

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΜΑ: ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ. ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΔΡΥΜΗΣΚΙΑΝΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2006

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον εισηγητή μου Δρ Ευάγγελο Καπετανάκη για την καθοδήγηση που μου παρείχε κατά την διάρκεια της πτυχιακής μελέτης.

Επίσης ευχαριστώ θερμά την Παναγιώτα Ψειροφωλιά για την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε καθολη την διάρκεια της πτυχιακής μελέτης

Αφιερωμένη στους
αγαπημένους και υπομονετικούς
γονείς μου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΣ	
1.1 Γενικά	11
1.2 Κατηγορίες τοξικότητας - Σήμανση τοξικότητας φυτοπροστατευτικών προϊόντων	14
1.3 Ομάδες των χημικών δηλητηρίων που προκαλούν σοβαρές παθήσεις.....	16
1.4 Οι σημαντικότερες παθήσεις που προκαλούνται στον άνθρωπο από τις δηλητηριάσεις των τοξικών φαρμάκων.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑ – ΜΕΛΙΣΣΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ	
2.1 Γενικά	23
2.2 Οι συνέπειες στην μικροπανίδα	26
2.3 Οι γαιοσκώληκες.....	26
2.4 Μελισσοτοξικότητα	28
2.5 Μέτρα για την προστασία και την μείωση της θνησιμότητας των μελισσών και άλλων ωφέλιμων αρθρόποδων	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΧΛΩΡΙΔΑ	
3.1 Γενικά	33
3.2 Επιδράσεις των ζιζανιοκτόνων στην φυσική χλωρίδα.....	34
3.2.1 Επιδράσεις των ζιζανιοκτόνων στα εσπεριδοειδή.....	36
3.2.2 Επιδράσεις των λιπασμάτων στα δάση	36
3.2.3 Επιδράσεις των λιπασμάτων στα κηπευτικά	37
3.3 Επιδράσεις ζιζανιοκτόνων στα ζιζάνια	38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΣ

4.1	Γενικά	40
4.2	Η συμπεριφορά των φυτοφαρμάκων στο έδαφος.....	41
4.3	Δυσμενείς επιδράσεις φυτοφαρμάκων στο έδαφος	44
4.4	Αποδόμηση ζιζανιοκτόνων στο έδαφος	44
4.5	Συμπεριφορά των λιπασμάτων στο έδαφος	45

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΝΕΡΑ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ-ΥΠΟΓΕΙΑ)

5.1	Γενικά	49
5.2	Ρύπανση υπόγειων νερών	50
5.3	Ρύπανση επιφανειακών νερών.....	51
5.3.1	Ρύπανση με απευθείας εφαρμογές.....	52
5.3.2	Ρύπανση με νερά αποστράγγισης.....	53
5.3.3	Ρύπανση με επιφανειακή απορροή	54
5.3.4	Ρύπανση ποταμών	54
5.3.5	Ρύπανση θαλασσών-λιμνών.....	55
5.4	Βιολογικοί δείκτες ρύπανσης	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

6.1	Γενικά	58
6.2	Αέρια που περιέχονται στα αγροχημικά και ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα	61
6.3	Τα λιπάσματα	62

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΜΕΤΡΑ ΣΩΣΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΧΡΗΣΤΗ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

7.1	Γενικά	63
7.2	Κατεργασία εδάφους	64
7.3	Αμειψισπορά	65
7.4	Λίπανση.....	66
7.4.1	Αποθήκευση των λιπασμάτων.....	67
7.5	Φυτοπροστασία	67
7.5.1	Μέτρα που αφορούν την προστασία ανθρώπου	68

7.5.1.1	Μέσα Προσωπικής Προστασίας	68
7.5.1.2	Κατά την αγορά και μεταφορά τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα	69
7.5.1.3	Κατά την παρασκευή του ψεκαστικού υλικού	70
7.5.1.4	Κατά την εφαρμογή	71
7.5.1.5	Μετά την εφαρμογή	74
7.5.1.6	Γνώση απλών πρώτων βοηθειών.....	76
7.6.2	Μέτρα που αφορούν την προστασία περιβάλλοντος	78
7.6.2.1	Σωστή επιλογή ψεκαστικού μηχανήματος	78
7.6.2.2	Μερικά πρόσθετα μέτρα	79
7.6.2.3	Ενέργειες παραγωγών πριν την χρήση αγροχημικών για την προστασία που περιβάλλοντος	81
7.6.2.4	Αντικανονική εφαρμογή	83
7.7	Μέτρα αποθήκευσης.....	84
7.7.1	Οι αποθήκες	84
7.8	Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής	86
7.9	Διαχείριση υπολειμμάτων και απορριμμάτων καλλιέργειας	87

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 - ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΧΩΡΙΣ ΧΗΜΙΚΑ Η ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΑΛΛΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

8.1	Γενικά	90
8.2	Φυτοπροστασία με φυσικούς εχθρούς	90
8.3	Τα χρήσιμα έντομα	94
8.4	Τα χρήσιμα αγριόφυτα.....	95

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	97
---------------------------	----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Φράσεις Ειδικών Κινδύνων (Φράσεις R).....	102
Φράσεις Ασφαλούς Χρήσης (Φράσεις S).....	111

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι χώρες που κατά κανόνα ασχολούνται με την γεωργία και στις οποίες ανήκει η Ελλάδα επηρεάζουν το περιβάλλον και επηρεάζονται από αυτό διαμορφώνοντας το χώρο και τη ζωή μέσα σ' αυτό. Η διάταξη των χωραφιών γύρω από τα χωριά, οι πλάγιες, οι φυτοφράκτες, διαμορφώνουν την ύπαιθρο. Η ύπαιθρος είναι διαφορετική σε κάθε περιοχή και εξαρτάται από την μορφή καλλιεργειών που επικρατούν.

Η γεωργία έχει αλλάξει με την πάροδο του χρόνου λύνοντας ή δημιουργώντας προβλήματα. Αλλαγές που προήλθαν από την χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, την χρήση γεωργικών μηχανημάτων και των αρδευτικών συστημάτων καθώς και η εγκατάλειψη παραδοσιακών τρόπων καλλιέργειας αύξησαν το εισόδημα αλλά εμφάνισαν προβλήματα στην αγροτική εκμετάλλευση και το ευρύτερο περιβάλλον.

Σκοπός αυτής της Πτυχιακής Μελέτης είναι να παρουσιάσει τα προβλήματα που έχουν προέλθει από την αλόγιστη μακροχρόνια χρήση των αγροχημικών στον άνθρωπο και στο περιβάλλον όπως επίσης και να προτείνει κάποιες πρακτικές θα μπορούσαν να συμβάλουν στη μείωση των προβλημάτων αυτών.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον ορό αγροχημικά περιλαμβάνονται όλα τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και λιπάσματα τα οποία δίνουν μεγάλη ώθηση στην ανάπτυξη της φυτικής παράγωγης.

Η ανάπτυξη της βιομηχανίας των φυτοπροστατευτικών προϊόντων ξεκινά από την πολεμική βιομηχανία. Ευκολονόητο το γιατί αφού τα ίδια προορίζονταν για το θάνατο των ανθρώπων και χρησιμοποιούταν ως πολεμικό υλικό. Το πρώτο οργανικό φυτοπροστατευτικό προϊόν που εφαρμόστηκε στη γεωργία και με σπουδαία αποτελέσματα ήταν το εντομοκτόνο DDT το οποίο παρασκευάστηκε από ένα Γερμανό Χημικό από το 1874, αλλά οι ιδιότητές του ως εντομοκτόνου διαπιστώθηκαν μόλις το 1939 από τον Ελβετό P. Muller, ο οποίος πήρέ και το βραβείο Nobel.

Τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα έφεραν σημαντικό όφελος στον άνθρωπο, συντελώντας στην αύξηση της φυτικής παραγωγής με την αντιμετώπιση ποικίλων ασθενειών, επιβλαβών εντομολογικών εχθρών και ζιζανίων. Από τα 900.000 είδη εντόμων που είναι σήμερα γνωστά, περίπου 1.500 είδη θεωρούνται αξιόλογοι εχθροί της γεωργικής παραγωγής και από τα 100.000 περίπου είδη μυκήτων, τα 200 είδη προκαλούν σοβαρές ζημιές στη γεωργία Δεν θα πρέπει να ξεχνάει κανείς και τον ρόλο των εντομοκτόνων στην αντιμετώπιση σοβαρών ασθενειών του ανθρώπου (ελονοσία, κίτρινος πυρετός, επιδημικός τύφος, βουβωνική πανούκλα, χολέρα κ.α.) ήταν και είναι ανεκτίμητης αξίας. Από το 1942 υπολογίζεται ότι μόνο το DDT έσωσε τη ζωή 5 εκατομμυρίων ανθρώπων εμποδίζοντας σύναμμα την εκδήλωση ασθενειών σε ακόμη 100 εκατομμύρια άτομα σε ολόκληρο τον κόσμο (Greenpeace 2000).

Η λίπανση των καλλιεργειών αφετέρου συνεισφέρει στην αύξηση της φυτικής παραγωγής και τη βελτίωση του γεωργικού εισοδήματος. οι δαπάνες για την λίπανση φτάνουν το 10% ενώ η αύξηση της παραγωγής μπορεί ακόμα και να τριπλασιαστεί. όταν βεβαία γίνεται σωστή χρήση (Greenpeace 2000).

Παρόλα αυτά η προσφορά αυτή των αγροχημικών γενικά στον άνθρωπο, δεν ήταν χωρίς συνέπειες. Αυτό οφείλεται στη χημική δομή τους, στο τρόπο

δράσης τους αλλά κυρίως λόγω του τρόπου χρησιμοποίησης και εφαρμογής τους στην καθημερινή γεωργική πρακτική, δημιουργώντας σοβαρές πηγές ρύπανσης για τα οικοσυστήματα και προκαλώντας σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου.

Οι ιδιότητες των φυτοπροστατευτικών προϊόντων που παρασκευάζονται για την επίτευξη των στόχων είναι ταυτόχρονα υπεύθυνες και για τις δυσμενείς επιδράσεις στο περιβάλλον. Έχει αποδειχθεί ότι μετά την εφαρμογή τους υφίστανται μια σειρά διαδικασιών (χημικών, φυσικών και βιολογικών) οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα τη ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους, των νερών (υπόγειων και επιφανειακών), και τη διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων. Το αξιοσημείωτο είναι ότι ενώ προορίζεται για ένα συγκεκριμένο σκοπό, για ένα συγκεκριμένο αίτιο και για ορισμένο χρόνο στην πράξη έκτος από το επιθυμητό αποτέλεσμα προκαλούνται και πλήθος ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων τα οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν.

Ομοίως, η λίπανση των καλλιεργειών οδήγησε στη δημιουργία ορισμένων προβλημάτων που οφείλονται στα θρεπτικά στοιχεία τα οποία περιέχουν, με κυρίαρχο ρόλο εκείνο των στοιχείων Ν και Ρ. Συχνά παρατηρείται το φαινόμενο να προστίθενται ποσότητες λιπασμάτων πολύ μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται με δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Σήμερα, 70 χρόνια περίπου μετά την πρώτη χρήση αγροχημικών προϊόντων τα προβλήματα είναι μεγάλα και προέρχονται κύριος από την αλόγιστη χρήση τους και από την αδιαφορία των ανθρωπών προς το περιβάλλον.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Από την εποχή που ο άνθρωπος ξεκίνησε να εξημερώνει τα πρώτα κατοικίδια και να ασχολείται με την καλλιέργεια φυτικών ειδών μπήκαν οι βάσεις για την διαμορφώσει αγροτικών συστημάτων. Η διαμόρφωση του σημερινού αγροτικού συστήματος είναι το αποτέλεσμα πολλών εξελίξεων που προήλθαν άλλοτε με αργούς και άλλοτε με γρήγορους ρυθμούς. Ορισμένες χρονικές περιόδους οι ρυθμοί ήταν ταχείς με ριζικές αλλαγές οι οποίες επηρέαζαν μεγάλο αριθμό ανθρώπων και εκτάσεων.

Στην ιστορική εξέλιξη της γεωργίας η πορεία της διακρίνεται σε τρεις περιόδους που ονομάζονται με τον όρο γεωργικές επαναστάσεις και οι οποίες έλαβαν μέρος κάποια χαρακτηριστική χρονική περίοδο και σε κάποιες περιοχές-κλειδιά. Η διάρκεια τους όμως εκτείνεται μέσα στον χρόνο ώστε κάθε μια να διαδραματίζεται ως και σήμερα σε διάφορες περιοχές του κόσμου.

- Η 1^η Επανάσταση όπου θεωρείται και η αρχή της γεωργικής περιόδου στην 7^η χιλιετία π.Χ. και η οποία χαρακτηρίζει την ανάπτυξη και την συντήρηση της γεωργίας.
- Η 2^η Επανάσταση μεταξύ 18 -19^ο αιώνα η οποία χαρακτηρίζει την γεωργία της συντήρησης στην γεωργία αγοράς.
- Η 3^η Επανάσταση στα μέσα του 20^{ου} αιώνα η οποία χαρακτηρίζει την πορεία της εκβιομηχάνισης της γεωργίας στις χώρες του ανεπτυγμένου κόσμου.

Παρακάτω θα γίνει μια μικρή αναφορά στα κυριότερα χαρακτηριστικά της κάθε μιας από τις τρεις Επαναστάσεις που σημάδεψαν την πορεία της ανάπτυξης της γεωργίας στον κόσμο και σχολιάζοντας πιο αναλυτικά την 3^η Επανάσταση η οποία είναι περισσότερο υπεύθυνη για την αδιέξοδη κατάσταση που επικρατεί στην γεωργία σήμερα όσον αφορά την χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Κυριότερα χαρακτηριστικά της 1^{ης} Γεωργικής Επανάστασης διαδραματίστηκαν περίπου από το 8000 π.Χ. δηλαδή από την Νεολιθική έως και μεσαιωνική εποχή με κυριότερες περιοχές όπου διαδραματίζεται Ν. Δ. Ασία, Ανατολική Μεσόγειος και Ευρώπη. Ως κύριο επίτευγμα της ήταν η εξασφάλιση τροφίμων και επιβίωσης. Βασικά χαρακτηριστικά είναι η επιλογή -

εξημέρωση βασικών ειδών καθώς και ότι πλέον η γεωργία γίνεται τρόπος ζωής και βάση για την εδραίωση του πληθυσμού και την ανάπτυξη οργανωμένων κοινωνιών. Η γεωργία πλέον εξελίσσεται σε εντατική εργασία με χαμηλή τεχνολογία και κοινοτικό σύστημα κατοχής της γης.

Με τον ανταγωνισμό στο ευρωπαϊκό επίπεδο από την ανάπτυξη των μεταφορικών μέσων και τη χρήση της τεχνολογίας με την ανάπτυξη των επιστημών από τα μέσα του 18^ο αιώνα ήταν οι δυο μεγάλες προκλήσεις της γεωργίας την εποχή εκείνη. Το άνοιγμα των αγορών με το αποικιακό εμπόριο καθώς και η εμπορευματική παραγωγή με τις μεγαλύτερες εκμεταλλεύσεις και τη δυναμική της εφαρμογής ενός συστήματος να προσφέρει παραγωγή πλεονάσματος απαιτούσε αναδιοργάνωση της δομής της χωρικής γης και την κατάληξη της κοινοτικής δουλειάς σε ατομικές εκμεταλλεύσεις.

Με την εμφάνιση όλων των παραπάνω το αποτέλεσμα ήταν η 2^η Γεωργική Επανάσταση με τα κύρια χαρακτηριστικά της να διαδραματίζονται από το 1650 μ.Χ. έως σήμερα, δηλαδή από τον 18^ο αιώνα στην Αγγλία, 19^ο-20^ο αιώνα στην Ευρώπη και σε χώρες ευρωπαϊκού αποικισμού και με κύριες περιοχές την Δυτική Ευρώπη και την Βόρεια Αμερική. Ως κύριο επίτευγμα της ήταν η παραγωγή πλεονάσματος για την διάθεση του στην αγορά. Βασικά χαρακτηριστικά ήταν το εμπορικό πνεύμα και η ζήτηση τροφίμων εξαιτίας της ανάπτυξης του βιομηχανικού τομέα, αντικαθιστώντας έτσι την γεωργία συντήρησης με την εμπορική γεωργία. Η ατομική εκμετάλλευση γίνεται το ιδεώδες και ένα μέσο που κερδίζεται η ζωή, ενώ η εμπορική γεωργία στηρίζεται διαρκώς και όλο και περισσότερο στις τεχνολογικές εισροές και την υποδομή.

Με την 2^η γεωργική επανάσταση διαγράφηκε μια πορεία όπου η κατάληξη της θα ήταν στην εκβιομηχάνιση της γεωργίας και την 3^η Γεωργική επανάσταση. Η πορεία της εκβιομηχάνισης που ήταν η αύξηση του μεγέθους της παραγωγής, η εξειδίκευση της παραγωγής, η εντατικοποίηση της χρήσης κεφαλαίου, καθώς και η ένταξη της παραγωγικής μονάδας στο αγροβιομηχανικό σύστημα, κατέληξε με τον συνδυασμό όλων των παραπάνω αλλά και καθενός ξεχωριστά στο σπάσιμο των σχέσεων μεταξύ ανθρώπου και φύσης που αποτελεί μέρος της αγροτικής ιδεολογίας και αρχή των προβλημάτων στην γεωργία.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο παρακάτω πίνακας όπως παρουσιάστηκε από την Global Pesticide Campaigner August 1999 και ο οποίος καταγράφει τα κέρδη δέκα πιο μεγάλων εταιριών που κατασκευάζουν αγροχημικά στο κόσμο.

Πίνακας 1. Ετήσια κέρδη εταιριών που κατασκευάζουν αγροχημικά

ΕΤΑΙΡΙΕΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΣΕ \$	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΓΟΡΑΣ
Novartis (Swiss)	\$4,152	13.4%
Monsanto (US)	\$4,032	13.0%
DuPont (US)	\$3,156	10.2%
Zeneca (UK)	\$2,897	9.4%
AgrEvo (Ger)	\$2,410	7.8%
Bayer (Ger)	\$2,273	7.4%
Rhone-Poulenc (Fr)	\$2,266	7.3%
Cyanamid (US)	\$2,194	7.1%
Dow Agro-Sci. (US)	\$2,132	6.9%
BASF (Ger)	\$1,945	6.3%
ΣΥΝΟΛΟ	\$27,457	88.8%

Δεν θα πρέπει όμως να ξεχαστεί ότι η εκβιομηχάνιση όπως μεταφέρθηκε παραπάνω αποτελεί την κύρια πορεία στην εξέλιξη της γεωργίας μέχρι σήμερα.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της 3^{ης} Γεωργικής Επανάστασης διαδραματίστηκαν περίπου από το 1928 έως σήμερα δηλαδή την σύγχρονη εποχή με τις κυριότερες περιοχές να είναι η Πρώην Σοβιετική Ένωση, την Ανατολική Ευρώπη, τη Βόρεια Αμερική και τη Δυτική Ευρώπη. Το κύριο επίτευγμα της ήταν το χαμηλό κόστος ανά μονάδα παραγωγής. Τα βασικά της χαρακτηριστικά ήταν η σοσιαλιστική, καπιταλιστική ιδεολογία και κοινή αγροτεχνολογία που ευνοούν την ένταξη της γεωργικής παραγωγής στο αγροτροφικό σύστημα. Η έμφαση στην παραγωγικότητα και το κέρδος

αναμορφώνουν την δομή και το γεωργικό τρόπο ζωής. Η παραγωγή επιτυγχάνεται μέσα από οικονομικές κλίμακες, ένταση κεφαλαίου, εξειδίκευση και υποκατάσταση της γεωργίας, εφαρμογές σε λιγότερες και μεγαλύτερου μεγέθους εκμεταλλεύσεις.

Όλα τα παραπάνω όμως δημιούργησαν περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις στην διαμόρφωση της αγροτικής πολιτικής με κυριότερη περίοδο μετά τον Β Παγκόσμιο πόλεμο όπου πλέον η ανάπτυξη ήταν μεγάλη τόσο σε απόδοση καλλιεργειών όσο και σε χρήση μέσων.

Μετά το 1960 αναπτύχθηκαν νέες γενετικές ποικιλίες και άλλων βασικών φυτικών ειδών που είχαν ως βασικό χαρακτηριστικό τις υψηλές αποδόσεις και αποτελούσαν σταθμό στην αύξηση της γεωργικής παραγωγής. Αυτή την χρονική περίοδο ο William Grand την ονόμασε ως την πράσινη επανάσταση εξ' αιτίας την μεγάλης απόδοσης που έδωσαν οι πράσινες καλλιέργειες και άγγιξαν αύξηση της τάξης του 500%. Η αύξηση αυτή προήλθε από την ανάπτυξη σπορών υψηλής απόδοσης, από την εισαγωγή λιπασμάτων για την κάλυψη των αναγκών των καλλιεργειών και από την χρήση αποτελεσματικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων για τον έλεγχο ζιζάνιων, εντομών και μυκήτων. Για τους δυο τελευταίους λόγους αν και η συνεισφορά τους για την αύξηση της παραγωγής ήταν μεγάλη τα περιβαλλοντικά προβλήματα που δημιούργησαν δεν έχουν αντιμετωπισθεί ακόμα και σήμερα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

1.1 Γενικά

Για την προστασία της γεωργικής παραγωγής από εχθρούς και ασθένειες κρίθηκε αναγκαία και με ευρεία διάδοση τις τελευταίες δεκαετίες η χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Αυτό έχει σαν επακόλουθο την άμεση ή έμμεση επαφή του ανθρώπου με τα προϊόντα αυτά κατά τη διάρκεια της παραγωγής, της συσκευασίας, της διακίνησης και τέλος της κατανάλωσης. Επίσης με τη εφαρμογή και διασπορά των Φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο περιβάλλον προκαλούνται σοβαρές διαταραχές στην οικολογική ισορροπία η οποία έχει ως αντίκτυπο σοβαρούς κίνδυνους σε κάθε ζωντανό οργανισμό. Οι κίνδυνοι αυτοί των παρασιτοκτόνων εμφανίζονται σε κάθε ένα από τα στάδια του κύκλου ζωής των οργανισμών από την βιομηχανική παραγωγή του μέχρι την εναπόθεση του στο περιβάλλον. Τα περισσότερα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι από απλώς επικίνδυνα έως παρά πολύ τοξικά για τον άνθρωπο και αυτό τα κατατάσσει στις πιο επικίνδυνες ομάδες για την δημόσια υγεία. Η αναγκαιότητα της χρήσης των αγροχημικών με τις επιπτώσεις της επαγγελματικής ή περιβαλλοντικής έκθεσης στην ανθρώπινη υγεία θα αναφερθούν παρακάτω αναλυτικά έχοντας ως στόχο να παρουσιαστεί η εικόνα που επικρατεί σήμερα στις περισσότερες γεωργικές περιοχές και να επισημανθεί η σοβαρότητα του θέματος.

Στο χώρο της Δημόσιας Υγείας είναι πλέον αποδεκτό ότι με την χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων και την αντιμετώπιση πολλών επιβλαβών οργανισμών για τον άνθρωπο είναι ιδιαίτερα σημαντικό και σωστά θεωρήθηκε η χρήση τους ως σταθμός για την ανθρωπότητα. Αρκεί να αναφερθούν μερικά παραδείγματα όπως την εξαφάνιση λοιμωδών νοσημάτων που υπεύθυνα θεωρούνται τα έντομα όπως π.χ. ελονοσία, φιλαρίαση, ο κίτρινος πυρετός η ακόμα και η προστασία των καλλιεργειών από τις ασθένειες με επακόλουθο

την αύξηση και βελτίωση της παραγωγής και το αντίκτυπο όπου έχει αυτό στο χώρο της υγείας. Δίχως άλλο τα αγροχημικά αυτά είχαν σαν αποτέλεσμα την βελτίωση της ποιότητας ζωής καθώς και την αύξηση του μέσου όρου ζωής του ανθρώπου.

Η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο χώρο της Δημόσιας Υγείας έφερε πολλά θετικά αποτελέσματα αλλά δυστυχώς όχι χωρίς συνέπειες. Τα αγροχημικά προϊόντα ωφέλησαν αλλά και έβλαψαν τα έμβια όντα, μέσα στα οποία βέβαια συμπεριλαμβάνεται και ο άνθρωπος. Εξαφάνισαν αλλά και δημιούργησαν νοσήματα και καταστάσεις όχι μόνο άμεσες αλλά και μακροχρόνιες παρενέργειες οι οποίες αναφέρονται διεθνώς από επιστήμονες και μη ως "long-term effects".

Τα κυριότερα σημεία που αφορούν τον άνθρωπο σε σχέση με την χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι

- Οι μεταγενέστερες ή μακροπρόθεσμες εμφανιζόμενες μεταβολές της λειτουργίας των κυττάρων.
- Ημιχρόνιες δηλητηριάσεις
- Χρόνιες δηλητηριάσεις

Θα ήταν ευχής έργο να υπήρχε ένα "ιδανικό παρασιτοκτόνο" του οποίου δηλαδή η δράση θα απευθυνόταν σε συγκεκριμένο στόχο, δηλαδή το παράσιτο, χωρίς να μπορεί να βλάψει άλλη μορφή ζωής. Δυστυχώς η παραπάνω περιγραφή δεν ανταποκρίνεται στα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα που υπάρχουν σήμερα. Τα περισσότερα είναι δραστικά δηλητήρια για κάθε κύτταρο και εκδηλώνεται σε αυτό ανάλογα με το χρονικό διάστημα που εισέρχεται η τοξική ουσία στον οργανισμό με μορφή οξείας, υποξείας ή ημιχρόνιας και χρόνιας δηλητηρίασης-τοξικότητας καθώς μπορούν και να γίνουν αιτία αυτοκτονίας ή γεγονός τυχαίου θανάτου. Από 1 έως 3 εκατομμύρια υπολογίζεται από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας ο αριθμός των δηλητηριάσεων από Φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Ενώ από αυτά τα 3/4 έχουν χρόνια προβλήματα στο υπόλοιπο της ζωής τους. Κάθε χρόνο περίπου 200.000-220.000 χάνουν την ζωή τους ανά τον κόσμο. (Ευθυμιόπουλος, Ψωμάς, 1997)

Στα πλαίσια μιας χρόνιας έκθεσης στις ουσίες, μπορεί να προκληθεί μια νόσος δηλαδή μια παθολογική κατάσταση η οποία προήλθε στον εργαζόμενο λόγο της φύσης της εργασίας του από τις ουσίες αυτές. Αυτό είναι δυνατόν

εφόσον διαπιστωθεί ότι η μακρόχρονη έκθεση του εργαζόμενου στην συγκεκριμένη ουσία και ήταν η αιτία που προκάλεσε την παθολογική κατάσταση. Οι παράμετροι εκείνοι οι οποίοι στοιχειοθετούν παθολογική κατάσταση από ουσίες που προέρχονται από τον χώρο εργασίας δεν είναι δυνατόν να αποδειχθούν αλλά πρέπει να αναφερθεί ότι εμφανίζουν μια ποικιλία συμπτωμάτων από τα διάφορα συστήματα αναστρέψιμα ή όχι, που μπορούν να αποδοθούν στην “επαγγελματική νόσο”, όπως δερματικές εκδηλώσεις που προκαλούνται όταν έρθει το δέρμα σε επαφή με το παρασιτοκτόνο.

Μερικές δερματικές εκδηλώσεις είναι :

- Οι τοπικές διαβρωτικές βλάβες
- Η νεκρωτική δερματίτιδα
- Η τοξική δερματίτιδα που εμφανίζεται με εξ επαφής δράση
- Η αλλεργική δερματίτιδα
- Η φωτοαλλεργική δερματίτιδα
- Η χλωροακμή

Άλλες σοβαρότερες παθολογικές παθήσεις, οι οποίες θα αναλυθούν στη συνέχεια για να αποκτήσουμε μια πιο εμπειριστατωμένη άποψη στο θέμα, που να προέρχονται από εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων μεταγενέστερα με ή χωρίς κλινική νοσηλεία είναι

- Επιδράσεις ενζυμικού συστήματος
- Επιδράσεις ανοσοποιητικού συστήματος
- Επιδράσεις στην αναπαραγωγική ικανότητα
- Εμβρυοτοξικότητα- Τερατογένεση
- Καρκινογένεση - Μεταλλαξιογένεση

Από τις παραπάνω παθήσεις εύκολα καταλαβαίνει κανείς γιατί πρέπει να αποδειχθεί αν η ασθένεια στον εργαζόμενο προήλθε από τον χώρο εργασίας του (επαγγελματική νόσο) και οφείλεται σε συγκεκριμένη ουσία ή σε άλλο γεγονός. Για να γίνουν πιο κατανοητές οι παθήσεις από την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει να γίνει αναφορά στις κατηγορίες που προκαλούν την τοξικότητα.

1.2 Κατηγορίες τοξικότητας - Σήμανση τοξικότητας φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Η τοξικότητα ενός φυτοπροστατευτικού προϊόντος αναγράφεται στην ετικέτα του. Όλα τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα επιβάλλεται να αναγράφουν στην ετικέτα τους εκτός από τις άλλες πληροφορίες και στοιχεία για την τοξικότητα του περιεχόμενου προϊόντος και να έχουν και σε ευκρινές σημείο τη σήμανση.

Η σήμανση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων άλλαξε τα τελευταία χρόνια. Η αλλαγή αυτή πραγματοποιήθηκε για πολλούς λόγους:

- Γιατί προοδεύει συνεχώς η έρευνα για την ταξινόμηση δραστικών ουσιών
- Γιατί είναι απαραίτητη η εναρμόνιση των νομοθεσιών μεταξύ των κρατών - μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- Γιατί τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα εντάσσονται στη γενικότερη κατηγορία των χημικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που χρησιμοποιούνται στα νοικοκυριά
- Γιατί πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι επιπτώσεις δραστικών ουσιών και βοηθητικών στο περιβάλλον
- Γιατί πρέπει να καλυφθούν νομικά μέχρι σήμερα κενά της νομοθεσίας για πιθανούς κινδύνους σε περίπτωση φωτιάς, διαρροής, κ.α.

Πότε τέθηκε σε εφαρμογή:

Η οδηγία 1999/45 τέθηκε σε ισχύ στις 31 Ιουλίου του 1999. Για τις υπόλοιπες ενώσεις πλην των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και βιοκτόνων η οδηγία τέθηκε σε εφαρμογή από 31 Ιουλίου 2002











Από 31 Ιουλίου 2004 εφαρμόζεται η Οδηγία για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και τα βιοκτόνα.

Η οδηγία 1999/45 καλύπτει την ταξινόμηση, σήμανση, συσκευασία, καθώς και τα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας που απαιτούνται για όλα τα χημικά προϊόντα. Αντικαθιστά τις προηγούμενες σχετικές οδηγίες (1988/379) για τα επικίνδυνα παρασκευάσματα και την οποία (1978/631) για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

Η σήμανση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων βασίζεται πλέον όχι μόνο στην οξεία τοξικότητα της δραστικής ουσίας ή κάποιων βοηθητικών ουσιών.

Εξετάζεται η χρόνια τοξικότητα λόγω της επαναλαμβανόμενης χρήσης. Για να εγκριθεί σήμερα ένα προϊόν θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι δεν προκύπτει από το ίδιο ή τον τρόπο χρήσης του κανένας κίνδυνος για την υγεία.

Παρακάτω παρατίθεται η σήμανση που ισχύει για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

E	O	F	F+	T
				
Εκρηκτικό	Οξειδωτικό	Πολύ εύφλεκτο	Εξαιρετικά εύφλεκτο	Τοξικό
T+	C	Xn	Xi	N
				
Πολύ τοξικό	Διαβρωτικό	Επιβλαβές	Ερεθιστικό	Επικίνδυνο για το περιβάλλον

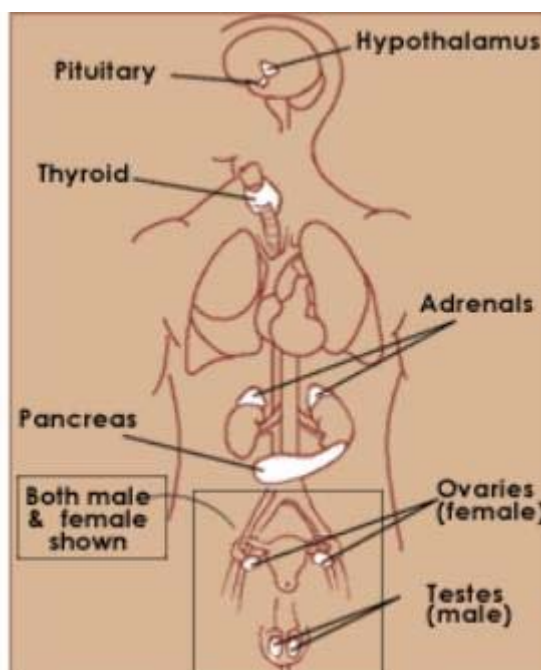
Σύμφωνα με την ισχύουσα ευρωπαϊκή νομοθεσία, Πάνω στις συσκευασίες των προϊόντων που περιέχονται επικίνδυνες ουσίες αναγράφονται τα γράμματα R και S και ένα αριθμός. Ο συνδυασμός των γραμμάτων αυτών με τους αριθμούς αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες φράσεις που ενημερώνουν για τους κινδύνους από τη χρήση των προϊόντων και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την προφύλαξη του ανθρώπου και των άλλων οργανισμών και συνοπτικά αναφέρονται ως Φράσεις Ειδικών Κινδύνων (Φράσεις R) και Φράσεις Ασφαλούς Χρήσης (Φράσεις S). Πίνακας με τις παραπάνω φράσεις και την επεξήγηση τους παρατίθεται στο παράρτημα.

1.3 Ομάδες φυτοπροστατευτικών προϊόντων που προκαλούν σοβαρές παθήσεις

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα αναμφισβήτητα προκαλούν μεγάλα προβλήματα στην υγεία του ανθρώπου με δυο ομάδες να δημιουργούν την μεγαλύτερη τοξικότητα και οι οποίες αναφέρονται παρακάτω

- Οι χλωριούχοι υδρογονάνθρακες
- Τα αλκάλια ή οργανικά φωσφορικά άλατα και τα καρβαμιδικά.

Σε λιγότερο τοξικές κατηγορίες διακρίνονται τα μυκητοκτόνα και τα ζιζανιοκτόνα τα οποία είναι λιγότερο τοξικά σε σχέση με τα εντομοκτόνα αλλά επίσης μπορούν να οδηγήσουν σε δημιουργία δερματικών ερεθισμών και ερεθισμών των βλεννογόνων αδένων, καθώς και δημιουργία νεοπλασιών ενώ υπάρχουν αναφορές και για προσβολή κληρονομικού υλικού που προκαλούν γενετικές μεταβολές (Mutations 1959).



Εικόνα 1 Όργανα που επηρεάζονται από την χρήση αγροχημικών

Αναφορικά για τις δυο κυριότερες ομάδες πρόκειται για χημικές ενώσεις που έχουν σκοπό την αντιμετώπιση των βλαβερών εντόμων, ζιζανίων και τρωκτικών. Όλα αυτά βέβαια ζουν στο ίδιο οικοσύστημα το οποίο σημαίνει πως όταν γίνει η εφαρμογή προς ένα παρασιτικό οργανισμό άμεσα επηρεάζει οργανισμούς που δεν είναι επιβλαβή αλλά προσβάλλονται κατά την εφαρμογή αυτή εξ αιτίας του ότι ζουν σε κοινό περιβάλλον. Με αυτό τον τρόπο έχουμε

συνέπειες στην τροφική αλυσίδα όπου το μολυσμένο πλαγκτόν θα φαγωθεί από το μικρό ψαράκι το οποίο τρώγεται από το μεγαλύτερο όπου θα φαγωθεί από αρπακτικά πτηνά η από τον άνθρωπο που πιθανόν υπολείμματα να βρεθούν και στην κληρονομικότητα. Τα χημικά αυτά παρουσιάζουν τοξική και δηλητηριώδη δράση σε όλα τα βιολογικά είδη. Σε μεγάλες ποσότητες προκαλούν οξείες δηλητηριάσεις, έντονους σπασμούς καθώς και θανάτους ενώ σε μικρές ποσότητες η δράση τους είναι βραδεία και συσσωρευτική σε κύτταρα και ιστούς.

Οι χλωριούχοι υδρογονάνθρακες με κύριο εντομοκτόνο το DDT συντέθηκε από ένα γερμανό χημικό το 1874 αλλά χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά το 1939 από τον Paul Muller και ο οποίος τιμήθηκε με βραβείο Νόμπελ. Αρχικά οι παραγωγοί θεώρησαν το DDT ως σημαντικό όπλο απέναντι στα παράσιτα αλλά μετά από λίγα χρόνια όπου εξαφάνιζε εκτός από τα βλαβερά και πλήθος χρήσιμων εντόμων όπως μέλισσες επικράτησε απογοήτευση. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε από το στρατό ως αντιμετώπιση ψειρών και κορέων αλλά μετά από πολλούς ψεκασμούς βρέθηκε ότι συσσωρευόταν στα λίπη του οργανισμού με αυξητική ιδιότητα. Μάλιστα μικρές ποσότητες είναι αρκετές για σοβαρές ζημιές στο ήπαρ όπου προκαλεί νέκρωση των κυττάρων ενώ μικρή ποσότητα (τρία μέρη στο εκατομμύριο) εμποδίζει την δράση ενζύμου της καρδιάς. Άλλο εντομοκτόνο περισσότερο τοξικό από το DDT είναι το Dieldrin που ανακαλύφθηκε από το γερμανό Diels και όταν είναι διαλυμένο σε νερό έχει μεγάλη απορροφητικότητα από το δέρμα. Συγγενείς με αυτό το φυτοφάρμακο είναι και το Aldrin αρκετά τοξικό στα νεφρά και το ήπαρ ενώ το τοξικότερο της κατηγορίας των χλωριούχων υδρογονανθράκων είναι το Endrin. Είναι 15 φορές πιο τοξικό από DDT αφού ελάχιστη ποσότητα είναι ικανή να αποφέρει το θάνατο ή αθεράπευτη ασθένεια στον άνθρωπο ακόμα και μετά που θα σκουπιστεί.

Τα αλκύλια ή οργανικά φωσφορικά άλατα ή απλούστερα οργανικοί φωσφόροι είναι πιο τοξικά από την πρώτη ομάδα με κύριο χαρακτηριστικό σοβαρά συμπτώματα δηλητηρίασης στον άνθρωπο που θα έρθει σε επαφή ακόμα και με τις άδειες συσκευασίες. Επίσης άλλο βασικό χαρακτηριστικό της ομάδας αυτής είναι ότι αποσυντίθεται γρηγορότερα και ευκολότερα από τους χλωριούχους υδρογονάνθρακες που θεωρούνται πιο έμμονα δηλητήρια.

Ο τρόπος που δρουν οι οργανικοί φωσφόροι είναι αποτελεσματικός γιατί έχουν σαν στόχο το νευρικό σύστημα είτε αυτό είναι εντόμου είτε ανθρώπου. Δεν είναι τυχαίο ότι οι γερμανοί στο Β παγκόσμιο πόλεμο τα χρησιμοποίησαν ως αέρια νεύρων και τα οποία αποτέλεσαν στρατιωτικό μυστικό. Κυριότεροι οργανικοί φωσφόροι με πρώτο από όλα το παραθείο το οποίο είναι ισχυρό δηλητήριο και ευθύνεται για μεγάλο αριθμό ανθρώπινων θανάτων κυρίως στην Ιαπωνία, ενώ και στην Ελλάδα έχουν συναντηθεί παρόμοια κρούσματα.

Άλλος οργανικός φωσφόρος είναι το μαλάθειο που χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση της μύγας της Μεσογείου. Αρχικά θεωρήθηκε άβλαβες εξαιτίας του ήπατος που φτιάχνει ένα ένζυμο που καθιστά το μαλάθειο άβλαβες. Όταν όμως το ένζυμο αυτό εξουδετερωθεί για διαφόρους λόγους τότε το δηλητήριο θα περάσει στον οργανισμό και επέρχεται ο θάνατος. Έρευνες έδειξαν ότι όταν το μαλάθειο χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με ένα άλλο οργανικό φωσφόρο η δράση του πεντηκονταπλασιάζεται με αποτέλεσμα να εισέρχεται στον οργανισμό και να θανατώνεται. Αυτό οφείλεται στο ότι το ένζυμο που παράγει το ήπαρ καταστρέφεται από τον οργανικό φωσφόρο που συνδυάζεται με το παραθείο (Επιτροπή Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ). Αναφέρεται ότι κάποιος χημικός θέλοντας να μάθει την ποσότητα παραθείου που μπορεί να αντέξει ο ανθρώπινος οργανισμός πειραματίστηκε πίνοντας την ποσότητα 1,2 γραμμάρια περίπου όμως πέθανε χωρίς να προλάβει να πιει τα αντίδοτα που είχε ετοιμάσει. Σε ερευνά του Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ) που ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο του 2004 σε 150 δείγματα φρούτων από την αγορά, εντοπίστηκαν υπολείμματα του τοξικού παραθείου παρόλο που έχει απαγορευθεί από το 2003 στη χώρα μας. Η ίδια έρευνα καταλήγει στο συμπέρασμα ότι μόνο το ξεφλούδισμα απομακρύνει τα υπολείμματα από τα φρούτα, το πλύσιμο όχι. Βέβαια αυτό έχει σαν συνέπεια να χάνονται βιταμίνες και θρεπτικές φυτικές ουσίες από την απομάκρυνση της φλούδας. Γενικά υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων εντοπίστηκαν στην ελληνική αγορά σε ποσοστό 27% με περισσότερο επιβαρημένα τα μήλα, αχλαδιά, σταφύλια, ροδάκινα ενώ στην Ε.Ε. ανιχνεύθηκαν συγκεντρώσεις σε μεγαλύτερο επίπεδα από το επιτρεπτό το 2% των φρούτων.

Εκτός από δηλητηριάσεις που μπορούν να επιφέρουν το θάνατο τελευταίες αναφορές έδειξαν ότι οι οργανικοί φωσφόροι θεωρούνται

υπεύθυνοι και για διαρκείς βλάβες των νευρικών ιστών, παράλυση και διανοητικές ασθένειες.

Για τα περισσότερα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα που έχουν μεγάλη τοξικότητα συνήθως ως ειδικό αντίδοτο χρησιμοποιείται η θειική ατροπίνη ενώ για τα περισσότερα γίνεται συμπτωματική θεραπεία.

1.4 Σημαντικότερες παθήσεις στον άνθρωπο που προκαλούνται από κακή χρήση Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων

Επιδράσεις ενζυμικού συστήματος

Η ιδιότητα των οργανικών φωσφόρων όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι να δρουν στο νευρικό σύστημα πράγμα που πετυχαίνουν με το να καταστρέφουν ένα πολύ σημαντικό ένζυμο του οργανισμού που ονομάζεται Χολινεστεράση. Το ένζυμο αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί ελέγχει μια χημική ουσία των νευρικών ερεθισμών που λέγεται Ακετυλοχολίνη. Με την απουσία του ένζυμου Χολινεστεράση τα νεύρα θα ήταν ελεύθερα να κινούνται αφού η Ακετυλοχολίνη δεν θα ελεγχόταν από κανένα ένζυμο και θα προκαλούσαν συνεχείς σπασμοί και εν συνεχεία τον θάνατο. Γι' αυτό οι άνθρωποι που ασχολούνται με εφαρμογές οργανικών φωσφόρων τακτικά, λόγω επαγγελματικής ενασχόλησης, πρέπει να κάνουν περιοδικές εξετάσεις αίματος γιατί όταν η στάθμη του ενζύμου Χολινεστεράση μειωθεί μπορεί να προκαλέσει οξεία κατάσταση ή ακόμα και θάνατο.

Επιδράσεις ανοσοποιητικού συστήματος

Η ικανότητα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων προσδιορίζεται στο να επιδρούν στα ταχέως διαιρούμενα κύτταρα του οργανισμού και πιο συγκεκριμένα στα κύτταρα του αναπαραγωγικού, του λεμφικού και του αιμοποιητικού συστήματος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης λοιμώξεων, εμφάνιση μεταλλάξεων καθώς και καρκινογένεση. Πειράματα έχουν δείξει ότι πολλά φυτοπροστατευτικά προϊόντα καταστέλλουν το ανοσοποιητικό σύστημα ελαττώνοντας τα αντισώματα αλλά και την φαγοκυτταρική ικανότητα των μακροφάγων και λεμφοκυττάρων ενώ είναι γεγονός ακόμα και η μείωση του ορού σε ανοσοσφαιρίνες (Zaikon 1982). Από μελέτες που έγιναν σε πληθυσμούς που ασχολούνται επαγγελματικά με την εφαρμογή φυτοπροστατευτικών

προϊόντων έδειξαν ότι μπορούν να προκληθούν πολλές ανοσοεξαρτώμενες αλλεργικές αντιδράσεις οι οποίες έχουν την μορφή (Hayes, Zaikon 1982)

- Αλλεργικού εκζέματος ή
- Αλλεργικής δερματίτιδας ή
- Κοκκιωμάτων των πνευμόνων

Πρέπει να αναφερθεί ότι η αλλεργιογόνος δράση εκδηλώνεται σε πολύ μικρότερες δόσεις από τις τοξικές.

Επιδράσεις στην αναπαραγωγική ικανότητα

Για τις έμμεσες ή άμεσες επιδράσεις στην αναπαραγωγική ικανότητα υπάρχουν λίγες πληροφορίες καθώς βρίσκονται από πειραματικές μελέτες και αφορούν πληθυσμούς που ασχολούνται επαγγελματικά με την εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Τα χλωριωμένα εντομοκτόνα καθώς και οι διθειοκαρβαμιδικόι εστέρες είναι αυτοί που φαίνονται να επηρεάζουν περισσότερο το αναπαραγωγικό σύστημα του ανθρώπου. Επίδραση που για τους μεν άνδρες προκαλεί μείωση των σπερματοζωαρίων και καταστολή της σπερματογένεσης ενώ για τις γυναίκες ορμονικές διαταραχές και συνεχής ωορρηξία (Hayes 1982, Ivanova- Cheminshanska 1982). Τα στοιχεία που υπάρχουν για την επίδραση στην αναπαραγωγική ικανότητα και χρειάζεται μεγαλύτερη διερεύνηση.



Εικόνα 4. Η χρήση των αγροχημικών επηρεάζει την αναπαραγωγική ικανότητα και των δύο φύλων

Εμβρυοτοξικότητα- Τερατογένεση

Από ένα μεγάλο αριθμό παρασιτοκτόνων που ελέγχθηκε, ελάχιστα ήταν τα αποτελέσματα που έδωσαν εμβρυοτοξική ή τερατογόνος δράση σε πειραματόζωα, ενώ παρόμοια αποτελέσματα στον άνθρωπο δεν υπάρχουν (Hayes 1982, Vergieva 1982, Murphy 1986). Ωστόσο πειράματα που γίνονται στα ζώα δείχνουν ότι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες ή οι περιβαλλοντικοί ρυπαντές σε χαμηλές δόσεις σε συνεργασία με Φυτοπροστατευτικά προϊόντα μπορούν να προκαλέσουν εμβρυοτοξικότητα ή τερατογένεση. Φυσικό επακόλουθο είναι οι εγκυμονούσες γυναίκες να αποφεύγουν προληπτικά έκθεση τους σε τέτοιες ουσίες και να απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στο θέμα. Η τραγικότερη κατάληξη στο θέμα εντοπίζεται στις αυξημένες συγκεντρώσεις φυτοπροστατευτικών προϊόντων (μαλάθειο και παραθείο) που βρίσκονται στο μητρικό γάλα πράγμα που σε πολλές χώρες ανακοινώνονται μετρά που μπορούν να απαγορεύουν το θηλασμό μετά τους έξι μήνες λόγω επιβλαβών επιπτώσεων.

Καρκινογένεση - Μεταλλαξιογένεση

Για πολλά αγροχημικά κατά καιρούς αναφέρονται ότι είναι καρκινογόνα αλλά πειράματα τα οποία ακολουθούν τις περισσότερες φορές είναι αρνητικά. Μάλιστα σε πολλά Φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα οποία έχουν καρκινογόνο δράση σε ζώα πειραματισμού, στους πληθυσμούς που ασχολούνται επαγγελματικά με την εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων δεν έχουν το ίδιο αποτέλεσμα (Coggon 1987). Διάφορες μορφές καρκινογένεσης που συναντιούνται στους πληθυσμούς που ασχολούνται επαγγελματικά με την εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι ο καρκίνος των όρχεων, του γαστρεντερικού συστήματος, των πνευμόνων, του εγκεφάλου καθώς και αιτία για λευχαιμία ή πολλαπλό μύελωμα (Pesticides 1992). Αξίζει να σημειωθεί έρευνα του Α.Π.Θ. που αναφέρεται σε επιπτώσεις των αγροτών του Νομού Θεσσαλονίκης και πιο συγκεκριμένα στην σημαντική αύξηση των χρωμοσωμικών ατυπιών στο γενετικό τους υλικό περιέχοντας ακόμα και τετραπλάσιο αριθμό ανώμαλων κύτταρων (Κουράκης, Μουρατίδου, Κόκκινος, Μπαρμπούτη, Κότσις, Μουρελάτος, Ντόζη, Βασιλειάδης 1992)..

Μετά από ανασκόπηση των πειραμάτων της η International Agency for Research on Cancer (IARC) κατέληξε στα εξής συμπεράσματα

- Δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία ώστε να θεωρηθεί δεδομένο ότι τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα προκαλούν καρκινογένεση – μεταλλαξιογένεση αλλά υπάρχουν ενδείξεις.
- Για τα ζιζανιοκτόνα και συγκεκριμένα για τα φαινοξυ-οξέα και τις χλωροφαινόλες υπάρχουν στοιχεία αλλά χωρίς να έχει βρεθεί ακόμα ποια ουσία ακριβώς είναι υπεύθυνη για την καρκινογόνος δράση δηλαδή το δραστικό συστατικό ή οι προσμίξεις.

Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στα χλωριωμένα εντομοκτόνα εξ αιτίας της μεγάλης υπολειμματικής δράσης καθώς και της μεγάλης λιποδιαλυτότητας τους. Με την δράση τους να συγκεντρώνεται στον οργανισμό στο υποδόριο λίπος και να αυξάνεται αθροιστικά κάθε φορά που υπάρχει επαφή με τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα όταν σταδιακά απελευθερωθεί στο αίμα είναι πιθανόν να προκαλέσει καρκινογένεση (Dreichmann και Mac Donald 1971, Williams 1981, 1983). Στον ελλαδικό χώρο το εργαστήριο Ιατροδικαστικής και Τοξικολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών απέδειξε ότι τα χλωριωμένα προϊόντα και συγκεκριμένα το DDT αν και έχει αποσυρθεί από 1974 ανιχνεύεται ακόμα στο υποδόριο λίπος ενηλίκων και παιδιών. Αν και το όλο θέμα θέλει μεγαλύτερη διερεύνηση και πιθανά επικίνδυνα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα να πρέπει να αποσυρθούν θα πρέπει να υπάρχει μεγάλη προσοχή στην εφαρμογή τους και κυρίως για τα χλωριωμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑ – ΜΕΛΙΣΣΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ

2.1 Γενικά

Σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο που εκδόθηκε από την Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία και την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία η ελληνική πανίδα φιλοξενεί μια υψηλή ποικιλία ζωικών ειδών, που περιλαμβάνει 116 είδη θηλαστικών, 450 είδη πουλιών (43 είδη έχουν ανεπιβεβαίωτη παρουσία λόγω έλλειψης επαρκών αποδεικτικών στοιχείων) , 58 είδη ερπετών, 16 είδη αμφιβίων και 79 είδη ψαριών γλυκού νερού. Στην Ελλάδα μπορούν να απαντηθούν τα περισσότερα (28) από τα 32 είδη νυχτερίδας της Ευρώπης και 28 από τα 38 είδη των ευρωπαϊκών αρπακτικών ειδών. Υπάρχουν πολλά ενδημικά είδη, περίπου 39 ψαριών γλυκού νερού, 6 ερπετών, 4 θηλαστικών και 2 αμφιβίων.

Τα είδη που η διατήρηση τους παρουσιάζει ειδικό ενδιαφέρον είναι η καφέ αρκούδα, ο λύκος, η μεσογειακή φώκια, ο κρητικός αίγαγρος, η λαγγόνα, ο πελεκάνος, η νανόχηνα, ο αγριόγλαρος, ορισμένα είδη αρπακτικών, η λεπτομούτα, η θαλάσσια χελώνα καρέτα, η οχιά της Μήλου, ο χαμαιλέων, 9 είδη ψαριών γλυκού νερού και 2 είδη ψαριών της θάλασσας. Το ποσοστό των απειλούμενων ζώων είναι μεγαλύτερο για τα θηλαστικά σε ποσοστό περίπου 38%, 20% για τα ψάρια του γλυκού νερού, 13% για τα πουλιά και 5% για τα ερπετά. (ΟΟΣΑ 2000 Περιβαλλοντικές Επιδόσεις στην Ελλάδα)

Με στόχο την προστασία των φυτών η αποδεδειγμένη αύξηση της χρήσης των προϊόντων φυτοπροστασίας συνδέεται άμεσα με παρενέργειες που οφείλονται κυρίως στην αλόγιστη χρήση πολυδύναμων φυτοπροστατευτικών προϊόντων για μεγάλη χρονική περίοδο. Με βάση τα παραπάνω η χρήση και η επιλογή τους θα πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη πέραν από την αποτελεσματικότητα τους εναντίον του οργανισμού που θέλουμε να αντιμετωπίσουμε και τις επιδράσεις που προκαλούν στο περιβάλλον.

Δυστυχώς όμως με τον παραγωγό να υπολογίζει μονάχα στην αντιμετώπιση του παρασίτου προκύπτει το αποτέλεσμα να εξοντώνονται και ωφέλιμα έντομα με όλα τα αρνητικά επακόλουθα.

Μετά τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο οι αναπτυσσόμενες χώρες με την ανακάλυψη και χρήση διαφόρων φυτοπροστατευτικών προϊόντων και βελτιωτικών λιπασμάτων είχαν σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη και την βελτίωση της γεωργικής και γενικά της φυτικής παραγωγής. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την συνεχή χρήση τους χωρίς να υπολογίζετε η περιβαλλοντική καταστροφή που προκαλούσε η εφαρμογή τους.

Είναι γεγονός ότι βρέθηκαν Φυτοπροστατευτικά προϊόντα που προκαλούν τερατομορφίες και άλλες βλάβες σε διάφορα ζώα. Παρακάτω αναφέρονται παραδείγματα που αξίζει κανείς να διαβάσει να ενημερωθεί και να προβληματιστεί :

- Το DDT δημιουργεί λεπτό κέλυφος στα αυγά της πάπιας (Anon 1969).
- Το Captan και το Folpet προκαλούν τερατομορφία στα έμβρυα της κότας (Varrett et al.1969).
- Το Captan προκαλεί τερατομορφία στους λαγούς (Mc Laughlin et al. 1969).
- Το Carbaryl παρουσιάζει τερατομορφίες σε ράτσα σκύλων (Smalley et al.1969).
- Τα εντομοκτόνα που περιέχουν υδράργυρο προκαλούν κακόμορφα ποντίκια ενώ τα οργανοφωσφορικά είχαν το ίδιο αποτέλεσμα όταν τα ένεσαν σε έμβρυα ορνίθων (Anon 1969).
- Σε δασός της Γερμανίας βρέθηκε στο εσωτερικό των οργάνων αγρίων ζώων (αρκούδες, ελάφια, ζαρκάδια, κουνέλια, αλεπούδες και λαγούς) αυξημένη ποσότητα υδραργύρου. Ο υδράργυρος προερχόταν από τις γύρω πεδινές περιοχές που χρησιμοποιείτο σαν μυκητοκτόνο και υπήρχε στο δασικό έδαφος 10 φορές περισσότερο από ότι στις γύρω πεδινές περιοχές

Τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα χρησιμοποιήθηκαν πολύ στη γεωργία και λιγότερο στη Δασοπονία. Προκαλούν άμεσα η έμμεσα τοξική ρύπανση στα ζώα που προέρχονται από τα ζιζανιοκτόνα τα μυκητοκτόνα αλλά κυρίως από τα εντομοκτόνα τα οποία προκαλούν και τον μεγαλύτερο κίνδυνο. Από τα

Φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα πιο επικίνδυνα είναι το DDT και το Dieldrin, όπου αποσυνθέτονται στη φύση σιγά-σιγά και μετά από 10-15 χρόνια έχουν χάσει το 50% της διάρκειας τους (Turk et al. 1972). Ευτυχώς για τα παραπάνω Αgroχημικά έχει απαγορευθεί η χρήση τους στην Ελλάδα περισσότερο από 15 χρόνια.

Αξιοσημείωτο να αναφερθεί είναι ότι η εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων συνδέεται με οικολογικές διαταραχές που σε πολλές περιπτώσεις ακολουθούνται από δυσάρεστα αποτελέσματα. Μερικά από αυτά είναι οι εξάρσεις των πληθυσμών των παρασίτων μετά από καταστροφή των εντομοφάγων τους που στην συνέχεια έγιναν μεγάλη απειλή για τις καλλιέργειες (Bilioti 1952 και Bartlet 1964). Φαινόμενο τέτοιου τύπου παρατηρήθηκαν στα εσπεριδοειδή και στην ελιά από το κοκκοειδή *Aspidiotus nerii* εξαιτίας της καταστροφής του υμενόπτερου παρασίτου *Aphytis chilensis*. Ένα επίσης χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η αύξηση του πληθυσμού του λεκανίου της ελιάς (*Saissetia olea*) σε πολλές περιοχές της Κρήτης τα τελευταία χρόνια. Το λεκάνιο είχε πολλούς φυσικούς εχθρούς με αποτέλεσμα να μην παρατηρούνταν συχνά το φαινόμενο της αύξησης του πληθυσμού του σε επίπεδο που να απαιτούσε επέμβαση. Τα τελευταία όμως χρόνια λόγω των αλόγιστων ψεκασμών για το δάκο προκλήθηκε μείωση του πληθυσμού των φυσικών εχθρών του με αποτέλεσμα να απαιτείται επέμβαση για τον έλεγχο του πληθυσμού του. (Debach και Rose 1977).

Γι' αυτό κάθε πρόγραμμα αντιμετώπισης θα πρέπει να επιλέγεται εκτός από την δράση του στο παράσιτο και με την εκλεκτικότητα του ως προς τους βιολογικούς εχθρούς του παρασίτου του ή παρασίτων άλλων εχθρών της καλλιέργειας. Επίσης η ακριβής γνώση του βιολογικού κύκλου των παρασίτων που προσβάλουν την καλλιέργεια καθώς και η ύπαρξη των ωφέλιμων εντομών και αρπακτικών που υπάρχουν στην περιοχή θα βοηθήσουν αρκετά αφενός στην αποτελεσματική αντιμετώπιση των παρασίτων και αφετέρου στην σταδιακή μείωση της χρήσης των φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων.

2.2 Επιπτώσεις στην μικροπανίδα

Από την καταστροφή της παρατεταμένης χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων δεν θα μπορούσε να γλιτώσει η εδαφόβια πανίδα. Η μικροπανίδα είναι κατά το 90% υπεύθυνη για την βιολογική δραστηριότητα του εδάφους ενώ μικροαρθρόποδα και τα σκουλήκια εδάφους είναι η κύρια αιτία για την αποσύνθεση της οργανικής ουσίας του εδάφους. Στα αρθρόποδα υπάγονται και πολλά χρήσιμα αρπακτικά πολλών δασικών εντόμων.

Όταν χρησιμοποιούμε εντομοκτόνα σχετικά με την επίδραση τους στα έντομα του εδάφους το εξαχλωριούχο βενζόλιο και το DDT νεκρώνουν γενικά τα Carabidae καθώς αλλάζουν και την σύνθεση του πληθυσμού του εδάφους. Το Carbaryl σε ποσότητα 5 χιλ./ha μειώνει τον πληθυσμό του *Carabus* και *Pterostuchus* κατά 90% (Voronova 1979) ενώ οι διάφορες αράχνες που πολλές χρησιμοποιούνται στην βιολογική αντιμετώπιση μειώνονται σημαντικά μετά από κάθε εφαρμογή (Voronova 1968). Τα σκουλήκια του εδάφους *Lumbricus* sp. μετά από εφαρμογή με χλωρντέιν νεκρώνονται (Brown 1978) ενώ η εφαρμογή με μαλάθειο σε ποσότητα 3 χιλ./ha σε δασικό έδαφος μείωσε τα Lumbricidae και Enchytracheidae κατά 60% χωρίς να επηρεάσει την επόμενη χρόνια τον πληθυσμό τους (Voronova 1968).

2.3 Οι γαιοσκώληκες

Ιδιαίτερη αναφορά θα πρέπει να γίνει για τους γαιοσκώληκες και τις επιπτώσεις που έχουν από την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Ανήκουν στην τάξη των ολιγοχαίτων και κάτω από ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να αποτελέσουν το 60-70% του πληθυσμού της ζωικής βιομάζας.

Η σημαντικότερη δράση τους αφορά

- Την διευκόλυνση της εισόδου του αέρα και του νερού από τις στοές που δημιουργούν
- Την απορρόφηση φυτικών υπολειμμάτων και την αποβολή τους ανακατεμένα με χώμα γεμάτα από θρεπτικά στοιχεία

- Το ανακάτεμα των διαφόρων συστατικών και την μεταφορά τους στα επιφανειακά στρωματά που μπορούν να εκμεταλλευτούν από τα φυτά.

Ο αριθμός των γαιοσκωλήκων σένα γόνιμο έδαφος κυμαίνεται από 100-250 ανά m³ και η γονιμότητα του εδάφους επηρεάζεται ανάλογα τον αριθμό που περιέχει. Βρέθηκε ότι οι ποσότητες εδάφους που περνούν από το πεπτικό σύστημα των γαιοσκωλήκων περιέχουν

- Πενταπλάσιο νιτρικό N
- Διπλάσιο εναλλάξιμο Ca
- Εφταπλάσιο αφομοιώσιμο P
- Εφταπλάσιο εναλλάξιμο K.

Ανάλογη αύξηση υπήρξε και στην περίπτωση των μικροστοιχείων (Aubert, C1977).

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται σημαντική μείωση στους γαιοσκώληκες. Η κύρια αιτία για το γεγονός αυτό είναι η αύξηση των διαφόρων φυτοπροστατευτικών προϊόντων που εφαρμόζονται για την αντιμετώπιση εδαφικών εχθρών. Τα απολυμαντικά εδάφους με ευρεία χρήση όπως το βρωμιούχο μεθύλιο, το Dazomet, τα νηματωδοκτόνα διβρωμιούχο αιθυλένιο και τα οργανοφωσφορικά είναι πολύ τοξικά για τους γαιοσκώληκες. Παρόμοιες αναφορές υπάρχουν και για τα μυκητοκτόνα Benomyl, Carpan, Carbendazim, Xalko, Dinocap που προκαλούν παρόμοιες επιπτώσεις. Σε εφαρμογή που έγινε σε φύλλα εδάφους το Benomyl αποδεκάτισε πληθυσμούς του είδους *Lumbricus terrestris* ενώ προκάλεσε και απώλεια της σκαπτικής του ικανότητας. (Kennel, W 1972).

Άλλοι γαιοσκώληκες που είναι ευαίσθητοι ακόμα και σε μικρές συγκεντρώσεις στο benomyl και ιδιαίτερα στο carbendazim το οποίο είναι και περισσότερο τοξικό είναι ο *Allolobophora chlorotica* και ο *Eisenia fetida*. (Prasad, R and Moody, R.P. 1974) Ο χαλκός σε παρουσία 260ppm στο έδαφος είναι ικανός να προκαλέσει πλήρη εξαφάνιση του πληθυσμού (Nielson, R,L 1951) ενώ παρουσία μικρότερης ποσότητας στο έδαφος προκαλεί μείωση της γονιμότητας του. Επίσης προκαλεί προβλήματα στην αναπαραγωγή και συγκεκριμένα στο γαιοσκώληκα *Nicodrilus caliginosus* αυξάνοντας το ρυθμό 2-3 φορές στους 15 μήνες ενώ στο γαιοσκώληκα *Lumbricus herculus* προκαλεί αισθητή μείωση σε συγκέντρωση 150-300 ppm

(Van Rhee, J, A. 1975). Την μεγαλύτερη ευαισθησία παρουσιάζουν οι *Allolobophora chlorotica* και ο *Lumbricus terrestris* σε συγκέντρωση μόλις 45-50 ppm. Ο υδράργυρος που αποτελεί συστατικό των οργανοϋδραργυρούχων μυκητοκτόνων είναι επίσης πολύ τοξικός για αυτούς ενώ βρέθηκε ότι το περιεχόμενο Hg στο σώμα των γαιοσκωλήκων είναι 8-13% (Bull, K.R. 1977).

Οι γαιοσκώληκες αποτελούν για πολλά αρπακτικά πουύλια και αλλά ζώα τροφή, μπαίνοντας με αυτό τον τρόπο στην τροφική αλυσίδα. Οι μπεκάτσες καθώς και οι αγριόχοιροι τρέφονται από γαιοσκώληκες ζώα που τρώει ο άνθρωπος και είναι αρκετά επικίνδυνα ώστε να του προκαλέσουν την ασθένεια “μιναμάτα”.

2.4 Μελισσοτοξικότητα

Από τους μεταγενέστερους και αρκετά σοβαρούς εχθρούς της μέλισσας (τελευταία 50 χρόνια) είναι τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Αυτό οφείλεται εκτός από την αλόγιστη χρήση τους και στις ισχυρές δόσεις που εφαρμόζονται σε κάθε αντιμετώπιση από τους παραγωγούς

Τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα συνήθως είναι ισχυροί οργανοφωσφορικοί εστέρες δρουν είτε εξ' επαφής είτε έχουν διασυστηματική δράση και εισέρχονται στο σώμα της μέλισσας ως εξής:

- Από το πεπτικό σύστημα
- Με επαφή
- Από το αναπνευστικό σύστημα

Πολλά από τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι τοξικά για τις μέλισσες με αποτέλεσμα όταν αυτές βοσκούν στις γεωργικές καλλιέργειες μετά από επεμβάσεις φυτοπροστατευτικών προϊόντων να θανατώνονται. Στην χώρα μας το πρόβλημα μεγάλωνε όταν γίνονταν αεροψεκασμοί για την αντιμετώπιση του δάκου και κυρίως στην περιοχή της Μεσσαράς όπου καλλιεργείται μεγάλο μέρος ελαιόδεντρων και οι ζημιές που προκαλούνται στην μελισσοκομεία ήταν πολύ μεγάλες (υπολογίζετε ότι η ζημία ετησίως από αεροψεκασμούς ήταν της τάξης του 2%), Νικολιδάκης 1993. Ευτυχώς όμως οι αεροψεκασμοί έχουν απαγορευθεί τα τελευταία χρόνια και το πρόβλημα έχει περιοριστεί.



Εικόνα 7. Ο αεροψεκασμός με αγροχημικά επηρέαζε σοβαρά το πληθυσμό των μελισσών

Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητη να γίνει αναφορά στον πολύτιμο ρόλο που έχουν οι μέλισσες στην επικοινωνία των φυτών. Για τα περισσότερα καρποφόρα δέντρα η επικοινωνία πετυχαίνεται με την παρουσία των μελισσών και άλλων εντόμων-επικοινωνιστών. Η σωστή επικοινωνία σηματοδοτεί αυξημένη παραγωγή για τον παραγωγό άρα και αύξηση των εσόδων του πράγμα που σημαίνει ότι η παραγωγή του εξαρτάται άμεσα από τις μέλισσες. Με την ανεξέλεγκτη και συνεχή χρήση γεωργικών φαρμάκων έχει μειωθεί σημαντικά ο πληθυσμός των μελισσών με αποτέλεσμα αρκετοί παραγωγοί να ενοικιάζουν μέλισσες για την επικοινωνία των καλλιεργειών τους.

Εξαιτίας της κατάστασης αυτής δημιουργήθηκαν κάποιες κατηγορίες τοξικότητας για την προστασία των μελισσών και οι οποίες αναγράφονται σε όλες τις συσκευασίες των αγροχημικών προϊόντων και οι οποίες θα αναφερθούν παρακάτω.

Κατηγορίες μελισσοτοξικότητας- ειδική σήμανση

ΠΟΛΥ ΤΟΞΙΚΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΕΛΙΣΣΕΣ

ΜΕΤΡΙΑ ΤΟΞΙΚΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΕΛΙΣΣΕΣ

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΗ ΤΟΞΙΚΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΕΛΙΣΣΕΣ

Η μελισσοτοξικότητα μετράται πειραματικά και τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα κατατάσσονται σε κατηγορίες μελισσοτοξικότητας ανάλογα με το μέγεθος της καταστροφής που προκαλείται στις μέλισσες. Η μελισσοτοξικότητα δεν εξαρτάται μονάχα από την επίδραση του φυτοφαρμάκου αλλά και από την συγκέντρωση εφαρμογής, τις συνθήκες περιβάλλοντος, την ώρα που γίνεται η εφαρμογή κ.α.

Τα συμπτώματα που προκαλούνται από δηλητηριάσεις στις μέλισσες εμφανίζονται σε δυο μορφές : την οξεία και την χρόνια μορφή.

Η οξεία μορφή παρατηρείται όταν κατά την εφαρμογή τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα που χρησιμοποιήθηκαν είναι πολύ τοξικά για τις μέλισσες και η θνησιμότητα τους είναι μεγάλη και ειδικά με τους αεροσπασμούς, όταν γινόταν η χρήση τους από τους οποίους υπήρχε ολοκληρωτική καταστροφή. Οι προσβεβλημένες μέλισσες πολλές φορές δεν φτάνουν ούτε μέχρι τις κυψέλες τους. Όσες καταφέρουν να φθάσουν εμποδίζονται να εισέλθουν από τους φρουρούς της εισόδου με αποτέλεσμα μπροστά στην είσοδο και σε απόσταση 3-4 μέτρα να σχηματίζεται ένας σωρός από πεθαμένες μέλισσες. Η καταστροφή συνεχίζεται για τις επόμενες μέρες με αποτέλεσμα ο αριθμός του σμήνους να ελαττωθεί παρά πολύ και η καταστροφή να είναι ολοκληρωτική. Σε αντίθεση με την οξεία μορφή στη χρόνια μορφή η δηλητηρίαση των μελισσών έχει εμφανή συμπτώματα και έρχεται αργά με ύπουλο τρόπο. Η δηλητηρίαση γίνεται αργά αλλά σε όλο το μελισσοσμήνος με αποτέλεσμα την θανάτωση του.

Μερικές από τις αιτίες δηλητηρίασης των μελισσών από τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι οι παρακάτω:

- οι παραγωγοί βασίζονται σχεδόν αποκλειστικά στην χημική αντιμετώπιση των ζιζανίων, εντόμων και ασθενειών,
- Χρήση χημικών χωρίς να εξετάζουν την τοξικότητα του σκευάσματος και τις επιπτώσεις που έχει στις μέλισσες ενώ υπάρχουν σκευάσματα λιγότερο τοξικά και με την ίδια αποτελεσματικότητα
- η αύξηση των εφαρμογών δόσεων από τις συνιστώμενες και ο μεγαλύτερος αριθμός επεμβάσεων από αυτές που είναι απαραίτητες.
- Ο ακατάλληλος χρόνος εφαρμογής των γεωργικών φαρμάκων.
- Η έλλειψη γνώσεων-οδηγιών προς γεωργούς και μελισσοκόμους για τις δηλητηριάσεις των μελισσών από Φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

- Η έλλειψη κατανόησης από την πολιτεία για την πρόβλεψη-προστασία των επικονιαστών εντόμων και κυρίως των μελισσών σε κάθε φυτοπροστατευτική εφαρμογή.

Ευτυχώς τα περισσότερα φυτοπροστατευτικά προϊόντα (ένα ποσοστό γύρω στο 65% και κυρίως εντομοκτόνα) δεν είναι επικίνδυνα για τις μέλισσες και σε συνδυασμό με την γενικότερη επιμόρφωση των παραγωγών και μελισσοκόμων και ορισμένων διοικητικών μέτρων έχει επέλθει μείωση αρκετών δηλητηριάσεων.

Δυστυχώς αντίδοτο δηλητηρίασης των μελισσών αν και έχει γίνει έρευνα δεν έχει δώσει ενθαρρυντικά αποτελέσματα γι' αυτό και η πρόληψη είναι η μοναδική αποτελεσματική ενέργεια.

2.5 Μέτρα για την προστασία και την μείωση της θνησιμότητας των μελισσών και άλλων ωφέλιμων αρθρόποδων

Από πλευράς πολιτείας :

- Να υποχρεώνουν της εταιρίες φυτοπροστατευτικών προϊόντων να γράφουν πληροφορίες για την τοξικότητα στις ετικέτες των σκευασμάτων με βάση τις τρεις κατηγορίες που υπάρχουν (Πολύ τοξικά, Μέτρια τοξικά, Σχετικά μη τοξικά) και να απαγορεύονται τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα που είναι καταστρεπτικά για τις μέλισσες.
- Να γίνονται δοκιμές των φυτοπροστατευτικών προϊόντων για την τοξικότητά στις μέλισσες
- Να γίνονται σεμινάρια από γεωπόνους στους παραγωγούς ώστε να ενημερώνονται για την χρησιμότητα των μελισσών στην επικονίαση των φυτών και την προστασία αυτών.
- Η δημιουργία περιοχών απαγορευμένες για εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων (δασικές ή λειμώνες) ώστε να δημιουργούνται περιοχές ακίνδυνες για τις μέλισσες και κατά συνέπεια να μπορούν οι μελισσοκόμοι να μεταφέρουν τις κυψέλες τους εκεί.

Από πλευράς παραγωγών:

- Να κατανοήσουν την χρησιμότητα των μελισσών στην επικονίαση

- Εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων εάν η καλλιέργεια φτάσει σε ένα ορισμένο ζημιογόνο επίπεδο.
- Αναστολή των εφαρμογών κατά την άνθηση και μόνο όταν είναι ανάγκη.
- Να εφαρμόζονται τα λιγότερο μελισσοτοξικά αγροχημικά για τους ψεκασμούς και να προτιμούνται τα κοκκώδη σκευάσματα και τα γαλακτοποιήσιμα από τις βρέξιμες σκόνες και τις επιπλάσεις.
- Να διαβάζονται οι οδηγίες χρήσης της ετικέτας του σκευάσματος και να τηρούνται κατά την εφαρμογή των συνιστώμενων δόσεων.
- Στην εφαρμογή των ψεκασμών εδάφους η εφαρμογή να γίνεται τμηματικά (είναι προτιμότερη από τον ψεκασμό της έκτασης)
- Οι εφαρμογές να μην γίνονται κατά τις θερμές ώρες της μέρας γιατί οι μέλισσες εκείνες τις ώρες βρίσκονται σε πλήρη δραστηριότητα.

Από πλευράς μελισσοκόμων :

- Έγκυρη απομάκρυνση των κυψελών από τους τόπους εφαρμογής.
- Αν δεν είναι δυνατή η απομάκρυνση των κυψελών να κλειστούν οι μέλισσες μέσα στην κυψέλη και να δώσουν βαρύτητα στον καλό αερισμό για όσο καιρό κρατά ο εγκλεισμός τους.
- Κατά το κλείσιμο να χορηγηθεί νερό και να σκεπαστεί η κυψέλη με βρεγμένο ύφασμα με σκοπό να μειωθεί η θερμοκρασία της .
- Η κυψέλη να παραμείνει κλειστή μόνο για όση διάρκεια διατηρείται η επικινδυνότητα του φαρμάκου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΧΛΩΡΙΔΑ

3.1 Γενικά

Με τον ορό ζιζάνια εννοούμε τα αυτοφυή φυτά που φυτρώνουν και αναπτύσσονται αυτοδύναμα μέσα στο χώρο μιας καλλιέργειας χωρίς να έχουν σπαρθεί.

Η αποτελεσματική “καταπολέμηση των ζιζανίων” που τείνει να αντικατασταθεί με τον ορό “έλεγχος των ζιζανίων” σε μια καλλιέργεια είναι τόσο σημαντική όσο και οι βασικές καλλιεργητικές επεμβάσεις της σποράς, της λίπανσης και της άρδευσης. Η αντιμετώπιση των ζιζανίων εξαιτίας οικονομικών παραγόντων στηρίζεται κυρίως στη χρήση ζιζανιοκτόνων αλλά και στη μηχανική κατεργασία του εδάφους.

Η χρήση των ζιζανιοκτόνων αναμφίβολα θα πρέπει να γίνεται αφενός για την καλύτερη δυνατή αντιμετώπιση τους και αφετέρου να μην προκαλούνται δυσμενείς επιδράσεις στην χλωρίδα. Κατά πόσο αυτά τα δυο είναι εφικτά η παρακάτω αναφορά θα βοηθήσει για την καλύτερη δυνατή κατανόηση

Η ελληνική χλωρίδα είναι αρκετά πλούσια, αποτελούμενη από 6.000 περίπου είδη αγγειοφύτων και κατέχει τη δεύτερη θέση στην Ευρώπη μετά τη χλωρίδα της Ιβηρικής Χερσονήσου. Σύμφωνα με την άποψη και την επισήμανση ειδικών επιστημόνων, το φυτικό κεφάλαιο της χώρας μας μειώνεται συνεχώς για λόγους που δεν έχουν σχέση με τη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων (πυρκαγιές, αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος, ανεξέλεγκτη κοπή βοτάνων και ανθέων, περιορισμός των βιοτόπων κλπ) (Βολιώτης 1984).

Στην Ελλάδα δεν φαίνεται να προκαλεί μείωση στον αριθμό των ειδών των φυτών μιας περιοχής όπως σε άλλα μέρη στον κόσμο από την μεγάλη και συνεχή εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων. Η πιθανή μείωση που παρατηρείται προς στιγμή δεν φωτογραφίζουν τα ζιζανιοκτόνα. Παρόλα αυτά η ορθολογική

χρήση και η μείωση των συνεχών και πολλές φορές άσκοπων εφαρμογών πρέπει να προσεχθεί.

Τα ζιζανιοκτόνα, οι χημικές δηλαδή ουσίες που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των ζιζανίων, διακρίνονται με βάση το εύρος φάσματος των φυτών που αντιμετωπίζουν σε εκλεκτικά και καθολικά. Εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα για μια καλλιέργεια είναι εκείνα που ενώ αντιμετωπίζουν ένα ή περισσότερα ζιζάνια της καλλιέργειας, δεν προξενούν ζημιά στην καλλιέργεια. Αντίθετα, καθολικά ζιζανιοκτόνα είναι εκείνα που είναι εξίσου φυτοτοξικά για τα ζιζάνια και τα καλλιεργούμενα φυτά. Με τον όρο φυτοτοξικότητα ή φυτοτοξική ενέργεια (phytotoxicity) εννοούμε κυρίως την μερική ή ολική νέκρωση φυτικών οργάνων (φύλλων, ανθέων, καρπών, κλαδίσκων, κλάδων) και που εξελίσσεται σε ορισμένες περιπτώσεις σε ξήρανση ολόκληρου του φυτού. Ανάλογα με τον τρόπο πρόσληψης και μετακίνησης στα φυτά, τα ζιζανιοκτόνα διακρίνονται σε επαφής, διασυστηματικά και εδάφους. Κρίνεται σκόπιμο να αναπτύξουμε την άμεση επίδραση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στη χλωρίδα η οποία αποτελεί μια καθημερινή απειλή για τα φυτικά είδη γενικά, αλλά και μια έμμεση αιτία υποβάθμισής τους.

3.2 Επίδρασεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην φυσική χλωρίδα

Στην Ελλάδα η φυσική χλωρίδα είναι πολύ πλούσια αν αναλογιστεί κανείς ότι περιέχει 6000 είδη φυτών αριθμό που άλλες χώρες δεν πλησιάζουν ούτε κατά το ήμισυ (Βολιώτης 1984). Η ποικιλία και το ενδιαφέρον τους έχουν μεγάλη ιδιαιτερότητα. Εκτός από την ομορφιά του τοπίου και την ποικιλία λόγιοι που πρέπει να συμβάλλουν στο να προστατευθούν τα αυτοφυή φυτά είναι η προστασία που προσφέρουν στα επικλινή εδάφη από την διάβρωση και την υποβάθμιση τους. Αρκετά είναι αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ενώ άλλα είναι πολύτιμα εργαλεία για την γενετική και βοηθούν στην δημιουργία βελτιωμένων καλλιεργούμενων φυτών. Άμεση επίπτωση από την πιθανή καταστροφή του πλούτου της φυσικής χλωρίδας παρουσιάζεται στην μελισσοκομία και στην κτηνοτροφία καθώς και στην πανίδα της χώρας.

Η εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων με τις προφυλάξεις που συνιστώνται στις καλλιεργούμενες εκτάσεις δεν προκαλούν επιπτώσεις στην φυσική χλωρίδα. Αντίθετα η αλόγιστη και ανεύθυνη χρήση τους προκαλεί πολλά προβλήματα

σε βοσκότοπους και δάση (Δαμανάκης Μ.Ε. 1984 και Way J. M. και R. J. Chanchellor 1976)

Έχει αποδειχτεί ότι σε καλλιεργούμενες εκτάσεις, η επανειλημμένη εφαρμογή ζιζανιοκτόνων οδηγεί βαθμιαία στην ελάττωση των ευαίσθητων ζιζανίων και στην επικράτηση άλλων ανθεκτικών, με συνέπεια να καθίσταται πιο πολύπλοκη και δαπανηρή η αντιμετώπιση των ζιζανίων.

Με τη γενίκευση εξάλλου της ζιζανιοκτονίας με glyphosate σε οπωρώνες καταπολεμήθηκαν αποτελεσματικά δυσεξόντωτα ζιζάνια όπως τα *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Paspalum distichum*, αλλά εμφανίσθηκαν νέα δυσκολότερα όπως τα *Parietaria juduica*, *Hedera helix*, *Arum italicum* κ.α.

Επίσης έχει αποδειχθεί ότι ορισμένα χημικά σκευάσματα μειώνουν την ανθεκτικότητά τους στα διάφορα παθογόνα και ζωικά παράσιτα. Έτσι, αλλαγές στις ανόργανες ουσίες στα φυτά από Φυτοπροστατευτικά προϊόντα όπως π.χ. η αύξηση του επιπέδου του αζώτου στο ρύζι και στο καλαμπόκι που προκαλείται από τη χρήση του ζιζανιοκτόνου 2,4-D, μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερη προσβολή από αφίδες και προνύμφες βλαστορρυκτικών εντόμων. Ορισμένα εντομοκτόνα εξάλλου, είναι δυνατόν να προκαλέσουν υψηλές συγκεντρώσεις οργανικών ουσιών όπως αμινοξέα και μονοσακχαρίτες που συνδέονται στενά με τον πρωτεϊνικό μεταβολισμό που επιδρά στην ικανότητα αντοχής (resistance) του φυτού στις εντομολογικές προσβολές.

Μείωση της ανθεκτικότητας και σε ασθένειες του φυτού έχει παρατηρηθεί ότι προκαλείται και από μυκητοκτόνα. Έτσι, επανειλημμένοι ψεκασμοί σε αμπέλια με διθειοκαρβαμιδικές ενώσεις (maneb, zineb, propineb) είχαν ως αποτέλεσμα αύξηση των προσβολών από ωΐδιο. Ανάλογο φαινόμενο παρατηρήθηκε και σε μηλιές από τη χρήση του μυκητοκτόνου captan.

Στα δάση και τους βοσκότοπους η χρήση των ζιζανιοκτόνων έχουν διαφορετικό στόχο και για αυτά τα οικοσυστήματα όταν γίνεται εφαρμογή θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά μερικές ιδιαιτερότητες. Μερικές από αυτές αναφέρονται παρακάτω:

- Εκτός από κάποια φυτά που έχουν δηλητηριώδεις ιδιότητες κανένα είδος φυτού δεν χαρακτηρίζεται ζιζάνιο.

- Μερικά είδη συχνά παρουσιάζουν κάποια χρησιμότητα η δικαιολογούν την ύπαρξη τους παρόλο που μπορεί να έχουν κάποιες ανεπιθύμητες ιδιότητες.
- Οι βοσκότοποι και τα δάση επειδή είναι σταθερά οικοσυστήματα θέλουν πιο δραστικά μέτρα για την αντιμετώπιση ενός συγκεκριμένου είδους. Αυτό σημαίνει όταν δημιουργηθεί κενό από την μείωση κάποιου είδους και θα το καλύψει το κενό ένα άλλο είδος εξίσου ανεπιθύμητο αν δεν ληφθούν συμπληρωματικά μέτρα.

Παρόλο που η χρήση των ζιζανιοκτόνων στην Ελλάδα παρουσιάζει ευρύ φάσμα εφαρμογής δεν έχει βρεθεί ακόμα ότι η εφαρμογή τους έχει εξαφανίσει κάποιο είδος φυτού.

3.2.1 Επιδράσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα εσπεριδοειδή

Το ζιζανιοκτόνο που χρησιμοποιείται περισσότερο για την αντιμετώπιση ζιζανίων σε καλλιέργειες εσπεριδοειδών είναι το Glyphosate και αυτό οφείλεται στο ευρύ φάσμα αντιμετώπισης που έχει. Σε πειράματα που έγιναν από τον Barralis και Guillermin το 1980 και 1983 έδειξαν ότι συνεχή χρήση του παρουσιάζει την εξαφάνιση ειδών όπως *Cynodon dactylon*, *Paspalum distichum* όμως αλλά ζιζάνια όπως *Hedera helix*, και *Arum italicum* έγιναν δυσεξόντωτα λόγω μορφολογικών χαρακτηριστικών που απέκτησαν και εμπόδιζαν την είσοδο της ουσίας εντός του φυτού. Επίσης σε είδη όπως *Ficus*, και *Carica rubus* παρόλο που ήταν ευαίσθητα το Glyphosate δεν μπορούσε να τα καταστρέψει επειδή τα φυτά αναρριχώνται στα δέντρα και η αντιμετώπιση ήταν δύσκολη.

3.2.2 Επιδράσεις των λιπασμάτων στα δάση

Η λίπανση των δασών γενικά ευνοεί την καλή ανάπτυξη και ελαττώνει τις βλάβες από ρύπανση. Μερικά από τα πλεονεκτήματα της δασικής λίπανσης αναφέρονται παρακάτω

- Δενδρύλλια οξιάς και σημύδας που λιπαίνονται με νιτρικά είναι ανθεκτικά στο SO₂ (Baxter 1967)
- Η αφθονία του Ca στο έδαφος το προστατεύει από το SO₂ και HF και τα εξουδετερώνει (Guderian 1977)

- Η λίπανση της ερυθρελάτης με άζωτο μειώνει τις βλάβες που προκαλεί το SO₂ στις βελόνες της (Materna, Kohut 1967) κα.

Η τακτική χρήση των λιπασμάτων στο έδαφος προκαλεί συνήθως όξυνση των εδαφών αλλά στα εδάφη των δασών η επιπτώσεις είναι ελάχιστες.

Παρά το ότι δεν αποτελεί γεγονός της καθημερινής γεωργικής πρακτικής, εντούτοις αξίζει να αναφερθεί (ως γεγονός αλόγιστης χρήσης ζιζανιοκτόνων) η καταστροφική επέμβαση με ζιζανιοκτόνα στα δάση του Βιετνάμ από τους Αμερικανούς στη διάρκεια του εκεί πολέμου την περίοδο 1965-70 και κατά τον οποίο καταστράφηκαν εκατομμύρια στρεμμάτων δάσους. Τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν στις πολεμικές επιχειρήσεις ήταν κυρίως το 2,4-D και το 2,4,5-T, με την αλόγιστη χρήση των οποίων περιορίστηκαν τα δάση του Βιετνάμ σε έκταση που καλύπτει το 23% της χώρας, έναντι ανάλογου ποσοστού 44% το 1944. Σύμφωνα με αμερικάνικες πηγές ο πόλεμος αυτός προκάλεσε την καταστροφή 26.000.000 τόνων εμπορικής ξυλείας και 150.000 εκταρίων δασικής εμπορεύσιμης βλάστησης κυρίως καουτσούκ. Και παρά το ότι έχουν περάσει περίπου 30 χρόνια από τη λήξη του πολέμου εκείνου, η ξυλεία σήμερα είναι ελάχιστη, τα άγρια ζώα έχουν λιγοστέψει και οι ψαρότοποι τείνουν να εξαφανισθούν (GREENPEACE 2000).

3.2.3 Επιδράσεις των λιπασμάτων στα κηπευτικά

Η πιο συνηθισμένη τοξικότητα που παρουσιάζεται στα κηπευτικά είναι αυτή του μαγγανίου προκαλώντας και το μεγαλύτερο μέγεθος ζημίας από τις υπόλοιπες τοξικότητες. Η συσσώρευση του μαγγανίου παρατηρείται σε πολύ όξινα εδάφη και με κακή στράγγιση, ενώ η υπερβολική χρήση του είναι ο κυρίως λόγος για την κατάσταση που προκύπτει, με σοβαρότερο πρόβλημα τα εδάφη των θερμοκηπίων. Προκαλεί κυρίως νεκρωτικά στίγματα στα φύλλα προκαλώντας μείωση της φωτοσύνθεσης και πολλές φορές παραμόρφωση των φύλλων και βλαστών (Γαβαλάς 1966 και Bennett 1993).

Επίσης η μονόπλευρη και εντατική χρησιμοποίηση N-ούχων λιπασμάτων σε χορτολίβαδα, είναι δυνατόν να προκαλέσει μείωση της περιεκτικότητας του σανού σε Ca κάτι το οποίο οδηγεί σε αύξηση της νοσηρότητας των ζώων. Η εντατική χρησιμοποίηση P-ούχων λιπασμάτων είναι δυνατόν να προκαλέσει σε ασβεστούχα κυρίως εδάφη, δέσμευση ιχνοστοιχείων (Fe, Mn, Zn κ.α.) που

εκδηλώνεται με συμπτώματα χλώρωσης των φυτών, όπως έχει παρατηρηθεί σε αμπέλια και σε καλλιέργειες ηλίανθου, καλαμποκιού και ροδακινιάς

Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχει παρουσιαστεί σε πολλά εδάφη το φαινόμενο η παραγωγή να μειώνεται παρά την προσθήκη λιπασμάτων. Αυτό οφείλεται στην ανεύθυνη και αλόγιστη χρήση λιπασμάτων που προκαλεί στο εδάφους όξυνση. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού είναι η χρήση ασβεστούχων καθώς και η ελάττωση των λιπασμάτων στις καλλιέργειες.

3.3 Επιδράσεις ζιζανιοκτόνων στα ζιζάνια

Τα ζιζανιοκτόνα κατά την εφαρμογή τους μπορούν να προκαλέσουν στα φυτά

- Μείωση πυκνότητας
- Μείωση αριθμού ειδών
- Επικράτηση των ανθεκτικών ειδών

Η πυκνότητα των ζιζανίων ανάλογα την συχνότητα των εφαρμογών καθώς και την αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων μπορεί να θεωρηθεί συμφέρουσα οικονομικά και εύκολη η αντιμετώπιση τους. Εάν η πυκνότητα των ζιζανίων είναι μικρή η αντιμετώπιση συνήθως είναι ασύμφορη οικονομικά και γι' αυτό πρέπει πριν την κάθε εφαρμογή να καθορίζεται ένας στόχος. Ο στόχος αυτός εκτός από την οικονομική σκοπιά θα πρέπει να αφορά και οικολογικούς λόγους.

Δεν είναι απαραίτητο ότι η χρήση ζιζανιοκτόνων σε σχετικά σύντομες περιόδους θα μειώσει τον αριθμό των ειδών σε ένα αγρό. Μάλιστα υπήρξαν περιπτώσεις που ένας πληθυσμός μειώθηκε και νέα είδη εγκαταστάθηκαν. Η μακρόχρονη εφαρμογή όμως μπορεί να εξόντωση είδη που έχουν μεγάλη ευαισθησία στα ζιζανιοκτόνα και αναπαράγονται με σπόρους μικρής διάρκειας ζωής.

Η τακτική χρήση συγκεκριμένου ζιζανιοκτόνου σε ένα αγρό έχει σαν αποτέλεσμα την εξαφάνιση ειδών ζιζανίων που είναι ευαίσθητα και την εμφάνιση ανθεκτικότητας σε άλλα είδη ζιζανίων.

Στην Ελλάδα μετά από εφαρμογή 3-4 χρόνων των τριαζινικών ζιζανιοκτόνων στους αμπελώνες παρατηρήθηκε μείωση των ετησίων ζιζανίων και εμφάνιση-επικράτηση δυσεξόντων πολυετών ζιζανίων. (Δαμανάκης

Μ.Ε. και Γιαννοπολίτης Κ. Ν. 1989). Στα σιτηρά τακτική χρήση με 2,4 D ή MCPA οδήγησε στην επικράτηση ανθεκτικότητας αγρωστωδών (βρώμης, φάλαρης,) και ανθεκτικών πλατύφυλλων (*Galium*). Η παραπάνω αναφορά είχε σαν αποτέλεσμα την εφαρμογή επιπλέον ζιζανιοκτόνων και την οικονομική επιβάρυνση των καλλιεργειών (Γιαννοπολίτης Κ. Ν. 1982).

Το φαινόμενο της τακτικής χρήσης ενός ζιζανιοκτόνου παρόλο που δεν παρουσιάζει πρόβλημα από οικολογικής άποψης δημιουργεί σημαντικό πρόβλημα στην αντιμετώπιση των ζιζανίων. Είναι αποτέλεσμα κακής τακτικής και θα πρέπει να συνδυάζεται και με άλλες μεθόδους αντιμετώπισης. Είναι γνωστό το πρόβλημα που δημιουργήθηκε από την συνεχή χρήση φρεζαρίσματος στις πολυετής καλλιέργειες και την επικράτηση των πολυετών ζιζανίων με πολλαπλασιασμό ριζωμάτων.

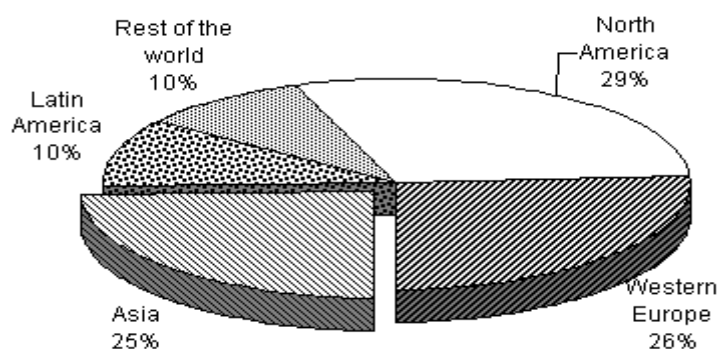
Η επανειλημμένη και μονομερή χρήση των ζιζανιοκτόνων οδηγεί στην επικράτηση ανθεκτικών βιότυπων ζιζανίων που έχει σαν αποτέλεσμα την αποτυχία αντιμετώπισης τους. Αυτό αποδεικνύεται και από τα 20 δικότυλα και 10 αγρωστωδή που ανέπτυξαν ανθεκτικούς πληθυσμούς στις τριαζίνες και αλλά ζιζανιοκτόνα όπως το Paraquat και το Mecorrop. Στην Ελλάδα η μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*) έχει παρατηρηθεί ότι έχει αυξημένη ανθεκτικότητα στο Propanil εξαιτίας της συνεχής χρήσης του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΣ

4.1 Γενικά

Τα τελευταία χρόνια χαρακτηριστικό γνώρισμα της γεωργίας είναι η εκμηχάνιση των καλλιεργειών και η αύξηση της παραγωγής με την προσθήκη λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Έτσι πετυχαίνεται αύξηση της παραγωγικότητας του εδάφους που συνεπάγεται αύξηση των προϊόντων. Δεν είναι τυχαίο ότι χώρες με ανεπτυγμένη γεωργία και με μικρές εκτάσεις καλλιεργούμενης γης πετυχαίνουν μεγαλύτερες παραγωγές από χώρες λιγότερο ανεπτυγμένες και με μεγαλύτερες εκτάσεις. Αυτή η υπερπαραγωγικότητα όμως επιφέρει φυσικό εκβιασμό με αποτέλεσμα την αλλοίωση του εδάφους και την ρύπανση του. Με τον τρόπο που εισέρχονται τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα, είτε είναι ζιζανιοκτόνα, είτε εντομοκτόνα, είτε λιπάσματα και με κύριο αποδεκτή το έδαφος αποτελούν μέρος ενός κύκλου που επηρεάζει άμεσα η έμμεσα διάφορες μορφές ζωής. Το 1980 στις ΗΠΑ η παραγωγή και κατανάλωση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων ξεπέρασε τους 650.000 τόνους στην Γαλλία τους 200.000 τόνους ενώ στην Ελλάδα καταναλώθηκαν 1000 τόνοι μόνο σε χλωριωμένα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα.



Σχήμα 1. Ποσότητες αγροχημικών που καταναλώνονται ανά το κόσμο κατά μέσο όρο ετησίως (πηγές έως 1995)

Η τοξικότητα του εδάφους συνηθίζεται να μελετάται μαζί με αυτή του ύδατος επειδή η ρύπανση προέρχεται από ίδιες μολυσματικές ουσίες καθώς το μεγαλύτερο μέρος των μολύνσεων από το έδαφος καταλήγουν στο νερό. Στην εργασία όμως αυτή θα γίνει σε ανεξάρτητο κεφαλαίο επειδή έτσι θα παρουσιαστούν εκτενέστερα και θα γίνουν πιο κατανοητά τα προβλήματα της ρύπανσης που αφορούν το έδαφος.

Για την ανίχνευση της μόλυνσης από τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα την χαρτογράφηση της στο χώρο χρησιμοποιούνται βιολογικοί δείκτες ρύπανσης. Για τα οικοσυστήματα της ξηράς χρησιμοποιούνται οι λειχήνες του είδους *Lecanora conizaeoides*. Πολλά είδη λειχήνων εξαφανίζονται όταν υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση στην ατμόσφαιρα διοξειδίου του θείου ενώ η ανθεκτικότητα τους οφείλετε στην χαμηλή συγκέντρωση του (Hawksworth and Rose 1976).

Στο κεφαλαίο αυτό θα αναλυθούν η συμπεριφορά των αγροχημικών προϊόντων στο έδαφος δηλαδή ο τρόπος που δρουν στο έδαφος, η διάρκεια παραμονής τους στο έδαφος καθώς και οι επιδράσεις που προκαλούν στους οργανισμούς και στις βιολογικές διεργασίες του εδάφους.

4.2 Η συμπεριφορά των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο έδαφος

Η μεγαλύτερη ανησυχία προέρχεται από την εκτεταμένη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων από κατηγορίες όπως τα χλωριωμένα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα που έχουν μικρή αποικοδομητικότητα και τα κάνει ιδιαίτερα επικίνδυνα. Πολλά αγροχημικά είναι δυσδιάλυτα και εισέρχονται σε οργανισμούς που συσσωρεύονται και δεν καταστρέφονται εύκολα όπως το εντομοκτόνο DDT που υπολογίζεται ότι η ποσότητα που περιέχεται σε ένα οργανισμό δεν απομακρύνεται αλλά προστίθεται επιπλέον ποσότητα εάν η εφαρμογή συνεχιστεί. Κατά την χρήση τους αρκετά τοποθετούνται κατευθείαν στο έδαφος ενώ αλλά ψεκάζονται απευθείας στο φυτό. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την υποχρεωτική γνώση των αλληλοεπιδράσεων των ουσιών αυτών με το έδαφος. Παρακάτω ακολουθεί αναφορά για τους τρόπους που τα διάφορα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα διεισδύουν στο έδαφος.

Με εξάτμιση. Φυτοπροστατευτικά προϊόντα όπως το απολυμαντικό εδάφους βρωμιούχο μεθύλιο χρησιμοποιούνται εξ' αιτίας της ιδιότητάς τους

αυτή να εξατμίζονται και να εισχωρούν στους εδαφικούς πόρους και να το απολυμάνουν από παθογόνα ζιζάνια, σπόρους ζιζανίων, μικρόβια. Άλλα ζιζανιοκτόνα όπως το ζιζανιοκτόνο Trifluralin και το PCNB όταν επικρατεί ηλιοφάνεια είναι εφικτή η εξάτμιση τους από την επιφάνεια του εδάφους.

Με προσρόφηση. Ελάχιστα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα όπως το Diquat και το Paraquat έχουν αυτή την ιδιότητα και παράγονται υπό μορφή κατιόντων ώστε να προσροφώνται από ανόργανα κolloειδή του εδάφους

Με έκπλυση. Η έκπλυση μια ένωσης είναι το αντίθετο της προσρόφησης. Μοριά ενώσεων προσροφημένα δύσκολο να εκπληθούν και να καταλήξουν σε χαμηλότερα στρωματά. Η ταχύτητα έκπλυσης εξαρτάται από τη περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία. Όσον αφορά τα αγροχημικά τα ζιζανιοκτόνα παρουσιάζουν μεγαλύτερη ταχύτητα έκπλυσης από τα μυκητοκτόνα και τα εντομοκτόνα. η έκπλυση ενός ζιζανιοκτόνου εξαρτάται από :

- χημικές ιδιότητες του μορίου του ζιζανιοκτόνου
- την ποσότητα του νερού
- το είδος, την υφή και τη δομή του εδάφους

Η δυνατότητα μετακίνησης ενός ζιζανιοκτόνου προς τα βαθύτερα στρωματά έχει μεγάλη σημασία γιατί είναι αναγκαία στην περίπτωση πολλών προφυτρωτικών για την μετακίνηση τους στην ζώνη που βρίσκονται οι σπόροι των ζιζανίων. Επίσης η εκλεκτικότητα των ζιζανιοκτόνων στηρίζεται στο γεγονός ότι δεν μετακινούνται προς τα βαθύτερα στρωματά που βρίσκονται οι ρίζες των καλλιεργούμενων φυτών. Έχει βρεθεί όμως σε πολλές περιπτώσεις φυτοτοξικότητας που οφείλονται στη μεταφορά ζιζανιοκτόνου στην ζώνη εδάφους όπου βρίσκονται οι ρίζες των καλλιεργούμενων φυτών (Δημόπουλος 1998). Τέλος οι υπερβολική έκπλυση προκαλεί τη μόλυνση των υπόγειων υδάτων (βλέπε κεφαλαίο 3)

Φυτοπροστατευτικά προϊόντα με χημική διάσπαση όπως το DDT, Diquat, Triazines όταν βρεθούν στο έδαφος υφίστανται χημικές μεταβολές στο μόριο τους με την δράση της ηλιακής ακτινοβολίας ενώ άλλα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα υφίστανται χημικές μεταβολές χωρίς κάποια παρεμβολή αλλά από την καταλυτική δράση του εδάφους. Στις Triazines και τα οργανοφωσφορικά αρχικά προκαλείται υδρόλυση και εν συνεχεία διάσπαση.

Με μικροβιακή αποσύνθεση. Ο κυριότερος τρόπος όπου τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα απελευθερώνονται απ το περιβάλλον είναι η αποσύνθεση που προκαλείται με την δράση μικροβίων του εδάφους. Η γρήγορη αποσύνθεση επηρεάζεται από διάφορες χημικές ομάδες που περιέχονται στο μόριο τους όπως $-\text{COO}^-$, $-\text{NH}_2$, $-\text{NO}_2$. Τα οργανοφωσφορικά, τα ζιζανιοκτόνα, οι φαινόλες, τα αλειφατικά οξέα και τα καρβαμιδικά διασπώνται πολύ γρήγορα από διάφορους μικροοργανισμούς του εδάφους.

Η υπολειμματική διάρκεια των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο έδαφος είναι το αποτέλεσμα όλων των παραπάνω αντιδράσεων. Η υπολειμματικότητα κάθε κατηγορίας φυτοπροστατευτικών προϊόντων διαφέρει και για παράδειγμα τα οργανοφωσφορικά διαρκούν στο έδαφος λίγες μέρες το ζιζανιοκτόνο 2,4 D 3-4 εβδομάδες ενώ το απαγορευμένο DDT και άλλοι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες παραμένουν στο έδαφος 3-15 χρόνια. Εφαρμόζοντας συνεχώς την χρήση συγκεκριμένου φυτοφαρμάκου στο ίδιο έδαφος πετυχαίνεται ταχύτερη διάσπαση, και αν αυτό αποτελεί θετικό αποτέλεσμα για το περιβάλλον για το ίδιο το φάρμακο διαπιστώθηκε ότι προκαλείται σοβαρή μείωση της αποτελεσματικότητας του. Ένας απλός δραστικός και αποτελεσματικός τρόπος για την μείωση της υπολειμματικότητας είναι η προσθήκη κοπριάς στο έδαφος. Η κοπριά έχει την ικανότητα να προσθέτει οργανική ουσία στο έδαφος και η διάσπαση δυσδιάλυτων φάρμακων ευνοείται εξαιτίας αυτής της αύξησης της μικροβιακής δράσης του εδάφους.

Οι επιδράσεις των αγροχημικών προϊόντων στους διάφορους μικροοργανισμούς και τις διάφορες βιολογικές διεργασίες τους είναι γεγονός από την στιγμή που θα γίνει η εφαρμογή τους. Παρόλο που η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων έχει ως κύριο σκοπό την αντιμετώπιση παθογόνων με την εφαρμογή τους στο έδαφος προκαλούν ένα μεγάλο αριθμό θανάτων στους μικροοργανισμούς οι οποίοι είναι μη παθογόνοι και ωφέλιμοι και βρίσκονται μέσα ή πάνω σε αυτό. Για παράδειγμα η χρήση των καπνογόνων DD και Vampan που είναι ενώσεις που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση παράσιτων θανάτωσε το 99% των ωφέλιμων αρθρόποδων του εδάφους και για την πλήρη αποκατάσταση του πληθυσμού χρειάστηκε διάστημα 2 χρόνων.

4.3 Δυσμενείς επιδράσεις αγροχημικών προϊόντων στο έδαφος

- Στη σύνθεση και το ύψος των μικροβιακών πληθυσμών
- Στη δράση των μικροβίων
- Στην ταχύτητα διάσπασης της οργανικής ουσίας
- Στους κύκλους του αζώτου, θείου, φωσφόρου
- Στη μικροβιακή σύνθεση της ριζόσφαιρας

Όλες οι παραπάνω βιολογικές διεργασίες συμβάλουν στη γονιμότητα του εδάφους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ότι οι παρατεταμένες δυσμενείς επιδράσεις που προκαλούν τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα σε αυτές προκαλούν μείωση της παραγωγικότητας του εδάφους.

Τα τελευταία χρόνια προκύπτει ένα ερώτημα για το αν η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων βοηθά μετά τα τόσα προβλήματα που δημιουργεί στο έδαφος. Η απάντησι προκύπτει από επιστήμονες που εμπειρισταωμένα απαντούν πως το αδιέξοδο αυτό προκύπτει από την παρατεταμένη και άσκοπη χρήση των φαρμάκων κατά 300%. Εάν η χρήση τους είναι σε λογικά πλαίσια θα οδηγούσε σε εξίσωση της χρήσης και καταστροφής και δεν θα προκαλούσε την συσσώρευση τους.

4.4 Αποδόμηση των ζιζανιοκτόνων στο έδαφος

Η διάρκεια ζωής των ζιζανιοκτόνων στο έδαφος εξαρτάται από το βαθμό αποδόμησης (βιολογική και χημική) και από την επίδραση του φωτός εκ' των οποίων θα αναλυθούν παρακάτω.

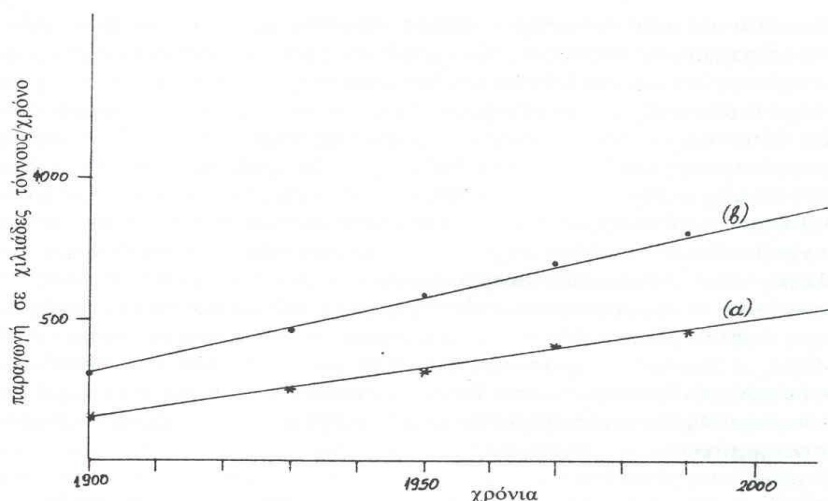
Βιολογική αποδόμηση. Αναφέρεται ως η αποδόμηση που προκαλείται από διάφορους μικροοργανισμούς του εδάφους (βακτηρία μύκητες) η ακόμα και από ένζυμα που προέρχονται από μικροοργανισμούς στο εξωτερικό περιβάλλον. Δεν μεταβολίζονται όλα τα ζιζανιοκτόνα με βιολογική αποδόμηση και με τον ίδιο ρυθμό. Τα υδατοδιαλυτά ζιζανιοκτόνα έχουν την μεγαλύτερη αποδόμηση με αυτό τον τρόπο.

Χημική αποδόμηση. Η αποδόμηση που προκαλείται καθαρά με χημικές αντιδράσεις. Οι σπουδαιότερες από αυτές είναι η οξειδωση, η αναγωγή και η υδρόλυση. Μικρότερης σημασίας είναι ο σχηματισμός αδιάλυτων αλάτων, χημικών συμπλόκων και ελευθέρων ριζών. Γενικά δεν συμβάλει σημαντικά στην αποδόμηση των ζιζανιοκτόνων στο έδαφος.

Επίδραση φωτός (Φωτοαποδόμηση). Προκαλεί της σημαντικότερες απώλειες μαζί με την πτητικότητα στην επιφανειακή εφαρμογή ζιζανιοκτόνων. Ταυτόχρονα προκαλεί και αποτοξικοποίηση των ατμών των ζιζανιοκτόνων με αποτέλεσμα να μην δημιουργούν προβλήματα μόλυνσης στην ατμόσφαιρα. Την μεγαλύτερη επίδραση την δέχονται τα ζιζανιοκτόνα με παράγωγα βενζοϊκού οξέος τα φαινοξιοξέα, οι τριαζίνες, οι ουρίες, τα διπυριδία και οι δινιτροανιλίνες.

4.5 Η συμπεριφορά των λιπασμάτων στο έδαφος

Η παραγωγή λιπασμάτων στις ανεπτυγμένες χώρες ανέρχεται σε 120×10^6 τόνους ετήσια με 5% ετήσια αύξηση και στις λιγότερο ανεπτυγμένες σε 105×10^6 τόνους ετήσια με 7% ετήσια αύξηση. Σύμφωνα με στοιχεία του ΟΟΣΑ (2000) από μετρήσεις στη χώρα μας, η ολική μέση τιμή αζώτου μετρούμενη στην επιφάνεια του εδάφους σε εθνικό επίπεδο, έχει μειωθεί από 5,6 Kg N / στρέμμα καλλιεργούμενης γης το 1985, σε 3,3 Kg N /στρέμμα το 1997. Παρόλα αυτά, το ποσοστό χρήσης N-ούχων λιπασμάτων το οποίο ανέρχεται σε 7,8 Kg N /στρέμμα καλλιέργειας, ευρίσκεται πάνω από τον αντίστοιχο μέσο όρο των χωρών (ΟΟΣΑ 2000). σχήμα 1



Σχήμα 1. Η εξέλιξη της παραγωγής και διάθεσης λιπασμάτων α) στις Η.Π.Α. και β) παγκόσμια (Βαλκανός 1992)

Η μεγαλύτερη παραγωγή λιπασμάτων είναι σε αζωτούχα και φωσφορικά και αν σκεφτεί κανείς ότι το έδαφος εφοδιάζεται με περισσότερα χημικά

στοιχεία από αυτά που μπορεί να δέσμευση καταλαβαίνει κανείς το μέγεθος του προβλήματος.

Η μόλυνση του εδάφους από τα λιπάσματα με τη βοήθεια του νερού που τα διαλύει προκαλεί αλλαγή στη σύσταση του καθώς και την θανάτωση πολλών μικροοργανισμών που προκαλείται από την διατάραξη της βακτηριακής ισορροπίας με αποτέλεσμα την μείωση της γονιμότητας και όχι την αύξηση της παραγωγικότητας με την προσθήκη αυτού (J.H. Dales 1968). Η μεταβολή της αντίδρασης του εδάφους (pH) και η ελάττωση της σταθερότητας της δομής του, αναφέρονται κυρίως ως αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν μείωση της γονιμότητάς του. Από την αξιολόγηση ενός πειράματος διάρκειας 53 ετών, διαπιστώθηκε ότι η μακροχρόνια εφαρμογή της ίδιας λιπαντικής αγωγής με N-ούχα λιπάσματα οδήγησε σε μείωση του pH του εδάφους (Bosch and Amberger 1983 από Μακρίδης 1989). Από τα N-ούχα λιπάσματα που προκαλούν οξύτητα στο έδαφος είναι η θειική αμμωνία, η νιτρική αμμωνία και γενικά λιπάσματα που έχουν το N σε αμμωνιακή μορφή στη σύνθεσή τους. Από τα N-ούχα λιπάσματα που προκαλούν οξύτητα στο έδαφος είναι η θειική αμμωνία, η νιτρική αμμωνία και γενικά λιπάσματα που έχουν το N σε αμμωνιακή μορφή στη σύνθεσή τους. Έτσι, με την εφαρμογή υψηλών δόσεων N-ούχων λιπασμάτων ταυτόχρονα με μακροχρόνια εφαρμογή τους σε εδάφη με μικρή ρυθμιστική ικανότητα, μπορούν να δημιουργηθούν σοβαρά προβλήματα οξύτητας. Η αύξηση της συγκέντρωσης των αλάτων με την προσθήκη λιπάσματος στο έδαφος ελαττώνει συνήθως τη σταθερότητα της δομής του εδάφους. Έτσι, με την εφαρμογή υψηλών δόσεων οξινοποιών N-ούχων λιπασμάτων ταυτόχρονα με μακροχρόνια εφαρμογή τους σε εδάφη με μικρή ρυθμιστική ικανότητα, μπορούν να δημιουργηθούν σοβαρά προβλήματα οξύτητας.

Επίσης εδάφη που έχουν ρυπανθεί με ανόργανα τοξικά στοιχεία «αποσύρονται» από τη γεωργική παραγωγή προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος μεταφοράς των στοιχείων αυτών στον άνθρωπο, μέσω της τροφικής αλυσίδας. Σημειώνεται ότι η ρύπανση αυτή των εδαφών δύσκολα επανορθώνεται, επειδή τα βαριά μέταλλα δεσμεύονται στα κolloειδή του εδάφους και δύσκολα εκπλύνονται. Υπολογίζεται ότι απαιτούνται περισσότερα από 100 χρόνια μέχρι τα εδάφη να καθαρισθούν και να δοθούν και πάλι στην παραγωγική διαδικασία (Μακρίδης και πηγές 1989).

Η χρήση των λιπασμάτων έχει αποδειχθεί ότι βοηθάει στην αύξηση της παραγωγής αλλά πίσω από αυτό υπάρχουν πολλές αρνητικές επιπτώσεις που πρέπει να γνωρίζουν όσοι τα χρησιμοποιούν (Kneese, Ayres and D'Arge 1968). Με την υπερβολική χρήση στο έδαφος προκαλούν

- Συσσώρευση ποσοτήτων λιπασμάτων και πρόκληση αλατότητας
- Μεταβολή του pH και δημιουργία όξινου (συνήθως) περιβάλλοντος
- Ανατροπή των ισορροπιών στο έδαφος

Για να γίνουν αντιληπτά τα παραπάνω προβλήματα θα γίνουν αναφορές σε έρευνες και παραδείγματα.

Με την κατάλληλη τιμή pH πετυχαίνουμε την καλύτερη δυνατή αφομοιωσιμότητα των ανόργανων στοιχείων. Οι χαμηλές τιμές πετυχαίνουν διαλυτοποίηση ανόργανων ενώσεων και αποσάθρωση των N-ούχων πετρωμάτων. Η αποδέσμευση στοιχείων όπως Fe και Al που προκαλείται από τα κolloειδή έχει σαν αποτέλεσμα την ακινητοποίηση των φωσφορικών. Παρόμοια αποτελέσματα απορρόφησης στοιχείων δημιουργούνται και στην αλκαλική περιοχή του pH. Τέτοιες τοξικότητες εμφανίζονται όταν εξαιτίας του χαμηλού pH ο τρισθενής Fe και το τετραθενής Mn μετατραπούν σε δισθενή. Το χαμηλό pH (κάτω από 5,5) ευνοεί την ανάπτυξη μυκήτων ενώ το υψηλό ευνοεί τα βακτηρία. Σε περιπτώσεις που το pH έχει τιμή μικρότερη από 3 συχνά καταστρέφονται οι κυτταρικές μεμβράνες.

Ο κίνδυνος αλάτωσης και άρα η υποβάθμιση της γονιμότητας από τα χημικά λιπάσματα είναι μεγάλος και ιδιαίτερα σε περιοχές με μεγάλη εξατμισοδιαπνοή (συνθήκες θερμοκηπίου κυρίως) και εξαρτάται εκτός από το τύπο εδάφους και από το είδος του λιπάσματος καθώς και από την ταχύτητα με την οποία γίνεται η έκπλυση. Στα εδάφη με μεγάλη ποσότητα αλάτων λόγω της μεγάλης οσμωτικής πίεσης του εδαφικού διαλύματος παρατηρείται το φαινόμενο της πλασμόλυσης των ριζικών κύτταρων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την δέσμευση του υδατικού νερού και την αδυναμία χρήσης του από τα φυτά.

Με την χρήση των λιπασμάτων να ξεπερνάει ετησίως τους 180.000.000 τόνους (Ευθυμιόπουλος, Η. Ψωμάς, Σ. 1997) και με την ποσότητα αλάτων που περιέχουν, προκείμενου να μειώσουν την εύκολη απόπλυση από το νερό άρδευσης και της βροχής, δημιουργούν ένα τεράστιο πρόβλημα στο έδαφος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα άλατα καταλήγουν σε συστατικά εδάφους

επειδή τα φυτά χρησιμοποιούν ένα μικρό μόνο μέρος των αλάτων για την ανάπτυξη τους και έτσι προκαλείται αλλοίωση της σύστασης και βιολογική υπόσταση του εδάφους. Επιπλέον η συνεχής χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων κατέληξε στην ανθεκτικότητα πολλών ασθενειών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα αλόγιστη χρήση χωρίς μεγάλη επιτυχία στις εφαρμογές. Προκειμένου να υπάρξει πλήρη αντιμετώπιση των ασθενειών γίνεται αύξηση των δόσεων και ανακάλυψη νέων σκευασμάτων που μπορεί να αντιμετωπίζουν τις οποίες ασθένειες αλλά επιβαρύνουν πολλές φορές το ήδη επιβαρημένο οικοσύστημα.

Συνοψίζοντας τις ανθρωπογενείς συνέπειες που δημιουργήσε η ανάπτυξη της γεωργίας είναι η μείωση της ποικιλότητας των φυτοκοινωνιών, η εξαφάνιση φυτών και η επικίνδυνη συρρίκνωση πληθυσμών, η πλήρη μεταλλαγή οικοσυστημάτων καθώς και η μεγάλη απομάκρυνση αποθεμάτων του οικοσυστήματος λόγω μαζικής συγκομιδής.

Η μείωση της χρήσης των αγροχημικών είναι εφικτή αλλά όχι και η εξάλειψη τους. Η ωφέλιμη κατανάλωση των λιπασμάτων από τα φυτά ανέρχεται στο 20-30 % και το υπόλοιπο ποσοστό μεταφέρεται στην γήινη λιθόσφαιρα. Με αιτία αυτό το γεγονός η προσπάθεια των επιστημόνων είναι να δημιουργήσουν λιπάσματα με πλήρη αποικοδόμηση των στοιχείων από μικροοργανισμούς του εδάφους καθώς και την εφαρμογή μιας νέας κατηγορίας λιπασμάτων ελεγχόμενης απόδοσης πετυχαίνοντας έτσι γρήγορη και ωφέλιμη λίπανση με πρόδρομο ευδιάλυτα λιπάσματα.

Εκτός από την άμεση ρύπανση που προέρχεται από την χρήση των λιπασμάτων συνέπειες δημιουργούνται και από την βιομηχανική παραγωγή των λιπασμάτων. Η ρύπανση οφείλεται είτε στην πρώτη ύλη όπως φωσφορικά άλατα και ανόργανα οξέα είτε στα τελικά προϊόντα της βιομηχανικής παραγωγής. Η προκαλούμενη ρύπανση θα είναι κυρίως με μορφή αποβλήτων ή ατμοσφαιρικής ρύπανσης .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΝΕΡΑ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ-ΥΠΟΓΕΙΑ)

5.1 Γενικά

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα έχουν ήδη πάνω από 70 χρόνια που χρησιμοποιούνται. Η χρήση αυτών σηματοδοτεί από τις πρώτες εφαρμογές αρκετές μακροχρόνιες επιπτώσεις στο οικοσύστημα και ειδικότερα στο υδάτινο περιβάλλον.

Μια από τις σοβαρές συνέπειες των υδάτινων πόρων είναι η εντατικοποίηση της βιομηχανικής γεωργίας η οποία όχι μόνο ρυπαίνει και υπερεκμεταλλεύεται τα υπόγεια ύδατα αλλά ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό για την αλάτωση. Μια έρευνα που έγινε και αφορούσε τα υπόγεια ύδατα (Greenpeace 2000) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι εφόσον συνεχιστεί η ίδια πολιτική από τα κράτη που ασχολούνται με την γεωργία το επίπεδο των νιτρικών αλάτων θα ξεπεράσει το όριο για το πόσιμο νερό που η Ε. Ε έχει ορίσει και θα κυμανθεί από 25-50 mg/l την στιγμή που το φυσιολογικό επίπεδο δεν ξεπερνά τα 5 mg/l.

Το σοβαρότερο πρόβλημα παρουσιάζεται στις χώρες με προηγμένη γεωργία όπως την Δανία την Γερμανία και την Ολλανδία. Κρατικές έρευνες της Δανίας κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι κάθε χρόνο από τις 805.000 τόνους αζωτούχων λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες μόνο 360.000 τόνοι απορροφούνται από τα φυτά ενώ οι υπόλοιποι 445.000 τόνοι χάνονται στο περιβάλλον από τους οποίους περίπου οι μισοί καταλήγουν στα υπόγεια νερά. Στην Ελλάδα, σύμφωνα με τα Πρακτικά Διημερίδας Αγροχημικά και Περιβάλλον Χανιά 1990 αντίστοιχες εκτιμήσεις υπολογίζουν ότι γύρω στους 300.000 τόνους λιπασμάτων καταλήγουν στους ποταμούς και τη θάλασσα. Άξιο αναφοράς είναι ότι ειδικές έρευνες έδειξαν σε μεγάλη κλίμακα παρουσιάζουν μεγαλύτερη εμμόνη μέσα στο νερό παρά στο έδαφος.

Παρακάτω θα γίνει αναφορά για τις αιτίες ρύπανσης των υδάτινων πόρων καθώς και αναφορά κάποιων παραδειγμάτων στον κόσμο και την Ελλάδα

για την πλήρη περιγραφή της υπάρχουσας κατάστασης. Οι κύριοι τρόποι εισόδου φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο υδάτινο περιβάλλον είναι: α) η απευθείας εφαρμογή τους σε αυτό (λίμνες, ποτάμια κλπ), β) μέσω των νερών αποστράγγισης των εδαφών τα οποία περιέχουν υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων και γ) με νερά τα οποία ρέουν επιφανειακά σε εδάφη με υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων και παρασύρουν εδαφικό υλικό.

5.2 Ρύπανση υπόγειων νερών

Πριν γίνει η αναφορά στην ρύπανση των υπόγειων νερών πρέπει να αναφερθούν τα σημεία που μπορεί να συναντηθεί. Σε υγρές περιοχές τα νερά βρίσκονται σε βάθος ελάχιστων μέτρων ενώ σε ξηρές περιοχές σε εκατοντάδες μέτρα. Πρέπει να αναφερθεί ότι ο χρόνος που χρειάζεται το νερό να κατεβεί από την επιφάνεια του εδάφους στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα μπορεί να είναι από λίγες μέρες έως ορισμένα χρόνια. Εξαρτάται από :

- Το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα
- Την περατότητα του εδάφους
- Τη συγκρατική ικανότητα του εδάφους
- Την ποσότητα του διηθούμενου νερού

Αυτό που αφορά άμεσα στην ρύπανση των υπόγειων νερών είναι ο χρόνος της μεταφοράς του νερού από την επιφάνεια στα υπόγεια νερά. Είναι σημαντικό διότι το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί πιθανόν να είναι αρκετό για να αποδομηθεί το φυτοπροστατευτικό προϊόν πριν προλάβει να φτάσει στα υπόγεια νερά και να τα ρυπάνει. Το περιβάλλον στα υπόγεια νερά έχει χαμηλές θερμοκρασίες, έλλειψη οξυγόνου και μικροβιακής δράσης και γι' αυτό δεν ευνοεί την αποδόμηση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων όποτε και η προστασία των νερών αυτών κρίνεται επιτακτική.

Περιπτώσεις εκτεταμένης ρύπανσης υπόγειων νερών από Φυτοπροστατευτικά προϊόντα αναφέρθηκαν για πρώτη φορά το 1979 στις ΗΠΑ και ως αίτιο ήταν το Aldicarb (εντομοκτόνο / νηματωδοκτόνο) στα υπόγεια νερά του Long Island καθώς και στο Lathrop της Καλιφόρνιας από το 1,2-διβρω-3-χλωροπροπενιο (DBCP).

Στην συνέχεια ακολουθούν έρευνες και πειράματα που έγιναν στον ελλαδικό χώρο και δείχνουν την κατάσταση που επικρατεί στην χώρα μας από την μόλυνση των υδάτινων πόρων

Ο Μουρκίδης και οι συνεργάτες του (1978), Μουρκίδης Τσιούρης (1984), Μουρκίδης (1985) μελέτησαν αρκετές λίμνες και ποταμούς της Ελλάδας και έδωσαν τα εξής συμπεράσματα, η λίμνη της Βόλβης είναι μεσοτροφική και της Δοϊράνης ολιγομεσοτροφική και οι αιτίες ρύπανσης τους είναι η χρήση γεωργικών φαρμάκων που χρησιμοποιούνται στις καλλιεργούμενες περιοχές γύρω από αυτές. Η λίμνη της Βόλβης και του Αγίου Βασιλίου δέχονται τα νερά της λεκάνης απορροής που περιέχουν κυρίως λιπάσματα αζωτούχα της γύρω περιοχής ενώ τα φωσφορικά μεταφέρονται από την διάβρωση του εδάφους. Αφετέρου το ξέπλυμα των ψεκαστών από τους καλλιεργητές μετά την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων βοήθα στην επιδείνωση της κατάστασης. Η λίμνη Βεγορίτιδα είναι ολιγομεσοτροφική και μικρής παραγωγικότητας εξ αιτίας των φωσφορικών που δέχεται από την περιοχή της Πτολεμαΐδας καθώς και ποσότητες τοξικών αζωτούχων ενώσεων (κυρίως αμμωνία) από παρακείμενο εργοστάσιο αζωτούχων λιπασμάτων στην Πτολεμαΐδα. Οι λίμνες της Κορώνειας και της Καστοριάς χαρακτηρίστηκαν ευτροφικές από μόλυνση φυτοπροστατευτικών προϊόντων που ρίχνονται στην περιοχή. Αναφορές από τους Ζαργανέλης και συνεργάτες (1989) στον ποταμό Λουδία (στραγγιστικό κανάλι από τα νερά της παλιάς λίμνης των Γιαννιτών) έδειξαν ότι το χειμώνα υπάρχει ισοζύγιο οξυγόνου και την άνοιξη το ισοζύγιο παραμένει θετικό ενώ το καλοκαίρι και κυρίως μέσα Αυγούστου εμφανίζονται ασφυκτικά φαινόμενα. Αυτό οφείλεται στην χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων για την επεξεργασία λαχανικών και φρούτων της περιοχής που καταλήγουν στον ποταμό. Σε όλες τις έρευνες το pH των νερών κυμαίνεται από 7.5 ~8.5 και παρόλο τις όξινες ουσίες (φωσφορικά - αμμωνία) που τα ρυπαίνουν τα νερά δεν είναι όξινα αλλά ουδέτερα ή πολύ αλκαλικά. Αυτό οφείλεται στο ότι οι περιοχές έχουν κυρίως ασβεστούχα εδάφη ή για την περιοχή της Πτολεμαΐδας στη στάχτη που εκλύεται από τα εργοστάσια της περιοχής.

5.3 Ρύπανση επιφανειακών νερών

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα εισέρχονται στο υδάτινο περιβάλλον πριν ακόμα το νερό της βροχής ή της άρδευσης έρθει σε επαφή με την επιφάνεια που ψεκάστηκε. Υπήρξαν περιπτώσεις αγροχημικών όπου βρέθηκαν στο νερό της βροχής που είχε προέλθει από εξάτμιση η εξάχνωση της δραστικής ουσίας μετά την εφαρμογή της στο περιβάλλον.

5.3.1 Ρύπανση με απευθείας εφαρμογές

Εφαρμογές φυτοπροστατευτικών προϊόντων που γίνονταν στο παρελθόν ή ακόμα και σήμερα στην επιφάνεια λιμνών ή παράκτιων περιοχών για την αντιμετώπιση ενοχλητικών – επιβλαβών εντόμων για τον άνθρωπο, καθώς και για την καταστροφή υδροχαρών φυτών, είχαν σαν αποτέλεσμα την καταστροφή του οικοσυστήματος της περιοχής που έγινε η εφαρμογή ενώ παρατηρήθηκε μείωση του ζωικού πληθυσμού ή του αριθμού των ειδών που ζούσαν εκεί. Από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα της παραπάνω αναφοράς είναι αυτό στην Clear Lake της Καλιφόρνιας, όπου έγιναν ψεκασμοί με DDD για την αντιμετώπιση της σκνίπας το 1949-1954 και 1957 με συγκεντρώσεις πολύ μικρές (14-20 μg/l) προκειμένου να αποφευχθεί οποιαδήποτε ιχθυοτοξικότητα ή τοξική δράση στους υδρόβιους μικροοργανισμούς. Παρόλο που πάρθηκαν τα κατάλληλα μέτρα για την οικολογική διαταραχή της εφαρμογής στην λίμνη το 1954 και μετά παρατηρήθηκαν πολλοί θάνατοι πουλιών που έτρωγαν από ψαριά της συγκεκριμένης λίμνης. Οι έρευνες στο λιπώδη ιστό των πουλιών που πέθαναν έδειξε ότι είχε συγκέντρωση DDD 1600 μg/ kg ζώντος βάρους και ήταν υπεύθυνη για τον θάνατο των πουλιών.

Στην εποχή μας είναι παραδεκτό ότι τα οργανοχλωριωμένα όπως το DDT και τα συγγενικά του (DDD και DDE) φυτοπροστατευτικών προϊόντων αποτελούν κίνδυνο για το περιβάλλον και έχουν απαγορεύσει τη χρήση και εμπορία τους. Αυτό οφείλεται στο ότι είναι σταθερά στην αποδόμησή τους και αυξάνουν συνεχώς την συγκέντρωσή τους στον κρίκο της τροφικής αλυσίδας πράγμα που στα νέας γενιάς αγροχημικά δεν συμβαίνει.

Επίσης ένα μεγάλο σφάλμα των παραγωγών κατά το τέλος της εφαρμογής των φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι η περίπτωση που πετούν σε ρυάκια κενές συσκευασίες Φ Π χωρίς να έχουν ξεπλυθεί καθώς και το

άδειασμα του ψεκαστικού υγρού που περισσεύει σε ρυάκια, χείμαρρους, λίμνες, θάλασσα προκαλώντας έτσι εστίες μόλυνσεις όχι μόνο στο έδαφος ή την ατμόσφαιρα αλλά και στα υπόγεια ύδατα.



5.3.2 Ρύπανση με νερά αποστράγγισης

Από τις κυριότερες πηγές ρύπανσης λιμνών ποταμών είναι τα νερά αποστράγγισης που δέχτηκαν επεμβάσεις είτε έμμεσα από το έδαφος είτε άμεσα από επεμβάσεις στο υπέργειο μέρος των φυτών. Ο Miller και οι συνεργάτες του το 1967 έκαναν ένα πείραμα θέλοντας να μελετήσουν την μετακίνηση του παραθείου από ένα αγρό στα παρακείμενα σε αυτόν κανάλια άρδευσης. Μετά το τέλος της εφαρμογής η συγκέντρωση της δραστηκής ουσίας στο κανάλι έφτασε τα 30 $\mu\text{g/l}$ ενώ μετά από 24 ώρες 3 $\mu\text{g/l}$ αλλά υπολείμματα παραθείου εντοπίστηκαν σε απόσταση 45 έως 140m. Άλλες έρευνες κατέληξαν σε παρόμοια αποτελέσματα όπως των Schwab και συνεργάτες (1985) σε αγρό κοντά σε ποταμό του Ohio από εφαρμογή σκευασμάτων Atrazine και Dicamba ενώ οι Erstain και Grant σε έρευνα που έκαναν το 1968 σε αγρό που ψεκάστηκε με Endosulfan παίρνοντας μέτρηση μετά από 4 μέρες και αφού είχε προηγηθεί δυνατή βροχή η συγκέντρωση στα επιφανειακά ρέοντα νερά ήταν 16 $\mu\text{g/l}$ ενώ μετά από 12 μέρες η μέτρηση που πήραν ενώ είχε προηγηθεί πάλι βροχή με δυνατή ένταση βρέθηκε

συγκεντρώσει 1μg/l. Από τις παραπάνω έρευνες προέκυψε το συμπέρασμα ότι η συγκέντρωση των παρασιτοκτόνων στα επιφανειακά νερά μπορεί να είναι σημαντική και να αποτελούν κύρια πηγή ρύπανσης των αποδεκτών τους. Υπήρξαν περιπτώσεις όπου η δραστική ουσία είχε απορροφηθεί από το στρώμα του εδάφους και μπορούσε να παρασυρθεί από το νερό (υδατική διάβρωση). Άρα και η διάβρωση είναι από τους σημαντικούς παράγοντες της μεταφοράς παρασιτοκτόνων από τη επιφάνεια στο νερό (Nicholson 1969).

Άλλα πειράματα κατέληξαν, ότι στα νερά αποστράγγισης όπου χρησιμοποιήθηκαν σε εδάφη που ψεκάστηκαν προηγουμένως περιείχαν υπολείμματα. Ο βαθμός ρύπανσης εξαρτάται από το χρονικό διάστημα μεταξύ της εφαρμογής και της άρδευσης. Οι Godsil και Johnson το 1968 μελέτησαν και πειραματίστηκαν στην συγκέντρωση φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε νερό αρδεύσεις που προερχόταν από νερό αποστράγγισης και άρδευε καλλιεργούμενες περιοχές κοντά στην λίμνη Tule στη βόρεια Καλιφόρνια και στις οποίες γινόταν εφαρμογή μεγάλης ποσότητας φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Το αποτέλεσμα ήταν η συγκέντρωση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων να αυξάνεται κατά την καλλιεργητική περίοδο με μεγαλύτερη ανίχνευση στο Endrin και μειώνονταν μεταξύ των καλλιεργητικών περιόδων. Το Endrin επίσης βρέθηκε να επηρεάζει τα υδροχαρή φυτά, τα ψαριά και τα μαλάκια που υπήρχαν στο νερό με παρόμοιο τρόπο.

5.3.3 Ρύπανση με επιφανειακή απορροή

Η ρύπανση των επιφανειακών υδάτων μπορεί επίσης να προκληθεί από την επιφανειακή απορροή των νερών αρδεύσεις αλλά και των νερών της βροχής. Αυτό συμβαίνει έντονα σε περιπτώσεις κλίσης εδάφους των παρακείμενων αγροτεμαχίων πάνω από 5% περίπου. Το νερό συμπαρασύρει φυτοπροστατευτικά προϊόντα και λιπάσματα και τα μεταφέρει με επιφανειακή κύλιση σε παρακείμενα ρυάκια. Το φαινόμενο γίνεται εντονότερο όταν έχει γίνει χρόνια καθολική ζιζανιοκτονία.

5.3.4 Ρύπανση ποταμών

Από την ρύπανση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων δεν θα μπορούσε να διαφύγει το νερό των ποταμών όπου σαν φυσικοί αποδέκτες των νερών της βροχής και των νερών αποστράγγισης μολύνονται και αυτοί. Έρευνά που

έγινε στη Σουηδία σε ρυάκια και ποτάμια που κράτησε από τον Ιούνιο 1985 έως το Σεπτέμβριο του 1987 διαπιστώθηκαν ίχνη από 18 Φυτοπροστατευτικά προϊόντα από τα οποία 11 ζιζανιοκτόνα 2 μυκητοκτόνα και 5 εντομοκτόνα. Τα συνηθέστερα ήταν το Dichlorop και MCPA. Άλλα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα που βρέθηκαν συγκεντρώσεις κατά καιρούς σε διάφορους ποταμούς της γης είναι Atrazine και Endosulfan στον Ρήνο Atrazine και Bentazone στον Μάας, DDT και Isodrin στον Μισισσιπή.

5.3.5 Ρύπανση θαλασσών – λιμνών

Η θάλασσα ως ο μεγαλύτερος αποδεκτής των νερών του πλανήτη είναι φυσικό να μην μπορεί να απέχει από το πρόβλημα της μόλυνσης από τα αγροχημικά και η ρύπανση της να είναι αναπόφευκτη. Η μόλυνση παρουσιάζετε με την παρουσία SO₂ όπου κάνει το νερό όξινο αλλά κυρίως με την μορφή του ευτροφισμού δηλαδή της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τα θρεπτικά στοιχεία (P ή N) και στην υπεραύξηση των φυκιών και λοιπών φυτών με ιδιαίτερο πρόβλημα τις περιοχές που βρέχονται από την Βόρεια θάλασσα τη Βαλτική και την Μεσόγειο. Όσον αφορά τις λίμνες ανάλογα το φωσφόρο που περιέχεται στο νερό τους χαρακτηρίζονται σε ολιγοτροφικές λίμνες με συγκέντρωση κάτω από 10mg / λίτρο, μεσοτροφικές 10-20 mg /λίτρο και ευτροφικές λίμνες με συγκέντρωση φωσφόρου στο νερό πάνω από 20 mg /λίτρο. (Vollenweider 1965) Έρευνες έδειξαν ότι το μισό της ποσότητας των αζωτούχων καθώς και το 1/4 των φωσφορικών ενώσεων καταλήγουν στη Βόρεια θάλασσα από τη γεωργία. Αυτό συνεπάγεται αύξηση των αλγών που καταλήγει στην διατάραξη της ισορροπίας των αλγών, θανάτους στα ψαριά, αύξηση κλάδων της τροφικής αλυσίδας έναντι άλλων με αποτέλεσμα ανατροπή της ισορροπίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει αναφορά για γενικές πληροφορίες που αφορούν στα στοιχεία του φωσφόρου και αζώτου εξ αιτίας του σημαντικού βαθμού ρύπανσης που προκαλεί στη θάλασσα και τις λίμνες.

- Το άζωτο σε μια λίμνη – θάλασσα μπορεί να εισέλθει από την ατμόσφαιρα ή από την επιφάνεια του εδάφους. Η ποσότητα του αζώτου κάθε φορά είναι διαφορετική και εξαρτάται από τη χημική σύσταση των εδαφών, τα πετρώματα καθώς και τις διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες. Σε ερευνά που έγινε στην λίμνη της

Mendota το ποσοστό του αζώτου που προέρχονται από αζωτούχα λιπάσματα στις εκτάσεις γύρω από την λίμνη φτάνει το 12%

- Ο φωσφόρος μπορεί να εισέλθει στο νερό λιμνών–θαλασσών με την μορφή λιπασμάτων, από την ατμόσφαιρα, από τα πετρώματα αλλά και με την χρήση οικιακών απορρυπαντικών και την εκροή των αποχετεύσεων σε θάλασσες και λίμνες. Οι αναλύσεις που αναφέρουν περιεκτικότητα φωσφόρου σε νερό εκφράζεται σε ολικό και ανόργανο φώσφορο. Η κατανομή του P στο πυθμένα τις λίμνης είναι ομοιόμορφος ανεξάρτητα τον βαθμό ευτροφισμού.

Εξαιτίας του ευτροφισμού δημιουργείται ένα ακόμα πρόβλημα αυτό της οξυγόνωσης των βαθύτερων στρωμάτων του θαλάσσιου νερού και οφείλεται στην αποσύνθεση της οργανικής ύλης. Αυτό έχει σαν συνέπεια την μετανάστευση των κινουμένων βενθικών ειδών και το θάνατο των εδραίων.

Τέλος εκτός από τα λιπάσματα αιτία μόλυνση προκαλούν τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα όπου στην Ε.Ε χρησιμοποιούνται ευρέως (υπολογίζεται ότι χρησιμοποιούνται πάνω από 314.000 τόνοι το χρόνο) και αποδειχτικό στοιχείο είναι ότι πάνω από 80.000 τόνους δραστικής ουσίας φυτοπροστατευτικών προϊόντων μεταφέρει κάθε χρόνο μόνο ο Ρήνος στις ολλανδικές ακτές. Τα κυριότερα τοξικά αγροχημικά προϊόντα που εμφανίζονται στην θάλασσα με απειλητικές διαθέσεις είναι οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες. Πιο συγκεκριμένα το DDT, Aldrin, και το χλωριωμένο διφαινύλιο με τα παράγωγα του. Τοξικότητα για τον άνθρωπο συγκεκριμένα δεν έχει βρεθεί να προέρχεται από την θάλασσα, ακόμα, αλλά η παρουσία τους λειτουργεί σε βάρος των ανώτερων ψαριών. Τα θαλασσοπούλια είναι αυτά που επηρεάζονται περισσότερο προκαλώντας σε αυτά έντονη ασφυξία και σε χαμηλές συγκεντρώσεις χλωριωμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Παρά την κρισιμότητα της κατάστασης που επικρατεί και οι καθημερινές παρατηρήσεις είναι ανησυχητικές κάθε χρόνο οι ποσότητες που προστίθενται στη θάλασσα συνεχώς αυξάνουν ενώ οι φυσικές οξειδωτικές διασπάσεις πληθαίνουν. Υπολογίζεται ότι το 50% της συνολικής χρήσης του DDT έχει αερομεταφερθεί και συσσωρευτεί στο βυθό της θάλασσας παρόλο που έχει ουσιαστικά απαγορευθεί παγκοσμίως .

5.4 Βιολογικοί δείκτες ρύπανσης

Για να αντιληφθεί ο άνθρωπος τον βαθμό οργανικής ρύπανσης εκτιμάται από την παρουσία ή απουσία ορισμένων οργανισμών που χρησιμοποιούνται ως βιολογικοί δείκτες ρύπανσης. Αυτοί βοηθούν στην γεωγραφική χαρτογράφηση της ρύπανσης. Τα είδη που χρησιμοποιούνται ως δείκτες μπορούν στον ιστό τους να συγκεντρώνουν μετρήσιμες ποσότητες ρυπαντών. Για τους υδροβιότοπους ως δείκτες χρησιμοποιούνται τα έντομα της οικογένειας Tubificidae, και τα δίπτερα Chironomidae τα οποία είναι αρκετά ανθεκτικά από άλλες οικογένειες όπως π.χ. των εφημερόπτερον και τριχόπτερον που με την παραμικρή διαταραχή εξαφανίζονται και αντικαθίστανται από άλλα είδη εφήμερα όπως ο θαλάσσιος πολύχαιτος *Capitella capitata* (Hawksworth and Rose 1976).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

6.1 Γενικά

Είναι αποδεκτό ότι τα τελευταία χρόνια η βιομηχανική γεωργία και κτηνοτροφία αποτελούν σοβαρή πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης, συνέπεια της αυξημένης παραγωγής ορισμένων αέριων που χρησιμοποιούνται εξαιτίας της εντατικοποίησης των γεωργικών μεθόδων. Πριν ξεκινήσει η ανάλυση για την τοξικότητα και την μόλυνση της ατμόσφαιρας από την χρήση φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων σκόπιμο θα ήταν να γίνει αναφορά στον όρο ατμοσφαιρική ρύπανση ώστε να υπάρξει μια γενική τοποθετήσει για την καλύτερη κατανόηση.

Με τον όρο ατμοσφαιρική ρύπανση αναφέρονται όλες εκείνες οι ουσίες στέρεες, υγρές ή αέριες όπου υπάρχουν σε περίσσεια για αρκετό διάστημα τον αέρα και υπάρχουν σε συγκεντρώσεις που είναι δυνατόν να γίνουν βλαβερές για τους ζωντανούς οργανισμούς και να επηρεάσουν την καλή λειτουργία τους. Μπορεί να προέρχονται από δραστηριότητες του ανθρώπου ή από την φύση όπως είναι τα ηφαίστεια, οι ατμοσφαιρικές αλλαγές, αέρια που εκλύονται από τα φυτά, οι δασικές πυρκαγιές, η χρήση φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων, η γύρη, οι σπόροι, ή η θαλάσσιες σταγόνες.

Η ρύπανση της ατμόσφαιρας αφορά κυρίως χώρες με βιομηχανική ανάπτυξη καθώς και περιοχές με γεωργική ανάπτυξη όπου η παρατεταμένη χρήση γεωργικών σκευασμάτων και κυρίως η τότε εφαρμογή τους με αεροφεκασμούς επιβαρύνουν την ήδη επιβαρημένη κατάσταση.

Στην Ελλάδα το φαινόμενο έγινε περισσότερο αντιληπτό μετά το 1975 ενώ ανά το κόσμο για το θέμα αυτό το οποίο αναφέρεται χαρακτηριστικά ως η πληγή του πολιτισμένου ανθρώπου, έχουν γίνει πολλά συνέδρια και αρκετές επιστημονικές εργασίες.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα στην μόλυνση της ατμόσφαιρας παρουσιαζόταν με τους αεροψεκασμούς και αυτό οφείλεται στο ότι χρησιμοποιούνταν εντομοκτόνα που είναι πολύ τοξικά. Κατά τον αεροψεκασμό τα εντομοκτόνα δεν έπεφταν μόνο πάνω στα δέντρα που γίνεται η αντιμετώπιση αλλά και σε άλλες καλλιέργειες, σε εκτάσεις που βοσκούν ζώα, σε ποτάμια ακόμα και σε κατοικήσιμες περιοχές. Το αποτέλεσμα του αεροψεκασμού ήταν η ανατροπή της οικολογικής ισορροπίας και η καταστροφή ωφελίμων εντόμων. Επίσης η επίγεια χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων συνεισφέρουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Οι ποσότητες των φυτοπροστατευτικών προϊόντων που διαφεύγουν στον αέρα δεν είναι ακριβώς γνωστές. Η εκτίμηση των επιστημόνων από τα πειράματα έχουν δείξει ότι είναι το 75-90% της συνολικής ποσότητας των χρησιμοποιούμενων φυτοπροστατευτικών προϊόντων που εξατμίζεται από τα χωράφια κατά την διάρκεια της εφαρμογής των ψεκασμών ή μετά από αυτόν.

Συμπεράσματα από μελέτες κατέληξαν στο ότι πολλοί τύποι φυτοπροστατευτικών προϊόντων διασχίζουν μεγάλες αποστάσεις με την βοήθεια ατμοσφαιρικών φαινομένων και ρυπαίνουν τον αέρα, την ομίχλη, την βροχή αρκετά χιλιόμετρα από τα χωράφια που έγινε η εφαρμογή τους.(Bidleman, T. F et al. 1989 και Larsson, P, Okla, L and Woin, P. 1990). Ενδεικτικό της κατάστασης είναι ότι οργανοχλωριομένα αγροχημικά έχουν ανιχνευθεί στην ατμόσφαιρα της Αρκτικής και της Ανταρκτικής (GREENPEACE 1992 Antarctic Expedition Program 1986-1992).

Μερικές τιμές που έδωσαν έρευνες και οι οποίες είναι αρκετά εντυπωσιακές αφορούν την μεταφορά φυτοπροστατευτικών προϊόντων από τις βροχοπτώσεις στην βόρεια θάλασσα και αναφέρονται παρακάτω : 56 τόνοι παραθείο, 140 τόνοι ατραζίνης και 36 τόνοι lindane το χρόνο(Warmenhoven, J. P. , Duser J. A., De Leu, L. and Veldt, C. 1989). Ως παραδείγματα της παραπάνω αναφοράς είναι οι έρευνες του καθηγητή Δασικής Εντομολογίας Bombosch (1983) που ανήκει στο Πανεπιστήμιο Γκέτινγκεν της Γερμανίας όπου στο έδαφος των δασών της Γερμανίας υπάρχει 10 φορές περισσότερο υδράργυρος από ότι στις παρακείμενες γεωργικές εκτάσεις που γίνονται οι εφαρμογές των μυκητοκτόνων. Συνάμα οι βελόνες των δέντρων είχαν αρκετή ποσότητα Hg. Αξιοσημείωτο είναι ότι τα αγρία ζώα που τρέφονται από τα δέντρα των δασών περιέχουν περίσσεια Hg στα σπλάχνα τους. Έτσι για

έρευνα του ίδιου ερευνητή που έγινε σε 2000 αγρία ζώα όπως ζαρκάδια, ελάφια, αρκούδες, αγριοκούνελα και λαγούς. Από το 1975-1979 τα ζαρκάδια περιείχαν Hg στα σπλάχνα και τους μυες τους την λιγότερη ποσότητα ενώ οι αρκούδες και οι λαγοί την μεγαλύτερη ποσότητα. Επίσης οι πέστροφες που βρίσκονται σε λίμνες κοντά σε καλλιεργούμενες εκτάσεις όταν υπάρχει μεγάλη ποσότητα τροφής στην λίμνη η ποσότητα του Hg στα περιττώματα τους φτάνει 50-80%. Στην ίδια χώρα ο Hurka (1965) αναφέρει ότι σε εργοστάσιο που παρασκευάζει λιπάσματα μόλυβδου και ψευδάργυρου σε απόσταση 5 χιλιομέτρων από το εργοστάσιο αρκετά άλογα και αγελάδες που βοσκούσαν εκεί παρουσίασαν ασθένεια στα παραπάνω στοιχεία.

Άλλες έρευνες των Manning 1971 και Schonbeck 1960 έδειξαν ότι η εφαρμογή της σκόνης άσβεστη ευνοεί τις προσβολές δασικών και γεωργικών φυτών από διάφορους μύκητες όμως τα βακτηρία πάνω στις πευκοβελόνες είχαν αισθητή μείωση. Για τον μύκητα *Cercospora beticola* μετά από πείραμα που έγινε στα ζαχαρότευτλα με το ψεκασμό σκόνης άσβεστη υπήρξε αύξηση της μόλυνσης (.Schonbeck 1960). Τέλος στην Ολλανδία τα τελευταία 100 χρόνια έχει παρατηρηθεί μια μείωση 3,8% των φανερόγαμων φυτών τους, το 15% των επίγειων βρυόφυτων, 13% των βρυόφυτων πάνω στα δέντρα και το 27% των λειχήνων πάνω στα δέντρα δημιουργώντας την «έρημο των λειχήνων» και όλα επηρεάζονται από την χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων (Barkman 1969)

Άλλες γεωργικές δραστηριότητες που προκαλούν ατμοσφαιρική ρύπανση είναι οι ποσότητες που παράγονται κατά την διάρκεια διαφόρων σταδίων της γεωργικής παραγωγής. Για παράδειγμα στο στάδιο της αποδόμηση των φυτικών υπολειμμάτων που παράγονται σημαντικές ποσότητες αμμωνίας αρχικά και σε δευτερεύον στάδιο νιτρικών αλάτων ενώ κάτω από ορισμένες συνθήκες κατά την απονιτροποίηση παράγονται ενώσεις αζώτου (που θεωρούνται ατμοσφαιρικοί ρύποι) και μικρές ποσότητες H₂S.

Επίσης η περίπτωση του θείου στο έδαφος όπου βρίσκεται σε μορφή SO₄ είτε στο εδαφικό διάλυμα είτε προσκολλημένα στα κolloειδή του εδάφους. Σε περιοχές μεγάλων βροχοπτώσεων η περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανικό θείο είναι ανάλογη με την περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Έτσι το οργανικό θείο μετατρέπεται σε H₂S και σε αερόβιες συνθήκες δίνει SO₄

6.2 Αέρια που περιέχονται στα αγροχημικά και ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα

Το μεθάνιο είναι ένα αέριο το οποίο έχει μεγάλη χρήση στο γεωργικό τομέα συνεισφέρει τα μέγιστα στην επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου και στην αλλαγή του κλίματος στον πλανήτη (Intergovernmental Panel on Climate Change 1992 και Gibbs, J. and Lewis, L. 1989). Αξιοσημείωτο είναι ότι η γεωργία ευθύνεται για το 45% των συνολικών εκπομπών του μεθανίου. Επίσης το 1985 το μεθάνιο που προερχόταν από την χρήση του στην γεωργία εκτιμάται ότι προκάλεσε το 7% της συνολικής αύξησης της θερμοκρασίας στον πλανήτη (Conway : G and Pretty, J. N 1991).

Με την χρήση του compost που αποσκοπεί στην αποφυγή και απομάκρυνση των χημικών λιπασμάτων από το έδαφος όπου προκαλούν τοξικότητα εάν περιέχει μεγάλες ποσότητες ζωικής κοπριάς αυξάνει την εκπομπή μεθανίου δεδομένο ότι η κοπριά αποσυντίθεται με αναερόβιες συνθήκες και προκαλεί μεγαλύτερη παραγωγή μεθανίου από όταν βρίσκεται σε άμεση επαφή με τον αέρα.

Άλλο αέριο που εμπλέκεται στην επιβάρυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου και χρησιμοποιείται στην γεωργία είναι το υποξείδιο του αζώτου. Εδάφη στα οποία έχει γίνει εφαρμογή αζωτούχων λιπασμάτων εκπέμπουν από 2-10 φορές περισσότερο υποξείδιο του αζώτου από ότι τα εδάφη στα οποία δεν έχει γίνει χρήση του λιπάσματος. Το υποξείδιο του αζώτου είναι υπεύθυνο για το 0,8-1,5% της συνολικής υπερθέρμανσης του πλανήτη ενώ η αύξηση του φτάνει το 0,2-0,3% το χρόνο (Intergovernmental Panel on Climate Change 1992).

Οι αυξημένες εκπομπές αμμωνίας όπου εξατμίζεται από την ζωική κοπριά και τα λιπάσματα συνεισφέρουν στην επιδείνωση του φαινομένου της όξινης βροχής. Αυτό αποδεικνύεται από έρευνες που έδειξαν ότι το 20% του φαινομένου προερχόταν από την εξάτμιση αμμωνίας. Μεγάλο πρόβλημα εμφανίζεται σε περιοχές με εντατική γεωργική παραγωγή όπως η Φιλανδία, η Γερμανία, η Ολλανδία, η Δανία, η Γαλλία, η Αγγλία και η Ιταλία. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι, χωρίς να αποτελεί μοναδική αιτία, η βιομηχανική γεωργία παίζει σημαντικό ρόλο στην θανάτωση των δασών σε όλες τις παραπάνω περιοχές.

Επίσης τόσο το υποξειδίο του αζώτου όσο και διάφορα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι υπεύθυνα για την καταστροφή της στοιβάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος. Το βρωμιούχο μεθύλιο που είναι ένα αρκετά διαδεδομένο αγροχημικό είναι 30 φορές πιο καταστρεπτικό για το όζον από τους χλωροφθοράνθρακες (CFC's), το οποίο κατηγορείται ως κύρια αιτία καταστροφής του όζοντος (UNEP 1992), και εκτιμάται ότι προκαλεί το 1/10 της συνολικής απώλειας του όζοντος. Εκτός από το βρωμιούχο μεθύλιο το οποίο σιγά-σιγά απαγορεύεται η χρήση του από όλες της χώρες του πλανήτη υπάρχουν πάνω από 100 οργανοαλογονωμένες ενώσεις που χρησιμοποιούνται ως Φυτοπροστατευτικά προϊόντα και πολλές από τις αυτές συμμετέχουν στην καταστροφή της προστατευτικής στοιβάδας του όζοντος.

6.3 Τα λιπάσματα

Οι μεταβολές των αζωτούχων λιπασμάτων ή των οργανικών ουσιών που περιέχουν N καθώς και S μπορεί να θεωρηθούν σημαντικές πηγές ρύπων αφού κάτω από ορισμένες προϋπόθεσης μπορούν να δώσουν NO_x και H_2S και οι ποσότητες που χρησιμοποιούνται ετησίως στις καλλιέργειες είναι αρκετά μεγάλες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΜΕΤΡΑ ΣΩΣΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΧΡΗΣΤΗ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

7.1 Γενικά

Η εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων καθώς και η αποθήκευση τους απαιτεί σωστούς και προσεκτικούς χειρισμούς προκειμένου να επιφέρει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα με το μικρότερο κόστος και με τις λιγότερες δυσμενείς συνέπειες στο περιβάλλον και στον ίδιο τον άνθρωπο. Οι χειρισμοί αυτοί χωρίζονται σε :

- Μέτρα που σχετίζονται με την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής
- Μέτρα που αφορούν την προστασία ανθρώπου
- Μέτρα που αφορούν την προστασία περιβάλλοντος

Η σημασία της τήρησης πολλών από αυτών τα μέτρων είναι μεγάλη και για αυτό έχει θεσμοθετηθεί η υποχρεωτική αναγραφή τους στην ετικέτα κάθε σκευάσματος.

Πεποίθηση όλων είναι ότι αν εξαλειφθούν οι λανθασμένες επιλογές των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και σε συνδυασμό με τη σωστή αποθήκευση τους, μπορεί να επιτευχθεί η μέγιστη διασφάλιση τόσο του αγρότη-χρηστή όσο και του περιβάλλοντος.

Πρέπει να γίνει κατανοητό σε όλους όσον εμπλέκονται με την γεωργία και χρησιμοποιούν Φυτοπροστατευτικά προϊόντα ότι είναι επικίνδυνα όταν η φύλαξη και η εφαρμογή τους δεν είναι σωστή. Από τα παραπάνω βγαίνει το συμπέρασμα πως πρέπει πάντα να ακολουθούνται οι οδηγίες που αναγράφονται στην ετικέτα. Αρκετά μάλιστα ζιζανιοκτόνα και εντομοκτόνα έχουν οξεία τοξικότητα και πρέπει κατά την εφαρμογή τους να τηρούν επιπλέον μέτρα προφύλαξης. Τέτοιου είδους Φυτοπροστατευτικά προϊόντα περιέχουν ειδική σήμανση στις ετικέτες για ανάλογα σχολαστικές προφυλάξεις (βλέπε σήμανση κεφαλαίο 1).

Σε αυτό το σημείο κρίνεται απαραίτητη να τονισθεί η συμβολή του παραγωγού όπου ο ρόλος του αν και αναγνωρίζεται σε όλο του το εύρος δεν πρέπει να περιορίζεται μόνο στην παραγωγή αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντος. Σκοπός του δεν θα πρέπει να είναι μόνο η καλή ποιότητα και μεγάλη παραγωγή των προϊόντων του αλλά και η μείωση των προβλημάτων που δημιουργεί η ανάπτυξη της γεωργία.

Για να πετύχει όλα τα παραπάνω και να προστατέψει τον εαυτό του και το περιβάλλον θα πρέπει να τηρεί κάποιους βασικούς κανόνες που θα μπορούν να του προσφέρουν μεγάλη παραγωγή αλλά και με όσο τον δυνατό μικρότερες συνέπειες.

7.2 Κατεργασία εδάφους

Η κατεργασία του εδάφους δεν θα πρέπει να αποτελεί αυτοσκοπό. Κύριοι λόγοι της κατεργασίας θα πρέπει να είναι η ετοιμασία του εδάφους για την επόμενη καλλιέργεια για την σπορά για την καταστροφή και παράχωση των ανεπιθύμητων φυτών έτσι ώστε να μειωθεί η χρήση ζιζανιοκτόνων και σε ορισμένες περιπτώσεις αζωτούχων λιπασμάτων καθώς και για τον καλό αερισμό και την καλή στράγγιση.

Γι' αυτό συνιστάται στους παραγωγούς να κάνουν:

- Κατεργασία του εδάφους μόνο όταν βρίσκεται στο ρόγο του (μετά τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές) και να αποφεύγονται οι θερινές αρόσεις εάν δεν είναι αναγκαίες έτσι ώστε να μην καταστρέφεται η δομή του εδάφους. Έτσι αποφεύγεται η άσκοπη χρήση λιπασμάτων η οποία είναι αναπόφευκτη μετά από καταστροφή της δομής του εδάφους.
- Κατεργασία εδάφους με βαθιά άροση δεν πρέπει να γίνεται σε βάθος μεγαλύτερο από 40 cm εάν δεν υπάρχουν βαθύρριζα ζιζάνια και θραύσης αδιαπέραστου ορίζοντα.
- Στα εδάφη με μεγαλύτερη κλίση από 10% να γίνεται άροση κατά ισοϋψείς ή διαγώνια έτσι ώστε να μειώνεται η επιφανειακή απορροή του νερού άρδευσης και των νερών της βροχής και η μεταφορά προς παρακείμενα ρυάκια αγροχημικών.
- Να μην καταστρέφονται τα ακαλλιέργητα περιθώρια μεταξύ των αγροτεμαχίων, οι φυτοφράχτες και η φυσική βλάστηση των

ρεματιών. Σε αυτά βρίσκουν καταφύγιο πλήθος αρθρόποδων και μικρών θηλαστικών.

7.3 Αμειψισπορά

Η αμειψισπορά αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για την διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους τόσο στις αρότρες καλλιέργειες όσο και στα κηπευτικά. Η αμειψισπορά πριν την ανακάλυψη των γεωργικών μηχανημάτων και λιπασμάτων ήταν απαραίτητη εργασία. Με τις νέες μεθόδους καλλιέργειας είναι εφικτό στο ίδιο χωράφι να καλλιεργείται η ίδια καλλιέργεια για αρκετό καιρό. Αυτό όμως έχει σαν αποτέλεσμα τα χωράφια να χάνουν την γονιμότητα τους, να εμφανίζονται νέα προβλήματα από ζιζάνια και ασθένειες ενώ το κόστος της παραγωγής να μεγαλώνει για την επιπλέον εφαρμογή των λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Από το τελευταίο καταλήγουμε δυστυχώς στην μείωση της γονιμότητας από τις πολλαπλές εφαρμογές της χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων ενώ εγκυμονεί και αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Η αμειψισπορά αντικαθίσταται μερικώς ή ολικώς από την αγρανάπαυση πράγμα που θα πρέπει να σταματήσει γιατί είναι μια πρακτική που μεριμνά στο να μην αφήνει γυμνό το έδαφος το χειμώνα και να προκαλείτε διάβρωση. Αυτό είναι σημαντικό κυρίως σε εδάφη με περιεκτικότητα σε άμμο μεγαλύτερη από 50% και είναι απαραίτητη η παρουσία φυτών.

Με την αμειψισπορά πετυχαίνονται :

- Αύξηση γονιμότητας εδαφών
- Βελτίωση της δομής του εδάφους
- Μείωση των ζιζανίων άρα και των χρησιμοποιούμενων ζιζανιοκτόνων
- Μείωση των ασθενειών άρα και των χρησιμοποιούμενων μυκητοκτόνων.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων κρίνεται απαραίτητη η εναλλαγή καλλιεργειών και εξαρτάται από το πρόβλημα που υπάρχει. Πρέπει να ληφθούν υπόψη επίσης οι συνθήκες που επικρατούν στο χωράφι καθώς και οι ιδιαίτερες συνθήκες του χωραφιού και των καλλιεργειών.

Με την αμειψισπορά είναι εύκολο να επιτευχθεί η αποφυγή της ίδιας καλλιέργειας στο ίδιο χωράφι και συνάμα η αντιμετώπιση αρκετών

προβλημάτων. Για την επίτευξη αυτού του στόχου εναλλαγής καλλιεργειών πρέπει να ακολουθηθούν οι παρακάτω μέθοδοι ώστε να δώσουν τα επιθυμητά αποτελέσματα :

- **Μέθοδος Α:** Στη διάρκεια 5 ετών το ένα έτος επιβάλλεται να τίθεται το χωράφι σε αγρανάπαυση ή αμειψισπορά
- **Μέθοδος Β:** Στη διάρκεια 5 ετών το 20% του χωραφιού να τίθεται σε αγρανάπαυση ή αμειψισπορά
- **Μέθοδος Γ:** Στη διάρκεια 5 ετών σε ένα αγροτεμάχιο ακολουθείται η μέθοδος Α ή η μέθοδος Β. όχι και η δυο μαζί σε διάρκεια 5ετίας.

7.4 Λίπανση

Απαραίτητος παράγοντας για την καλή ανάπτυξη, ποιοτική και ποσοτική βελτίωση των αποδόσεων καθώς και για την γονιμότητα του εδάφους είναι η λίπανση. Για να επιτευχθούν όλα τα παραπάνω πρέπει η εφαρμογή του κατάλληλου λιπάσματος να γίνεται στο κατάλληλο έδαφος ενώ πρέπει να ελέγχονται ο τρόπος και ο χρόνος εφαρμογής του καθώς και η δόση που προστίθεται κάθε φορά. Εάν τα παραπάνω δεν ληφθούν σοβαρά υπόψη το αποτέλεσμα είναι η αύξηση του κόστους παραγωγής και η τοξικότητα που προκαλείται σε έδαφος και υπόγεια-επιφανειακά νερά.

Τα προβλήματα και η τοξικότητα που προκαλεί η αυξημένη λίπανση κυρίως από την χρήση των αζωτούχων αναλύονται εκτενώς σε προηγούμενα κεφαλαία.

Αποσκοπώντας στην ορθή χρήση των λιπασμάτων οι παραγωγοί πρέπει :

- Να εφαρμόζονται οι επιθυμητές ποσότητες ανά καλλιέργεια και τύπου εδάφους όπως εκδίδονται στα πρακτικά λίπανσης από τις Διευθύνσεις Αγροτικής Ανάπτυξης – Γεωργίας Π.Ε.Γ.Ε.Α.Λ και ΕΘΙΑΓΕ.
- Η εφαρμογή αζωτούχων λιπασμάτων να γίνεται σε δόσεις ανάλογα το βλαστικό στάδιο. Σε δένδρωδεις καλλιέργειες σε δυο δόσεις και στις ετήσιες σε τρεις εξαρτώμενα πάντα από τις συνθήκες που επικρατούν και το είδος της καλλιέργειας. Δεν ισχύει για τα οργανικά λιπάσματα.
- Η μέγιστη ποσότητα αζωτούχων ανά στρέμμα για τα χειμερινά σιτηρά να μην ξεπερνάει τις 16 μονάδες(160Kgr N/Ha) και

εφαρμογή σε δυο δόσεις. Βασική λίπανση όχι πάνω από 5 μονάδες αζωτούχων ανά στρέμμα(50Kgr N/Ha).

- Να γίνεται εφαρμογή λιπασμάτων σε απόσταση μεγαλύτερη των 5 μέτρων από τις όχθες ποταμών και λιμνών.
- Να μην τοποθετούνται σάκοι λιπασμάτων σε απόσταση μικρότερη των 5 μέτρων από υδατορέματα, πηγάδια και γεωτρήσεις.
- Σε όξινα εδάφη ($pH < 6.5$) να αποφεύγεται χρήση λιπασμάτων που βοηθούν στην μείωση του pH και να χρησιμοποιούνται αλκαλικά λιπάσματα όπως η ασβεστόχα νιτρική αμμωνία ενώ για αλκαλικά εδάφη να χρησιμοποιούνται θειικά λιπάσματα.
- Πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή και να διαβάζονται οι κανόνες που αναγράφονται στις συσκευασίες των λιπασμάτων.
- Συχνός έλεγχος για την καλή λειτουργία του λιπασματοδιανομέα.
- Δεν πρέπει να γίνεται εφαρμογή λιπάσματος όταν πνέει αέρας.
- Κατά την συσκευασία, μεταφορά και αποθήκευση πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή διαρροής.
- Να γίνεται απαραίτητα συντήρηση σωλήνων, βαλβίδων και δεξαμενών για την αποφυγή διαρροών.

7.4.1 Αποθήκευση των λιπασμάτων

Η αποθήκευση των λιπασμάτων συνιστάται να γίνεται με κάλυψη με πλαστικό σε καθαρούς και ξηρούς χώρους. Να βρίσκονται μακριά από οποιαδήποτε μορφή νερού αλλά και μακριά από χώρους που αποθηκεύονται φυτοπροστατευτικά προϊόντα, πολλαπλασιαστικό υλικό, τα νωπά γεωργικά προϊόντα και τα τρόφιμα.

7.5 Φυτοπροστασία

Η χρήση των Φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι πολύ επικίνδυνη εργασία για αυτό και θέλει ιδιαίτερη προσοχή για όλους όσους εμπλέκονται σε αυτήν την. Δυστυχώς καμία από τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται δεν είναι απαλλαγμένη από ανεπιθύμητες επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου. Παρόλα αυτά υπάρχουν μέθοδοι και τρόποι χρήσης που αν τηρηθούν μπορούν να απομακρύνουν και να εξασφαλίσουν σε μεγάλο βαθμό την πρόκληση βλαβερών συνεπειών.

Απαραίτητο για την επίτευξη όλων των παραπάνω όμως είναι η καλή ενημέρωση και η σχολαστική τήρηση των κανόνων ασφάλειας.

Κάθε χρήση φυτοπροστατευτικού προϊόντος θα πρέπει να δικαιολογείται από την εμφάνιση της ασθeneιών, από το μέγεθος της προσβολής από έντομα ή την ύπαρξη ζιζανίων.

7.5.1 Μέτρα που αφορούν την προστασία ανθρώπου

Για να πραγματοποιηθεί η χρήση φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων ο καλλιεργητής θα πρέπει να πάρει κάποια μετρά προφυλάξεις πριν, κατά και μετά την εφαρμογή για την δική του προστασία ενώ θα πρέπει να διαθέτει και το κατάλληλο εξοπλισμό για την εφαρμογή αυτής. Παρακάτω θα γίνει εκτενή αναφορά στα μέσα προσωπικής προστασίας (Μ.Π.Π.) καθώς και κάποιες πολύ σημαντικές οδηγίες απλών πρώτων βοηθειών που θα πρέπει να γνωρίζει ο καλλιεργητής προκειμένου να εφαρμόσει σε πιθανή δηλητηρίαση.

7.5.1.1. Μέσα Προσωπικής Προστασίας

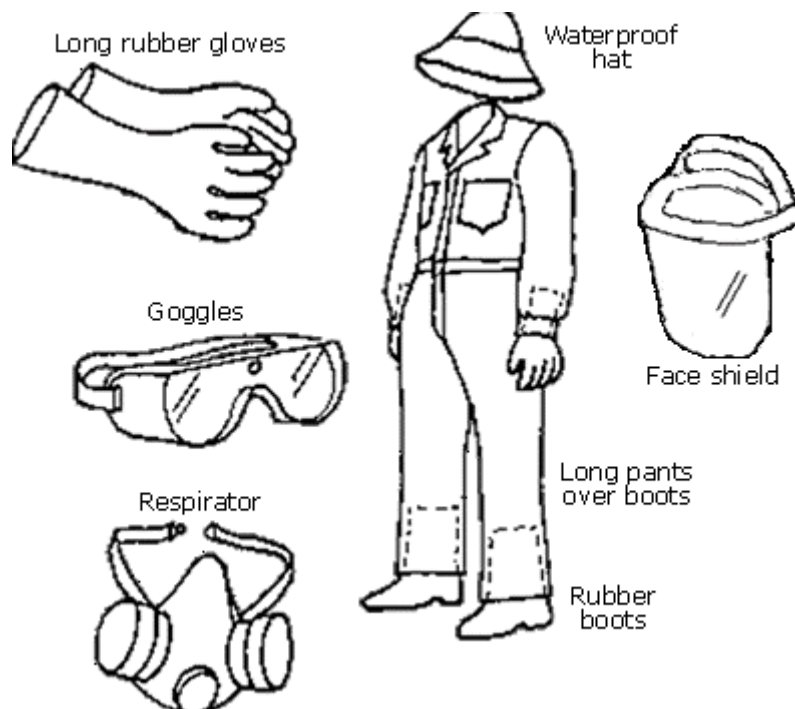
Για την αποφυγή δηλητηριάσεων από τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα από τη στιγμή της αγοράς μέχρι και μετά την εφαρμογή τους θα πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω κανόνες ασφάλειας.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την μείωση της έκθεσης του ψεκαστή από το ψεκαστικό υγρό είναι η ενδυμασία του. Για την επίτευξη όσο το δυνατό καλύτερου αποτελέσματος κύριο λόγο έχει η ανθεκτικότητα που έχουν τα χρησιμοποιούμενα μέσα προσωπικής προστασίας του ψεκαστή. Μελέτες που έγιναν σε συνθήκες εφαρμογής μετρήθηκε η απορροφητικότητα / περατότητα των ενδυμάτων προστασίας σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και υγρασίας συγκρίνοντας 3 διαφορετικές ομάδες ενδυμάτων που χρησιμοποιούνται σε διάφορες χώρες.

- Από συνεχές συνθετικό φύλλο ή από επενδυμένες συνθετικές ίνες
- Από απλό βαμβακερό ύφασμα
- Από βαμβακερό ύφασμα ελαφρά εμπλουτισμένο με υδατοαπωθητικές ουσίες

Η τρίτη ομάδα είχε μακράν τον καλύτερο συνδυασμό για την ανεκτικότητα και προστασία στο ψεκαστή από τις άλλες δυο.

Για την προστασία των χεριών απαραίτητη είναι η χρησιμοποίησι των γαντιών εμποδίζοντας έτσι την απορρόφηση του ψεκαστικού υγρού από το δέρμα.



Εικόνα 8. Μέσα Προσωπικής Προστασίας.

Τέλος για την συγκομιδή των προϊόντων από τους παραγωγούς, όταν έχουν κάνει εφαρμογή με Φυτοπροστατευτικά σκευάσματα, πρέπει να γίνεται αφού έχει περάσει ο χρόνος που αναγράφει η ετικέτα του σκευάσματος προκειμένου η δραστική του ουσία να έχει εξασθενήσει.

7.5.1.2 Κατά την αγορά και μεταφορά των Φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει:

- Να αγοράζονται μόνο όσα διαθέτουν την νόμιμη άδεια κυκλοφορίας
- Τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα να είναι εγκεκριμένα για την καλλιέργεια
- Να γίνεται χρήση μόνο των σκευασμάτων που είναι λιγότερο τοξικά και αν υπάρχει κίνδυνος φυτοτοξικότητας για τα φυτά – ποικιλία να γίνεται η επιλογή μη φυτοτοξικών σκευασμάτων
- Αγορά μόνο των απαραίτητων σκευασμάτων και όχι δημιουργία αποθεμάτων

- Η συσκευασία των σκευασμάτων να ελέγχεται αν είναι σε καλή κατάσταση
- Η μεταφορά τους να μην είναι μαζί με τρόφιμα, ποτά και οτιδήποτε άλλο που χρησιμοποιείται από τους ανθρώπους και τα ζώα
- Κάθε μετακίνηση τους να γίνεται με προσοχή για να μην προκληθεί φθορά στις συσκευασίες τους και υπάρξουν διαρροές του περιεχομένου τους.
- Να γνωρίζουν αν υπάρχει ιδιαίτερος κίνδυνος κατά την εφαρμογή για το προσωπικό
- Να γνωρίζουν αν χρειάζονται ιδιαίτερες περιβαλλοντολογικές συνθήκες για την επιλογή ευαίσθητων σκευασμάτων
- Αν υπάρχουν στην καλλιέργεια ωφέλιμοι οργανισμοί να γίνεται επιλογή εκλεκτικών σκευασμάτων
- Αν υπάρχουν μέλισσες που βοσκούν στην καλλιέργεια να γίνεται εφαρμογή με μη τοξικά σκευάσματα
- Αν υπάρχει κίνδυνος για την μόλυνση υδάτων της περιοχής κατά την εφαρμογή των σκευασμάτων

7.5.1.3 Κατά την παρασκευή του ψεκαστικού υλικού

- Να γίνεται μακριά από κατοικίες, στάβλους, κανάλια νερού και πηγάδια
- Κάθε χειρισμός να γίνεται με γάντια, μάσκα προσώπου και ειδική φόρμα εργασίας
- Πριν ανοιχθεί η συσκευασία να γίνει προσεκτική ανάγνωση των οδηγιών χρήσης της ετικέτας ανεξάρτητα αν το ίδιο σκεύασμα κατά το παρελθόν έχει χρησιμοποιηθεί από το χρηστή
- Η συσκευασία να ανοίγεται προσεκτικά γιατί το εμπορικό σκεύασμα είναι 200-1000 φορές πιο τοξικό από το ψεκαστικό υγρό
- Να παρασκευάζεται μόνο η ποσότητα του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί την ίδια μέρα και όχι να περισσεύει υλικό και για την άλλη μέρα
- Αν είναι εφικτό να γίνει ανάμειξη μεταξύ σκευασμάτων που θα γίνει η εφαρμογή και αν εμφανίζουν μεταξύ τους τοξικότητα.



Εικόνα 9. Λάθος χρήση αγροχημικών

7.5.1.4 Κατά την εφαρμογή

- Απομάκρυνση όσον δεν εμπλέκονται στις εργασίες εφαρμογής
- Οι εμπλεκόμενοι θα πρέπει να φορούν όλοι τον απαραίτητο προστατευτικό εξοπλισμό που απαρτίζεται από αδιάβροχα γάντια και κουκούλα, μάσκα, μπότες, γυαλιά, μακριά μανίκια και μπατζάκια
- Κατά την διάρκεια της εφαρμογής απαγορεύεται η πόση νερού, το κάπνισμα και το φαγητό
- Μην πραγματοποιείται εφαρμογή όταν φυσάει αέρας αλλά μόνο όταν υπάρχει νηνεμία
- Βουλωμένα ακροφύσια να μην ξεβουλώνονται με το στόμα
- Μην γίνονται μικροεπισκευές σε σωληνώσεις του ψεκαστικού υγρού όταν αυτές βρίσκονται υπό πίεση
- Με οποιαδήποτε αδιαθεσία εμφανισθεί στον χρήστη την ώρα της εφαρμογής θα πρέπει να διακόπτει το ψεκασμό να μεταφέρεται σε δροσερό μέρος και σε πιο σοβαρή περίπτωση να μεταφέρεται σε γιατρό
- Τα ρούχα ψεκασμού να μην χρησιμοποιούνται για άλλη χρήση και να πλένονται καλά μετά το τέλος της εφαρμογής.

Εξαιτίας της μεγάλης επικινδυνότητας που παρουσιάζουν οι χημικές ουσίες που περιέχονται στα Φυτοπροστατευτικά σκευάσματα, οι παραγωγοί που τα χρησιμοποιούν είναι υποχρεωμένοι να διαβάζουν και να τηρούν πιστά τις οδηγίες που αναγράφονται στην ετικέτα κάθε σκευάματος και η οποίες

είναι υποχρεωτικές να φέρονται από την κατασκευάστρια εταιρία σε κάθε της προϊόν.

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος εφαρμογής φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι με την χρήση ψεκαστήρων. Οι συνηθισμένοι ψεκαστήρες είναι πλάτης χωρητικότητας 10-13 κιλά και με πίεση από 3-7 ατμόσφαιρες ενώ είναι αρκετά πρακτική κατά την εφαρμογή τους. Ο παραγωγός πρέπει να γνωρίζει για δική του ασφάλεια αλλά και για καλύτερη δουλειά ότι το μπεκ του ψεκαστήρα πρέπει να ψεκάζει ομοιόμορφα στο φύλλωμα του φυτού και να ρίχνει το ψεκαστικό υγρό σαν ριπίδιο ενώ να παρατηρεί και αν χρειάζεται να αλλάξει τα φίλτρα στα μπεκ και στον αγωγό όπου μπορεί να φράξουν και να δυσλειτουργούν κατά την εφαρμογή.



Εικόνα 10. Ψεκαστήρας πλάτης και χρήση αγροχημικών με μέσα προσωπικής προστασίας

Από πειράματα που είχαν πραγματοποιηθεί κατά καιρούς στην Κρήτη από την Ελληνική ερευνητική ομάδα έχει βγει το συμπέρασμα ότι το μέρος που δέχεται την μεγαλύτερη επιβάρυνση στο σώμα του παραγωγού είναι τα χέρια. Το μέγεθος της έκθεσης του ψεκαστή από ένα φυτοφάρμακο εξαρτάται από

τον τύπο του ψεκαστήρα τη κατεύθυνση κίνησης του ψεκαστή καθώς και την διάρκεια της εφαρμογής. Τα αποτελέσματα πειραμάτων στην Φιλανδία έδειξαν ότι αν ο ψεκαστής έχει κίνηση προς τα πίσω συμβάλει στην μείωση της έκθεσης. Αντίθετα μεγαλύτερη αναπνευστική έκθεση υπήρχε όταν η εφαρμογή γινόταν με λεπτότερο καταμερισμό του ψεκαστικού υγρού.

Για μεγαλύτερη ασφάλεια και αποτελεσματικότητα των ψεκαστήρων ωμού ή μηχανοκίνητων υδραυλικών ψεκαστήρων υπάρχει ουσιαστική βελτιώση εάν γίνεται η τοποθέτηση βαλβίδας συνεχούς ροής στον αυλό ψεκασμού. Η μείωση της έκθεσης σε θώρακα και βραχίονες φτάνει το 50-60% λόγο του ότι η βαλβίδα αυτή σταματάει την εκροή του ψεκαστικού υγρού από το ακροφύσιο εάν η πίεση ψεκασμού μειωθεί κάτω από ένα συγκεκριμένο όριο.



Εικόνα 11. Ψεκασμός με χρήση τουρμπίνας με την βοήθεια γεωργικού ελκυστήρα

Επιπλέον παράγοντες που αυξάνουν την έκθεση του ψεκαστή στο ψεκαστικό υγρό είναι οι καλλιεργητικές συνθήκες όπως το ύψος και η πυκνότητα του φυλλώματος, η απόσταση καθώς επίσης και οι κλιματολογικοί παράγοντες που επικρατούν όπως η θερμοκρασία και ο αέρας. Ένας περιβαλλοντικός παράγοντας που δεν υπολογίζεται όσο θα έπρεπε είναι η υγρασία του περιβάλλοντος. Η υγρασία του περιβάλλοντος σε συνεργασία με την εφίδρωση κάτω από τα ενδύματα του ψεκαστή επηρεάζει την υγρασία στην επιφάνεια του δέρματος. Απόδειξη αυτού είναι τα πειράματα που έγιναν με την απορρόφηση δραστικού συστατικού εντομοκτόνου σε δέρμα του βραχίονα όπου με σχετική υγρασία 17% είχαμε αύξηση 12% σε σχετική υγρασία 30% αύξηση 36% και με σχετική υγρασία 40% αύξηση έκθεσης 64%. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο γεγονός κατά την εφαρμογή του ψεκαστικού διαλύματος να γίνεται ομοιόμορφη κατανομή στην φυλλική επιφάνεια ή στο έδαφος. Σε διαφορετική περίπτωση θα δημιουργηθούν ζημιές στα φυτά με εγκαύματα ή καρποπτώσεις ή φυλλοπτώσεις στις περιοχές όπου

το υλικό ήταν περισσότερο. Φυσικά στα σημεία που έπεσε λιγότερο ή καθόλου ψεκαστικό υλικό είναι σίγουρη η αποτυχία της αντιμετώπισης του παράσιτου.



7.5.1.5 Μετά την εφαρμογή

- Οι άδειες συσκευασίες να καίγονται (εκτός αυτές που περιείχαν φυτορμόνες γιατί ελευθερώνουν διοξίνες κατά την καύση) αφού πρώτα έχουν ξεπλυθεί τρεις φορές ενώ οι μεταλλικές ή γυάλινες συσκευασίες να παραχώνονται σε λάκκο με βάθος 50cm τουλάχιστον, με ποσότητα ασβέστη αφού πρώτα έχουν ξεπλυθεί 3 φορές.



Εικόνα 12. Μόλυνση περιβάλλοντος από άδεια βαρέλια που περιείχαν αγροχημικά

- Πρέπει να γίνεται σωστός υπολογισμός σχετικά με την ποσότητα του ψεκαστικού υγρού που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί έτσι ώστε να μην δημιουργείται πρόβλημα με το ψεκαστικό υγρό που περισσεύει μετά την εφαρμογή. Παρόλα αυτά, σε περίπτωση που γίνει λάθος υπολογισμός το ψεκαστικό διάλυμα που θα περισσέψει να ψεκάζεται σε μία ακαλλιέργητη έκταση.
- Σε κάθε περιοχή που ψεκάστηκε να τοποθετούνται εμφανείς πινακίδες μετά από κάθε εφαρμογή
- Να ξεπλένονται καλά όλα τα μέσα εφαρμογής και προστασίας
- Οι ποσότητες σκευασμάτων που περισσεύσαν να μεταφέρονται σε κατάλληλα διαμορφωμένες αποθήκες.

Μετά το τέλος του ψεκασμού οι ψεκαστήρες πρέπει να ξεπλένονται για να μην παραμείνουν υπολείμματα του φάρμακου. Το πλύσιμο πρέπει να γίνεται με αμμωνία και νερό (40 gr αμμωνία ανά λίτρο) και να παραμένει μέσα στο ψεκαστήρα για 12 ώρες και όχι με απλό νερό. και ξέπλυμα με ζεστό νερό. Χρήση με εστέρα ή με ελαιώδη διάλυμα του 2.4-D ο ψεκαστήρας να ξεπλένεται με πετρέλαιο και μετά με σαπούνη. Το καθάρισμα δεν γίνεται μόνο για την ασφάλεια του παραγωγού ή της ίδιας της ψεκαστήρας που μπορεί να πάθει αλλοιώσεις αλλά και λόγο του ότι μπορεί να υπάρξει η ανάγκη να ψεκαστούν αλλά φυτά για την αντιμετώπιση άλλων έχθρων με αλλά Φυτοπροστατευτικά προϊόντα όπως για παράδειγμα εάν υπάρχουν υπολείμματα και τα φυτά είναι πλατύφυλλα θα προκληθεί κάψιμο στα φύλλα.

Εκτός από τους κίνδυνους που παρουσιάζονται κατά την εφαρμογή των σκευασμάτων μεγάλο ποσοστό δηλητηρίασης υπάρχει κατά την εκτέλεση καλλιεργητικών εργασιών σε ψεκασμένες καλλιέργειες. Σε τέτοιες εργασίες που η παραμονή στην καλλιέργεια είναι συνεχής και υπάρχει παρατεταμένη έκθεση των εργαζομένων σε φυτικές επιφάνειες πρέπει να λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα :

- Να μην επιτρέπεται σε κανέναν η είσοδος στην καλλιέργεια μετά την εφαρμογή εάν δεν στεγνώσει το ψεκαστικό υγρό ή εάν η σκόνη επιπάσεις δεν έχει κατακαθίσει
- Να τηρείται αυστηρά ο χρόνος αναμονής που προτείνει ο παρασκευαστής του σκεύασματος
- Επιτρέπεται η είσοδος στον καλλιεργητή μόνο σε φυτά που δεν έχουν φύλλωμα ή δεν υπάρχει επαφή των φυτών με την εργασία που κάνει ο καλλιεργητής.



7.5.1.6 Γνώση απλών πρώτων βοηθειών

Απαραίτητη είναι η γνώση απλών πρώτων βοηθειών από το χρηστή που πρέπει να ξέρει και να έχει διαθέσιμα κατά την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων για την αντιμετώπιση περιπτώσεων δηλητηρίασης. Καλό είναι να έχει πάντα μαζί του:

- Άφθονο καθαρό νερό
- Καθαρά και στεγνά ρούχα
- Δοχείο για την τοποθέτηση των μολυσμένων ρούχων-παπουτσιών
- Απορροφητικό χαρτί
- Κουβέρτα για άτομα που νιώθουν κρυάδες από τυχόν δηλητηρίαση
- Κάποια αντίδοτα (π.χ. ενεργοποιημένος άνθρακας)σε περίπτωση κατάποσης κάποιων παρασιτοκτόνων

Πριν από κάθε εφαρμογή θα πρέπει να έχει προσχεδιαστεί ο καλύτερος και ταχύτερος τρόπος παροχής ιατρικής βοήθειας ή μεταφορά, σε άτομο που έπαθε δηλητηρίαση, σε κέντρο ιατρικής περίθαλψης.

Σε περίπτωση που το ψεκαστικό υγρό πέσει πάνω στα ρούχα μας να τα βγάλουμε και να ξεπλύνουμε την περιοχή του δέρματος μας με άφθονο νερό και σαπούνι. Επίσης σε περίπτωση που το ψεκαστικό υγρό μπει στα ματιά να πλένονται με άφθονο νερό για περίπου 15 λεπτά.

Σε κάθε περίπτωση δηλητηρίασης να απευθύνεστε στο κέντρο δηλητηριάσεων τηλ 7793777 όλο το εικοσιτετράωρο.

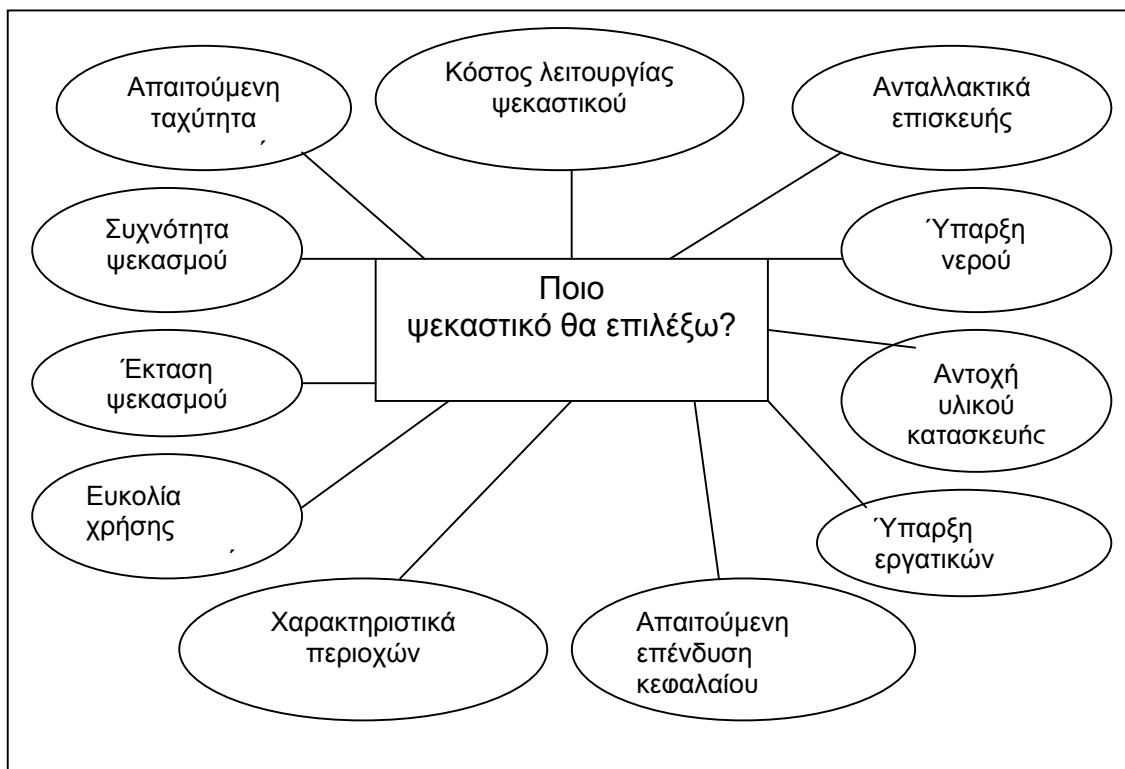


7.6.1 Μέτρα που αφορούν την προστασία περιβάλλοντος

Εκτός από τα μετρά προφύλαξης που παίρνει ο παραγωγός για την δική του προστασία και τα οποία είναι απαραίτητα για την υγεία του το ίδιο πολύ σημαντικό είναι να παίρνει αντίστοιχα μετρά για την προστασία του περιβάλλοντος όσο βεβαία αυτό είναι δυνατό. Κάποια από τα μετρά προστασίας αναφέρονται παρακάτω και τα οποία σίγουρα αν εφαρμοστούν από τους παραγωγούς θα βοηθήσουν στο να περιοριστή η μόλυνση του περιβάλλοντος από τη χρήση των αγροχημικών.

7.6.2.1 Σωστή επιλογή ψεκαστικού μηχανήματος

Για την επιλογή του ψεκαστικού μηχανήματος είναι γενικά παραδεκτό ότι η απόφαση είναι αρκετά δύσκολη επειδή στην αγορά υπάρχουν πολλοί τύποι ψεκαστικών και διαφορετικής αξίας ο καθένας. Για αυτό κάθε χρηστής πρέπει να έχει κάποια κριτήρια που θα τον διευκολύνουν να κάνει τη σωστή επιλογή για να κάλυψη της ανάγκης του για τις εφαρμογές στις καλλιέργειες του. Μερικά από αυτά τα κριτήρια παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 2 Κριτήρια για την επιλογή ψεκαστικών μηχανημάτων εφαρμογής

Για την πλήρη εικόνα της κατάστασης που επικρατεί για την προσοχή που πρέπει να έχουν όσοι εμπλέκονται με την χρήση ψεκαστικών σκευασμάτων μερικά παραδείγματα κακής εφαρμογής θα βοηθήσουν αρκετά όπως αυτά που θα αναφερθούν στις επόμενες παραγράφους.

Η προσβολή των εσπεριδοειδών από διάφορα κοκκοειδή όπως είναι το *Aonidiella aurantii* και το *Coccus hesperidum* ελέγχονται από ετήσιους ψεκασμούς γαλακτωμάτων ορυκτελαίων σε συνδυασμό με οργανοφωσφορικά. Από τα παραπάνω κοκκοειδή το *Coccus hesperidum* ελέγχεται έμμεσα όταν γίνει ψεκασμός για τη αντιμετώπιση του *Aonidiella aurantii* αλλά αυτό αντιμετωπίζεται εξίσου καλά με φυσικούς εχθρούς όπως είναι το *Aphytis sp.* Στην περίπτωση όμως που η αντιμετώπιση του *Aonidiella aurantii* γίνει με τους φυσικούς εχθρούς ή η χημική αντιμετώπιση περιοριστεί τότε το *Coccus hesperidum* πιθανόν να δημιουργήσει σοβαρές προσβολές αφού η φυσικοί του εχθροί δεν μπορούν να το καταπολεμήσουν αποτελεσματικά.

Οι ψεκασμοί των ελαιόδεντρων με οργανοφωσφορικά για την αντιμετώπιση του δάκου σε πολλές περιοχές βοήθησαν την ανάπτυξη κοκκοειδών όπως τα *Lecanium oleae*, *Parlatoria oleae*. Αυτό συνέβη εξαιτίας του ότι οι δόσεις των οργανοφωσφορικών περιόρισαν την δράση των φυσικών έχθρων των παραπάνω κοκκοειδών με αποτέλεσμα μαζί με την προσβολή του Λεκανίου να εμφανισθεί και ο μύκητας *Capnodium* προκαλώντας μεγάλες ζημιές στα ελαιόδεντρα.

Η εντατική χρήση μόνο των οργανοφωσφορικών στα εσπεριδοειδή σε μεγάλες δόσεις για την αντιμετώπιση κοκκοειδών αντί γαλακτωμάτων λεύκων ορυκτελαίων (θερινοί πολτοί) διάδωσαν τα ακάρεα στις περιοχές αυτές εξαιτίας του περιορισμού των φυσικών έχθρων τους από την χρήση των οργανοφωσφορικών και άλλων λοιπών φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

7.6.2.2 Μερικά πρόσθετα μέτρα

Προσθετά μέτρα τα οποία συμβάλουν στην μείωση των δηλητηριάσεων και την προστασία από το περιβάλλον είναι τα παρακάτω :

- Να αποφεύγονται οι άσκοπες επαναλήψεις ψεκασμών
- Να αποφεύγεται η χρήση μεγαλύτερων δόσεων από τις επιτρεπόμενες-συνιστώμενες

- Να αποφεύγονται εφαρμογές σε καχεκτικές φυτείες, σε απότιστες καλλιέργειες και σε ημέρες με υψηλή θερμοκρασία
- Να τηρείται η χρονική απόσταση της τελευταίας εφαρμογής και να αποφεύγεται η συγκομιδή καρπών πριν από την ημερομηνία που ο παρασκευαστής συνιστά στην ετικέτα του φυτοφαρμάκου

Εξαιτίας της μεγάλης επικινδυνότητας που έχουν σχεδόν όλα τα ζιζανιοκτόνα καλό είναι να εφαρμόζονται κάποιες επιπλέον προφυλάξεις και οι οποίες θα αναφερθούν :

- Να πλένονται σχολαστικά μετά από κάθε ψεκασμό τα χέρια και το πρόσωπο με νερό και σαπούνι
- Να αποφεύγονται οι μεγάλες δόσεις ζιζανιοκτόνων στα ελαφρά αμμώδη εδάφη
- Χρήση του κατάλληλου ψεκαστήρα που είναι και σωστά ρυθμισμένος για τον ψεκασμό των ζιζανιοκτόνων
- Να αποφεύγεται κατά τον ψεκασμό η διάβροχη του κορμού των δέντρων
- Να μην εγκαταλείπονται κενές ή γεμάτες συσκευασίες ζιζανιοκτόνων σε χώρους που βοσκούν ζώα ή παίζουν παιδεία αλλά να καταστρέφονται ή να φυλάγονται προσεκτικά (Εικόνα 12).



Εικόνα 13. Για τα παιδιά οι κενές συσκευασίες δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένα παιχνίδι

- Να λαμβάνεται μέριμνα ώστε στο χώρο εφαρμογής όπου τα φυτά έχουν ψεκασθεί να μην βοσκούν ζώα

- Κατά το ξέπλυμα του ψεκαστήρα τα νερά μην ρίχνονται κοντά σε καλλιέργειες γιατί υπάρχει κίνδυνος ζημιών στα φυτά ή πιθανότητα ρύπανσης του εδάφους ή του νερού ύδρευσης και άρδευσης.

7.6.2.3 Ενέργειες παραγωγών πριν την χρήση αγροχημικών για την προστασία που περιβάλλοντος

Η πρόληψη κάποιων ενεργειών για την χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων από τους παραγωγούς είναι δυνατόν να αποτρέψουν αρνητικά αποτελέσματα και να προστατέψουν το περιβάλλον. Μερικές από τις ενέργειες αναφέρονται παρακάτω:

- Πριν από κάθε χημική αντιμετώπιση να γίνεται πρώτα προσφυγή σε βιολογική αντιμετώπιση αν είναι δυνατή
- Χρήση ανθεκτικού πολλαπλασιαστικού υλικού ή απαλλαγμένο από ασθένειες
- Καταστροφή παράσιτων-εχθρών-ασθενειών το χειμώνα
- Εφαρμογή κατάλληλου συστήματος αμειψισποράς για κάθε περιοχή
- Έλεγχος στην αυτοφυή βλάστηση για να αποφεύγεται η ανεπιθύμητη σποροπαραγωγή και να επωφελείται η επιθυμητή
- Συνεχής παρακολούθηση ασθενειών, εχθρών και ζιζάνιων για την έγκυρη αντιμετώπιση τους
- Αποφυγή της πυκνής κάλυψης κατά τη σπορά
- Η εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων να γίνεται με ακρίβεια στο στόχο και με ομοιόμορφη κατανομή του ψεκαστικού υγρού
- Οι παρεμβάσεις να γίνονται με εναλλαγή φυτοπροστατευτικών προϊόντων που περιέχουν διαφορετικά δραστικά συστατικά και τρόπο δράσης για να αποφευχθεί η εμφάνιση ανθεκτικότητας
- Ακριβή τήρηση των μέτρων που προτείνονται από τα Περιφερειακά Γραφεία Φυτοπροστασίας προς τους παραγωγούς που κάνουν την εφαρμογή
- Για την αντιμετώπιση ζιζάνιων σε επικλινή εδάφη επιβάλλεται η διατήρηση φυτοκάλυψης στο έδαφος στη διάρκεια του χειμώνα

- Τα κοκκώδη σκευάσματα να ενσωματώνονται κατά την εφαρμογή τους στο έδαφος για να μην προκληθεί δηλητηρίαση στα πούλια.
- Διατήρηση ζώνης ασφαλείας μεταξύ του αγροτεμαχίου που γίνεται η εφαρμογή και παρακείμενων καλλιεργειών, φωλιές πουλιών, υδρόβιων χλωρίδων και άλλων περιβαλλοντικών στοιχείων.
- Διαχείριση αυτοφυούς χλωρίδας

Η ύπαρξη των αυτοφυών φυτών διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην λειτουργία του εδάφους και γενικότερα στην γεωργική εκμετάλλευση. Η εμφάνιση της δεν είναι πάντα επιθυμητή στο χωράφι για τον παραγωγό όμως είναι απαραίτητο να γνωρίζει ποτέ και που πρέπει να απομακρυνθεί ή να την διατηρεί.

Η ύπαρξη των αυτοφυών φυτών με μορφή θάμνου ή δενδρώδους φράχτη στα περιθώρια των καλλιεργειών είναι επιθυμητή γιατί εκτός από το ότι προστατεύουν το χωράφι, γίνονται καταφύγιο για πολλά πούλια, έντομα και ερπετά που μπορεί να αποτελούν φυσικοί εχθροί των έγχθρων των καλλιεργειών. Για αυτό και επιβάλλεται η διατήρηση των ακαλλιέργητων χωρών 0.5 μέτρων ανάμεσα στα αγροτεμάχια. Εκτός από την άξια που έχει η χλωρίδα που εμφανίζεται στα όρια των αγροτεμαχίων επιπλέον αποτελεί στοιχείο του αγροτικού τοπίου αναδεικνύοντας μια αισθητική άξια που μπορεί να διατηρηθεί και να αναδειχθεί. Επίσης κατά τους χειμερινούς μήνες οι παραγωγοί είναι καλό να διατηρούν αυτοφυή φυτά σε χωράφια με κλίση μεγαλύτερη από 10% και μερικά σημαντικά οφέλη από αυτό αναφέρονται παρακάτω :

- Συμμετέχει στην μείωση της υποβάθμισης της γονιμότητας του εδάφους που προκαλείται από τις βροχές.
- Αυξάνει την ικανότητα του εδάφους στην απορρόφηση του νερού και μειώνει την επιφανειακή απορροή του
- Εμποδίζει την εξάτμιση του νερού
- Μειώνει την διάβρωση του εδάφους
- Βοηθάει στην ανάπτυξη των μικροοργανισμών του εδάφους.
- Την αυτοφυή χλωρίδα πρέπει να την απομακρύνει ο παραγωγός κατά τους θερινούς μήνες από τα χωράφια του όταν αυτά περιέχουν

δενδρώδεις καλλιέργειες και κυρίως ελαιοκαλλιέργεια λόγο κινδύνου πυρκαγιάς

Και ενώ με την εφαρμογή των παραπάνω ενεργειών οι παραγωγοί συμμετέχουν στην αντιμετώπιση του οικολογικού προβλήματος, που δημιουργούνται από την χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων , επιβάλλεται :

- Η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων να γίνεται σε χρονική περίοδο που δεν επηρεάζουν τα ωφέλιμα έντομα
- Όταν τα φυτά είναι ανθισμένα απαγορεύεται η χρήση τοξικών ουσιών για τις μέλισσες
- Τα ψεκαστικά μηχανήματα πρέπει να ελέγχονται ανά τακτά διαστήματα, να είναι σε καλή κατάσταση και σωστά ρυθμισμένα.

Η εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων θα πρέπει να γίνεται από τους παραγωγούς όταν η αντιμετώπιση του προβλήματος δεν είναι εφικτή με καλλιεργητικά ή βιολογικά μέτρα και η προσβολή είναι ικανή να επιφέρει οικονομική απώλεια στην παραγωγή.

7.6.2.4 Αντικανονική εφαρμογή

Στην Ελλάδα καταβάλλονται προσπάθειες από τις κρατικές υπηρεσίες να περιορισθούν οι τοξικές παρενέργειες, δυστυχώς όμως υπάρχει ένα μικρό ποσοστό καλλιεργητών που δεν τηρεί τους κανόνες της σωστής χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Μερικά από τα παραπτώματα τους είναι τα παρακάτω :

- ψεκασμός πολύ κοντά στην συγκομιδή και με μεγάλης υπολειμματικής δράσης Φυτοπροστατευτικά προϊόντα
- εφαρμογές περισσότερες από τις κανονικές και σε μεγαλύτερες δόσεις
- χρήση ακατάλληλων και διαρρεόντων ψεκαστικών συγκροτημάτων χωρίς να λαμβάνουν τα απαραίτητα προστατευτικά μετρά
- αδιαφορούν για τις οδηγίες χρήσεις και τον τρόπο εφαρμογής που αναφέρει η ετικέτα

μετά το τέλος της εφαρμογής απορρίπτουν στο περιβάλλον το υπολειπόμενο υγρό, τις κενές συσκευασίες κλπ.

7.7 Μέτρα αποθήκευσης

Βασική φροντίδα όλων όσων χειρίζονται τα Φυτοπροστατευτικά σκευάσματα θα πρέπει να έχουν την ασφαλή αποθήκευσή τους. Στον αγρό καλό θα είναι τα σκευάσματα να αποθηκεύονται σε συγκεκριμένους χώρους και σε ελάχιστες ποσότητες. Οι χρηστές θα πρέπει να τα αποθηκεύουν σε ασφαλείς, περιορισμένους, καθαρούς, ξηρούς, κλειδωμένους και καλά συντηρημένους χώρους και οι οποίοι θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι ειδικά για αυτήν τη χρήση. Σε περίπτωση που βρεθούν ληγμένα Φυτοπροστατευτικά σκευάσματα στο χώρο αποθήκευσης η χρήση τους είναι απαγορευμένη και οπωσδήποτε πρέπει να επιστραφούν στην κατασκευάστρια εταιρία σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους. Μερικές βασικές αρχές που πρέπει να τηρούν οι χρηστές αναφέρονται παρακάτω :

- Τα Φυτοπροστατευτικά σκευάσματα πρέπει να φυλάσσονται σε πυρασφαλή χώρο, καλά αεριζόμενο, μακριά από τρόφιμα, σπόρους, λιπάσματα, ζωοτροφές και άλλα υλικά ενώ πρέπει να είναι προστατευόμενα από ακραίες θερμοκρασίες.
- Τα βιολογικά σκευάσματα να φυλάσσονται σύμφωνα με τις οδηγίες των παρασκευαστών τους
- Να κλειδώνονται σε ειδικό χώρο όπου δεν προσεγγίζουν παιδιά και άτομα που έχουν άγνοια του κινδύνου
- Τα ζιζανιοκτόνα να αποθηκεύονται χωριστά για την αποφυγή φυτοτοξικότητας σε περίπτωση λανθασμένης εφαρμογής
- Να μην γίνεται μετασυσκευασία σε άλλα κουτιά ή δοχεία όταν αυτό αναγράφεται στην ετικέτα του η ένδειξη ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ

7.7.1 Οι αποθήκες

Οι αποθήκες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε :

- Να συγκρατούν διαρροές σε περίπτωση ατυχήματος και να μην επιτρέπει την εισόδου από γειτονικές πηγές νερού
- Να διαθέτει κατάλληλα απορροφητικά υλικά τα οποία να είναι εύκαιρα για κάθε πιθανή διαρροή
- Να διαθέτει ειδική σήμανση κίνδυνου

- Να είναι εξοπλισμένες με πυροσβεστήρες και φαρμακείο με πρώτες βοήθειες
- Να υπάρχει παροχή νερού κοντά για καθαρισμό
- Πρόσβαση στην αποθήκη πρέπει να έχουν μόνο καταρτισμένα άτομα
- Να υπάρχει πινακίδα που είναι ευανάγνωστη και οι οποία περιέχει όλα τα τηλεφωνά πρώτης ανάγκης όπως κέντρο δηλητηριάσεων, γιατρών κ.α.
- Μα απαγορεύεται το κάπνισμα μέσα στο χώρο αποθήκευσης
- Να αποθηκεύονται σκευάσματα εγκεκριμένα και μόνο μέσα στην αυθεντική τους συσκευασία
- Η αποθήκευση των υγρών να γίνεται πάντα κάτω από τις σκόνες
- Κρατάτε τα υδατοδιαλυτά σακουλάκια μακριά από υγρασία
- Τα ράφια να είναι κατασκευασμένα από μη απορροφητικό υλικό
- Να τηρούν καταγραφή των αποθεμάτων μετά από κάθε είσοδο-έξοδο από την αποθήκη.

Για το τελευταίο θα πρέπει να αναφερθεί ένα σχόλιο για τον τρόπο που θα γίνεται η καταγραφή. Θα πρέπει να αναγράφονται στοιχεία όπως το αγροτεμάχιο που έγινε η εφαρμογή, την ημερομηνία και ώρα, ο στόχος το είδος και η συγκέντρωση της ποσότητας του φυτοπροστατευτικού σκευάσματος, ο όγκος του ψεκαστικού υγρού, ο τύπος του ψεκαστικού μηχανήματος, το όνομα του χρήστη και ο χρόνος αναμονής πριν την συγκομιδή.

Με αυτόν τον τρόπο ο καλλιεργητής ξέρει ανά πάσα στιγμή κάθε πληροφορία που αφορά την τελευταία εφαρμογή επακριβώς, πράγμα που πιθανόν κάποιες σημαντικές πληροφορίες να μην θυμόταν, αν δεν τα είχε καταγράψει και να γνωρίζει ακριβώς ποτέ πρέπει να κάνει την επόμενη εφαρμογή στην καλλιέργεια, εάν χρειάζεται.



7.8 Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής

Όλα όσα περιγράφονται παραπάνω και για την αντιμετώπιση των προβλημάτων της γεωργικής δραστηριότητας οι αγρότες πρέπει να εφαρμόσουν ορισμένες πρακτικές που ονομάστηκαν Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής. Οι κώδικες αυτοί διατίθενται στους παραγωγούς από το Υπουργείο Γεωργίας και παρεμβαίνουν στις εξής γεωργικές δραστηριότητες:

- Κατεργασία εδάφους
- Αμειψισπορά
- Λίπανση
- Διαχείριση υδάτινων πόρων-μέθοδοι άρδευσης
- Φυτοπροστασία-Συγκομιδή
- Διαχείριση αυτοφυούς χλωρίδας
- Διαχείριση υπολειμμάτων καλλιέργειας και διαχείριση απορριμμάτων

7.9 Διαχείριση υπολειμμάτων και απορριμμάτων καλλιέργειας

Η σωστή διαχείριση των υπολειμμάτων σε αρότρες καλλιέργειες μπορούν να προσφέρουν προστασία στο έδαφος από τις διαβρώσεις και αύξηση της οργανικής ουσίας. Η εύκολη λύση του καψίματος μπορεί να βοηθάει στο καθαρισμό του χωραφιού αλλά στερεί από αυτό οργανική ουσία και ιδιαίτερα στα ελληνικά εδάφη που είναι φτωχά από αυτήν. Επίσης κατά την εφαρμογή του καψίματος των κλαδευμάτων των πολυετών καλλιεργειών από τους παραγωγούς πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής μέτρα για ασφάλεια και αποφυγή πυρκαγιάς

- Να ζητείται άδεια από τις αρχές εάν απαιτείται για την καύση
- Να ενημερώνεται η πυροσβεστική υπηρεσία πριν την καύση
- Δημιουργία πυρασφάλειας πριν την έναρξη της καύσης
- Όχι καύση των κλαδευμάτων των πολυετών καλλιεργειών σε απόσταση μικρότερη των 500 μέτρων από δάση και οικολογικές περιοχές χωρίς την άδεια της πυροσβεστικής υπηρεσίας
- Εποπτεία από δυο τουλάχιστον ανθρώπων καθώς και ύπαρξη φτυαριών και 200 λίτρων νερού στο χώρο που θα πραγματοποιηθεί η καύση
- Καταλληλότερος χρόνος καύσης οι χειμερινοί μήνες και κάψιμο αντίθετα από την φορά του ανέμου
- Τα προς καύση υλικά να είναι μακριά από στύλους της ΔΕΗ, ΟΤΕ κλπ.

Όσον αφορά την διαχείριση των απορριμμάτων της καλλιέργειας, τα πλαστικά κάλυψης, τα υλικά συσκευασίας των λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων, τα άχρηστα υλικά άρδευσης κλπ πρέπει οι παραγωγοί να τα συλλέγουν και να τα μεταφέρουν σε ενδεδειγμένους χώρους και όχι να αφήνονται ανεξέλεγκτα στο χωράφι. Η συσκευασία μετά το άδειασμα πρέπει να ξεπλένεται τουλάχιστον 3 φορές με νερό και το ξέπλυμα να προστίθεται στο ψεκαστικό δοχείο.

Σε χώρες του κόσμου όπως τις Η.Π.Α. ή Μεγάλη Βρετανία υπάρχει αυστηρή νομοθεσία για τις κενές συσκευασίες αν και πρακτικά δεν υπάρχουν για την απόρριψη τους. Σε αρκετές περιπτώσεις οι εταιρίες αγροχημικών διαθέτουν δοχεία μεγάλης χωρητικότητας για την μεταφορά τους και την χρήση της ποσότητας που χρειάζονται οι καλλιεργητές κάνοντας μετάγγιση,

στα αγροτεμάχια των καλλιεργητών με στεγανά συστήματα, του ψεκαστικού υγρού από τα δοχεία στους ψεκαστήρες. Στην συνέχεια τα δοχεία επιστρέφονται στην εταιρία για πλήρωση και επαναχρησιμοποίηση. Εάν οι συσκευασίες είναι μικρές οι κενές φιάλες επανατοποθετούνται σε χαρτοκιβώτια και μεταφέρονται στο διανομέα του φυτοπροστατευτικού προϊόντος ή σε εταιρείες ειδικευμένες για καταστροφή επικίνδυνων υλικών.

Σε περίπτωση μικρών κενών συσκευασιών όπου περιείχαν Φυτοπροστατευτικά προϊόν και εφόσον δεν υπάρχει αυστηρός προορισμός ή ειδικά σχήματα διαχείρισης η καταστροφή τους είναι υποχρεωτική από τους αεραγωγούς. Η καταστροφή γίνεται με καύση και συνηθίζεται να χρησιμοποιείται ως χώρος καύσης ένα μεταλλικό δοχείο (βαρέλι). Το βαρέλι έχει διάμετρο 60x90 και περιέχει 11 οπές διαμέτρου 5 cm σε ύψος 5cm από την βάση και 8 οπές διαμέτρου 6cm σε ύψος 45cm από την βάση. Προκείμενου να γίνεται ευκολότερα η καύση των δοχείων, τοποθετείται ψηλότερα από τον πυθμένα του βαρελιού, κυκλική σχάρα διαμέτρου 55cm με ποδιά 20cm από μεταλλική ράβδο.

Μερικές πληροφορίες για την αποτελεσματικότερη καύση των κενών συσκευασίας είναι :

- Κάψιμο μόνο κενών συσκευασιών μετά από έκπλυση 3 φορές με νερό και στράγγιση στο ψεκαστικό διάλυμα
- Να καίγονται μέσα στο χαρτί μεταφοράς για διευκόλυνση της καύσης
- Το βαρέλι κατά την καύση να είναι μακριά από κατοικίες επιφανειακά νερά και εύφλεκτα υλικά
- Καύση μόνο όταν δεν υπάρχει άνεμος και με παρακολούθηση
- Η σταχτή να αφαιρείται τακτικά και να τοποθετείται σε λάκκο βάθους 1m με άσβεστη.

Η καύση του χαρτιού με τα πλαστικά δοχεία εγγυούνται εξαιτίας της υψηλής θερμοκρασίας την αποτελεσματικότερη καύση τους και την πλήρη καταστροφή των τοξικών ουσιών.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΧΩΡΙΣ ΧΗΜΙΚΑ Η ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΑΛΛΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

8.1 Γενικά

Από όλα τα παραπάνω κεφάλαια γεννιέται ένα ερώτημα για το τι πρέπει να γίνει για να επιλυθεί αυτό το πρόβλημα και να διατηρηθεί ένα ζωντανό ισορροπημένο έδαφος. Ζωντανό γιατί το έδαφος περιέχει ένα μεγάλο αριθμό μικροοργανισμών αρκεί να σκεφτεί κανείς ότι ένα τετραγωνικό μέτρο εδάφους περιέχει πάνω από 45000 ζωικά είδη. Ισορροπημένο γιατί όλοι αυτοί οι μικροοργανισμοί ζουν σε αρμονία μεταξύ των φυτών και η οποία καταστρέφεται με κάθε εφαρμογή φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων.

Η φύση από μόνη της προνοεί και για κάθε φυσική καταστροφή που μπορεί να προκληθεί από ασθένειες φυτών να ανταπόδοση και ένα "φάρμακο" με το οποίο θα αντιμετωπιστεί. Έτσι εάν για παράδειγμα υπάρχει αύξηση κάποιου εντόμου υπάρχει στην φύση και ένας φυσικός εχθρός ο οποίος θα το αντιμετωπίσει και θα επιφέρει την ισορροπία.

Όταν όμως ο άνθρωπος επεμβαίνει χωρίς να υπολογίζει το φυσικό εχθρό και καταστρέφει μαζί με το παράσιτο και αυτό τότε η ισορροπία δεν επανέρχεται φυσιολογικά και εκτός από το ότι έχουμε μόλυνση του περιβάλλοντος αφού χρησιμοποιούμε φυτοπροστατευτικά προϊόντα χωρίς να επιβάλλεται υπάρχει και διαταραχή στην τροφική αλυσίδα.

Με αφορμή τα παραπάνω σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούν κάποιοι φυσικοί εχθροί ασθενειών οι οποίοι αντιμετωπίζουν με επιτυχία γνωστούς εχθρούς καλλιεργειών χωρίς τη χρήση αγροχημικών και άρα με λιγότερη επιβάρυνση στο περιβάλλον.

8.2 Φυτοπροστασία με φυσικούς εχθρούς

Ο υπολογισμός των υπέρ της χρήσης των φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων στην γεωργική παραγωγή είναι σχετικά εύκολο να

υπολογισθούν αλλά όχι και για τα κατά γιατί είναι δύσκολος ο υπολογισμός των βλαβών στην ανθρώπινη υγεία.

Το έδαφος πρέπει να το βλέπουμε σαν το πεπτικό σύστημα των φυτών. Η εξυγίανση του εδάφους άρα πρέπει να είναι η πρωταρχική φροντίδα για την υγεία των φυτών. Εμπλουτίζοντας το έδαφος με κόμπος και αλλά φυσικά λιπάσματα τρέφουμε τους μικροοργανισμούς και αυτοί δίνουν στα φυτά την φυσική τους τροφή.

Μερικά φυσικά λιπάσματα θα αναφερθούν παρακάτω καθώς και το ποσοστό χρήσιμων στοιχείων που μπορούν να δώσουν στο έδαφος.

- Κονιορτοποιημένα κέρατα ζώων : άζωτο 14%, ασβέστιο 6%
- Αποξηραμένο αίμα ζώων σε σκόνη : άζωτο 15%, φωσφόρο 1%, κάλιο 1%, ασβέστιο 1%, πλούσιο σε ιχνοστοιχεία
- Κονιορτοποιημένα κόκαλα ζώων : άζωτο 7%, φώσφορο 30%, ασβέστιο 30% και λίγα ιχνοστοιχεία
- Φυτικά υπολείμματα : άζωτο 0.4%, φώσφορο 0.3%, κάλιο 0.6%, μαγνήσιο 0.1%, ασβέστιο 0.5%, πλούσιο σε ιχνοστοιχεία
- Κοπριά βοοειδών : άζωτο 0.4%, φώσφορο 0.3%, κάλιο 0.6%, μαγνήσιο 0.1%, ασβέστιο 0.5%, πλούσιο σε ιχνοστοιχεία
- Κοτίσια κοπριά : άζωτο 5%, κάλιο 2%, μαγνήσιο 0.8%, φώσφορο και ασβέστιο 3% και πλούσια σε ιχνοστοιχεία.

Οι γεωπόνοι επιβεβαιώνουν ότι με την χρήση των χημικών λιπασμάτων επιτυγχάνεται η αύξηση της γεωργικής παραγωγής. Αυτό είναι δεκτό μόνο για ορισμένες περιπτώσεις και για ορισμένα αγροχημικά όπου τα προϊόντα είναι βελτιωμένα στην όψη. Είναι αποδεδειγμένο όμως ότι και οι ουσιώδης ιδιότητες αυτών των προϊόντων είναι μειωμένες όσον αφορά το άρωμα και την γεύση. Αρκετά είναι τα φρούτα και τα λαχανικά τα οποία μετά την εφαρμογή των χημικών λιπασμάτων είναι ανούσια άοσμα και η θρεπτική τους αξία επισφαλής.

Φυσικά εάν μόνο τα παραπάνω ήταν τα αρνητικά αποτελέσματα της χρήσης των χημικών λιπασμάτων ίσως θα έπρεπε να κάνει η ανθρωπότητα κάποιες υποχωρήσεις για να λυθεί το πρόβλημα της επαρκείας της παραγωγής.

Δυστυχώς το πρόβλημα είναι σοβαρότερο και αφορά τα βελτιωμένα προϊόντα που προέρχονται μετά την χρήση των αγροχημικών προϊόντων και

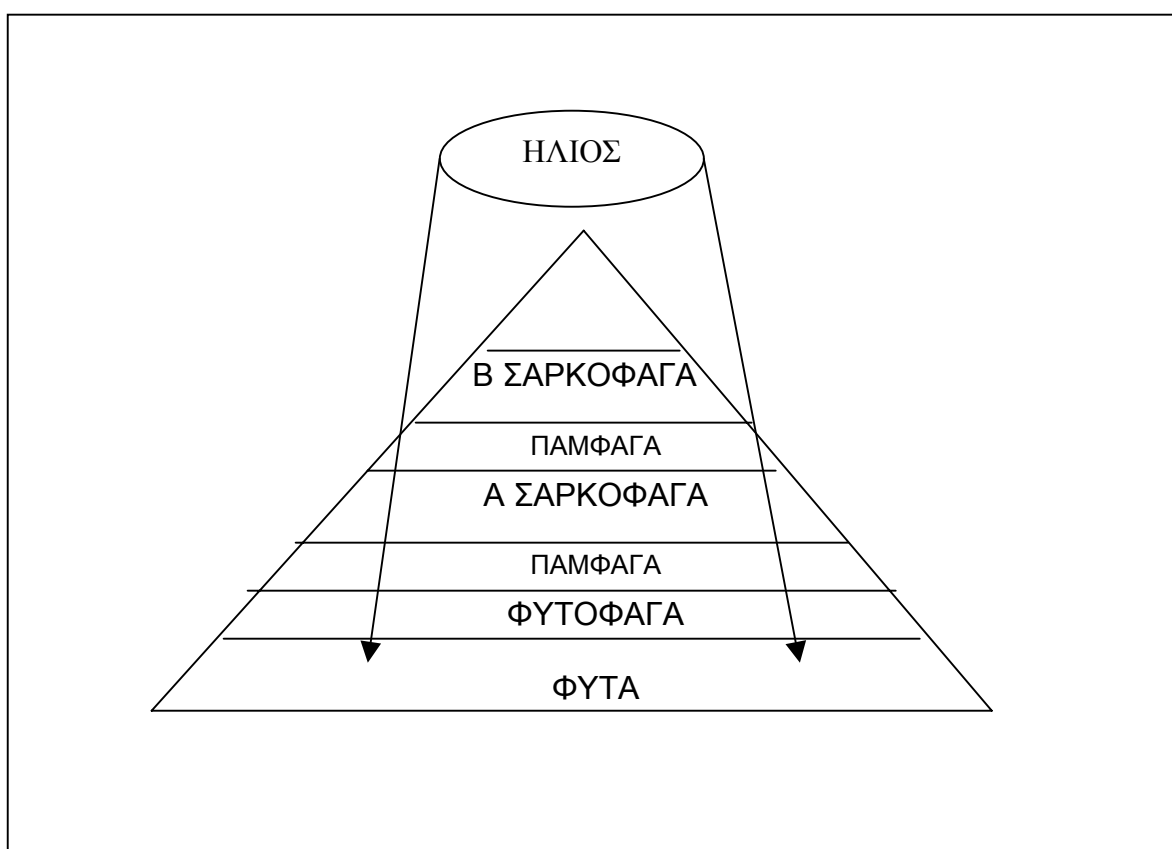
τα οποία είναι ανθυγιεινά για τον άνθρωπο και τα ζώα (βλέπε σε αντίστοιχο κεφαλαίο). Τα αποτελέσματα δεν είναι τα επιθυμητά εξ αιτίας του ότι η φύση δεν είναι δυνατόν να συμπυκνωθεί χρονικά και χωρικά μέσα σε ένα εργαστήριο όπως αυτά που φτιάχνουν τα γεωργικά λιπάσματα.

Η χρήση των αγροχημικών δεν είναι η μόνη λύση της αύξησης της παραγωγής και αυτό το καταλαβαίνει κανείς εύκολα αν διαβάσει τα παρακάτω, τα 10 στρέμματα εδάφους περιέχουν βιομάζα γαιοσκωλήκων περίπου 2400 κιλά και ο καθένας γαιοσκώληκας παράγει ημερήσιος 1.9 γραμμάρια πολύτιμο χούμο ο οποίος περιέχει από 5-7% άζωτο 3% φωσφόρο και 0.15% κάλιο όλα αυτά σε μορφή διαθέσιμη για τα φυτά. Δηλαδή αρκετά μεγάλες ποσότητες φυσικών λιπασμάτων που είναι αρκετές για την ανάπτυξη των φυτών.

Η ζωή του εδάφους αναπτύσσεται σε αρμονική συμβίωση με τις ρίζες των φυτών. Όταν το έδαφος μένει γυμνό η ζωή μέσα σε αυτό μειώνεται και υποβαθμίζεται. Για αυτό η σπορά διάφορων φυτών είναι απαραίτητη μετά την καλλιέργεια του εδάφους.

Οι εντομολόγοι λένε ότι η φύση προνοεί και ελέγχει τον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των εντομών και άλλων μικροοργανισμών και δεν περιμένει από τα διάφορα χημικά τεχνάσματα του ανθρώπου. Η έλλειψη τροφής και άλλα εντομοβόρα είδη δηλαδή η αντίσταση του φυσικού περιβάλλοντος δημιουργούν περιορισμούς που συνεργούν στην ισορροπία. Για παράδειγμα το 1872 εμφανίσθηκε στην Καλιφόρνια τις Η.Π.Α. ένα λεπιδωτό έντομο το οποίο κατάστρεψε όλοι την παραγωγή κιτριών. Οι παραγωγοί ήταν ανήμποροι να το καταπολεμήσουν ώσπου το 1880 εισήχθη από την Αυστραλία ένα παράσιτο που έμοιαζε με μικροσκοπικό σκαθάρι ονομαζόμενο Βεντάλια και το οποίο σε μικρό χρονικό διάστημα κυριολεκτικά εξολόθρευσε το παράσιτο-έντομο. Όταν όμως το 1940 ανακαλύφθηκε το DDT η Βεντάλια έπεσε θύμα της τεχνολογίας και εξοντώθηκε από το εντομοκτόνο αφήνοντας το έντομο να εμφανισθεί ξανά. Οι επανειλημμένες προσπάθειες για να επαναφέρουν την Βεντάλια δεν καρποφόρησαν ιδιαίτερα λόγο της συνεχής χρήσης των εντομοκτόνων σε γειτονικά αγροκτήματα. Για την πλήρη κατανόηση της κατάστασης βοηθάει το παρακάτω σχήμα (1) το οποίο και θα αναπτυχθεί περιληπτικά. Στην βάση της πυραμίδας υπάρχει η βιομάζα όπου αποτελείται δηλαδή από τα φυτά που δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και τροφοδοτούν τα

υπόλοιπα όντα. Η βιομάζα των φυτών αυτών τρέφει μια βιομάζα φυτοφάγων ζώων 10 φορές μικρότερη. Η βιομάζα των πρώτων σαρκοφάγων ζώων τρέφεται από τα φυτοφάγα ζώα που είναι πάλι 10 φορές μικρότερη κ.ο.κ. έτσι σχηματίζονται σκαλοπάτια και σε κάθε σκαλοπάτι διατροφής έχουμε μεταφορά βιομάζας. Η συρρικνώσει αυτών των σκαλοπατιών έχει σαν αποτέλεσμα την συμπύκνωση των δηλητηρίων από τα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα οπότε έτσι φτάνει στα ανώτερα σκαλοπάτια.



Σχήμα 3. Σχηματική παράσταση της πυραμίδας διατροφής

Ένα άλλο γεγονός που αποδεικνύει ότι τα χημικά εντομοκτόνα δεν είναι η μονή λύση του προβλήματος του έλεγχου των επιβλαβών εντόμων είναι οι καταπληκτικές δυνατότητες αντίστασης και επιβίωσης τους. Ο ολλανδός βιολόγος Μπριζιερ είπε «ο κόσμος των εντόμων είναι το πλέον εκπληκτικό φαινόμενο της φύσης. Τα πλέον απίθανα πράγματα μπορούν να συμβούν εκεί. Καθένας που διεισδύει βαθέως στα μυστήρια του κόσμου αυτού μένει άναυδος συνεχώς. Γνωρίζει οτιδήποτε μπορεί να συμβεί και ότι το τελείως αδύνατο συχνά γίνεται».

Πολλά είναι τα έντομα που εξαφανίσθηκαν με την χρήση των εντομοκτόνων και μετά την παύση τους ξανά εμφανίσθηκαν κατά στίφη. Αυτό οφείλεται στο ότι τα έντομα στόχοι αποδείχθηκαν ανθεκτικά στα εντομοκτόνα ενώ οι αντίπαλοι τους δηλαδή τα εντομοβόρα έντομα αποδείχθηκαν ευπαθή στα χημικά αυτά δηλητήρια με αποτέλεσμα να επικρατήσει η ανάπτυξη τους σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Παρακάτω αναφέρονται κάποια παραδείγματα χρησίμων εντόμων και φυτών που με την παρουσία τους βοηθούν στην αντιμετώπιση κάποιων ασθενειών.

8.3 Τα χρήσιμα έντομα

Πρέπει να αναφερθεί ότι από τους εντομολόγους περισσότερα από 900000 χιλιάδες είδη έχουν ήδη περιγραφή ποσοστό της τάξης του 70-80% του συνολικού αριθμού των βιολογικών ειδών που ζουν στη γη και αυτός ο αριθμός διατηρείται σε έλεγχο με μέσα της φύσης και όχι με παρεμβάσεις του ανθρώπου. Παρακάτω θα αναφερθούν ενδεικτικά μερικά είδη που έχουν αρκετά καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών και εντομών

- ***Encarsia formosa*** (αρπακτική σφήκα): χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του αλευρώδη στα θερμοκήπια σε καλλιέργειες τομάτας αλλά κυρίως λουλουδιών, αγγουριών και μελιτζάνας. Η αρπακτική σφήκα τοποθετεί στο φυτό τα αβγά της και οι κάμπιες που θα βγουν από αυτό τρώνε τα παράσιτα.
- ***Phytoseiulus persimilis*** (αρπακτικό άκαρι): χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του κόκκινου τετράνυχου. Ο τρόπος δράσης του είναι απλός. Τα αβγά του αρπακτικού άκαρι αγοράζονται συσκευασμένα και τοποθετούνται στα φυτά που έχουν την προσβολή. Αυτά μόλις βγουν από τα αβγά αρχίζουν να τρώνε τα άκαρι. Σε περίπτωση που η καλλιέργεια έχει μελίγκρα θα καθαρίσουν τα φυτά και από αυτή. Όταν τελειώσουν οι τετράνυχοι και οι μελίγκρες αλληλοεξοντώνονται μεταξύ τους.
- ***Coccinella septempunctata*** (η γνωστή πασχαλίτσα): το έντομο αυτό σε όλα τα στάδια της μεταμόρφωσης του τρώει τις αφίδες.
- ***Crysopa carnea*** : η προνύμφη του εντόμου τρώει σε 2 εβδομάδες 40-50 φυτοακάρεα και 200-300 αφίδες

- **είδος της μύγας *syrphus*** τρέφεται στο στάδιο της νύμφης με αφίδες.
- ***Forficula Auricularia L.*** είναι το μικρό ζώυφιο με την ψαλίδα. Είναι παμφάγο και τρώει αφίδες, κόκκινο τετράνυχχο, αβγά εντόμων, σαλιγκάρια και προνύμφες εντόμων. Οι βιοκαλλιεργητές το έχουν σε μεγάλη εκτίμηση και επιδιώκουν να το έχουν στις καλλιέργειες τους.

8.4 Τα χρήσιμα αγριόφυτα

Επίσης είναι αρκετά τα φυτά τα οποία κατά την εκχύλιση τους μπορούν να καταπολεμήσουν ασθένειες. Παρακάτω παρατίθενται ορισμένα παραδείγματα

- **Τσουκνίδα:** Ο ψεκασμός με τσουκνίδα μειώνει αισθητά τις μελίγκρες αλλά οπωσδήποτε χρήση του ζωμού της το αργότερο μετά από δυο ώρες παρασκευής του. Η αποτελεσματικότητά του είναι μεγαλύτερη εάν προστεθεί κάποιο αιθέριο έλαιο που απωθεί της μελίγκρες.
- **Πολυκόμπι του αγρού (*Equisetum Arvense*):** αντιμετωπίζει τις μύκητες.
- **Εκχύλισμα από φύκια (*Ascophyllum Nodosum* και *Fucus Vesiculosus*):** αφού ξεραθεί το ζουμού τους χρησιμοποιείται για βελτιωτικά εδάφους και ως δυναμωτικό των φυτών με ράντισμα. Ο ζωμός των φυκιών περιέχει αρκετά ιχνοστοιχεία. Περιέχει ιώδιο, σίδηρο, βάριο, μαγγάνιο, χαλκό, μολυβδαίνιο και ψευδάργυρο. Περιέχει επίσης αμινοξέα, ζάχαρα και αυξίνες.
- **Φτέρες.** Φτέρη η αέτειος (*Pteridium Aquilinum*): δημιουργείται παρασκεύασμα το οποίο αντιμετωπίζει την ψώρα και τις αφίδες των κλαριών
- **η φτέρη (*Dryopteris Filix Mas*):** αντιμετωπίζει τις αφίδες φύλλων, ψώρα κλαριών και άλλων μυζητικών εντόμων.
- **Ευκάλυπτος – Μέντα – Δυόσμος:** από τα φύλλα των φυτών αυτών χρησιμοποιούνται τα αιθέρια έλαια τους και αντιμετωπίζουν κάμπιες και διάφορα είδη σκόρων φυτών.
- **Σκόρδο (*Alium Sativum*):** περιέχει βιολογικές ουσίες με χαρακτηριστική οσμή (αλλισίνη) καθώς και αρκετές βιταμίνες Α, Β, C. Κατά την φύτευση της ανάμεσα σε τριανταφυλλιές,

οπωροφόρα δέντρα και φράουλες προστατεύει από αρκετά έντομα και μύκητες.

Με την αναφορά όλων των παραπάνω είναι κατανοητό ότι οι επιστήμονες μπορούν να στρέψουν το ενδιαφέρον τους στις δυνατότητες που παρέχει η φύση για την αντιμετώπιση των επιβλαβών εντομών. παράσιτων και ζιζάνιων και όχι στην κατασκευή εντομοκτόνων ή χημικών λιπασμάτων που επιβαρύνουν περισσότερο το περιβάλλον και τον άνθρωπο και δεν έχουν ουσιαστικό όφελος από την χρήση τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Ανώνυμος.** (1959). Ελληνική Ζιζανιολογική Εταιρία *Πως εξοντώνουμε τα ζιζάνια*. Αθήνα. Σελ. 15.
- Ανώνυμος.** (1985). *Οδηγός αντιμετώπισης ζιζάνιων*. Ελληνική Ζιζανιολογική Εταιρία. Αθήνα. Σελ. 9.
- Ανώνυμος.** (1989). *Αγροχημικά και περιβάλλον* - Πρακτικά Διημερίδας Δεκέμβριος 1989. Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας. Παράρτημα Κρήτης Χανιά. Σελ. 49.
- Ανώνυμος.** (2001). *Αρχές Ορθής Φυτοπροστασίας*. Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας (Μετάφραση από την Αντίστοιχη έκδοση του European Crop Protection Association). Σελ. 15.
- Ανώνυμος.** (2001). *Αρχές Ορθής Φυτοπροστασίας*. Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας. Σελ. 15.
- Ανώνυμος.** *Γεωργική Φαρμακολογία*. Τόμος Α. Σελ. 13.
- Ανώνυμος.** *Γεωργική φαρμακολογία*. Τόμος Β. Σελ. 12.
- Ανώνυμος.** *Πρακτική γεωργική φαρμακολογία*. Αθήνα. Σελ. 44,
- Βαλκανάς Γ.,** (1985). *Οικολογία*, Εκδόσεις Παπαζήση. Αθήνα. Σελ. 16.
- Βερεσόγλου, Γεράκης.** *Σημειώσεις Γενικής Οικολογίας*. Θεσσαλονίκη. Σελ. 10.
- Βύζα Γ.** (1992). *Ζωή και περιβάλλον*. Εκδόσεις Νεφέλη. Αθήνα. Σελ. 13.
- Γιαννοπολίτης Κ. Ν.** (1991). *Οδηγός γεωργικών φάρμακων*. Εκδόσεις Agrotypos. Αθήνα. Σελ. 2.
- Δάρμης Ι.** (1984). *Οδηγός φυτοπροστασίας*. Εκδόσεις Ψίχαλου. Αθήνα. Σελ. 15.
- Δημόπουλος Β.** (1998). *Φυτοπροστατευτικά προϊόντα*. Εκδόσεις Έμβρυο. Αθήνα. Σελ. 53.

- Ελευθεροχωρινός Η. Γ.** (1996). *Ζιζανιολογία*. Εκδόσεις Αγρότυπος. Αθήνα. Σελ. 57.
- Ευθυμιόπουλος Η., Ψωμάς Σ.,** (1997). *Πράσινες πεδιάδες με σκοτεινό μέλλον*. Εκδόσεις Νεφέλη Αθήνα. Σελ. 24.
- Καιλίδη Δ. Σ.,** (1991). *Ρύπανση φυσικού περιβάλλοντος*. Εκδόσεις Κ. Χριστοδουλίδη. Θεσσαλονίκη. Σελ. 25.
- Καπετανάκης Ε.** (2003). *Μέθοδοι αντιμετώπισης φυτοπαράσιτων*. Ηράκλειο. Σελ. 21.
- Κώπτης Γ.Χ.** (1975). *Οικονομική της προστασίας του περιβάλλοντος*. Εκδόσεις Παπαζήση. Αθήνα. Σελ. 5.
- Λυκάκης Σ.,** (1996). *Οικολογία*. 3^η Έκδοση. Πανεπιστήμιο Πατρών. Πάτρα. Σελ. 30.
- Μπαρδάνη Μ.** (1960). *Τα γεωργικά φάρμακα*. Αθήνα. Σελ. 10.
- Πανάγος Γαβριήλ.** (1997). *Φυτοπροστασία*. Αθήνα. Σελ. 42.
- Πολυράκης Γ. Θ.** (2004). *Σημειώσεις ρύπανσης του περιβάλλοντος από τη χρήση αγροχημικών*. Θεσσαλονίκη. Σελ. 65.
- Ραβίτου Γ., Μερτζάνη Α.** (2002). *Περιβάλλο*. (Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων Τόμος 1). Αθήνα. Σελ. 26.
- Σάμιουελ Π.** (1973). *Οικολογία*. Εκδόσεις Νεφέλη. Αθήνα. Σελ. 7
- Φτιάνου Κ.Κ., Σαμανίδου Β.** (1988). *Η ρύπανση των θαλασσών*. Θεσσαλονίκη. Σελ. 13.
- Χανιώτης Κ. Ν.** (1977). *Ο κατήφορος της τεχνολογίας*. Αθήνα. Σελ. 12.

Ξένη Βιβλιογραφία

- Shanahan M., Jordan C., Trewnd S. and Williams J.** (2003). *What's your poison*. Health threats posed by pesticides in developing countries. A report by the Environmental Justice Foundation. London, UK pp1-28.
- Pierre Jean Prost.** 1980. *Μελισσοκομία*. Εκδόσεις Ψίχαλου. Αθήνα. Σελ. 4.

Anonymus. (1980). *The Ecologist Σχέδια για την επιβίωση*. Εκδόσεις Παπαζήση. Αθήνα. Σελ. 5.

Πηγές από το διαδίκτυο:

http://www.upatras.gr/osh/html/safety_phrases.html Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας. Αναδίφηση 10 Μαΐου 2006

<http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32005D0360:EL:HTML> Η δικτυακή πύλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναδίφηση 10 Μαΐου 2006

<http://users.uoi.gr/deapi/index.files/Page925.htm>

<http://www.esyf.gr/fish/fish.htm> Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας. Αναδίφηση 10 Μαΐου 2006

<http://www.esyf.gr/fish/r.htm> Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας. Αναδίφηση 10 Μαΐου 2006

<http://www.esyf.gr/fish/s.htm> Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας. Αναδίφηση 10 Μαΐου 2006

<http://www.esyf.gr/fish/simvola.htm> Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας. Αναδίφηση 10 Μαΐου 2006

<http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32005D0360:EL:HTML> Η δικτυακή πύλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναδίφηση 10 Μαΐου 2006

<http://www.minagric.gr/> Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Αναδίφηση 15 Μαΐου 2006

<http://www.ejfoundation.org/page32.html> Environmental Justice Foundation. Αναδίφηση 15 Μαΐου 2006

<http://www.itcilo.it/.../osh/kemi/pest/pesti2.htm> Αναδίφηση 15 Μαΐου 2006

<http://anthro.binghamton.edu/graduates/cmelendez/polpest.pdf> Αναδίφηση 15 Μαΐου 2006

<http://anthro.binghamton.edu/graduates/cmelendez/abstract1.htm> Αναδίφηση 15 Μαΐου 2006

Η λήψη των σημάτων και των φωτογραφιών έγινε απ το διαδίκτυο

Παράρτημα

Φράσεις Ειδικών Κινδύνων (ΦΡΑΣΕΙΣ R)

Code	DE	EN	GR
R1	In trockenem Zustand explosionsgeföhrlich	Explosive when dry.	Εκρηκτικό σε ξηρή κατάσταση
R2	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zöndquellen explosionsgeföhrlich	Risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition.	Κίνδυνος έκρηξης από καύση, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές ανάφλεξης .
R3	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zöndquellen be-sonders explosionsgeföhrlich	Extreme risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition.	Πολύ μεγάλος κίνδυνος έκρηξης από κρούση, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές ανάφλεξης.
R4	Bildet hochempfindliche explosionsgeföhrliche Metallverbindungen	Forms very sensitive explosive metallic compounds.	Σχηματίζει πολύ ευαίσθητες εκρηκτικές μεταλλικές ενώσεις.
R5	Beim Erwörmern explosionsfödig	Heating may cause an explosion.	Θέρμανση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη.
R6	Mit und ohne Luft explosionsfödig	Explosive with or without contact with air.	Εκρηκτικό σε επαφή ή χωρίς επαφή με τον αέρα.
R7	Kann Brand verursachen.	May cause fire.	Μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.
R8	Feuergeföhrlich bei Beröhrung mit brennbaren Stoffen	Contact with combustible material may cause fire.	Η επαφή με καύσιμο υλικό μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.
R9	Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen	Explosive when mixed with combustible material.	Εκρηκτικό όταν αναμιχθεί με καύσιμα υλικά.
R10	Entzöndlich	Flammable.	Εύφλεκτο.
R11	Leichtentzöndlich	Highly flammable.	Πολύ εύφλεκτο.
R12	Hochentzöndlich	Extremely flammable.	Εξαιρετικά εύφλεκτο
R14	Reagiert heftig mit Wasser	Reacts violently with water.	Αντιδρά βίαια με νερό.
R14/15	Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzöndlicher Gase	Reacts violently with water, liberating extremely flammable gases.	Αντιδρά βίαια με νερό, εκλύοντας εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια
R15	Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzöndlicher Gase	Contact with water liberates extremely flammable gases.	Σε επαφή με το νερό εκλύει εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια.

R15/29	Reagiert mit Wasser unter Bildung giftiger und hochentzündlicher Gase	Contact with water liberates toxic, extremely flammable gas.	Σε επαφή με το νερό εκλύει τοξικά, εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια.
R16	Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen	Explosive when mixed with oxidising substances.	Εκρηκτικό όταν αναμιχθεί με οξειδωτικές ουσίες.
R17	Selbstentzündlich an der Luft	Spontaneously flammable in air.	Αυτοαναφλέγεται στον αέρα.
R18	Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf/Luft-Gemische möglich	In use, may form flammable/explosive vapour-air mixture.	Κατά τη χρήση μπορεί να σχηματίσει το εύφλεκτα /εκρηκτικά μίγματα ατμού-αέρος.
R19	Kann explosionsfähige Peroxide bilden	May form explosive peroxides.	Μπορεί να σχηματίσει εκρηκτικά υπεροξειδία.
R20	Gesundheitsschädlich beim Einatmen	Harmful by inhalation.	Επιβλαβές όταν εισπνέεται
R20/21	Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut	Harmful by inhalation and in contact with skin.	Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε περίπτωση επαφής με το δέρμα
R20/21/22	Gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut	Harmful by inhalation, in contact with skin and if swallowed.	Επιβλαβές όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R20/22	Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken	Harmful by inhalation and if swallowed.	Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R21	Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut	Harmful in contact with skin.	Επιβλαβές σε περίπτωση επαφής με το δέρμα
R21/22	Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken	Harmful in contact with skin and if swallowed.	Επιβλαβές σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R22	Gesundheitsschädlich beim Verschlucken	Harmful if swallowed.	Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης
R23	Giftig beim Einatmen	Toxic by inhalation.	Τοξικό όταν εισπνέεται.
R23/24	Giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut	Toxic by inhalation and in contact with skin.	Τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση επαφής με το δέρμα

R23/24/25	Giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut	Toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.	Τοξικό όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R23/25	Giftig beim Einatmen und Verschlucken	Toxic by inhalation and if swallowed.	Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R24	Giftig bei Berührung mit der Haut	Toxic in contact with skin.	Τοξικό σε επαφή με το δέρμα.
R24/25	Giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken	Toxic in contact with skin and if swallowed.	Επιβλαβές σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R25	Giftig beim Verschlucken	Toxic if swallowed.	Τοξικό σε περίπτωση κατάποσης.
R26	Sehr giftig beim Einatmen	Very toxic by inhalation.	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται.
R26/27	Sehr giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut	Very toxic by inhalation and in contact with skin.	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση επαφής με το δέρμα
R26/27/28	Sehr giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut	Very toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R26/28	Sehr giftig beim Einatmen und Verschlucken	Very toxic by inhalation and if swallowed.	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R27	Sehr giftig bei Berührung mit der Haut	Very toxic in contact with skin.	Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα.
R27/28	Sehr giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken	Very toxic in contact with skin and if swallowed.	Πολύ τοξικό σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R28	Sehr giftig beim Verschlucken	Very toxic if swallowed.	Πολύ τοξικό σε περίπτωση κατάποσης
R29	Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase	Contact with water liberates toxic gas.	Σε επαφή με το νερό ελευθερώνονται τοξικά αέρια.
R30	Kann bei Gebrauch leicht entzündlich werden	Can become highly flammable in use.	Κατά τη χρήση γίνεται πολύ εύφλεκτο.

R31	Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase	Contact with acids liberates toxic gas.	Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται τοξικά αέρια.
R32	Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase	Contact with acids liberates very toxic gas.	Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται πολύ τοξικά αέρια.
R33	Gefahr kumulativer Wirkungen	Danger of cumulative effects.	Κίνδυνος αθροιστικών επιδράσεων.
R34	Verursacht Verätzungen	Causes burns.	Προκαλεί εγκαύματα.
R35	Verursacht schwere Verätzungen	Causes severe burns.	Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα.
R36	Reizt die Augen	Irritating to eyes.	Ερεθίζει τα μάτια.
R36/37	Reizt die Augen und die Atmungsorgane	Irritating to eyes and respiratory system.	Ερεθίζει τα μάτια και το αναπνευστικό σύστημα
R36/37/38	Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut	Irritating to eyes, respiratory system and skin.	Ερεθίζει τα μάτια, το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα.
R36/38	Reizt die Augen und die Haut	Irritating to eyes and skin.	Ερεθίζει τα μάτια και το δέρμα.
R37	Reizt die Atmungsorgane	Irritating to respiratory system.	Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα
R37/38	Reizt die Atmungsorgane und die Haut	Irritating to respiratory system and skin.	Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα.
R38	Reizt die Haut	Irritating to skin.	Ερεθίζει το δέρμα.
R39	Ernsteste Gefahr irreversiblen Schadens	Danger of very serious irreversible effects.	Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων.
R39/23	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen	Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation.	Τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.
R39/23/24	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut	Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and in contact with skin.	Τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων τοξικό όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα.
R39/23/24/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken	Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	Τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης

R39/23/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken	Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and if swallowed.	Τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R39/24	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut	Toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin.	Τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων τοξικό σε περίπτωση επαφής με το δέρμα.
R39/24/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken	Toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin and if swallowed.	Τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R39/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken	Toxic: danger of very serious irreversible effects if swallowed.	Τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων τοξικό σε περίπτωση κατάποσης
R39/26	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen	Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation.	Πολύ τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων τοξικό όταν εισπνέεται.
R39/26/27	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut	Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and in contact with skin.	Πολύ τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων τοξικό σε περίπτωση επαφής με το δέρμα.
R39/26/27/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken	Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	Πολύ τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R39/26/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken	Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and if swallowed.	Πολύ τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση

			κατάποσης.
R39/27	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut	Very toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin.	Πολύ τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R39/27/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken	Very toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin and if swallowed.	Πολύ τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R39/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken	Very toxic: danger of very serious irreversible effects if swallowed.	Πολύ τοξικό: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων Τοξικό όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R40	Verdacht auf krebserzeugende Wirkung	Limited evidence of a carcinogenic effect.	Ύποπτο καρκινογένεσης
R40/20	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation.	Επικίνδυνο: Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.
R40/20/21	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and in contact with skin.	Επικίνδυνο: Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα.

R40/20/21/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	Επικίνδυνο: Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R40/20/22	durch Einatmen und durch Verschlucken Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation	Επικίνδυνο: Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.
R40/21	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut	Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin.	Επικίνδυνο: Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση επαφής με το δέρμα.
R40/21/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken	Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin and if swallowed.	Επικίνδυνο: Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R40/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Verschlucken	Harmful: possible risk of irreversible effects if swallowed.	Επικίνδυνο: Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση κατάποσης.
R41	Gefahr ernster Augenschäden	Risk of serious damage to eyes.	Κίνδυνος σοβαρών οφθαλμικών βλαβών
R42	Sensibilisierung durch Einatmen möglich	May cause sensitisation by inhalation.	Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση όταν εισπνέεται.
R42/43	Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich	May cause sensitisation by inhalation and skin contact.	Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
R43	Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich	May cause sensitisation by skin contact.	Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση σε επαφή με το δέρμα
R44	Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss	Risk of explosion if heated under confinement.	Κίνδυνος έκρηξης εάν θερμανθεί υπό περιορισμό.

R45	Kann Krebs erzeugen	May cause cancer.	Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο.
R46	Kann vererbare Schöden verursachen	May cause heritable genetic damage.	Μπορεί να προκαλέσει κληρονομικές γενετικές βλάβες.
R48	Gefahr ernster Gesundheitsschöden bei lōngerer Exposition	Danger of serious damage to health by prolonged exposure.	Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση.
R48/20	Gesundheitsschödlich: Gefahr ernster Gesundheitsschöden bei lōngerer Exposition durch Einatmen	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.	Επικίνδυνο: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται.
R48/20/21	Gesundheitsschödlich: Gefahr ernster Gesundheitsschöden bei lōngerer Exposition durch Einatmen und durch Berōhrung mit der Haut	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and in contact with skin.	Επικίνδυνο: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα.
R48/20/21/22	Gesundheitsschödlich: Gefahr ernster Gesundheitsschöden bei lōngerer Exposition durch Einatmen, Berōhrung mit der Haut und durch Verschlucken	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	Επικίνδυνο: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R48/20/22	Gesundheitsschödlich: Gefahr ernster Gesundheitsschöden bei lōngerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.	Επικίνδυνο: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης.
R48/21	Gesundheitsschödlich: Gefahr ernster Gesundheitsschöden bei lōngerer Exposition durch Berōhrung mit der Haut	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin.	Επικίνδυνο: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα.

R48/21/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei lōngerer Exposition durch Ber�hrung mit der Haut und durch Verschlucken	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin and if swallowed.	Επικίνδυνο: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας �στερα από παρατεταμένη �κθεση σε επαφή με το δ�ρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R48/22	Gesundheitsschdlich: Gefahr ernster Gesundheitsschden bei lōngerer Exposition durch Verschlucken	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure if swallowed.	Επικίνδυνο: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας �στερα από παρατεταμένη �κθεση σε περίπτωση κατάποσης.
R48/23	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschden bei lōngerer Exposition durch Einatmen	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.	Τοξικό: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας �στερα από παρατεταμένη �κθεση όταν εισπν�εται.
R48/23/24	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschden bei l�ngerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and in contact with skin.	Τοξικό: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας �στερα από παρατεταμένη �κθεση όταν εισπν�εται και σε περίπτωση επαφής με το δ�ρμα.
R48/23/24/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschden bei l�ngerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	Τοξικό: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας �στερα από παρατεταμένη �κθεση όταν εισπν�εται, σε περίπτωση επαφής με το δ�ρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R48/23/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschden bei lōngerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.	Τοξικό: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας �στερα από παρατεταμένη �κθεση όταν εισπν�εται και σε περίπτωση κατάποσης.
R48/24	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschden bei lōngerer Exposition durch Ber�hrung mit der Haut	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin.	Τοξικό: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας �στερα από παρατεταμένη �κθεση σε περίπτωση επαφής με το δ�ρμα.

R48/24/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei lōngerer Exposition durch Ber�hrung mit der Haut und durch Verschlucken	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin and if swallowed.	Τοξικό: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας �στερα από παρατεταμένη �κθεση σε περίπτωση επαφής με το δ�ρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R48/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitssch�den bei l�ngerer Exposition durch Verschlucken	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure if swallowed.	Τοξικό: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας �στερα από παρατεταμένη �κθεση σε περίπτωση κατάποσης
R49	Kann Krebs erzeugen beim Einatmen	May cause cancer by inhalation.	Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπν�εται.
R50	Sehr giftig f�r Wasserorganismen	Very toxic to aquatic organisms.	Πολύ τοξικό στους υδρόβιους οργανισμούς.
R50/53	Sehr giftig f�r Wasserorganismen, kann in Gew�ssern l�nger-fristig schädliche Wirkungen haben	Very toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.	Πολύ τοξικό στους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.
R51	Giftig f�r Wasserorganismen	Toxic to aquatic organisms.	Τοξικό στους υδρόβιους οργανισμούς.
R51/53	Giftig f�r Wasserorganismen, kann in Gew�ssern längerfristig schädliche Wirkungen haben	Toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.	Τοξικό στους υδρόβιους οργανισμούς μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.
R52	Sch�dlich f�r Wasserorganismen	Harmful to aquatic organisms.	Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς
R52/53	Sch�dlich f�r Wasserorganismen, kann in Gew�ssern l�nger-fristig schädliche Wirkungen haben	Harmful to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.	Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον

R53	Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben	May cause long-term adverse effects in the aquatic environment.	Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον
R54	Giftig für Pflanzen	Toxic to flora.	Τοξικό για τη χλωρίδα
R55	Giftig für Tiere	Toxic to fauna.	Τοξικό για την πανίδα.
R56	Giftig für Bodenorganismen	Toxic to soil organisms.	Τοξικό για τους οργανισμούς του εδάφους.
R57	Giftig für Bienen	Toxic to bees.	Τοξικό στις μέλισσες.
R58	Kann längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben	May cause long-term adverse effects in the environment.	Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.
R59	Gefährlich für die Ozonschicht	Dangerous for the ozone layer.	Επικίνδυνο για τη στοιβάδα του όζοντος.
R60	Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen	May impair fertility.	Μπορεί να εξασθενήσει τη γονιμότητα.
R61	Kann das Kind im Mutterleib schädigen	May cause harm to the unborn child.	Μπορεί να βλάψει το έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης.
R62	Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen	Possible risk of impaired fertility.	Πιθανός κίνδυνος για εξασθένηση της γονιμότητας.
R63	Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen	Possible risk of harm to the unborn child.	Πιθανός κίνδυνος δυσμενών επιδράσεων στο έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης.
R64	Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen	May cause harm to breastfed babies.	Μπορεί να βλάψει τα βρέφη που τρέφονται με μητρικό γάλα.
R65	Gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen	Harmful: may cause lung damage if swallowed.	Επιβλαβές μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες σε περίπτωση κατάποσης
R66	Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.	Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.	Η παρατεταμένη έκθεση μπορεί να προκαλέσει ξηρότητα δέρματος ή σκάσιμο

R67	Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.	Vapours may cause drowsiness and dizziness.	Η εισπνοή ατμών μπορεί να προκαλέσει υπνηλία και ζάλη.
R68	Irreversibler Schaden möglich.	Possible risk of irreversible effects.	Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων.
R68/20	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation.	Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R68/20/21	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and in contact with skin.	Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα.
R68/20/21/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R68/20/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and if swallowed.	Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης.
R68/21	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut	Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin.	Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση επαφής με το δέρμα.
R68/21/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken	Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin and if swallowed.	Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης.
R68/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Verschlucken	Harmful: possible risk of irreversible effects if swallowed.	Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση κατάποσης.

Φράσεις Ασφαλούς Χρήσης (Φράσεις S).

Code	DE	EN	GR
S1	Unter Verschluss aufbewahren.	Keep locked up.	Να φυλάσσεται καλά κλειδωμένο.
S1/2	Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufbewahren.	Keep locked up and out of reach of children.	Να φυλάσσεται καλά κλειδωμένο μακριά από παιδιά.
S2	Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.	Keep out of the reach of children.	Μακριά από παιδιά.
S3	Kühl aufbewahren.	Keep in a cool place.	Να φυλάσσεται σε δροσερό μέρος.
S3/7	Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen Ort aufbewahren.	Keep container tightly closed in a cool place.	Διατηρείτε τη συσκευασία ερμητικά κλειστή και σε δροσερό μέρος.
S3/9/14	An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von ... aufbewahren (die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben).	Keep in a cool, well-ventilated place away from ... (incompatible materials to be indicated by the manufacturer).	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος (ασύμβατα υλικά θα πρέπει να υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή).
S3/9/14.1	An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Säuren aufbewahren	Keep in a cool, well-ventilated place away from acids.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από οξέα.
S3/9/14.2	An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Laugen aufbewahren	Keep in a cool, well-ventilated place away from alkali.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από αλκαλικά περιβάλλοντα.
S3/9/14.3	An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Metallen aufbewahren	Keep in a cool, well-ventilated place away from metals.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από μέταλλα.
S3/9/14.4	An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Metallsalzen aufbewahren	Keep in a cool, well-ventilated place away from metal salts.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από άλατα μετάλλων.
S3/9/14.5	An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Eisen, Wasser, Lauge aufbewahren	Keep in a cool, well-ventilated place away from iron, water, alkali.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από μέταλλα, νερό και αλκαλικά περιβάλλοντα.

S3/9/14.6	An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Cellulose aufbewahren	Keep in a cool, well-ventilated place away from cellulose.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από κυτταρίνη.
S3/9/14.7	An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von leichtent-zündlichen Stoffen aufbewahren.	Keep in a cool, well-ventilated place away from highly flammable substances.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από εξαιρετικά εύφλεκτες ουσίες.
S3/9/14/49	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von ... aufbewahren (die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben).	Keep only in the original container in a cool, well-ventilated place away from ... (incompatible materials to be indicated by the manufacturer).	Να φυλάσσεται μόνο στη γνήσια συσκευασία, σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από ... (ασύμβατα υλικά θα πρέπει να υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή).
S3/9/14/49.1	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Säuren aufbewahren	Keep only in the original container in a cool well ventilated place away from acids.	Να φυλάσσεται μόνο στη γνήσια συσκευασία, σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από οξέα.
S3/9/14/49.2	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Laugen aufbewahren	Keep only in the original container in a cool well ventilated place away from alkali.	Να φυλάσσεται μόνο στη γνήσια συσκευασία, σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από αλκαλικά περιβάλλοντα.
S3/9/14/49.3	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Metallen aufbewahren.	Keep only in the original container in a cool well ventilated place away from metals.	Να φυλάσσεται μόνο στη γνήσια συσκευασία, σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από μέταλλα.
S3/9/14/49.4	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Metallsalzen aufbewahren.	Keep only in the original container in a cool well ventilated place away from metal salts.	Να φυλάσσεται μόνο στη γνήσια συσκευασία, σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από άλατα μετάλλων.
S3/9/14/49.5	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Eisen, Wasser, Lauge aufbewahren.	Store only in the original container in a cool well-ventilated place away from iron, water and alkaline solution.	Να φυλάσσεται μόνο στη γνήσια συσκευασία, σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από μέταλλα, νερό και αλκαλικά περιβάλλοντα.
S3/9/14/49.6	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von Cellulose aufbewahren.	Store only in the original container in a cool well-ventilated place away from cellulose.	Να φυλάσσεται μόνο στη γνήσια συσκευασία, σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από κυτταρίνη.

S3/9/14/49.7	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von leichtentzündlichen Stoffen aufbewahren.	Store only in the original container in a cool well-ventilated place away from highly flammable substances.	Να φυλάσσεται μόνο στη γνήσια συσκευασία, σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από εξαιρετικά εύφλεκτες ουσίες.
S3/9/49	Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren.	Keep only in the original container in a cool, well-ventilated place.	Να φυλάσσεται μόνο στη γνήσια συσκευασία, σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος.
S3/14	An einem kühlen, von ... entfernten Ort aufbewahren (die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben).	Keep in a cool place away from ... (incompatible materials to be indicated by the manufacturer).	Να φυλάσσεται σε δροσερό μακριά από... (ασύμβατα υλικά θα πρέπει να υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή).
S3/14.1	An einem kühlen, von Säuren entfernten Ort aufbewahren	Keep in a cool place away from acids.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος οξέα.
S3/14.2	An einem kühlen, von Laugen entfernten Ort aufbewahren	Keep in a cool place away from alkali.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος αλκαλικά περιβάλλοντα.
S3/14.3	An einem kühlen, von Metallen entfernten Ort aufbewahren	Keep in a cool place away from metals.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μέταλλα.
S3/14.4	An einem kühlen, von Metallsalzen entfernten Ort aufbewahren	Keep in a cool place away from metal salts.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος άλατα μετάλλων.
S3/14.5	An einem kühlen, von Eisen, Wasser, Lauge entfernten Ort aufbewahren	Keep in a cool place away from iron, water, alkali.	Να φυλάσσεται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο μέρος μέταλλα.
S4	Von Wohnplätzen fernhalten.	Keep away from living quarters.	Να φυλάσσεται μακριά από κατοικημένες περιοχές.
S5	Unter ... aufbewahren (geeignete Flüssigkeit vom Hersteller anzugeben)	Keep contents under... (appropriate liquid to be specified by the manufacturer).	Να φυλάσσεται υπό... (κατάλληλα υγρά θα πρέπει να καθορίζονται από τον κατασκευαστή).
S6	Unter ... aufbewahren (inertes Gas vom Hersteller anzugeben).	Keep under ... (inert gas to be specified by the manufacturer).	Να φυλάσσεται υπό... (το ευγενές αέριο θα πρέπει να καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S7	Behälter dicht geschlossen halten.	Keep container tightly closed.	Διατηρείτε τη συσκευασία ερμητικά κλειστή.

S7/8	Behälter trocken und dicht geschlossen halten.	Keep container tightly closed and dry.	Διατηρείτε τη συσκευασία στεγνή και ερμητικά κλειστή.
S7/9	Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.	Keep container tightly closed and in a well-ventilated place.	Διατηρείτε τη συσκευασία ερμητικά κλειστή και σε καλά αεριζόμενο μέρος.
S7/47	Behälter dicht geschlossen und nicht bei Temperaturen über ...°C aufbewahren (vom Hersteller anzugeben).	Keep container tightly closed and at a temperature not exceeding ...°C (to be specified by the manufacturer).	Διατηρείτε τη συσκευασία ερμητικά κλειστή και σε θερμοκρασία που δεν ξεπερνά τους ...°C (ορίζεται από τον κατασκευαστή).
S8	Behälter trocken halten.	Keep container dry.	Διατηρείτε τη συσκευασία στεγνή.
S9	Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.	Keep container in a well-ventilated place.	Διατηρείτε τη συσκευασία σε καλά αεριζόμενο μέρος.
S12	Behälter nicht gasdicht verschließen.	Do not keep the container sealed.	Μη διατηρείτε τη συσκευασία σφραγισμένη.
S13	Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.	Keep away from food, drink and animal feedingstuffs.	Μακριά από τρόφιμα, ποτά και ζωοτροφές
S14	Von ... fernhalten (inkompatible Substanzen sind vom Hersteller anzugeben).	Keep away from ... (incompatible materials to be indicated by the manufacturer).	Να φυλάσσεται μακριά από... (ασύμβατα υλικά θα πρέπει να υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή).
S14.1	Von starken Säuren, Laugen, Schwermetallsalzen und reduzierenden Stoffen fernhalten	Keep away from acids, alkalies, heavy metal salts and reducing substances.	Να φυλάσσεται μακριά από οξέα, αλκαλικά περιβάλλοντα, βαρέα μεταλλικά άλατα και αναγωγικές ουσίες.
S14.2	Von reduzierenden Substanzen (z.B. Aminen), Säuren, Alkalien und Schwermetallverbindungen (z.B. Beschleuniger, Trocknungsmittel, Metallseifen) fernhalten	From reducing substances (e.g. amines), acids, alkalies and heavy metal compounds (e.g. activators, drying agents, metallic soaps).	Να φυλάσσεται μακριά από αναγωγικές ουσίες (π.χ. αμίνες), οξέα, αλκαλικά περιβάλλοντα και μίγματα βαρέων μετάλλων (π.χ. ενεργοποιητές, αποξηραντές και λιπαρά μεταλλικά άλατα).
S15	Vor Hitze schützen.	Keep away from heat.	Να φυλάσσεται μακριά από πηγές θερμότητας.
S16	Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen.	Keep away from sources of ignition - No smoking.	Να φυλάσσεται μακριά από πηγές ανάφλεξης, μην καπνίζετε
S17	Von brennbaren Stoffen fernhalten.	Keep away from combustible material.	Να φυλάσσεται μακριά από φλεγόμενα υλικά
S18	Behälter mit Vorsicht öffnen und handhaben.	Handle and open container with care.	Χειριστείτε και ανοίξτε τη συσκευασία με προσοχή

S20	Bei der Arbeit nicht essen und trinken.	When using do not eat or drink.	Μην τρώτε ή πίνετε όταν το χρησιμοποιείτε
S20/21	Bei der Arbeit nicht essen, trinken oder rauchen.	When using do not eat, drink or smoke.	Μη τώτε, πίνετε ή καπνίζετε όταν το χρησιμοποιείτε
S21	Bei der Arbeit nicht rauchen.	When using do not smoke.	Μην καπνίζετε όταν το χρησιμοποιείτε
S22	Staub nicht einatmen.	Do not breathe dust.	Μην αναπνέετε τη σκόνη
S23	Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen (geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben).	Do not breathe gas/fumes/vapour/spray (appropriate wording to be specified by the manufacturer).	Μην αναπνέετε τους ατμούς
S23.1	Dampf/Aerosol nicht einatmen	Do not breathe vapour/aerosol.	Μην αναπνέετε τους ατμούς/το αερόλυμμα
S23.2	Gas/Dampf nicht einatmen	Do not breathe gas/vapour.	Μην αναπνέετε το αέριο/τους ατμούς
S23.3	Gas/Dampf/Aerosol nicht einatmen	Do not breathe gas/vapour/aerosol.	Μην αναπνέετε το αέριο/τους ατμούς/το αερόλυμμα
S23.4	Dampf nicht einatmen	Do not breathe vapour.	Μην αναπνέετε τους ατμούς
S23.5	Aerosol nicht einatmen	Do not breathe aerosol.	Μην αναπνέετε το αερόλυμμα
S23.6	Gas nicht einatmen	Do not breathe gas.	Μην αναπνέετε το αέριο
S23.7	Rauch nicht einatmen	Do not breathe smoke.	Μην αναπνέετε τον καπνό
S24	Berührung mit der Haut vermeiden.	Avoid contact with skin.	Αποφύγετε την επαφή με το δέρμα.
S24/25	Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.	Avoid contact with skin and eyes.	Αποφύγετε την επαφή με το δέρμα και τα μάτια.
S25	Berührung mit den Augen vermeiden.	Avoid contact with eyes.	Αποφύγετε την επαφή με τα μάτια.
S26	Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser ab-spülen und Arzt konsultieren.	In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.	Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια πλύνετε τα αμέσως με άφθονο νερό και ζητήστε ιατρική συμβουλή
S27	Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.	Take off immediately all contaminated clothing.	Αφαιρέστε αμέσως όλα τα ρούχα που έχουν μολυνθεί.
S27/28	Bei Berührung mit der Haut beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen und Haut sofort abwaschen mit viel ... (vom Hersteller anzugeben).	After contact with skin, take off immediately all contaminated clothing, and wash immediately with plenty of ... (to be specified by the manufacturer).	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα βγάλτε αμέσως τα μολυσμένα ρούχα και πλυθείτε αμέσως με ... (ορίζεται από τον κατασκευαστή)

S27/28.1	Bei Berührung mit der Haut beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen und Haut sofort mit viel Wasser abwaschen.	After contact with skin, take off immediately all contaminated clothing, and wash immediately with plenty of water.	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα βγάλετε αμέσως τα μολυσμένα ρούχα και πλυθείτε αμέσως με άφθονο νερό.
S27/28.2	Bei Berührung mit der Haut beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen und Haut sofort mit viel Wasser und Seife abwaschen.	After contact with skin, take off immediately all contaminated clothing, and wash immediately with plenty of water and soap.	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα βγάλετε αμέσως τα μολυσμένα ρούχα και πλυθείτε αμέσως με άφθονο νερό και σαπούνι.
S28	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel ... (vom Hersteller anzugeben).	After contact with skin, wash immediately with plenty of ... (to be specified by the manufacturer).	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με άφθονο νερό και σαπούνι
S28.1	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser	After contact with skin, wash immediately with plenty of water.	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με άφθονο νερό.
S28.2	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser und Seife	After contact with skin, wash immediately with water and soap.	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με άφθονο νερό και σαπούνι.
S28.3	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit Essigsäure 3% und viel Wasser	After contact with skin, wash immediately with acetic acid 3 % and plenty of water.	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με οξικό οξύ 3% άφθονο νερό.
S28.4	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit Polyethylenglykol, anschließend mit viel Wasser	After contact with skin, wash immediately with polyethylene glycol, followed by plenty of water.	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με πολυεθυλενική γλυκόλη άφθονο νερό.
S28.5	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit Speiseöl oder 0,5 - 1%iger Essigsäure, dann gründlich mit Wasser und Seife reinigen.	After contact with skin, wash off immediately with cooking oil or acetic acid 0.5---1 %, then cleanse thoroughly with soap and water.	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με λάδι μαγειρικής ή οξικό οξύ 0.5 - 1 %, και έπειτα καθαρίστε με άφθονο σαπούνι και νερό.
S28.6	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Poly-ethylenglykol/Ethanol (1:1)	After contact with skin, wash immediately with plenty of poly-ethylene glycol/ethanol (1:1).	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με άφθονο πολυεθυλενική γλυκόλη/αιθανόλη (1:1)
S28.7	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Kupfer-sulfatlösung 2%	After contact with skin, wash immediately with plenty of cuprous sulphate solution 2%.	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με άφθονο θειικό χαλκό.
S28.8	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Lutrol	After contact with skin, wash immediately with plenty of Lutrol.	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με άφθονη λουτρίνη

S28.9	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Po-lypropylenglykol	After contact with skin, wash immediately with plenty of pro-pylene glycol.	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με άφθονη προπυλενική γλυκόλη.
S28.10	Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Was-ser/Polyethylenglykol 400 (Roticlean)	After contact with skin, wash immediately with plenty of propylene glycol 400 (Roticlean).	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με άφθονη προπυλενική γλυκόλη.
S29	Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.	Do not empty into drains.	Μην αδειάζετε το περιεχόμενο στην αποχέτευση.
S29/35	Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden.	Do not empty into drains; dispose of this material and its container in a safe way.	Μην αδειάζετε το περιεχόμενο στην αποχέτευση. Απαλλαχθείτε από το υλικό και τη συσκευασία του με ασφαλή τρόπο.
S29/56	Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; dieses Produkt und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen.	Do not empty into drains; dispose of this material and its container at hazardous or special waste collection point.	Μην αδειάζετε το περιεχόμενο στην αποχέτευση. Απαλλαχθείτε από το υλικό και τη συσκευασία του σε σημεία συλλογής επικινδύνων ή ειδικών απορριμάτων
S30	Niemals Wasser hinzugeießen.	Never add water to this product.	Μη προστείθετε ποτέ νερό σε αυτό το προϊόν
S33	Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.	Take precautionary measures against static discharges.	Μεριμνήσετε να μην υπάρξει στατικός ηλεκτρισμός
S35	Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden.	This material and its container must be disposed of in a safe way.	το υλικό και ο περιέκτης του πρέπει να διατεθεί με ασφαλή τρόπο
S36	Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen.	Wear suitable protective clothing.	Να φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία
S36/37	Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen.	Wear suitable protective clothing and gloves.	Να φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία και γάντια
S36/37/39	Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.	Wear suitable protective clothing, gloves and eye/face protection.	Να φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία γάντια και μάσκα
S36/39	Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.	Wear suitable protective clothing and eye/face protection.	Να φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία και μάσκα
S37	Geeignete Schutzhandschuhe tragen.	Wear suitable gloves.	Να φοράτε κατάλληλα γάντια.

S37/39	Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.	Wear suitable gloves and eye/face protection.	Να φοράτε κατάλληλα γάντια και μάσκα
S38	Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen.	In case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory equipment.	Σε περίπτωση ανεπαρκούς αερισμού, χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή
S39	Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.	Wear eye/face protection.	Χρησιμοποιείτε συσκευή προστασίας ματιών /προσώπου
S40	Fußboden und verunreinigte Gegenstände mit ... reinigen (Material vom Hersteller anzugeben).	To clean the floor and all objects contaminated by this material, use ... (to be specified by the manufacturer).	Για να καθαρίσετε πατώματα και αντικείμενα μολυσμένα από αυτό το υλικό χρησιμοποιήστε ... (ορίζεται από τον κατασκευαστή)
S40.1	Fußboden und verunreinigte Gegenstände mit viel Wasser reinigen	To clean the floor and all objects contaminated by this material, use plenty of water.	Για να καθαρίσετε πατώματα και αντικείμενα μολυσμένα από αυτό το υλικό χρησιμοποιήστε άφθονο νερό
S40.2	Fußboden und verunreinigte Gegenstände mit verdünnter Lauge reinigen	To clean the floor and all objects contaminated by this material, use diluted alkaline solution.	Για να καθαρίσετε πατώματα και αντικείμενα μολυσμένα από αυτό το υλικό χρησιμοποιήστε αραιωμένο αλκαλικό διάλυμα
S40.3	Fußboden und verunreinigte Gegenstände mit Jodkohle reinigen	To clean the floor and all objects contaminated by this material, use iodized active carbon.	Για να καθαρίσετε πατώματα και αντικείμενα μολυσμένα από αυτό το υλικό χρησιμοποιήστε ιωδιούχο ενεργό άνθρακα
S41	Explosions - und Brandgase nicht einatmen.	In case of fire and/or explosion do not breathe fumes.	Σε περίπτωση φωτιάς και/ή έκρηξης μην εισπνεείτε τις αναθυμιάσεις
S42	Beim Röchern/Versprühen geeignetes Atemschutzgerät anlegen (geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben).	During fumigation/spraying wear suitable respiratory equipment (appropriate wording to be specified by the manufacturer).	Κατά τη διάρκεια υποκαπνισμού/ψεκασμού ού χρησιμοποιείτε κατάλληλο αναπνευστικό εξοπλισμό (η απαραίτητη διατύπωση ορίζεται από τον κατασκευαστή)

S42.1	Beim Röchern geeignetes Atemschutzgerät anlegen	During fumigation wear suitable respiratory equipment.	Κατά τη διάρκεια υποκαπνισμού χρησιμοποιείστε κατάλληλο αναπνευστικό εξοπλισμό.
S42.2	Beim Versprühen geeignetes Atemschutzgerät anlegen	During spraying wear suitable respiratory equipment.	Κατά τη διάρκεια ψεκασμού χρησιμοποιείστε κατάλληλο αναπνευστικό εξοπλισμό.
S43	Zum Löschen ... (vom Hersteller anzugeben) verwenden. (Wenn Wasser die Gefahr erhöht, anfügen: "Kein Wasser verwenden"). "	In case of fire, use ... (indicate in the space the precise type of fire-fighting equipment. If water increases risk, add 'Never use water')	Σε περίπτωση πυρκαϊάς, χρησιμοποιείστε ... (να υποδεικνύονται το κατάλληλος τύπος μέσων πυρόσβεσης. Εφόσον το νερό αυξάνει τον κίνδυνο προσθέστε "Ποτέ μη χρησιμοποιείτε νερό").
S43.1	Zum Löschen Sand, Erde, Pulver oder Schaum verwenden	For extinguishing, use sand, earth, powder or foam.	Για κατάσβεση χρησιμοποιείστε άμμο, χώμα ή αφρό.
S43.2	Kein Wasser verwenden.	Never use water.	Ποτέ μη χρησιμοποιείτε νερό
S45	Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen).	In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show the label where possible).	Σε περίπτωση ατυχήματος ή αν αισθανθείτε αδιαθεσία ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή (δείξτε την ετικέτα αν είναι δυνατόν)
S46	Bei Verschlucken sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder Etikett vorzeigen.	If swallowed, seek medical advice immediately and show this container or label.	Σε περίπτωση κατάποσης ζητείστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε αυτό το δοχείο ή την ετικέτα
S47	Nicht bei Temperaturen über ...°C aufbewahren (vom Hersteller anzugeben).	Keep at temperature not exceeding ...°C (to be specified by the manufacturer).	Διατηρείτε σε θερμοκρασία που δεν ξεπερνά τους ...°C (ορίζεται από τον κατασκευαστή).
S47/49	Nur im Originalbehälter bei einer Temperatur von nicht über ...°C (vom Hersteller anzugeben) aufbewahren.	Keep only in the original container at a temperature not exceeding ...°C (to be specified by the manufacturer).	Διατηρείτε μόνο στη γνήσια συσκευασία σε θερμοκρασία που δεν ξεπερνά τους ...°C (ορίζεται από τον κατασκευαστή).
S47/49.1	Nur im Originalbehälter aufbewahren bei einer Temperatur von nicht über:	Store only in the original container at a temperature not exceeding:	Αποθήκευση μόνο στη γνήσια συσκευασία σε θερμοκρασία που δεν ξεπερνά:

S48	Feucht halten mit ... (geeignetes Mittel vom Hersteller anzugeben).	Keep wet with ... (appropriate material to be specified by the manufacturer).	Διατηρείστε το υγρό με ... (το κατάλληλο υλικό ορίζεται από τον κατασκευαστή).
S48.1	Feucht halten mit Wasser	Keep wet with water.	Διατηρείστε το υγρό με νερό.
S49	Nur im Originalbehälter aufbewahren.	Keep only in the original container.	Διατηρείτε μόνο στη γνήσια συσκευασία.
S50	Nicht mischen mit ... (vom Hersteller anzugeben).	Do not mix with ... (to be specified by the manufacturer).	Να μην αναμιγνύεται με ... (ορίζεται από τον κατασκευαστή).
S50.1	Nicht mischen mit Peroxidbeschleunigern und Reduktionsmitteln	Do not mix with peroxide activators and reducing agents.	Μην αναμιγνύετε με ενεργοποιητές υπεροξειδίων και αναγωγικά μέσα
S50.2	Nicht mischen mit Säuren	Do not mix with acids.	Μην αναμιγνύετε με οξέα
S50.3	Nicht mischen mit Laugen	Do not mix with alkali.	Μην αναμιγνύετε με αλκάλια
S50.4	Nicht mischen mit anderen Chemikalien.	Do not mix with other chemicals.	Μην αναμιγνύετε με άλλα χημικά
S51	Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden.	Use only in well-ventilated areas.	Χρησιμοποιείται μόνο σε καλά αεριζόμενες περιοχές
S52	Nicht großflächig für Wohn- und Aufenthaltsräume zu verwenden.	Not recommended for interior use on large surface areas.	Δε συνιστάται για εσωτερικούς χώρους ή για μεγάλες επιφάνειες
S53	Exposition vermeiden - vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.	Avoid exposure - obtain special instructions before use.	Αποφύγετε την έκθεση, ζητήστε ιδιαίτερες οδηγίες πριν τη χρήση
S56	Dieses Produkt und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen.	Dispose of this material and its container to hazardous or special waste collection point.	Απαλλαχθείτε από το υλικό και τη συσκευασία του σε σημεία συλλογής επικινδύνων ή ειδικών απορριμμάτων
S57	Zur Vermeidung einer Kontamination der Umwelt geeigneten Behälter verwenden.	Use appropriate container to avoid environmental contamination.	Να χρησιμοποιηθεί ο κατάλληλος περιέκτης για να αποφευχθεί η μόλυνση του περιβάλλοντος
S59	Informationen zur Wiederverwendung/Wiederverwertung beim Hersteller/Lieferanten erfragen.	Refer to manufacturer/supplier for information on recovery/recycling.	Συμβουλευθείτε τον κατασκευαστή/προμηθευτή για πληροφορίες σχετικά με ανάρρωση/ανακύκλωση
S60	Dieses Produkt und sein Behälter sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen.	This material and its container must be disposed of as hazardous waste	Το υλικό και ο περιέκτης του να θεωρηθούν κατά τη διάθεσή τους επικίνδυνα απόβλητα.

S61	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.	Avoid release to the environment. Refer to special instructions/safety data sheets.	Αποφύγετε την διάθεσή του στο περιβάλλον. Συμβουλευτείτε τις ειδικές οδηγίες /το δελτίο δεδομένων ασφαλείας
S62	Bei Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen. Sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder dieses Etikett vorzeigen.	If swallowed, do not induce vomiting: seek medical advice immediately and show this container or label.	Σε περίπτωση κατάποσης να μην προκληθεί εμετός .Ζητείστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε αμέσως αυτό το δοχείο ή την ετικέτα του
S63	Bei Unfall durch Einatmen: Verunfallten an die frische Luft bringen und ruhigstellen.	In case of accident by inhalation: remove casualty to fresh air and keep at rest.	Σε περίπτωση ατυχήματος λόγω εισπνοής: μεταφέρετε τον παθόντα σε καθαρή ατμόσφαιρα και κρατήστε τον σε ηρεμία
S64	Bei Verschlucken Mund mit Wasser ausspülen (nur wenn Verunfallter bei Bewusstsein ist).	If swallowed, rinse mouth with water (only if the person is conscious)	Σε περίπτωση κατάποσης, ξεπλύνετε το στόμα με νερό (μόνο σε περίπτωση που το άτομο έχει τις αισθήσεις του.