

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Τ Ε Ι ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ
ΕΚΔΟΣΕΩΝ & ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ :

Προβλήματα στο φυσικό περιβάλλον και τον
άνθρωπο από τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών

Σπουδαστής: Αργυρόπουλος Παναγιώτης

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, 2002

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ :

Προβλήματα στο φυσικό περιβάλλον και τον άνθρωπο από τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών

Σπουδαστής: Αργυρόπουλος Παναγιώτης

Εισηγητής: Ηλιόπουλος Αναστάσιος

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, 2002

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
-----------------	---

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
-----------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΡΓΟΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

1.1.	ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	4
1.1.1.	Κατηγορίες Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων	4
1.1.1.1.	Κατηγορίες Εντομοκτόνων	4
1.1.1.2.	Κατηγορίες Εντομοκτόνων ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους	6
1.1.2.	Μυκητοκτόνα	6
1.1.2.1.	Κατηγορίες Μυκητοκτόνων	6
1.1.2.2.	Κατηγορίες Μυκητοκτόνων ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους	7
1.1.3.	Ζιζανιοκτόνα	7
1.1.3.1.	Κατηγορίες Ζιζανιοκτόνων	7
1.1.3.2.	Τρόποι Δράσης των Ζιζανιοκτόνων	9
1.1.4.	Νηματώδοκτόνα	9
1.2.	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	10
1.2.1.	Φάσμα Δράσης	10
1.2.2.	Εκλεκτική Τοξικότητα	11
1.2.3.	Ενδοθεραπευτική Δράση	11
1.2.4.	Υπολειμματική Δράση	12
1.2.5.	Συνδυαστικότητα	13
1.2.6.	Τοξικότητα	13
1.3.	ΧΗΜΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ	14
1.3.1.	Αζωτούχα λιπάσματα	15

1.3.2.	Φωσφορούχα λιπάσματα	15
1.3.3.	Καλιούχα λιπάσματα	15
1.3.4.	Μικτά λιπάσματα	15
1.4.	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ	16

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΡΓΟΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

2.1.	ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Γ.Ο. ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	18
2.1.1.	Ρύπανση του εδάφους από φυτοφάρμακα και λιπάσματα	18
2.1.2.	Ρύπανση του νερού από φυτοφάρμακα	20
2.1.3.	Ρύπανση του νερού από χημικά λιπάσματα	22
2.1.4.	Ρύπανση της ατμόσφαιρας	23
2.1.5.	Παρενέργειες στη Χλωρίδα και Πανίδα	24
2.1.6.	Ανάπτυξη ανθεκτικών ειδών παρασίτων	25
2.2.	ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΡΓΟΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ	26
2.2.1.	Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων	26
2.2.2.	Νιτρώδη Ιόντα (NO ₂) - Νιτρικά Ιόντα (NO ₃)	28
2.2.3.	Δηλητηριάσεις Χρηστών	29
2.2.4.	Επιπτώσεις από τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών στον άνθρωπο	30
2.2.5.	Φυτοφάρμακα στο πόσιμο νερό	31
2.2.6.	Φυτοφάρμακα στο μητρικό γάλα	32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°

ΜΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΡΓΟΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

3.1.	ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΧΡΗΣΗ	34
3.1.1.	Εφαρμογή στο σωστό χρόνο	35

3.1.2.	Τρόπος Εφαρμογής	36
3.1.3.	Δοσολογία	37
3.1.4.	Συνδυαστικότητα	37
3.1.5.	Εναλλακτικές μέθοδοι	38
3.1.6.	Διαχείριση αποβλήτων - Επεξεργασία φυτικών προϊόντων	38
3.2.	ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	39
3.2.1.	Αρχές Ολοκληρωμένης Γεωργίας	39
3.2.2.	Αρχές Βιολογικής Γεωργίας	40
3.2.3.	Σκοποί Βιολογικής Γεωργίας	41
3.2.4.	Δυνατότητες της Βιολογικής Γεωργίας στη Χώρα μας	42
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	44

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη του προβλήματος που προκύπτει από τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών στη γεωργία σήμερα και την επίδρασή τους στο φυσικό περιβάλλον και τον άνθρωπο γενικότερα.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις γεωργοχημικές ουσίες και γίνεται μια γενικότερη ανάλυση και διάκριση αυτών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην αρνητική επίδραση των γεωργοχημικών ουσιών στο περιβάλλον με τη ρύπανση που προκαλούν στο νερό, στο έδαφος και τον ατμοσφαιρικό αέρα, καθώς και με τις δυσμενείς επιδράσεις τους στη χλωρίδα και πανίδα και κυρίτερα στον άνθρωπο.

Τέλος, στο τελευταίο κεφάλαιο αναπτύσσονται οι τρόποι και τα μέσα με τα οποία μπορεί να γίνει εφικτή η μείωση της χρήσης των γεωργοχημικών ουσιών, για να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα αυτό.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο άνθρωπος, για να αναπτυχθεί και να επιβιώσει πάνω στον πλανήτη, ήταν και είναι αναγκασμένος να μεταβάλει μερικές ισορροπίες των οικοσυστημάτων για να αντλήσει ενέργεια και αγαθά. Η γεωργία είναι ένα τέτοιο παράδειγμα που δεν αναστατώνει μόνο την ισορροπία ανάμεσα στα φυτά αλλά και ανάμεσα στα φυτά και τα ζώα. Περιλαμβάνει μια πάλη ενάντια στα παράσιτα, τα ζιζάνια και τις ασθένειες των φυτών, πάλη που για χιλιάδες χρόνια στηρίχθηκε στο σεβασμό των πλουτοπαραγωγικών πηγών της γης.

Από τα 100.000 περίπου είδη μυκήτων και άλλων μικροοργανισμών, ένας πολύ μικρός αριθμός είναι βλαβερά και προκαλούν σοβαρές ζημιές στη γεωργία (μόλις 200 είδη). Στη φύση όμως, υπάρχει μια ισορροπία και μια πολυπλοκότητα σχέσεων μεταξύ των φυτικών και ζωικών οργανισμών και μια συνύπαρξη μαζί παρασίτων και ξενιστών. Αυτή η ισορροπία διαταράσσεται σε μεγάλο βαθμό με την καλλιέργεια μεγάλων εκτάσεων με ένα μόνο είδος φυτού και δημιουργείται ένα αφύσικο περιβάλλον, ασταθές και με μικρό αριθμό μικροοργανισμών. Οι νέες συνθήκες ζωής ευνοούν συνήθως τον πολλαπλασιασμό ενός ή περισσότερων βλαβερών μικροοργανισμών για τη συγκεκριμένη καλλιέργεια. Χωρίς εχθρούς και ανταγωνιστές, τα παράσιτα αυτά θα επικρατήσουν άνετα και θα προκαλέσουν μεγάλες ζημιές. Έτσι, γίνεται απαραίτητη η καταπολέμησή τους, που στις μέρες μας γίνεται με χημικά μέσα, τα γνωστά γεωργικά φάρμακα ή αλλιώς γεωργοχημικές ουσίες.

Η χρήση χημικών ουσιών θεωρείται σήμερα αναγκαία για την προστασία της γεωργικής παραγωγής. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, αν δεν εφαρμοσθεί συστηματικός έλεγχος των ασθενειών και των παρασίτων των καλλιεργειών, στην καλύτερη περίπτωση μπορούμε να πάρουμε το 37% της παραγωγής πατάτας, το 22% της παραγωγής λαχάνων, το 10% της παραγωγής μήλων και το 9% της παραγωγής ροδακίνων. Έτσι, με το συστηματικό έλεγχο

των ασθενειών και των παρασίτων, οι απώλειες της γεωργικής παραγωγής περιορίζονται σε ποσοστό 20-30% (Δημόπουλος, 1998).

Οι περισσότερες, όμως, χημικές ουσίες, που χρησιμοποιούνται στη γεωργική πράξη παρουσιάζουν υψηλή βιολογική δραστικότητα έναντι πολλών οργανισμών, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου. Η συνεχώς αυξανόμενη αλλά και η αλόγιστη χρήση τους δημιουργεί κινδύνους για το οικοσύστημα με την καταστροφή και ωφέλιμων οργανισμών, ενώ η μακροχρόνια έκθεση δημιουργεί έναν αστάθμητο κίνδυνο για τη ζωή και την υγεία των καταναλωτών αλλά ιδιαίτερα των παραγωγών που λόγω επαγγελματικής ασχολίας εκτίθενται σε μεγαλύτερο βαθμό στην επίδραση των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούν (Δημόπουλος, 1998).

Τέλος, εκτός από τη χρήση χημικών ουσιών, για την προστασία της γεωργικής παραγωγής, απαραίτητη κρίνεται η προσθήκη στο έδαφος θρεπτικών στοιχείων (λίπανση), αφού η εντατικοποίηση των καλλιεργειών, και η προσπάθεια αύξησης της παραγωγής, εξασθενεί το έδαφος και το αποδυναμώνει όσον αφορά τα θρεπτικά του στοιχεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΡΓΟΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

1.1. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Με τον όρο φυτοπροστατευτικά προϊόντα εννοούμε τις χημικές ουσίες, τις οποίες χρησιμοποιούν οι παραγωγοί γεωργικών προϊόντων, για να προστατεύσουν την παραγωγή τους από διάφορους επιβλαβείς εχθρούς για τα φυτά.

Οι χημικές ουσίες ή αλλιώς δραστικές ουσίες περιέχονται σε διάφορα συσκευάσματα, τα οποία μπορούν να αποτελούνται από μία ή περισσότερες δραστικές ουσίες.

Αποστολή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι: α) η πρόληψη της δράσης των επιβλαβών οργανισμών και η προστασία των φυτών από αυτούς, β) ο επηρεασμός των βιολογικών διεργασιών των φυτών, γ) η διατήρηση των φυτικών προϊόντων πριν τη συλλογή ή η συντήρησή τους μετά τη συλλογή τους, δ) η καταστροφή των ανεπιθύμητων φυτών (ολοκληρωτική ή μερική με ρόλο επιβραδυντικό).

1.1.1. Κατηγορίες Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων

Οι χημικές ουσίες ανάλογα με το είδος του επιβλαβούς οργανισμού που καταπολεμούν, διακρίνονται σε: α) Εντομοκτόνα, β) Μυκητοκτόνα, γ) Ζιζανιοκτόνα, δ) Νηματοδοκτόνα.

1.1.1.1. Κατηγορίες Εντομοκτόνων

Τα εντομοκτόνα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα δηλαδή με τον

τρόπο εισόδου τους στον οργανισμό των εντόμων και ανάλογα με τη χημική τους σύνθεση ή προέλευση.

Με βάση τον τρόπο εισόδου τους, διακρίνονται σε:

- εντομοκτόνα επαφής
- εντομοκτόνα στομάχου
- εντομοκτόνα ασφυκτικά ή καπνογόνου δράσης

Τα εντομοκτόνα επαφής εισέρχονται στον οργανισμό του εντόμου κυρίως μέσω του χιτίνιου εξωσκελετού και συχνά μέσω των αναπνευστικών τρημάτων. Προσβάλλουν το νευρικό σύστημα των εντόμων (νευρικές απολήξεις, αισθητήρια όργανα) προκαλώντας έντονες διαταραχές, παράλυση και τελικά το θάνατο.

Τα εντομοκτόνα στομάχου εισέρχονται στον οργανισμό των εντόμων μέσω της στοματικής οδού και προσβάλλουν τον πεπτικό σωλήνα και κυρίως τον στομάχο (μεσέντερο).

Τα ασφυκτικά ή καπνογόνου δράσης εντομοκτόνα, εισέρχονται στον οργανισμό του εντόμου από το αναπνευστικό σύστημα και προκαλούν θάνατο από ασφυξία. Τα εντομοκτόνα αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως για την καταπολέμηση εντόμων που προσβάλλουν αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα, ανεξάρτητα από τον τύπο των στοματικών μορίων τους.

Με βάση τη χημική τους σύνθεση τα εντομοκτόνα διακρίνονται σε: ανόργανα και οργανικά. Τα ανόργανα είναι μεταλλικές (αρσενικού, χαλκού, ψευδαργύρου, υδραργύρου) ή μη μεταλλικές ενώσεις (θείου, νατρίου, φθορίου) που χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν σαν εντομοκτόνα. Οι ενώσεις αυτές είναι υψηλής τοξικότητας και η χρήση τους έχει σήμερα απαγορευθεί.

Τα οργανικά εντομοκτόνα διακρίνονται, ανάλογα με την προέλευσή τους, σε φυσικά και συνθετικά. Τα φυσικά είναι οργανικές ενώσεις φυτικής κυρίως προέλευσης (νικοτίνη, πύρεθρο, ροτενόνη κλπ) αλλά σήμερα χρησιμοποιούνται μόνο οι πολτοί ορυκτελαίων.

1.1.1.2. Κατηγορίες Εντομοκτόνων ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους

Τα εντομοκτόνα είναι οργανικές συνθετικές ενώσεις και χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες με βάση τη χημική τους δομή ή τον τρόπο δράσης τους.

Οι κυριότερες κατηγορίες εντομοκτόνων ονομαστικά είναι: α) Οργανοφωσφορικά, β) Καρβαμιδικά, γ) Πυρεθρινοειδή, δ) Οργανοχλωριωμένα, ε) Φωσφίνη, στ) Βρωμιούχο μεθύλιο, ζ) Δινιτροορθοκρεζόλη, η) Πολτοί ορυκτελαίων.

1.1.2. Μυκητοκτόνα

Πολλές μεταδοτικές ασθένειες των φυτών, κυρίως σε εντατικές και θερμοκηπιακές καλλιέργειες, οφείλονται σε μικροοργανισμούς (μύκητες, βακτήρια, μυκοπλάσματα, ρικέτσιες), καθώς και στους ιούς.

Οι σημαντικότερες, όμως, μεταδοτικές ασθένειες οφείλονται σε μύκητες και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται ουσίες, για τη χημική τους καταπολέμηση που προκαλούν θανάτωση ή παρεμποδίζουν την αύξηση και την αναπαραγωγή τους. Αυτές οι χημικές ουσίες ονομάζονται μυκητοκτόνα.

1.1.2.1. Κατηγορίες Μυκητοκτόνων

Τα μυκητοκτόνα μπορούν να ταξινομηθούν με βάση την ικανότητά τους να μπορούν να διεισδύουν στο εσωτερικό του φυτού ή με βάση τη χημική τους δομή.

Με βάση την ικανότητά τους να διεισδύουν ή όχι στο εσωτερικό του φυτού, τα μυκητοκτόνα διακρίνονται σε:

- **Προστατευτικά**: Είναι τα μυκητοκτόνα που δεν εισέρχονται στο εσωτερικό των φυτικών ιστών και προστατεύουν μόνο το τμήμα του φυτού επί του οποίου έχουν εναποτεθεί.

- Διασυστηματικά: Είναι τα μυκητοκτόνα που διεισδύουν και κινούνται στο εσωτερικό του φυτού και κατά συνέπεια θα πρέπει να επιδεικνύουν εκλεκτική τοξικότητα.

Με βάση τη χημική τους δομή και τον τρόπο δράσης τους, τα μυκητοκτόνα διακρίνονται σε:

α) ανόργανα, β) οργανομεταλλικά, γ) οργανικά προστατευτικά, δ) διασυστηματικά, ε) αντιπαθογονικά, στ) αντιβιοτικά.

1.1.2.2. Κατηγορίες μυκητοκτόνων ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους

Τα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται σήμερα στη γεωργία, ταξινομούνται σε ομάδες βάση τη χημική τους δομή ή τον τρόπο δράσης τους. Τα κυριώτερα είναι: α) το Θείο, β) ο Χαλκός, γ) τα Διθειοκαρβαμιδικά, δ) οι Κινόνες, ε) τα Φθολιμίδια, στ) Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες και Δικορβοξιμιδικά, ζ) Καρβοξαμιδικά, η) Βενζιμιδοζολικά, θ) Παρεμποδιστές Βιοσύνθεσης Εργοστερόλης, ι) Οργανοφωσφορικά.

1.1.3. Ζιζανιοκτόνα

Τα ζιζανιοκτόνα χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση διαφόρων φυτών, τα οποία ζουν και αναπτύσσονται δίπλα από διάφορα καλλιεργούμενα φυτά και δρουν ανταγωνιστικά ως προς το ωφέλιμο φυτό και γι' αυτό είναι γνωστά ως ζιζάνια

1.1.3.1. Κατηγορίες ζιζανιοκτόνων

Τα ζιζανιοκτόνα διακρίνονται με βάση τον τρόπο δράσης τους πάνω στα ζιζάνια και πάνω στα καλλιεργούμενα φυτά, τον τρόπο που προσλαμβάνονται και μετακινούνται στα φυτά, το χρόνο και τον τρόπο εφαρμογής τους.

Ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους μπορούν να διακριθούν σε:

- **καθολικά** τα οποία είναι εξίσου φυτοτοξικά για τα ζιζάνια αλλά και για τα καλλιεργούμενα φυτά εξίσου
- **εκλεκτικά** τα οποία μπορούν να καταπολεμούν είτε ένα είτε περισσότερα ζιζάνια χωρίς να είναι όμως φυτοτοξικά για την καλλιέργεια.

Ανάλογα με τον τρόπο που προσλαμβάνονται και μετακινούνται στα φυτά μπορούν να διακριθούν σε:

- **επαφής**, τα οποία εφαρμόζονται στη φυλλική επιφάνεια και νεκρώνουν μόνο τα μέρη του ζιζανίου που έρχονται σε επαφή
- **διασυστηματικά** τα οποία εφαρμόζονται στο φύλλωμα, κατόπιν μετακινούνται μέσα στο φυτό με το ανοδικό ή με το καθοδικό ρεύμα χυμών και δρουν αντίστοιχα στα ακραία μεριστώματα, τα ριζώματα ή τους κονδύλους των ζιζανίων
- **εδάφους** τα οποία εφαρμόζονται στο έδαφος και εμποδίζουν τη βλάστηση των σπόρων των ζιζανίων.

Ανάλογα με το χρόνο εφαρμογής τους, τα ζιζανιοκτόνα διακρίνονται σε:

- **προσπαρτικά ή προφυτευτικά** όταν εφαρμόζονται πριν τη σπορά ή τη φύτευση
- **προφυτρωτικά** όταν εφαρμόζονται μετά τη σπορά και πριν το φύτερωμα
- **μεταφυτρωτικά** όταν εφαρμόζονται μετά το φύτερωμα των φυτών της καλλιέργειας

Με βάση τον τρόπο, η εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου μπορεί να είναι:

- **γενική** όταν γίνεται ταυτόχρονα στην καλλιέργεια και τα ζιζάνια (εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα)
- **κατευθυνόμενη** όταν προσέχουμε να μην εκτεθούν στην επίδραση του ζιζανιοκτόνου τα καλλιεργούμενα φυτά (καθολικά ζιζανιοκτόνα)
- **κατά λωρίδες ή κηλίδες** που γίνεται όταν τα ζιζάνια δεν καλύπτουν όλη την καλλιεργούμενη έκταση ή για λόγους οικονομίας.

1.1.3.2. Τρόποι Δράσης των Ζιζανιοκτόνων

Τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται στη σημερινή γεωργία είναι όλα οργανικές ενώσεις, ενώ ανόργανες ουσίες χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν, όπως θειικός χαλκός, θειικό οξύ.

Οι κυριότερες οργανικές ενώσεις είναι: α) Παράγωγα της Ουρίας, β) Διπυριδίλια, γ) Τριαζίνες, δ) Καρβαμιδικό, ε) Παράγωγο της Ουρακίλης, στ) Δινιτροανιλίνες.

Η δράση των διαφόρων οργανικών ενώσεων έγκειται στους χλωροπλάστες, παρεμποδίζοντας τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης και την αναγωγή της χλωροφύλλης (παράγωγα της ουρίας, Διπυριδίλια). Επίσης, άλλες οργανικές ενώσεις παρεμβαίνουν άμεσα ή έμμεσα σε λειτουργίες της κυτταροδιαίρεσης με αποτέλεσμα είτε να σχηματίζονται διογκωμένα κύτταρα με πολλά χρωματώματα, είτε να σχηματίζονται πυρήνες με ακανόνιστο αριθμό χρωματωμάτων (Καρβαμιδικά, Δινιτροανιλίνες).

Γενικά η δράση των οργανικών ενώσεων των ζιζανιοκτόνων είναι η παρεμπόδιση των φυσικών λειτουργιών των ζιζανίων όπως η φωτοσύνθεση, η κυτταροδιαίρεση, η παρεμπόδιση του σχηματισμού πρωτεϊνών, αμινοξέων και γενικότερα στη βιοσύνθεση αυτών.

1.1.4. Νηματώδοκτόνα

Οι νηματώδεις είναι παθογόνα που ζουν μόνιμα ή προσωρινά στο έδαφος και προκαλούν ζημιές στις καλλιέργειες. Για να αντιμετωπιστούν πρέπει να γίνεται απολύμανση του εδάφους πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας για να απαλλαγθεί το έδαφος από νηματώδεις αλλά και από άλλους επιβλαβείς οργανισμούς, όπως έντομα, μύκητες ακόμα και από ζιζάνια.

Η απολύμανση μπορεί να γίνει με τρεις τρόπους: α) με ατμό, β) με

ηλιοθέρμανση, γ) με χημικά μέσα. Για την γενική απολύμανση του εδάφους χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες όπως: α) Το βρωμιούχο μεθύλιο το οποίο είναι απολυμαντικό ευρέως φάσματος κατάλληλο για νηματώδεις και άλλα παθογόνα. Το κόστος εφαρμογής είναι υψηλό γι' αυτό χρησιμοποιείται μόνο στο θερμοκήπιο και στα σπορεία, β) Το μεθάμ σάντιουμ χρησιμοποιείται σαν γενικό απολυμαντικό εδάφους ή υποστρωμάτων σπορείων για την καταπολέμηση των νηματωδών και άλλων παθογόνων. Η διάσπαση του ευνοείται από καλό αερισμό, υψηλή θερμοκρασία και το υψηλό pH του εδάφους, γ) Το Νταζομέτ δρα με τη διάσπαση του προς τοξικές ενώσεις μια από τις οποίες είναι το ισοθειοκυανιούχο μεθύλιο. Η διάσπαση του αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας και το pH ενώ μειώνεται από την παρουσία αργίλου και τύρφης στο έδαφος.

1.2. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

1.2.1. Φάσμα Δράσης

Με τον όρο φάσμα δράσης κάποιου παρασιτοκτόνου εννοούμε τον τρόπο ή τους τρόπους που μπορεί να δράσει το παρασιτοκτόνο πάνω σε κάποιο παράσιτο και να το εμποδίσει να αναπτυχθεί ή να δράσει αρνητικά πάνω στο ωφέλιμο (καλλιεργούμενο) φυτό.

Ανάλογα με τον τρόπο δράσης του παρασιτοκτόνου και το είδος του παρασίτου, μπορεί να προκληθεί παρεμπόδιση της ανάπτυξης ή της αναπαραγωγής ή της εγκατάστασης του παρασίτου στον ξενιστή.

Ο τρόπος δράσης ενός παρασιτοκτόνου (φάσμα δράσης) μπορεί να καθορισθεί είτε από την δράση του σε υποκυτταρικό επίπεδο αλλά και από παράμετρος που έχουν σχέση και με το παράσιτο αλλά και με το περιβάλλον.

Είναι γνωστό ότι ορισμένα παρασιτοκτόνα δρουν μόνο σε ένα παράσιτο είτε σε λίγα είδη παρασίτων και η δράση τους λέγεται εκλεκτική. Χρησιμοποιούνται είτε σε ζιζανιοκτονίες σε ετήσιες καλλιέργειες ή σε εντομοκτονίες σε συστήματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

Αρκετά παρασιτοκτόνα δρουν σε μεγάλο αριθμό φυτοπαρασίτων έχοντας ευρύ φάσμα δράσης. Αυτό είναι επιθυμητό π.χ. σε ζιζανιοκτονίες σε μεγάλες ακαλλιέργητες εκτάσεις, ενώ η χρησιμοποίηση εντομοκτόνων ευρέως φάσματος είναι μη επιθυμητά γιατί εκτός από τα βλαβερά για την καλλιέργεια έντομα είναι επικίνδυνα για τα ωφέλιμα έντομα και ακάρεα.

1.2.2. Εκλεκτική Τοξικότητα

Εκλεκτική τοξικότητα είναι η ικανότητα ενός παρασιτοκτόνου να μπορεί να δρα τοξικά πάνω σε ένα είδος, γένος ή οικογένεια παρασίτων (ζωικών ή φυτικών) χωρίς να έχει δυσμενείς επιδράσεις στον ξενιστή ή σε άλλους οργανισμούς που θα εκτεθούν στη δράση του.

Η εκλεκτική τοξικότητα των παρασιτοκτόνων είναι επιθυμητή στη γεωργία σήμερα, γιατί με αυτήν μειώνονται οι κίνδυνοι φυτοτοξικότητας και οι αρνητικές επιδράσεις στον άνθρωπο και την οικολογική ισορροπία.

Παρ' όλα αυτά, η επιστήμη σήμερα αντιμετωπίζει μεγάλη δυσκολία στη δημιουργία νέων εκλεκτικών τοξικών ουσιών, αφού όσο αυξάνουν οι γνώσεις πάνω στη βιοχημεία, διαπιστώνονται πιο πολλές ομοιότητες ανάμεσα στους οργανισμούς των διαφόρων κατηγοριών, παρά διαφορές κάνοντας τη δημιουργία των παραπάνω ουσιών πιο δύσκολη.

1.2.3. Ενδοθεραπευτική Δράση

Η ικανότητα ενός παρασιτοκτόνου να εισέλθει και να εκδηλώσει την παρασιτοκτόνο δράση του στο εσωτερικό των φυτικών ιστών, λέγεται

ενδοθεραπευτική δράση.

Το παρασιτοκτόνο, σε υποκυτταρικό επίπεδο θα πρέπει να παρουσιάζει εκλεκτική τοξικότητα για να μην εμφανίζει φυτοτοξικότητα και να μη διασπάται γρήγορα ώστε να μπορεί να κινηθεί σε σημαντική απόσταση από το σημείο εισόδου.

Η ενδοθεραπευτική δράση χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: α) Διεισδυτική δράση, είναι η ικανότητα ενός παρασιτοκτόνου να διεισδύει στους ιστούς κάτω από τη φυτική επιφάνεια και να δρα κατά των παρασίτων που βρίσκονται εγκατεστημένα εκεί (ενδοφυτικό μυκήλιο μυκήτων, προνύμφες εντόμων κτλ).

β) Διασυστηματική δράση είναι η ικανότητα ενός παρασιτοκτόνου όχι μόνο σε εισέρχεται στους φυτικούς ιστούς αλλά και να κινείται μέσω του ανοδικού ή και του καθοδικού ρεύματος των χυμών προς άλλα σημεία και φυτικά όργανα.

1.2.4. Υπολειμματική δράση

Η ιδιότητα ενός παρασιτοκτόνου να συνεχίζει τη δράση του αμέσως μετά την εφαρμογή του, εκφρασμένη χρονικά, ονομάζεται υπολειμματική δράση.

Η υπολειμματική δράση ενός παρασιτοκτόνου εξαρτάται από την ευκολία αποδόμησής του, τον τρόπο εφαρμογής του, τη χημική του σύσταση, από το είδος του σκευάσματος και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες που επηρεάζουν τη δεδομένη στιγμή τη δράση του παρασιτοκτόνου. (Θερμοκρασία, υγρασία, μικροβιακό φορτίο του εδάφους κλπ).

Η υπολειμματική δράση κάθε παρασιτοκτόνου, έχει πολλή μεγάλη σημασία όσο πιο μεγάλη είναι τόσο πιο αποτελεσματική είναι πάνω στο παράσιτο και για το λόγο αυτό δεν χρειάζεται μεγάλος αριθμός επεμβάσεων, αλλά ουσιαστικά γίνονται περιττές οι προληπτικές επεμβάσεις.

1.2.5. Συνδυαστικότητα

Πολλές φορές σε μια χημική επέμβαση (ψεκάσμα) μπορούν να εφαρμοστούν ταυτόχρονα δύο ή και περισσότερο παρασιτοκτόνα, αναμειγνυόμενα μεταξύ τους, και το καθένα να εκδηλώνει φυσιολογικά την βιολογική του δράση. Η ικανότητα αυτή ενός παρασιτοκτόνου λέγεται συνδυαστικότητα.

Πολλές φορές όμως η συνδυαστικότητα και η δυνατότητα εφαρμογής δύο ή και περισσότερων σκευασμάτων δεν είναι δυνατή γιατί μπορεί να υπάρξει αλληλεπίδραση των συστατικών του κάθε παρασιτοκτόνου και το αποτέλεσμα να μην είναι το επιθυμητό.

Αρκετές φορές η παρασιτοκτόνος δράση του μίγματος είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη η ίδια με το άθροισμα της δράσης των παρασιτοκτόνων. Το επιθυμητό αποτέλεσμα είναι η παρασιτοκτόνος δράση του μίγματος να είναι μεγαλύτερη από το άθροισμα της δράσης των παρασιτοκτόνων.

Το πλεονέκτημα της συνδυαστικότητας των δραστικών ουσιών είναι αφενός η ταυτόχρονη καταπολέμηση πολλών παρασίτων και αφετέρου. Το οικονομικό όφελος για τον παραγωγό με τη μείωση του κόστους εφαρμογής, δηλαδή, τη μείωση των χημικών επεμβάσεων (ψεκασμούς).

1.2.6 Τοξικότητα

Η χρησιμοποίηση των παρασιτοκτόνων εκτός από την ωφέλιμη για την παραγωγό δράση τους κατά των παρασίτων, παρουσιάζει μία αρνητική δράση κατά του ανθρώπου και των ανώτερων ζώων. Η αρνητική αυτή δράση ονομάζεται τοξικότητα και αφορά την υψηλή βιολογική δραστηριότητα της χημικής σύστασης των παρασιτοκτόνων.

Στον ανθρώπινο οργανισμό, αλλά και στον οργανισμό των ανώτερων ζώων, η είσοδος των παρασιτοκτόνων μπορεί να γίνει: α) από το δέρμα, όταν

το δέρμα έρχεται σε επαφή με το παρασιτοκτόνο, β) από το αναπνευστικό σύστημα, όταν εισπνέεται το παρασιτοκτόνο στην αέρια φάση του, γ) από το στόμα, μέσω της τροφής.

Τα συμπτώματα τοξικότητας στον άνθρωπο μπορούν να εμφανιστούν μετά από μια ή περισσότερες φορές έκθεσης του στα παρασιτοκτόνα, και μπορούν να χαρακτηρισθούν ανάλογα είτε από σαφή εκδήλωση τοξικολογικών συμπτωμάτων ή θανάτου οπότε μιλάμε για οξεία και υποξεία τοξικότητα, είτε από βλάβες ή αλλοιώσεις οργάνων του οργανισμού οπότε χαρακτηρίζεται χρόνια τοξικότητα.

1.3. ΧΗΜΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Με τον όρο λιπάσματα εννοούμε κάθε ουσία που προστίθεται στο έδαφος, είτε από τον άνθρωπο είτε από τη φύση, εμπλουτίζοντας αυτό σε θρεπτικά στοιχεία ώστε να μπορεί να εφοδιαστεί κυρίως το καλλιεργούμενο φυτό, ώστε να γίνει σωστά η αύξησή του.

Τα λιπάσματα χωρίζονται σε ανόργανα τα οποία είναι απλές χημικές ουσίες που είτε παρασκευάζονται στο εργοστάσιο είτε εξορύσσονται από φυσικά κοιτάσματα του εδάφους, εφοδιάζοντας τα φυτά με θρεπτικά στοιχεία, και σε οργανικό που είναι υπολείμματα φυτικής ή ζωικής προέλευσης.

Τα ανόργανα λιπάσματα ή αλλιώς χημικά λιπάσματα διακρίνονται σε απλά και μικρά ή σύνθετα.

Απλά, είναι τα ανόργανα λιπάσματα που περιέχουν ένα μόνο από τα τρία θρεπτικά στοιχεία N, P & K. Μικτά ή σύνθετα λιπάσματα είναι συνδυασμός, χημικός ή μηχανικός, δύο ή περισσότερων λιπασμάτων που περιέχουν δύο ή περισσότερα από τα τρία κύρια θρεπτικά στοιχεία. Τα χημικά λιπάσματα ανάλογα με τη χημική τους σύνθεση διακρίνονται σε:

1.3.1. Αζωτούχα Λιπάσματα

Τα απλά αζωτούχα λιπάσματα είναι:

- α) τα αμμωνιακά, όπως θειικό αμμώνιο $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 21% N., και χλωριούχο αμμώνιο (NH_4Cl) 26% N,
- β) τα νιτρικά, όπως νιτρικό νάτριο NaNO_3 (16% N), το νιτρικό κάλι KNO_3 (13,8% και 36,5% K), το νιτρικό ασβέστιο $(\text{CaCNO}_3)_2$ (15,5% N και 19,5% Ca) και η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία $\text{NH}_4\text{NO}_3\text{CaCO}_3$ (22% N και 33% N CaCO_3),
- γ) η ουρία, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 46% N που περιέχει το μεγαλύτερο ποσοστό αζώτου απ' όλα τα στερεά λιπάσματα,
- δ) η κυαναμίδη του ασβεστίου (CaCN_2) ,
- ε) η αμμωνία NH_3 82% N.

1.3.2. Φωσφορούχα λιπάσματα

Τα κυριότερα φωσφορούχα λιπάσματα είναι τα απλά και τα πυκνά υπερφωσφορικά, τα νιτροφωσφορικά, το φωσφορικό αμμώνιο, τα αμμωνιωθέντα φωσφορικά και οι σκουριές του Θωμά.

1.3.3. Καλιούχα λιπάσματα

Τα κυριότερα λιπάσματα του καλίου είναι: α) το χλωριούχο, β) το θειικό κάλι K_2CO_4 , το οποίο περιέχει 42 έως 44% (90-93% K_2O), γ) το νιτρικό κάλι KNO_3 το οποίο περιέχει άζωτο (13%) και κάλι (37%).

1.3.4. Μικτά λιπάσματα

Με τον όρο μικτά λιπάσματα, εννοούμε το μεγάλο αριθμό λιπασμάτων

που είχαν δημιουργήσει στο παρελθόν, οι μεγάλες βιομηχανίες λιπασμάτων, στην προσπάθειά τους να προσφέρουν στον καλλιεργητή λίπασμα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κάθε καλλιέργειας. Τα μεικτά λιπάσματα αποτελούνταν από μεγάλο αριθμό διαφορετικών θρεπτικών στοιχείων, καθώς και από αδρανή ουσία όπως ο δολομετικός ασβεστόλιθος, ο γύψος, ο βερμικουλίτης και η άμμος. Σήμερα η χρήση των μεικτών λιπασμάτων έχει περιοριστεί σε μεγάλο βαθμό.

1.4. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Οι κυριότερες ιδιότητες των χημικών λιπασμάτων είναι οι εξής:

- α) Εμπλουτισμός του εδάφους με θρεπτικά στοιχεία. Τα χημικά λιπάσματα εφοδιάζουν το έδαφος με θρεπτικά στοιχεία, που είναι απαραίτητα στην κάθε καλλιέργεια για την ανάπτυξη των φυτών, και την παραγωγή προϊόντων καλής ποιότητας, αλλά και αύξηση της παραγωγής σε σχέση ποσοτική.
- β) Ακινητοποίηση των λιπασμάτων. Η ιδιότητα αυτή έχει σχέση με την ακινητοποίηση των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος όπου εμποδίζει την έκπλυσή τους από τα ανώτερα στρώματα του εδάφους, κάνοντάς τα όμως μη προσλήψιμα από τα φυτά. Η ακινητοποίηση των θρεπτικών στοιχείων οφείλεται είτε σε μικροοργανισμούς του εδάφους είτε σε φυσικοχημικές αντιδράσεις.
- γ) Επίδραση των λιπασμάτων στην αντίδραση του εδάφους.

Το κάθε είδος λιπάσματος ασκεί διαφορετική επίδραση στην αντίδραση του εδάφους.

Από τη χρήση διαφόρων λιπασμάτων μερικά αφήνουν ένα όξινο υπόλειμμα, αλλά ένα βασικό και άλλα δεν έχουν καμία επίδραση στο pH του εδάφους.

Λιπάσματα όπως η θειϊκή αμμωνία, το χλωριούχο αμμώνιο, το νιτρικό αμμώνιο, η αμμωνία (αέρια ή υγρή), και το φωσφορικό διαμμώνιο $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ κάνουν περισσότερο όξινα τα εδάφη.

Άλλα λιπάσματα όπως η κυαναμίδη CNNH_2 , οι σκουριές της βιομηχανίας που περιέχουν ασβέστιο και η κόπρος που αυξάνει το pH του εδάφους, από τη σύστασή τους είναι βασικά και κάνουν τα εδάφη αλκαλικά.

δ) Αύξηση της συγκέντρωσης αλάτων στο εδαφικό διάλυμα από τη χρήση λιπασμάτων. Η χρησιμοποίηση λιπασμάτων υψηλής πυκνότητας για ένα στοιχείο, θα έχουν δείκτη άλατος κατά μονάδα του θρεπτικού στοιχείου, μικρότερη από τα αραιά λιπάσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΡΓΟΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

2.1. ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Γ.Ο. ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Στη σημερινή γεωργία, οι παραγωγοί, στην προσπάθειά τους να παράγουν γεωργικά προϊόντα καλής έως αρίστης ποιότητας, καθώς και σε μεγάλες ποσότητες, για να έχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο οικονομικό όφελος χρησιμοποιούν τόσο για τη λίπανση των φυτών, όσο και για την καταπολέμηση των διαφόρων επιβλαβών εχθρών των φυτών, μεγάλες ποσότητες γεωργοχημικών ουσιών, που τις περισσότερες φορές φτάνει σε υπερβολικά επίπεδα.

Η χρησιμοποίηση των γεωργοχημικών ουσιών χωρίς έλεγχο χαρακτηρίζεται ως ασύνητη χρησιμοποίηση γεωργοχημικών προϊόντων και εκτός από τα επιθυμητά μερικώς για τον παραγωγό αποτελέσματα έχει και πολλά αρνητικά.

Τα αρνητικά αποτελέσματα είναι ότι με τη κατάχρηση των γεωργοχημικών ουσιών που γίνεται από τους παραγωγούς, όσον αφορά το περιβάλλον, προκαλείται ρύπανση στο έδαφος, στο νερό, στην ατμόσφαιρα και γενικότερα στη χλωρίδα και πανίδα.

2.1.1. Ρύπανση του εδάφους από φυτοφάρμακα και λιπάσματα

Όπως είναι γνωστό η αλόγιστη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών προκαλεί ρύπανση του εδάφους. Σε ένα γεωργικό φάρμακο που εφαρμόζεται με στόχο τα φυτά και το έδαφος, ένα μικρό μέρος θα χαθεί από τον άνεμο και θα μεταφερθεί σε πιο απομακρυσμένα εδάφη όπου θα προκαλέσει ρύπανση σε

αυτά. Ένα άλλο μικρό μέρος είτε θα χαθεί στην ατμόσφαιρα λόγω εξάτμισης που οφείλεται στις κλιματολογικές συνθήκες, είτε θα διασπαστεί φωτοχημικά. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της ποσότητας θα εισέλθει στο φυτό και στο έδαφος οπότε ή θα διασπασθεί εκεί ή θα παραμείνει αμετάβλητη για κάποιο χρονικό διάστημα. Το πόσο θα παραμείνει η ουσία στο φυτό και έδαφος θα εξαρτηθεί από τη χημική δομή της ουσίας και από διάφορους παράγοντες όπως θερμοκρασία, μικροοργανισμοί, υγρασία και κοκκομετρική σύσταση του εδάφους.

Το γεωργικό φάρμακο όταν θα εισέλθει στο έδαφος, είτε από την απευθείας εφαρμογή του, είτε από την ενσωμάτωση των φυτικών υπολειμμάτων, είτε από τη μεταφορά του από τον άνεμο και τη βροχή θα ακολουθήσει τις ακόλουθες διαδρομές:

- α) Θα προσληφθεί από το ριζικό σύστημα των φυτών όπου θα αποικοδομηθεί βιοχημικά ή χημικά και
- β) Θα φύγει από το έδαφος είτε λόγω της εξάτμισης είτε από την υδατική διάβρωση και θα φθάσει στα υπόγεια νερά.

Μία κατηγορία χημικών ουσιών που προκαλεί μεγάλη ρύπανση στο έδαφος είναι τα υπολείμματα χλωριωμένων υδρογονανθράκων, τα οποία παραμένουν στο έδαφος για μακρό χρόνο ή επ' αόριστον.

Τα υπολείμματα χλωριωμένων υδρογονανθράκων βρίσκονται πιο συχνά στο έδαφος, εξαιτίας της αντίστασής τους στη διάλυση στο νερό και της χημικά σταθερής μοριακής τους δομής.

Η παραμονή των γεωργοχημικών ουσιών στο έδαφος έχει άμεση σχέση με την υγρασία του εδάφους, την οργανική ύλη που περιέχει, το pH, τη θερμοκρασία του εδάφους και τις ανόργανες ουσίες.

Ορισμένα φυτοφάρμακα, όπως το μεθυλ-παραθειό και το παρακουάτ, απορροφώνται από αργιλούχες ανόργανες ουσίες, που είναι σημαντικές για την τροφοδοσία του φυτού με θρεπτικά συστατικά, και μπορούν να αναπτύξουν τόσο ισχυρούς δεσμούς, που είναι σχεδόν αδύνατο να αποσπάσει

κάνει τους δραστικούς παράγοντες του φυτοφαρμάκου.

Τα περισσότερα φυτοφάρμακα διασπώνται σχετικά εύκολα, καθώς μειώνεται η δραστηρότητά τους καθώς αποσυντίθενται στο έδαφος. Ανάλογα με τη χημική ουσία που αποτελείται το φυτοφάρμακο, τη χημική σύνθεση των προϊόντων της αποσύνθεσης και τη μικροχλωρίδα, η ζημιά μπορεί να είναι είτε βραχυπρόθεσμη είτε μακροπρόθεσμη. Από τη ρύπανση του εδάφους, υπάρχει κίνδυνος κυρίως για την πανίδα του εδάφους, αφού και ο άνθρωπος αλλά και τα οικόσιτα ζώα τρέφονται με φυτά, αλλά και ο άνθρωπος τρέφεται από το ζωικό βασίλειο, και για το λόγο αυτό τα υπολείμματα των γεωργοχημικών ουσιών που ρυπαίνουν το έδαφος και κυρίως οι ουσίες που δεν διασπώνται εύκολα και παραμένουν στο έδαφος καταλήγουν με την τροφή και τη διατροφή της πανίδας στον οργανισμό της, δηλαδή στον οργανισμό των ανθρώπων και των ζώων με άσχημο και πολλές φορές μη αναστρέψιμο αποτελέσματα (θάνατο ανθρώπων και ζώων).

Εκτός από τις χημικές ουσίες των φυτοφαρμάκων, που ρυπαίνουν το έδαφος, ρύπανση προκαλείται σε μικρότερο βαθμό από τη χρήση λιπασμάτων χημικών. Μπορεί η αποστολή των χημικών λιπασμάτων να είναι ο εφοδιασμός του εδάφους με θρεπτικά στοιχεία, κατά κύριο λόγο, αλλά σε μερικές περιπτώσεις ρυπαίνουν το έδαφος, αφού λόγω της αντίδρασης του εδάφους και σε συνεργασία με διάφορους βιολογικούς παράγοντες, τα χημικά στοιχεία δεν προσλαμβάνονται από τα φυτά αλλά παραμένουν στο έδαφος και συσσωρεύονται σε μεγάλο βαθμό, μονοπωλώντας το θρεπτικό δυναμικό του εδάφους, εμφανίζοντας κάποιες τοξικότητες.

2.1.2. Ρύπανση του νερού από φυτοφάρμακα

Ένα άλλο πρόβλημα που προκύπτει από τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών είναι η ρύπανση του νερού και κυριότερα των επιφανειακών νερών.

Η παρουσία υπολειμμάτων γεωργοχημικών ουσιών στη θάλασσα, σε

ποταμούς και σε λίμνες, μπορεί να προέρχεται από επιφανειακή απορροή, από απόβλητα βιομηχανιών, οικισμών και κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων, από εισροές εξαιτίας διαφόρων ατυχημάτων, και από μεταφορά από τον άνεμο.

Η σπουδαιότερη πηγή ρύπανσης είναι η επιφανειακή απορροή. Κατ' αρχήν από τη χρησιμοποίηση των φυτοφαρμάκων μέρος της χημικής ουσίας διασπάται και διαχέεται στην ατμόσφαιρα, ενώ μεγάλο μέρος αυτής διηθείται στο έδαφος και στο νερό.

Ένας παράγοντας ρύπανσης του νερού είναι ότι οι παραγωγοί πλένουν τα άδεια δοχεία με τρεχούμενο νερό με αποτέλεσμα οι χημικές ενώσεις των φυτοφαρμάκων να διηθούνται στο έδαφος και στο νερό.

Επίσης, τα ψεκαστικά αεροπλάνα μερικές φορές πετάνε πάνω από κανάλια και ποτάμια και ραντίζουν αδιάκριτα. Επίσης, από τη βροχή, η οποία ξεπλένει το φυτοφάρμακο από τα φύλλα, και μέσω των επιφανειακών νερών, της διάβρωσης του εδάφους και της διήθησης, οι χημικές ουσίες μεταφέρονται στα υπόγεια ύδατα.

Μια άλλη σοβαρή πηγή ρύπανσης είναι τα ανεπεξέργαστα απόβλητα που εισρέουν στην υδατοσυλλογή από βιομηχανίες παρασκευής ή συσκευασίας γεωργικών φαρμάκων ή ουσιών και υλικών που περιέχουν γεωργικά φάρμακα. Επίσης, απευθείας εφαρμογή γεωργικών φαρμάκων σε υδατοσυλλογές συμβαίνει στην προσπάθεια καταπολέμησης υδρόβιων ζιζανίων και εντόμων για γεωργικούς σκοπούς (π.χ. σε ορυζώνες, αρδευτικά και στραγγιστικά δίκτυα), καθώς και ναυσιπλοϊκούς (π.χ. απαλλαγή πλωτών ποταμών από υδρόβια ζιζάνια) και υγειονομικούς (π.χ. καταπολέμηση κουνουπιών). Άλλη πηγή ρύπανσης είναι τα απόβλητα οικισμών, τα οποία αν και περιέχουν πολύ μικρές συγκεντρώσεις γεωργικών φαρμάκων, λόγω του μεγάλου συνολικού όγκου τους μπορούν να αποτελούν πηγή ρύπανσης των υδάτων.

Τέλος, ένα απλό πότισμα της καλλιέργειας, κυρίως μετά από χημική επέμβαση, μπορεί να παρασύρει υδατοδιαλυτές χημικές ενώσεις μέσα στο έδαφος και να αποτελέσει πηγή ρύπανσης του νερού, αφού για να μετακινηθεί ένα γεωργικό φάρμακο σε βάθος θα πρέπει εκτός από το να είναι υδατοδιαλυτό, να μη

προσροφάται ισχυρώς από τα σωματίδια του εδάφους, να αντέχει σε βιοτικές και αβιοτικές αποικοδομήσεις και να μην είναι πτητικό.

2.1.3. Ρύπανση του νερού από τα χημικά λιπάσματα

Όπως ξέρουμε η παραγωγικότητα της τροφικής αλυσίδας (αυτότροφοι και ετερότροφοι οργανισμοί, αποσυνθέτες) ρυθμίζεται σε μεγάλο ποσοστό από την προσφορά θρεπτικών συστατικών, δηλαδή των συστατικών (ενώσεις C, N, P, K, S και Si) που συμμετέχουν στις λειτουργικές διεργασίες των ζώντων οργανισμών.

Τα στοιχεία αυτά, και ιδιαίτερα το άζωτο (N) και ο φώσφορος (P), βρίσκονται στα φυσικά νερά σε μικρές συγκεντρώσεις, έτσι ώστε να αποτελούν περιοριστικούς παράγοντες. Δηλαδή καθορίζουν σε κάποιο βαθμό την πληθυσμιακή αύξηση των αλγών (φυτοπλαγκτονικοί οργανισμοί).

Όμως η εντατικοποίηση των καλλιεργειών και η αυξανόμενη χρήση μεγάλων ποσοτήτων, κυρίως χημικών λιπασμάτων για τον επαναφοδιασμό του εδάφους σε θρεπτικά συστατικά (στοιχεία) «βοήθησε» στον εμπλουτισμό των νερών (λίμνες, λιμνοθάλασσες και ποτάμια) με θρεπτικά συστατικά αζώτου και φωσφόρου αλλά και άλλων στοιχείων έτσι ώστε να ανατραπεί η φυσιολογική ροή της τροφικής αλυσίδας και να προκληθεί μεγάλη αύξηση των αλγών και ιδιαίτερα των χλωροφυκών και κυανοφυκών. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως ευτροφισμός και δημιουργεί προβλήματα ρύπανσης και κατ' επέκταση υποβάθμισης των νερών, π.χ. ανοξικές συνθήκες, δυσοσμίες, χρωματισμός του νερού. Αν ο ευτροφισμός δεν περιοριστεί, τότε τα νερά υποβαθμίζονται συνεχώς και στο τέλος επικρατούν πλήρως οι αναερόβιες συνθήκες και νεκρώνονται οι υδρόβιοι οργανισμοί. Ο ευτροφισμός είναι σχεδόν μόνιμο φαινόμενο στις λίμνες, λιμνοθάλασσες, κόλπους, που χρησιμοποιούνται ως υδάτινοι αποδέκτες αστικών λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων. Το φαινόμενο αυτό επιτείνεται και από τα αζωτούχα και

φωσφορικά λιπάσματα που από τις λεκάνες απορροής καταλήγουν στους υδάτινους αποδέκτες.

2.1.4. Ρύπανση της ατμόσφαιρας

Σε γεωργικές περιοχές όπου γίνονται εντατικές καλλιέργειες, η ρύπανση του αέρα της ατμόσφαιρας (αέρας) είναι ιδιαίτερα υψηλή αφού η χρήση των γεωργοχημικών ουσιών είναι ιδιαίτερα υψηλή. Η ρύπανση δημιουργείται στους χώρους εργασίας των γεωργών, όχι μόνο στους αγρούς, αλλά και στα θερμοκήπια, και στις αποθήκες των γεωργικών προϊόντων.

Οι παραγωγοί ψεκάζοντας με χημικά φάρμακα τις καλλιέργειες τους συντελούν στην αύξηση της ρύπανσης του αέρα αφού μεγάλες ποσότητες χημικών ουσιών, κυρίως πτητικές σε συνδυασμό με διάφορους κλιματολογικούς παράγοντες, όπως η κίνηση του αέρα (άνεμος) μεταφέρουν ποσότητες σταγονιδίων στην ατμόσφαιρα ρυπαίνοντάς την. Επίσης, είναι γνωστό ότι μεγάλες ποσότητες χημικών ενώσεων των γεωργικών φαρμάκων χάνονται στην ατμόσφαιρα είτε λόγω εξάτμισης, αφού η θερμοκρασία επηρεάζει την ταχύτητα εξάτμισης των χημικών προϊόντων (διάσπαση των μορίων τους) και βοηθά τη μεταφορά τους στην ατμόσφαιρα, είτε λόγω του ότι οι χημικές ουσίες διασπώνται φωτοχημικά από την ηλιακή ακτινοβολία.

Εκτός από τη ρύπανση της ατμόσφαιρας που προκαλείται στους χώρους εργασίας των γεωργών, ρύπανση προκαλείται σε μεγάλο βαθμό σε περιοχές που υπάρχουν βιομηχανίες παρασκευής γεωργικών φαρμάκων, όπου τα επίπεδα ρύπανσης είναι ιδιαίτερα υψηλά, και εκτός αυτού οι βιομηχανίες αυτές είναι συνήθως κοντά σε μεγάλα αστικά κέντρα και κατοικημένες περιοχές.

Ακόμα ρύπανση της ατμόσφαιρας έχει δημιουργηθεί κατά το παρελθόν από ατυχήματα που έχουν γίνει σε διάφορες βιομηχανίες με τοξικό παράγοντα τα γεωργικά φάρμακα με πολύ δυσάρεστα αποτελέσματα για την ατμόσφαιρα,

τον άνθρωπο και τα ζώα και το περιβάλλον γενικότερα. Τα πιο γνωστά ατυχήματα είναι στο Σεβέζο (Seveso) της Ιταλίας το 1976, το ατύχημα στο Μποπάλ (Bhopal) της Ινδίας το 1984 και το ατύχημα στον ποταμό Ρήνο, της Ελβετίας το 1986.

Τέλος, ρύπανση της ατμόσφαιρας προκαλείται από τις διάφορες απεντομώσεις που γίνονται, από τη χρήση χημικών ουσιών για τη θανάτωση τρωκτικών, καθώς από τη χρήση αμιζουσών ασφυκτικών ενώσεων, οι οποίες δρουν με τη μορφή αερίων ή ατμών όπως το βρωμιούχο μεθύλιο το οποίο χρησιμοποιείται ευρύτατα ως απολυμαντικό εδαφών στα θερμοκήπια ενάντια στους μύκητες και τους νηματώδεις.

2.1.5. Παρενέργειες στη Χλωρίδα και Πανίδα

Η χρήση γεωργοχημικών ουσιών εκτός από το θετικό αποτέλεσμα που έχει παρουσιάσει στην καταπολέμηση των βλαβερών εχθρών των καλλιεργειών, έχει παρουσιάσει και αρνητικά αποτελέσματα στη χλωρίδα γενικότερα, αφού με την χρησιμοποίηση φυτοφαρμάκων καταστρέφονται εξίσου με τα βλαβερά και ωφέλιμα είδη του φυτικού βασιλείου.

Σε περιοχές όπου η καλλιέργεια του εδάφους είναι εντατική πολλά φυτικά είδη τείνουν να εξαφανισθούν λόγω του ότι οι παραγωγοί ακολουθούν μια συγκεκριμένη καλλιεργητική γραμμή, δηλαδή ασχολούνται συνεχώς με την καλλιέργεια συγκεκριμένων φυτικών ειδών, με αποτέλεσμα λόγω της χρήσης των φυτοφαρμάκων να καταστρέφονται και να εξαφανίζονται τα υπόλοιπα φυτικά είδη.

Οι παραγωγοί στην προσπάθειά τους να αντιμετωπίσουν τα διάφορα «ζιζάνια» που δρουν ανταγωνιστικά εις βάρος των ωφέλιμων φυτών, πολλές φορές χρησιμοποιούν ζιζανιοκτόνα τα οποία δεν είναι εκλεκτικά και συχνά καταστρέφουν εκτός από τα επιβλαβή φυτά και άλλα φυτά τα οποία είναι ωφέλιμα και δεν αποτελούν κίνδυνο για την καλλιέργεια.

Επίσης, η ενταπική χρησιμοποίηση φυτοφαρμάκων, εφοδιάζει το έδαφος με χημικές ενώσεις οι οποίες δημιουργούν έναν κορεσμό στο έδαφος και λειτουργούν ανταγωνιστικά ως προς τον εφοδιασμό του εδάφους με θρεπτικές ουσίες, εμποδίζοντας την ομαλή διεξαγωγή των διάφορων λειτουργιών και ικανοτήτων του εδάφους, που έχει στόχο τον εφοδιασμό της χλωρίδας του εδάφους με θρεπτικά στοιχεία, δηλαδή την θρέψη των φυτών.

Εκτός από τη χλωρίδα, η χρήση των γεωργοχημικών ουσιών είναι αρνητική και επιβλαβής και για την πανίδα, αφού τα φυτοφάρμακα και τα διάφορα εντομοκτόνα εκτός του ότι εξουδετερώνουν τα επιζήμια έντομα, καταπολεμούν και καταστρέφουν και τα ωφέλιμα έντομα, όπως είναι τα διάφορα είδη πεταλούδων και μελισσών και άλλα που είναι ωφέλιμα για όλα τα φυτά, αφού πηγαίνουν από άνθος σε άνθος μεταφέροντας γύρη που έχει σαν αποτέλεσμα τη γονιμοποίηση των ανθέων και τον πολλαπλασιασμό τους γενικότερα, που αποτελεί φυσικό κανόνα στη φύση και τη χλωρίδα γενικότερα.

Έτσι, η εξόντωση των ωφέλιμων εντόμων σε ένα οικοσύστημα ανατρέπει την φυσιολογική λειτουργία της φύσης, και οδηγεί στη σταδιακή εξαφάνιση διάφορων φυτικών ειδών.

Τέλος, συχνές είναι οι δηλητηριάσεις ζώων και πτηνών από την κατανάλωση τροφής που περιέχει υπολείμματα γεωργοχημικών ουσιών, που εκτός από την εξόντωση ημερών ζώων και πτηνών, συντελούν στην εξάλειψη και εξόντωση άγριων ζώων, π.χ. όπως είναι οι λαγοί, αλλά και άγριων πτηνών, και κατά συνέπεια «ευνοούν» το σπάσιμο της τροφικής αλυσίδας, και τη διάσπαση της οικολογικής ισορροπίας.

2.1.6. Ανάπτυξη ανθεκτικών ειδών παρασίτων

Πολλά γεωργικά φάρμακα καθίστανται αναποτελεσματικά, καθώς όλο και περισσότερα είδη παρασίτων αναπτύσσουν μηχανισμούς ανθεκτικότητας

από τη συνεχή έκθεση των οργανισμών αυτών στα φάρμακα. Πριν από 50 έτη πολύ λίγα είδη εντόμων ήταν ανθεκτικά στα γεωργικά φάρμακα, σήμερα όμως είναι ανθεκτικά πάνω από 450 είδη.

Με την ανάπτυξη ανθεκτικότητας των παρασίτων στα γεωργικά φάρμακα, όλο και μεγαλύτερες δόσεις χρησιμοποιούνται ή δοκιμάζονται περισσότερα φάρμακα με αποτέλεσμα ν' αυξάνουν και οι επιπτώσεις των τοξικών αυτών ουσιών και στον άνθρωπο και σε άλλους οργανισμούς.

Με τον όρο ανθεκτικότητα των παρασίτων στα εντομοκτόνα εννοούμε την ικανότητα φυλών των εντόμων να ανέχονται δόσεις τοξικών ουσιών, οι οποίες είναι θανατηφόρες στην πλειονότητα των ατόμων σε ένα κανονικό πληθυσμό του ίδιου είδους.

Η ανθεκτικότητα των εντόμων στα εντομοκτόνα έχει σαν αρχή τις πρώτες δύο δεκαετίες του περασμένου αιώνα, αλλά η μεγάλη αύξηση των ανθεκτικών ειδών με τα δυσμενή αποτελέσματα στην παραγωγή έχει συμβεί τα τελευταία 40-50 χρόνια, μετά την υπερβολική χρήση των συνθετικών οργανικών εντομοκτόνων.

Το πρόβλημα της ανθεκτικότητας στις δόσεις των τοξικών ουσιών δεν υπάρχει μόνο στα έντομα, αλλά υπάρχει και στα μυκητοκτόνα και την τελευταία δεκαετία άρχισε να εμφανίζεται και στα ζιζανιοκτόνα.

2.2. ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΡΓΟΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

2.2.1. Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων

Από τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών σήμερα στη γεωργία, δημιουργούνται παρενέργειες κυρίως σε ορισμένες ομάδες ανθρώπων (γεωργοί, εργάτες βιομηχανιών γεωργικών φαρμάκων) εκτίθενται συχνότερα

στα γεωργικά φάρμακα. Οι ουσίες αυτές εισέρχονται στο σώμα των ανθρώπων αυτών κυρίως από το δέρμα (80-90%), από το στόμα (10-20%) και την αναπνοή (\cong 1%). Ο ρυθμός εισόδου εξαρτάται κυρίως από το είδος του γεωργικού φαρμάκου και τους τρόπους προστασίας των ανθρώπων (π.χ. μάσκες, ενδυμασία κλπ).

Όμως ακόμη και άνθρωποι που δεν έχουν άμεση επαφή με τα φυτοφάρμακα είναι εκτεθειμένοι στους κινδύνους τους. Μικρές ποσότητες από υπολείμματα φυτοφαρμάκων στις τροφές μας, ιδιαίτερα χλωριωμένων υδρογονανθράκων - φυτοφαρμάκων, μπορούν να οδηγήσουν σε συσσώρευση ή άλλες αντιδράσεις στον άνθρωπο.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου ένας τεράστιος αριθμός χλωριωμένων υδρογονανθράκων - φυτοφαρμάκων χρησιμοποιούνται ακόμη και που συσσωρεύονται υπερβολικά στην τροφική αλυσίδα, είναι σε μεγάλο βαθμό οι τροφές μολυσμένες με υπολείμματά τους.

Στη χώρα μας, όπως είναι γνωστό, τα φυτοφάρμακα χρησιμοποιούνται από τους παραγωγούς ορθολογικά αλλά εντελώς ανεξέλεγκτα. Αυτό έχει να κάνει με το ότι οι Έλληνες παραγωγοί δεν είναι σε υψηλό ποσοστό επαγγελματίες, δεν είναι σωστά ενημερωμένοι πάνω στο θέμα της χρήσης των γεωργοχημικών ουσιών, και δεν έχουν αναπτύξει ακόμη, οικολογική συνείδηση.

Επίσης, οι επαγγελματίες γεωπόνοι που ασχολούνται με την πώληση φυτοφαρμάκων και γεωργοχημικών ουσιών γενικότερα, στην προσπάθειά τους για να αυξήσουν τις πωλήσεις τους και για να επιτύχουν υψηλό οικονομικό κέρδος γενικότερα, ωθούν τους παραγωγούς στην αγορά μεγαλύτερων ποσοτήτων γεωργοχημικών ουσιών από ό,τι χρειάζονται στην πραγματικότητα.

Ακόμα, οι παραγωγοί δεν είναι σπάνιο να ραντίζουν μπροστά και πίσω να μαζεύουν τα αγροτικά προϊόντα, χωρίς δηλαδή να τηρούν τα χρονικά όρια συγκομιδής μετά τον τελευταίο ψεκασμό, που συνήθως είναι δεκαπέντε

ημέρες.

Στη συνέχεια, τα πρόσφατα ραντισμένα προϊόντα φτάνουν στην αγορά (εγχώρια) ή πηγαίνουν για εξαγωγή. Δεν είναι λίγες οι φορές που ολόκληρα φορτία με γεωργικά προϊόντα επιστρέφονται από κάποια χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, γιατί έλεγχοι που έγιναν σε εργαστήρια έδειξαν υψηλό ποσοστό υπολειμμάτων. Αυτό αποτελεί δυσφήμιση για τα προϊόντα μας στο εξωτερικό και εκτός του ότι συνεπάγεται και απώλεια συναλλάγματος για το κράτος, αλλά και για τον παραγωγό, δυσφημίζει και τα Ελληνικά προϊόντα που είναι εύγεστα και υψηλής θρεπτικής ποιότητας. Στη συνέχεια τα προϊόντα ελέγχονται αναγκαστικά στη χώρα μας και τελικά καταστρέφονται, αλλά σε πολλές περιπτώσεις διοχετεύονται στην εσωτερική αγορά και τα τρώμε εμείς.

2.2.2. Νιτρώδη Ιόντα (NO_2) - Νιτρικά Ιόντα (NO_3)

Τα νιτρώδη ιόντα είναι μια ενδιάμεση βαθμίδα της κλίμακας οξείδωσης του αζώτου. Προέρχονται τόσο από την οξείδωση της αμμωνίας όσο και από την αναγωγή των νιτρικών ιόντων.

Τα νιτρικά ιόντα παίζουν ουσιώδη ρόλο στην αύξηση των φυτικών οργανισμών, κυρίως ως συστατικό των πρωτεϊνών. Η παρουσία, όμως, των νιτρικών ιόντων σε υψηλές συγκεντρώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά είναι δυνατό να θέσει σε κίνδυνο και τον άνθρωπο με την προμήθεια πόσιμου νερού και παραγωγή διαφόρων τροφίμων με υψηλή συγκέντρωση νιτρικών ιόντων.

Η συγκέντρωση των νιτρικών στα φυσικά νερά είναι πολύ μικρή, συνήθως κάτω του 0.1 ppm $\text{NO}_2\text{-N}$. Η συγκέντρωσή τους ελαττώνεται και επειδή οξειδώνονται προς νιτρικά ιόντα.

Τα νιτρικά ιόντα διαλύονται εύκολα στο νερό και έχουν βρεθεί στη βροχή, στο χιόνι, στους ποταμούς, στις λίμνες, στη θάλασσα και στα πορώδη πετρώματα, όπως είναι τα ανθρακικά και τα αμμώδη. Το πόσιμο νερό που

προέρχεται από τις παραπάνω πηγές παρουσιάζει μια σταθερή ύψωση της συγκέντρωσης των νιτρικών, τις τελευταίες δεκαετίες. Αυτή η ύψωση συμπίπτει με την αύξηση της χρησιμοποίησης των αζωτούχων λιπασμάτων στη γεωργία.

Εκείνα που πραγματικά επηρεάζουν αρνητικά την υγεία των ανθρώπων είναι τα νιτρώδη ιόντα (NO_2). Τα νιτρικά ιόντα (NO_3) χρησιμοποιούνται στη συντήρηση των τροφίμων και κυρίως εναντίον του *Chlostridium botulinum*, μικροοργανισμό υπεύθυνο για τον βουτιλισμό. Τα νιτρικά ιόντα (NO_3) μετατρέπονται σε νιτρώδη ιόντα (NO_2) με την παρουσία μικροοργανισμών που απαιτούν O_2 . Αυτό μπορεί να συμβεί στο έδαφος, στο νερό και στο ανθρώπινο σώμα.

Τα νιτρικά ιόντα (NO_3) γίνονται πρόβλημα μόνο όταν μετατρέπονται σε νιτρώδη ιόντα (NO_2). Τα νιτρώδη είναι επικίνδυνα για τον οργανισμό, κυρίως επειδή σε όξινο περιβάλλον αντιδρούν με τις δευτερογενείς αμίνες και σχηματίζουν τις νιτροζαμίνες RR-N-NO . Οι ενώσεις αυτές είναι καρκινογόνες και είναι πιθανή η εμφάνιση ασθενειών όπως η μεθαμιογλοβιναιμία και ο καρκίνος του στομάχου.

2.2.3. Δηλητηριάσεις Χρηστών

Ένα από τα προβλήματα της χρήσης των γεωργοχημικών ουσιών είναι οι δηλητηριάσεις των χρηστών.

Σύμφωνα με έρευνες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO) υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο δηλητηριάζονται περίπου 1-1,5 εκατομμύρια άνθρωποι και από αυτούς περίπου 20.000 πεθαίνουν. Το μεγαλύτερο μέρος αυτού του αριθμού αφορά τις χώρες του Τρίτου Κόσμου, όπου αυξημένα είναι τα κρούσματα καρκίνου και στειρότητας.

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος για τις δηλητηριάσεις είναι τα διασυστηματικά εντομοκτόνα, που δηλητηριάζουν όλο το πλήθος των ζωντανών οργανισμών,

και έχουν την ικανότητα να διαπερνούν όλους τους ιστούς των φυτών και ζώων, θανατώνοντας και τους οργανισμούς που τρέφονται από αυτά.

Η αγνόηση των κινδύνων αυτών των ενώσεων από τους εργαζομένους στη γεωργία και τη βιομηχανία και η μη λήψη μέτρων προστασίας (μάσκες, ρούχα, πρόβλεψη κατεύθυνσης των ανέμων) και οι κλιματολογικές συνθήκες (μεγάλες θερμοκρασίες) αυξάνουν τις βλαβερές συνέπειες από τη χρήση τους.

Τα φυτοφάρμακα διατίθενται στο εμπόριο σε διάφορες μορφές, στερεά, υγρά ή αέρια. Τα φυτοφάρμακα μπορεί κατά τη χρήση τους να αλλάξουν μορφές (από υγρό σε αέριο, από υγρό σε σκόνη, από στερεό σε υγρό) και αυτό έχει σημασία στο σχεδιασμό των μέτρων προστασίας.

2.2.4. Επιπτώσεις από τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών στον άνθρωπο

Η χρησιμοποίηση των γεωργοχημικών ουσιών και των φυτοφαρμάκων γενικότερα στη γεωργική πράξη, εκτός από το επιθυμητό αποτέλεσμα για τον παραγωγό, μπορεί να αποβεί αρνητική όσον αφορά την υγεία και τον ανθρώπινο οργανισμό, λόγω της ικανότητας των φυτοφαρμάκων και των ενώσεών τους (χημικών) να εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό.

Όπως είναι γνωστό τα φυτοφάρμακα εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό από:

- το δέρμα. Το φυτοφάρμακο επικάθεται στις εκτεθειμένες περιοχές του δέρματος και παραμένει εκεί μέχρι να απομακρυνθεί με σκούπισμα ή πλύσιμο. Κατά την παραμονή του στο δέρμα συμβαίνει η διείσδυση στον οργανισμό, με πιθανότητα βλαπτικής επίδρασης σε διάφορα σημεία. Η θερμοκρασία, η υγρασία και η εφίδρωση του σώματος διευκολύνουν τη διείσδυση, που ευνοείται ακόμα περισσότερο από την ύπαρξη ανοιχτών τραυμάτων ή αμυχών στο δέρμα.
- με κατάποση. Τα φυτοφάρμακα μπορούν να εισέλθουν στο σώμα, όταν ο

χρήστης τρώει ή καπνίζει με χέρια που έχουν μολυνθεί ή όταν η ίδια η τροφή έχει επιμολυνθεί από τα χρησιμοποιούμενα φυτοφάρμακα.

– με εισπνοή. Τα φυτοφάρμακα εισέρχονται στον οργανισμό με τη μορφή αερίου, ατμού, σταγονιδίων ή σκόνης. Στη συνέχεια, είτε προκαλούν βήχα, φτέρνισμα ή δυσκολία στην αναπνοή, είτε απορροφούμενα από τον οργανισμό και μεταφερόμενα από το αίμα προκαλούν βλάβες σε άλλα όργανα.

Οι επιπτώσεις στον άνθρωπο από τη χρήση των φυτοφαρμάκων και των γεωργοχημικών ουσιών γενικότερα συνοψίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

– τις οξείες επιπτώσεις, που εμφανίζονται στο θύμα σε σύντομο χρονικό διάστημα, μετά από την είσοδο στον οργανισμό υψηλών δόσεων φυτοφαρμάκων. Μερικά από τα συμπτώματα είναι: ζαλάδα, εμετός, εφίδρωση, διάρροια, στομαχικός πόνος, δυσκολία στην ομιλία και το βάδισμα, αναισθησία, κώμα.

– τις χρόνιες επιπτώσεις, που εμφανίζονται στο θύμα πολύ αργότερα από το τέλος της έκθεσης και σχετίζονται με τακτική και επανειλημμένη λήψη χαμηλών δόσεων φυτοφαρμάκων. Ο καρκίνος, γενετικές ανωμαλίες, στειρότητα, βλάβες του ήπατος, βλάβες του νευρικού συστήματος, άσθμα, αλλεργίες είναι ορισμένες από τις επιπτώσεις που αποδίδονται στην επανειλημμένη χρήση φυτοφαρμάκων.

2.2.5. Φυτοφάρμακα στο πόσιμο νερό

Ένα άλλο μεγάλο πρόβλημα που προκύπτει από τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών στη γεωργική πράξη είναι το πρόβλημα της ρύπανσης του πόσιμου νερού.

Η εντατικοποίηση των καλλιεργειών και η συνεχής χρήση των φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων από τους παραγωγούς έχει ως αποτέλεσμα οι διάφορες χημικές ουσίες και οι ενώσεις τους να παρασύρονται από το νερό της βροχής αλλά και από το νερό άρδευσης σε ποτάμια, λιμνες αλλά το

σημαντικότερο στα υπόγεια νερά και πιο συγκεκριμένα στις πηγές πόσιμου νερού. Η ρύπανση αυτή καταστρέφει ψάρια, την υδρόβια ζωή, αλλά ο μεγαλύτερος κίνδυνος εμφανίζεται για τον ίδιο τον άνθρωπο πιο πολύ, αλλά και για τα ζώα.

Έτσι, τα φυτοφάρμακα αλλά και τα χημικά στοιχεία των λιπασμάτων δηλητηριάζουν τις πηγές πόσιμου νερού που έρχεται στη βρύση μας από πολλά μίλια μακριά, από τις περιοχές που χρησιμοποιήθηκαν. Η μόλυνση του πόσιμου νερού έχει τραγικά αποτελέσματα στην υγεία των ανθρώπων αλλά και των ζώων, με αποτέλεσμα την εμφάνιση χρόνιων ασθενειών, ακόμα και θανάτων.

Στη χώρα μας αλλά και σε άλλα κράτη, η περιεκτικότητα του πόσιμου νερού με υπολείμματα φυτοφαρμάκων βρέθηκε πολύ υψηλότερη σε σχέση με τα στάνταρ των κανονισμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που επισημαίνουν ότι το νερό του εδάφους δεν πρέπει να περιέχει από φυτοφάρμακα κανένα ξεχωριστό δραστικό στοιχείο σε ποσοστό μεγαλύτερο από 0,1 μg/l και ούτε περισσότερο από 0,5 μg/l για το σύνολο.

2.2.6. Φυτοφάρμακα στο μητρικό γάλα

Όπως είναι γνωστό, από τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών αρκετές ποσότητες από υπολείμματα χλωριωμένων υδρογονανθράκων συσσωρεύονται στα είδη διατροφής του ανθρώπου είτε αυτά είναι ζωικής ή φυτικής προέλευσης. Επίσης, τα υπολείμματα των χλωριωμένων υδρογονανθράκων μπορούν να περάσουν από εισαγόμενες ζωτροφές στις βιομηχανικές χώρες στο λίπος του σώματος ενός ζώου, ακόμη και σε ποσοστό μέχρι 90%.

Έτσι, μέσω της τροφικής αλυσίδας, δηλαδή μέσω του πόσιμου νερού, των συντηρημένων δημητριακών, οσπρίων κ.ά. και μέσω του ζωικού λίπους (ψάρια, οστρακοειδή, κότες, γουρούνια), συγκεντρώνονται στον τελικό κρίκο της τροφικής αλυσίδας, το ανθρώπινο σώμα με τις γνωστές αρνητικές

επιδράσεις. Η συγκέντρωση αυτή των υπολειμμάτων από τα φυτοφάρμακα δεν πλήττει μόνο τους ανθρώπους, οι οποίοι έχουν σχετικά μεγάλη ηλικία αλλά πλήττει και τα μωρά που είναι πιο ευαίσθητα, κυρίως μέσω του μητρικού γάλακτος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΜΕΤΡΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΡΓΟΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

3.1. ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Τα τελευταία χρόνια, μετά από τη δραματική αύξηση της χρήσης αλλά και των παρενεργειών των γεωργοχημικών ουσιών, στον άνθρωπο και το περιβάλλον, υπάρχει ένα ρεύμα παγκοσμίως που οδηγεί σταδιακά την παγκόσμια γεωργία προς τη σταδιακή μείωση της χρήσης των γεωργοχημικών ουσιών, σε ένα επίπεδο καλούμενο «Ορθολογική χρήση», δηλαδή χρήση των γεωργοχημικών ουσιών πιο λογικά, πιο συνετά, μειώνοντας σταδιακά τις μεγάλες ποσότητες γεωργοχημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται σήμερα, σε λογικά επίπεδα. Επίσης, ένα άλλο ρεύμα που συνυπάρχει με το παραπάνω είναι το ρεύμα της οικολογικής γεωργίας, που απαγορεύει τη χρήση γεωργοχημικών ουσιών εντελώς ή επιτρέποντας μερικώς όπου κρίνεται απαραίτητο και αναγκαίο.

Τέλος, με τον όρο ορθολογική χρήση των φυτοφαρμάκων, εννοούμε μια σειρά ενεργειών, που πρέπει να κάνει ο παραγωγός κατά τις διάφορες χημικές επεμβάσεις πάνω στην καλλιέργεια, ώστε να μειώσει τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών μόνο στο απαραίτητο και επιτρεπτό όριο, χωρίς να καταφύγει σε υπερβολές, και να μπορέσει να καταπολεμήσει τους βλαβερούς εχθρούς των καλλιεργειών, χωρίς να προκαλέσει ρύπανση στο περιβάλλον και χωρίς να προκαλέσει παρενέργειες στην υγεία του και τον οργανισμό του. Οι ενέργειες που πρέπει να κάνει ο παραγωγός είναι οι εξής:

3.1.1. Εφαρμογή στο σωστό χρόνο

Η εφαρμογή των φυτοφαρμάκων θα πρέπει να γίνεται στο σωστό και κατάλληλο χρόνο, με βάση αυτά που αναγράφονται στην ετικέτα της συσκευασίας του φυτοφαρμάκου. Επίσης, αν είναι αναγκαία η χρησιμοποίηση πολύ τοξικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων, θα πρέπει να εφαρμόζονται μόνο στην αρχή της καλλιέργειας, ενώ προς το τέλος της καλλιέργειας πρέπει να εφαρμόζονται φυτοπροστατευτικά προϊόντα μικρής τοξικότητας και γρήγορης διάσπασης, ώστε τα προϊόντα όταν συγκομίζονται να μην περιέχουν υψηλή ποσότητα χημικών υπολειμμάτων.

Ακόμα, δεν πρέπει να γίνονται επεμβάσεις όταν δεν υπάρχει λόγος (παράσιτα ή προσβολή) και όταν τα φυτά προστατεύονται από την προηγούμενη επέμβαση.

Γενικά τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα όταν εφαρμόζονται σε ακατάλληλο χρόνο, δεν έχουν αποτελεσματική δράση, ρυπαίνουν το περιβάλλον, δημιουργούν υπολείμματα στα προϊόντα και ο παραγωγός σπαταλά τα χρήματά του χωρίς να έχει οικονομικό όφελος.

Επίσης, η εφαρμογή φθινοπωρινών ή χειμερινών επεμβάσεων που γίνεται π.χ. στα πυρηνόκαρπα και τα μηλοειδή, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του πληθυσμού των παρασίτων και άρα και την ένταση της προσβολής στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου.

Εκτός από την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο σωστό χρόνο, πάνω στην καλλιέργεια στο σωστό χρόνο θα πρέπει να γίνεται η εφαρμογή και των χημικών λιπασμάτων στο έδαφος και την καλλιέργεια. Ανάλογα την καλλιέργεια και το είδος του φυτού θα πρέπει να εφαρμόζονται στο έδαφος οι απαιτούμενες ποσότητες χημικών λιπασμάτων, την κατάλληλη περίοδο ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε καλλιέργειας. Επίσης, ο παραγωγός θα πρέπει να κάνει συχνές αναλύσεις εδαφών, ώστε να μπορεί να γνωρίζει τη θρεπτική κατάσταση του υποστρώματος του εδάφους, δηλαδή αν

υπάρχει έλλειψη κάποιου ή κάποιων θρεπτικών στοιχείων ώστε να τα αναπληρώσει ή αν υπάρχει περίσσεια κάποιου στοιχείου στο υπόστρωμα, και δεν χρειάζεται περαιτέρω προσθήκη αυτού.

Επίσης, είναι γνωστό ότι περίσσεια κάποιου στοιχείου θρεπτικού στο έδαφος μπορεί να παρουσιάσει τοξικότητα. Έτσι, ο παραγωγός θα πρέπει να ενισχύει το θρεπτικό υπόστρωμα του εδάφους στις σωστές ποσότητες χωρίς να κάνει οικονομικές σπατάλες και χωρίς να ρυπαίνει το περιβάλλον, το έδαφος και τους υδροφόρους ορίζοντες.

3.1.2. Τρόπος Εφαρμογής

Γενικά στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και για κάθε σκεύασμα υπάρχει ένας συγκεκριμένος τρόπος με τον οποίο πρέπει να γίνει η εφαρμογή. Ο τρόπος με τον οποίο πρέπει να γίνει η εφαρμογή, καθορίζεται από τα τοξικολογικά στοιχεία του φαρμάκου, τη μορφή του σκευάσματος (κοκκώδες, βρέξιμη σκόνη, σκόνη επίπασης κλπ.), τον τρόπο δράσης του και αναγράφεται στην ετικέτα.

Όταν η εφαρμογή του φυτοφαρμάκου γίνει με διαφορετικό τρόπο από ό,τι πρέπει και από ό,τι αναγράφεται στην ετικέτα, επηρεάζει σημαντικά τα υπολείμματα, αλλά αυξάνει τους κινδύνους ασφάλειας του χρήστη, παρουσιάζει φυτοτοξικότητα στην καλλιέργεια και ρύπανση του περιβάλλοντος.

Επίσης, για να είναι σωστός ο τρόπος εφαρμογής των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, θα πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες για τον όγκο του ψεκαστικού υγρού, τους ειδικούς τύπους ψεκαστήρων με τους οποίους γίνεται η εφαρμογή. Επίσης, πρέπει να αποφεύγονται ψεκασμοί όταν φυσάει, γιατί ο άνεμος μεταφέρει τα σταγονίδια του ψεκαστικού υγρού μακριά από την καλλιέργεια, με αποτέλεσμα ο ψεκασμός να μην γίνεται σωστά, αλλά και γειτονικές καλλιέργειες να διαβρέχονται από τα σταγονίδια

και είτε επηρεάζονται τοξικά, είτε αυξάνει ο όγκος των υπολειμμάτων. Για το λόγο αυτό πρέπει επίσης να αφήνεται απόσταση ασφαλείας από τις γειτονικές καλλιέργειες.

3.1.3. Δοσολογία

Για κάθε συγκεκριμένη χρήση φυτοπροστατευτικού προϊόντος δεν πρέπει να γίνεται υπέρβαση της δόσης που συνίσταται από τις οδηγίες της ετικέτας του σκευάσματος, αφού από μελέτες που έχουν γίνει έχει διαπιστωθεί τελείως διαφορετική συμπεριφορά στη μείωση της συγκέντρωσης των υπολειμμάτων για διαφορετικές δόσεις εφαρμογής. Δηλαδή, όσο μεγαλύτερη είναι η υπέρβαση, τόσο πιο πολύ αυξάνονται τα υπολείμματα.

3.1.4. Συνδυαστικότητα

Ο παραγωγός πριν την ανάμειξη φυτοπροστατευτικών προϊόντων για ταυτόχρονη εφαρμογή, θα πρέπει να ελέγχει κατά πόσον υπάρχει συνδυαστικότητα των συγκεκριμένων σκευασμάτων. Δεν θα πρέπει να γίνεται ανάμειξη χωρίς λόγο γιατί έχει διαπιστωθεί ότι το ύψος των υπολειμμάτων που μένουν επηρεάζονται άμεσα από την ύπαρξη άλλου φυτοπροστατευτικού προϊόντος.

Επίσης, η προσθήκη προσκολλητικών, διαβρεκτικών ή μη φυτοτοξικών λαδιών πρέπει να γίνεται μόνο όπου υπάρχει ειδική σύσταση και πάντα στις συνιστώμενες δόσεις, αφού η παρουσία τους επηρεάζει την προσρόφηση του φυτοπροστατευτικού προϊόντος από τον καρπό, και επηρεάζει άμεσα το ύψος των υπολειμμάτων.

3.1.5. Εναλλακτικές μέθοδοι

Με τον όρο εναλλακτικές μέθοδοι, εννοούμε τη μείωση της εφαρμοζόμενης ποσότητας του φυτοπροστατευτικού προϊόντος στη γεωργική πράξη, και τη χρησιμοποίηση άλλων μεθόδων, π.χ. η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στη χώρα μας, για την καταπολέμηση του δάκου της Ελιάς: εφαρμόζοντας δολωματικούς ψεκασμούς μικρού ή υπέρμικρου όγκου έχει γίνει δυνατό να εφαρμόζονται φυτοπροστατευτικά προϊόντα σε μίγμα με πρωτεϊνούχες ελκυστικές ουσίες, σε ποσότητα 8-10 φορές μικρότερη από ό,τι άλλοτε.

Επίσης, άλλη εναλλακτική μέθοδος είναι η χρησιμοποίηση συνδυασμένης ή ολοκληρωμένης μεθόδου για την καταπολέμηση παρασίτων των φυτών, χρησιμοποιώντας φυτοπροστατευτικά προϊόντα μόνο σε ορισμένες φάσεις της καλλιέργειας, με παράλληλη χρησιμοποίηση και άλλων μεθόδων (βιολογική μέθοδος, ανθεκτικές ποικιλίες, φερομόνες, καλλιεργητικά μέτρα).

3.1.6. Διαχείριση αποβλήτων - Επεξεργασία φυτικών προϊόντων

Οι παραγωγοί συχνά, μετά την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων (ψεκασμό) στην καλλιέργεια πολλές φορές αποχύνουν το περίσσειμα των ψεκαστικών υγρών, ή πετούν τα άδεια σκευάσματα κοντά σε αρδευτικά αυλάκια, κανάλια, ποτάμια και πηγές. Με τον τρόπο αυτό ρυπαίνουν το περιβάλλον. Επίσης, όσον αφορά την επεξεργασία των φυτικών προϊόντων, θα πρέπει εκτός από τον παραγωγό και ο καταναλωτής να βοηθήσει στη μείωση των υπολειμμάτων που μπορεί να υπάρχουν στα γεωργικά προϊόντα, με διάφορους τρόπους. Οι τρόποι αυτοί είναι το προσεκτικό πλύσιμο των προϊόντων, η αποφλοιώση, η απόρριψη εξωτερικών φύλλων σε ορισμένα προϊόντα (π.χ. τα μαρούλια, τα λάχανα), το ζεμάτισμα

και το μαγείρεμα. Με τις παραπάνω ενέργειες ένα σημαντικό ποσοστό υπολειμμάτων απομακρύνεται.

3.2. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Σήμερα μετά από πολλά χρόνια, όπου η εντατικοποίηση των καλλιεργειών αλλά και η χρήση των γεωργοχημικών ουσιών έχει φθάσει στο υψηλότερο επίπεδο, καθώς η ρύπανση του περιβάλλοντος από τις γεωργοχημικές ουσίες και οι παρενέργειές της στον άνθρωπο και τα ζώα γίνονται πιο έντονες και πιο εμφανής, έχουν εμφανισθεί κάποια «ρεύματα» όσον αφορά τη γεωργία, το μέλλον της και τη σχέση της με τις γεωργοχημικές ουσίες.

Εκτός από τη σημερινή γεωργία (συμβατική) υπάρχουν άλλες δύο μορφές γεωργίας που σιγά-σιγά αναπτύσσονται παγκοσμίως με σκοπό την αντικατάσταση της συμβατικής γεωργίας.

Οι δύο αυτές μορφές είναι οι ολοκληρωμένη γεωργία και η βιολογική γεωργία.

3.2.1. Αρχές Ολοκληρωμένης Γεωργίας

Η μορφή αυτή γεωργίας, δεν κυριαρχείται 100% από οικολογική σκέψη, αλλά διαφοροποιείται όμως σημαντικά από τη συμβατική γεωργία.

Στη μορφή αυτή δεν αποκλείεται η χρησιμοποίηση γεωργοχημικών ουσιών, η εντατικοποίηση της καλλιέργειας, καθώς και η εισροή ενέργειας. Επίσης στην μορφή αυτή δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα και καμμία αντίρρηση στη χρησιμοποίηση των προϊόντων της γενετικής επιστήμης.

Αυτό, όμως, που είναι ιδιαίτερα σημαντικό είναι ότι κάθε μέθοδος και κάθε σύστημα που χρησιμοποιείται εξετάζεται αυστηρά όσον αφορά την

οικονομικότητά της. Επίσης, μαζί με την οικονομικότητα κάθε συστήματος συνεκτιμάται και το περιβαλλοντικό κόστος, κάθε μεθόδου και κάθε συστήματος.

Γενικά η ολοκληρωμένη γεωργία μπορεί να θεωρηθεί ως προθάλαμος της οικολογικής γεωργίας, διακατέχεται σε μεγάλο βαθμό από οικολογική σκέψη και εφαρμογή, αλλά επιτρέπει με κάποιο μέτρο, συστήματα και μεθόδους της συμβατικής γεωργίας.

3.2.2. Αρχές Βιολογικής Γεωργίας

Η βιολογική γεωργία ή αλλιώς οικολογική γεωργία είναι ένα «ρεύμα» που τα τελευταία χρόνια κερδίζει συνεχώς έδαφος παγκοσμίως. Σε πολλές χώρες του κόσμου, ανάμεσά τους και η χώρα μας, έχουν εμφανιστεί μονάδες καλλιέργειας οικολογικών προϊόντων, οι οποίες κερδίζουν συνεχώς, σιγά-σιγά τη συμπάθεια και την προτίμηση του καταναλωτή.

Η βιολογική γεωργία ξεκίνησε πριν από μερικά χρόνια σαν «σκέψη» αλλά πολύ περισσότερο σαν ανάγκη, όταν και η επιστημονική κοινότητα που ασχολείται με την γεωργία γενικότερα, αλλά και ο απλός άνθρωπος, συνειδητοποίησε τα προβλήματα και τις παρενέργειες που επέφερε στον άνθρωπο και το περιβάλλον η χρήση των γεωργοχημικών ουσιών, και κατ' επέκταση η συμβατική γεωργία.

Γενικά η βιολογική γεωργία αποκλείει παντελώς τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών στην καλλιέργεια. Σαν σύστημα γεωργικής πράξης και εφαρμογής σέβεται τη φύση και συνεργάζεται αρμονικά μαζί της. Στη λογική αυτού του συστήματος εντάσσεται η διατήρηση ενός ζωντανού και υγιούς εδάφους, η διατήρηση της ποικιλομορφίας ζωικών και φυτικών οργανισμών στο οικοσύστημα της καλλιέργειας, για μεγαλύτερη σταθερότητα και έλεγχο του πληθυσμού των φυτοπαρασίτων και την όσο το δυνατόν στενότερη ανακύκλωση της ύλης και την αποφυγή της χρήσης χημικών

συνθετικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

Τέλος, όπως είναι γνωστό η βιολογική γεωργία χρησιμοποιεί ήπιες τεχνικές καλλιέργειας και μέσα φυτοπροστασίας και λίπανσης, που δεν αποτελούν κίνδυνο για το περιβάλλον. Όσον αφορά τη λίπανση, η χρήση χημικών λιπασμάτων απαγορεύεται εντελώς. Ο παραγωγός καλείται να λιπάνει την καλλιέργεια του με οργανικά λιπάσματα, τα οποία προέρχονται είτε από απομεινάρια οργανισμών ζώων (κοπριές, ούρα, κόκαλα, νύχια, κέρατα), είτε από φυτικά υπολείμματα (άχυρα, χόρτα, υπολείμματα άλλης καλλιέργειας, χλωρή λίπανση), είτε από ανάμικτα, όπως είναι οι κοπροστρωμένες.

3.2.3. Σκοποί Βιολογικής Γεωργίας

Οι βασικοί στόχοι (σκοποί) της βιολογικής γεωργίας είναι οι εξής:

- Η παραγωγή γεωργικών προϊόντων υψηλής θρεπτικής αξίας, απαλλαγμένα από υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- Ο σεβασμός της φύσης, του περιβάλλοντος και του ανθρώπου γενικότερα.
- Ο σεβασμός των φυσικών οικοσυστημάτων, με τη διατήρηση της γενετικής τους ποικιλομορφίας.
- Η υποβοήθηση των βιολογικών κύκλων του αγροοικοσυστήματος με σεβασμό στους μικροοργανισμούς του εδάφους, στη χλωρίδα, στην πανίδα, στις καλλιέργειες και στα εκτρεφόμενα ζώα.
- Η βελτίωση της γονιμότητας των εδαφών, και η εφαρμογή συστημάτων για την αυτάρκεια σε οργανική ουσία και θρεπτικά συστατικά.
- Η σωστή χρήση των φυτικών πόρων.
- Η εξασφάλιση συνθηκών εκτροφής των ζώων με σεβασμό στις συνήθειες διαβίωσής τους.
- Η αποφυγή της ρύπανσης, με τη χρησιμοποίηση ήπιων και φιλικών με το

περιβάλλον γεωργικών τεχνικών.

3.2.4. Δυνατότητες της Βιολογικής Γεωργίας στη Χώρα μας

Γενικά στη χώρα μας υπάρχουν πολλές δυνατότητες για την ανάπτυξη και ανάπτυξη της Βιολογικής Γεωργίας.

Τα πλεονεκτήματα της χώρας μας είναι οι κλιματολογικές συνθήκες, η μεγάλη ηλιοφάνεια, το ιδιόμορφο ανάγλυφο του εδάφους, ο νησιωτικός χαρακτήρας. Επίσης, πλεονέκτημα είναι η ύπαρξη οικογενειακής μορφής γεωργικών εκμεταλλεύσεων, μικρών εκτάσεων, αλλά σε μεγάλο ποσοστό του αγροτικού πληθυσμού της χώρας, καθώς και το γεγονός ότι σε πολλές περιοχές οι καλλιέργειες γίνονται με παραδοσιακές τεχνικές.

Όμως, όπως είναι γνωστό στη χώρα μας, η βιολογική γεωργία κατέχει μικρό ποσοστό στην παραγωγή γεωργικών προϊόντων. Το μεγαλύτερο ποσοστό παράγεται με τη συμβατική γεωργία και τη χρήση των γεωργοχημικών ουσιών.

Ακόμα, είναι γνωστό ότι η μεταστροφή της γεωργίας και της καλλιέργειας από συμβατική σε βιολογική είναι πρακτικά αδύνατη γιατί οι διαφορές των δύο αυτών μορφών γεωργίας, είναι τεράστιες και εκ' διαμέτρου αντίθετες. Έτσι, για να αλλάξει η γεωργία της χώρας μας, αλλά και του υπόλοιπου κόσμου από τη συμβατική στην οικολογική (βιολογική) μορφή πρέπει να περάσει σταδιακά από τη συμβατική μορφή, στη μορφή της Ολοκληρωμένης Γεωργίας, να ωριμάσει και κατόπιν να «προχωρήσει» στη βιολογική μορφή.

Η Ολοκληρωμένη Γεωργία, όπως είναι γνωστό, διαφοροποιείται σημαντικά από τη συμβατική γεωργία, αλλά παρουσιάζει και αρκετές ομοιότητες. Δηλαδή, η χρήση γεωργοχημικών ουσιών και των προϊόντων της γενετικής επιτρέπονται σε ένα λογικό και επαρκή βαθμό, όχι όμως στο μέγεθος και την ποσότητα της συμβατικής γεωργίας, και η χρήση κάθε

μεθόδου και συστήματος καλλιέργειας, εξετάζεται σχολαστικά και αυστηρά με βάση την οικονομικότητά του, και το περιβαλλοντικό κόστος.

Συμπερασματικά πρέπει να κατανοήσουμε ότι για να προχωρήσουμε στην 100% οικολογική καλλιέργεια και κατ' επέκταση γεωργία πρέπει να στραφούμε μεταβατικά για κάποιο διάστημα στην Ολοκληρωμένη Γεωργία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΓΑΒΡΙΗΛ ΠΑΝΑΓΟΣ, *Φυτοπροστασία Χωρίς Χημικά Προϊόντα*, ΑΘΗΝΑ, Α.Τ.Ε.
- ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ Β. (1998), *Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα*, Εκδ. ΕΜΒΡΥΟ, ΑΘΗΝΑ ISBN 960-8002-00-1.
- ΛΕΝΤΖΑ-ΡΙΖΟΥ Χ. (1994), *Υπολείμματα Γεωργικών Φαρμάκων στα Αγροτικά Προϊόντα*.
- ΜΠΑΛΑΓΙΑΝΝΗΣ Π.Γ. (1994), *Εγχειρίδιο Γεωργικών Φαρμάκων*, Εκδόσεις ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ, ΑΘΗΝΑ.
- ΤΣΙΤΣΙΑΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ (1992), *Εδαφολογία*, ΟΕΔΒ.
- ΤΣΙΤΣΙΑΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ (1993), *Λιπασματολογία*, ΟΕΔΒ.
- ΤΣΙΟΥΡΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ (1999), *Θέματα Προστασίας Περιβάλλοντος*, Εκδ. Γαρταγάνης, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ.
- *Φυτοφάρμακα - Προβλήματα και Εναλλακτικές Λύσεις*, Αθήνα (1990), Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς.
- ΧΑΝΔΡΙΝΟΣ Β., *Θρεπτικά Συστατικά - Δείκτες Ευτροφισμού*, Εργαστήρια Εδαφολογίας.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

- Εκδόσεις Γεωργικής Τεχνολογίας (1997), Βιολογική Γεωργία.
- Εκδόσεις Γεωργία - Κτηνοτροφία (6) (2000), Κώδικας Γεωργικής Πρακτικής.
- Εκδόσεις Γεωργία - Κτηνοτροφία (7) (2000), Ολοκληρωμένη διαχείριση Καλλιεργειών, ΦΡΑΝΤΖΕΣΚΑ Δ. ΥΔΡΑΙΟΥ.
- Εκδόσεις Γεωργία - Κτηνοτροφία (6) (1991), Ανθεκτικότητα των εντόμων στα εντομοκτόνα, Δρ. ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- Δρ. Γ.Ε. Μηλιάδης, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο Τμήμα Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων και Φυτοφαρμακευτικής. «Κρίσιμες επισημάνσεις στην εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων για την αποφυγή υπολειμμάτων τους στα γεωργικά προϊόντα».
- Κανονισμός Ε.Ο.Κ. αριθ. 2002/91 του Συμβουλίου της 24^{ης} Ιουνίου 1991 περί του βιολογικού τρόπου παραγωγής γεωργικών προϊόντων, ΔΗΜΟΣ ΛΟΥΡΟΥ (2001).