, αφού προσφέρουν στον άνθρωπο φαρμακευτικές ουσίες με θεραπευτικές ιδιότητες, οι οποίες μπορούν να τον βοηθήσουν να αντιμετωπίσει διάφορα προβλήματα υγείας που μπορεί να παρουσιαστούν.

Στο σημείο αυτό όμως θα πρέπει να αναφέρουμε το έντονο πρόβλημα που έχει προκύψει από την αύξηση του πληθυσμού, αλλά και από τον σύγχρονο τρόπο ζωής, ο οποίος επιβάλλει ένα υπερκαταναλωτικό μοντέλο. Ο πληθυσμός της γης μέχρι τον Σεπτέμβριο του 2013 είχε ξεπεράσει τα 7.192.370.000 άτομα (με εμπειρική προσέγγιση μέσω αλγορίθμου) ή τα 7.000.000.000 (κατά προσέγγιση μέσω επιστημονικής μελέτης του ΟΗΕ), αφού οι

γεννήσεις ξεπερνούν κατά πολύ τους θανάτους, δημιουργώντας μία ποσοτική μεταβολή του πληθυσμού παγκοσμίως, της τάξης σχεδόν των 70.000.000 επιπλέον ατόμων που προστίθενται από την αρχή του τρέχοντος έτους. (World Population Prospects – The 2012 Revision, New York 2013, United Nations and <http://www.worldometers.info/gr>).

Για να ανταπεξέλθει λοιπόν η φυτική αλλά και ζωική παραγωγή στα παραπάνω νέα δεδομένα απαιτείται η χρησιμοποίηση νέων μέσων που περιλαμβάνουν χημικές ουσίες όπως τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα. Με την εισαγωγή λοιπόν των νέων αυτών προϊόντων καλύπτουμε μεν τις ανάγκες μας στον τομέα της σίτισης, αλλά παράλληλα, δυστυχώς, θέτουμε σε μεγάλο κίνδυνο τη δημόσια υγεία.



**Πίνακας 1<sup>ος</sup>:** (World Population Prospects: The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP.228., Population of the world, 1950 -2100, according to different projections and variants)

**πηγή:** United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2013, [http://esa.un.org/wpp/Documentation/pdf/WPP2012\\_%20KEY%20FINDINGS.pdf](http://esa.un.org/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_%20KEY%20FINDINGS.pdf)

Συγκεκριμένα, με τη χρήση φυτοφαρμάκων διοχετεύουμε στο έδαφος ποσότητες χημικών ουσιών, οι οποίες διακρίνονται για τον εξαιρετικά αργό ρυθμό διάσπασης, με αποτέλεσμα να αθροίζονται συνεχώς και να περνούν σε μεγάλες ποσότητες στα προϊόντα σίτισης του ανθρώπου.

Ο άνθρωπος βρίσκεται σε άμεση αλληλεπίδραση με το περιβάλλον, εξαρτάται από το περιβάλλον, αλλά και το περιβάλλον εξαρτάται από τον άνθρωπο. Άνθρωπος και περιβάλλον δηλαδή είναι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος, είναι ένα «σώμα» ενιαίο και αδιάσπαστο. Οτιδήποτε συμβαίνει στη μία πλευρά επηρεάζει θετικά ή αρνητικά κάθε φορά την άλλη. Από τα παραπάνω λοιπόν συμπεραίνουμε ότι το περιβάλλον χρήζει ιδιαίτερης προσοχής και μεταχείρισης από τον άνθρωπο. Σεβασμός στο περιβάλλον σημαίνει σεβασμός της ίδιας της ανθρώπινης ύπαρξης. Χωρίς ένα ασφαλές και υγιεινό περιβάλλον, η οικονομική ανάπτυξη θα είναι απλά μία ματαιόδοξη επιθυμία, μία ουτοπική

πραγματικότητα, που μόνο άνθρωποι, χωρίς την αίσθηση της κοινής λογικής, θα μπορούσαν να επιθυμούν. Η ανάπτυξη του ανθρώπινου είδους θα πρέπει να είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την οικολογική συνείδηση και την πράσινη φιλοσοφία (Boyce, J., 2002).

## **1.2. Περιβάλλον – Ελλάδα, το ισχύον καθεστώς**

### **1.2.1. Σύνταγμα και Νομολογία (Ν., 24Σ)**

Το Σύνταγμα της Ελλάδας κάνει ιδιαίτερη μνεία στο περιβάλλον και την προστασία του. Συγκεκριμένα το άρθρο 24 αποτελεί το κατεξοχήν άρθρο της περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Σύμφωνα με το άρθρο 24 «η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του κράτους και δικαίωμα του καθενός. Για τη διαφύλαξή του το Κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα στο πλαίσιο της αρχής της αειφορίας». Η αρχή της αειφορίας, η αλλιώς αειζωία, ή βιωσιμότητα ή βιώσιμη ανάπτυξη, αφορά τη διασφάλιση της ποιότητας του περιβάλλοντος.

Στο εν λόγω άρθρο και συγκεκριμένα στις παραγράφους 2, 3, 4, 5, 6, αλλά και στην ερμηνευτική δήλωση, καθορίζονται ή μάλλον γίνονται διακριτές και όλες εκείνες οι βασικές προϋποθέσεις όπως αυτές της δόμησης, της οριοθέτησης των οικιστικών περιοχών, των δασών κ.α., που είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την προστασία του περιβάλλοντος. (Βουλή των Ελλήνων, Προεδρία Φίλιππου Πετσάλνικου, Επανεκδοση: Οκτώβριος 2010), Κανονισμός της Βουλής των Ελλήνων και Σύνταγμα της Ελλάδας, Διεύθυνση Εκδόσεων και Εκτυπώσεων της Βουλής, Άρθρο 24)

Η αρχή της πρόληψης ως ερμηνευτικό εργαλείο ορίζεται σαφώς ως η υποχρέωση της κρατικής μηχανής να δρα προληπτικά για την διασφάλιση του φυσικού περιβάλλοντος, ενώ διαχωρίζεται από την αρχή της προφύλαξης. Η ουσιαστική διαφορά στις δύο αυτές έννοιες-αρχές είναι η επιστημονική ή μη εγκυρότητα των προβλέψεων και της ανάλυσης των δεδομένων, ως προς την λήψη μέτρων. Άρα η βεβαιότητα ή η αβεβαιότητα, ως προς την επιστημονική τεκμηρίωση του κινδύνου μπορεί να διακριθεί και ως προϋπόθεση δράσης του κράτους. Η αρχή της πρόληψης ως έννοια αντικατοπτρίζει την εφαρμοστέα τακτική για την λήψη προστατευτικών μέτρων υπέρ του ανθρώπου και της δημόσιας υγείας, αλλά και του περιβάλλοντος. Πάνω σε αυτή την αρχή οικοδομήθηκε η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) για την υλοποίησή της ως συνταγματική υποχρέωση του Κράτους. Έτσι οποιοδήποτε δημόσιο ή ιδιωτικό έργο ιεραρχείται και κατατάσσεται σε κατηγορίες βασισμένο στις βλάβες που μπορεί να επιφέρει στο περιβάλλον. (Καράκωστας Ι., 2006)

Οι κατηγορίες αυτές είναι τρεις και ουσιαστικά ξεκινάμε από αυτή που το έργο δεν προκαλεί καθόλου ή προκαλεί μικρές βλάβες, συνεχίζουμε με αυτή που το έργο μπορεί ίσως να προκαλέσει η δεν προκαλεί, αλλά θα πρέπει να μουν περιορισμοί και αυτή που το έργο πιθανόν ή σίγουρα θα επιφέρει σοβαρές βλάβες στον φυσικό πλούτο. ΥΑ 1958/12 (ΦΕΚ 21/Β/2012) (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής). *“ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ: Για την περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, εφαρμόζονται οι διατάξεις του ν.4014/11 «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» (ΦΕΚ 209/Α/2011)”*.

### 1.2.2. Δημόσιο & Ιδιωτικό Δίκαιο – Δικαίωμα του κάθε ατόμου

Είναι σημαντικό να επισημανθεί, πως όσο όλοι έχουν δικαίωμα στην «χρήση» του περιβάλλοντος (όχι απλά συνταγματικά κατοχυρωμένο δικαίωμα – αλλά και μία διεθνώς αποδεκτή συνθήκη), άλλο τόσο δικαίωμα έχει ο καθένας ξεχωριστά ή και συλλογικά στην προστασία του από οποιαδήποτε πράξη μπορεί να το βλάψει. Αυτή θα μπορούσε να είναι και η επεξηγηματική δήλωση για τον διαχωρισμό του δικαιώματος του πολίτη ως προς το περιβάλλον όπως αυτό καθορίζεται από το Δίκαιο και το Σύνταγμα ήτοι ως ατομικό, κοινωνικό ή πολιτικό. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, ρυθμιστής του συστήματος είναι οι παίκτες της διεθνούς κοινότητας, δηλαδή τα κράτη. Μόνο το Κράτος έχει το δικαίωμα να ασκεί εξουσία, και να πειθαρχεί τους άνομους που ασεβούν στο περιβάλλον. Αυτό όμως είναι υποχρεωμένο να δρα προστατεύοντας, αλλά δεν μπορεί να στερεί από κανέναν το δικαίωμα στην προστασία. Εξάλλου το Κράτος δρα για το περιβάλλον και τους πολίτες από τους πολίτες. Με αυτόν τον τρόπο οι πολίτες οργανώνονται σε φορείς και ομάδες πιέζουν αλλά και συμμετέχουν στις λήψεις αποφάσεων που αφορούν στο περιβάλλον.

Στο Ελληνικό Δίκαιο υπάρχει σύγκρουση μεταξύ του δικαιώματος του ατόμου στο περιβάλλον και άλλων κατοχυρωμένων δικαιωμάτων που επιλύεται μόνο με την ιεραρχησή τους και την τοποθέτηση του δικαιώματος στο περιβάλλον στην κορυφή της ιεραρχίας μέσω των αρχών της πρακτικής αρμονίας, της στάθμισης κόστους – οφέλους και της αναλογικότητας. Με την ιεράρχηση αυτή επιλύονται εύκολα συγκρούσεις όπως: δικαίωμα στο περιβάλλον και ιδιοκτησία, αλλά και δικαίωμα στο περιβάλλον και οικονομική ανάπτυξη & ελευθερία. Κανένα από τα δικαιώματα δεν καταστρατηγούνται όταν υπάρχει σαφής τήρησή τους, αφού οποιαδήποτε πράξη υπεράσπισης του περιβάλλοντος που ζημιώνει τους πολίτες ή τρίτους μπορεί να μην είναι βλαπτική ως προς την ιδιοκτησία ή την ανάπτυξη αν για την πράξη αυτή αποζημιωθούν αφού: α) το όφελος από την διατήρηση του περιβάλλοντος είναι ανεκτίμητο και δεν μπορεί να συγκριθεί με οποιοδήποτε ποσό και β) το πρωταρχικό ζητούμενο είναι η παραδοτέα φυσική κληρονομιά από τους παρόντες στις επερχόμενες γενιές. (<http://geochem.geol.uoa.gr/files/dikaio.pdf>.)

Στη χώρα μας, όταν ένας πολίτης δρα ως μονάδα – ως ιδιώτης, τότε τις έννομες σχέσεις μεταξύ των πολιτών (ατόμων – δεν είναι όλοι πολίτες με την στενή έννοια του όρου πολίτης) επιλαμβάνεται ο Αστικός Κώδικας. Ο Αστικός Κώδικας, ψηφισμένος από την νομοθετική εξουσία το 1946, σε μία εποχή που ήταν αδιανόητο να μιλάμε για περιβαλλοντικά προβλήματα και σε μία χώρα που ο όρος βιομηχανία ήταν σχεδόν ακόμα άγνωστος, δεν προβλεπόταν ρητά καμία διάταξη υπέρ της προστασίας του οικοσυστήματος και των επιμέρους συστημάτων που το απαρτίζουν. Αυτό ήταν και το δυσκολότερο κομμάτι που είχαν να αντιμετωπίσουν οι Έλληνες δικαστές όταν άρχισαν να ενοχλούν τα ελληνικά δικαστήρια, υποθέσεις που αφορούσαν την προστασία περιβάλλοντος. Το μοναδικό όπλο λοιπόν το οποίο είχαν στα χέρια τους ήταν η δυναμική της νομικής επιστήμης να μπορεί να ερμηνεύει ορθά άρθρα που μπορεί να σχετίζονται με το θέμα που εκδικάζεται. Έτσι, μέσω των ερμηνειών που δόθηκαν στις διατάξεις του Αστικού Κώδικα, το ελληνικό δημόσιο κατάφερε επί σειρά ετών να προστατεύει το περιβάλλον.

Ο Αστικός Κώδικας μέσω των διατάξεων του, πρώτον προστατεύει την προσωπικότητα και

τον ζωτικό χώρο. Μέσα από τον Αστικό Κώδικα αναγνωρίζονται δύο βασικές κατηγορίες πραγμάτων που συνδέονται με το άτομο. Η πρώτη αφορά στα κοινά σε όλους πράγματα, που δεν είναι άλλα από τον ατμοσφαιρικό αέρα και την θάλασσα. Η δεύτερη αφορά στα κοινόχρηστα πράγματα, δηλαδή αυτά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλους ξεχωριστά και προσδιορίζονται ανάμεσα σε άλλα τα δάση, οι ποταμοί, οι λίμνες, ο γιαλός, κ.α..

Στον Αστικό Κώδικα και ειδικότερα στο άρθρο 57 γίνεται μνεία στην αρχή της προστασίας της προσωπικότητας, και κάθε τι που μπορεί να την προσβάλει. Είναι σαφές πως μία προσωπικότητα, η οποία προσδιορίζεται από την ελευθερία, την υγεία, την ίδια την ζωή και άλλες αξίες μπορεί να προσβληθεί και γι' αυτό θα πρέπει να προστατευτεί. Έτσι με το άρθρο αυτό, σε συνδυασμό με τα άρθρα 966 & 967 Α.Κ., ο Αστικός Κώδικας την προστατεύει και τις δίνει πλήρη ελευθερία στο αυτονόητο που δεν είναι άλλο από την χρήση, την απόλυτη αλλά με σεβασμό χρήση των κοινών και κοινόχρηστων πραγμάτων, δίδοντας στον προσβαλλόμενο το δικαίωμα να αιτηθεί: ή να αρθεί η προσβολή, ή να μην επαναληφθεί στο μέλλον και για την οποία προσβολή μπορεί να αιτηθεί να αποζημιωθεί για την προκληθείσα ζημιά. (23/02/1946, ΦΕΚ: Α 164 19841024 – Αστικός Κώδικας)

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, αντιλαμβανόμαστε ότι οποιαδήποτε προκληθείσα ζημιά στα κοινά ή κοινόχρηστα πράγματα μπορούν να πάρουν τον δρόμο προς την Δικαιοσύνη και τέτοιες υποθέσεις υπάρχουν πολλές με τις αντίστοιχες αποφάσεις (η 471/1996 απόφαση του Μονομελούς Πρωτοδικείου Ιωαννίνων, η 77/2000 απόφασή του το Πολυμελές Πρωτοδικείο Μεσολογγίου και η 2785/2003 απόφαση του Μονομελούς Πρωτοδικείου Βόλου).

Σχολιασμός της νομολογίας (επί δεδουλευμένου – 471/1996 απόφαση του Μονομελούς Πρωτοδικείου Ιωαννίνων): *“Το Μονομελές Πρωτοδικείο Ιωαννίνων για την προστασία του υδροβιότοπου της λίμνης των Ιωαννίνων, απαγόρευσε προσωρινά την καθέλκυση πλοίου που θα διενεργούσε ημερήσιες κρουαζιέρες στην Παμβώτιδα λίμνη, διότι πιθανολογήθηκε ότι λόγω της μηχανοκίνησης του πλοίου και της εξ αυτής δημιουργίας ρύπων, ανατάραξης των υδάτων και του πυθμένα της λίμνης, καθώς και του κινδύνου ατυχημάτων στους λοιπούς χρήστες, θα επερχόταν αλλοίωση της κοινής ωφέλειας που πηγάζει από το δικαίωμα χρήσης του συγκεκριμένου περιβαλλοντικού αγαθού. Δέχθηκε δηλαδή το Δικαστήριο, ότι η συμπεριφορά, με την οποία προσβάλλεται η κοινή χρήση ή η κοινή ωφέλεια κοινού σε όλους ή κοινόχρηστου πράγματος, συνιστά παράνομη προσβολή κατά το άρθρο 57 του ΑΚ, μέσω του οποίου τριτενεργεί το συνταγματικά κατοχυρωμένο δικαίωμα στο περιβάλλον.”* (Ευγενία Δακορώνια / AQUA 2010 / Το δικαίωμα στο νερό: Νομικό Πλαίσιο Προστασίας)

Συμπερασματικά κατανοούμε πως με την κοινή χρήση του άρθρου 24 του Συντάγματος και των άρθρων 966 και 967 του Αστικού Κώδικα, καθένας έχει δικαίωμα σε απόλυτο βαθμό σε ένα υγιεινό, ποιοτικό και βιώσιμο περιβάλλον για την διαβίωσή του με διακριτά δικαιώματα και υποχρεώσεις, όπου ο ένας σέβεται το περιβάλλον του άλλου, το οποίο όμως είναι και ταυτόχρονα κοινό. (Καράκωστας Ι., 2006)

### 1.2.3. Η προστασία του Περιβάλλοντος ως κοινή ευθύνη

Το περιβάλλον είναι ίσως το μοναδικό υλικό και «άυλο» κοινό στοιχείο που είναι κοινό σε όλα τα κράτη της γης. Δεν έχει αρχή και τέλος και το μοιραζόμαστε μη αντιλαμβανόμενοι πολλές φορές την μοναδική οντότητά του. Λίγες είναι οι φορές που έκαναν τους ανθρώπους, τον λαό ενός κράτος να στρέψει το βλέμα του με τόσο μεγάλη αγωνία και για τον ίδιο, προς μία άλλη περιοχή της γης, προς μία άλλη χώρα. Δυστυχώς όταν έγινε αυτό το περιβάλλον ήταν «εκρηκτικά» διαταραγμένο. Ήταν μία πυρηνική βόμβα ή ένα πυρηνικό ατύχημα. Το περιβάλλον δεν μπορεί να περιοριστεί σε συγκεκριμένα γεωγραφικά όρια, άρα, ούτε στα όρια μιας χώρας. Οτιδήποτε συμβαίνει εκτός των συνόρων της Ελλάδας είναι δυνατόν να επηρεάσει τη χώρα μας με θετικό ή αρνητικό τρόπο.

Επειδή λοιπόν, προηγουμένως έγινε αναφορά στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-περιβάλλοντος, σε αυτό το σημείο, είναι σημαντικό να αναφέρουμε πως η έννοια του περιβάλλοντος δεν μπορεί να τεθεί σε περιορισμούς. Για παράδειγμα η ρύπανση ενός ποταμού με απορρίμματα-επικίνδυνες ουσίες- φυτοφάρμακα, θα έχει επιπτώσεις όχι μόνο στην περιοχή που διαρρέει ο ποταμός αυτός, αλλά και στις περιοχές (που μπορεί να είναι και διαφορετικές χώρες) που διαρρέουν τυχόν παραπόταμοί του και τροφοδοτούνται με νερό από τον παραπάνω – κύριο ποταμό.

Ποιο θα ήταν άρα το μέλλον αυτού του πλανήτη αν τελικά τα κράτη, η κοινωνία δηλαδή των εθνών, δεν επέλεγαν να συνεργαστούν για το κοινό καλό, για το καλό του περιβάλλοντος, συνεπώς για ίδιον ίσως όφελος, αυτό της προσωπικής τους ύπαρξης; Κρίση συνύπαρξης; Βεβαίως, διότι κρίση υπάρχει, όταν προκαλείται κατάρπωση του αυτονόητου, αυτού δηλαδή που είναι κοινά αποδεκτό ως μείζον πρόβλημα αλλά τελικά δεν υπάρχει συμφωνία για την σωστή αντιμετώπισή του. Βέβαια, όταν η επιστήμη κρούει τον κώδωνα του κινδύνου, βασισμένη σε μελέτες και έρευνες, τότε τα κράτη, δηλαδή οι βασικοί παίκτες του διεθνούς συστήματος συμπεριφέρονται ως μονάδες και εντατικοποιούν τις κοινές δράσεις τους.

Ως εκ τούτου, μία σειρά διασκέψεων έχουν πραγματοποιηθεί, έτσι ώστε να θεσπιστεί ο όρος «αρχή της αειφορίας» αλλά και οι άλλες βασικές αρχές όπως η αρχή της πρόληψης, η αρχή της προφύλαξης, η αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης, η αρχή της αναλογικότητας και η αρχή ο ρυπαίνων πληρώνει. Πιο αναλυτικά πραγματοποιήθηκαν οι εξής παρακάτω διασκέψεις: 1) Στοκχόλμη 1972, 2) Ρίο 1992, 3) Άμστερνταμ 1997, Κιότο 1997 (2008 – 2012), 4) Γιοχάνεσμπουργκ 2002. Όλες αυτές οι διασκέψεις βοήθησαν στο να παραχθεί ένα παγκόσμιο δίκαιο το οποίο εξασφαλίζει τη σωστή εκμετάλλευση του περιβάλλοντος από τον άνθρωπο έτσι ώστε οι επόμενες γενιές να μπορούν να απολαμβάνουν ένα περιβάλλον χωρίς εκπτώσεις στην ποιότητα του.

Τα τελευταία χρόνια βλέπουμε ίσως αναγκασμένες πλέον ηγεσίες αλλά και συλλογικά όργανα να ενστερνίζονται απόψεις ακτιβιστικών ομάδων και προσπαθούν «να δουν με άλλο μάτι» την βεβαιωθείσα και από την επιστήμη απειλή κατά του περιβάλλοντος. Όπως και να έχει, αναγκασμένοι ή μη, πλέον η ευρωπαϊκή κοινότητα βρίσκεται στην πρώτη γραμμή αλλά και η παγκόσμια κοινότητα, κάνει κάποια σημαντικά βήματα, ίσως όχι κυρίως με το να δρουν άμεσα και να διορθώνουν στρεβλώσεις, αλλά με το να δημιουργούν ένα προπύργιο

γνώσης σε αυτούς, στις επόμενες κυβερνήσεις και στον λαό. Ένα πέπλο που δεν αποτελεί μυστήριο αλλά γνώση και προγεφύρωμα με μία οικολογική συνείδηση όλων, κρατών-πολιτών που πριν δεν υπήρχε. Είναι πλέον κοινά αποδεκτό το ότι το περιβάλλον είναι κοινό και πως θα πρέπει από κοινού να δρούμε για την προστασία του.

## **2.1.Περιβάλλον και Ευρωπαϊκή Ένωση**

Η προστασία του περιβάλλοντος λοιπόν δεν θα πρέπει να αποτελεί μόνο υποχρέωση κάθε κράτους ξεχωριστά αλλά είναι σημαντικό να αποτελεί ενιαία πολιτική, τόσο των κρατών που τουλάχιστον ανήκουν στην ίδια ήπειρο, όσο και της παγκόσμιας κοινότητας. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό, γιατί έτσι επιτυγχάνεται καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων, που προκύπτουν και παράλληλα δίδονται αρκετά πιο δυναμικές και αποφασιστικές λύσεις, οι οποίες ακολουθούν και στηρίζονται από έναν εξαιρετικά μεγάλο πληθυσμό ανθρώπων, όπως για παράδειγμα αυτών που ανήκουν στην ευρωπαϊκή ένωση.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της Ευρωπαϊκής Ηπείρου, εργάζεται ως οντότητα ακατάπαυστα προς την κατεύθυνση ενός ασφα-λέστερου περιβάλλοντος, της οικολογικής συνύπαρξης και του μικρότερου περιβαλλοντικού αποτυπώματος των βιομηχανιών που δραστηριοποιούνται στην επικράτεια της. Μάλιστα το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σε μία σχεδόν πρόσφατη καμπάνια του το 2010 εξέδωσε μία πολύ σημαντική απόφαση, την οποία υπογράφουν ο Jerzy Buzek (Πρόεδρος) και ο Klaus Welle (Γενικός Γραμματέας) και την οποία ονομάζουν «Περιβαλλοντική Πολιτική του ΕΚ». Σε αυτή την απόφαση επισημαίνεται ότι το ΕΚ δεσμεύεται ουσιαστικά να συμβάλει στη βιώσιμη ανάπτυξη εφαρμόζοντας πολιτικές ή μάλλον νομοθετώντας πολιτικές, όχι μόνο για τους εκτός των τειχών, αλλά και για τον ίδιο τρόπο διοίκησης αυτού κάθε αυτού του κοινοβουλίου.

Μερικές από τις δεσμεύσεις που υπογράφησαν είναι και οι παρακάτω: να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, να γίνεται αποτελεσματικότερη χρησιμοποίηση αγαθών και ενέργειας, να λάβει μέτρα πρόληψης της ρύπανσης, να τεθούν υπέρ του EMAS (κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου), να υπάρχει διαφάνεια στον διάλογο γενικά αλλά και ειδικότερα στις θεματικές του Περιβάλλοντος, κ.α..

*“Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο δεσμεύεται να περιγράψει, να υλοποιήσει και να ακολουθήσει την περιβαλλοντική πολιτική του, καθώς και να τη γνωστοποιήσει στους βουλευτές του, στο προσωπικό του, στους συμβαλλόμενους και σε κάθε άλλο ενδιαφερόμενο μέρος, καθώς και να την καταστήσει προσβάσιμη στο κοινό. Η περιβαλλοντική πολιτική του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου εφαρμόζεται μέσω του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης του ΕΚ. Η περιβαλλοντική πολιτική και το εν λόγω σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης καλύπτουν κατά τρόπο άμεσο και έμμεσο τις βασικές περιβαλλοντικές πτυχές, καθώς και τον αντίκτυπό τους στους ενδιαφερόμενους τόπους, επιτρέπουν δε τον καθορισμό των αντίστοιχων στόχων.”*

(ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΟΥ Ε.Κ., <http://www.europarl.europa.eu/pdf/emas/Politique-environ-el.pdf>)



Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο αλλά και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εργάζονται απρόσκοπτα για την προστασία του περιβάλλοντος, νομοθετώντας, ψηφίζοντας και εκδίδοντας κανονισμούς και οδηγίες με αποτέλεσμα η Ευρώπη, η Ήπειρος που δεν κοιμάται ποτέ και που οι μηχανές των εργοστασίων δεν σταματούν, να αντικρίζει το μέλλον με πιο αισιοδοξία, αφού η οικολογική συνείδηση έχει σχεδόν γίνει έμφυτη στους Ευρωπαίους Πολίτες της.

Πιο αναλυτικά το 1972 άρχισε να δημιουργείται η Κοινοτική Περιβαλλοντική Πολιτική, η οποία παίρνει ουσιαστικά σάρκα και οστά από τα άρθρα 174 και 176 της συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Από τότε σχεδόν, δηλαδή από σύστασης της κοινής περιβαλλοντικής πολιτικής έχουν κυρωθεί 250 νομοθετικές πράξεις. Αυτές αναφέρονται κυρίως στην καταπολέμηση της ρύπανσης των υδάτων και της ατμόσφαιρας, αλλά και την ουσιαστική οριοθέτηση κανόνων για όσους διαχειρίζονται η πρέπει να διαχειριστούν απόβλητα.

Σκελετό της Κοινοτικής Περιβαλλοντικής πολιτικής αποτελούν οι εξείς παρακάτω έννοιες: η αρχή της προφύλαξης, της πρόληψης καθώς και η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Οι έννοιες αυτές αναφέρονται στο άρθρο 174 και πιο συγκεκριμένα στην παράγραφο 2.

Την θέσπιση της κοινής περιβαλλοντικής πολιτικής για την Ευρώπη το 1972 ακολουθεί το 1987 η Συνθήκη της Ρώμης, η οποία φέρει τον τίτλο «Περιβάλλον». Η Συνθήκη αυτή παρέχει εκτός των άλλων και την νομική βάση για την εφαρμογή της κοινής αυτής πολιτικής. Σύμφωνα με τις πρόσφατες σχετικά συνθήκες του Άμστερνταμ και του Μάαστριχτ, προβλήθηκε ιδιαίτερα η προστασία της αρχής της αειφόρου ανάπτυξης. Αξίζει να σημειωθεί ότι όλοι οι ηγέτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεσμεύτηκαν για την επίτευξη του στόχου της αειφόρου ανάπτυξης και σύμφωνα με το άρθρο 6 έθεσαν το περιβάλλον και την προστασία του, ως αναπόσπαστο κομμάτι των κοινοτικών πολιτικών δράσεων.

Επιπλέον, στην παράγραφο 3 στο άρθρο 95 της συνθήκης ΕΚ, τονίζεται ότι θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όλες οι εξελίξεις στον επιστημονικό τομέα έτσι ώστε να παρέχεται ένα υψηλό επίπεδο στην προστασίας της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος. Η προστασία του περιβάλλοντος αφορά την προστασία όλων των πτυχών που το συνθέτουν, δηλαδή του νερού, του εδάφους, της ατμόσφαιρας του φυτικού και ζωϊκού βασιλείου.

Ένα από τα επιτεύγματα της Ευρωπαϊκής Περιβαλλοντικής πολιτικής είναι το έκτο Κοινοτικό Πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον: «Περιβάλλον 2010, το μέλλον μας, η επιλογή μας». Στο πρόγραμμα αυτό, εκτός των στόχων που τέθηκαν για βελτίωση της ισχύουσας μέχρι τότε νομοθεσίας, τη σωστή εκπαίδευση των πολιτών για τη σχέση τους με το περιβάλλον, καθώς και τη βελτίωση της συμπεριφοράς τους προς αυτό, μέσω προγραμμάτων ενημέρωσης, ορίστηκε στρατηγική για την αειφόρο χρήση των φυτοφαρμάκων. Η στρατηγική αυτή βασίστηκε στις εκπονήσεις ερευνών και στη μέχρι τότε εμπειρία της Ένωσης. Οργανώνεται έτσι μία ολοκληρωμένη πολιτική χρήσης φυτοφαρμάκων εντός των συνόρων της, με πρώτο γνώμονα την υγεία των ευρωπαϊών πολιτών αλλά και την σωστή παραγωγή (ποσότητα + ποιότητα – ελεγμένα προς βρώση και πόση) γεωργικών προϊόντων. Το έκτο πρόγραμμα αποτελεί ένα από τα επιτεύγματα της Ευρωπαϊκής Περιβαλλοντικής Πολιτικής.

Με το Έκτο Πρόγραμμα δράσης δίνεται βαρύτητα κυρίως σε τέσσερα ζητήματα: 1) Περιβάλλον και Υγεία, 2) Βιοποικιλότητα, 3) Φυσικοί Πόροι και Απόβλητα, 4) Κλιματική Αλλαγή. Επίσης μπορούμε να πούμε πως με αυτό η Ε.Ε. διαμορφώνει εκείνες τις στρατηγικές που πρέπει να ληφθούν για τους παρακάτω 7 τομείς:

- Πρόληψη και Ανακύκλωση Αποβλήτων
- Ρύπανση του Αέρα
- Προστασία και Διατήρηση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος
- Προστασία του Εδάφους
- Βιώσιμη Χρήση Φυσικών Πόρων
- Αστικό Περιβάλλον
- Ρύπανση του Αέρα
- Βιώσιμη Χρήση Ζιζανιοκτόνων

Ένα δεύτερο επίτευγμα της Κοινοτικής Περιβαλλοντικής Πολιτικής είναι η Στρατηγική της Λισαβόνας και η Στρατηγική «Ευρώπη 2020». Η δεύτερη αποτελεί διάδοχη κατάσταση της Στρατηγικής της Λισαβόνας και θέτει ως στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη. Με την σωστή εκμετάλλευση των φυσικών πόρων και την όσο το δυνατόν χαμηλή ύπαρξη του λεγομένου ανθρακικού αποτυπώματος. Με στόχο τον καλύτερο συντονισμό για την προστασία και αξιοποίηση του περιβάλλοντος εν συνεχεία ιδρύθηκε το 1990 ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ). Βασικός του στόχος είναι να προάγει την αειφόρο ανάπτυξη σε όλο το εύρος της κοινότητας. Αναλαμβάνει τον ρόλο του πληροφοριοδότη, παρέχοντας στα κράτη-μέλη όλες εκείνες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες ώστε να λαμβάνονται τα μέτρα και να θεσπίζονται διατάξεις προς όφελος του περιβάλλοντος.

Ο ρόλος αυτός είναι αμφίδρομος, αφού και τα κράτη προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες προς τον ΕΟΠ οι οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν αργότερα κατά περίπτωση. Έτσι ο νέος οργανισμός-θεσμός λειτουργεί για να επιτευχθεί καλύτερος συντονισμός για την προστασία και την αξιοποίηση του περιβάλλοντος. Βασικός του στόχος είναι να προάγει την αειφόρο ανάπτυξη σε όλο το εύρος της κοινότητας. Θετικό σημάδι στην προσπάθεια αυτή είναι το γεγονός ότι στον ΕΟΠ μπορούν να ενταχθούν και χώρες οι οποίες δεν είναι μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το παραπάνω προσθέτει ακόμα ένα δίκτυ ασφαλείας στην προστασία του περιβάλλοντος και στους αγώνες που δίδονται για αυτήν. Σημαντικό ρόλο στην προστασία του Περιβάλλοντος κατέχει, χωρίς αμφισβήτηση, η διαρκής συνεργασία όλων των κρατών. Ένας από τους στόχους της συνεργασίας αυτής είναι και η μείωση όσο το δυνατόν περισσότερο των επικίνδυνων επιπτώσεων της χρήσης χημικών ουσιών (φυτοφαρμάκων κ.α.) στον άνθρωπο και το ζωικό βασίλειο.

Τέλος θα πρέπει να αναφέρουμε το ρόλο του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου στα θέματα περιβάλλοντος, ο οποίος είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός. Γεγονός αποτελεί πλέον πως με

τη βοήθεια του Ε.Κ. η Ε.Ε. προσπαθεί να συμπεριλάβει στην πολιτική της θέματα που αφορούν το περιβάλλον και να παροτρύνει τόσο τους πολίτες όσο και τις αρμόδιες αρχές στην ενάσχολησή τους με αυτά. Αξίζει να σημειώσουμε ότι από το 2004 έως το 2009 το Ε.Κ. συναποφάσισε με το Συμβούλιο για πολλά και ιδιαίτερα θέματα περιβάλλοντος, όπως τα ζιζανιοκτόνα, τις χημικές ουσίες, τη διαχείριση αποβλήτων κ.α. Την περίοδο αυτή μάλιστα το Ε.Κ. ασχολείται εντατικά με το Πρόγραμμα της Ε.Ε. «Καλύτερη ζωή, μέσα στα όρια αντοχής του Πλανήτη μας» εν όψει του 2020. Απ' όλα τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό πως η περιβαλλοντική πολιτική των κρατών της Ευρώπης μέσω των συνθηκών που έχουν υπογραφεί και των οργανισμών που έχουν συσταθεί, αποτελεί σημαντικό παράγοντα συνεισφοράς στον παγκόσμιο περιβαλλοντικό χάρτη.

#### **1.4. Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον – Η Διεθνής Κοινότητα**

##### **1.4.1. Διεθνές Σύστημα**

Το 1972 ιδρύθηκε το UNEP (Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον) το οποίο ανέλαβε να οργανώσει την περιβαλλοντική πολιτική σε παγκόσμιο επίπεδο. Με το πέρασμα των χρόνων όμως διαπιστώθηκε πως το UNEP επιδέχεται αλλαγών και μεταρρυθμίσεων, έτσι ώστε να μετατραπεί σε έναν ανεξάρτητο οργανισμό με περισσότερες δικαιοδοσίες και πιο άρτιες λειτουργίες.

Για το λόγο αυτό καλό θα ήταν να συσταθεί ένας παγκόσμιος οργανισμός περιβάλλοντος έτσι ώστε να έχει τις δικαιοδοσίες για να προωθεί σημαντικά περιβαλλοντικά ζητήματα σε παγκόσμιο επίπεδο. Προϋπόθεση βέβαια για τη σύστασή του παραπάνω οργανισμού αποτελεί ο καθορισμός των προδιαγραφών που θα πρέπει να πληρούν όλες οι χώρες του πλανήτη, οι οποίες θα πρέπει να είναι κοινές καθώς ο οργανισμός θα έχει ως βασικό στόχο την αειφόρο ανάπτυξη αλλά και την αντιμετώπιση των ιδιαίτερα μεγάλων προκλήσεων της σύγχρονης εποχής. Φυσικά δεν θα πρέπει να ξεχνάμε πως οι προκλήσεις αυτές απαιτούν την κατασπατάληση και την αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων για την απόκτηση του όποιου οικονομικού οφέλους, γεγονός που κάνει ακόμα πιο δύσκολη την προσπάθεια για σύσταση ενός οργανισμού, ο οποίος μπορεί να βάλει τέλος σε περιπτώσεις αισχροκέρδειας και εύκολου πλουτισμού. (United Nations Environment Programme)

Η Διεθνής Κοινότητα, με την συμβολή του Ο.Η.Ε. δεν έχει σταματήσει εδώ και πολλές δεκαετίες να ασχολείται θεσμικά η μη, με τα προβλήματα που αντιμετωπίζει το φυσικό περιβάλλον. Στη διεθνή συνδιάσκεψη στο Ρίο το 2012 όλα τα συμμετέχοντα κράτη προσπάθησαν να θέσουν κάποιους βασικούς άξονες και πολιτικές, ώστε η μάστιγα περιβαλλοντικών καταστροφών να μειωθεί.

Όπως αναφέρεται και στην σελίδα 7 της παρούσας εργασίας και ειδικότερα στο κεφάλαιο 1.2.3. στην παράγραφο 4, αναφέρονται όλες εκείνες οι αρχές που θεσπίστηκαν μετά από σειρά συσκέψεων, διασκέψεων και συνόδων (Στοκχόλμη 1972, Ρίο 1992, Άμστερνταμ 1997,

Κιότο 1997, Γιοχάνεσμπουργκ 2002 κ.α.) όπως η αρχή της αειφορίας, η αρχή της πρόληψης, η αρχή της προφύλαξης, η αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης και η αρχή ο ρυπαίνων πληρώνει.

#### **1.4.2. Βασικές Αρχές προστασίας του Περιβάλλοντος**

Σε αυτό το σημείο θα γίνει μία συνοπτική παρουσίαση των βασικών αρχών που χρησιμοποιούνται για την προστασία του Περιβάλλοντος από το Διεθνές Δίκαιο.

##### **• 1.4.2.1. Αρχή της Βιώσιμης Ανάπτυξης**

Με τον όρο αυτό, ο οποίος χρησιμοποιείται πλέον ευρέως από τα κράτη, τους οργανισμούς αλλά και τοπικούς φορείς προσδιορίζουμε εκείνο το Status Vivendi, σύμφωνα με το οποίο ο φυσικός πλούτος είναι εκμεταλλεύσιμος με σκοπό την ανάπτυξη την παρούσας γενιάς και την ευημερία, μέχρι το σημείο εκείνο που δεν θα προκύψει πρόβλημα για την εκμετάλλευσή του από τις επόμενες γενιές. *“Our Common Future” in 1987. Sustainable development in that context refers to “development that meets the needs of the present without compromising the ability of further generations to meet their own needs.”* Πιθανή εξάντληση των φυσικών πόρων ή καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος δημιουργεί συνθήκες κινδύνου κατακερματισμού της ανάπτυξης. (Καλαβρός Α.) Είναι χρέος όλης της ανθρωπότητας να προστατεύει το οικοσύστημα και για επερχόμενες γενιές. Επίσης σύμφωνα πάντα με την αρχή αυτή δημιουργούνται επιμέρους κεφάλαια που σχετίζονται με την ανάπτυξη και την βιωσιμότητά της. Για παράδειγμα, κάτι που ενδιαφέρει και την παρούσα μελέτη έχει να κάνει με την βιωσιμότητα στην χημεία και τις χημικές ουσίες (Boyce, J., 2013).

Είναι γνωστό, ότι για να παραχθούν σε πολλές περιπτώσεις ισχυρά φυτοφάρμακα απαιτούνται διάφορες χημικές διεργασίες. Επίσης, κατά τη διάρκεια αυτών των διεργασιών, παράγονται σε πολλές περιπτώσεις υλικά πτητικά ή μη, με τα οποία καταστρέφεται ο φυσικός πλούτος. Η λύση για βιώσιμη ανάπτυξη, όσον αφορά τις καλλιέργειες είναι απλή, αλλά δαπανηρή και με μειωμένη παραγωγικότητα και ονομάζεται βιολογική καλλιέργεια. Εξάλλου και οι θεσμικοί φορείς εδώ και χρόνια αναγνωρίζουν με τον ποιο επίσημο τρόπο πως αν συνεχιστεί η τακτική παραγωγής των γεωργικών προϊόντων σύντομα η βιωσιμότητα θα πληγεί. Ακολουθεί μία σύντομη παραπομπή στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής με θέμα «Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο όσον αφορά την Ευρωπαϊκή Σύμπραξη Καινοτομίας για την “γεωργική παραγωγικότητα και βιωσιμότητα”» COM(2012) 79 final (2013/C 44/21): *“... 4.9 Η ΕΟΚΕ θεωρεί εν κατακλείδι ενδεδειγμένο να επιδιωχθεί η περαιτέρω εμβάθυνση της έννοιας της καινοτομίας στη γεωργία, προκειμένου να καταστεί δυνατή η ανάδειξη και συνεκτίμηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του ΕΓΠ. Μεταξύ της δεκαετίας του '60 και της δεκαετίας του '80, αλλά και χάρη στις καινοτομίες που επέφερε η Πράσινη Επανάσταση, η γεωργική παραγωγή αυξήθηκε σημαντικά. Ωστόσο, η εν λόγω βελτίωση της παραγωγικότητας πραγματοποιήθηκε εις βάρος της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας της γεωργίας, με ολοένα και πιο εκτεταμένη χρήση χημικών προϊόντων (λιπασμάτων, ζιζανιοκτόνων και παρασιτοκτόνων) ...”* COM(2012) 79 final (2013/C 44/21).

Όσο και αν έχει εξελιχθεί η τεχνολογία, είναι σαφές ότι αυτή εξελίσσεται σίγουρα στις

χώρες οι οποίες έχουν ήδη αναπτυχθεί και δαπανούν μεγάλα ποσά σε έρευνες για να βελτιώνουν τον τρόπο ζωής, υποστηρίζουν την βιώσιμη ανάπτυξη και προσπαθούν να δημιουργήσουν καλύτερες συνθήκες διαβίωσης για το μέλλον. Δεν ισχύει όμως το ίδιο για τις χώρες οι οποίες είναι υποανάπτυκτες ή αναπτύσσονται με ανορθόδοξο τρόπο (Boyce J., 2002). Δυστυχώς όπου υπάρχει πείνα και φτώχεια επικρατεί χάος και σε καμία πάντως περίπτωση δεν αποτελεί προτεραιότητα ο οικολογικός τρόπος ζωής και η εναρμόνιση με διεθνείς συμβάσεις. «... Το 99 % των καλλιεργητών βαμβακιού παγκοσμίως ζει σε αναπτυσσόμενες χώρες. Αυτό σημαίνει ότι τα φυτοφάρμακα χρησιμοποιούνται σε περιοχές όπου υπάρχουν υψηλά ποσοστά αναλφαβητισμού και χαμηλή ευαισθητοποίηση σε θέματα ασφάλειας, θέτοντας σε κίνδυνο τόσο το περιβάλλον όσο και τις ανθρώπινες ζωές ...», όπως αναφέρει στο περιοδικό του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, ΕΟΠ ΣΗΜΑΤΑ 2012, ο Steve Trent, Διευθυντής του Environmental Justice Foundation (Ίδρυμα για την Περιβαλλοντική Δικαιοσύνη). Η έννοια βιώσιμη ανάπτυξη που συνδέεται με την αρχή της αειφορίας καταγράφεται στην Agenda 21 όπου αναφέρεται πως η ανάπτυξη θα πρέπει να επιτυγχάνεται με σεβασμό στο οικολογικό σύστημα. Στην διάσκεψη του Ρίο το 1992 τέθηκαν επί τάπητος και όλες οι άλλες αρχές που αφορούν στο περιβάλλον και την προστασία του κατά την διαδικασία της ανάπτυξης. Σε κάθε αναπτυξιακή κίνηση θα πρέπει να σταθμίζονται πρώτον τα οικονομικά, δεύτερον τα κοινωνικά και τρίτον τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα που προκύπτουν ή θα δημιουργηθούν.

Στο Ελληνικό Κράτος το Συμβούλιο της Επικρατείας πρώτη φορά χρησιμοποιεί την έννοια της Βιώσιμης Ανάπτυξης στη νομολογία με την ΣτΕ 53/1993, ενώ την εντάσσει στην ορολογία που χρησιμοποιεί η Ολομέλεια με τη ΣτΕ 2537/1996. Η πιο σημαντική ίσως απόφαση του Συμβουλίου της Επικρατείας είναι αυτή της Ολομέλειάς του για τα έργα στον Αχελώο ποταμό το 2000 και υπ' αριθμ. Στ.Ε Ολ. 3478/2000, όπου ολοκληρώθηκε ένας μακρύς αγώνας για τα θέματα της προστασίας του περιβάλλοντος, της βιώσιμης ανάπτυξης και του σεβασμού στις επερχόμενες γενεές, ο οποίος είχε ξεκινήσει από την απόφαση Στ.Ε 2759/1994. Σε όλη αυτή τη μακροχρόνια πορεία το δικαστικό μας σύστημα σε ανώτατο επίπεδο προσπάθησε να ερμηνεύσει το άρθρο 24 του Συντάγματος σταθμίζοντας όλα τα στοιχεία και υπολογίζοντας ταυτόχρονα με την ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος και της πολιτιστικής κληρονομιάς, την οικονομική ανάπτυξη και την αύξηση της παραγωγικής ικανότητας που μπορεί να προκαλέσει η εκτροπή του ποταμού. Βλέπουμε δηλαδή πως το Στ.Ε κρίνει κυρίως ως προς το ποιο είναι το εθνικό συμφέρον. Ίσως μία de facto υπερτίμηση του ενός ή του άλλου παράγοντα να έθετε σε κίνδυνο, λοιπόν, το εθνικό συμφέρον.

Από την απόφαση του Στ.Ε το 2000 έως σήμερα, έχουν επέλθει πολλές αλλαγές. Αυτός είναι και ο λόγος που η προστασία του περιβάλλοντος και ο έλεγχος της υποβάθμισής του από τις ανθρώπινες παρεμβάσεις είναι πιο επίκαιρος από ποτέ βάζοντας ξανά την βιώσιμη ανάπτυξη στην πρώτη γραμμή. Μέτρο για τη βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί η αρχή της αειφορίας

#### • 1.4.2.2. Αρχή της Αειφορίας

Αναγραφόμενη πλέον και στο Ελληνικό Σύνταγμα στο άρθρο 24 Σ., η αρχή της αειφορίας προσεγγίζει την προστασία του οικοσυστήματος από την πλευρά της ορθής χρήσης των φυσικών πόρων με στόχο την μη κατασπατάλησή τους. Η εν λόγω αρχή τέθηκε αρχικά στο τραπέζι της νομικής κοινότητας βάζοντας έναν μακρόπνοο στόχο, αυτόν της προστασίας των δασών. Γενικότερα η αρχή της αειφορίας απαντήθηκε και σε άλλα προβλήματα, όπως στην ερημοποίηση του αφρικανικού εδάφους, στην αλόγιστη χρήση του ορυκτού πλούτου και την κατασπατάληση και ρύπανση των υδάτων (Boyce J., 2013). Για να υπάρχει αειφορία σε κάθε τι που δίνει η φύση ως πόρο, θα πρέπει να γίνεται λελογισμένη χρήση αλλά και να

προστατεύεται από την ανθρώπινη παρεμβατικότητα στο οικοσύστημα. Ο σεβασμός της αρχής αυτής προϋποθέτει την οικουμενικότητα στην λύση του προβλήματος. Γι' αυτό τον λόγο βλέπουμε πως ακόμα και στα πρώτα κείμενα που εμπεριέχεται ως βασική αρχή, γίνεται λόγος για κοινό μέλλον στον κοινό μας πλανήτη: «Εκθεση Brundlandt» (1987), Our Common Future, το κοινό μας μέλλον, της Παγκόσμιας Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη του Ο.Η.Ε.. (United Nations, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future) *“managing the ‘global commons’ and their shared ecosystems – the oceans, outer space, and Antarctica. Some progress has been made in all three areas; much remains to be done”*

#### • 1.4.2.3. Αρχή της Προφύλαξης

Σύμφωνα με αυτή την αρχή και μετά από την ερμηνευτική δήλωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής τη 2<sup>α</sup> Φεβρουαρίου του 2000 με τη COM (2000) 1, μπορεί να υπάρξει άμεση αντίδραση σε ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, του ζωικού και φυτικού βασιλείου και του περιβάλλοντος εν γένει. Εκλαμβάνεται τόσο σοβαρά ο ενδεχόμενος κίνδυνος από την Ε.Ε. ώστε αν γίνει αναφορά στην αρχή της προφύλαξης τότε μπορεί να διαταχθεί από την Ε.Ε. ή κράτος μέλος της απαγόρευση διανομής συγκεκριμένου προϊόντος η απόσυρσή του από την αγορά.

Η αρχή της προφύλαξης έχει επιβληθεί σε πολλές διεθνείς συμβάσεις και αποσκοπεί στην προληπτική δράση της Ένωσης σύμφωνα με το άρθρο 191 της συνθήκης λειτουργίας της Ε.Ε. ώστε να προστατευτεί στο υψηλότερο επίπεδο η ανθρώπινη υγεία, η προστασία του περιβάλλοντος και των ζώντων οργανισμών. Επίκληση της αρχής της προφύλαξης μπορεί να γίνει όταν αποτελέσματα μίας διεργασίας, ενός φαινομένου, ενός προϊόντος, ενδέχεται να είναι επικίνδυνα και τα οποία έχουν προσδιοριστεί μέσω επιστημονικής και τεκμηριωμένης αξιολόγησης, που όμως αυτή δεν επιτρέπει να προσδιοριστεί ο ενδεχόμενος κίνδυνος με επαρκή βεβαιότητα. (EU COM/2000/0001)

Για να ενεργοποιηθούν μέτρα ως προς την Αρχή της Προφύλαξης θα πρέπει οπωσδήποτε να τηρούνται οι τρεις ακόλουθες προϋποθέσεις:

1. ο εντοπισμός δυνητικά αρνητικών αποτελεσμάτων
2. η αξιολόγηση των διαθέσιμων επιστημονικών δεδομένων
3. η έκταση της επιστημονικής αβεβαιότητας

Πρώτη φορά η Αρχή της Προφύλαξης διατυπώθηκε στην Διακήρυξη του Wingspread, τον Ιανουάριο του 1998. Λίγα χρόνια αργότερα υιοθετήθηκε από Διεθνείς Οργανισμούς, Διεθνείς Διασκέψεις και Κράτη.

Η Αρχή της Προφύλαξης, ως προς την παρούσα μελέτη, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μέσο προστασίας, αν για παράδειγμα μια λάθος δοσολογία (μικρή επιπλέον δόση, η οποία θα μπορούσε να θεωρηθεί αμελητέα – όχι όμως για όλους ανεξαιρέτως τους καταναλωτές – για αυτό τον λόγο υπάρχουν οι αυστηρώς ενδεδειγμένες δοσολογίες) στη χρήση ενός φυτοφαρμάκου με μεγάλη διάρκεια δράσης, κατά τα άλλα εγκεκριμένου, κατά την παραγωγή όπου θα υπήρχε ενδεχόμενος κίνδυνος για παιδιά και ευπαθείς ανθρώπινους οργανισμούς, αφού ίσως ποσότητα, ακόμα και ελάχιστη, να παρέμενε στο πρωτογενές

προϊόν. Η Αρχή της Προφύλαξης (άρθρο 174 παρ. 2 ΣυνθΕΚ, πρώην 130P) ως εφαρμοστέο μέτρο από τα κράτη αποτελεί σημαντικό εργαλείο πρόληψης εξάπλωσης επικίνδυνων φαινομένων.

- **1.4.2.4. Αρχή της Πρόληψης**

Σε αντίθεση με την Αρχή της Προφύλαξης, η Αρχή της Πρόληψης βασίζεται στην επιστημονική βεβαιότητα της ύπαρξης κινδύνου και οι αρχές την επικαλούνται με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος, του φυτικού και ζωϊκού βασιλείου καθώς επίσης και την ανθρώπινη υγεία. (Καλαβρός Α. 2012) Μάλιστα είναι τόσο ισχυρή η αξία αυτής της αρχής που φυσικά ακόμα και αν υπάρχει οικονομική απώλεια από την πραγμάτωση μια δραστηριότητας, αν αυτή μπορεί να επιφέρει βλάβες, τότε η ματαίωσή της είναι σίγουρη. Συνεπώς οι αρχές μπορούν να λαμβάνουν μέτρα για την προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος χρησιμοποιώντας τακτικές όπως η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, η οποία αναλύθηκε στο 1.2.1. της παρούσας εργασίας. Εν κατακλείδι, θα μπορούσαμε να πούμε ότι και οι δύο προαναφερθείσες αρχές αφορούν υποχρεώσεις του Κράτους έναντι των πολιτών και του οικοσυστήματος, με διαφορετική εφαρμογή ανάλογα με τις επιστημονικές ενδείξεις ή αποδείξεις αντιστοίχως. Και οι δύο περιπτώσεις χρησιμοποιούνται ως σοβαρά εργαλεία και στη χώρα μας, αφού έχουν χρησιμοποιηθεί στις ερμηνευτικές διατυπώσεις του το Στ.Ε κατά την εκδίκαση υποθέσεων. Σαφώς οι δύο αυτές αρχές αλληλοσυμπληρώνονται.

- **1.4.2.5. Αρχή «ο Ρυπαίνων Πληρώνει»**

Με την αρχή ο ρυπαίνων πληρώνει μπορούν να εφαρμοστούν οικονομικά μέτρα καθώς επίσης να επιβληθούν ειδικοί φόροι αλλά και πρόστιμα. Είναι μία αρχή που επιβαρύνει αυτούς, οι οποίοι λόγω της υψηλής επικινδυνότητας των εργασιών τους μπορεί να επιφέρουν βλάβες στο οικοσύστημα και αυτούς οι οποίοι προκάλεσαν βλάβες και θα πρέπει να πληρώσουν για αυτές. Αποτελεί μία αρχή η οποία έχει άμεση σχέση με το οικολογικό αποτύπωμα των δρώντων με κύριο στόχο την οικολογικότερη δραστηριοποίηση. Ως κριτήριο λαμβάνεται υπόψη το «κόστος» που δημιουργήσε η ρύπανση και όχι ο λόγος ή ο τρόπος δημιουργίας της.

- **1.4.2.6. Αρχή «της επανόρθωσης των προσβολών του περιβάλλοντος κατά προτεραιότητα στην πηγή τους»**

Με την αρχή της επανόρθωσης των προσβολών του περιβάλλοντος κατά προτεραιότητα στην πηγή τους βρίσκει εφαρμογή η ανάγκη για την αποκατάσταση των περιβαλλοντικών καταστροφών, αλλά και για τη διατήρηση του υπάρχοντος φυσικού περιβάλλοντος. Με τη χρήση αυτής της αρχής γίνεται άμεση παρέμβαση στην αιτία πρόκλησης βλάβης στο περιβάλλον και στην αποκατάσταση αυτής. Χρησιμοποιείται ειδικά σε περιπτώσεις διασυνοριακών προσβολών και διαχείρισης υλικών και δραστηριοτήτων υψηλού «περιβαλλοντικού ρίσκου» (Νικολόπουλος Τ. 2000). Αποτελεί μία αρχή πολύ σημαντική

αφού αποβλέπει στην διατήρηση του περιβάλλοντος, στην λύση προβλημάτων ρύπανσης, στις άμεσες παρεμβάσεις και απαντήσεις ούτως ώστε να μην χρονίζονται προβλήματα που μπορεί να μετατρέψουν μία απλή ρύπανση, εύκολα διαχειρίσιμη, σε οικολογική ζημιά μεγάλου μεγέθους. Επιπροσθέτως χρησιμοποιείται, ώστε να εμποδίσει κινήσεις, που φαινομενικά είναι σίγουρο, πως θα προκαλέσουν οικολογική καταστροφή. Συνεπώς, δεν χρησιμοποιείται μόνο εκ των υστέρων, αλλά λειτουργεί και ως εργαλείο πρόληψης.

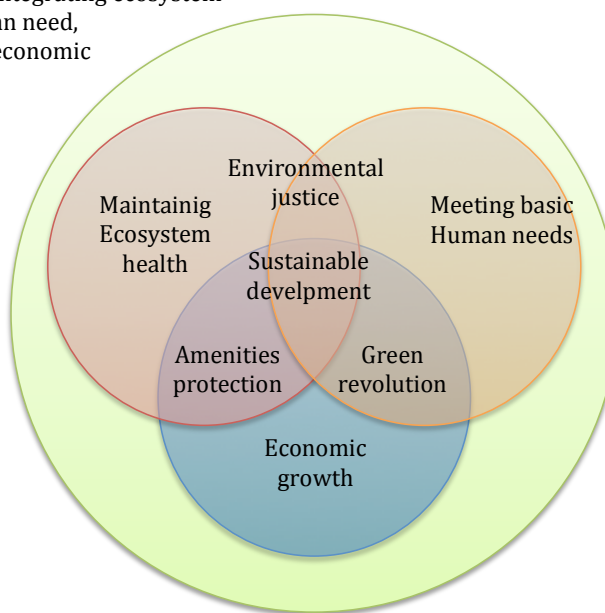
#### • 1.4.2.7. Αρχή της ενσωμάτωσης

**Με την αρχή της ενσωμάτωσης** το περιβάλλον αποτελεί ύψιστο ένομο αγαθό (άρθρο 130 Ρ ΣυνθΕΚ). Σύμφωνα με την αρχή της ενσωμάτωσης η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να εναρμονίζεται με κάθε άλλη κοινοτική πολιτική. Με αυτή την αρχή δίδεται η δυνατότητα οι πολιτικές για την προστασία του περιβάλλοντος να ασκούνται σε κάθε άλλη πολιτική με κύριο στόχο οι νέες κοινοτικές και κρατικές πολιτικές να είναι πιο οικολογικές.

#### • 1.4.2.8. Αρχή «Πληροφόρηση και Συμμετοχή των Πολιτών»

Το περιβάλλον ανήκει σε όλους. Αποτελεί κοινό και κοινόχρηστο αγαθό. Το κόστος και υποχρέωση για την προστασία του ανήκει σε όλους (και στο κράτος και ατομικά στον κάθε έναν όπως αναφέρεται και στο πέμπτο πρόγραμμα δράσης). Η ευθύνη δεν αφορά μόνο στην συλλογικότητα και τη συμμετοχή αλλά και στη συνεχή προσωπική πληροφόρηση και τη διάδοση της πληροφορίας (Νικολόπουλος Τ. 2000). Από την άλλη μεριά, η ευθύνη του πολίτη δεν σημαίνει πως σημαντικότερος παράγοντας για την πρόληψη και πληροφόρηση δεν παραμένει το κράτος και οι αρμόδιες αρχές. Η πληροφόρηση θα πρέπει να είναι συνεχής και επικαιροποιημένη.

A Model for integrating ecosystem  
Health, human need,  
Sustainable economic  
growth.



**Πίνακας 2<sup>ος</sup>:** Συσχετισμός εννοιών & αλληλεπίδραση (Περιβάλλον-Ανάπτυξη-Υγεία-Δίκαιο-Ανάγκες)

**Πηγή:** National Environmental Education Act (1990), United States Environmental Protection Agency, [www.google.com](http://www.google.com)

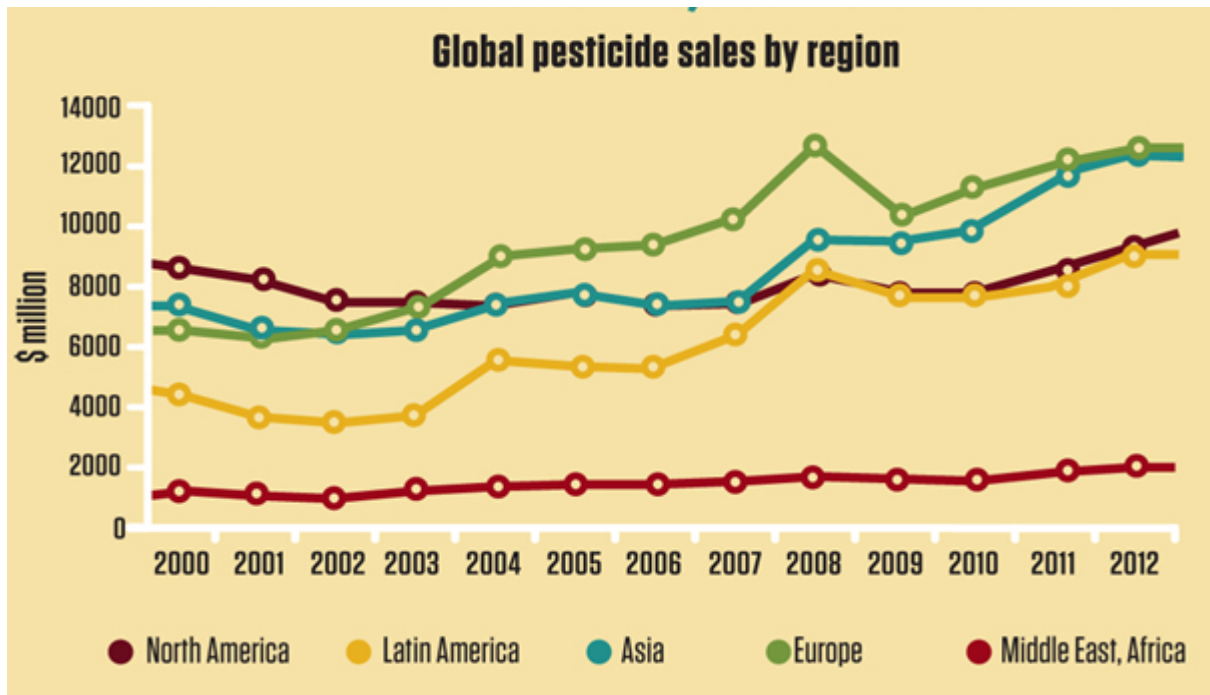


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> «ΤΑ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ»

### 2.1. Ορισμός φυτοφαρμάκων

Φυτοφάρμακα είναι οι χημικές ουσίες οι οποίες προστατεύουν τα φυτά από την επίδραση διαφόρων παρασίτων και εντόμων περιορίζοντας η εξοντώνοντάς τα. Τα φυτοφάρμακα μπήκαν στη ζωή μας τη δεκαετία του 40, χρησιμοποιήθηκαν όμως συστηματικά στη δεκαετία του 50. Σκοπός είναι η προστασία των καλλιεργειών από βλαπτικούς ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς. Παρέχοντας λοιπόν προστασία στις καλλιέργειες έχουμε τη δυνατότητα να αυξήσουμε την παραγωγή και έτσι να επιλύσουμε κατά ένα μεγάλο βαθμό το πρόβλημα της παγκόσμιας διατροφής και του επισιτισμού.

Φυσικά, η προστασία των καλλιεργούν με την χρήση φυτοφαρμάκων εγκυμονεί σοβαρότατους κινδύνους και για τον άνθρωπο και για το οικοσύστημα, γεγονός το οποίο έχει διχάσει την επιστημονική κοινότητα. Αφενός η χρήση τους θεωρείται πλέον απαραίτητη για την κάλυψη των αναγκών του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού της γης, αφετέρου τα προβλήματα που θα δημιουργηθούν στην ανθρώπινη υγεία ή στο περιβάλλον, ενδεχομένως να υπερσκελίζουν τις ωφέλειες για την σίτιση (Green M., 1999). Για κάποιους επιστήμονες οι αρνητικές συνέπειες αποτελούν μύθο και τάσσονται υπέρ της χρήσης τους (Felsot A., 2011). Όπως και να έχει μία τέτοια συλλογιστική, σύμφωνα και με την παρούσα μελέτη, μόνο δυσάρεστες συνέπειες θα μπορούσε να έχει.



Πίνακας 3<sup>ος</sup>: Πωλήσεις Φυτοφαρμάκων ανά γεωγραφική περιοχή, 2000-2012.  
πηγή: <http://www.washingtonpost.com>

## 2.2. Είδη – κατηγορίες φυτοφαρμάκων

Τα φυτοφάρμακα είναι δυνατόν να χωριστούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- α) *Ζιζανιοκτόνα*: χρησιμοποιούνται για την καταστροφή των αγριόχορτων τα οποία κατακλύζουν τις καλλιέργειες.
- β) *Εντομοκτόνα*: χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση των εντόμων τα οποία καταστρέφουν τμήματα των φυτών ή των καρπών.
- γ) *Παρασιτοκτόνα ή Μυκητοκτόνα*: χρησιμοποιούνται για να φονεύσουν ζωϊκά ή φυτικά παράσιτα τα οποία τρέφονται σε βάρος των φυτών.

Η κατάταξή τους ως άνω, αφορά καθαρά στον λόγο χρησιμοποίησής τους και στο αντικείμενο προσβολής του φυτού (Julien R. et al, 2008).

Επίσης τα φυτοφάρμακα ανάλογα με τις χημικές ομάδες στις οποίες ανήκουν διακρίνονται σε:

- α) χλωριωμένους υδρογονάνθρακες
- β) οργανοφωσφορικούς εστέρες
- γ) καρβαμιδικά
- δ) χλωροτριαζίνες
- ε) αμινοτριαζίνες
- στ) πυρεθρινοειδή και φυσικές πυρεθρίνες
- ζ) φερομόνες

Σκόπιμο είναι να αναφέρουμε ονομαστικά κάποια παραδείγματα φυτοφαρμάκων από τις παραπάνω κατηγορίες:

A) Ως ζιζανιοκτόνο χρησιμοποιείτε κατά κόρον το Roundup. Έρευνες βέβαια έχουν δείξει ότι το glyphosate, το οποίο είναι συστατικό του Roundup μπορεί να οδηγήσει σε διάφορες σοβαρές παθολογικές καταστάσεις όπως για παράδειγμα πάρκισον, αλτσχάιμερ, διαβήτη, γαστρεντερικές διαταραχές και καρδιολογικά προβλήματα (Greenpeace – Bruun L.).

B) Στην δεύτερη κατηγορία, αυτής των εντομοκτόνων εντάσσονται οι παρακάτω τέσσερις ομάδες:

- α) Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες
- β) Οργανοφωσφορικοί εστέρες
- γ) Καρβαμιδικοί εστέρες
- δ) Συνθετικές πυρεθρίνες

Ως αναφορά στην πρώτη ομάδα αυτής των χλωριωμένων υδρογονανθράκων, χαρακτηριστικά παραδείγματα ευρείας κατανάλωσης αποτελούν τα DDT, lindane και endosulfan.

Στην περίπτωση των οργανοφωσφορικών εστέρων, τα πιο σημαντικά είναι τα παρακάτω: malathion, dimethoate, chlorpyrifos, carbaryl, aldicarb. Στην τελευταία ομάδα των εντομοκτόνων στις λεγόμενες συνθετικές πυρεθρίνες αξίζει να αναφέρουμε τις παρακάτω τρεις ουσίες: permethrin, deltamethrin και fenvalerate (Julien R. et al, 2008).

Θα πρέπει βέβαια να επισημάνουμε πως τα εντομοκτόνα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

α) στα ανόργανα εντομοκτόνα και β) στα οργανικά εντομοκτόνα. Τα οργανικά διακρίνονται στα φυτικής προέλευσης, τα οποία απαντώνται στη φύση και η δράση τους οδηγεί στο θάνατο των εντόμων ή στην καθυστέρηση - καταστροφή των λειτουργιών τους και στα *συνθετικά εντομοκτόνα* τα οποία παράγονται από τον άνθρωπο (Κουτσελίνης Α., 2000).

Τα εντομοκτόνα επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία μέσω της δράσης τους στο πεπτικό και αναπνευστικό σύστημα, αλλά και μέσω της επαφής τους με το δέρμα. Ο τρόπος δράσης τους αλλά και το πόσο έντονα ή όχι θα είναι τα προβλήματα που θα προκύψουν στα άτομα τα οποία θα έρθουν σε επαφή με αυτά εξαρτάται και από τη χημική τους σύσταση, η οποία θα καθορίσει και την τοξικολογική δράση των εντομοκτόνων.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθούμε στην κατηγορία των εντομοκτόνων που λέγεται οργανικά εντομοκτόνα φυτικής προέλευσης με βάση το πύρεθρο. Εδώ ανήκουν οι πυρεθρίνες και τα πυρεθροειδή. Οι πυρεθρίνες είναι εστέρες μετά χρυσανθεμικού και πυρεθρικού οξέος και αποτελούν συστατικά του φυτού «χρυσάνθεμο». Οι πυρεθρίνες χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε οικιακούς χώρους αφού κατατάσσονται στα ασφαλή εντομοκτόνα, διότι έχουν χαμηλή τοξικότητα λόγω πρώτον, της ελάχιστης απορρόφησής τους από τον γαστρεντερολογικό σωλήνα και δεύτερον λόγω της γρήγορης αποβολής τους από τον οργανισμό μέσω των νεφρών (Κουτσελίνης Α., 2000).

Η παραπάνω αναφορά βέβαια δε θα πρέπει να οδηγήσει σε σύγχυση των πυρεθρινών με τα πυρεθροειδή. Τα τελευταία είναι χημικά ανάλογα των φυσικών πυρεθροειδών και συνθετικές ενώσεις που αν και μοιάζουν στην σύστασή τους με τις πυρεθρίνες δεν μπορούν να χαρακτηριστούν αβλαβή. Έχουν ισχυρή τοξική δράση στο περιβάλλον και στις άλλες μορφές ζωής εκτός των θηλαστικών και στον άνθρωπο, όπου η τοξικότητα τους παραμένει χαμηλή (για αυτό και χρησιμοποιούνται σε οικιακής χρήσεως εντομοκτόνα).

Επίσης, από τα παραπάνω διαπιστώνουμε, πως ο ρόλος των φυτοφαρμάκων είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την προστασία των καλλιεργειών και της παραγωγής. Θα πρέπει όμως να αναφέρουμε, πως μια επιπλέον δράση των φυτοφαρμάκων πέρα της παροχής προστασίας στα φυτά, είναι και η προστασία της ανθρώπινης υγείας από ασθένειες όπως αυτή της ελονοσίας. Συγκεκριμένα το D.D.T. βοήθησε σημαντικά στην εξάλειψη της ελονοσίας σε πολλές χώρες του κόσμου, σώζοντας τις ζωές πολλών εκατομμυρίων ανθρώπων. Εντομοκτόνα όπως το D.D.T. και διάφορα άλλα οργανοχλωριωμένα απαγορεύτηκαν το 1971-72 (Green M., 1999).

Στο εμπόριο τα φυτοφάρμακα πωλούνται σε διαφορετικούς τύπους και αυτό έχει ως στόχο την κάλυψη των μεγάλων και εξειδικευμένων αναγκών της αγοράς. Για αυτό τον λόγο πολλά είδη φυτοφαρμάκων με την ίδια χημική ουσία μπορεί να διατίθεται σε πολλές μορφές. Οι κυριότερες μορφές είναι οι εξής: α) βρέξιμη σκόνη, β) σκόνη επίπασης, γ) γαλακτωματοποιήσιμο συμπύκνωμα, δ) σταθερό εναιώρημα, ε) πεπιεσμένο αέριο, στ) δισκίο, ζ) κρύσταλλοι (Ζιώγας Β. & Μαρκόγλου Α., 2010).

### 2.3. Επιλεκτική δράση

Με τα φυτοφάρμακα ουσιαστικά γίνεται χημική καταπολέμηση των φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών, βακτηρίων, εντόμων ή ζιζανίων. Βεβαίως οι χημικές ενώσεις χρησιμοποιούνται συνήθως σε συνδυασμό, ώστε να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Από την άλλη μεριά αυτό σημαίνει πως η διαδικασία αυτή είναι άκρως επιβαρυντική για το περιβάλλον. Οι χημικές διαδικασίες στις οποίες στοχεύει το φυτοφάρμακο είναι η παρεμπόδιση της ανάπτυξης του φυτοπαθογόνου όπως τα βακτήρια, η παρεμπόδιση της γενεσιουργού αιτίας όπως τα σπόρια, η αύξηση της αντοχής του φυτού, την μείωση της αλληλεπίδρασης φυτού-φυτοπαθογόνου με στόχο την μη προσβολή του φυτού και την ανάπτυξη ασθενειών (Kamrin M., 1997).

Ουσιαστικής σημασίας αντικείμενο για την χημική βιομηχανία των φυτοφαρμάκων αλλά και για την προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί η επιλεκτική δράση του φυτοφαρμάκου έναντι του φυτοπαθογόνου. Η εκλεκτικότητα με την οποία δρα η χημική ουσία επηρεάζει ουσιαστικά όλους τους άλλους συντελεστές στην διαδικασία της καταπολέμησης μιας ασθένειας. Η τοξικότητα του φυτοφαρμάκου θα πρέπει να δρα με τέτοιο τρόπο που να αποφεύγονται άλλοι κίνδυνοι, όπως η καταστροφή οργανισμών που είναι ωφέλιμοι για το φυτό. Η χημική βιομηχανία είναι πολύ προσεκτική με την παραγωγή των φυτοφαρμάκων αφού οι αντιδράσεις στα κύτταρα-στόχος για τα οποία έχει παραχθεί μία χημική ουσία-φυτοφάρμακο, δεν διαφέρουν κατά πολύ από αυτές των κυττάρων των φυτών και των καταναλωτών των φυτών. Για αυτό το λόγο οι ενδείξεις θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη αφού έχουν καταγραφεί μετά από πολλές μελέτες και εντοπίζουν τα ποσοστά - συγκεντρώσεις που δεν είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία, για την υγεία των ζώων αλλά και για την αποφυγή φυτοτοξικότητας (Ζιώγας Β. & Μαρκόγλου Α., 2010).

Τα φυτοφάρμακα επίσης κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το μέρος που δρουν στο φυτό. Οι δύο κατηγορίες είναι τα προστατευτικά και τα διασυστημικά. Τα προστατευτικά φυτοφάρμακα εφαρμόζονται και δρουν στην επιφάνεια του. Αποτελούν την πρώτη άμυνα του φυτού μετά την εφαρμογή τους. Πρέπει να χρησιμοποιούνται την κατάλληλη στιγμή αφού μία πρόωμη εφαρμογή τους μπορεί να σημαίνει και την μη δραστηριότητα του φαρμάκου την στιγμή της «εισβολής», ενώ μία όψιμη εφαρμογή μπορεί να μας έχει ήδη οδηγήσει στην αρχή της καταστροφής του φυτού. Τέτοια φυτοφάρμακα χρησιμοποιούνται και στη χώρα μας, είναι ευρέως γνωστά μυκητοκτόνα και συνήθως περιέχουν χαλκό. Η δεύτερη κατηγορία φυτοφαρμάκων, αυτή των διασυστηματικών δεν δρουν εξωτερικά, αλλά εσωτερικά αφού διατρέχουν το φυτό σε όλη του την μάζα. Βεβαίως σήμερα

χρησιμοποιούνται διασυστηματικά φάρμακα που όμως δρουν εσωτερικά αλλά τοπικά. Τα φυτοφάρμακα αυτά έχουν λιπόφιλη και υδρόφιλη ιδιότητα για να μπορούν να διατρέχουν το φυτό. Επίσης έχουν εκλεκτική τοξικότητα και έχουν μεγάλο χρόνο ημιζωής. Αφού εφαρμοστούν κινούνται είτε αποπλαστικά δηλαδή προς τα πάνω στο φυτό, είτε συμπλαστικά, δηλαδή προς το κάτω μέρος του φυτού. Η πιο συνήθης κίνηση είναι η αποπλαστική και για αυτό τον λόγο εφαρμόζονται κυρίως στην βάση του φυτού, δηλαδή στις ρίζες του (Ζιώγας Β. & Μαρκόγλου Α., 2010).

#### **2.4. Η χρήση των φυτοφαρμάκων στην Ελλάδα**

Στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες ανεπτυγμένες χώρες, τα οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα (D.D.T., D.D.D., B.H.C., aldrin, lindane, toxafen, isodrin, κ.α..) σταμάτησαν να χρησιμοποιούνται από την δεκαετία του 1970. Αιτίες για την παραπάνω απόφαση αποτελούν οι αποδεδειγμένα αρνητικές επιπτώσεις αυτών των εντομοκτόνων στην τροφική αλυσίδα (ψάρια, πτηνά κ.α.), όπως επίσης και η μεγάλη σταθερότητα που εμφανίζουν στο περιβάλλον, γεγονός που οδηγεί στην παρουσία αυτών των βλαβερών ουσιών για μεγάλο χρονικό διάστημα και στην άθροισή τους επιφέροντας τις περισσότερες φορές ολέθριες συνέπειες.

Πολλές είναι οι συζητήσεις που έχουν γίνει για τη χρήση των φυτοφαρμάκων στην Ελλάδα. Πολλές είναι επίσης και οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί και έχουν αποδείξει την αλόγιστη χρήση των τοξικών αυτών ουσιών και τις επιπτώσεις που έχουν στην ανθρώπινη υγεία.

Αρκεί να αναφέρουμε τα αποτελέσματα έρευνας που πραγματοποίησε η greenpeace μέσα το προηγούμενο έτος, από τον Απρίλιο μέχρι τον Ιούνιο. Η έρευνα αφορούσε τον εντοπισμό φυτοφαρμάκων σε φρούτα και λαχανικά. Πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις σε τριάντα τέσσερα (34) δείγματα σε έντεκα (11) ποικιλίες φρούτων και λαχανικών και τα αποτελέσματα έδειξαν την ύπαρξη τριάντα δύο (32) ιδιαίτερα τοξικών φυτοφαρμάκων. Αρκετά από τα φυτοφάρμακα που εντοπίστηκαν έχουν από καιρό απαγορευτεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφέρουμε ότι στις αναλύσεις διαπιστώθηκε η ύπαρξη πολλών διαφορετικών φυτοφαρμάκων στο ίδιο προϊόν (*“σε 4 δείγματα μήλων εντοπίστηκαν 17 δραστικές ουσίες ενώ το ένα δείγμα από αυτά συγκέντρωνε ταυτόχρονα 9”*), όπως επίσης διαπιστώθηκε και ύπαρξη διασυστηματικών εντομοκτόνων (Greenpeace, 07/2013).

Το είδος αυτό των φυτοφαρμάκων, γνωστά και ως νεονικοτινοειδή φυτοφάρμακα είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο καθώς έχει την ικανότητα να καταπολεμά τα εχθρικά έντομα καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του φυτού (φρούτου-λαχανικού) και να εισχωρεί στο εσωτερικό του. Σε αντίθεση λοιπόν με τα συμβατικά φυτοφάρμακα, τα διασυστηματικά εντομοκτόνα δεν δρουν στην επιφάνεια των φυτών ή στις ρίζες του, με τον ψεκασμό ή την τοπική εφαρμογή, αλλά υπεισέρχονται στους ιστούς αυτού, αφού απορροφούνται από τον οργανισμό του φυτού μέσω του αγγειακού συστήματος.

Ένα άλλο σημείο που παρουσιάζει ενδιαφέρον, είναι η εύρεση φυτοφαρμάκων (τα οποία θα έπρεπε να έχουν σταματήσει να κυκλοφορούν στην Ελλάδα τουλάχιστον) σε λίμνες της Βόρειας Ελλάδας. Συγκεκριμένα στις λίμνες Δοϊράνη, Βόλβη και Κερκίνη εντοπίστηκαν ίχνη από δεκατέσσερα (14) φυτοφάρμακα.

Θετικό ήταν το γεγονός ότι οι συγκεντρώσεις τους δεν ήταν ιδιαίτερα υψηλές. Οι αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν έδειξαν ότι πρόκειται για ζιζανιοκτόνα, μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα. Πιο συγκεκριμένα στη λίμνη Δοϊράνη βρέθηκαν τριάντα ένα (31) φυτοφάρμακα, στη λίμνη Βόλβη πενήντα επτά (57) και στη λίμνη Κερκίνη είκοσι τρία (23). Τα περισσότερα από τα παραπάνω φυτοφάρμακα είναι ζιζανιοκτόνα και συγκεκριμένα ανήκουν στην κατηγορία των τριαζινών. (<http://www.agelioforos.gr/>)

Αναφερόμενοι στην κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια από τη χρήση των φυτοφαρμάκων θα πρέπει να επισημάνουμε τις επιπτώσεις της χρήσης αυτής στο βασίλειο των μελισσών. «Παράπλευρη απώλεια» χαρακτηρίζεται από την greenpeace ο αφανισμός των μελισσών. Η επίδραση των φυτοφαρμάκων στις μέλισσες εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους για την ανθρωπότητα. Υπεύθυνα για την εξόντωση των μελισσών είναι κυρίως τα νεονικοτινοειδή ή αλλιώς διασυστηματικά εντομοκτόνα όπως αναφέραμε. Παραδείγματα αυτών είναι το clothianidin, thiamethoxam και imidacloprid. Σύμφωνα με την Ομοσπονδία Μελισσοκομικών Συλλόγων Ελλάδας, η μέλισσα είναι ο βασικός επικονιαστής στη φύση αφού ένα μελίσι με 50.000 μέλισσες μπορεί να επικονιάζει 500.000 άνθη ημερησίως (<http://www.bees.gr>-<http://www.omse.gr>). Με την πληροφορία αυτή αντιλαμβανόμαστε πόσο σημαντική είναι η προσφορά των μελισσών στο φυτικό και ζωικό βασίλειο, αφού τα φυτά που θα αναπτυχθούν με την επικονίαση θα αποτελέσουν μέρος της τροφής τόσο για τα ζώα όσο και για τους ανθρώπους (EFSA, Press Release 16 January 2013).

Θα πρέπει λοιπόν να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο φαινόμενο εξαφάνισης των μελισσών, αφού η μείωση κατά προσέγγιση φθάνει το 31% των αποικιών των μελισσών στον πλανήτη.

Δεν είναι τυχαίο ότι ο Άλμπερτ Αϊνστάιν είχε συνδέσει την ύπαρξη του ανθρώπινου γένους με αυτό των μελισσών, διατυπώνοντας την εξής πρόταση: *“if something eliminated bees from our planet, mankind would perish within four years”*.

Αυτό και μόνο θα πρέπει να μας κινητοποιήσει έτσι ώστε να προστατέψουμε τις αποικίες και κατά συνέπεια τους ίδιους μας τους εαυτούς.

Για να καταλάβουμε το μέγεθος του προβλήματος, αρκεί να αναφέρουμε κάποια στοιχεία. Στην Ελλάδα χρησιμοποιήθηκαν στις καλλιέργειες οι εξής ποσότητες φυτοφαρμάκων: Εντομοκτόνα 3.520 τόνοι ανά έτος, εξ' αυτών τα οργανοφωσφορικά αποτελούσαν το 23%. Ζιζανιοκτόνα 3.440 τόνοι ανά έτος, εξ' αυτών οι τριαζίνες αποτέλεσαν το 27%. Μυκητοκτόνα 2.800 τόνοι ανά έτος. (Καρδιολογικό Βήμα, 2007)

Προηγούμενα τονίσαμε πως το περιβάλλον δεν έχει σύνορα. Έτσι μπορεί να γίνει κατανοητό πως οτιδήποτε συμβαίνει εκτός των συνόρων της χώρας μας μπορεί πολύ απλά να την επηρεάσει.

## 2.5. Η χρήση των φυτοφαρμάκων στην Ευρώπη

Οι επιπτώσεις από τη χρήση φυτοφαρμάκων στην Ευρώπη θα πρέπει να λαμβάνονται πολύ σοβαρά υπόψη. Θετικό σημάδι μπορεί να θεωρηθεί το γεγονός ότι η ευρωπαϊκή αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) πρότεινε την απαγόρευση για μεγάλο χρονικό διάστημα τριών ευρέως χρησιμοποιούμενων νεονικοτινοειδών φυτοφαρμάκων. Τα φυτοφάρμακα αυτά τα οποία χρησιμοποιούνται και στην Ελλάδα είναι τα εξής: 1) imidacloprid, 2) clothianidin, 3) thiametioxam.

Το γεγονός όμως ότι η χρήση των παραπάνω θα σταματήσει για μικρό χρονικό διάστημα και όχι οριστικά δεν θα έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα, καθώς οι αποικίες των μελισσών θα συνεχίσουν να βρίσκονται σε κίνδυνο όταν αυτές οι τοξικές ουσίες ξαναχρησιμοποιηθούν.

Στον εξαιρετικά μεγάλο αριθμό των φυτοφαρμάκων που μολύνουν το περιβάλλον στην ευρωπαϊκή ήπειρο και ανέρχονται στους 3.000.000 τόνους, έρχεται να προστεθεί και ο εξίσου μεγάλος αριθμός δηλητηριάσεων από τα φυτοφάρμακα σε παγκόσμιο επίπεδο, περίπου 3.000.000, εκ των οποίων 220.000 είναι θανατηφόρες (<http://www.agelioforos.gr/>).

Παρατηρούμε λοιπόν ότι στον βωμό της υπερπαραγωγής τροφίμων για την κάλυψη των υπεραξιολογημένων τεχνητών αναγκών μας, δεν διστάζουμε να θυσιάσουμε την ίδια την ανθρώπινη ύπαρξη. Χιλιάδες συνάνθρωποί μας έχασαν και συνεχίζουν να χάνουν την ζωή τους λόγω έλλειψης σωστής εκπαίδευσης στην χρήση των επικίνδυνων αυτών υλικών. (United Nations, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, A/42/427 και Green M., 1999)

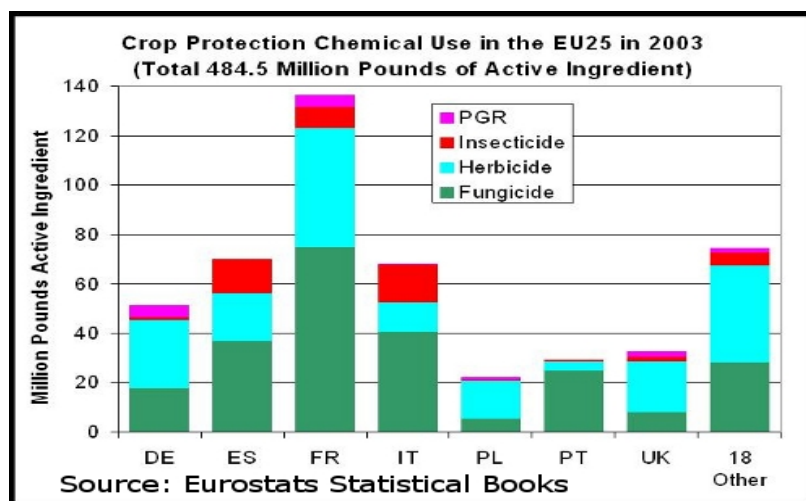
Κοινές Νομοθετικές Πράξεις της Ευρωπαϊκής Κοινότητας που έχουν σχέση με την χρήση των φυτοφαρμάκων στα Κράτη-Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- I. **Οδηγία 79/409/ΕΟΚ** του Συμβουλίου, 2 Απριλίου 1979, “Διατήρηση των άγριων πτηνών”,
- II. **Οδηγία 92/43/ΕΟΚ** του Συμβουλίου, 21 Μαΐου 1992, “Διατήρηση των φυσικών οικοτόπων, της άγριας πανίδας και χλωρίδας”
- III. **Οδηγία 2000/60/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, 23 Οκτωβρίου 2000, “Θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων”,
- IV. **Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 396/2005** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, 23 Φεβρουαρίου 2005, “Ανώτατα όρια καταλοίπων γεωργικών φαρμάκων μέσα ή πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης”,
- V. **Οδηγία 2006/42/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 17ης Μαΐου 2006, “γεωργικά μηχανήματα – εφαρμογή γεωργικών φαρμάκων”
- VI. **Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1107/2009** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, 21 Οκτωβρίου 2009, “διάθεση στην αγορά φυτοπροστατευτικών προϊόντων”.
- VII. **Οδηγία 2009/128/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, 21 Οκτωβρίου 2009, “Η κοινή θέση του Συμβουλίου που αφορά στον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων”.

Όπως αναφέρεται και στην Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (Οδηγία 2009/128/EK), η ευαισθητοποίηση του κοινού πάνω στα θέματα χρήσης των φυτοφαρμάκων θα πρέπει να γίνεται μέσω συνεχών εκστρατειών ευαισθητοποίησης, ώστε οι πληροφορίες να διαδίδονται επαρκώς. Επιπροσθέτως, οι οδηγίες που αναγράφονται στα προϊόντα θα πρέπει να είναι πολύ αναλυτικές για τους μη επαγγελματίες χρήστες, αφού δεν διαθέτουν τις κατάλληλες γνώσεις όσον αφορά την χρήση, την αποθήκευση και την απόρριψη του προϊόντος και της συσκευασίας. Τέλος αποτελεί ουσιαστικό κομμάτι της εν λόγω οδηγίας η δέσμευση από μεριάς των κρατών μελών για την διάδοση των σχετικών με τη χρήση των φυτοφαρμάκων στοιχείων καθώς επίσης και η θέσπιση χρονοδιαγραμμάτων μέσα στα οποία θα επιτυγχάνεται ο κοινός στόχος για την μείωση της χρήσης των φυτοφαρμάκων εντός των συνόρων της Ε.Ε..

Η παρέκκλιση από τις οδηγίες και του κανονισμούς του Ε.Κ. και Ε.Σ. μπορεί να προκαλέσει ανυπολόγιστες βλάβες για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Οι οδηγίες και οι κανονισμοί είναι τόσο αναλυτικοί που αν τις τηρήσει ένα κράτος μπορεί να μειώσει στο ελάχιστο τους κινδύνους περιβαλλοντικής ρύπανσης και επιδημιών. Η αναλυτικότητα των οδηγιών και των κανονισμών φθάνει μέχρι και στην πλήρη περιγραφή του τρόπου χρησιμοποίησης των μέσων που είναι απαραίτητα για την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών μέσων (Οδηγία 2009/128/EK).

Όσο και αν η τήρηση των νομοθετημάτων της Ε.Ε. είναι υποχρεωτική για τα Κράτη-Μέλη, τα αποτελέσματα από την πρόοδο που καταγράφουν αυτά είναι ακόμα περιορισμένα, αλλά σαφώς καλύτερα από αυτά των προηγούμενων ετών. Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat η ρύπανση του περιβάλλοντος οφείλεται κυρίως στη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Με βάση στοιχεία του 2007 η Γαλλία είναι χώρα με τις περισσότερες πωλήσεις φυτοφαρμάκων στην Ευρώπη (77.255 τόνοι), ενώ η Σουηδία και η Φιλανδία μπορούν να θεωρηθούν χώρες όπου η χρήση των τοξικών αυτών ουσιών γίνεται σίγουρα με σωστό τρόπο, γεγονός που θα έπρεπε να παραδειγματίσει χώρες όπως η Γαλλία (<http://www.agelioforos.gr/>).



**Πίνακας 4<sup>ος</sup>:** Στατιστική έρευνα για τη χρήση φυτοφαρμάκων στην Ευρώπη.

πηγή: <http://www.biofortified.org>



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### «ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»

#### Εισαγωγή

Χρησιμοποιώντας τα φυτοφάρμακα στις καλλιέργειες είναι φανερό πως από την μία βοηθάμε την αύξηση και την προστασία της παραγωγής για την καλύτερη σίτιση του πληθυσμού, από την άλλη όμως δημιουργούμε ένα ίσως ανεπανόρθωτο πρόβλημα στην ποιότητα του εδάφους. Η υποβάθμιση της ποιότητας του εδάφους εγκυμονεί σοβαρότατους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία.

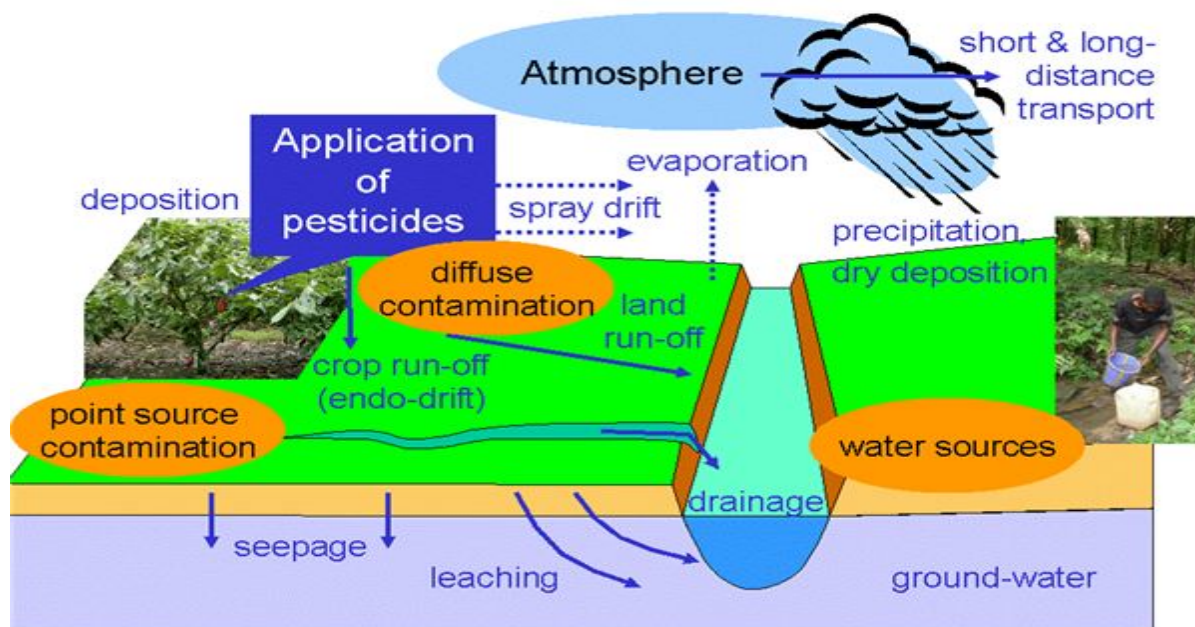
Οι τοξικές ουσίες των φυτοφαρμάκων απορροφώνται από το έδαφος και μέσω της βροχής είναι δυνατόν να μεταφερθούν στα φυσικά νερά (λίμνες, ποτάμια, θάλασσες). Αυτό ισχύει στις ανοικτές καλλιέργειες. Έτσι λοιπόν το έδαφος μαζί με τον υδροφόρο ορίζοντα αποτελεί το κυριότερο πεδίο εκδήλωσης της ρύπανσης που προκαλείται από την παρέμβαση του ανθρώπου. Στις καλλιέργειες των θερμοκηπίων το φαινόμενο αυτό, δηλαδή της μεταφοράς των φυτοφαρμάκων σε λίμνες, ποτάμια, θάλασσες υφίσταται αλλά είναι αρκετά περιορισμένο, αφού οι γεωγραφικές περιοχές είναι σαφώς καθορισμένες.

Βεβαίως όπως αναφέραμε και στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο (2.3. επιλεκτική δράση), τα φυτοφάρμακα συνεχώς εξελίσσονται αφού η χημική βιομηχανία προσπαθεί να απομονώσει τις αρνητικές επιπτώσεις και να διατηρήσει τις θετικές. Τα φυτοφάρμακα χρησιμοποιούνται για να προστατέψουν τα φυτά-ξενιστές και να εξουδετερώσουν του παθογόνους οργανισμούς. Σε πολλές περιπτώσεις τα φυτοφάρμακα δεν στοχεύουν μόνο σε έναν οργανισμό αλλά σε περισσότερους. Γι' αυτό το λόγο μπορεί ένα φάρμακο να είναι πιο επιβλαβές για το περιβάλλον, αφού έχει περισσότερες πιθανότητες ο συνδυασμός των χημικών ουσιών που περιέχει να μπορεί να βλάψει και οργανισμούς χρήσιμους για το περιβάλλον.

Βεβαίως υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για την «κακή δράση» ενός φυτοφαρμάκου. Ο κυριότερος, είναι ο χρόνος ημιζωής του, δηλαδή για πόσο η βασική χημική ουσία που περιέχει είναι δραστική (ο χρόνος που χρειάζεται ώστε η μισή ποσότητα της αρχικής εφαρμοζόμενης να μην είναι τοξική ή να έχει αποικοδομηθεί). Ένας δεύτερος παράγοντας είναι ο τρόπος εφαρμογής του. Αν δηλαδή αφενός το φυτοφάρμακο εφαρμόζεται τοπικά ή χρειάζεται μεγάλη διασπορά για να λειτουργήσει, αλλά και αφετέρου αν εφαρμόζεται στο υπέργειο κομμάτι του φυτού ή αν έχει διαλυθεί στο νερό και εφαρμόζεται με το πότισμα. Στην πρώτη περίπτωση που ο συνήθης τρόπος εφαρμογής είναι ο ψεκασμός, ο κύριος αποδέκτης των κακών συνεπειών είναι η ατμόσφαιρα, αφού χιλιάδες μόρια της ουσίας τελικά φεύγουν ανεξέλεγκτα στον αέρα. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πολύ σοβαρά οι καιρικές συνθήκες, συνιστάται όταν υπάρχουν δυνατοί άνεμοι να μην γίνεται ψεκασμός. Στην δεύτερη περίπτωση που το ζητούμενο είναι το φυτοφάρμακο να ληφθεί από τις ρίζες, η εφαρμογή του σε μία βροχερή μέρα θα είχε δύο αρνητικά αποτελέσματα. Αφενός το φυτοφάρμακο θα οδηγηθεί στα κατώτερα στρώματα του εδάφους και ενέχει κίνδυνος να έρθει σε επαφή με κάποιον υδροφόρο ορίζοντα (σε αυτή την περίπτωση ο κίνδυνος δηλητηριάσεων πολλαπλασιάζεται) και αφετέρου η δραστηριότητα του φυτοφαρμάκου θα εκμηδενιστεί αφού δεν θα προλάβει να δράσει στο σημείο που χρειάζεται,

με αποτέλεσμα ή την μη προστασία της παραγωγής ή την επιβλημένη επανάληψη του ψεκασμού. Η βιομηχανία παρασκευής φυτοπροστατευτικών φαρμάκων δημιουργεί συνεχώς νέες συνθήκες παραγωγής, που στοχεύουν στην δημιουργία φαρμάκων με πολύ εξειδικευμένες ιδιότητες και με ελαχιστοποίηση των αρνητικών τους ιδιοτήτων και δραστικών λειτουργιών.

Τα φυτοφάρμακα αμέσως μετά τη χρήση τους στις καλλιέργειες ακολουθούν πολλές και διαφορετικές οδούς, με συνέπεια υπολείμματα των χημικών ουσιών πιθανόν να βρεθούν στο έδαφος, στο νερό, στον αέρα, στα ζώα, στα φυτά, στον ανθρώπινο οργανισμό. Το που εξαρτάται από την ποσότητα του φυτοφαρμάκου, το είδος, αλλά και το τρόπο εφαρμογής του. Βεβαίως τα μόρια της χημικής ουσίας που εφαρμόστηκε θα κινηθεί είτε μέσα στα φυτά, είτε έξω από τα φυτά. Στην πρώτη περίπτωση, η κίνηση μέσα στα φυτά γίνεται ύστερα από την διαδικασία της πρόσληψης της χημικής ουσίας από κάποιο μέρος του φυτού. Στην δεύτερη περίπτωση, η κίνηση της χημικής ουσίας θα γίνει σε κάποιον από τους τρεις φυσικούς ορίζοντες στο έδαφος, στο νερό και στον αέρα, με τις αντίστοιχες διαδικασίες της έκπλυσης (κίνηση προς τα κατώτερα στρώματα του εδάφους μέσω του νερού αφού πρώτα η ουσία έχει υδατοδιαλυθεί), της κίνησης επί της επιφανειακής απορροής (κίνηση επί του εδάφους και πάλι μέσω του νερού – όταν η ικανότητα απορρόφησης του ύδατος είναι μικρή, οπότε αυτό παραμένει επιφανειακά) και της εξαέρωσης (κίνηση προς την ατμόσφαιρα, όταν τα μόρια λόγω υπερθέρμανσης μετατρέπονται σε αέρια). Μία τελευταία περίπτωση είναι και αυτή της τεχνητής απομάκρυνσης των υπολειμμάτων των φυτοφαρμάκων από τα φυτά (καθαρισμός με νερό και άλλα μέσα). (Fishel F., 1997)



*Εικόνα 1<sup>η</sup>: Ο κύκλος των φυτοφαρμάκων στο περιβάλλον,  
πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Pesticide\\_application](http://en.wikipedia.org/wiki/Pesticide_application)*

### 3.1. Οι κίνδυνοι των φυτοφαρμάκων για το έδαφος

Όταν το φυτοφάρμακο εφαρμοστεί στην περιοχή που αναμένεται να δράσει, είναι δυνατόν να συμβούν διάφορες διεργασίες. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν χημικές, φωτοχημικές ή και μικροβιακές διασπάσεις. Συνήθως από τις παραπάνω διασπάσεις προκύπτουν προϊόντα

λιγότερο η καθόλου τοξικά σε σχέση με τα αρχικά. Αναφέρεται όμως και η κατηγορία φυτοφαρμάκων, τα οποία αποικοδομούνται με εξαιρετικά αργούς ρυθμούς και τα οποία κατά την αποικοδόμησή τους παράγουν προϊόντα περισσότερο τοξικά.

Αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας είναι η πρόκληση ρύπανσης του εδάφους και κατά συνέπεια μόλυνσης της τροφικής αλυσίδας και του ανθρώπινου οργανισμού. Είναι σημαντικό να αναφερθεί, ότι η μεταφορά των τοξικών ουσιών γίνεται από τα κατώτερα τροφικά επίπεδα προς τα ανώτερα και όσο ανώτερο είναι το τροφικό επίπεδο τόσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση των τοξικών αυτών ουσιών. Από την ύπαρξη λοιπόν των φυτοφαρμάκων το έδαφος είναι δυνατόν να υποστεί σοβαρές αλλαγές τόσο στην μικροχλωρίδα όσο και στην μικροπανίδα.

Βέβαια ο χρόνος ημιζωής των φυτοφαρμάκων, δηλαδή ο χρόνος που χρειάζεται η μισή ποσότητα της εφαρμοζόμενης ουσίας για να χάσει την δραστηριότητά της, εξαρτάται από το είδος της δραστικής ουσίας ή τον συνδυασμό χημικών ουσιών, την ημερομηνία παραγωγής της στην βιομηχανία, από το είδος της συσκευασίας, από τον τρόπο και τον χώρο αποθήκευσής τους και γενικότερα από τις συνθήκες συντήρησής τους. Ο χρόνος ημιζωής τους, είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την ρύπανση που προκαλείται στο έδαφος και αναλόγως με αυτόν τα φυτοφάρμακα κατηγοριοποιούνται σε τρεις βασικές ομάδες: α) στα εμμένοντα – με χρόνο ημιζωής μεγαλύτερο των 100 ημερών - Persistent, β) σε αυτά με μέτρια εμμονή - με χρόνο ημιζωής μεγαλύτερο των 30 ημερών και μικρότερο των 100 - Moderately Persistent και γ) στα μη εμμένοντα με χρόνο ημιζωής μικρότερο των 30 ημερών - Nonpersistent (Mansell R. et al, 2012).

Φυσικά για την αποικοδόμηση και τη διάσπαση του φυτοφαρμάκου παίζουν ρόλο πολλοί παράγοντες και μπορεί να πραγματοποιηθεί με διαφορετικούς τρόπους. Οι τρεις βασικότεροι λόγοι διάσπασης της δραστικής ουσίας και γενικότερα του φυτοφαρμάκου είναι το ηλιακό φως, οι χημικές ουσίες και οι διάφοροι μικροοργανισμοί. Στην πρώτη περίπτωση, το φως επιδρά πάνω στις χημικές ουσίες του φυτοφαρμάκου και τις μειώνει ή τις εξουδετερώνει ανάλογα με το φάσμα, την ένταση και τον χρόνο έκθεσης. Στη δεύτερη περίπτωση, πολλές χημικές ουσίες που βρίσκονται στο περιβάλλον, αλλά και οι συνθήκες που επικρατούν μπορεί να επηρεάσουν το φυτοφάρμακο ελαττώνοντας την δραστηριότητά του. Συνθήκες με όξινο περιβάλλον μπορεί να προκαλέσουν την αποσύνθεση του φαρμάκου. Στην τελευταία περίπτωση, οι μικροοργανισμοί που ζουν στο περιβάλλον μπορεί να προκαλέσουν αποικοδόμηση όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές. Η βιοδιάσπαση μπορεί να προκαλέσει την παραγωγή ιδιαίτερα τοξικών ουσιών, οι οποίες είναι ανόργανες και ιδιαίτερα επιβλαβείς για την τροφική πυραμίδα (Fishel F., 1997).

Ο παρακάτω πίνακας κατηγοριοποιεί φυτοφάρμακα ανάλογα με τον χρόνο ημιζωής τους.

<b>Nonpersistent (half-life less than 30 days)</b>	<b>Moderately Persistent (half-life greater than 30 days, less than 100)</b>		<b>Persistent (half-life greater than 100 days)</b>
<b>Aldicarb</b>	Aldrin	Glyphosate	Bromacil

<b>Captan</b>	Atrazine	Heptachlor	Chlordane
<b>Dalapon</b>	Carbaryl	Linuron	Lindane
<b>Dicamba</b>	Carbofuran	Parathion	Paraquat
<b>Malathion</b>	Diazinon	Phorate	Picloram
<b>Oxamyl</b>	Endrin	Simazine	Trifluralin
<b>2,4,5-T</b>	Fonofos	Terbacil	

**Πίνακας 5<sup>ος</sup>:** Χημικές ουσίες κατηγοριοποιημένες ανάλογα με τον χρόνο ημιζωής, **πηγή:** (Mansell R. et al, 2012, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Pesticides And Their Behavior In Soil And Water)

Κάθε φυτοφάρμακο λειτουργεί διαφορετικά και έχει ιδιαίζουσα συμπεριφορά, παρότι μπορεί να υπάρχουν κοινές δραστικές ουσίες και με άλλα ομοειδή φυτοφάρμακα. Αυτό που κάνει ακόμα πιο μοναδική τη συμπεριφορά κάθε φυτοφαρμάκου είναι και η επιφάνεια στην οποία θα εφαρμοστεί. Ειδικά για το έδαφος θα πρέπει να τονίσουμε πως όταν αυτό είναι αργιλώδες ή εμπεριέχει υψηλά ποσοστά οργανικής ύλης, τότε το φυτοφάρμακο απορροφάται πιο εύκολα και γρήγορα. Το αντίθετο συμβαίνει βεβαίως με τις επιφάνειες που είναι πιο αμμώδεις. Αν και το προφανές θα ήταν τα εδάφη που απορροφούν πιο εύκολα τις χημικές ουσίες να πλήττονται περισσότερο από την ρύπανση, όμως δεν συμβαίνει αυτό, αλλά αντίθετα είναι περισσότερο ανθεκτικά αφού «καθαρίζουν» γρηγορότερα από τα φυτοφάρμακα που τα διαπερνούν.

Αξίζει να σημειωθεί ότι μελέτες πολλών ερευνητών για την ρύπανση του εδάφους από τα φυτοφάρμακα αναφέρουν πως ακόμα και αν απαγορευόταν η χρησιμοποίησή τους στις αγροτικές εργασίες, έχει εξαπλωθεί σε τέτοιο βαθμό η ρύπανση, που για να επανέλθει το έδαφος και να αποκτήσει την ποιότητα που απαιτείται, χρειάζεται εκτός από πολύ χρόνο και αρκετά χρήματα.

Τέλος, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να αποδίδεται στις προστατευόμενες περιοχές Natura 2000, οι οποίες αποτελούν πολύ ευαίσθητες περιοχές και οι οποίες προστατεύονται με τις οδηγίες (79/409/EOK & 92/43/EOK).

### **3.2. Οι κίνδυνοι των φυτοφαρμάκων για τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα**

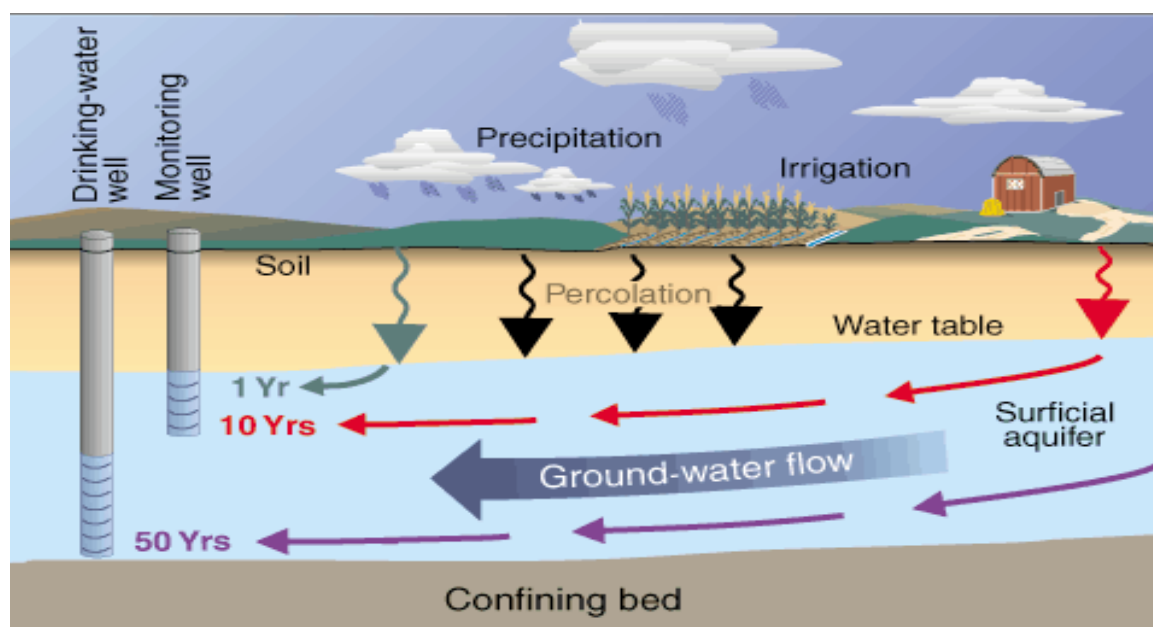
Οι κίνδυνοι που προκύπτουν από τη χρήση φυτοφαρμάκων δεν περιορίζονται μόνο σε αυτούς που αφορούν το έδαφος. Σημαντικές είναι οι επιπτώσεις στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.

Μέσω της έκπλυσης γίνεται η μεταφορά των φυτοφαρμάκων από το έδαφος προς τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργείται σημαντικός κίνδυνος ρύπανσης των υπόγειων νερών, γεγονός που οδηγεί και στη μόλυνση των

οργανισμών που ζουν και αναπτύσσονται μέσα σε αυτά. Έτσι για παράδειγμα, τα ψάρια δέχονται σημαντικά μεγάλες ποσότητες χημικών φυτοπροστατευτικών ουσιών και μέσω φυτοπλαγκτού αλλά και μέσω του νερού που διαπερνά τα βράγχια αυτών.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί πως η ρύπανση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα οφείλεται σε σημαντικό βαθμό και στον λανθασμένο χειρισμό των διαδικασιών που ακολουθούν οι αγρότες. Για παράδειγμα όταν οι συσκευασίες που περιέχουν φυτοφάρμακα ή λιπάσματα τελειώσουν, αυτές δεν θα πρέπει να απορρίπτονται ανεξέλεγκτα στο έδαφος αφού μπορεί να περιέχουν υπολείμματα των χημικών ουσιών, όπως επίσης δεν θα πρέπει να γίνεται και καθαρισμός ή τροφοδοσία των διάφορων μηχανημάτων ψεκασμού κοντά στα σημεία άντλησης ύδατος αφού μπορεί να μολυνθεί η συγκεκριμένη πηγή πόσιμου νερού.

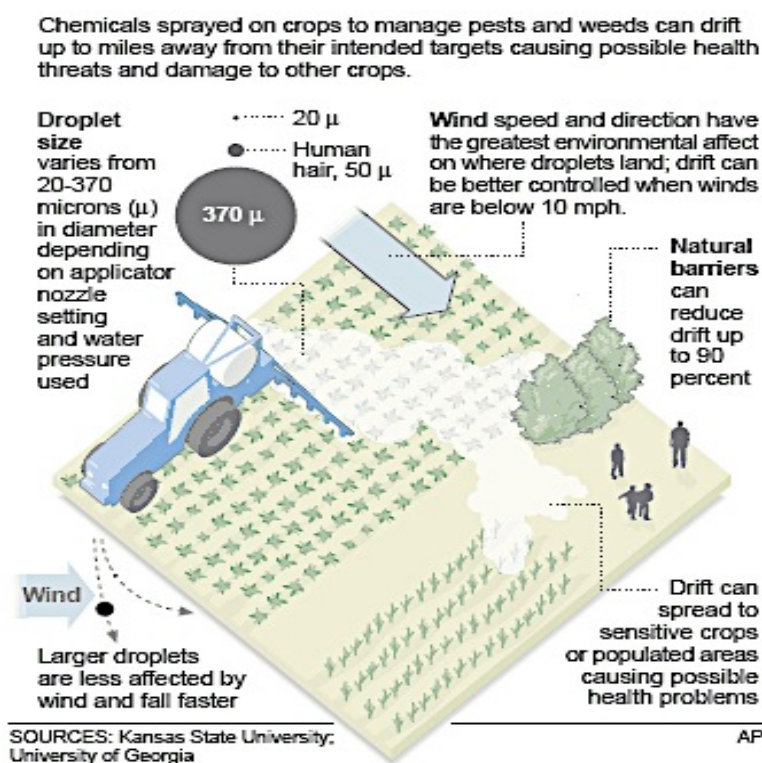
Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν πόσο επιβλαβές μπορεί να γίνει για την ανθρώπινη υγεία το σημαντικότερο ίσως αγαθό, το νερό. Για το λόγο αυτό έχουν θεσπιστεί ανώτατα όρια περιεκτικότητας σε φυτοφάρμακα, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται όσο το δυνατόν περισσότερο ο κίνδυνος. Με βάση λοιπόν αυτά τα όρια, τα φυτοφάρμακα δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 0,5 μικρογραμμάρια ανά λίτρο συνολικά και συγκεκριμένα όταν πρόκειται για οργανοχημικά τότε δε θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 0,1 μικρογραμμάρια ανά λίτρο (Ελληνικό Ίδρυμα Γαστρεντερολογίας & Διατροφής).



*Εικόνα 2<sup>η</sup>: Η κίνηση του φυτοφαρμάκου στον υδροφόρο ορίζοντα, πηγή: <http://water.usgs.gov/edu/pesticidesgw.html>*

Ειδικά στην Ε.Ε. τα μέτρα για την προστασία του υδροφόρου ορίζοντα είναι πολύ αυστηρά και μεταξύ άλλων προβλέπουν τα παρακάτω(1999/45/ΕΚ, 2000/60/ΕΚ, 2009/128/ΕΚ):

- Χορήγηση προτεραιότητας στα φυτοφάρμακα χαμηλής επικινδυνότητας και στις τεχνικές που επιτυγχάνουν μικρή διασπορά ψεκασμού.
- Δημιουργία ζωνών ανάσχεσης για την προστασία των υδρόβιων οργανισμών.
- Δημιουργία ζωνών ασφαλείας για τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα που χρησιμοποιούνται κοντά σε αντλίες πόσιμου νερού.
- Απαγόρευση αποθήκευσης γεωργικών φαρμάκων κοντά σε ποτάμια, λίμνες, άλλα και στα επιφανειακά ύδατα, κ.α..



**Εικόνα 3<sup>η</sup>:** Το ψεκαστικό νέφος κατά την διάρκεια ψεκασμού σε ανοικτή καλλιέργεια, **πηγή:** <http://www.ksre.ksu.edu>

ρυθμός τόσο συχνότερη είναι και η χρήση φυτο-προστατευτικών ουσιών, άρα και η πιθανότητα ύπαρξης υπολειμμάτων στην ατμόσφαιρα, συνήθως λόγω του ψεκαστικού νέφους από επίγειους ή εναέριους ψεκασμούς.

Είναι φυσικό οι διάφορες αλλαγές στη σύσταση και στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα να επηρεάζουν σημαντικά τα είδη που κινούνται μέσα σε αυτόν. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στις ΗΠΑ η χρήση φυτοπροστατευτικών μέσων οδήγησε στο θάνατο 94 είδη πουλιών (econews.gr, 2008).

### 3.3. Οι κίνδυνοι των φυτοφαρμάκων στην ατμόσφαιρα

Ανάλογες με τις επιπτώσεις της χρήσης φυτοφαρμάκων στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα είναι και αυτές στον ατμοσφαιρικό αέρα.

Συγκεκριμένα, υπολείμματα πολλών φυτοφαρμάκων εντοπίζονται στην ατμόσφαιρα και ειδικά πλησίον γεωργικών περιοχών αυξημένης αγροτικής εκμετάλευσης. Ο ρυθμός αγροτικής εκμετάλευσης μίας περιοχής μπορεί να δημιουργήσει αυξημένο ή μειωμένο κίνδυνο συσσώρευσης υπολειμμάτων, αφού όσο μεγαλύτερος είναι ο

Όπως αναφέρεται και στην Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (Οδηγία 2009/128/EK), μέσω του ψεκαστικού νέφους από τους αεροψεκασμούς μπορούν να δημιουργηθούν σημαντικά προβλήματα, τα οποία είναι μη διαχειρίσιμα αν δεν υπάρχει τεχνολογία που μπορεί να περιορίσει το νέφος και όπως ορίζει η οδηγία η μέθοδος του αεροψεκασμού θα πρέπει να απαγορευτεί πλην των περιπτώσεων που αποτελεί την καλύτερη λύση σε σχέση με όλες τις άλλες δυνατότητες ψεκασμού ή όταν αποτελεί τον μοναδικό τρόπο ψεκασμού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Ειδικά για τους αεροψεκασμούς που συνιστούν τη σοβαρότερη απειλή για εξάπλωση περιβαλλοντικής ρύπανσης στην ατμόσφαιρα μέσω του ψεκαστικού νέφους, προβλέπονται τα παρακάτω (Οδηγία 2009/128/EK, Κεφ. 4ο):

- Για να γίνουν αεροψεκασμοί δεν θα πρέπει να υπάρχουν άλλες λύσεις για την εφαρμογή φυτοπροστασίας.
- Να χρησιμοποιούνται ειδικά φυτοφάρμακα εγκεκριμένα για αεροψεκασμό.
- Η εταιρεία των αεροψεκασμών να έχει έγκριση και πιστοποίηση από την αρμόδια αρχή ελέγχου.
- Να μην γίνονται κοντά σε κατοικημένες περιοχές.
- Τα ψεκαστικά αεροσκάφη θα πρέπει να διαθέτουν εξοπλισμό τελευταίας τεχνολογίας.
- Να έχει εγκριθεί αίτηση εφαρμογής αεροψεκασμού.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### «ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ»

#### Εισαγωγή

Αναγκαίο κακό στη σημερινή άκρως ανταγωνιστική κοινωνία είναι η χρήση φυτοφαρμάκων στις καλλιέργειες. Δυστυχώς η ανάγκη για μεγάλη παραγωγή τροφίμων έχει οδηγήσει στη χρησιμοποίηση ουσιών οι οποίες αφενός βοηθούν στην προστασία από διάφορους επιθετικούς παράγοντες όπως βακτήρια, μύκητες & έντομα, αφετέρου ενοχοποιούνται για πρόκληση εξαιρετικά δυσάρεστων συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία. Αξίζει να σημειωθεί μάλιστα πως οι επιπτώσεις αυτές είναι ακόμα πιο σοβαρές όταν αφορούν παιδιά καθώς αυτά είναι δυνατόν να έρθουν σε επαφή με τις βλαβερές αυτές ουσίες πάρα πολύ εύκολα, μέσω των τροφίμων, του αέρα αλλά και του νερού (Λια-κοπούλου - Τσιτσιπή Θ., 2009). Αυτό συμβαίνει επειδή στα άτομα νεαρής ηλικίας ισχύουν τα παρακάτω τρία χαρακτηριστικά. Πρώτον, υπάρχει ταχεία αύξηση και πολλαπλασιασμός των κυττάρων τους, δεύτερον ανωριμότητα των μεταβολικών τους οδών και τρίτον, δεν είναι ελεγχόμενη η έκθεσή τους στις βλαβερές ουσίες αφού αυτή μπορεί να είναι αναλογικά αλλά και χρονικά μεγαλύτερη από αυτή που πραγματοποιείται στα ενήλικα άτομα. Γι' αυτό τον λόγο είναι και περισσότερο ευάλωτα (Τζουμάκα-Μπακούλα Χρ.).

Οι ουσίες των φυτοφαρμάκων μπορεί να είναι μέχρι και δέκα φορές πιο τοξικές στα παιδιά από ότι στους ενήλικες ανάλογα με το βάρος το οποίο αυτά διαθέτουν. Για παράδειγμα στα νεογνά λόγω της μη πλήρους ανεπτυγμένης νεφρικής λειτουργίας, οι τοξικές ουσίες δεν μπορούν να αποβληθούν εύκολα, με αποτέλεσμα να συγκεντρώνονται συνεχώς στον οργανισμό τους και να μπορούν να δημιουργήσουν σοβαρότατες επιπτώσεις (λόγου χάρη αυξημένη εμφάνιση λευχαιμίας σε παιδιά συνήθως από χρήση ζιζανιοκτόνων) (Λιακοπούλου-Τσιτσιπή Θ., 2009).

Τα φυτοφάρμακα δεν εισέρχονται μόνο στον οργανισμό των φυτών αλλά και των ανθρώπων (καλλιεργητών και καταναλωτών) και αναλόγως της χημικής τους σύνθεσης επιδρούν τοξικά σε διαφορετικά συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού (ενδοκρινικό, νευρικό, αναπαραγωγικό κ.α.). Αυτές οι χημικές ουσίες εισέρχονται είτε σε μεγάλες ποσότητες εφάπαξ (οξείες δηλητηριάσεις – αυτοκτονίες), είτε σε μικρές ποσότητες χρονίως. Και στις δύο περιπτώσεις δρουν σαν δηλητήρια για τον άνθρωπο. Ως γνωστόν ως δηλητήριο ορίζεται κάθε χημική ουσία, η οποία μπορεί να προκαλέσει βλάβη της υγείας ή και τον θάνατο όταν εισέλθει με οποιονδήποτε τρόπο στον οργανισμό (Αγιουτάντης Γ., 1976).

Τοξικότητα ονομάζεται η ικανότητα που έχει η χημική ουσία να δημιουργεί διαταραχές στον οργανισμό. Η ικανότητα αυτή είναι ανάλογη με τις φυσικές και χημικές ιδιότητες της ουσίας, την χρονική διάρκεια της επαφής με την ουσία, το σύστημα διά του οποίου εισήλθε στον οργανισμό (πεπτικό, αναπνευστικό, κ.α.).



Η ευρεία και εντατική χρήση των φυτοφαρμάκων εφαρμόστηκε στην δεκαετία του 1950 λόγω των αλματωδών αυξανόμενων αναγκών σε τρόφιμα παγκοσμίως καθόλη την διάρκεια του έτους. Έτσι τα γεωργικά φάρμακα και λιπάσματα, μπήκαν στην καθημερινή ζωή του αγρότη, δημιουργώντας μία ιδιότυπη αλληλεξάρτηση. Κανένας βέβαια την εποχή εκείνη δεν γνώριζε και δεν περίμενε τις απώτερες επιπτώσεις της εισόδου των φυτοφαρμάκων στον οργανισμό του ανθρώπου. Μία από αυτές είναι η μίμηση της συμπεριφοράς των ορμονών και για αυτό τον λόγο παρεμβαίνοντας στην λειτουργία του ενδοκρινικού συστήματος το διαταράσσουν. Έτσι έλαβαν το όνομα διαταράκτες.

Βεβαίως και στην επιστημονική κοινότητα, πρέπει να το σημειώσουμε, υπάρχουν και αυτοί, οι οποίοι υποστηρίζουν πως με μία ενδεδειγμένη χρήση, τα φυτοφάρμακα δεν αποτελούν την κυριότερη απειλή για το ενδοκρινικό και τα άλλα οργανικά συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού. Αυτοί υποστηρίζουν πως τελικά τα πλεονεκτήματα που προέκυψαν από την χρήση των φυτοφαρμάκων στην οικονομία και εμμέσως στην υγεία, αφού μετρίασε το πρόβλημα της ασιτίας, είναι πολλά περισσότερα από τα μειονεκτήματα (Felsot A., 2011).

Στο αγροτικό περιβάλλον, ο ανθρώπινος οργανισμός, είναι άμεσος αποδέκτης της χρήσης των φυτοφαρμάκων. Έτσι η είσοδος ή όχι του φυτοφαρμάκου στον οργανισμό του αγρότη, εξαρτάται από τις προφυλάξεις που λαμβάνει αυτός, από τη συγκέντρωση της ουσίας στον αέρα (ψεκασμοί). Πράγματι κατά την χρονική διάρκεια των ψεκασμών, ο αέρας των θερμοκηπίων είναι ιδιαίτερα επιβαρυσμένος (μεγάλες συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων – πολύ μεγαλύτερες από το ατμοσφαιρικό περιβάλλον των ελεύθερων καλλιεργειών). Στην συνέχεια οι χημικές ουσίες αυτές επικάθονται επί του εδάφους ρυπαίνοντας σε κάποιο βαθμό το έδαφος του θερμοκηπίου. (Περδικάτσης Β. – Κιζλάρη Ε. – Πασαδάκης Ν. – Πεντάρης Δ., 2005)

Έτσι, αγρότες οι οποίοι αδιαφορούν για την υγεία τους, ή που δεν έχουν ενημέρωση ή το κατάλληλο επίπεδο για να αντιληφθούν την επικινδυνότητα, μπορεί να υποστούν ανεπανόρθωτες βλάβες ή και να πεθάνουν. Αλλά δεν είναι μόνο οι καλλιεργητές εκείνοι που θα εισπράξουν τις συνέπειες της αλόγιστης χρήσης των γεωργικών φαρμάκων. Αποδέκτες επίσης είναι οι ανυποψίαστοι καταναλωτές. Διότι κάποιες ποσότητες των εντομοκτόνων δεν μεταβιβάζονται εντός των φυτών (κυρίως λόγω της πρόωρης συγκομιδής) και στη συνέχεια αφού καταναλωθούν από τον άνθρωπο (και μάλιστα κατ'επανάληψη) αθροίζονται σε διάφορα όργανα, προκαλώντας τοξικές βλάβες.

Οι οδοί διαμέσου των οποίων εισέρχονται τοξικές ουσίες στον ανθρώπινο οργανισμό είναι ποικίλες (αναπνευστικό, πεπτικό, δέρμα και βλεννογόνου). Στη συνέχεια οι ουσίες αυτές συγκεντρώνονται εκλεκτικά σε κάποιο όργανο και βιομετασχηματίζονται και τέλος αποβάλλονται.

Η μη τοξικότητα ενός φυτοφαρμάκου καθορίζεται με την δόση που είναι ασφαλής για τον οργανισμό και εξαρτάται από την ευαισθησία του οργανισμού στην ουσία καθώς και από το στάδιο της ανάπτυξης του οργανισμού. Ανάλογα, όπως προαναφέρθηκε, με τον τρόπο λήψης του φαρμάκου διακρίνουμε δύο είδη δηλητηριάσεων:

1. τις οξείες δηλητηριάσεις, οι οποίες έχουν άμεσης και επείγουσας ανάγκης αντιμετώπισης,
2. τις χρόνιες (σε μικρές ή υποτοξικές δόσεις), οι οποίες προκύπτουν από την επανειλημμένη έκθεση του οργανισμού στο φυτοφάρμακο.

Η συνήθης ταξινόμηση των φυτοφαρμάκων ανάλογα με την χρήση:

- Εντομοκτόνα
- Μυκητοκτόνα
- Ζιζανιοκτόνα
- Μυοκτόνα

Η ταξινόμηση των φυτοφαρμάκων ανάλογα με την χημική δομή:

- Οργανοφωσφορικά
- Οργανοχλωριωμένα
- Πυρεθρίνες
- Καρβαμιδικά
- Αζωτούχα
- Τριαζίνες
- Τριαζόλες

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) έχει ανακοινώσει ότι ετησίως καταγράφονται ένα έως τρία εκατομμύρια οξείες δηλητηριάσεις από φυτοφάρμακα παγκοσμίως (Ρεκλείτη Μ., Κυλούδης Π., 2012).

Η χρήση αυτών των χημικών ενώσεων με τους κατάλληλους περιορισμούς και την τήρηση των ορίων (ανώτερων τιμών) για τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων που θέσπισε ο Παγκόσμιος Οργανισμός Τροφίμων (ΠΟΤ) καταστρατηγούνται πολλές φορές από τους καλλιεργητές, από άγνοια ή σκόπιμα. Έτσι στα τρόφιμα που εξάγονται σε ξένες αγορές ανιχνεύονται ποσότητες φυτοφαρμάκου (υπολειμματικές) μεγαλύτερες των επιτρεπομένων και τα καθιστούν μη εμπορεύσιμα, αλλά και επικίνδυνα για την υγεία των καταναλωτών στην εσωτερική αγορά.

Ο ψεκάσμος των χημικών αυτών ενώσεων μέσα στα θερμοκήπια έχει σαν αποτέλεσμα την διέλευση των φυτοφαρμάκων μέσω του αναπνευστικού συστήματος στον οργανισμό, όταν δεν λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα προστασίας, αλλά και μέσω του δέρματος όταν ενδεχομένως βραχούν από τον ψεκάσμό τα ρούχα.

Υπάρχουν μεγάλες διαφορές στα φυτοφάρμακα ως προς τη δράση, την οδό διέλευσης, τις βιοχημικές διαταραχές που δημιουργούν και την αποβολή τους από το ανθρώπινο σώμα, ανάλογα σε ποια κατηγορία (ταξινόμηση) ανήκουν και επιπρόσθετα ανάλογα και με τη χημική δομή τους. Πιο κάτω αναφέρονται τρεις κατηγορίες φυτοφαρμάκων και οι διαφορές στη συμπεριφορά και στη δράση τους.

1. Τα Οργανοφωσφορικά, τα οποία είναι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται ως εντομοκτόνα, μπορούν να εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό από διαφορετικές οδούς: α) *Μέσω του αναπνευστικού*, διά της εισπνοής, όταν χρησιμοποιούνται ψεκαστικές συσκευές ή αεροζόλ, β) *Μέσω του πεπτικού*, διά της κατάποσης, όταν πρόκειται για οξείες δηλητηριάσεις (αυτοκτονίες), γ) *Μέσω του δέρματος*, διά απορροφήσεως του φυτοφαρμάκου, όταν αυτό επικάθεται σε υγρή συνήθως μορφή και μάλιστα εισέρχεται στον οργανισμό χωρίς να απαιτείται προηγούμενο τραύμα, δηλαδή χωρίς να υπάρχει αλλοίωση του δέρματος. Αυτό είναι μάλιστα το χαρακτηριστικό των οργανοφωσφορικών, ότι μπορούν δηλαδή να διέλθουν στον οργανισμό μας, μέσω του δέρματος, χωρίς να δημιουργήσουν ερεθισμό (δερματίτιδα εξ επαφής), επομένως χωρίς να γίνουν αντιληπτά. Μερικές από τις χημικές αυτές ενώσεις είναι γνωστές με τα εξής ονόματα: para-oxon, parathion, diazinon, systox, malathion, terp, κ.α.. Στον οργανισμό των αγροτών, οι οποίοι χρησιμοποιούν οργανοφωσφορικά χωρίς τις απαραίτητες προφυλάξεις, η επανειλημμένη πρόσληψη αυτών των χημικών ενώσεων ακόμα και σε μικρές ποσότητες δεσμεύει το ένζυμο χοληνεστεράση και όταν πλέον στον οργανισμό τους αθροίζονται μεγάλες ποσότητες οργανοφωσφορικών, τότε υπερβαίνουν τον ρυθμό αναγέννησης της χοληνεστεράσης με αποτέλεσμα την δηλητηρίαση και τον θάνατο. Σε αντίθεση με τα οργανοφωσφορικά:
2. Οι Καρβαμιδικοί Εστέρες δεν απορροφούνται από το δέρμα. Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι δεν δημιουργούν χρόνιες αθροιστικού τύπου βλάβες στον οργανισμό, αλλά μόνο οξείες δηλητηριάσεις κατόπιν λήψης από το στόμα. Δρουν πολύ πιο γρήγορα από τα οργανοφωσφορικά και είναι πιο τοξικά από αυτά. Δεσμεύουν την χοληνεστεράση και δημιουργούν νευρολογικές βλάβες. Επίσης, η επανειλημμένη είσοδος διά της εισπνοής στο αναπνευστικό σύστημα των αγροτών δημιουργεί βρογχικό άσθμα. Δεν μπορούν να δημιουργήσουν χρόνιες δηλητηριάσεις, γιατί δεν υφίσταται η υπολειμματική δράση τους, επειδή οι καρβαμιδικοί εστέρες υδρολύονται εύκολα και γρήγορα (Κουτσελίνης Α., 2000). Οι αντιδράσεις αυτές γίνονται στο ήπαρ και στη συνέχεια τα παράγωγα των καρβαμιδικών εστέρων αποβάλλονται από τα νεφρά. Χρόνιες δηλητηριάσεις όπως προαναφέρθηκε δεν παρατηρούνται παρά μόνο πειραματικά σε ποντίκια πειραματόζωα, στα οποία έγινε λιπώδης εκφύλιση του ήπατος. Μερικές από τις χημικές αυτές ενώσεις είναι γνωστές με τα εξής ονόματα: dimetan, profam, sevin carbaryl, isalan, κ.α..
3. Τα Οργανοχλωριωμένα φυτοφάρμακα είναι πολύ πιο σταθερές ενώσεις, ανθεκτικές σε υψηλές θερμοκρασίες και δεν υδρολύονται. Διακρίνονται σε δύο μεγάλες ομάδες, α) *την ομάδα του διφαινυλαιθανίου* και β) *την ομάδα των κυκλοδιενίων*. Η τοξικότητα της ομάδας του κυκλοδιενίου και των παραγώγων του θεωρείται μεγαλύτερη από την

τοξικότητα των παραγώγων του διφαινυλαιθανίου. Η συνεχής πρόσληψη αυτών των ουσιών σε μικρές υποτοξικές δόσεις από τον ανθρώπινο οργανισμό προκαλεί βλάβες στο κεντρικό νευρικό σύστημα, που εκδηλώνονται κυρίως με μυϊκό τρόπο και κινητικές διαταραχές (Κουτσελίνης Α., 2000). Μερικές από τις χημικές αυτές ενώσεις είναι γνωστές με τα εξής ονόματα: D.D.T., D.D.D., B.H.C., aldrin, lindane, toxafen, isodrin, endosulfan κ.α.. Για τα περισσότερα από τα φυτοφάρμακα αυτά έχει απαγορευτεί η χρήση τους στην Ευρωπαϊκή Ένωση (π.χ. το D.D.T. απαγορεύτηκε στην Ευρώπη και στην Αμερική από τις αρχές της δεκαετίας του '70). Μεταξύ των ελαχίστων που χρησιμοποιούνται ακόμη είναι το endosulfan, το οποίο εκτός των διαταραχών του νευρικού συστήματος κατηγορείται και για καρκινογένεση. Οι οργανοχλωριωμένες ουσίες έχουν μια εκλεκτική συγκέντρωση στο λιπώδη ιστό του ανθρώπινου σώματος, όπου και αποθηκεύονται για πολλά έτη (επειδή είναι σταθερές ουσίες όπως προαναφέρθηκε και δεν βιομετασχηματίζονται εύκολα). Επίσης, διέρχονται τον *αιματοεγκεφαλικό φραγμό* γι' αυτό και δημιουργούν βλάβες στο κεντρικό νευρικό σύστημα, επίσης τον *αιματοπλακουντιακό φραγμό* γι' αυτό και ανιχνεύονται στο αμνιακό υγρό και στο ομφαλοπλακουντιακό αίμα και τέλος διέρχονται το *αιματογαλακτικό φραγμό* γι' αυτό και παρατηρήθηκαν στο μητρικό γάλα. Λόγω της μεγάλης τοξικότητάς τους, ακόμη και σε μικρές συγκεντρώσεις, μπορεί να προκαλέσουν βλάβες του θυρεοειδούς, του ήπατος, του ανοσοποιητικού συστήματος, βλάβες στα οστά, τους νεφρούς και αιματολογικές νόσους (Καρδιολογικό Βήμα, 2007). Ως γνωστόν οι διοξίνες αποτελούν παράγωγα των οργανοχλωριωμένων ενώσεων. Έτσι, εκτός της επικίνδυνης ενέργειας στον οργανισμό αυτών των φυτοφαρμάκων και τα παράγωγα τους επίσης, ενέχονται για καρκινογένεση.

Οι έρευνες και στη συνέχεια οι μελέτες που έχουν γίνει έως τώρα, για την επίδραση των φυτοφαρμάκων στους οργανισμούς πραγματοποιήθηκαν σε πειραματόζωα. Έτσι είναι αρκετά παρακινδυνευμένο να δεχθεί κανείς «αβασάνιστα» αυτά τα αποτελέσματα για τον ανθρώπινο οργανισμό. Όμως πάρα πολλές επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει σημαντικές ενδοκρινικές, δερματικές, νευρικές, ανοσολογικές, αναπνευστικές διαταραχές, καθώς και διαταραχές της κύησης και καρκινογένεση σε επανειλημμένη έκθεση (αθροιστική) του ανθρώπινου οργανισμού στα φυτοφάρμακα. Επίσης, αυτή η συνεχής ακόμη και σε μικρές ποσότητες έκθεση του γυναικείου οργανισμού σε φυτοφάρμακα έχει σαν συνέπεια την διαταραχή του κύκλου αλλά και της γονιμότητας. Αντιστοίχως σε παιδιά που είναι δυνατόν να προσλάβουν μικρές ποσότητες φυτοφαρμάκων, κατά επανάληψη, παρατηρήθηκαν αιματολογικές διαταραχές. Τα παιδιά αυτά ζουν στο άμεσο περιβάλλον της χρήσης των φυτοφαρμάκων. Είτε είναι άμεση επομένως η σχέση τους και η επαφή τους με τα φυτοφάρμακα, είτε ζουν μακριά από το περιβάλλον των καλλιεργειών (παιδιά των μεγάλων αστικών κέντρων) και άρα δεν έχουν στενή επαφή με τα φυτοφάρμακα, αλλά έρχονται σε επαφή με αυτά εμμέσως από τα υπολείμματα αυτών, μέσω της διατροφής δηλαδή από τα φρούτα και τα λαχανικά που καταναλώνουν.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω (σελ. 41 και 42), ο ανθρώπινος οργανισμός απειλείται από τις χημικές ουσίες των φυτοφαρμάκων, οι οποίες προηγουμένως έχουν διασκεδαστεί στους

τρεις φυσικούς ορίζοντες του εδάφους, του νερού και του αέρα. Ανάλογα με την χημική ουσία και το τρόπο εφαρμογής του φαρμάκου, προκαλούνται κίνδυνοι για κάθε ανθρώπινο όργανο ξεχωριστά.

Παρακάτω θα παρουσιασθούν δύο αναλυτικοί πίνακες για τα φυτοφάρμακα και τις επιπτώσεις τους στην υγεία, οι οποίοι υπάρχουν στη μελέτη: Φυτοφάρμακα, οι Επιπτώσεις τους στην Υγεία και η Αντιμετώπιση Δηλητηρίασης στην Πρωτοβάθμια Φροντίδα, από τη HELLENIC JOURNAL OF NURSING, των Μαρία Ρεκλείτη, Παναγιώτη Κυλούδη. Η παρουσία των δύο αυτών πινάκων σε αυτό το σημείο είναι πολύ σημαντική αφού δείχνει ουσιαστικά τα αποτελέσματα από έρευνες που έχουν γίνει κατ' επανάληψη.

<b>Πίνακας. Χαρακτηριστικές συνέπειες των κυριοτέρων φυτοφαρμάκων στην υγεία.</b>			
<b>Κατηγορία χημικής ουσίας</b>	<b>Σημεία και συμπτώματα</b>	<b>Μηχανισμός δράσης</b>	<b>Έκθεση</b>
<b>N-μεθυλ-καρβαμιδικά (εντομοκτόνα)</b>	Πονοκέφαλος, ίλιγγος, αδυναμία και συσπάσεις μυών, εφίδρωση, ναυτία, έμετος, κοιλιακό άλγος, διάρροια, σύγχυση, θωρακικό άλγος, πνευμονικό οίδημα	Μη αναστρέψιμη σύνδεση με το ένζυμο ακετυλοχολινεστεράση	Κατάποση, επαφή με το δέρμα
<b>Καρβαμιδικά και διθειοκαρβαμιδικά (ζιζανιοκτόνα και μυκητοκτόνα)</b>	Δερματικός ερεθισμός και αλλεργική αντίδραση. Ναυτία και έμετος με την κατανάλωση οινοπνεύματος	Αναστρέψιμη σύνδεση με το έν- ζυμο ακετυλοχολινεστεράση Τα διθειοκαρβαμιδικά μπορούν να παρεμποδίσουν το μεταβολισμό του οινοπνεύματος	Επαφή με το δέρμα
<b>Φαινοξυαλκανοϊκά οξέα (ζιζανιοκτόνα)</b>	Ερεθισμοί δέρματος, ρινοφάρυγγα και βρόγχων, κόπωση, ναυτία,	Ερεθισμός αναπνευστικού, δέρ- ματος και γαστρεντερικού	Επαφή με το δέρμα
<b>Παράγωγα κουμαρίνης (τροπτικοκτόνα)</b>	Αιματουρία, επίσταξη, εκχυμώσεις	Αντιπηκτική (παράταση χρόνου προθρομβίνης)	Κατάποση, επαφή με το δέρμα
<b>Διπυριδία (ζιζανιοκτόνα)</b>	Ερεθισμός οφθαλμών και αναπνευ- στικού. Κατάποση ή υπερβολική δερματική απορρόφηση: πόνος, ναυτία, έμετος, διάρροια, αιμορραγία ΓΕΣ 24–72 ώρες: εμφανής νεφρική και ηπατική βλάβη 3–10 ημέρες: βήχας, δύσπνοια, κύνωση, πνευμονικό οίδη- μα, πνευμονίτιδα.	Ιδιαίτερα τοξικό. Άμεση υπερο- ξείδωση των φωσφολιπιδίων. Βραδεία απορρόφηση από το έντερο	Κατάποση, επαφή με λύση συνέχειας δέρματος
<b>Νιτροφαινόλες (ζιζανιοκτόνα)</b>	Κίτρινη χρώση δέρματος, εφίδρωση, κεφαλαλγία, δυσφορία, ταχυκαρδία, ανησυχία, πυρετός, σπασμοί	Ιδιαίτερα τοξικά. Υποκινεί τον οξειδωτικό μεταβολισμό	Επαφή με το δέρμα, εισπνοή

<b>Χλωριωμένα (εντομοκτόνα)</b>	Ευερεθιστότητα, αποπροσανατολισμός, ίλιγγος, ανησυχία, αδυναμία, σπασμοί, κόμα. Πιθανόν καρκινογόνες ουσίες	Προβλήματα από το ΚΝΣ	Επαφή με το δέρμα, εισπνοή
<b>Οργανοφωσφορικά (εντομοκτόνα)</b>	Όπως στα Ν-μεθυλ-καρβαμιδικά, με πιο επίμονα και σοβαρά συμπτώματα	Μη αναστρέψιμη σύνδεση με το ένζυμο ακετυλοχολινεστεράση	Επαφή με το δέρμα, κατάποση
<b>Πενταχλωροφαινόλη</b>	Ερεθισμός δέρματος, οφθαλμών και αναπνευστικού. Εφίδρωση, κεφαλαλγία, ναυτία, ανορεξία, πυρετός, ταχυκαρδία, πόνος στο στήθος και την κοιλιακή χώρα	Αποσύνδεση οξειδωτικής φωσφορυλίωσης. Τοξικό για το ήπαρ και τους νεφρούς	Επαφή με το δέρμα, εισπνοή
<b>Πυρεθρίνες (εντομοκτόνα)</b>	Αλλεργική ρινίτιδα ή άσθμα. Σπάνια αναφυλακτική αντίδραση. Συμπτώματα ρινοφαρυγγίτιδας, κνησμός, δερματίτιδα	Διόγκωση των βλεννογόνων. Πιθανόν αλλεργιογόνος ουσία	Εισπνοή, επαφή με το δέρμα
<i>ΓΕΣ: Γαστρεντερικό σύστημα ΚΝΣ: Κεντρικό Νευρικό Σύστημα</i>			

**Πίνακας 6<sup>ος</sup>:** Συνέπειες των κυριότερων φυτοφαρμάκων στην υγεία, **πηγή:** Hellenic Journal Of Nursing

<b>Πίνακας. Κύρια συμπτώματα και πρωτογενής αντιμετώπιση δηλητηρίασης από λήψη συνήθων φυτοφαρμάκων.</b>			
<b>Συμπτώματα (μετά από τη λήψη έως 12 ώρες)</b>	Αίσθημα καύσου Ναυτία, έμετος Κοιλιακό άλγος, διάρροια	Εκδηλώσεις ΚΝΣ Σπασμοί, κόμα	Πετέχειες Επίσταξη Ουλορραγία Αιμορραγία αναπνευστικού, πεπτικού
<b>Σε υψηλές δόσεις</b>	Πολυοργανική ανεπάρκεια	Εξέλιξη σε κεντρομυελική παράλυση και εξάλειψη αντανακλαστικών	
<b>Πρωτογενής αντιμετώπιση*</b>	Πρόκληση εμέτου** Τοποθέτηση Levin Άμεση πλύση στομάχου Χορήγηση προσροφητικής ουσίας (άνθρακας) Αποφυγή χορήγησης οξυγόνου Επίταση διούρησης Διακομιδή σε νοσοκομείο	Χορήγηση καθαρτικού	Χορήγηση βιταμίνης Κ
<b>Σε βαριά συμπτώματα</b>	Αιμοκάθαρση (εντός 4 ωρών)	Χορήγηση ατροπίνης και πραλιδοξίμης	Παρακολούθηση χρόνου προθρομβίνης
<small>ΚΝΣ: Κεντρικό Νευρικό Σύστημα  * Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα, γίνεται άμεση αφαίρεση των ενδυμάτων και υποδημάτων, καθώς και πλύση με νερό και σαπούνι  ** Σε ασθενείς με μειωμένα επίπεδα συνείδησης, η πρόκληση εμέτου και η πλύση στομάχου θα πρέπει να εφαρμόζονται μόνο αφού εξασφαλιστεί ο αεραγωγός</small>			

**Πίνακας 7<sup>ος</sup>:** Συμπτώματα από την λήψη φυτοφαρμάκων, **πηγή:** Hellenic Journal Of Nursing

#### 4.1. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο ενδοκρινικό σύστημα

Προσεγγίζοντας αρχικά το ενδοκρινικό σύστημα και την επίδραση που έχουν τα φυτοφάρμακα σε αυτό θα πρέπει να αναφερθούμε στους ενδοκρινικούς διαταρράκτες. Συγκεκριμένα οι ενδοκρινικοί διαταρράκτες είναι ουσίες οι οποίες μιμούνται τη δράση ενδογενών ορμονών του ανθρώπινου σώματος.

Έτσι όταν οι ουσίες αυτές εισέρχονται στον οργανισμό είναι δυνατόν να δεσμεύσουν τους υποδοχείς που αφορούν φυλετικές ορμόνες και να τους ενεργοποιήσουν με αποτέλεσμα να προκαλέσουν αντιδράσεις ανάλογες με αυτές των ενδογενών φυλετικών ορμονών δηλαδή των οιστρογόνων και των ανδρογόνων. Τα δε αποτελέσματα δυστυχώς είναι, όπως παρατηρήθηκαν σε πάρα πολλές μελέτες, τα εξής: α) Διαταραχές της γονιμότητας, β) Διαταραχές που επιβάλουν οι ενδοκρινικοί διαταράχτες κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης στο έμβρυο και κατά συνέπεια στην δημιουργία των λεγόμενων «συγγενών ανωμαλιών» που συνοδεύουν το άτομο από έμβρυο σε όλη τη υπόλοιπη ζωή του, γ) Νεοπλασίες και Καρκίνος. Σημαντικός παράγοντας επίδρασης των φυτοφαρμάκων στο ενδοκρινικό σύστημα αποτελούν τα «ανοιχτά παράθυρα έκθεσης», τα οποία ορίζουν τη δεδομένη χρονική στιγμή, που είναι καθοριστική για την επίδραση της χημικής ουσίας στον οργανισμό (Νικολοπούλου Σταμάτη Π., 2012).

Από την άλλη πλευρά είναι δυνατόν να δημιουργήσουν το αντίθετο αποτέλεσμα. Δηλαδή να συνδεθούν με τους υποδοχείς αυτών των ορμονών εμποδίζοντας με αυτό τον τρόπο τη σύνδεση των φυσικών ενδογενών ορμονών με αποτέλεσμα αυτές να μην ενεργοποιούνται.

Πέρα όμως από αυτές τις δράσεις των ενδοκρινικών διαταρρακτών οι οποίες γίνονται μέσω υποδοχέων είναι δυνατόν να συμβούν διάφορες άλλες καταστάσεις οι οποίες μπορεί να αφορούν για παράδειγμα το ήπαρ και τη βιομετατροπή σε αυτό καθώς και στη βιοσύνθεση ορμονών σε ενδοκρινικούς αδένες αλλά και αλλαγές στη συγκέντρωση υποδοχέων σε διάφορα όργανα-στόχους.

Σημαντική θεωρείται επίσης και η επίδραση που μπορεί να παρουσιαστεί στη λειτουργία του υποθαλάμου και της υπόφυσης από τη δράση των ενδοκρινικών διαταρρακτών. Στη διάρκεια μάλιστα των ετών έχει αποδειχθεί από μελέτες που έχουν διεξαχθεί, ότι η χρήση φυτοφαρμάκων μπορεί να έχει άμεσες αλλά και έμμεσες συνέπειες για το ανθρώπινο σύστημα και τα λειτουργικά του υποσυστήματα. Πιο συγκεκριμένα μπορεί να προκαλέσει μειωμένη γονιμότητα τόσο σε άνδρες όσο και σε γυναίκες, διαταραχή του κύκλου, διαταραχή στην εμφάνιση της εφηβείας – πρώιμος ήβη, αύξηση σωματικού βάρους, γυναικομαστία στους άντρες και επίσης μπορεί να προκαλέσει αυτόματη αποβολή σε εγκυμονούσες γυναίκες κάτι το οποίο είναι και αρκετά επικίνδυνο (Λιακοπούλου-Τσιτσιπή Θ., 2009). Επίσης στους άνδρες των οποίων οι μητέρες είχαν εκτεθεί κατ' επανάληψιν σε παρασιτοκτόνα φυτοφάρμακα, έχουν παρατηρηθεί ανωμαλίες στο αναπαραγωγικό και ουροποιητικό σύστημα. Οι ανωμαλίες αυτές συνίστανται σε κρυπορχία (η μη κάθοδος των όρχεων εντός του οσχέου), υποσπαδίας (η ανώμαλη ανάπτυξη του τελικού τμήματος της ουρίθρας και μάλιστα όταν αυτό εκβάλλει στο κάτω μέρος της βάλανου του πέους), επισπαδίας (η ανώμαλη ανάπτυξη του στόμιου της ουρίθρας και μάλιστα όταν αυτό εκβάλλει

στη ράχη του πέους) (Νικολοπούλου Σταμάτη Π., 2012). Μελέτες τέτοιες έγιναν σε νεογέννητα αγόρια στην Ισπανία και στη Δανία (Enet.gr, Τόλης Γ., 2010). Επίσης παρατηρήθηκε πρώιμος ήβη σε κόρες γυναικών που εκτέθηκαν σε φυτοφάρμακα κατά την εγκυμοσύνη. Ακόμη, καταγράφηκε νόσηση σε αρσενικούς απογόνους πειραματόζωων, τα οποία δέχθηκαν φυτοφάρμακο και βέβαια η νόσηση αυτή υπήρξε επί τρεις συνεχόμενες γενεές. (Enet.gr, Τόλης Γ., 2010). Μερικά φυτοφάρμακα τα οποία δρουν ως ενδοκρινικοί διαταράκτες και που χρησιμοποιούνται στις αγροτικές καλλιέργειες είναι: maneb, carbaryl, alachlor, atrazine, lindane, parathion, zineb, dicofol, κ.α..

2,4 D	Dicofol	Maneb
2,4,5 T	Carbaryl	Methomyl
Alachlor	DDT	Parathion
Aldicard	Dieldin	Συνθετικές πυρεθρίνες
Atrazine	Endosulfan	Triflurilan
B-HCH	Lindane	Zineb
Benomyl	Mancozeb	

**Πίνακας 8<sup>ος</sup>:** Πίνακας με φυτοφάρμακα αλφαβητικά που παρεμποδίζουν το ενδοκρινικό σύστημα (Λιακοπούλου-Τσιτσιπή Θ., 2009).

#### 4.2. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο νευρικό σύστημα

Αξιοσημείωτες είναι οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο νευρικό σύστημα. Πολλές από τις ουσίες που χρησιμοποιούνται στα φυτοφάρμακα είναι νευροτοξίνες με αποτέλεσμα να δημιουργούν σημαντικά προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία και οι οποίες μπορεί να την βλάψουν σε ανεπανόρθωτο σημείο δημιουργώντας καιρικές και μόνιμες βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό, διότι διέρχονται εύκολα τον αιμα-τοεγκεφαλικό φραγμό. Κατά την ανάπτυξη του παιδιού ο εγκέφαλος είναι πάρα πολύ ευαίσθητος στην επίδραση τοξικών ουσιών όπως τα φυτοφάρμακα. Κάθε φυτοφάρμακο με νευ-ροτοξική δράση μπορεί να προκαλέσει μία ελαφρά έκπτωση στην εγκεφαλική λειτουργία. Ο συνδυασμός όμως διαφόρων τέτοιων φαρμάκων μπορεί να προκαλέσει μαζί με άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες ουσιαστική μείωση της εγκεφαλικής λειτουργίας (Νικολοπούλου Σταμάτη Π., 2012).

Χαρακτηριστικά αποτελέσματα λόγω μακροχρόνιας έκθεσης σε νευροτοξικές ουσίες είναι η διαταραχή της μνήμης και της συγκέντρωσης, η κεφαλαλγία, η κατάθλιψη, ο μυϊκός τρόμος, οι κινητικές διαταραχές καθώς επίσης και οι διαταραχές στον ύπνο (εφιάλτες, υπνοβασία) αλλά και στον λόγο (Αγιουτάντης Γ., 1976 - Λιακοπούλου-Τσιτσιπή Θ., 2009).

Μετά από σειρά ερευνών στην χρήση φυτοφαρμάκων εντοπίστηκε μία γονιδιακή μετάλλαξη, η οποία δεν επιτρέπει την παραγωγή ντοπαμίνης από τα νευρικά κύτταρα. Η



ντοπαμίνη ως γνωστόν είναι ένας νευροδιαβιβαστής, ο οποίος βρίσκεται στα βασικά γάγγλια του κεντρικού νευρικού συστήματος και του αυτόνομου νευρικού συστήματος και ο οποίος στέλνει μηνύματα στην περιοχή του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνη για την κίνηση και τον συντονισμό (Richard A. Harvey et al, 2003). Η δράση της ποικίλει στον οργανισμό με κύριους αποδέκτες εκτός του νευρικού, το καρδιαγγειακό τα νεφρά και τα σπλάχνα. Έτσι, όταν υπάρχει έλλειψή της δημιουργείται αταξία και διαταραχές στην κίνηση. Πριν από την έρευνα αυτή, υπήρχε η υπόνοια για τη σχέση φυτοφαρμάκων και νόσου Πάρκινσον, η οποία πήγαζε από έρευνες σε πειραματόζωα. Σήμερα θεωρείται πλέον σίγουρο, ότι τα φυτοφάρμακα μπορούν να δημιουργήσουν Parkinson.

### **4.3. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο ανοσοποιητικό – καρκινογένεση**

Το ανοσοποιητικό σύστημα μας προφυλάσσει από «εισβολείς» και γενικότερα οργανώνει την άμυνα του οργανισμού μας και κατ'επέκταση αντιμετωπίζει και τα καρκινικά κύτταρα. Έχει παρατηρηθεί ότι τα φυτοφάρμακα επιδρούν στο ανοσοποιητικό σύστημα και το καταστέλλουν. Η καταστολή αυτή έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση όγκων στον εγκέφαλο, στα νεφρά, στο πάγκρεας, σαρκώματα καθώς και λεμφώματα και λευχαιμίες. Επίσης, έχει αποδειχθεί η κυτταροτοξική δράση του ζιζανιοκτόνου τριαζίνη και των καρβαμιδικών εντομοκτόνων στα κύτταρα του ανοσοποιητικού. Το σημαντικότερο συμπέρασμα όμως είναι ότι και μετά την αφαίρεση του φυτοφαρμάκου από την καλλιέργεια των T-λεμφοκυττάρων, αυτά συνέχισαν να έχουν μειωμένη ανοσολογική δράση. Με άλλα λόγια, η επίδραση της ουσίας αυτής δημιούργησε μόνιμες βλάβες στα T-λεμφοκύτταρα (health.in.gr).

*“Σύμφωνα με αποτελέσματα έρευνας στο Πανεπιστήμιο του Τενεσί αρκεί μια ώρα έκθεσης στην ουσία τριφενυλμεθάνιο, η οποία περιέχεται σε αρκετά παρασιτοκτόνα για να μειώσει κατά 50% έως 60% την αποτελεσματικότητα των λεμφοκυττάρων στην αντιμετώπιση του καρκίνου.”* Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ακόμα και μετά την πάροδο έξι ημερών από τη χρήση παρασιτοκτόνων τα λεμφοκύτταρα συνέχιζαν να μην λειτουργούν σωστά. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι να δημιουργείται μιας κακής λειτουργίας πρώτη γραμμή άμυνας του ανοσοποιητικού μας συστήματος, γεγονός που δεν βοηθά στον εντοπισμό και την καταστροφή των ξένων προς τον ανθρώπινο οργανισμό κυττάρων αλλά και αυτών που έχουν τροποποιηθεί (καρκινικά) και αποτελούν θανάσιμη απειλή για αυτόν (health.in.gr).

Μια ακόμα ουσία που έχει κατηγορηθεί για παρόμοιες επιπτώσεις στο ανοσοποιητικό σύστημα με το τριφενυλμεθάνιο είναι τα παράγωγα βουτυλίου.

Όμως απαιτούνται αρκετές μελέτες ακόμα για να διαπιστωθεί σε ποια κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος τα διάφορα εντομοκτόνα εμφανίζουν μεγαλύτερη τοξικότητα.

### **4.4. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο αναπνευστικό**

Ένα άλλο σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού το οποίο μπορεί να υποστεί τις συνέπειες της χρήσης φυτοφαρμάκων είναι το αναπνευστικό.

Στην περίπτωση που τα διάφορα εντομοκτόνα-παρασιτοκτόνα χρησιμοποιούνται με τη μορφή αερολυμάτων είναι αρκετά εύκολο να εισέλθουν στον οργανισμό διά της εισπνοής. Σημαντικό επιβαρυντικό παράγοντα αποτελούν οι αεροψεκασμοί, οι οποίοι δημιουργούν σε άσχημες καιρικές συνθήκες ψεκαστικά νέφη. Μια ακόμα οδός εισόδου των παρασιτοκτόνων στον οργανισμό είναι μέσω της προσκόλλησής της στα σωματίδια της σκόνης αλλά και στον καπνό του τσιγάρου. Μελέτες που έχουν γίνει σε άτομα που χρησιμοποιούν εντομοκτόνα αναφέρουν ύπαρξη προβλημάτων στο αναπνευστικό σύστημα και συγκεκριμένα εμφάνιση συριγμού, άσθματος και γριπώδους συνδρομής (Κουτσελίνης Α., 2000 - Λιακοπούλου-Τσιτσιπή Θ., 2009).

#### 4.5. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο δέρμα



Σε ότι αφορά τις επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο δέρμα, οι πιο συνηθισμένες σχετίζονται κυρίως με τα άτομα τα οποία εκτίθενται επαγγελματικά στο περιβάλλον του θερμοκηπίου (χωρίς αυτό να αποκλείει και τον υπόλοιπο πληθυσμό). Τα άτομα αυτά κατά τη διάρκεια της εργασίας τους είναι δυνατό να απορροφήσουν ποσότητα φυτοφαρμάκων από διάφορα σημεία του σώματος τους ακόμα και από τα πέλματα αλλά και τις παλάμες. Πρέπει να γίνει γνωστό, ιδιαίτερα στον επαγγελματικό πληθυσμό ο οποίος έρχεται σε άμεση επαφή με τα φυτοφάρμακα ότι τυχόν ερεθισμός του δέρματος σε συνδυασμό με πολλή ζέστη και

**Εικόνα 4η:** Η γήρανση του δέρματος δεν οφείλεται μόνο στην ηλικία. **πηγή:** <http://buzz.naturalnews.com>

έντονη απώλεια υγρών μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερη απορρόφηση του φυτοφαρμάκου (Κουτσελίνης Α., 2000)

Αποτέλεσμα της έκθεσης του δέρματος στα φυτοφάρμακα είναι η εμφάνιση δερματίτιδας η οποία παρουσιάζεται με τις παρακάτω μορφές (αφορά κυρίως τον αγροτικό πληθυσμό):

##### **α) Πρωτοπαθής ερεθιστική δερματίτις**

Τα κύρια και πιο συχνά συμπτώματα της περιοχής του δέρματος, που έχει υποστεί επίδραση τοξικών ουσιών, είναι η ερυθρότητα και ο κνησμός. Σπανιότερα μπορεί να παρουσιαστεί αποφολίδωση του δέρματος και ελκώσεις.

Για να αποφευχθούν τα παραπάνω θα πρέπει τα άτομα που έρχονται σε επαφή με τα φυτοφάρμακα να τηρούν τις οδηγίες χρήσης αυτών, να φέρουν ειδικό εξοπλισμό και να φορούν ειδικές στολές ενδεδειγμένες για αυτή την εργασία.

Σε περίπτωση που υπάρξει επαφή της τοξικής ουσίας με το δέρμα θα πρέπει να γίνει άμεσος καθαρισμός της περιοχής με νερό και αν εμφανιστούν συμπτώματα η χρήση κορτικοστεροειδών θα βοηθούσε σημαντικά (Κουτσελίνης Α., 2000).

### **β) Αλλεργική Δερματίτις**

Η μορφή αυτή δερματίτιδας εκδηλώνεται με ερυθρότητα, κνησμό, φυσαλίδες και πομφόλυγες. Παρουσιάζεται όταν το δέρμα μας που έχει προηγουμένως ευαισθητοποιηθεί, έρθει σε επαφή με μια αλλεργιογόνο ουσία και έχει ερεθιστεί, όπως στην συγκεκριμένη περίπτωση που μελετάμε εδώ, στα φυτοφάρμακα (Κουτσελίνης Α., 2000).

### **γ) Χλωρακμή**

Αυτή η μορφή δερματίτιδας εμφανίζεται συνήθως μέρη του σώματος που έρχονται σε άμεση επαφή με το περιβάλλον και δεν καλύπτονται από ενδύματα. Αν όμως τα ενδύματα αυτά εμποτιστούν από φυτοπροστατευτικές τοξικές ουσίες, τότε είναι δυνατόν να παρατηρηθεί και στα μέρη του σώματος που καλύπτονται από τον ρουχιμό αυτό.

Για την εμφάνιση της χλωρακμής υπεύθυνα είναι τα φυτοφάρμακα τα οποία στο μόριο τους περιέχουν χλώριο, όπως είναι τα ζιζανιοκτόνα propanil και dichlobenil.

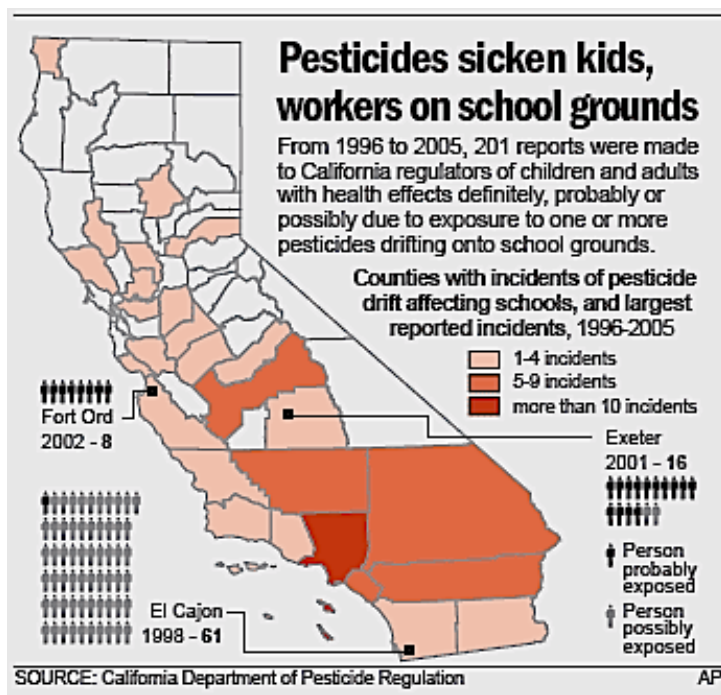
Έτσι είναι δυνατόν να παρατηρηθεί κίτρινος χρωματισμός των τριχών, σοβαρές βλάβες στα νύχια σε σημείο αποσύνθεσης αλλά ακόμα και απόπτωσής τους. Υπεύθυνα για τις παραπάνω βλάβες είναι κυρίως τα παράγωγα δινιτροφαινόλης και το paraquat (Κουτσελίνης Α., 2000).

### **δ) Φωτοτοξική δερματίτιδα**

Ένα ακόμα είδος δερματίτιδας το οποίο μπορεί να παρουσιαστεί από τη χρήση φυτοφαρμάκων είναι η φωτοτοξική δερματίτιδα. Τα στοιχεία όμως τα οποία υπάρχουν για τη μορφή αυτή δερματίτιδας δεν είναι αρκετά και τα συμπεράσματα που προκύπτουν δεν είναι ικανοποιητικά. Γνωστό είναι όμως ότι η πίσσα η οποία αποτελεί συστατικό πολλών παρασιτοκτόνων μπορεί να προκαλέσει φωτοτοξική δερματίτιδα η οποία δημιουργεί μια έντονα παραμένουσα υπέρχρωση του δέρματος (Κουτσελίνης Α., 2000).

## **4.6. Οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στα παιδιά.**

Από όλα τα παραπάνω, διαπιστώνεται, ότι η επίδραση της χρήσης των φυτοφαρμάκων και η έκθεση σε αυτά κατά την παιδική ηλικία μπορεί να έχει πολλαπλάσια δυναμική καταστρέφοντας σε μεγαλύτερο βαθμό ιστούς που βρίσκονται κατά τη διαδικασία ανάπτυξής τους. Από αντίστοιχες μελέτες, οι επιστήμονες πλέον είναι κατηγορηματικοί πως



**Εικόνα 5η:** Άρρωστα παιδιά από φυτοφάρμακα στην περιοχή της California, από το 1996 έως το 2005, πηγή: <http://www.nbcnews.com>

λειτουργία των οργάνων του παιδιού και κατ'επέκταση στο μεταβολισμό του. Παθήσεις που παρατηρήθηκαν σε παιδιά, τα οποία εκτέθηκαν σε φυτοφάρμακα κατ'επανάληψη, είναι καρδιαγγειακές παθήσεις, αλλεργίες, άσθμα, καρκίνοι, παχυσαρκία, καθυστέρηση στην νοητική ανάπτυξη, διαταραχές του αναπαραγωγικού, σωματικές ανωμαλίες, ψυχικές και συναισθηματικές διαταραχές και τέλος αιματολογικές ασθένειες όπως λέμφωμα Non-Hodgkin και λευχαιμίες.

Θα πρέπει να τονιστεί και πάλι εδώ, όπως αναφέρεται και στο επόμενο κεφάλαιο, 6.1. προτάσεις και προφυλάξεις, πως δεν μπορεί να γίνεται χρήση φυτοφαρμάκων κοντά σε χώρους όπου υπάρχουν παιδιά και νεαρά άτομα. Είναι άκρως καταστροφικό αφού τα αποτελέσματα μίας τέτοιας ενέργειας θα είναι χρόνια και δυσμενή (άρθρο 3 του κανονισμού ΕΚ αριθ. 1107/2009 & οδηγία 2009/128/ΕΚ)

#### 4.7. Οι κίνδυνοι των φυτοφαρμάκων κατά το διάστημα της κήσης – αναπαραγωγικό

Στο τελευταίο κομμάτι του κεφαλαίου αυτού θα αναλυθούν οι επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στο ιδιαίτερα κρίσιμο διάστημα της κήσης.

παιδιά τα οποία έχουν έρθει σε διαρκή επαφή με τα φυτοφάρμακα εκδηλώνουν χρονίζουσες ασθένειες, είτε με σωματικές είτε με ψυχολογικές διαταραχές. Είναι βέβαιο πως τα παιδιά είναι σαφώς πιο εκτεθειμένα και η πιθανότητα εκδήλωσης όσων προαναφέρθηκαν μπορεί να είναι σίγουρα πιο ανησυχητική.

Τα παιδιά επειδή είναι αναπτυσσόμενοι οργανισμοί, τα ζωτικά τους όργανα και οι ορμονοπαραγωγικοί αδένες εξελίσσονται συνεχώς μέχρι την ενηλικίωση του ατόμου. Κατά το διάστημα αυτό, η επίδραση των φυτοφαρμάκων δημιουργεί μόνιμες διαταραχές στη δομή και στη

Είναι γνωστό πως η δράση διαφόρων τοξικών ουσιών μπορεί να μην δημιουργεί άμεσα συνέπειες, μπορεί όμως να δημιουργήσει σοβαρότατους κινδύνους για την υγεία των επόμενων γενεών.

Έτσι έχει παρατηρηθεί πως μία από τις επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων είναι η καθυστέρηση της ενδομήτριας ανάπτυξης. Η καθυστέρηση αυτή είναι δυνατόν να οδηγήσει στη γέννηση ατόμων τα οποία μπορεί να παρουσιάσουν στην ενήλικη ζωή τους διάφορες παθολογικές καταστάσεις όπως: υπέρταση, καρδιακή νόσο, σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, καρκίνο μαστού και καρκίνο προστάτη. Σημαντικό είναι να αναφέρουμε τα αποτελέσματα μελέτης για την παιδική λευχαιμία: Μητρική έκθεση σε ζιζανιοκτόνα (κυρίως 2,4 Δ) αλλά και έκθεση μετά τη γέννηση σε αυτά οδηγεί σε αυξημένα ποσοστά λευχαιμίας (Λιακοπούλου-Τσιτσιπή Θ., 2009).

Οι χημικές ουσίες – φυτοφάρμακα είναι δυνατόν να επηρεάσουν ένζυμα, τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της αναπαραγωγής. Τέτοια ένζυμα είναι αυτά του ηπατικού μικροσωματικού κλάσματος. Διαταραχή αυτών των ενζύμων μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές του μεταβολισμού των οιστρογόνων γεγονός που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα ορμονικές διαταραχές, άρα και προβλήματα στο αναπαραγωγικό σύστημα (Κουτσελίνης Α., 2000).

Σύμφωνα με έρευνα που έγινε στο Μισούρι της Αμερικής σε άνδρες οι οποίοι ήρθαν σε επαφή με τις χημικές ουσίες alachlor, diazinon και atrazine, τα φυτοφάρμακα δύναται να επηρεάσουν την ποιότητα του σπέρματος. Όσοι άνδρες ήρθαν σε επαφή με το alachlor και είχαν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις, βρέθηκε πως έχουν 30 φορές περισσότερες πιθανότητες να έχουν χαμηλή ποιότητα σπέρματος. Το σύνολο του δείγματος ήταν 426 άνδρες από δύο διαφορετικές περιοχές (αγροτικό και αστικό περιβάλλον αντίστοιχα) και οι οποίοι είχαν έγκυες γυναίκες, ώστε να θεωρούνται γόνιμοι. Έγινε ανάλυση του σπέρματός τους για τρεις διαφορετικούς λόγους: αριθμό σπερματοζωαρίων, μορφολογία και κινητικότητα του σπέρματος. Από το πρώτο σύνολο επελέγη ένας μικρότερος αριθμός πενήντα δύο ανδρών με υψηλό αριθμό σπερματοζωαρίων και 34 με χαμηλό και με ειδικές εξετάσεις προσπαθούν να συνδέσουν τον αριθμό των σπερματοζωαρίων με χημικές ουσίες φυτοφαρμάκων. Η ανάλυση έδειξε πως οι άνδρες από την αγροτική περιοχή εκτέθηκαν σε διαφορετικές ουσίες από αυτούς της αστικής περιοχής (Swan *et al.*, 2003).

Οι άνδρες με υψηλές συγκεντρώσεις alachlor, atrazine και diazinon είχαν χαμηλότερη ποιότητα σπέρματος από τους άνδρες με χαμηλά επίπεδα φυτοφαρμάκων στα ούρα τους. Οι πιθανότητες για χαμηλή ποιότητα σπέρματος ήταν 30 φορές υψηλότερη με alachlor, 17 φορές με diazinon, και 12 φορές με atrazine. Σύμφωνα με την έρευνα η έκθεση του πληθυσμού στις χημικές ουσίες έγινε μέσω του πόσιμου νερού, το οποίο δεν καθαρίζει από αυτές ακόμα και αν γίνει ένα τυπικό φιλτράρισμα. Επίσης η έρευνα αποτελεί σημαντικό στοιχείο αφού το δείγμα επιλέχθηκε από τον γενικό πληθυσμό και όχι από τον αγροτικό πληθυσμό που έρχεται σε άμεση επαφή με τις ουσίες. Βεβαίως, για να απαντηθεί με βεβαιότητα αν η μείωση της ποιότητας του σπέρματος μπορεί να πλήξει την γονιμότητα η αν μπορεί να προκαλέσει στειρότητα θα χρειαστεί να γίνουν και άλλες παρόμοιες μελέτες, αλλά σίγουρα μπορούμε να απαντήσουμε πως την επηρεάζει (Swan *et al.*, 2003).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### «Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΤΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ»

#### 5.1. Ορισμός θερμοκηπίου

Θερμοκήπιο είναι ένας κλειστός χώρος καλά φωτιζόμενος για την καλλιέργεια φυτών. Κατασκευή που περικλείεται από διαφανές υλικό που επιτρέπει τη διέλευση του φωτός εντός της οποίας καλλιεργούνται φυτά. Χρησιμοποιούνται για να παρέχουν ιδανικές συνθήκες για την καλλιέργεια προϊόντων.

#### 5.2. Η χρήση των θερμοκηπίων στην Ελλάδα & τον Κόσμο – ιστορική αναδρομή

Ο Πλάτωνας αναφέρει ότι στην Αρχαία Ελλάδα κατά τις τελετές λατρείας του Άδωνη, που είχαν την ονομασία κήποι του Άδωνη και που γίνονταν τον χειμώνα χρησιμοποιούνταν φυτά που είχαν καλλιεργηθεί σε ειδικούς χώρους προστατευμένους από το κρύο.

Στην Ελλάδα οι πρώτες καλλιέργειες θερμοκηπίων ξεκίνησαν το 1955. Μόλις το 1960 άρχισε η εξάπλωσή τους συστηματικά πλέον σε διάφορες περιοχές της χώρας μας.



*Εικόνα 6η: Θερμοκήπιο νέας γενιάς,  
πηγή: <http://www.agrocapital.gr>*

Υποτυπώδη θερμοκήπια, όπως επισημαίνει ο Γραφιαδέλλης χρησιμοποίησαν πρώτοι οι Αρχαίοι Αιγύπτιοι, οι Πέρσες και οι Κινέζοι πολλούς αιώνες πριν. Αναφέρεται ότι ένα από τα πρώτα θερμοκήπια κατασκευάστηκαν στην Ρωμαϊκή Αυτοκρατορία από τον Αυτοκράτορα Τιβέριο γύρω στο 30 μ.Χ. για την καλλιέργεια αγγουριών όλον το χρόνο, τα οποία χρησιμοποιούσε κατά κόρον στη διατροφή του. Ίδια συνθήκη είχαν και άλλοι Ρωμαίοι Αυτοκράτορες. Ο Νέρων και ο Γαλλήνος επίσης κατασκεύασαν θερμενόμενους χώρους για την καλλιέργεια αγγουριών, πεπονιών και

σύκων. Κατά την διάρκεια των χρόνων πολλοί συγγραφείς, εκείνης της χρονικής περιόδου, έδιναν συμβουλές για την καλλιέργεια φυτών και λαχανικών εκτός της εποχής τους.

Μεταγενέστερα περί τον 12<sup>ο</sup> αιώνα εντοπίζονται αναφορές για τους διατιθέμενους τρόπους θέρμανσης των θερμοκηπίων. Τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Αμερική, δημιουργήθηκαν για να παράγουν αρχικά πορτοκάλια και ανανά. Στο Λέιπεν της Ολλανδίας το 1959 κατασκευάστηκε το πρώτο πρακτικό θερμοκήπιο για την παρασκευή φυτών με θεραπευτικές ιδιότητες. Στην συνέχεια δημιουργήθηκαν σταδιακά θερμοκήπια σε όλη την Ευρώπη που συνεχώς βελτιώνονταν. Κατασκευάστηκαν θερμοκήπια από γυαλί, υπό γωνία, καθώς και

άλλα που έφεραν αποσπώμενη οροφή και άλλα που είχαν σωλήνες στους οποίους πέρναγε ζεστό νερό για να έχουν θέρμανση. Ο γνωστότερος τότε θερμαντικός μηχανισμός ήταν η απλή ακατέργαστη κοπριά. Πρώτη αναφορά γυάλινου θερμοκηπίου γίνεται το 1611 τα οποία προορίζονταν για την προστασία πορτοκαλιών πρόγονος του θερμοκηπίου με διπλό γυαλί το 1806, ενώ θερμοκήπια που μοιάζουν με τα σημερινά βρίσκουμε το 1625 στην Ολλανδία (Γραφιαδέλλης Μ., 1980).

Μόλις το 1714 γίνεται αναφορά για τεχνητό τρόπο θέρμανσης του θερμοκηπίου, με μεταφορά θερμότητας φωτιάς, από τον εξωτερικό χώρο, με σωλήνωση, εντός του θερμοκηπίου. Πριν από την θέρμανση του θερμοκηπίου με καυσαέρια, το 1675 γίνεται αναφορά για θέρμανση με κυκλοφορία ζεστού νερού και το 1788 με ατμό. Από το 1800 και μετά σημειώθηκαν αλλαγές στον τρόπο κατασκευής των θερμοκηπίων δίδοντας τους τον χαρακτηρισμό σύγχρονων κατασκευών, αφού πλέον διαθέτουν ανοιγώμενα μέρη, αερόθερμα, ειδικά συστήματα διοχέτευσης CO<sub>2</sub>, θαλάμους υδρόψυξης κ.α. Το 1825 τα θερμοκήπια άρχισαν να κατασκευάζονται ευρέως και να βελτιώνονται συνεχώς. Έτσι σήμερα υπάρχουν διάφορων ειδών θερμοκήπια, τα οποία διασφαλίζουν σωστές συνθήκες παραγωγής προϊόντων καθώς επίσης παρουσιάζουν αντοχή στο χρόνο και στις κλιματικές συνθήκες (Γραφιαδέλλης Μ., 1980).

Περιοχή	Γυάλινα	Ποσοστό	Πλαστικά	Ποσοστό	Σύνολο
Μεσογ. Χώρες	79.000	10,44%	677.000	89,55%	756.000
Βόρεια Ευρώπη	258.000	60,70%	167.000	39,29%	425.000
Ασία	30.000	2,12%	1.382.000	97,87%	1.412.000
Β. Ν. Αμερική	40.000	20,40%	156.000	79,59%	196.000
Σύνολο	407.000	14,59%	2.382.000	85,40%	2.789.000

**Πίνακας 9<sup>ος</sup>:** Εκτάσεις Θερμοκηπίων σε στρέματα ανά τον Κόσμο, **πηγή:** Υπ. Γεωργίας – 1992, <http://www.minagric.gr>

### 5.3. Τύποι και προδιαγραφές θερμοκηπίων

Το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων έχει δώσει στην δημοσιότητα, τον Αύγουστο του 1992 τις τεχνικές προδιαγραφές που πρέπει να έχουν τα υπό κατασκευή θερμοκήπια στην επικράτεια. Τα θερμοκήπια αποτελούνται από επανάληψη της βασικής κατασκευαστικής μονάδας.

Ορισμός βασικής κατασκευαστικής μονάδας: Βασική κατασκευαστική μονάδα είναι το μικρότερο πλήρες τμήμα του θερμοκηπίου το οποίο επαναλαμβάνεται κατά μήκος ή και κατά πλάτος σχηματίζει τους διάφορους τύπους θερμοκηπίων. Υπάρχουν τρεις τύποι βασικής κατασκευαστικής μονάδας: α) Αμφίρρικτη βασική μονάδα, β) Τοξοτή βασική μονάδα και γ) Τροποποιημένη τοξοτή βασική μονάδα.

Από την επανάληψη των τριών τύπων βασικών κατασκευαστικών μονάδων προκύπτουν οι κάτωθι τύποι θερμοκηπίων:

1. **Αμφίρρικτος απλός:** προκύπτει από την επανάληψη της βασικής κατασκευαστικής μονάδας κατά μήκος.
2. **Αμφίρρικτος πολλαπλός:** προκύπτει από την επανάληψη της βασικής κατασκευαστικής μονάδας κατά μήκος και κατά πλάτος.
3. **Τοξοτό απλό:** προκύπτει από την επανάληψη της βασικής κατασκευαστικής μονάδας κατά μήκος.
4. **Τροποποιημένο τοξοτό απλό:** προκύπτει από την επανάληψη της βασικής κατασκευαστικής μονάδας κατά μήκος.
5. **Τροποποιημένο τοξοτό πολλαπλό:** προκύπτει από την επανάληψη της βασικής κατασκευαστικής μονάδας κατά μήκος και κατά πλάτος.

Μία άλλη κατάταξη θερμοκηπίων σε σχέση με το τρόπο κατασκευής τους είναι:

1. *Χωρικού τύπου:* Οι κατασκευαστές είναι οι παραγωγοί – αγρότες.
2. *Τυποποιημένα:* Κατασκευάζονται σε βιοτεχνίες ή βιομηχανίες μαζικά.

Επίσης το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων θέτει τις εξής προδιαγραφές για την κατασκευή των θερμοκηπίων ανάλογα με τον τύπο τους (Εγχειρίδιο Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων):

- ⇒ Το ύψος και το πλάτος που πρέπει να έχει η βασική κατασκευαστική μονάδα.
- ⇒ Την απόσταση μεταξύ των ορθοστατών.
- ⇒ Την κλίση οροφής (επί αμφίρρικτων).



- ⇒ Την αντοχή που πρέπει να έχουν για τις ανεμοπιέσεις, για το χιόνι και για τα αναρτημένα φορτία.
- ⇒ Τον φυσικό εξαερισμό (ανοίγματα στα τοιχώματα του θερμοκηπίου).
- ⇒ Τον δυναμικό εξαερισμό (ύπαρξη ανεμιστήρων και τιμές για την ρύθμιση της ροής του αέρα).
- ⇒ Την θέρμανση των θερμοκηπίων με θερμάστρες ή σόμπες (επιθυμητές θερμοκρασίες ημέρας και νύχτας).
- ⇒ Τα υλικά κατασκευής του περικλείοντος το θερμοκήπιο διαφανούς υλικού (απλό ή διπλό γυαλί, απλό ή διπλό φύλλο πολυαιθυλενίου, fiber glass, πλαστικό φύλλο και γυαλί, κ.α.).
- ⇒ Τα υλικά κατασκευής σκελετών θερμοκηπίων (ξύλεια, μέταλλα γαλβανισμένα, αλουμίνιο).
- ⇒ Τον προσανατολισμό που πρέπει να έχει το θερμοκήπιο.
- ⇒ Την θεμελίωσή του.
- ⇒ Την εγκατάστασή του.

Ακόμη πιο πρόσφατα, σήμερα δηλαδή, χρησιμοποιούνται αερόθερμα, συστήματα ψύξης, συστήματα εξάτμισης νερού, εμπλουτισμός του αέρα με διοξείδιο του άνθρακα, τεχνητός φωτισμός, υδρονέφωση κ.α..

#### **5.4. Συνθήκες καλλιέργειας στα θερμοκήπια**

Τα θερμοκήπια πρέπει να είναι αρκετά ψηλά και άνετα σε διαστάσεις, έτσι ώστε να προσφέρονται για μια άνετη εργασία των αγροτών, αλλά και για την προστασία τους κατά τις ημέρες των άσχημων καιρικών συνθηκών. Έτσι με τα θερμοκήπια εκτός της μεγιστοποίησης της παραγωγής που επιτυγχάνεται και την βελτιστοποίηση της ποιότητας, διότι προστατεύονται οι καλλιέργειες από τις επιθέσεις των εντόμων, ρυθμίζεται η υγρασία, η θερμοκρασία, το ΡΗ και άλλοι παράγοντες του περιβάλλοντος, παρέχουν επίσης τη δυνατότητα να επιτύχουμε παραγωγή σε χρονικές περιόδους που είναι αδύνατον να επιτευχθούν σε ελεύθερες καλλιέργειες στα χωράφια (φρούτα και λαχανικά εκτός εποχής). Βεβαίως το θερμοκήπιο χρησιμοποιείται για την μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας των καλλιεργιών. Για να επιτευχθεί αυτό στο μέγιστο βαθμό θα πρέπει να τηρούνται ιδανικές συνθήκες εντός του προστατευόμενου χώρου. Σημαντικότερος παράγοντας αποτελεί ο εξαερισμός του θερμοκηπίου. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να παραμένει η θερμοκρασία σε ικανοποιητικά επίπεδα (μεγάλες θερμοκρασίες μπορεί να πλήξουν την καλλιέργεια), η υγρασία να παραμένει σε συγκεντρώσεις που έχει προτείνει ο γεωπόνος και η διοχέτευση διοξειδίου του άνθρακα στα φυτά να είναι επαρκής, αφού αποτελεί το συστατικό αναπνοής του φυτού (Γραφιαδέλλης Μ., 1980).

Ο εξαερισμός επιτυγχάνεται είτε εκουσίως είτε ακουσίως. Η ακούσια διαδικασία επιτυγχάνεται λόγω μη καλής κατασκευής και ύπαρξης κενών στην τοποθέτηση των υλικών κατασκευής. Στην εκούσια περίπτωση, όπου ο εξαερισμός είναι ζητούμενο στην κατασκευή, υπάρχουν δύο τρόποι επίτευξης. Ο πρώτος είναι ο φυσικός που στηρίζεται στην κατασκευή αλλά και στους νόμους της φύσης (κίνηση ρευμάτων αέρα διαφορετικής θερμοκρασίας) και ο δεύτερος ο τεχνητός που επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση μέσων, όπως τα αερόθερμα και στους καυστήρες. Ο πρώτος τύπος εφαρμόζεται αλλά δεν παρέχει ακρίβεια στις συνθήκες και τις τιμές που καταγράφονται, αλλά είναι φθηνός τρόπος και πιο οικολογικός αφού δεν χρειάζονται καύσιμα για την λειτουργία του, ενώ βασίζεται στα θερμά και ψυχρά ρεύματα αέρα τα οποία εισέρχονται και εξέρχονται από την οροφή και τα πλαϊνά ανοίγματα του θερμοκηπίου αντίστοιχα. Ο δεύτερος τύπος, δηλαδή ο τεχνητός, επιτυγχάνεται με μηχανήματα και εφαρμόζεται με δύο τρόπους: α) την υποπίεση και β) την υπερπίεση του αέρα, όπου αντίστοιχα δημιουργούνται συνθήκες υποπίεσης και υπερπίεσης ώστε ο αέρας να αναγκάζεται να εισχωρήσει ή να βγει από το θερμοκήπιο, επιτυγχάνοντας την θέρμανση ή την ψύξη του. (Γραφιαδέλλης Μ., 1980).

Σημαντικό ζήτημα για την ομαλή λειτουργία του θερμοκηπίου αλλά και την μέγιστη απόδοσή του αποτελεί η κίνηση του αέρα. Αυτή θα πρέπει στις περισσότερες περιπτώσεις να είναι διαρκής, σταθερή και ομοιόμορφα κατανεμημένη στο χώρο. Παράγοντες επίσης, που παίζουν ρόλο στον τρόπο εξαερισμού, είναι η ηλιακή ακτινοβολία και η έντασή της, η θερμοκρασία του αέρα μέσα και έξω από την εγκατάσταση, η νέφωση, τα υλικά κατασκευής, τα φυτά. Ευεργετικός παράγοντας στην ρύθμιση των συνθηκών που επικρατούν στο θερμοκήπιο για να μπορεί να προσφέρει μεγαλύτερη απόδοση, αποτελούν οι αλλαγές αέρα, που εφαρμόζονται κατά την διάρκεια των ωρών, ώστε να επιτυγχάνεται μέσω του συστήματος εξαερισμού η τέλεια θερμοκρασία στον χώρο του θερμοκηπίου. Όπως αναφέραμε και νωρίτερα, τα φυτά ζουν αναπνέοντας CO<sub>2</sub>. Αποτελεί λοιπόν βασικό συστατικό για την καλλιέργεια. Στην ελεύθερη ανοικτή καλλιέργεια το διοξείδιο του άνθρακα λαμβάνεται ελεύθερα από το περιβάλλον. Στο θερμοκήπιο όμως, κατά την διάρκεια της ημέρας και της νύχτας συντελούνται διακυμάνσεις στα ποσοστά του CO<sub>2</sub>. Για αυτό τον λόγο γίνεται εμπλουτισμός του χώρου του θερμοκηπίου με CO<sub>2</sub>. Έχει παρατηρηθεί ότι αύξηση στις συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> προκάλεσαν αύξηση της παραγωγής και μάλιστα ποιοτική, χωρίς παρενέργειες.

## **5.5. Φυσικό Περιβάλλον Θερμοκηπίου**

Το θερμοκήπιο όπως και οι ελεύθερες καλλιέργειες έχουν το δικό τους μικροκλίμα αλλά και το δικό τους μικρο-οικοσύστημα. Μέσα στο θερμοκήπιο αναπτύσσονται διάφοροι οργανισμοί & μικροοργανισμοί όπως βακτήρια, μύκητες, ακάρεα, ιοί, έντομα, παράσιτα, ζιζάνια. Βεβαίως κάποιοι από αυτούς έχουν ευεργετικές ιδιότητες για τις καλλιέργειες και κάποιοι δυστυχώς παθογόνες ιδιότητες. Ουσιαστικός στόχος λοιπόν του αγρότη και του γεωπόνου είναι η διατήρηση των ευεργετικών οργανισμών και η απομάκρυνση των παθογόνων. Βεβαίως όπως θα σημειώσουμε και παρακάτω κυριότερο μέλημα και των δύο

θα πρέπει να είναι η πρόληψη και όχι η καταστολή των δυσάρεστων συνεπειών ανάπτυξης φυτοπαθογόνων οργανισμών και μικροοργανισμών.

Οι οργανισμοί ξενιστές μπορούν να χωριστούν σε τρεις βασικές κατηγορίες. Α) στους συμμάχους των καλλιεργιών, Β) στους ανταγωνιστές των καλλιεργιών και Γ) στους εχθρούς των καλλιεργιών (Γραφιαδέλλης Μ., 1980). Και οι τρεις κατηγορίες εμφανίζονται στις καλλιέργειες λόγω ύπαρξης ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξή τους. Τέτοιες συνθήκες μπορεί να δημιουργούνται σε ορισμένες θερμοκρασίες, κατάλληλη υγρασία, ΡΗ, αλλά και από την ίδια την ποικιλία του φυτού που μπορεί να τους ελκύει. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν ορισμένες κατηγορίες βακτηρίων, τα οποία αποικοδομούν τις οργανικές ουσίες και προσφέρουν στα φυτά πλούσια συστατικά για την ανάπτυξή τους. Στην δεύτερη κατηγορία ανήκουν όχι μόνο ξενιστές που συνήθως είναι τα ζιζάνια αλλά και τα ίδια τα φυτά που καλλιεργούνται, αφού μέσα στον χώρο του θερμοκηπίου θα πρέπει να ανταγωνιστεί το ένα το άλλο για καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης (CO<sub>2</sub>, ήλιο, έδαφος για την ανάπτυξη των ριζών, νερό, κ.α.). Στην τρίτη κατηγορία ανήκουν οι μικροοργανισμοί, που προκαλούν ασθένειες στα φυτά ή τα καταστρέφουν. Κάποιοι από αυτούς είναι: τα βακτήρια, οι μύκητες, οι ιοί, τα έντομα, τα παράσιτα, οι νηματώδεις και τα φανερόγαμα παράσιτα (το πιο επιβλαβές παράσιτο για τα θερμοκήπια είναι το Cuscuta, το οποίο μεταδίδεται με την κοπριά). Τα βακτήρια προσβάλλουν το φυτό σε όλο του το σώμα και η μετάδοση των ασθενειών τους γίνεται πάρα πολύ εύκολα. Οι μύκητες προσβάλλουν επίσης με μεγάλη ευκολία λόγω των συνθηκών τις καλλιέργειες θερμοκηπίων αφού οι συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξή τους. Το άσχημο στην περίπτωση των μυκήτων είναι πως στο πρώτο στάδιο της εξάπλωσής τους, δεν μπορούν να εντοπιστούν με γυμνό μάτι. Οι πιο επιθετικοί γνωστοί μύκητες είναι Botrytis και ο περονόσπορος. Ο ιός μπορεί να προκαλέσει ασθένειες στο φυτό που ενδέχεται να προκαλέσουν την καταστροφή ολόκληρης της καλλιέργειας, αφού μεταδίδεται πολύ εύκολα από την επαφή με τον αγρότη που πριν έχει πιάσει ασθενή φυτά αλλά και με τα έντομα. Η πιο σοβαρή βλάβη που μπορούν να επιφέρουν οι ιοί είναι αυτή της καταστροφής της βλάστησης ή της μη βλάστησης του φυτού. Και για τους μύκητες και για τους ιούς η τεχνολογία συνεχώς εξελίσσει νέα φυτά ανθεκτικά στις ασθένειες που αυτοί προκαλούν. Τα έντομα και οι νηματώδεις, δηλαδή τα σκουλήκια, προκαλούν αλλοιώσεις στις καλλιέργειες και μπορεί να είναι φορείς ιώσεων (Γραφιαδέλλης Μ., 1980).

## **5.6. Πρόληψη και Θεραπεία ασθενειών στα θερμοκήπια.**

Όπως έχουμε αναφέρει και πάλι σε προηγούμενη παράγραφο, το θερμοκήπιο δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την καλλιέργεια φυτών εκτός εποχής. Ουσιαστικά βελτιστοποιεί την ποιότητα και την απόδοση της καλλιέργειας. Πολλές φορές όμως οι συνθήκες που είναι ευνοϊκές για το φυτό παραμένουν ευνοϊκές και για τους φυτοπαθογόνους οργανισμούς. Για την αποφυγή ανάπτυξης τέτοιων οργανισμών θα πρέπει να προλαμβάνουμε και να χρησιμοποιούμε μέσα που δεν θα επιτρέψουν την δημιουργία και την εξάπλωσή τους. Βεβαίως η διαδικασία της πρόληψης μας βοηθά στο να μην χρειαστεί να θεραπεύσουμε τις ασθένειες με χημικά ή άλλα μέσα. Εξάλλου η πρόληψη βοηθά τον αγρότη να μην δαπανήσει μεγάλα ποσά σε χημικές ουσίες που είναι επιβλαβείς και για τον ίδιο και για το περιβάλλον, άρα και για τους καταναλωτές. Σε αυτό συνίσταται και η προσπάθεια δημιουργίας

ανθεκτικών φυτών σε ασθένειες. Η πρόληψη επιτυγχάνεται με τον σχολαστικό καθαρισμό των εργαλείων που χρησιμοποιεί ο αγροτής, με τον καθαρισμό του εξοπλισμού και της ενδυμασίας του, με το σωστό πότισμα με σταγόνες, αλλά και με τον συνεχή και προσεκτικό έλεγχο της κατάστασης των φυτών.

Σημαντικό ρόλο στην πρόληψη παίζει και ο σωστός εμπλουτισμός του θερμοκηπίου με θρεπτικά συστατικά για την υγιή ανάπτυξη των φυτών. Το έδαφος θα πρέπει να έχει τα σωστά ποσοστά σε θρεπτικά στοιχεία όπως, ο φώσφορος, το κάλιο, το ασβέστιο, το μαγνήσιο και ο ψευδάργυρος (στα οποία παρατηρείται έλλειψη στα θερμοκήπια), το βόριο, αλλά επίσης και τα άλατα. Τα θερμοκήπια, λόγω της υπεραπόδοσης και της υπερκαλλιέργειας, συνήθως αφαιρούν από το έδαφος τα θρεπτικά συστατικά που είναι απαραίτητα για την σωστή ανάπτυξη των φυτών. Αυτό σημαίνει πως η λίπανση των εδαφών είναι απαραίτητη. Εκτός από την αρχαία μέθοδο της προσθήκης κοπριάς, οι αγρότες συνήθως χρησιμοποιούν ανόργανα λιπάσματα. Η εφαρμογή των λιπασμάτων στα θερμοκήπια γίνεται συνήθως με διασκόρπιση στο έδαφος ή μέσω του ποτίσματος.

Όταν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα πρόληψης, αλλά παρόλα αυτά εκδηλώνονται ασθένειες, τότε σειρά έχει η θεραπεία, η οποία μπορεί να επιτευχθεί με χημικά μέσα ή με βιολογικό τρόπο. Η χημική θεραπεία αναφέρεται στα φυτοφάρμακα, τα οποία έχουν αναλυθεί στο 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο. Εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι στην περίπτωση των θερμοκηπίων ενδείκνυται η χρήση φυτοφαρμάκων σε κοκκώδη μορφή και όχι σε σκόνη ώστε να μην παραμένουν πολλά υπολείμματα αλλά και η απαγόρευση χρήσης καπνογόνων, αφού λόγω του κλειστού χώρου του θερμοκηπίου μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές βλάβες στην υγεία των χρηστών (αγρότη –γεωπόνου). Η βιολογική θεραπεία συνίσταται στην χρήση ανταγωνιστών, δηλαδή προσπάθεια καταπολέμησης των ξενιστών με φυσικό τρόπο (χρήση εντόμων). Επίσης στα θερμοκήπια χρησιμοποιείται κατά κόρον και η χρήση θερμότητας αλλά και ειδικού φωτισμού (Γραφιαδέλλης Μ., 1980).

Σε περιπτώσεις που οι γεωργοί δεν έχουν στην κατοχή τους τα απαραίτητα υλικά για να απολυμάνουν το έδαφος με την μέθοδο του ατμού, είναι δυνατόν να εφαρμόσουν τις λεγόμενες χημικές μεθόδους. Οι χημικές αυτές μέθοδοι πραγματοποιούνται με την χρησιμοποίηση τριών κυρίως απολυμαντικών: Βρωμιούχο Μεθύλιο, Χλωροπικρίνη και Βαπάμ. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί το Βρωμιούχο Μεθύλιο, είναι δυνατόν να αντιμετωπιστούν σχεδόν όλοι οι επιθετικοί παράγοντες των καλλιεργιών (εκτός των μυκήτων, του γένους *verticillium* και ζιζανίων του γένους *malva*). Σημαντικό είναι να γνωρίζουμε όμως πως θα πρέπει να περάσουν επτά έως δέκα ημέρες από την εφαρμογή του Βρωμιούχου Μεθύλιου για να είναι δυνατόν να καλλιεργηθούν τα φυτά. Στην δεύτερη περίπτωση, της Χλωροπικρίνης, αξίζει να σημειώσουμε πως αυτή χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση κυρίως του *verticillium*, αλλά και για διάφορων άλλων μικροοργανισμών. Στην τρίτη περίπτωση του Βαπάμ, θα πρέπει να σημειώσουμε πως δεν βρίσκει την ευρεία εφαρμογή των προηγούμενων δύο, παρόλα αυτά θα πρέπει να προσέξουμε η καλλιέργεια να γίνει δεκαπέντε έως είκοσι μέρες μετά την χρησιμοποίησή του καθώς είναι δυνατόν να υπάρχουν υπολείμματά του και γιαυτό πρέπει να γίνει αερισμός του εδάφους (Γραφιαδέλλης Μ., 1980).

## **5.7. Επίδραση στο Περιβάλλον & την Υγεία από την χρήση των φυτοφαρμάκων στα θερμοκήπια**

Σύμφωνα με μελέτη που έγινε από το τμήμα Μηχανικών, Ορυκτών Πόρων του Πολυτεχνείου Κρήτης τον Οκτώβριο του 2005, με θέμα «Μελέτη Ρύπανσης του εδάφους των Θερμοκηπίων από Φυτοφάρμακα» έχουν προκύψει τα εξής: Η προσρόφηση των φυτοφαρμάκων και η αντίχρευσή τους στο έδαφος του θερμοκηπίου, είναι συνάρτηση του ποσοστού του αργιλικού κλάσματος και της περιεκτικότητάς τους σε οργανικό άνθρακα.

Δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στη διασπορά των φυτοφαρμάκων εντός θερμοκηπίων και στις ανοικτές καλλιέργειες (στα χωράφια). Μία θεωρείται μόνο σημαντική διαφορά, αυτή των ψεκασμών σε κλειστούς χώρους. Μέσα στα θερμοκήπια αμέσως μετά από ψεκασμούς φυτοφαρμάκων και ανάλογα με τον αερισμό που διαθέτουν, εμφανίζονται μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στην ατμόσφαιρα των θερμοκηπίων, από ότι στις ελεύθερες καλλιέργειες. Για αυτό και επιβάλλεται η λήψη προστατευτικών μέτρων πολύ πιο αυστηρών εντός των θερμοκηπίων.

Ουσιαστικά λοιπόν τα επιπλέον προβλήματα που μπορεί να επηρεάσουν τον αγρότη που ασχολείται με τις καλλιέργειες θερμοκηπίου οφείλονται στα εξής: α) κλειστός και περιορισμένος χώρος σε σχέση με την ανοιχτή καλλιέργεια. Αυτό σημαίνει ότι ο αγρότης του θερμοκηπίου εισπνέει πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις από τον αγρότη του χωραφιού. Αποτέλεσμα αυτού είναι η αύξηση των πιθανοτήτων εκδήλωσης όλων των νόσων που προαναφέρθηκαν στο Κεφ. 4, β) Ο κακός αερισμός του χώρου.

Τέλος οι επιπτώσεις στο περιβάλλον στην περίπτωση του θερμοκηπίου αφορούν και πάλι στην μεγιστοποίηση αυτών της ανοιχτής καλλιέργειας με μοναδική εξαίρεση την ατμοσφαιρική ρύπανση. Ουσιαστικά στο θερμοκήπιο έχουμε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σε περιορισμένο χώρο δημιουργώντας ευνοϊκές συνθήκες για μεγάλη ρύπανση κατά τη διαδικασία της μετακίνησης του φυτοφαρμάκου (έκπλυση) στα κατώτερα στρώματα του εδάφους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

### «ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ – ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ»

#### 6.1. Προτάσεις - Προφυλάξεις

Οι παρακάτω προτάσεις μπορεί να δημιουργήσουν ένα ασφαλές αγροτικό περιβάλλον για την υγεία, αφενός των αγροτών και των οικογενειών τους και αφετέρου του περιβάλλοντος και των καταναλωτών των παραγομένων τροφίμων.

1. Να λαμβάνονται πάντοτε μέτρα προστασίας με τον κατάλληλο ιματισμό (αδιάβροχη ένδυση και υπόδηση) των αγροτών που ασχολούνται με τα φυτοφάρμακα.
2. Να χρησιμοποιούνται ειδικές μάσκες – φίλτρα αναπνοής και γάντια αδιάβροχα.
3. Να μην γίνεται κατάχρηση των φυτοφαρμάκων με σκοπό την μεγαλύτερη σε όγκο απόδοση προϊόντων, ακόμη και με ανεπίκαιρους ψεκασμούς.
4. Να μην απορρίπτονται οι συσκευασίες των φυτοφαρμάκων ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον, διότι αυτές εμπεριέχουν υπολείμματα επικίνδυνων χημικών ουσιών και ρυπογόνων για το περιβάλλον.
5. Να προφυλάσσονται τα παιδιά και οι έγκυες γυναίκες, μακριά από τους χώρους των ψεκασμών.
6. Να μην χρησιμοποιούνται απαγορευμένα φυτοφάρμακα, τα οποία κυκλοφορούν παράνομα, ακόμα και αν είναι αποτελεσματικότερα των νομίμως κυκλοφορούντων απέναντι στα έντομα ζιζάνια και μύκητες. Αυτά εισάγονται παράνομα από χώρες όπου υπάρχει πλημμελής έλεγχος και διακινούνται με τιμές προσιτές για τους αγρότες. Συνεπώς θα πρέπει και στη χώρα μας να αυξηθούν οι αγορανομικοί έλεγχοι, καθώς και οι έλεγχοι τέτοιων προϊόντων από τους τελωνειακούς σταθμούς στα σύνορα της χώρας μας.
7. Να μην γίνεται πρόωρη συγκομιδή των προϊόντων εάν δεν παρέλθει ο αριθμός των ημερών από την χρήση των φυτοφαρμάκων που αναγράφεται στη συσκευασία, διότι το φυτοφάρμακο έτσι παραμένει τοξικό κατά τη στιγμή της κατανάλωσης του προϊόντος.
8. Να χρησιμοποιούνται μόνο πιστοποιημένα φυτοφάρμακα και να χορηγούνται κατόπιν αναγραφής με ειδικό συνταγολόγιο από τους γεωπόνους (ανάληψη ευθύνης αλλά και έλεγχος από τις αρμόδιες αρχές).
9. Να πλένονται καλά τα χέρια με χρήση άφθονου νερού και σαπουνιού μετά την χρήση φυτοφαρμάκων ή και χρήση μπάνιου σε περίπτωση που έχουν εκτεθεί και άλλα σημεία του σώματος στην χημική ουσία.
10. Να φυλάσσονται καλά και με ασφάλεια τα φυτοφάρμακα, σε ειδικό αποθηκευτικό χώρο μακριά από την δυνατότητα πρόσβασης των παιδιών.

11. Να ενημερώνονται οι αγρότες με ειδικά σεμινάρια για τους κινδύνους που ενέχει η κακή, ανεξέλεγκτη, υπερβολική και χωρίς προφυλάξεις χρήση των φυτοφαρμάκων, για τους ίδιους, για το περιβάλλον και για τους καταναλωτές, σε συνεργασία με τις αγροτικές ενώσεις, συλλόγους, συνεταιρισμούς, τα ακαδημαϊκά ινστιτούτα και τις νομαρχίες.
12. Να πλένονται και να φυλάσσονται σε συγκεκριμένο χώρο μετά την χρήση των ψεκασμών οι αδιάβροχες στολές. Το ίδιο θα πρέπει να συμβαίνει για τον υπόλοιπο εξοπλισμό (ραντιστικά μηχανήματα κ.α.).
13. Να αερίζονται σωστά και καλά τα θερμοκήπια μετά από ψεκασμούς, διότι οι συγκεντρώσεις των χημικών ουσιών που εμπεριέχονται στα φυτοφάρμακα, είναι σαφώς πολλαπλάσιες στον κλειστό χώρο του θερμοκηπίου από ότι στο ελεύθερο περιβάλλον των αγρών.
14. Να περιοριστούν οι αγρότες στις άκρως απαραίτητες περιπτώσεις χρήσης φυτοφαρμάκων και μάλιστα χρησιμοποιώντας τα πιο μη τοξικά για τον άνθρωπο και τα ζώα.
15. Να υπερεπιδοτούνται οι βιολογικές καλλιέργειες ώστε να στραφεί ο αγροτικός κόσμος σε αυτές.
16. Να τηρούνται όλες οι ειδικές προδιαγραφές που ορίζουν οι ειδικοί επιστήμονες και οι εταιρείες φυτοφαρμάκων για την χρήση αυτών στο ειδικό περιβάλλον του θερμοκηπίου.
17. Να απαγορεύεται η χρήση γεωργικών φαρμάκων σε δημόσια πάρκα και κήπους, σε χώρους αναψυχής και εγκαταστάσεων εκπαίδευσης ατόμων μικρής ηλικίας, πέριξ νοσηλευτικών εγκαταστάσεων και χώρων υγειονομικού ενδιαφέροντος.
18. Στα πλαίσια της Ε.Ε. και όχι μόνο να εφαρμοστεί στο έπακρον και να χρησιμοποιηθεί και από άλλες χώρες εκτός Ε.Ε. η πολύ σημαντική και ουσιαστική για την διατήρηση του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας Οδηγία 2009/128/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, 21 Οκτωβρίου 2009, “Η κοινή θέση του Συμβουλίου που αφορά στον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων”.

Το Κράτος και τα συναρμόδια Υπουργεία (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων – Υπουργείο Υγείας – Υπουργείο Παιδείας) να εντατικοποιήσουν τους απαραίτητους ελέγχους καθώς επίσης και να αυξήσουν τις δαπάνες τους με στόχο την απαραίτητη επιμόρφωση και των χρηστών των φυτοφαρμάκων και των καταναλωτών των προϊόντων που έχουν δεχθεί τα φυτοφάρμακα.

## **6.2. Συμπεράσματα**

Τα φυτοφάρμακα είναι αρκετά επικίνδυνες ουσίες για τον ανθρώπινο οργανισμό. Μπορεί να βοήθησαν την ανάπτυξη της παραγωγής των τροφίμων και να ικανοποίησαν την αυξημένη

και συνεχώς αυξανόμενη ζήτησή τους παγκοσμίως, αλλά το τίμημα ήταν βαρύ. Αφενός μεν η άγνοια των χρηστών μαζί με την έλλειψη πληροφόρησης για τους κινδύνους (επειδή τα πρώτα χρόνια παρατηρούνταν μόνο άμεσες επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στον οργανισμό) και αφετέρου, η έλλειψη παιδείας και το χαμηλό πνευματικό επίπεδο των χρηστών και του περιβάλλοντός τους οδήγησαν σε συνεχή ατυχήματα, αλλά και σε χρόνιες βαριές επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό.

Επιστημονικές παρατηρήσεις πολλών ετών έδειξαν ότι η είσοδος αυτών των χημικών ενώσεων στον οργανισμό σε μικρές ή υποτοξικές δόσεις επανειλημμένως δημιουργεί βλάβες σε ζωτικά όργανα, καρκι-νογένεση και γονιδιακές με-ταλλάξεις, τροποποιεί την λει-τουργία των ενδοκρινών αδένων, εμφανίζει αποβολές σε εγκύους και συγγενείς ανωμαλίες σε νεογνά. Η είσοδος δε αυτών των φυτο-φαρμάκων σε μεγάλες δόσεις στον ανθρώπινο οργανισμό οδηγούν στο θάνατο. Τα παιδιά είναι περισσότερο ευ-άλωτα γιατί η ικανότητα του βιομετασχηματισμού σε αυτά είναι μειωμένη. Επίσης, η νεφρική λειτουργία και το ανοσοποιητικό τους ανώριμα.

Επομένως, η χρήση των φυτοφαρμάκων μέσα στα θερμοκήπια πρέπει να γίνεται με μεγάλη φειδώ. Επίσης, πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο ως συμπλήρωμα των άλλων μέτρων προστασίας των φ.υτών που παρέχει το θερμοκήπιο, δηλαδή των τεχνικών μέσων. Η σωστή ρύθμιση των διαφόρων παραγόντων του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου επιτρέπει την μειωμένη έως και την μη χρήση των φυτοφαρμάκων. Αυτό επιτυγχάνεται πλέον στα πολύ σύγχρονα θερμοκήπια. Η μειωμένη λοιπόν χρήση των φυτοφαρμάκων έχει διπλή ευεργετική ενέργεια. Πρώτον, μειώνει τις επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στον ανθρώπινο οργανισμό και το περιβάλλον και δεύτερον, μειώνει την πιθανότητα ανάπτυξης αντοχής των μικροοργανισμών και εντόμων στα φυτοφάρμακα.

Όσο ακίνδυνα και αν χαρακτηρίζονται τα φυτοφάρμακα, ιδίως της νέας γενιάς (από τις φαρμακοβιομηχανίες) πάντα πρέπει να γνωρίζουν οι αγρότες, το άμεσο περιβάλλον τους, αλλά και οι καταναλωτές ότι: Πρώτον, οι προφυλάξεις (πριν, κατά και μετά την χρήση) είναι άκρως απαραίτητες, δεύτερον, επιβάλλεται ο περιορισμός της χρήσης τους μόνο εκεί που χρειάζονται, αφού δεν δημιουργούν καλύτερη ποιότητα και δεν μεγιστοποιούν την παραγωγή τους με την αλόγιστη χρήση των φυτοφαρμάκων, αλλά απλά δημιουργούν προβλήματα σε περισσότερους ανθρώπους και τρίτον, όπου είναι δυνατόν θα πρέπει να υπάρξει στροφή στις βιολογικές καλλιέργειες.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Αγιουτάντης Γ (1976). Τοξικολογία, σελ. 123-144, Αθήνα.
2. Βουλή των Ελλήνων, Οκτώβριος 2010, Κανονισμός της Βουλής των Ελλήνων και Σύνταγμα της Ελλάδας, Διεύθυνση Εκδόσεων και Εκτυπώσεων της Βουλής, Άρθρο 24, σελ. 429 – 431, Αθήνα.
3. Ζιώγας Β. & Μαρκόγλου Α., (2010). Γεωργική Φαρμακολογία, Κεφ. 1ο, Αγροτύπος Α.Ε.
4. Καλαβρός Α. (2012) και Καράκωστας (Ι.), Δίκαιο Περιβάλλοντος, σημειώσεις από το 2<sup>ο</sup> εξάμηνο στο ΠΜΣ: *Περιβάλλον και Υγεία, Διαχείριση Περιβαλλοντικών Θεμάτων με Επιπτώσεις στην υγεία*
5. Καράκωστας Ι., (2006). Περιβάλλον και Δίκαιο.
6. Κουτσελίνης Αντ. (2000). Τοξικολογία , Τόμος Δεύτερος, σελ. 466-469, 497, 498, 499, Επιστημονικές Εκδόσεις Μαρία Γρ. Παρισιάνου, Ναυρίνου 20 – Αθήνα.
7. Νικολοπούλου Σταμάτη Π., Αν. Καθ. Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ, Επιστημονική Υπεύθυνη και Διευθύντρια ΠΜΣ: «Περιβάλλον και Υγεία (2012). Διαχείριση περιβαλλοντικών θεμάτων με επιπτώσεις στην υγεία.» Άρθρο στο ΚΕΕΛΠΝΟ, 6 Νοεμβρίου 2012
8. Περδικάτσης Β., Κιζλάρη Ε., Πασαδάκης Ν. και Πεντάρης Δ. (2005). 2<sup>ο</sup> Συνέδριο επιτροπής οικονομικής ορυκτολογίας και γεωχημείας. Μελέτη ρύπανσης εδάφους θερμοκηπίων από φυτοφάρμακα. Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πορων, σελ. 319 – 325.
9. Ρεκλείτη Μ., Κυλούδης Π. (2012). Φυτοφάρμακα: Οι Επιπτώσεις τους στην Υγεία και η Αντιμετώπιση Δηλητηρίασης στην Πρωτοβάθμια Φροντίδα, HELLENIC JOURNAL OF NURSING, σελ 364 – 374, Αθήνα.
10. Τζουμάκα-Μπακούλα Χρ., Επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στα παιδιά από το μάθημα, Κ05 κλιματολογικές καταστροφές και επιδράσεις στην υγεία, σημειώσεις από το ΠΜΣ: Περιβάλλον και Υγεία, Διαχείριση Περιβαλλοντικών θεμάτων με επιπτώσεις στην υγεία.
11. Υπουργείο Δικαιοσύνης, Διαφάνειας και Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων, (23/02/1946), ΦΕΚ: Α 164 19841024 – Αστικός Κώδικας – Νομοθέτημα, πηγή: "ΙΣΟΚΡΑΤΗΣ" Τράπεζα Νομικών Πληροφοριών ΔΣΑ.
12. Richard A., Harvey-Mary J., Mycek-Pamela C. And Champe (2003). Φαρμακολογία, 2<sup>η</sup> Έκδοση, σελ. 71, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., Αθήνα.
13. Γραφιαδέλλης Μ. (1980). Σύγχρονα Θερμοκήπια, σελ 1-10, 144-169, Βιβλιοπολείο Γαρταγόνη, Θεσσαλονίκη.
14. United Nations, (2013). *World Population Prospects: The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP.228.*, Department of Economic and Social Affairs, Population Division and ECOSOC.
15. United Nations, Report of the World Commission on Environment and Development: *Our Common Future, Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427 - Development and International Co-operation: Environment*, σελ. 21, Κεφ. III (International Cooperation and Institutional Reform), άρθρο 2 (Managing the

- Commons) & σελ. 17, Κεφ. II (The Policy Directions), άρθρο 2 (Food Security: Sustaining the Potential)
16. Boyce, J. (2013). *Economics, the Environment and Our Common Wealth*, Edward Elgar.
  17. Green M., (1999). *Pesticides, Φυτοφάρμακα Ευλογία ή Κατάρα*, Elek Books Ltd, GB 1976, Δρ. Φοίβου Λεγάκι 1999.
  18. Boyce, J. (2002). *The Political Economy of the Environment*, Edward Elgar.
  19. Felsot A. (2011). Pesticides and Health: Myths vs. Realities, page 25, *American Council on Science & Health*, Washington State University.
  20. Julien R. et al. (2008). Pesticide loadings of select organophosphate and pyrethroid pesticides in urban public housing, *J Expo Sci Environ Epidemiol*, 18:167–173
  21. Kamrin M. (1997). Pesticide profiles: Toxicity, environmental impact, and fate, CRC Press, 136–137.
  22. Mansell R. et al. (2012), Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Pesticides And Their Behavior In Soil And Water, (<http://psep.cce.cornell.edu>).
  23. Fishel F. (1997). The Fate of Pesticides in the Environment and Groundwater Protection, *Extension Agrichemical Fact Sheet Number 8*, Pennsylvania State University. G7520, (<http://extension.missouri.edu/p/G7520>)
  24. Swan et al. (2003). Overstreet and the Study for the Future of Families Research Group. Semen quality in relation to biomarkers of pesticide exposure. *Environmental Health Perspectives* 111:1478-1484.
  25. Samsel A. και Seneff S. (2013). Glyphosate’s Suppression of Cytochrome P450 Enzymes and Amino Acid Biosynthesis by the Gut Microbiome: Pathways to Modern Diseases, *Entropy* 2013, 15:1416-1463

## Πηγές

1. World Population Prospects – The 2012 Revision, New York 2013, United Nations, page xv, Εύρεση στις 01 Σεπτεμβρίου 2013, στην ιστοσελίδα:  
[http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2006/WPP2006\\_Highlights\\_rev.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2006/WPP2006_Highlights_rev.pdf). Αναζήτηση στον δικτυακό τόπο:  
<http://www.un.org/en/development/desa/population/>
2. Παγκόσμιος Πληθυσμός, worldometers, Εύρεση 02 Σεπτεμβρίου 2013, στην ιστοσελίδα: <http://www.worldometers.info/gr>. Αναζήτηση στον δικτυακό τόπο:  
<http://www.google.com/>
3. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2013). World Population Prospects: The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP.228.

4. Νομολογία Περιβάλλον – Βασικές Αρχές, σελίδα: 1, Εύρεση στις 12 Ιουλίου 2013, στην ιστοσελίδα: <http://www.greeklaws.com/pubs/uploads/649.pdf>. Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.google.com/>
5. ΜΠΕ Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, σελίδα 1, Εύρεση στις 02 Σεπτεμβρίου 2013, στην ιστοσελίδα: <http://www.ypeka.gr/>, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. ειδικότερα στην: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=804&language=el>. Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.google.com/>
6. Περιβάλλον και Δίκαιο, σελίδα: 2, Εύρεση στις 12 Ιουλίου 2013, στην ιστοσελίδα: <http://geochem.geol.uoa.gr/files/dikaio.pdf>. Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.google.com>
7. Δακορόνια Ευγενία – το δικαίωμα στο νερό, σελίδα: 5, Εύρεση στις 02 Σεπτεμβρίου 2013, στην ιστοσελίδα: [http://www.medies.net/\\_uploaded\\_files/aqua\\_2010/D2\\_dakoronia.pdf](http://www.medies.net/_uploaded_files/aqua_2010/D2_dakoronia.pdf). Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.google.com>
8. Περιβαλλοντική πολιτική: γενικές αρχές και στρατηγικοί προσανατολισμοί, αρχείο - europarl.europa.eu: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/fiches\\_techniques//2013/050401/04A\\_FT\(2050401\\_EL\).pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/fiches_techniques//2013/050401/04A_FT(2050401_EL).pdf)
9. United Nations Environment Programme, <http://www.unep.org/>
10. UN and environment, σελίδα: 1, Εύρεση στις 28 Δεκεμβρίου 2013, στην ιστοσελίδα: <http://www.theguardian.com/environment/interactive/2012/jan/10/rio-earth-summit-agenda> Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.google.com>
11. Βιωσιμότητα και Περιβάλλον, σελίδα: 1, Εύρεση στις 29 Δεκεμβρίου 2013, στην ιστοσελίδα [http://kriemhild.uft.uni-bremen.de/nop/el/articles/pdf/sustainability\\_el.pdf](http://kriemhild.uft.uni-bremen.de/nop/el/articles/pdf/sustainability_el.pdf), Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.google.com>
12. Αρχή της Προφύλαξης, σελίδα: 1, Εύρεση στις 02 Δεκεμβρίου 2013, στην ιστοσελίδα: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/consumers/consumer\\_safety/l32042\\_el.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/consumers/consumer_safety/l32042_el.htm). Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.google.com>
13. Χρυσάλενα Καλογρίδη, σελίδα: 1, Εύρεση στις 02 Δεκεμβρίου 2013, στην ιστοσελίδα: <http://www.agelioforos.gr/default.asp?pid=7&ct=10&artid=133171> Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.google.com>
14. Επίδραση των φυτοφαρμάκων στα παιδιά, Εύρεση στις 29 Δεκεμβρίου 2013, Λιακοπούλου-Τσιτσιπή Θ., στην ιστοσελίδα <http://www.healthview.gr>,
15. <http://www.greenpeace.org/greece/el/news/2013/ioulios/fitofarmakastos/>

16. Φυτοφάρμακα και Ενδοκρινικό, σελίδα: 1, Εύρεση στις 02 Ιανουαρίου 2014, στην ιστοσελίδα: [http://kardiologia.blogspot.gr/2007/10/blog-post\\_6129.html](http://kardiologia.blogspot.gr/2007/10/blog-post_6129.html).  
“Καρδιολογικό Βήμα” Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.google.com>
17. Φυτοφάρμακα και Ενδοκρινικό, σελίδα: 1, Εύρεση στις 03 Ιανουαρίου 2013, στην ιστοσελίδα: <http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=146779>, Enet.gr, ΓΙΩΡΓΟΣ ΤΟΛΗΣ, καθηγητής Ενδοκρινολογίας, διευθυντής Ενδοκρινολογικού Τμήματος, Ιπποκράτειο Νοσοκομείο Αθηνών. Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.google.com>
18. Φυτοφάρμακα, σελίδα: 4, Εύρεση στις 10 Ιανουαρίου 2014, στην ιστοσελίδα: <http://health.in.gr/search/?qs=Φυτοφάρμακα&pg=4>, in.gr, Αναζήτηση στο δικτυακό τόπο: <http://www.in.gr/> - [health.in.gr](http://health.in.gr)
19. Νικολόπουλος Τ., 2000, Οι Αρχές του Κοινοτικού Δικαιου Περιβαλλοντος, Δίκαιο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης, Νόμος και Φύση, (<http://www.nomosphysis.org.gr>)
20. Time to End the Chemical War Against Superweeds – Greenpeace  
<http://www.greenpeace.org/international/en/news/Blogs/makingwaves/time-to-end-the-chemical-war-against-superwee/blog/35504/>
21. <http://www.eligast.gr/files/eyexia/2008/31.pdf>, Ελληνικό Ίδρυμα Γαστρεντερολογίας & Διατροφής, Ευεξία & Διατροφή Μάιος / Ιούνιος 2008, Τεύχος 31<sup>ο</sup>

## ΠΙΝΑΚΕΣ & ΕΙΚΟΝΕΣ

**Εικόνα 1<sup>η</sup>** - [http://en.wikipedia.org/wiki/Pesticide\\_application](http://en.wikipedia.org/wiki/Pesticide_application)

**Εικόνα 2<sup>η</sup>** - <http://water.usgs.gov/edu/pesticidesgw.html>

**Εικόνα 3<sup>η</sup>** - <http://www.ksre.ksu.edu>

**Εικόνα 4<sup>η</sup>** - <http://buzz.naturalnews.com>

**Εικόνα 5<sup>η</sup>** - <http://www.nbcnews.com>

**Εικόνα 6<sup>η</sup>** - <http://www.agrocapital.gr>

**Πίνακας 1<sup>ος</sup>** - *United Nations, Department of Economic and Social Affairs*

**Πίνακας 2<sup>ος</sup>** - *www.google.com*

**Πίνακας 3<sup>ος</sup>** - <http://www.washingtonpost.com>

**Πίνακας 4<sup>ος</sup>** - <http://www.biofortified.org>

**Πίνακας 5<sup>ος</sup>** - *Mansell R. et al, 2012*

**Πίνακας 6<sup>ος</sup>** - *Hellenic Journal Of Nursing*

**Πίνακας 7<sup>ος</sup>** - *Hellenic Journal Of Nursing*

**Πίνακας 8<sup>ος</sup>** - *Λιακοπούλου-Τσιτσιπή Θ., 2009*

**Πίνακας 9<sup>ος</sup>** - *Υπ. Γεωργίας – 1992, http://www.minagric.gr*