

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Αγροχημεία - Βιολογικές Καλλιέργειες

Ανίχνευση και μελέτη
υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων
(οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων)
σε φρούτα και λαχανικά
συμβατικής και βιολογικής
καλλιέργειας

Ψωμαδάκη Κυριακή
Ιωάννινα 2007



Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Αγροχημεία - Βιολογικές Καλλιέργειες

Ανίχνευση και μελέτη
υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων
(οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων)
σε φρούτα και λαχανικά
συμβατικής και βιολογικής
καλλιέργειας

Ψωμαδάκη Κυριακή
Ιωάννινα 2007



Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Περιβαλλοντικής Αγροχημείας και Βιολογικών Καλλιεργειών» του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Υπεύθυνος καθηγητής: Τ. Αλμπάνης



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛΙΔΕΣ

Πρόλογος

Εισαγωγή

Κεφάλαιο 1ο

	Γεωργικά φάρμακα	7
1.1	Εισαγωγή	7
1.2	Τοξικότητα και αποτελεσματικότητα γεωργικών φαρμάκων.	7
1.3	Κατηγορίες γεωργικών φαρμάκων.	8
1.3.1	Εντομοκτόνα.	8
1.3.2	Τρωκτικοκτόνα.	8
1.3.3	Μυκητοκτόνα.	8
1.3.4	Ζιζανιοκτόνα.	9
1.4	Ανάλυση γεωργικών φαρμάκων.	10
1.5	Χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων	11
	Εισαγωγή	11
1.6	Μέσα μείωσης του πληθυσμού των εχθρών, ζιζανίων και ασθενειών.	12
1.7	Πρόληψη για την αποτροπή εγκατάστασης των επιβλαβών οργανισμών στην καλλιέργεια.	14
1.8	Μέτρα αποφυγής πληθυσμιακής έξαρσης των εχθρών, ζιζανίων και ασθενειών που ήδη βρίσκονται στην καλλιέργεια σε μικρούς πληθυσμούς.	14
1.9	Παρακολούθηση της εξέλιξης των εχθρών, ζιζανίων και ασθενειών των φυτών	16
1.10	Επιλογή φυτοπροστατευτικού προϊόντος.	16
1.11	Συστάσεις για την ποσότητα, τον τύπο και τον χρόνο εφαρμογής του φυτοπροστατευτικού προϊόντος.	19
1.12	Καταγραφές εφαρμογών.	21
1.13	Μέσα ατομικής προστασίας.	22
1.14	Χρόνος αναμονής πριν την συγκομιδή.	23
1.15	Μέσα εφαρμογής φυτοπροστατευτικών προϊόντων.	24
1.16	Απόρριψη του πλεονάσματος του ψεκαστικού υγρού. Ξέπλυμα βυτίου.	25
1.17	Αναλύσεις υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων.	25
1.18	Φύλαξη των φυτοπροστατευτικών μέσων.	26
1.19	Κενά συσκευασίας φυτοπροστατευτικών προϊόντων.	27
1.20	Ληγμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.	29
1.21	Συμπεράσματα- Σωστή εφαρμογή των γεωργικών φαρμάκων.	31

Κεφάλαιο 2ο

2.1	Μορφή προγραμμάτων διαχείρισης σχετικών με την παραγωγή προϊόντων	33
2.2	Κατηγορίες γεωργίας	33
2.2.1	Φυσική γεωργία	33
2.2.2	Αειφόρος γεωργία	34
2.2.3	Συμβατική γεωργία	34
2.2.4	Ολοκληρωμένη γεωργία	35
2.2.5	Βιολογική γεωργία	36
2.2.6	Παραδοσιακή καλλιέργεια	38
2.2.7	Οργανική καλλιέργεια	38
2.2.8	Οργανοβιολογική καλλιέργεια	39



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛΙΔΕΣ

2.3	Βιολογική γεωργία	40
	Εισαγωγή	40
2.4	Ιστορική ανασκόπηση	43
2.5	Ορισμός βιολογικής γεωργίας	44
2.6	Στόχοι βιολογικής γεωργίας	45
2.7	Εξάπλωση βιολογικής γεωργίας	45
2.7.1	Παγκόσμια εξάπλωση βιολογικής γεωργίας	45
2.7.2	Εξάπλωση βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα	48
2.8	Ορισμός βιολογικού προϊόντος	56
2.9	Βασικές αρχές βιολογικής γεωργίας	59
2.10	Προϊόντα φυτοπροστασίας στην βιολογική γεωργία	61
2.10.1	Ανόργανα μυκητοκτόνα	61
2.10.1α)	<u>Χαλκός και χαλκούχα σκευάσματα</u>	61
2.10.1β)	<u>Θειάφι</u>	62
2.10.1 γ)	<u>Νικοτίνη ($C_{10}H_{14}N_2$)</u>	62
2.10.1.δ)	<u>Παρασκευάσματα από το φυτό <i>Quassia amara</i> L.</u>	63
2.10.1.ε)	<u>Αζαδιραχτίνη ή Νημ (<i>Neem</i>)</u>	63
2.10.1στ)	<u>Φυτικά και Ζωικά έλαια</u>	63
2.10.1ζ)	<u>Φύκια</u>	64
2.10.1η)	<u>Πρόπολη</u>	64
2.10.1θ)	<u>Υδρολυμένες πρωτεΐνες</u>	65
2.10.2	Μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται στο βιολογικό έλεγχο επιβλαβών εντόμων (μικροβιακή καταπολέμηση)	66
2.10.3	Λοιπές ουσίες παραδοσιακής χρήσης στη βιολογική γεωργία	67
2.10.3 α)	<u>Θειασβέστιο ή πολυθειούχο ασβέστιο</u>	67
2.10.3β)	<u>Ορυκτέλαια</u>	67
2.10.4	Ουσίες που χρησιμοποιούνται σε παγίδες ή/και σε εξατμιστήρες	69
2.10.4α)	<u>Όξινο φωσφορικό αμμώνιο</u>	70
2.10.4β)	<u>Μεταλδεΐδη</u>	70
2.10.4γ)	<u>Φερομόνες</u>	70
2.10.4δ)	<u>Πυρεθρινοειδή (συνθετικά)</u>	71
2.11	Το σύστημα πιστοποίησης	72
2.12	Σήμανση βιολογικών προϊόντων	76
2.13	Το αγροτικό τοπίο της Ευρώπης.	80
2.14	Οικολογική σημασία της γεωργίας.	82
2.15	Τάσεις της σύγχρονης γεωργίας.	82
2.16	Επισκόπηση ελληνικής γεωργίας.	87
2.16.1	Συμμετοχή του γεωργικού τομέα στην οικονομία.	87
2.16.2	Γεωργική γη και παραγωγή.	88
2.16.3	Μέγεθος εκμεταλλεύσεων και κοινωνικό-οικονομικοί παράγοντες	89
2.16.4	Γεωργικές εισροές.	90
2.17	Τα αδιέξοδα της συμβατικής γεωργίας.	92
2.18	Συμβατική γεωργία (χημικά λιπάσματα).	95
2.19	Γενικά περί γεωργικών φαρμάκων.	96
2.19.1	Τρόποι εφαρμογής των γεωργικών φαρμάκων.	98



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛΙΔΕΣ

2.19.2	Κατηγορίες γεωργικών φαρμάκων.	99
2.19.2.α)	<u>Εντομοκτόνα.</u>	100
2.20	Διαφορές βιολογικής και συμβατικής γεωργίας	105
2.20.1	Ρύπανση της ατμόσφαιρας, με διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	105
2.20.2	Εξοικονόμηση ενέργειας	106
2.20.3	Ρύπανση φυσικών πόρων	108
2.20.4	Ποιότητα γεωργικών προϊόντων	111
2.20.5	Αποδόσεις και οικονομικά στοιχεία	113
2.21	Γενικά συμπεράσματα	115

Κεφάλαιο 3ο

3.1	Ορισμός Υπολειμματικότητας φυτοφαρμάκων.	116
3.2	Φυτοπροστατευτικά προϊόντα.	118
3.2.1	Αγροχημικά και έδαφος.	120
3.2.2	Αγροχημικά και επιφανειακά νερά.	122
3.2.3	Φυτοπροστατευτικά και υπόγεια νερά	124
3.2.4	Αγροχημικά και χλωρίδα.	126
3.2.5	Αγροχημικά και πανίδα.	127
3.2.5.α)	<u>Αντοχή και εθισμός των εντόμων και παρασώτων</u>	131
3.2.6	Αγροχημικά και άνθρωπος	132
3.3	Κατανάλωση τροφίμων με υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων.	134
3.3.1	Λήψη φυτοπροστατευτικών προϊόντων από λάθος.	138
3.3.2	Επιπτώσεις επαγγελματικής φύσεως.	138
3.3.3	Επιπτώσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην ανθρώπινη υγεία.	139
3.3.4	Επιπτώσεις στο ενζυμικό σύστημα.	140
3.3.5	Επιπτώσεις στο ανοσοποιητικό σύστημα.	141
3.3.6	Επιπτώσεις στην αναπαραγωγική ικανότητα.	142
3.3.7	Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία κατά κατηγορία αγροχημικού.	142
3.4	Ανώτατα όρια υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων.	144
3.4.1	Η κατανάλωση φυτοφαρμάκων στην Ελλάδα.	146
3.4.1α)	Υπολείμματα φυτοπροστατευτικών σε φυτικά προϊόντα	148
3.4.2	Παραγωγή- Απαγορεύσεις- Περιορισμοί.	150
3.4.3	Έλεγχοι καταλληλότητας	150
3.4.3.α)	Έλεγχος δραστικών ουσιών στην Ευρωπαϊκή Ένωση	151
3.4.3.β)	Έγκριση σκευασμάτων σε εθνικό επίπεδο	151
3.4.3.γ)	Οι κυριότερες νομοθετικές ρυθμίσεις για τα φυτοπροστατευτικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση	152
3.4.3.δ)	Διασφάλιση της υγείας και της προστασίας του περιβάλλοντος	152
3.4.3.ε)	Αποδεκτή ημέρησια πρόσληψη (ADI) και Ανώτατο Επιτρεπτό Υπόλειμμα.	153
3.4.3.στ)	Τρόποι ελέγχου της επικινδυνότητας των υπολειμμάτων	154
3.4.3.ζ)	Μηχανισμοί ελέγχου υπολειμμάτων στην Ελλάδα και στην Ε.Ε.	156

Κεφάλαιο 4ο

	Εισαγωγή	160
4.1	Περιγραφή των δειγμάτων που αναλύθηκαν εργαστηριακά για την ανίχνευση υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων	165
4.1.1	Κερασιά, Prunus sp	165
4.1.1.α)	Περιγραφή του φυτού	165
4.1.1.β)	Οικολογικές απαιτήσεις κερασιάς	166



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛΙΔΕΣ

4.1.1.γ)	Εχθροί και ασθένειες κερασιάς	166
4.1.1.δ)	Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών	166
4.1.2	Μηλιά, <i>Malus pumila</i>	168
4.1.2.α)	Περιγραφή του φυτού	169
4.1.2.β)	Οικολογικές απαιτήσεις μηλιάς	170
4.1.2.γ)	Εχθροί και ασθένειες μηλιάς	171
4.1.2.δ)	Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών	171
4.1.3	Πορτοκαλιά, <i>Citrus aurantium</i>	174
4.1.3.α)	Περιγραφή του φυτού	174
4.1.3.β)	Οικολογικές απαιτήσεις πορτοκαλιάς	176
4.1.3.γ)	Εχθροί και ασθένειες πορτοκαλιάς	176
4.1.3.δ)	Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών	176
4.1.4	Φράουλα, <i>Fragaria sp</i>	179
4.1.4.α)	Περιγραφή του φυτού	179
4.1.4.β)	Οικολογικές απαιτήσεις φράουλας	180
4.1.4.γ)	Εχθροί και ασθένειες φράουλας	180
4.1.4.δ)	Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών	180
4.1.5.	Καρότο, <i>Daucus carota L.</i>	181
4.1.5.α)	Περιγραφή του φυτού	182
4.1.5.β)	Οικολογικές απαιτήσεις καρότου	182
4.1.5.γ)	Εχθροί και ασθένειες καρότου	183
4.1.5.δ)	Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών	183
4.1.6	Λάχανο, <i>Brassica oleracea var. capitata L.</i>	184
4.1.6.α)	Περιγραφή του φυτού	185
4.1.6.β)	Οικολογικές απαιτήσεις λάχανου	185
4.1.6.γ)	Εχθροί και ασθένειες λάχανου	186
4.1.6.δ)	Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών	186
4.1.7	Μαρούλι, <i>Lactuca sativa L.</i>	188
4.1.7.α)	Περιγραφή του φυτού	188
4.1.7.β)	Οικολογικές απαιτήσεις μαρουλιού	188
4.1.7.γ)	Εχθροί και ασθένειες μαρουλιού	189
4.1.7.δ)	Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών	189
4.1.8	Πιπεριά, <i>Capsicum annuum L.</i>	191
4.1.8.α)	Περιγραφή του φυτού	191
4.1.8.β)	Οικολογικές απαιτήσεις πιπεριάς	192
4.1.8.γ)	Εχθροί και ασθένειες πιπεριάς	193
4.1.8.δ)	Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών	193
4.1.9	Τομάτα, <i>Lycopersicon esculentum M.</i>	197
4.1.9.α)	Περιγραφή του φυτού	197
4.1.9.β)	Οικολογικές απαιτήσεις τομάτας	198
4.1.9.γ)	Εχθροί και ασθένειες τομάτας	199
4.1.9.δ)	Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών	199
4.2	Περιγραφή διαδικασίας πειραματικού μέρους για την ανίχνευση υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων σε δείγματα φρούτων και λαχανικών	202
4.2.1	Αέρια χρωματογραφία	202
4.2.2	Αρχές της χρωματογραφίας Αερίου- Υγρού	204
4.2.2.α)	όργανα για την χρωματογραφία αερίου- υγρού	204
4.2.2.β)	Φέρον αέριο (carrier gas)	204
4.2.2.γ)	Ρυθμιστές πίεσης (pressure regulator)	205
4.2.2.δ)	Θάλαμος εξαέρωσης (εισαγωγής δείγματος) (injection port)	205
4.2.2.ε)	Στήλη- φούρνος (column oven)	206
4.2.2.στ)	Ανιχνευτές	207
4.2.2.ζ)	Καταγραφέας	209



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛΙΔΕΣ

4.2.3.	Εφαρμογές της χρωματογραφίας αερίου-υγρού (GLC)	209
4.2.4	Ποιοτική ανάλυση	210
4.2.5	Ποσοτική ανάλυση	210
4.2.6	Περιγραφή διεξαγωγής πειράματος	211
4.2.6.1	Υλικά και μέθοδοι	211
4.2.6.2	Αντιδραστήρια και δείγματα	211
4.2.6.3	Δειγματοληψίες	212
4.2.6.3.α)	Είδος και αριθμός δειγμάτων	212
4.2.6.4	Προετοιμασία δειγμάτων των προς ανάλυση φρούτων και λαχανικών	215
4.2.6.5	Διαδικασία εκχύλισης- Εκχύλιση διασποράς δια της στερεής φάσης	216
4.2.6.6	Διαδικασία συμπύκνωσης δειγμάτων	223
4.2.6.7	Παρασκευή πρότυπων διαλυμάτων φυτοφαρμάκων	224
4.2.6.8	Προετοιμασία προτύπων διαλυμάτων φυτοφαρμάκων	226
4.2.6.9	Αραιώσεις προτύπων διαλυμάτων φυτοφαρμάκων (εντομοκτόνων)	227
4.3	Συνθήκες λειτουργίας χρωματογράφων	230
4.4	Παρασκευή μίγματος φυτοφαρμάκων	230
4.5	Παρασκευή εσωτερικού προτύπου	232
4.6	Παρασκευή δειγμάτων για ανάλυση στον αέριο χρωματογράφο	232
4.7	Προσθήκη εσωτερικού προτύπου στα δείγματα	233

Κεφάλαιο 5ο

5.1	Σύγκριση- αξιολόγηση των μεθόδων καλλιέργειας (συμβατικής- βιολογικής) μέσω της πειραματικής διαδικασίας	235
	Εισαγωγή	235
5.1.1	Ανώτατα όρια φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε φρούτα και λαχανικά βάση των οδηγιών της Ε.Ε	238
5.1.2	Αξιολόγηση βάσει της πειραματικής διαδικασίας	239
5.1.2α)	Προϊόντα Α' δειγματοληψίας (Μάιος 2006)	239
5.1.2β)	Προϊόντα Β' δειγματοληψίας (Ιούλιος 2006)	241
5.1.2γ)	Συγκεντρωτικοί πίνακες	243
5.2	Σύγκριση υπολειμματικότητας φυτοφαρμάκων στα βιολογικά και συμβατικά προϊόντα	254
5.3	Επιβάρυνση των σπωρολαχανικών από φυτοπροστατευτικά προϊόντα	261
5.4	Εξελίξεις της ζήτησης της βιολογικής γεωργίας (εγχώρια και εισαγόμενη)	264
5.4.1	Στρατηγικές για την αύξηση της κατανάλωσης βιολογικών προϊόντων	264
5.4.2	Η εγχώρια αλυσίδα προσφοράς προϊόντων βιολογικής γεωργίας	266
5.5	Πρόβλεψη εξέλιξης καταναλωτικών/διατροφικών συνηθειών	269
5.6	Προβλήματα της βιολογικής γεωργίας	272
5.7	Ανάλυση των προοπτικών της ελληνικής βιολογικής γεωργίας. Εξέταση των εξελίξεων σε εθνικό επίπεδο	276
5.7.1	Αγροπεριβαλλοντική πολιτική και βιολογική γεωργία	276
5.8	Πρόβλεψη εξέλιξης και κατευθύνσεων της ελληνικής βιολογικής γεωργίας και των κρίσιμων συντελεστών επιτυχίας	277

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



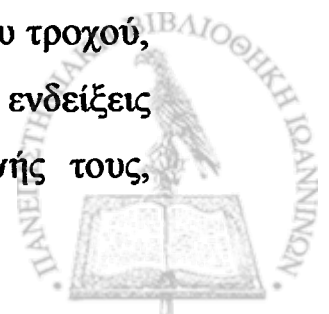
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις τελευταίες δεκαετίες, η εκρηκτική τεχνολογική ανάπτυξη, μετά την περίοδο της πλήρους αποδοχής της, άρχισε να αμφισβητείται. Συγκεκριμένα αμφισβητούνται οι στόχοι της, λόγω των αρνητικών επιπτώσεών της στη ζωή και τίθεται εύλογα ο προβληματισμός αν ο άνθρωπος μπορεί να γίνει πραγματικά ευτυχισμένος με την βοήθειά της.

Για την σκοπιμότητα της ύπαρξης και ανάπτυξης της τεχνολογίας διαμορφώνονται δύο θέσεις. Η μία τη θεωρεί ως κινητήρια δύναμη προόδου και ευημερίας, που μπορεί να δώσει και λύσεις στα κοινωνικά προβλήματα. Η άλλη, την αντιμετωπίζει ως απειλή που αφαιρεί από την εργασία κάθε περιεχόμενο και αποξενώνει τον ανθρώπινο παράγοντα. Σύμφωνα με την αντίληψη αυτή η τεχνολογία αποτελεί μη ελεγχόμενη δύναμη που επιβάλλει υλιστικές αξίες, συνθλίβει τα άτομα και καταστρέφει τη φύση. Ωστόσο είναι διαπιστωμένο ότι η τεχνολογία είναι παράγοντας:

- Οικονομικής ανάπτυξης (αύξησης παραγωγής-υψηλού βιοτικού επιπέδου-αξιοποίησης πρώτων υλών),
- Κινητικότητας ιδεών, γνώσεων και πληροφοριών (μεταφορές-επικοινωνίες)
- Δημιουργίας τεράστιων πολύπλοκων, αλληλοεξαρτώμενων συστημάτων παραγωγής και διανομής των αγαθών (προγραμματισμός-οργάνωση),
- Διεθνούς πολιτικής και οικονομικής επιρροής.

Ακόμη από την εμφάνιση του ανθρώπου στη γη, η τεχνολογία αποτέλεσε όπλο για την φυσική του επιβίωση. Η ανακάλυψη του τροχού, του μοχλού, η χρήση της φωτιάς και τόσα άλλα, αποτέλεσαν ενδείξεις της ευφυΐας του, τα οποία όμως την εποχή της ανακάλυψής τους,



προκάλεσαν την αντίδραση και το σκεπτικισμό των συντηρητικών. Τελικά όμως η τεχνολογία επεκράτησε, δίνοντας τεράστια δύναμη σε αυτούς που την ελέγχουν.

Πέρα όμως από τις θέσεις αυτές, προβάλλονται, από τους επικριτές της τεχνολογίας, οι παρακάτω επιπτώσεις της:

- Συσσώρευση πολεμικών εξοπλισμών
- Κίνδυνος πυρηνικού ολέθρου
- Διατάραξη οικολογικής ισορροπίας
- Εξυπηρέτηση ολιγαρχικών οικονομικών συμφερόντων
- Επικράτηση μονοδιάστατων αντιλήψεων
- Αποξένωση του ανθρώπου
- Χάσμα ανάμεσα στις τεχνολογικές εξελίξεις και στις κοινωνικές προσαρμογές.

Η αντιπαράθεση αυτή για το ρόλο της τεχνολογίας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η σημερινή τεχνολογία επηρεάζει τις πολιτικές δομές της κοινωνίας σε δύο επίπεδα. Το ένα καθορίζει τις θετικές επιπτώσεις της, που δημιουργούν νέες ευκαιρίες και το άλλο τις αρνητικές, που δημιουργούν νέα προβλήματα. Και τα δύο αυτά επίπεδα επιδράσεων πρέπει να θεωρηθούν συνδεδεμένα και αλληλοεξαρτώμενα. Έτσι τελικά το θέμα της τεχνολογίας απαιτεί τρεις απαντήσεις, που συνιστούν τις αναγκαίες κοινωνικοπολιτικές επιλογές:

- Ποια τεχνολογία θα αναπτύξουμε;
 - Με ποιο τρόπο θα αξιοποιήσουμε τα θετικά της στοιχεία;
 - Με ποιο τρόπο θα περιορίσουμε τα αρνητικά της στοιχεία;
- (Πηγή: Σημειώσεις σεμναριακής εισήγησης ΤΕΙ. Ηπείρου)



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Με την ανακάλυψη του ατμού και την εδραίωση της βιομηχανικής επανάστασης η παραγωγή έπαυσε να είναι οργανωμένη γύρω από την οικογένεια, όπως συνέβαινε στις προηγούμενες παραδοσιακές κοινωνίες και συγκροτήθηκε γύρω από την μηχανή. Τα εργοστάσια εγκαταστάθηκαν κατά κανόνα σε χώρους όπου υπήρχε η κινητήρια δύναμη ή η πρώτη ύλη και από όπου διευκολυνόταν η μετακίνηση των καταναλωτικών αγαθών. Οι χώροι αυτοί καλούσαν όλο και περισσότερο εργατικό δυναμικό και οι άνθρωποι εγκατέλειπαν την αρχική τους εστία, σπεύδοντας να αναζητήσουν εργασία στους νέους χώρους παραγωγής. Έτσι, μέσα από ένα μεγάλο ρεύμα εσωτερικής μετανάστευσης, δημιουργήθηκαν οι μεγαλουπόλεις, ενώ με την εξωτερική μετανάστευση, των Ευρωπαίων προς Αμερική αρχικά και των νότιων λαών επήλθαν σοβαρές μετακινήσεις πληθυσμών και γενικεύθηκε η «αστικοποίηση» τους. Από τις ριζικές αυτές μεταβολές και τις πληθυσμιακές ανακατατάξεις η κοινωνική οργάνωση γνώρισε νέα σχήματα, οι παραδοσιακές μορφές ζωής εγκαταλείφθηκαν και επιβλήθηκαν νέα οικογενειακά σχήματα και νέα πρότυπα ζωής. Μέσα από τις νέες συνθήκες είναι φυσικό να διαμορφώνονται νέες αξίες και να επέρχεται αναγκαστικά ανακατάταξη στον χώρο των αξιών.

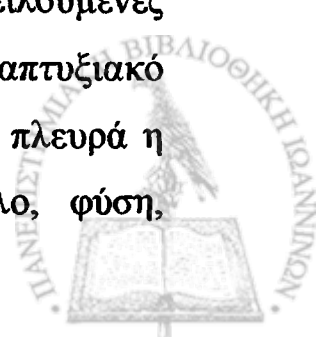
Με τον τρόπο αυτό οι παλιές «αστικές» κοινωνίες αντικαταστάθηκαν βαθμιαία από τις σύγχρονες κοινωνίες με τις δυναμικές εξελίξεις, ενώ από τα κλειστά οικονομικά συστήματα με την μαζική παραγωγή των αγαθών περάσαμε στις διευρυμένες αγορές. Η προσπάθεια μεγιστοποίησης του κέρδους των επιχειρήσεων με το άνοιγμα νέων αγορών και την καλλιέργεια καταναλωτικής συμπεριφοράς



οδήγησαν την ανθρωπότητα σε μια κατάσταση ευδαιμονισμού. Μέσα από την κατάσταση αυτή, καθένας ενδιαφέρεται για το αναλώσιμο μέρος του προϊόντος, χωρίς να ασχολείται με τα επικίνδυνα υπολείμματα και τις επιβαρύνσεις που υφίσταται η φύση και το περιβάλλον από τη διαδικασία της παραγωγής ή της χρήσης του. Η καταναλωτική αυτή συμπεριφορά ευνόησε ένα κακώς εννοούμενο αναπτυξιακό πνεύμα, με ποικιλόμορφες επεμβάσεις στη φύση.

Η ελληνική κοινωνία εισήλθε στα πρότυπα της βιομηχανικής ανάπτυξης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα, χωρίς να προηγηθεί η απαραίτητη διαδικασία ωρίμανσης των συνθηκών. Έτσι, η ελληνική κοινωνία γνώρισε τη βιομηχανική οργάνωση με προβιομηχανικές προδιαγραφές, γεγονός που δεν διευκολύνει την κατανόηση των νέων συνθηκών και την οικειοποίηση των νέων μορφών συμπεριφοράς. Για παράδειγμα, η αντιμετώπιση των σκουπιδιών γίνεται από τους Έλληνες κατά τον ίδιο περίπου τρόπο που αυτό γινόταν από τον παππού και τη γιαγιά στις αγροτικές κοινωνίες: εγκαταλείπονται στους δρόμους και τις εξοχές με την προσδοκία ότι θα αλλοιωθούν και θα εξαφανισθούν από μόνα τους, συμπεριφορά που δεν μπορεί να υιοθετηθεί σήμερα. Ο λόγος είναι απλός: τα προγενέστερα υπολείμματα (λίγα τριμμένα ρούχα ή υπολείμματα λαχανικών κτλ) μπορούσαν με βεβαιότητα να υποκύψουν στο νόμο της φθοράς και να αφομοιωθούν από το περιβάλλον, χωρίς να δημιουργήσουν κινδύνους. Με τα σημερινά απόβλητα (χημικά, πλαστικά κλπ) δεν μπορεί να συμβεί το ίδιο, γι αυτό και απαιτείται άλλη συμπεριφορά.

Είναι προφανές ότι δεν μπορεί να αξιώσει κανείς την επιστροφή στις προβιομηχανικές κοινωνίες για να αποκατασταθούν οι απειλούμενες ισορροπίες ούτε και είναι δυνατόν να αναστραφεί το όλο αναπτυξιακό ρεύμα στο οποίο έχει αφεθεί η ανθρωπότητα. Από την άλλη πλευρά η ανατροπή της ισορροπίας ανάμεσα στο τρισυπόστατο όλο, φύση,



κοινωνία, άνθρωπος, απειλεί τον πλανήτη. Είναι συνεπώς σαφές ότι το δίδυμο παραγωγή-κατανάλωση πρέπει να τεθεί κάτω από διαφορετικό πρίσμα, που θα τροποποιεί αναγκαστικά το σημερινό αναπτυξιακό πνεύμα και θα αναθεωρεί τη συμπεριφορά του ανθρώπου προς τα παραγόμενα καταναλωτικά αγαθά και το περιβάλλον. Μέσα στο τροποποιημένο αυτό αναπτυξιακό πνεύμα οι έννοιες ανάπτυξη και κατανάλωση γίνονται αποδεκτές στον βαθμό που δεν επιβαρύνουν τη φύση και δεν απειλούν τη διατάραξη της ισορροπίας ανάμεσα στο τρισυπόστατο όλο, φύση, άνθρωπος και κοινωνία. Αυτό αποτελεί βασική προϋπόθεση και είναι ανάγκη να αναχθεί σε ύψιστη αξία των σύγχρονων ΚΟΙΝΩΝΙΩΝ. (Πηγή: Ιωάννης Πυργιωτάκης, καθηγητής ανταρτύτης πανεπιστημίου Κρήτης, το Ελληνικό περιβάλλον, εκδόσεις Σαββάλας)

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής αναλύονται δύο σημαντικές μορφές ενάσκησης της γεωργίας, ανάλογα με την ανθρώπινη παρέμβαση και τον τρόπο μελέτης της φύσης, η συμβατική και η βιολογική γεωργία.

Επιστήμονες, παραγωγοί και καταναλωτές συμφωνούν ότι τα φυτοφάρμακα είναι ένας ύπουλος εχθρός για το περιβάλλον, την δημόσια υγεία, ακόμη και για τις ίδιες τις καλλιέργειες. Η παρούσα έρευνα έχει σκοπό την ανίχνευση υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων των κατηγοριών εντομοκτόνων (diazinon, dichlorvos, dimethoate, malathion, chlorpyrifos, azinphos-methyl). Ο προσδιορισμός των φυτοφαρμάκων έγινε με την μέθοδο της αέριας χρωματογραφίας (GC): με ανιχνευτή σύλληψης ηλεκτρονίων (FTD), σε φρούτα και λαχανικά εποχής, εγχώριων και εισαγόμενων προϊόντων, κατά την περίοδο Μαΐου- Ιουλίου 2006.



1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

*Περιγραφή γεωργικών
φαρμάκων.
(Επιλογή, χρήση, αγορά)*



1.1 Εισαγωγή

Βάση του Νόμου 721/1977, Γεωργικό φάρμακο είναι κάθε ουσία ή μίγμα ουσιών συμπεριλαμβανομένων και των επεξεργασμένων ή μη φυτικών προϊόντων, δυναμένη να χρησιμοποιηθεί ως μέσον καταπολέμησης των εχθρών και ασθενειών των φυτών ή να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των εν λόγω ουσιών. Στα γεωργικά φάρμακα ανήκουν οι ρυθμιστές αύξησης των φυτών, οι ελκυστικές ουσίες των εντόμων, πτηνών και άλλων ζώων, οι φερομόνες, τα αποφυλλωτικά και αποξηραντικά φυτών, τα μικροβιακά σκευάσματα ή και τα προϊόντα μεταβολισμού αυτών, τα χρησιμοποιούμενα εναντίον των εχθρών και ασθενειών των φυτών, τα χημειοστερωτικά εντόμων, τα απολυμαντικά κ.τ.λ.

Με βάση τον ανωτέρω ορισμό, τα γεωργικά φάρμακα διακρίνονται στις εξής βασικές ομάδες:

- | | |
|------------------|----------------------------------|
| ▶ εντομοκτόνα, | ▶ ακαρεοκτόνα, |
| ▶ ζιζανιοκτόνα, | ▶ μυκητοκτόνα, |
| ▶ βακτηριοκτόνα, | ▶ νηματωδοκτόνα, |
| ▶ τρωκτικοκτόνα, | ▶ ρυθμιστές αύξησης φυτών κ.τ.λ. |

1.2 Τοξικότητα και αποτελεσματικότητα γεωργικών φαρμάκων

Τοξικότητα χαρακτηρίζεται το σύνολο των μη επιθυμητών, δυσμενών επιδράσεων, των γεωργικών φαρμάκων στους διάφορους οργανισμούς (ζωικούς και φυτικούς) που είναι εκτός του στόχου εφαρμογής των γεωργικών φαρμάκων. Ειδικότερα η τοξικότητα ή οι δυσμενείς επιδράσεις στα καλλιεργούμενα φυτά χαρακτηρίζονται ως φυτοτοξικότητα και για τον λόγο αυτό ο όρος τοξικότητα συνήθως αναφέρεται στις δυσμενείς επιδράσεις στους ζωικούς οργανισμούς συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου.

Από την άλλη, αποτελεσματικότητα θεωρείται το σύνολο των τοξικών ή δυσμενών επιδράσεων των γεωργικών φαρμάκων, που προκαλείται στους στόχους επί των οποίων εφαρμόζονται τα γεωργικά φάρμακα.

Η Εκλεκτικότητα είναι η ελάχιστη ή μικρή τοξικότητα και η υψηλή

αποτελεσματικότητα ενός γεωργικού φαρμάκου. (Πηγή: Παπαδοπούλου-Μουρκίδου, 1991)

1.3 Κατηγορίες γεωργικών φαρμάκων

Οι κυριότερες ομάδες γεωργικών φαρμάκων που διατίθενται στο εμπόριο είναι τα εντομοκτόνα, τα ζιζανιοκτόνα, τα τρωκτικοκτόνα και τα μυκητοκτόνα.

1.3.1 Εντομοκτόνα

Είναι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση εντόμων που είναι επιβλαβή για τα φυτά και τα ζώα. Ανάλογα με τη χημική τους σύνθεση κατατάσσονται σε διάφορες ομάδες, οι σπουδαιότερες από τις οποίες είναι:

- Καρβαμιδικοί εστέρες
- Νιτροφαινόλες
- Οργανοφωσφορικοί εστέρες
- Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες

1.3.2 Τρωκτικοκτόνα

Τα τρωκτικοκτόνα χρησιμοποιούνται για την εξόντωση των ποντικών και των αρουραίων. (Πηγή: Δημητρίου, 2000)

1.3.3 Μυκητοκτόνα

Οι ουσίες που χρησιμοποιούνται για τη θανάτωση ή την αναστολή της ανάπτυξης των σπόρων ή των μυκήτων ονομάζονται μυκητοκτόνα. Ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους τα μυκητοκτόνα διακρίνονται στις εξής ομάδες:

- Ομάδα μυκητοκτόνων που παρεμβαίνει στις λειτουργικές διαδικασίες παραγωγής ενέργειας αντιδρώντας με ζωτικά ενζυμικά συστήματα της γλυκόλυσης, του κύκλου του κιτρικού οξέος (Krebs), της αλυσίδας της αναπνοής ή της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης.
- Μυκητοκτόνα που παρεμβαίνουν στην αύξηση και ανάπτυξη επηρεάζοντας τη μίτωση και την κυτταροδιαίρεση.

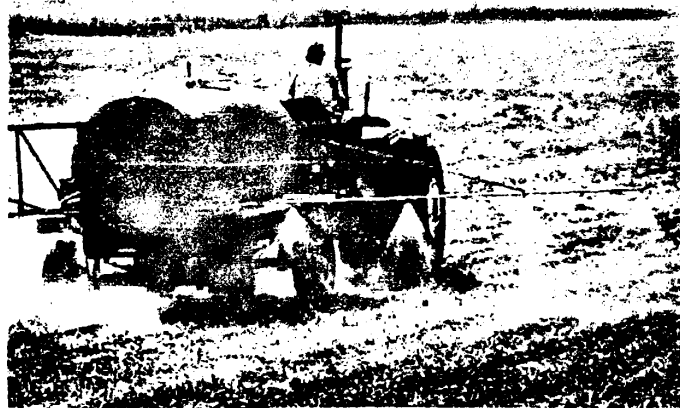


- Μυκητοκτόνα που αναστέλλουν τη βιοσύνθεση πρωτεϊνών, νουκλεϊκών οξέων, συστατικών κυτταρικών τοιχωμάτων, και μεμβρανών (λιπών).
- Μυκητοκτόνα που έχουν μη εξειδικευμένο τρόπο δράσεως ή ο τρόπος δράσεως τους δεν είναι ακόμη γνωστός.
- Ομάδα μυκητοκτόνων που προκαλεί την εκδήλωση εμμέσων αντιδράσεων που επηρεάζουν τις σχέσεις μεταξύ ξενιστών / παθογόνων. (Πηγή: Παπαδοπούλου-Μουρκίδου, 1991 και Δημητρίου, 2000)

1.3.4 Ζιζανιοκτόνα

Είναι οι χημικές ουσίες που μπορούν να διαταράξουν τη φυσιολογία ενός φυτού με αποτέλεσμα την καταστροφή του. Διακρίνονται σε ζιζανιοκτόνα επαφής με οξεία δράση στα τμήματα των φυτών που ψεκάζονται, σε διασυστημικά ζιζανιοκτόνα, που σε μικρό χρονικό διάστημα διαφοροποιούν την ανάπτυξη και τις λειτουργίες του φυτού και σε απολυμαντικά εδάφους, που αναστέλλουν την ανάπτυξη των φυτών στο έδαφος. Επιδρούν στους οργανισμούς μετά από επαφή με το δέρμα και μέσω της αναπνευστικής οδού προκαλώντας ανορεξία, διαταραχές στην αναπνοή, δύσπνοια ακόμα και το θάνατο.

Η πολυπληθέστερη ομάδα γεωργικών φαρμάκων είναι αυτή των ζιζανιοκτόνων. Τα ζιζανιοκτόνα ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους και σε συνδυασμό με τη χημική τους δομή κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες.



Εικόνα 1.1. Ψεκασμός καλλιέργειας (Πηγή: Υπουργείο Γεωργίας)

Ζιζανιοκτόνα με ορμονική δράση

- Φαινοξυ-αλκανοϊκά
- Λοιπά ζιζανιοκτόνα με ορμονική δράση

Ζιζανιοκτόνα που παρεμβαίνουν στη φωτοσύνθεση

- Αναστολείς του φωτοσυστήματος II
 1. Παράγωγα Ουρίας
 2. Καρβοξανλίδια

3. Τριαζίνες

4. Ουρακίλες και λοιποί αναστολείς του φωτοσυστήματος II

- Αναστολείς του φωτοσυστήματος I (Διπυριδύλια)
- Διφαινυλο-αιθέρες
- Αναστολείς βιοσυνθέσεως καρροτινοειδών
- Ζιζανιοκτόνα που παρεμβαίνουν στη φωτοσύνθεση με άγνωστο τρόπο

Ζιζανιοκτόνα που παρεμβαίνουν στην κυτταροδιαίρεση, βλάστηση σπόρων, και στην αύξηση και στην ανάπτυξη των φυτών

1. Δινιτροανιλίνες
2. Καρβαμιδικά
3. Θειοκαρβαμιδικά
4. Σουλφονυλουρίες
5. Ιμιδαζολίνες
6. Χλωρακεταμίδια
7. Πολυκυκλικά αλκανοϊκά οξέα
8. Λοιπά ζιζανιοκτόνα (Glyphosate, Dichlobenil, Chlorthiamid, Butamiphos, Chorthal dimethyl, Χλωρο-αλειφατικά) (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου, 1991 και Δημητρίου, 2000)

1.4 Ανάλυση Γεωργικών Φαρμάκων

- ☑ Ποιοτικός και ποσοτικός έλεγχος των πρώτων υλών και των τυποποιημένων σκευασμάτων γεωργικών φαρμάκων
- ☑ Έρευνα στη χημεία, βιοχημεία και φυσιολογία γεωργικών φαρμάκων
- ☑ Έρευνα ελέγχου της αποτελεσματικότητας γεωργικών φαρμάκων
- ☑ Έλεγχος αποτελεσματικότητας μεθόδων εφαρμογής γεωργικών φαρμάκων
- ☑ Μελέτη της υπολειμματικότητας γεωργικών φαρμάκων στα διάφορα υποστρώματα που έχουν εφαρμοσθεί γεωργικά φάρμακα
- ☑ Τύχη και επίδραση γεωργικών φαρμάκων στο περιβάλλον
- ☑ Έλεγχος υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στα τρόφιμα (φυτικής και ζωικής προέλευσης)
- ☑ Μελέτες ελέγχου της έκθεσης στα γεωργικά φάρμακα του γεωργικού πληθυσμού και του προσωπικού βιομηχανικών μονάδων παρασκευής,



τυποποίησης και συσκευασίας γεωργικών φαρμάκων. (Πηγή: Παπαδοπούλου-Μουρκίδου, 1991)

Ένα γενικό σχήμα για την ανάλυση των γεωργικών φαρμάκων προβλέπει τα κάτωθι:

1. Δειγματοληψία
2. Προπαρασκευή και επεξεργασία δείγματος
3. Ανίχνευση, ταυτοποίηση και ποσοτικός προσδιορισμός γεωργικών φαρμάκων
 - 3.1. Βιοχημικοί μέθοδοι (Βιοδοκιμές, Χρησιμοποίηση ενζύμων και ανοσοβιολογικών μεθόδων)
 - 3.2. Χημικοί μέθοδοι
 - ✓ Χρωματομετρία (σχηματισμός εγχρώμων παραγώγων ή συμπλόκων)
 - ✓ Σχηματισμός παραγώγων ή συμπλόκων που φθορίζουν
 - ✓ Φασματομετρικοί μέθοδοι (UV, IR, NMR, MS)
 - ✓ Χρησιμοποίηση ραδιοϊσοτόπων
 - ✓ Χρωματογραφικοί μέθοδοι σε συνδυασμό με φασματομετρικές μεθόδους
 - Χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας TLC
 - Αέριος Χρωματογραφία GC
 - Υγρή χρωματογραφία LC. (Παπαδοπούλου-Μουρκίδου, 1991)

1.5 Χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Εισαγωγή

Η φυτοπροστασία πρέπει να βασίζεται σε συνδυασμένη εφαρμογή μεθόδων και με την προϋπόθεση τα καλλιεργητικά, μηχανικά και βιολογικά μέσα να αποτελούν την πρώτη επιλογή. Η απόφαση για επέμβαση με φυτοπροστατευτικά μέσα πρέπει να τεκμηριώνεται.





Εικόνα 1.2: Ψεκασμός φυτών με χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, Πηγή διαδικτύου.

Ως προς τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, οι καλλιεργητές πρέπει να τηρούν τη νομοθεσία σχετικά με την μεταφορά, αποθήκευση, εφαρμογή, διαχείριση των μη χρησιμοποιηθέντων και την καταστροφή των κενών μέσων συσκευασίας τους.

Η προστασία των καλλιεργειών από εχθρούς, ασθένειες και ζιζάνια πρέπει να επιτυγχάνεται με την ελάχιστη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων (μείωση δόσης εφαρμογής και αριθμού επεμβάσεων), αλλά κυρίως με τη μικρότερη διατάραξη του περιβάλλοντος.

1.6 Μέσα μείωσης του πληθυσμού των εχθρών, των ζιζανίων και των ασθενειών

Τα κυριότερα μέσα και μέθοδοι που μπορούν να εφαρμοστούν για τη μείωση του πληθυσμού των εχθρών, των ζιζανίων και των ασθενειών των καλλιεργειών είναι:

- ▶ Η διαχείριση της πυκνότητας σποράς της καλλιέργειας.
- ▶ Οι εναλλακτικές μέθοδοι κατεργασίας εδάφους (μη κατεργασία, ελάχιστη κατεργασία σε στενή ζώνη μόνο κλπ.)
- ▶ Η κάλυψη ή ο εμπλουτισμός του εδάφους με φυτικά υπολείμματα.
- ▶ Η αξιοποίηση της αλληλοπάθειας των καλλιεργούμενων φυτών στην αμειψισπορά.
- ▶ Η κάλυψη του εδάφους με πλαστικό (για καταπολέμηση των ζιζανίων).
- ▶ Η ηλιοαπολύμανση του εδάφους.
- ▶ Η συλλογή και καταστροφή των πρώτων προσβολών.
- ▶ Η χρησιμοποίηση φερομονών για μαζική παγίδευση ή για διατάραξη της σύζευξης των εντόμων.

- ▶ Η χρησιμοποίηση βιολογικών μέσων (διασπορά αρπακτικών, παρασίτων, μικροοργανισμών, μικροβιακών εντομοκτόνων κλπ).



Εικόνα 1.3: Κάψιμο κληματίδων. Πηγή: Κούσουλας, 1998

- ▶ Η προστασία των πληθυσμών των φυσικών εχθρών κατά τους καλλιεργητικούς χειρισμούς (κλάδεμα, ξεφύλλισμα κλπ) καθώς και η διαχείριση των φυτών στα οποία ενδημούν (φυτά – τράπεζες).
- ▶ Η ενίσχυση των πληθυσμών των φυσικών εχθρών με την εξασφάλιση εναλλακτικών τροφών, τη χρησιμοποίηση προσελκυστικών φυτών ή φυτών παγίδων κλπ.
- ▶ Η χρήση μηχανικών μέσων και άλλων καλλιεργητικών μέτρων.
- ▶ Η εφαρμογή τεχνικών διαφοροποίησης των κλιματικών συνθηκών (ρύθμιση θερμοκρασίας, φωτισμού, σχετικής υγρασίας, CO₂ κλπ).
- ▶ Η χρήση εκλεκτικών φυτοπροστατευτικών ουσιών (εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα κλπ) κατά προτίμηση μη τοξικών (άλατα λιπαρών οξέων κ.α.).

Τα μέτρα αυτά, μέσα και μέθοδοι, αποτελούν ένα σύνολο από το οποίο μπορεί να επιλέξει κάποιος το πλέον κατάλληλο, μόνο του ή σε συνδυασμό με άλλα, για την αντιμετώπιση ενός δεδομένου προβλήματος φυτοπροστασίας. Η καταλληλότητα ενός μέτρου που θα επιλεγεί δεν είναι γενική για κάθε περίπτωση αλλά ούτε και αυτονόητη, γι' αυτό και πρέπει να τεκμηριώνεται.

1.7 Πρόληψη για την αποτροπή εγκατάστασης των επιβλαβών οργανισμών στην καλλιέργεια

- ☑ Χρήση πολλαπλασιαστικού υλικού ανθεκτικού σε ασθένειες ή απαλλαγμένου από αυτές (π.χ. υλικό προερχόμενο από κύτταρο-καλλιέργεια ή από σπορεία καραντίνας ή από άλλες σχετικές τεχνικές).
- ☑ Διαχείριση των ζιζανίων (αποφυγή σποροποίησης, διασπορά επιθυμητών ζιζανίων κλπ).
- ☑ Διαχείριση των καλλιεργητικών εργασιών ώστε να μη διευκολύνεται η διασπορά των ζιζανίων, παθογόνων εντόμων και άλλων ζωτικών εχθρών.
- ☑ Καθαρισμός μηχανημάτων και παρελκόμενων πριν από κάθε μετακίνηση σε νέο αγρό (για να μην μεταφερθούν ζιζάνια, έντομα, ασθένειες κλπ).
- ☑ Καταστροφή των ξενιστών (συνήθως είναι ζιζάνια) των παθογόνων, και των εντόμων που προσβάλλουν την καλλιέργεια.
- ☑ Ορθή χρήση νερού και λιπασμάτων ώστε να μη γίνεται πιο ευαίσθητη η καλλιέργεια ή να μην δημιουργείται ευνοϊκότερο περιβάλλον για την εγκατάσταση των παθογόνων.
- ☑ Αποφυγή χρήσης μολυσμένου από παθογόνα και σπόρους ζιζανίων νερού στην άρδευση.
- ☑ Χρησιμοποίηση βιολογικών μέσων (διασπορά αρπακτικών, παρασιτοειδών, μικροοργανισμών κλπ).
- ☑ Αποφυγή δημιουργίας πληγών στα φυτά.
- ☑ Λήψη κάθε άλλου μέτρου υγιεινής των καλλιεργειών, που δεν αναφέρεται στο παρόν πρότυπο.

1.8 Μέτρα αποφυγής πληθυσμιακής έξαρσης των εχθρών, ζιζανίων και ασθενειών που ήδη βρίσκονται στην καλλιέργεια σε μικρούς πληθυσμούς.





Εικόνα 1.4. Ζητήστε οδηγίες για το πρόβλημα φυτοπροστασίας που αντιμετωπίζετε και για τη χρήση των γεωργικών προϊόντων. Πηγή: www.esvf.gr

- ✓ Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή ασθενών φυτών και των υπολειμμάτων τους στο τέλος της καλλιέργειας.
- ✓ Καταστροφή των διαχειμαζουσών μορφών των εχθρών και ασθενειών κατά τη διάρκεια του χειμώνα.
- ✓ Αμειψισπορά (ετήσιες καλλιέργειες).
- ✓ Χρησιμοποίηση πολλαπλασιαστικού υλικού με ενσωματωμένη ανθεκτικότητα (ετήσιες καλλιέργειες).
- ✓ Χρησιμοποίηση φυτών παγίδων.
- ✓ Ρύθμιση εποχής σποράς ώστε να απομακρυνθεί το ευαίσθητο στάδιο της καλλιέργειας από τον χρόνο εμφάνισης του επιβλαβούς οργανισμού.
- ✓ Προσαρμογή του κλαδέματος ώστε να μην δημιουργείται ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη των επιβλαβών οργανισμών και να συντελείται η μείωση του πληθυσμού τους.
- ✓ Αποθάρρυνση εγκατάστασης καλλιεργειών που ευνοούν τον πολλαπλασιασμό των εχθρών, και ασθενειών.
- ✓ Προληπτικές εφαρμογές φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε περίπτωση που δικαιολογούνται από το ιστορικό και τις επικρατούσες συνθήκες της περιοχής

(αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης μεγάλων πληθυσμών του επιβλαβούς οργανισμού σε επόμενα στάδια της καλλιέργειας).

- ✓ Εφαρμογή, κατά θέσεις, των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

1.9 Παρακολούθηση της εξέλιξης των εχθρών, ζιζανίων και ασθενειών των φυτών

- ▶ Αναγνώριση του είδους και εξοικείωση με τα διάφορα στάδια ανάπτυξης των εχθρών ζιζανίων και ασθενειών σε σχέση με τα στάδια ανάπτυξης και τις απαιτήσεις του καλλιεργούμενου φυτού.
- ▶ Παρακολούθηση των δελτίων των γεωργικών προειδοποιήσεων καθώς και του μετεωρολογικού δελτίου.

1.10 Επιλογή φυτοπροστατευτικού προϊόντος

Η επιλογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει να γίνεται με βάση:

- ✓ την αποτελεσματικότητα,
- ✓ τον τρόπο δράσης,
- ✓ το φάσμα δράσης,
- ✓ την εκλεκτικότητα για το καλλιεργούμενο φυτό,
- ✓ την ασθένεια ή ζωικό εχθρό ή ζιζάνιο,
- ✓ τις πιθανές επιπτώσεις,
- ✓ τους ειδικούς τοπικούς περιβαλλοντικούς στόχους,
- ✓ τη συνδιαστικότητα με άλλα φυτοπροστατευτικά προϊόντα,
- ✓ το κόστος,
- ✓ την ευχέρεια χρησιμοποίησης των μέσων ατομικής προστασίας από τον χειριστή,
- ✓ τα υπολείμματα στο γεωργικό προϊόν, και
- ✓ την υπολειμματική διάρκεια.



Γενικότερα, όπου είναι δυνατό, συνίσταται να χρησιμοποιούνται βιολογικά σκευάσματα ή φυτοπροστατευτικά προϊόντα, μεγάλης εκλεκτικότητας, δηλαδή αυτά που έχουν μέγιστη αποτελεσματικότητα για τον οργανισμό-στόχο, ελάχιστη επίδραση στους οργανισμούς-μη στόχους (χειριστές, καταναλωτές, μέλισσες, ωφέλιμα αρθρόποδα, πτηνά, ψάρια κλπ), μικρό βαθμό έκπλυσης στα νερά και ταχύ ρυθμό αποδόμησης σε μη τοξικές ουσίες.

Η επιλογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων θα γίνεται με βάση τις πληροφορίες που διατίθενται από τη Διεύθυνση Προστασίας Φυτών του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (φάκελοι εγκρίσεων).

Η επιλογή τους πρέπει να είναι συμβατή με τη «στρατηγική διαχείρισης της ανθεκτικότητας των εχθρών», η οποία θα πρέπει να σχεδιάζεται για τη συγκεκριμένη ή για την ευρύτερη περιοχή και να περιλαμβάνεται στο σχέδιο διαχείρισης της φυτοπροστασίας που συντάσσεται από τον επιβλέποντα.

Οι παραγωγοί υποχρεούνται:

- Να χρησιμοποιούν μόνον εγκεκριμένα για την καλλιέργεια φυτοπροστατευτικά προϊόντα.
- Να ακολουθούν τις οδηγίες της ετικέτας κατά την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων ή των βιολογικών σκευασμάτων.



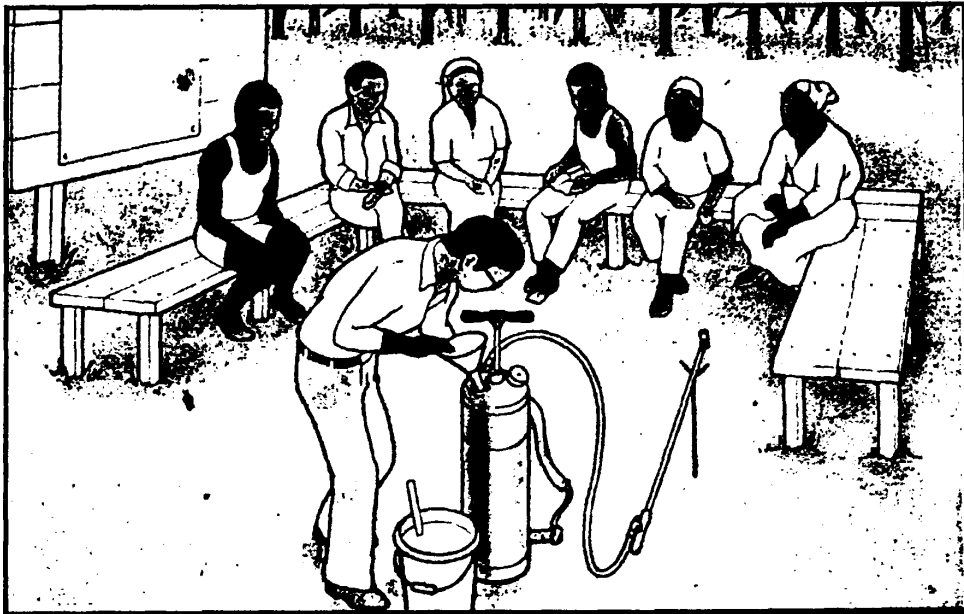
Εικόνα 1.5 : Ανάγνωση της ετικέτας και σωστή εφαρμογή των οδηγιών χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Πηγή: www.esvf.gr
www.safeuse.gr

- Να μη χρησιμοποιούν φυτοπροστατευτικά προϊόντα που είναι απαγορευμένα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Να λαμβάνουν υπόψη τους περιορισμούς που υπάρχουν σχετικά με τα

υπολείμματα ορισμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων στις χώρες όπου διατίθενται τα προϊόντα τους.

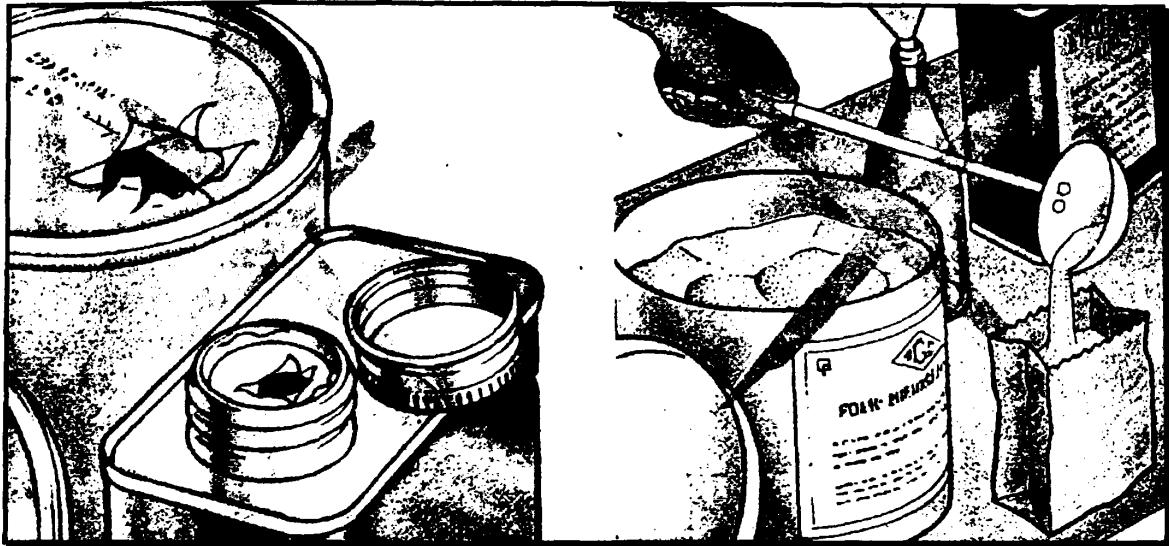
- Να συμβουλευούνται τους αγοραστές των προϊόντων τους για τυχόν πρόσθετους εμπορικούς περιορισμούς.



Εικόνα 1.6: Εκπαίδευση των αγροτών για τη σωστή χρησιμοποίηση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
Πηγή: www.esvf.gr

Σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει έγκριση κυκλοφορίας ενός σκευάσματος στην Ελλάδα, αλλά υπάρχει αντίστοιχη για τις χώρες της Ε.Ε., τότε, αν δεν είναι δυνατή η αντιμετώπιση ενός εχθρού, ή μιας ασθένειας ή ενός ζιζανίου με άλλα μέσα στη χώρα μας, ο επιβλέπων μπορεί και πρέπει να ζητά ειδική άδεια από τη Διεύθυνση Προστασίας Φυτών του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων αιτιολογώντας την αναγκαιότητα χρήσης του.

Ο επιβλέπων συνιστάται να συμπεριλάβει στο σχέδιο διαχείρισης της φυτοπροστασίας αναλυτικό πίνακα με όλα τα εγκεκριμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα για κάθε καλλιέργεια που έχει ο παραγωγός στην εκμετάλλευσή του. Ο πίνακας αυτός συνιστάται να είναι διαθέσιμος στον παραγωγό και να ενημερώνεται συνεχώς για όλες τις μεταβολές που γίνονται στην έγκριση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και στη σχετική νομοθεσία.



Εικόνα 1.7: Να αποφεύγεται η αγορά συσκευασίας με παραβιασμένα πόματα ασφαλείας και η επανασυσκευασία γεωργικών φαρμάκων, σε άλλες, από τις αρχικές τους συσκευασίες. Πηγή: www.esvf.gr

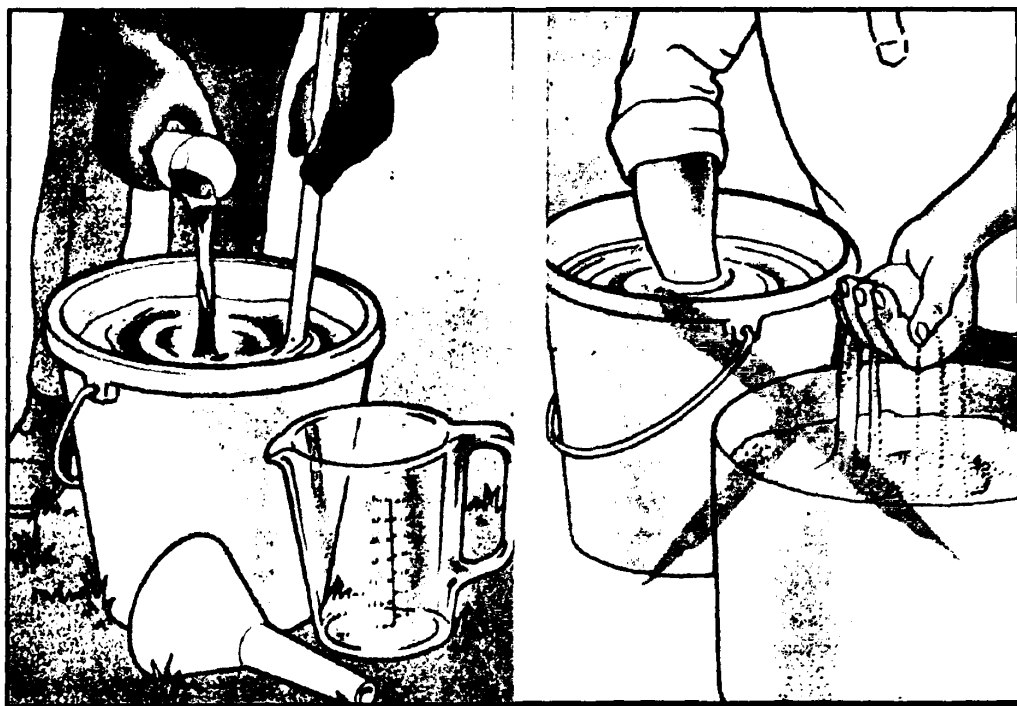
1.11 Συστάσεις για την ποσότητα, τον τύπο και τον χρόνο εφαρμογής του φυτοπροστατευτικού μέσου

Οι συστάσεις για την ποσότητα, τον τύπο και τον χρόνο εφαρμογής του φυτοπροστατευτικού μέσου, πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στο σχέδιο διαχείρισης της φυτοπροστασίας. Ο επιβλέπων πρέπει να βασίζεται στα δελτία των γεωργικών προειδοποιήσεων για τις καλλιέργειες και τις περιοχές που καλύπτονται από το σχετικό δίκτυο του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.



Εικόνα 1.8: Προστασία κατά την παρασκευή του ψεκαστικού υγρού. Πηγή: www.safeuse.gr

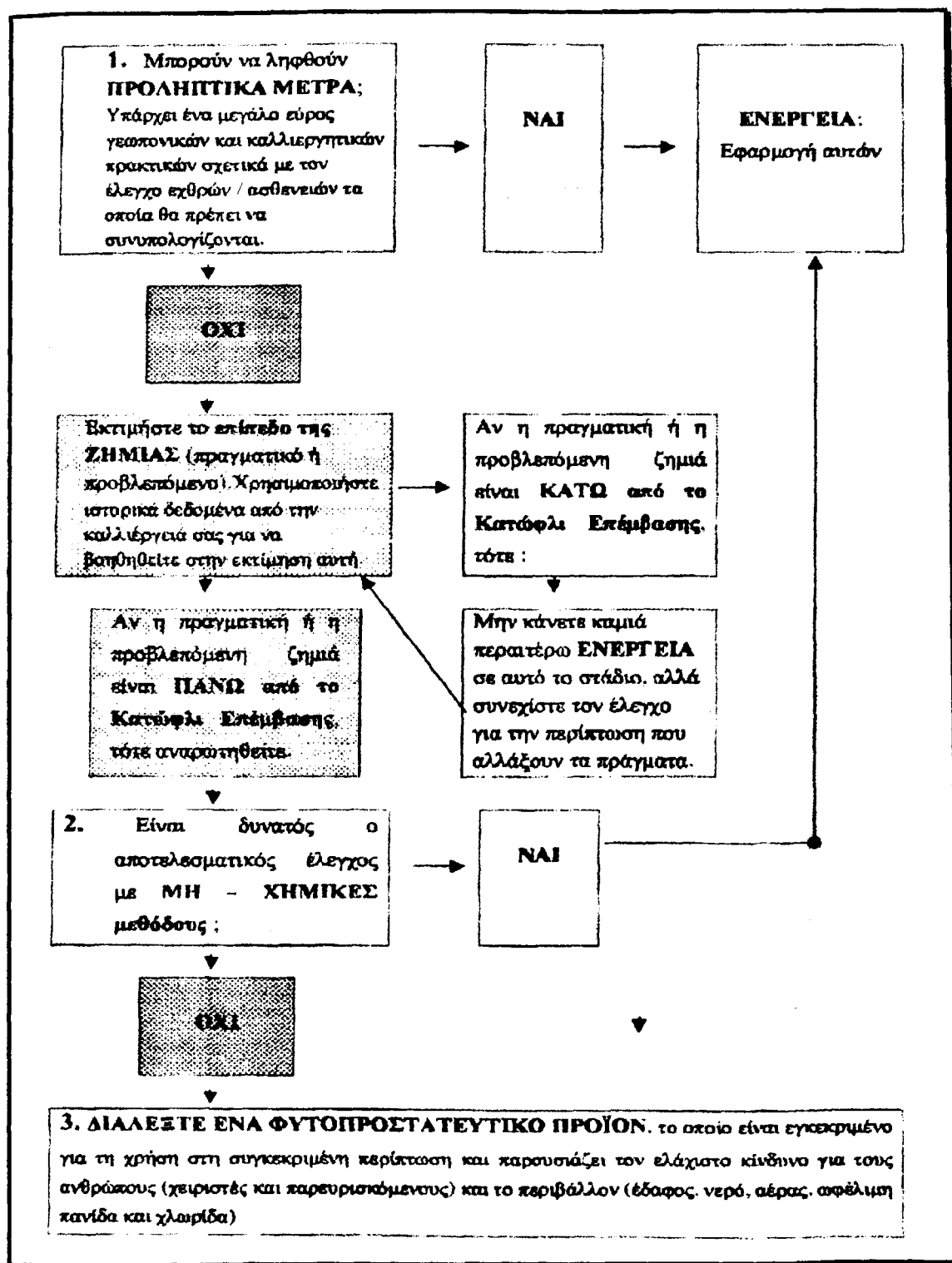
Οι καλλιεργητές/χειριστές πρέπει να παίρνουν από τον επιβλέποντα συγκεκριμένες γραπτές οδηγίες για κάθε εφαρμογή, δηλαδή για το είδος του φυτοπροστατευτικού μέσου, το χρόνο, τη δόση, την ποσότητα, την πυκνότητα του διαλύματος και την τεχνική που θα ακολουθηθεί κατά την εφαρμογή. Επίσης, οδηγίες θα πρέπει να δοθούν για τα μέσα ατομικής προστασίας, τον τρόπο ανάμιξης και εφαρμογής του φυτοπροστατευτικού μέσου. Οι παραγωγοί θα πρέπει να επιβεβαιώνουν τη συμμόρφωση των χειριστών προς τις οδηγίες αυτές.



Εικόνα 1.9: Χρησιμοποίηση κατάλληλων μέσων για τη μέτρηση και την ανάμιξη των γεωργικών φαρμάκων. Αποφεύγουμε να βυθίζουμε τα χέρια σε υγρά διαλύματα φαρμάκων για να τα ανακατέψουμε.
Πηγή: www.esvf.gr

Επίσης, συνιστάται να γίνεται ειδική κατάρτιση των παραγωγών και των χειριστών, από τον επιβλέποντα, για κάθε νέα χρήση φυτοπροστατευτικού μέσου. Η κατάρτιση αυτή πρέπει να τεκμηριώνεται.

Ειδικά, οι επιλογές ως προς τα ζιζανιοκτόνα για την καταπολέμηση των ζιζανίων στα επικλινή εδάφη πρέπει να γίνονται με την πρόβλεψη να διατηρείται η φυτοκάλυψη του εδάφους κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων.

Πίνακας 1.1: Σχέδιο φυτοπροστασίας. Πηγή: www.esvf.gr

1.12 Καταγραφές εφαρμογών

Η εφαρμογή κάθε φυτοπροστατευτικού μέσου πρέπει να καταγράφεται με τα

εξής στοιχεία:

- 1) Αγροτεμάχιο.
- 2) Ημερομηνία και ώρα εφαρμογής.
- 3) Στόχος και αιτιολογία εφαρμογής.
- 4) Είδος, συγκέντρωση και συνολική ποσότητα του κάθε φυτοπροστατευτικού προϊόντος (αν έγινε μίγμα) ή άλλου μέσου.
- 5) Όγκος ψεκαστικού υγρού που χρησιμοποιήθηκε.
- 6) Τύπος ψεκαστικού μηχανήματος, είδος μπεκ, πίεση ψεκασμού, μέση ταχύτητα κατά τον ψεκασμό, όνομα του χειριστή του ψεκαστικού μηχανήματος.
- 7) Χρόνος αναμονής πριν τη συγκομιδή.

1.13 Μέσα ατομικής προστασίας

Οι χειριστές ψεκαστικών μηχανημάτων πρέπει να χρησιμοποιούν τα μέσα προστασίας που προβλέπονται στις οδηγίες που δίνονται από τον επιβλέποντα. Όταν δεν υπάρχουν οι ειδικές οδηγίες, τότε αυτοί υποχρεούνται να συμμορφώνονται προς τα μέτρα που υποδεικνύονται στην ετικέτα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.



Εικόνα 1.10: Προστασία κατά τη διάρκεια της εφαρμογής. Προστασία προσώπου από ατμούς, σκόνες και ψεκαστικό νέφος. Σύγχρονες τεχνικές εφαρμογής. Πηγή: www.safeuse.gr

Κατά την ανάμιξη των φυτοπροστατευτικών προϊόντων (πριν τον ψεκασμό) πρέπει να είναι διαθέσιμα όλα τα παρακάτω απαραίτητα μέσα για:

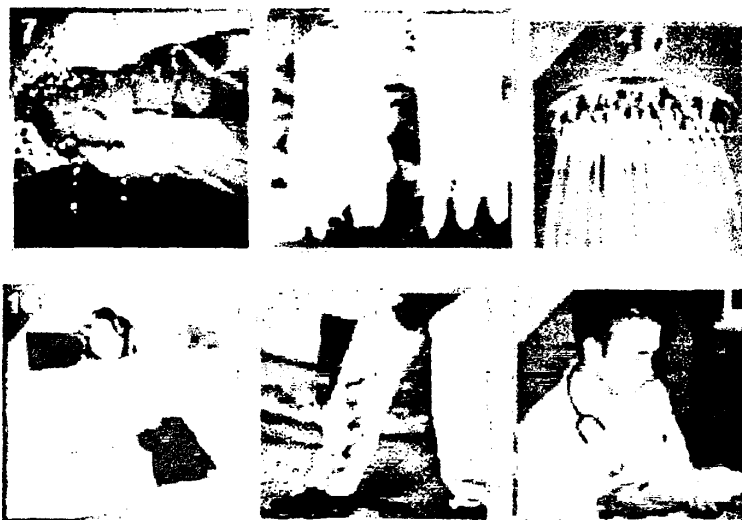
- α) μέτρηση και ανάμιξη των φυτοπροστατευτικών προϊόντων,
- β) πλύσιμο του χειριστή σε περίπτωση έκθεσής του στο φυτοπροστατευτικό προϊόν, ιδιαίτερα στο πυκνό, από ατύχημα (καθαρό νερό για πλύσιμο των ματιών, χεριών κλπ).

Τα μέσα, μετά από κάθε χρήση, πρέπει να πλένονται και να φυλάσσονται

χωριστά από τα φυτοφάρμακα ή τα λιπάσματα.



Εικόνα 1.11: Ψεκασμός χωρίς μέτρα προστασίας και με όλα τα μέτρα προστασίας του ψεκαστή. Πηγή: Γεωργία Κτηνοτροφία, 1998



Εικόνα 1.12: Πλύσιμο των γαντιών. Καθαρισμός των μέσων ατομικής προστασίας. Ντους μετά την εφαρμογή. Ανανέωση των μέσων ατομικής προστασίας. Μέτρα σε περίπτωση ατυχήματος. Ζητήστε ιατρική βοήθεια αν αισθανθείτε αδιαθεσία.

Πηγή: www.safeuse.gr.

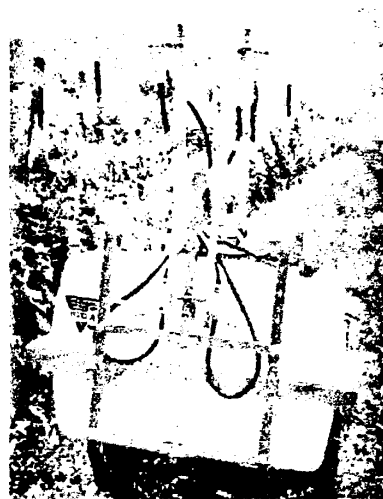
1.14 Χρόνος αναμονής πριν τη συγκομιδή

Οι καλλιεργητές υποχρεούνται να τηρούν τον προβλεπόμενο χρόνο αναμονής πριν τη συγκομιδή, ο οποίος αναγράφεται στην ετικέτα του φυτοπροστατευτικού προϊόντος και στο σχέδιο διαχείρισης φυτοπροστασίας. Σημειώνεται πως ο χρόνος αναμονής πριν τη συγκομιδή είναι ο χρόνος που παρεμβάλλεται από την εφαρμογή

του φυτοπροστατευτικού προϊόντος μέχρι και την συγκομιδή του γεωργικού προϊόντος (δεν περιλαμβάνεται ο χρόνος μεταφοράς του στους καταναλωτές). Σε περίπτωση καλλιεργειών που συγκομίζονται συνεχώς για κάποια χρονική περίοδο, το σχέδιο διαχείρισης της φυτοπροστασίας πρέπει να προβλέπει τρόπους με τους οποίους δεν θα καταστρατηγείται ο χρόνος αναμονής πριν τη συγκομιδή. Ειδικότερα, αυτό μπορεί να προβλέπει τη σήμανση ζωνών εντός του αγροτεμαχίου, όπου, όταν ο χρόνος αναμονής έχει περάσει, μπορεί να γίνεται η συγκομιδή χωρίς κανένα πρόβλημα.

1.15 Μέσα εφαρμογής των φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Η συντήρηση, ο έλεγχος και η ρύθμιση των ψεκαστικών μέσων συνιστάται να γίνεται μια φορά το χρόνο τουλάχιστον και να συνοδεύεται από πιστοποιητικό (ή βεβαίωση) ελέγχου. Το συνεργείο όπου θα γίνεται η συντήρηση ή η ρύθμιση ή ο έλεγχος πρέπει να έχει τον κατάλληλο εξοπλισμό, και συνιστάται να είναι πιστοποιημένο για τέτοιες εργασίες. Εάν δεν υπάρχει συνεργείο για τα παραπάνω και η συντήρηση γίνεται από προσωπικό της εκμετάλλευσης, τότε πρέπει να τηρούνται τεκμηριωμένα οι οδηγίες του κατασκευαστή.



Εικόνα 1.13: Ο έλεγχος της καλής λειτουργίας του εξοπλισμού είναι απαραίτητος πριν από τον ψεκασμό. Πηγή: Κούσουλας, 1998

Τα ακροφύσια (μπεκ) και η πίεση ψεκασμού συνιστάται να επιλέγονται με βάση τις ανάγκες ομοιομορφίας κατανομής του ψεκαστικού υγρού. Σύσταση για την επιλογή του μπεκ μπορεί να δώσει ο επιβλέπων. Τα ακροφύσια και τα φίλτρα τους προβλέπεται να αντικαθίστανται όταν φθείρονται, ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια στην εφαρμογή των σκευασμάτων. Ειδικότερα, πρέπει να ελέγχονται πριν από την εφαρμογή για το αν είναι φθαρμένα ή μερικώς αποφραγμένα. Αυτά είναι προτιμότερο να αντικαθίστανται παρά να γίνεται η απόφραξη ή ο καθαρισμός τους στον αγρό με σύρμα. Η απόφραξη με φύσημα από στόματος απαγορεύεται. Επίσης, θα πρέπει να ελέγχονται τα ακροφύσια (μπεκ) ως προς τον τύπο ψεκασμού (ριπιδίου ή κώνου), τον τρόπο κατανομής ψεκαστικού υγρού (ομοιόμορφη ή μπεκ αλληλοκάλυψης), τη γωνία ψεκασμού, την παροχή ψεκαστικού υγρού και το μέγεθος σταγονιδίων.

Η σειρά ανάμιξης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και ο όγκος του ψεκαστικού υγρού πρέπει να γίνονται σύμφωνα τις οδηγίες που αναγράφονται στην

ετικέτα. Ο χώρος γεμίσματος του ψεκαστικού δοχείου (βυτίου) πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο ρύπανσης του περιβάλλοντος και των δικτύων ύδρευσης και άρδευσης.

Επιπλέον, επιβάλλεται να τοποθετείται στα ψεκαστικά μέσα ειδική υποδοχή για το σκεύασμα, που λειτουργεί ταυτόχρονα ως σύστημα καθαρισμού των κενών δοχείων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων με ελάχιστη χρήση νερού.

1.16: Απόρριψη του πλεονάσματος του ψεκαστικού υγρού - Ξέπλυμα βυτίου

Το πλεόνασμα του ψεκαστικού υγρού πρέπει να διατίθεται σύμφωνα με σχετική πρόβλεψη, η οποία θα πρέπει να περιλαμβάνεται στο σχέδιο διαχείρισης της φυτοπροστασίας. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού συνιστάται να υπολογίζεται επακριβώς από τον παραγωγό, με βάση τις οδηγίες του επιβλέποντος, για τις ανάγκες του ψεκασμού στον αγρό. Έτσι, δεν δικαιολογείται λάθος υπολογισμός και κατ' επέκταση πρόβλημα απόρριψης πλεονάσματος ψεκαστικού υγρού.



Εικόνα 1.14: Τριπλό ξέπλυμα των κενών συσκευασιών

Πηγή: www.safeuse.gr.

Ο τρόπος ξεπλύματος του ψεκαστικού δοχείου (βυτίου) και ο χώρος απόρριψης των ξεπλυμάτων πρέπει να προβλέπονται στο σχέδιο διαχείρισης φυτοπροστασίας, όπως και ο χώρος γεμίσματος του ψεκαστικού δοχείου (βυτίου).

1.17 Αναλύσεις υπολειμμάτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Οι αναλύσεις υπολειμμάτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει να γίνονται από αναγνωρισμένα εργαστήρια και τα στοιχεία των μετρήσεων πρέπει να είναι διαθέσιμα για οποιονδήποτε έλεγχο ή ζήτηση από τις αρμόδιες αρχές ή όσους έχουν έννομο συμφέρον. Τα ευρήματα των μετρήσεων υπολειμμάτων συσχετίζονται

πάντοτε με το χρόνο εφαρμογής του φυτοπροστατευτικού προϊόντος, το χρόνο δειγματοληψίας, το αγροτεμάχιο από όπου πάρθηκε το δείγμα και φυσικά, με τον παραγωγό.

Η διαδικασία και η συχνότητα της δειγματοληψίας για έλεγχο πρέπει να προσδιορίζεται από τον επιβλέποντα στο Σχέδιο Διαχείρισης της Φυτοπροστασίας.

Η συχνότητα δειγματοληψίας καθορίζεται με βάση την πιθανότητα να βρεθούν υπολείμματα σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από τα Ανώτατα Όρια Υπολειμμάτων (MRLs).

1.18 Φύλαξη των φυτοπροστατευτικών μέσων

Οι καλλιεργητές υποχρεούνται να αποθηκεύουν τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα καθώς και τα βιολογικά σκευάσματα, σύμφωνα με τις υποδείξεις που αναγράφονται στην ετικέτα. Επιπρόσθετα, κατά την αποθήκευσή τους θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

- Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα πρέπει να φυλάσσονται σε πυρασφαλή κατά το δυνατόν χώρο, καλά αεριζόμενο, μακριά από τρόφιμα, σπόρους, λιπάσματα, ζωοτροφές και άλλα υλικά, και προστατευμένο από ακραίες θερμοκρασίες.



Εικόνα 1.15: Τα γεωργικά φάρμακα θα πρέπει να βρίσκονται κλειδωμένα σε μέρη που δε μπορούν να φτάσουν τα παιδιά. Πηγή: www.esvf.gr

- Τα βιολογικά σκευάσματα πρέπει να φυλάσσονται σύμφωνα με τις οδηγίες των παρασκευαστών τους.
- Η αποθήκη των φυτοπροστατευτικών προϊόντων συνιστάται να είναι έτσι κατασκευασμένη ώστε να συγκρατεί υγρά σε περίπτωση ατυχήματος και να αποτρέπει τη ρύπανση γειτονικών πηγών νερού (πηγάδια κ.λπ.). Αυτό μπορεί να γίνει ή με υπερυψωμένο στεγανό πάτωμα (συνεχές σοβατεπί) ή με κάλυψη από άφθονο πριονίδι.
- Η είσοδος στο χώρο φύλαξης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει να έχει σήμανση κινδύνου.
- Η πρόσβαση στο χώρο φύλαξης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει να περιορίζεται στο προσωπικό που έχει εκπαιδευτεί στον χειρισμό τους.
- Τα τηλέφωνα πρώτης ανάγκης (γιατρός, πυροσβεστική, κέντρο δηλητηριάσεων) πρέπει να βρίσκονται σε ευανάγνωστη πινακίδα, που θα είναι τοποθετημένη σε εμφανές σημείο του χώρου φύλαξης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Επίσης, σε προσβάσιμο χώρο της αποθήκης πρέπει να υπάρχουν και οι βασικές οδηγίες αντιμετώπισης προβλημάτων εκτάκτου ανάγκης.
- Στα αρχεία της εκμετάλλευσης πρέπει να σημειώνεται η κίνηση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο χώρο φύλαξης.
- Όλα τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα πρέπει να αποθηκεύονται στην αρχική τους συσκευασία.
- Φυτοπροστατευτικά προϊόντα, που δεν είναι εγκεκριμένα για κάποια από τις καλλιέργειες της εκμετάλλευσης, πρέπει να μη βρίσκονται στο χώρο φύλαξης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- Τα στερεάς μορφής σκευάσματα (σκόνες, βρέξιμοι κόκκοι) φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει να αποθηκεύονται πάντοτε στα ράφια που βρίσκονται πάνω από εκείνα στα οποία αποθηκεύονται τα υγρής μορφής φυτοπροστατευτικά προϊόντα.
- Τα ράφια πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη απορροφητικά υλικά.

1.19 Κενά συσκευασίας φυτοπροστατευτικών προϊόντων

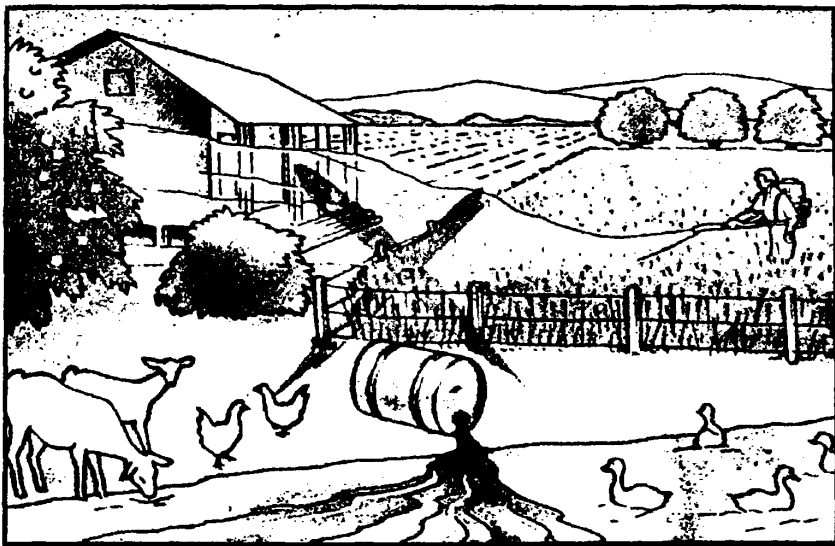
Η συσκευασία, μετά το άδειασμα, πρέπει να ξεπλένεται τουλάχιστον τρεις φορές με νερό και το ξέπλυμα να προστίθεται στο ψεκαστικό δοχείο.



Εικόνα 1.16: Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση των κενών συσκευασιών γεωργικών φαρμάκων για τη τοποθέτηση τροφίμων ή νερού. Πηγή: www.esvf.gr

Οι καλλιεργητές υποχρεούνται να καταστρέφουν τα κενά συσκευασίας των φυτοπροστατευτικών προϊόντων σύμφωνα με την ισχύουσα εθνική νομοθεσία, όπως περιγράφεται στην ετικέτα, ώστε να μην επαναχρησιμοποιούνται. Η καταστροφή μπορεί να γίνει με σύνθλιψη, τρύπημα ή εφόσον έχει προηγηθεί τριπλό ξέπλυμα, κάψιμο σε ειδικά βαρέλια.

Η απόρριψη ή η καταστροφή των κενών συσκευασίας φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο που να συμβάλλει στη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και της έκθεσης των ανθρώπων σ' αυτά. Το σχέδιο διαχείρισης της φυτοπροστασίας πρέπει να προβλέπει τον τρόπο απόρριψης ή καταστροφής των κενών συσκευασίας.



Εικόνα 1.17: Μόλυνση του περιβάλλοντος από κακή χρησιμοποίηση γεωργικών φαρμάκων. Πηγή: www.esvf.gr

1.20 Ληγμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα

Τα ληγμένα ή για οποιοδήποτε άλλο λόγο μη χρησιμοποιηθέντα φυτοπροστατευτικά προϊόντα πρέπει να καταστρέφονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους ισχύοντες νόμους. Συμπληρωματικά μέτρα για την καταστροφή τους πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και στο σχέδιο διαχείρισης της φυτοπροστασίας (Agro 2-1)



Εικόνα 1.18: Να αποφεύγεται η αγορά φάρμακων με φθαρμένες συσκευασίες. Πηγή: www.esvf.gr



Εικόνα 1.19: Αποφυγή εφαρμογής γεωργικών φαρμάκων όταν υπάρχει πιθανότητα να βρέξει. Πηγή: www.esvf.gr

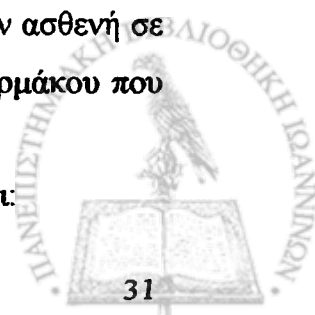
1.21 Συμπέρασμα - Σωστή εφαρμογή των γεωργικών φαρμάκων

Η σύγχρονη πρακτική φυτοπροστασίας βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα γεωργικά φάρμακα. Η κακή χρήση των ουσιών αυτών ενέχει κινδύνους για την υγεία του γεωργού, των καταναλωτών, και του φυσικού περιβάλλοντος. Κινδυνεύει επίσης και η καλλιέργεια, αφού η κακή χρήση των φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων μπορεί να προκαλέσει τοξικότητες ή να μην προσφέρει την προσδοκώμενη προστασία στα φυτά. Τα φυτοφάρμακα πρέπει να χρησιμοποιούνται με μεγάλη προσοχή και σε γενικές γραμμές θα πρέπει να τηρούνται σχολαστικά οι παρακάτω κανόνες ασφαλείας:



- Να διατηρούνται πάντα στην δική τους συσκευασία, και να αποθηκεύονται σε ασφαλές μέρος, εκτός της κατοικίας, απρόσιτο από παιδιά και ζώα, μακριά από τρόφιμα και ποτά.
- Να τηρούνται οι οδηγίες χρήσης που αναγράφονται στην ετικέτα του σκευάσματος, προσέχοντας τυχόν προειδοποιήσεις και αντενδείξεις.
- Να τηρούνται αυστηρά τα όρια «χρόνου τελευταίας επέμβασης».
- Να πλένονται πολύ καλά οι συσκευές ψεκασμού και τα δοχεία, ιδιαίτερα αν χρησιμοποιούνται και για εφαρμογή ζιζανιοκτόνων.
- Κατά την διάρκεια εφαρμογής τους απαγορεύεται η λήψη τροφής, ποτού και το κάπνισμα.
- Κατά την εφαρμογή να παίρνονται μέτρα ώστε να μην εισπνέεται το φυτοφάρμακο. Τα ρούχα να αλλάζουν μετά το τέλος της εργασίας. Αν κάποιος βραχεί με το ψεκαστικό υγρό πρέπει να πλυθεί αμέσως και να αλλάξει ρούχα.
- Αν εμφανισθούν συμπτώματα αδιαθεσίας κατά την εργασία εφαρμογής του φαρμάκου ή αμέσως μετά από αυτή, καλέστε γιατρό ή μεταφέρετε τον ασθενή σε νοσοκομείο αμέσως. Πληροφορήστε τον γιατρό για το είδος του φαρμάκου που χρησιμοποιήθηκε. (Πηγή: Λάσκαρης και Παπλωματάς, 1998)

Για την αποφυγή υπολειμμάτων στα γεωργικά προϊόντα συστήνονται:



1. Απαγορεύεται η χρήση μη εγκεκριμένων σκευασμάτων. Ένα σκεύασμα θεωρείται εγκεκριμένο για μια καλλιέργεια όταν η καλλιέργεια αναγράφεται στην ετικέτα του. Διαβάζετε προσεκτικά όλες τις πληροφορίες της ετικέτας.
 2. Να τηρούνται σχολαστικά τα διαστήματα μεταξύ τελευταίας επέμβασης και συγκομιδής.
 3. Να εφαρμόζονται ακριβώς οι δόσεις (με ζύγισμα) που συνιστώνται στην ετικέτα.
 4. Να αποφεύγονται οι αναμειγξεις πολλών φαρμάκων ή φαρμάκων με λιπάσματα και διάφορες φυτορρυθμιστικές ουσίες.
 5. Τα μηχανήματα (τουρμπίνες, ψεκαστικά, θειαφιστήρια) να είναι ρυθμισμένα και να λειτουργούν σωστά.
 6. Να προτιμούνται σκευάσματα χαμηλής τοξικότητας και φιλικά προς το περιβάλλον.
 7. Ο αριθμός των επεμβάσεων να είναι ο απολύτως αναγκαίος. Οι καταπολεμήσεις να γίνονται στην ώρα τους και μόνο όταν υπάρχει ανάγκη.
- (Πηγή: Γεωργία Κτηνοτροφία, 2003)



2ο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

*(Περιγραφή προγραμμάτων
διαχείρισης για παραγωγή
προϊόντων)*



Α' ΜΕΡΟΣ

(Βιολογική γεωργία)



2.1 Μορφή προγραμμάτων διαχείρισης σχετικών με την παραγωγή προϊόντων

Με τον όρο «γεωργικός τομέας» ή «γεωργία», όπως έχει καθιερωθεί στην ορολογία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.), εκφράζεται η συστηματοποιημένη γνώση και πράξη που αφορά το χειρισμό των φυτών και των ζώων και στοχεύει στην ικανοποίηση ανθρώπινων αναγκών, διατροφικών και μη. Επομένως η γεωργία περιλαμβάνει τη διαδικασία παραγωγής των γεωργικών προϊόντων και τη διαδικασία ενσωμάτωσης σε αυτά άλλων υπηρεσιών, που αφορούν μετασχηματισμό της μορφής (βιομηχανοποίηση), του χώρου (μεταφορά) και του χρόνου (αποθήκευση και διατήρηση), για να εξυπηρετηθούν καλύτερα οι ανθρώπινες ανάγκες. (ΣΕΒΕ, 2003)

2.2 Κατηγορίες της Γεωργίας

Ανάλογα με την ανθρώπινη παρέμβαση και τον τρόπο μελέτης της φύσης, μπορούν να διακριθούν οι εξής μορφές ενάσκησης της γεωργίας: η φυσική, η συμβατική, η αειφόρος, η ολοκληρωμένη, η βιολογική γεωργία, η παραδοσιακή καλλιέργεια, η οργανική καλλιέργεια και η οργανοβιολογική καλλιέργεια. (ΣΕΒΕ, 2003)

2.2.1 Φυσική γεωργία

Η φυσική γεωργία ή καλλιέργεια θέλει τη φύση ελεύθερη από κάθε ανθρώπινη παρέμβαση. Βασική προϋπόθεση για να εφαρμόσουμε την φυσική γεωργία είναι να κατανοήσουμε και να ακολουθήσουμε πιστά τους κανόνες που διέπουν αυτή την μορφή καλλιέργειας οι οποίοι συνοψίζονται σε πέντε απλά βήματα, από τα οποία καταλαβαίνει κανείς ότι δεν πρέπει να κάνει απολύτως τίποτα. Δηλαδή, δεν επιτρέπονται το όργωμα, το λίπασμα, τα φυτοφάρμακα, το βοτάνισμα και το κλάδεμα. Για τη φυσική γεωργία η ανθρώπινη ζωή και προσφορά στη φύση περιορίζεται στην προσφορά και μόνο υπηρεσίας σε αυτή. Ο άνθρωπος ζει ελεύθερα στο οικοσύστημα από την αφθονία του και μόνο και δεν χρειάζεται να καταφύγει σε καμιά σκόπιμη παρέμβαση.

Η φυσική γεωργία έχει τους βασικούς της πυρήνες στην Άπω Ανατολή. Περιγράφει συστήματα εφαρμογής της προσαρμοσμένα κυρίως στις καλλιέργειες του

ανατολικού κόσμου. Είναι πολύ περιορισμένος ο αριθμός των καλλιεργητών που ακολουθούν αυτή τη μορφή γεωργίας. (ΣΕΒΕ, 2003)

2.2.2 Αειφόρος γεωργία

Είναι η μορφή της γεωργίας, που καλείται να υποκαταστήσει και να λύσει τα προβλήματα που έχει δημιουργήσει η συμβατική γεωργία. Γνωστή και ως αειφορική ή εναλλακτική βασίζεται στην οικολογική παρέμβαση της ανθρώπινης δραστηριότητας στο αγροοικοσύστημα. Ουσιαστικά είναι η εφαρμογή της οικολογίας στη γεωργία. Η αειφόρος γεωργία επιδιώκει τον έλεγχο της αλληλεξάρτησης της ανθρώπινης δράσης και του βιοφυσικού κόσμου, ώστε να διατηρηθεί η βιοποικιλότητα, να αποφευχθεί η δήμευση του φυσικού πλούτου, να περιοριστεί στο ελάχιστο η εισροή ενέργειας, η εκμηχάνιση, η εντατικοποίηση και η χρήση των συνθετικών αγροχημικών. Έτσι θα εξασφαλιστεί η άριστη παραγωγικότητα του αγροοικοσυστήματος, θα διορθωθούν οι ζημιές από τις ανεξέλεγκτες ανθρώπινες παρεμβάσεις και θα εξασφαλιστεί το διηνεκές της παραγωγής.

Η ολιστική θεώρηση του αγροοικοσυστήματος διαμορφώνει μια δυναμική και αειφόρο ισορροπία, που απαιτεί επαναπροσδιορισμό των επιμέρους συστημάτων. Η κατάταξη για παράδειγμα των εδαφών με βάση τη γονιμότητα δεν είναι αρκετή για την αειφόρο γεωργία. Πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη και η αντοχή τους στη διάβρωση, η φυτοκάλυψη και οι εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές τεχνικές. Η εκτίμηση και η επιλογή των μεθόδων φυτοπροστασίας δε στηρίζεται μόνο στην αποτελεσματικότητά τους. Είναι απαραίτητο να συνεκτιμηθούν όλοι οι βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες που εμπλέκονται στο συγκεκριμένο παθοοικοσύστημα. (ΣΕΒΕ, 2003)

2.2.3 Συμβατική γεωργία

Η συμβατική γεωργία αποτελεί την κυριότερη μορφή άσκησης της γεωργίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Κύριος στόχος της είναι η αύξηση της γεωργικής παραγωγής και της βελτίωσης της ποιότητας των προϊόντων που παράγει. Οι στόχοι αυτοί είναι και οι μοναδικοί σ' αυτή την μορφή άσκησης της γεωργίας. Στη συμβατική γεωργία

(κλασική-χημική γεωργία), οι εισροές σε ενέργεια και ύλη είναι σχεδόν ανεξέλεγκτες ποιοτικά και ποσοτικά. Για την υλοποίηση της αύξησης της παραγωγής δεν λαμβάνεται υπόψη κανένας περιορισμός στις απαιτήσεις σε εισροές, αρκεί το τελικό οικονομικό αποτέλεσμα να είναι θετικό. Έχει υπολογισθεί, κατά την έναρξη της εφαρμογής της χημικής-συμβατικής γεωργίας, ότι για τον διπλασιασμό της παραγόμενης ποσότητας προϊόντων χρειάστηκε ο δεκαπλασιασμός των απαιτούμενων εισροών και κατά κύριο λόγο των χημικών μέσων (ανόργανα λιπάσματα και φυτοφάρμακα).

Αυτή όμως η «σπατάλη» εισροών στην συμβατική γεωργία δημιουργήσε ποικίλα και σοβαρότατα προβλήματα μερικά από τα οποία συνοψίζονται παρακάτω.

- ☛ Υποβάθμιση των συντελεστών της παραγωγής, όπως είναι το έδαφος και το νερό. Η υπερεκμετάλλευση των αγροσυστημάτων στην συμβατική γεωργία έχει οδηγήσει σε διάβρωση των εδαφών και στην ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων με τα κατάλοιπα από τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και λιπάσματα. Σημαντικότερο πρόβλημα αποτελούν τα αζωτούχα λιπάσματα τα οποία έχουν επιβαρύνει τα εδάφη και τα νερά με νιτρικά άλατα, τα οποία είναι επικίνδυνα για την υγεία.
- ☛ Δημιουργία κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία, από την χρήση των τοξικών φυτοφαρμάκων (για τους παραγωγούς) και από την ύπαρξη τοξικών υπολειμμάτων στα τρόφιμα (για τους καταναλωτές).
- ☛ Διαταραχή της φυσικής ισορροπίας στα αγροσυστήματα με την καταστροφή των ωφέλιμων βιολογικών ειδών και με την ανάπτυξη ανθεκτικότητας εκ μέρους των επιβλαβών ειδών.
- ☛ Εξάντληση των φυσικών και ενεργειακών πόρων (π.χ. νερό, πρώτες ύλες για την παραγωγή λιπασμάτων και εφοδίων, ορυκτά καύσιμα κ.ά.). Οι πηγές από τις οποίες προέρχονται όλες οι εισροές στην γεωργία δεν είναι ανεξάντλητες. Εκτός από την ηλιακή ενέργεια, όλες οι άλλες εισροές σε ενέργεια και ύλη είτε κοστίζουν είτε είναι πεπερασμένες. (Καρυπίδης, 2001)

2.2.4 Ολοκληρωμένη γεωργία

Σ' αυτή την μορφή άσκησης της γεωργία και αντίθετα με την συμβατική γεωργία, γίνεται συνδυασμένη χρησιμοποίηση βιολογικών, καλλιεργητικών αλλά και



χημικών μεθόδων για την καλλιέργεια των φυτών και για την καταπολέμηση των ασθενειών και των εχθρών τους.

Ο στόχος της ολοκληρωμένης γεωργίας είναι κυρίως η παραγωγή προϊόντων χωρίς υπολείμματα τοξικών ουσιών ενώ παράλληλα δίνεται μεγάλη σημασία στην ελαχιστοποίηση της ρύπανσης των οικοσυστημάτων και της υποβάθμισης των φυσικών πόρων από λιπάσματα, γεωργικά φάρμακα και άλλες ανεπιθύμητες ουσίες και υποπροϊόντα.

Σ' αυτή την εναλλακτική μορφή άσκησης της γεωργίας ο περιορισμός των εισροών δεν αποτελεί πρωταρχικό στόχο, αλλά βασίζεται κυρίως στον περιορισμό των εισροών υπό μορφή φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, τα οποία επιβαρύνουν με υπολείμματα το περιβάλλον και τα παραγόμενα προϊόντα.

Είναι σαφές ότι και σε αυτή την μορφή άσκησης της γεωργίας οι εισροές μέσα στα αγροσυστήματα στα οποία εφαρμόζεται, εξακολουθούν να είναι μεγάλες παρά το γεγονός ότι δίνεται μεγάλη σημασία στον σεβασμό του περιβάλλοντος και της υγείας του ανθρώπου από τους κινδύνους που διογκώνει η συμβατική γεωργία. Κατά συνέπεια δεν μπορούμε να πούμε ότι η ολοκληρωμένη άσκηση της γεωργίας συμβάλλει σημαντικά στην αειφόρο ανάπτυξη, αφού αφήνει πάντα το περιθώριο για ποικίλες εισροές που σκοπό έχουν την εντατικοποίηση και την εξειδίκευση των καλλιεργειών, αρκεί αυτές οι εισροές να είναι φιλικές προς τον άνθρωπο και κατά δεύτερο λόγο στο περιβάλλον.

Κάτω από το πρίσμα της αειφόρου ανάπτυξης, για να μπορεί να θεωρηθεί ότι η άσκηση της γεωργίας συμβάλει θετικά σ' αυτή, θα πρέπει η μορφή της να βασίζεται κύρια στον περιορισμό των εισροών στα αγροσυστήματα. Αυτή την ανάγκη ήλθε να καλύψει μια άλλη μορφή άσκησης της γεωργίας, η βιολογική γεωργία, η φιλοσοφία της οποίας διαφέρει σημαντικά από την συνηθισμένη γεωργική πρακτική και έχει σαν βάση την ενιαία θεώρηση του αγροσυστήματος, το οποίο περιλαμβάνει το φυσικό, το αγροτικό περιβάλλον, τον ίδιο τον παραγωγό και την παραγωγική διαδικασία. Σ' αυτή την μορφή άσκησης της γεωργίας η αειφορία του αγροσυστήματος εξαρτάται από την ευρωστία κάθε μιας από τις συνιστώσες του.

2.2.5 Βιολογική γεωργία

Εκτιμώντας όλες τις παραμέτρους και συνιστώσες της γεωργίας, πολλοί



παραγωγοί και επιστήμονες από όλο τον κόσμο άρχισαν να ευαισθητοποιούνται σε μια προσπάθεια να βρεθεί κάποια λύση στα διογκούμενα προβλήματα της συμβατικής μορφής άσκησής της. Έτσι, προωθώντας σαν ανάγκη την βιολογική άσκηση της γεωργίας, το 1972 ιδρύθηκε η IFOAM (Διεθνής Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας). Η IFOAM αποτελείται από ομάδες παραγωγών από όλο τον κόσμο οι οποίοι είναι εντεταγμένοι στα διάφορα κινήματα βιολογικής γεωργίας που προβάλλουν δυναμικά την άσκηση της βιολογικής γεωργίας σαν διαφορετική και όχι εναλλακτική απέναντι στην συμβατική γεωργία.

Σύμφωνα με την IFOAM, Βιολογική Γεωργία ορίζεται εκείνη η μορφή άσκησης της γεωργίας η οποία αφορά στην παραγωγή φυτικών και ζωικών προϊόντων με την εφαρμογή ήπιων τεχνικών καλλιέργειας των φυτών και εκτροφής των ζώων, χρησιμοποιώντας φυσικές ουσίες, χωρίς χημικά λιπάσματα και φυτοφάρμακα.

Ο ορισμός αυτός απλά οριοθετεί τους τρόπους παραγωγής της βιολογικής γεωργίας και δεν λέει σχεδόν τίποτα για την όλη «φιλοσοφία» του τρόπου άσκησής της. Κάτω από το πρίσμα της βιολογικής γεωργίας, μια βιολογική γεωργική εκμετάλλευση δεν αποτελεί απλά μια οικονομικής βάσης εμπορική επιχείρηση πρωτογενούς παραγωγής, αλλά θεωρείται σαν οικοσύστημα στο οποίο συμπεριλαμβάνονται σαν συνιστώσες, πέραν των φυτών και των ζώων τα οποία καλλιεργούνται ή εκτρέφονται, όλοι εκείνοι οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν σε ένα μεγάλο ή μικρό βαθμό την ανάπτυξη των υπό εκμετάλλευση ειδών. Σ' αυτούς περιλαμβάνονται βιοτικοί παράγοντες όπως η μικροχλωρίδα και μικροπανίδα του εδάφους, άγριοι ζωικοί και φυτικοί οργανισμοί, ωφέλιμοι ή όχι (αρθρόποδα, δακτυλιοσκώληκες, μύκητες κ. ά.), αλλά και αβιοτικοί (όπως για παράδειγμα η οργανική ουσία του εδάφους, το νερό, το φως, ακόμα και η δυνατότητα ή όχι της βόσκησης των ζώων κ.α).

Σκοπός του βιοκαλλιεργητή είναι να αποκαταστήσει και να διατηρήσει μια οικολογική ισορροπία μέσα στο αγροσύστημα που εκμεταλλεύεται με απώτερο σκοπό την παραγωγή πρωτογενών προϊόντων υψηλής βιολογικής αξίας, περιορίζοντας την φθοροποιό επίδραση ορισμένων παραγόντων (όπως για παράδειγμα είναι τα παθογόνα που προκαλούν ασθένειες στα φυτά και τα ζώα), χωρίς όμως να εφαρμόσει τεχνικές οι οποίες θα έχουν επίδραση στους άλλους παράγοντες, βιοτικούς (π.χ. ωφέλιμοι ζωικοί και φυτικοί οργανισμοί) και αβιοτικούς (π.χ. γονιμότητα εδάφους).

Βάση της βιοκαλλιέργειας αποτελεί η ελαχιστοποίηση ή ακόμα και ο

μηδενισμός των εισροών μέσα στο σύστημα καλλιέργειας και για να το πετύχει αυτό ο βιοκαλλιεργητής θα πρέπει να εντάξει στην εκμετάλλευσή του πολλαπλές δραστηριότητες (συνιστώσες). Για παράδειγμα αναφέρονται η καλλιέργεια κτηνοτροφικών ψυχανθών και αγρωστωδών φυτών για χλωρή λίπανση και διατροφή αγροτικών ζώων, η εκτροφή και βόσκηση αγροτικών ζώων για προσθήκη κοπριάς, η ανακύκλωση οργανικής ουσίας με την μέθοδο της κομποστοποίησης κ.ά.

Όλες οι παραπάνω πρακτικές σκοπό έχουν τον εναρμονισμό της γεωργίας με την φύση, αναπτύσσοντάς την σαν ένα φυσικό οικοσύστημα το οποίο δεν θα εξαρτάται από τις ποικίλες εισροές και ιδιαίτερα από τις χημικές, αλλά θα είναι αυτόνομο και ανεξάρτητο, όπως ακριβώς συμβαίνει με τα φυσικά μοντέλα. (Καριπίδης, 2001)

2.2.6 Παραδοσιακή καλλιέργεια

Η παραδοσιακή καλλιέργεια εφαρμόζεται στο 60% της καλλιεργούμενης έκτασης του πλανήτη και κυρίως στον τρίτο κόσμο. Πρόκειται για μορφή προσαρμοσμένη, ύστερα από πολλούς αιώνες, στις επικρατούσες συνθήκες του αγροοικοσυστήματος. Περιλαμβάνει συστήματα που επιτρέπουν στη γεωργική εκμετάλλευση να ικανοποιήσει τις ανάγκες, χωρίς να ανατρέξει στη μηχανοποίηση και στα συνθετικά αγροχημικά. Παράγει σε περιθωριακές περιοχές και ενδιαφέρεται για τη μακροχρόνια αριστοποίηση της παραγωγικότητας και όχι για τη βραχυχρόνια μεγιστοποίηση της παραγωγής. Αξιοποιεί τους διατιθέμενους πόρους και δεν καταφεύγει στην έξωθεν αναζήτησή τους. Οι τεχνικές που χρησιμοποιεί είναι αποτέλεσμα μακροχρόνιων δοκιμών. Ξεχωρίζει το σύστημα της πολυκαλλιέργειας.

2.2.7 Οργανική καλλιέργεια

Η Οργανική καλλιέργεια είναι μια γεωργία, όπου οι καλλιεργητές είναι πολύ προσεκτικοί στα φαινόμενα της φύσης και στη διατήρηση του χούμου στο έδαφος. Θεωρεί πως το κομπόστ είναι βασικός παράγοντας στην παραγωγή και ποιότητα των προϊόντων, στη διατήρηση του εδάφους και στην ανάπτυξη αντοχής των φυτών στα

παράσιτα. Στόχος της οργανικής γεωργίας είναι η φυσική καλλιέργεια που λαμβάνει υπ' όψη τη ζωντανή σχέση μεταξύ των φυτών, της γης, των ζώων, και του ανθρώπου, αλλά και την προστασία του εδάφους, ώστε να περιοριστούν τα φαινόμενα της διάβρωσης και των κλιματικών καταστροφών. Η κίνηση αυτή βρήκε ανταπόκριση στην Αγγλία, στην Ινδία και στην Αμερική.

2.2.8 Οργανοβιολογική καλλιέργεια

Η Οργανοβιολογική καλλιέργεια έχει οικονομικούς και κοινωνικούς στόχους. Επιδιώκει την αυτάρκεια και τη συντόμευση του δρόμου μεταξύ της παραγωγής και της κατανάλωσης. Είναι μια οικολογική κίνηση για την προστασία του περιβάλλοντος, την ποιότητα της παραγωγής, τη χρησιμοποίηση ήπιων και ανανεώσιμων μορφών ενέργειας, την αποφυγή μολύνσεων, σπατάλης και διασπάθισης του παραγωγικού πλούτου. Πιστεύει στην τεχνολογική πρόοδο. Δε θεωρεί απαραίτητο το συνδυασμό γεωργίας – κτηνοτροφίας, αν εξασφαλιζόταν η οργανική ουσία από άλλες πηγές. Η κίνηση αυτή έχει σήμερα λίγους οπαδούς στη Γερμανία, Γαλλία και Ελβετία. (ΣΕΒΕ, 2003)



2.3 Βιολογική γεωργία

Εισαγωγή

Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα της εποχής μας είναι το συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον του καταναλωτή για προϊόντα ποιότητας. Αυτά αναζητούνται σε προϊόντα μιας συγκεκριμένης περιοχής, σε προϊόντα με προστατευόμενη ονομασία, καθώς και σε εκείνα που παράγονται με κάποιο συγκεκριμένο καλλιεργητικό σύστημα αποδεκτό από το κοινωνικό σύνολο. Εξάλλου, η εντατική χρησιμοποίηση συνθετικών χημικών σκευασμάτων στη γεωργική παραγωγή με όλες τις γνωστές επιπτώσεις στα προϊόντα, στην ανθρώπινη υγεία, στο οικοσύστημα και στο περιβάλλον γενικότερα, ανέπτυξε μεταξύ των καταναλωτών μια συνεχώς αυξανόμενη τάση για αναζήτηση αγροτικών προϊόντων που παράγονται με περισσότερο φυσικό τρόπο, σε σχέση με τα προϊόντα της συμβατικής γεωργίας. Η τάση αυτή εντάσσεται σε ένα ευρύτερο κίνημα υπέρ της διατήρησης και της προστασίας του περιβάλλοντος, που επίσης αφορά στη γεωργία.

Ο βιολογικός τρόπος παραγωγής των γεωργικών προϊόντων αποτελεί ικανοποιητική απάντηση στα παραπάνω αιτήματα. Τα βιολογικά προϊόντα ταυτίζονται στην κοινή αντίληψη με την έννοια των φυσικών προϊόντων διατροφής, επειδή είναι απαλλαγμένα από χημικά κατάλοιπα.

Ο βιολογικός τρόπος παραγωγής που ανοίγει ένα πραγματικά νέο δρόμο διαφοροποίησης από τη συμβατική γεωργία, διαθέτει ορισμένα πλεονεκτήματα που ανταποκρίνονται στο σημερινό προβληματισμό του αγροτικού κόσμου. Βασιζόμενος σε αειφορικά συστήματα γεωργικής παραγωγής, αποσκοπεί στην εξασφάλιση της παραγωγής τροφίμων με βάση κυρίως τους πόρους της γεωργικής εκμετάλλευσης, μειώνοντας στο μέγιστο τις εισροές συνθετικών αγροχημικών. Συνιστώντας τη βιολογική πολυμορφία και κυρίως τη χρησιμοποίηση ποικιλιών προσαρμοσμένων στο περιβάλλον και με φυσική ανθεκτικότητα στα έντομα και τις ασθένειες, διασφαλίζει τη διατήρηση ενός γενετικού αποθέματος που είναι σημαντικό για το μέλλον της γεωργίας, προσφέροντας ταυτόχρονα στους καταναλωτές μια μεγάλη ποικιλία τροφίμων με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Η βιολογική γεωργία (biological agriculture) ενθαρρύνει την ενσωμάτωση διαφορετικών συμπληρωματικών δραστηριοτήτων σε μια μονάδα παραγωγής και



ευνοεί κυρίως τα συστήματα πολλαπλών καλλιεργειών και κτηνοτροφίας που παρουσιάζουν εξαιρετικά μεγάλο ενδιαφέρον για το περιβάλλον και τον τόπο. Οι περιορισμοί στη χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων και λιπασμάτων εγγυώνται αφενός την παραγωγή υγιών γεωργικών προϊόντων που δεν περιέχουν επικίνδυνα χημικά κατάλοιπα και αφετέρου εξαλείφουν τους κινδύνους ρύπανσης του φυσικού περιβάλλοντος.

Από μακροοικονομική άποψη, η μορφή αυτή παραγωγής που είναι σαφώς λιγότερο εντατική και δεν δίνει έμφαση στην επιδίωξη υψηλών αποδόσεων, μπορεί να συμβάλλει στον καλύτερο έλεγχο της πλεονασματικής γεωργικής παραγωγής, καθιστώντας κατά κανόνα αναγκαία την απασχόληση περισσότερου εργατικού δυναμικού. Αυτό το τελευταίο στοιχείο έχει εξαιρετικά μεγάλη σημασία στο σημερινό γενικό οικονομικό πλαίσιο που χαρακτηρίζεται από την υψηλή ανεργία, όπως και στο πλαίσιο της διαφύλαξης της υπαίθρου, ιδίως αν λάβουμε υπόψη ότι πολλές αγροτικές περιοχές της χώρας αντιμετωπίζουν ήδη έντονη την απειλή της εγκατάλειψης από τον ντόπιο πληθυσμό που καταφεύγει στα μεγάλα αστικά κέντρα.

Αν και η βιολογική γεωργία αποτελεί ενδιαφέρουσα απάντηση για ορισμένα θέματα ζωτικής σημασίας που αντιμετωπίζει σήμερα ο αγροτικός κόσμος, εν τούτοις η ανάπτυξή της προσκρούει σε διάφορες δυσκολίες. Η μετατροπή μιας παραδοσιακής γεωργικής εκμετάλλευσης σε εκμετάλλευση παραγωγής βιολογικών προϊόντων, αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία που παρουσιάζει δυσκολίες και σημαντικούς κινδύνους τόσο από τεχνική όσο και από μακροοικονομική άποψη. Κατά το στάδιο της μετατροπής ο γεωργός δεν μπορεί να αντισταθμίσει την απώλεια απόδοσης με την μεγαλύτερη αξιοποίηση της παραγωγής του που δικαιολογείται από την ποιότητα του βιολογικού προϊόντος. Πράγματι, τα αποτελέσματα της ισορροπίας ανάμεσα στη γονιμότητα του εδάφους και το καλλιεργούμενο είδος, ιδίως από άποψη παραγωγικότητας, εμφανίζονται μόνο ύστερα από μια σχετικά μεγάλη περίοδο, της οποίας η διάρκεια εξαρτάται κυρίως από το πόσο εντατικές ήταν οι παραδοσιακές μέθοδοι παραγωγής που χρησιμοποιούνταν πριν από τη μετατροπή.

Σε γενικές γραμμές, θεωρείται ότι η βιολογική γεωργία έχει υψηλότερο κόστος παραγωγής σε σχέση με τη συμβατική γεωργία, γεγονός που εξηγείται κυρίως από τις μεγαλύτερες ανάγκες σε εργατικό δυναμικό και από τις -συχνά- χαμηλότερες αποδόσεις. Η άποψη αυτή δεν ευσταθεί απόλυτα, εφόσον ορισμένες εμπειρίες οδήγησαν σε διαφορετικά συμπεράσματα, κυρίως σε ό,τι αφορά στις αποδόσεις. Είναι ωστόσο σαφές ότι η βιολογική γεωργία αντιμετωπίζει εγγενείς δυσκολίες σε κάθε νέα

ανάπτυξη, ιδίως όσον αφορά στο ελάχιστο απαιτούμενο μέγεθος για την άριστη δυνατή απόδοση των συντελεστών παραγωγής, κυρίως σε επίπεδο συσκευασίας, μεταποίησης και εμπορίας. Αφετέρου αν και οι καταναλωτές και η κοινή γνώμη έχουν γενικά μια πολύ θετική άποψη για τη βιολογική γεωργία, η ζήτηση των βιολογικών προϊόντων εξακολουθεί να είναι χαμηλή, επειδή η τιμή των προϊόντων αυτών στη λιανική πώληση είναι υψηλότερη από την τιμή των συμβατικών προϊόντων, αλλά και λόγω της ανεπάρκειας του δικτύου διανομής των προϊόντων που παράγονται με τον τρόπο αυτό και της δυσκολίας εφοδιασμού της αγοράς με ένα πλήρες φάσμα προϊόντων. Η εμπορία αποτελεί σημαντικό πρόβλημα αυτού του τομέα, σε συνδυασμό με την ανάγκη για σωστή πληροφόρηση του καταναλωτή σχετικά με τα ειδικά χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών.

Μέχρι πρόσφατα, υπήρχε μια αρκετά συγκεχυμένη εικόνα όσον αφορά στο βιολογικό τρόπο γεωργικής παραγωγής, τις μεθόδους εργασίας και τα προϊόντα του. Υπήρχαν αρκετές «σχολές» στις διάφορες χώρες, διαφορετικές απόψεις και φιλοσοφίες, έλλειψη εναρμόνισης της χρησιμοποιούμενης ορολογίας, πολλές μέθοδοι που βασίζονταν σε διαφορετικές αρχές παραγωγής, ανομοιογένεια στην παρουσίαση των προϊόντων, σύγχυση ως προς τις έννοιες «φυσικά», «οικολογικά», «βιολογικά» προϊόντα και «προϊόντα ποιότητας».

Σήμερα η βιολογική γεωργία, επειδή εφαρμόζει τεχνικές όπου: α) αποφεύγεται σε μεγάλο βαθμό η χρήση χημικών εισροών που έχουν παραχθεί από μη ανανεώσιμες πρώτες ύλες και πρώτες ύλες που έχουν παραχθεί με ενεργοβόρο τρόπο και β) περιορίζονται οι εξωτερικές εισροές, μπορεί να θεωρηθεί ότι προάγει τους στόχους της αειφόρου ανάπτυξης στη γεωργία και ότι δεν αποτελεί σημαντικό χρήστη των πλουτοπαραγωγικών πηγών της γης, το δε εξωτερικό «κρυφό» κόστος (external cost) από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος που οφείλεται στις καλλιεργητικές πρακτικές και το οποίο χρεώνεται άμεσα ή έμμεσα η κοινωνία, ελαχιστοποιείται. (Πολυράκης, 2003)

2.4 Ιστορική ανασκόπηση

Η εμφάνιση των πρώτων περιβαλλοντικών προβλημάτων που προέρχονταν από τις γεωργικές δραστηριότητες –ευτροφισμός λιμνών, προβλήματα στη δημόσια υγεία από την κατάχρηση των φυτοφαρμάκων, ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων από τη χρήση αγροχημικών- δημιουργεί αμφισβήτηση για το πρότυπο γεωργικής παραγωγής και ανάπτυξης που ακολουθήθηκε μέχρι τότε. Η αμφισβήτηση αυτή εκφράζεται για πρώτη φορά τη δεκαετία του εβδομήντα από επιστήμονες, καταναλωτές και παραγωγούς.

Οι πρώτες προσπάθειες βιολογικής καλλιέργειας στην Ελλάδα εμφανίζονται στις αρχές της δεκαετίας του ογδόντα. Πρόκειται για παραγωγούς που έχουν ευαισθησία στα θέματα του περιβάλλοντος ή και της υγιεινής διατροφής. Οι προσπάθειες αυτές γίνονται σε μικρή κλίμακα και έχουν ερασιτεχνικό χαρακτήρα. Τα προϊόντα προορίζονται για αυτοκατανάλωση και σπανιότερα για διάθεση στο εμπόριο.

Οι πρώτες αυτές αναζητήσεις ακολουθούνται σύντομα και από οργανωμένα προγράμματα βιοκαλλιέργειας σε επιχειρηματική βάση. Είναι η Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Αιγαλείας, η οποία το 1982 αρχίζει τη βιολογική καλλιέργεια σταφίδας με εννέα παραγωγούς και εκατόν τριάντα στρέμματα. Στη Μεσσηνιακή Μάνη, το 1988, ξεκινάει η πρώτη οργανωμένη ελαιοκαλλιέργεια από ομάδα οκτώ παραγωγών σε έκταση εκατό στρεμμάτων.

Στη Βόρεια και Κεντρική Ελλάδα, τα πρώτα βήματα της συστηματικής βιοκαλλιέργειας γίνονται

- το 1985 στο Νεοχώρι Πηλίου με καλλιέργεια αρωματικών φυτών,
- το 1989 στη Νάουσα με έναν οικογενειακό αμπελώνα εκατό στρεμμάτων,
- το 1990 στα Γιαννιτσά με ετήσιες καλλιέργειες,
- το 1991 στην Αλεξάνδρεια Ημαθίας, ομάδα δεκαπέντε παραγωγών σε έκταση τριακοσίων στρεμμάτων παράγει σιτηρά, τομάτες, όσπρια, αμύγδαλα, βερίκοκα, κεράσια, κ.ά.

Εξίσου σημαντικές προσπάθειες έχουμε στη Σκάλα Λακωνίας με καλλιέργειες εσπεριδοειδών και ελιάς, στην Αργολίδα με εσπεριδοειδή, στο Λαοίθι με κηπευτικά και μπανάνες, στα Χανιά με ελιές, στην Ξάνθη με αμπέλι και κηπευτικά και στις Σέρρες με σιτάρι και κηπευτικά. (Βλοντάκης και συνεργάτες, 2000)

Πίνακας 2. 1. Χρονικό της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα. Πηγή: Βλοντάκης και συνεργάτες, 2000

1985	Μετά η Συντονιστική Επιτροπή Βιοκαλλιεργητών (1984) ιδρύεται ο Σύλλογος Οικολογικής Γεωργίας Ελλάδας (ΣΟΓΕ). Εκδίδεται το περιοδικό «Βιοκαλλιέργειες»
1985-1990	Δραστηριοποιούνται διάφοροι φορείς στον ελληνικό χώρο: Δίκτυο Δράσης για τα Φυτοφάρμακα, Εργαστήριο Οικολογικής Πρακτικής, τοπικές προσπάθειες παραγωγής με τις πρώτες επιτυχημένες εξαγωγές, κλπ.
1990-1992	Το ελληνικό Υπουργείο Γεωργίας με την προοπτική εφαρμογής του Κανονισμού 2092/91 ορίζει υπεύθυνους και στη συνέχεια δημιουργεί Γραφείο Βιολογικών Προϊόντων
1993	Ιδρύεται ο Πιστοποιητικός Οργανισμός ΔΗΩ. Ιδρύεται η Ένωση Επαγγελματιών Βιοκαλλιεργητών Ελλάδος (ΕΕΒΙΕ). Η Πανελλήνια Σινομοσπονδία Ενώσεων Γεωργικών Συνεταιρισμών (ΠΑ.Σ.Ε.ΓΕ.Σ.) αρχίζει να πραγματοποιεί σεμινάρια και ημερίδες ενημέρωσης των παραγωγών
1993-1999	Αναγνωρισμένοι από το Υπουργείο Γεωργίας φορείς ελέγχου και πιστοποίησης είναι: η ΔΗΩ, ο φορέας του ΣΟΓΕ, και η Φυσιολογική Σ.Π.Ε. (Συνεταιρισμός Περιορισμένης Ευθύνης στην Αλεξάνδρεια Ημαθίας)
1996	Ιδρύεται η ΡΕΑ (επιστημονική Εταιρεία για τη βιολογική γεωργία)

2.5 Ορισμός Βιολογικής γεωργίας

Η βιολογική γεωργία είναι ένα σύστημα διαχείρισης και παραγωγής αγροτικών προϊόντων που στηρίζεται σε φυσικές διεργασίες, στη μη χρησιμοποίηση χημικών συνθετικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και στη χρησιμοποίηση εναλλακτικών προς τη χημική μεθόδων αντιμετώπισης εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων, καθώς και στη χρησιμοποίηση τεχνικών παραγωγής, όπως η αμειψισπορά και η ανακύκλωση φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων που διατηρούν τη φυσική ισορροπία και τη γονιμότητα του εδάφους.

Η βιολογική γεωργία βασίζεται κυρίως:

- ο Στην χρησιμοποίηση κατά το δυνατόν ανανεώσιμων φυσικών πόρων σε τοπικό επίπεδο, στην αυτάρκεια του εδάφους σε οργανική ουσία και θρεπτικά στοιχεία και στη βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος που αποτελεί και τον κύριο παράγοντα στη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας του.
- ο Στην χρησιμοποίηση ιθαγενών ανθεκτικών φυτών και φυλών ζώων που έχουν προσαρμοστεί στις τοπικές συνθήκες καθώς και στην κατάλληλη επιλογή καλλιεργητικών τεχνικών και εναλλαγή καλλιεργειών, με προτίμηση στα μεικτά συστήματα γεωργίας (συνύπαρξη φυτικής και ζωικής παραγωγής στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις). (ΣΕΒΕ, 2003)

2.6 Στόχοι της βιολογικής γεωργίας

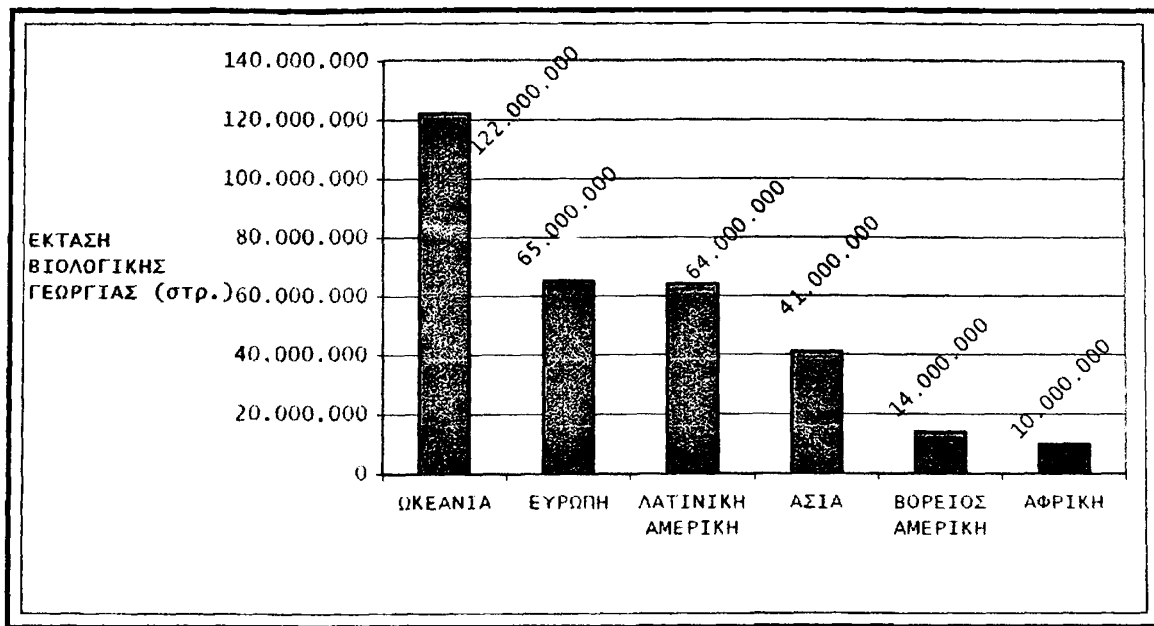
Βασικοί στόχοι της βιολογικής γεωργίας είναι η παραγωγή γεωργικών προϊόντων και ειδών διατροφής χωρίς χημικά υπολείμματα και με ταυτόχρονη προστασία του περιβάλλοντος με την ανάπτυξη και προαγωγή ολοκληρωμένων σχέσεων μεταξύ εδάφους, φυτών, ζώων, ανθρώπου και βιόσφαιρας. Η διαχείριση λοιπόν των φυσικών διεργασιών και όχι η εκτροπή ή η υποκατάσταση τους είναι ο τελικός στόχος. (ΣΕΒΕ, 2003)

2.7 Η εξάπλωση της βιολογικής γεωργίας

2.7.1 Η βιολογική γεωργία παγκόσμια

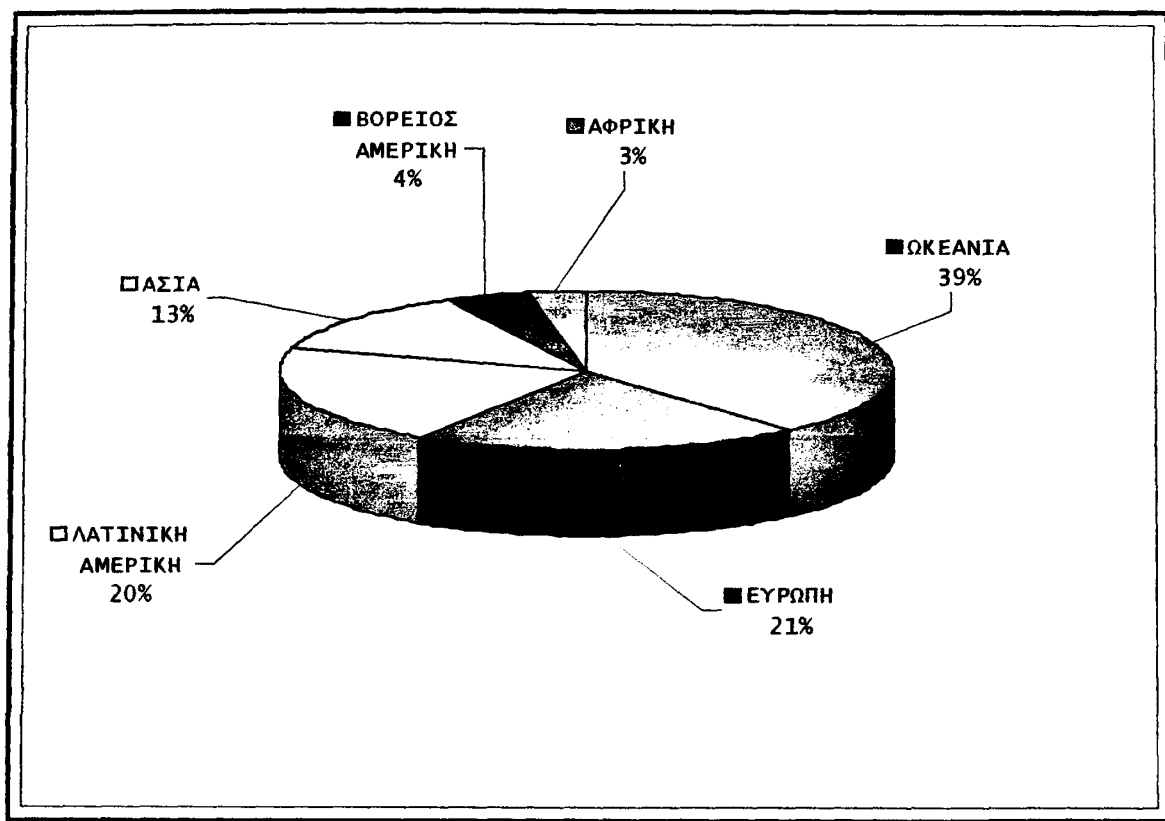
Πίνακας 2.2: Γεωγραφική εξάπλωση της βιολογικής γεωργίας (Πηγή: Πολυράκης, 2003)

Ηπειρος	Χώρα
Ευρώπη	Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Δανία, Ελλάδα, Ελβετία, Ισπανία, Ιταλία, Ιρλανδία, Λουξεμβούργο, Μ.Βρετανία, Ολλανδία, Ουγγαρία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, Ρωσία, Σουηδία, Σλοβακία, Τσεχία, Φινλανδία
Ασία	Ισραήλ, Ινδία, Ιαπωνία, Κίνα, Νεπάλ, Πακιστάν, Τουρκία, Σρι-Λάνκα, Φιλιππίνες
Αμερική	Β.Αμερική: Η.Π.Α, Καναδάς, Κ. & Ν. Αμερική: Αργεντινή, Βολιβία, Βραζιλία, Γουατεμάλα, Ελ Σαλβαδόρ, Κολομβία, Κостаρίκα, Μεξικό, Ουρουγουάη, Παραγουάη, Περού
Αφρική	Αίγυπτος, Μαδαγασκάρη, Μαρόκο, Τανζανία, Τυνησία
Ωκεανία	Αυστραλία, Ν. Ζηλανδία

Πίνακας 2.3: Έκταση βιολογικής γεωργίας (στρ.) ανά ήπειρο (Πηγή: www.dionet.gr 2005)

Στις χώρες αυτές η βιολογική γεωργία αποτελεί μια υπολογίσιμη (έστω και μειοψηφική) τάση μέσα στα πλαίσια της γεωργίας τους. Η τάση αυτή είναι δυνατόν να εκφράζεται κατά περίπτωση με:

- ▶ Μεγάλα επιχειρηματικά αγροκτήματα και πολλές οργανώσεις (παραγωγών και καταναλωτών).
- ▶ Οργανωμένες δομές για τη διακίνηση των προϊόντων.
- ▶ Κρατικούς φορείς ελέγχου ή ιδιωτικούς αναγνωρισμένους από το κράτος, οι οποίοι πιστοποιούν τα βιολογικά προϊόντα.
- ▶ Εφαρμοσμένη έρευνα σε σχετικά ζητήματα και διδασκαλία ανάλογων μαθημάτων σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης.
- ▶ Αναγνώριση από τη νομοθεσία πολλών κρατών και συχνά (όπως στις χώρες της Ε.Ε.) λήψη αποφάσεων για οικονομική ενίσχυση των παραγωγών που ασχολούνται με τη βιολογική γεωργία.

Πίνακας 2.4: Ποσοστό έκτασης βιολογικής γεωργίας ανά ήπειρο (Πηγή: www.dionet.gr)

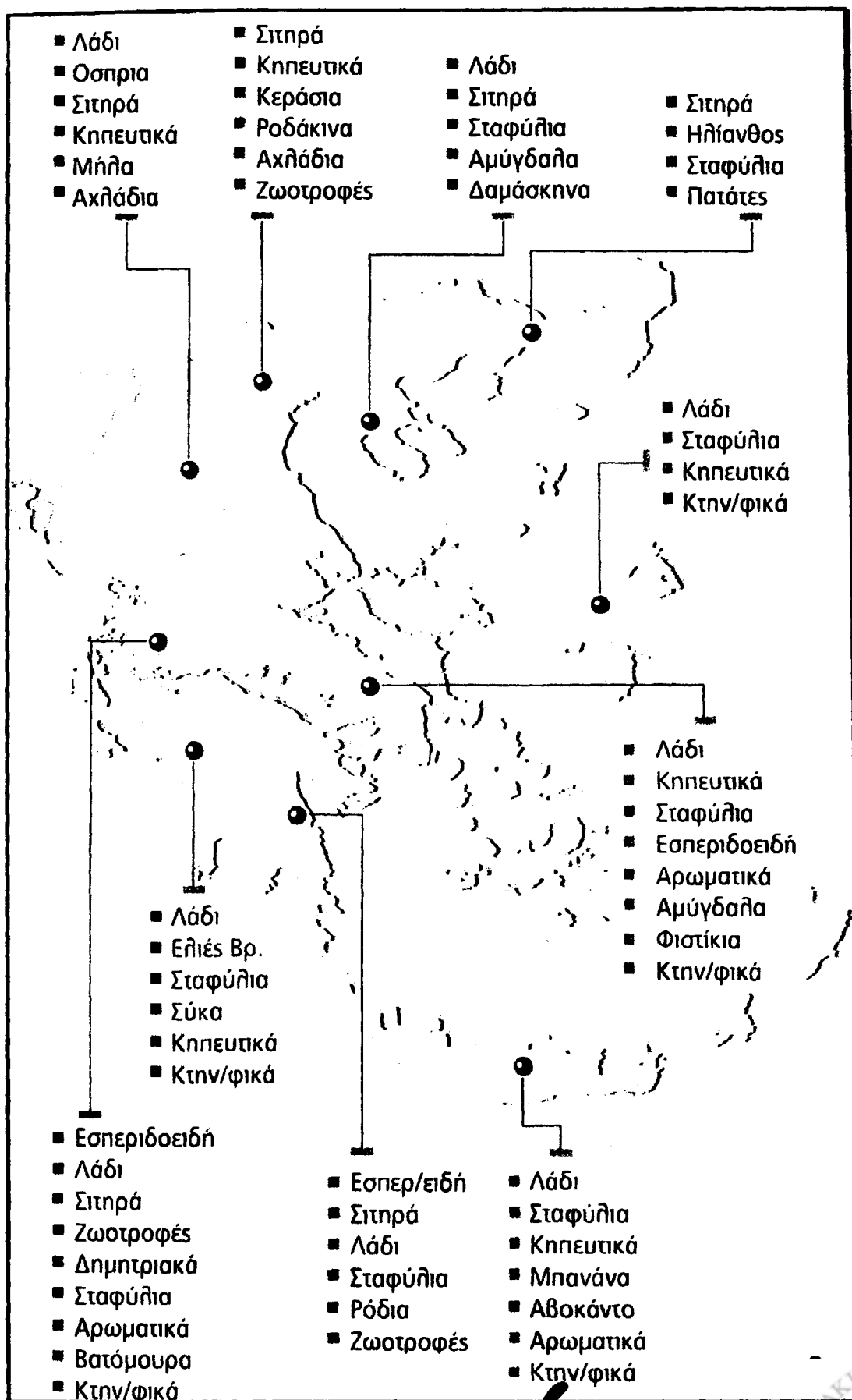
2.7.2 Η βιολογική γεωργία στην Ελλάδα

Το κίνημα της βιολογικής γεωργίας, αν και στον Ευρωπαϊκό χώρο βρίσκει τις ρίζες του στα τέλη του περασμένου αιώνα, στην Ελλάδα πρωτοακούγεται στη δεκαετία του εβδομήντα, στο χώρο των υγιεινιστών, ως μια μορφή παραγωγής με προϊόντα «καθαρά», χωρίς χημικά κατάλοιπα.

Οι πρώτες εμφανίσεις ωστόσο στον χώρο αυτό γίνονται κατά την πενταετία 1980 - 1985, οπότε και δημιουργούνται οι αρχικοί πυρήνες ενημέρωσης και δράσης και συγκεκριμένα η Συντονιστική Επιτροπή Βιοκαλλιεργητών, την οποία και διαδέχεται ο Σύλλογος Οικολογικής Γεωργίας Ελλάδας. Στη συνέχεια της δεκαετίας μπαίνουν οι βάσεις για τα πρώτα οργανωμένα προγράμματα βιοκαλλιέργειας – λάδι στη Μάνη και Κορινθιακή σταφίδα στην Αιγιαλεία Αχαΐας – με προϊόντα εξαγωγικού προσανατολισμού. Το όλο σκηνικό μεταβάλλεται σημαντικά από τις αρχές της δεκαετίας του ενενήντα – εσπεριδοειδή στη Λακωνία, αμπελοκαλλιέργεια στη Νάουσα, ακτινίδια στη Κρύα Βρύση - οπότε η Ευρωπαϊκή Ένωση, κάτω από την πίεση των εκεί κινημάτων, αναγνωρίζει πλέον επίσημα την βιολογική γεωργία, με την ψήφιση του Κανονισμού 2092/91, ο οποίος και καθορίζει την έννοια της βιολογικής γεωργίας, με βάση τους κανόνες της IFOAM, της Διεθνούς Ομοσπονδίας Οργανώσεων Βιολογικής Γεωργίας.

Οι εξελίξεις αυτές σε ευρωπαϊκό επίπεδο, μεταφέρθηκαν βέβαια και στη χώρα μας, με καθυστέρηση της εφαρμογής του Κανονισμού κατά δύο χρόνια. Η χρονιά ορόσημο είναι το έτος 1993, η οποία μας επιτρέπει να έχουμε επίσημες καταγραφές, καθώς και την επίσημη πορεία που παρουσιάζει η χώρα μας στην εξέλιξη της βιολογικής γεωργίας.

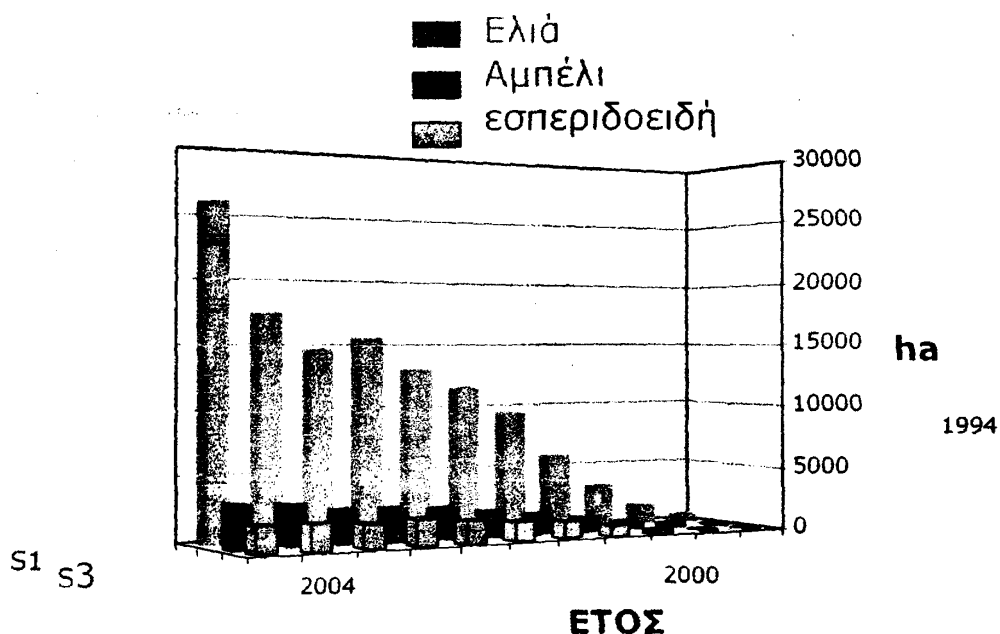
Όσον αφορά τα είδη των καλλιεργειών όπου εφαρμόζεται η βιολογική γεωργία, φαίνεται να καλύπτεται ολόκληρο σχεδόν το φάσμα της γεωργικής παραγωγής, με την ελιά να καταλαμβάνει την κυρίαρχη θέση, ακολουθεί το αμπέλι, τα σιτηρά, τα εσπεριδοειδή κ.α. Σήμερα πια χιλιάδες παραγωγών έχουν υιοθετήσει τις αρχές της βιολογικής γεωργίας και μεμονωμένα ή συσπειρωμένα, είτε σε ομάδες παραγωγών είτε μέσα από επιχειρηματικούς φορείς, δίνουν ένα πιο σύγχρονο πρόσωπο στην ελληνική βιοκαλλιέργεια, υλοποιώντας την πίστη τους για μια γεωργία που σέβεται το περιβάλλον.



Εικόνα 2.1. Τα προϊόντα και οι βασικές περιοχές βιοκαλλιέργειάς τους. Πηγή: Health and Style, 2003

Οι κυριότερες βιολογικές καλλιέργειες στην Ελλάδα και το αντίστοιχο ποσοστό τους επί του συνόλου των βιοκαλλιεργειών κατά φθίνουσα σειρά είναι :

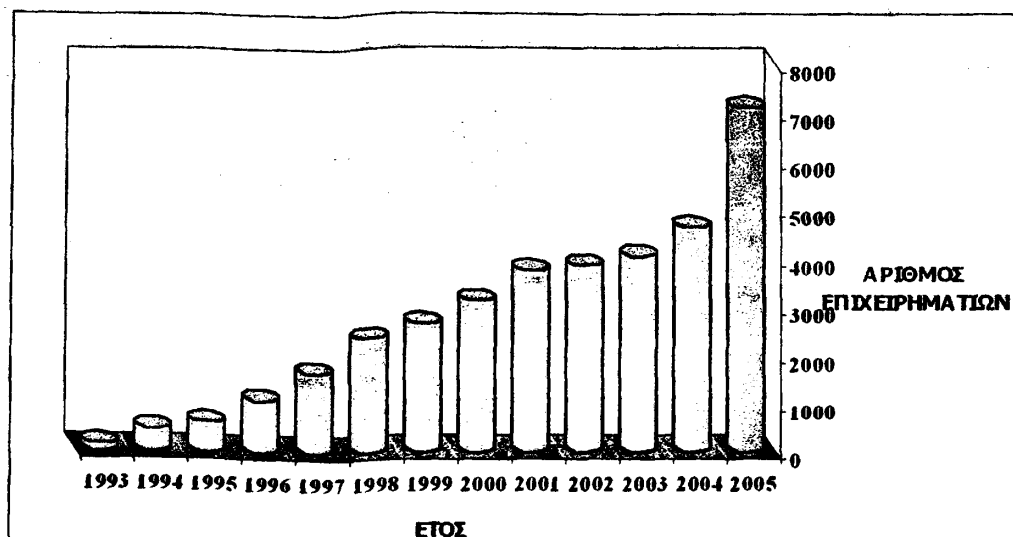
- της ελιάς με ποσοστό 47,5%
- των σιτηρών, με ποσοστό 23%
- του αμπελιού με ποσοστό 6,1 %
- των εσπεριδοειδών με ποσοστό 3,8%



Πίνακας 2.5: Συνολικά καλλιεργούμενη έκταση των κυριότερων βιολογικών καλλιεργειών στην Ελλάδα κατ' έτος. Πηγή: www.minagric.gr.

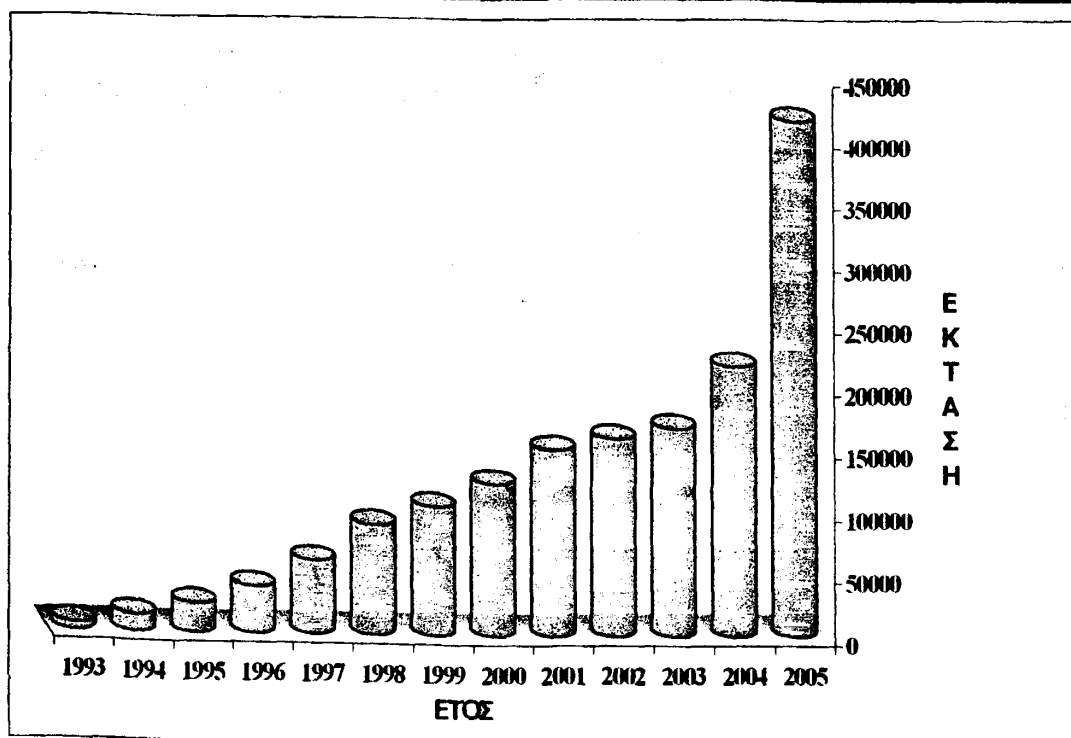
Πίνακας 2.6: Εξέλιξη αριθμού επιχειρηματιών στην Ελλάδα (Πηγή: www.dionet.gr)

ΕΤΟΣ	ΦΥΤΙΚΗ	ΖΩΪΚΗ	ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ	ΣΥΝΟΛΟ	% ΑΥΞΗΣΗ
1993	165	-	-	165	-
1994	489	-	-	489	196%
1995	639	-	-	639	31%
1996	1.109	-	-	1.109	74%
1997	1.683	-	-	1.683	52%
1998	2.350	-	35	2.385	42%
1999	2.611	-	66	2.677	12%
2000	3.036	6	100	3.142	17%
2001	3.419	108	248	3.775	20%
2002	3.343	187	333	3.863	2%
2003	3.321	292	452	4.065	5%
2004	3.804	327	537	4.668	15%
2005	5.786	665	686	7.137	53%

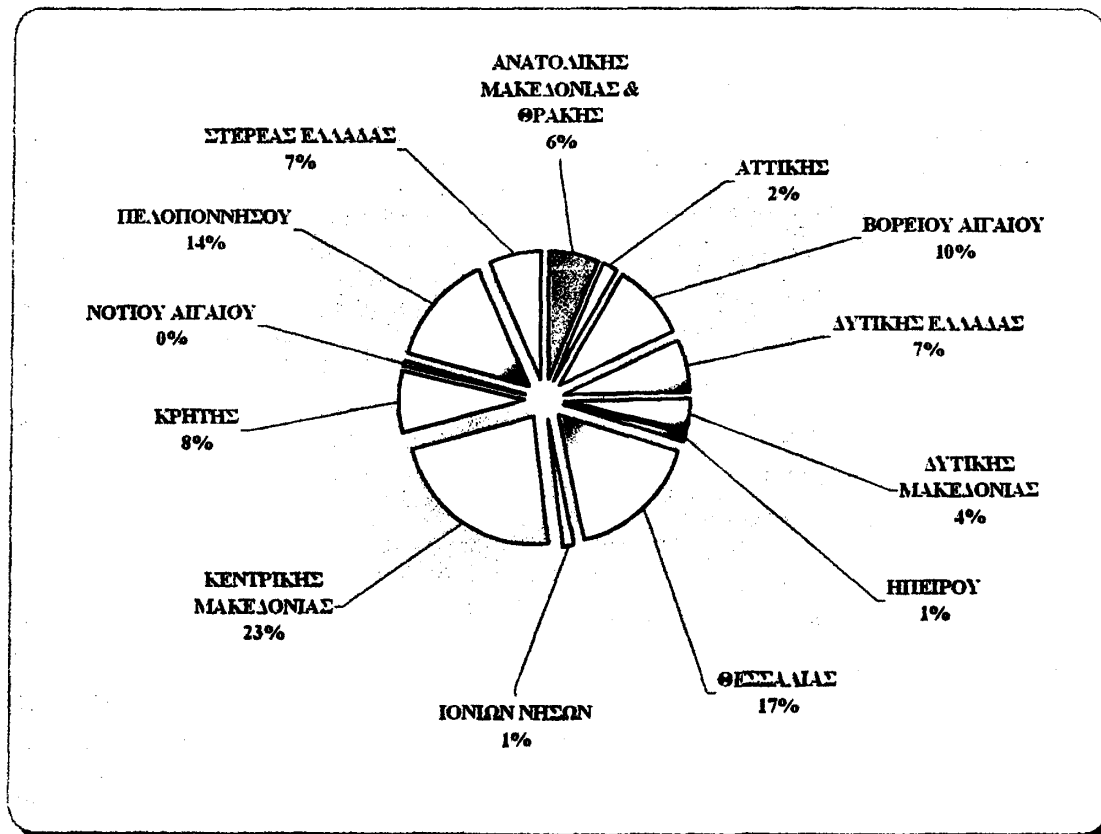
Πίνακας 2.7: Εξέλιξη των ελεγχόμενων εκτάσεων φυτικής παραγωγής στην Ελλάδα. (Πηγή: www.dionet.gr)

ΕΤΟΣ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ (στρ.)	ΑΥΞΗΣΗ %	ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΙ (στρ.)	ΑΥΞΗΣΗ %	ΑΥΤΟΦΥΗ ΦΥΤΑ (στρ.)	ΑΥΞΗΣΗ %
1993	5.905	-	-	-	-	-
1994	13.430	127%	-	-	-	-
1995	23.540	75%	-	-	-	-
1996	37.670	60%	-	-	-	-
1997	59.278	57%	-	-	-	-
1998	88.823	50%	-	-	-	-
1999	103.791	18%	11.926	-	-	-
2000	122.089	14%	30.000	152%	-	-
2001	149.643	23%	563.994	1780%	-	-
2002	158.511	6%	1.049.581	86%	-	-
2003	166.725	5%	1.265.179	21%	27.095	-
2004	215.997	30%	1.230.563	-4%	27.393	1%

2005	414.733	93%	632.373	-48%	2.394	-91%
------	---------	-----	---------	------	-------	------

Πίνακας 2.8: Εκτάσεις ανά περιφέρεια (Πηγή: www.dionet.gr)

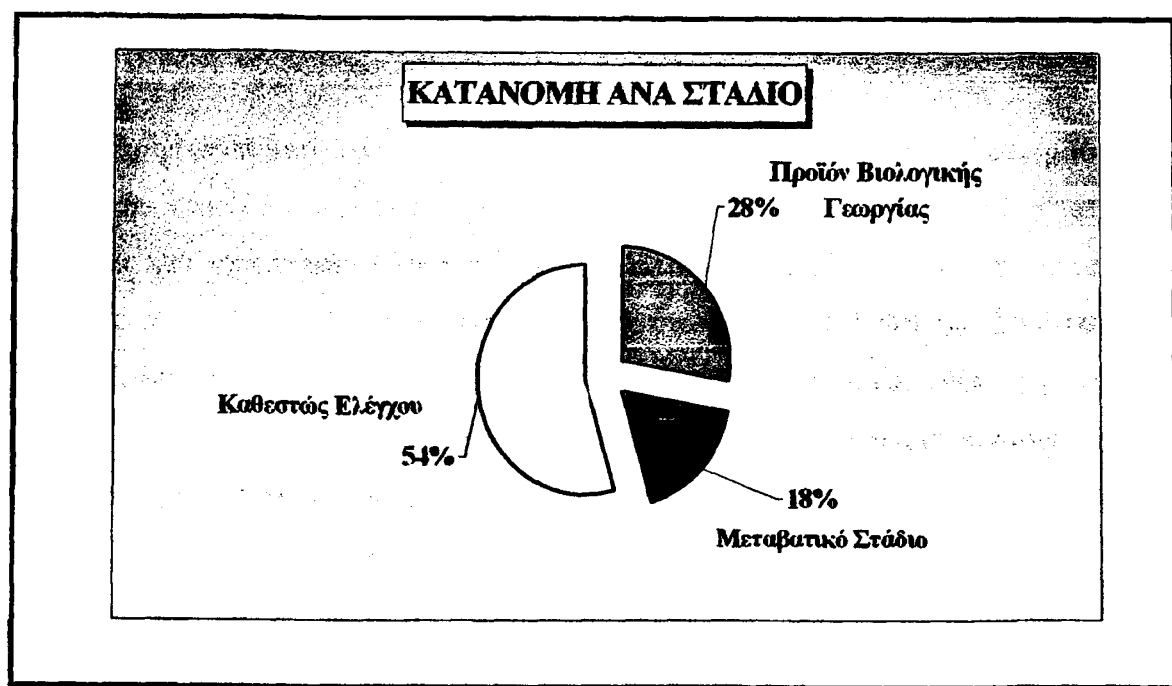
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ	ΕΚΤΑΣΗ (στρ/ΣΤΑΔΙΟ)			ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ (στρ)	ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ %
	Β.Π.	Μ.Σ.	Κ.Ε.		
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ	1.315	2.983	22.076	26.374	6%
ΑΤΤΙΚΗΣ	6.099	1.725	390	8.214	2%
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	13.560	6.744	20.298	40.603	10%
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	13.972	6.368	7.464	27.804	7%
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	1.519	3.407	11.101	16.027	4%
ΗΠΕΙΡΟΥ	3.744	470	822	5.037	1%
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	6.001	14.737	50.087	70.826	17%
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	3.204	656	1.561	5.421	1%
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	7.067	11.038	76.524	94.629	23%
ΚΡΗΤΗΣ	16.177	5.933	11.441	33.551	8%
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	1.139	371	150	1.660	0%
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	29.418	15.210	14.693	59.321	14%
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	12.386	5.220	10.054	27.660	7%
ΓΕΝΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ	115.601	74.862	226.661	417.127	100%



Πίνακας 2.9: Εκτάσεις ανά περιφέρεια

Πίνακας 2.10: Είδος καλλιέργειας ανά νομό, www.minagric.gr

ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΕΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΕΙΣ	ΑΡΙΘ. ΥΠΟΤΑΞΕΩΝ ΒΙΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	ΥΠΟΒΟΛΗ ΑΠΗΛΕΞΩΝ ΝΕΩΝ ΒΙΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	ΕΙΔΗ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
Αττική-Αρκαδίας	700	226	Ετήσιες εσπ'δη
Αργολίδας	341	91	Ετήσιες εσπ'δη, αμπελό
Αρκαδίας	197	48	Εσπ'δη, ετήσιες, αμπελό, καλαμάρι, καρυδιάς, σιτηρά, κηπευτικά
Άρτας	80	42	Εσπ'δη, κριθάρι, ετήσιες, βοσκή
Αιτίας	660	6	Ετήσιες εσπ'δη, αμπελό ορότροις, καλλιέργειες
Βοιωτίας	183	12	Κηπευτικά, ετήσιες, αμπελό
Γρεβενών	86	10	Σιτηρά, όσπρια, ετήσιες, καλλιέργειες, καλαμάρι, τριφύλλι
Δράμας	38	9	Καλαμάρι, σιτηρά, αμπελό, αμυγδαλιές, κηπ
Δωδεκανήσου	12	2	Κηπευτικά, δενδροειδή
Εβρου	38	43	Ζωοτροφές, αμπελό, βοσκή
Ευβοίας	193	60	Ετήσιες αμπελό
Ευρυτανίας	6	1	Καρυδιάς
Γαλιτσίου	23	20	Ετήσιες αμπελό, σιτηρά
Ημαθίας	194	13	Αμπελό, δενδροειδές, ετήσιες, καλλιέργειες, ζωοτροφές, σιτός, αραβοσίτος, ψευδάρι
Ηρακλείου	370	33	Αμπελό, ετήσιες
Βεσπυρίας	57	13	Ετήσιες εσπ'δη, καλαμάρι
Θεσσαλονίκης	70	68	Σιτηρά, αραβοσίτος, ψευδάρι, κηπευτικά, αμπελό, ετήσιες, δενδροειδή, ρόδι
Κι βόλκωνας-Ιθάκης	215	13	Ετήσιες αμπελό, σιτηρά
Εννέας	11	7	Σιτηρά, δημητριακά, τριφύλλι, ετήσιες, καλαμάρι, δερβίσι, κριθάρι
Ροδόπης	15	13	Ετήσιες, μηδική, αμπελό, ορυζοστικά, βοσκόμενα
Πελοποννήσου	88	92	Ετήσιες εσπ'δη, κηπευτικά
Κορινθίας	46	51	Αμπελό, δενδροειδές, κηπευτικά, αρδεύσιμες ορότροις, σιτηρά, όσπρια, ζιχνίες, καλλιέργειες, αρωματικά φυτά, ζωοτροφές
Καστοριάς	12	1	Ετήσιες αμπελό, κηπευτικά
Κέρκυρας	9	6	Ετήσιες, καλλιέργειες, καλαμάρι, σιτηρά, ποτό, σιτηρά, λιγότερο, καλαμάρι, κηπ
Κίτης	29	13	Καλαμάρι, σιτηρά, βοσκή, αμπελό
Καζάνης	261	70	Αμπελό, ετήσιες, εσπ'δη, ακροβόρια, δενδροειδές, σιτηρά, κηπευτικά, σιτηρά, σιτηρά
Κορινθίας	269	105	Εσπ'δη, ορότροις, ετήσιες αμπελό
Λακωνίας	1112	260	σιτηρά, ετήσιες αμπελό
Λαρίσης	66	260	Ετήσιες αμπελό
Λαοκίου	98	27	Ετήσιες αμπελό
Λαοκίου	418	450	Ετήσιες σιτηρά, αμπελό, εσπ'δη
Λευκάδας	33	2	αμπελό και ετήσιες
Μαγνησίας	169	150	Σιτηρά, ετήσιες, αμυγδαλιές, αρωματικά, αμπελό, σιτηρά
Μεσσηνίας	325	187	Ετήσιες σιτηρά, αμπελό, μηδική, ορότροις, εσπ'δη
Μυκίνης	75	29	Λακωνικά, αμπελό
Μεσσηνίας	63	33	Βοσκή, καλλιέργειες, καλαμάρι, ετήσιες, μηδική, σιτηρά, αμπελό, καλαμάρι, βοσκή
Μυκίνης	59	8	Ετήσιες κηπευτικά
Μυκίνης	137	46	Ετήσιες αμπελό, αμπελό, εσπ'δη
Μυκίνης	44	11	Ετήσιες αμπελό, σιτηρά, καλαμάρι
Μυκίνης	56	36	Σιτηρά, μηδική, αραβοσίτος, βοσκή, αμπελό
Μυκίνης	39	14	Ετήσιες σιτηρά, μηδική, καλαμάρι
Μυκίνης	191	53	Ετήσιες αμπελό, φυσικός, αρωματικό φυτό, μηδική, ετήσιες, ορότροις, σιτηρά, κηπευτικά, σιτηρά
Μυκίνης	44	22	Μηδική, αμπελό, βοσκή
Μυκίνης	48	6	Ετήσιες
Μυκίνης	282	50	Ετήσιες, σιτηρά, ζωοτροφές
Μυκίνης	143	23	Ετήσιες αμπελό, εσπ'δη, αμπελό
Μυκίνης	84	11	Εσπ'δη, ετήσιες, κηπευτικά, βοσκή
Μυκίνης	146	41	Καλαμάρι, σιτηρά, αμπελό, καρυδιάς
Μυκίνης	194	35	Ετήσιες εσπ'δη, ορότροις, σιτηρά, βοσκή, ζωοτροφές
ΣΥΝΟΛΟ	8143	2844	



Πίνακας 2.11: Κατανομή ανά στάδιο ελέγχου των βιολογικά καλλιεργούμενων εκτάσεων. (Πηγή: www.dionet.gr).

2.8 Ορισμός βιολογικού προϊόντος

Η χρησιμοποίηση του όρου «βιολογικό» για τη σήμανση και τη διαφήμιση των γεωργικών προϊόντων και ειδών διατροφής επί του παρόντος περιορίζεται σε αυτά τα προϊόντα που έχουν παραχθεί σύμφωνα με τις αρχές παραγωγής και τους κανόνες μεταποίησης οι οποίοι καθορίζονται στον Κανονισμό 2092/91 και τις τροποποιήσεις που έχει υποστεί. Αναζητώντας στους Κανονισμούς το τι είναι τόσο η βιολογική γεωργία όσο και το βιολογικό προϊόν διαπιστώνει κανείς ότι δεν υπάρχει σαφής καθορισμός του βιολογικού προϊόντος

Σύμφωνα με τον Κανονισμό 2092/91: ένα προϊόν θεωρείται ότι φέρει ενδείξεις που αναφέρονται στον βιολογικό τρόπο παραγωγής όταν στη σήμανση, τη διαφήμιση ή τα εμπορικά έγγραφα, το προϊόν, τα συστατικά του ή οι πρώτες ύλες ζωοτροφών χαρακτηρίζονται από τις ενδείξεις που χρησιμοποιούνται σε κάθε κράτος μέλος και επιτρέπουν στον αγοραστή να συμπεραίνει ότι το προϊόν, τα συστατικά του ή οι πρώτες ύλες παρήχθησαν σύμφωνα με τους κανόνες παραγωγής που αναφέρονται στο άρθρο 6 και, ειδικότερα με τους εξής όρους, ή με τα συνήθως χρησιμοποιούμενα παράγωγά τους, (όπως βιο-, οικο- κ.λπ.) ή συντμήσεις αυτών, μόνο ή σε συνδυασμό, εφόσον οι εν λόγω όροι δεν εφαρμόζονται σε γεωργικά προϊόντα που περιέχονται σε τρόφιμα ή πρώτες ύλες ζωοτροφών ή προφανώς δεν έχουν καμία σχέση με τον τρόπο παραγωγής.

Στην απλή καθομιλουμένη λοιπόν θα «μεταφράζαμε» τον ορισμό του βιολογικού προϊόντος κάπως έτσι: Βιολογικό Προϊόν είναι αυτό που καλλιεργείται σύμφωνα με τις μεθόδους της βιολογικής γεωργίας. Δηλαδή χωρίς τη χρησιμοποίηση χημικών και συνθετικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, όπως λιπάσματα, παρασιτοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, ορμόνες, φυτοφάρμακα, κ.α σε όλα τα στάδια της παραγωγής. Το βιολογικό προϊόν μπορεί να είναι ένα μη μεταποιημένο γεωργικό προϊόν φυτικής προέλευσης π.χ. φρούτα, λαχανικά, πατάτες, ντομάτες, σιτάρι, βαμβάκι, κ.α., καθώς επίσης και ένα είδος τροφίμου που κυρίως αποτελείται από ένα ή περισσότερα συστατικά φυτικής προέλευσης π.χ. λάδι, αλεύρι, μαρμελάδα, τοματοπολτός, ζυμαρικά, είδη αρτοποιίας κ.α.

Κανένα προϊόν δεν διατίθεται στο εμπόριο ως «βιολογικό» χωρίς να έχει ελεγχθεί και να πιστοποιηθεί. Κάθε χώρα υποδεικνύει μια ή περισσότερες αρμόδιες αρχές ή εγκρίνει ιδιωτικούς οργανισμούς με σκοπό τον έλεγχο και την πιστοποίηση των βιολογικών προϊόντων, ενώ ταυτόχρονα ορίζει μια αρχή υπεύθυνη για την έγκριση και την επίβλεψη.

Τα βιολογικά προϊόντα είναι βέβαια αποτέλεσμα ελεγχόμενης παραγωγικής διαδικασίας ως προς τα χημικά και τα φάρμακα, αλλά πρωτίστως πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις περί ποιότητας που ισχύουν για όλα τα τρόφιμα (ένα βιολογικό προϊόν είναι απαλλαγμένο από συνθετικά αγροχημικά, αλλά δεν είναι κατ' ανάγκην και εύγευστο, η νοστιμιά του τροφίμου, εκτός των άλλων, είναι άμεση συνάρτηση της ποικιλίας που καλλιεργεί ο αγρότης). Όλα τα βιολογικά προϊόντα που πωλούνται σε καταστήματα πρέπει να είναι συσκευασμένα και να έχουν την ένδειξη «προϊόν βιολογικής γεωργίας» ή «προϊόν βιολογικής γεωργίας σε μεταβατικό στάδιο». Δεν επιτρέπεται να πωλούνται χύμα, π.χ., σε καφάσι. Είναι δικαίωμά μας να ζητήσουμε να μάθουμε το όνομα του παραγωγού από τον οποίο προμηθεύτηκαν τα προϊόντα. Μόνο όταν αγοράζουμε κατευθείαν από το κτήμα του παραγωγού μπορούμε να τα αγοράσουμε εκτός συσκευασίας. Τα παραδοσιακά προϊόντα δεν σημαίνει ότι είναι και βιολογικά. Για παράδειγμα, μία μαρμελάδα φράουλα παραδοσιακή γίνεται με κάποια παραδοσιακή συνταγή, αλλά δεν σημαίνει ότι η φράουλα καλλιεργήθηκε βιολογικά. Όταν όμως η μαρμελάδα είναι παραδοσιακή και με βιολογική φράουλα, τότε στη συσκευασία θα πρέπει να αναφέρεται η βιολογική προέλευση της φράουλας.

Τα βιολογικά προϊόντα παράγονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κανονισμού της Ε.Ε. 2092/91, η τήρηση των οποίων προϋποθέτει ότι:

Η γονιμότητα του εδάφους διατηρείται και αυξάνεται στις κατάλληλες περιπτώσεις με:

- ▶ καλλιέργεια ψυχανθών
- ▶ με χλωρή λίπανση
- ▶ με καλλιέργεια βαθύρριζων φυτών (αμειψισπορά)
- ▶ με την ενσωμάτωση οργανικών λιπασμάτων (κοπριά, κομπόστ) τα οποία πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές.

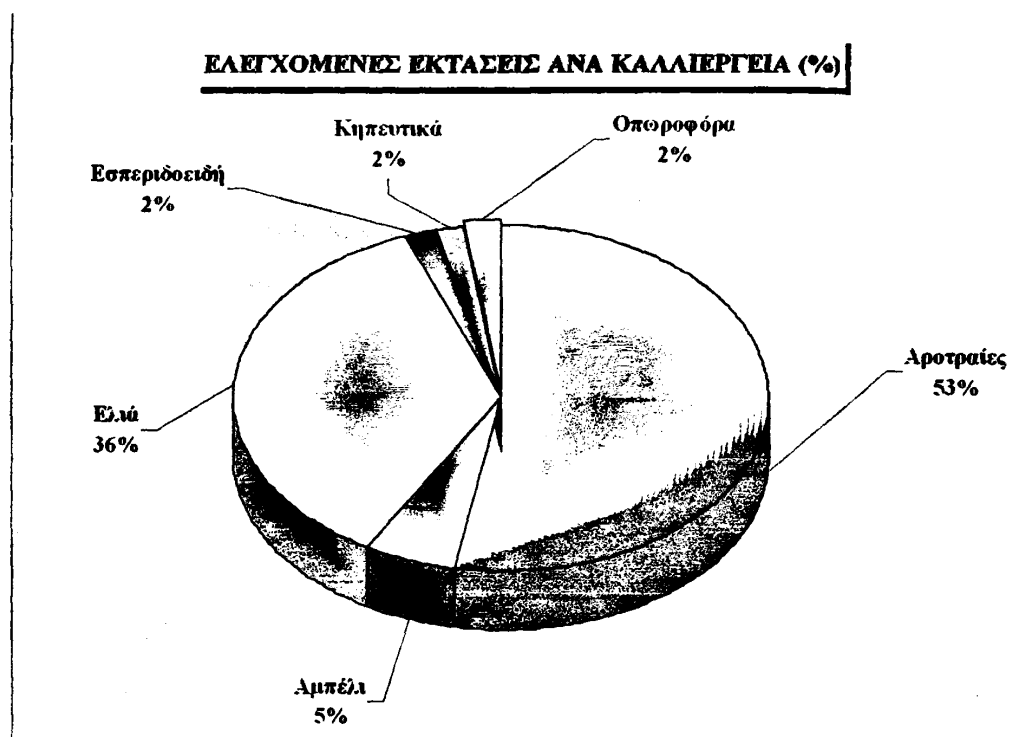
Η καταπολέμηση των ασθενειών και των επιζήμιων εντόμων και των ζιζανίων πραγματοποιείται με την εφαρμογή των ακόλουθων μέτρων:

- ▶ Επιλογή των κατάλληλων ειδών και ποικιλιών
- ▶ Εναλλαγή των καλλιεργειών (αμειψισπορά)
- ▶ Λήψη κατάλληλων μέτρων (φυτοφράκτες, φωλιές, διασπορά εχθρών κλπ)
- ▶ Καταστροφή των ζιζανίων με φωτιά
- ▶ Χρήση ακίνδυνων φυτοπροστατευτικών προϊόντων (που αναφέρονται στο παράρτημα 2 του καν. 2092/91) μόνο σε περιπτώσεις που η καλλιέργεια κινδυνεύει άμεσα.

Εξετάζοντας την έκταση που καταλαμβάνουν οι βιοκαλλιέργειες σε σχέση με την συνολικά καλλιεργούμενη έκταση της χώρας μας φαίνεται ότι αυτές καλύπτουν μόλις το 0,7% (2003). Όσον αφορά στα είδη των καλλιεργειών όπου εφαρμόζεται η βιολογική καλλιέργεια εντυπωσιακή είναι η ανισοκατανομή η οποία παρατηρείται μεταξύ των καλλιεργούμενων προϊόντων. Αξίζει να σημειωθεί ότι ειδικά η καλλιέργεια της ελιάς καλύπτει το 50% περίπου των συνολικών εκτάσεων των βιοκαλλιεργειών, ενώ ακολουθούν τα σιτηρά με ποσοστό 13%, το αμπέλι με 8,5% και τα εσπεριδοειδή με 6,5%. (ΣΕΒΕ,2003)

Πίνακας 2.12: Κατανομή Εκτάσεων ανά καλλιέργεια και ανά στάδιο (Πηγή: www.dionet.gr)

Α/Α	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	ΕΚΤΑΣΗ (στρ./στάδιο)			ΣΥΝΟΛΟ (στρ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ %
		Β.Π.	Μ.Σ.	Κ.Ε.		
1	Αροτραίες	27.924	32.975	159.558	220.457	53%
2	Αμπέλι	11.599	6.131	4.935	22.665	5%
3	Ελιά	62.402	32.063	55.135	149.600	36%
4	Εσπεριδοειδή	5.940	1.032	841	7.813	2%
5	Κηπευτικά	2.910	526	3.323	6.759	2%
6	Οπωροφόρα	4.827	2.136	2.870	9.833	2%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ		115.602	74.863	226.662	417.127	100%



Εικόνα 2.2. Εκτάσεις καλλιεργειών βιολογικής παραγωγής και καλλιεργειών σε στάδιο μετατροπής στην Ελλάδα κατά το έτος 2001 ανά είδος καλλιέργειας και Οργανισμό Ελέγχου και Πιστοποίησης

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

2.9 Βασικές αρχές της βιολογικής γεωργίας

Οι βασικές αρχές της βιολογικής γεωργίας είναι:

- ✓ Να παράγει τροφή υψηλής θρεπτικής αξίας σε επαρκή ποσότητα.
- ✓ Να αλληλεπιδράσει με εποικοδομητικό και ζωτικό τρόπο με όλα τα φυσικά συστήματα και κύκλους.
- ✓ Να ενθαρρύνει και να αυξήσει τους βιολογικούς κύκλους στα γεωργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των μικροοργανισμών, της εδαφικής χλωρίδας και της πανίδας, των φυτών και των ζώων.
- ✓ Να διατηρήσει και να αυξήσει μακροπρόθεσμα τη γονιμότητα του εδάφους.
- ✓ Να χρησιμοποιήσει, όσο είναι δυνατόν, ανανεώσιμες πηγές σε γεωργικά συστήματα οργανωμένα σε τοπικό επίπεδο.
- ✓ Να εργαστεί, όσο είναι δυνατόν, μέσα σε κλειστά συστήματα σε σχέση με την οργανική ουσία και τα θρεπτικά στοιχεία.
- ✓ Να εργαστεί, όσο είναι δυνατόν, με υλικά και ουσίες που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν σε ένα αγρόκτημα ή οπουδήποτε αλλού.
- ✓ Να προσφέρει στα εκτρεφόμενα ζώα συνθήκες ζωής τέτοιες που θα επιτρέψουν την ανάπτυξη των βασικών πλευρών της έμφυτης συμπεριφοράς τους.
- ✓ Να περιορίσει όλες τις μορφές ρύπανσης που προέρχονται από τη γεωργική πρακτική.
- ✓ Να διατηρήσει τη γενετική ποικιλομορφία των γεωργικών οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας των φυτών και των άγριων ζώων.
- ✓ Να προσφέρει στους παραγωγούς διαβίωση σύμφωνα με τα ανθρώπινα δικαιώματα των Ηνωμένων Εθνών, να καλύψει τις βασικές ανάγκες τους και να τους παρέχει επαρκές εισόδημα και ικανοποίηση από την εργασία τους σε ένα ασφαλές εργασιακό περιβάλλον.
- ✓ Να εξετάσει τον ευρύτερο κοινωνικό και οικολογικό αντίκτυπο των αγρο-οικοσυστημάτων. (Διεθνής Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας IFOAM)

Οι μέθοδοι της βιολογικής γεωργίας στοχεύουν στην προστασία της φύσης και του τοπίου, στη διατήρηση της λειτουργίας των οικοσυστημάτων και με φειδώ στην αξιοποίηση και διαφύλαξη των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και πρώτων υλών.

Με το να αποφεύγει την εφαρμογή συγκεκριμένων αλλοιωτικών εφοδίων στη διαδικασία παραγωγής, όπως π.χ. τα συνθετικά ανόργανα αζωτούχα λιπάσματα ή τις χημικές συνθετικές φυτοπροστατευτικές ουσίες, η βιολογική γεωργία παραιτείται συνειδητά από τη σκέψη της επίτευξης με οποιοδήποτε τίμημα μέγιστων αποδόσεων. Με τη βιολογική γεωργία γίνεται μια μεγάλης έκτασης προσπάθεια στην παραγωγική διαδικασία μιας περιοχής ώστε να διασφαλισθεί, μέσω κατάλληλης αξιοποίησής της εφαρμόζοντας προωθητικά μέτρα, η βιολογική ισορροπία της όπως και οι σχετικές με αυτό διεργασίες. Οι επιπτώσεις που απορρέουν από τις γεωργικές επεμβάσεις εκτιμώνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε από την εφαρμογή τους να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες των αρνητικών επιδράσεων:

- Στους ασχολούμενους με τη γεωργία ανθρώπους
- Στο έδαφος ως βάση της γεωργικής παραγωγής
- στους καταναλωτές μέσω της διατροφικής αλυσίδας
- στο φυσικό προϊόν και
- στο ευρύτερο περιβάλλον

Οι παραγωγικές μέθοδοι που εφαρμόζουν οι βιολογικές εκμεταλλεύσεις είναι, εξαιτίας αυτών των περιορισμών, προσανατολισμένες πολύ στενά στο σύστημα παραγωγής αλλά και στο περιβάλλον. Τα παραγόμενα προϊόντα είναι υψηλότερης ποιοτικής αξίας και κατά κανόνα πληρώνονται με υψηλότερες τιμές.

Η βιολογική γεωργία αποσκοπεί, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο, εκτός από την παραγωγή προϊόντων και τροφών ποιοτικά ανώτερων, στο να οδηγήσει με τις μεθόδους που εφαρμόζει σε άμβλυνση ορισμένων επειγόντων προβλημάτων που αντιμετωπίζουν σήμερα οι τεχνολογικά αναπτυγμένες χώρες και είναι τα ακόλουθα:

- ✓ μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων
- ✓ μείωση της ρύπανσης των φυσικών πόρων (έδαφος και νερό)
- ✓ εξοικονόμηση ενέργειας
- ✓ αναβάθμιση της ποιότητας των προϊόντων
- ✓ οικονομική βιωσιμότητα της γεωργικής εκμετάλλευσης

Τόσο από τους σκοπούς και τις αρχές όσο και από την ιεράρχηση των πιο πάνω πέντε περιοχών, φαίνεται ότι η παραγωγή προϊόντων δεν ήταν ο μοναδικός στόχος για τον ενστερνισμό και για την προσπάθεια της βιολογικής γεωργίας από τους σκεπτόμενους, ανησυχούντες και ειδικότερα από ορισμένους επιστημονικούς κύκλους. (Σιδηράς Ν., 2001)



Για να εξασφαλίσει αυτούς τους αντικειμενικούς στόχους το κίνημα της βιολογικής γεωργίας έχει υιοθετήσει ορισμένες τεχνικές που σέβονται τις φυσικές οικολογικές ισορροπίες και αποφεύγουν τη χρήση προϊόντων (συνθετικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα κ.λπ.) και μεθόδων (εντατικοποίησης της φυτικής και ζωικής ανάπτυξης, βιομηχανικές μέθοδοι κτηνοτροφίας κ.λπ.) που αντιβαίνουν τους βασικούς της στόχους. Όταν είναι αναπόφευκτος κάποιος συμβιβασμός λόγω των οικολογικών και οικονομικών συνθηκών στις οποίες ζούμε, τότε πρέπει να καθορίζονται σαφείς περιορισμοί. (Διεθνής Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας, IFOAM)

2.10 Προϊόντα φυτοπροστασίας στη βιολογική γεωργία

Σε περιπτώσεις όπου η βιολογική καλλιέργεια κινδυνεύει άμεσα, υπάρχει ένας κατάλογος προϊόντων που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών των φυτών. Σύμφωνα με τον Κανονισμό 2092/91 της ΕΟΚ, τα προϊόντα αυτά είναι:

2.10.1 Εντομοκτόνα φυτικής και ζωικής προέλευσης

2.10.1 α) Πύρεθρο

Η χρησιμοποίηση του ως εντομοκτόνου ήταν γνωστή από το 1800. Η πρώτη βιομηχανική παραγωγή του στην Ευρώπη άρχισε από το 1828. Παράγεται από το φυτό *Chrysanthemum (Pyrethrum)* της οικογένειας των Compositae. Βρίσκεται κυρίως στις ανοικτές ταξιανθίες. Το περισσότερο χρησιμοποιούμενο είδος για την παραγωγή πυρέθρου, είναι το *C. cinerariaefolium* και δευτερευόντως το *C. coccineum*.

Η τοξική ενέργεια των εκχυλισμάτων ανθέων πύρεθρου οφείλεται στις περιεχόμενες πυρεθρίνες (εστέρες των αλκοολών πυρεθρυνόλης και κινερολόνης, με τα οξέα χρυσανθεμικό και πυρεθρικό).

Τα πυρεθρινοειδή δ-μεθρίνη και λ-κυαλοθρίνη επιτρέπεται από τον Κανονισμό (ΕΟΚ) 2092/91 να χρησιμοποιούνται μόνο σε παγίδες με προσδιορισμένους ελκυστικούς παράγοντες για την καταπολέμηση του δάκου της ελιάς και της μύγας της

Μεσογείου. (Πολυράκης, 2003)

2.10.1.β) Ροτενόνη ($C_{23}H_{22}O_6$) και ροτενοειδή

Θεωρείται ότι είναι ένα αξιόλογο εντομοκτόνο δρώντας κυρίως ως εντομοκτόνο στομάχου και λιγότερο επαφής. Η πρώτη χρησιμοποίηση ροτενοειδών ως εντομοκτόνων φυτοφάγων εντόμων, αναφέρεται από το 1848. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι φυτά που περιέχουν ροτενοειδή, χρησιμοποιούνταν προ αιώνων ως δηλητήρια ψαριών. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να αποφεύγεται η ρίψη κενών δοχείων συσκευασίας ροτενόνης, λόγω της ισχυρότατης τοξικότητάς της στα ψάρια.

Ροτενόνη και συγγενή της ροτενοειδή βρέθηκαν σε είκοσι ένα φυτικά είδη του γένους *Tephrosia*, δώδεκα του γένους *Derris*, δώδεκα του γένους *Lonchocarpus*, δέκα του γένους *Mellettia*, και δύο του γένους *Mimdhulea* (όλα ψυχανθή).

Τα κυριότερα είδη φυτών από τα οποία παράγεται (με εκχύλιση των ριζών) βιομηχανικώς ροτενόνη και τα οποία φύονται στην Ινδονησία και την Κ. Αμερική, είναι τα:

- *Derris elliptica* περιεκτικότητας 5-9% ροτενοειδών,
- *Derris malaccensis*, περιεκτικότητας 0-4% ροτενοειδών και
- *Lonchocarpus utilis* και *L. urucis* περιεκτικότητας 8-11 % ροτενοειδών.

Η ροτενόνη είναι αποτελεσματική σε μεγάλο φάσμα εντόμων. Υπάρχουν έτοιμα παρασκευάσματα του εμπορίου για χρήση στις βιοκαλλιέργειες, με συνδυασμό ροτενόνης και πυρεθρίνης. Πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και ποτέ προληπτικά. Δεν είναι τοξική για τον άνθρωπο και τα θερμόαιμα. (Πολυράκης, 2003)

2.10.1 γ) Νικοτίνη ($C_{10}H_{14}N_2$)

Μεταξύ των σπουδαιότερων φυτικών αλκαλοειδών που χρησιμοποιήθηκαν στην καταπολέμηση επιβλαβών ειδών εντόμων ήταν η νικοτίνη και το συγγενές της συνθετικό αλκαλοειδές νορνικοτίνη. Η εντομοτοξική ενέργεια εκχυλισμάτων φύλλων

καπνού αναφέρεται από το 1746. Η εντομοτοξική τους δράση απεδόθη στο αλκαλοειδές I-νικοτίνη που περιέχεται στα φύλλα του καπνού αλλά και στα αλκαλοειδή νορνικοτίνη και αναβασίνη. Η δράση της νικοτίνης στα έντομα αφορά κυρίως την επίδραση της στα γάγγλια του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος. Καταπολεμούνται κυρίως τα χαρακτηριζόμενα ως «μαλακά έντομα» δηλαδή αφίδες, θρίπες, προνύμφες λεπιδοπτέρων κ.α. Είναι όμως επικίνδυνη για τον άνθρωπο. Η χρήση εκχυλισμάτων φύλλων καπνού επιτρέπεται μόνο κατά των αφίδων σε υποτροπικά οπωροφόρα (πορτοκαλιές, λεμονιές) και σε τροπικές καλλιέργειες (μπανάνες) και μόνο στην αρχή της βλαστικής περιόδου. (Πολυράκης, 2003)

2.10.1.δ) Παρασκευάσματα από το φυτό *Quassia amara* L.

Πρόκειται για εκχυλίσματα -με το όνομα Κάσσια- ξύλου του δενδρόδους φυτού *Quassia amara* L. Η πρώτη αναφερόμενη χρησιμοποίηση εκχυλίσματος *Quassia* εφαρμόστηκε το 1884 για την καταπολέμηση της αφίδας *Phorodon humuli*. Σε άλλα έντομα εκτός των αφίδων και του *Homocampa ssp.* δεν εμφανίζει τοξικότητα. Παρά το ότι δεν έχει καθορισθεί επακριβώς η χημική σύνθεση των ενεργών παραγόντων του σκευάσματος, πιστεύεται ότι κυριότεροι παράγοντες είναι η πικρασμίνη, η κουασίνη και η νεοκουασίνη. Πρόκειται για σκεύασμα ακίνδυνο για τον άνθρωπο.

2.10.1.ε) Αζαδιραχτίνη ή Νημ (*Heem*)

Προέρχεται από το φυτό *Azadirachta indica*. Είναι εντομοκτόνο και έντομοαπωθητικό. Επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο σε μητρικά φυτά για την παραγωγή σπόρων και σε γονικά φυτά για την παραγωγή άλλων φυτικών αναπαραγωγικών υλικών, καθώς και για καλλωπιστικά φυτά. (Πολυράκης, 2003)

2.10.1στ) Φυτικά και Ζωικά έλαια

Έχει διαπιστωθεί από παλιά η ισχυρή εντομοτοξική ενέργεια των λιπαρών οξέων, απλά ή μικτά γλυκερίδια, των οποίων οι τριεστέρες της γλυκερίνης συνιστούν



ως γνωστόν τα πάσης φύσεως φυτικής ή ζωικής προέλευσης λίπη και έλαια.

Η διαπίστωση αυτή της εντομοκτόνου δράσης των λιπαρών οξέων, είχε ως αποτέλεσμα την χρησιμοποίηση σε ευρεία κλίμακα κυρίως σε Αφρική, Κίνα και Ευρώπη φυτικών ή ζωικών λιπαρών ουσιών υπό μορφή σαπώνων για την καταπολέμηση αυγών ακάρεων, αφίδων, Θυσανοπτέρων και Ημιπτέρων.

Τέτοια σκευάσματα παρασκευάζονται όχι μόνο από τα έλαια των σπόρων των διαφόρων φυτών δηλαδή από σπορέλαια, αλλά και από ιχθυέλαια, έλαια οστών, φάλαινας και λανολίνη. Τα περισσότερο διαδεδομένα στην πράξη από τα σπορέλαια είναι το βαμβακέλαιο, το αραχιδέλαιο, το λινέλαιο, το πυρηνέλαιο, το έλαιο Colza (του σταυρανθούς *Brassica campestris*), το αραβοσιτέλαιο, το σισαμέλαιο και το διπλής απόσταξης λάδι κοκκοφοίνικα.

Ως περισσότερο εντομοτοξικά από τα λιπαρά οξέα θεωρείται το καπρικό οξύ ($C_9H_{19}COOH$) και το λαουρικό οξύ ($C_{11}H_{23}COOH$) και γενικά τα περιέχοντα δέκα με δώδεκα άτομα άνθρακα στο μόριό τους.

Η εντομοτοξικότητα των κορεσμένων λιπαρών οξέων στις αφίδες αυξάνει με την αύξηση του Μοριακού Βάρους και του αριθμού των ατόμων άνθρακα που περιέχονται στο μόριό τους, που όμως τα καθιστά παράλληλα φυτοτοξικά. Από τα ακόρεστα λιπαρά οξέα, την ισχυρότερη εντομοτοξική δράση και κυρίως στις αφίδες εμφανίζει το ελαιικό οξύ και κυρίως τα άλατα λιπαρών οξέων με K. (Πολυράκης, 2003)

2.10.1ζ) Φύκια

Τα εκχυλίσματα θαλασσίων φυκών κυρίως των Βόρειων θαλασσών και του Ατλαντικού και συνήθως των *Ascophyllum nodosum* και *Fucus vesiculosus*, πέρα από το ότι εμπλουτίζουν το διατροφικό υπόστρωμα των φυτών λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς τους σε ιχνοστοιχεία, κινητοποιούν και τους μηχανισμούς άμυνας των φυτών και έμμεσα τα ενισχύουν στην άμυνά τους εναντίον των εχθρών και ασθενειών τους. Συνήθως, οι παραγωγοί τα προμηθεύονται έτοιμα από το εμπόριο. (Πολυράκης, 2003)

2.10.1η) Πρόπολη



Η πρόπολη είναι ένα υλικό που κατασκευάζεται από τις μέλισσες μέσα στην κυψέλη. Το χρησιμοποιούν για να κλείνουν χαραμάδες, τρύπες και για να «βαλσαμώνουν» μικρά ζώα που δεν μπορούν να βγάλουν έξω από την κυψέλη (π.χ. ένα ποντικό).

Είναι ένα προϊόν χρώματος σκούρου καφέ και χαρακτηρίζεται από αντιβιοτικές ιδιότητες. Με κατάλληλη επεξεργασία με νερό (βροχής), λεκιθίνη σόγιας και καθαρό οινόπνευμα, προκύπτει ένα σκεύασμα το οποίο ενισχύει την ανάπτυξη των φυτών και αυξάνει την ανθεκτικότητα (αυτοάμυνα) τους στις φυτονόσους. (Πολυράκης, 2003)

2.10.1θ) Υδρολυμένες πρωτεΐνες

Πρόκειται για υγρά υδρολύματα πρωτεϊνών, φυτικής και ζωικής προέλευσης. (Τα φυτικής προέλευσης είναι από βαμβακόσπορο, αραβόσιτο ή άλλο φτηνό σπόρο). Ανήκουν στην κατηγορία των «τροφικών» ελκυστικών τα οποία ελκύουν ενήλικα Δίπτερα της οικογενείας Tephritidae (μύγα της Μεσογείου, δάκος της ελιάς). Ελκύουν δηλαδή έντομα που στη φύση αναζητούν και τρέφονται από παρόμοιες ουσίες. Χρησιμοποιούνται μόνα τους σε παγίδες, όπως η γνωστή γυάλινη παγίδα τύπου McPhail, καθώς και ως συστατικά δολωματικών εντομοκτόνων ψεκασμών εναντίον των Διπτέρων αυτών. Στη χημική καταπολέμηση στη συμβατική γεωργία χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με οργανοφωσφορικά κυρίως εντομοκτόνα. Στη βιολογική γεωργία, οι υδρολυμένες πρωτεΐνες συνδυάζονται με επιτρεπόμενα, φιλικά στο περιβάλλον εντομοκτόνα. (Πολυράκης, 2003)

Πίνακας 2.13: Ουσίες φυτικής ή ζωικής προέλευσης. Πηγή: Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 2092/91

Ονομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις όσον αφορά τη σύνθεση, συνθήκες χρήσεως
Αζαδιραχτίνη που λαμβάνεται από την <i>Azadirachta indica</i> (δένδρο Neem)	Εντομοκτόνο Ανάγκη που αναγνωρίζει ο οργανισμός ελέγχου ή η ελέγχουσα αρχή
(*) Κερί μελισσών	Μετά από το κλάδεμα
Ζελατίνη	Εντομοκτόνο
(*) Υδρολυόμενες πρωτεΐνες	Προσελκυστικό Μόνο σε εγκεκριμένες εφαρμογές σε συνδυασμό με άλλα κατάλληλα προϊόντα που περιλαμβάνονται στο μέρος Β του παρόντος παραρτήματος II
Λεκιθίνη	Μυκητοκτόνο

Εκχύλισμα (υδατικό διάλυμα) από <i>Nicotiana tabacum</i>	Εντομοκτόνο Μόνο κατά των αφίδων σε υποτροπικά οπωροφόρα δένδρα (όπως πορτοκαλιές, λεμονιές) και σε τροπικές καλλιέργειες (όπως μπανάνες) χρήση μόνο στην αρχή της βλαστικής περιόδου. Ανάγκη που αναγνωρίζει ο οργανισμός ελέγχου ή η ελέγχουσα αρχή. Επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο έως τις 31 Μαρτίου 2002.
Φυτικά έλαια (π.χ. έλαιο μέντας ή δυόσμου, έλαιο πεύκου, έλαιο καρύου του κυμινειδούς)	Εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο, μυκητοκτόνο και ανασταλτικός παράγων βλάστησης
Παρασκευάσματα με βάση πυρεθρίνες που εξάγονται από το <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Εντομοκτόνο Ανάγκη που αναγνωρίζεται από τον οργανισμό ή την αρχή ελέγχου
Κάσσια που λαμβάνονται από το <i>Quassia amara</i>	Εντομοκτόνο, απωθητικός παράγων (εντομοαπωθητικό)
Ροτενόνη που λαμβάνεται από <i>Derris spp.</i> , και <i>Loncho-carpus spp.</i> και <i>Cube et Terphrosia spp.</i>	Εντομοκτόνο Ανάγκη που αναγνωρίζει ο Οργανισμός ελέγχου ή η ελέγχουσα αρχή
(*) Σε ορισμένα κράτη μέλη τα προϊόντα που σημειώνονται με αστερίσκο δεν θεωρούνται ως φυτοπροστατευτικά προϊόντα, και δεν υπόκεινται στις διατάξεις της νομοθεσίας η οποία διέπει τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.	

2.10.2 Μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται στο βιολογικό έλεγχο επιβλαβών εντόμων (μικροβιακή καταπολέμηση)

Η μικροβιακή καταπολέμηση αποτελεί μια αξιόλογη και αναπτυσσόμενη βιολογική μέθοδο που εφαρμόζεται στη γεωργική πράξη. Οι εντομοπαθογόνοι μικροοργανισμοί που χρησιμοποιήθηκαν μέχρι σήμερα στην μικροβιακή καταπολέμηση εντόμων, ανήκουν στα *βακτήρια*, στους *μύκητες*, στους *ιούς*, στους *νηματώδεις* και στα *πρωτόζωα*. Στόχος της μεθόδου αυτής είναι η πρόκληση θανατηφόρου επιζωοτίας στον πληθυσμό του επιβλαβούς εντόμου.

Η παθογόνος δύναμη των μικροβίων που χρησιμοποιούνται στη μικροβιακή καταπολέμηση εξαρτάται από: τη φυλή (στέλεχος) του μικροβίου, τον τρόπο μετάδοσής του, την παραγωγή τοξινών, την πυκνότητα του πληθυσμού του ξενιστή, τις ιδιότητες του φυτού που στοχεύεται η προστασία του, τις καιρικές συνθήκες, τις φυλές του επιβλαβούς εντόμου-ξενιστή και το είδος της τροφής του εντόμου που εξαρτάται από το είδος του φυτού που προσβάλλεται.

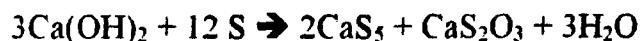
2.10.3 Λοιπές ουσίες παραδοσιακής χρήσης στη βιολογική γεωργία

Εκτός από τα παραπάνω σκευάσματα, στην πράξη της βιολογικής γεωργίας χρησιμοποιούνται παραδοσιακά και τα εξής:

2.10.3 α) Θειασβέστιο ή πολυθειούχο ασβέστιο

Πρόκειται για ένα παραδοσιακό μυκητοκτόνο, **εντομοκτόνο** και ακαρεοκτόνο σκεύασμα. Η χρήση του επιτρέπεται μόνο για χειμερινές επεμβάσεις σε φυλλοβόλα δένδρα για καταπολέμηση Κοκκοειδών, Θυσανοπτέρων (θριπών) και ακάρεων αλλά και μυκητολογικών ασθενειών.

Αποτελεί το προϊόν ανάμειξης εν θερμώ, θείου και ασβέστη σε νερό. Η αντίδραση που λαμβάνει χώρα μεταξύ των δύο στοιχείων είναι:



οδηγεί στο σχηματισμό πολυθειούχου ασβεστίου και θειο-θεικού ασβεστίου, τα οποία έχουν τις ιδιότητες που προαναφέρθηκαν.

Από πλευράς μυκητοκτόνου δράσης, το θειασβέστιο δρα τόσο ως προστατευτικό του φυλλώματος, όσο και ως εξοντωτικό. Δεν έχει όμως μεγάλη υπολειμματική διάρκεια. Η εντομοκτόνος δράση του αποδίδεται στο κολλοειδές θειάφι που εκλύουν μετά από οξείδωση, τα πολυθειούχα συστατικά του. Πρέπει να έχει ειδικό βάρος 1,283 ή 32° Baume. Είναι τοξικό στα ευπαθή φυτά στο θειάφι, καθώς και στη ροδακινιά. Δεν επιτρέπεται η χρήση του σε θερμοκρασίες άνω των 30° C λόγω της φυτοτοξικότητας που αποκτά στις θερμοκρασίες αυτές. (Πολυράκης, 2003)

2.10.3β) Ορυκτέλαια

Τα ορυκτέλαια που χρησιμοποιούνται ως εντομοκτόνα και ακαρεοκτόνα, είναι γνωστά διεθνώς και ως έλαια ψεκασμών (οι γνωστοί πολτοί). Είναι κλάσματα πετρελαίου που ποικίλουν ως προς την περιεκτικότητά τους σε κορεσμένους υδρογονάνθρακες. Οι κυριότερες ιδιότητες που καθορίζουν την καταλληλότητα ενός ορυκτελαίου για μια συγκεκριμένη δενδροκομική χρήση είναι η περιεκτικότητά του σε κορεσμένους υδρογονάνθρακες, (δηλαδή σε χημικώς αδρανέστερα και λιγότερο

φυτοτοξικά συστατικά του αρχικού ορυκτελαίου), η πτητικότητα, το ιξώδες και η παραφινικότητά του.

Με βάση την εποχή του έτους που χρησιμοποιούνται και τη βλαστική κατάσταση του δένδρου, τα ορυκτέλαια ψεκασμών κατατάσσονται σε θερινά ή έλαια φυλλώματος και σε χειμερινά ορυκτέλαια.

Τα *θερινά ορυκτέλαια* μπορούν να χρησιμοποιηθούν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους σε αειθαλή ή φυλλοβόλα δένδρα και θάμνους. Χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα κατά την περίοδο της βλάστησης. Το Χειμώνα χρησιμοποιούνται κατά κανόνα σε δένδρα αειθαλή και σε ορισμένες ποικιλίες ροδακινιάς, ευαίσθητες στα χειμερινά ορυκτέλαια. Τα θερινά ορυκτέλαια είναι λιγότερο φυτοτοξικά από ότι τα χειμερινά ακόμη και όταν χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις.

Τα *χειμερινά ορυκτέλαια* επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο σε φυλλοβόλα δένδρα και θάμνους και μόνο όταν τα φυτά αυτά δεν έχουν φύλλα (τέλος φθινοπώρου, χειμώνας, αρχές άνοιξης) και κυρίως όταν βρίσκονται σε χειμερινό λήθαργο. Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση τους στη ροδακινιά, εκτός εάν ξέρουμε από την πείρα μας ότι η συγκεκριμένη ποικιλία δεν είναι ευπαθής στα έλαια αυτά. Τα χειμερινά ορυκτέλαια είναι εντομοτοξικότερα και φυτοτοξικότερα από ότι τα θερινά. Έχουν ως σκοπό κυρίως τη θανάτωση αυγών αφίδων και ακάρεων καθώς και εντόμων και ακάρεων (ανήλικων) που διαχειμάζουν πάνω στο δένδρο. Το ποσοστό θανάτωσης προνυμφών Λεπιδοπτέρων που βρίσκονται μέσα σε βομβύκια διαχείμασης, ποικίλει με τον τύπο και την πυκνότητα του βομβυκίου, την ευπάθεια του εντόμου στο έλαιο και με την ποσότητα του ψεκαστικού υγρού και του ελαίου που θα έλθει σε επαφή με το βομβύκιο. (Πολυράκης, 2003)

Πίνακας 2.14: Λοιπές ουσίες παραδοσιακής χρήσης στο βιολογικό τρόπο γεωργικής παραγωγής. Πηγή: Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 2092/91

Ονομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις όσον αφορά τη σύνθεση, συνθήκες χρήσης
Χαλκός με τη μορφή υδροξειδίου του χαλκού, οξυχλωριούχου χαλκού, όξινου θεικού χαλκού (τριβασικός), οξειδίου του χαλκού	Μυκητοκτόνο Μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2005 εντός του ορίου των 8 χιλιόγραμμων χαλκού ανά εκτάριο και κατ' έτος κατ' ανώτατο όριο, και από την 1η Ιανουαρίου 2006 εντός του ορίου των έξι χιλιόγραμμων χαλκού ανά εκτάριο και κατ' έτος κατ' ανώτατο όριο, με την επιφύλαξη μικρότερης ποσότητας εάν αυτό προκύπτει από ειδικές διατάξεις της νομοθεσίας για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα στο κράτος μέλος στο οποίο θα χρησιμο-

	ποιηθεί το προϊόν Για τις πολυετείς καλλιέργειες, τα κράτη μέλη μπορούν, κατά παρέκκλιση της προηγούμενης παραγράφου, να προβλέψουν ότι τα ανώτατα επίπεδα εφαρμόζονται ως εξής: - η συνολική ανώτατη ποσότητα που έχει χρησιμοποιηθεί από τις 23 Μαρτίου 2002 μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2006 δεν θα υπερβαίνει τα 38 χιλιόγραμμα χαλκού ανά εκτάρια και στη συνέχεια ότι - από την 1η Ιανουαρίου 2007, η ανώτατη ποσότητα που μπορεί να χρησιμοποιείται ετησίως ανά εκτάρια θα υπολογίζεται αφαιρώντας τις ποσότητες που έχουν πράγματι χρησιμοποιηθεί κατά τα τέσσερα προηγούμενα έτη από τη συνολική ποσότητα των 36, 34, 32 και 30 χιλιόγραμμων αντιστοίχως για τα έτη 2007, 2008, 2009 και 2010 και τα επόμενα έτη. Ανάγκη αναγνωρισμένη από τον οργανισμό ή την αρχή ελέγχου
(*) Αιθυλένιο	Για τον αποπρασινισμό των μπανανών
Άλατα λιπαρών οξέων με κάλιο (μαλακό σαπούνι)	Εντομοκτόνο
(*) Στυπτήρια καλίου (καλινίτης)	Για την επιβράδυνση της ωρίμανσης
Θεική άσβεστος (πολυθειούχο ασβέστιο)	Μυκητοκτόνο, εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο Ανάγκη που αναγνωρίζει ο οργανισμός ελέγχου ή η ελέγχουσα αρχή
Παραφινέλαιο	Εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο
Ορυκτέλαια	Εντομοκτόνο, μυκητοκτόνο Μόνο σε σπυροφόρα δένδρα, αμπέλια, ελαιόδενδρα και τροπικές καλλιέργειες (όπως μπανάνες) Ανάγκη που αναγνωρίζει ο οργανισμός ελέγχου ή η ελέγχουσα αρχή
(*) Άμμος χαλαζία	Εντομοαπωθητικό
Θείο	Μυκητοκτόνο, ακαρεοκτόνο, εντομοαπωθητικό
(*) Σε ορισμένα κράτη μέλη τα προϊόντα που σημειώνονται με αστερίσκο δεν θεωρούνται ως φυτοπροστατευτικά προϊόντα, και δεν υπόκεινται στις διατάξεις της νομοθεσίας η οποία διέπει τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.	

2.10.4 Ουσίες που χρησιμοποιούνται σε παγίδες ή/και σε εξατμιστήρες

Σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΟΚ) 2092/91, με τις παγίδες ή τους εξατμιστήρες, πρέπει να αποφεύγεται η διάχυση των ουσιών στο περιβάλλον καθώς και η επαφή των ουσιών αυτών με τα καλλιεργούμενα φυτά. Επίσης, οι παγίδες πρέπει να συλλέγονται μετά τη χρήση τους, να απομακρύνονται και να

καταστρέφονται με ασφαλή τρόπο. (Πολυράκης, 2003)

2.10.4α) Όξινο φωσφορικό αμμώνιο

Ανήκει στα υδατικά διαλύματα αμμωνίου των «τροφικών» ελκυστικών εντόμων και κυρίως ενηλίκων Διπτέρων της οικογενείας *Tephritidae* (*Trypetidae*). (Πολυράκης, 2003)

2.10.4β) Μεταλδεύδη

Πρόκειται για πολυμερές της ακεταλδεύδης. Είναι ουσία κρυσταλλική, λευκή, άοσμη και άγευστη. Κυκλοφορεί σε μορφή έτοιμων δολωμάτων με περιεκτικότητα 1,5-4% σε μεταλδεύδη. Χρησιμοποιείται ως κοχλιοκτόνο (μαλακιοκτόνο). Σε καλλιέργειες βιολογικής γεωργίας επιτρέπεται η χρήση της μόνο σε παγίδες οι οποίες πρέπει να περιέχουν κάποια απωθητική ουσία για την απομάκρυνση των ανώτερων ζωικών ειδών.

Η τοξικότητά της στα Γαστερόποδα γενικά, διαφοροποιείται με την επίδραση των κλιματικών συνθηκών,. Έτσι, σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, βροχής και χαμηλής θερμοκρασίας η δραστηριότητά της μειώνεται και αυξάνει σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας, ξηρασίας και ηλιοφάνειας. Για το λόγο αυτό η αποτελεσματικότητά της είναι πολλές φορές μειωμένη σε περιπτώσεις χρησιμοποίησης της σε συνθήκες υψηλής υγρασίας ή βροχοπτώσεων ή μέσα σε θερμοκήπια.

Η εφαρμογή της σε μορφή δολωμάτων γίνεται σε ποσότητα 0,5 – 3,0 Kg/στρ., η δε ανανέωση της γίνεται κάθε δύο με τρεις εβδομάδες ιδιαίτερα σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, η οποία ευνοεί την αποικοδόμηση του ενεργού παράγοντα. (Πολυράκης, 2003)

2.10.4γ) Φερομόνες

Η χρήση τους στις βιολογικές καλλιέργειες επιτρέπεται μόνο σε παγίδες ή σε εξατμιστήρες, σύμφωνα με τον Κανονισμό 2092/91. (Πολυράκης, 2003)

2.10.4δ) Πυρεθροειδή (συνθετικά)

Η χρήση τους στη βιολογική γεωργία επιτρέπεται μόνο σε παγίδες σε συνδυασμό με κάποιες ελκυστικές ουσίες για τα έντομα και από αυτά μόνο κατά του δάκου της ελιάς και της μύγας της Μεσογείου και μόνο εφόσον έχει αναγνωρισθεί η αναγκαιότητα χρησιμοποίησής τους από τον Οργανισμό ελέγχου ή την αρμόδια ελέγχουσα αρχή. (Πολυρική, 2003)

Ολοκληρώνοντας θα πρέπει να σημειωθεί ότι από τα προαναφερόμενα προϊόντα, τα εντομοκτόνα φυτικής προέλευσης δεν κυκλοφορούν επίσημα τουλάχιστον στην Ελλάδα, παρόλο που είναι αρκετά διαδεδομένα στην Ευρώπη (Γαλλία, Αγγλία, Γερμανία κ.λπ.), από όπου και τα προμηθεύονται Έλληνες βιοκαλλιεργητές.

Τέτοια προϊόντα σε πολλές περιπτώσεις αποτελούν είδος πρώτης ανάγκης και είναι η μόνη λύση για συγκεκριμένα εντομολογικά προβλήματα, ενώ είναι διαδεδομένη η ακινδυνότητά τους (εύκολη βιοδιάσπαση – μη τοξικά για τα θερμόαιμα και τον άνθρωπο). Για τους λόγους αυτούς, ο χώρος της βιολογικής γεωργίας έχει επανειλημμένα υποβάλλει συγκεκριμένα αιτήματα προς το υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης, για ελαστικές διαδικασίες αναγνώρισής τους. Το σημείο αυτό αποτελεί χωρίς υπερβολή μία από τις βασικές προϋποθέσεις για την προώθηση και παραπέρα ανάπτυξη της ελληνικής βιοκαλλιέργειας. (Δεσύλλας και Δημητριάδης, 1995)

Πίνακας 2.15: Ουσίες που πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε παγίδες ή/και σε εξατμιστήρες. Πηγή: Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 2092/91

Ονομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις όσον αφορά τη σύνθεση, συνθήκες χρήσης
(*) 1/4ξίνο φωσφορικό αμμώνιο	Προσελκυστικό Μόνο σε παγίδες
Μεταλδεύδη	Μαλακιοκτόνο Μόνο σε παγίδες οι οποίες περιέχουν κάποια απωθητική ουσία για την απομάκρυνση των ανωτέρων ζωικών ειδών Επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο έως τις 31 Μαρτίου 2006
Φερομόνες	Προσελκυστικός παράγων, παράγων διαταραχής της σεξουαλικής συμπεριφοράς. Μόνο σε παγίδες και σε εξατμιστήρες

Πυρεθρινοειδή (μόνο δ-μεθρίνη και λκυαλοθρίνη)	Εντομοκτόνο Μόνο σε παγίδες με προσδιορισμένους προσελκυστικούς παράγοντες Μόνο κατά των <i>Batrocera olea</i> και <i>Ceratitis capitata</i> wied Ανάγκη που αναγνωρίζει ο οργανισμός ελέγχου ή η ελέγχουσα αρχή
(*) Σε ορισμένα κράτη μέλη τα προϊόντα που σημειώνονται με αστερίσκο δεν θεωρούνται ως φυτοπροστατευτικά προϊόντα, και δεν υπόκεινται στις διατάξεις της νομοθεσίας η οποία διέπει τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.	

2.11 Το σύστημα πιστοποίησης

Στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης έχουμε πληθώρα πιστοποιητικών οργανισμών, σαν αποτέλεσμα των διαφορετικών προσεγγίσεων, σχολών, αντιλήψεων που έχουν αναπτυχθεί στο χώρο της βιολογικής γεωργίας, για δεκαετίες τώρα. Ακόμα και μετά την ψήφιση του κανονισμού 2092/91 οι πιο σοβαροί και ιστορικοί οργανισμοί πιστοποίησης εξακολουθούν να λειτουργούν και με τους δικούς τους κανονισμούς, οι οποίοι συνήθως είναι όχι μόνο αρτιότεροι αλλά και αυστηρότεροι.

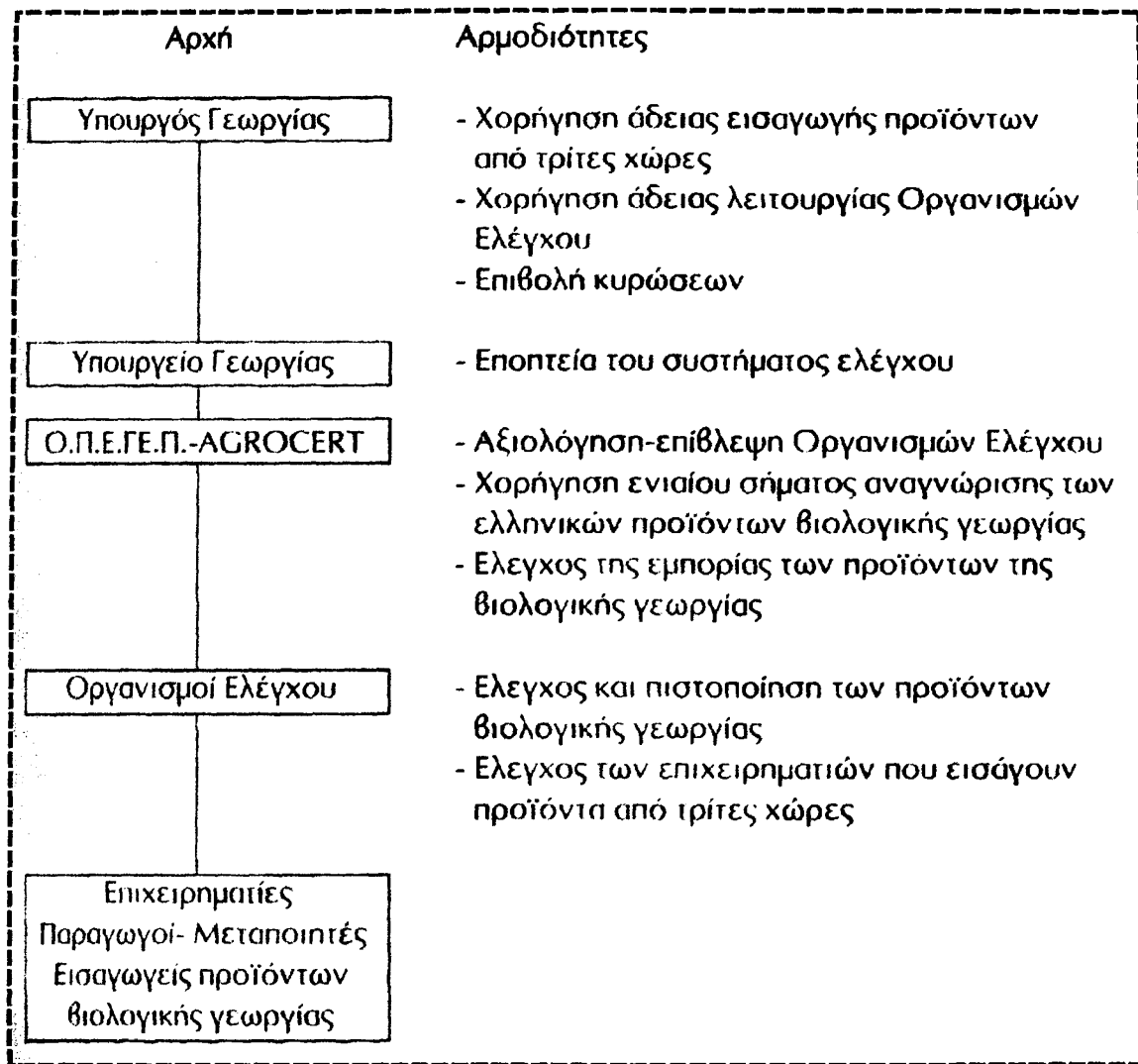
Αυτό που ισχύει, και δικαίως στην πράξη, είναι ο Καν. 2092/91 να θεωρείται σαν το *minimum* των προϋποθέσεων που θα πρέπει να τηρείται, αλλά το καθαυτό σήμα ποιότητας και εγκυρότητας να είναι το όνομα και το σήμα κάθε πιστοποιητικού οργανισμού, όπως αυτό έχει κατοχυρωθεί στη συνείδηση του καταναλωτή για χρόνια τώρα.

Ειδικότερα, αναγνωρισμένοι οργανισμοί με βάση τον Καν. 2092/91 είναι: τρεις στο Βέλγιο, δύο στη Δανία, πενήντα δύο στη Γερμανία, τρεις στην Ελλάδα, δύο στην Ισπανία, τέσσερις στη Γαλλία, τέσσερις στην Ιρλανδία, επτά στην Ιταλία, τρεις στο Λουξεμβούργο, ένας στην Ολλανδία, δύο στην Πορτογαλία και επτά στη Μεγάλη Βρετανία. Θα πρέπει ν' αναφέρουμε ότι κάποιοι από τους εγκεκριμένους οργανισμούς στην πράξη είτε υπολειτουργούν είτε δε λειτούργησαν καθόλου, οπότε ο συνολικός αριθμός τους είναι μικρότερος (2003).

Σήμερα στην Ελλάδα λειτουργούν οκτώ ιδιωτικοί πιστοποιητικοί οργανισμοί με τις επωνυμίες «ΒΙΟΕΛΛΑΣ» (Αθήνα), ανώνυμη εταιρεία που λειτουργεί με αυτό το όνομα από το 2001, ενώ το ιστορικό της ως φορέα πιστοποίησης ξεκινά από την έγκρισή της το 1993 ως «Σ.Ο.Γ.Ε.» (Σύλλογος Οικολογικής Γεωργίας Ελλάδας), «ΔΗΩ» (Αθήνα) και «Φυσιολογική» (Αλεξάνδρεια Ημαθίας), οι οποίες ασκούν

τεχνικούς ελέγχους και παρέχουν πιστοποίηση στο σύνολο των Ελλήνων βιοκαλλιεργητών. Η «ΔΗΩ» αποτελεί με μεγάλη διαφορά τον σημαντικότερο ελληνικό πιστοποιητικό οργανισμό, αφού το 1994 έλεγχε το 90%, το 1995 το 81,4% και το 1997 και 1998 το 65% ενώ το 2001 έχει πέσει πλέον στο 47,35% όλων των βιοκαλλιεργητών. Η ΒΙΟΕΛΛΑΣ παρά τη σταδιακή επέκταση του ρόλου της, έλεγχε το 1997 μόνο το 1/3 των βιοκαλλιεργητών, ενώ το 2001 έφτανε να ελέγχει το 43,8%, ενώ η «Φυσιολογική» δραστηριοποιείται στις περιοχές της Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας, ελέγχοντας σταθερά το 2,5% και το 2001 έφτανε να ελέγχει το 8,85% των εγχώριων βιοκαλλιεργητών. Επίσης, την τελευταία διετία έχουν αναγνωριστεί από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και οι εξής φορείς ελέγχου και πιστοποίησης: «Q-ways, Διαδρομές Ποιότητας Α.Ε.» (Αθήνα), «a-cert, Ευρωπαϊκός Οργανισμός Πιστοποίησης» (Θεσσαλονίκη), «Πράσιнос Έλεγχος» (Βέροια Σκυδρας) και το «Γεωτεχνικό Εργαστήριο Α.Ε.» (Ημαθία). Εκτός από αυτούς τους ιδιωτικούς οργανισμούς οι οποίοι είναι αναγνωρισμένοι από το κράτος, υπάρχει και ο Ο.Π.Ε.ΓΕ.Π. (Οργανισμός Πιστοποίησης και Επίβλεψης Γεωργικών Προϊόντων), νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου που υπάγεται στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Σκοπός του είναι η προαγωγή και η διασφάλιση της ποιότητας των γεωργικών προϊόντων, η προστασία των όρων που αφορούν την προέλευσή τους και η προώθηση φιλοπεριβαλλοντικών συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης γεωργικών και δασικών εκμεταλλεύσεων. Στα πλαίσια της Βιολογικής Γεωργίας ο Ο.Π.Ε.ΓΕ.Π.- AGROCERT αποτελεί την Αρχή ελέγχου και αξιολόγησης των Οργανισμών Ελέγχου, της χορήγησης ενιαίου εθνικού σήματος αναγνώρισης στα βιολογικά προϊόντα και του ελέγχου της εμπορίας των προϊόντων βιολογικής γεωργίας. Στην εικόνα 2.3 φαίνεται η θεσμική οργάνωση ελέγχου και πιστοποίησης βιολογικής γεωργίας, στην Ελλάδα.

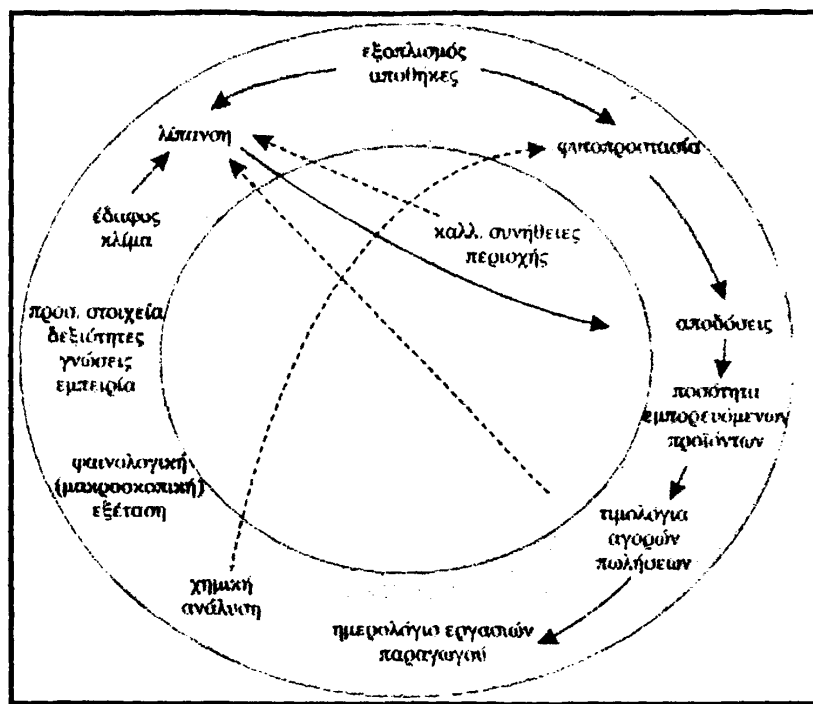
Εικόνα 2.3: Η θεσμική οργάνωση ελέγχου και πιστοποίησης προϊόντων βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα.
Πηγή: Πολυράκης, 2003



Όλοι οι οργανισμοί έχουν δικαιοδοσία σε όλη τη χώρα και εκτελούν εργαστηριακούς ελέγχους (υποχρεωτικά μία φορά το χρόνο αλλά, συνήθως, είναι περισσότεροι και απροειδοποίητοι) σε όλα τα στάδια παραγωγής, μεταποίησης και εμπορίας του βιολογικού προϊόντος. Οι οργανισμοί αυτοί χορηγούν πιστοποιητικό βιολογικής προέλευσης στους παραγωγούς και τα προϊόντα ξεχωρίζουν από τις συσκευασίες με το αντίστοιχο σήμα. (Πηγή: www.biopori.gr, ΣΒΒΕ, 2003, Γιαννόπουλος, 2001)



Εικόνα 2.4: Έλεγχος στον αγρό. Πηγή: Βλοντάκης και συνεργάτες, 2000

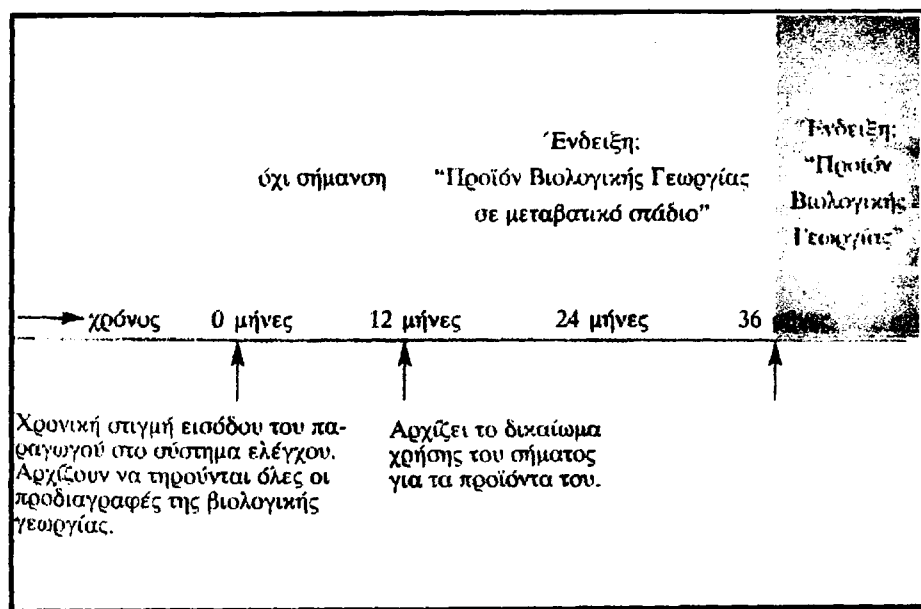


Εικόνα 2.5: Στοιχεία που πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη κατά την επίσκεψη στο κτήμα. Με τα βέλη σημειώνεται η μεταξύ τους σχέση. Πηγή: Βλοντάκης και συνεργάτες, 2000

Ακόμα υπάρχουν περιπτώσεις οργανισμών με παραρτήματα σε περισσότερες από μια χώρες, ή οργανισμών που περιορίζουν τη δράση τους σε λίγους συνεταιρισμούς παραγωγών, οι οποίοι συνήθως είναι και τα μέλη τους. Από όλες τις χώρες της Ε.Ε., μόνο στην Ολλανδία το σύστημα είναι μέχρι τώρα τουλάχιστον, με αρκετές ιδιομορφίες, ημικρατικό, ενώ στην Ισπανία ισχύει ένα ιδιαίτερο περιφερειακό ημικρατικό σύστημα.

Σε όλες τις άλλες χώρες έχουν χορηγηθεί εγκρίσεις κυρίως στους προϋπάρχοντες της κοινής ευρωπαϊκής νομοθεσίας οργανισμούς πιστοποίησης, οι οποίοι και αποδεδειγμένα διαθέτουν την ικανότητα, τις γνώσεις και τις εγγυήσεις για να λειτουργήσουν αξιόπιστα. (ΣΒΒΕ, 2003)

2.12 Σήμανση βιολογικών προϊόντων



Εικόνα 2.6: Οι ενδείξεις των βιολογικών προϊόντων σε σχέση με τη χρονική στιγμή ένταξης του κτήματος στο σύστημα ελέγχου. Πηγή: Βλοντάκης και συνεργάτες, 2000

Ως προς την παραγωγή και τη διακίνηση των τροφίμων, τα βιολογικά προϊόντα είναι αυτά που τηρούν τους αυστηρότερους κανόνες ασφάλειας και ποιότητας. Η αυθεντικότητα και η ποιότητα των προϊόντων βιολογικής καλλιέργειας και εκτροφής, οι διαδικασίες και οι πρακτικές που εφαρμόζονται διέπονται στο σύνολό τους από τη νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που ισχύει και στη χώρα μας.

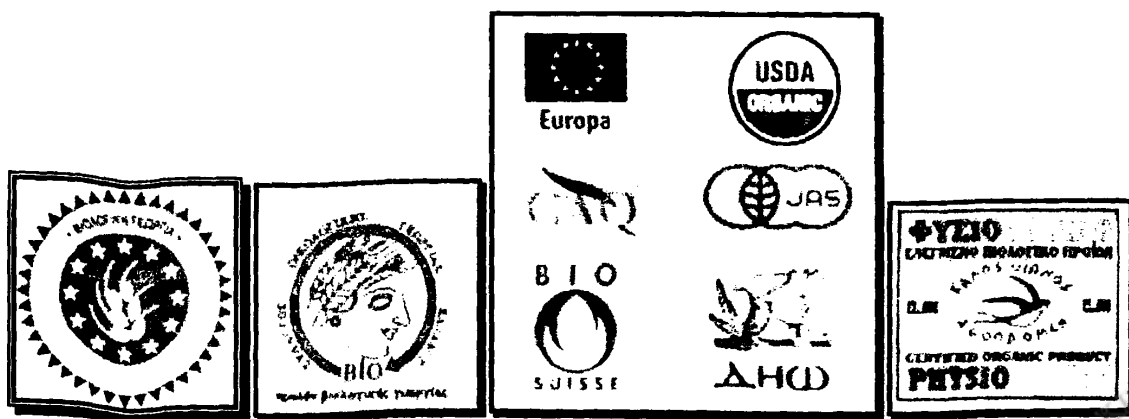
Με βάση τον σχετικό κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2092/91), η διαδικασία παραγωγής των προϊόντων βιολογικής καλλιέργειας και εκτροφής ελέγχεται σε όλα τα στάδιά της με τις αυστηρές προδιαγραφές που θέτουν οι εγκεκριμένοι αρμόδιοι εγχώριοι και ξένοι οργανισμοί πιστοποίησης. Οι εν λόγω οργανισμοί τελούν υπό την εποπτεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων της χώρας στην οποία ανήκουν.

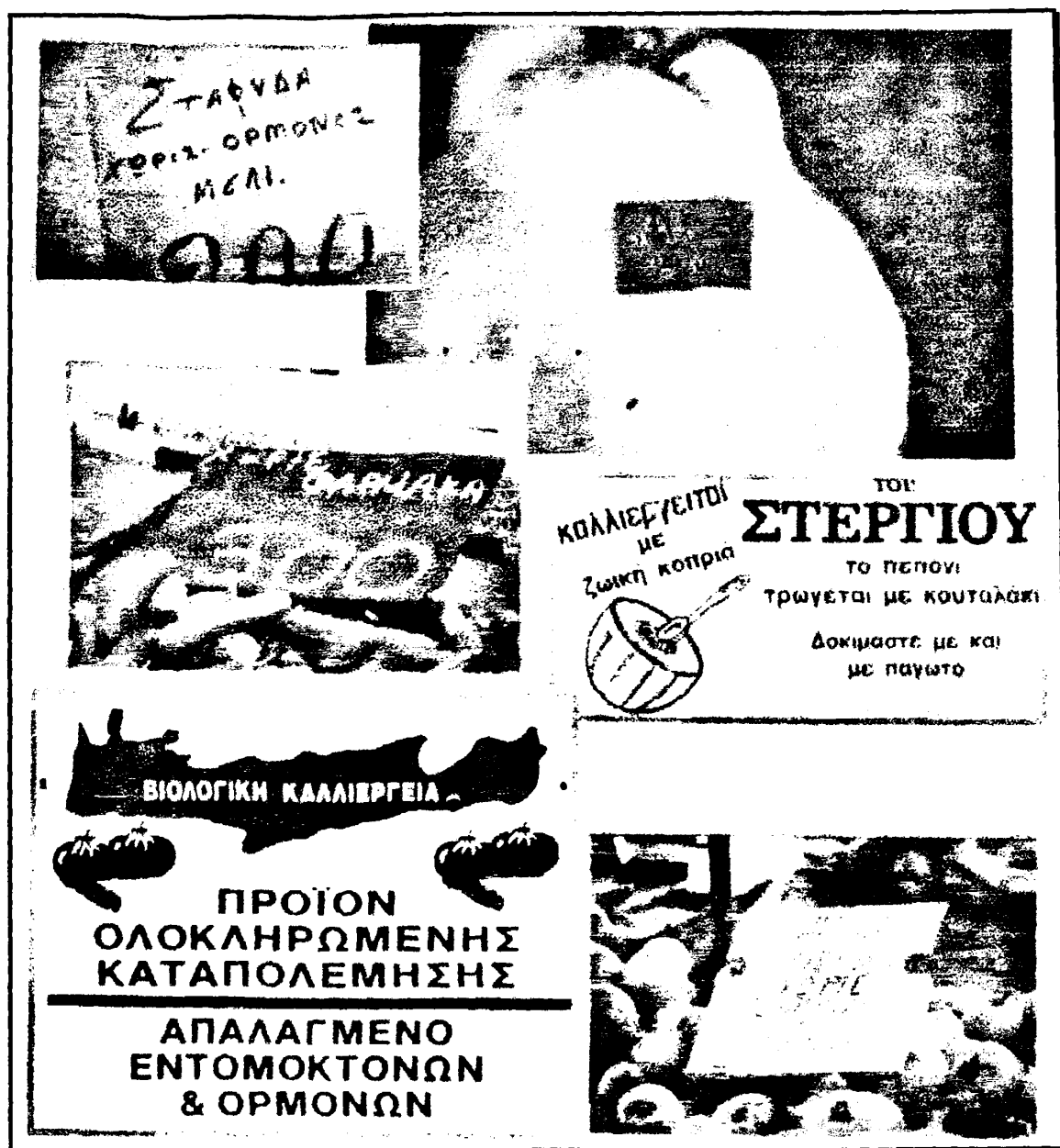
Στη βιολογική γεωργία ελέγχεται το ακριβές κτήμα στο οποίο καλλιεργήθηκε το προϊόν, ο τρόπος παραγωγής του, ο τρόπος μεταφοράς του και γενικά η κάθε δραστηριότητα που αφορά στο προϊόν, από την σπορά ως την συγκομιδή, την ενδεχόμενη μεταποίησή του και την συσκευασία του.

Τα προϊόντα βιολογικής γεωργίας, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, φέρουν ειδική σήμανση που αφορά στον βιολογικό τρόπο παραγωγής τους. Η σήμανση

πρέπει να περιέχει:

- Την επωνυμία της επιχείρησης που παράγει, συσκευάζει ή εμπορεύεται το προϊόν και έναν συγκεκριμένο κωδικό αναγνώρισης,
- Το όνομα (λογότυπο) του πιστοποιητικού φορέα ο οποίος πρέπει να είναι αναγνωρισμένος από την αρμόδια αρχή (Υπουργείο Αγροτικής ανάπτυξης και Τροφίμων).
- Την ένδειξη "βιολογικό", ή "βιολογικό σε μετατροπή", ανάλογα με το στάδιο μετατροπής της καλλιέργειας σε βιολογική. (ΣΒΒΕ, 2003)





Εικόνα 2.7: Αυθαίρετες και παραπλανητικές σημάνσεις. Εκφράσεις του τύπου "με κοπριά", "χωρίς ορμόνες" κ.λπ. είναι απλά αυθαίρετες και αναξιόπιστες και δεν υπάρχει τρόπος να διαπιστωθεί η αλήθεια των λεγομένων του παραγωγού ή του εμπόρου. Πηγή: Βλοντάκης και συνεργάτες, 2000

Β'
ΜΕΡΟΣ

(Συμβατική γεωργία)



Εισαγωγή

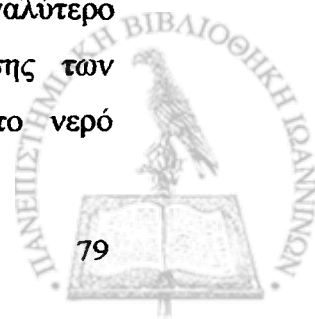
Ο άνθρωπος από τη στιγμή που εμφανίστηκε στον κόσμο και μέχρι σήμερα είναι στενά δεμένος με τη γη, τη “μητέρα γη”, όπως την ονόμαζε παλιότερα. Στη γη ζει, από τη γη παίρνει τα αγαθά, απ’ αυτή τρέφεται.

Τα πρώτα χρόνια της ύπαρξής του ο άνθρωπος έπαιρνε όλα τα αγαθά που χρειάζονταν, τρόφιμα ή άλλα, όπως τα έβρισκε, χωρίς να μπορεί να επεμβαίνει σ’ αυτά. Με το πέρασμα όμως των χρόνων και με την ανακάλυψη των εργαλείων άρχισε να επεμβαίνει με διάφορους τρόπους σ’ αυτή, με σκοπό βέβαια να καλυτερέψει τη ζωή του. Έτσι άρχισε σιγά-σιγά να την καλλιεργεί, στην αρχή με πρωτόγονα μέσα κι αργότερα με τη χρήση ζώων και πιο εξελιγμένων εργαλείων. Η γη πάντα τον ανταμείβε, δίνοντάς του αυτά που χρειάζονταν, ιδιαίτερα βέβαια την τροφή που του ήταν απαραίτητη, με πολύ κόπο όμως και μεγάλες δυσκολίες.

Η καλλιέργειά της γης μέχρι και πριν από λίγα χρόνια ήταν πολύ δύσκολη και απαιτούσε τη σκληρή δουλειά όλης της οικογένειας, ενώ σημαντικό ρόλο έπαιζαν και τα καιρικά φαινόμενα. Το φυσικό περιβάλλον το θεωρούσε συνεργάτη και φίλο του και δε σκέφτηκε ποτέ να κάνει κακό σ’ αυτό για να ωφεληθεί ο ίδιος. Μπορεί οι καλλιέργειες να του απέδιδαν σε μικρή ποσότητα τα απαραίτητα τρόφιμα, του ήταν όμως αρκετά για να μπορεί να ζει, ενώ παράλληλα αυτά ήταν υγιεινά και νόστιμα.

Τα τελευταία όμως χρόνια με την αύξηση του πληθυσμού και την ανάπτυξη της τεχνολογίας, ο άνθρωπος άρχισε να επεμβαίνει αλόγιστα στο φυσικό περιβάλλον με σκοπό να παράγει περισσότερα αγαθά και με λιγότερο κόπο, έτσι ώστε όχι μόνο να ζει πιο άνετα, αλλά να μπορεί να μεγαλώσει και το κέρδος του, χωρίς να σκέφτεται τις συνέπειες και τις βλάβες που μπορεί να προκαλέσει στο περιβάλλον στο οποίο κινείται, αλλά και στην ίδια του την υγεία. Έτσι, σήμερα η καλλιέργεια της γης γίνεται με σύγχρονους τρόπους, με τη βοήθεια της επιστήμης και με τη χρήση διαφόρων τεχνικών- διαδικασιών. Μερικά απ’ αυτά είναι η εντατικοποίηση των καλλιεργειών, η μονοκαλλιέργεια, η υπερβολική άντληση των υπόγειων νερών, η χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων κ.ά.

Οι συνέπειες της επέμβασης του ανθρώπου στη γη ήταν πολύ λιγότερες τα προηγούμενα χρόνια, σήμερα όμως τις ζούμε καθημερινά και σε όλο και μεγαλύτερο βαθμό. Μεγάλο είναι το μερίδιο σ’ αυτές τις συνέπειες της χρήσης των φυτοφαρμάκων στη σύγχρονη γεωργία. Η ατμόσφαιρα ρυπαίνεται, το νερό



μολύνεται, το έδαφος καταστρέφεται, η χλωρίδα και η πανίδα εξαφανίζονται. Αλλά και η ίδια μας η υγεία κινδυνεύει. Τα τρόφιμα που παράγει τώρα η γη δεν είναι τόσο υγιεινά, αφού οι βλαβερές ουσίες που περιέχουν τα φυτοφάρμακα εισχωρούν σ' αυτά και προκαλούν βλάβες στον οργανισμό του ανθρώπου.

Ως πότε όμως θα συνεχίζεται αυτή η κατάσταση; Τι μπορούμε να κάνουμε όλοι μας για να αλλάξει προς το καλύτερο; (Πηγή: Πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και αγωγής υγείας, δημοτικό σχολείο Πιερίας, υπεύθυνοι καθηγητές Ο.Κοντοκόστα, Σ.Παπαχρήστου)



Εικόνα 2.8: Ο παραγωγός χρησιμοποιεί ένα πλήθος από χημικές εισροές, με μεγάλο κόστος, ενώ πολλές φορές τα προϊόντα μπορεί να οδηγηθούν στις χωματερές. Πηγή: Βλοντάκης και συνεργάτες, 2000

2.13 Το αγροτικό τοπίο της Ευρώπης

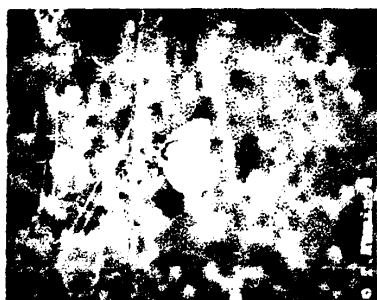
Η γεωργία αποτελεί τη βασική κινητήρια δύναμη που επηρεάζει την τοπογραφική και βιολογική ποικιλότητα της Ευρώπης εδώ και χιλιετίες και έχει διαμορφώσει, σε μεγάλο βαθμό, το φυσικό τοπίο της ευρωπαϊκής υπαίθρου (Delbeare et

al., 2002). Η εξέλιξη της γεωργίας στην ευρωπαϊκή ήπειρο ξεκίνησε πριν από δέκα χιλιάδες χρόνια, με τη λήξη της τελευταίας περιόδου των παγετώνων, οπότε το κλίμα της γης βελτιώθηκε σημαντικά και οι κεντρικές και βόρειες περιοχές της Ευρώπης ελευθερώθηκαν από τους πάγους. Είδη φυτών των νοτιότερων περιοχών εξαπλώθηκαν προς βορρά και οι νότιες περιοχές απέκτησαν εύκρατο κλίμα.

Οι πρώτες καλλιέργειες σιτηρών στη λεκάνη της Μεσογείου χρονολογούνται από το 8.000 π.Χ. με την εγκατάλειψη των μετακινήσεων των ανθρώπων-κυνηγών, που μέχρι τότε ακολουθούσαν τις μεταναστεύσεις των μεγάλων ζώων (Blondel and Aronson, 1999). Οι άνθρωποι εγκαταστάθηκαν σε συγκεκριμένες περιοχές και άρχισαν να καλλιεργούν σιτηρά και να εξημερώνουν ζώα. Τα δάση, που είχαν πλέον καλύψει ένα μεγάλο τμήμα της Ευρώπης, άρχισαν να υλοτομούνται για τη δημιουργία καλλιεργήσιμης γης, ήδη, από το 5.000 π.Χ. (Donald et al., 2002). Τότε άρχισε να διαμορφώνεται και το αγροτικό τοπίο της Ευρώπης, το οποίο αποτελεί την πιο σημαντική ανθρώπινη επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον της ηπείρου. Τα αγροτικά συστήματα με διάφορες ήπιες βελτιωτικές πρακτικές έχουν διατηρηθεί και υποστηρίζει τριακόσιες γενεές ανθρώπων για περίπου επτά χιλιάδες χρόνια χωρίς σημαντικές εξωτερικές εισροές και, τουλάχιστον, μέχρι τα μέσα του εικοστού αιώνα υποστήριζαν και μια πλούσια άγρια ζωή (Pienkowski, 1998).

Μέχρι σήμερα η αγροτική γη κάλυπτε το 42% της συνολικής έκτασης της Ευρώπης και το 50.5% της επικράτειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε. των δεκαπέντε χωρών) (Eurostat, 2001). Στη διευρυμένη Ε.Ε. των είκοσι πέντε χωρών οι αγροτικές περιοχές καλύπτουν πλέον πάνω από το 90% της επικράτειας της Ε.Ε. και κατοικούνται από το 57% του πληθυσμού της (European Commission, 2004). Στην Ελλάδα η γεωργική γη καταλαμβάνει το 30% της έκτασης της και περιλαμβάνει, ως επί το πλείστον, ετήσιες και αροτραίες καλλιέργειες (σιτηρά, καπνός, βαμβάκι, κ.α.) και πολυετείς όπως οι οπωρώνες, οι ελαιώνες και τα αμπέλια. Σημαντικό ποσοστό της ελληνικής αγροτικής παραγωγής καταλαμβάνει και η κτηνοτροφία καθώς τα βοσκοτόπια καλύπτουν το 39% της ελληνικής υπαίθρου (ΕΣΥΕ, 2001).

2.14 Οικολογική σημασία της γεωργίας



Η δυναμική εξάρτηση της βλάστησης από το κλίμα και την τοπογραφία έχει δημιουργήσει, σε συνάρτηση με τις ήπιες γεωργικές πρακτικές που εφαρμόζονταν για αιώνες στην Ευρώπη, ένα πολυποίκιλο μωσαϊκό αγροτικών τοπίων που περιλαμβάνει ημιφυσικά περιβάλλοντα και καλλιέργειες και εξαπλώνεται από τα εκτεταμένα βοσκοτόπια της Βορειοδυτικής Ευρώπης και τις εκτενείς αγροτοδασικές εκτάσεις της Σκανδιναβικής Χερσονήσου έως τα μικτά γεωργοκτηνοτροφικά συστήματα με τους μικρούς κλήρους γης της Μεσογείου (*Pain and Dixon, 1997*). Η μεγάλη ποικιλία των τοπίων αυτών συντηρεί και ένα μεγάλο αριθμό ειδών πανίδας και χλωρίδας, πολλά από τα οποία εξαρτώνται άμεσα, για την επιβίωσή τους, από τη συνέχιση των παραδοσιακών μορφών γεωργίας και κτηνοτροφίας (*van Dijk, 1991, Tucker, 1997, Donald et al., 2001*).

Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι, κατά μέσο όρο, το 65% των πεταλούδων της Ευρώπης (πεντακόσια εβδομήντα έξι είδη συνολικά) ζουν σε αγροτικές εκτάσεις με παραδοσιακές μορφές καλλιέργειας, ποσοστό που κυμαίνεται από 10% στη Φιλανδία έως 80% στην Ολλανδία (*OECD, 2001*). Είναι επίσης σημαντικό ότι περίπου δώδεκα χιλιάδες πεντακόσια είδη φυτών της ευρωπαϊκής ηπείρου εξαρτώνται άμεσα από τις γεωργικές πρακτικές και παρατηρούνται τόσο σε αγροτικά όσο και σε ημι-φυσικά περιβάλλοντα (*van Dijk, 1991*). Η μεγάλη έκταση και ποικιλία των αγροτικών οικοσυστημάτων της ευρωπαϊκής υπαίθρου συντηρεί και έναν μεγάλο αριθμό πουλιών, στα οποία περιλαμβάνονται εκατόν εβδομήντα τρία είδη προτεραιότητας, το μεγαλύτερο αριθμό (ειδών προτεραιότητας) από κάθε άλλο οικοσύστημα (*Tucker and Dixon, 1997*).

2.15 Τάσεις της σύγχρονης γεωργίας

Κατά τον εικοστό αιώνα η βιοποικιλότητα των αγροτικών οικοσυστημάτων της Ευρώπης έχει υποστεί σημαντική μείωση (*Hoogeveen et al., 2001*). Η γεωργία θεωρείται σε παγκόσμιο επίπεδο η δεύτερη πιο σημαντική απειλή, μετά την

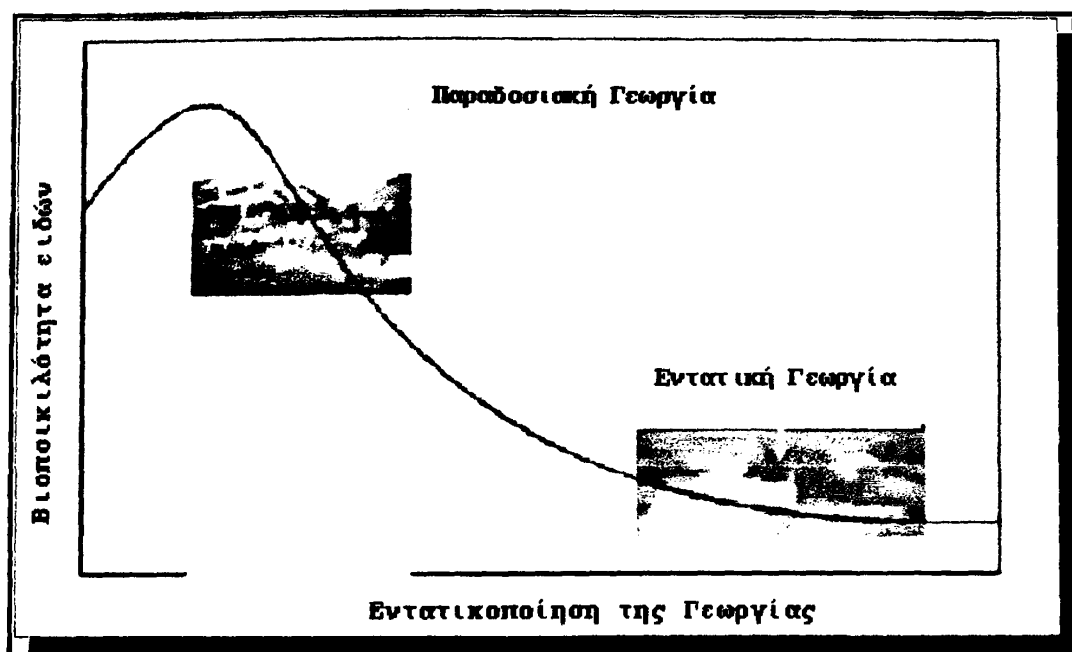


υλοτόμηση των δασών, για την εξαφάνιση παγκοσμίως απειλούμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας (Oldfield et al, 1998). Η μείωση της βιοποικιλότητας των αγροοικοσυστημάτων της Ευρώπης οφείλεται, κατά κύριο λόγο, στην εντατικοποίηση της γεωργίας από την εφαρμογή της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής στις χώρες της Ε.Ε. (van Dijk, 1991; Donald et al.,

2001).

Οι σύγχρονες γεωργικές πρακτικές έχουν οδηγήσει σε εγκατάλειψη των παραδοσιακών και ήπιων μορφών καλλιέργειας και σε εκμηχάνιση (χρήση γεωργικών μηχανημάτων) των αγροτικών εκμεταλλεύσεων, με παράλληλη χρήση μεγάλων ποσοτήτων αγροχημικών ουσιών (λιπάσματα-φυτοφάρμακα). Χαρακτηριστικό στοιχείο της σύγχρονης γεωργίας είναι η καταστροφή των μικρών κλήρων γης και η δημιουργία εκτεταμένων αγροτεμαχίων, το μέσο μέγεθος των οποίων κυμαίνεται από τα πέντε εκτάρια για την Ελλάδα μέχρι τα εβδομήντα για τη Μεγάλη Βρετανία, με μέσο όρο για την Ευρώπη τα δέκα οχτώ εκτάρια.

Η εκμηχάνιση της παραγωγής έχει, επίσης, οδηγήσει στην καταστροφή των δομικών στοιχείων του αγροτικού τοπίου που παίζουν κυρίαρχο ρόλο στη διατήρηση της βιοποικιλότητας (Naimpora, 1989). Η σχέση ανάμεσα στην βιοποικιλότητα και στις μεταβολές της γεωργίας παρουσιάζεται σε μια απλοποιημένη μορφή στο παρακάτω σχήμα, όπου φαίνεται χαρακτηριστικά ότι όσο περισσότερο εντατικοποιείται η γεωργία τόσο μειώνεται η ποικιλότητα των ειδών.



Πίνακας 2.16: Γραφική σχέση ποικιλότητας των ειδών και έντασης γεωργικών πρακτικών, Πηγή Hoogeveenetal.(2001)

Οι πιέσεις από τη γεωργία είναι πολύ έντονες ιδιαίτερα στις πεδινές περιοχές, όπου τεράστιες εκτάσεις με πεδινά δάση έχουν αποψιλωθεί και υγρότοποι έχουν αποξηρανθεί και μετατραπεί σε καλλιέργειες (van Dijk, 1991). Οι πεδινές περιοχές δέχονται και τη μεγαλύτερη ποσότητα αγροχημικών ουσιών για την αύξηση της παραγωγής με καταστρεπτικές συνέπειες για το οικοσύστημα. Έχει βρεθεί από μελέτες ότι ποσότητες νιτρικών πάνω από πενήντα κιλά /εκτάριο /έτος στο έδαφος μπορεί να οδηγούν σε κατάρρευση της βιοποικιλότητας (vanDijk,2001).

Παράλληλα, πολλά ημι-φυσικά οικοσυστήματα, όπως τα λιβάδια και τα βοσκοτόπια, μετατρέπονται σε γεωργικές εκτάσεις εντατικής εκμετάλλευσης τόσο σε πεδινές όσο και σε ημιορεινές περιοχές, ή δέχονται «βελτιωτικές» επεμβάσεις για αύξηση των αποδόσεων τους, καθώς οι απαιτήσεις για παραγωγή ζωικών προϊόντων αυξάνονται συνεχώς και οδηγούν στην εγκατάσταση μονάδων εντατικής κτηνοτροφίας και τον ενσταυλισμό των αγροτικών ζώων (Pienkowski and Bingal, 1999).

Στη Μεγάλη Βρετανία η αλλαγή στις γεωργικές πρακτικές, από το 1945 και μετά, οδήγησε σε εξαφάνιση του 95% των πλούσιων σε χλωρίδα λιβαδιών της, καθώς και στην καταστροφή του 50% των πεδινών δασών τα οποία μετατράπηκαν σε αγροτικές εκτάσεις (Ratcliff, 1984). Στη Γερμανία μελέτη των ειδών χλωρίδας που

περιλαμβάνονται στην **Κόκκινη Λίστα** (είδη που έχουν εξαφανιστεί ή είναι υπό εξαφάνιση) έδειξε ότι η μείωση των πεντακοσίων δέκα τριών από τα επτακόσια έντεκα είδη άγριων φυτών οφείλεται στη σύγχρονη γεωργία.

Τέλος, οι λιγότερο παραγωγικές, αναφερόμενες και ως «μειονεκτικές», περιοχές της ευρωπαϊκής υπαίθρου, που χαρακτηρίζονται από παραδοσιακές γεωργοκτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις, εγκαταλείπονται εξαιτίας της γήρανσης του αγροτικού πληθυσμού και της μετανάστευσης των νέων στα αστικά κέντρα, ή σε ορισμένες περιπτώσεις μετατρέπονται σε εντατικές μονάδες αγροτικής εκμετάλλευσης (EEA, 2004). Έτσι, οι περιοχές αυτές είτε εγκαταλείπονται εντελώς και καταλαμβάνονται από θαμνώδη ή /και δενδρώδη βλάστηση, οπότε μειώνεται η ετερογένεια του τοπίου λόγω της δάσωσης των ανοιχτών περιοχών, (Laiolo et al., 2004) ή αντικαθίστανται με εξειδικευμένα κτηνοτροφικά συστήματα, φυτείες δασοπονικών ή δενδροκομικών ειδών (Nagy, 2002).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι βασικές αλλαγές στις αγροτικές χρήσεις γης και οι συνέπειες αυτών στη βιοποικιλότητα.

Πίνακας 2.17: Συνοπτική παρουσίαση των βασικών αλλαγών στην γεωργία και των επιπτώσεων αυτών στην βιοποικιλότητα (προσαρμογή από Damary, 2002).

Αλλαγές στη γεωργία	Επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα
A. Εντατικοποίηση (Intensification)	Καταστροφή των δομικών στοιχείων του αγροτικού τοπίου και των βιοτόπων, που είναι σημαντικοί για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, ιδιαίτερα τα ημι-φυσικά αγροοικοσυστήματα (π.χ. λιβάδια) σε πεδινές περιοχές.
Ομογενοποίηση (Rationalisatio)	Απώλεια της βιοποικιλότητας (αυτοφυής χλωρίδα και πανίδα) λόγω της ρύπανσης που οδηγεί σε κατάρρευση των οικοσυστημάτων, μέσω της καταστροφής των οικολογικών σχέσεων και των τροφικών πλεγμάτων, στα οποία περιλαμβάνονται οι θηρευτές, οι επικονιαστές, η μικροπανίδα του εδάφους, κ.α.
Κακή διαχείριση (Mis-)	Απώλεια της αγροτικής γενετικής ποικιλότητας ειδών προσαρμοσμένων στις τοπικές συνθήκες (ντόπιες ποικιλίες

management)	αγροτικών φυτών και αυτόχθονες φυλές κτηνοτροφικών ζώων).
B. Εγκατάλειψη (Abandonment)	Απώλεια της βιοποικιλότητας λόγω της καταστροφής των ημι-φυσικών αγροοικοσυστημάτων και των «φυσικών χώρων» που αυτά διατηρούν. Απώλεια της τοπογραφικής ποικιλότητας και των ανοικτών εκτάσεων, κυρίως, σε ορεινές και νησιωτικές περιοχές λόγω δάσωσης αυτών. Απώλεια της αγροτικής γενετικής ποικιλότητας (αγροτικά φυτά και φυλές κτηνοτροφικών ζώων).

Είναι εμφανές ότι τόσο η εγκατάλειψη των αγροτικών εκτάσεων από τη μια μεριά, όσο και η εντατικοποίηση και επικράτηση εκτεταμένων μονοκαλλιεργειών από την άλλη, είναι οι δυο όψεις του ίδιου νομίσματος. Όσο πιο εντατική γίνεται η γεωργία στις γόνιμες, πεδινές περιοχές τόσο πιο έντονη είναι η εγκατάλειψη στις άγονες, ορεινές και κυρίως πιο απομακρυσμένες περιοχές. Αν και δεν έχει δοθεί η σημασία που θα έπρεπε σε αυτήν την τάση της γεωργίας, η εγκατάλειψη των παραδοσιακών αγροτικών χρήσεων γης έχει εξίσου σημαντικές αρνητικές συνέπειες για τη βιοποικιλότητα όπως και η εντατικοποίηση, καθώς πολλά είδη που είχαν προσαρμοστεί σε αυτά τα αγροοικοσυστήματα χάνουν τα ενδιαιτήματα τους (Πηγή: Γεωργία και πουλιά, Αντωνία Γαλανάκη, 2004)



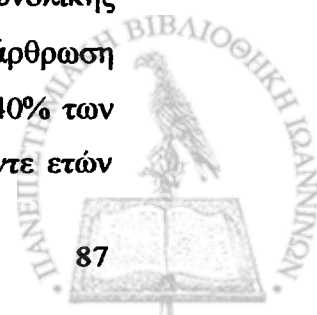
2.16 Επισκόπηση ελληνικής γεωργίας

Για περισσότερα από είκοσι χρόνια τώρα, μετά την προσχώρηση της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) το 1981, η ελληνική γεωργία αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της ευρωπαϊκής γεωργίας και διέπεται πλήρως από τους κανόνες της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ). Στο πλαίσιο αυτό, ριζικές ή ακόμα και δραματικές αλλαγές έχουν επέλθει, με αποτέλεσμα την προοδευτική μετατροπή του τομέα στην εγχώρια σκηνή. Ωστόσο ορισμένες παράμετροι εξακολουθούν να δεσπόζουν στον τομέα. Υπενθυμίζεται ότι η Ελλάδα ήταν η πρώτη από τις Νότιο-Ευρωπαϊκές χώρες που εντάχθηκε στην Κοινότητα. Εκείνη την εποχή, η χώρα βρισκόταν ακόμη σε πολύ χαμηλό επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης σε σύγκριση με τα τότε εννέα κράτη μέλη. Ο γεωργικός τομέας, με καθαρά μεσογειακά χαρακτηριστικά και με αδύναμες δομές, είχε μια ιδιαίτερα υψηλή συμμετοχή στο σύνολο της ελληνικής οικονομίας. Οι υφιστάμενες διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Κοινότητας απαλύνθηκαν αργότερα, μετά την προσχώρηση της Ισπανίας και Πορτογαλίας, αλλά συγκεκριμένες «ιδιαιτερότητες» εξακολουθούν να υφίστανται, σε σημείο που να διαφοροποιούν σημαντικά την ελληνική γεωργία από αυτήν της υπόλοιπης Κοινότητας, ιδιαιτερότητες που εξακολουθούν να επηρεάζουν την ελληνική προσέγγιση ως προς την συνεχή διαδικασία διαμόρφωσης της ΚΑΠ (Κοινής Αγροτικής Πολιτικής).

2.16.1 Συμμετοχή του γεωργικού τομέα στην οικονομία.

Η συμμετοχή της γεωργίας στο σύνολο της οικονομίας της χώρας, μολονότι μειώθηκε σημαντικά την προηγούμενη δεκαετία, εξακολουθεί να κινείται σε πολύ υψηλότερα επίπεδα συγκριτικά με τα άλλα κράτη μέλη (Pezaros (1995), European Commission (2003)). Το γεωργικό προϊόν αποτελούσε το 17% του ΑΕΠ (Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος) το 1980 και εξακολουθεί να καλύπτει το 5-6%, σε σύγκριση με το 1,5% του ΑΕΠ της υπόλοιπης Κοινότητας των δέκα πέντε (ΕΕ-15).

Η γεωργική απασχόληση μειώθηκε δραματικά, από το 35% της συνολικής απασχόλησης το 1980 σε 17% το 2000. Στην πραγματικότητα, η ηλικιακή διάρθρωση των αγροτών επιδεινώνεται συνεχώς, λαμβανομένου υπόψη ότι σχεδόν το 40% των απασχολούμενων στη γεωργία εμφανίζεται να είναι πάνω από πενήντα πέντε ετών



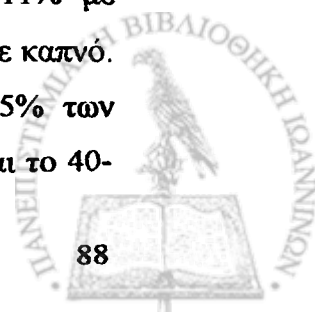
σήμερα (στοιχεία του 2000), ποσοστό δηλαδή που αποκλείεται να αναπληρωθεί από νέους αγρότες στο άμεσο μέλλον. Κατά συνέπεια κι εφόσον η γεωργική απασχόληση δεν είναι πια ελκυστική στους νέους, θα πρέπει κανείς να αναμένει ότι, για φυσικούς και μόνο λόγους, η συμμετοχή της γεωργίας στο σύνολο της απασχόλησης θα μειωθεί περαιτέρω στο άμεσο μέλλον. Ωστόσο, η παρούσα κατανομή του 17%, σε σύγκριση με το 4,3% στην ΕΕ, υποδεικνύει ότι ο τομέας συνεχίζει να παρέχει θέσεις απασχόλησης σε σημαντικό αριθμό ατόμων, σε μία χώρα όπου η ανεργία συνεχίζει να είναι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα.

Μεγάλο μέρος επίσης (5-6%) των Ακαθάριστων Επενδύσεων Παγίου Κεφαλαίου της χώρας απορροφάται από την γεωργία, ποσοστό διπλάσιο αυτού της ΕΕ-15 (περίπου 3%). Επιπλέον, τα προϊόντα γεωργίας και τροφίμων εξακολουθούν να καλύπτουν το 30% περίπου των συνολικών εξαγωγών της χώρας (σε σύγκριση με το 7-8% στην ΕΕ-15) και το 13-14% των συνολικών εισαγωγών. Αυτά τα συγκριτικώς υψηλά ποσοστά ερμηνεύουν το γιατί, ακόμη και μικρές μεταβολές που τυχόν επέλθουν στους Γεωργικούς Λογαριασμούς ως αποτέλεσμα δραστηκών αλλαγών στην εφαρμοζόμενη πολιτική, έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην συνολική οικονομία της χώρας.

2.16.2 Γεωργική γη και παραγωγή.

Η Χρησιμοποιούμενη Γεωργική Γη (ΧΓΓ) ανέρχεται σε 3,5 εκατομ. εκτάρια και αντιπροσωπεύει μόνο το 27% της συνολικής επιφάνειας της χώρας, σε σύγκριση με το 55-60% της ΕΕ-15. Το 40% της συνολικής επιφάνειας είναι χαρακτηρισμένο ως «βοσκότοπος» ή «μόνιμα βοσκοτόπια» (το 60% των μόνιμων βοσκοτόπων είναι κρατικής ιδιοκτησίας), τα δάση είναι 20%. Στην πραγματικότητα, αυτοί οι αριθμοί αντικατροπτίζουν την ορεινή φύση του ελληνικού τοπίου. Από αυτήν την άποψη, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το 78% της αγροτικής γης και το 70% των συνολικών εκμεταλλεύσεων βρίσκονται σε λιγότερο ευνοημένες περιοχές.

Σε ό,τι αφορά στη χρήση γης, το 35-40% της συνολικής γεωργικής γης καλλιεργείται με αροτραίες καλλιέργειες, το 20% με ελαιόδενδρα, το 11% με βαμβάκι, το 8% με φρούτα και λαχανικά, το 3,5% με αμπέλια και το 1,5% με καπνό. Εάν αυτά τα ποσοστά διερευνηθούν περαιτέρω, προκύπτει ότι το 50-55% των δημητριακών, το 60-65% των ελαιόδεντρων, το 70% των αγο-προβάτων και το 40-

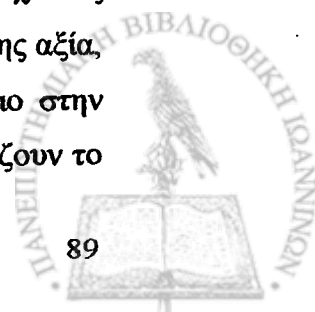


50% των βοοειδών καλλιεργούνται ή ανατρέφονται σε ημιορεινές ή ορεινές περιοχές. Ωστόσο, παρά τους μάλλον δυσμενείς φυσικούς πόρους, η χώρα είναι κατά 97-98% αυτάρκης στα γεωργικά προϊόντα και τρόφιμα (European Commission, 2001).

Συνολικά, η υφιστάμενη αναλογία μεταξύ φυτικής και ζωικής παραγωγής (70:30) συνεχίζει να είναι σχεδόν αντίστροφη σε σχέση με τον κοινοτικό μέσο όρο (50:50). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι πριν από την ένταξη της Ελλάδος και μέχρι το 1980, η ΚΑΠ είχε εδραιωθεί και εξελιχθεί στην βάση της αναλογίας 35:65.

2.16.3 Μέγεθος εκμεταλλεύσεων και κοινωνικό-οικονομικοί παράγοντες.

Στατιστικά, περίπου οχτακόσιες χιλιάδες εκμεταλλεύσεις οικογενειακής μορφής εμφανίζονται να είναι ακόμη ενεργές στην Ελλάδα, ένας αριθμός δυσανάλογα μεγάλος σε σχέση με την συνολική Χρησιμοποιούμενη Γεωργική Γη. Πράγματι, από τον αριθμό αυτό προκύπτει ένα πολύ μικρό μέσο μέγεθος τεσσάρων με πέντε εκταρίων ανά εκμετάλλευση, έναντι για παράδειγμα των δέκα εκταρίων στην Ιταλία και Πορτογαλία, των δεκαπέντε με είκοσι εκταρίων στην Ισπανία, Ολλανδία και Αυστρία, των σαράντα εκταρίων στη Δανία και των εβδομήντα εκταρίων στο Ηνωμένο Βασίλειο. Ωστόσο, αν χρησιμοποιηθούν τα στοιχεία του Δικτύου Λογιστικών Δεδομένων Εκμεταλλεύσεων (γνωστότερου ως RICA, από τα αρχικά του στην γαλλική), προκύπτει ότι σχεδόν το ήμισυ των οχτακοσίων χιλιάδων εκμεταλλεύσεων είναι κατά μέσο όρο μικρότερες των δύο εκταρίων. Αυτές οι μικρές εκμεταλλεύσεις θα πρέπει να θεωρηθούν αγροτεμάχια μάλλον παρά πραγματικές εκμεταλλεύσεις εμπορικού χαρακτήρα, τα οποία χρησιμοποιούνται για την απόκτηση συμπληρωματικού ίσως εισοδήματος των πρώην επαγγελματιών αγροτών. Πράγματι, από διάφορες έρευνες έχει προκύψει ότι, εξαιτίας της εξόδου των αγροτών σε αστικές περιοχές, η γεωργία άρχισε να γίνεται η πιο «δημοφιλής» δεύτερη απασχόληση σχεδόν όλων των επαγγελματιικών κατηγοριών. Η τάση αυτή επιταχύνθηκε στην δεκαετία του ενενήντα και ο αριθμός αυτών που απολαμβάνουν συμπληρωματικού εισοδήματος από την ενασχόλησή τους με την γεωργία έχει αυξηθεί. Επιπλέον, η έλλειψη κτηματολογίου και γενικά ρυθμιστικού πλαισίου στη χρήση γης έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της αξίας της γης, ανεξάρτητα από την παραγωγική της αξία, και αυτό έχει αυξήσει τα κόστη του παραγωγού και λειτουργεί ως εμπόδιο στην επέκταση (Louloudis & Beopoulos, 2001). Ασφαλώς, τα στοιχεία αυτά αντικατοπτρίζουν το



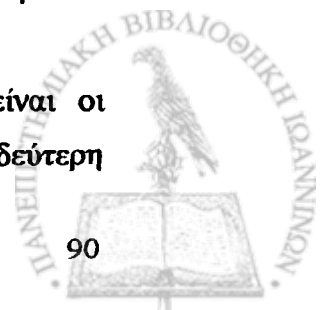
γεγονός ότι οι γεωργικές δομές στην Ελλάδα, παρά τις ραγδαίες αλλαγές που έχουν μεσολαβήσει κατά την τελευταία εικοσαετία, εξακολουθούν να παραμένουν ιδιαιτέρως αδύναμες. Εάν προσθέσουμε ότι κάθε εκμετάλλευση αποτελείται, κατά μέσον όρο, από έξι με επτά διασκορπισμένα αγροτεμάχια, είναι προφανές ότι η βιωσιμότητα της Ελληνικής γεωργίας σε καθαρά ανταγωνιστικές συνθήκες είναι σοβαρά αμφισβητήσιμη.

Βεβαίως, λαμβάνοντας υπόψη και τους περιορισμούς που τίθενται από την ίδια την γεω-φυσική κατάσταση της χώρας, μόνιμη φιλοδοξία της εγχώριας πολιτικής υπήρξε η αύξηση του μέσου μεγέθους των εκμεταλλεύσεων, με στόχο την αύξηση των αποδόσεων όλων των συντελεστών παραγωγής. Ωστόσο, η αγροτική κοινότητα προέβαλε ένα είδος «αντίστασης» σ' αυτή την πολιτική, που οφείλεται σε μια σειρά οικονομικό-κοινωνικών, ιστορικών και πολιτιστικών παραγόντων. Για παράδειγμα, υπάρχει μία ενστικτώδης τάση των Ελλήνων αγροτών να κρατούν την ιδιοκτησία της γης τους όσο ζουν και να αποφεύγουν την διαδοχή τους από νεώτερα μέλη της οικογένειας. Άλλοι επίσης παραδοσιακοί κανόνες κληρονομιάς που επικρατούν στην ύπαιθρο χώρα, καταλήγουν σε παρόμοιες τάσεις. (Πέτσας, 1987). Από την άλλη μεριά όμως και παρά τις προηγούμενες παρατηρήσεις, σημειώνεται ότι ο συνολικός αριθμός των εκμεταλλεύσεων έχει μειωθεί από ένα εκατομμύριο το 1981 σε οχτακόσιες χιλιάδες το 2000. Αυτό υποδεικνύει ότι, στην πραγματικότητα, λαμβάνει όντως χώρα συγκέντρωση και επέκταση, αργά μεν αλλά σταθερά. Σημειώνεται χαρακτηριστικά ότι, μέσα στην τελευταία εικοσαετία, ο αριθμός των εκμεταλλεύσεων άνω των δέκα εκταρίων έχει αυξηθεί από το 6% στο 10% του συνόλου.

2.16.4 Γεωργικές εισροές.

Το σύνολο της ενδιάμεσης κατανάλωσης (γεωργικών αναλώσιμων εισροών) ανέρχεται γύρω στο 25% της Ακαθάριστης Αξίας της Γεωργικής Παραγωγής, έναντι του 40-45% στην ΕΕ-15. Γενικά, αυτή η χαμηλή συμμετοχή υποδεικνύει ένα διαφορετικό και λιγότερο εντατικό μοντέλο γεωργικής εκμετάλλευσης που ακολουθούν οι Έλληνες αγρότες, διαφοροποιώντας και πάλι τον μεσογειακό χαρακτήρα της Ελληνικής γεωργίας από αυτόν του Βορρά.

Όπως και για την ΕΕ-15, η πιο σημαντική αναλώσιμη εισροή είναι οι ζωοτροφές που καλύπτουν περίπου το 40% του συνόλου των εισροών. Η δεύτερη



μεγαλύτερη εισροή εμφανίζεται να είναι η κατανάλωση ενέργειας, η συμμετοχή της οποίας καλύπτει περίπου το 20% του συνόλου των εισροών (έναντι του 7-8% στην ΕΕ-15). Η υψηλή αυτή συμμετοχή αντανακλά: (α) το συγκριτικά υψηλό κόστος της ενέργειας στην Ελλάδα που συμβάλλει στην διαμόρφωση ενός πολύ υψηλότερου κόστους παραγωγής και (β) την αυξανόμενη χρήση της εκμηχάνισης και τον εκσυγχρονισμό των παραγωγικών μεθόδων. Για παράδειγμα, ο αριθμός των χρησιμοποιούμενων γεωργικών ελκυστήρων (τρακτέρ) έχει αυξηθεί κατά 25% σε μία εικοσαετία. Από τον συνολικό αριθμό τους (380.000 το 2000) προκύπτει η αναλογία ενός (1) τρακτέρ ανά δέκα εκτάρια Χ.Γ.Γ. Ο αριθμός των θεριζο-αλωνιστικών μηχανών εμφανίζεται μειωμένος κατά 15%, ενώ των βαμβακοσυλλεκτικών μηχανών έχει διπλασιαστεί, αντανακλώντας την επέκταση της καλλιέργειας βάμβακος σε βάρος κυρίως των αροτραίων καλλιεργειών. Οι ηλεκτροκίνητες αντλίες έχουν επίσης διπλασιαστεί. Όλες αυτές οι εξελίξεις δείχνουν ότι σημαντικές επενδύσεις έχουν λάβει χώρα, πολλές από τις οποίες προϋποθέτουν σημαντική αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας στην γεωργία.

Η κατανάλωση λιπασμάτων κάλυπτε το 8% των συνολικών αναλώσιμων εισροών το 2000 και αυτή η συμμετοχή είναι πλησιέστερη στον μέσο όρο της ΕΕ-15. Ας σημειωθεί, όμως, ότι η αναλογία αυτή υποδεικνύει ότι, κατά την δεκαετία του ενενήντα, σημειώνεται τάση μείωσης στην χρήση των λιπασμάτων, σε σύγκριση με τις προηγούμενες δεκαετίες. Πράγματι, λόγω του μικρού μεγέθους των εκμεταλλεύσεων και της γήρανσης των αγροτών, η αυξανόμενη χρήση λιπασμάτων στις δεκαετίες του εβδομήντα και ογδόντα φαίνεται ότι ήταν βασικός παράγοντας για την αύξηση των αποδόσεων στην ελληνική γεωργία (Μπεόπουλος Ν. & Σκούρας Δ., 1999). Θα πρέπει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι η κατανάλωση λιπασμάτων ήταν υψηλή στις πεδινές περιοχές εντατικών καλλιεργειών και εντελώς ανεπαρκής στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές. Επί του θέματος αυτού, όπως προκύπτει από την επιστημονική έρευνα, η μέση κατανάλωση αζώτου (που έχει άμεση σχέση με την ρύπανση υδάτων) ήταν περίπου εκατό χλγ ανά εκτάριο στα μέσα της δεκαετίας του ενενήντα, αλλά τα υπεδάφια ύδατα (λόγω του μεγάλου συγκριτικά βάθους) δεν επηρεάστηκαν στον ίδιο βαθμό όσο σε άλλες περιοχές της Κοινότητας (βλέπε, L. Louloudis: "Biological agriculture in Greece. Constraints and opportunities for development", στο Pezaros & Unfried, 2002).

Τέλος, τα προϊόντα φυτοπροστασίας συμμετέχουν περί το 6-7% στις αναλώσιμες εισροές. Θα πρέπει να τονιστεί ότι το σύνολο των πωλήσεων σε χημικά αντιπροσωπεύει 2,5 χλγ ανά εκτάριο Χ.Γ.Γ., και αυτό το μέγεθος είναι από τα



χαμηλότερα στην ΕΕ. Μολονότι υπάρχει πάντα ο κίνδυνος αύξησης της χρήσης χημικών με στόχο την επίτευξη υψηλών αποδόσεων στις καλλιέργειες (βαμβάκι, αραβόσιτο, καπνό, κλπ), η ανάλωσή τους παραμένει επί του παρόντος σε χαμηλά επίπεδα. Για παράδειγμα, από όλους τους κατ' επανάληψη ελέγχους, ουδέποτε έχουν βρεθεί σοβαρά υπολείμματα χημικών στο ελαιόλαδο που παραμένει ένα από τα κυριότερα προϊόντα της Ελλάδας.

Από την άλλη μεριά, κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών, σημειώθηκε σημαντική αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων, πράγμα που δείχνει τη σημασία της άρδευσης στην σημαντική βελτίωση της συνολικής παραγωγικότητας του τομέα. Το 1961, οι αρδευόμενες εκτάσεις κάλυπταν το 13% της Χ.Γ.Γ. Στα μέσα της δεκαετίας του ενενήντα, οι αρδευόμενες εκτάσεις ανήλθαν στο 40% της Χ.Γ.Γ., και αυτό ήταν αποτέλεσμα παροχής άρδευσης όχι μόνο στην καλλιέργεια σπωροκηπευτικών αλλά και εκτατικών καλλιεργειών (αραβοσίτου, σακχαρότευτλων, βάμβακος). (Πηγή: Παύλος Δ. Πέζαρος)

2.17 Τα αδιέξοδα της συμβατικής γεωργίας.



Εικόνα 2.9: Από το αρχείο της οικολογικής ομάδας του 5ου Λυκείου Βόλου, 1996

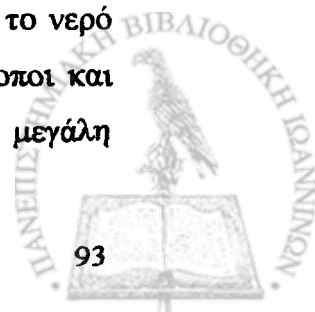
Ο τρόπος καλλιέργειας με τη συμβατική γεωργία έχει οδηγήσει σε αδιέξοδα, ορισμένα από τα οποία είναι:

- Η ρύπανση και μόλυνση του περιβάλλοντος.
- Η δραματική μείωση της πανίδας και χλωρίδας.
- Η μη επίλυση του διατροφικού προβλήματος.
- Η επιβάρυνση της υγείας του ανθρώπου.
- Η γιγαντοποίηση της παραγωγής.
- Η αύξηση του κόστους παραγωγής.
- Η εγκατάλειψη της υπαίθρου.
- Η αύξηση της αστικοποίησης.
- Η διάβρωση των εδαφών.
- Η μείωση της φυτοκάλυψης.

Πιο ειδικά, η συμβατική γεωργία δημιούργησε τα τελευταία σαράντα χρόνια ανεπανόρθωτα καταστρεπτικές συνθήκες διαβίωσης όχι μόνο για τους ανθρώπους και τα ζώα, αλλά και για όλα συνολικά τα οικοσυστήματα που αποτελούν την βάση της ζωής. Οι αλλαγές αυτές που έγιναν στην γεωργία και στο περιβάλλον, τη σύντομη αυτή χρονική περίοδο, δεν έχουν γίνει σε όλη την διάρκεια των τελευταίων οχτακοσίων χρόνων.

Όσοι υποστηρίζουν ότι η συμβατική γεωργία συμβάλλει στην αποτροπή της πείνας στις αναπτυσσόμενες χώρες του Τρίτου Κόσμου, δεν βλέπουν άραγε ότι το 1/3 του πληθυσμού της γης υποσιτίζεται, αν και τα 70% των φυτοφαρμάκων πηγαίνουν σε αυτές τις χώρες; Αλλά και η ποιότητα της διατροφής έχει υποβαθμιστεί, με την βιομηχανοποίηση των αγροτικών προϊόντων, από υπολείμματα νιτρικών αλλά και φυτοφαρμάκων στα τρόφιμα και το πόσιμο νερό. Η γεύση, το άρωμα και τα θρεπτικά στοιχεία έχουν μειωθεί αισθητά στα λαχανικά, τα φρούτα και σε άλλα φυτά, ενώ σχεδόν καθημερινά στον τύπο δημοσιεύονται τα σκάνδαλα με τις ορμόνες, τις ιώσεις και τις σαλμονέλες στα είδη διατροφής.

Η καλλιεργήσιμη γη καταστρέφεται με την εντατική συμβατική γεωργία και εξαφανίζεται η γονιμότητα των εδαφών, ενώ παγκοσμίως διαβρώνονται έξι εκατομμύρια εκτάρια γης κάθε χρόνο. Το έδαφος νεκρώνεται, συμπιέζεται, το νερό δεν μπορεί να συγκρατηθεί και χάνονται οι θρεπτικές ουσίες του. Υγρότοποι και δασικές περιοχές υποχωρούν στην αγροτική εκμετάλλευση, που σημαίνει μεγάλη



μείωση της φυτοκάλυψης, ιδιαίτερα στις χώρες του Τρίτου Κόσμου που παράγουν φυτικές πρώτες ύλες για την κτηνοτροφία των ανεπτυγμένων χωρών. Η συμβατική γεωργία συμβάλλει κατά 15% με βλαβερές ουσίες στη ρύπανση του περιβάλλοντος και στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα προβλήματα του κλίματος είναι το σημαντικότερο ερώτημα για την μελλοντική εξέλιξη της ζωής του πλανήτη.

Εικόνα 2.10: ΠΑΝΙΚΟΣ ΣΤΟΥΣ ΤΙΤΛΟΥΣ

ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΑΓΕΛΑΔΕΣ ΤΩΡΑ
ΙΑ ΚΟΤΟΠΟΥΛΑ
Τρελές αγελάδες ή τρελοί επιστήμονες.

Απογοητευμένα φυτοφάρμακα που κυκλοφορούν στην Ελλάδα

Πανικός στην αγορά

Η εκδίκηση της αγελάδας

Στο σώμα μας το κοπτεία ρύπανσης

Ο εφιάλτης των τοξικών αποβλήτων «Να επιτραπεί η χρήση ορμονών» ΝΕΥΡΙΚΗ ΚΡΑΝΗ στην αγορά Τρελές αγελάδες... αλυσίδες για ερωτήσεις

Απ' τις παχιές στις τρελές αγελάδες... ΤΡΕΛΕΣ ΑΓΕΛΑΔΕΣ: Η μαστίγα των τοξικών φυτοφαρμάκων

Για κρέας το κρέας που κατασχεθίκα στην Ελλάδα

Η (καταστροφική) αλυσίδα

Κοτόπουλα... εν τάρω

Η ΘΑΤΣΕΡ ΤΡΕΛΑΝΕ ΤΙΣ ΑΓΕΛΑΔΕΣ!

ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ ή ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΙΑ!

Μόνη σιγουριά, το ελληνικό

ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ ΤΟ ΟΝΕΙΡΟ ΠΟΥ ΕΓΙΝΕ ΕΦΙΑΛΤΗΣ

Τι συνέβη στις ντομάτες; (και σ' άλλες καλές τροφές)

Κοτόπουλα... αισθάνονται και οι καταναλωτές

ΟΙ ΓΕΝΕΤΙΚΕΣ ΝΤΟΜΑΤΕΣ ΦΟΒΙΖΟΥΝ ΤΟΥΣ ΓΕΡΜΑΝΟΥΣ

Ο ΦΟΒΟΣ ΣΤΟ ΠΙΑΤΟ

Φυτοφάρμακα Τρελές ιστορίες και - δολοφόνοι με καλλυντικά

Η «βρώμικη 12δα» των φυτοφαρμάκων

Αυτά, δυστυχώς, τρώμε...

Ο φόβος στο πιάτο...

ΦΙΛΕΤΟ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΓΟΝΙΔΙΑ, ΠΑΤΑΤΕΣ ΜΕ ΓΟΝΙΔΙΑ ΣΚΟΡΠΙΟΥ! ΟΙ ΓΕΩΡΓΟΙ ΚΙΝΔΥΝΕΥΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ: ΚΑΜΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ Ε.Ε.: ΦΑΓΑΤΕ 2.153 ΤΟΝΟΥΣ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ - Γέφυρες εμπιστοσύνης

ΤΑΙΖΑΝ ΤΙΣ ΑΓΕΛΑΔΕΣ ΜΕ ΚΟΥΦΑΡΙΑ!

«Τα παρασιτοκτόνα αποτελούν δανιά προϊόν για μεγάλες δουλειές. Όπως η ηρωίνη, υποσχονται τον παράδεισο και σπέρνουν τον εφιάλτη»

ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ ΚΑΙΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΓΕΝΕΣ

Το 95% των συνολικών αναγκών νερού στη χώρα μας καταναλώνεται στη γεωργία, γεγονός που έχει ανατρέψει τους υδροφόρους ορίζοντες και κατά συνέπεια τα οικοσυστήματα. Επίσης μόνο το 5% των ελληνικών ποικιλιών έχει απομείνει στην καλλιέργεια σιτηρών. Η ποικιλομορφία στα είδη της καθημερινής μας τροφής μειώνεται συνεχώς, ενώ εξαφανίζονται πολλά είδη φυτών και ζώων στην άγρια φύση.

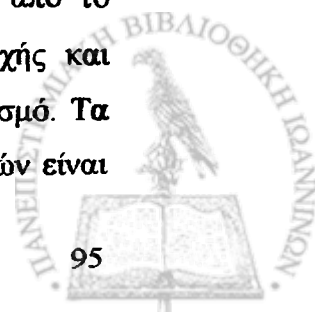
Η εντατικοποίηση της παραγωγής στις προνομιούχες περιοχές, με την σπατάλη των μη ανανεώσιμων πρώτων υλών, είχε ως αποτέλεσμα την εγκατάλειψη της μικρής και μεσαίας παραγωγής στις ορεινές περιοχές, με τα γνωστά κοινωνικά επακόλουθα της μείωσης του εισοδήματος των αγροτών, της εγκατάλειψης της υπαίθρου από τους κατοίκους της και της συγκέντρωσης του πληθυσμού στις μεγάλες πόλεις, με πτώση της ποιότητας της ζωής και καταστροφή της πολιτισμικής κληρονομιάς της υπαίθρου.

2.18 Συμβατική γεωργία (χημικά λιπάσματα)

Τα χημικά λιπάσματα περιέχουν άζωτο, φώσφορο και κάλιο σε διάφορες αναλογίες και σε μία ευκολοδιάλυτη αλατούχα μορφή. Χρησιμοποιούνται π.χ στις δενδρώδεις καλλιέργειες μια φορά το χρόνο στην περίοδο των βροχών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την υπερπροσφορά των παραπάνω στοιχείων σε μια περιορισμένη χρονική περίοδο με αποτέλεσμα να προκαλείται ανισορροπία στο έδαφος και στην ανάπτυξη των φυτών.

Με την μεγάλη περιεκτικότητα σε άλατα καταστρέφονται ή απωθούνται οι οργανισμοί του εδάφους (υπάρχουν δύο τόνοι μικροοργανισμών ανά εκτάριο). Έτσι, εμποδίζεται η φυσική τροφοδότηση του εδάφους με θρεπτικές ουσίες. Τα καλλιεργούμενα φυτά δέχονται μια υπερβολική ώθηση βλάστησης (με λαίμαργους βλαστούς) και αυξάνει η πράσινη μάζα (δηλ η σοδιά) και η ποσότητα των μικρομοριακών στοιχείων, όπως είναι π.χ η γλυκόζη και τα αμινοξέα. Με αυτόν τον τρόπο μεγαλώνει ο κίνδυνος προσβολής από ασθένειες και έντομα. Τα φυτά δεν αφομοιώνουν το σύνολο των θρεπτικών ουσιών και στις αναλογίες που απαιτείται κι αυτό μειώνει την υγεία, την ποιότητα, τη γεύση και το άρωμα των τροφών.

Τα πλεονάσματα των αλάτων, που δεν μπορούν να απορροφηθούν από το έδαφος αλλά ούτε και από τα φυτά, ξεπλένονται με το νερό της βροχής και επιβαρύνουν τα υπόγεια και επιφανειακά νερά, με αποτέλεσμα τον ευτροφισμό. Τα άλατα των χημικών λιπασμάτων του καλίου, του φωσφόρου και των νιτρικών είναι



σε περιορισμένες ποσότητες, ως ορυκτά στο έδαφος. Σπαταλώνται λοιπόν έτσι σε μεγάλες ποσότητες, των οποίων το μεγαλύτερο μέρος καταλήγει στην θάλασσα, από την οποία δεν είναι δυνατόν να επανακτηθούν.

Εκτός των επιπτώσεων στο περιβάλλον από την κατάχρηση των αζωτούχων λιπασμάτων, αυτά είναι επικίνδυνα και για τον ανθρώπινο οργανισμό, όταν προσληφθούν ως νιτρώδη, γιατί γίνονται τοξικά και προκαλούν καρκίνο. Ιδιαίτερα επικίνδυνα είναι για τα μωρά και τα μικρά παιδιά. (Πηγή: Οικολογική ομάδα 5^{ου} Λυκείου Βόλου, βιολογική γεωργία:ελπίδα για το περιβάλλον, το μέλλον της γεωργίας είναι βιολογικό, Βόλος 1996)

2.19 Γενικά περί γεωργικών φαρμάκων.

Η χημική φυτοπροστασία στηρίζεται στη χρησιμοποίηση χημικών ουσιών που λέγονται γεωργικά φάρμακα. Γεωργικό φάρμακο ή φυτοφάρμακο είναι κάθε ουσία ή μίγμα ουσιών που καταπολεμά εχθρούς και ασθένειες των φυτών, ή που βελτιώνει την αποτελεσματικότητα άλλων ουσιών που χρησιμοποιούνται γι αυτό τον σκοπό. Ανόργανες χημικές ουσίες (θειικός χαλκός, θείο κλπ) άρχισαν να χρησιμοποιούνται ως γεωργικά φάρμακα κατά τον δέκατο ένατο αιώνα αλλά η χρήση αυτή πήρε πολύ μεγάλες διαστάσεις μετά το δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο (1945) με την εισαγωγή των πρώτων σύνθετων οργανικών γεωργικών φαρμάκων (εντομοκτόνων, μυκητοκτόνων, ζιζανιοκτόνων κλπ).

Τα γεωργικά φάρμακα όπως κυκλοφορούν στο εμπόριο (κυρίως σε στερεή ή υγρή μορφή)ονομάζονται Εμπορικά Σκευάσματα Γεωργικών Φαρμάκων ή απλά Σκευάσματα. Σε κάθε εμπορικό σκεύασμα υπάρχουν: η Δραστική Ουσία (ή οι δραστικές ουσίες) που δεν είναι τίποτα άλλο από τις χημικές ενώσεις που δρουν κατά των εχθρών ή ασθενειών του φυτού και οι Βοηθητικές Ουσίες. Οι βοηθητικές ουσίες είναι χημικές ενώσεις, που χωρίς να έχουν πάντα άμεση δράση πάνω στους εχθρούς ή τις ασθένειες των φυτών, βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα της δραστικής ουσίας, συντελούν στην διάλυσή της στο ψεκαστικό υγρό ή βοηθούν στην καλύτερη διασπορά της. Η όλη διαδικασία της ανάμειξης δραστικών και βοηθητικών ουσιών για την παραγωγή ενός Σκευάσματος λέγεται στην πράξη τυποποίηση.

Η δραστική ουσία κάθε γεωργικού φαρμάκου έχει ένα και μοναδικό επίσημο όνομα στα Λατινικά, το λεγόμενο κοινό όνομα, που είναι αναγνωρισμένο διεθνώς και είναι το ίδιο σε όλο τον κόσμο. Κάθε εταιρεία που παρασκευάζει ένα σκεύασμα



γεωργικού φαρμάκου, του δίνει ένα όνομα που λέγεται Εμπορικό όνομα Σκευάσματος.

Όπως είναι φυσικό, στην αγορά μπορούν να κυκλοφορούν με διαφορετική εμπορική ονομασία, σκευάσματα διαφόρων εταιρειών, που περιέχουν όμως την ίδια δραστική ουσία και άρα προορίζονται όλα για την καταπολέμηση του ίδιου ή των ίδιων ασθενειών ή εχθρών. Εκεί που μπορεί να διαφέρουν τα σκευάσματα διαφόρων εταιρειών με την ίδια δραστική ουσία είναι η επί τοις εκατό (%) περιεκτικότητα σε αυτή, οι βοηθητικές ουσίες και φυσικά η τιμή.

Επάνω στη συσκευασία (μπουκάλι, κουτί, σάκος κτλ) με την οποία πουλιέται κάθε σκεύασμα γεωργικού φαρμάκου, υπάρχει επίσημη ετικέτα, ελεγμένη από το Υπουργείο Γεωργίας, στην οποία υποχρεωτικά αναγράφονται: το εμπορικό όνομα του σκευάσματος του γεωργικού φαρμάκου, το κοινό όνομα της δραστικής ουσίας, ή των δραστικών ουσιών που περιέχει και την επί τοις εκατό (%) περιεκτικότητά τους, τους εχθρούς, τις ασθένειες ή τα ζιζάνια που καταπολεμά, τις καλλιέργειες, τον τρόπο, τον χρόνο και τις δόσεις στις οποίες πρέπει να χρησιμοποιείται, τις προφυλάξεις που πρέπει να παίρνονται κατά την χρήση του και το αντίδοτο, αν υπάρχει, για την περίπτωση δηλητηρίασεως από το γεωργικό φάρμακο.

Τα εμπορικά σκευάσματα των γεωργικών φαρμάκων κυκλοφορούν στο εμπόριο σε διάφορες μορφές.

- ✓ Σκευάσματα σε στερεή μορφή. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται εκείνα που κυκλοφορούν σε μορφή σκόνης, βρέξιμης σκόνης, κόκκων ή και σε μορφή χαπιών ή ταμπλέτων.
- ✓ Σκευάσματα σε υγρή μορφή. Εδώ περιλαμβάνονται τα σκευάσματα που κυκλοφορούν σε μορφή διαλυμάτων σε νερό, ή οργανικούς διαλύτες, ή σε μορφή γαλακτωματοποιήσιμη.
- ✓ Σκευάσματα σε αέρια μορφή. Σ' αυτή τη μορφή κυκλοφορούν λίγο έως πολύ τοξικά αέρια, τα οποία συσκευάζονται υπό υψηλή πίεση σε μεταλλικά δοχεία. Τα σκευάσματα αυτά χρησιμοποιούνται με κατάλληλα μέσα και απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις για το χειρισμό τους.

Τα γεωργικά φάρμακα μετά την εφαρμογή τους στα φυτά μπορούν να δράσουν:

- α) με επαφή με το παράσιτο.
- β) ως διασυστηματικά.
- γ) και με τους δύο τρόπους.

Η δράση των διασυστηματικών γεωργικών φαρμάκων μπορεί να οφείλεται: α) σε τοπική απλή διείσδυση τους μέσα στους ιστούς που βρίσκονται κάτω από την επιδερμίδα του φυτού ή β) σε απορρόφηση τους από το φυτό και μετακίνησή τους μέσα στα αγγεία, στα διάφορα φυτικά μέρη. Τα διασυστηματικά φάρμακα παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, αφού μπορούν να προστατέψουν φυτικά μέρη που δεν υπήρχαν στο φυτό κατά την στιγμή της εφαρμογής του φαρμάκου (νεαρή βλάστηση, νεαρούς καρπούς κλπ).

2.19.1 Τρόποι εφαρμογής των γεωργικών φαρμάκων.

Για να δράσει αποτελεσματικά ένα γεωργικό φάρμακο, πρέπει η δραστική ουσία να έλθει σε επαφή με τα «φυτοπαράσιτα». Για το σκοπό αυτό είναι απαραίτητη η επιλογή του κατάλληλου σκευάσματος αλλά και του κατάλληλου τρόπου εφαρμογής του πάνω στα φυτά ή το έδαφος.

Οι κυριότεροι τρόποι εφαρμογής των γεωργικών φαρμάκων είναι οι ακόλουθοι:

- 1) Με ψεκασμό των φυτών ή του εδάφους, αφού διαλυθούν σε νερό, χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο ψεκαστήρα.
- 2) Με κοσκίνισμα των φυτών, των σπόρων ή του εδάφους, με το χέρι ή με τη χρήση ειδικών μηχανημάτων.
- 3) Με διασκόρπιση στο έδαφος των κοκκωδών σκευασμάτων, με το χέρι ή με ειδικά μηχανήματα.
- 4) Με τη διασπορά σε μορφή δολωμάτων, με επαλείψεις κορμών δένδρων ή πλεγών, με υποκαπνισμούς κ.α.



Εικόνα: 2.11: Πηγή: www.agrotypos.gr

Όταν τα γεωργικά φάρμακα εφαρμόζονται με ψεκασμό, τότε, ανάλογα με τον όγκο του ψεκαστικού υγρού που χρησιμοποιείται ανά μονάδα επιφανείας διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις εφαρμογών.

- 1) Ψεκασμοί μεγάλου όγκου. Η ποσότητα του ψεκαστικού υγρού είναι μεγαλύτερη από 80-100 l/στρμ. Τέτοιοι ψεκασμοί γίνονται σε εφαρμογές μέχρι απορροής ανεπτυγμένων φυλλωδών καλλιεργειών ή δένδρων, με εντομοκτόνα, ακαρεοκτόνα, ή μυκητοκτόνα και ανεπτυγμένων ζιζανίων με καθολικά ζιζανιοκτόνα.
- 2) Ψεκασμός μέσου όγκου 20-60 l/στρμ. Τέτοιοι ψεκασμοί γίνονται σε εφαρμογές εντομοκτόνων, ακαρεοκτόνων, μυκητοκτόνων χωρίς απορροή και των περισσότερων ζιζανιοκτόνων εδάφους.
- 3) Ψεκασμός μικρού όγκου 5-8 l/στρμ. Γίνονται στην περίπτωση που απαιτείται το ψεκαστικό διάλυμα να διασπαρθεί σε λεπτότατα σταγονίδια σε μορφή νέφους.
- 4) Ψεκασμός υπερμικρού όγκου μέχρι 1 l/στρμ. Για την περίπτωση αυτή, που εφαρμόζεται σε αεροψεκασμούς κ.α, απαιτείται ειδικό σκεύασμα του γεωργικού φαρμάκου που χρησιμοποιείται αυτούσιο (χωρίς αραιώση σε νερό ή άλλο διάλυμα).



Εικόνα 2.12: Από το αρχείο της οικολογικής ομάδας του Σου Λυκείου Βόλου, 1996

2.19.2 Κατηγορίες γεωργικών φαρμάκων.

Ανάλογα με τα «φυτοπαράσιτα» για την καταπολέμηση των οποίων χρησιμοποιούνται τα γεωργικά φάρμακα χωρίζονται σε ορισμένες βασικές κατηγορίες κυριότερες από τις οποίες είναι τα: Μυκητοκτόνα, Βακτηριοκτόνα, Εντομοκτόνα, Ακαρεοκτόνα, Νηματωδοκτόνα και Ζιζανιοκτόνα. Υπάρχουν επίσης

τα Τρωκτικοκτόνα και Σαλιγκαροκτόνα. Ως γεωργικά φάρμακα χαρακτηρίζονται και αποτελούν ιδιαίτερη κατηγορία οι φυτορρυθμιστικές ουσίες (φυτορμόνες), που δεν χρησιμοποιούνται για την προστασία των φυτών από τους εχθρούς και ασθένειες αλλά αυξάνουν την παραγωγή ή βελτιώνουν την ποιότητα των προϊόντων επιδρώντας στην φυσιολογία των φυτών.

2.19.2.α) Εντομοκτόνα

α)Οργανοφωσφορικά. Είναι η πολυπληθέστερη ομάδα. Δρουν στο νευρικό σύστημα δεσμεύοντας με ισχυρή χημική ένωση το ένζυμο χολινεστεράση, που παίζει ουσιαστικό ρόλο στον μηχανισμό μεταβίβασης του νευρικού ερεθίσματος μεταξύ των νευρικών κυττάρων. Πολλά έχουν και ακαρεοκτόνο δράση ενώ λίγα από αυτά καταπολεμούν και νηματώδεις ή μόνο νηματώδεις. Τα οργανοφωσφορικά προσλαμβάνονται από τα έντομα με την επαφή, από το στόμα ή με την αναπνοή. Συχνά όμως προσλαμβάνονται με περισσότερους από έναν τρόπους. Μπορεί να έχουν κάποια διασυστηματική δράση όπως τα : dimothoate (Rogor), methamidophos (Tamaron), ή να μην είναι διασυστηματικά όπως τα: parathion, diazinon, chlorpyrifos, (Dursban), malathion, fenthion (Labaycid), azinphos-methyl (Gusathion).

β)Καρβαμιδικά. Αρκετά μεγάλη ομάδα φυτοφαρμάκων, που δρουν όπως τα οργανοφωσφορικά δεσμεύοντας τη χολινεστεράση, αλλά με πιο χαλαρή ένωση έτσι ώστε το αντίδοτο ατροπίνη, σε περίπτωση δηλητήριασης, να τις διασπά πιο εύκολα. Μόνο το fenoxycarb δρα διαφορετικά παρεμποδίζοντας τις προνύμφες να μεταμορφωθούν ή τα αυγά να εκκολαφθούν. Μερικά έχουν και ακαρεοκτόνο καθώς και νηματωδοκτόνο δράση. Κάποια από τα πιο γνωστά διασυστηματικά είναι τα carbaryl (Sevin), fenoxycarb (Insegar), και από τα διασυστηματικά τα methomyl (Lannate), pirimicarb (Pirimor).

γ)Οργανοχλωριωμένα. Τα περισσότερα σ' αυτή την ομάδα απαγορεύτηκαν, όπως το εντομοκτόνο DDT, γιατί παραμένουν για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα χωρίς να διασπώνται στο έδαφος σε φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς και έχουν προσθετική δράση. Έτσι μόνο δύο ουσίες, μη διασυστηματικές, χρησιμοποιούνται σήμερα: το lindane και το endosulfan.



δ)Συνθετικές πυρεθρίνες. Εδώ ανήκουν οργανικές ενώσεις ανάλογες των φυσικών πυρεθρινών, που βγαίνουν από διάφορα φυτά. Οι φυσικές πυρεθρίνες παρά τις καλές ιδιότητές τους διασπώνται εύκολα μετά από την εφαρμογή στις καλλιέργειες. Οι συνθετικές πυρεθρίνες έχουν όλα τα πλεονεκτήματα των φυσικών και επιπλέον είναι πιο σταθερές. Είναι όμως επικίνδυνες ουσίες για τα ψάρια, την ωφέλιμη πανίδα και τις μέλισσες.

ε)Ρυθμιστές ανάπτυξης. Νέα εντομοκτόνα που μπορεί να δρουν 1) ως παρεμποδιστές δημιουργίας χιτίνης στο στάδιο της προνύμφης, 2) να μιμούνται τη νεανική ορμόνη οπότε δεν γίνεται μεταμόρφωση της προνύμφης σε νύμφη και 3) να εμφανίζουν σοβαρές μορφολογικές διαφοροποιήσεις στην προνύμφη και νύμφη.

στ)Διαφόρων χημικών ομάδων που περιλαμβάνουν σημαντικά φάρμακα όπως τα imidacloprid, abamectin.

ζ)Πολτοί. Είναι γαλακτώματα ή γαλακτωματοποιήσιμα σκευάσματα ορυκτελαίων ή παραφινελαίων. Μερικά σκευάσματα ορυκτελαίων, που είναι τοξικά στη βλάστηση, χρησιμοποιούνται ως «χειμερινοί πολτοί» κατά την περίοδο του ληθάργου στα φυλλοβόλα δένδρα για τις διαχειμάζουσες μορφές εντόμων, ακαρέων, μυκήτων. Τα υπόλοιπα σκευάσματα χρησιμοποιούνται ως «θερινοί πολτοί» κατά τη βλαστική περίοδο εναντίον κοκκοειδών, των αυγών εντόμων και ακαρέων.

η)Υποκαπνιστικά. Χρησιμοποιούνται για απεντομώσεις χώρων και αποθηκευμένων προϊόντων. Μερικά από αυτά είναι, το υπό απαγόρευση βρωμιούχο μεθύλιο ως απολυμαντικό εδάφους και τα προϊόντα φωσφίνης (aluminium phosphide, magnesium phosphide) για απεντομώσεις σε αποθήκες σπόρων- ξυλείας, κατοικίες.

(Πηγή: Φυτοπροστασία 2^{ος} κύκλος ΤΕΕ)

θ)Ασφυκτικά εντομοκτόνα. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται ουσίες που δεν ανήκουν σε μια συγκεκριμένη χημική ομάδα, αλλά έχουν ορισμένες κοινές ιδιότητες. Εισέρχονται στο σώμα των εντόμων από το αναπνευστικό τους σύστημα ως αέρια ή ατμοί. Σκοτώνουν τα έντομα παρεμποδίζοντας ή τα οξειδωτικά ένζυμα ή την αφομοίωση του οξυγόνου από τους ιστούς. Χρησιμοποιούνται σε κλειστούς χώρους ή σε χώρους που μπορούν να σκεπαστούν ώστε να συγκρατήσουν το αέριο, ή στο έδαφος. Τα περισσότερα είναι φυτοτοξικά. Με τα ασφυκτικά εντομοκτόνα επιδιώκεται η απεντόμωση του προϊόντος ή του χώρου, δηλαδή θανάτωση κάθε σταδίου των εντόμων στον συγκεκριμένο χώρο. Αυτό συνεπάγεται συνήθως και θανάτωση και κάθε άλλου αρθροπόδου και σπονδυλωτού ζώου που βρίσκεται στο χώρο. Τα περισσότερα μέλη της ομάδας αυτής εντομοκτόνων, δημιουργούν σοβαρούς

κινδύνους κατά την εφαρμογή τους και για το λόγο αυτό πρέπει να εφαρμόζονται από πλήρως εξειδικευμένα συνεργεία.

Ανάμεσα στα πιο συνηθισμένα ασφυκτικά εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για αποθηκευμένα προϊόντα ή το έδαφος για την καταπολέμηση εντόμων ή και νηματωδών είναι τα: Βρωμομεθάνιο, 1,2- διχλωροαιθάνιο, οξείδιο του αιθυλενίου, υδροκυανικό οξύ, 1,2- διβρωμοαιθάνιο,, φωσφλινη, 1,2- διβρωμο-3-χλωροπροπάνιο, διθειούχος άνθρακας, 1,3- διχλωροπροπυλένιο, τετραχλωριούχος άνθρακας.

ι) **Εντομοκτόνα φυτικής προέλευσης.** Υπολογίζεται ότι περισσότερα από δύο χιλιάδες φυτικά είδη εμφανίζουν εντομοκτόνες ιδιότητες λόγω των τοξικών ουσιών που περιέχουν. Τα είδη αυτά ανήκουν σε εκατόν εβδομήντα διαφορετικές οικογένειες από τις οποίες μόνο έξη χρησιμοποιήθηκαν ή χρησιμοποιούνται για την παρασκευή εντομοκτόνων.

Τα σκευάσματα αυτά, παρά το ότι έχει περιορισθεί η χρήση τους λόγω της μεγάλης διάδοσης των συνθετικών εντομοκτόνων, εξακολουθούν να θεωρούνται ως ιδιαίτερα χρήσιμα λόγω της μικρής τοξικότητάς τους στα θερμόαιμα και της έλλειψης υπολειμμάτων στα τρόφιμα και στο περιβάλλον γενικότερα. (Πηγή: Πολυράκης, 20003)

Πίνακας 2.18: Εντομοκτόνα. Πηγή: Εμμανουήλ, και συνεργάτες, 2000

ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ	
1. ΟΡΓΑΝΟΦΩΣΦΩΡΙΚΑ	
α. Μη διασυστηματικά	parathion,diazinon,chlorpyrifos(Dursban κ.ά.),malathion,pyrimiphos methyl(Actellic κ.ά.),fenthion(Lcaycid),methidathion(Ultracide κ.ά.), azinphos-methyl(Gusathion κ.ά.) κ.λπ.
β. Διασυστηματικά	dimethoate (Rogor κ.ά.), phosphamidon (Dimecron κ.ά.), acephate (Orthen) methamidophos (Tamaron κ.ά.),phorate(Thimet κ.ά.), heptenophos (hosta quick κ.ά.)
2. ΟΡΓΑΝΟΧΛΩΡΙΩΜΕΝΑ	lindane,endosulfan (Thiodan κ.ά.) κ.λπ.
3. ΚΑΡΒΑΜΙΔΙΚΑ	
α. Μη διασυστηματικά	carbaryl (Sevin κ.ά.), fenoxycarb (Insegar κ.ά.)
β. Διασυστηματικά	pirimicarb (Pirimor κ.ά.), methomyl (Lannate κ.ά.)
4. ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΠΥΡΕΘΡΙΝΕΣ	cypermethrin (cybush, κ.ά.), deltamethrin (Decis κ.ά.), cyfluthrin (Baythroid κ.ά.), bifenthrin (Talstar) fenvalerate (Sumicidin κ.ά.) fenpropathrin (Danitol κ.ά.) κ.λπ.
5. ΡΥΘΙΣΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΠΑ-ΡΑΓΩΓΑ ΒΕΝΖΟΪΛΟΥΡΙΑΣ κ.ά.)	
α. Παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης σε σε ολομετάβολα έντομα. Είναι εκλεκτικά στα ωφέλιμα	diflubenzuron (Dimilin), triflumuron (Alsystin), buprofezin (Applaud), refubenzuron (Nomolt)
β. Μυμητακά νεανικής οσμής	fenoxycarb (Insegar)
γ. Τριαζίνες	cyromazine (Trigard)
6. ΔΙΛΦΟΡΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ	imidacloprid(confidor),abamectin(Agrimec)
7. ΠΟΛΤΟΙ	Θερινοί πολτοί Χειμερινοί πολτοί
8. ΥΠΟΚΑΙΠΝΙΣΤΙΚΑ	aluminium phosphide(Phostoxin κ.ά.),magnesium phosphide(Magtoxin κ.ά.) methylbromide ή βρωμοσόχο μεθύλιο.

KEYALMATA

α. Μη διασπονηματικά

parathion, diazinon, chlorpyrifos (Dursban x.á.), malathion, pyrimiphos methyl (Acellec x.á.), fenitron (Lebaycid), methidathion (Ultracide x.á.), azinphos-methyl (Gusathion x.á.) x.á.π.

β. Διασυστηματικά

dimethylphos (Rogor x.á.), phosphamidon (Dimecton x.á.), acephate (Orthen)
methamidophos (Tamaron x.á.), phorate (Thimet x.á.), heptenophos (hosia quick x.á.)
lindane, endosulfan (Thiodan x.á.) x.27.

2. OPTANOXADIPIMENA

3. KAPBAMIDIKA

α. Μη διασπονητικά
β. Διασπονητικά

carbaryl (Sevin x.đ.), fenoxycarb (Insegar x.đ.)
 pirimicarb (Pirimor x.đ.), methomyl (Lannate x.đ.)

4. ZYNOETIKES IYPEOPINEZ

cymemethrin (cymbush, x.đ.), deltamethrin (Decis x.đ.), cyfluthrin (Baythroid x.đ.), bifenthrin (Talstar) fenvalerate (Sumicidin x.đ.) fenpropathrin (Danitol x.đ.) x.đ.

5. PYOMIDTES ANALITYEHU (HA-

ΠΑΤΩΓΑ ΒΕΝΖΟΥΛΟΥΠΙΑΣ κ.ά.)

α. Παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης σε
σε ολόμετάβολα έντομα. Είναι εκλεκτα-

diffubenzuron (Dimilin), triflumuron (Alysium), buprofezin (Applaud),
reflubenzuron (Nomolt)

ανάσταση

β. Μηπρωτά νεανικής οργάνωσης

Υ. Τσατζίνας

fenoxycarb (Insegar)

cyromazine (Tigard)

6. ΔΙ ΑΦΟΡΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

imidacloprid (confidor), abamectin (Agrimec)

7. ПОЯТОИ

Θερινοί ποταμοί

Χειμερινοί παλτοί

8. YHÖKÄÄNNEITIKÄ

aluminium phosphide(Phostoxin κ.ά.),magnesium phosphide(Magtox κ.ά.)
methylbromide ή βρεχαιτόχο μεθίλιο.

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Παρεδίδονται χρησιμοποίησης οδικών των ε-
ντομοκτόνων για μερικές από τις αποδοτικότερες
κατηγορίες εντόμων-εχθρών δίνοντας ως εξής:

Για κοκκοειδή συντηθίζονται τα parathion, chlorpyrifos, methidathion, azinphos-methyl, heguvoί πολυτοί κ.ά.

Για δώρετα (π.χ. δώρο, μύρα Μεσογείου κ.ά.) συνηθίζονται τα dimethoate, Lebaycid, phosphamidon κ.ά.

Για προσηνείς λεπιδόστες, κολεοτέρες
ομφιζόντα τα παλαιόν, endosulfan, carbaryl,
methomyl, πρεθεβίνες και

Τα έντομα εδάφους σπνθίζονται τα Phorate, diazinon, lindane, parathion, chlorpyrifos κ.ά.

Για διαχειριζόμενα έργομα στα φυλαιοβόλια:
 χειμερινός ποιάτης, θερινός ποιάτης + οργανοσφαι-
 σπορικό κ.λπ.

Γαλακτοκομικές, αλμυρές, θυγαρές κ.ά. μυστηριώδη τροφή ονομάζονται: imitacioprid, πορτοβίνας, methylamidophos, primiphos-methyl, pyrimicarb κ.ά.

Τα έργα αφορούν σε αλιεία, όστρακα, κα-
πνά κ.λπ.

aluminum phosphide, magnesium phosphide,
pyrimiphos-methyl &c.&c.

Πρέπει να ξέρουμε ότι:

Ο συμβολισμός των κυριότερων και πιο συχνά χρησιμοποιούμενων μορφών σκευασμάτων γεωργικών φαρμάκων που κυκλοφορούν έχει ως εξής:

EC	Υγρό γαλακτοποιήσιμο
SC	Συμπυκνωμένο εναιώρημα
WP	Βρέξιμη σκόνη (για ψεκασμό)
D ή P	Σκόνη για σκόνισμα
G	Μικροκάψουλες
AE	Αερόλυμα (Αεροζόλ)
GA	Αέρια υπό πίεση
OIL	Έλαιο
TA	Ταμπλέτα

2.20 Διαφορές βιολογικής και συμβατικής γεωργίας

2.20.1 Ρύπανση της ατμόσφαιρας, με διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)

Επειδή η βιολογική παραγωγή καταναλώνει σημαντικά μικρότερη ποσότητα κοιτασματοικής προέλευσης ενέργεια, εκπέμπει εξ αυτού στην ατμόσφαιρα σημαντικά μικρότερη ποσότητα CO₂ συγκρινόμενη με το CO₂ που προέρχεται από τη συμβατική γεωργία. Οι ρύποι του CO₂ που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα, σύμφωνα με τις μετρήσεις που έγιναν και δημοσιεύθηκαν από την ομάδα Haas et al. (1995), ήταν για τη βιολογική γεωργία λιγότεροι σε όγκο κατά 60% συγκρινόμενοι με τους ρύπους που προέρχονται από τη συμβατική γεωργία (εικ 2.13). Από την ίδια Εικόνα 2.13 φαίνεται ότι οι τρεις σπουδαιότερες πηγές ρύπων στη συμβατική γεωργία είναι:

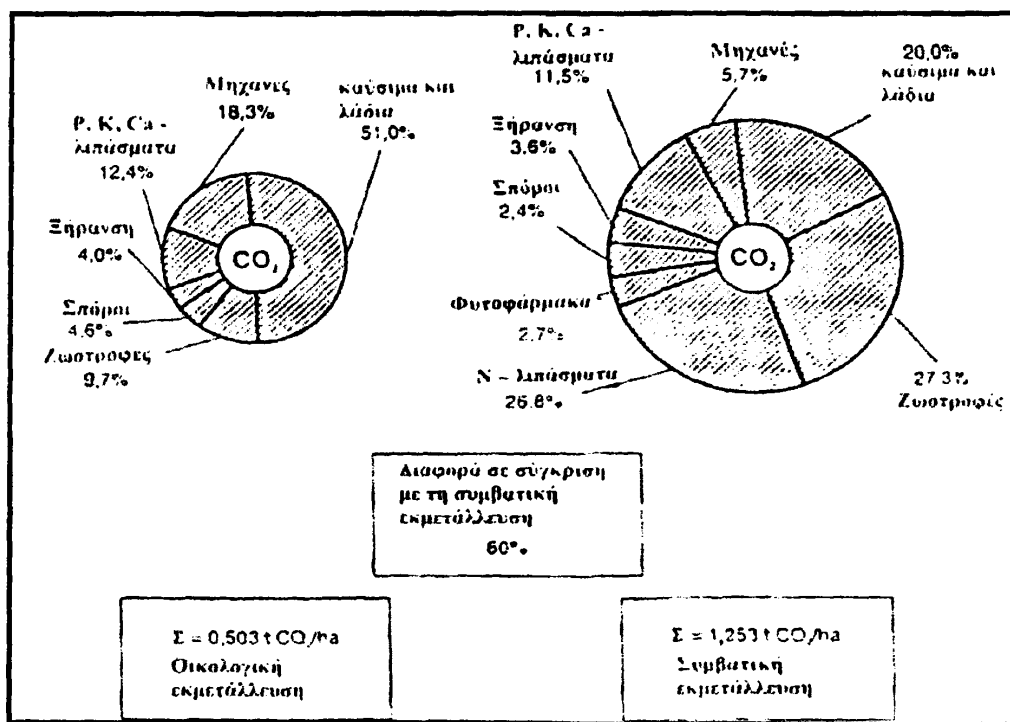
- οι ζωοτροφές με 27,3%
- τα αζωτούχα λιπάσματα με ποσοστό 26,8%
- τα καύσιμα και τα λάδια με 20,0%.

Οι τρεις πλέον ρυπογόνες πηγές στη βιολογική γεωργία προέρχονται από:

- τα καύσιμα και λάδια με ποσοστό 51%

- μηχανές με 18,35% και
- τα P-, K-, Ca- λιπάσματα με 12,4%.

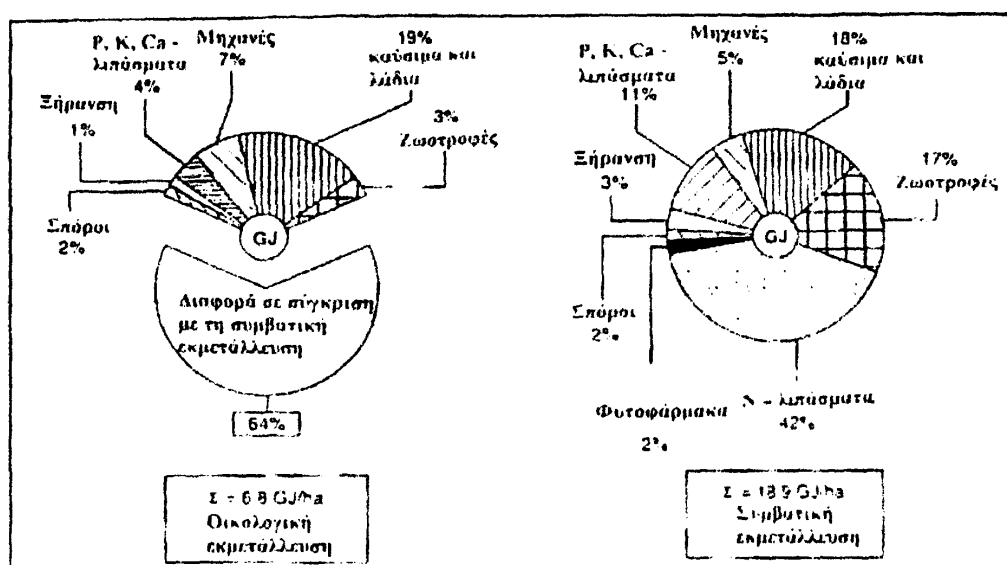
Αν παρατηρήσουμε τα δύο συστήματα μεταξύ τους, στη βιολογική γεωργία δεν έχουμε ρύπους από N- λιπάσματα και από φυτοφάρμακα, ενώ η μεγαλύτερη ρύπανση προκαλείται από τα καύσιμα και τα λάδια. Είναι γνωστό ότι η εφαρμογή γεωργικών μηχανημάτων στο σύστημα της βιολογικής γεωργίας στα φυτά της μεγάλης καλλιέργειας είναι πιο διαδεδομένη. Ένα παράδειγμα γι' αυτό είναι η καταπολέμηση των ανεπιθύμητων φυτών (ζιζανίων), η οποία σε συντριπτικό ποσοστό συντελείται με μηχανικά μέσα. Στις ζωοτροφές η αισθητά μικρότερη ρύπανση στη βιολογική κτηνοτροφία οφείλεται στο γεγονός ότι αυτή εισάγει πολύ μικρότερες ποσότητες ζωοτροφών διότι ο συντριπτικός όγκος αυτών παράγεται στην ίδια την εκμετάλλευση. (Σιδηράς Ν., 2001)



Εικόνα 2.13: Σύγκριση στη ρύπανση της ατμόσφαιρας με CO₂ μεταξύ του βιολογικού συστήματος παραγωγής και της συμβατικής παραγωγής. Πηγή: Σιδηράς, 2001

2.20.2 Εξοικονόμηση ενέργειας

Σε ποιο βαθμό επηρεάζεται η συνολική ενέργεια από το σύστημα της φυτικής παραγωγής και ποια είναι η συμμετοχή ενός εκάστου εφοδίου, αποκαλύπτεται κατά ένα, απλό τρόπο στην εικόνα (2.14).



Εικόνα 2.14: Μέση εισαγόμενη ενέργεια στη συμβατική και οικολογική παραγωγή. Πηγή: Σιδηράς, 2001

Οι Haas και Korke (1994) υπολόγισαν για το γεωργικό έτος 1993 στη χώρα τους, μία κατά 64% μικρότερη κατανάλωση σε ενέργεια στο σύστημα της βιολογικής γεωργίας σε σχέση με το σύστημα της συμβατικής γεωργίας.

Στο συμβατικό σύστημα οι τρεις πλέον ενεργοβόρες πηγές είναι (εικ 2.14):

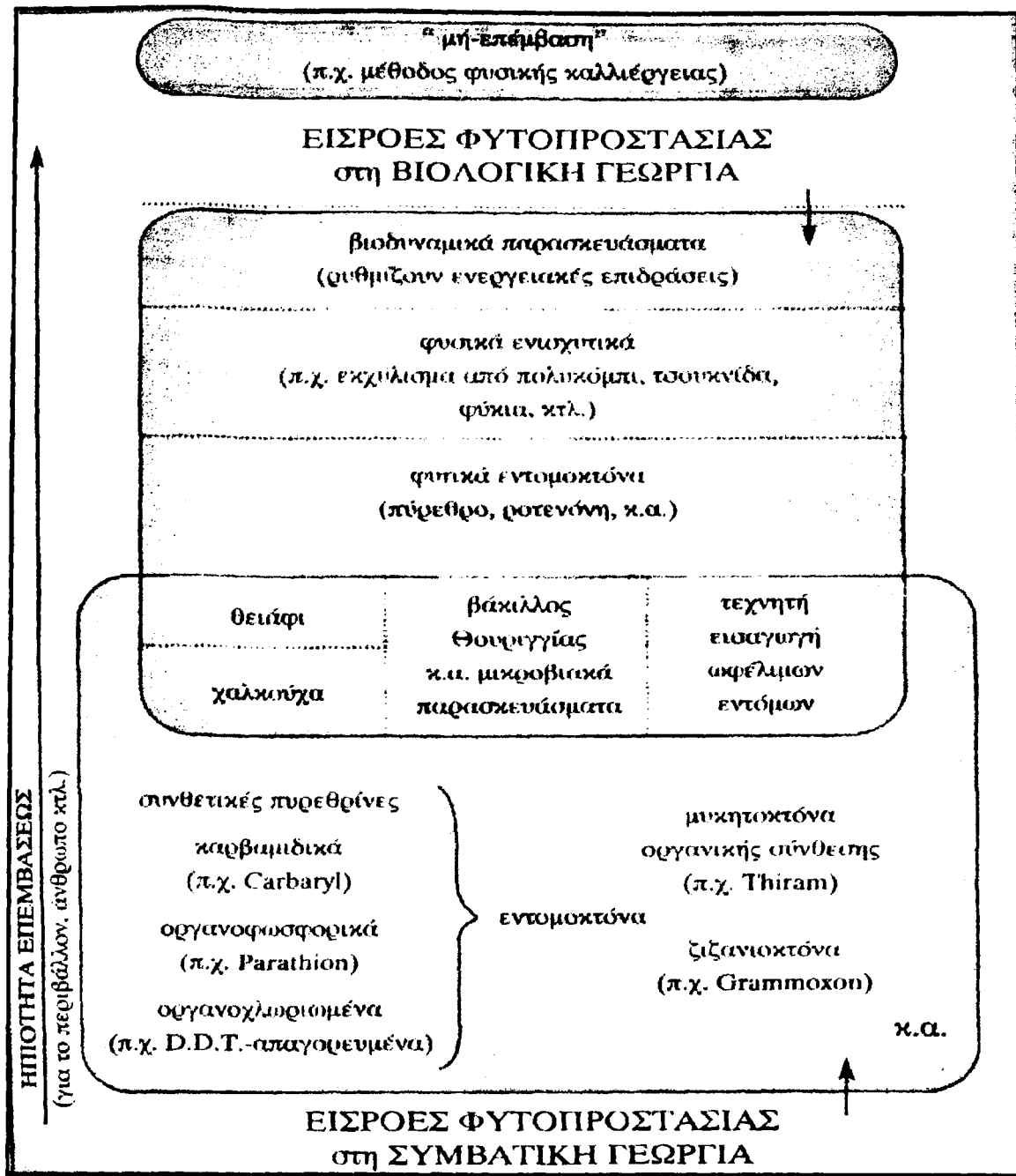
- ☛ τα αζωτούχα (N) λιπάσματα με ποσοστό 42%
- ☛ τα καύσιμα και λάδια με 18% και
- ☛ οι ζωοτροφές με 17%

Οι τρεις πλέον καταναλωτικές αιτίες ενέργειας στη βιολογική γεωργία είναι:

- ☛ τα καύσιμα και τα λάδια με ποσοστό 19%
- ☛ οι μηχανές με 7% και
- ☛ τα P-, K-, Ca- λιπάσματα με 4%.

Στο σημείο αυτό πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι η γεωργία είναι ένας από τους ελάχιστους κλάδους που παράγει σημαντικά περισσότερη ενέργεια απ' αυτή που εισάγει ή καταναλώνει στα πλαίσια της παραγωγής προϊόντων, πρώτες ύλες κ.λπ. Σε σύγκριση με τους υπόλοιπους κλάδους, στη γεωργία αναλογεί μόνο ένα 3-4% της ολικής κατανάλωσης σε ενέργεια. Από τη συνολική ενέργεια το 50% περίπου καταναλώνεται στη βιομηχανική παραγωγή λιπασμάτων και από το συνολικό αυτό ποσοστό το 95% χρεώνεται στην παρασκευή των αζωτούχων λιπασμάτων. Αυτός είναι ένας επιπρόσθετος λόγος ο οποίος ώθησε τους βιοκαλλιεργητές στην αναζήτηση άλλων πηγών κάλυψης των αναγκών των καλλιεργειών σε άζωτο. Η έρευνα στον τομέα αυτό έχει μικρή μόνο ιστορία και τα αποτελέσματα είναι ανάλογα. (Σιδηράς Ν.,

2001)

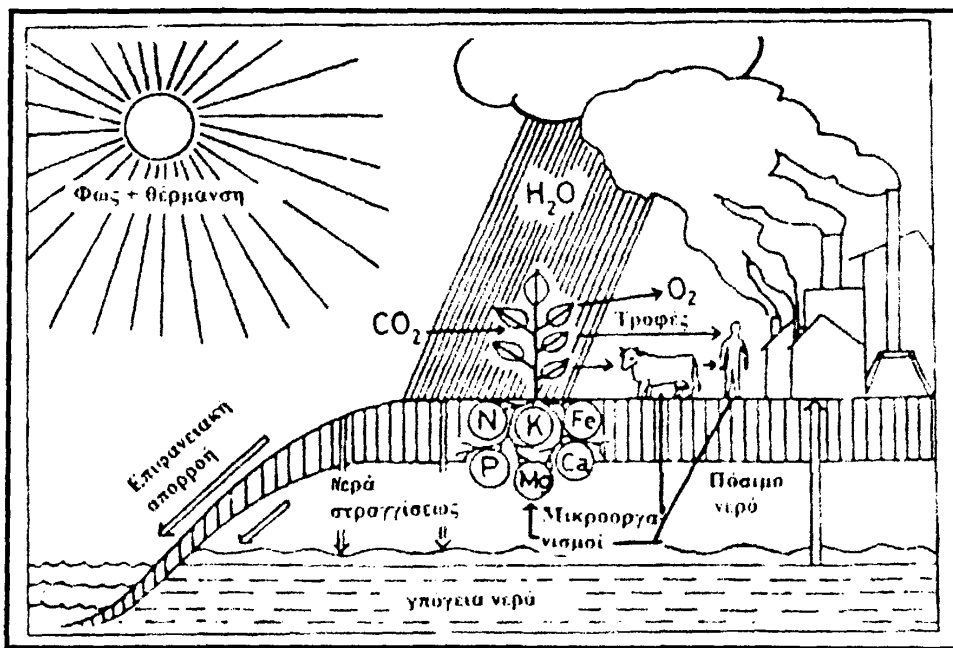


Πίνακας 2.19: Κάτω φαίνονται οι εισροές που χρησιμοποιούνται μόνο στη συμβατική γεωργία, στο μέσο αυτές που είναι κοινές και με τις οποίες αρχίζει συνήθως κανείς βιοκαλλιέργεια, ενώ πάνω οι καθαρά βιολογικές πρακτικές με αποκορύφωμα την «μη-επέμβαση». (Πηγή: Βλοντάκης και συνεργάτες, 1999)

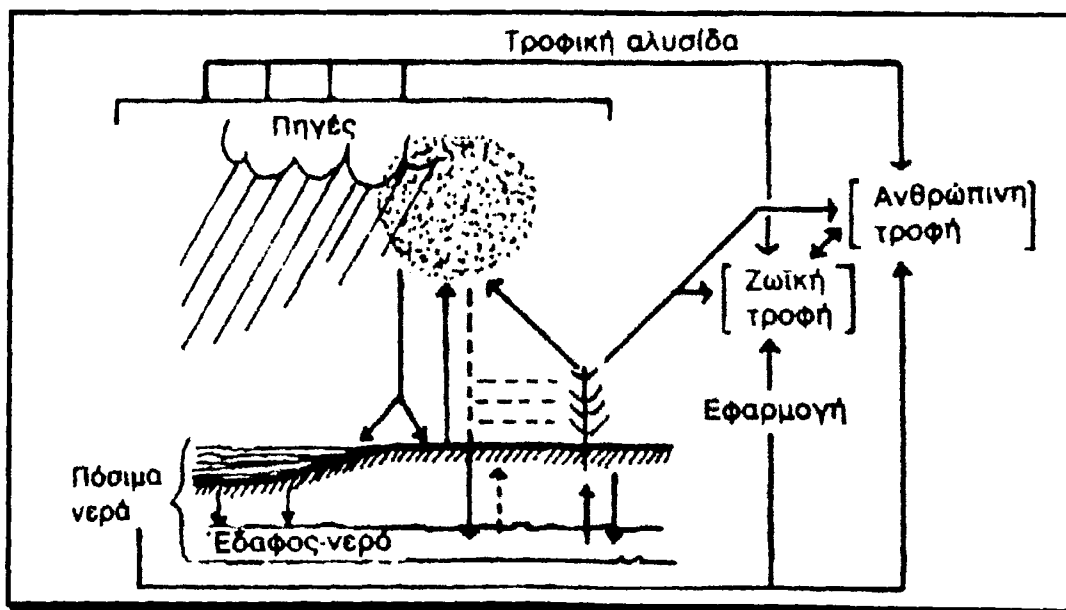
2.20.3 Ρύπανση φυσικών πόρων

Το έδαφος είναι το τμήμα αυτό του μανδύα της γης που στηρίζει τα φυτά, τα τροφοδοτεί με νερό και θρεπτικά στοιχεία και δρα ως «φίλτρο» διότι παρακρατεί μεταξύ των άλλων και τις επιβλαβείς ενώσεις και ουσίες, οι οποίες στη συνέχεια

υπόκεινται στη μικροβιακή προσβολή με τελική κατάληξη την εξουδετέρωση της τοξικότητάς τους. Στην εικ.2.15 φαίνεται δείχνεται κατά ένα απλό και παραστατικό τρόπο ο ρόλος του εδάφους στη φυτική παραγωγή, καθώς επίσης και ό,τι αφορά στην τύχη, την αποθήκευση και στην ποιότητα του νερού των βροχοπτώσεων.



Εικόνα 2.15: Η θέση και ο ρόλος του εδάφους και των κατακρημνισμάτων στην οικόσφαιρα (= υδρόσφαιρα+πεδόσφαιρα+στρώμα αέρος πλησίον της γης) Πηγή: Σιδηράς, 2001



Εικόνα 2.16: Πιθανή πορεία ενός φωτοπροστατευτικού προϊόντος, μετά την εφαρμογή του (Πολυράκης, 2003)

Από τις γεωργικές δραστηριότητες επηρεάζεται η ποιότητα του νερού στο οποίο και θα περιοριστούμε για ευνόητους λόγους.

Οι βιοκαλλιέργειες απαιτούν λιγότερο νερό, διότι οι τελικές αποδόσεις, τουλάχιστον στα φυτά των μεγάλων καλλιεργειών, είναι κατά μέσο όρο 10-30% χαμηλότερες. Υπάρχουν βέβαια διαφορές από είδος σε είδος, από έδαφος σε έδαφος, όπως και από έτος σε έτος, τόσο στις αποδόσεις όσο και στην κατανάλωση του νερού. Το μεγάλο πρόβλημα που απασχολεί τις περισσότερες κοινωνίες, όπως επίσης και τη χώρα μας, σχετίζεται με τα αποθέματα νερού, καθώς επίσης και με τις συγκεντρώσεις νιτρικών (NO_3), στα πόσιμα νερά. Όπως είναι γνωστό, ένα νερό κρίνεται ακατάλληλο για πόση όταν αυτό περιέχει άζωτο σε νιτρική μορφή σε ποσότητα πάνω από 50 mg/λίτρο.

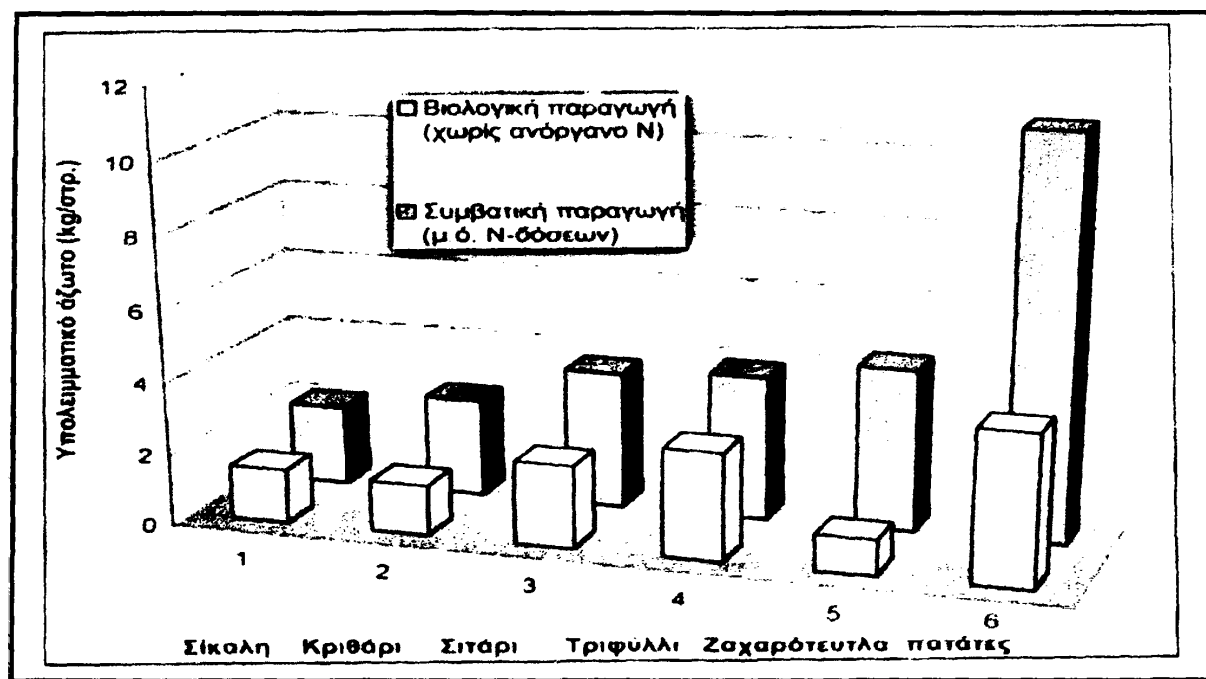
Σε ορισμένες χώρες της Ε.Ε., μετά τη συγκομιδή της κύριας καλλιέργειας ελέγχονται οι αγροί και προσδιορίζονται οι ποσότητες σε νιτρικά σε βάθος εδάφους από 60 cm έως συνήθως 90 cm. Το άζωτο που παραμένει στο έδαφος μετά τη συγκομιδή της κύριας καλλιέργειας έχει ιδιαίτερη σημασία διότι από αυτή την ποσότητα θα αποσπασθεί ένα μέρος και θα μετακινηθεί με τα νερά των βροχοπτώσεων ή των αρδεύσεων (επίσπορες καλλιέργειες) προς την υπόγεια στάθμη. Μια άλλη χρονική περίοδος με κίνδυνο έκλυσης στοιχείων και κυρίως αζώτου είναι αυτή μετά τη σπορά των χειμερινών καλλιεργειών (π.χ. σιτηρά). Σε αυτή την περίπτωση απομάκρυνση - έκλυση αζώτου κ.ά. επέρχεται τόσο με τα νερά της στράγγισης όσο και με τα νερά της επιφανειακής απορροής. Έχουν καθιερωθεί ανώτερα όρια στις ποσότητες των ανόργανων μορφών N που δεν θα πρέπει να παραβιάζονται, γιατί σε αντίθετη περίπτωση ο κίνδυνος ρύπανσης των νερών και των υδροφόρων αποθεμάτων με νιτρικά, όταν οι συνθήκες θα το επιτρέψουν, είναι υπαρκτός. Στις περιπτώσεις παραβιάσεων των ορίων αυτών, οι παραγωγοί εξαιρούνται - της επιδότησης που δίνεται για τη διασφάλιση της ποιότητας του νερού. Οι καταναλωτές πληρώνουν ένα συμβατικό τίμημα ανά λίτρο καταναλισκόμενου νερού, το οποίο επιστρέφει στους παραγωγούς ως αναγνώριση για τη συνεισφορά τους στην απορρύπανση των φυσικών πόρων (έδαφος - νερό).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων που διεξήγαγαν οι Stock και Specht (1995) για τα νιτρικά δίνονται υπό μορφή ιστογράμματος στην Εικόνα 2.17. Πρόκειται για μεγάλες εκτάσεις με φυτικά είδη που ανήκουν στην κατηγορία των μεγάλων καλλιεργειών και συγκεκριμένα για τρία είδη σιτηρών, το τριφύλλι, τα ζαχαρότευτλα και την πατάτα. Όπως φαίνεται από την εικόνα 2.17, αυτοί οι αγροί της συμβατικής καλλιέργειας μετά τη συγκομιδή ή το θεριζοαλωνισμό των κύριων καλλιεργειών ήταν κατά δύο με τρεις φορές πιο περιεκτικοί σε υπολειμματικό $\text{NO}_3\text{-N}$ σε σύγκριση με



τους αντίστοιχους αγρούς από τη βιολογική παραγωγή. Κατά συνέπεια, το πρόβλημα της νιτρορρύπανσης από τη συμβατική παραγωγή, συγκρινόμενο με τη βιολογική, είναι σαφώς μεγαλύτερο.

Τα αίτια για αυτή τη διαφοροποίηση είναι το ύψος της N-δόσης που πραγματοποιείται στις καλλιέργειες σε συνδυασμό με το είδος του εδάφους.



Εικόνα 2.17: Υπολειμματικό $\text{NO}_3\text{-N}$ (kg/στρ.) στα 0-60 cm βάθος εδάφους μετά την συγκομιδή των διαφόρων καλλιεργειών, 1991-1993 σε αμειψισπορά: πατάτες-χειμερινό σιτάρι-ζαχαρότευτλα-εαρινό κριθάρι-τριφύλλι/μηδική. Πηγή: Σιδηράς, 2001

2.20.4 Ποιότητα γεωργικών προϊόντων

Όσον αφορά στην ποιότητα των γεωργικών προϊόντων για την οποία ενδιαφέρεται ο καταναλωτής, η σύγκριση μεταξύ των δύο συστημάτων παραγωγής, όταν πρόκειται για υπολείμματα φυτοφαρμάκων στα προϊόντα, είναι σχετικά εύκολη. Είναι κατανοητό ότι όταν ένα προϊόν που δεν ψεκάστηκε με κανένα είδος φυτοφαρμάκου, σε σύγκριση με το ίδιο προϊόν ή αγρό όπου εφαρμόστηκαν ψεκασμοί και μάλιστα σε μεγάλο αριθμό (π.χ. αμπέλι με περισσότερους από είκοσι ψεκασμούς σε ολόκληρο το βιολογικό του κύκλο), θα είναι απαλλαγμένο από τα μυκητοκτόνα και παρασιτοκτόνα και ως εκ τούτου ποιοτικά ανώτερο. Υπάρχουν βέβαια οι περιπτώσεις, είναι όμως πολύ σπάνιες, κατά τις οποίες ανιχνεύονται υψηλές συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων και στα βιολογικά προϊόντα. Αν εξαιρέσουμε την περίπτωση του δόλου από επιτήδεια άτομα, η αιτία αυτού δεν βρίσκεται στο σύστημα

της παραγωγής, αλλά σε κάποιον άλλο παράγοντα (π.χ. ψεκασμό από αέρος σε συμβατικά κτήματα, ισχυρός άνεμος την ώρα του ψεκασμού από συμβατικούς παραγωγούς κ.λπ.). Σχετικά δε με την περιεκτικότητα σε ανόργανα θρεπτικά συστατικά (π.χ. κάλιο, μαγνήσιο, ασβέστιο, βιταμίνες κ.λπ.) αναμένεται στις περισσότερες των περιπτώσεων τα προϊόντα της βιολογικής παραγωγής να υπερέχουν των αντίστοιχων της συμβατικής διότι αυτά περιέχουν συνήθως λιγότερο νερό, γεγονός που συνεπάγεται με τη σειρά του υψηλότερο ποσοστό σε στερεά υλικά και σε μεταλλικά κατίοντα.



Εικόνα 2.18: Ψεκασμός φυτοφαρμάκου σε θερμοκήπιο. Πηγή: διαδίκτυο

Η μορφή της λίπανσης των καλλιεργειών είναι η σπουδαιότερη ειδοποιός διαφορά των δύο συστημάτων παραγωγής. Η συμβατική παραγωγή στηρίζεται σχεδόν αποκλειστικά στη χρήση των ανόργανων συνθετικών λιπασμάτων, ενώ στη βιολογική γεωργία τα θρεπτικά στοιχεία προέρχονται από: α) οργανική λίπανση (π.χ. ζωικής προέλευσης κοπριά - υγρή, στερεή- κόμποστ, β) αμειψισπορά (συμμετοχή ψυχανθών στο σύστημα της εναλλαγής των καλλιεργειών), γ) χλωρές λιπάνσεις (π.χ. επίσπορες ή ενδιάμεσες), δ) αξιοποίηση πετρωμάτων και ορυκτών για φώσφορο, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο, ιχνοστοιχεία κ.λπ., ε) βιομηχανικής προέλευσης οργανικά, εγκεκριμένα από πιστοποιητικό οργανισμό, λιπάσματα και στ) αύξηση της βιολογικής δραστηριότητας του εδάφους και κινητοποίηση μέσω αυτού του φαινομένου μεγαλύτερων ποσοτήτων σε θρεπτικά στοιχεία και κυρίως σε άζωτο.

Αποτελέσματα αναλύσεων για τη διατροφική αξία βιολογικών τροφών												
		% ξηράς ουσίας		mg/100 gr ξηράς ουσίας				ppm ξηράς ουσίας				
		τέφρα	φώσφορος	ασβέστιο	μαγνήσιο	κάλιο	νάτριο	βαριο	μαγγάνιο	σίδηρος	χαλκός	κοβάλτιο
Φασόλη	Βιολογικά	10,45	0,36	40,5	60,2	99,7	8,6	73	60	227	69	0,26
	Μη βιολογικά	4,04	0,22	15,5	14,8	29,1	0	10	2	10	3	0
Λάχανο	Βιολογικά	10,38	0,38	60,1	43,6	148,3	20,4	42	13	94	48	0,15
	Μη βιολογικά	6,12	0,18	17,5	13,6	33,7	0,8	7	2	20	0,4	0
Μαρούλι	Βιολογικά	24,48	0,43	71,1	49,3	176,5	12,2	37	169	516	60	0,19
	Μη βιολογικά	7,01	0,22	16,1	13,1	53,7	0	6	1	9	3	0
Ντομάτα	Βιολογικά	14,21	0,35	23,2	59,2	148,3	6,5	36	68	1.938	53	0,63
	Μη βιολογικά	6,07	0,16	4,5	4,5	58,8	0	3	1	1	0	0
Σπανάκι	Βιολογικά	28,56	0,52	96,1	203,9	237,1	69,5	88	117	1.584	32	0,25
	Μη βιολογικά	12,38	0,27	47,5	46,9	84,6	0,8	12	1	19	0,3	0,21

Πίνακας 2.20: Αποτελέσματα αναλύσεων για τη διατροφική αξία βιολογικών τροφών (Πηγή: Περιοδικό Health and Style, 2003)

Η **ποιοτική ταξινόμηση** των γεωργικών προϊόντων χαρακτηρίζεται επιτυχέστερα όταν λαμβάνονται υπόψη αλλά και συνεκτιμώνται περισσότερες από μία παράμετροι, διότι έτσι είναι δυνατό να υπολογιστούν δείκτες ποιότητας, δηλαδή φυσιολογικοί δείκτες με μεγάλη ικανότητα χαρακτηρισμού. Τέτοιοι ποιοτικοί δείκτες λαμβάνουν υπόψη ακόμη και διάφορες φυσικές, φυσιολογικές, μικροβιολογικές παραμέτρους και δομικά των οργάνων χαρακτηριστικά, ώστε να εκτιμάται με μεγαλύτερη ακρίβεια η μετασυλλεκτική συμπεριφορά και η καταλληλότητα αποθήκευσης των γεωργικών προϊόντων.

Στη βιολογική γεωργία για τα φυτά της μεγάλης καλλιέργειας έχουν επινοηθεί και άλλες μέθοδοι με τις οποίες μπορούμε να επηρεάσουμε τόσο τις αποδόσεις όσο και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των τελικών προϊόντων. (Σδηράς Ν., 2001)

2.20.5 Αποδόσεις και οικονομικά στοιχεία

Τους παραγωγούς, πρώτα και πάνω απ' όλα, τους ενδιαφέρει η απόδοση, διότι σε ελάχιστες περιπτώσεις αμείβονται και για την ποιότητα (π.χ. τευτλοκαλλιέργεια).

Η επιστημονική ομάδα Malitius και Hostettler (1992) μελέτησε τις αποδόσεις και τα οικονομικά αποτελέσματα σε ένα σχετικά μεγάλο αριθμό συμβατικών και βιολογικών παραγωγών (89-103 εκμεταλλεύσεις). Για παράδειγμα, αναφέρεται πως οι αποδόσεις του σκληρού σιταριού στη συμβατική παραγωγή, σε σύγκριση με τη βιολογική, ήταν υψηλότερες κατά 36% και 34% για την πρώτη (1988-1990) και τη δεύτερη τριετία (1991-1993) αντίστοιχα. Στην πατατοκαλλιέργεια (εμπορεύσιμη πατάτα) οι υψηλότερες αποδόσεις στο συμβατικό σύστημα παραγωγής ανήλθαν την πρώτη τριετία στο 15% ενώ τη δεύτερη τριετία δεν υπήρξαν αξίες λόγω διαφορές.

Όσον αφορά στο καθαρό κέρδος όμως, κάτι που ενδιαφέρει ιδιαίτερα ή αποκλειστικά τον παραγωγό, όταν αφαιρέθηκαν όλα τα κόστη, οι βιοκαλλιεργητές, συγκρινόμενοι με τους συμβατικούς παραγωγούς, πέτυχαν για το σιτάρι κέρδη τα οποία την πρώτη τριετία ανήλθαν στο 12% και τη δεύτερη τριετία στο 14%, ενώ στην πατατοκαλλιέργεια τα κέρδη κυμάνθηκαν στο 7 και 25% αντίστοιχα.

Η συγκριτική αυτή μελέτη απέδειξε ότι υπάρχει ένα μικρό αλλά σαφώς καλύτερο οικονομικό αποτέλεσμα για τη βιολογική κτηνοτροφία σε σύγκριση με τη συμβατική. Το τελικό κέρδος/μεγάλη ζωική μονάδα ανήλθε σε 3% και 7% για την πρώτη και τη δεύτερη τριετία αντίστοιχα.

Τα παραπάνω στοιχεία μαρτυρούν ότι όταν μια βιολογική γεωργική εκμετάλλευση λύσει ορισμένα βασικά τεχνικά της προβλήματα, μπορεί να επιτύχει εξίσου καλά οικονομικά αποτελέσματα συγκρινόμενη πάντα με αντίστοιχου μεγέθους και δομής συμβατικής εκμετάλλευσης. (Σιδηράς Ν., 2001)



2.21 Γενικά συμπεράσματα

- ✓ Η βιολογική γεωργία είναι ένα σχεδόν ολοκληρωμένο σύστημα, παράγει υψηλής ποιότητας προϊόντα και επιβαρύνει σημαντικά λιγότερο το περιβάλλον απ' ό,τι η συμβατική γεωργία.
- ✓ Οι ρύποι που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα υπό μορφή CO₂ λόγω άσκησης της βιολογικής γεωργίας στη φυτική παραγωγή είναι κατά 60% λιγότεροι, συγκρινόμενοι με τους ρύπους που έχουν προέλευση τη συμβατική γεωργία.
- ✓ Το σύστημα της βιολογικής γεωργίας απαιτεί περίπου 64% λιγότερη ενέργεια σε σύγκριση με το σύστημα της συμβατικής γεωργίας.
- ✓ Οι αγροί των βιοκαλλιεργητών μετά τη συγκομιδή της κύριας καλλιέργειας εμφανίζουν δυναμικό νιτρορύπανσης δύο με τρεις φορές μικρότερο σε σχέση με τους αγρούς των συμβατικών παραγωγών.
- ✓ Τα βιολογικά προϊόντα, π.χ. το σπανάκι είναι σαφώς λιγότερο επιβαρημένο με βακτηριακό φορτίο και με νιτρικά και πολύ περιεκτικότερο σε βιταμίνη C συγκρινόμενο με το συμβατικό σπανάκι.
- ✓ Στα φυτά των μεγάλων καλλιεργειών το σύστημα της βιολογικής παραγωγής συγκρινόμενο με το συμβατικό σύστημα υστερεί σε αποδόσεις σε ποσοστό 10-30%, όμως όσον αφορά στο καθαρό κέρδος, ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας, η βιοκαλλιέργεια υπερτερεί σε ποσοστό 12-25%. Στην κτηνοτροφία το κέρδος από τον βιολογικό τρόπο δεν ξεπερνά προς το παρόν το 10%.
- ✓ Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά (θρεπτική αξία και τεχνολογικά) του σκληρού σιταριού από βιολογική καλλιέργεια είναι εξίσου καλά ή και ανώτερα όταν συγκρίνονται με αντίστοιχες σοδειές από τη συμβατική καλλιέργεια. (Σιδηράς Ν., 2001)

30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

(Τα φυτοπροστατευτικά
προϊόντα και οι επιπτώσεις
τους)



3.1 Ορισμός Υπολειμματικότητας φυτοφαρμάκων

Φυτοφάρμακα είναι μια σειρά από φάρμακα, χημικές ουσίες που φτιάχνονται για την αποτελεσματική καταπολέμηση των εχθρών των φυτών. Είναι δυνατά δηλητήρια, προϊόντα υψηλής τεχνολογίας, που δρουν και σκοτώνουν ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς που βλάπτουν τις καλλιέργειες.

Αναπτύχθηκαν τα τελευταία εξήντα περίπου χρόνια. Το 1942 ο Ελβετός Muller ανακαλύπτει το DDT, ενώ το 1946 τα εργαστήρια της εταιρίας φαρμάκων BAYER κατασκευάζουν το παραθείο. Τα πρώτα χρόνια της ανακάλυψής τους, η συμβολή τους στην προστασία της αγροτικής παραγωγής, γέννησε πολλές ελπίδες για τη λύση του προβλήματος τροφής που αντιμετώπιζε η ανθρωπότητα με την αύξηση του πληθυσμού.

Ταυτόχρονα η προσφορά τους ήταν μεγάλη και στην προστασία της δημόσιας υγείας με την καταπολέμηση ενοχλητικών εντόμων, που έφεραν διάφορες ασθένειες στον άνθρωπο, με αποτέλεσμα να ανοίγονται νέοι ορίζοντες στη βελτίωση της ποιότητας της ανθρώπινης ζωής. Έτσι, τα φυτοφάρμακα αντιμετωπίζονται απ' όλους μόνο από τη θετική τους πλευρά και οι βιομηχανίες φαρμάκων συναγωνίζονται μεταξύ τους για την παραγωγή νέων φυτοφαρμάκων με μεγαλύτερη δράση.

Καμιά φωνή όμως δεν ακούγεται για τυχόν επιπτώσεις και συνέπειες στην ανθρώπινη ζωή και το φυσικό περιβάλλον από την χρήση τους. Μόνο τα τελευταία χρόνια διατυπώνονται οι πρώτες ανησυχίες για τη δράση τους, αφού σε ορισμένους τόπους εξαφανίζονται ομάδες φυτών και ζώων, ενώ επιστήμονες ανακαλύπτουν και δημοσιεύουν αποτελέσματα ερευνών με τις οποίες διαπιστώνονται βλάβες στην υγεία του ανθρώπου. Έτσι μερικά από τα πρώτα φυτοφάρμακα αποσύρονται από την κυκλοφορία στις σύγχρονες χώρες, εξακολουθούν όμως να κυκλοφορούν σε άλλες. Γι αυτό οι ανησυχίες των επιστημόνων αλλά και πολλών άλλων πλέον μεγαλώνουν, διαπιστώνοντας καθημερινά τις αρνητικές τους επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον, χωρίς να παραβλέπουν βέβαια τη χρησιμότητά τους στη σύγχρονη γεωργία, η οποία χωρίς τη δράση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων δε θα είχε αυτή τη μεγάλη ανάπτυξη.

Σήμερα όλοι πλέον αναγνωρίζουν ότι τα φυτοφάρμακα κατέχουν σημαντικό μερίδιο στην αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος και γίνεται προσπάθεια ώστε να



παρθούν μέτρα για την καλύτερη αξιοποίησή τους, ελαχιστοποιώντας τις αρνητικές τους συνέπειες.

Μάλιστα υπάρχει μια στροφή των παραγωγών και των καταναλωτών στη βιολογική γεωργία, στην οποία δε χρησιμοποιούνται φυτοφάρμακα ή άλλες ουσίες. Είναι ίσως η λύση στο πρόβλημα και θα πρέπει όλοι μας να στραφούμε προς αυτήν την κατεύθυνση, με πρώτους τους αγρότες μας, οι οποίοι όμως θα πρέπει να έχουν την συνεργασία και υποστήριξη του κράτους. (Πηγή: Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Αγωγής Υγείας - Δημοτικό Σχολείο Πιερίας Υπεύθυνοι δάσκαλοι: Κοντοκώστα Ουρανία-Παπαχρήστου Στέριος)

Υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων στα γεωργικά προϊόντα θεωρούνται οι ποσότητες γεωργικών φαρμάκων ή προϊόντων διάσπασής τους, που παραμένουν στα είδη διατροφής φυτικής και ζωικής προέλευσης και προέρχονται από την εφαρμογή μεθόδων χημικής φυτοπροστασίας των καλλιεργειών.

Το πρόβλημα των υπολειμμάτων έγινε οξύτερο τα τελευταία χρόνια, λόγω της διαρκώς αυξανόμενης χρήσης των γεωργικών φαρμάκων στις καλλιέργειες και των απαιτήσεων του σύγχρονου καταναλωτή. Οι κίνδυνοι από τα υπολείμματα δεν εξαρτώνται συνήθως από τη λεγόμενη οξεία τοξικότητα των γεωργικών φαρμάκων (δηλαδή από το πόσο ισχυρό δηλητήριο για τον άνθρωπο και τα θερμόαιμα είναι το συγκεκριμένο φάρμακο), αλλά έχουν σχέση με άλλες ιδιότητές τους όπως: α) το πόσο μπορούν να παραμείνουν πάνω ή μέσα στο γεωργικό προϊόν ή γενικότερα στο περιβάλλον, β) το αν συσσωρεύονται μέσα στους ιστούς των διαφόρων οργανισμών (άνθρωποι, ζώα), γ) το αν διασπώνται ή όχι σε τοξικά παράγωγα (μεταβολίτες) και δ) το αν προκαλούν χρόνιες τοξικολογικές επιδράσεις στον άνθρωπο και τα ζώα (καρκίνος, τερατογενέσεις).

Έτσι για παράδειγμα, τα υπολείμματα του DDT, που δεν είναι ιδιαίτερα τοξικό στα θερμόαιμα, θεωρούνται πιο επικίνδυνα στα γεωργικά προϊόντα από τα υπολείμματα του πολύ τοξικότερου παραθείου, γιατί το DDT παραμένει αδιάσπαστο στο περιβάλλον και συσσωρεύεται στους ιστούς των ζώων και του ανθρώπου.

Οι διάφορες χώρες καθώς και η Ευρωπαϊκή Ένωση καθορίζουν ανώτατο όριο επιτρεπόμενων υπολειμμάτων (M.R.L) στα διάφορα γεωργικά προϊόντα τους για όλα τα γεωργικά φάρμακα που κυκλοφορούν. Τα όρια αυτά εκφράζονται σε ppm και υπολογίζονται αφού προκαθοριστεί η ημερήσια αποδεκτή δόση (A.D.I), η ποσότητα δηλ., του φυτοφαρμάκου που μπορεί να λαμβάνεται σε όλη τη ζωή του ανθρώπου χωρίς κανένα εκτιμώμενο κίνδυνο.

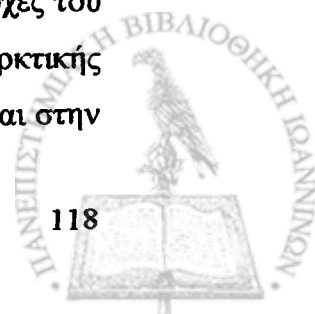


Προκειμένου να διατηρούνται τα υπολείμματα των γεωργικών φαρμάκων στα γεωργικά προϊόντα κάτω από τα επιτρεπόμενα όρια, για κάθε γεωργικό φάρμακο καθορίζεται αυτό που λέγεται «ελάχιστο χρονικό μεσοδιάστημα από την τελευταία επέμβαση μέχρι τη συγκομιδή». Το χρονικό αυτό διάστημα αναγράφεται υποχρεωτικά για κάθε καλλιέργεια πάνω στην ετικέτα όλων των γεωργικών φαρμάκων και αναφέρεται σε πόσες μέρες πριν τη συγκομιδή θα πρέπει να γίνει ο τελευταίος ψεκασμός με το φάρμακο, ώστε αυτό να προλάβει να διασπαστεί. Το χρονικό αυτό διάστημα εξαρτάται από τις τοπικές καλλιεργητικές συνήθειες και κλιματικές συνθήκες. (Πηγή: Φυτοπροστασία, 2^{ος} κύκλος ΤΕΕ, τομέας γεωπονίας, τροφίμων και περιβάλλοντος)

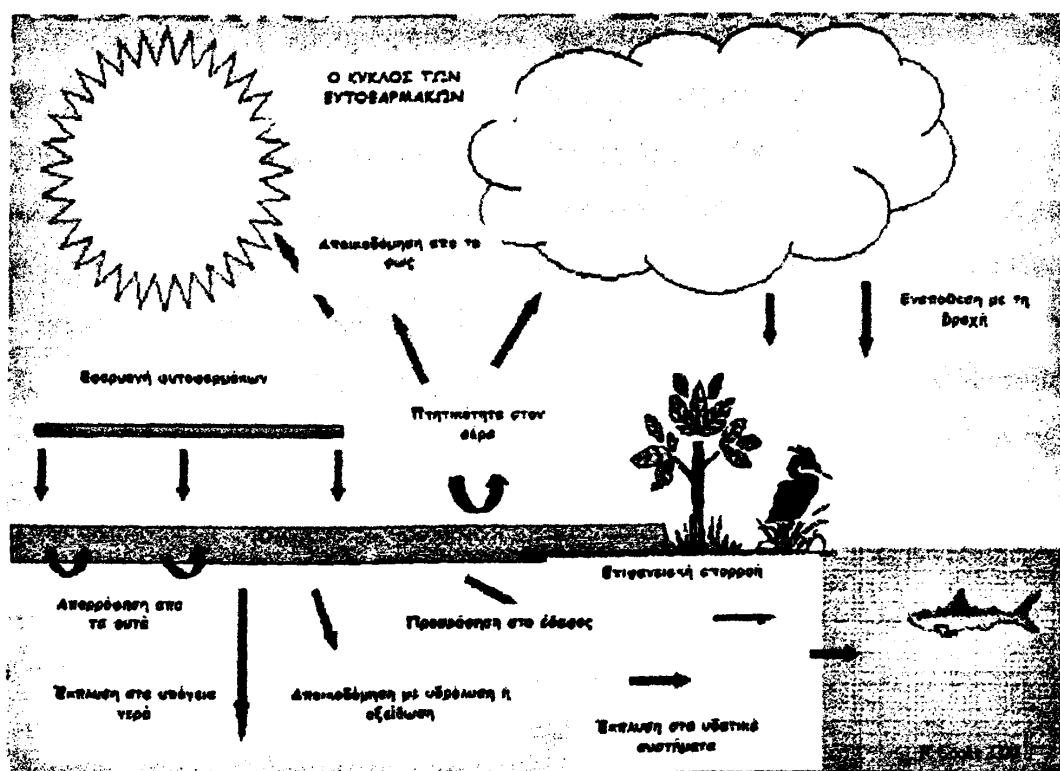
3.2 Φυτοπροστατευτικά προϊόντα

Κατά την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, κάποιες ποσότητες παρασύρονται από τον άνεμο. Αλλά και μετά την εφαρμογή τους, ένα μέρος του σκευάσματος εξατμίζεται από το έδαφος ή την φυτική επιφάνεια στην οποία ψεκάστηκε ή σκονίστηκε. Σε κάθε περίπτωση οι ποσότητες αυτές εισέρχονται στην ατμόσφαιρα, από όπου παρασύρονται με τον άνεμο ή την βροχή και ρυπαίνουν τις γύρω περιοχές, αλλά πολλές φορές και περιοχές αρκετά απομακρυσμένες.

Έτσι στον αέρα, ακόμη και αστικών περιοχών, ανιχνεύονται φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Σε αστικές περιοχές της Κολομβίας βρέθηκε ότι η ρύπανση του αέρα από τα οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα συνδεόταν με την εκτεταμένη χρήση τους σε γειτονικές αγροτικές περιοχές. Σε συνοικίες μάλιστα με βιομηχανίες παραγωγής φυτοπροστατευτικών προϊόντων η ρύπανση του αέρα βρέθηκε ότι ήταν ιδιαίτερα υψηλή. Στον αέρα εξάλλου του Ν. Δελχί, πρωτεύουσας των Ινδιών, βρέθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις DDT, HCH. Στην Καλιφόρνια ανιχνεύθηκαν φυτοπροστατευτικά προϊόντα ακόμη και στην ομίχλη. Τα οργανοφωσφορικά και τα οξειδωμένα μεταβατικά τους προϊόντα (οξόνια) ανιχνεύονταν συχνότερα καθώς και τα ζιζανιοκτόνα, σιμαζίνη και ατραζίνη. Στον αέρα τεσσάρων πόλεων της Καλιφόρνιας αλλά και σε απομακρυσμένες περιοχές του Καναδά, ανιχνεύτηκαν ποσότητες DDT. Ακόμη και στους πάγους της Ανταρκτικής ανιχνεύτηκε DDT σε ποσότητες σαράντα μέρη ανά τρισεκατομμύριο. Αλλά και στην



Ευρώπη, σε δύο περιοχές του Λονδίνου ανιχνεύτηκαν σε βρόχινο νερό υπολείμματα DDT, dieldrin, C_6H_6 . Σε σχέση με το DDT, τα ανωτέρω φαίνεται ότι είναι συνέπεια της εξαιρετικής κινητικότητας την οποία εμφανίζει. Παρασύρεται δηλαδή ακόμη και από την εξάτμιση από την θάλασσα για παράδειγμα και έτσι, ανιχνεύεται στα σύννεφα και με την επίδραση των ανέμων και της βροχής διασκορπίζεται σε ολόκληρη τη γη.



Εικόνα 3.1: Πιθανή πορεία ενός φυτοπροστατευτικού προϊόντος μετά την εφαρμογή του. Πηγή: Περιφέρεια Κρήτης, Διεύθυνση Υδάτων.

3.2.1 Αγροχημικά και έδαφος

Όταν τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα βρεθούν στο έδαφος είτε λόγω απευθείας εφαρμογής είτε λόγω κατάληξης σε αυτό ύστερα από επεμβάσεις διαφόρων τύπων υφίστανται τις ακόλουθες διεργασίες:

Εξάτμιση: Η ιδιότητα αυτή είναι και ο λόγος που ορισμένα σκευάσματα (π.χ βρωμιούχο μεθύλιο) επιλέγονται επειδή, εξαιτίας αυτής, έχουν την ικανότητα να εισχωρούν στο έδαφος και να το απολυμαίνουν από τα διάφορα εδαφοπαράσιτα, παθογόνα ή σπόρους ζιζανίων. Το μυκητοκτόνο PCNB και το ζιζανιοκτόνο triflurazin εξατμίζονται από την επιφάνεια του εδάφους κάτω από ορισμένες συνθήκες.

Προσρόφηση: Η προσρόφηση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων από τα ανόργανα και οργανικά συστατικά του εδάφους εξαρτάται από την παρουσία ή μη στο μόριο των δραστικών ομάδων όπως $-CH$, NH_2 , NHR , $-CONH_2$, $-COOR$, $-NR_3$ καθώς και από τους δεσμούς H_2 και την πρωτονίωση των μορίων του σκευάσματος. Λίγα σχετικά φυτοφάρμακα π.χ τα ζιζανιοκτόνα paraquat, diquat, που παράγονται υπό μορφή κατιόντων, προσροφώνται σχεδόν αποκλειστικά από τα ανόργανα κολλοειδή του εδάφους. Το paraquat αλλά και το methyl-parathion αναπτύσσουν τόσο ισχυρούς δεσμούς με τα ανόργανα κολλοειδή του εδάφους, ώστε είναι σχεδόν αδύνατο να αποσπάσει κανείς τούς δραστικούς παράγοντες του φυτοφαρμάκου.

Έκπλυση: Πρόκειται για διεργασία αντίθετη της προσρόφησης. Μόρια ένωσης ισχυρώς προσροφημένα είναι δύσκολο να εκπλυθούν προς τα κατώτερα στρώματα του εδάφους. Προϋπόθεση της έκπλυσης είναι η καθοδική κίνηση νερού, η δε ταχύτητά της είναι συνάρτηση της περιεκτικότητας του εδάφους σε άργιλο και οργανική ουσία. Τα ζιζανιοκτόνα παρουσιάζουν μεγαλύτερη ταχύτητα έκπλυσης σε σχέση με τα μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα. Η έκπλυση είναι μεγαλύτερη σε εδάφη αμμώδη και φτωχά σε οργανική ουσία.

Χημική διάσπαση: Με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας, ορισμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα (diquat, τριαζίνες), υφίστανται φωτοδιάσπαση, ενώ ορισμένα άλλα διασπώνται χημικά με την καταλυτική και μόνο δράση του εδάφους χωρίς την παρεμβολή ενζύμων ή μικροβίων. Σε όξινα εδάφη, τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα και οι τριαζίνες που προσροφώνται στα ανόργανα κολλοειδή του εδάφους αρχικά υδρολύονται και στη συνέχεια διασπώνται.

Μικροβιακή αποσύνθεση: Αποτελεί τον κυριότερο τρόπο απομάκρυνσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων από το εδαφικό περιβάλλον. Η ταχύτητα αποσύνθεσης εξαρτάται από την παρουσία στο μόριο της ένωσης ορισμένων χημικών ομάδων όπως $-\text{COO}^-$, $-\text{NH}_2$, $-\text{NO}_2$. Το DDT μπορεί να μετατραπεί με τη δράση ορισμένων μυκήτων ή βακτηρίων σε DDD υπό αναερόβιες συνθήκες με ταχύ ρυθμό ή σε DDE σε αναερόβιες συνθήκες αλλά με αργό ρυθμό. Τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα, τα ζιζανιοκτόνα 2,4-D, οι φαινυλουρίες, τα αλειφατικά οξέα και τα καρβαμίδια διασπώνται ταχύτατα με την επίδραση πλήθους μικροοργανισμών.

Οι παραπάνω διεργασίες που υφίστανται τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα στο έδαφος καθορίζουν την υπολειμματικότητά τους, τη διάρκεια δηλαδή παραμονής και δράσης τους στο έδαφος. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές στην υπολειμματικότητα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα, για παράδειγμα, διαρκούν στο έδαφος μόνο λίγες ημέρες, το ζιζανιοκτόνο 2,4-D διαρκεί δύο με τέσσερις εβδομάδες, το DDT και άλλοι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες παραμένουν στο έδαφος από τρία μέχρι δεκαπέντε χρόνια.

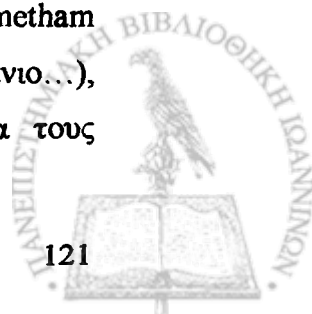
Κατά την διάρκεια της παραμονής τους στο έδαφος βρέθηκε ότι ορισμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα ασκούν δυσμενή επίδραση μικρής ή μεγάλης διάρκειας στη σύνθεση και το ύψος των μικροβιακών πληθυσμών, στην δράση των μικροβίων, στην ταχύτητα διάσπασης της οργανικής ουσίας, στους κύκλους των στοιχείων N, S, P, καθώς και στην μικροβιακή σύνθεση της ριζόσφαιρας.

Αξίζει να αναφερθούν ορισμένα παραδείγματα από την δυσμενή επίδραση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην μικροπανίδα και μικροχλωρίδα του εδάφους:

Βρέθηκε ότι το εξαχλωριούχο βενζόλιο σε ποσότητα 4Kg/ha και το carbaryl σε ποσότητα 5Kg/ha ελάττωσαν σημαντικά τον πληθυσμό των ωφέλιμων μικροαρθροπόδων του εδάφους και άλλαξαν τη σύνθεση του πληθυσμού των εντόμων του εδάφους.

Η χρησιμοποίηση των καπνογόνων Varan και DD, για απαλλαγή του εδάφους από διάφορα παθογόνα, προκάλεσε το θάνατο του συνόλου σχεδόν του πληθυσμού των αρθροπόδων του εδάφους και χρειάστηκαν δύο περίπου χρόνια για την αποκατάσταση του πληθυσμού τους.

Ευρέως φάσματος απολυμαντικά του εδάφους (βρωμιούχο μεθύλιο, metham sodium, DiTrapex) νηματωδοκτόνα (διβρωμιούχο αιθυλένιο, διχλωροπροπάνιο...), οργανοφωσφορικά και καρβαμίδια εντομοκτόνα είναι πολύ τοξικά για τους



γαιοσκώληκες, των οποίων η σημασία στη βελτίωση της γονιμότητας και της μηχανικής σύστασης του εδάφους είναι μεγάλη.

Εν κατακλείδι, ζημιά στην μικροπανίδα και χλωρίδα του εδάφους είναι δυνατόν να έχει επιπτώσεις στην γονιμότητα του εδάφους. Μειώνοντας τη γονιμότητα του εδάφους τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα- έμμεσα- μπορούν να προκαλέσουν μείωση της παραγωγής και αύξηση του κόστους από την χρήση λιπασμάτων και ως εκ τούτου οικονομική απώλεια και πρόσθετες δαπάνες για τον καλλιεργητή.

3.2.2 Αγροχημικά και επιφανειακά νερά

Η παρουσία φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο υδάτινο περιβάλλον είχε διαπιστωθεί έμμεσα από ειδικούς της χημικής φυτοπροστασίας, από τις αρχές της δεκαετίας του 1950. Παρατηρήθηκαν δηλαδή σε πολλές περιπτώσεις θάνατοι ψαριών σε ποταμούς, λίμνες, ρυάκια ή σε εκβολές ποταμών, ύστερα από την χρήση εντομοκτόνων για την προστασία καλλιεργειών. Οι θάνατοι αυτοί αποδόθηκαν στη ρύπανση των νερών από τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν απευθείας στο υδάτινο περιβάλλον ή μέσω των νερών αποστράγγισης ή μέσω επιφανειακών νερών προερχόμενων από γειτονικούς αγρούς. Σε ορισμένες περιπτώσεις η ανάλυση δειγμάτων νερού και νεκρών ψαριών αποκάλυψε την παρουσία υπολειμμάτων εντομοκτόνων που είχαν χρησιμοποιηθεί.

Πίνακας 3.1: Θάνατοι ψαριών από εντομοκτόνα. Πηγή: Πολυράκης, 2003

Έτος	Εντομοκτόνο	Αριθμός νεκρών ψαριών	Περιοχή
1951	DDT	Δεν εκτιμήθηκε	Αλαμπάμα
1952	DDT	Δεν εκτιμήθηκε	Φλώριδα
1957	DDT	Δεν εκτιμήθηκε	Φλώριδα
1958	Dieldrin	Δεν εκτιμήθηκε	Φλώριδα
1960	DDD	Δεν εκτιμήθηκε	Καλιφόρνια
1963	Emdrin	5×10^6	Μισισιπή
1964	DDT	Δεν εκτιμήθηκε	N. Υόρκη
1969	Endodulfan	Δεν εκτιμήθηκε	Ρήνος
1963-69	Toxaphene ή Endodulfan	93×10^3	Καλιφόρνια
1970-74	Toxaphene ή Endodulfan	48×10^3	Καλιφόρνια
1975-79	Toxaphene ή Endodulfan	65×10^3	Καλιφόρνια
1980-83	Toxaphene ή Endodulfan	7×10^3	Καλιφόρνια

Λεπτομερέστερη έρευνα έδειξε την παρουσία υπολειμμάτων των εντομοκτόνων όχι μόνο στο νερό αλλά και στη λάσπη, καθώς και στην χλωρίδα και στην μικροπανίδα του υδάτινου περιβάλλοντος της περιοχής.

Οι διαπιστώσεις αυτές μπορούν να θεωρηθούν ως φυσική συνέπεια του τρόπου με τον οποίο χρησιμοποιούνταν τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα γενικά στις δεκαετίες του 1950 και 1960 αλλά και αργότερα, χωρίς να μπορεί κανείς να ισχυρισθεί ότι και στις μέρες μας γίνεται ορθολογική χρήση των επικίνδυνων αυτών σκευασμάτων. Μεγάλες ποσότητες DDT και άλλων οργανοχλωριωμένων εντομοκτόνων ψεκάζονταν από αέρος ή από εδάφους και σε μεγάλες εκτάσεις για την καταπολέμηση κουνουπιών, επιβλαβών εντομολογικών ειδών καλλιεργειών αλλά και δασών. Η δοσολογία της δραστικής ουσίας ήταν όχι σπάνια μεγαλύτερη της συνιστώμενης, η δε απόρριψη του υπολοίπου ψεκαστικού διαλύματος, καθώς και του νερού πλυσίματος των ψεκαστικών μηχανημάτων και των δοχείων συσκευασίας, γινόταν όχι σπάνια σε ρυάκια, λίμνες κλπ. Σε κάποιες μάλιστα περιπτώσεις, η ίδια η βιομηχανία παρασκευής ή τυποποίησης φυτοπροστατευτικών προϊόντων υπήρξε υπεύθυνη για την ρύπανση των νερών, όπως συνέβη στην περιοχή του Μισισσιππή των Η.Π.Α, το 1963, όπου από τα απόβλητα βιομηχανίας παρασκευής eldrin, πέθαναν πέντε εκατομμύρια ψάρια. Το ίδιο φαινόμενο επαναλήφθηκε το 1969 στο Ρήνο, από απόβλητα εργοστασίου παρασκευής endosulfan. Οι Κυλκίδης και συνεργάτες (1984) αναφέρουν ότι στον κόλπο της Θεσσαλονίκης βρέθηκαν, στο θαλασσινό νερό και σε μύδια, την δεκαετία 1978-79, σημαντικές ποσότητες παραγώγων και μεταβολιτών του DDT όπως pp-DDE, εξαχλωριούχο βενζόλιο και πολυχλωριωμένα διφαινύλια και σε μύδια μικρή ποσότητα eldrin. Υπόψη ότι τα φυτοφάρμακα αυτά είχαν ήδη απαγορευτεί πριν τέσσερα με πέντε χρόνια από την περίοδο των παρατηρήσεων αυτών.

Στην λεκάνη απορροής του Πηνειού αποβάλλονται περίπου χίλιοι οχτακόσιοι τόνοι φυτοπροστατευτικών προϊόντων κάθε χρόνο. Από αυτά περί τους χίλιους τόνους είναι εντομοκτόνα, εκατό τόνοι είναι μυκητοκτόνα, επτακόσιοι τόνοι είναι ζιζανιοκτόνα, στον δε Παγασητικό κόλπο καταλήγουν περί τους διακόσιους τόνους φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Νεκρά ψάρια παρατηρούνται συχνά στο Λουδία και στον Αλιάκμονα, ενώ στη λίμνη Βιστωνίδα εμφανίστηκε μαζικός θάνατος ψαριών παλιότερα που αποδόθηκε σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα.



Παρόμοια περιστατικά συναντώνται κατά δεκάδες στη διεθνή βιβλιογραφία των τελευταίων δεκαετιών που αναφέρονται σε θανάτους ψαριών, πουλιών, θηλαστικών και άγριων ζώων λόγω ρύπανσης από φυτοπροστατευτικά προϊόντα λιμνών, θαλασσών κλπ και ως συνέπεια της τροφικής εξάρτησης των ειδών στο οικοσύστημα.

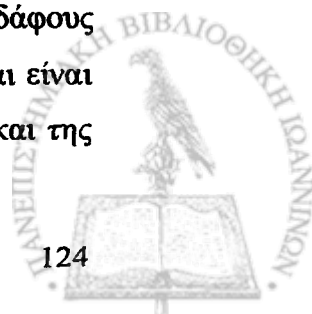
3.2.3 Φυτοπροστατευτικά και υπόγεια νερά

Υπόγεια νερά είναι εκείνα που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους σε ποικίλο βάθος και αποτελούν τον υδροφόρο ορίζοντα του υπεδάφους μιας περιοχής. Εκμεταλλεύσιμες μορφές των υπόγειων νερών από τον άνθρωπο είναι τα πηγάδια, οι φυσικές πηγές και οι γεωτρήσεις. Το βάθος στο οποίο βρίσκονται τα υπόγεια νερά κυμαίνεται από λίγα μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους (κυρίως σε υγρές περιοχές ή κάτω από ορισμένες γεωλογικές συνθήκες), μέχρι και εκατοντάδες μέτρα (σε ξηροθερμικές κυρίως περιοχές).

Η ρύπανση των υπογείων νερών γενικά συνδέεται συχνά και προέρχεται-περισσότερο ή λιγότερο- από τη ρύπανση των επιφανειακών νερών, του εδάφους και του αέρα. Κάθε ποταμός ή χείμαρρος ή έδαφος που ρυπάνθηκε είναι πιθανόν να τροφοδοτεί με νερό κάποια υπόγεια υδροφόρα στρώματα που βρίσκονται συχνά σε πολύ μακρινή απόσταση μεταξύ τους, με συνέπεια να τα ρυπαίνει κι αυτά. Αλλά και αντίστροφα, το νερό ενός υπόγειου υδροφορέα που έχει ρυπανθεί, μπορεί να ρυπαίνει τα νερά εκεί όπου κατά την υπόγεια διαδρομή εκφορτώνεται, όταν δηλαδή τροφοδοτεί πηγές, ποτάμια, χείμαρρους, λίμνες, θάλασσες κλπ. Από τους υπόγειους φυσικούς πόρους, το νερό είναι εκείνο που έχει το μειονέκτημα της ρύπανσης, σε αντίθεση με άλλους υπόγειους πόρους που δεν ρυπαίνονται π.χ μεταλλεύματα.

Από καθαρά τεχνική άποψη, η ρύπανση συνίσταται στην επιβάρυνση των υπογείων νερών με ουσίες οργανικές ή ανόργανες, διαλυμένες ή αιωρούμενες που τα καθιστούν ακατάλληλα για οποιαδήποτε χρήση είτε άμεσα, λόγω επιβλαβούς ή τοξικής δράσης, είτε έμμεσα, λόγω των διαταραχών που προκαλούν στη σύνθεση και την κατάστασή τους.

Ο χρόνος που απαιτείται για να φτάσει το νερό από την επιφάνεια του εδάφους μέχρι τον υδροφόρο ορίζοντα κυμαίνεται από λίγες ημέρες έως και χρόνια και είναι συνάρτηση του βάθους στο οποίο βρίσκεται, της περατότητας του εδάφους και της



ποσότητας του προς τα κάτω διηθούμενου νερού. Ο χρόνος αυτός είναι καθοριστικής σημασίας όσον αφορά στην ποσότητα μιας οργανικής ουσίας (που είναι διαλυμένη στο νερό) που θα φτάσει στα υπόγεια νερά και θα τα ρυπάνει, λόγω της αποδόμησης που υφίσταται στην διάρκεια του χρόνου αυτού. Θα πρέπει να τονισθεί ότι οι χημικές ουσίες που φτάνουν στα υπόγεια νερά δεν αποδομούνται πλέον εύκολα, λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών, της έλλειψης οξυγόνου και της απουσίας των μικροβιακών αποδομητών στο περιβάλλον του υπόγειου υδροφόρου.

Η πρώτη περίπτωση ρύπανσης υπογείων νερών από φυτοπροστατευτικά προϊόντα διαπιστώθηκε το 1979 και είχε προκληθεί από το εντομοκτόνο-νηματοδοκτόνο *aldicarb* στο Long Island της Ν. Υόρκης των ΗΠΑ και η δεύτερη που προκλήθηκε από το νηματοδοκτόνο 1,2-διβρωμο-3-χλωροπροπένιο στην Καλιφόρνια. Και τα δύο φυτοφάρμακα βρέθηκαν σε χιλιάδες πηγάδια που ύδρευαν χιλιάδες αγροτικές οικογένειες. Σε χώρες της Ευρώπης επίσης, έχει διαπιστωθεί η ύπαρξη υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε υπόγεια νερά και συγκεκριμένα των ζιζανιοκτόνων *simazine*, *atrazine*, *mecorprop*, 2,4,5-T, *bendazon* κ.α και των εντομοκτόνων *dimethoate*, *dichloropropane*, *dichloropropene* κ.α.

Λόγω της ανησυχητικής διάστασης του φαινομένου, η Ε.Ο.Κ. εξέδωσε τη σχετική οδηγία 80/778/ΕΟΚ στην οποία μεταξύ άλλων προβλέπεται η μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση παρασιτοκτόνων σε πόσιμο νερό κάθε προέλευσης. Η συγκέντρωση αυτή για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι 0,1 μg/l νερού για κάθε σκεύασμα και 0,5 μg/l για το σύνολο των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Στόχος της οδηγίας αυτής είναι η διατήρηση της καθαρότητας των υπογείων νερών από χημικές ουσίες και ειδικότερα από φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

Αποτελέσματα ερευνών έδειξαν ότι οι πιθανότητες ρύπανσης υπογείων νερών συσχετίζονται θετικά με πλήθος παραγόντων που αφορούν στις φυσικοχημικές ιδιότητες των δραστικών ουσιών των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, τις κλιματικές συνθήκες και τα εδαφικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής.

Οι παράγοντες αυτοί είναι:

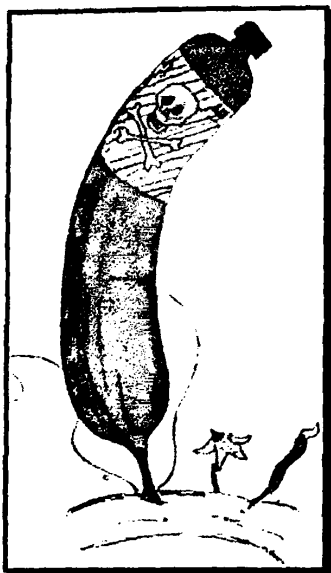
- Η μεγάλη διαλυτότητα της δραστικής ουσίας.
- Η μικρή προσροφητικότητα της δραστικής ουσίας από τα εδαφικά κολλοειδή.

- Η ημιπερίοδος ζωής κατά την υδρόλυση της δραστικής ουσίας μεγαλύτερης των δύο εβδομάδων.
- Η ημιπερίοδος ζωής στη φωτόλυση μεγαλύτερη από μία εβδομάδα.
- Η ημιπερίοδος παραμονής στο έδαφος μεγαλύτερη από δύο με τρεις εβδομάδες.
- Η ποσότητα νερού έκπλυσης μεγαλύτερη των 250mm/έτος.
- Η μεγάλη ταχύτητα έκπλυσης.
- Το pH του εδάφους που εμποδίζει την αποδόμηση της δραστικής ουσίας ή των μεταβολιτών της.
- Ο αβαθής υπόγειος υδροφόρας και χωρίς κάλυψη με στρώσεις από υλικό αδιαπέραστο στο νερό.

3.2.4 Αγροχημικά και γλωρίδα

Κατά την χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην καθημερινή γεωργική πράξη είναι δυνατόν να εμφανισθούν δευτερογενείς επιδράσεις φυτοτοξικότητας στο φυτό που δέχεται την επέμβαση του σκευάσματος. Με τον όρο φυτοτοξικότητα ή φυτοτοξική ενέργεια εννοείται κυρίως η μερική ή ολική νέκρωση φυτικών οργάνων (ανθέων, φύλλων, καρπών, κλαδίσκων, κλάδων) που εξελίσσεται σε ορισμένες περιπτώσεις σε ξήρανση ολόκληρου του φυτού. Στη φυτοτοξικότητα μπορούν να περιληφθούν και οι παρενέργειες κάποιου φυτοπροστατευτικού προϊόντος στη βλαστική ικανότητα του σπόρου, καθώς και στο ρυθμό αύξησης, αναπνοής, διαπνοής και άλλων φυσιολογικών λειτουργιών των φυτών ή οργάνων τους.

Κατά ένα περισσότερο συνοπτικό ορισμό, ως φυτοτοξικότητα ορίζεται η ιδιότητα την οποία έχει ένας παράγοντας να είναι τοξικός στα φυτά ή στην αύξηση τους.



Η φυτοτοξικότητα δεν σχετίζεται πάντα με την δραστική ουσία αυτή καθ' εαυτή αλλά και με τις βοηθητικές ουσίες που είναι απαραίτητες για την παρασκευή του φυτοπροστατευτικού προϊόντος. Έτσι ορισμένες γαλακτωματοποιητικές ή προσκολλητικές ουσίες είναι δυνατόν να κάνουν τοξική ή μη τοξική τη δραστική ουσία ενός σκευάσματος. Φυτοτοξικότητα όμως είναι δυνατόν να εμφανισθεί και κατά την ανάμιξη δύο μη φυτοτοξικών ουσιών, οι οποίες δεν εμφανίζουν φυτοτοξική ενέργεια, εάν εφαρμοσθούν χωριστά, π.χ ανάμιξη πολλού ορυκτελαίου με θειάφι,

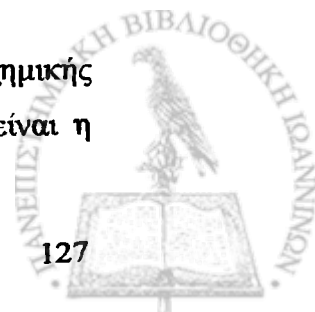
θειασβέστιο ή άλλα θειούχα σκευάσματα, όπως zineb, phaltan, maneb κτλ.

Ενώσεις As, σε επεμβάσεις σε φυτά είναι δυνατόν να αυξήσουν την περιεκτικότητα του εδάφους σε As και να προκληθεί φυτοτοξικότητα στο φυτό που εκδηλώνεται συνήθως με επιβράδυνση της βλάστησης των σπόρων. Εδάφη οπωρώνων, αλλά και βαμβακιού στις ΗΠΑ έχασαν την γονιμότητά τους ύστερα από επανειλημμένους ψεκασμούς με άλατα του As. Στα εδάφη αυτά βρέθηκε ότι περιεχόταν τετραπλάσια ποσότητα As από τη συνήθως υπάρχουσα.

Έχει αποδειχθεί ότι ορισμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα μειώνουν την ανθεκτικότητα των φυτών στα διάφορα παθογόνα και ζωικά παράσιτα. Έτσι, αλλαγές στις ανόργανες ουσίες στα φυτά από φυτοπροστατευτικά προϊόντα, όπως π.χ αύξηση του επιπέδου 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 είναι δυνατόν να προκαλέσουν υψηλές συγκεντρώσεις οργανικών ουσιών, όπως αμινοξέα και μονοσακχαρίτες που συνδέονται στενά με τον πρωτεϊνικό μεταβολισμό που επιδρά στην ικανότητα αντοχής του φυτού στις εντομολογικές προσβολές.

3.2.5 Αγροχημικά και πανίδα

Ένα από τα σοβαρότερα και πολύπλοκα προβλήματα της μεθόδου της χημικής καταπολέμησης των εντομολογικών εχθρών των καλλιεργούμενων φυτών είναι η



διατάραξη της βιολογικής ισορροπίας σ' έναν βιότοπο, λόγω της δυσμενούς επιρροής που ασκεί στην πανίδα των ωφελιμών εντόμων.

Το πρόβλημα δεν είναι νέο. Είχε παρατηρηθεί ήδη από τις αρχές του περασμένου αιώνα και είχε επισημανθεί κατά την οιαρκεία του εκτου διεθνούς συνεδρίου ελαιοοικονομίας που έγινε τον Οκτώβριο του 1923 στη Νίκαια της Γαλλίας. Ο καθηγητής Silvestri και άλλοι οπαδοί της βιολογικής καταπολέμησης της εποχής εκείνης είχαν διατυπώσει την άποψη του ενδεχόμενου κινδύνου αύξησης των πληθυσμών του λεκανίου της ελιάς *Saissetia oleae* Bern, λόγω εφαρμογής σε ευρεία κλίμακα αρσενικομελασσούχων δολωμάτων για την καταπολέμηση του δάκου της ελιάς. Παρά τις θεωρητικές διχογνωμίες των επιστημόνων της εποχής εκείνης, δεν εμποδίστηκε η ευρύτατη εφαρμογή της χημικής μεθόδου καταπολέμησης των επιβλαβών ειδών εντόμων τις επόμενες δεκαετίες. Η μέθοδος αυτή πήρε τη μορφή «επανάστασης» μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και κυρίως μετά την διαπίστωση των ιδιοτήτων του πολυδύναμου DDT το 1939 από τον P. Miller, ο οποίος τιμήθηκε γι' αυτό με βραβείο Nobel.

Σήμερα, ογδόντα περίπου χρόνια από την επισήμανση του Silvestri επαληθεύονται οι προβλέψεις του σε παγκόσμια κλίμακα, με την πειραματική απόδειξη της διατάραξης της βιολογικής ισορροπίας σε βάρος φυσικών εχθρών των επιβλαβών ειδών εντόμων, οι οποίοι μειώνονται. Η μείωση αυτή συνήθως περνά απαρατήρητη μέχρι να προκληθεί μεγαλύτερη ζημιά, η οποία είναι δυνατόν να εμφανισθεί σε δύο μορφές: α) με την εμφάνιση εθισμού του επιβλαβούς εντόμου στο συγκεκριμένο εντομοκτόνο και την ανάγκη συχνότερης εφαρμογής μεγαλύτερων δόσεων εντομοκτόνων σκευασμάτων για την αντιμετώπιση του και β) με την εξέλιξη ενός δευτερεύοντος (από πλευράς επιζημιότητας) είδους εντόμου σε σοβαρό εχθρό των τοπικών καλλιεργειών, λόγω απουσίας των φυσικών εχθρών.

Στη χώρα μας ήδη από το 1950 παρατηρήθηκε αύξηση των πληθυσμών τετρανύχου σε μηλεώνες Νάουσας, ύστερα από εκτεταμένη χρήση του DDT εναντίον της καρπόκαψας των μήλων. Το ίδιο παρατηρήθηκε στο Λεωνίδιο το 1955 από τη χρήση του ίδιου εντομοκτόνου σε αχλαδιές. Οι παρατηρηθείσες αυξήσεις των πληθυσμών των τετρανύχων οφείλονται στην θανάτωση των φυσικών τους εχθρών κατά την αντιμετώπιση των επιβλαβών εντόμων των γιγαρτοκάρπων (μηλιάς, αχλαδιάς).



Από το 1952 εξάλλου ο Biliote και αργότερα ο Barlet (1964), αναφέρουν εξάρσεις πληθυσμών δευτερευόντων εντομολογικών εχθρών ύστερα από την καταστροφή των εντομοφάγων τους, με συνέπεια να κατέχουν στη συνέχεια σημαντική θέση μεταξύ των εχθρών των καλλιεργειών. Αλλά και στην ελιά στην Κρήτη οι εξάρσεις των πληθυσμών ορισμένων κοκκοειδών και ειδικότερα του *Aspidiotus perii* Bouche αποδόθηκαν στην ελάττωση των πληθυσμών του Υμενόπτερου παρασίτου του *Aphytischilensis* Howard ως συνέπεια των αεροψεκασμών εναντίον του δάκου της ελιάς. Στην ίδια αιτία αποδόθηκαν οι εξάρσεις των πληθυσμών του *S. oleae*, του οποίου τα εντομοφάγα περιορίστηκαν.

Οι αεροψεκασμοί, κυρίως κατά του δάκου, εκτός από τη δυσμενή επίδραση στην πανίδα των ωφέλιμων εντομοφάγων αλλά και στους πληθυσμούς των μελισσών, προκαλούν άλλες διαταραχές στο οικοσύστημα. Τα εντομοκτόνα βιοσυσσωρευόμενα στην τροφική αλυσίδα αποδεκατίζουν ή εξαφανίζουν δεκάδες είδη ανθεκτικών φαινομενικά οργανισμών όπως π.χ τα εντομοφάγα πουλιά. Μια έρευνα που έγινε στην πεδιάδα της Μεσσαράς στην Κρήτη έδειξε ότι με την έναρξη των αεροψεκασμών εξαφανίστηκαν από την περιοχή τα εξής πουλιά που τρέφονται με έντομα: μαυροπετρίτης, βραχοκιρκίνεζο, γκιώνης, σταυροχελιδόνα, αηδόνι. Αντίθετα η ποντικοβαρβακίνα που είναι άφθονη στην περιοχή και τρέφεται με τρωκτικά και ερπετά δεν παρουσίασε καμία αυξομείωση στους πληθυσμούς της. Επίσης οι σπουργίτες που είναι παμφάγοι και τρώνε και έντομα δεν εξαφανίστηκαν, τα μικρά τους όμως βρίσκονταν πολλές φορές νεκρά έξω από την φωλιά τους.

Οι αεροψεκασμοί πέρα από την διατάραξη της βιολογικής ισορροπίας του οικοσυστήματος, ευθύνονται και για ποικίλες παρενέργειες, δεδομένου ότι περί τους εκατόν πενήντα τόνους σκευασμάτων fenthion και dimethoate διασκορπίζονταν ετήσια στον ελλαδικό χώρο. Είναι παρήγορο το γεγονός ότι η Πολιτεία με την υπ' αριθμόν απόφαση του Συμβουλίου της Επικρατείας 3953/95 απαγόρευσε τους αεροψεκασμούς κατά του δάκου της ελιάς στη χώρα μας με το σκεπτικό ότι: «η υπό της Διοικήσεως ακολουθούμενη πρακτική της καταπολεμήσεως του δάκου της ελιάς δια ψεκασμών χημικών ουσιών από αέρος, η οποία ως προκύπτει εκ των στοιχείων δημιουργεί αυξημένους κινδύνους τόσο δια την δημόσιαν υγείαν όσο και δια την οικολογικήν ισορροπίαν ως εκ της αδιακρίτως εξοντώσεως εμβίων οργανισμών, αντίκειται ευθέως εις τα άρθρα 21 και 24 του Συντάγματος...».



Παρά την κατάργηση όμως των αεροψεκασμών στη χώρα μας παραμένει η χρήση των εντομοκτόνων από εδάφους εναντίον του δάκου της ελιάς και ποικίλων εντομολογικών εχθρών των καλλιεργειών, των οποίων οι βλαπτικές συνέπειες είναι εξίσου μεγάλες, δεδομένου ότι, όπως σημειώνει και ο καθηγητής Τζανακάκης (1961), «...η χρήση υπερβολικών δόσεων ή η σφαλμένη εφαρμογή εντομοκτόνων, είναι δυνατόν να βλάψει τους ιχθύς, τα πτηνά, τις μέλισσες και άλλους ωφέλιμους οργανισμούς...». Είναι εξάλλου γνωστή η τακτική μεγάλου ποσοστού του πληθυσμού των αγροτών, στην χώρα μας, να χρησιμοποιούν τα εντομοκτόνα αλλά και τα υπόλοιπα αγροχημικά κατά την δική τους αντίληψη και κρίση, αγνοώντας τους κινδύνους που επιφυλάσσει η πρωτοβουλία τους αυτή.



Εικόνα 3.2: Από το διαγωνισμό γελοιογραφίας, έπαινος, Γ. Καραμήτρος

Πέρα όμως από τον τρόπο εφαρμογής των εντομοκτόνων η συχνή και αλόγιστη χρήση τους οδηγεί στην ανάπτυξη εθισμού από τα έντομα. Ο δε εθισμός ή αντίσταση ή ανθεκτικότητα των εντόμων στα εντομοκτόνα δεν αναφέρεται στο άτομο αυτό καθ' εαυτό. Με άλλα λόγια, δεν εθίζεται το άτομο κατά την διάρκεια της ζωής του αλλά ο πληθυσμός, ο οποίος από ευπαθής γίνεται με την πάροδο των γενεών ανθεκτικός, με επιλογή των ανθεκτικών στο εντομοκτόνο γονιδίων που έχει ήδη ο πληθυσμός. Σε έναν ευπαθή πληθυσμό τα άτομα που έχουν γονίδια ανθεκτικότητας σ' ένα εντομοκτόνο είναι σπάνια, της τάξης του 10^{-5} με 10^{-8} . Καταπολεμώντας ένα πληθυσμό εντόμων χρησιμοποιούμε την κατάλληλη γι αυτόν θανατηφόρα δόση εντομοκτόνου. Η δόση αυτή σκοτώνει το πλείστο του πληθυσμού, επιζούν όμως λίγα ανθεκτικά άτομα. Αφού η ανθεκτικότητα είναι κληρονομήσιμη, το ποσοστό των ανθεκτικών ατόμων στη θυγατρική γενεά θα είναι μεγαλύτερο από ότι στη μητρική. Συνεχίζοντας την καταπολέμηση του πληθυσμού με το ίδιο εντομοκτόνο, στην ίδια

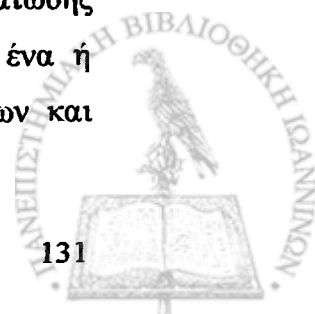
δόση σε κάθε επόμενη γενεά, συνεχίζεται η επιλογή των ανθεκτικών ατόμων, δηλαδή να αυξάνεται η συχνότητα των ανθεκτικών γονιδίων στον πληθυσμό, μέχρι κάποτε το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού να αποτελείται από ανθεκτικά στο εντομοκτόνο άτομα. Τότε λέμε ότι ο πληθυσμός ανέπτυξε εθισμό ή ανθεκτικότητα στο εντομοκτόνο. Εθισμό λοιπόν έχουμε, όταν το πλείστο του πληθυσμού ενός είδους εντόμων επιζεί, όταν εκτίθεται σε δόση εντομοκτόνου που είναι θανατηφόρα για τα πλείστα άτομα ενός ευπαθούς μη εθισμένου στο εντομοκτόνο αυτό πληθυσμού. Καθώς δε η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων γενικά αυξάνεται, υπάρχει μια αλματώδης αύξηση των ειδών που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα. Έτσι, ο αριθμός των ανθεκτικών παρασίτων και εντόμων από τα εικοσιτέσσερα που ήταν το 1954 έφθασε τα τετρακόσια σαράντα οχτώ το 1984 και τα τετρακόσια ενενήντα μέχρι το τέλος του 1986.

Η δημιουργία όμως ανθεκτικών πληθυσμών εντόμων οδηγεί αναπόφευκτα στην αύξηση των επεμβάσεων αλλά και των δόσεων με περισσότερο τοξικά πολλές φορές σκευάσματα, με συνέπεια τη γρηγορότερη και εντονότερη εμφάνιση και έξαρση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, που εκτός της υποβάθμισης της παραγωγής και τις δυσμενείς επιδράσεις στο οικοσύστημα γενικά, οδηγεί και στην εμφάνιση νέων εντομολογικών εχθρών και ο «φαύλος κύκλος» επαναλαμβάνεται και επιτείνεται (Πηγή: Πολυράκης, 2003)

3.2.5.α) Αντοχή και εθισμός των εντόμων και παρασίτων

Ο Dr. Pont της παγκόσμιας οργάνωσης Υγείας έχει πει: «όταν ένας Αμερικάνος επιστήμονας μετά από μια δεκαετία έρευνας καταφέρνει να δημιουργήσει ένα νέο εντομοκτόνο, την ίδια στιγμή κάπου στην Ασία υπάρχει ένα κουνούπι που ήδη προωθεί την ανθεκτικότητα του γένους απέναντι σ' αυτό το εντομοκτόνο». Είναι γεγονός ότι τα έντομα με την γρήγορη αναπαραγωγή τους, τους σύντομους κύκλους ζωής και τη γενετική διαφοροποίησή τους είναι καλά εφοδιασμένα για να ανταπεξέλθουν στις προσπάθειες χημικού ελέγχου.

Καθώς η χρήση των φυτοφαρμάκων αυξάνεται, έχει υπάρξει μια αλματώδης αύξηση στον αριθμό των ειδών που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα σ' ένα ή περισσότερα φυτοφάρμακα. Το 1984 ο αριθμός των ανθεκτικών παρασίτων και



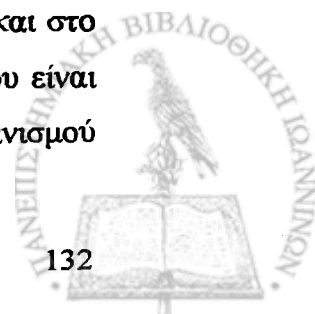
εντόμων είχε φτάσει στον αριθμό τετρακόσια σαράντα οχτώ, ενώ το 1954 ήταν είκοσι τέσσερα. Η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών οδηγεί αναπόφευκτα στην αύξηση τόσο του αριθμού όσο και των δόσεων των ραντισμάτων με πιο τοξικά φυτοφάρμακα, με αποτέλεσμα την πιο γρήγορη έξαρση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, που παράλληλα οδηγεί στην πτώση της παραγωγής, στην δηλητηρίαση των φυτών και ζώων και στην εμφάνιση νέων επιδημιών. Επί πλέον η μη εκλεκτικότητα των περισσότερων παρασιτοκτόνων κάνει αναγκαίες τις αυξήσεις των δόσεων, ιδιαίτερα μετά την εξολόθρευση των πουλιών, που αποτελούν τους κυριότερους εχθρούς των εντόμων.

Ένας ολοκληρωμένος έλεγχος των παρασίτων που θα συμπεριλάμβανε το περιβάλλον, τα τρόφιμα και τον άνθρωπο, αποτελεί αυτή την εποχή την επιστημονική ορθολογική αντιμετώπιση του προβλήματος, μετά την αύξηση της γεωργικής παραγωγής. (Πηγή: Σημειώσεις Α΄ ΤΕΙ Ηπείρου,)

3.2.6 Αγροχημικά και άνθρωπος

Είναι γεγονός ότι, χωρίς την χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στις δεκαετίες που προηγήθηκαν, οι επιπτώσεις στην οικονομία και την υγεία του ανθρώπου θα ήταν σημαντικές. Ο ρόλος των εντομοκτόνων, για παράδειγμα, στην πρόληψη ασθενειών του ανθρώπου όπως η ελονοσία, ο κίτρινος πυρετός, ο επιδημικός τύφος, η βουβωνική πανούκλα, η δυσεντερία, η χολέρα κ.α με την καταπολέμηση των εντόμων-φορέων των ασθενειών αυτών ήταν και είναι ανεκτίμητης αξίας. Υπολογίζεται ότι μόνο το DDT έσωσε την ζωή πέντε εκατομμυρίων ανθρώπων και εμπόδισε την εκδήλωση σοβαρών ασθενειών σε εκατό εκατομμύρια άτομα σε ολόκληρο τον κόσμο από το 1942 που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά ως το 1959.

Η προσφορά όμως αυτή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στον άνθρωπο δεν ήταν χωρίς συνέπειες. Ωφέλησαν και έβλαψαν ταυτόχρονα (τον άνθρωπο και τα έμβια όντα γενικώς), εξαφάνισαν αλλά και δημιούργησαν νοσηρά φαινόμενα και καταστάσεις όχι μόνο στο χώρο των οξέων δηλητηριάσεων (άμεσων), αλλά και στο χώρο των χρονίως εμφανιζόμενων επιδράσεων στην υγεία του ανθρώπου, που είναι και οι πλέον ανησυχητικές. Έτσι, σύμφωνα με έρευνες του Παγκόσμιου Οργανισμού



Υγείας υπολογίζεται ότι δηλητηριάζονται από φυτοφάρμακα περί το ένα με ενάμισυ εκατομμύριο ανθρώπων κάθε χρόνο και από αυτούς περί τους διακόσους χιλιάδες πεθαίνουν. Το μεγαλύτερο μέρος του αριθμού αυτού αφορά χώρες κυρίως του **Τρίτου** κόσμου, όπου κρούσματα καρκίνου και στειρότητας είναι αυξημένα. Αλλά και στην χώρα μας φτάνουν κάθε χρόνο στο Κέντρο Δηλητηριάσεων των Αθηνών περί τα χίλια πεντακόσια περιστατικά οξέων δηλητηριάσεων με φυτοφάρμακα, από τα οποία τα τριάντα καταλήγουν σε θάνατο.



Εικόνα 3.3: Από τον διαγωνισμό γελοιογραφίας, Δ.Καύκος.

Την πρώτη θέση στις δυσμενείς επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου κατέχουν τα ζιζανιοκτόνα με ποσοστό 46%. Ακολουθούν τα εντομοκτόνα με 31% και τα μυκητοκτόνα με 18%. Το υπόλοιπο 5% αφορά μυκητοκτόνα, ακαρεοκτόνα και νηματωδοκτόνα. Στον Τρίτο Κόσμο τα εντομοκτόνα κατέχουν την πρώτη θέση αλλά αναμένεται σταδιακή αύξηση των ζιζανιοκτόνων στα επόμενα χρόνια. Σε έρευνα που έγινε στην χώρα μας και ειδικότερα στο χώρο της Β. Ελλάδας την τετραετία 1982-85 διαπιστώθηκε ότι, μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών φυτοπροστατευτικών προϊόντων, την πρώτη θέση σε συχνότητα θανατηφόρων δηλητηριάσεων (ποσοστό 67%) κατέχουν τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα και τη δεύτερη οι καρβαμιδικοί εστέρες. Από την έρευνα αυτή επίσης προέκυψε ότι τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι το είδος των τοξικών ουσιών που ενοχοποιούνται για το μεγαλύτερο ποσοστό (60%) από τις περιπτώσεις των δηλητηριάσεων που εξετάστηκαν.

Επιπτώσεις (άμεσες ή χρόνιες) στην υγεία από τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι δυνατόν να προκληθούν με διάφορους τρόπους, κυριότεροι των οποίων μπορούν να θεωρηθούν: Η λήψη από λάθος (ατυχήματα), οι επιπτώσεις επαγγελματικής φύσεως και η κατανάλωση τροφίμων με υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων.



Εικόνα 3. 4: Από το αρχείο της οικολογικής ομάδας 5ου Λυκείου Βόλου, 1996.

3.3 Κατανάλωση τροφίμων με υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Υπόλειμμα φυτοπροστατευτικού προϊόντος είναι η ποσότητα του σκευάσματος που μένει στην φυτική ή άλλη επιφάνεια αφού περάσει ορισμένος χρόνος και το απόθεμα υποστεί την επίδραση των καιρικών συνθηκών, του φυτού ή άλλου μέσου. Το υπόλειμμα μπορεί να περιλαμβάνει και άλλα συστατικά του σκευάσματος πλην του τεχνικώς καθαρού προϊόντος. Εκείνο όμως το οποίο λαμβάνεται υπόψη είναι η δραστική ουσία και τα τυχόν άλλα τοξικά προϊόντα της αποδόμησής της. Στις οδηγίες του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων που αφορούν στον καθορισμό της ανώτατης περιεκτικότητας φυτοπροστατευτικών προϊόντων, τα υπολείμματα τους αναφέρονται ως κατάλοιπα φυτοφαρμάκων και ορίζονται ως: «τα υπολείμματα των φυτοφαρμάκων καθώς και των προϊόντων που προκύπτουν από τον μεταβολισμό, την αποσύνθεση ή την αντίδρασή τους, που βρίσκονται πάνω ή μέσα στα προϊόντα».

Άμεση επίδραση στην υγεία του ανθρώπου είναι δυνατόν να συμβεί κατά την κατανάλωση τροφίμων με υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων με τα οποία

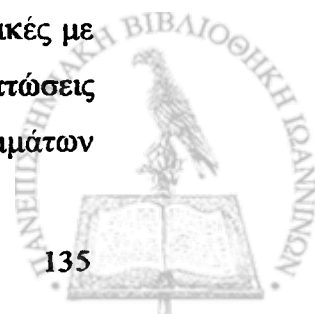
είχαν πρόσφατα ραντισθεί και διοχετευτεί στην αγορά. Περισσότερη όμως ανησυχία προκαλούν οι ύπουλες χρόνιες επιδράσεις, οι οποίες σχετίζονται με την κατανάλωση τροφίμων ή νερού με υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Τα συμπτώματα αυτών είναι δυνατόν να εκδηλωθούν με την παρέλευση κάποιων χρόνων ή δεκαετιών ή ακόμη και στα παιδιά των καταναλωτών των ρυπανθέντων τροφίμων. Συνεπάγεται λοιπόν, ότι ακόμα και τα άτομα που δεν έχουν άμεση σχέση με τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι εκτεθειμένα στους κινδύνους τους.

Τα υπολείμματα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων ή των μεταβολιτών τους στα τρόφιμα αποτελούν την καθημερινή μας δόση σε αυτά. Δύσκολα ανευρίσκονται τρόφιμα χωρίς ανιχνεύσιμα υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων, ενώ συνεχώς αυξάνεται ο αριθμός των δειγμάτων με συγκεντρώσεις υπολειμμάτων πάνω από τα επιτρεπτά όρια. Μια μελέτη του Υπουργείου Γεωργίας της Ν.Ζηλανδίας, το 1985, έδειξε ότι σε ημερήσια κατανάλωση τεσσάρων χιλιάδων θερμίδων καταναλίσκονται και τα ακόλουθα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, στις αντίστοιχες ποσότητες σε μg .

Πίνακας 3.2: Ημερήσια κατανάλωση φυτοπροστατευτικών προϊόντων με την τροφή. Πηγή: Πολυράκης, 2003

Είδος φυτοπροστατευτικού προϊόντος	Ημερήσια κατανάλωση (μg)
Lindane	4.4
Dieldrin	6.3
DDT	0.1-13.6
PCBS	107.3
Parathion	6.6
Trichlorphon	18.1
Azynphos-methyl	19.1
Phenitrothion	30.2

Μικρές ποσότητες υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα τρόφιμα και ιδιαίτερα χλωριωμένων υδρογονανθράκων μπορούν να προκαλέσουν συσσώρευση και άλλες επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Μελέτες σχετικές με τα υπολείμματα στις αναπτυσσόμενες χώρες έδειξαν ότι σε πολλές περιπτώσεις υπερβαίνουν κατά εκατοντάδες ή και χιλιάδες φορές τα όρια ανοχής υπολειμμάτων



που ισχύουν στις Η.Π.Α και στην Ευρώπη. Για παράδειγμα, στη Σρι- Λάνκα και στο Τόγκο το 50% των δειγμάτων λαχανικών που εξετάστηκαν υπερβαίνουν τα όρια ανοχής που ισχύουν στην Ε.Ε., το δε 90% των τοματών και μαρουλιών στην Σρι- Λάνκα ήταν ακατάλληλα για βρώση. Στην Βραζιλία, το 59% σε χίλια εκατόν είκοσι οχτώ δείγματα διαφόρων τροφίμων περιείχαν υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων, ορισμένα των οποίων υπερέβαιναν κατά πολύ τα ανώτατα επιτρεπτά όρια. Παρόμοια αποτελέσματα διαπιστώθηκαν ύστερα από εξέταση λαχανικών και στις Ινδίες. Σχεδόν το 50% των δειγμάτων περιείχαν υπολείμματα HCH, Lindane, aldrin, heptachlor, endrin, DDT. Λόγω δε της βιοσυσσώρευσης, της βιομεγέθυνσης και της βιομεταφοράς των οργανοχλωριωμένων υδρογονανθράκων, ποσότητες DDT ανιχνεύονται ακόμη και σήμερα στο μητρικό γάλα σε μια μέση παγκόσμια συγκέντρωση έξι ppm, η οποία είναι δεκαπλάσια από την επιτρεπόμενη μέγιστη στην Γερμανία. Οι ίδιες ιδιότητες των εντομοκτόνων αυτών συντελούν στην ανίχνευση DDT στο υποδόριο λίπος ενηλίκων και παιδιών στην Ελλάδα, παρά το ότι η χρήση του στην χώρα μας έχει απαγορευτεί από το 1974.

Σύμφωνα με ανακοίνωση σε δελτίο των «Φύλων της Γης» το 1987: «... δέκα παρασιτοκτόνα κλειδιά που εφαρμόζονται σε δεκαπέντε καλλιέργειες και ζωικά προϊόντα είναι υπεύθυνα για το 85% περίπου του κινδύνου καρκίνου λόγω υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων, όπως αποκαλύπτει έρευνα του Αμερικανικού Εθνικού Ερευνητικού Συμβουλίου...». Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα αυτά είναι τα : linuron, maneb, zineb, mancozeb, captan, captafol, folpet, chlorathalonil, chlordimeform, permethrin. Στην έρευνα που έγινε εξετάστηκε μόνο ο κίνδυνος ογκογένεσης και περιέλαβε δεκαπέντε γεωργικά προϊόντα ευρείας και καθημερινής κατανάλωσης. Τα γεωργικά αυτά προϊόντα συγκεντρώνουν το 78% του ολικού κινδύνου ογκογένεσης λόγω διατροφής.

Πίνακας 3.3: Συμβολή γεωργικών προϊόντων στον ολικό κίνδυνο ογκογένεσης στον άνθρωπο λόγω διατροφής. Πηγή: Πολυράκης, 2003

Γεωργικό προϊόν	% ολικού κινδύνου ογκογένεσης
Τομάτα	14,9
Βοδινό	11,1
Πατάτα	8,9
Πορτοκάλια	6,4
Μαρούλια	5,8
Μήλα	5,5
Ροδάκινα	5,5
Χοιρινό	4,5

Σιτάρι	3,3
Σόγια	2,2
Φασόλια	2,1
Καρότα	2,1
Κοτόπουλο	1,9
Καλαμπόκι	1,9
Σταφύλια	1,9
Ολικό	78,0

Αποτελέσματα πρόσφατης έρευνας ανίχνευσης υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε γαλακτοκομικά προϊόντα από το σύνολο σχεδόν του χώρου της ηπειρωτικής Ελλάδας και κατά την οποία διερευνήθηκε η παρουσία δεκατριών οργανοχλωριωμένων εντομοκτόνων (DDT, aldrin, lindane, dieldrin.), τριών ζιζανιοκτόνων (alachlor, atrazine, simazine) και ενός οργανοφωσφορικού (methyl-parathion), έδειξαν ότι οι ανιχνευθείσες συγκεντρώσεις ήταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα και κάτω των ανωτάτων επιτρεπτών ορίων που έχει θεσπίσει ο F.A.O, η Π.Ο.Υ και η Ε.Ε.

Σύμφωνα με την ερευνήτρια Χ. Λέντζα, Ρίζου (1994), σε έρευνα που έγινε τα έτη 1988-90 σε δείγματα παρθένου ελαιολάδου παραγωγών που προέρχονταν από όλες τις ελαιοκομικές περιοχές της χώρας, διαπιστώθηκε η ύπαρξη του λιποδιαλυτού εντομοκτόνου fenthion (το οποίο χρησιμοποιείται στις επεμβάσεις εναντίον του δάκου της ελιάς) σε συγκεντρώσεις κυμαινόμενες από μη ανιχνεύσιμες ($<0,005\text{mg/kg}$) μέχρι $13,3\text{ mg/kg}$. Διαπιστώθηκε επίσης η παρουσία σε ορισμένα δείγματα των οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων azinphos-ethyl, ethyl parathion, methyl parathion, methidathion, από τα οποία πρόβλημα φαίνεται να δημιουργεί το azinphos-ethyl, το οποίο χρησιμοποιείται πολλές φορές από τους παραγωγούς το φθινόπωρο, ενώ, παρά τις υπάρχουσες συστάσεις, η χρήση του, καθώς και όλων των λιποδιαλυτών εντομοκτόνων, θα πρέπει να σταματά στο τέλος του Αυγούστου.

Εκείνο που καθιστά επικίνδυνη την ύπαρξη τοξικών υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο ελαιόλαδο- όπως και στα άλλα γεωργικά προϊόντα- είναι ότι δεν επηρεάζονται τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά από αυτά, με συνέπεια να παραμένει ανυποψίαστος ο καταναλωτής. Για το λόγο αυτό είναι αυξημένη η ευθύνη όλων των φορέων, εθνικών και διεθνών, για την προστασία του.

Πέρα από τα τρόφιμα, βρίσκεται συχνά ρυπασμένο και το πόσιμο νερό με υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Στην Καλιφόρνια, ανιχνεύθηκαν στο νερό χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες, οργανοφωσφορικοί εστέρες αλλά και ζιζανιοκτόνα. Ζιζανιοκτόνα επίσης, (atrazine, simazine, mecoprop, MCPA) βρέθηκαν σε υψηλές συγκεντρώσεις στο πόσιμο νερό στη Γερμανία. Αλλά και σε χώρες όπως η Βραζιλία, το Σουδάν, βρέθηκαν νερά με υψηλές συγκεντρώσεις εντομοκτόνων, κυρίως χλωριωμένων.

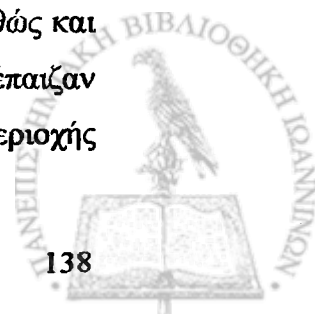
3.3.1 Λήψη φυτοπροστατευτικών προϊόντων από λάθος

Η λήψη κάποιου φυτοπροστατευτικού προϊόντος από λάθος συνιστά ατύχημα και προκαλεί άμεση επίπτωση στην υγεία του λήπτη (δηλητηρίαση). Είναι περίπτωση που αφορά κατά κανόνα παιδιά. Η αποθήκευση φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε χώρους με τρόφιμα οικιών έχει γίνει επίσης αιτία δηλητηριάσεων, καθώς και η χρησιμοποίηση κενών συσκευασιών των προϊόντων αυτών για τοποθέτηση τροφής στερεάς ή υγρής. Η περίπτωση αυτή αφορά κυρίως άτομα χαμηλού μορφωτικού επιπέδου.

3.3.2 Επιπτώσεις επαγγελματικής φύσεως

Συνιστά ένα ποσοστό 40% των τοξικών επιδράσεων από φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Αφορά αγρότες με την ευρεία έννοια και άτομα απασχολούμενα σε χώρους παραγωγής, συσκευασίας και διάθεσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΣΥΕ οι ασχολούμενοι στην γεωργία, κτηνοτροφία, δασοκομία κλπ παρουσιάζουν υψηλούς δείκτες εμφάνισης κακοηθών νεοπλασμάτων.

Από τα δεκάδες παραδείγματα που συναντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία θα αναφερθούμε σε σχετική έρευνα που έγινε πρόσφατα στην χώρα μας και συγκεκριμένα σε περιοχή της Κρήτης (Τυμπάκι), όπου οι αγρότες ασχολούνται κυρίως με την καλλιέργεια κηπευτικών υπό κάλυψη. Μελετήθηκε ο τρόπος χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων και η έκθεση σε αυτά των καλλιεργητών, καθώς και των παιδιών τους, τα οποία ή βοηθούσαν στις εργασίες των θερμοκηπίων ή έπαιζαν στον χώρο τους. Σε σύγκριση με ισομέγεθες δείγμα πληθυσμού ορεινής περιοχής



(Ανώγεια) όπου οι κάτοικοι δεν ασχολούνται με θερμοκηπιακές καλλιέργειες, διαπιστώθηκε μεταξύ άλλων ότι:

- Τα παιδιά του Τυμπακίου είχαν σημαντικά περισσότερο ανεπτυγμένη βρογχοκήλη και διόγκωση ήπατος σε σύγκριση με τα παιδιά των Ανωγείων.
- Η συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση ήταν υψηλότερη στον πληθυσμό του Τυμπακίου σε σχέση με αυτή των Ανωγείων.
- Η νευρολογική εξέταση έδωσε σημαντικό παθολογικό δείκτη για το ΚΝΣ (Κεντρικό Νευρικό Σύστημα) των γυναικών και παιδιών του Τυμπακίου σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, αλλά όχι για τους άνδρες. Ο δείκτης του ΠΝΣ (Περιφερειακό Νευρικό Σύστημα) ήταν παθολογικός για τους άνδρες, γυναίκες και παιδιά του Τυμπακίου σε σχέση με των Ανωγείων.
- Τα επίπεδα τρανσαμινασών του ορού ήταν σημαντικά υψηλότερα στον πληθυσμό του Τυμπακίου σε σχέση με αυτά των Ανωγείων.
- Αντίστοιχα, τα επίπεδα χοληνεστεράσης και θειαμίνης των ερυθρών αιμοσφαιρίων ήταν πολύ μεγαλύτερα στο Τυμπάκι από ότι στα Ανώγεια.
- Όλοι οι δείκτες νοητικής λειτουργίας των παιδιών ήταν σημαντικά χαμηλότεροι στο Τυμπάκι σε σχέση με τα Ανώγεια.

Σύμφωνα με παρόμοιες μελέτες στις Η.Π.Α απεδείχθη ότι από μια ομάδα τριακοσίων ογδόντα ενός εργατών που είχαν εκτεθεί σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα, εκατόν πενήντα πέντε παρουσίασαν απλά συμπτώματα δηλητηρίασης, είκοσι εννέα πέθαναν, ενώ σε περίοδο δέκα χρόνων σε κάθε εκατό δηλητηριάσεις αντιστοιχεί και ένας επαγγελματικός θάνατος.

3.3.3 Επιπτώσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην ανθρώπινη υγεία

Οι επιπτώσεις από την χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην ανθρώπινη υγεία είναι δυνατόν να είναι άμεσες ή χρόνιες. Οι άμεσες επιπτώσεις που αφορούν στις δηλητηριάσεις από λήψη του ίδιου του σκευάσματος ή του γεωργικού προϊόντος



που συγκομίσθηκε πρόωρα, ύστερα από την χημική επέμβαση, είναι θεραπεύσιμες σ' ένα ποσοστό 98%, εφόσον η θεραπεία είναι άμεση και οι βλάβες από το φυτοπροστατευτικό προϊόν είναι αναστρέψιμες. Περισσότερη ανησυχία προκαλούν οι χρόνιες επιπτώσεις.

3.3.4 Επιπτώσεις στο ενζυμικό σύστημα

Οι οργανοφωσφορικοί και καρβαμιδικοί εστέρες έχουν σαφή αντιχολινεστερασική ενέργεια. Ειδικά για τους οργανοφωσφορικούς εστέρες, θα πρέπει να τονισθεί ότι η δέσμευση της ακετυλοχολινεστεράσης είναι μη αντιστρεπτή, με συνέπεια την ιδιαίτερη βραδεία αναγέννηση του ενζύμου. Έτσι η χρόνια έκθεση στους εστέρες αυτούς έχει σαν αποτέλεσμα την σταδιακή ελάττωση του ποσού της ενεργού χολινεστεράσης στον οργανισμό, με συνέπεια την εμφάνιση συμπτωμάτων όταν με την πάροδο κάποιου χρόνου, αντιστρόφως ανάλογου του βαθμού της έκθεσης, η δραστηριότητα του ενζύμου πέσει κάτω από το 50%.

Πίνακας 3.4: Δραστηριότητα επιπέδων χολινεστεράσης στον ανθρώπινο οργανισμό. Πηγή: Πολυράκης, 2003

Δραστηριότητα χολινεστεράσης	Βαρύτητα της δηλητηρίασης
50%	Κανένα σύμπτωμα
20-50%	Ελαφρά συμπτώματα
10-20%	Μέτρια συμπτώματα
10%	Βαριά συμπτώματα

Οι οργανοφωσφορικοί εστέρες και ιδιαίτερα οι τριφωσφορικοί εμφανίζουν επιπλέον της ακετυλοχολινεστεράσης και μια γενικότερη αντιεστερασική δράση. Πιο συγκεκριμένα δρουν στην D.N (Delayed Neurotoxicity)-εστεράση, η οποία είναι ένα πρωτεϊνικό κλάσμα του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού με ιδιότητες εστεράσης. Η χημική δομή και η βιολογική της σημασία δεν είναι ακόμη γνωστή. Πιστεύεται όμως ότι είναι καθοριστικής σημασίας για την δομική και λειτουργική ακεραιότητα των νευρώνων. Η αναστολή της D.N-εστεράσης έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση μιας περιφερικής πολυνευροπάθειας, η οποία συνήθως εμφανίζεται μετά από μια ασυμπτωματική λανθάνουσα περίοδο έξι με δεκατέσσερις μέρες και ακολουθεί μια οξεία δηλητηρίαση με τους εστέρες αυτούς. Οι βλάβες εντοπίζονται στα περιφερειακά νεύρα και το νωτιαίο μυελό, όχι όμως στον εγκέφαλο και

χαρακτηρίζονται από εκφυλισμό των νευρικών κυττάρων που ξεκινά από τους νευράξονες και καταλήγει στο μυελώδες έλυτρο. Οι βλάβες που εκδηλώνονται με ήπια κινητική αδυναμία και αταξία και καταλήγουν τελικά σε αδυναμία και παράλυση των κάτω και άνω άκρων δεν είναι πάντα αντιστρεπτές.

Από τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα μπορεί επίσης να επηρεασθούν τα ένζυμα του ηπατικού μικροσωματικού κλάσματος, τα οποία παρεμβαίνουν καθοριστικά στις διάφορες μεταβολικές διαδικασίες του οργανισμού. Ο επηρεασμός των ενζύμων αυτών μπορεί να έχει ως συνέπεια:

1. Διαταραχές του μεταβολισμού των εντομοκτόνων ή άλλων ρυπαντών, όταν υπάρχει ταυτόχρονη έκθεση, με συνέπεια την μεταβολή της τοξικότητάς τους.
2. Διαταραχές του μεταβολισμού των οιστρογόνων με αποτέλεσμα γενικότερες ορμονικές διαταραχές, αλλά και διαταραχές της διαδικασίας αναπαραγωγής.
3. Διαταραχές του μεταβολισμού διαφόρων φαρμάκων, με συνέπεια μεταβολή στην ένταση και στην διάρκεια της φαρμακολογικής δράσης, γεγονός μεγάλης σημασίας για άτομα που βρίσκονται σε φαρμακευτική θεραπεία και ταυτόχρονα εκτίθενται στα διάφορα εντομοκτόνα.

Τέλος, αρκετά φυτοπροστατευτικά έχουν την ικανότητα να αναστέλλουν και άλλα ενζυμικά συστήματα μικρότερης σημασίας, όπως σερο-αστεράσες, καρβοξυαμιδάσες, αρυλοαμιδάσες, περοξειδάσες, αφυδρογονάσες κλπ, χωρίς συνήθως ιδιαίτερη κλινική σημασία.

3.3.5 Επιπτώσεις στο ανοσοποιητικό σύστημα

Οι ανοσοκατασταλτικές ιδιότητες των εντομοκτόνων προσδιορίζονται από την ικανότητα τους να επιδρούν στα ταχέως διαιρούμενα κύτταρα του οργανισμού και ιδιαίτερα στα κύτταρα του αναπαραγωγικού, του αιμοποιητικού και του λεμφικού συστήματος. Συνέπεια της επίδρασης αυτής είναι η αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης λοιμώξεων ή καρκινογένεσης σε χρόνια εκτιθέμενα σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα άτομα.



Πειράματα σε ζώα και *in vitro* πειράματα σε καλλιέργειες λεμφοκυττάρων έδειξαν ότι πολλά φυτοπροστατευτικά προϊόντα καταστέλλουν το ανοσοποιητικό σύστημα ελαττώνοντας την ικανότητα παραγωγής αντισωμάτων, αλλά και τη φαγοκυτταρική ικανότητα μακροφάγων και λεμφοκυττάρων. Παράλληλα, ελαττώνουν την περιεκτικότητα του ορού σε ανοσοσφαιρίνες. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σαφώς προειδοποιητικά για ανάλογες πιθανές επιδράσεις στον άνθρωπο.

Επιδημιολογικές μελέτες σε επαγγελματικά εκτιθέμενους πληθυσμούς έχουν δείξει ότι πολλά εντομοκτόνα μπορεί να προκαλέσουν ανοσοεξαρτώμενες αλλεργικές αντιδράσεις, οι οποίες είναι τυπικές και μπορούν να έχουν την μορφή αλλεργικού εκζέματος, αλλεργικής δερματίτιδας εξ' επαφής ή κοκκιωμάτων των πνευμόνων.

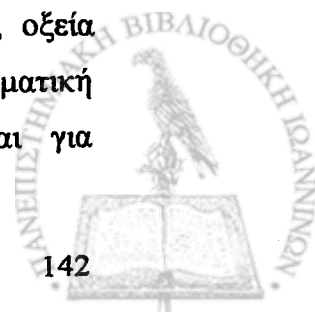
3.3.6 Επιπτώσεις στην αναπαραγωγική ικανότητα

Τα χλωριωμένα εντομοκτόνα, αλλά και οι διθειοκαρβαμιδικοί εστέρες έχει αποδειχθεί ότι ασκούν δυσμενή επίδραση στην αναπαραγωγική ικανότητα τόσο των ανδρών όσο και των γυναικών. Έτσι, στους μεν άνδρες η επίδραση αφορά στην καταστολή της σπερματογένεσης, με συνέπεια олиγοσπερμία, στις δε γυναίκες αφορά στις ορμονικές διαταραχές και διαταραχές στην ωορρηξία.

3.3.7 Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία κατά κατηγορία αγροχημικού

Εντομοκτόνα: Σε ό,τι αφορά στους χλωριωμένους υδρογονάνθρακες, οξεία δηλητηρίαση με Lindane είναι παρόμοια με εκείνη του DDT, δηλαδή τρεμούλιασμα στα χέρια, διέγερση, αταξικές κινήσεις, έντονη εφίδρωση, σπασμοί. Χρόνια λήψη Lindane σχετίζεται με διόγκωση του ήπατος και απλαστική αναιμία (αδυναμία του μυελού για την παραγωγή νέου αίματος) και πρόκληση καρκίνου του ήπατος σε πειραματόζωα. Μέρος του μετατρέπεται στο έδαφος στις τοξικές, για τον άνθρωπο, χλωροφαινόλες.

Αντίστοιχα για τα οργανοφωσφορικά και καρβαμιδικά εντομοκτόνα, οξεία έκθεση σε αυτά προκαλεί νευρική ένταση, άγχος, υπερκινητικότητα, συναισθηματική αστάθεια, αϋπνία ή εφιαλτικά όνειρα. Μεγαλύτερη έκθεση ευθύνεται για



κεφαλαλγίες, τρεμούλιασμα χεριών, υπνηλία, μειωμένη ικανότητα αυτοσυγκέντρωσης και μνήμης, απάθεια. Οι χρόνιες επιπτώσεις σχετίζονται με νευρικές και νευροψυχιατρικές εκδηλώσεις, πόνο και παραισθήσεις στα κάτω άκρα, μυϊκή αδυναμία, σύνδρομο Parkinson, διαταραχές μνήμης και γενετήσιας ορμής, συναισθηματική αστάθεια, άγχος.



Εικόνα 3.5: Από το αρχείο της οικολογικής ομάδας 5ου Λυκείου Βόλου, 1996.

Πίνακας 3. 5: Φυτοπροστατευτικά προϊόντα για τις δραστικές ουσίες των οποίων υπάρχουν ενδείξεις για καρκινογενετική δράση στον άνθρωπο. Πηγή: Πολυράκης, 2003

Ισχυρές ενδείξεις καρκίνου	Μέσες ενδείξεις καρκίνου	Ελαφρές ενδείξεις καρκίνου
Alachlor	Aldrin	Chlordecone
Cadmium compounds	Chlordane	Diaminazide
Captafol	Coal tar	Diallate
Captan	Creosote	1,2-Dichloropropane
Chlordimeform	2,4-D	Dimethoate
Chlorines used in water treatment	1,3- Dichloropropane	Igran
Chlorothalonil	Dieldrin	Oxadiazon
	EDBSs(maneb, mancozeb, zineb, metiram, nabam, amobam)	Permethrin
Carbon tetrachloride		
Dibromochloropropane		
Ethylene dibromide	Endrin	Profluralin

Ethylene oxide	Formaldehyde	Pronamide
Folpet	Heptachlor	Sulfallate
Inorganic arsenic	Maleic hydrazide-ethanolamine salt	1.1.1-Trihloroethane
Methylene chlonde		Trillate
Nitrofen	Toxaphene	

3.4 Ανώτατα όρια υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων



Για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, οι προηγμένες χώρες γενικά έχουν καθορίσει σε εθνικό επίπεδο ανώτατα όρια υπολειμμάτων ή ανώτατες επιτρεπτές περιεκτικότητες φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα διάφορα γεωργικά προϊόντα. Έχουν θέσει, επίσης, σε ισχύ ορισμένα νομοθετικά μέτρα, με τα οποία ορίζεται ότι γεωργικά προϊόντα εγχώρια ή εισαγόμενα δεν επιτρέπεται να τεθούν σε κυκλοφορία εάν οι δειγματοληπτικοί έλεγχοι δείξουν ότι η περιεκτικότητά τους σε υπολείμματα

φυτοπροστατευτικών προϊόντων τα υπερβαίνει.

Τα όρια αυτά καθορίζονται κυρίως για φυτοπροστατευτικά προϊόντα που έχουν έγκριση σε συγκεκριμένες καλλιέργειες στη νομοθετούσα χώρα. Για φυτοπροστατευτικά προϊόντα, τα οποία δεν είναι εγκεκριμένα για οποιονδήποτε λόγο, ως ανώτατο όριο υπολειμμάτων έχει ορισθεί η ελάχιστη συγκέντρωση του σκευάσματος που είναι δυνατόν να ανιχνευθεί και να προσδιορισθεί με τις εν χρήσει μεθόδους. Το όριο αυτό είναι γνωστό και ως όριο αναλυτικού προσδιορισμού. Έτσι, για ένα εντομοκτόνο που είναι εγκεκριμένο, π.χ στην Γερμανία και προορίζεται για χρήση στις κερασιές προκειμένου να καταπολεμηθεί το *Rhagoletis cerasi*, καθορίζεται από την χώρα αυτή σαν MRL στα κεράσια 2mg/kg, ενώ για το ίδιο εντομοκτόνο στα εσπεριδοειδή το όριο της Γερμανικής νομοθεσίας είναι 0,05 mg/kg. Αυτό συμβαίνει επειδή η Γερμανία δεν παράγει εσπεριδοειδή και ως εκ τούτου δεν έχει χορηγηθεί

τέτοια έγκριση. Η εν λόγω όμως εντομοκτόνος ουσία έχει ισχυρή δράση στην Μύγα της Μεσογείου και χρησιμοποιείται ευρέως στις Μεσογειακές χώρες στις καλλιέργειες εσπεριδοειδών. Με την χρήση της ουσίας αυτής, σύμφωνα με τα ενδεδειγμένα (δόσεις, αριθμός επεμβάσεων, μεσοδιάστημα τελευταίας επέμβασης και συγκομιδής) καταλείπονται ανιχνεύσιμα υπολείμματα στους καρπούς των εσπεριδοειδών. Τα προϊόντα αυτά επιπλέον δεν μπορούν να εισαχθούν στην γερμανική αγορά.

Για την αντιμετώπιση τέτοιων περιπτώσεων, οι οποίες δεν είναι λίγες σε διεθνές επίπεδο, ισχύει σε ορισμένες χώρες η ρύθμιση των ειδικών ορίων για εισαγόμενα προϊόντα. Η διαδικασία όμως για τον καθορισμό τους είναι χρονοβόρα και δαπανηρή, για τους ενδιαφερόμενους παρασκευαστές προϊόντων φυτοπροστασίας και για το λόγο αυτό γίνεται περιορισμένη χρήση της δυνατότητας αυτής. Στις ΗΠΑ η προσέγγιση που ακολουθείται για τον καθορισμό των ανωτάτων ορίων υπολειμμάτων διαφέρει σε ορισμένα σημεία από το κοινοτικό σύστημα. Επειδή δε οι εξαγωγές γεωργικών προϊόντων από την Ευρώπη προς την Αμερική έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα για την Ευρωπαϊκή οικονομία, οι διαφορές αυτές δημιουργούν σοβαρά εμπορικά προβλήματα.

Αναγνωρίζοντας τα προβλήματα που ανακύπτουν από τις διαφορές στις ανώτατες επιτρεπτές συγκεντρώσεις υπολειμμάτων από χώρα σε χώρα και ιδίως από το μη καθορισμό MRL για πολλούς συνδυασμούς φυτοπροστατευτικών προϊόντων, γεωργικών προϊόντων από χώρες που δεν παράγουν αλλά εισάγουν τέτοια γεωργικά προϊόντα, προκειμένου να βρεθεί μια μέση αποδεκτή προσέγγιση, οι διεθνείς οργανισμοί FAO και WHO συνέστησαν στους κόλπους του κώδικα τροφίμων ειδική επιτροπή, το Codex Committee for Pesticide Residues (CCPR) και σώμα ειδικών επιστημόνων, το Joint Meeting for Pesticide Residues (JMPR). Τα όργανα αυτά επεξεργάζονται όρια υπολειμμάτων τέτοια που να καλύπτουν τις ανάγκες της φυτοπροστασίας σε παγκόσμιο επίπεδο και τα προτείνουν για αποδοχή από τα κράτη-μέλη. Τα όρια του Codex Alimentarius θα υπόκεινται στο εξής σε πολύ αυστηρή κριτική από τις χώρες της Ευρώπης και τις ΗΠΑ. Σύμφωνα με την συμφωνία αυτή οι εισάγουσες χώρες δεσμεύονται να αποδέχονται τις προδιαγραφές που ισχύουν στις εξάγουσες χώρες. Μπορούν να θέτουν περιορισμούς στις εισαγωγές μόνο όταν πιστεύουν ότι υπάρχει κίνδυνος για την δημόσια υγεία με την εισαγωγή προϊόντων που ανταποκρίνονται σε άλλες προδιαγραφές.

Η επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων έχει περιλάβει στις δραστηριότητές της την θέσπιση κοινοτικών ανώτατων ορίων υπολειμμάτων (MRL) μέσα στο πνεύμα της συνθήκης της Ευρωπαϊκής Ενοποίησης και της ελεύθερης διακίνησης των αγαθών, τα οποία είναι υποχρεωτικώς αποδεκτά από όλα τα κράτη- μέλη. Έτσι, τα όρια τα οποία υπέστησαν την κατάλληλη επιστημονική επεξεργασία προτείνονται για αποδοχή από το συμβούλιο της Ε.Ε. και αφού υιοθετηθούν με βάση την αρχή της εξειδικευμένης πλειοψηφίας, περιλαμβάνονται σε σχετικές οδηγίες. Τα κράτη- μέλη υποχρεούνται να λάβουν, μέσα στο χρονικό διάστημα που προσδιορίζεται από τις οδηγίες, όλα τα απαραίτητα νομοθετικά και τεχνικά μέτρα για εναρμόνιση και ενσωμάτωση στο εθνικό τους δίκαιο.

Στην Ελλάδα, πριν την ένταξή της στην Ε.Ε, δεν είχαν καθορισθεί εθνικά ανώτατα όρια υπολειμμάτων, αλλά για τους ελέγχους που γίνονταν λαμβάνονταν σαν σημείο αναφοράς τα όρια που προτείνονταν από τον κώδικα τροφίμων των FAO/WHO. Με την ένταξή της στην ΕΟΚ, έγιναν αποδεκτά και από την χώρα μας τα ισχύοντα κοινοτικά όρια και περιελήφθησαν στην εθνική νομοθεσία. Οι έλεγχοι γίνονταν και εξακολουθούν να γίνονται σε περιορισμένη κλίμακα λόγω αντικειμενικών δυσκολιών. Θα πρέπει να τονισθεί ότι οι έλεγχοι για υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων ανήκουν στην κατηγορία των δαπανηρότερων αναλύσεων και απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό, μόνιμο εξοπλισμό και αναλώσιμα υλικά. (Πηγή: Πολυράκης, 2003)

3.4.1 Η κατανάλωση φυτοφαρμάκων στην Ελλάδα

Μια έκθεση των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων το 1991 έδειξε ότι χρησιμοποιούνται πάνω από εκατό φυτοφάρμακα και σε ποσότητες μεγαλύτερες από πεντακόσιους τόνους το χρόνο, τουλάχιστον σε μια από τις επτά χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα (Δανία, Γερμανία, Μεγάλη Βρετανία, Ελλάδα, Ολλανδία, Ιταλία, Ισπανία, Σουηδία).

Στην Ελλάδα κυκλοφορούν σήμερα περίπου χίλια τριακόσια πενήντα εμπορικά σκευάσματα φυτοφαρμάκων. Για το 1985 ενδεικτικά εισήχθησαν περίπου είκοσι χιλιάδες οχτακόσιοι πενήντα τόνοι πρώτων δραστικών υλών, των οποίων το κόστος έφτασε τα τρεις χιλιάδες επτακόσια εκατομμύρια δραχμές και δέκα χιλιάδες τόνοι



έτοιμα σκευάσματα φυτοφαρμάκων κόστους οχτώ χιλιάδων τριακοσίων είκοσι εκατομμυρίων δραχμών. Το συνολικό κόστος αυτών των εισαγωγών για το 1985 ήταν δώδεκα χιλιάδες και είκοσι εκατομμύρια δραχμές και συνεχώς έχει αυξητικές τάσεις.

Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 3.6) αναφέρονται οι ποσότητες των φυτοφαρμάκων που καταναλώθηκαν στην Ελλάδα, σε τόνους δραστικής ουσίας, για τα έτη 1985, 1986, 1988. Τα στοιχεία προέρχονται από το Υπουργείο Γεωργίας και αναφέρονται σε ποσότητες φυτοφαρμάκων που καταναλώθηκαν με την μορφή πρώτης ύλης και με την μορφή παρασκευασμάτων.

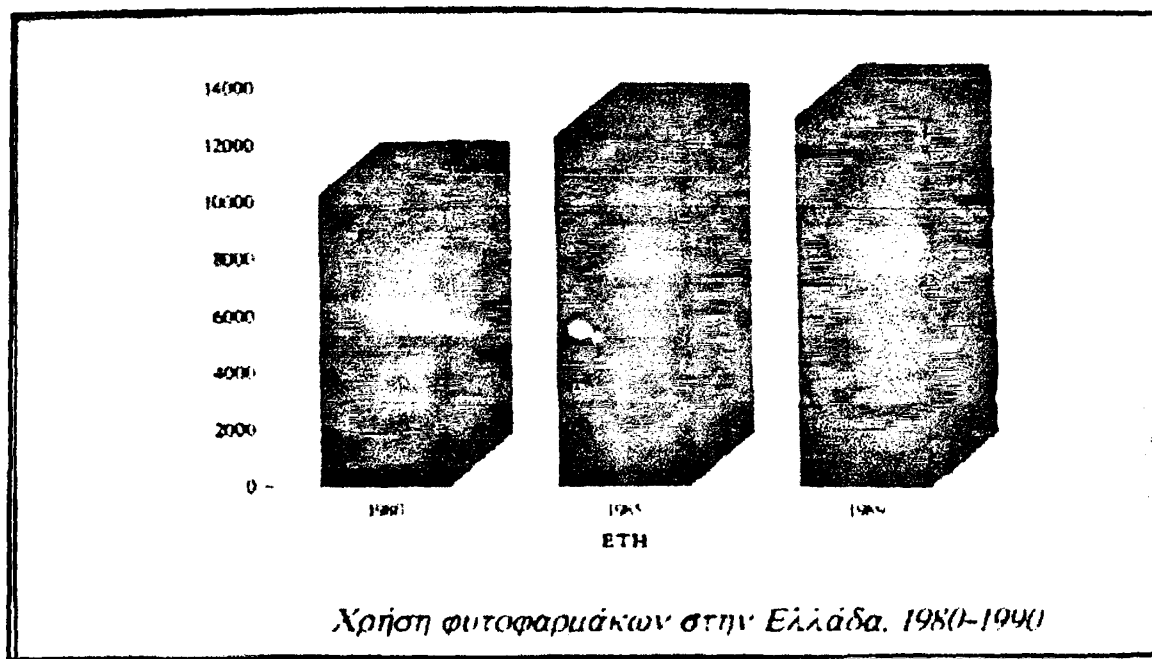
Πίνακας 3. 6: Ποσότητες φυτοφαρμάκων που καταναλώθηκαν με την μορφή πρώτης ύλης και με την μορφή παρασκευασμάτων.

	1985	1986	1988
Παρασιτοκτόνα	3084	2483	2453
Μυκητοκτόνα	18194	24955	3146
Εντομοκτόνα	2717	3480	2434
Ρυθμιστές αύξησης	14	26	50
Διάφορα	2597	2008	2129
Σύνολο	26606	32952	8083

Οι παράγοντες που επέδρασαν στην γρήγορη αύξηση των χρησιμοποιούμενων ποσοτήτων στην χώρα μας είναι:

- 1) Η εισαγωγή νέων μεθόδων καλλιέργειας
- 2) Η επέκταση των αρδευόμενων εκτάσεων και οι αποξηράνσεις λιμνών.
- 3) Η εισαγωγή νέων ποικιλιών φυτών, μεγάλων αποδόσεων και η μεγαλύτερη επομένως ανάγκη φυτοπροστασίας.
- 4) Η εμφάνιση ανθεκτικότητας σε μερικά είδη εντόμων και ζιζανίων.

Υπολογίζεται ότι η κατά κεφαλή κατανάλωση φυτοφαρμάκων στην χώρα μας είναι περίπου τρία κιλά, ενώ το κόστος τους για το 1985 αναλογούσε στο 3% του συνόλου της αξίας της φυτικής παραγωγής. Ένα μέρος από τα φυτοφάρμακα που παράγονται στην Ελλάδα ή υποσυσκευάζονται μετά από αραίωση, εξάγεται κυρίως σε άλλες χώρες.



Πίνακας 3.7: Έκδοση ΥΠΕΧΩΔΕ, Οικολογικό και Πολιτισμικό Απόθεμα.

3.4.1.α) Υπολείμματα φυτοφαρμάκων σε φυτικά προϊόντα

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Τροφίμων (FAO) και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) θέσπισαν οριακές τιμές για υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων στα νωπά φυτικά και ζωικά προϊόντα. Ο έλεγχος για την τήρηση των ορίων αυτών είναι ζωτικής σημασίας για τη δημόσια υγεία αλλά και για τα κράτη που η οικονομία τους στηρίζεται στα γεωργο-κτηνοτροφικά προϊόντα. Σε πολλές περιπτώσεις οι αγρότες, προκειμένου τα προϊόντα τους να είναι ανταγωνιστικά και διαθέσιμα όλο το έτος υπερβαίνουν τις προτεινόμενες δόσεις φαρμάκων με αποτέλεσμα να τα καθιστούν τελικά μη εμπορεύσιμα λόγω των υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων που περιέχουν. Είναι λοιπόν αναγκαίο, ο αγρότης να ενημερωθεί για τις συνθήκες καλλιέργειας έτσι όπως διαμορφώνονται στις απαιτήσεις της ευρωπαϊκής κυρίως αγοράς.

Τα φυτικά προϊόντα είναι δυνατόν να περιέχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων είτε εξαιτίας της εφαρμογής τους κατά την καλλιέργεια, είτε εξαιτίας της αποθήκευσής τους (απολύμανση των αποθηκευτικών χώρων).

Τα φυτοφάρμακα εισέρχονται στα φυτά μέσω του ριζικού συστήματος και των φύλλων. Ο βαθμός πρόσληψης τους εξαρτάται από τον τύπο, τις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους, τις κλιματολογικές συνθήκες (θερμοκρασία και βροχόπτωση), το είδος της καλλιέργειας και τον τύπο του φυτικού ιστού.

Στον πίνακα 3.8 παρουσιάζονται ενδεικτικά, τα όρια υπολειμμάτων για μια σειρά γεωργικών φαρμάκων που χρησιμοποιούνται με μεγάλη συχνότητα και σε μεγάλες ποσότητες τόσο στον ελλαδικό χώρο όσο και παγκόσμια. Τα στοιχεία λήφθηκαν από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Τροφίμων και είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχει επαρκής ενημέρωση στο θέμα αυτό. (Δημητρίου, 2000)

Πίνακας 3.8: Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση φυτοφαρμάκων σε φυτικά προϊόντα όπως καθορίζεται από τους οργανισμούς FAO και WHO. (Δημητρίου, 2000)

Προϊόν	Συγκέντρωση (mg/Kg)
Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση Acephate	
Βαμβάκι (σπόροι)	2.0
Μαρούλι	5.0
Παντζάρια (βολβός)	0.1
Παντζάρια (φύλλα)	10.0
Πατάτες	0.5
Τομάτα	0.5
Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση Aldicarb	
Αραβόσιτος	0.05
Καρύδια	1.0
Καφές (κόκκοι)	0.1
Κίτρα	0.2
Κρεμμύδια (βολβοί)	0.1
Κριθάρι	0.02
Λαχανάκια (Βρυξελλών)	0.1
Μπανάνες	0.5
Σιτάρι	0.02
Σταφύλια	0.2
Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση Aldrin και Dieldrin	
Δημητριακά	0.02
Κίτρα	0.05
Λαχανικά (βολβοί)	0.05
Λαχανικά (πλατύφυλλα)	0.05
Λαχανικά (ριζώδη)	0.1
Όσπρια	0.05
Ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση Carbofuran	
Αραβόσιτος	0.1
Αχλάδια	0.1
Ζαχαρότευτλο	0.1
Καρότα	0.5
Κουνουπίδι	0.2
Κρεμμύδι (βολβός)	0.1
Κριθάρι	0.1
Λαχανάκια	2.0
Μαρούλι	0.1
Μπανάνες	0.1
Παντζάρια	0.1
Πατάτες	0.5
Ροδάκινα	0.1
Ρύζι	0.2
Σιτάρι	0.1
Τομάτα	0.1

Φράουλες

0.1

3.4.2 Παραγωγή- Απαγορεύσεις- Περιορισμοί

Η παγκόσμια βιομηχανία σήμερα παράγει περίπου δέκα χιλιάδες προϊόντα φυτοφαρμάκων που προέρχονται από το συνδυασμό χιλίων εκατό ενεργών χημικών συστατικών. Στην Ελλάδα κυκλοφορούν στην αγορά χίλια τριακόσια πενήντα περίπου εμπορικά σκευάσματα. Τα τελευταία χρόνια με την βελτίωση των μεθόδων καλλιέργειας και την εκμηχάνιση αυτής έχει αυξηθεί σημαντικά η παραγωγή των ζιζανίων έναντι των εντομοκτόνων.

Μετά την διαπίστωση των αρνητικών πλευρών της αλόγιστης χρήσης των παρασιτοκτόνων και μετά την πρώτη απαγόρευση των χλωριωμένων υδρογονανθράκων κλιμακώθηκε διεθνώς, κάτω από την πίεση επιστημονικών και οικολογικών ομάδων, η προσπάθεια για τον πλήρη έλεγχο της παραγωγής και της χρήσης των φυτοφαρμάκων. Έτσι οι διεθνείς οργανισμοί FAO, UNEP, WHO, ILO, εδώ και αρκετά χρόνια εκδίδουν ενημερωτικά φυλλάδια, δελτία και κώδικες για τις επικίνδυνες χημικές ουσίες, με ιδιαίτερη έμφαση στα παρασιτοκτόνα, με σκοπό την ενημέρωση των υπηρεσιών, των καταναλωτών και των εργαζομένων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση που είναι σημαντικός εξαγωγέας φαρμάκων με την οδηγία 117/79/ΕΟΚ, απαγορεύει την πώληση ορισμένων παρασιτοκτόνων, με επικίνδυνα δραστικά συστατικά.

3.4.3 Έλεγχοι καταλληλότητας

Τα φυτοφάρμακα για να μπορέσουν να μουν στην κυκλοφορία είναι απαραίτητη μια σειρά ελέγχων που αφορούν στην τοξικότητα και υπολειμματικότητα, καθώς και στις πιθανές παρενέργειές τους. Πολλά όμως από τα δεδομένα αυτά, αποδείχθηκαν ανακριβή, μετά την χρήση τους. Τον Ιούλιο του 1983 η Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ ανακάλυψε ότι ορισμένα πειραματικά αποτελέσματα ενός εργαστηρίου με το οποίο είχε συμβληθεί, χρειαζόταν επανάληψη. Από τα εκατόν πενήντα τεστ τα τριάντα τέσσερα αποδείχθηκε ότι δεν

ολοκληρώθηκαν, όσον αφορά στις βλαβερές συνέπειες στην υγεία των ανθρώπων. Από τις περιπτώσεις αυτές αποσύρθηκαν εκ των υστέρων έξι φυτοφάρμακα ως άκρως επικίνδυνα.

Οι επαναλήψεις των αποτελεσμάτων είναι πολυέξοδες και χρονοβόρες και σε μερικές περιπτώσεις αποδείχθηκε ότι μερικές υπηρεσίες της ΕΡΑ λόγω φόρτου εργασίας «έκοβαν και κολλούσαν» τις μελέτες για τον έλεγχο της ποιότητας των φυτοφαρμάκων. Τα αποτελέσματα αυτών των ελέγχων είναι χαρακτηριστικό ότι έχουν διεθνή αντίκτυπο για πολλά βιομηχανικά προϊόντα και χρησιμοποιούνται σαν σημεία αναφοράς στις χώρες με περιορισμένες δυνατότητες πολυέξοδων χημικών αναλύσεων. (Πηγή: Σημειώσεις Α' ΤΕΙ Ηπείρου)

3.4.3.α) Έλεγχος δραστικών ουσιών στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Όλες οι δραστικές ουσίες που προορίζονται για τη φυτοπροστασία υπόκεινται στην αξιολόγηση των ειδικών επιστημόνων από τις Χώρες-Μέλη και εγκρίνονται από τη Μόνιμη Επιτροπή Φυτοϋγείας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της οποίας τα μέλη ορίζονται από τις Χώρες-Μέλη. Η απόφαση για το εάν μία δραστική ουσία προταθεί για έγκριση στηρίζεται σε πλήρη επιστημονική τεκμηρίωση. Μία λεπτομερής αξιολόγηση του προϊόντος ανατίθεται από τη Μόνιμη επιτροπή σε μία καθ' ύλην αρμόδια εθνική Υπηρεσία της Ε.Ε., λαμβάνοντας υπ' όψη και συμπληρωματικά στοιχεία που προέρχονται από πανεπιστημιακά ή άλλα ανεξάρτητα εξειδικευμένα ιδρύματα. Το καθοριστικό στοιχείο κατά τη διαδικασία αυτή είναι η επιστημονικά τεκμηριωμένη εκτίμηση των ενδεχόμενων κινδύνων που η δραστική ουσία μπορεί να προκαλέσει. Αυτό γίνεται από κρατικούς φορείς και επιστήμονες που είναι ανεξάρτητοι από την εταιρία που ανέπτυξε τη δραστική ουσία.

Από τη στιγμή που μια δραστική ουσία γίνεται αποδεκτή, η ομάδα των ειδικών θα εισηγηθεί την καταγραφή της στην ειδική λίστα των εγκεκριμένων ουσιών της Ε.Ε., την «θετική λίστα» (παράρτημα Ι της οδηγίας 91/414/EEC). Αυτή η έγκριση έχει διάρκεια μέχρι δέκα χρόνια. Όλες οι εγκρίσεις είναι δυνατόν να αναθεωρηθούν κάθε φορά που προκύπτουν νέα δεδομένα. (Πηγή: www.esyf.gr)

3.4.3.β) Έγκριση σκευασμάτων σε εθνικό επίπεδο

Μετά τη διαδικασία έγκρισης σε επίπεδο Ε.Ε., οι ενδιαφερόμενες εταιρείες αναλαμβάνουν τη διαδικασία έγκρισης των σκευασμάτων τους για γεωργική χρήση σε κάθε Κράτος-Μέλος. Κατά τη διαδικασία αυτή λαμβάνονται υπόψη και οι τοπικές



συνθήκες σε ό,τι αφορά στα κλιματολογικά δεδομένα, τις καλλιεργητικές πρακτικές και τις διαιτητικές συνήθειες. (Πηγή: www.esvf.gr)

3.4.3.γ) Οι κυριότερες νομοθετικές ρυθμίσεις για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η Οδηγία του Συμβουλίου 91/414/EEC διέπει τη διαδικασία τοποθέτησης στην αγορά των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Με αυτή την Οδηγία εναρμονίζεται η διαδικασία έγκρισης που αποτελείται από έξι παραρτήματα με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Η «θετική λίστα» με τις δραστικές ουσίες που έχουν εγκριθεί με βάση την Οδηγία,
- Τα απαραίτητα στοιχεία που απαιτούνται για τη δραστική ουσία,
- Τα απαραίτητα στοιχεία που απαιτούνται για τα σκευάσματα,
- Τα σύμβολα ασφάλειας και οι φράσεις επικινδυνότητας,
- Οι Ενιαίες Αρχές για την εναρμονισμένη αξιολόγηση των προϊόντων.

(Πηγή: www.esvf.gr)

3.4.3.δ) Διασφάλιση της υγείας και της προστασίας του περιβάλλοντος

Τα στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν στις Υπηρεσίες Έγκρισης καλύπτουν έξι βασικούς τομείς:

- τις φυσικοχημικές ιδιότητες της δραστικής ουσίας
- τις μεθόδους ανάλυσης, με τις οποίες μπορεί να γίνει ο προσδιορισμός της καθαρότητας της δραστικής ουσίας καθώς και η ανίχνευση πιθανών υπολειμμάτων στην τροφή, στο έδαφος και στο νερό.
- Την τοξικότητα, που αφορά τόσο στην βραχυπρόθεσμη επίδραση (οξεία τοξικότητα) όσο και στην μακροπρόθεσμη επίδραση (χρόνια τοξικότητα) της δραστικής ουσίας και των προϊόντων διάσπασης της στον ανθρώπινο οργανισμό, στα παραγωγικά ζώα και στα κατοικίδια.
- Το μεταβολισμό και τις μελέτες διάσπασης, με τις οποίες παρακολουθείται η τύχη του προϊόντος στα φυτά, στα θηλαστικά και σε άλλα πειραματόζωα.
- Τα υπολείμματα στις τροφές, τα οποία παρακολουθούνται σε όλα τα στάδια από την εφαρμογή του προϊόντος έως τη συγκομιδή και την αποθήκευση. Ο έλεγχος των υπολειμμάτων διενεργείται ακόμα και σε τυποποιημένα τρόφιμα.



- Τις περιβαλλοντικές και οικοτοξικολογικές μελέτες, με τις οποίες εξετάζεται η περαιτέρω συμπεριφορά του προϊόντος στο έδαφος, στο νερό και στον αέρα. Επίσης εξετάζονται σχολαστικά τυχόν επιπτώσεις σε πτηνά, ψάρια, άλγη και άλλους υδρόβιους οργανισμούς καθώς επίσης και σε οργανισμούς που δεν είναι στόχος όπως μέλισσες, γαιοσκώληκες και μικροοργανισμοί εδάφους.
- Τα στοιχεία αποτελεσματικότητας, με τα οποία αξιολογείται η αποτελεσματικότητα του προϊόντος σε ό,τι αφορά στον έλεγχο των προς καταπολέμηση ζιζανίων, παρασίτων ή ασθενειών χωρίς δυσμενείς επιδράσεις στα καλλιεργούμενα φυτά.

Οι εγκρίσεις χορηγούνται μόνον εφόσον το προϊόν κρίνεται ασφαλές και δεν υφίσταται συμβιβασμός μεταξύ της ασφάλειας και της ωφέλειας. Η διασφάλιση της αξιοπιστίας των στοιχείων επιτυγχάνεται με την εφαρμογή της Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής (Good Laboratory Practice, GLP) η οποία συνίσταται σε ένα ολόκληρο σύστημα διεθνώς αναγνωρισμένων διαδικασιών, το οποίο τα ερευνητικά εργαστήρια εφαρμόζουν ανελλιπώς και με το οποίο υπόκεινται στους περιοδικούς ελέγχους. Η διαδικασία GLP εγγυάται τη δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης και ελέγχου σε όλα τα σημεία της αλληλουχίας. (Πηγή: www.esyf.gr)

3.4.3.ε) Αποδεκτή Ημερήσια Πρόσληψη (ADI) και Ανώτατο Επιτρεπτό Υπόλειμμα (MRL)

Η διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας από τη σωστή χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων διέπεται από νομοθετικές ρυθμίσεις σύμφωνα με τις οποίες τα υπολείμματα στα τρόφιμα δεν υπερβαίνουν τα ακόλουθα δύο όρια: Αποδεκτή Ημερήσια Πρόσληψη (Acceptable Daily Intake, ADI) και Ανώτατο Επιτρεπτό Υπόλειμμα (Maximum Residue Level, MRL).

- Το επίπεδο ADI καθορίζεται με βάση τις τοξικολογικές μελέτες καθώς και με τον υπολογισμό της ημερήσιας πρόσληψης του προϊόντος καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται ένας μεγάλος βαθμός ασφάλειας.
- Το MRL είναι η ανώτατη ποσότητα του υπολείμματος που ανιχνεύεται σε μία καλλιέργεια εάν ένα προϊόν έχει εφαρμοσθεί σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσεως στην ετικέτα. Η πιθανή παρουσία ενός υπολείμματος, ακόμα και σε επίπεδο ίσο με το MRL, δε συνεπάγεται κίνδυνο για την



υγεία. Το MRL απλώς λειτουργεί σαν δείκτης ελέγχου ότι ένα προϊόν χρησιμοποιείται σωστά. (Πηγή: www.esyf.gr)

3.4.3.στ) Τρόποι ελέγχου της επικινδυνότητας των υπολειμμάτων

Ο συνδυασμός των φυτοπροστατευτικών προϊόντων νέας τεχνολογίας με τη νομοθεσία εξασφαλίζει ασφαλή τρόφιμα και δεν προκαλεί καμία επιβάρυνση στο περιβάλλον.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα βοηθούν τους αγρότες να παράγουν τρόφιμα ασφαλή και υψηλής ποιότητας και βρίσκονται ανάμεσα στις πλέον αυστηρά νομοθετημένες χημικές ουσίες στον κόσμο.

Απαιτούνται περίπου δέκα χρόνια για την έρευνα και ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος ενώ το κόστος της μακρόχρονης αυτής διαδικασίας ανέρχεται στα διακόσια εκ. ευρώ. Η συντριπτική πλειοψηφία αυτών των χρημάτων ξοδεύεται σε έρευνα που αποδεικνύει την ασφαλή χρήση κάθε προϊόντος. Τα αποτελέσματα της έρευνας αξιολογούνται από ανεξάρτητους επιστήμονες, οι οποίοι εργάζονται για λογαριασμό της πολιτείας και οι οποίοι εγκρίνουν το προϊόν μόνο όταν επιτυγχάνεται με κάθε μέσο η ασφάλεια του χρήστη, του καταναλωτή και του περιβάλλοντος.

Τα τελευταία χρόνια υπήρξαν τεράστιες αλλαγές στη βιομηχανία των φυτοπροστατευτικών προϊόντων τόσο σε θέματα νομοθεσίας όσο και στην χρήση των φυτοπροστατευτικών από τον αγρότη. Για παράδειγμα, η μη χρήση της παλιάς γενιάς των φυτοφαρμάκων (οργανοχλωριωμένα) και η απαγόρευση των αεροψεκασμών.

Ακόμη και σήμερα, ωστόσο, η άποψη μεγάλης μερίδας του κοινού για τα φυτοφάρμακα απέχει πολύ από την πραγματικότητα, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά στα υπολείμματα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα τρόφιμα, τα οποία εμφανίζονται ως άκρως επικίνδυνα για την υγεία μας και τα οποία καταλήγουν στο πιάτο μας.

Η αλήθεια παρόλα αυτά είναι εντελώς διαφορετική. Ανεξάρτητες έρευνες που διεξάγονται από τις Ελληνικές αρχές, κατ' αναλογία με αυτές που διεξάγονται από τις υπόλοιπες χώρες της Ε.Ε. σε ετήσια βάση, αποδεικνύουν ότι πάνω από 70% των ελεγχόμενων τροφίμων δεν έχει καθόλου υπολείμματα. Στο υπόλοιπο 30% που ανιχνεύονται υπολείμματα, αυτά βρίσκονται κάτω από τα θεσπισμένα ανώτατα



Ευρωπαϊκά όρια γνωστά και ως MRLs.

Αξίζει δε ιδιαίτερης μνείας το γεγονός ότι η Ελλάδα κατέχει την τρίτη καλύτερη θέση τα τελευταία χρόνια παρουσιάζοντας ελάχιστες υπερβάσεις των ορίων υπολειμμάτων.

Η διασφάλιση υπολειμμάτων κάτω από τα όρια είναι από τα πολλά στοιχεία που προϋποθέτουν τη μακρόχρονη πορεία και ανάπτυξη ενός προϊόντος.

Το μέγιστο όριο των υπολειμμάτων (MRL) που τίθεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ή τις Ελληνικές αρχές είναι η χειρότερη περίπτωση ή αλλιώς το χειρότερο σενάριο όπως το χαρακτηρίζουν οι ειδικοί, όπου το προϊόν χρησιμοποιείται στην υψηλότερη συνιστώμενη δόση στην καλλιέργεια, με τον μεγαλύτερο επιτρεπόμενο αριθμό εφαρμογών και στο μικρότερο διάστημα πριν τη συγκομιδή.

Το σενάριο αυτό αναπτύσσεται μόνο για να βρεθεί το όριο εκείνο που επιτρέπει την κατανάλωση της τροφής με ασφάλεια, σε περίπτωση που κάποιος καταναλώνει το τρόφιμο αυτό καθημερινά και για όλη του τη ζωή.

Με βάση αυτό το σενάριο υπολογίζεται αριθμητικά η αποδεκτή ημερήσια λήψη (ADL, Acceptable Daily Intake).

Επιπρόσθετα, λαμβάνεται υπόψη η χειρότερη περίπτωση που αφορά στο διαιτολόγιο ενός πληθυσμού, υπολογίζοντας τις ιδιαίτερες διατροφικές συνήθειες ενός λαού, την ηλικία (ευαίσθητες ηλικιακές ομάδες) και πολλές άλλες παραμέτρους.

Η υποθετική κατανάλωση τροφών με υπολείμματα πέραν του ορίου, συγκρίνεται με την αποδεκτή ημερήσια λήψη. Σε περίπτωση που το περιθώριο ασφαλείας της ανθρώπινης υγείας είναι μικρό τότε είτε η δόση, είτε ο χρόνος πριν τη συγκομιδή αλλάζουν, έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο καταναλωτής.

Τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων είναι πολύ χαμηλότερα από τα όρια ασφαλείας, με άλλα λόγια δεν υπάρχει κίνδυνος ασφαλείας.

Πολύ συχνά η υπέρβαση των Ανωτάτων Ορίων μεταφράζεται σαν υπέρβαση ενός κατώτατου επιπέδου επικινδυνότητας που δεν πρέπει να ξεπεραστεί για λόγους ασφαλείας. Τα περιθώρια ωστόσο είναι τόσο μεγάλα έτσι ώστε πολύ μεγαλύτερη κατανάλωση από το ανώτατο όριο να απαιτείται για την εμφάνιση άμεσων ή χρόνιων προβλημάτων στην υγεία κάποιου που καταναλώνει αυτό το τρόφιμο.

Ακόμη και μετά την έγκριση και την κυκλοφορία τους στην αγορά τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα αξιολογούνται, οι εταιρείες υποχρεούνται να υποβάλουν όλα τα νέα στοιχεία που θα δουν το φως της δημοσιότητας και σε κάθε



περίπτωση για τα νέα δραστικά σε μια δεκαετία και για τα παλαιότερα στην πενταετία, γίνεται ανανέωση της έγκρισης κυκλοφορίας.

Επιπλέον, στο πλαίσιο του επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης, γίνονται οι απαραίτητες δειματοληψίες από τις αρμόδιες αρχές του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (οχτώ περιφερειακά κέντρα) και των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων και οι εργαστηριακοί έλεγχοι από τα Εργαστήρια Υπολειμμάτων των Περιφερειακών Κέντρων και του Μπенаκείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, σε εγχώρια και εισαγόμενα, φρέσκα ή κατεψυγμένα φρούτα, λαχανικά, δημητριακά, ελαιόλαδο, παιδικές τροφές, τα αποτελέσματα των οποίων καταγράφονται στην ιστοσελίδα της Ε.Ε.

3.4.3.ζ) Μηχανισμοί ελέγχου υπολειμμάτων στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Από το 1995 τέθηκε σε εφαρμογή ένα συστηματικό πρόγραμμα ελέγχου υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών ουσιών σε γεωργικά προϊόντα. Το πρόγραμμα αυτό διέπεται από την Οδηγία 90/642/ΕΟΚ (και τις τροποποιήσεις της), η οποία με ειδικό άρθρο θεσπίζει την υποχρέωση των Κρατών-Μελών να διενεργούν ελέγχους στα γεωργικά προϊόντα που παράγονται στην επικράτειά τους, ώστε να διαπιστώνεται κατά πόσον τα τυχόν υπολείμματα που ανιχνεύονται βρίσκονται μέσα στα ανώτατα επιτρεπόμενα επίπεδα. Οι έλεγχοι αυτοί διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- i. στους ελέγχους που διενεργεί κάθε Κράτος Μέλος, με βάση ένα εθνικό πρόγραμμα που είναι συνάρτηση της παραγωγής και της κατανάλωσης γεωργικών προϊόντων.
- ii. στους ελέγχους που διενεργούνται με βάση το πρόγραμμα που συντονίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση με τη συμμετοχή όλων των Κρατών Μελών.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων που διενεργήθηκαν κατά τα τελευταία χρόνια είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά τόσο για τα εθνικά όσο και για τα κοινοτικά προγράμματα ελέγχου: από το σύνολο των ελεγχθέντων δειγμάτων ένα μεγάλο ποσοστό της τάξεως του 64% βρέθηκε χωρίς υπολείμματα, ενώ το 32% βρέθηκε με ίχνη υπολειμμάτων, αλλά όχι πάνω από το Ανώτατο Επίπεδο Υπολείμματος. Ένα δε πολύ μικρότερο ποσοστό της τάξεως του 4% βρέθηκε με υπολείμματα πάνω από τα όρια. Σε επίσημη ανακοίνωση του Υπουργείου Γεωργίας (Μάιος 2002), αναφέρονται



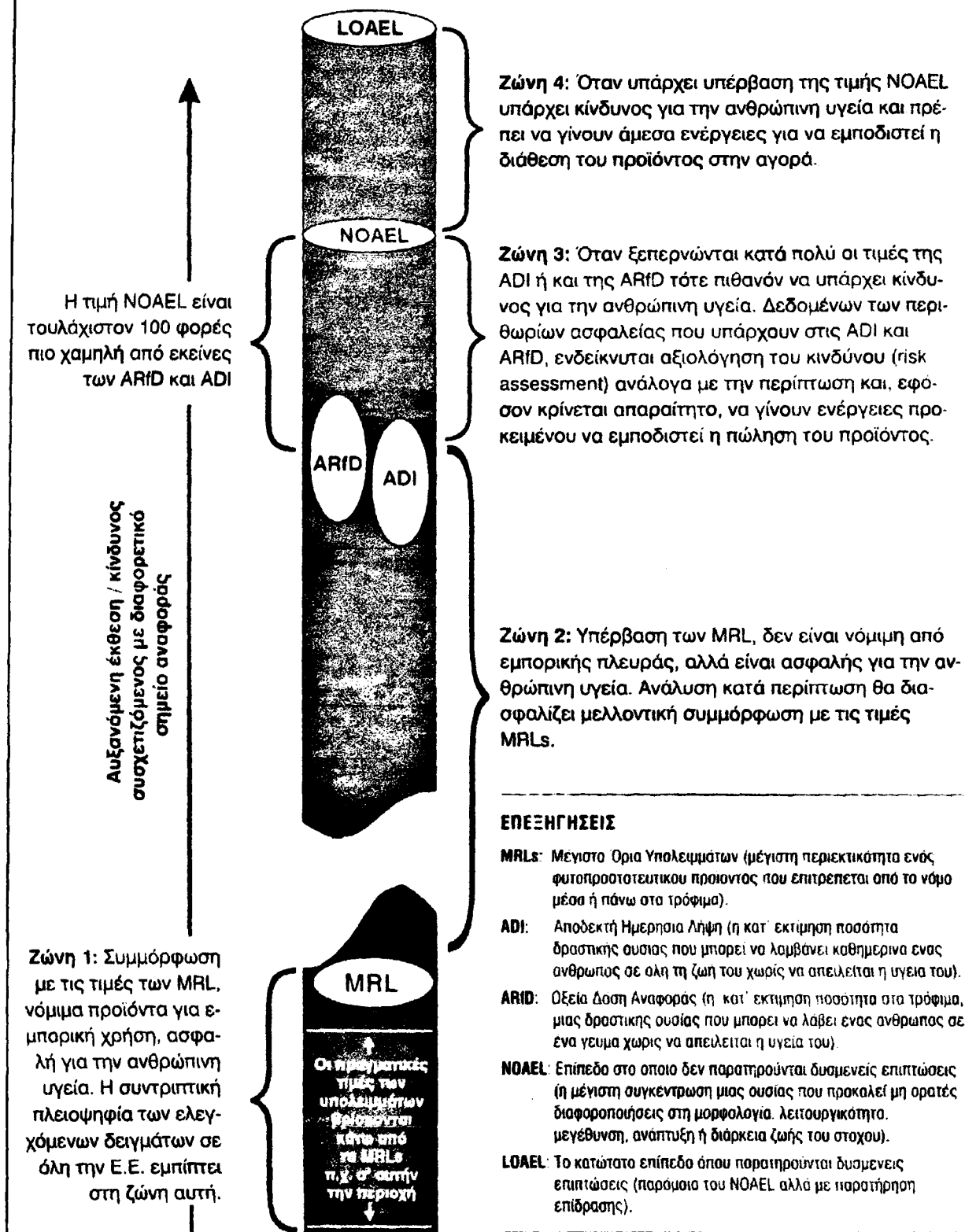
μεταξύ των άλλων τα ακόλουθα:

- στην Ελλάδα το ποσοστό των δειγμάτων με υπολείμματα πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια είναι το ίδιο με το ποσοστό που συναντάται σε όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες και δεν ξεπερνά το 4%.
- Οι έλεγχοι των υπολειμμάτων γίνονται στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο και στα Περιφερειακά Κέντρα Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου.
- Ο αριθμός των δειγμάτων που ετησίως αναλύονται στη χώρα μας είναι περίπου δύο χιλιάδες τετρακόσια που θεωρείται αναλογικά πολύ μεγάλος σε σύγκριση με άλλες χώρες που έχουν μεγαλύτερο πληθυσμό (π.χ. Ην. Βασίλειο χίλια εκατό δείγματα, Πορτογαλία επτακόσια εβδομήντα, Ιρλανδία διακόσια πενήντα κ.λπ.).

Το πρόγραμμα ελέγχου υπολειμμάτων είναι της αρμοδιότητας του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Το Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικών Ερευνών (ΕΘΙΑΓΕ), υπεύθυνο για τη αξιολόγηση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στον τομέα των υπολειμμάτων, έχει σκοπό την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων σχετικά με την έκθεση των Ευρωπαίων καταναλωτών σε υπολείμματα φυτοπροστατευτικών ουσιών.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων υποβάλλονται από κάθε χώρα, αξιολογούνται από την Ειδική Υπηρεσία Τροφίμων και Ζωοτροφών (Food and Veterinary Office) της εικοστής τετάρτης Γενικής Διεύθυνσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που είναι αρμόδια για την Υγεία και Προστασία του Καταναλωτή (SANCO) και συντάσσεται η ετήσια έκθεση. (Πηγή: www.esvf.gr)

Απλοποιημένη σχηματική απεικόνιση των μεγάλων περιθωρίων ασφαλείας που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία καθορισμού των MRLs



Εικόνα 3.6: Σχηματική απεικόνιση των μεγάλων περιθωρίων ασφαλείας που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία καθορισμού των MRLs. Πηγή: Υδραίος, 2006

Η διαρκής πρόοδος της τεχνολογίας από την άλλη, οδηγεί στην εξέλιξη των μεθόδων ανάλυσης, ικανών πλέον να ανιχνεύσουν υπολείμματα της τάξης του ενός στο δισεκατομμύριο (1 ppb), με άλλα λόγια η αναλογία είναι μία μέρα σε δύο χιλιάδες επτακόσια τριάντα εννέα χρόνια.

Σε αυτή την εξέλιξη των τελευταίων χρόνων σχετικά με τη φυτοπροστασία στην Ελλάδα, πέρα από τις διεθνείς εξελίξεις και τις διαρκώς αυξανόμενες απαιτήσεις, έχουν ιδιαίτερα συμβάλει και η Ελληνική Βιομηχανία φυτοπροστατευτικών προϊόντων με την τεχνική υποστήριξη των προϊόντων της και του αγρότη και ολόκληρος ο γεωπονικός κλάδος με κύριους εκφραστές, τους γεωπόνους πωλητές αγροτικών εφοδίων. Κάθε καινοτομία και εξέλιξη όμως, υλοποιήθηκε, σε άμεση συνεργασία με την Ελληνική Βιομηχανία φυτοπροστατευτικών προϊόντων και με τους γεωπόνους πωλητές αγροτικών εφοδίων, συνεπικουρούμενη σαφώς από λαμπρά παραδείγματα γεωπόνων δημοσίων υπαλλήλων.

Εάν σήμερα υπάρχει ένας τομέας στη φυτοπροστασία που χρειάζεται άμεση βελτίωση είναι αυτός της προσωπικής προστασίας του αγρότη και του εκμοντερνισμού των ψεκαστικών μηχανημάτων. Σ' αυτή την κατεύθυνση κινείται και το πιλοτικό πρόγραμμα του Ε.ΣΥ.Φ. (European Crop Protection Association) σε συνεργασία με το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, το οποίο χρηματοδοτείται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό στον οποίο ανήκει ο Ε.ΣΥ.Φ.

Το πρόγραμμα διεξάγεται στην περιοχή της Ιεράπετρας και έχει σαν σκοπό να εξεταστούν και να αξιολογηθούν συγκεκριμένα μέτρα ατομικής προστασίας, όπως βαμβακερή φόρμα, μάσκα, μπότες κ.ά., τα οποία θα συστήνονται επίσημα από τις αρχές και θα αναζητούνται από τον ψεκαστή, γεγονός που προϋποθέτει την άμεση και ενδελεχή ενημέρωση και εκπαίδευσή του. (Υδραίου, 2006)

40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

*Πειραματικό μέρος
(Ανίχνευση υπολειμμάτων
φυτοφαρμάκων σε φρούτα και
λαχανικά συμβατικής και βιολογικής
καλλιέργειας)*



Εισαγωγή

Η επέμβαση του ανθρώπου στην φύση είναι κάτι που ξεκίνησε από πολύ παλιά. Η γεωργία ήταν το πρώτο και μεγαλύτερο στάδιο της επέμβασης αυτής. Η βιοποικιλότητα, το τοπίο της Ευρωπαϊκής υπαίθρου, η διατήρηση των αγροτικών κοινωνιών είναι σε μεγάλο βαθμό αποτέλεσμα της ιστορικά μακρόχρονης πορείας της γεωργικής δραστηριότητας.

Από την άλλη πλευρά όμως, η γεωργία εξαρτάται από το περιβάλλον αφού χρησιμοποιεί τους φυσικούς πόρους είτε ως συντελεστές παραγωγής (έδαφος) είτε ως εισροές (νερό) στην παραγωγική διαδικασία. (Πηγή: Κατερίνα Μπατζέλη ευρωβουλευτής ΠΑΣΟΚ)

Παράλληλα θα πρέπει να τονιστεί ότι ο τρόπος καλλιέργειας ή εκτροφής (αν πρόκειται για ζωικά είδη) παίζει μεγάλο ρόλο στην ποιότητα των παραγόμενων τροφίμων. Ο παραδοσιακός τρόπος καλλιέργειας με χρήση φυτικού ή ζωικού λιπάσματος της κοπριάς αντί για το χημικό αντίστοιχο, με βοτάνισμα ή φυσικούς τρόπους καταπολέμησης ζιζανίων αντί για φυτοφάρμακα έδινε μικρότερη παραγωγή αλλά πιο υγιεινά προϊόντα. Στο παρελθόν, λοιπόν, τα περισσότερα τρόφιμα ήταν προϊόντα του εργαστηρίου της φύσης, με ελάχιστες κατεργασίες ή επεμβάσεις. Επεμβάσεις όμως εγγυημένες από την παράδοση και την εμπειρία αιώνων- ασφαλείς και ακίνδυνες.

Σήμερα, ολοένα και περισσότερο την θέση αυτών των προϊόντων παίρνουν τα προϊόντα της τεχνολογίας. Μιας τεχνολογίας που καταπατά και παραβιάζει τους φυσικούς νόμους. Κι έχοντας σαν στόχο την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη παραγωγή και το μικρότερο κόστος, υποβαθμίζει την ποιότητα με σοβαρές συνέπειες για την υγεία των ανθρώπων αλλά και για το περιβάλλον.

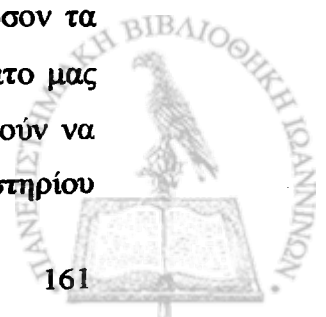
Τα παραδείγματα πολλά. Ως γνωστό τα σύγχρονα τρόφιμα παράγονται από φυτά- υβρίδια, ραντίζονται με πλήθος τοξικές ουσίες, αναπτύσσονται με λιπάσματα. Αυτό είναι το αποτέλεσμα της βιομηχανοποίησης της γεωργίας που προσφέρει μεγαλύτερη παραγωγή αλλά προϊόντα χαμηλής ποιότητας (τομάτα χωρίς γεύση, πεπόνι χωρίς άρωμα, καρπούζι με γεύση κολοκυθιού). Κι όλα αυτά στον βωμό του κέρδους, σε βάρος της ανθρώπινης υγείας αλλά και της περιβαλλοντικής ισορροπίας. Αυτό συμβαίνει γιατί ένα μεγάλο μέρος των προϊόντων διατροφής, κυρίως φρούτα και λαχανικά αλλά και το σιτάρι και το καλαμπόκι, παράγεται από φυτά (υβρίδια)



που κατασκευάζονται στα εργαστήρια ξένων κυρίως χωρών. Παράγονται έτσι τέλεια εξωτερικά προϊόντα αλλά χωρίς γεύση.

Από την άλλη, οι τοπικές ποικιλίες χρειάζονται χρόνια για να εξελιχθούν και να προσαρμοσθούν στις εκάστοτε συνθήκες εδάφους και κλίματος. Προσφέρουν όμως, προϊόντα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ξεχωριστή γεύση. Ενώ αντίθετα, τα υβρίδια παράγουν μεν περισσότερα προϊόντα, πιο ελκυστικά στην εμφάνιση, πιο ανθεκτικά σε κάποιες ασθένειες, πιο ευάλωτα σε κάποιες άλλες, πιο απαιτητικά σε λιπάσματα και νερό. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα προϊόντα που παράγονται να είναι φορτωμένα με τοξικές ουσίες (πολλές φορές επεστράφησαν από χώρες της Ε.Ε. οπωροκηπευτικά γιατί περιείχαν μεγάλες ποσότητες φυτοφαρμάκων).

Το ερώτημα που τίθεται είναι «Τρώμε λοιπόν φυτοφάρμακα;». Μετά από τόσα χρόνια που γίνεται λόγος για την δράση και την επίδραση των δηλητηρίων στην ανθρώπινη υγεία, μοιάζει να μην έχει αλλάξει τίποτα. Περισσότερες από ένα εκατομμύριο δηλητηριάσεις από φυτοφάρμακα καταγράφονται κάθε χρόνο στην Ε.Ε. Μελέτες δείχνουν αύξηση κατά 40% των περιστατικών καρκίνου στις περιοχές που γίνεται μεγάλη χρήση φυτοφαρμάκων (Κρήτη- Δ. Ελλάδα- Πελοπόννησο-Θεσσαλία). Σύμφωνα με μελέτη που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό New Scientist, η έκθεση αγοριών ηλικίας πέντε έως δεκαπέντε ετών στο παρασιτοκτόνο endosulfan, οδηγεί σε βλάβες του αναπαραγωγικού συστήματος. Παρόμοια συμπεριφορά έχουν κι άλλα φυτοφάρμακα. Αντίστοιχα επειδή στα ποτάμια καταλήγουν τοξικές ουσίες από καλλιέργειες παρατηρείται συχνά αλλαγή φύλου στα άρια καθώς τα φυτοφάρμακα λειτουργούν ως ενδοκρινικοί διαταράκτες. Όμως δεν μολύνονται μόνο τα επιφανειακά νερά (λίμνες, ποτάμια) αλλά και τα υπόγεια. Παράδειγμα αποτελούν τα υπόγεια νερά της Αττικής- Αργολίδας- Ηλείας- Μαγνησίας- Λάρισας- Εύβοιας, τα οποία λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε νιτρικά, χαρακτηρίστηκαν ακατάλληλα προς πόση (σε κανονικά επίπεδα τα νιτρικά άλατα επιδρούν στην πίεση του αίματος και ενισχύουν την λειτουργία του εγκεφάλου. Αντιθέτως σε υψηλές συγκεντρώσεις, αφού πρώτα μετατραπούν σε νιτρώδη, αντιδρούν με αμίνες (παράγωγα αμμωνίας) δημιουργώντας νιτροζαμίνες, ουσίες που κατατάσσονται στις καρκινογόνες). Σε άλλες περιοχές που υπάρχουν βιομηχανίες παρατηρούνται βαρέα μέταλλα. Ακόμη και αν χρησιμοποιούμε πόσιμο νερό από άλλες πηγές, εφόσον τα υπόγεια νερά χρησιμοποιούνται για άρδευση καλλιεργειών, φέρνουν στο πιάτο μας όλες τις επικίνδυνες ουσίες που μεταφέρουν. Βέβαια, οι ουσίες αυτές μπορούν να φτάσουν και με το νερό της βροχής. Σύμφωνα με μία έρευνα του εργαστηρίου



Γεωργικών Φαρμάκων του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, στην περιοχή του Αξιού βρέχει φυτοφάρμακα και αυτό γιατί, ένα μεγάλο μέρος των φυτοφαρμάκων κατά τον ψεκασμό εξατμίζεται, διαφεύγει στον αέρα και μεταφέρεται με τα ρεύματα πολύ μακριά. Επιπλέον η μεγάλη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων προκαλεί ερημοποίηση των εδαφών. Στην Ελλάδα υπολογίζεται ότι κινδυνεύει περίπου το 30%. (Πηγή: Τροφή- Υγεία- Περιβάλλον. Γυμνάσιο Δροσιάς Ευβοίας 2005-2007)

Έτσι, η ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος αλλά και οι απαιτήσεις των καταναλωτών για ασφαλή και υγιεινά προϊόντα οδήγησαν στην προώθηση της βιολογικής γεωργίας. Σε μια βιολογική καλλιέργεια δεν χρησιμοποιούνται χημικές ή άλλες επικίνδυνες ουσίες και η προστασία των φυτών από τους εχθρούς τους γίνεται με βιολογικά μέσα.

Η βιολογική προστασία στηρίζεται κυρίως στην βοήθεια των ωφέλιμων εντόμων ή πουλιών τα οποία κατατρώγουν τους βλαβερούς οργανισμούς. Ένα παράδειγμα αποτελούν οι πασχαλίτσες οι οποίες τρώνε τις μελίγκρες, όπως και οι χρυσόπλοιοι που τρέφονται επίσης με μελίγκρες.

Ακόμη, οι βιοκαλλιεργητές έχουν δοκιμάσει με πολύ καλά αποτελέσματα διάφορα εκχυλίσματα άγριων βοτάνων. Είναι ακίνδυνα για την υγεία του ανθρώπου, δεν έχουν υπολείμματα στα προϊόντα και φτιάχνονται από τους ίδιους με μηδαμινά έξοδα.

Έτσι, με την βιολογική καλλιέργεια μπορούμε να διατηρήσουμε τη γονιμότητα του εδάφους, να αποφύγουμε την μόλυνση και την ρύπανση του περιβάλλοντος και να παράγουμε τρόφιμα υψηλής βιολογικής αξίας.

Οι ίδιοι οι παραγωγοί βλέπουν στην βιολογική γεωργία μια διέξοδο από τον ανταγωνισμό που θέλει να παράγουν όσο το δυνατόν φθηνότερα προϊόντα γιατί δεν απαιτεί μεγάλα κεφάλαια ή τεχνογνωσία και γιατί τα προϊόντα βρίσκουν εύκολη διέξοδο στις αγορές, αφού τα τελευταία χρόνια αυξάνεται η ζήτησή τους.

Με την βιολογική γεωργία βελτιώνεται η ποιότητα της καθημερινής ζωής των ανθρώπων και αναπτύσσεται θετική σχέση με το περιβάλλον.

Γενικά μπορούμε να πούμε, ότι η βιολογική γεωργία δεν προωθείται όπως θα έπρεπε από το κράτος ή άλλους φορείς και οι γεωργοί συνήθως μόνοι τους προσπαθούν να ενημερωθούν και να συνεργαστούν για ένα καλύτερο μέλλον για τις οικογένειές τους, την κοινωνία και το περιβάλλον. (Πηγή: "ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ: ΧΡΗΣΗ- ΣΥΝΕΠΙΕΙΣ" Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Αγωγής Υγείας: Κοντοκόστα Ουρανία- Παπαχρήστου Στέριος)

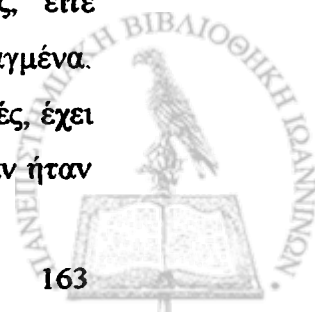


Εν κατακλείδι η Ελλάδα βρίσκεται σε μία από τις καλύτερες θέσεις (Τρίτη καλύτερη) όσον αφορά στους ελέγχους που γίνονται για τα υπολείμματα, σύμφωνα με επίσημα στοιχεία του οργανισμού FVO (Food and Veterinary Organization). Η ανίχνευση υπολειμμάτων κάτω από το όριο είναι αναμενόμενη και παρατηρείται σε όλα τα κράτη, δεδομένου ότι στη σημερινή γεωργία γίνεται χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Αυτό που δεν ανταποκρίνεται καθόλου στα σημερινά δεδομένα είναι ότι το 40% των δειγμάτων, βάση αναλύσεων..... περιείχε απαγορευμένα φυτοφάρμακα με αποτέλεσμα να προκαλεί σύγχυση και πανικό, γιατί σε αυτήν την περίπτωση θα είχαμε 40% υπερβάσεις των ορίων (στα απαγορευμένα ως όριο τίθεται, άμεσα, το όριο αναλυτικού προσδιορισμού). (Πηγή: απάντηση ΕΣΥΦ στην έρευνα του ΑΠΘ για υπολείμματα φυτοφαρμάκων σε λαχανικά, αγρότης Α.Ε. 14/6/2006)

Επιτέλεον βιώσιμη και αειφόρος ανάπτυξη στην γεωργία εξασφαλίζεται μόνο εφόσον εφαρμόζονται ισόρροπα, στις χώρες εξαγωγής και στις χώρες προορισμού, πολιτικές που ενσωματώνουν περιβαλλοντικές αλλά και άλλες μη εμπορικές πτυχές, που με τη σειρά τους επηρεάζουν το κόστος παραγωγής και τις τιμές των τελικών προϊόντων.

Θα ήταν παράλειψη αν δεν διευκρινισθεί ότι η γεωργία που σέβεται το περιβάλλον δεν σημαίνει επιστροφή σε αρχέγονες μεθόδους. Η βιολογική γεωργία, που πρέπει να προωθηθεί ως βιώσιμος τρόπος παραγωγής, συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος χρησιμοποιώντας προχωρημένες πλην όμως φυσικές τεχνικές (π.χ φυτοϋγειονομικές). Απαιτείται προς την κατεύθυνση αυτή προώθηση της έρευνας για την διαμόρφωση καινοτόμων και αποτελεσματικών τεχνικών παραγωγής, συμβατών με το περιβάλλον και την ποιότητα. Απαιτείται ακόμη διαρκής εκπαίδευση των γεωργών στις νέες μεθόδους, ενημέρωση των καταναλωτών και επαρκή μέτρα προώθησης για την εξασφάλιση προοπτικών στον σημαντικό αυτό τομέα. (Πηγή: Κατερίνα Μπατζέλη ευρωβουλευτής ΠΑΣΟΚ)

Έχοντας, επομένως, αυτούς τους φόβους και τις ελπίδες αλλά και την αβεβαιότητα για το τι πρόκειται να συμβεί στο μέλλον, φαίνεται ότι είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει ενημέρωση των καταναλωτών για την προφύλαξη από τους κινδύνους που προέρχονται από την κατανάλωση προϊόντων διατροφής, είτε προέρχονται από την συμβατική καλλιέργεια και εκτροφή είτε από μεταλλαγμένα. Ιδιαίτερη σημασία έχει αυτό όταν απευθύνεται σε παιδιά. Βέβαια, πολλές φορές, έχει αποδειχθεί ότι η ενημέρωση και οι προειδοποιήσεις δεν αρκούν πάντα γιατί αν ήταν



έτσι κανείς δεν θα κάπνιζε, κανείς δεν θα έπαιρνε ναρκωτικά, κανείς δεν θα έπινε πολύ. Από την άλλη μεριά αυτή την στιγμή, υπάρχει μια αυξημένη ευαισθησία του κοινού σε θέματα διατροφής και περιβάλλοντος, κάτι που δίνει ελπίδες ότι αυτό θα αποτελέσει τροχοπέδη στις μεγάλες πολυεθνικές εταιρίες τροφίμων για την εκτεταμένη και εντατική προώθηση των προϊόντων τους. (Πηγή: Τροφή- Υγεία- Περιβάλλον. Γυμνάσιο Δροσιάς Ευβοίας 2005-2007)



4.1 Περιγραφή των δειγμάτων που αναλύθηκαν εργαστηριακά για την ανίχνευση υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων.

Παρακάτω παρατίθεται μια σύντομη περιγραφή των δειγμάτων που αναλύθηκαν καθώς και τα εγκεκριμένα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των σημαντικότερων εντομολογικών εχθρών που προσβάλλουν κάθε καλλιέργεια.

4.1.1 Κερασιά, *Prunus sp.*



Εικόνα 4.1. Άνθη κερασιάς. Πηγή: <http://iardin-mundani.com>.

4.1.1.α) Περιγραφή του φυτού



Εικόνα 4.2 . Κεράσια. Πηγή: www.agronews.gr και Ζαχαροπουλος, 1997.

Η κερασιά έχει σχήμα σφαιρικό ή ωοειδές. Ο κορμός του δέντρου είναι κατακόρυφος. Οι κλώνοι και τα κλαδιά του δέντρου παίρνουν τέτοια κατεύθυνση που δίνουν στο δέντρο σχήμα πυραμίδας ή κυπέλλου ή και σφαιρικό. Ο φλοιός των δένδρων κερασιάς είναι πρασινογκριζωπός ή καστανός. Το ξύλο της είναι πολύ σκληρό και βαρύ. Οι ρίζες του δέντρου είναι επιπόλαιες με πολλές παραφυάδες.

Τα φύλλα της κερασιάς είναι μακρόστενα ελλειψοειδή, ωοειδή ή και κωνικά οδοντωτά. Τα μάτια που δίνουν ξύλο έχουν σχήμα μυτερού κώνου, ενώ τα μάτια που δίνουν άνθη είναι στρογγυλωπά και φουσκωμένα. Τα άνθη της κερασιάς είναι λευκά, λίγο ροδαλά με αρκετό άρωμα και με κοτσάνι πολύ μακρύ. Παρουσιάζονται μόνα ή μαζεμένα τρία έως δεκαπέντε. Ο καρπός της κερασιάς είναι «δρύπη» με πυρήνα στρογγυλό ή καρδιόσχημο.

4.1.1. β) Οικολογικές απαιτήσεις κερασιάς



Εικόνα 4.3 Κερασιά. Πηγή:
www.ingibi.org.is.

Η κερασιά ευδοκimei σε μεγάλα ύψη και αντέχει στην ξηρασία και στην υγρασία του εδάφους. Είναι δέντρο ανθεκτικό. Ευδοκimei και σε μεγάλα υψόμετρα και αντέχει πολύ στα μεγάλα κρύα ακόμη και σε βορινές τοποθεσίες. Αντέχει στην παγωνιά ακόμη και σε θερμοκρασίες κάτω από το μηδέν και μέχρι 20° C. Ως προς το έδαφος η κερασιά δεν αναπτύσσεται σε πολύ βαριά και υγρά εδάφη, αλλά προτιμάει τα βαθιά αργιλοαμμώδη ή αργιλοασβεστώδη εδάφη και τα χαλικώδη που είναι διαπερατά από το νερό. (Ζαχαροπουλου, 1997)

4.1.1. γ) Εχθροί και ασθένειες Κερασιάς

Οι σημαντικότεροι εχθροί και ασθένειες που ζημιώνουν την καλλιέργεια της κερασιάς αναφέρονται στους πίνακες που ακολουθούν μαζί με τα όργανα που προσβάλλουν.

4.1.1. δ) Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών

Πίνακας 4.1. Εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην κερασιά (Πηγή: www.agrotypos.gr, Γιαννοπολίτης, 2005)

Εχθροί	Δραστική ουσία	Κατάταξη δραστικών ουσιών	Ημέρες πριν συγκομιδή
Εφαρμογή στο φύλλωμα με επίπληση των φυτών			
Αιθινόμοις πυρηνόκαρπων, Αφίδες, Καρπόκαφα, Κοκκοειδή, Ρυγχίτης γιγατόκαρπων-πυρηνόκαρπων, Τζιτζικάκια	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων.	7
Αφίδες, Κολεόπτερα διάφορα, Ρυγχίτης γιγατόκαρπων-πυρηνόκαρπων, Φυλλοφάγες κάμπες	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή σκόνης για την επίπληση φυτών	7
Χειμερινός ψεκασμός			
Αυγά και προνύμφες λεπιδοπτερόν, Αφίδες, Βαμβακάδα, Διαχειμάζοντα έντομα, Μυτιλόμορφη ψώρα, Παρλιτόρια, Τετράνυχτοι	ορυκτέλαιο	Θερινό, πολύς με δράση στα κοκκοειδή, στα αυγά ακάρεων και στις προνύμφες αφίδων και λεπιδοπτερόν	-
Αυγά αφίδων, Αυγά τετράνυχτων, Βαμβακάδα, Μπρυόμπα, Μυτιλόμορφη ψώρα, Προνύμφες εντόμων	παραφινέλαιο	Χειμερινό λάδι εναντίον κοκκοειδών, ακάρεων, αφίδων και λεπιδοπτερόν	-
Ψεκασμός καλύψεως φυλλώματος			
Αφίδες	azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Ανάρσια, Αιθινόμοις πυρηνόκαρπων, Καρπόκαφα ροδακινιάς, Φυλλοδέτεζ, Φυλλορύκτες	azinphos-methyl	Οργανοφωσφορικό, ελαφρά διεσπυτικό, εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	20
Ανάρσια, Φυλλοδέτεζ, Φυλλοφάγες κάμπες	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Aizawai</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτερόν	0
Ανάρσια, Φυλλοδέτεζ, Φυλλοφάγες κάμπες	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Kurstaki</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτερόν	0
Ανάρσια, Φυλλοδέτεζ, Φυλλοφάγες κάμπες	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Kurstaki/Aizawai</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτερόν	-
Ανάρσια, Αιθινόμοις πυρηνόκαρπων, Βρομοίσες, Τζιτζικάκια, Καρπόκαφα, Κοκκοειδή, Μικρολεπιδοπτερά διάφορα, Ραγολέτιδα, Ρυγχίτης γιγατόκαρπων-πυρηνόκαρπων, Σαλγκικάκια, Υπονομευτής, Φυλλοδέτεζ, Φυλλορύκτες	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων.	7
Ανάρσια, Αιθινόμοις πυρηνόκαρπων, Καρπόκαφα, Μύγα της Μεσογείου, Ραγολέτιδα	cypermethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων. Έχει και αντιτροχική δράση	14
Ανάρσια, Αιθινόμοις πυρηνόκαρπων, Αφίδες, Καρπόκαφα, Κοκκοειδή, Μύγα της Μεσογείου, Ραγολέτιδα, Οπλοκάμπη, Καλάρη	deltamethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων	15
Ανάρσια, Αιθινόμοις πυρηνόκαρπων, Αφίδες, Θρίπες, Καρπόκαφα, Μύγα της Μεσογείου, Ραγολέτιδα, Ρυγχίτης γιγατόκαρπων-πυρηνόκαρπων,	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	15

Φυλλοδέτεζ, Φυλλορύκτεζ				
Αφίδες, Θρίπες, Τετράνυχτοι, Φυλλορύκτεζ, Φυλλοφάγεζ κάμπιες	dichlorvos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής (ατμών)	7	
Αφίδες, Κόκκινος τετράνυχτος, Μηλιά, Ραγολέπδα, Ρυγχίτης, γυγατόκαρπων-πιρηνόκαρπων	dimethoate	Διασυστηματικό οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου σε έντομα και ακάρεα	28	
Αφίδες, Ανάρσια, Θρίπες, Καρπόκαψα, Μύγα της Μεσογείου, Οπλοκάμπη, Ραγολέπδα, Φυλλορύκτεζ	esfenvalerate	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μισητικών και μυζητικών εντόμων	21	
Αιθονόμος πιρηνόκαρπων, Ανάρσια, Καρπόκαψα, Φυλλορύκτεζ	fenitrothion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου, σε μορφή αιωρήματος, μικροκαψουλών	14	
Αφίδες, Ανάρσια, Ραγολέπδα, Ρυγχίτης γυγατόκαρπων- πιρηνόκαρπων, Φυλλοφάγεζ κάμπιες	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής σε μορφή σκευάσματος EC κατάλληλη για ψεκασμό φυτών	7	
Αφίδες, Ανάρσια, Καρπόκαψα, Σκαθάκια, Φυλλοδέτεζ, Φυλλορύκτεζ	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	20	
Ανάρσια, Αιθονόμος πιρηνόκαρπων, Αφίδες, Ζεύζερ, Καρπόκαψα, Κοκκοειδή, Τετράνυχτοι, Φυλλοφάγεζ κάμπιες	phosalone	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε έντομα και ακάρεα	21	
Ανάρσια, Αιθονόμος πιρηνόκαρπων, Καρπόκαψα, Ρυγχίτης γυγατόκαρπων-πιρηνόκαρπων	phosmet	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	30	
Αφίδες	thiacloprid	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου με προληπτική και κατασταλτική δράση για μισητικά και μυζητικά έντομα	14	
Αυγά τετρανύχων, Προνύμφες εντόμων, Βαμβάκδα, Μυτιλόμορφη ψώρα, Παρλατόρια	ορυκτέλαιο	Θερινό: πολτός με δράση στα κοκκοειδή και στα αυγά ακάρεων, αφίδων και λεπιδόπτερον	20	
Αφίδες, Ασπιδοτόξ, Αυγά τετρανύχων, Βαμβάκδα, Μπρυόμυα, Μυτιλόμορφη ψώρα, Προνύμφες εντόμων, Σφαιρολεκάνιο, Τετράνυχτοι, Φυλλοδέτεζ	παραφινέλαιο	Θερινό λάδι (πολτός υψηλής απόσταξης) με δράση αναπνοής (προκαλεί ασφυξία) σε έντομα και ακάρεα/θερινός πολτός	20	
Αφίδες	ροτενόνη	Μη διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου, με βάση τη ροτενόνη (φυσική ουσία από τροπικά φυτά)	10	

4.1.2 Μηλιά, *Malus pumila*



Εικόνα 4.4 Φύλλα και άνθη μηλιάς. Πηγή: www.leserre.it.

4.1.2.α) Περιγραφή του φυτού

Το τμήμα της μηλιάς στο έδαφος και στο κατώτερο τμήμα που αρχίζει η κόμη, ονομάζεται κορμός. Ο κορμός, συνδέει το ριζικό σύστημα με αυτό των κλαδιών των δένδρων. Η κόμη της μηλιάς είναι το σύστημα κλαδιών που αναπτύσσεται πάνω από τον κορμό. Τα κυριότερα τμήματα της κόμης είναι τα ακόλουθα: τα κλαδιά, οι κλαδίσκοι, οι βλαστοί και τα παραγωγικά μέρη. Τα κλαδιά και οι κλαδίσκοι αποτελούν το παραγωγικό σύστημα κλαδιών που βρίσκεται στους κυρίως κλάδους.

Τα φύλλα της μηλιάς είναι απλά, ωοειδή, μυτερά στην άκρη και πριονωτά στην περιφέρεια. Είναι έμμισχα και εκφύονται κατά δέσμες πάνω στα βραχυκλάδια. Έχουν χνούδι στην κάτω επιφάνεια τους ενώ η πάνω τους επιφάνεια έχει βαθύ πράσινο χρώμα. Το μέγεθος τους ποικίλει και εξαρτάται από την ποικιλία τις καλλιεργητικές συνθήκες τον χρόνο εμφάνισης τους και την ζωηρότητα του δέντρου.

Ο οφθαλμός είναι μια φυτική ή παραγωγική έναρξη νεαρών βλαστών που καλύπτεται με τα λέπια των οφθαλμών. Στην περίπτωση των δέντρων μηλιάς γίνεται μια διαφοροποίηση μεταξύ των ανθοφόρων οφθαλμών λουλουδιών και των μικτών οφθαλμών σε ποιοτική βάση. Βάσει της περιόδου ζωής οι οφθαλμοί μπορούν να διαχωριστούν σε αυτούς που ζουν για ένα έτος και σε αυτούς που ζουν για περισσότερα έτη.



Εικόνα 4.5 Άνθη και καρποί μηλιάς. Πηγή: www.duke.edu και www.biodiversitaveneto.it αντίστοιχα.

Τα αναπαραγωγικά όργανα της μηλιάς είναι τα *άνθη* που σχηματίζουν ταξιανθία. Τα μέρη του είναι: ο κάλυκας, τα σέπαλα και τα πέταλα.

Το ριζικό σύστημα της μηλιάς αποτελείται από μία κεντρική ρίζα και πολλές πλάγιες, οι οποίες σε ευνοϊκές συνθήκες καταλαμβάνουν έκταση διπλάσια από την προβολή της κόμης του δέντρου. Το μεγαλύτερο ποσοστό του ριζώματος βρίσκεται στα πρώτα πενήντα εκατοστά του εδάφους αλλά η κεντρική ρίζα μπορεί να φτάσει μέχρι τα τρία μέτρα ή και παραπάνω. Το σχήμα και η διάταξη των ριζών στο έδαφος καθορίζεται κυρίως από κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά. Βέβαια πολλοί εξωτερικοί παράγοντες τροποποιούν την γενετικά καθοριζόμενη μορφή του ριζικού συστήματος. (Εργασία για το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Βιολογικές καλλιέργειες και Περιβαλλοντική Αγροχημεία, 2005, Σχέδιο διαχείρισης ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας της μηλιάς, Ψωμαδάκη Κυριακή και www.plantprotection.hu)

4.1.2.β) Οικολογικές απαιτήσεις μηλιάς

Η μηλιά είναι δέντρο κυρίως των ψυχρών και υγρών περιοχών. Γενικά προτιμά δροσερές περιοχές με αρκετές βροχές και καλή ηλιοφάνεια. Το καλοκαίρι δεν πρέπει να είναι πολύ ζεστό, ενώ το χειμώνα η θερμοκρασία πρέπει να πέφτει αρκετά χαμηλά για πολύ καιρό, για να κοπεί ο λήθαργος των οφθαλμών των δένδρων και να καρποφορήσουν καλά την ερχόμενη άνοιξη. Η μηλιά δεν παθαίνει ζημιά από παγετούς, γιατί αντέχει σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, κάτω από 0°C και γιατί ανθίζει αργά την άνοιξη, όταν πια έχει ζεστάνει ο καιρός.

Ως προς το έδαφος η μηλιά χρειάζεται βαθιά, αρκετά γόνιμα, μέσης μηχανικής σύστασης εδάφη, με pH 5,0 έως 6,5, καλά στραγγιζόμενα και να μην περιέχουν πολύ ασβέστιο. (Βλοντάκης και συνεργάτες, 1999)

4.1.2.γ) Εχθροί και ασθένειες μηλιάς

Οι σημαντικότεροι εχθροί και ασθένειες που ζημιώνουν την καλλιέργεια της μηλιάς αναφέρονται στους πίνακες που ακολουθούν μαζί με τα όργανα που προσβάλλουν.

4.1.2. δ) Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών

Πίνακας 4.2. Εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην μηλιά Πηγή: www.agrotypos.gr και Γιαννοπολίτης, 2005

Εχθροί	Δραστική ουσία	Κατάταξη δραστικών ουσιών	Ημέρες πριν συγκομιδή
Εφαρμογή στο φύλλωμα με επίπληση των φυτών			
Αθονόμος, Αφίδες, Καρπόκαφα, Κοκκοειδή, Ρυγχίτης γιγατοκάρπων-πυρηνοκάρπων, Τζίτζικακια, Ψύλλα, Ψώρα Σαν Ζοζέ	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μασσητικών και μυκητικών εντόμων.	7
Αφίδες, Θρίπες, Κολεόπτερα διάφορα, Ρυγχίτης γιγατοκάρπων-πυρηνοκάρπων, Φυλλοφάγες κάμπιες	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και ανιπνής, σε μορφή σκόνης για την επίπληση φυτών	7
Χειμερινός ψεκασμός (κατά το στάδιο του ληθάργου)			
Αυγά και προνύμφες λεπιδόπτερον, Αφίδες, Βαμβακάδα, Διαχειμιάζοντα έντομα, Μυτιλόμορφη ψώρα, Παρλατόρια, Τετρανύχον, Ψύλλα, Ψώρα Σαν Ζοζέ	ορυκτέλαιο	Θερινός πολτός με δράση στα κοκκοειδή, στα αυγά ακάρεων και στις προνύμφες αφίδων και λεπιδόπτερον	-
Αυγά τετρανύχον, Βαμβακάδα, Μυτιλόμορφη ψώρα, Παρλατόρια, προνύμφες εντόμων, Ψώρα Σαν Ζοζέ	ορυκτέλαιο	Θερινός πολτός με δράση στα κοκκοειδή, στα αυγά ακάρεων και στις προνύμφες αφίδων και λεπιδόπτερον	20
Αυγά Αφίδων και Τετρανύχον, Βαμβακάδα, Διαχειμιάζοντα έντομα, Μυτιλόμορφη ψώρα, Παρλατόρια, Ψώρα Σαν Ζοζέ	παραφινέλαιο	Χειμερινός πολτός με δράση από την ανιπνοή	-
Αυγά τετρανύχον, Διαχειμιάζοντα έντομα	παραφινέλαιο /methidathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με παραφινέλαιο, για χειμερινούς ψεκασμούς σε φυλλοβόλα φυτά	-
Ψεκασμός καλύψεως φυλλώματος			
Αφίδες	acetamiprid	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου (ομάδας χλωρονικοτινιλίων)	14
Αφίδες, Καρπόκαφα, Ψύλλα	alpha cypermethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασσητικά και μυκητικά έντομα	7
Αφίδες, Φυλλορύκτης μηλιάς	azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Αθονόμος, Καρπόκαφα, Νάρκη, Φυλλοδέτεζ, Φυλλορύκτης μηλιάς	azinphos-methyl	Οργανοφωσφορικό, ελιφρά διεισδυτικό, εντομοκτόνο με δράση	20

Ματόψευρα, Βαμβακάδα, Ψώρα Σαν Ζοζέ	επαφής και από στομάχου		
Υπονομευτής μηλιάς, Φυλλοδέτεζ, Φυλλοφάγεζ κάμπιες	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Aizawai</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	0
Ανάρσια, Υπονομευτής μηλιάς, Φυλλοδέτεζ, Φυλλοφάγεζ κάμπιες	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Kurstaki</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	0
Ανάρσια, Φυλλοδέτεζ, . Κόσσοζ, Φυλλοφάγεζ κάμπιες	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Kurstaki/Aizawai</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	-
Αιθινόμος, Βρωμούσεζ, Καρπόκαψα, Κοκκοειδή, Ματόψευρα, Μικρολεπιδοπτερα διάφορα, Νάρκη, Οπλοκάμπη, Ρυγχίτης γιγατοκάρπων-πυρηνοκάρπων, Τίγρηζ, Φυλλοδέτεζ, Φυλλορύκτες μηλιάς, Ψύλλα	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μισητικών και μυκητικών εντόμων.	7
Αιθινόμος, Βαμβακάδα, Ζεύσερα, Καρπόκαψα, Ματόψευρα, Νάρκη, Ξυλοφάγα έντομα, Υπονομευτής μηλιάς, Φυλλορύκτες, Ψώρα Σαν Ζοζέ	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος	30
Αφίδες, Βαμβακάδα, Καρπόκαψα, Κοκκοειδή, Ματόψευρα, Φυλλοδέτεζ, Ψύλλα, Ψώρα Σαν Ζοζέ	chlorpyrifos-methyl	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	21
Αιθινόμος, Καρπόκαψα, Νάρκη, Οπλοκάμπη, Τίγρηζ, Φυλλορύκτης μηλιάς, Ψύλλα, Αφίδες, Θρίπες	cypermethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μισητικών και μυκητικών εντόμων. Έχει και απιτροφική δράση	14
Αιθινόμος, Καρπόκαψα, Νάρκη, μυίγα της Μεσογείου, Κοκκοειδή, Οπλοκάμπη, Φυλλορύκτης μηλιάς, Φυλλοφάγεζ κάμπιες, Ψύλλα, Ψώρα Σαν Ζοζέ, Αφίδες, Θρίπες	deltamethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μισητικών και μυκητικών εντόμων	15
Αιθινόμος, Αφίδες, Καρπόκαψα, Ματόψευρα, Νάρκη, Οπλοκάμπη, Ρυγχίτης γιγατοκάρπων-πυρηνοκάρπων, Τίγρηζ, Φυλλοδέτεζ, Φυλλορύκτες μηλιάς, Ψύλλα	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	20
Αφίδες, Θρίπες, Νάρκη, Τετράνυχτοι, Φυλλορύκτες μηλιάς, Ψύλλα, Φυλλοφάγεζ κάμπιες	dichlorvos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής (ατμών)	7
Καρπόκαψα, Νάρκη, Φυλλορύκτες μηλιάς, Ψύλλα	diflubenzuron	Εντομοκτόνο της ομάδας των παραγόντων φαινυλουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων με επαφή και από στομάχου	30
Αιθινόμος, Αφίδες, Καρπόκαψα, Οπλοκάμπη, Μυίγα της Μεσογείου, Φυλλορύκτες μηλιάς, Ψύλλα	esfenvalerate	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μισητικών και μυκητικών εντόμων	21
Αφίδες, Καρπόκαψα	etofenprox	Εντομοκτόνο (ομάδας μη-εστερικών πυρεθροειδών) επαφής και στομάχου	14
Αιθινόμος, Αφίδες, Καρπόκαψα, Οπλοκάμπη, Νάρκη, Κοκκοειδή	fenitrothion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου, σε μορφή αιώρηματος μικροκαψουλίων	14

Ψύλλα, Ψώρα Σαν Ζοζέ, Καρπόκαψα, Φυλλοδέτεζ, Φυλλορύκτες	fenoxycarb	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο-ρυθμιστής αύξησης των εντόμων-που εμποδίζει τη μεταμόρφωση των προνυμφών ή την εκκόλαψη των αυγών. Δράση επαφής και από στομάχου	20
Καρπόκαψα, Κηλιδωτός τετράνυχος, Νάρκη, Φυλλορύκτες	flufenoxuron	Εντομοκτόνο-ακαρεοκτόνο της ομάδας των παραγόντων φαινυλοουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων με επαφή και από στομάχου σε μισητικά έντομα	50
Αφίδες, Φυλλοδέτεζ, Καρπόκαψα, Φυλλορύκτης μηλιάς	fluvalinate	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο επαφής και στομάχου με δευτερεύουσα δράση και σε ακάρεα	7
Καρπόκαψα, Φυλλοδέτεζ	indoxacarb	Εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου, για την καταπολέμηση λεπιδόπτερων	7
Νάρκη, Ψύλλα	lambda cyhalothrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο, ευρέος φάσματος, με δράση επαφής και στομάχου σε μυζητικά και μισητικά έντομα	7
Καρπόκαψα, Φυλλορύκτες	lufenuron	Εντομοκτόνο των παραγόντων φαινυλοουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων με δράση κυρίως από στομάχου	32
Αιθινόμος, Αφίδες, Θρίπες, Καρπόκαψα, Ματόψειρα, Ρυγχίτης γιγατοκάρπων-πυρηνοκάρπων, Υπονομευτής μηλιάς, Φυλλορύκτης μηλιάς, Φυλλοφάγες κάμπες	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής σε μορφή σκευάσματος EC κατάλληλη για ψεκασμό φυτών	7
Αφίδες, Καρπόκαψα, Κόκκινος τετράνυχος, μηλιάς, Οπλοκάμνη, Υπονομευτής μηλιάς, Φυλλοφάγες κάμπες, Ψύλλα	methamidophos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής σε μορφή γαλακτοποιήσιμου υγρού EC για ψεκασμό φυτών	56
Ασπιδιώτης, Βαμβακάδα, Ζεύξερα, Τετράνυχος, Καρπόκαψα, Μύγα της Μεσογείου, Αφίδες, Βρομούσες, Θρίπες, Νάρκη, Οπλοκάμνη, Ρυγχίτης γιγατοκάρπων-πυρηνοκάρπων, Τίγρη, Φυλλοδέτεζ, Ψύλλα	methidathion	Διασυστηματικό οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	20
Αιθινόμος, Καρπόκαψα, Αφίδες, Ματόψειρα, Νάρκη, Φυλλοδέτεζ, Φυλλορύκτες	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	20
Αφίδες	oxydemeton methyl	Διασυστηματικό οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο για την καταπολέμηση κυρίως μυζητικών εντόμων	60
Αιθινόμος, Αφίδες, Ζεύξερα, Τετράνυχος, Καρπόκαψα, Κοκκοειδή, Νάρκη, Οπλοκάμνη, Φυλλοφάγες κάμπες, Φυλλορύκτες, Ψώρα Σαν Ζοζέ	phosalone	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε έντομα και ακάρεα	21
Καρπόκαψα, Νάρκη, Οπλοκάμνη, Φυλλοδέτεζ, Φυλλορύκτες	phosmet	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	30
Βαμβακάδα, Ψώρα Σαν Ζοζέ	pyriproxyfen	Εντομοκτόνο ρυθμιστής ανάπτυξης με οοκτόνο (1-3 ημέρες) και νυμφόκτονο (στάδια L1 και L2) καθώς και στεφανοτική επί των ακμιαίων θηλυκών δράση στους αλευρώδεις	Πριν την άνθηση
Καρπόκαψα, Φυλλορύκτες	tebufenozide	Ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων που προκαλεί την πρόωγη έκδυση και το θάνατο των εντόμων. Δεν είναι διασυστηματικό. Έχει δράση κυρίως	14

από στομάχου				
Καρπόκαψα, Φυλλορύκτες, Ψύλλα, Σέζια	teflubenzuron	Εντομοκτόνο της ομάδας φαινυλουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων με δράση επαφής και από στομάχου	30	
Αφίδες, Φυλλορύκτες, Νάρκη	thiacloprid	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου με προληπτική και κατασταλτική δράση για μασητικά και μυζητικά έντομα	14	
Καρπόκαψα, Φυλλορύκτες, Νάρκη, Ψύλλα	triflumuron	Εντομοκτόνο της ομάδας των παραγόντων φαινυλουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων με δράση επαφής και από στομάχου	30	
Ακάρεα, Αφίδες, Θρίπες, Κοκκοειδή	άλατα (Κ) λιπαρών οξέων	Εντομοκτόνο επαφής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι και πριν τη συγκομιδή	0	
Καρπόκαψα	ιός (τύπου κοκκώσεων)	Βιολογικό εντομοκτόνο	3	
Αυγά τετράνυχον, Βαμβακάδα, Προνύμφες εντόμων, Ψώρα Σαν Ζοζέ	ορυκτέλαιο	Θερινό πολτός με δράση στα κοκκοειδή και στα αυγά ακάρεων, αφίδων και λεπιδόπτερον	20	
Ασπιδιοτός, Αυγά τετράνυχον, Βαμβακάδα, Προνύμφες εντόμων	παραφινέλαιο	Θερινό λάδι (πολτός υψηλής απόσταξης) με δράση αναπνοής (προκαλεί ασφυξία) σε έντομα και ακάρεα/θερινός πολτός	20	
Αφίδες	ροτενόνη	Μη διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου, με βάση τη ροτενόνη (φυσική ουσία από τροπικά φυτά)	10	

4.1.3 Πορτοκαλιά, *Citrus aurantium*



Εικόνα 4.6 Πορτοκαλιά και δένδρο πορτοκαλιάς. Πηγή: <http://pharm1pharmazie.uni-greifswald.de>.

4.1.3.α) Περιγραφή του φυτού

Τα δέντρα των εσπεριδοειδών είναι ακανθώδη, μικρού ύψους (4-9 μέτρα), στρογγυλά στην εμφάνιση, αειθαλή, και αναπτύσσονται σε κλίματα τροπικά και ημιτροπικά.

Η μορφή του κορμού και της κορυφής του εσπεριδοειδούς προσδιορίζεται από ποικίλους παράγοντες, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται η έμφυτη συμπεριφορά του φυτωρίου, του ριζικού υλικού, του διαστήματος μεταξύ των δέντρων και της ηλικίας, των πρακτικών κλαδέματος, το βαθμό ανάπτυξης που προκύπτει από το πότισμα και τη θρέψη, και την προέλευση του μοσχεύματος.

Η αρχική ρίζα βλασταίνει από ένα γονιμοποιημένο σπόρο σε ευθεία προς τα κάτω και, αν δεν παρεμποδιστεί, γίνεται πασαλώδης. Άλλες ρίζες είναι πλάγιες ή ρίζες-σκαπανείς. Και τα δύο είδη κύριων ριζών διακλαδίζονται, διαμορφώνοντας εν τέλει ινώδεις ριζικό σύστημα. Το αν μια ρίζα ή βλαστός πρωτοεμφανιστεί στο τέλος του χειμώνα ή στην αρχή της άνοιξης, εξαρτάται από τη θερμοκρασία του εδάφους σε μια δεδομένη περιοχή καλλιέργειας. Αν η θερμοκρασία στο έδαφος είναι μέτρια, μπορεί οι ρίζες πρώτα να κοκκινίσουν. Οι άκρες των ριζών εμφανίζονται ελαφρώς χρωματισμένες μόνο στη διάρκεια της δραστηκής επιμήκυνσης. Κατά τη διάρκεια των περιόδων ύπωσης των ριζών, ακόμα και η άκρη της ρίζας μονώνεται. Η κήλη συχνά εποικίζεται από φαινομενικά αβλαβή μυκητησιακά μυκήλια και επιπροσθέτως, υπάρχει κανονικά μια ευνοϊκή μυκοριζική σχέση. Από τις ρίζες των εσπεριδοειδών λείπουν ελαιώδεις αδένες και γενικά έχουν λίγα τριχοειδή ριζικά. Τα τριχοειδή ριζικά χάνονται καθώς μεγαλώνουν οι ινώδεις ρίζες μες στο έδαφος. Μεγάλο ποσοστό του ριζικού συστήματος μπορεί να βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, καθιστώντας το ευαίσθητο σε βαθιές καλλιέργειες.

Τα φύλλα της πορτοκαλιάς είναι ωοειδή και μακρουλά, κάποτε οδοντωτά με πλατύ μίσχο. Η ανώτερη επιδερμίδα έχει σχετικά παχύ δέρμα και οι πόροι είναι είτε εντελώς ανύπαρκτοι, είτε συγκεντρωμένοι στο κύριο νεύρο. Το μεσοφύλλιο φράγμα (ανώτερα στρώματα κυττάρων) αποτελείται από σφιχτά κύτταρα σε δύο στρώματα με διάσπαρτους κρυσταλλώδεις ιδιοβλαστούς ασβεστούχου οξαλικού οξέος. Το σπογγώδες μεσοφύλλιο (χαμηλότερα στρώματα κυττάρων) έχει βάθος περίπου οκτώ κελιών και μεγάλα διαστήματα αέρα. Η κατώτερη επιδερμίδα περιέχει πολυάριθμους πόρους. Η επιδερμίδα υπερκαλύπτει τους πόρους και σχηματίζει έναν εξωτερικό πορώδη θάλαμο στον οποίο μπορεί στο τέλος να σχηματιστεί ένα ρητινώδες



κάλυμμα. Οι ελαιοφόροι αδένες βρίσκονται κάτω από τα κύτταρα της επιδερμίδας και είναι περισσότεροι κοντά στην άνω επιφάνεια του φύλλου.



Εικόνα 4.7 Καρποί και άνθη πορτοκαλιάς. Πηγή: www.plantprotection.hu και www.unex.es.

Ο καρπός του εσπεριδοειδούς ονομάζεται εσπερίδιο και έχει ποικίλες μορφές και μεγέθη (από στρογγυλό έως ωοειδές), άρωμα, γεύση και χυμό. (Ζαχαροπούλου, 1997 και www.plantprotection.hu)

4.1.3.β) Οικολογικές απαιτήσεις πορτοκαλιάς

Η πορτοκαλιά και γενικότερα τα εσπεριδοειδή είναι φυτά υποτροπικής ζώνης. Δεν αναπτύσσεται σε ψυχρά μέρη που παρουσιάζονται παγωνιές ή ψυχροί άνεμοι. Καλλιεργείται στις παραθαλάσσιες περιοχές, κυρίως της νότιας Ελλάδας, και στα νησιά. Η πορτοκαλιά απαιτεί βαθιά και πλούσια εδάφη, με αρκετή υγρασία και pH περίπου 6,5. (Ζαχαροπούλου, 1997 και Βλοντάκης-Δεσύλλας-Μπίστη, 1999)

4.1.3 γ) Εχθροί και ασθένειες Πορτοκαλιάς

Οι σημαντικότεροι εχθροί και ασθένειες που ζημιώνουν την καλλιέργεια της πορτοκαλιάς αναφέρονται στους πίνακες που ακολουθούν μαζί με τα όργανα που προσβάλλουν.

4.1.3.δ) Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών

Πίνακας 4.3. Εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην πορτοκαλιά (Πηγή: www.agrotypos.gr, Γιαννοπολίτης, 2005, Γεωργία Κτηνοτροφία, 2006)

Εχθροί	Δραστική ουσία	Κατάταξη δραστικών ουσιών	Ημέρες πριν συγκομιδή
Δολιοματικός ψεκάσμος			
Μύγα της Μεσογείου	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή σκευάσματος EC για ψεκάσμο φυτών	-
Επάλειψη κορμών			
Φυλλοκνίστης	azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	-
Εφαρμογή στο φύλλωμα με επίταση των φυτών			
Ανθοτρήτης, Κόκκινη ψώρα, Κокκοειδή, Λεκάριο, Μυτιλόμορφη ψώρα, Τζιτζικάκια, Ψευδόκοκκος	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων	7
Κокκοειδή	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή σκόνης για την επίταση φυτών	7
Ψεκάσμος καλύψεως φυλλώματος			
Φυλλοφάγες κάμπιες	azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Ακάρεα, Λεκάριο, Ψευδόκοκκος	azinphos-methyl	Οργανοφωσφορικό, ελαφρά διεισδυτικό, εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	20
Ανθοτρήτης	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Aizawai	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδόπτερων	0
Ανθοτρήτης	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Kurstaki	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδόπτερων	0
Ανθοτρήτης	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Kurstaki/Aizawai	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδόπτερων	-
Κόκκινη ψώρα, Ψευδόκοκκος	buprofezin	Εντομοκτόνο παρεμποδιστής σύνθεσης χιτίνης των εντόμων	28
Ανθοτρήτης, Θρίπες, Κокκοειδή, Τζιτζικάκια	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων	7
Αφίδες, Κокκοειδή	carbosulfan	Καρβαμιδικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά εντόμα	60
Ασπιδιοτός, Βαμβακάδα εσπεριδοειδών, Κόκκινη ψώρα, Κокκοειδή, Λεκάριο, Μυτιλόμορφη ψώρα, Ψευδόκοκκος, Ανθοτρήτης, Αφίδες, Θρίπες	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέζινης σκόνης (WP) και βρέξιμων κόκκων (WG)	30
Ανθοτρήτης, Ασπιδιοτός, Αφίδες, Βαμβακάδα εσπεριδοειδών, Κόκκινη ψώρα, Κокκοειδή, Λεκάριο, Μυτιλόμορφη ψώρα	chlorpyrifos-methyl	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	21

Ψευδόκοκκος Ανθοτρήτης, Αφίδες, Κηροπλάστης, Κόκκινη ψώρα, Λεκάριο, Μύγα της Μεσογείου, Μυτιλόμορφη ψώρα, Ψευδόκοκκος	cypermethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων. Έχει και αντιτροφική δράση	14
Αλευρώδεις, Ανθοτρήτης, Αφίδες, Κοκκοειδή, Λεκάριο, Μύγα της Μεσογείου	deltamethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων	15
Ανθοτρήτης, Αφίδες, Αλευρώδεις, Λεκάριο, Μύγα της Μεσογείου	deltamethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων	30
Ανθοτρήτης, Αφίδες, Θρίπες, Μύγα της Μεσογείου, Ακάρεα	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	20
Αλευρώδεις, Αφίδες, Θρίπες, Τετράνυχος	dichlorvos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής (ατμών)	7
Ακαρι σκουρόχρομη, κηλίδωση	disflubenzuron	Εντομοκτόνο της ομάδας των παραγόνων φαινυλουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων, με επαφή και από στομάχου	30
Κοκκοειδή	fenitrothion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου, σε μορφή αιωρήματος μικροκαψουλών	14
Κηροπλάστης, Λεκάριο	fenoxycarb	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο- ρυθμιστής αύξησης των εντόμων- που εμποδίζει τη μεταμόρφωση των προνυμφών ή την εκκόλαψη των αυγών	45
Φυλλοκνίστης	flufenoxuron	Εντομοκτόνο-Ακαρεοκτόνο της ομάδας των παραγόνων φαινυλουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων, με επαφή και από στομάχου σε μασητικά έντομα	14
Φυλλοκνίστης	imidacloprid	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου (της ομάδας των παραγόνων χλωρονικοτινιλίων)	21
Ανθοτρήτης, Αφίδες, Κοκκοειδή, Μύγα της Μεσογείου, Μυτιλόμορφη ψώρα Μυτιλόμορφη ψώρα	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής σε μορφή σκευάσματος EC κατάλληλη για ψεκασμό φυτών	7
Ανθοτρήτης, Αφίδες, Μύγα της Μεσογείου	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	20
Αφίδες, Αλετρώδεις, Θρίπες	oxydemeton methyl	Διασυστηματικό οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο για την καταπολέμηση μυζητικών κυρίως εντόμων	90
Μύγα της Μεσογείου, Κόκκινη ψώρα, Ψευδόκοκκος	phosmet	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	30

Αφίδες	pymetrozine	Διασυστηματικό εντομοκτόνο που επιδρά στη διατροφική ικανότητα	21
Λεκάνιο, Κόκκινη ψώρα	pyriprooxyfen	Εντομοκτόνο, ρυθμιστής ανάπτυξης με ωοκτόνο (1-3 ημέρες) και νυμφοκτόνο (στάδια L1 και L2) καθώς και στείρωτική δράση απι των ακμαίων θηλυκών	28
Ακάρεα, Αλευρώδης εριώδης, Αφίδες, Θρίπες, Κοκκοειδή	άλατα (Κ) λιπαρών οξέων	Εντομοκτόνο επαφής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι και πριν τη συγκομιδή	0
Ακαρι κοκκινωπής κηλίδωσης, Αλευρώδεις, Ασπιδιοτός, Αφίδες, Κόκκινη ψώρα, Μυτιλόμορφη ψώρα, Τετράνυχος, Ψευδόκοκκος	ορυκτέλαιο	Θερινός πολτός με δράση στα κοκκοειδή και στα αγγιά ακάρεων, αφίδων και λεπιδοπτέρων	20
Ακάρεα, Ανθοτρήτης, Ασπιδιοτός, Αφίδες, Κόκκινη ψώρα, Μυτιλόμορφη ψώρα, Ψευδόκοκκος	παραφινέλαιο	Θερινό λάδι (πολτός υψηλής απόσταξης) με δράση αναπνοής (προκαλεί ασφυξία) σε έντομα και ακάρεα/θερινός πολτός	20

4.1.4 Φράουλα, *Fragaria sp.*



Εικόνα 4.8: Φυτό και καρποί φράουλας. Πηγή: www.plant-identification.co.uk και www.orana.dk/fruitofthemonth.html

4.1.4.α) Περιγραφή του φυτού

Τα φυτά της φράουλας είναι ποώδη, πολυετή με βραχύ στέλεχος, στο οποίο αναπτύσσονται τα φύλλα, οι ταξιανθίες και οι στόλωνες (παραφυάδες) που είναι λεπτοί και μακρείς βραχίονες. Η ρίζα του φυτού είναι θυσσανώδης και δε φτάνει σε μεγάλο



βάθος. Τα φύλλα είναι μακρόμίσχα και σύνθετα. Αποτελούνται από τρία φυλλάρια, ελλειψοειδή τριχωτά και οδοντωτά. Είναι ερμαφρόδιτο φυτό και γονιμοποιείται από έντομα. Κάθε άνθος βρίσκεται ένα και μοναδικό στην κορυφή ενός βλαστικού άξονα. Τα άνθη συνιστούν ταξιανθίες με μακρούς τριχωτούς ποδίσκους. Οι καρποί του φυτού είναι μικρά σκληρά αχαίνια. (Δημηφάκης, 1998)

4.1.4.β) Οικολογικές απαιτήσεις καλλιέργειας φράουλας

Η φράουλα είναι φυτό ανθεκτικό στο ψύχος, αν και μεγάλη πτώση της θερμοκρασίας μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές στα άνθη και στους καρπούς. Προτιμά τις δροσερές περιοχές. Οι θερμοκρασίες που ευνοούν περισσότερο την άνθηση είναι 20-22° C και την ωρίμανση των καρπών οι 25-30° C. Το φυτό έχει ανάγκη από ήλιο και είναι ευαίσθητο στις αλλαγές των καιρικών συνθηκών κυρίως φωτισμού και θερμοκρασίας. Το φυτό μπορεί να καλλιεργηθεί σε ποικιλία εδαφών, οπωσδήποτε όμως ευδοκιμεί καλύτερα σε εδάφη ελαφρά έως μέσης σύστασης, πτωχά σε ασβέστιο και ελαφρώς όξινα με pH 5,5-6,5, πλούσια σε οργανική ουσία και γόνιμα, αρδευόμενα και καλώς αποστραγγιζόμενα. Εδάφη που καλλιεργήθηκαν με φράουλα, δεν θα πρέπει να καλλιεργούνται ξανά με το ίδιο φυτό πριν περάσουν τέσσερα με πέντε χρόνια. (Δημηφάκης, 1998)

4.1.4.γ) Εχθροί και ασθένειες

Οι σημαντικότεροι εχθροί και ασθένειες που ζημιώνουν την καλλιέργεια της φράουλας, τόσο στον αγρό όσο και στα θερμοκήπια, αναφέρονται στους πίνακες που ακολουθούν μαζί με τα όργανα που προσβάλλουν.

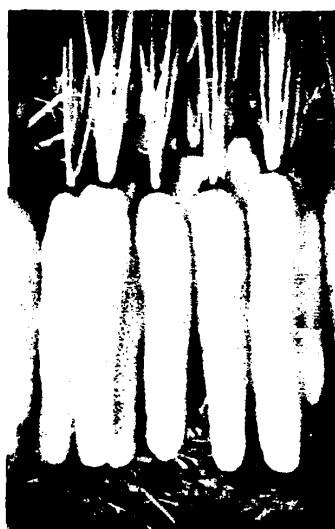
4.1.4.δ) Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρων, ασθενειών

Πίνακας 4.4 Εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στη φράουλα (Πηγή: www.agrotypos.gr, Γιαννοπολίτης, 2005, Γεωργία Κτηνοτροφία, 2006)

Εχθροί	Δραστική ουσία	Κατάταξη δραστικών ουσιών	Ημέρες πριν συγκομιδή
--------	----------------	---------------------------	-----------------------

Εφαρμογή στο έδαφος, μόνο στις γραμμές			
Αφίδες	azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Εφαρμογή στο φύλλωμα με επίταση των φυτών			
Αφίδες	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μισητικών και μυζητικών εντόμων.	14
Αφίδες, Θρίπες, Βροχιούσες, Κολεόπτερα διάφορα, Φυλλοφάγες κάμπιες	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή σκόνης για την επίταση φυτών	7
Παρασκευή δολώματος και διασκορπισμός στο έδαφος			
Αγρότιδες	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μισητικών και μυζητικών εντόμων.	-
Ψεκασμός καλύψεως φυλλώματος			
Φυλλοφάγες κάμπιες	azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Αγρότιδες, Ακρίδες, Βροχιούσες, Δορυφόρος, Θρίπες, Κάμπιες, Κολεόπτερα διάφορα	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μισητικών και μυζητικών εντόμων.	14
Αφίδες	deltamethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου, για την καταπολέμηση μισητικών και μυζητικών εντόμων	3
Αφίδες	deltamethrin		7
Αφίδες	fenitrothion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου, σε μορφή αεροήματος μικροκαψουλών	14
Θρίπες	formetanate	Εντομοκτόνο για την καταπολέμηση θρίπων	3
Αφίδες, Κηλιδωτός τετράνυχος, Φυλλοφάγες κάμπιες	naled	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο-ακιρεοκτόνο που δρα με επαφή και ατμούς για την καταπολέμηση μισητικών και μυζητικών εντόμων καθώς και ακαρέων	4

4.1.5 Καρότο, *Daucus carota* L.



4.1.5.α) Περιγραφή του φυτού

Το καρότο είναι ένα ιδιαίτερα διαδεδομένο λαχανοκομικό φυτό που καταναλώνεται κυρίως ωμό σε σαλάτες, ή μαγειρεμένο σε διάφορες σούπες. Το καρότο είναι διετής καλλιέργεια που καλλιεργείται για την εδώδιμη ρίζα του η οποία αναπτύσσεται από τους ιστούς της πασσαλώδους ρίζας και της υποκοτύλης.

Φέρει φύλλα πτεροσχιδή επιμήκη, γογγυλόριζα δε σαρκώδη, μακριά ή βραχεία, σχήματος κωνικού ή κυλινδρικού και χρώματος κόκκινου-πορτοκαλόχρους, κίτρινου ή και λευκού. Κατά το δεύτερο, συνήθως, έτος το φυτό αναπτύσσει ανθοφόρο στέλεχος ύψους ενός και πλέον μέτρου με διακλαδώσεις, πάνω στις οποίες σχηματίζονται οι ταξιανθίες. Κάθε σκιάδιο φέρει μικρά, λευκά ή ροδόχροα άνθη. Γενικά τα άνθη καρότων είναι τέλεια, μικρά, άσπρα, ή συνήθως πρασινόχρωμα ή ανοιχτά κίτρινα. Τα άνθη αποτελούνται από πέντε πέταλα, πέντε στήμονες και έναν ολόκληρο κάλυκα. Η επικονίαση του φυτού γίνεται με τα έντομα. Ο καρπός είναι αχαίνιο με δύο μεριστοκάρπια.

Η μορφή της αποθηκευτικής ρίζας πολλών ποικιλιών των καρότων είναι κωνική, αλλά η έκταση της κωνικότητας ποικίλει μεταξύ των ειδών ποικιλίας. Μερικοί τύποι ποικιλιών είναι κυλινδρικοί, στρόγγυλοι ή διάφοροι ενδιάμεσοι τύποι αυτών των μορφών. Το μήκος της ρίζας των περισσότερων ποικιλιών κυμαίνεται μεταξύ 10 και 25 εκ. Εκτός από τις πορτοκαλί ρίζες, υπάρχουν κίτρινες, κόκκινες, πορφυρές, λευκές. (Πηγή: www.plantprotection.hu και Δημητράκης, 1998)

4.1.5.β) Οικολογικές απαιτήσεις καρότου



Το καρότο προσαρμόζεται σε οποιοδήποτε τύπο κλίματος. Ευδοκμεί σε περιόδους του έτους με ήπιες καιρικές συνθήκες, χωρίς ακραίες τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας.

Οι καλύτερες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη του φυτού είναι 15-20° C. Τα φύλλα είναι ευπαθή στην παγωνιά, όχι όμως οι σαρκώδεις ρίζες, γι' αυτό καλλιεργείται και ως χειμερινό λαχανικό.

Το φυτό αναπτύσσεται σε βαθιά και μέσης σύστασης εδάφη, αμμοπηλώδη, πλούσια σε οργανική ουσία και ποτιστικά. Η καλλιέργεια του καρότου μπορεί να γίνει ακόμη και σε αργιλλοπηλώδη εδάφη, εφόσον είναι καλά κατεργασμένα και αρδεύονται κανονικά. Σε βαθύτερα εδάφη, μπορεί να αναπτύσσεται καλά το υπέργειο τμήμα του φυτού, αλλά οι σαρκώδεις ρίζες έχουν ανώμαλο σχήμα (διχαλωτό κλπ.). Παραμόρφωση των ριζών συμβαίνει επίσης, όταν συναντούν πέτρες καθώς αναπτύσσονται ή από προσβολή νηματωδών. Το καρότο παρουσιάζει το άριστο της ανάπτυξής του σε pH 6,5–7,0 και έχει μικρή αντοχή στα αλάτια. (Δημητράκης, 1998 και Παπαδόπουλος, 2006)

4.1.5.γ) Εχθροί και ασθένειες καρότου

Οι σημαντικότεροι εχθροί και ασθένειες που προσβάλλουν τις υπαίθριες και θερμοκηπιακές καλλιέργειες καρότου αναφέρονται στους πίνακες που ακολουθούν μαζί με τα όργανα που προσβάλλουν.

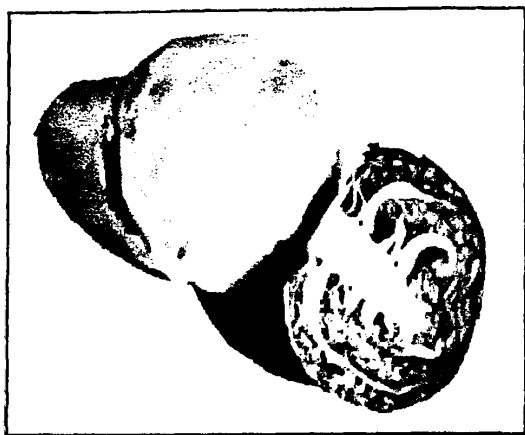
4.1.5.δ) Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών

Πίνακας 4.5 Εντομοκτόνα εγκεκριμένα για χρήση σε καλλιέργειες καρότου. (Πηγή: www.agrotypos.gr και Γιαννοπολίτης, 2005)

Εντομολογικοί εχθροί	Δραστική ουσία	Κατάταξη δραστικών ουσιών	Ημέρες πριν συγκομιδή
Εφαρμογή στο έδαφος, μόνο στις γραμμές			
Τζιτζικάκια, Κρεμυδοφάγοι, Υλέμνια, Σιδεροσκύληκα	<u>carbofuran</u>	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο-νηματοδοκτόνο που εφαρμόζεται στ έδαφος εναντίον εντόμων εδάφους και εντόμων φυλλώματος	-
Αγρότιδες, Ζάβρος, Κρεμυδοφάγοι, Μηλολόνη, Χλόροπας	<u>chlorpyrifos</u>	Οργανοφασφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε κοκκώδη μορφή για διασκορπισμό στο έδαφος	-

Έντομα εδάφους	<u>tefluthrin</u>	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο για εφαρμογή στο έδαφος εναντίον εντόμων εδάφους	-
Εφαρμογή στο έδαφος, σε όλη την έκταση			
Τζιτζικάκια, Κρεμνδοφάγος, Υλέμνια, Σιδεροσκουλήκα	<u>carbofuran</u>	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο-νηματοδοκτόνο που εφαρμόζεται στ έδαφος εναντίον εντόμων εδάφους και εντόμων φυλλώματος	-
Αφίδες, Θρίπες, Κρεμνδοφάγος, Υλέμνια, Σιδεροσκουλήκα	<u>carbosulfan</u>	Καρβαμιδικό διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου σε κοκκώδη μορφή	-
Αγρόπδες, Ζάβρος, Κρεμνδοφάγος, Μηλολόνη, Χλόροπα, Υλέμνια, Σιδεροσκουλήκα	<u>chlorpyrifos</u>	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε κοκκώδη μορφή για διασκορπισμό στο έδαφος	-
Σιδεροσκουλήκα, Αγρόπδες, Κρεμνδοφάγος, Μηλολόνη	<u>diazinon</u>	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	-
Παρασκευή δολώματος και διασκορπισμός στο έδαφος			
Αγρόπδες	<u>carbaryl</u>	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	-
Αγρόπδες	<u>chlorpyrifos</u>	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος	-
Ψεκασμός καλύψεως φυλλώματος			
Υλέμνια	<u>azadirachtin</u>	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Πράσινο σκουλήκι	<u>Bacillus thuringiensis subsp. Kurstaki</u>	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτερον	0
Ακρίδες, Βρομούσες, Δορυφόρος, Θρίπες, Κάμπες, Κολεόπτερα διάφορα	<u>carbaryl</u>	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	7
Αφίδες, Θρίπες, Πράσινο σκουλήκι	<u>chlorpyrifos</u>	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος/μορφή βρέξιμων κόκκων και σε υδατοδιαλυτά σκευυλικά για ψεκασμούς φυλλώματος	20
Αγρόπδες, Διαβρωτικά, Τζιτζικάκια, Πράσινο σκουλήκι, αλευρόδεις, Αφίδες, Θρίπες	<u>cypermethrin</u>	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα. Έχει και αντιτροφική δράση	7
Ακρίδες, Αφίδες, Βρομούσες, Θρίπες, Κρεμνδοφάγος, Αγρόπδες, Επέλλα	<u>deltamethrin</u>	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	7
Αφίδες, Θρίπες, Υλέμνια	<u>diazinon</u>	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	20
Αφίδες, Θρίπες	<u>dichlorvos</u>	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής (ατμών)	7

4.1.6 Λάχανο, *Brassica oleracea* var. *capitata* L.



4.1.6.α) Περιγραφή του φυτού

Το λάχανο είναι ένα από τα κηπευτικά που έχουν διαδοθεί περισσότερο σε όλο τον κόσμο και καλλιεργείται για την κεφαλή του, η οποία καταναλώνεται κυρίως ως σαλατικό και μαγειρεμένη. Είναι *φυτό* διετές μέχρι την παραγωγή του σπόρου. Έχει *ρίζες* επιπόλαιες και στέλεχος ύψους 30-50 εκ. συνήθως. Τα *φύλλα* του είναι μεγάλα και πλατιά, λεία ή κυματοειδούς επιφάνειας και χρώματος πράσινου ή ερυθρωπού αναλόγως της ποικιλίας. Τα *άνθη* είναι ερμαφρόδιτα αλλά τα φυτά είναι συνήθως αυτοασυμβίβαστα. Ο *καρπός* είναι επιμήκης κεράτιο, το οποίο κατά την ωρίμανση φέρει πολυάριθμους και σκούρου χρώματος *σπόρους*. (Δημητράκης, 1998)

4.1.6.β) Οικολογικές απαιτήσεις λάχανου

Το φυτό είναι αρκετά ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες. Στη χώρα μας ευδοκμεί καλύτερα κατά την περίοδο του φθινοπώρου μέχρι την άνοιξη (συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών και αυξημένης υγρασίας). Είναι όμως δυνατό να καλλιεργηθεί και το καλοκαίρι αν επιλεγεί το κατάλληλο υβρίδιο. Η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξή του είναι 15-18°C. Παρά το γεγονός ότι αντέχει τόσο σε παγετούς όσο και σε θερμοκρασίες μέχρι 38°C, σε πολλές ποικιλίες διαταράσσεται ο παραγωγικός κύκλος του αν επικρατήσουν για μακρά περίοδο θερμοκρασίες κάτω από 10°C ή πάνω από 25°C. Καλά σκληραγωγημένα λάχανα αντέχουν και σε θερμοκρασίες -10°C χωρίς σοβαρές ζημιές.

Ως προς το έδαφος, το λάχανο ευδοκμεί σε διάφορους τύπους εδαφών που

δεν συγκρατούν υπερβολική υγρασία. Οι καλύτερες αποδόσεις επιτυγχάνονται σε εδάφη μέσης σύστασης, πλούσια σε οργανική ουσία, βαθιά και αποστραγγιζόμενα, με pH 6-7,2.

Για μια επιτυχημένη καλλιέργεια θα πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργεια λάχανου ή άλλου φυτού της ίδιας ομάδας κάθε χρόνο στο ίδιο χωράφι. Συνιστάται να ακολουθείται τριετής αμειψισπορά με άλλες καλλιέργειες. (Δημητράκης, 1998 και Παπαδόπουλος, 2006)

4.1.6.γ) Εχθροί και ασθένειες Λάχανου

Οι σημαντικότεροι εχθροί και ασθένειες που ζημιώνουν την καλλιέργεια του λάχανου αναφέρονται στους πίνακες που ακολουθούν μαζί με τα όργανα που προσβάλλουν.

4.1.6.δ) Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών

Πίνακας 4.6 Εντομοκτόνα εγκεκριμένα για χρήση σε καλλιέργειες λάχανου. (Πηγή: www.agrotypos.gr,

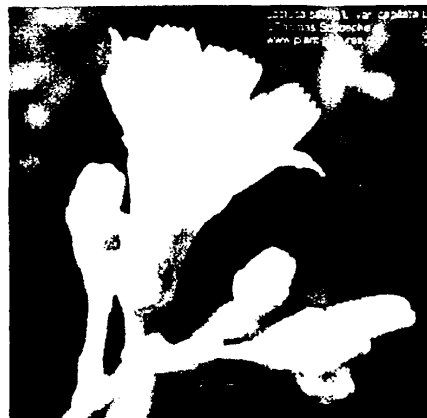
Γιαννοπολίτης, 2005)

Δραστική ουσία	Κατάταξη δραστικών ουσιών	Εντομολογικοί εχθροί	Ημέρες πριν συγκομιδή
Εφαρμογή με ριζοπότισμα των φυτών			
diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος, Μηλολόνη	30
diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος, Μηλολόνη	30 για υπαίθρια, 20 για θερμοκηπίου
Εφαρμογή στο έδαφος, μόνο στις γραμμές			
chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε κοκκώδη μορφή για διασκορπισμό στο έδαφος/σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος	Αγρότιδες, Ζάβρος, Κρεμυδοφάγος, Μηλολόνη	-
diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	Κρεμυδοφάγος, Υλέμνια, Αγρότιδες	-
methomyl	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	Υλέμνια, Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος	-
tefluthrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο για εφαρμογή στο έδαφος εναντίον εντόμων εδάφους	Εντομα εδάφους	-
Εφαρμογή στο έδαφος, σε όλη την έκταση			
chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε κοκκώδη μορφή για διασκορπισμό στο έδαφος	Αγρότιδες, Ζάβρος, Κρεμυδοφάγος, Μηλολόνη, Σιδεροσκουλήκη, Υλέμνια	-
diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	Κρεμυδοφάγος, Υλέμνια, Αγρότιδες	-
methomyl	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος, Υλέμνια	-
Εφαρμογή στο φύλλωμα με επίταση των φυτών			

carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	Αγρότιδες, Βρομούσες, Δορυφόρος, Τζιτζικάκια, Θρίπες, Κάμπιες, Πράσινο σκουλήκι, Φυλλοφάγες κάμπιες	7
Παρασκευή δολώματος και διασκορπισμός στο έδαφος			
carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	Αγρότιδες	-
chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε κοκκώδη μορφή για διασκορπισμό στο έδαφος	Αγρότιδες, Κρεμνοδοφάγος	-
Ψεκασμός καλύψεως φυλλώματος			
alpha cypermethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	Κάμπιες	14
azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	Αφίδες, Φυλλοφάγες κάμπιες	3
<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Aizawai	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	Σποντόπτερα, Πράσινο σκουλήκι, Φυλλοφάγες κάμπιες	0
<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Kurstaki	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	Σκόρος κραιβοειδών, Φυλλοφάγες κάμπιες	0
<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Kurstaki/Aizawai	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	Σκόρος κραιβοειδών, Φυλλοφάγες κάμπιες	-
carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	Ακρίδες, Βρομούσες, Δορυφόρος, Θρίπες, Κάμπιες, Κολεόπτερα εδάφους	7
cypermethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα. Έχει και αντιτροφική δράση	Αγρότιδες, Δορυφόρος, Τζιτζικάκια, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα, Φυλλοφάγες κάμπιες, Αφίδες, Θρίπες κ.ά.	7
deltamethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	Ακρίδες, Αφίδες, Βρομούσες, Δορυφόρος, Θρίπες, Πράσινο σκουλήκι, Κρεμνοδοφάγος, Φυλλοφάγες κάμπιες κ.ά.	7
diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	Αυλακοφόρος, Αφίδες, Λιμόνι, Σποντόπτερα, Υλέμνια, Επίλαχνα	20
dichlorvos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής (ατμούν)	Αφίδες, Θρίπες, Σποντόπτερα, Φυλλοφάγες κάμπιες	7
diflubenzuron	Εντομοκτόνο της ομάδας των παραγώνων φαινυλourιας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων, παρεμποδίζοντας τη σύνθεση χιτίνης με επαφή και από στομάχου (παρεμποδίζει την έκδυση προνυμφών)	Φυλλοφάγες κάμπιες, Επίλαχνα	21
dimethoate	Διασυστηματικό οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου σε έντομα και ακάρεα	Αλευρώδεις, Θρίπες, Αφίδες, Υλέμνια, Κάμπιες	42
etofenprox	Εντομοκτόνο (ομάδας μη-εστερικών πυρεθρινοειδών) επαφής και στομάχου εναντίον μυζητικών και μασητικών εντόμων	Αφίδες, Κάμπιες, Πράσινο σκουλήκι	7
methamidophos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή γαλακτοματοποίησης υγρού EC για ψεκασμό στο φύλλωμα	Αγρότιδες, Αφίδες, Θρίπες, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα, Φυλλοφάγες κάμπιες	21
naled	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο-ακαρεοκτόνο που δρα με επαφή και ατμούς για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων και ακαρέων	Αλ.ης, Αφίδες, Θρίπες, Κάμπιες, Κολεόπτερα διάφορα, Υλέμνια, Φυλλοφάγες κάμπιες	4
phosalone	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής και	Αλ.ης, Αφίδες, Επίλαχνα	21

στομάχου σε έντομα και ακάρεα άλατα (Κ) λιπαρών οξέων	Επιφανειοδραστικό εντομοκτόνο επαφής	Θρίπες, Κολεόπτερα διάφορα, Λιριόμυζα, Σπύνα, Υλέμνια, Φυλλοφάγες κάμπιες, Αλευρόδης θερμοκηπίων, Αλευρόδεις, Αφίδες, Βρομούσες, Θρίπες 0
---	---	---

4.1.7 Μαρούλι, *Lactuca sativa* L.



4.1.7.α) Περιγραφή του φυτού

Το μαρούλι είναι *φυτό* ποώδες με *ρίζα* πασσαλώδη. Τα *φύλλα* σχηματίζονται από ένα βραχύ στέλεχος και είναι πλατιά, ποικίλλοντος μεγέθους και σχήματος, με επιφάνεια λεία ή κυματοειδή, χρώματος πράσινου ή πρασινοκίτρινου και σε μερικές ποικιλίες με απόχρωση κόκκινη. Είναι πολύ κοντά το ένα με το άλλο, κατά τρόπο που να σχηματίζουν κατά την ανάπτυξη του φυτού σφαιροειδή ή προμήκη κεφαλή. Κατά την εποχή της αναπαραγωγής το στέλεχος του φυτού επιμηκύνεται (0,80-1,20 μ. ύψος) και σχηματίζει διακλαδώσεις, οι οποίες καταλήγουν σε ταξιανθίες με δεκαπέντε με εικοσιπέντε η καθεμία ερμαφρόδιτα άνθη. Τα *άνθη* του μαρουλιού είναι μικρά και κίτρινα και συνήθως αυτογονιμοποιούνται. Ο *σπόρος* είναι μικρός, επιμήκης, χρώματος ποικίλλοντος αναλόγως της ποικιλίας και εφοδιασμένος με *πάππο* (φούντα) από λεπτές και λευκές τρίχες. (Δημητράκης, 1998)

4.1.7.β) Οικολογικές απαιτήσεις μαρουλιού

Το μαρούλι ευδοκμεί στη χώρα μας κατά την περίοδο του φθινοπώρου μέχρι την άνοιξη. Αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες, ακόμη και κάτω των -5°C . Σε θερμές συνθήκες αναπτύσσει πρώιμα ανθοφόρο βλαστό, κυρίως όταν οι υψηλές θερμοκρασίες συνδυάζονται και με μεγάλη φωτοπερίοδο. Κατά τη χειμερινή περίοδο ευνοϊκές θερμοκρασίες για καλλιέργειες μέσα σε θερμοκήπιο είναι $15-20^{\circ}\text{C}$ κατά την ημέρα και $10-15^{\circ}\text{C}$ κατά τη νύχτα.

Οι βροχές υπό συνθήκες μέτριων θερμοκρασιών ευνοούν την ανάπτυξη του περionoσπόρου, ο οποίος μπορεί να προκαλέσει μεγάλες ζημιές στην καλλιέργεια.

Το μαρούλι αναπτύσσεται και αποδίδει σε διάφορους τύπους εδαφών, οπωσδήποτε όμως ευδοκμεί καλύτερα σε γόνιμα, μέσης σύστασης, πλούσια σε οργανική ουσία, στα ποτιστικά και αποστραγγιζόμενα εδάφη. Ιδιαίτερος απαιτητικό σε εδαφική υγρασία είναι το κεφαλωτό μαρούλι, η υπερβολική όμως υγρασία του εδάφους μπορεί σε όλες τις περιπτώσεις να γίνει αιτία ανάπτυξης ασθενειών και ιδίως της σκληρωτίνιας. Εδάφη συνεκτικά-βαριά, τα οποία συγκρατούν την υγρασία, είναι περισσότερο κατάλληλα για καλλιέργεια στις θερμότερες εποχές, ενώ τα ελαφρότερα θα εξυπηρετούσαν καλύτερα χειμερινές καλλιέργειες. Η καλύτερη αντίδραση του εδάφους είναι η ουδέτερη ή ελαφρώς όξινη ($\text{pH } 6-7$).

Η συνεχής καλλιέργεια μαρουλιού στο ίδιο έδαφος ή και μετά καλλιέργεια συγγενών φυτών δεν συνιστάται, κυρίως για την αποφυγή ζημιών από ασθένειες ή άλλα ζωικά παράσιτα. Η καλλιέργεια μαρουλιού θα πρέπει να εναλλάσσεται με καλλιέργεια πίκας, τομάτας, κολοκυνθοειδών, κρεμμυδιού κ.λπ. (Δημητράκης, 1998)

4.1.7γ) Εχθροί και ασθένειες μαρουλιού

Οι σημαντικότεροι εχθροί και ασθένειες που προσβάλλουν τις υπαίθριες και θερμοκηπιακές καλλιέργειες μαρουλιού αναφέρονται στους πίνακες που ακολουθούν μαζί με τα όργανα που προσβάλλουν.

4.1.7.δ) Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών

Πίνακας 4.7 Εντομοκτόνα που εφαρμόζονται στην καλλιέργεια του μαρουλλού (Πηγή: www.agrotypos.gr, Γιαννοπολίτης, 2005)

Εχθροί	Δραστική ουσία	Κατάταξη δραστικών ουσιών	Ημέρες πριν συγκομιδή
Εφαρμογή με ριζοπότισμα των φυτών			
Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος, Υλέμνια, Σιδεροσκουλήκα	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	30 για υπαίθρια, 20 για θερμοκηπίου
Εφαρμογή στο έδαφος, μόνο στις γραμμές			
Αγρότιδες, Ζάβρος, Κρεμυδοφάγος, Μηλολόνηθ κ.ά	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε κοκκώδη μορφή για διασκορπισμό στο έδαφος	-
Κρεμυδοφάγος, Υλέμνια, Αγρότιδες, Σιδεροσκουλήκα	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	(1-2 ημέρες πριν τη σπορά ή μεταφύτευση)
Υλέμνια	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμδικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου	(4 ημέρες μετά τη σπορά ή μεταφύτευση)
Εφαρμογή στο έδαφος, σε όλη την έκταση			
Αγρότιδες, Ζάβρος, Κρεμυδοφάγος, Μηλολόνηθ κ.ά	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε κοκκώδη μορφή για διασκορπισμό στο έδαφος	-
Κρεμυδοφάγος, Μηλολόνηθ, Αγρότιδες, Σιδεροσκουλήκα	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	-
Υλέμνια, Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμδικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου	(πριν τη σπορά ή μεταφύτευση)
Παρυσκευή δολώματος και διασκορπισμός στο έδαφος			
Αγρότιδες	carbaryl	Καρβαμδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	-
Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος	-
Ψεκασμός καλύψεως φυλλώματος			
Αφίδες, Φυλλοφάγες κάμπες	azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Σποντόπτερα, Φυλλοφάγες κάμπες, Πράσινο σκουλήκι	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Aizawai</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	0
Φυλλοφάγες κάμπες, Πράσινο σκουλήκι	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Kurstaki</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	0
Φυλλοφάγες κάμπες, Πράσινο σκουλήκι	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Kurstaki</i> / <i>Aizawai</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	-
Αφίδες, Αλευρώδεις, Θρίπες	<i>Bauveria basiana</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο (ζωντανά σπόρια μύκητα) με δράση επαφής σε αφίδες, θρίπες και αλευρώδεις	-
Αγρότιδες, Ακρίδες, Βρωμούσες, Δορυφόρος, Θρίπες, Κάμπες, Κολεόπτερα κ.ά	carbaryl	Καρβαμδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	7
Αγρότιδες, Δορυφόρος, Τζιτζικάκια, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα	cypermethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά	7 για υπαίθρια, 3 για θερμοκηπίου

Φυλλοφάγες κάμπες κ.ά.		έντομα. Έχει και αντιτροφική δράση	
Ακρίδες, Αλευρώδεις, Αφίδες, Βρομούσες, Δορυφόροι, Θρίπες, Πράσινο σκουλήκι, Κρεμνυδοφάγος, Φυλλοφάγες κάμπες κ.ά.	deltamethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	7
Αυλακοφόροι, Αφίδες, Λιγνίμυα, Σποντόπτερα, Υλέμνια	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	20
Αφίδες, Θρίπες καπνού, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα, Φθοριμαία, Φυλλοφάγες κάμπες	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμδικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου	15
Αλευρώδεις, αφίδες	thiamethoxam	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου της ομάδας των νεονικοτινοειδών	3 (υπαίθρια)

4.1.8 Πιπεριά, *Capsicum annuum* L.

4.1.8.α) Περιγραφή του φυτού

Η πιπεριά ανήκει στην οικογένεια των Σολανωδών (Solanaceae), στο γένος *Capsicum*, του οποίου το κυριότερο από τα καλλιεργούμενα είδη είναι το *Capsicum annuum*. Είναι φυτό ποώδες ή θαμνώδες, πολύκλαδο και ορθόκλαδο, με ύψος από 30 εκ. μέχρι και δύο μέτρα. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες στη χώρα μας, οι οποίες είναι ετήσιες, δεν ξεπερνούν τα



Εικόνα . Άνθος και καρπός πιπεριάς.

75 εκ. σε ύψος στον αγρό. Το ριζικό σύστημα του φυτού είναι πασσαλώδες. Ο βλαστός του φυτού είναι αρχικά μονοστέλεχος και στη συνέχεια, διακλαδίζεται. Τα φύλλα είναι απλά, ελλειπτικά, ακέραια και οξύληκτα, χρώματος έντονου πράσινου. Τα άνθη είναι λευκά ή λευκοπράσινα, σπανίως ιώχρωα, και φέρονται στη βάση κάθε διακλάδωσης, μονήρη ή κάποιες φορές ανά δύο με τρία με συσσέπαλο πεντάλοβο κάλυκα και στεφάνη τροχοειδή, συνήθως πεντάλοβη. Τα άνθη της πιπεριάς είναι ερμαφρόδιτα και συνήθως αυτογονιμοποιούνται. Ο καρπός είναι ράγα ποικίλης μορφής και μεγέθους, πολύσπερμη, με κοιλότητα μεταξύ του πλακούντα και των τοιχωμάτων του καρπού, πράσινη στην αρχή και κόκκινη, καστανέρυθη, κίτρινη,

πορτοκαλί ή μωβ αργότερα. Η γεύση του είναι γλυκιά έως καυτερή. Ο σπόρος είναι μικρός, ανοιχτόχρωμος και πλακουτσωτός. (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2005 και Δημητράκης, 1998)

4.1.8.β) Οικολογικές απαιτήσεις πιπεριάς

Η πιπεριά είναι φυτό θερμών περιοχών και η ανάπτυξη και παραγωγή της ευνοείται από μεγάλο μήκος ημέρας και υψηλές θερμοκρασίες. Είναι φυτό ευαίσθητο στην παγωνιά και σε παρατεταμένες περιόδους θερμοκρασιών κάτω των 10°C υφίσταται σοβαρές διαταραχές. Άνοδος της θερμοκρασίας πάνω από 35°C έχει αρνητικές επιπτώσεις στον αριθμό των σχηματιζόμενων ανθέων ενώ παράλληλα παρατηρείται και αύξηση της ανθοφορίας.



Οι γλυκές πιπεριές είναι προσαρμοσμένες σε μέση θερμοκρασία ανάπτυξης $18-29^{\circ}\text{C}$ με καλύτερη θερμοκρασία γονιμοποίησης $15,5-25^{\circ}\text{C}$, ενώ οι περισσότερες καυτερές ποικιλίες έχουν ανάγκη από μέση θερμοκρασία γύρω στους 24°C . Οι γλυκές πιπεριές γενικά καλλιεργούνται από άνοιξη έως φθινόπωρο ενώ οι καυτερές το καλοκαίρι. (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2005 και Δημητράκης, 1998)

Η επαρκής υγρασία του εδάφους και της ατμόσφαιρας (70-75%) ευνοεί τη γρήγορη άνθηση και την καρπόδεση. Υπό συνθήκες ξηρασίας του περιβάλλοντος το φυτό μπορεί να υποστεί σημαντική ανθόρροια. (Δημητράκης, 1998)

Οι τρυφεροί βλαστοί και το επιφανειακό ριζικό σύστημα του φυτού, αποτελούν ένα επίσης αδύνατο σημείο και χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή. Ένα βαρύ φορτίο καρπού, ένας δυνατός άνεμος ή υψηλή εδαφική υγρασία, μπορεί να

προκαλέσουν σπάσιμο βλαστών ή και διακλαδώσεων ή ακόμα και ξερίζωμα της καλλιέργειας κοντά στην ωρίμανση. Επιπλέον, η συγκομιδή πρέπει να γίνεται με προσοχή για να αποφευχθούν ζημιές στην καλλιέργεια.

Η καλλιέργεια της πιπεριάς ευνοείται σε εδάφη ελαφρά, βαθιά, ζεστά, που συγκρατούν αρκετή εδαφική υγρασία αλλά είναι και καλά αποστραγγιζόμενα, αμμοπηλώδη, πλούσια σε οργανική ύλη, με pH 5,5-7,0. Η ανθεκτικότητά της στην αλατότητα του εδάφους είναι μέτρια.

Η καλλιέργεια της πιπεριάς καλό είναι να μη συνεχίζεται για δεύτερη χρονιά στο ίδιο χωράφι, αλλά να εναλλάσσεται με καλλιέργειες αγρωστωδών ή ψυχανθών ώστε να περιορίζεται η ανάπτυξη εδαφογενών ασθενειών στο ριζικό σύστημα των οποίων τα παθογόνα παραμένουν στο έδαφος και διατηρούν τη μολυσματικότητά τους. (Γεωργία – Κτηνοτροφία 9/2005 και Δημητράκης, 1998)

4.1.8.γ) Εχθροί και ασθένειες πιπεριάς

Οι σημαντικότεροι εχθροί και ασθένειες που προσβάλλουν τις υπαίθριες αλλά και τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες της πιπεριάς αναφέρονται στους πίνακες που ακολουθούν μαζί με τα όργανα που προσβάλλουν.

4.1.8.δ) Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών

Πίνακας 4.8. Εντομοκτόνα εγκεκριμένα για χρήση σε καλλιέργειες πιπεριάς (Πηγή: www.agrotypos.gr και Βλουτόγλου, 2005)

Εχθροί	Δραστική ουσία	Κατάταξη δραστικών ουσιών	Ημέρες πριν συγκομιδή
Εφαρμογή με ριζοπότισμα των φυτών			
Αγρότιδες, Κρεμνδοφάγος, Μηλολόγ-θη, Σιδεροσκούληκα	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	30 για υπαίθρια, 20 για θερμοκηπίου
Αλευρώδες, αφίδες	thiamethoxam	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου της ομάδας των νεονικοπινειδών	-
Εφαρμογή στο έδαφος, μόνο στις γραμμές			
Αφίδες, Αλευρώδες, Λιπιδόμαζα	azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Τζιτζικιάκια	carbofuran	Διασυστηματικό καρβαμιδικό	-

Κρεμυδοφάγος, Μηλολόνη, Σιδεροσκουλήκα		εντομοκτόνο-νηματοδοκτόνο που εφαρμόζεται στ έδαφος εναντίον εντόμων εδάφους και εντόμων φυλλώματος	
Αγρότιδες, Ζάβρος, Κρεμυδοφάγος, Μηλολόνη, Χλόροπα: κ.ά	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος	-
Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος, Υλέμνια, Σιδεροσκουλήκα	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	-
Υλέμνια, Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	-
Έντομα εδάφους	tefluthrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο για εφαρμογή στο έδαφος εναντίον εντόμων εδάφους	-
Εφαρμογή στο έδαφος, σε όλη την έκταση			
Τζιτζικάκια, Κρεμυδοφάγος, Σιδεροσκουλήκα, Υλέμνια	carbofuran	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο-νηματοδοκτόνο που εφαρμόζεται στ έδαφος εναντίον εντόμων εδάφους και εντόμων φυλλώματος	-
Αγρότιδες, Ζάβρος, Κρεμυδοφάγος, Μηλολόνη, Χλόροπα: Υλέμνια, Σιδεροσκουλήκα	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε κοκκοδή μορφή για διασκορπισμό στο έδαφος	-
Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος, Υλέμνια, Σιδεροσκουλήκα	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	-
Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος, Υλέμνια	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	-
Εφαρμογή στο φύλλωμα με επίταση των φυτών			
Αφίδες, Βρομοούσες, Θρίπες, Κολεόπτερα διάφορα, Φυλλοφάγες κάμπες	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή σκόνης για την επίταση φυτών	7
Παρασκευή δολώματος και διασκορπισμός στο έδαφος			
Αγρότιδες	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	-
Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος	-
Αγρότιδες, Ακρίδες, Υλέμνια	endosulfan	Οργανοχλωρωμένο εντομοκτόνο επαφής και στομάχου	-
Ψεκασμός καλύψεως φυλλώματος			
Λιριόμυζα	azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Φυλλοφάγες κάμπες, Πράσινο σκουλήκι	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Aizawai	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	0
Φυλλοφάγες κάμπες, Πράσινο σκουλήκι	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Kurstaki	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	0
Φυλλοφάγες κάμπες, Πράσινο σκουλήκι	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp.	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνυμφών λεπιδοπτέρων	-

Kurstaki/Aizawa i			
Αφίδες, Αλευρώδεις, Θρίπες	<i>Bauveria basiana</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο (ζωντανά σπόρια μύκητα) με δράση επαφής σε αφίδες, θρίπες και αλευρώδεις	-
Αφίδες, Αλευρώδεις, Λιριόμυζα, Φυλλοφάγες κάμπιες	bifenthrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο- ακαρεοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μυζητικά και μασητικά έντομα και ακάρεα (κινητές μορφές)	5
Αγρότιδες, Ακρίδες, Βρομοούσες, Θρίπες, Κάμπιες, Κολεόπτερα διάφορα	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	7
Αφίδες, Θρίπες, Πράσινο σκουλήκι, Φυλλοφάγες κάμπιες	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος/μορφή βρέξιμων κόκκων και σε υδατοδιαλυτά σακουλάκια για ψεκασμούς φυλλώματος	20
Αγρότιδες, Δορυφόρος, Τζιτζικακία, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα, Φυλλοφάγες κάμπιες και Αφίδες, Αλευρώδεις, Θρίπες	cypermethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα. Έχει και αντιτροφική δράση	7 για υπαίθρια, 3 για θερμοκηπίου
Αυλακοφόρος, Αφίδες, Λιριόμυζα, Σποντόπτερα, Υλέμνια	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	20
Πράσινη αφίδα, Θρίπες, Κάμπιες, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα	endosulfan	Οργανοχλωριωμένο εντομοκτόνο επαφής και στομάχου	Μέχρι έναρξη ωρίμανσης
Πράσινη αφίδα, Δορυφόρος, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα, Ακρίδες	lambda cyhalothrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο, ευρέος φάσματος, με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα.	3
Θρίπας Καλιφόρνιας, Θρίπας καπνού, Σποντόπτερα, (Πράσινο σκουλήκι για υπαίθρια καλλιέργεια)	lufenuron	Εντομοκτόνο της ομάδας των παραγώνων φαινυλοουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων, παρεμποδίζοντας τη σύνθεση χιτίνης (παρεμποδίζει την έκδυση προνυμφών)	7
Αφίδες, Βρομοούσες, Θρίπες, Κολεόπτερα διάφορα, Φυλλοφάγες κάμπιες	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής σε μορφή σκευάσματος EC κατάλληλη για ψεκασμό φυτών	7
Θρίπας Καλιφόρνιας	methiocarb	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	7
Αφίδες, Θρίπας καπνού, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα, Φυλλοφάγες κάμπιες	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	15
Αφίδες, Αλευρώδεις	pymetrozine	Διασυστηματικό εντομοκτόνο που επιδρά στη διατροφική ικανότητα αφίδων και αλευρώδων, τα οποία σταματούν αμέσως να τρέφονται και πεθαίνουν σε 1-3 ημέρες από την εφαρμογή	3
Θρίπας Καλιφόρνιας, Λιριόμυζα	spinosad	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου με προληπτική και κατασταλτική δράση	3

Αφίδες, Αλευρώδεις	thiacloprid	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου με προληπτική και κατασταλτική δράση για μασητικά και μυζητικά έντομα	3
Αλευρώδεις, αφίδες	thiamethoxam	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου της ομάδας των νεονικοτινοειδών	3
Αφίδες, Αλευρώδεις, Βρωμούσες, Θρίπες	άλατα (Κ) λιπαρών οξέων	Επφανειοδραστικό εντομοκτόνο επαφής	0

4.1.9 Τομάτα, *Lycopersicum esculentum* M.

4.1.9 α) Περιγραφή του φυτού

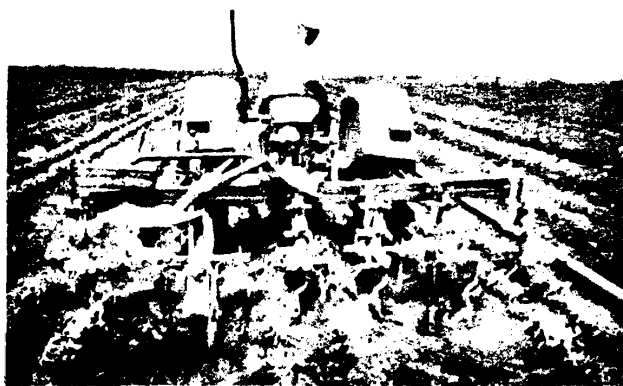


Εικόνα 4.2. Τομάτες και φυτό τομάτας (Πηγή: διαδίκτυο, 2006)

Η τομάτα καλλιεργείται σχεδόν σε όλα τα μήκη και πλάτη του κόσμου. Υπό τις κλιματικές συνθήκες της χώρας μας είναι *φυτό* ετήσιο και ποώδες. Έχει *στέλεχος* διακλαδιζόμενο και το ύψος του κυμαίνεται από 0,50 έως 1,50 μέτρα και πλέον αναλόγως κυρίως της ποικιλίας. Το *ριζικό σύστημα* είναι πασσαλώδες. Τα *φύλλα* του φυτού εμφανίζονται επί των βλαστών εναλλάξ, είναι σύνθετα και αποτελούνται συνήθως από επτά, εννιά ή και έντεκα φυλλάρια. Στην επιφάνειά τους όπως και στους βλαστούς υπάρχουν αδενώδεις τρίχες, οι οποίες θραυόμενες αναδίδουν τη χαρακτηριστική οσμή του φυτού. Κατά την εποχή της αναπαραγωγής το στέλεχος του φυτού επιμηκύνεται (0,80-1,20 μ. ύψος) και σχηματίζει διακλαδώσεις, οι οποίες καταλήγουν σε ταξιανθίες με δεκαπέντε με εικοσιπέντε η καθεμία ερμαφρόδιτα άνθη. Τα *άνθη* του φυτού φέρονται ανά τέσσερα έως δώδεκα και πλέον σε ταξιανθίες απλές, διχαλωτές ή διακλαδιζόμενες. Ο *καρπός* είναι πολύχωρη ράγα με σχήμα που ποικίλει στις διάφορες ποικιλίες, σφαιροειδές, πιεσμένο στους πόλους ή επίμηκες, με περικάρπιο λείο και λεπτό, μεσοκάρπιο χυμώδες, κόκκινο και *σπόρους* πολυάριθμους, δισκοειδείς, τραχιάς επιφάνειας, ελαιούχους. Το χρώμα του καρπού ποικίλει

αναλόγως της περιεχόμενης στον καρπό καροτίνης (κίτρινο) και λικοπίνης (κόκκινο), υπάρχουν όμως επίσης ποικιλίες με καρπούς χρώματος εντελώς κίτρινου. (Δημητράκης 1998)

4.1.9.β) Οικολογικές απαιτήσεις τομάτας



Εικόνα 4.11 Υπαίθρια καλλιέργεια τομάτας: σύστημα με «δίδυμες γραμμές» και σύστημα φύτευσης σε «μονές γραμμές». Πηγή: Παπαδόπουλος, 2006

Η τομάτα είναι καλλιέργεια ευαίσθητη, θερμής περιόδου με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης τους 21-23°C. Οι πολύ χαμηλές και οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στην διαμόρφωση του καρπού και παραμορφώσεις. Επίσης χρειάζεται άμεση ηλιοφάνεια.

Ως προς την υγρασία της ατμόσφαιρας, η τομάτα ευνοείται υπό σχετική υγρασία 50-70%.

Στη φωτοπερίοδο το φυτό είναι ουδέτερο, αν και ένας έντονος φωτισμός επηρεάζει την πρωιμότητα παραγωγής ευνοώντας την πρόωπη εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας.

Η τομάτα μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλες σχεδόν τις κατηγορίες εδαφών (οργανικά, ελαφρά, μέσης συστάσεως, ακόμη και βαριά) αρκεί να στραγγίζουν καλά. Τα εδάφη με ιλύ ή άργιλο και υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία θεωρούνται τα πιο παραγωγικά. Τα αλατούχα εδάφη θα πρέπει να αποφεύγονται. Το άριστο pH για την ανάπτυξη των φυτών κυμαίνεται από 6 έως 6.5.

Η εναλλαγή των καλλιεργειών επιβάλλεται κυρίως για την αποφυγή σοβαρών προσβολών από ασθένειες (αδρομυκώσεις κ.λπ.), τα αίτια των οποίων διατηρούνται στο έδαφος επί αρκετά συνήθως χρόνια. Για το λόγο αυτό η καλλιέργεια της τομάτας θα πρέπει να επανέρχεται στον ίδιο αγρό μετά από τέσσερα με πέντε χρόνια.

(Δημητράκης, 1998. www.plantprotection.gr και Παπαδόπουλος, 2006)

4.1.9.γ) Εχθροί και ασθένειες τομάτας

Οι σημαντικότεροι εχθροί και μυκητολογικές ασθένειες που προσβάλλουν τις υπαίθριες και θερμοκηπιακές καλλιέργειες της τομάτας αναφέρονται στους πίνακες που ακολουθούν.

4.1.9.δ) Αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών, ασθενειών

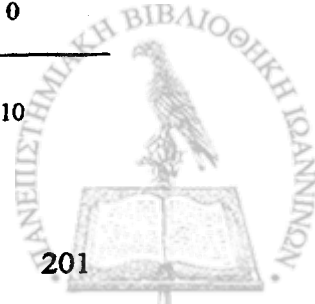
Πίνακας 4.9 Εντομοκτόνα που εφαρμόζονται στην καλλιέργεια της τομάτας Πίνακας 4.1. Μυκητοκτόνα που εφαρμόζονται στην καλλιέργεια της τομάτας (Πηγή: www.agrotypos.gr και Γιαννοπολίτης, 2005)

Εχθροί	Δραστική ουσία	Κατάταξη δραστικών ουσιών	Ημέρες πριν συγκομιδή
Εφαρμογή με ριζοπότισμα των φυτών			
Κρεμνδοφάγος, Αγρότιδες, Μηλολόνη	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	30 για υπαίθρια, 20 για θερμοκηπίου
Αλευρόδεις, Αφίδες, Θρίπες, καπνού	azadirachtin	Εφαρμογή στο έδαφος, μόνο στις γραμμές Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Τζιτζικάκια, Κρεμνδοφάγος, Σιδεροσκούληκα, Υλέμνια, Νηματώδεις	carbofuran	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο-νηματοδοκτόνο που εφαρμόζεται στ έδαφος εναντίον εντόμων εδάφους και εντόμων φυλλώματος	-
Αγρότιδες, Ζάβρος, Κρεμνδοφάγος, Σιδεροσκούληκα, Υλέμνια	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος	-
Κρεμνδοφάγος, Υλέμνια, Αγρότιδες, Σιδεροσκούληκα	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	-
Υλέμνια, Αγρότιδες, Κρεμνδοφάγος	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	-
Έντομα εδάφους	tefluthrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο για εφαρμογή στο έδαφος εναντίον εντόμων εδάφους	-
Εφαρμογή στο έδαφος, σ' όλη την έκταση			
Τζιτζικάκια, Κρεμνδοφάγος, Σιδεροσκούληκα, Υλέμνια, Νηματώδεις	carbofuran	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο-νηματοδοκτόνο που εφαρμόζεται στ έδαφος εναντίον εντόμων εδάφους και εντόμων φυλλώματος	-
Αγρότιδες, Ζάβρος, Κρεμνδοφάγος, μηλολόνη, Μυριάποδα, Σιδεροσκούληκα, Υλέμνια	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε κοκκώδη μορφή για διασκορπισμό στο έδαφος	-
Κρεμνδοφάγος, Υλέμνια, Αγρότιδες, Σιδεροσκούληκα	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής	-
Υλέμνια, Αγρότιδες, Κρεμνδοφάγος	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	-
Εφαρμογή στο φύλλωμα με επίταση των φυτών			
Αγρότιδες, Τζιτζικάκια, Θρίπες, Κάμπες, Πράσινο	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά	7

σκουλήκι, Φυλλοφάγες κάμπες		και μυζητικά έντομα	
Αφίδες, Θρίπες, Κολεόπτερα διάφορα, Φυλλοφάγες κάμπες	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή σκόνης για την επίταση φυτών	7
Παρασκευή δολώματος και διασκορπισμός στο έδαφος			
Αγρότιδες	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	-
Αγρότιδες, Κρεμυδοφάγος	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος	-
Αγρότιδες, Υλέμνια	endosulfan	Οργανοχλωριωμένο εντομοκτόνο επαφής και στομάχου	-
Ψεκασμός καλύψεως φυλλώματος			
Τετράνυχος, Λιριόμυξα	abamectin	Εντομοκτόνο-Ακαρεοκτόνο επαφής και στομάχου	3 για υπαίθρια, 7 για θερμοκηπίου
Κάμπες, Αλευρώδεις	alpha cypermethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	7
Κάμπες, Λιριόμυξα	azadirachtin	Βιολογικό διασυστηματικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου	3
Σποντόπτερα, Φυλλοφάγες κάμπες	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Aizawai	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνομφών λεπιδοπτέρων	0
Πράσινο σκουλήκι, Φυλλοφάγες κάμπες	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Kurstaki	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνομφών λεπιδοπτέρων	0
Πράσινο σκουλήκι, Φυλλοφάγες κάμπες	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. Kurstaki/Aizawai	Βιολογικό εντομοκτόνο στομάχου με εκλεκτική δράση (δια κατάποσης) κατά προνομφών λεπιδοπτέρων	-
Αλευρώδεις, Αφίδες, Θρίπες	<i>Bauveria basiana</i>	Βιολογικό εντομοκτόνο (ζωντανά σπόρια μύκητα) με δράση επαφής σε αφίδες, θρίπες και αλευρώδεις	-
Αλευρώδεις, Αφίδες, Λιριόμυξα, Φυλλοφάγες κάμπες	bifenthrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο- ακαρεοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μυζητικά και μασητικά έντομα και ακάρεα (κινητές μορφές)	5
Αγρότιδες, Ακρίδες, Θρίπες, Κάμπες, Κολεόπτερα διάφορα	carbaryl	Καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	7
Αφίδες, Θρίπες, Πράσινο σκουλήκι, Φυλλοφάγες κάμπες	chlorpyrifos	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής, σε μορφή βρέξιμης σκόνης για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος/μορφή βρέξιμων κόκκων και σε υδατοδιαλυτά σακουλάρια για ψεκασμούς φυλλώματος	20
Αγρότιδες, Τζιτζικάκια, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα, Φυλλοφάγες κάμπες	cypermethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα. Έχει και αντιτροφική δράση	7 για υπαίθρια, 3 για θερμοκηπίου
Λιριόμυξα	cyromazine	Διασυστηματικό εντομοκτόνο που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων	14 για υπαίθρια, 7 για θερμοκηπίου
Αλευρώδεις, Αφίδες, Θρίπες, Κρεμυδοφάγος, Πράσινο σκουλήκι, Φυλλοφάγες κάμπες	deltamethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	3
Αγρότιδες, Θρίπες, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα	deltamethrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα	7
Αφίδες, Λιριόμυξα,	diazinon	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής	30



Σποντόπτερα, Υλέμνια		στομάχου και αναπνοής	(υπαίθρια) και 20(θερμοκηπίο υ)
Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα	diflubenzuron	Εντομοκτόνο της ομάδας των παραγώγων φαινυλουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων με επαφή και από στομάχου	45
Αφίδα πράσινη, Θρίπες, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα, Φυλλοφάγες κάμπες	endosulfan	Οργανοχλωριωμένο εντομοκτόνο επαφής και στομάχου	4
Αφίδες, Αλευρώδεις, Θρίπες, Λιριόμυξα, Φυλλοφάγες κάμπες	esfenvalerate	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα.	7
Αφίδες, Θρίπες, Φυλλοφάγες κάμπες	fenitrothion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου	28
Θρίπες	formetanate	Εντομοκτόνο για καταπολέμηση θρυπών	3
Αλευρώδης θερμοκηπίων	imidacloprid	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου (πυρεθροειδές χλωρονικοτινιλίου)	7
Αφίδα πράσινη, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα	lambda cyhalothrin	Πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο, ευρέως φάσματος, με δράση επαφής και από στομάχου σε μασητικά και μυζητικά έντομα.	3
Πράσινο σκουλήκι	lufenuron	Εντομοκτόνο της ομάδας των παραγώγων φαινυλουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων, παρεμποδίζοντας τη σύνθεση χιτίνης (παρεμποδίζει την έκδυση προνυμφών)	7
Αφίδα πράσινη, Θρίπες	malathion	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής σε μορφή σκευάσματος EC κατάλληλη για ψεκασμό φυτών	7
Αφίδες, Θρίπες καπνού, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα, Φυλλοφάγες κάμπες	methomyl	Διασυστηματικό καρβαμιδικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου	7
Αφίδες, Θρίπες, Κηλιδωτός τετράνυχος, Λιριόμυξα, Πράσινο σκουλήκι, Σποντόπτερα, Υλέμνια	naled	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο- ακαρεοκτόνο που δρα με επαφή και ατμούς για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων και ακαρέων	4
Αφίδες, Θρίπες, Λιριόμυξα, Υλέμνια, Φυλλοφάγες κάμπες	phosalone	Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και από στομάχου σε έντομα και ακάρεα	21
Αφίδες, Αλευρώδεις	pymetrozine	Διασυστηματικό εντομοκτόνο που επιδρά στη διατροφική ικανότητα αφίδων και αλευρώδων, τα οποία σταματούν αμέσως να τρέφονται και πεθαίνουν σε 1-3 ημέρες από την εφαρμογή	3
Θρίπες Καλιφόρνιας	spinosad	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου με προληπτική και κατασταλτική δράση	3
Αλευρώδης θερμοκηπίων	teflubenzuron	Εντομοκτόνο της ομάδας των παραγώγων φαινυλουρίας που δρα ως ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων με επαφή και από στομάχου	3
Αφίδες, Αλευρώδεις	thiacloprid	Διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου με προληπτική και κατασταλτική δράση για μασητικά και μυζητικά έντομα	3
Αλευρώδης θερμοκηπίων, Αλευρώδεις, Αφίδες, Θρίπες, Τετράνυχος	άλατα (Κ) λιπαρών οξέων	Επιφανειοδραστικό εντομοκτόνο επαφής	0
Δορυφόρος	ροτενόνη	Μη διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου με βάση τη ροτενόνη(φυσιική ουσία από τροπικά φυτά)	10



4.2 Περιγραφή διαδικασίας πειραματικού μέρους για την ανίχνευση υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων σε δείγματα φρούτων και λαχανικών.

4.2.1 Αέρια χρωματογραφία

Οι Martin και Synge το 1941 παρατηρήσαν ότι η χρήση της αέριας φάσης διευκολύνει κατά πολύ το χρωματογραφικό διαχωρισμό. Αέρια χρωματογραφία είναι η μέθοδος διαχωρισμού μίγματος στα συστατικά του. Λαβαίνει χώρα μεταξύ μιας υγρής ή στερεάς στατικής φάσης και μιας αέριας κινούμενης φάσης μέσα σε στήλη.

Στην αεριοχρωματογραφία το δείγμα εξατμίζεται και εγχέεται στην κεφαλή μιας χρωματογραφικής στήλης. Για την επίτευξη γρήγορου και πλήρους διαχωρισμού το δείγμα πρέπει να διέλθει ταχέως μέσω της στατικής φάσης, ώστε να αποφευχθεί κατά το δυνατόν η διάχυση. Η έκλουση πραγματοποιείται με τη ροή αδρανούς αερίου, το οποίο αποτελεί την κινητή φάση. Σε αντίθεση με τους περισσότερους τύπους χρωματογραφίας, η κινητή φάση δεν αλληλεπιδρά με τα μόρια του αναλύτη. Ο μόνος της ρόλος είναι η διακίνηση του αναλύτη κατά μήκος της στήλης. Έτσι θα ληφθούν οξείες κορυφές, η κάθε μια από τις οποίες αντιστοιχεί σε ένα συστατικό του δείγματος.

Υπάρχουν δύο τύποι αεριοχρωματογραφίας: η *χρωματογραφία αερίου-στερεού* (gas-solid chromatography, GSC) και η *χρωματογραφία αερίου-υγρού* (gas-liquid chromatography, GLC). Η χρωματογραφία αερίου-υγρού χρησιμοποιείται ευρύτατα σε όλους τους κλάδους των θετικών επιστημών και συχνότερα αναφέρεται ως αεριοχρωματογραφία (gas chromatography, GC), αν και με την ονομασία αυτή παραβλέπεται ότι η χρωματογραφία αερίου-στερεού αποτελεί και αυτή ένα χρήσιμο τύπο χρωματογραφίας.

Η χρωματογραφία αερίου-στερεού βασίζεται στη χρήση στερεάς στατικής φάσης, όπου η κατακράτηση των αναλυτών είναι αποτέλεσμα φυσικής προσρόφησης. Οι εφαρμογές της χρωματογραφίας αερίου στερεού είναι περιορισμένες λόγω της σχεδόν μόνιμης κατακράτησης δραστικών ή πολικών μορίων και της έντονης εμφάνισης ουράς στις κορυφές έκλουσης (ως συνέπεια του μη γραμμικού χαρακτήρα του μηχανισμού προσρόφησης). Για τον λόγο αυτόν, η τεχνική αυτή δεν χρησιμοποιείται συχνά, εκτός από τις περιπτώσεις διαχωρισμών ορισμένων αερίων



χαμηλού μοριακού βάρους.

Η χρωματογραφία αερίου-υγρού βασίζεται στην κατανομή του αναλύτη μεταξύ της αέριας κινητής και μιας υγρής φάσης, η οποία είναι ακινητοποιημένη στην επιφάνεια ενός αδρανούς στερεού. Η ιδέα της χρωματογραφίας αερίου-υγρού αναφέρθηκε για πρώτη φορά το 1941 από τους Martin και Synge, οι οποίοι ανέπτυξαν επίσης τη χρωματογραφία κατανομής υγρού-υγρού. Ωστόσο χρειάστηκε να περάσουν δέκα χρόνια για να αναδειχθεί πειραματικά η πρακτική αξία της χρωματογραφίας αερίου-υγρού. Τρία χρόνια αργότερα, το 1955, εμφανίστηκε στην αγορά το πρώτο εμπορικό σύστημα χρωματογραφίας αερίου-υγρού. Στη συνέχεια η ανάπτυξη αναλυτικών εφαρμογών με την τεχνική αυτή πραγματοποιήθηκε με καταπληκτικούς ρυθμούς. Έχει υπολογισθεί, ότι το 1985 λειτουργούσαν σε όλο τον κόσμο περίπου διακόσιοι χιλιάδες αεριοχρωματογράφοι. (Πηγή: Αρχές ενόργανης ανάλυσης Skoog D., Holler F. και Nieman T., 2002. Εκδόσεις Κωσταράκης (5^η Έκδοση), Αθήνα)

Τα κυριότερα τμήματα ενός αερίου-χρωματογράφου είναι: Ο θάλαμος εισαγωγής του δείγματος, η στήλη όπου γίνεται ο διαχωρισμός των συστατικών και ο ανιχνευτής ο οποίος ανιχνεύει κάθε συστατικό που βγαίνει από τη στήλη. Τα τμήματα αυτά θα εξετασθούν πιο εκτεμένα μια και το καθένα παίζει σπουδαίο ρόλο στην επίτευξη ενός καλού διαχωρισμού.

Το δείγμα που πρόκειται να αναλυθεί εισάγεται με ειδική σύριγγα (όγκος μερικών μl) στο θάλαμο εισαγωγής δείγματος. Ο θάλαμος αποτελεί ανεξάρτητο θερμαινόμενο και θερμοστατούμενο συγκρότημα, όπου το δείγμα-διαλύτης και συστατικά-εξαερώνεται σχεδόν ακαριαία. Από την οβίδα εισάγεται στη συσκευή συνεχώς αδρανές αέριο με σταθερή ταχύτητα ροής. Το αέριο αυτό, που αποτελεί και την κινητή φάση, συμπαρασύρει τους ατμούς του δείγματος και τους φέρνει στην κεφαλή της στήλης όπου υπάρχει η στατική φάση. Η στήλη βρίσκεται μέσα σε φούρνο που θερμαίνεται με σταθερή ή προγραμματισμένη θερμοκρασία.

Τα συστατικά του μείγματος διαχωρίζονται μέσα στη στήλη και συμπαρασυρόμενα από το φέρον αέριο βγαίνουν από τη στήλη ξεχωριστά. Στη συνέχεια το κάθε συστατικό εισέρχεται στον ανιχνευτή ο οποίος το ανιχνεύει και παρέχει το σχετικό ηλεκτρικό σήμα.

Το ηλεκτρικό σήμα του ανιχνευτή ενισχυόμενο στον ενισχυτή σήματος διαβιβάζεται στην είσοδο του καταγραφέα, όπου καταγράφεται. Η γραφική απεικόνιση του σήματος εισόδου, σε mV, σε σχέση με το χρόνο συγκράτησης των

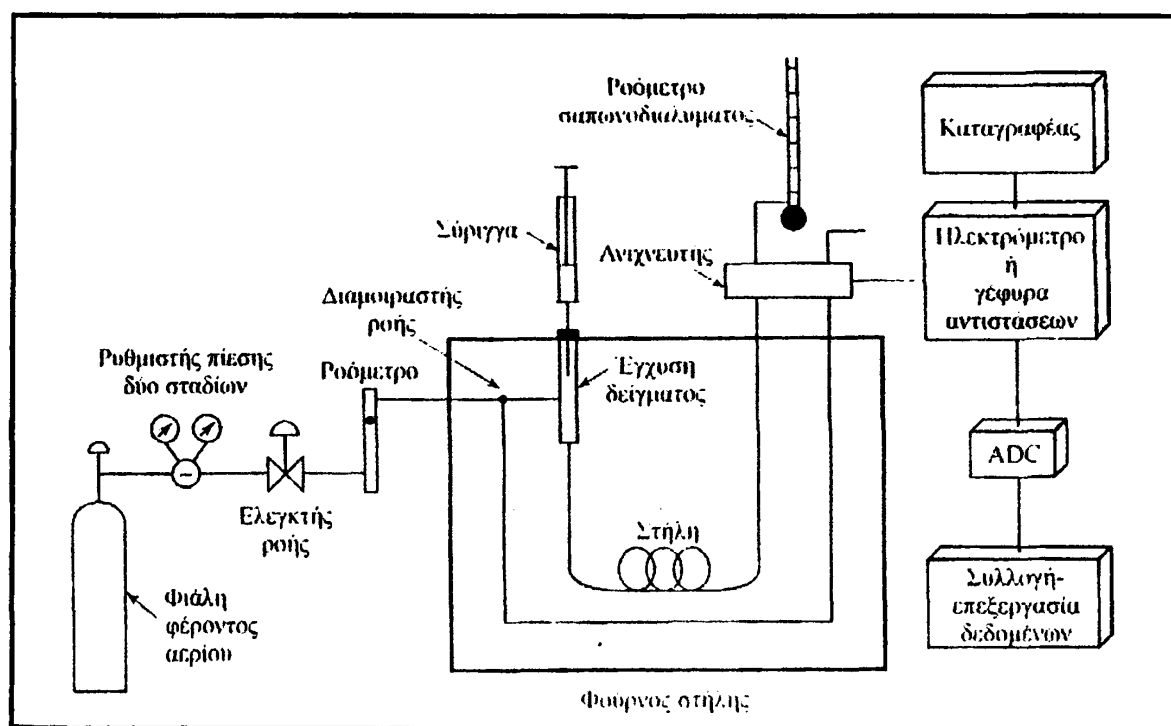


συστατικών αποτελεί το χρωματογράφημα. Ο χρόνος συγκράτησης αποτελεί κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις ποιοτικό μέτρο του συστατικού που καταγράφεται. Το εσωτερικό εμβαδόν μεταξύ της καμπύλης του σήματος και της βασικής γραμμής αποτελεί ποσοτικό μέτρο της παρουσίας του συστατικού μέσα στο δείγμα που εξετάζεται. (Πηγή: Λαμπροπούλου, 2004)

4.2.2 Αρχές της Χρωματογραφίας Αέριου-Υγρού

4.2.2.α) Όργανα για τη χρωματογραφία αέριου-υγρού

Τα βασικά τμήματα ενός αεριοχρωματογράφου απεικονίζονται στην εικόνα 4.9, όπου παρουσιάζεται ότι η ροή του αερίου διαμοιράζεται πριν από την εισαγωγή του στη στήλη. Η διευθέτηση αυτή χρησιμοποιείται, όταν ο ανιχνευτής μετράει μια ιδιότητα του ρεύματος αερίου, που διαφοροποιείται παρουσία μορίων της προσδιοριζόμενης ουσίας. Κανονικά με άλλους τύπους ανιχνευτών δεν είναι απαραίτητη η χρήση *διαμοιραστή ροής* (flow splitter).



Εικόνα 4.9: Διάγραμμα ενός αέριου χρωματογράφου. Πηγή: Αρχές ενόργανης ανάλυσης, 2002

4.2.2.β) Φέρον αέριο (carrier gas)

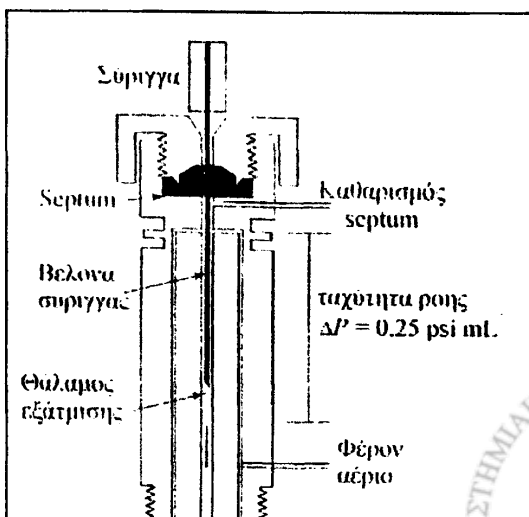
Αποτελεί το μέσον το οποίο μεταφέρει τις προς διαχωρισμό ουσίες διαμέσου της στήλης (κινητή φάση). Στα *φέροντα αέρια* (carrier gases), τα οποία πρέπει να είναι χημικώς αδρανή, περιλαμβάνονται το ήλιο, το άζωτο και το υδρογόνο. Η επιλογή του φέροντος αερίου καθορίζεται συχνά από τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ανιχνευτή. Το φέρον αέριο προσφέρεται στο εμπόριο σε οβίδες υπό πίεση. Το σύστημα παροχής του αερίου περιλαμβάνει ρυθμιστές πίεσης, μανόμετρα και ροόμετρα. Επιπλέον μπορεί να περιλαμβάνει και μοριακά κόσκινα για την απομάκρυνση υδατμών ή άλλων ρύπων. (Πηγή: Αρχές ενόργανης ανάλυσης, 2002 και Βουδούρης και Κοντομηνάς, 2004)

4.2.2.γ) Ρυθμιστής πίεσης (pressure regulator)

Οι ταχύτητες ροής ρυθμίζονται με ρυθμιστές πίεσης δύο σταδίων, οι οποίοι προσαρμόζονται στη φιάλη αερίου και με κάποιο είδος ρυθμιστή πίεσης ή ελεγκτή ροής προσαρμοσμένου στον χρωματογράφο. Οι πιέσεις στο στόμιο εισόδου κυμαίνονται από 10 έως 50 psi (psi: pounds per square inch, $1 \text{ atm} = 14,696 \text{ psi}$) πάνω από την πίεση του περιβάλλοντος και οδηγούν σε ταχύτητες ροής 25 έως 150 mL/min σε πληρωμένες («πακεταρισμένες») στήλες και 1 έως 25 mL/min σε στήλες ανοικτού σωλήνα (τριχοειδείς στήλες). Γενικά οι ταχύτητες ροής θεωρούνται σταθερές, εάν η πίεση στο στόμιο εισόδου παραμένει σταθερή. (Πηγή: Αρχές ενόργανης ανάλυσης, 2002 και Βουδούρης και Κοντομηνάς, 2004)

4.2.2.δ) Θάλαμος εξαέρωσης (εισαγωγής δείγματος) (injection port)

Είναι το σημείο μέσω του οποίου εισάγεται το δείγμα στο χρωματογραφικό σύστημα χωρίς να διακοπεί η ροή του φέροντος αερίου. Για αποτελεσματικό διαχωρισμό κατάλληλη ποσότητα δείγματος να εισαχθεί σαν «βύσμα» (plug) ατμού. Η



Εικόνα 4.10: Διατομή στομίου άμεσης έγχυσης δείγματος με σύστημα ταχείας μικροεξατμισμού. Πηγή: Αρχές ενόργανης ανάλυσης Skoog D., Holler F. και Nieman T., 2002. Εκδόσεις Κωσταράκης (5^η Έκδοση), Αθήνα

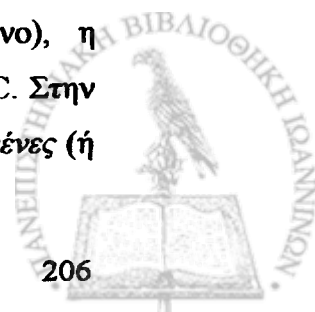
βραδεία εισαγωγή υπερβολικής ποσότητας δείγματος οδηγεί σε διεύρυνση των ζωνών και σε κακό διαχωρισμό. Η συνηθέστερη τεχνική έγχυσης είναι η ένεση του υγρού ή αερίου δείγματος με μικροσύριγγα, μέσω ενός αυτοσφραγιζόμενου ελαστικού διαφράγματος σιλικόνης, γνωστού ως septum. Το δείγμα εισέρχεται από το στόμιο εισόδου στο χώρο ταχείας εξάτμισης, που βρίσκεται στην κεφαλή της στήλης (η θερμοκρασία του χώρου αυτού είναι συνήθως 50°C πάνω από το σημείο βρασμού του λιγότερο πτητικού συστατικού του δείγματος). Στην εικόνα 4.10 δείχνεται ένα τυπικό στόμιο έγχυσης δείγματος. Για τις κοινές αναλυτικές στήλες η ποσότητα δείγματος κυμαίνεται από λίγα δέκατα του μικρόλιτρου έως 20 μL . Οι τριχοειδείς στήλες απαιτούν πολύ μικρότερα δείγματα ($\approx 10^{-3}$ μL). Για την περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται σύστημα διαμοίρασης για την εισαγωγή στην κεφαλή της στήλης μικρού μόνο κλάσματος του εγχέομένου δείγματος, ενώ το υπόλοιπο οδηγείται στα απόβλητα. Η εισαγωγή του δείγματος γίνεται συνήθως με τη βοήθεια σύριγγας αεροστεγούς, όγκου 0,5-2ml, προκειμένου για αέρια δείγματα και όγκου 1-10 μL , προκειμένου για υγρά δείγματα. Άλλος τρόπος εισαγωγής του δείγματος στη στήλη είναι: (i) ο αυτόματος δειγματολήπτης, (ii) η βαλβίδα δειγματοληψίας, (iii) το σύστημα απ' ευθείας εισαγωγής κατόπιν πυρόλυσης κ.ά. (Πηγή: Αρχές ενόργανης ανάλυσης, 2002 και Βουδούρης και Κοντομηνάς, 2004)

Η ακρίβεια των χρωματογραφικών προσδιορισμών εξαρτάται πάρα πολύ από την ακρίβεια και την επαναληψιμότητα της διαδικασίας εισαγωγής του δείγματος. Για να πετύχουμε καλά αποτελέσματα πρέπει:

- Η εισαγωγή του δείγματος να είναι ακαριαία,
- Ο όγκος του δείγματος να είναι όσο το δυνατό μικρότερος και
- Η θερμοκρασία του θαλάμου μέσα στον οποίο εισάγεται το δείγμα να είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία της στήλης. Έτσι η εξαέρωση του δείγματος και η παραλαβή των ατμών από το φέρον αέριο γίνεται ακαριαία. (Λαμπροπούλου, 2004)

4.2.2.ε) Στήλη-φούρνος (column-oven)

Η στήλη βρίσκεται μέσα σε θερμικά μονωμένο θάλαμο (φούρνο), η θερμοκρασία του οποίου ρυθμίζεται αυστηρά, κατά βούληση μεταξύ 25-400°C. Στην αεριοχρωματογραφία χρησιμοποιούνται δύο γενικοί τύποι στηλών: οι πληρωμένες (ή



«πακεταρισμένες») (packed) και οι στήλες ανοικτού σωλήνα (open tubular) ή τριχοειδείς (capillary columns).

Το μήκος των χρωματογραφικών στηλών κυμαίνεται από 2m (ή και μικρότερο) έως και περισσότερο από 50m. Κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα, ύαλο, τηγμένη πυριτία ή Teflon. Για την εξοικονόμηση χώρου η στήλη τυλίγεται υπό μορφή πηνίου και συνδέεται στο άκρο της εισόδου της με το θάλαμο εξαέρωσης και στο άκρο της εξόδου της με τον ανιχνευτή.

Η θερμοκρασία της στήλης είναι μια σημαντική παράμετρος και πρέπει να ελέγχεται με ακρίβεια μερικών δεκάτων του βαθμού, αν απαιτούνται αναπαραγωγίμα αποτελέσματα. Για τον λόγο αυτόν, η στήλη τοποθετείται σε ένα θερμοστατούμενο φούρνο. Η άριστη θερμοκρασία στήλης εξαρτάται από το σημείο βρασμού του δείγματος και τον απαιτούμενο βαθμό διαχωρισμού. Γενικά, μια θερμοκρασία ίση ή λίγο μεγαλύτερη από το μέσο σημείο βρασμού του δείγματος οδηγεί σε λογικούς χρόνους έκλουσης (2 έως 30 min). Για δείγματα με συστατικά των οποίων τα σημεία βρασμού καλύπτουν ευρεία περιοχή τιμών, συχνά απαιτείται προγραμματισμός θερμοκρασίας, κατά τον οποίο η θερμοκρασία της στήλης αυξάνει συνεχώς ή σε βήματα κατά τη διάρκεια του διαχωρισμού.

Γενικά, ο άριστος διαχωρισμός προϋποθέτει εφαρμογή της ελάχιστης δυνατής θερμοκρασίας. Ωστόσο χαμηλή θερμοκρασία οδηγεί σε αύξηση του χρόνου έκλουσης και επομένως του απαιτούμενου χρόνου για την ολοκλήρωση του προσδιορισμού.

(Πηγή: Αρχές ενόργανης ανάλυσης, 2002 και Βουδούρης και Κοντομηνάς, 2004)

4.2.2.στ) Ανιχνευτές

Ο ανιχνευτής είναι το όργανο που μετράει διαφορές στη σύσταση του υλικού το οποίο εκλούεται από τη στήλη. Υπάρχουν πολλοί τύποι ανιχνευτών, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι:

- Ο ανιχνευτής θερμικής αγωγιμότητας,
- Ο ανιχνευτής ιονισμού φλόγας και
- Ο ανιχνευτής σύλληψης ηλεκτρονίων.

Η επιλογή του κατάλληλου για κάθε διαχωρισμό ανιχνευτή γίνεται με βάση τη φύση τού προς διαχωρισμό μίγματος και το επιθυμητό όριο ευαισθησίας.

Χαρακτηριστικά του ιδανικού ανιχνευτή



Ο ιδανικός ανιχνευτής ενός αεριοχρωματογράφου θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. Ικανοποιητική ευαισθησία. Τι ακριβώς σημαίνει ικανοποιητική ευαισθησία δεν μπορεί να περιγραφεί με ποσοτικούς όρους. Οι λιγότερο ευαίσθητοι ανιχνευτές δεν είναι κατάλληλοι για όλες τις εφαρμογές. Γενικά οι ευαισθησίες των σύγχρονων ανιχνευτών κυμαίνονται στην περιοχή των 10^{-8} έως 10^{-15} g ουσίας/s.
2. Σταθερότητα και αναπαραγωγιμότητα.
3. Γραμμική απόκριση επεκτεινόμενη σε περιοχή αρκετών τάξεων μεγέθους.
4. Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας από τη θερμοκρασία δωματίου μέχρι τουλάχιστον τους 400°C .
5. Σύντομους χρόνους απόκρισης ανεξάρτητους από την ταχύτητα ροής.
6. Εξαιρετική αξιοπιστία και ευκολία στη χρήση. Ο ανιχνευτής θα πρέπει ,στο μέτρο του δυνατού, να μην «εξαπατά» και τον λιγότερο έμπειρο χρήστη.
7. Παρόμοια απόκριση προς όλες τις διαχωριζόμενες ουσίες ή (εναλλακτικά) εξαιρετικά προβλέψιμη και εκλεκτική απόκριση για μία ή περισσότερες ομάδες ενώσεων.
8. Να μην καταστρέφει το δείγμα. (Πηγή: Αρχές ενόργανης ανάλυσης Skoog D., Holler F. και Nieman T., 2002. Εκδόσεις Κωσταράκης (5^η Έκδοση), Αθήνα)

ι. Ο ανιχνευτής θερμιονικής φλόγας.

Ο ανιχνευτής θερμιονικής φλόγας (FTD) είναι από τους πιο διαδεδομένους. Η λειτουργία του βασίζεται πάνω στην αρχή ότι η ηλεκτρική αγωγιμότητα ενός αερίου είναι ανάλογη προς την συγκέντρωση των φορτισμένων σωματιδίων σ' αυτό. Τα φορτισμένα σωματίδια δημιουργούνται από την καύση των ουσιών σε φλόγα υδρογόνου.

Το φέρον αέριο εισέρχεται στον λύχνο όπου αναμειγνύεται με ίσο περίπου όγκο υδρογόνου, που εισέρχεται από τον παράπλευρο σωλήνα. Το μείγμα φλέγεται και η φλόγα συντηρείται με τον αέρα, που εισάγεται. Η φλόγα βρίσκεται σε χώρο, όπου εφαρμόζεται τάση ρεύματος της τάξεως των 100 V ανάμεσα στο ακροφύσιο του



λύχνου και σ' ένα πλέγμα πάνω από την φλόγα. Στο καθαρό φέρον αέριο δημιουργείται ένα ασθενές ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό οφείλεται στα ιόντα που σχηματίζονται από την καύση του υδρογόνου. Όταν το φέρον αέριο παριέχει οργανικές ενώσεις παρατηρείται μεγάλη αύξηση στην ένταση του ρεύματος επειδή σχηματίζονται πολλά ιόντα από την καύση των ενώσεων. Η αύξηση αυτή αποτελεί το σήμα του ανιχνευτή για κάθε ένωση.

Το εμβαδόν του σήματος είναι μέτρο του αριθμού των μορίων της ουσίας που εισέρχεται στον ανιχνευτή στην μονάδα του χρόνου. Επίσης, οι μεταβολές στην ταχύτητα ροής του φέροντος αερίου δεν προκαλούν σφάλματα στην ανάλυση.

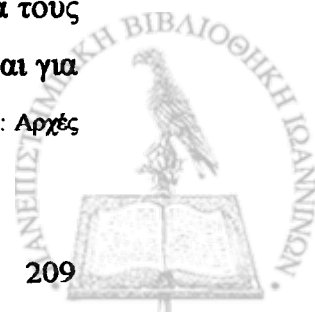
Ο αναφερόμενος ανιχνευτής παράγει σήμα για όλες τις ενώσεις που καίγονται. Για το λόγο αυτό το υδρογόνο και ο αέρας που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία της φλόγας πρέπει να είναι τελείως καθαρά. Στην αντίθετη περίπτωση ο θόρυβος του σήματος θα είναι μεγάλος. (Πηγή: Λαμπροπούλου, 2004)

4.2.2.ζ) Καταγραφέας

Είναι το όργανο που μετατρέπει το ηλεκτρικό σήμα που φτάνει από τον ανιχνευτή, σε μηχανική κίνηση. Κατάλληλα προσαρμοσμένη γραφίδα καταγράφει τις κορυφές που αντιστοιχούν στα εκλούόμενα από τη στήλη συστατικά τού προς διαχωρισμό μίγματος. (Πηγή: Βουδούρης και Κοντομηνάς, 2004)

4.2.3 Εφαρμογές της χρωματογραφίας αέριου-υγρού (GLC)

Η αέρια χρωματογραφία βρίσκει σειρά εφαρμογών στην ποιοτική και ποσοτική ανάλυση αερίων, πτητικών υγρών ή και στερεών που με διάφορες μεθόδους είναι δυνατόν να μετατραπούν σε πτητικά προϊόντα. Αποτελεί επίσης το μέσο με το οποίο πραγματοποιείται μια ολοκληρωμένη ανάλυση. Οι χρόνοι και οι όγκοι κατακράτησης χρησιμοποιούνται για ποιοτική ταυτοποίηση, ενώ τα ύψη κορυφών ή τα εμβαδά τους παρέχουν την ποσοτική πληροφορία. Τέλος η αέρια χρωματογραφία εφαρμόζεται για παρασκευαστικούς σκοπούς (χρήση ειδικών στηλών μεγάλης διαμέτρου). (Πηγή: Αρχές ενόργανης ανάλυσης, 2002 και Βουδούρης και Κοντομηνάς, 2004)



4.2.4 Ποιοτική ανάλυση

Τα αεριοχρωματογραφήματα χρησιμοποιούνται ευρύτατα ως κριτήρια καθαρότητας οργανικών ενώσεων. Εάν υπάρχουν μολύνσεις, αυτές παρουσιάζονται ως επιπλέον κορυφές. Τα εμβαδά των κορυφών αυτών αποτελούν μέσα χονδρικής εκτίμησης της έκτασης της μόλυνσης. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται και για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μεθόδων καθαρισμού.

Θεωρητικά οι χρόνοι κατακράτησης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και για την ταυτοποίηση των συστατικών μιγμάτων. Στην πράξη η αξιοποίηση των δεδομένων αυτών περιορίζεται από τον μεγάλο αριθμό πειραματικών παραμέτρων, που θα πρέπει να ελέγχονται ακριβώς για να ληφθούν αναπαραγώγιμα αποτελέσματα. Παρ' όλα αυτά, η αεριοχρωματογραφία αποτελεί ένα εξαιρετικό μέσο επιβεβαίωσης της παρουσίας ή απουσίας μιας ύποπτης ένωσης σε ένα μίγμα, αρκεί να υπάρχει ένα αυθεντικό δείγμα της ένωσης αυτής. Εάν, μετά την προσθήκη ποσότητας αυτής της ουσίας στο μίγμα, το χρωματογράφημα δεν παρουσιάσει νέα κορυφή αλλά μία από τις υπάρχουσες κορυφές αυξηθεί, αυτό αποτελεί ένδειξη παρουσίας της ύποπτης ένωσης στο δείγμα. Η ένδειξη αυτή καθίσταται ακόμη πειστικότερη, αν τα ίδια αποτελέσματα ληφθούν και με διαφορετικές στήλες και σε διαφορετικές θερμοκρασίες.

4.2.5 Ποσοτική ανάλυση

Το σήμα από τον ανιχνευτή ενός αεριοχρωματογράφου έχει αξιοποιηθεί ευρύτατα για ποσοτικούς και ημιποσοτικούς προσδιορισμούς. Ακρίβεια 1% μπορεί να ληφθεί κάτω από προσεκτικά ελεγχόμενες συνθήκες. Όπως ισχύει και στις περισσότερες αναλυτικές τεχνικές, η αξιοπιστία συνδέεται άμεσα με τον έλεγχο των μεταβλητών. Η φύση του δείγματος παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην ορθότητα των αποτελεσμάτων. (Πηγή: Αρχές ενόργανης ανάλυσης, 2002)

4.2.6 Περιγραφή διεξαγωγής πειράματος

Η παρούσα έρευνα έχει σκοπό την ανίχνευση ή όχι υπολειμμάτων συγκεκριμένων φυτοφαρμάκων, των κατηγοριών εντομοκτόνων σε φρούτα και λαχανικά συμβατικής καλλιέργειας, καθώς επίσης και την παρουσία ή όχι υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα αντίστοιχα φρούτα και λαχανικά βιολογικής καλλιέργειας.

4.2.6.1 Υλικά και μέθοδοι

Δείγματα τροφίμων αγοράστηκαν από διαφορετικά πολυκαταστήματα - λαϊκές αγορές και καταστήματα πώλησης βιολογικών προϊόντων των νομών: Ιωαννίνων, Έβρου, Ροδόπης, Ξάνθης και Θεσσαλονίκης- με τυχαία επιλογή. Πραγματοποιήθηκαν δύο δειγματοληψίες, τον Μάιο και τον Ιούλιο του 2006. Κατά μέσο όρο τα δείγματά μας, εγχώρια και εισαγόμενα φρέσκα (νωπά) φρούτα και λαχανικά, προέρχονται από τουλάχιστον πέντε διαφορετικές περιοχές, έτσι ώστε να προκύψει ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα. Συγκεκριμένα οι αναλύσεις έγιναν στα εξής είδη: μήλο, πορτοκάλι, κεράσι, φράουλα, λάχανο, πιπεριά, τομάτα, μαρούλι και καρότο.

Τα δείγματα αναλύθηκαν για έξι συνθετικά χημικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα που ανήκουν στην κατηγορία των εντομοκτόνων, τα οποία χρησιμοποιούνται με μεγάλη συχνότητα και σε μεγάλες ποσότητες τόσο στον ελλαδικό χώρο όσο και παγκόσμια.

Η ανίχνευση και ταυτοποίηση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων έγινε με τη μέθοδο της αέριας χρωματογραφίας (GC) και σε φλογοφωτομετρικό ανιχνευτή (flame photometric detector, FTD). Ο GC-FTD χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των παρακάτω εντομοκτόνων: *diazinon*, *malathion*, *dimethoate*, *chlorpyrifos*, *dichlorvos* και *azinphos-methyl*.

4.2.6.2 Αντιδραστήρια και Δείγματα

Αντιδραστήρια

1. Πρότυπη ουσία **azinphos-methyl** 2140ppm

2. Πρότυπη ουσία **diazinon** 50ppm σε μεθανόλη
3. Πρότυπη ουσία **dimethoate** 2585ppm σε μεθανόλη
4. Πρότυπη ουσία **malathion** 2578ppm σε μεθανόλη
5. Πρότυπη ουσία **chlorpyrifos** 3000ppm σε μεθανόλη
6. Πρότυπη ουσία **dichlorvos** 2740 ppm σε μεθανόλη

4.2.6.3 Δειγματοληψίες

Πραγματοποιήθηκαν δύο δειγματοληψίες κατά τους μήνες Μάιο και Ιούλιο, τις ημερομηνίες 15/05/2006 και 15/07/2006.

4.2.6.3.α) Είδος και αριθμός δειγμάτων



Τα προς ανάλυση φρούτα και λαχανικά που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: στα Βιολογικά και στα Συμβατικά προϊόντα.

Βιολογικά προϊόντα	Συμβατικά προϊόντα
Καρότο	Καρότο
Λάχανο	Λάχανο
Πορτοκάλι	Πορτοκάλι
Πιπεριά	Πιπεριά
Τομάτα	Τομάτα
Μήλο	Μήλο
Μαρούλι	Μαρούλι
Κεράσι	Κεράσι

Στους παρακάτω πίνακες εμφανίζονται οι περιοχές από όπου προέρχονται τα δείγματα.

Πίνακας 4.10: Συμβατικά δειγματοληψίας Μαΐου 2006

Τομάτες	Μαρούλι	Καρότο	Λάχανο
Κρήτης	Αργολίδας	Θήβας	Περιοχής Ιωαννίνων
Πρεβέζης	Περιοχής	Εύβοιας	Εύβοιας

Ιωαννίνων			
Περιοχής Ιωαννίνων	Ηλείας	Χαλκηδόνας	Φερών
Ολλανδίας	Χαλκιδικής	Ιταλίας	Σουνίου Κομοτηνής
Ορεσιάδας	Ιταλίας	Τουρκίας	Ξάνθης
Πορτοκάλια	Μήλα	Πιπεριά	Κεράσια
Άργους	Ιταλίας	Ηρακλείου Κρήτης	Αγιάς
Κουτσπόδι	Αγιάς	Τυμπάκι Κρήτης	Θεσσαλονίκης
Λακωνίας	Ορεινού Πηλίου	Ιεράπετρας	Τουρκίας
Κορινθίας	Αφρικής	Περιοχής Ιωαννίνων	Αλεξανδρούπολης
Ηλείας	Ν.Ζηλανδίας	Ημαθίας	Κομοτηνής

Πίνακας 4.11: Συμβατικά δειγματοληψίας Ιουλίου 2006

Τομάτες	Μαρούλι	Καρότο	Λάχανο
Ιεράπετρας	Ελευσίνας	Θήβας	Εύβοιας
Πρεβέζης	Ηλείας	Εύβοιας	Στίβου
Ολλανδίας	Χαλκιδικής	Χαλκηδόνας	Φερών
Περιοχής Ιωαννίνων	Ιταλίας	Ιταλίας	Κομοτηνής
Έβρου	Ιωαννίνων	Τουρκίας	Ορεσιάδας
Πορτοκάλια	Μήλα	Πιπεριά	Κεράσια
Λακωνίας	Χιλής	Ημαθίας	Πέλλας
Κορινθίας	Αφρικής	Κυπαρισσίας	Τουρκίας
Ηλείας	Ιταλίας	Λακωνίας	Αγιάς
Άργους	Ν.Ζηλανδίας	Περιοχής Ιωαννίνων	Κομοτηνής
Κρήτης	Πηλίου	Κρήτης	Θεσσαλονίκης

Πίνακας 4.12: Βιολογικά δειγματοληψίας Μαΐου 2006

Τομάτες	Μαρούλι	Καρότο	Λάχανο
Ιεράπετρας	Ελευσίνας	Θήβας	Εύβοιας
Πρεβέζης	Ηλείας	Εύβοιας	Στίβου
Ολλανδίας	Χαλκιδικής	Χαλκηδόνas	Περιοχής Ιωαννίνων
Ευρύτερης περιοχή της Κρήτης	Ιταλίας	Ιταλίας	Άβατου Ξάνθης
Πορτοκάλια	Μήλα	Πιπεριά	Κεράσια
Λακωνίας	Χιλής	Ημαθίας	Πέλλας
Κορινθίας	Αφρικής	Κυπαρισσίας	Τουρκίας
Ηλείας	Ιταλίας	Λακωνίας	Έβρου
Αργολίδας	Ν. Ζηλανδίας	Περιοχής Ιωαννίνων	Γενησέας Ξάνθης
Κρήτης	Αργεντινής	Ισπανίας	Κομοτηνής

Πίνακας 4.13: Βιολογικά δειγματοληψίας Ιουλίου 2006

Τομάτες	Μαρούλι	Καρότο	Λάχανο
Έβρου	Ελευσίνας	Θήβας	Εύβοιας
Πρεβέζης	Αλεξανδρούπολης	Εύβοιας	Στίβου
Ολλανδίας	Χαλκιδικής	Χαλκηδόνas	Περιοχής Ιωαννίνων
Κρήτης	Ιταλίας	Ιταλίας	Άβατου Ξάνθης
Πορτοκάλια	Μήλα	Πιπεριά	Κεράσια
Λακωνίας	Χιλής	Ημαθίας	Πέλλας
Κορινθίας	Αφρικής	Κυπαρισσίας	Τουρκίας
Ηλείας	Ιταλίας	Ισπανίας	Έβρου
Αργολίδας	Ν. Ζηλανδίας	Ιωαννίνων	Γενησέας Ξάνθης
Κρήτης	Έβρου	Έβρου	Κομοτηνής





4.2.6.4 Προετοιμασία δειγμάτων των προς ανάλυση φρούτων και λαχανικών

Μετά την ολοκλήρωση της αγοράς και συλλογής τους, τα είδη διαχωρίστηκαν και ταυτοποιήθηκαν στις προαναφερόμενες κατηγορίες.

Στη συνέχεια, σε κάθε μία από τις κατηγορίες αυτές πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω ενέργειες, προκειμένου τα δείγματα να φθάσουν σε τέτοια μορφή που να επιδέχεται τις διαδικασίες ανάλυσης που ακολουθούν και περιγράφονται παρακάτω.



Για παράδειγμα, για το βιολογικό μήλο: αρχικά συγκεντρώθηκαν και πλύθηκαν όλα τα βιολογικά μήλα από διαφορετική περιοχή προέλευσης. Από καθένα μήλο (διαφορετικής περιοχής) ζυγίστηκαν περίπου είκοσι γραμμάρια, πολτοποιήθηκαν σε blender όλα μαζί και ομογενοποιήθηκαν. Το μίγμα των μήλων τοποθετήθηκε σε σακούλα συντήρησης τροφίμων και έπειτα στην κατάψυξη. Στην επιφάνεια της σακούλας αναγράφηκε η ημερομηνία διεξαγωγής της διαδικασίας, το είδος του τροφίμου και το βάρος του δείγματος. Η μοναδική προεπεξεργασία που δέχτηκαν τα δείγματα είναι το πλύσιμο με νερό.

Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε σε όλα τα είδη των δειγμάτων που εξετάζονται.

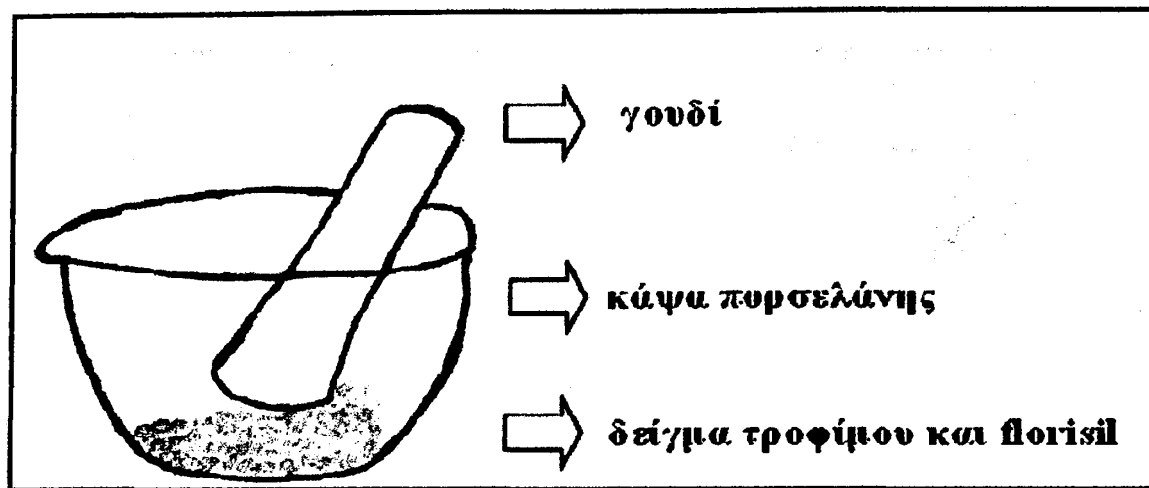
4.2.6.5 Διαδικασία εκχύλισης - Εκχύλιση Διασποράς δια της Στερεής Φάσης (Matrix Solid Phase Dispersion Extraction, MSPDE)

Για την εκχύλιση των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής υλικά – αντιδραστήρια και όργανα:

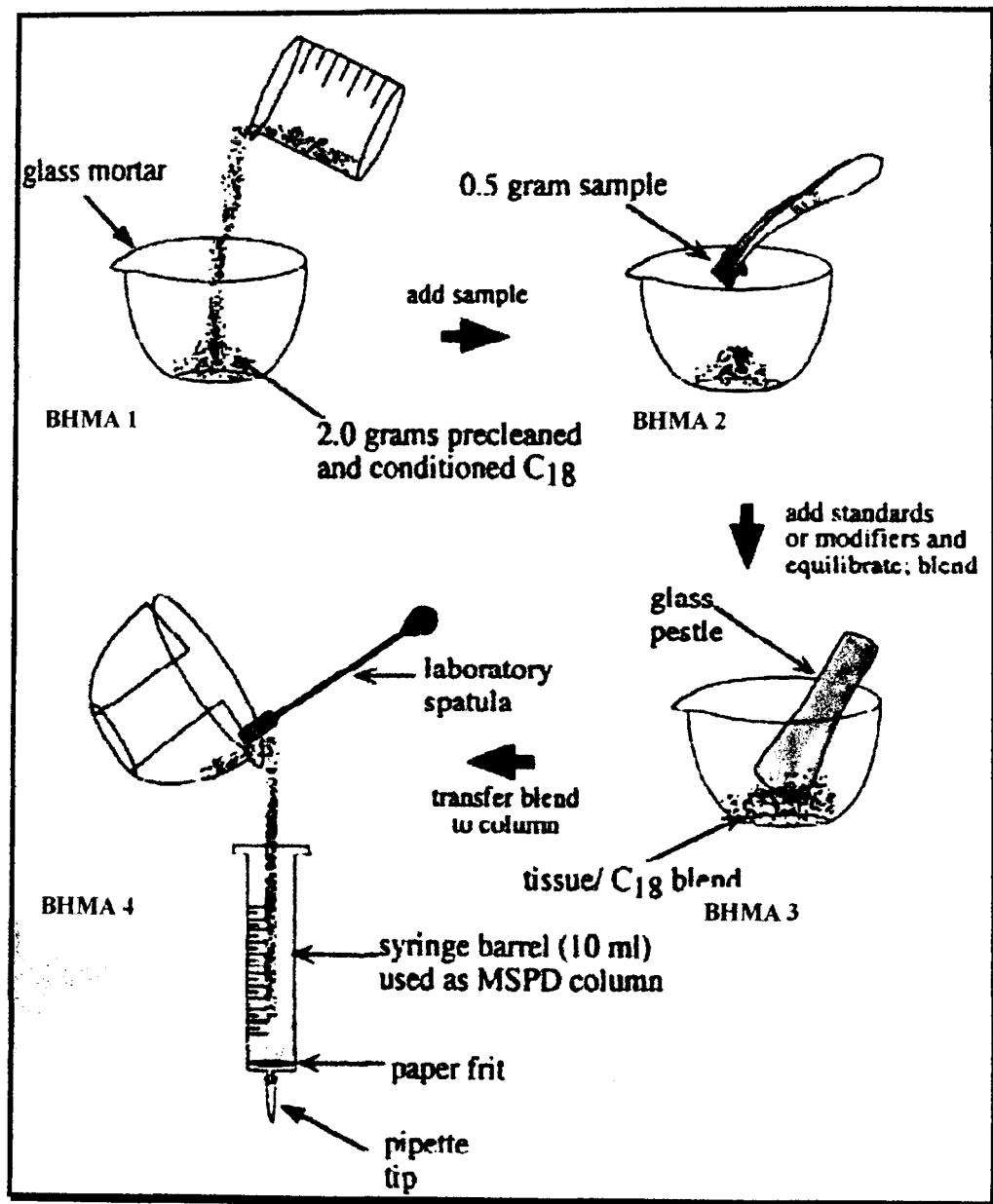
1. Florisil (υπό μορφή σκόνης)
2. Σπάτουλα
3. Πορσελάνινη κάψα και γουδί ομογενοποίησης
4. Διαλύτης εκχύλισης, διχλωρομεθάνιο
5. Πλαστικές σύριγγες των 10ml
6. Πιπέτες
7. Χάρτινο φίλτρο για κατακράτηση των αιωρούμενων σωματιδίων
8. Υαλοβάμβακας
9. Αναλυτικός ζυγός
10. Χωνιά Bucher
11. Δοκιμαστικός σωλήνας
12. Αυτοσχέδιο πώμα
13. Σιφώνιο 5 και 10 ml
14. Δείγματα φρούτων και λαχανικών που θα αναλυθούν.

Μέσα σε απαγωγό τοποθετούμε τον ζυγό ακριβείας. Ο ζυγός αφού καθαριστεί και μηδενιστεί η ένδειξή του, τοποθετείται η κάψα επάνω και ξανά μηδενίζεται. Στη συνέχεια ζυγίζουμε ποσότητα 1gr κάθε δείγματος. Αναγράφουμε την ακριβή ποσότητα του κάθε δείγματος και μηδενίζουμε και πάλι τον ζυγό. Αυτήν την φορά στην κάψα που φέρει ήδη την ποσότητα του προς ανάλυση δείγματος, προσθέτουμε ζυγίζουμε δύο γραμμάρια florisil σε αναλογία. 1:2.

Η κάψα με το δείγμα και το florisil οδηγείται στον εργαστηριακό πάγκο. Με την βοήθεια πιπέτας εισάγεται διαλύτης διχλωρομεθάνιο. Η χρήση του αποσκοπεί στην καλή ομογενοποίηση του μίγματος. Ακολουθώντας, με το γουδί πολτοποιούμε και ομογενοποιούμε το μίγμα μας για περίπου ένα λεπτό. Κατά την πολτοποίηση προσέχουμε να μην παρατηρηθούν απώλειες. Το μίγμα αφήνεται να στεγνώσει καλά, ώστε αργότερα να ξεκολλάει από τα τοιχώματα της κάψας.

**!!! Παρατήρηση:**

Αν το υλικό δεν έχει στεγνώσει αρκετά μπορούμε να προσθέσουμε κάποια ποσότητα florisil χωρίς να την ζυγίσουμε προηγουμένως!



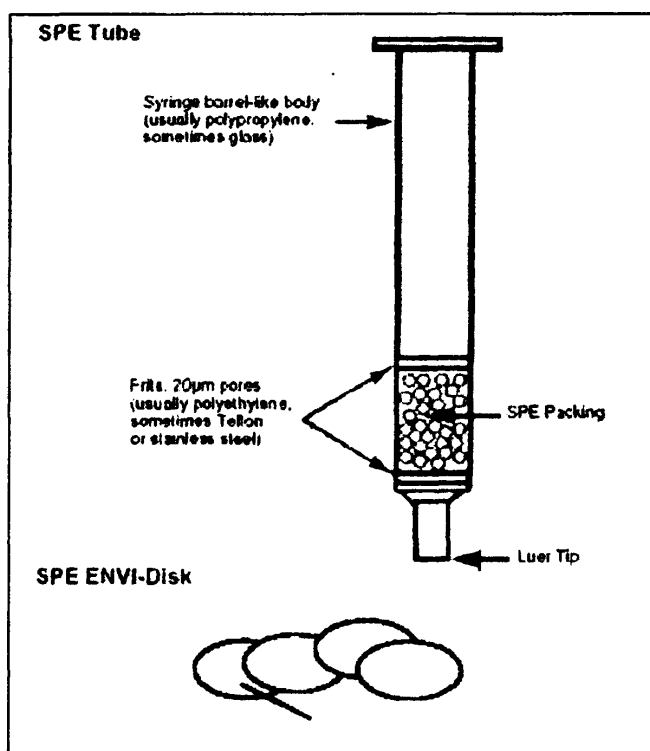
Εικόνα 4.11: Σχηματική απεικόνιση της εκχύλισης MSPD. (Κωνσταντίνου, 2004)

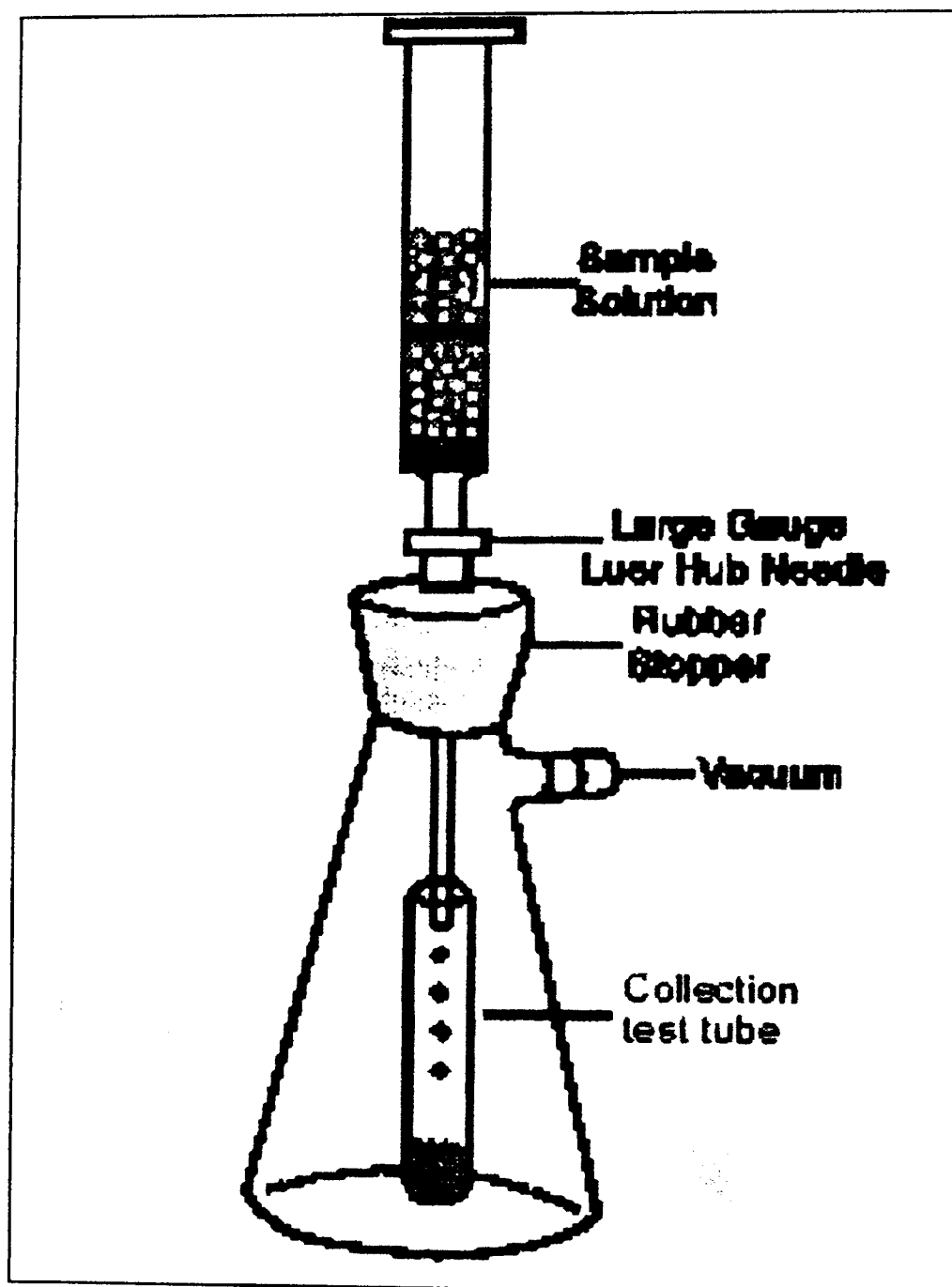
Όση ώρα το υλικό στεγνώνει μέσα στην κάψα, γίνεται η προετοιμασία της διάταξης για την διαδικασία της εκχύλισης (στήλη χρωματογραφίας). Συγκεκριμένα, από την σύριγγα αφαιρούμε το σιδερένιο τμήμα της και το πλαστικό τμήμα του εμβόλου, χρώματος μαύρου. Η απομάκρυνση του δεύτερου γίνεται προκειμένου να αποφευχθεί η είσοδος φυσαλίδων κατά την διαδικασία. Στο πλαστικό σώμα της σύριγγας τοποθετείται φιλτράκι, υαλοβάμβακας (μέτρια ποσότητα), δύο γραμμάρια florisil, με αποτέλεσμα να πραγματοποιείται και clean up-καθαρισμός παράλληλα. Τέλος με το έμβολο κλείνεται η σύριγγα και συμπιέζονται τα υλικά.

Το έμβολο στην συνέχεια αφαιρείται και στην θέση του εισάγεται το χωνάκι. Μέσα από αυτό θα εισέλθει το υλικό της κάψας, το οποίο έχει προηγουμένως στεγνώσει καλά. Φροντίζουμε να ξεκολλήσουμε όλο το περιεχόμενο της κάψας τόσο από τα τοιχώματά της όσο και από το γουδί και το χωνάκι. Τα σκεύη, γουδί, χωνάκι, κάψα αφήνονται στην άκρη χωρίς να πλυθούν με απορρυπαντικό. Αφού περάσει το μίγμα florisil και δείγμα τροφίμου στην σύριγγα, τοποθετούμε και πάλι υαλοβάμβακα και πιέζουμε ξανά με το έμβολο, μέσα στο σώμα της σύριγγας.

Ο κύλινδρος, στον οποίο στερεώνεται ο δοκιμαστικός

σωλήνας και η σύριγγα, σύμφωνα με την εικόνα 4.12, συνδέεται με λάστιχο με νερό βρύσης, προκειμένου να δημιουργηθεί κενό. Παράλληλα με σифώνιο των 5ml μεταφέρουμε ποσότητα 10ml διαλύτη διχλωρομεθανίου, από δύο φορές στην σύριγγα. Κατά την δεύτερη φορά με τα 5ml του διαλύτη ξεπλένουμε το γουδί και το χωνάκι, μέσα στην κάψα και έπειτα μεταφέρεται η ποσότητα αυτή στην παραπάνω διάταξη, για να πραγματοποιηθεί η εκχύλιση. Με τον τρόπο αυτό αποτρέπουμε την περίπτωση να χαθεί κάποια ποσότητα δείγματος επειδή κόλλησε στα τοιχώματα των προαναφερόμενων υλικών.

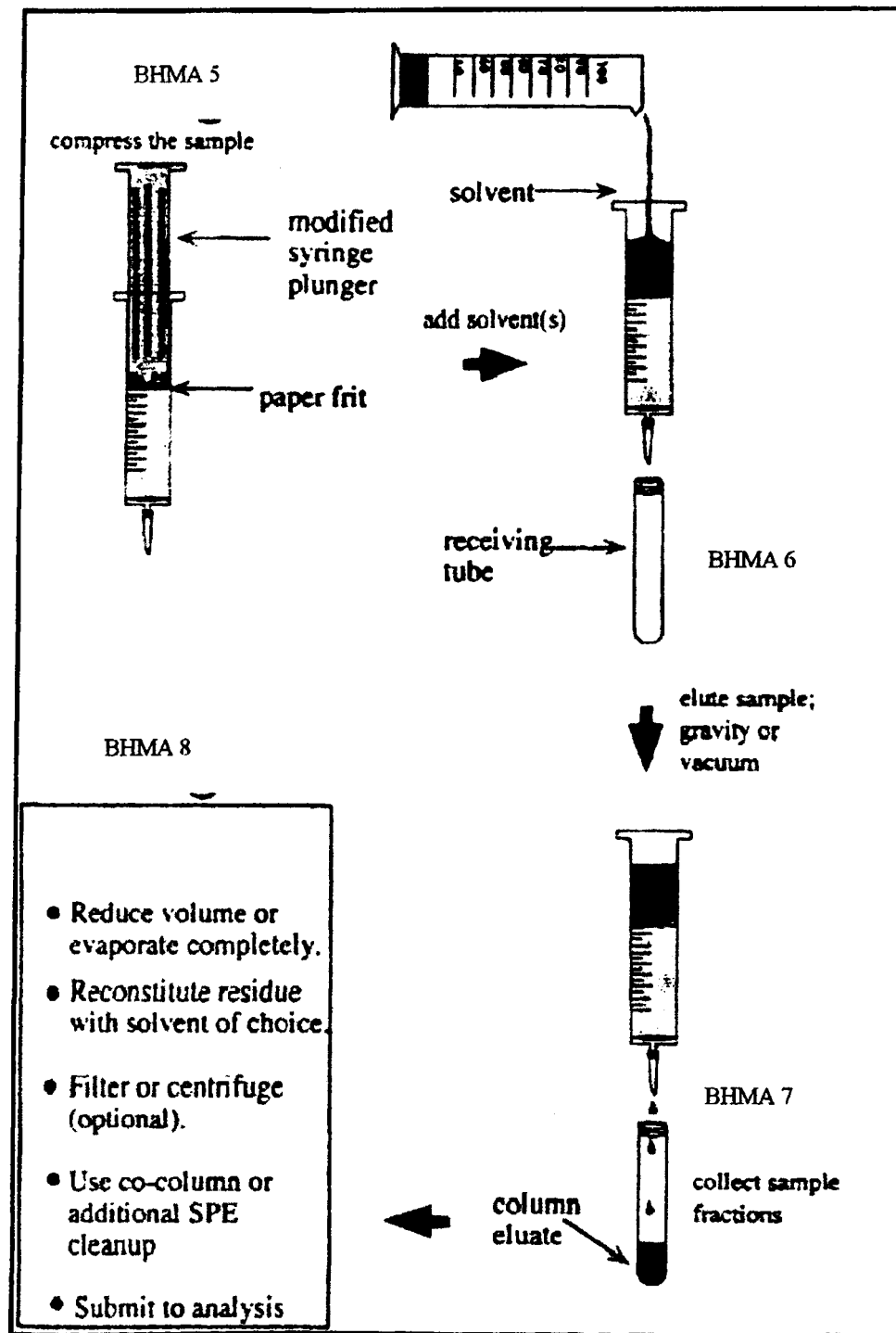




Εικόνα 4.12: Σχηματική απεικόνιση στήλης χρωματογραφίας (Κωνσταντίνου, 2004)

!!! Παρατήρηση:

Στην περίπτωση που το υγρό εκχύλισμα περιέχει χρωστικές ή άλλες ακαθαρσίες, μπορούμε να το καθαρίσουμε επιπλέον (*clean-up*). Συγκεκριμένα στην σύριγγα τοποθετούμε φιλτράκι, υαλοβάμβακα, ένα με δύο γραμμάρια *florisil*, το υγρό εκχύλισμα που πήραμε από την προηγούμενη διαδικασία, υαλοβάμβακα ξανά και συμπιέζουμε με το έμβολο της σύριγγας. Ομοίως πραγματοποιούμε την διαδικασία της εκχύλισης χρησιμοποιώντας πιπέτα των 5ml και μεταφέροντας 5ml διαλύτη από δύο φορές.



Μετά το πέρας της διαδικασίας της εκχύλισης, ο δοκιμαστικός σωλήνας με το υγρό εκχύλισμα απομακρύνεται από την διάταξη, πωματίζεται με αλουμινόφυλλο και τοποθετείται σε ειδικό σταντ και στο ψυγείο.

Οι ποσότητες των δειγμάτων που ζυγίστηκαν κατά την πρώτη και δεύτερη δειγματοληψία φαίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 4.14: Ποσότητες δειγμάτων (σε gr) βιολογικής και συμβατικής καλλιέργειας κατά την Α' δειγματοληψία

Α' ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ		
A/A	Δείγματα βιολογικής καλλιέργειας	Ποσότητα σε gr κατά την ζύγιση
1	Καρότο	1.0302 (1:2 florisil)
2	Λάχανο	1.0157 (1:2 florisil)
3	Πορτοκάλι	1.0233 (1:2 florisil)
4	Πιπεριά	1.0431 (1:2 florisil)
5	Τομάτα	1.0464 (1:2 florisil)
6	Μήλο	1.0333 (1:2 florisil)
7	Μαρούλι	1.0950 (1:2 florisil)
8	Κεράσι	1.0370 (1:2 florisil)
Δείγματα συμβατικής καλλιέργειας		
A/A	Δείγματα βιολογικής καλλιέργειας	Ποσότητα σε gr κατά την ζύγιση
1	Καρότο	1.0053 (1:2 florisil)
2	Λάχανο	1.0027 (1:2 florisil)
3	Πορτοκάλι	1.0170 (1:2 florisil)
4	Πιπεριά	1.0197 (1:2 florisil)
5	Τομάτα	1.0061 (1:2 florisil)
6	Μήλο	1.0450 (1:2 florisil)
7	Μαρούλι	1.0470 (1:2 florisil)
8	Κεράσι	1.0370 (1:2 florisil)

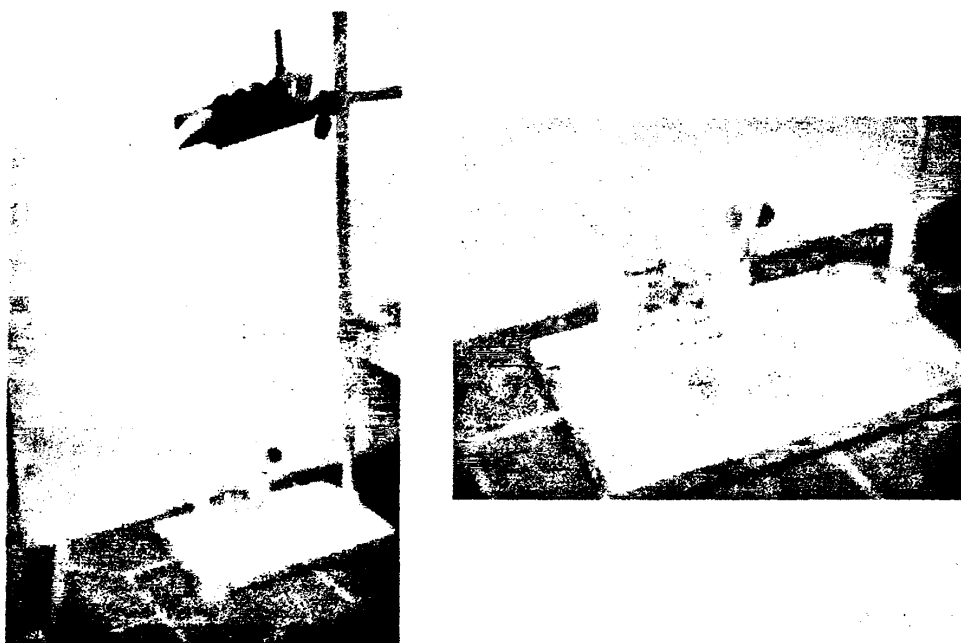
Πίνακας 4.15: Ποσότητες δειγμάτων (σε gr) βιολογικής και συμβατικής καλλιέργειας κατά την Β' δειγματοληψία

Β' ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ		
A/A	Δείγματα βιολογικής καλλιέργειας	Ποσότητα σε gr κατά την ζύγιση
1	Καρότο	1.028 (1:2 florisil)
2	Πορτοκάλι	1.0052 (1:2 florisil)
3	Πιπεριά	1.025 (1:2 florisil)
4	Τομάτα	1.0370 (1:2 florisil)
5	Μήλο	1.0038 (1:2 florisil)
6	Μαρούλι	1.044 (1:2 florisil)
7	Κεράσι	1.037 (1:2 florisil)
Δείγματα συμβατικής καλλιέργειας		
A/A	Δείγματα βιολογικής καλλιέργειας	Ποσότητα σε gr κατά την ζύγιση
1	Καρότο	1.0431 (1:2 florisil)
2	Λάχανο	1.0082 (1:2 florisil)
3	Πορτοκάλι	1.1710 (1:2 florisil)
4	Πιπεριά	1.0325 (1:2 florisil)
5	Τομάτα	1.0098 (1:2 florisil)
6	Μήλο	1.0662 (1:2 florisil)

7	Μαρούλι	1,0003 (1:2 florisil)
8	Κεράσι	1,0284 (1:2 florisil)

4.2.6.6 Διαδικασία συμπύκνωσης των δειγμάτων

Μετά την διαδικασία της εκχύλισης ακολουθεί η διαδικασία συμπύκνωσης των δειγμάτων. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται στον απαγωγό και σε κατάλληλες υποδοχές, οι οποίες επικοινωνούν με φιάλη αζώτου. Στις υποδοχές αυτές εφαρμόζονται καθαρές πιπέτες, οι οποίες αλλάζονται κάθε φορά που αλλάζει και το διάλυμα..



Εικόνα 4.13: Διαδικασία συμπύκνωσης των δειγμάτων με άζωτο

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι:

Θερμαίνουμε νερό σε ποτήρι ζέσεως (χλιαρό). Μέσα στο ποτήρι με το νερό τοποθετούνται οι δοκιμαστικοί σωλήνες το περιεχόμενο των οποίων θα συμπυκνωθεί μέχρι ξηρού. Οι πιπέτες αντίστοιχα, εισάγονται εντός των δοκιμαστικών σωλήνων. Χρήζει ιδιαίτερης προσοχής το γεγονός ότι η πιπέτα δεν θα πρέπει να εφάπτεται με το διάλυμα του σωλήνα, ούτε η ροή να είναι μεγάλη, ώστε να μην υπάρξει ο κίνδυνος το υγρό να πεταχτεί στα τοιχώματα του σωλήνα ή ακόμη και εκτός αυτού. Το νερό αναθερμαίνεται κάθε φορά που κρυώνει. Το ζεστό νερό βελτιώνει και περιορίζει τον χρόνο συμπύκνωσης.

4.2.6.7 Παρασκευή πρότυπων διαλυμάτων φυτοφαρμάκων

Για την παρασκευή των πρότυπων διαλυμάτων χρειάστηκαν τα παρακάτω υλικά-αντιδραστήρια-όργανα.

- ▶ Φιαλίδια με πόμα των 10 ml (ογκομετρικοί κύλινδροι).
- ▶ Πιπέτες λεπτές, μιας χρήσης.
- ▶ Ζυγός ακριβείας.
- ▶ Διαλύτη μεθανόλη.
- ▶ Χωνάκι.
- ▶ Vortex (μηχανικός ανακινητής)
- ▶ Λαβίδα.
- ▶ Παραφίλμ.
- ▶ Κολλητικές ετικέτες.
- ▶ Πουάρ
- ▶ Γάντια μιας χρήσης.

Ακολουθήθηκε η παρακάτω πορεία εργασιών:

Στον απαγωγό τοποθετούμε τον ζυγό ακριβείας. Μηδενίζουμε το όργανο και τοποθετούμε καθαρή ογκομετρική φιάλη, η οποία φέρει στο στόμιό της χωνάκι. Μηδενίζουμε ξανά το όργανο. Στην κάθε φιάλη έχουμε, εκ των προτέρων, φροντίσει να αναγράψουμε τα χαρακτηριστικά του περιεχομένου της δηλ (όνομα δραστικής ουσίας και διαλύτη, ποσότητα αυτών σε ppm μετά την ζύγιση, ημερομηνία εκτέλεσης του πειράματος κτλ).

Με την βοήθεια της λαβίδας ζυγίζουμε ποσότητα σκόνης πρότυπου φυτοφαρμάκου εντός της ογκομετρικής φιάλης, φροντίζοντας όμως να αναγράψουμε κάθε φορά την ακριβή ένδειξη της ζυγαριάς. Η ποσότητα που θέλουμε να πάρουμε πρέπει να κυμαίνεται στα 0,02gr, προκειμένου να κατασκευαστεί διάλυμα περίπου 2000 ppm.

Επομένως:

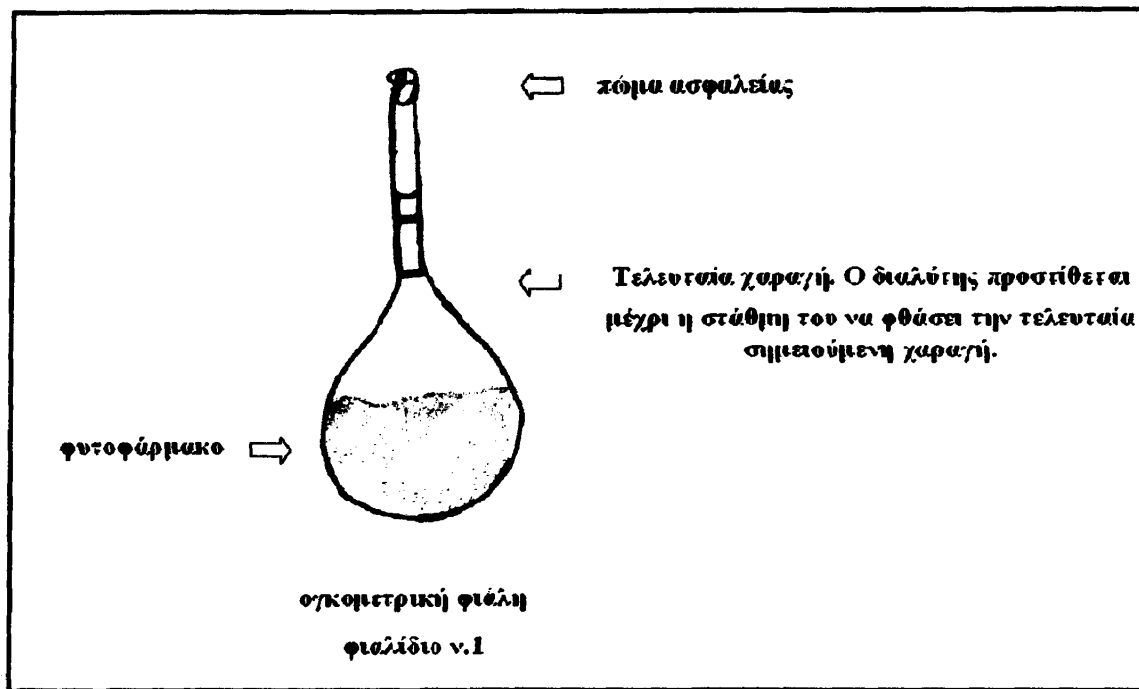
2000ppm ή 2000mg/lit, δηλ 2000mg περιέχονται σε 1000ml διαλ/τος

$$\frac{x}{\text{στα } 10\text{ml}} = 20\text{mg ή } 0,02 \text{ gr}$$

Στη συνέχεια, με πιπέτα συμπληρώνουμε διαλύτη (μεθανόλη) στην φιάλη μέχρι την σημειωμένη χαραγή, ποσότητα που αντιστοιχεί σε 10ml. Επειδή η σκόνη μπορεί



να έχει καθίσει στα τοιχώματα του χωνιού και της ογκομετρικής φιάλης, κατά την εισαγωγή της στην δεύτερη, φροντίζουμε κατά την προσθήκη του διαλύτη οι σταγόνες να περνούν από τα τοιχώματα του χωνιού και της φιάλης και να τα ξεπλένουν. Το φιαλίδιο πωματίζεται και αναδεύεται στο vortex ισχυρά. Τέλος σημειώνεται η χαραγή με μαρκαδόρο, σύμφωνα και με το παρακάτω σχήμα.



!!! Παρατήρηση:

Η πιπέτα δεν θα πρέπει να ακουμπά, κατά την μεταφορά του διαλύτη στα τοιχώματα του φιαλιδίου και έπειτα να εισάγεται στην φιάλη που φέρει τον διαλύτη, διότι μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί ο διαλύτης σε άλλες περιπτώσεις, οπότε και πρέπει να είναι τελείως καθαρός. Αν υπάρξει περίπτωση επαφής της πιπέτας με τα τοιχώματα φιαλιδίου ή χωνιού, τότε πρέπει να αλλαχθεί και να χρησιμοποιηθεί μία άλλη, καθαρή, για τις παραπέρα ενέργειες. Αποφεύγουμε δηλαδή τις επιμολύνσεις!

Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται κατά τον ίδιο τρόπο, ακόμη και όταν το πρότυπο φυτοφάρμακο βρίσκεται σε υγρή μορφή και όχι σε σκόνη.

Οι ογκομετρικές φιάλες που φέρουν τις σκόνες ή την υγρή μορφή των φυτοφαρμάκων πωματίζονται, κλείνονται ερμητικά με ειδική ταινία (παραφίλμ) και τοποθετούνται στο ψυγείο.

Η δεδομένη πειραματική πορεία αναφέρθηκε στα κάτωθι φυτοφάρμακα:

Πίνακας 4.16: Εντομοκτόνα

Όνομα δραστικής ουσίας (εντομοκτόνα)	Δραστική ουσία σε gr	Ποσότητα δια/τος φυτοφαρμάκου σε ppm
Dichlorvos	0,0274	2740
Azinphos-methyl	0,0214	2140
Chlorpyrifos	0,03	3000
Diazinon	0,0005	50
Malathion	0,02578	2578
Dimethoate	0,02585	2585

4.2.6.8 Προετοιμασία προτύπων διαλυμάτων φυτοφαρμάκων

Για την προετοιμασία των προτύπων διαλυμάτων φυτοφαρμάκων ακολουθήθηκε η παρακάτω πορεία εργασιών:

Τα φιαλίδια (v.1) που φέρουν τα πρότυπα διαλύματα φυτοφαρμάκων και τα οποία εισήχθησαν στο ψυγείο, εξέρχονται από αυτό. Κάθε φορά που τα πρότυπα διαλύματα βγαίνουν από το ψυγείο παρατηρείται η στάθμη του διαλύματος και συγκρίνεται με την τελευταία σημειούμενη χαραγή του φιαλιδίου. Αν η στάθμη του διαλύματος βρίσκεται κάτω από την σημειούμενη χαραγή, θα πρέπει να προστεθεί επιπλέον διαλύτης, πριν από οποιαδήποτε παραπέρα ενέργεια. Η πτώση της στάθμης του διαλύματος σημαίνει ότι για το χρονικό διάστημα που παρέμεινε το φιαλίδιο στο ψυγείο πραγματοποιήθηκε συμπύκνωση, δηλαδή εξάτμιση του διαλύτη, οπότε η συγκέντρωση του φυτοφαρμάκου μέσα στο διάλυμα δεν είναι πλέον η απαιτούμενη για τις αναλύσεις που ακολουθούν.

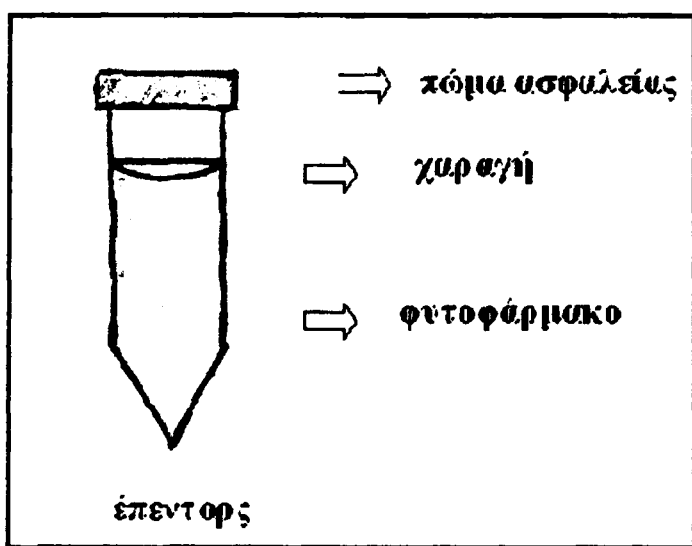
Ο διαλύτης που επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί είναι η μεθανόλη, καθαρότητας 95%. Μεταφέρουμε ορισμένη ποσότητα μεθανόλης, από το μπιτόνι, σε σκουρόχρωμο βάζο με το ανάλογο πώμα ασφαλείας. Πριν την μεταφορά φροντίζουμε να πλύνουμε το σκουρόχρωμο δοχείο με σαπουνάδα, απεσταγμένο νερό και ακετόνη και τέλος εισάγουμε στο δοχείο αυτό αέρα υπό πίεση, προκειμένου να απομακρυνθεί κάθε ποσότητα υγρασίας.

Στη συνέχεια, απομακρύνουμε την ταινία από το πώμα των φιαλιδίων των προτύπων φυτοφαρμάκων. Επιλέγουμε τις πολύ λεπτές πιπέτες και μεταφέρουμε τον



διαλύτη στο διάλυμα του φυτοφαρμάκου, φροντίζοντας η στάθμη να φθάσει στην τελευταία σημειούμενη χαραγή (διαβάζοντας το φιαλίδιο από πάνω προς τα κάτω). Αφού ολοκληρώσουμε την διαδικασία αυτή, αναδεύουμε το διάλυμα για λίγο στο vortex, φροντίζοντας πρώτα να το πωματίσουμε καλά.

Προκειμένου να ετοιμάσουμε την δική μας συλλογή από διαλύματα φυτοφαρμάκων, επιλέγουμε τα έπεντορς των 0,5 ml και 1,5 ml. Τα έπεντορς είναι πλαστικά φιαλίδια του 0,5 ml και 1,5 ml με πώμα ασφαλείας.



Στην επιφάνεια των έπεντορς σημειώνουμε το όνομα του φυτοφαρμάκου, την συγκέντρωσή του σε ppm και τον διαλύτη που χρησιμοποιήσαμε. Με διαφορετική πιπέτα, κάθε φορά, μεταφέρουμε λίγη ποσότητα διαλύματος από τα φιαλίδια ν.1, της προηγούμενης διαδικασίας, στα αντίστοιχα έπεντορς (αυτά που φέρουν τα ίδια αναγραφόμενα στοιχεία με τα φιαλίδια ν.1). Τέλος, σημειώνουμε την στάθμη του διαλύματος πάνω στο πλαστικό του έπεντορ (χαραγή) και αφού τα τοποθετήσουμε σε ειδικό σταντ, τα φυλάσσουμε στο ψυγείο.

Ολοκληρώνοντας την διαδικασία, επιστρέφουμε στα φιαλίδια ν.1, τα οποία πωματίζουμε καλά και τα κλείνουμε και με το παραφίλι. Σημειώνουμε τη νέα στάθμη του διαλύματος πάνω στην φιάλη και τα τοποθετούμε στο ψυγείο.

4.2.6.9 Αραιώσεις προτύπων διαλυμάτων φυτοφαρμάκων (εντομοκτόνων)

Για τις αραιώσεις των προτύπων διαλυμάτων φυτοφαρμάκων χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω υλικά-αντιδραστήρια-όργανα:

1. Ογκομετρικοί κύλινδροι με πώμα
2. Πρότυπα Διαλύματα (κατασκευάστηκαν σε προηγούμενη διαδικασία)
3. Πιπέτες
4. Σύριγγα των 10μl
5. Διαλύτης Μεθανόλη
6. Διαλύτης Ακετόνη
7. Πουάρ
8. Γάντια Μίας Χρήσης
9. Παραφίλμ

Η διαδικασία της αραιώσης αναφέρεται στο νόμο της αραιώσης, σύμφωνα με τον οποίο:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

Σε άδειους ογκομετρικούς κυλίνδρους προσθέτουμε με την πιπέτα αρκετή ποσότητα διαλύτη μεθανόλης (η ποσότητα του διαλύτη που προστίθεται θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε όταν η σύριγγα εισέλθει στον κύλινδρο, να βρίσκεται ήδη μέσα στον διαλύτη). Φυσικά, προσέχουμε ώστε η ποσότητα που προστέθηκε να μην ξεπερνά την σημειούμενη χαραγή του κυλίνδρου.

Στην συνέχεια, ξεπλένουμε πολύ καλά την σύριγγα σε ακετόνη. Αφού ολοκληρωθεί και αυτή η διαδικασία, με την σύριγγα παίρνουμε από το πρότυπο πυκνό μας διάλυμα ποσότητα 0,5μl φυτοφαρμάκου. Αποφεύγουμε πάντοτε την είσοδο φυσαλίδας αέρα στην σύριγγα. Για να πετύχουμε κάτι τέτοιο, όταν εμβαπτίζουμε την σύριγγα στο πρότυπο διάλυμα, ανεβοκατεβάζουμε γρήγορα το έμβολο, αρκετές φορές και έπειτα τραβούμε την ποσότητα που θέλουμε.

Αφού πάρουμε την επιδιωκόμενη ποσότητα με την σύριγγα, εμβαπτίζουμε αυτήν στον ογκομετρικό κύλινδρο με τον διαλύτη και με δύναμη πιέζουμε το έμβολο, ώστε να γίνει έγχυση της ποσότητας στην μεθανόλη. Αφήνοντας την σύριγγα μέσα στον κύλινδρο ανεβοκατεβάζουμε δύο με τρεις φορές το έμβολο, προκειμένου να ξεπλυθεί καλά η σύριγγα και να αποτραπεί η περίπτωση να έχουν μείνει ίχνη φαρμάκου στα τοιχώματά της. Κατόπιν, προσθέτουμε και άλλο διαλύτη μεθανόλη μέχρι την χαραγή του κυλίνδρου, πωματίζουμε καλά (παραφίλμ), σημειώνουμε την καινούρια χαραγή και αναγράφουμε τα στοιχεία του νέου διαλύματος.

Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε για τα παρακάτω φάρμακα με αρχική συγκέντρωση σε ppm και τελική συγκέντρωση σε ppm μετά την αραίωση:

Για το Phosalone η αρχική του συγκέντρωση ($C_{αρχ}$) είναι 2280 ppm. Μετά την αραίωση, η συγκέντρωση ($C_{τελ}$) είναι 1,14 ppm, σύμφωνα με την παρακάτω σχέση:

$$C_{αρχ} V_{αρχ} = C_{τελ} V_{τελ}$$

$$2280 \text{ ppm} \times 5 \cdot 10^{-3} \text{ ml} = C_{τελ} \times 10 \text{ ml}$$

$$C_{τελ} = 1,14 \text{ ppm}$$

Ομοίως ενεργούμε και για τα υπόλοιπα εντομοκτόνα. Συνοπτικά τα αποτελέσματα αναγράφονται στον κάτωθι πίνακα.

Πίνακας 4.17: Συγκεντρώσεις εντομοκτόνων σε ppm, πριν και μετά την αραίωση

Όνομα δραστικής ουσίας (εντομοκτόνα)	Αρχική συγκέντρωση σε ppm	Συγκέντρωση σε ppm μετά την αραίωση
Dichlorvos	2740	1,37
Azinphos-methyl	2140	1,07
Chlorpyrifos	3000	1,5
Diazinon	50	1
Malathion	2578	1,289
Dimethoate	2585	1,2925

Η ανίχνευση και ταυτοποίηση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων έγινε με τη μέθοδο της αέριας χρωματογραφίας (GC) σε φλογοφωτομετρικό ανιχνευτή (Flame Photometric Detector, FTD). Ο GC- FTD χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των εντομοκτόνων: *diazinon*, *malathion*, *dimethoate*, *chlorpyrifos*, *dichlorvos*, *azinphos-methyl*.

Κάτω από δεδομένες χρωματογραφικές συνθήκες (στήλη, θερμοκρασία, παροχή φέροντος αερίου κτλ) κάθε ουσία έχει χαρακτηριστικό χρόνο t_R και όγκο κατακράτησης. Θα πρέπει να βρεθούν οι χρόνοι t_R των πρότυπων φυτοφαρμάκων, για να είναι δυνατή η ταυτοποίηση των προαναφερόμενων φυτοφαρμάκων κατά την ανάλυση των δειγμάτων.

Στη συνέχεια και αφού έχουμε επιλέξει το κατάλληλο θερμοκρασιακό πρόγραμμα στον αέριο χρωματογράφο, ακολουθεί η ανάλυση των αραιωμένων

διαλυμάτων των φυτοφαρμάκων στον GC- FTD. Το πρότυπο διάλυμα που πρόκειται να αναλυθεί εισάγεται με ειδική σύριγγα (όγκος 1,5 μl) στο θάλαμο εισαγωγής δείγματος, όπου και εξαερώνεται σχεδόν ακαριαία. Από την οβίδα εισάγεται στη συσκευή συνεχώς άζωτο (αδρανές αέριο) με σταθερή ταχύτητα ροής. Το άζωτο- φέρον αέριο- συμπαρασύρει τους ατμούς του φυτοφαρμάκου στη στήλη, οι οποίοι, στη συνέχεια, εισέρχονται στον ανιχνευτή, ο οποίος τους ανιχνεύει και παρέχει το σχετικό ηλεκτρικό σήμα. Το ηλεκτρικό σήμα του ανιχνευτή διαβιβάζεται στην είσοδο του καταγραφέα, όπου καταγράφεται. Η γραφική απεικόνιση του σήματος εισόδου, σε mV, σε σχέση με το χρόνο συγκράτησης των συστατικών αποτελεί το χρωματογράφημα.

4.3 Συνθήκες λειτουργίας χρωματογράφων

- GC-FTD

Αέριος χρωματογράφος Shimadzu με ανιχνευτή θερμιονικής φλόγας (FTD) χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των βιοκτόνων: *diazinon*, *malathion*, *dimethoate*, *chlorpyrifos*, *dichlorvos* και *azinphos-methyl*. Η στήλη που χρησιμοποιήθηκε ήταν DB-5 (J&W Scientific) μήκους 30m, εσωτερικής διαμέτρου 0,32 mm επικαλυμμένη με υλικό 95% phenyl και 5% methylpolysiloxane και με πάχος φιλμ 0,25μm. Το ήλιο χρησιμοποιήθηκε ως φέρον και συμπληρωματικό αέριο σε ροές 1,5 και 40ml/min αντίστοιχα. Τα αέρια του ανιχνευτή ήταν το υδρογόνο και ο αέρας και οι ροές τους (4 και 120 ml/min αντίστοιχα) ρυθμίστηκαν σύμφωνα με αποτελέσματα που προέκυψαν από την αριστοποίηση της απόκρισης του ανιχνευτή. Η πηγή ιονισμού του ανιχνευτή ήταν ένα μεταλλικό άλας (Rb_2SO_4) προσδεδεμένο σε σύρμα λευκόχρυσου 0,2 mm. Η θερμοκρασία του εισαγωγέα αναφέρθηκε στους 240°C και του ανιχνευτή στους 250°C.

4.4 Παρασκευή μίγματος φυτοφαρμάκων

Από τα πυκνά διαλύματα των προτύπων ουσιών παρασκευάζεται ένα μίγμα γεωργικών φαρμάκων (standard mixture solution), σε συγκέντρωση 1ppm για κάθε γεωργικό φάρμακο.

Η επιθυμητή συγκέντρωση του μίγματος των φυτοφαρμάκων θέλουμε να είναι 1ppm σε τελικό όγκο 5ml μεθανόλης. Σύμφωνα με το νόμο της αραίωσης θέλουμε να βρούμε τον όγκο που θα αφαιρέσουμε από το κάθε διάλυμα, έτσι ώστε να προκύψουν δύο νέα διαλύματα με το σύνολο των φυτοφαρμάκων της κατηγορίας των εντομοκτόνων.

Για παράδειγμα, ο όγκος που θέλουμε από το αρχικό πυκνό διάλυμα του δείγματος υπολογίζεται σύμφωνα πάντα με το νόμο της αραίωσης και είναι:

$$C_{\text{αρχ}} V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} V_{\text{τελ}}$$

Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία και στα υπόλοιπα φυτοφάρμακα προκύπτουν οι παρακάτω πίνακες:

Πίνακας 4.18: Συγκέντρωση Εντομοκτόνων σε ppm πριν την αραίωση και προστιθέμενος όγκος φυτοφαρμάκων

Δραστική Ουσία (εντομοκτόνα)	Αρχική συγκέντρωση σε ppm	Όγκος φυτοφαρμάκου σε ml που θα προστεθεί στο μίγμα φυτοφαρμάκων
Azinphos-methyl	2140	0,00107
Chlorpyrifos	3000	0,0015
Diazinon	50	0,2
Dichlorvos	2740	0,00137
Dimethoate	2585	0,0012925
Malathion	2578	0,001289

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την παρασκευή του μίγματος των φυτοφαρμάκων εντομοκτόνων είναι:

Σε καθαρή ογκομετρική φιάλη των 5ml προσθέτουμε τα ml από κάθε φυτοφάρμακο και συμπληρώνουμε μέχρι τη χαραγή μεθανόλη.

Τα διαλύματα αυτά φυλάσσονται σε γυάλινα φιαλίδια ερμητικά κλεισμένα και αποθηκεύονται στο ψυγείο.

Στο ίδιο θερμοκρασιακό πρόγραμμα που χρησιμοποιήσαμε για την ανάλυση των πρότυπων φυτοφαρμάκων στον αέριο χρωματογράφο, γίνεται και η ανάλυση του



μίγματος των προτύπων, με σκοπό ένα νέο χρωματογράφημα στο οποίο εμφανίζονται οι χρόνοι συγκράτησης όλων των συστατικών του μίγματος.

4.5 Παρασκευή εσωτερικού προτύπου

Ο εσωτερικός προσδιορισμός των συστατικών στα δείγματα έγινε με τη μέθοδο του εσωτερικού προτύπου. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή προσθέτουμε ορισμένη ποσότητα μιας ουσίας (πρότυπη ουσία) σε όλα τα διαλύματα που προσδιορίζουμε.

Το εσωτερικό πρότυπο που έχουμε επιλέξει είναι το Ethyl Bromophos. Το αρχικό διάλυμα του Ethyl Bromophos είναι συγκέντρωσης 100ppm διαλυμένο σε μεθανόλη (ήδη έτοιμο). Το Ethyl Bromophos που θα χρησιμοποιήσουμε θέλουμε να είναι συγκέντρωσης 1ppm διαλυμένο σε 10ml μεθανόλης. Οπότε σύμφωνα με το νόμο της αραιώσης προκύπτει ότι:

$$C_{αρχ} V_{αρχ} = C_{τελ} V_{τελ}$$

$$\rightarrow 100\text{ppm} \times V_{αρχ}\text{ml} = 1\text{ppm} \times 10\text{ml}$$

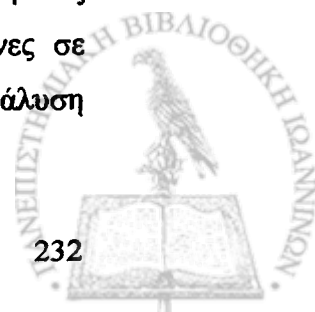
$$\rightarrow V_{αρχ} = 0,1\text{ml},$$

θα χρειαστούμε από το αρχικό πυκνό διάλυμα για την παρασκευή του εσωτερικού μας προτύπου συγκέντρωσης 1ppm διαλυμένο σε 10ml μεθανόλης.

Ο χρόνος κατακράτησης του Ethyl Bromophos στον GC-ECD είναι 15,658 minutes και στον GC- FTD είναι 31,723.

4.6 Προετοιμασία δειγμάτων για ανάλυση στον αέριο χρωματογράφο

Τα δείγματά μας, αφού έχουν συμπυκνωθεί μέχρι ξηρού, με την διαδικασία που αναφέρθηκε, στους δοκιμαστικούς σωλήνες, εξέρχονται από τη συντήρηση και προσθέτουμε σ' αυτά με πιπέτα 200μl διαλύτη hexane. Ακολουθεί ανάδευση του μίγματος για ένα λεπτό περίπου στο vortex. Στη συνέχεια, με πιπέτες μιας χρήσεως μεταφέρουμε το μίγμα hexane και δείγμα από τους δοκιμαστικούς σωλήνες σε πλαστικά φιαλίδια (επεντορς) και πωματίζουμε καλά με παραφίλι. Τα προς ανάλυση δείγματα διατηρούνται στη συντήρηση.



4.7 Προσθήκη εσωτερικού προτύπου στα δείγματα

Τα δείγματά έχουν διαλυθεί σε διαλύτη Hexane, ενώ το εσωτερικό πρότυπο Ethyl Bromophos σε μεθανόλη. Επειδή οι δύο διαλύτες αντιδρούν μεταξύ τους ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία:

Αραιώνουμε το Ethyl Bromophos στα 20ppm σε μεθανόλη. Στη συνέχεια, ακολουθεί συμπύκνωση με άζωτο μέχρι ξηρού. Τέλος, προσθέτουμε με σιφώνι 1ml hexane.

Σύμφωνα με το νόμο της αραιώσης,

$$C_{αρχ} V_{αρχ} = C_{τελ} V_{τελ}$$

$$\rightarrow 20\text{ppm} \times V_{αρχ}\text{ml} = 1\text{ppm} \times 0,2\text{ml}$$

$$\rightarrow V_{αρχ} = 10\mu\text{l Ethyl Bromophos}$$

είναι η ποσότητα που θα πρέπει να προσθέσουμε σε κάθε δείγμα πριν την τελική ανάλυσή του στον αέριο χρωματογράφο.

Τέλος, ακολουθεί η εισαγωγή των δειγμάτων (1,5 μl κάθε δείγματος) με μικροσύριγγα των 10 μl στον αέριο χρωματογράφο για την ανίχνευση ή όχι των προς μελέτη φυτοφαρμάκων.

!!! Παρατηρήσεις:

- Η ακρίβεια των χρωματογραφικών αναλύσεων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ακρίβεια εισαγωγής του δείγματος. Γι' αυτό επιβάλλεται καλή έκπλυση της σύριγγας με επανειλημμένες αναρροφήσεις και αποχύσεις, για πλήρη απομάκρυνση των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων. Εάν τα εσωτερικά τοιχώματα της σύριγγας είναι ακάθαρτα, η έκχυση των δειγμάτων δεν γίνεται κανονικά και είναι δυνατόν να προκύψουν σφάλματα, λόγω παραμονής υπολειμμάτων στη σύριγγα.
- Πριν από μια εισαγωγή δείγματος, λαμβάνεται πρόνοια για την απομάκρυνση φυσαλίδων αέρα από τη σύριγγα. Η εκδίωξη τυχόν υπαρχουσών φυσαλίδων αέρα από τη σύριγγα του αυτόματου δειγματολήπτη πραγματοποιείται με αναρρόφηση και ταχεία απόχυση.

50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Συμπεράσματα- Αξιολόγηση-
Προτάσεις –Λύσεις.



5.1 Σύγκριση-αξιολόγηση των μεθόδων καλλιέργειας (συμβατικής-βιολογικής) μέσω της πειραματικής διαδικασίας

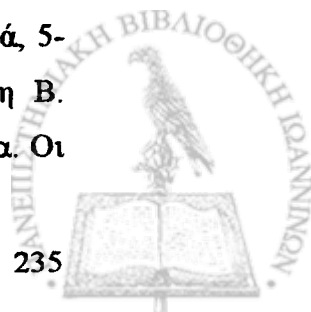
Εισαγωγή

Ο ανθρώπινος οργανισμός αποτελείται από διάφορες χημικές ενώσεις. Το φαγητό μας επίσης. Πολλά από τα σημερινά καταναλωτικά αγαθά δεν θα υπήρχαν χωρίς την εκρηκτική ανάπτυξη του χημικού τομέα. Πολλά από τα χημικά που κυκλοφορούν, όμως, και ερχόμαστε σε επαφή μαζί τους σε συχνή ή λιγότερο συχνή βάση, δεν είναι πάντα ακίνδυνα φυσικά χημικά. Κάποια μπορεί να προκαλέσουν επιπτώσεις στην υγεία, λιγότερο ή περισσότερο σοβαρές, καρκίνους, ορμονικές διαταραχές.

Δεκάδες χιλιάδες χημικά έχουν κατασκευαστεί από τον άνθρωπο σε εργαστήρια και βιομηχανικές εγκαταστάσεις και χρησιμοποιούνται ως φάρμακα, λιπάσματα, διαλύτες, χρώματα και βερνίκια ή σε τρόφιμα, συσκευασίες, χαλιά, παιχνίδια, αποσμητικά και αρώματα, τηλεοράσεις, ψυγεία, ηλεκτρονικούς υπολογιστές, οικοδομικά υλικά. Τα τελευταία πενήντα χρόνια η παραγωγή και κατανάλωση χημικών έχει αυξηθεί ως και τετρακόσιες φορές σε παγκόσμιο επίπεδο.

Οι ευρωπαίοι πολίτες ανησυχούν ιδιαίτερα -όχι άδικα- για τις επιπτώσεις στην υγεία τους αλλά και στα οικοσυστήματα από την έκθεση σε ένα μεγάλο αριθμό χημικών. Πράγματι, στον ανθρώπινο οργανισμό (μητρικό γάλα, ιστός, αίμα, ζωτικά όργανα κα), στα διάφορα άλλα είδη (ψάρια, θηλαστικά, φυτά κ.α), στον αέρα, στο νερό, στα ιζήματα αλλά και σε προϊόντα (γάλα, τρόφιμα, κ.α) ανιχνεύονται διάφορα χημικά. Στο σώμα των Εσκιμών στον νότιο Καναδά ή των πιγκουϊνων στους πόλους, στον αέρα στο Αιγαίο ή στο βυθό της θάλασσας εμφανίζονται υψηλές συγκεντρώσεις χημικών παρόλο ότι οι πηγές ρύπανσης είναι ιδιαίτερα μακριά. Τα επικίνδυνα και τοξικά χημικά δεν γνωρίζουν σύνορα:

- Σε μια έρευνα της US National Oceanographic and Atmospheric Administration σε μια ακατοίκητη και όχι βιομηχανική περιοχή κοντά στο Β. Πόλο, στον Καναδά, διαπιστώθηκε ότι το 70-82% των επικίνδυνων ουσιών διοξινών προέρχονταν από πηγές στις ΗΠΑ, το 11-25% από τον Καναδά, 5-11% από το Μεξικό ενώ 2-20% πιθανώς από περιοχές έξω από τη Β. Αμερική, κυρίως από την Ιαπωνία, το Βέλγιο, τη Γαλλία και τη Βρετανία. Οι



κύριες πηγές εκπομπών διοξίνης θεωρήθηκαν η καύση των αστικών απορριμμάτων (25%), η ανεξέλεγκτη καύση απορριμμάτων (22%) και η καύση τοξικών αποβλήτων σε τσιμεντοβιομηχανίες (18%). Το 95% της έκθεσης των ανθρώπων σε διοξίνες γίνεται μέσω της κατανάλωσης ζωικών προϊόντων (λίπος). Στις γυναίκες των κατοίκων Inuit της Αρκτικής περιοχής που τρέφονται μόνο από κυνήγι και ψάρια έχουν διαπιστωθεί ανησυχητικά υψηλές συγκεντρώσεις διοξινών στο μητρικό γάλα, σε ορισμένες περιπτώσεις τιμές διπλάσιες από αυτές που ανιχνεύονται στο μητρικό γάλα γυναικών π.χ. στο Κεμπέκ του Καναδά.

- Στη Σουηδία παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχει παραγωγή πολυβρομιωμένων ενώσεων που χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρονικές συσκευές για την επιβράδυνση τυχόν πυρκαγιάς (φλόγας), οι συγκεντρώσεις των επικίνδυνων αυτών χημικών ενώσεων στο μητρικό γάλα είναι ιδιαίτερα ανησυχητικές και έχουν παρουσιάσει κατακόρυφη αύξηση από το 1970.

Σήμερα κάθε ενήλικας ευρωπαίος έχει στο σώμα του πάνω από πεντακόσια διαφορετικά βιομηχανικά χημικά που συσσωρεύονται συνήθως στο λιπώδη ιστό. Τα περισσότερα από αυτά είναι φυτοφάρμακα. Σωστά η Ευρωπαϊκή Ένωση επαναπροσδιορίζει την πολιτική και τη νομοθεσία της για τα χημικά. Η πολιτική για τα χημικά επηρεάζει όλα τα προϊόντα με τα οποία ερχόμαστε σε επαφή καθημερινά και το περιβάλλον συνολικά. Η καταστροφή του στρώματος του όζοντος στην στρατόσφαιρα, η αύξηση των αλλεργιών, οι διαταραχές του ορμονικού συστήματος ή οι αλλαγές στην αναπαραγωγική ικανότητα, η ρύπανση των νερών ή η αύξηση των καρκίνων συνδέονται σε σημαντικό βαθμό με την ανεπαρκή πολιτική για τα χημικά. Μια βιώσιμη πολιτική για τα χημικά είναι η βάση για μια πολιτική προστασίας του περιβάλλοντος και βελτίωσης της δημόσιας υγείας. Σύμφωνα με έρευνες του UCB Institute of Allergy (1998, The European Allergy White Paper) το 15-20% των Δυτικοευρωπαίων υποφέρει από αλλεργίες και άσθμα.

Ένας πολίτης σήμερα στην Ελλάδα έρχεται σε επαφή με χημικά μέσα από:

- Το πρωινό, το μεσημεριανό ή και το βραδινό φαγητό του. Η ασθένεια των τρελών αγελάδων (Βρετανία 1996, Δανία 1999) και το σκάνδαλο με τις διοξίνες στα κοτόπουλα του Βελγίου (καλοκαίρι 1999) είναι η κορυφή του



παγόβουνου και μας υπενθυμίζουν ότι πολύ συχνά τα επικίνδυνα χημικά ή λάθος πρακτικές θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των τροφίμων. Πολύ πιο επικίνδυνη είναι, όμως, η κατανάλωση σε καθημερινή βάση υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων σε φρούτα και λαχανικά. Ένα στα τρία φρούτα και λαχανικά περιέχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων σύμφωνα με στοιχεία των φορέων ελέγχου.

- Τα ρούχα που φοράει, που είναι πιθανό να είναι βαμβακερά. Για την καλλιέργεια του βαμβακιού έχουν χρησιμοποιηθεί τεράστιες ποσότητες επικίνδυνων φυτοφαρμάκων, π.χ. μεθυλ-παραθεϊό ή και DDT (αν το βαμβάκι προέρχεται από χώρες εκτός ΕΕ). Ίχνη από αυτά τα χημικά ανιχνεύονται συχνά στα ρούχα που φοράμε.
- Τα αρώματα που φοράμε ή τα αποσμητικά χώρου που χρησιμοποιούμε και τα οποία μπορεί να περιέχουν επικίνδυνα χημικά. Σαμπουάν, βερνίκια για νύχια, λοσιόν κι άλλα χημικά για την περιποίηση του σώματος συχνά περιέχουν αρώματα στα οποία όλο και περισσότεροι άνθρωποι αποκτούν αλλεργία. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο υπολογίζεται ότι πάνω από τέσσερα με οχτώ εκατομμύρια άτομα είναι αλλεργικοί σε αρωματικές ενώσεις. Ακόμα και σε παιδικά παιχνίδια εντοπίζονται αρωματικές ενώσεις που ξεπερνούν τα όρια ασφαλείας. Σε έρευνες το 2000 εντοπίστηκαν σε καταναλωτικά προϊόντα και παιδικά είδη εξαιρετικά επικίνδυνες και τοξικές ουσίες που παραμένουν στο περιβάλλον, όπως το TBT (τριβουτυλοκασσίτερο, οργανική ένωση του κασσίτερου). Οι ενώσεις αυτές χρησιμοποιήθηκαν ως βιοκτόνα στα υφαλοχρώματα για να μην προσκολλώνται στα ύφαλα των πλοίων οστρακοειδή, τα οποία μειώνουν την ταχύτητα που πλέουν τα σκάφη. Με διεθνή συμφωνία έχουν επιβληθεί απαγορεύσεις και περιορισμοί για την εφαρμογή τους στα σκάφη μεγάλου μήκους.
- Τον αέρα που αναπνέουμε είτε μέσα σε κτίρια είτε στο αστικό περιβάλλον. Στον αέρα του εσωτερικού των κτιρίων η σκόνη που μεταφέρει συχνά και ρύπους, εκπομπές αερίων και στοιχείων από τα οικοδομικά υλικά και τον εξοπλισμό, αποσμητικά και αρώματα, νικέλιο, χρώμιο, φορμαλδεΐδη, φθαλικά άλατα σε υλικά από πλαστικό PVC σε συνδυασμό με μικροσωματίδια που προέρχονται από τις καύσεις πετρελαίου μπορεί να προκαλέσουν αλλεργίες ή και άσθμα.

Σε μια έρευνα που έκανε με τη βοήθεια μοντέλων σε υπολογιστή (QSAR/SAR) το Γραφείο Προστασίας Περιβάλλοντος της Δανίας εξετάστηκαν πενήντα χιλιάδες χημικές ουσίες και σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του μοντέλου περίπου είκοσι χιλιάδες χημικές ουσίες ταξινομήθηκαν ως «μεταλλαξιόνες», «καρκινογόνες», «δερματολογικά αλλεργιογόνες», «τοξικές» ή «επικίνδυνες για το υδάτινο περιβάλλον». Μερικές χημικές ουσίες μπορεί να έχουν περισσότερες από μία από αρνητικές επιδράσεις. Προς το παρόν σε ευρωπαϊκό επίπεδο η Λίστα με τις Επικίνδυνες Ουσίες (Annex 1 της Οδηγίας 67/548) περιέχει μόνο πέντε χιλιάδες χημικά, ενώ η χημική βιομηχανία έχει ταξινομήσει περίπου τέσσερις χιλιάδες χημικές ουσίες. (Πηγή: δίκτυο Μεσόγειος SOS, άρθρο «από τα επικίνδυνα και τοξικά στα πράσινα χημικά»)

5.1.1. Ανώτατα όρια φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε φρούτα και λαχανικά βάση των οδηγιών της Ε.Ε

Σύμφωνα με τις οδηγίες 76/895/EEC, 86/362/EEC και 86/363/EEC 90/642/EEC για τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων (MRLs) στα φυτικά προϊόντα ισχύει:

Πίνακας 5.1: Ανώτατα όρια φυτοπροστατευτικών προϊόντων (MRLs) σε(mg/kg) των εντομοκτόνων σε φρούτα και λαχανικά.

Δείγμα	Δραστικές ουσίες φυτοφαρμάκων								
	Azinphos-methyl	Chlorpyrifos	Diazinon	Dichlorvos	Dimethoate	Malathion	Methamidophos	Methidathion	Phosalone
Καρότο	0,5	0,1	0,2	0,1	0,02	0,5	0,01	0,02	0,1
Λάχανο	0,5	1	0,02	0,1	1	3	0,5	0,02	1
Μαρούλι	0,5	0,05	0,02	0,1	0,02	3	0,01	0,02	1
Πιπεριά	0,5	0,5	0,5	0,1	0,02	3	0,01	0,02	1
Τομάτα	0,5	0,5	0,5	0,1	0,02	3	0,5	0,02	1
Κεράσι	0,5	0,3	0,3	0,1	1	0,5	0,01	0,02	1
Μήλο	0,5	0,5	0,3	0,1	0,02	0,5	0,05	0,3	2
Πορτοκάλι	1	0,3	1	0,1	0,02	2	0,2	2	1



5.1.2 Αξιολόγηση βάση της πειραματικής διαδικασίας

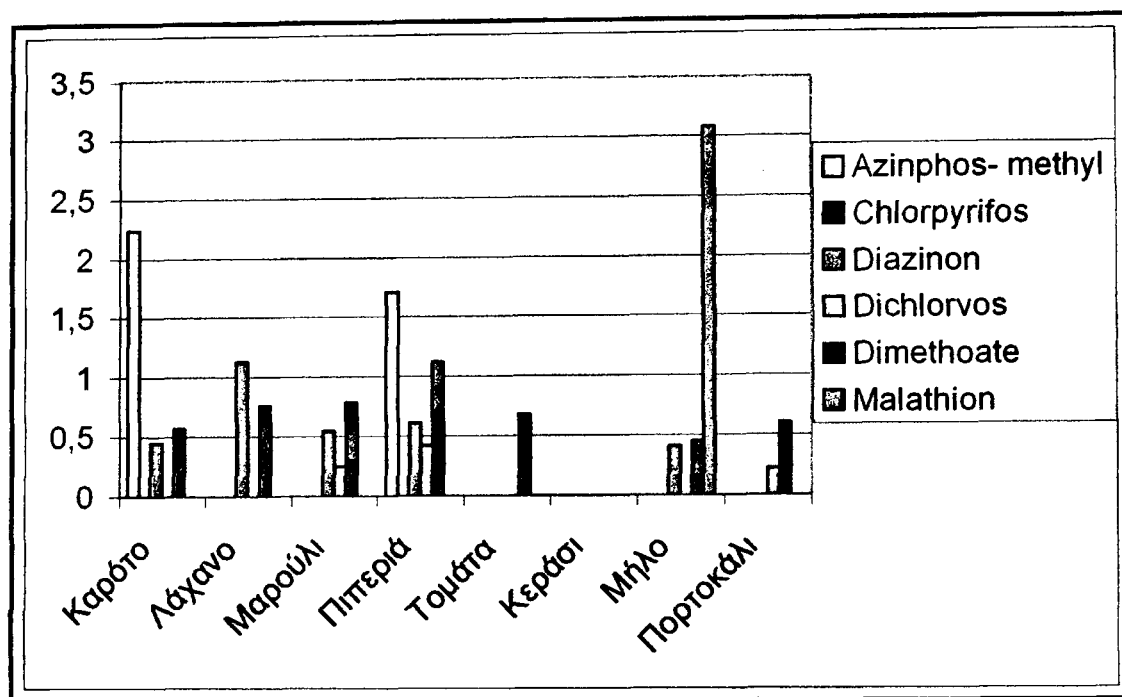
Τα αποτελέσματα των αναλύσεων έδειξαν την παρουσία φυτοπροστατευτικών προϊόντων τόσο στα συμβατικά όσο και στα βιολογικά φρούτα και λαχανικά. Έπειτα, από ταυτοποίηση των κορυφών με τους χρόνους κατακράτησης των προτύπων ουσιών βρέθηκαν σε κάθε δείγμα οι παρακάτω τιμές φυτοφαρμάκων σε mg/l (ppm), όπως και παρουσιάζονται στους πίνακες και τα διαγράμματα που ακολουθούν.

5.1.2.α) Προϊόντα Α' δειγματοληψίας (Μάιος 2006)

- Συμβατικά προϊόντα

Δραστικές ουσίες φυτοφαρμάκων εντομοκτόνων

Δείγμα	Azinphos- methyl	Chlorpyrifos	Diazinon	Dichlorvos	Dime thoate	Malathion
Καρότο	2,2393	-	0,4483	-	0,56313	-
Λάχανο	-	-	1,1244	-	0,7564	-
Μαρούλι	-	-	0,54512	0,24655	0,78036	-
Πιπεριά	1,7051	-	0,6102	0,4163	1,1218	-
Τομάτα	-	-	-	-	0,6742	-
Κεράσι						
Μήλο	-	-	0,4	-	0,4482	3,08354
Πορτοκάλι	-	-	-	0,21978	0,59654	-

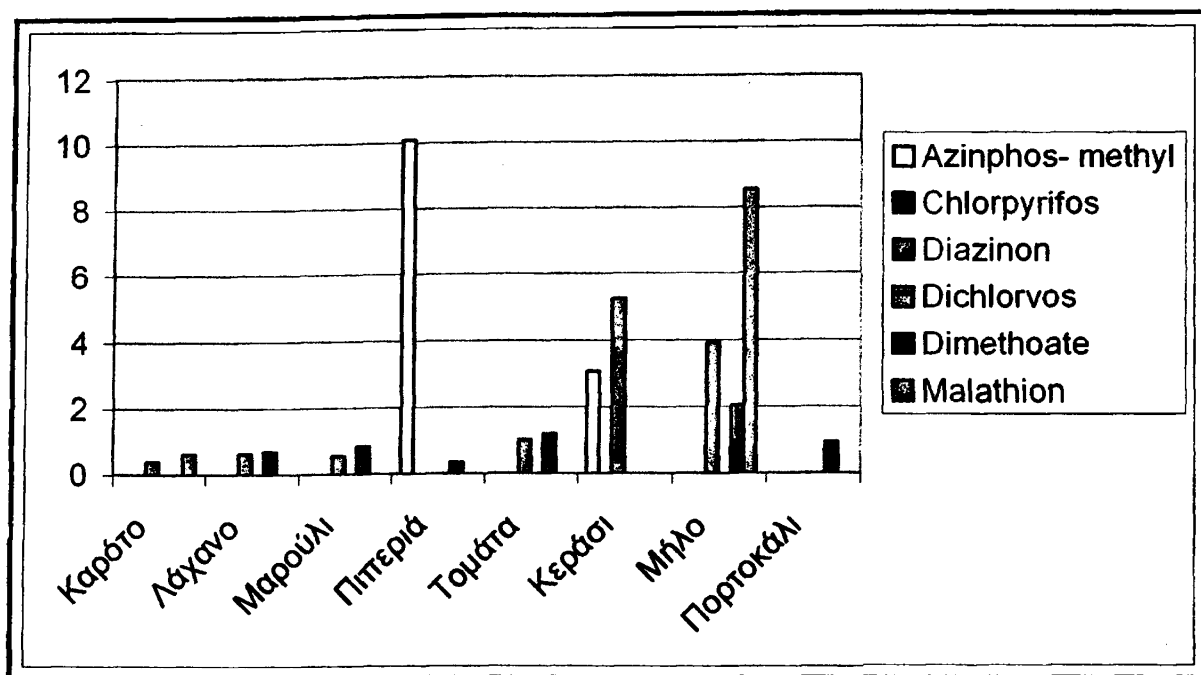


- Βιολογικά προϊόντα

Δραστικές ουσίες φυτοφαρμάκων εντομοκτόνων

Δείγμα

Δείγμα	Azinphos-methyl	Chlorpyrifos	Diazinon	Dichlorvos	Dimethoate	Malathion
Καρότο	-	-	0,3869	-	-	0,6105
Λάχανο	-	-	0,6229	-	0,6965	-
Μαρούλι	-	-	0,55	-	0,83136	-
Πιπεριά	10,0920	-	-	-	0,3417	-
Τομάτα	-	-	0,999	-	1,1789	-
Κεράσι	3,0589	-	5,2505	-	-	-
Μήλο	-	-	3,9133	-	2,048	8,5357
Πορτοκάλι	-	-	-	-	0,9282	-

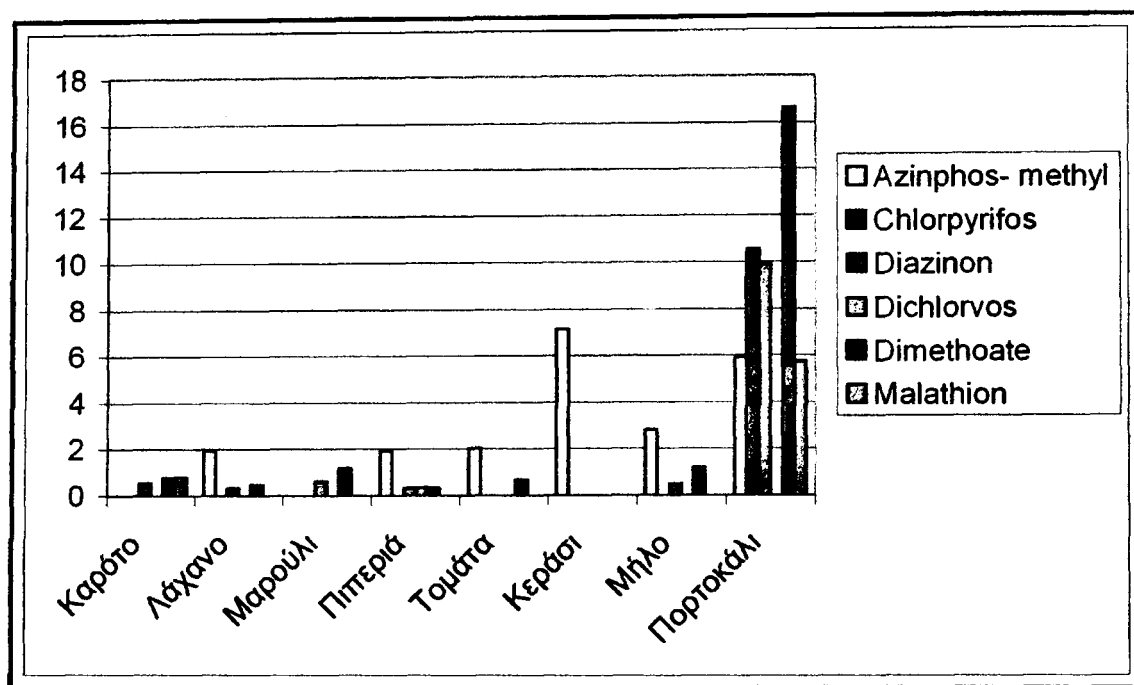


5.1.2.β) Προϊόντα Β' δειγματοληψίας (Ιούλιος 2006)

- Συμβατικά προϊόντα

Δραστικές ουσίες φυτοφαρμάκων εντομοκτόνων

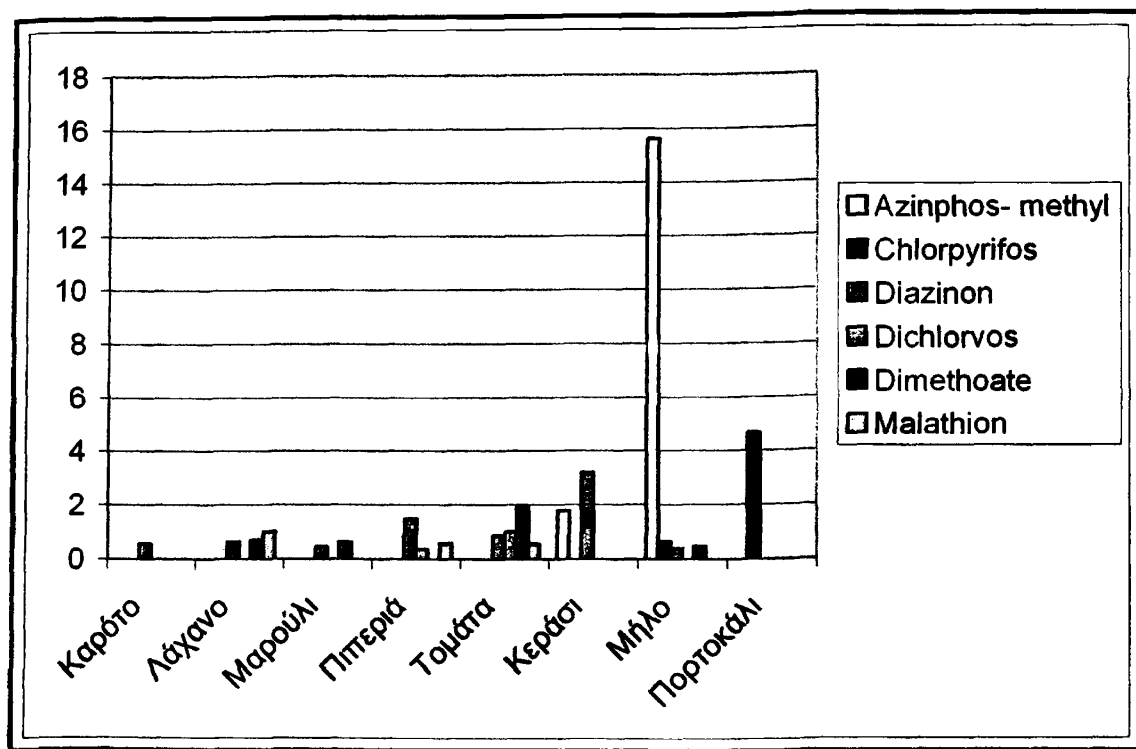
Δείγμα	Azinphos-methyl	Chlorpyrifos	Diazinon	Dichlorvos	Dimethoate	Malathion
Καρότο	-	-	0,5504	-	0,7605	0,8006
Λάχανο	1,93875	-	0,3338	-	0,4711	-
Μαρούλι	-	-	0,6125	-	1,18332	-
Πιπεριά	1,91094	-	0,3217	0,36227	0,3238	-
Τομάτα	2,03476	-	-	-	0,66339	-
Κεράσι	7,1352	-	-	-	-	-
Μήλο	2,80719	-	0,49947	-	1,18095	-
Πορτοκάλι	5,8946	10,5349	9,8765	-	16,625	5,72839



- Βιολογικά προϊόντα

Δραστικές ουσίες φυτοφαρμάκων εντομοκτόνων

Δείγμα						
	Azinphos-methyl	Chlorpyrifos	Diazinon	Dichlorvos	Dimethoate	Malathion
Καρότο	-	-	0,5414	-	-	-
Λάχανο	-	-	0,6221	-	0,6874	1,009
Μαρούλι	-	-	0,4523	-	0,6213	-
Πιπεριά	-	-	1,4988	0,3716	-	0,5799
Τομάτα	-	-	0,8595	0,9957	1,91618	0,5408
Κεράσι	1,7896	-	3,2145	-	-	-
Μήλο	15,606	0,6542	0,41212	-	0,4858	-
Πορτοκάλι	-	4,6741	-	-	-	-



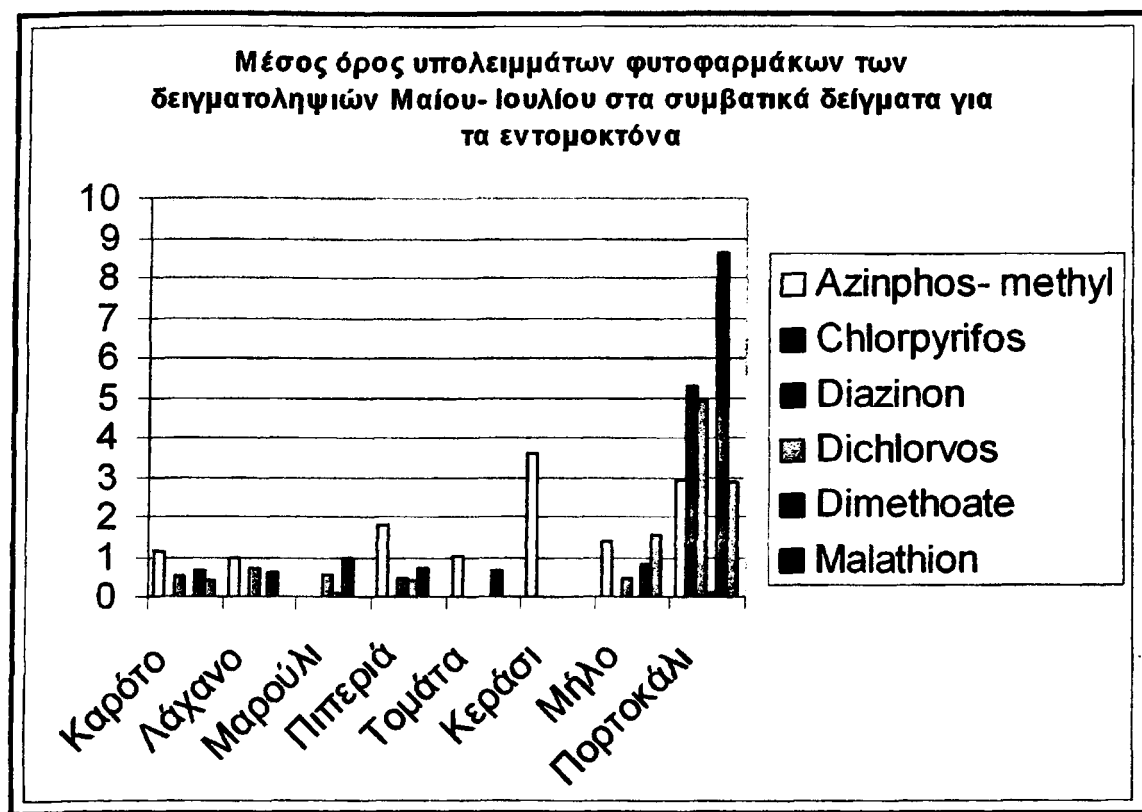
5.1.2.γ) Συγκεντρωτικοί πίνακες

Τα τελικά αποτελέσματα των δειγμάτων φρούτων και λαχανικών συμβατικής καλλιέργειας αναλύονται στον πίνακα που ακολουθεί:

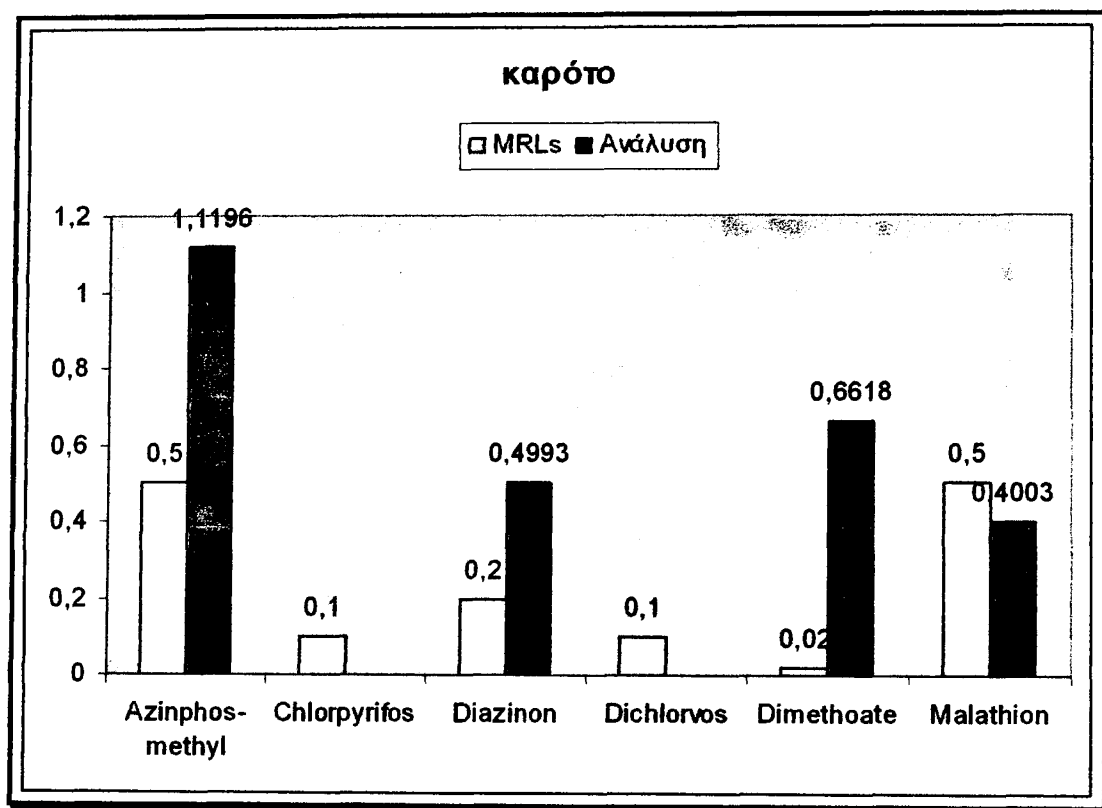
Πίνακας 5.2: Μέσος όρος υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων των δειγματοληψιών Μαΐου- Ιουλίου 2006 στα συμβατικά δείγματα για τα εντομοκτόνα.

Δείγμα	Azinphos-methyl	Chlorpyrifos	Diazinon	Dichlorvos	Dimethoate	Malathion
Καρότο	1,1196	-	0,4993	-	0,6618	0,4003
Λάχανο	0,9693	-	0,7291	-	0,61375	-
Μαρούλι	-	-	0,57881	0,12327	0,9818	-
Πιπεριά	1,8080	-	0,46595	0,3892	0,7228	-
Τομάτα	1,01738	-	-	-	0,66879	-
Κεράσι	3,5676	-	-	-	-	-

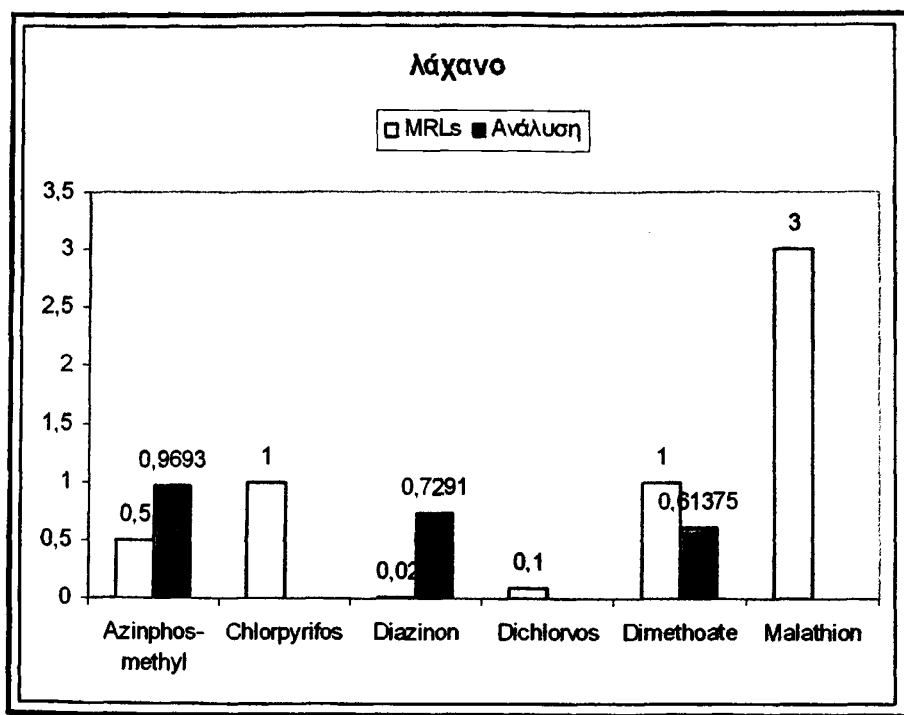
Μήλο	1,4035	-	0,4497	-	0,81457	1,5417
Πορτοκάλι	2,9473	5,26745	4,93825	0,10989	8,61077	2,8642



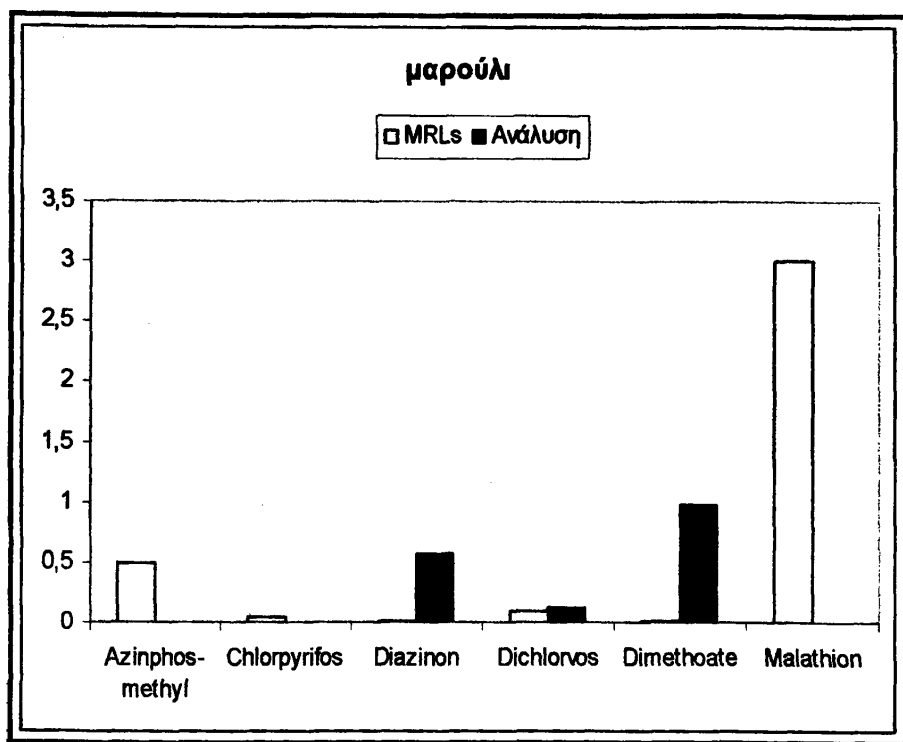
Αναλυτικότερα παρατίθενται οι πίνακες στους οποίους παρουσιάζονται οι ποσότητες των εντομοκτόνων που ανιχνεύθηκαν στα δείγματα των φρούτων και λαχανικών συμβατικής καλλιέργειας, σε συνδυασμό με τα ανώτατα όρια υπολειμματικότητας των φυτοφαρμάκων βάση της κοινοτικής οδηγίας.



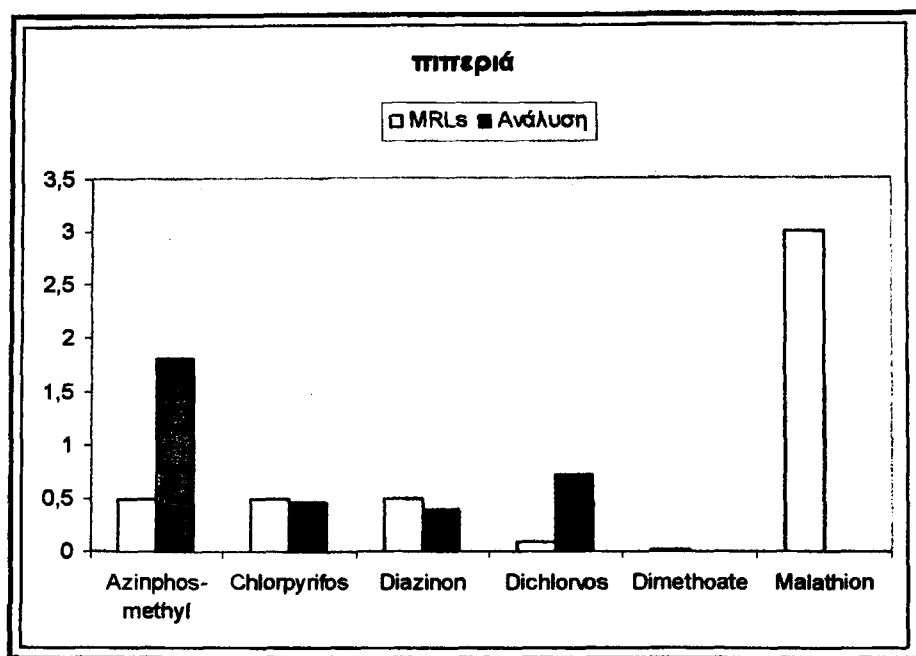
Εικόνα 5.1: Καρότο: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



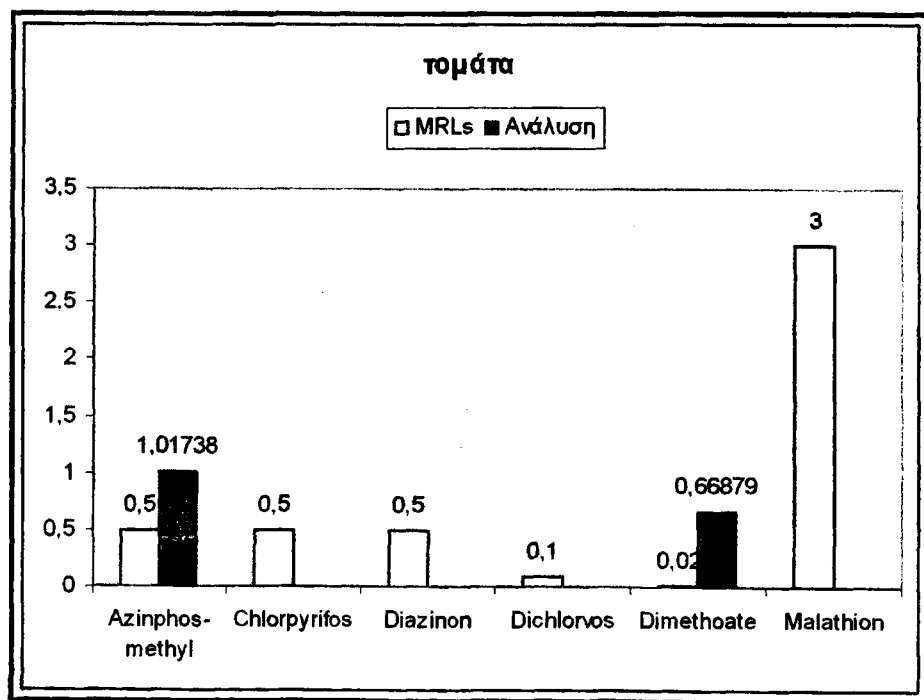
Εικόνα 5.2: Λάχανο: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



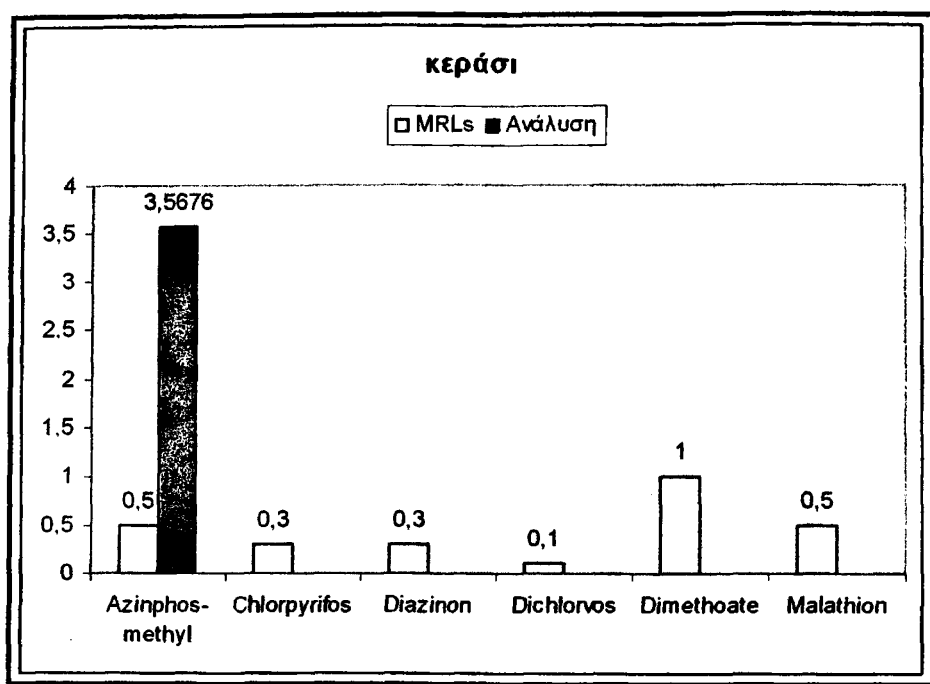
Εικόνα 5.3: Μαρούλι: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



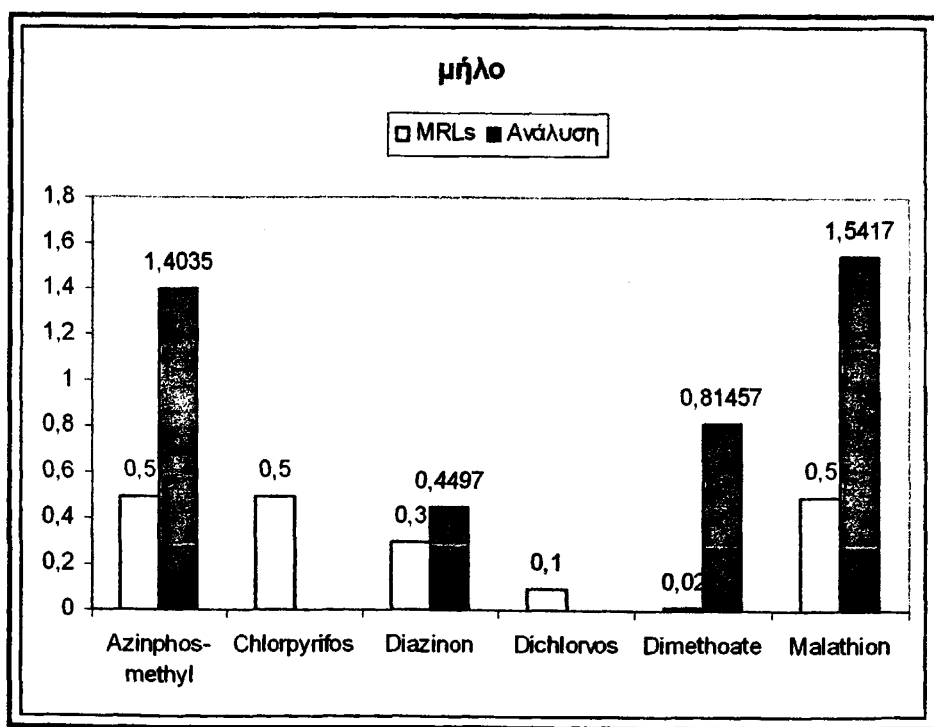
Εικόνα 5.4: Πιπεριά: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



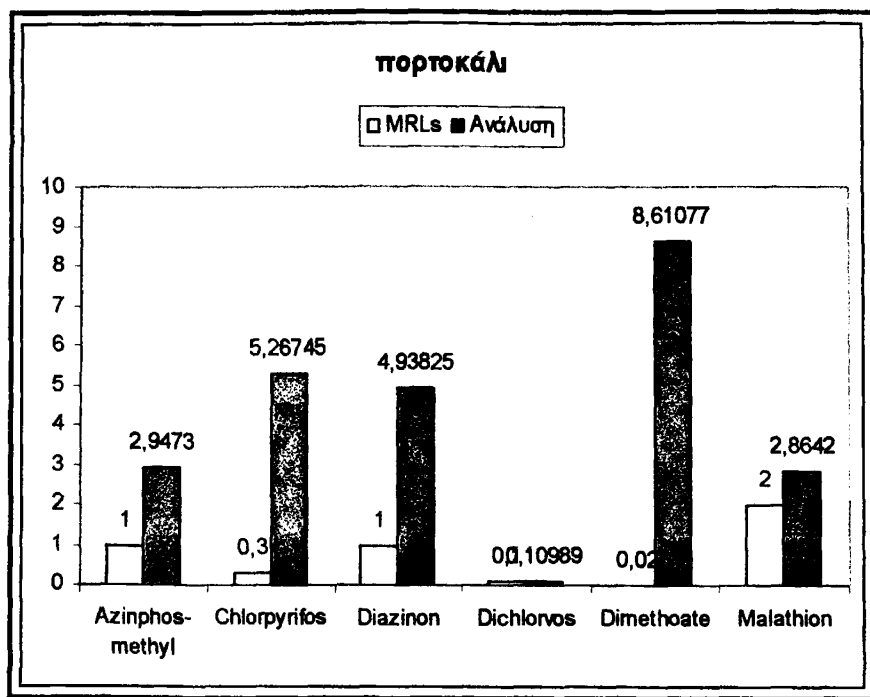
Εικόνα 5.5: Τομάτα: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



Εικόνα 5.6: Κεράσι: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



Εικόνα 5.7: Μήλο: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.

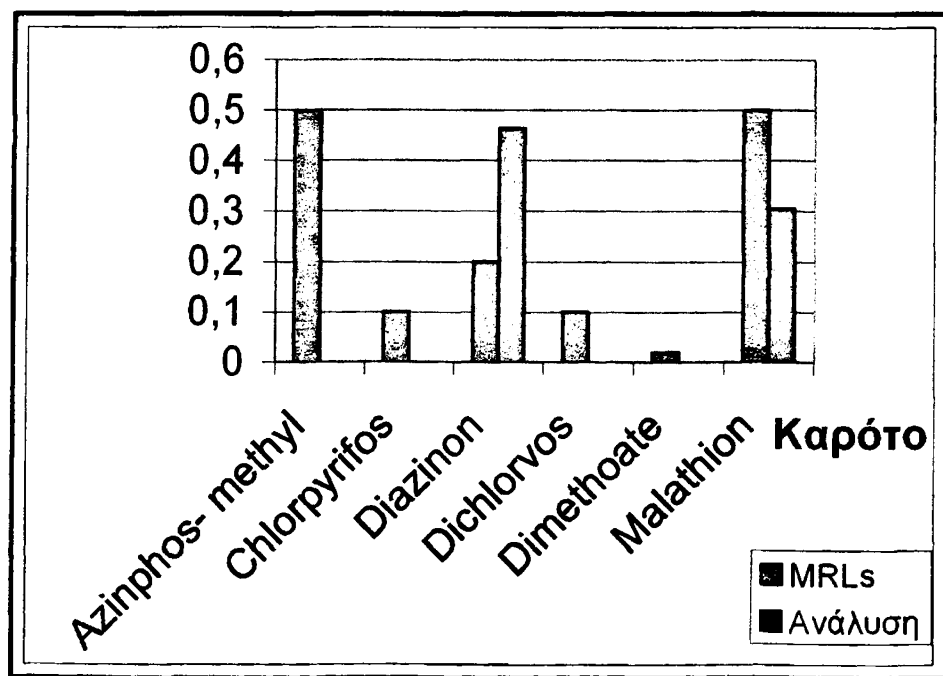
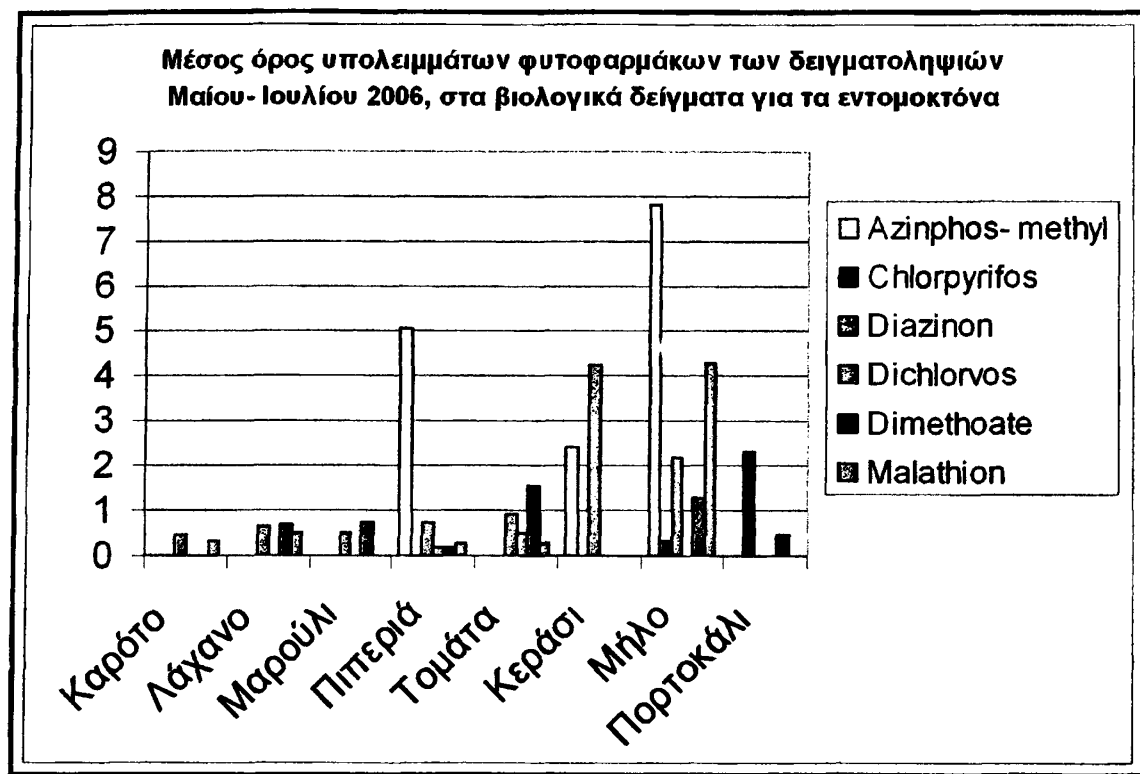


Εικόνα 5.8: Πορτοκάλι: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.

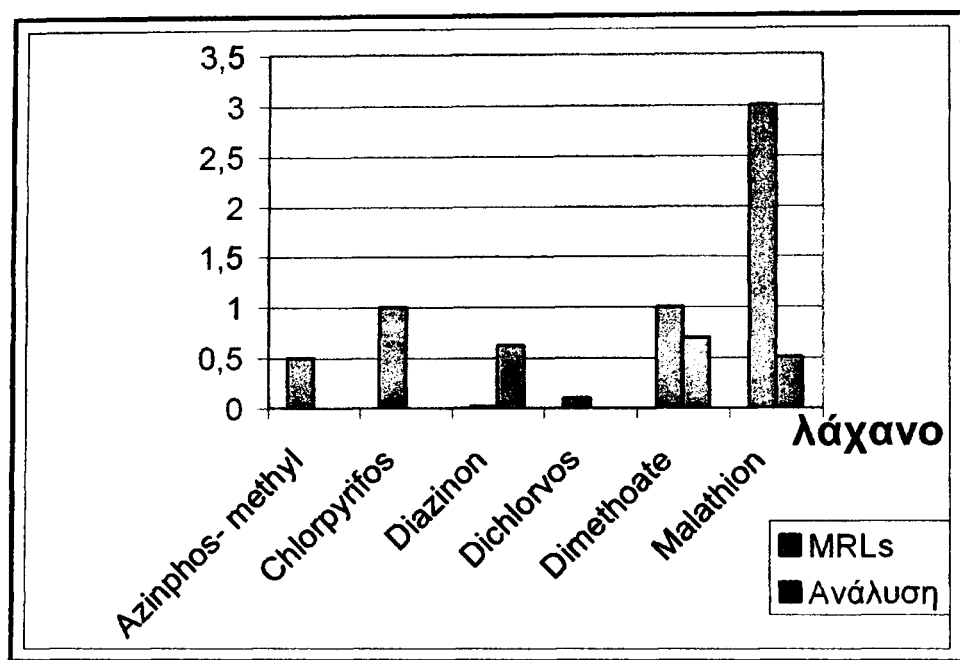
Τα τελικά αποτελέσματα των δειγμάτων φρούτων και λαχανικών βιολογικής καλλιέργειας αναλύονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 1.3: Μέσος όρος υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων των δειγματοληψιών Μαΐου- Ιουλίου 2006 στα βιολογικά δείγματα (εντομοκτόνα)

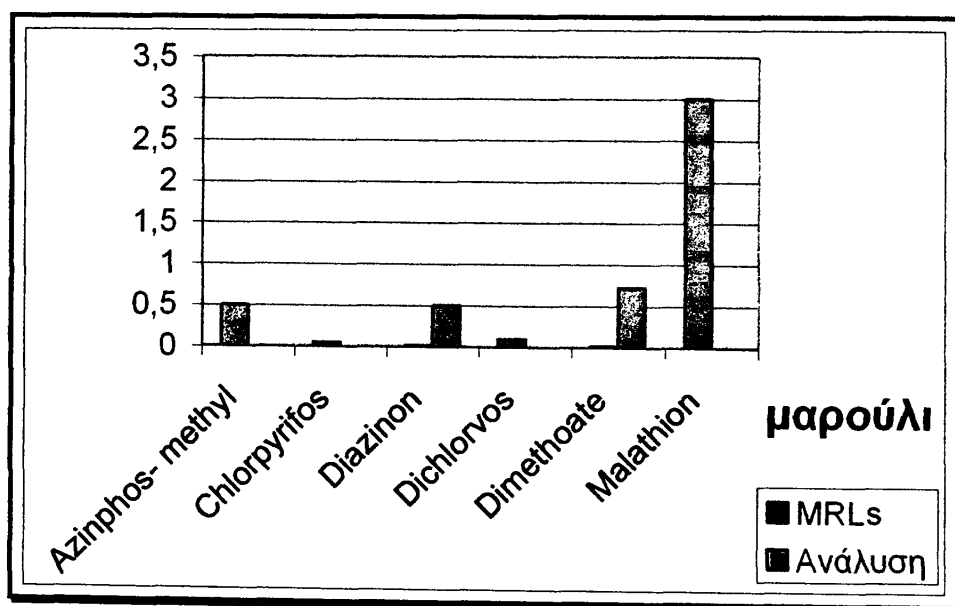
Δείγμα	Azinphos-methyl	Chlorpyrifos	Diazinon	Dichlorvos	Dimethoate	Malathion
Καρότο	-	-	0,46415	-	-	0,30525
Λάχανο	-	-	0,6225	-	0,69195	0,5045
Μαρούλι	-	-	0,50115	-	0,72633	-
Πιπεριά	5,046	-	0,7494	0,1858	0,17085	0,28995
Τομάτα	-	-	0,9292	0,49785	1,5475	0,2704
Κεράσι	2,4242	-	4,2325	-	-	-
Μήλο	7,803	0,3271	2,1627	-	1,2669	4,26785
Πορτοκάλι	-	2,3370	-	-	0,4641	-



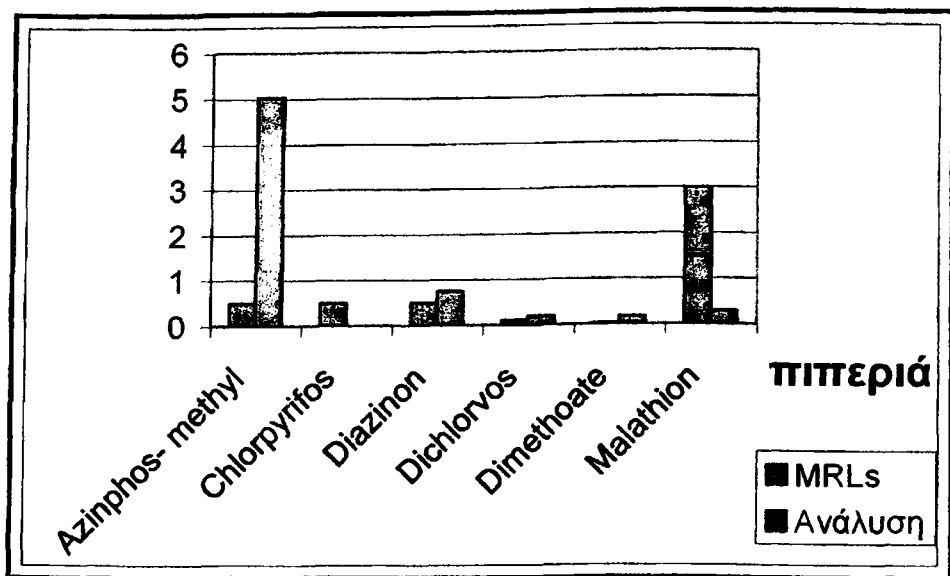
Εικόνα 5.9: Καρότο: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



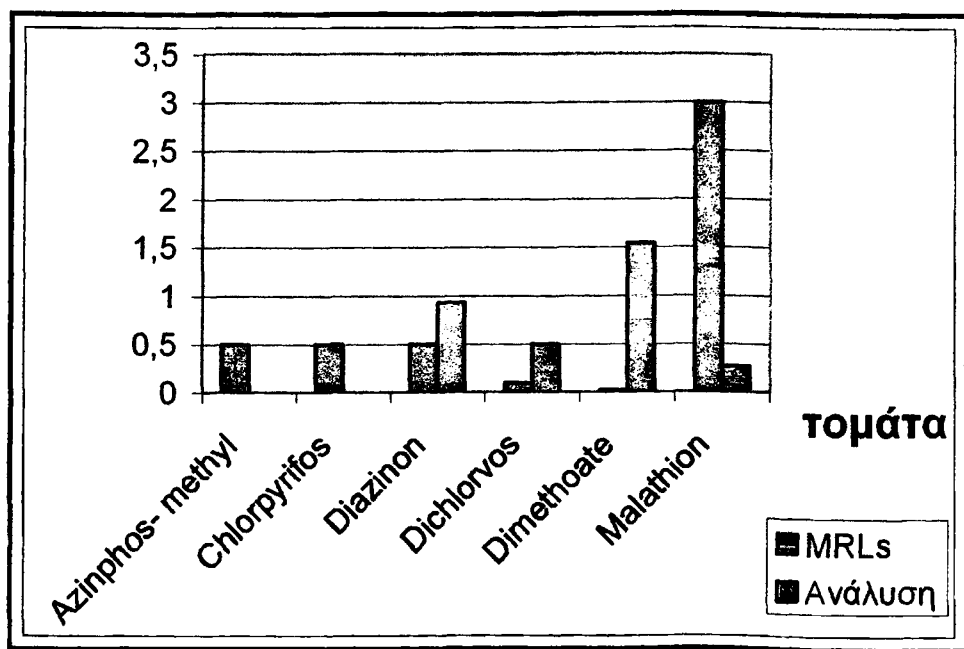
Εικόνα 5.10: Λάχανο: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



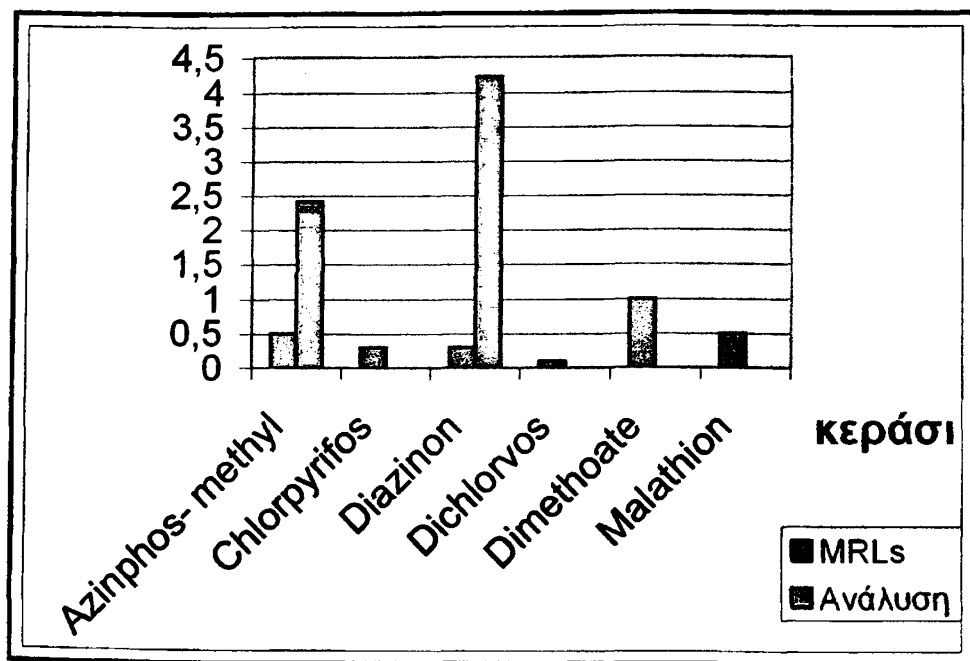
Εικόνα 5.11: Μαρούλι: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



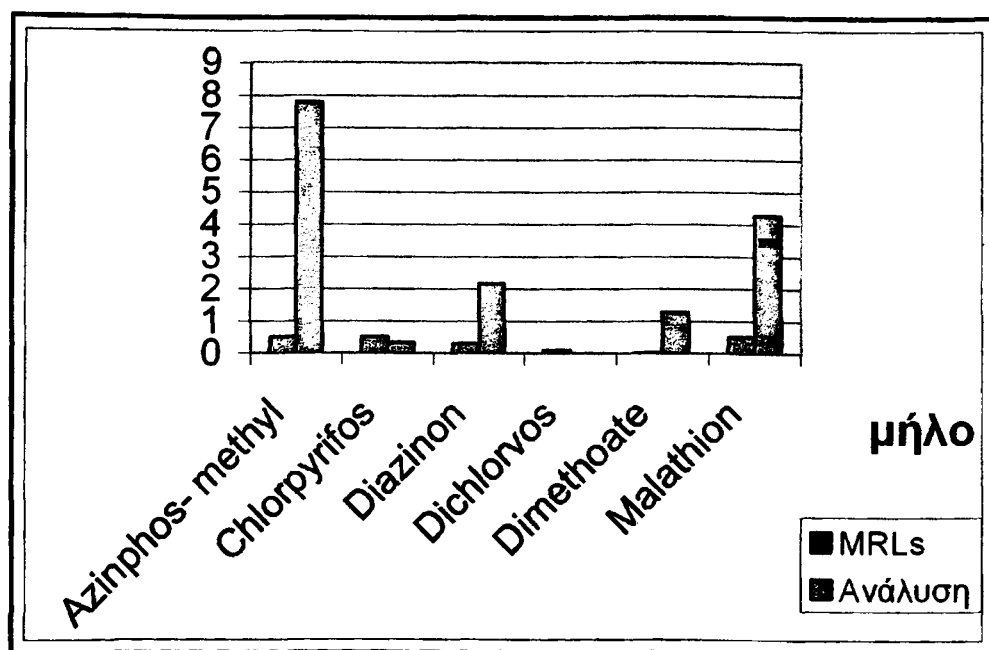
Εικόνα 5.12: Πιπεριά: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



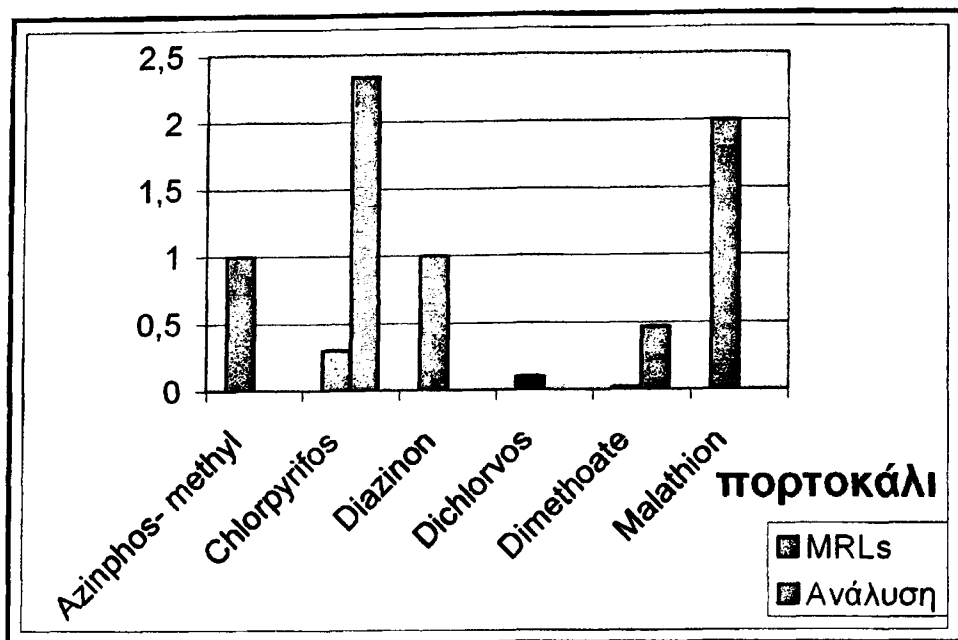
Εικόνα 5.13: Τομάτα: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



Εικόνα 5.14: Κεράσι: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



Εικόνα 5.15: Μήλο: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.



Εικόνα 5.16: Πορτοκάλι: Τιμές φυτοφαρμάκων έπειτα από ανάλυση του δείγματος και τα MRLs σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία.

5.2 Σύγκριση υπολειμματικότητας φυτοφαρμάκων στα βιολογικά και συμβατικά προϊόντα

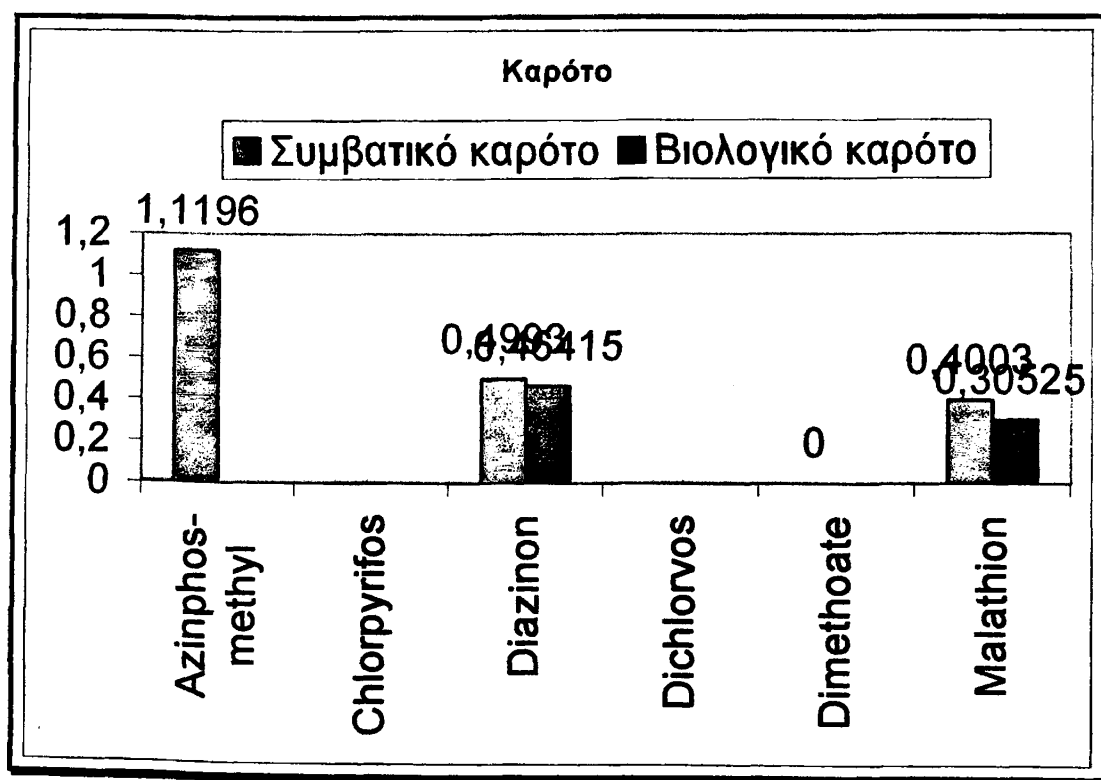
Εισαγωγή

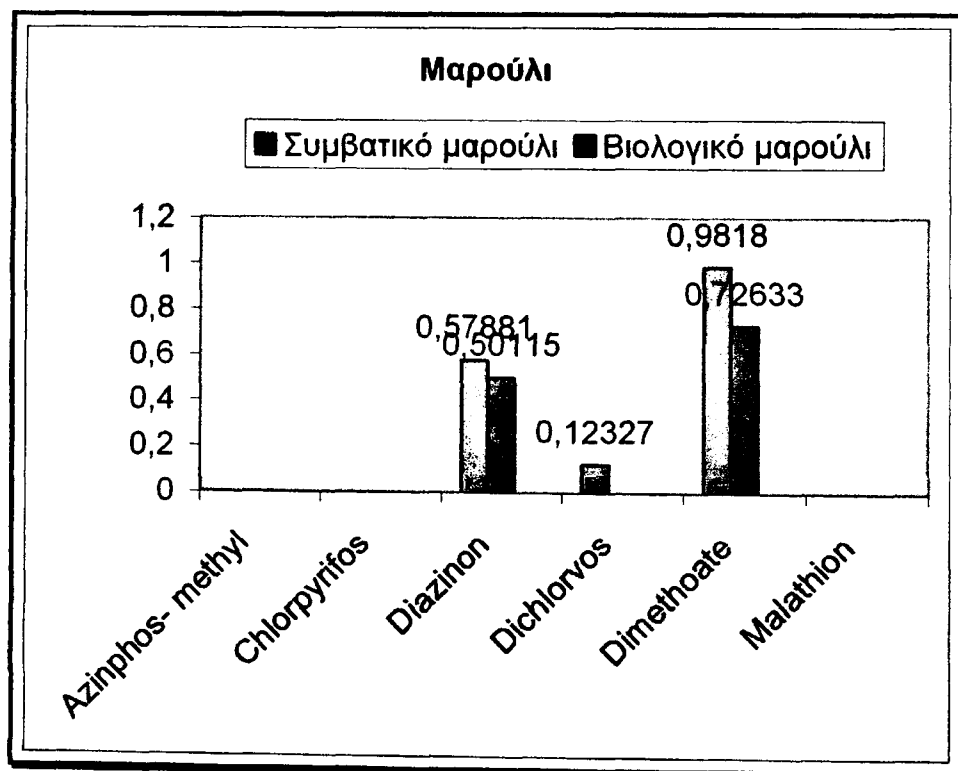
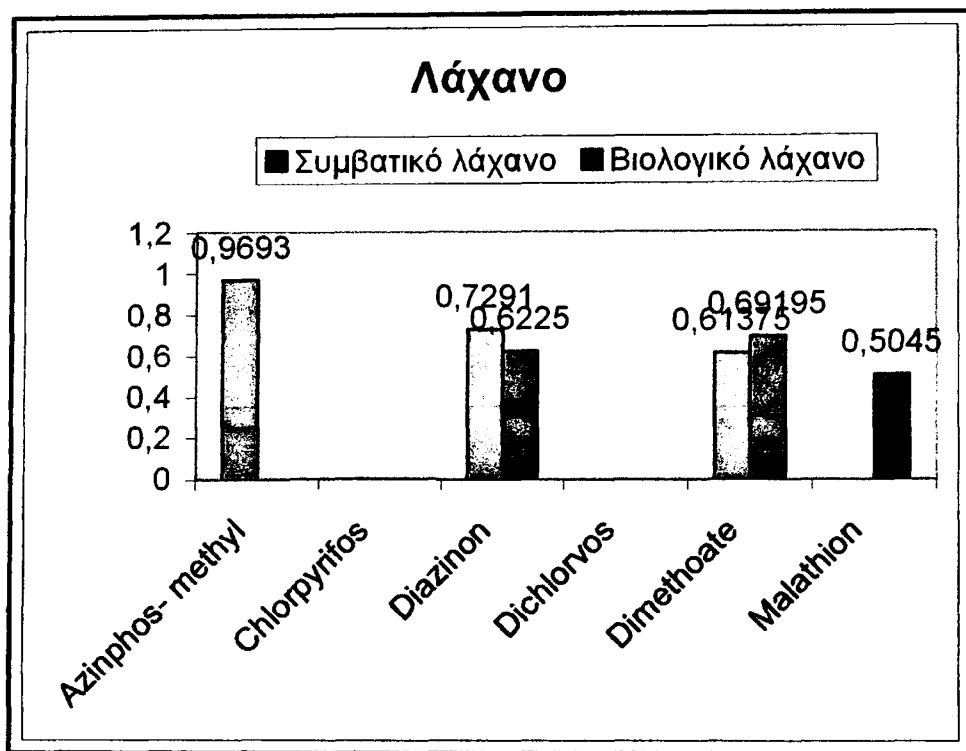


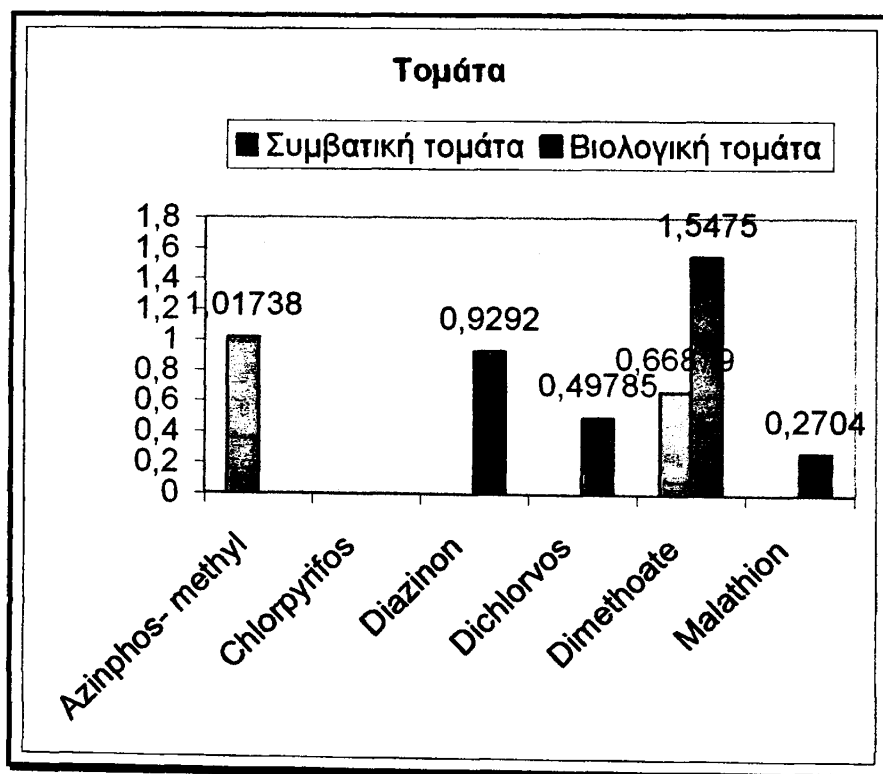
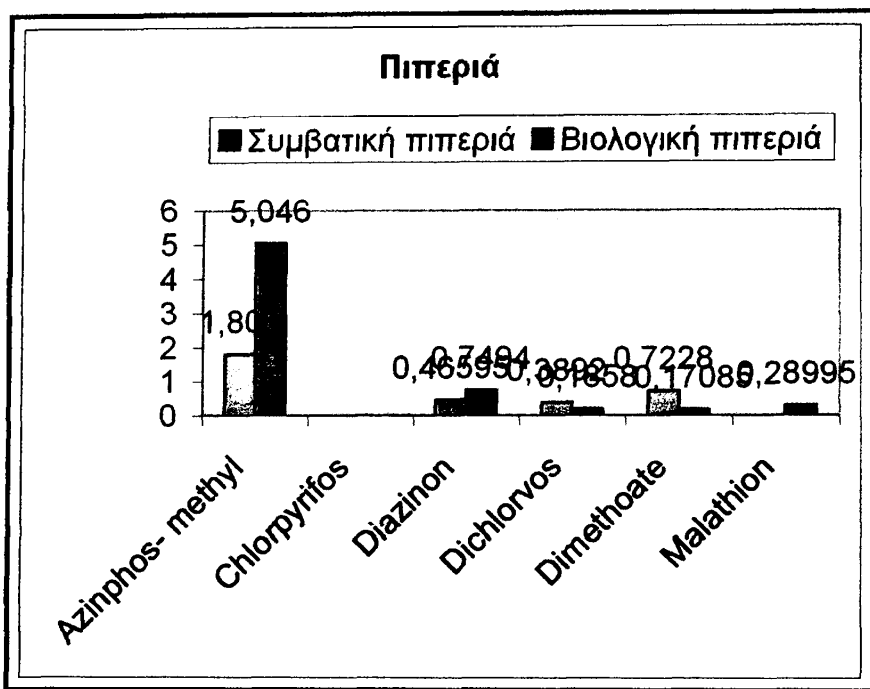
Επιστήμονες, παραγωγοί και καταναλωτές συμφωνούν ότι τα φυτοφάρμακα είναι ένας ύπουλος εχθρός για το περιβάλλον, τη δημόσια υγεία, ακόμη και για τις ίδιες τις καλλιέργειες. Απογοητευτικά είναι τα στοιχεία που προκύπτουν από τον έλεγχο, σχετικά με τα υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα τρόφιμα, ο οποίος πραγματοποιήθηκε το έτος 2006 τους μήνες Μάιο και Ιούλιο σε φρούτα και λαχανικά εποχής. Έπειτα από τις χημικές αναλύσεις, των εγχώριων και εισαγόμενων λαχανικών και φρούτων, διαπιστώθηκε ότι πολλά από τα δείγματα περιείχαν υπολείμματα

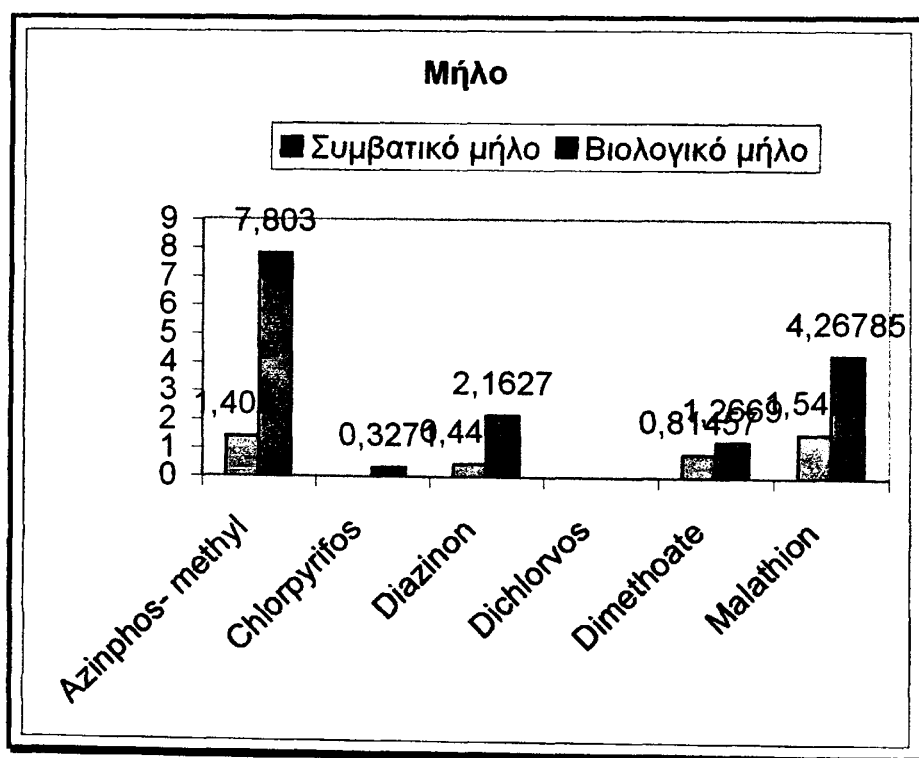
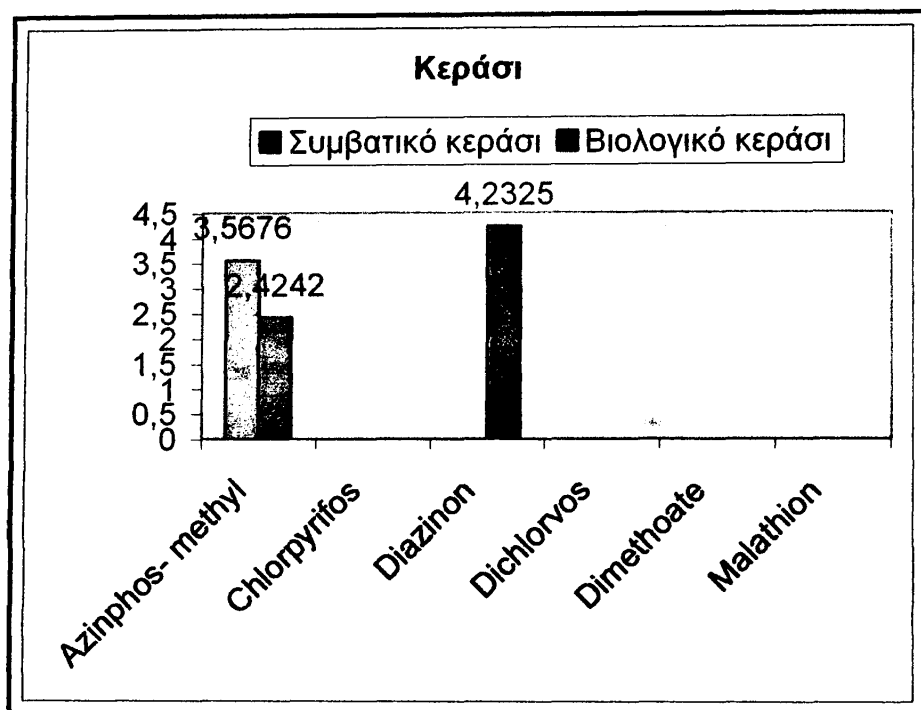
φυτοφαρμάκων. Υπολείμματα φυτοφαρμάκων ανιχνεύθηκαν σε υψηλές συγκεντρώσεις τόσο σε συμβατικά όσο και σε βιολογικά προϊόντα. Στα γραφήματα που ακολουθούν εμφανίζονται οι συγκεντρώσεις των φυτοφαρμάκων που ανιχνεύθηκαν σε κάθε δείγμα, συμβατικό και βιολογικό, πάνω από τα επιτρεπτά όρια.

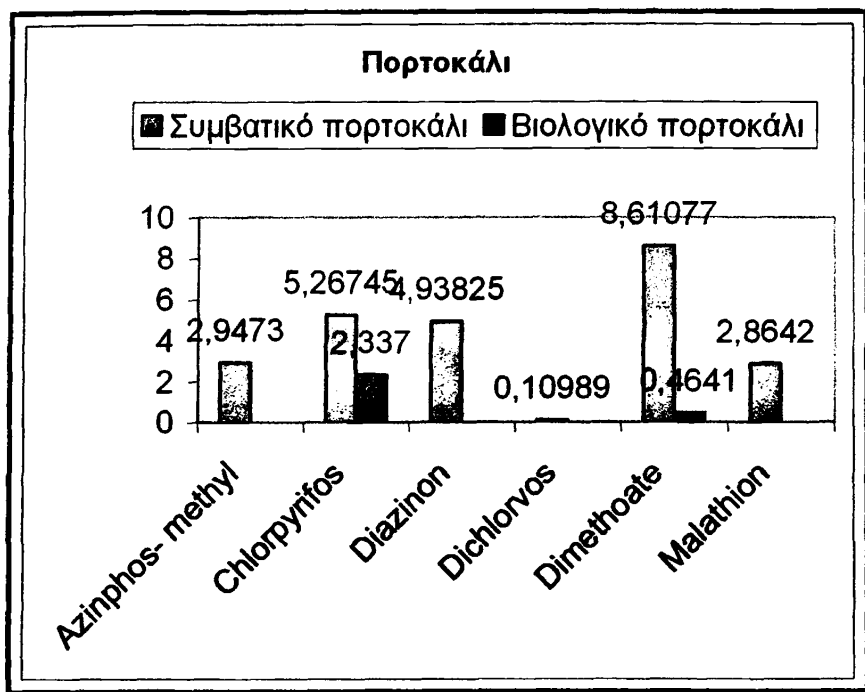
ENTOMOKTONA











Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι τιμές των υπολειμμάτων σε νωπά φρούτα και λαχανικά ήταν μεγαλύτερες των Ανώτατων Ορίων Υπολειμμάτων (MRLs) σε ποσοστό σχεδόν 100% των ελεγχόμενων γεωργικών προϊόντων. Συνολικά εξετάστηκαν οχτώ δείγματα συμβατικής καλλιέργειας (μέσος όρος πέντε περιοχές για κάθε δείγμα) και οχτώ δείγματα βιολογικής καλλιέργειας (μέσος όρος πέντε περιοχές για κάθε δείγμα).

Ειδικότερα τα δείγματα νωπών φρούτων και λαχανικών που σε ποσοστό 80% ήταν εγχώρια παραγόμενα, ελέγχθηκαν για επτά διαφορετικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα (εντομοκτόνα). Σε όλα τα δείγματα εντοπίστηκαν υπολείμματα των προς ανάλυση φυτοφαρμάκων σε τιμές που ήταν μεγαλύτερες των ανώτατων ορίων.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε ότι έπειτα από ελέγχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι οποίοι πραγματοποιήθηκαν για το έτος 2004 σε όλα τα κράτη-μέλη, σχετικά με τα υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα τρόφιμα για την Ελλάδα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι τιμές των υπολειμμάτων σε νωπά φρούτα και λαχανικά ήταν μικρότερες των Ανώτατων Ορίων Υπολειμμάτων (MRLs) σε ποσοστό 96,9% των ελεγχόμενων γεωργικών προϊόντων. Η Ελλάδα βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο δηλαδή με το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύμφωνα με την ίδια έρευνα, άλλες μεγάλες γεωργικές χώρες, όπως για παράδειγμα η Ολλανδία, παρουσιάζουν υπερβάσεις των ανώτατων ορίων σε σχέση με την Ελλάδα. Τα

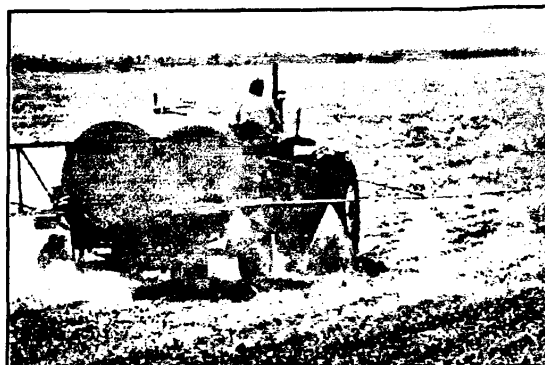
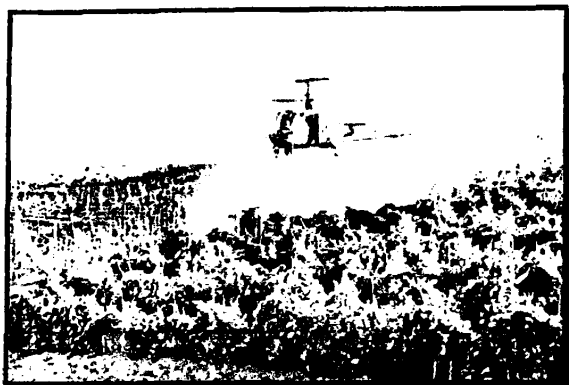
ποσοστά υπέρβασης των ανώτατων ορίων υπολειμμάτων στα εισαγόμενα προϊόντα που ελέγχθηκαν σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης το ίδιο έτος, ήταν σχεδόν τριπλάσια συγκριτικά με τα ποσοστά για τα εγχώρια παραγόμενα, γεγονός που υποδεικνύει την ανάγκη για εντατικότερους ελέγχους κατά την εισαγωγή προϊόντων στην Ε.Ε.. Το θέμα αυτό θα πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω και να αξιολογηθεί από τους αρμόδιους φορείς της χώρας μας αλλά και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Στα αποτελέσματα λοιπόν της έρευνάς μας θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι τα προς ανάλυση δείγματα περιείχαν σε μεγάλο ποσοστό δείγματα εισαγόμενα.

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνονται τα αποτελέσματα των ελέγχων για υπολείμματα σε φρούτα και λαχανικά του γερμανικού κρατιδίου της Βόρειας Ρηνανίας – Βεστφαλίας που πραγματοποιήθηκε το έτος 2005.



Εικόνα 5.17: Αποτελέσματα υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων σε φρούτα και λαχανικά σε επτά χώρες το 2005. (Πηγή: ΤΑ ΝΕΑ, 06/07/2006)

Στην παρούσα έρευνα, στα «βιολογικά προϊόντα» όχι μόνο υπάρχουν υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων αλλά σε μερικές περιπτώσεις, είναι όμως πολύ σπάνιες, ξεπερνούν και τα υπολείμματα που υπάρχουν στα αντίστοιχα συμβατικά προϊόντα. Τα πορτοκάλια, οι τομάτες, τα κεράσια και τα λάχανα είναι γεωργικά προϊόντα που οι τιμές των υπολειμμάτων ορισμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων ξεπερνούν τις τιμές των υπολειμμάτων στα αντίστοιχα προϊόντα συμβατικής καλλιέργειας.

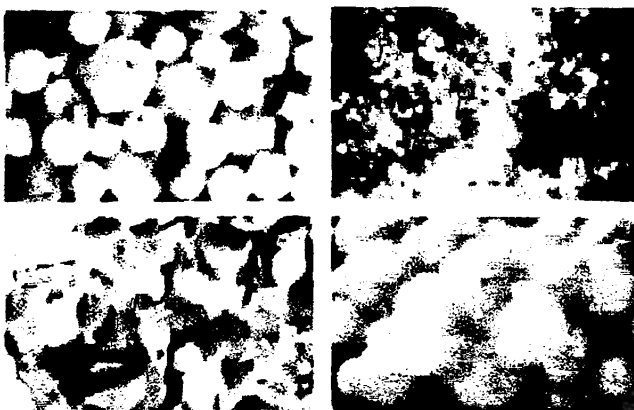


Η ύπαρξη υπολειμμάτων δεν είναι χαρακτηριστικό των γεωργικών φαρμάκων αλλά ανθρώπινων ενεργειών. Αν εξαιρέσουμε την περίπτωση του δόλου από επιτήδεια άτομα, η αιτία αυτού δεν βρίσκεται στο σύστημα παραγωγής, αλλά σε παράγοντες όπως ο ψεκασμός από αέρος σε συμβατικά κτήματα, ο ισχυρός άνεμος την ώρα του ψεκασμού κ.λπ.. Πολλές φορές, ο παραγωγός δεν συμμορφώνεται με τις οδηγίες της ετικέτας όσον αφορά στη δοσολογία, στο χρόνο εφαρμογής κ.ά., αυτοσχεδιάζει, διενεργεί άσκοπους ψεκασμούς και συμβουλευείται ή παρακινείται από κάποιον γείτονα παραγωγό.

«Η προστασία της φυτικής παραγωγής είναι αδύνατη χωρίς τα γεωργικά φάρμακα και η ύπαρξη υπολειμμάτων αναπόφευκτη». (Πηγή: <http://olonos.blogspot.com>)

5.3 Επιβάρυνση των Οπωρολαχανικών από Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα

Σε έναν κυκεώνα ανακριβειών, επιστημονικών συγκρούσεων και ελλিপών στοιχείων βρίσκονται τα γεωργικά προϊόντα. Η αλόγιστη χρήση επικίνδυνων φυτοπροστατευτικών προϊόντων εγκυμονεί κινδύνους τόσο για τη δημόσια υγεία όσο και για την οικονομία. Οι περισσότερες δραστικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στα



φυτοφάρμακα είναι κυριολεκτικά δηλητήρια. Η δράση τους δεν περιορίζεται στην καταπολέμηση των ασθενειών των φυτών και των ζιζανίων, αλλά επεκτείνεται σε ολόκληρο το οικοσύστημα σαν αλυσιδωτή αντίδραση.

Συντονισμένη πολιτική για την προστασία του καταναλωτή ή την ενημέρωση του σχετικά με τα τοξικά υπολείμματα φυτοφαρμάκων δεν υπάρχει. Οι κρατικοί έλεγχοι είναι πολύ λίγοι. Οι λιγοστές εργαστηριακές μελέτες έχουν βρει κατά καιρούς υπολείμματα πάνω από τα όρια ασφαλείας. Τα αποτελέσματα αυτά όμως σπάνια βλέπουν το φως της δημοσιότητας.

Τα όρια ασφαλείας είναι ένα άλλο ζήτημα, εξίσου μπερδεμένο και διφορούμενο. Κανονικά δεν θα πρέπει να ανιχνεύονται καθόλου υπολείμματα. Τα όρια έχουν οριστεί με στατιστικές εξισώσεις, λαμβάνοντας υπόψη τη μέση κατανάλωση και το μέσο άνθρωπο από άποψη υγείας και αντοχής. Δεν λαμβάνεται υπόψη ότι, ειδικά στις νότιες χώρες, καταναλώνουμε πολύ περισσότερα φρούτα και λαχανικά, ενώ περισσότερο ευπαθείς ομάδες είναι τα παιδιά, οι έφηβοι και οι ηλικιωμένοι. Εκτός αυτού, αυτοί που τα έχουν καθορίσει δεν έχουν λάβει υπόψη τους τους πιθανούς συνδυασμούς των τροφών (π.χ. ντομάτα με λάδι στη σαλάτα) καθώς και τους συνδυασμούς των χημικών ουσιών στο ίδιο προϊόν. Ενδεικτικό της σύγχυσης είναι το γεγονός, ότι σε κάθε γεωργικό προϊόν τα όρια για το ίδιο φυτοφάρμακο διαφέρουν.

Ο μεγάλος κίνδυνος από τα φυτοφάρμακα ελλοχεύει στην κακή χρήση τους, που οφείλεται κυρίως στην άγνοια των ανθρώπων που τα χρησιμοποιούν. Οι οδηγίες χρήσης, στην πίσω μεριά των πλαστικών μπουκαλιών, σπάνια ακολουθούνται κατά γράμμα. Έτσι, παρατηρείται το φαινόμενο, οι ποσότητες τοξικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες συχνά να είναι δύο ή τρεις φορές περισσότερες της κανονικής. Δεν υπάρχει καμία ανάγκη να χρησιμοποιείται περισσότερο φυτοφάρμακο από το αναγκαίο που αναγράφει η συσκευασία, εφόσον οι εταιρείες που το παράγουν φροντίζουν να πάρουν έγκριση για τη μεγαλύτερη ανεκτή ποσότητα για να κερδίσουν περισσότερο. Οι συνέπειες της υπέρμετρης αυτής χρήσης έχουν σχέση με σοβαρά θέματα υγείας. Τα φυτοφάρμακα αποτελούν μια δυνητική πηγή επηρεασμού του οργανισμού μας. Μπορούν να οδηγήσουν σε αθροιστικές ανεπιθύμητες ενέργειες που στη συνέχεια θα δημιουργήσουν το υπόστρωμα δημιουργίας διαφόρων μορφών καρκίνου. Επίσης, οι παραγωγοί συχνά, όταν τελειώσουν τον ψεκασμό, ρίχνουν το υπόλοιπο του φυτοφαρμάκου στην άκρη του χωραφιού, αγνοώντας ότι πρόκειται για επικίνδυνο



δηλητήριο. Όσο για το χρόνο αναμονής που πρέπει να τηρείται, οι παραγωγοί δεν διστάζουν να προβούν σε συγκομιδή, όταν πετύχουν την καλύτερη τιμή και όχι όταν είναι σίγουροι ότι τα φυτοφάρμακα που έχουν χρησιμοποιήσει έχουν αποικοδομηθεί. Η πραγματοποίηση από τους χρήστες επεμβάσεων με επικίνδυνα φυτοφάρμακα με μεγάλη υπολειμματική δράση, όταν πλησιάζει η περίοδος της συγκομιδής δεν δίνει τη δυνατότητα στα φυτοφάρμακα να διασπασθούν, με φυσικό επακόλουθο την προώθηση στην αγορά προϊόντων με υψηλά επιπεδα υπολειμμάτων. Η εφαρμογή υψηλών δόσεων επιμηκύνει τη χρονική διάρκεια διάσπασης με αποτέλεσμα επίσης τη διάθεση προϊόντων βεβαρημένων με υψηλά υπολείμματα, χωρίς καμία προφύλαξη για την υγεία των καταναλωτών.

Στην προσπάθεια εξεύρεσης εναλλακτικής λύσης, έχει αναπτυχθεί η θεωρία της «βιολογικής καλλιέργειας», της καλλιέργειας εκείνης όπου απαγορεύεται η χρήση χημικών ουσιών, δηλαδή λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Θεωρητικά, μια τέτοια καλλιέργεια θα ήταν επιθυμητή από όλους, αφού θα πρόσφερε προϊόντα απαλλαγμένα από δηλητηριώδεις ουσίες, ενώ παράλληλα θα αποφεύγονταν και η μόλυνση του περιβάλλοντος, που σήμερα σε πολλά σημεία του πλανήτη τείνει να φτάσει σε στάδια μη αναστρέψιμα. Αλλά η μέχρι σήμερα πρόοδος της βιολογικής καλλιέργειας στη χώρα μας είναι πολύ μικρή. Μπορεί να έχει καλύτερη διάδοση αν υπάρχει κρατική αρωγή. Η εφαρμογή εναλλακτικών μεθόδων καλλιέργειας, φιλικών προς το περιβάλλον, όπου τα φυτοφάρμακα δεν χρησιμοποιούνται, απαιτεί εκατοντάδες άτομα και εξειδικευμένους επιστήμονες για ερευνητικά προγράμματα μελέτης της καλλιέργειας, για εισαγωγή νέας τεχνολογίας, για εκπαίδευση σε εθνικό επίπεδο των καλλιεργητών που θα θελήσουν να ασχοληθούν με βιολογικές καλλιέργειες, και για προώθηση των βιολογικών προϊόντων.

Για την εκτίμηση του πιθανού κινδύνου (risk assessment) για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία από την παρουσία των επικίνδυνων αυτών χημικών ουσιών στα τρόφιμα, απαιτείται μεταξύ άλλων και ο συνεχής προσδιορισμός (monitoring) της παρουσίας ή μη, υπολειμμάτων των ενώσεων αυτών στα τρόφιμα. (Μαργαρίτη, 2004)

5.4 Εξελιξείς της ζήτησης της βιολογικής γεωργίας (εγχώρια και εισαγόμενη)



Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι η Βιολογική Γεωργία έρχεται στο προσκήνιο κάθε μέρα και περισσότερο. Ο πρώτος λόγος φαίνεται ότι είναι η διατροφική κρίση. Οι καταναλωτές ζητούν τροφή ασφαλή, ανώτερης ποιότητας, μακριά από τα διατροφικά σκουπίδια που κατακλύζουν την αγορά και αντίστοιχα η παραγωγή ζητά να προσαρμοστεί σ' αυτή τη ζήτηση. Ειδικότερα, βλέποντας το θέμα

περισσότερο ιστορικά, η οικολογική γεωργία ξεκίνησε εδώ και αρκετές δεκαετίες από τους πρωτοπόρους κάποιων κινημάτων που δεν διαχώριζαν την παραγωγή από την κατανάλωση, αλλά την αντιλαμβάνονταν στο φάσμα μιας ενεργού διαδικασίας που έβλεπε τη φύση με συνολικά κοινωνικά και οικολογικά κριτήρια. Τότε τέθηκε η μαζική παραγωγή υπό κριτική και μπήκαν οι βάσεις μιας υγιέστερης γεωργίας, που στοχεύει στην επανασύνδεση του ανθρώπου με τη φύση και της φύσης με την κοινωνία. Κάτω από τις τρομακτικές περιβαλλοντικές και κοινωνικές πιέσεις της σημερινής παγκοσμιοποιημένης αγοράς, η κριτική αυτή αναθερμαίνεται πολύ έντονα και οι ισχυρές συγκρούσεις των συμφερόντων των δυνάμεων της αγοράς και των κοινωνικών δυνάμεων οδηγούν στη θέληση για εξυγίανση στην πρωτογενή παραγωγή. Το σημαντικότερο εμπόδιο στην ουσιαστική εξυγίανση θεωρείται από τους εναλλακτικούς καλλιεργητές ότι είναι η επιχειρηματοποίηση μεγάλης κλίμακας στη βιολογική παραγωγή, με τον έλεγχο της από τις μεγάλες εταιρείες του γεωργικού κύκλου, που την ασκούν με καθαρά εμπορικά κριτήρια, εκμεταλλευόμενοι το οικολογικό πρόβλημα -στο οποίο οι ίδιοι έχουν βασική ευθύνη- για να πουλήσουν προϊόντα με μεγαλύτερα κέρδη, και πιθανόν επομένως με μεγαλύτερο οικονομικό και κοινωνικό κόστος. (ΣΒΒΕ, 2003)

5.4.1 Στρατηγικές για την αύξηση της κατανάλωσης βιολογικών προϊόντων

Η ελληνική αγορά εμφανίζεται καθαρά διπολική: Ένα τμήμα του πληθυσμού εξελίσσεται ταχέως, όσον αφορά στην αγορά των βιολογικών προϊόντων, ενώ ο



υπόλοιπος πληθυσμός φαίνεται να βρίσκεται σε σοβαρή σύγχυση περί του αντικειμένου. Τα παραπάνω δείχνουν ότι η στρατηγική των παραγωγών και των υπευθύνων της αγροτικής πολιτικής πρέπει να στραφεί γύρω από τους ακόλουθους τρεις άξονες, ώστε να αυξηθεί η κατανάλωση βιολογικών προϊόντων:

► *Ενημέρωση και εκπαίδευση του ευρύτερου καταναλωτικού κοινού*

Οι καταναλωτές θα επηρεαστούν φυσικά από τη σταδιακή διάχυση των καινοτομιών. Η επιστήμη του μάρκετινγκ γνωρίζει ήδη πολλά για το πως διαχέεται μια καινοτομία στην αγορά. Τα βιολογικά προϊόντα αποτελούν καινοτομία για το ευρύ κοινό, και κατ' ουσίαν συγκρίνονται με προϊόντα υψηλής τεχνολογίας (όπως π.χ. οι φούρνοι μικροκυμάτων, τα walkman και οι οικιακοί Η/Υ). Υπενθυμίζεται ότι η γενικότερη καμπύλη διάχυσης δείχνει ότι υπάρχει ένα τμήμα πληθυσμού (μεγέθους περίπου 2,5%-7%) το οποίο μπορεί να θεωρηθεί ότι συγκεντρώνει τους «καινοτόμους». Πρέπει λοιπόν να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά εκείνων των τμημάτων του πληθυσμού, τα οποία θα αποτελέσουν τους προπομπούς του ευρύτερου ελληνικού πληθυσμού. Ταυτόχρονα πρέπει να προσδιοριστεί και το πως αυτά τα τμήματα του πληθυσμού θα εκπαιδευθούν, ώστε να αποκτήσουν βαθιά γνώση των βιολογικών προϊόντων. Ας μην ξεχνάμε ότι η αγορά των βιολογικών προϊόντων γίνεται με συνειδητό τρόπο και όχι παρορμητικά.

► *Ενδυνάμωση της ετικέτας βιολογικής εγγύησης*

Αποδεικνύεται ότι η ύπαρξη ετικέτας αποτελεί ουσιώδες στοιχείο για την αγορά των βιολογικών προϊόντων. Πρέπει λοιπόν να ενισχυθεί περαιτέρω ο θεσμός.

► *Αύξηση της ποικιλίας των διατιθέμενων ειδών βιολογικών τροφίμων*

Παρατηρήθηκε ότι δημιουργείται μια καινούργια σειρά προϊόντων τα οποία θεωρούνται -τουλάχιστον αυτή τη στιγμή- διαφοροποιημένα. Απαιτείται λοιπόν η διαχείριση αυτής της σειράς με ολοκληρωμένο τρόπο, ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή υποκατάσταση των αντίστοιχων συμβατικών προϊόντων. Υπάρχει ολοκληρωμένη γνώση στο μάρκετινγκ για το πώς μπορεί να γίνει αυτό. Ταυτόχρονα πρέπει να προσφερθούν ευρύτερα νέα προϊόντα με κεντρικά ελεγχόμενη διαχείριση. Μόνο η λελογισμένη και προγραμματισμένη ανάπτυξη, η οποία θα αποβλέπει στην κάλυψη συγκεκριμένων σημείων της ευρύτερης καταναλωτικής αγοράς, θα δημιουργήσει την απαιτούμενη συνεργία. Η μη ύπαρξη συγκεκριμένων ειδών



βιολογικών προϊόντων (προϊόντα-κράχτες) θα επιφέρει ουσιώδη καθυστέρηση στην ευρύτερη ανάπτυξή τους. (ΣΒΒΕ, 2003 και Ταμπούκου, 2006)

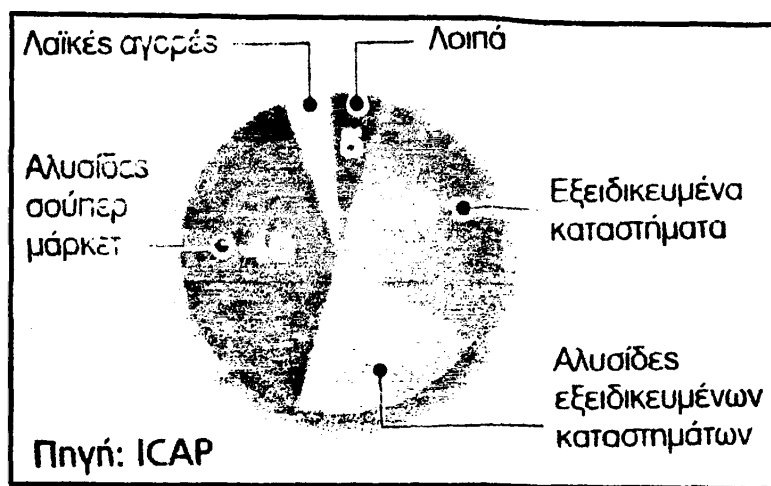
5.4.2 Η εγχώρια αλυσίδα προσφοράς προϊόντων βιολογικής γεωργίας

Με δεδομένο το πρώιμο στάδιο -χαρακτηριζόμενο από τον μικρό όγκο παραγωγής και την περιορισμένη ποικιλία προϊόντων- στο οποίο βρίσκεται η εγχώρια βιολογική γεωργία, η εμπορία βιολογικά παραγόμενων προϊόντων είναι επόμενο να παρουσιάζει ανάλογη εικόνα και χαρακτηριστικά. Έτσι στην παρούσα φάση, η εγχώρια αλυσίδα προσφοράς των βιολογικών προϊόντων προς τον τελικό καταναλωτή χαρακτηρίζεται από παραδοσιακά, μικρής δυναμικότητας και σημασίας κανάλια διανομής, είναι δε προφανής η έλλειψη δομών μαζικής εμπορίας καθώς απουσιάζουν: α) μεσαίας/μεγάλης κλίμακας επιχειρηματικές μονάδες μεταποίησης και εμπορίας βιολογικών αποκλειστικά προϊόντων και β) το ενδιαφέρον από την πλευρά μεγάλων μεταποιητικών μονάδων και δικτύων εμπορίας/διανομής τροφίμων συμβατικής προέλευσης να συμπεριλάβουν βιολογικά προϊόντα στις δραστηριότητές τους. Τα προϊόντα της βιολογικής γεωργίας διανέμονται στον τελικό καταναλωτή διαμέσου:

- i. των ιδίων των βιοκαλλιεργητών, είτε απευθείας είτε σε λαϊκές αγορές,
- ii. μικρού αριθμού χονδρεμπόρων/εισαγωγέων, συνεταιρισμών και ομάδων βιοκαλλιεργητών
- iii. μικρού αριθμού καταστημάτων που διαθέτουν αποκλειστικά βιολογικά προϊόντα ή καταστημάτων υγιεινής διατροφής, γενικότερα, και
- iv. μεγάλες αλυσίδες σουπερμάρκετ.



Εικόνα 5.18: Οι λαϊκές αγορές βιολογικών προϊόντων άρχισαν να λειτουργούν το 1997 και από τότε εξαπλώνονται ραγδαία. (Πηγή: Βιολογικά Προϊόντα, Τα Νέα, 2002)



Εικόνα 5.19: Από πού διακινούνται τα βιολογικά προϊόντα σε ποσοστά %. (Πηγή: Βιολογικά Προϊόντα, Τα Νέα, 2002)

Το εξωτερικό εμπόριο διεξάγεται από ελάχιστες ιδιωτικές επιχειρηματικές μονάδες και ορισμένες δυναμικές συνεταιριστικές οργανώσεις και ομάδες βιοκαλλιεργητών (Συνεταιριστικές ενώσεις και ομάδες βιοκαλλιεργητών δραστηριοποιούνται μόνο στον τομέα των εξαγωγών). Οι εξαγωγές περιλαμβάνουν κατά κύριο λόγο ελαιόλαδο, σταφίδα και μέχρι πρότινος βαμβάκι και σε αποσπασματική βάση γίνονται επίσης εξαγωγές μικροποσοτήτων εσπεριδοειδών, κρασιού και κηπευτικών.

Όσον αφορά στις τιμές πώλησης σε γενικές γραμμές και με βάση τις επικρατούσες τάσεις στις λιανικές τιμές των συμβατικών προϊόντων, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι:

α) οι εμφανώς υψηλότερες λιανικές τιμές εμφανίζονται κυρίως σε τυποποιημένα προϊόντα (βιολογικό ελαιόλαδο, ζυμαρικά, όσπρια) και σε εισαγόμενα (ρύζι, τοματοπελτές, μαρμελάδες),

β) πολύ μικρές (ή και ανύπαρκτες) είναι οι διαφορές στην περίπτωση των κρασιών (αν και η διατιθέμενη ποικιλία είναι περιορισμένη), και

γ) σημαντικές είναι οι διαφορές στην περίπτωση ορισμένων νωπών οπωροκηπευτικών, ενώ ελάχιστες σε άλλα. Είναι πάντως χαρακτηριστικό ότι η διατιθέμενη μικρή ποικιλία οπωροκηπευτικών περιορίζεται σε μικρό αριθμό καταστημάτων.

Πίνακας 5.4: Μηνιαίο κόστος διατροφής της μεσογειακής διαίτας (Πηγή: Τσαμουδάκη, 2005)

Προϊόν	Τιμές σε ευρώ	
	Συμβατικό	Βιολογικό
Μοσχάρι	2,50	3,50
Σοκολάτα	4,00	6,00
Αβγά	1,76	3,74
Πατάτες	1,20	2,30
Ελιές καλαμών	7,00	8,20
Όσπρια	7,00	-
Ξηροί καρποί	7,00	-
Γαλοπούλα	1,75	3,20
Κοτόπουλο	1,70	2,40
Ψάρια	25,00	34,00
Κρασί κόκκινο	3,00	6,00
Τυριά	6,50	7,50
Γάλα	4,50	6,20
Ελαιόλαδο	2,20	3,00
Φρούτα	9,00	13,00
Λαχανικά	8,00	12,00
Ψωμί	2,00	3,40
Ρύζι, Ζυμαρικά	2,10	3,60

Βιολογικά		Συμβατικά
		(αυτή την περίοδο)
Κεφαλοτύρι	από 8 € το κιλό	από 8,2 € το κιλό
Φέτα	από 10 € το κιλό	από 7 € το κιλό
Γραβιέρα	από 15 € το κιλό	από 10 € το κιλό
Γάλα φρέσκο	από 1,10 € το λίτρο	από 80 λεπτά το λίτρο
Πασούρπι (γυάλινη συσκ.)	από 3 € το κιλό	από 3,70 € το κιλό
Γίγαντες	από 5,70 € το κιλό	από 5 € το κιλό
Κρασί λευκό*	από 9,50 € το κιλό	από 3 € το κιλό
Κρασί κόκκινο*	από 10 € το κιλό	από 9 € το κιλό
Σάλτσα ντομάτας (γυάλινη συσκ.)	από 3,50 € το κιλό	από 3 € το κιλό
Ελαιόλαδο	από 4,90 € το λίτρο	από 4 € το λίτρο
Λουκάνικο	από 4,20 € το κομμάτι	από 2,30 € το κομμάτι
Μπίρα (μπουκάλι)	από 3 €	από 80 λεπτά
Μαρούλι	από 1,30 € το κιλό	από 1 € το κιλό
Αγγούρια	από 4 € το κιλό	από 2 € το κιλό
Λάχανο	από 70 λεπτά το κιλό	από 40 λεπτά το κιλό
Μήλα	από 2,50 € το κιλό	από 2 € το κιλό
Πορτοκάλια	από 90 λεπτά το κιλό	από 70 λεπτά το κιλό
Πατάτες	από 1,40 € το κιλό	από 1 € το κιλό
Κρεμμύδια	από 1,40 € το κιλό	από 1 € το κιλό
Ντομάτες	από 2,30 € το κιλό	από 2 € το κιλό
Στα λαχανικά, τα ζαρζαβατικά και τα φρούτα οι τιμές διαφέρουν ανάλογα και με την εποχή.		
Οι παραπάνω ενδεικτικές τιμές αφορούν την περίοδο Μαρτίου - Απριλίου		
* Οι τιμές των κρασιών παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις ανάλογα με το είδος, τη σοδειά και τη συσκευασία		
Μακαρόνια	από 1,20 € το κιλό	από 1 € το κιλό
Ρύζι	από 2,50 € το κιλό	από 1,50 € το κιλό
Κοτόπουλο	από 7 € το κιλό	από 5 € το κιλό
Γαλοπούλα βραστή	από 11 € το κιλό	από 5 € το κιλό
Παιδικές τροφές	από 2 € το κιλό	από 2 € το κιλό
Φασόλια	από 5 € το κιλό	από 3 € το κιλό
Κέτσαπ ντομάτας	από 2,30 € το κιλό	από 1,8 € το κιλό
Φακές	από 3 € το κιλό	από 1,2 € το κιλό
Ηλιέλαιο	από 3 € το μισό λίτρο	από 2 € το μισό λίτρο
Καφές φίλτρου	από 4 € το μισό κιλό	από 2 € το μισό κιλό
Μαύρη ζάχαρη	από 1,60 € το κιλό	από 1,40 € το κιλό
Αλεύρι χύμα	από 1,50 € το κιλό	από 1 € το κιλό

Εικόνα 5.20: Σύγκριση τιμών Βιολογικών-Συμβατικών προϊόντων. (Πηγή: Βιολογικά Προϊόντα, Τα Νέα, 2002)

5.5 Πρόβλεψη εξέλιξης καταναλωτικών/διατροφικών συνηθειών

Παρακάτω παρατίθενται κάποιοι σοβαροί λόγοι για τους οποίους προτιμούνται και θα πρέπει να συνεχιστεί η κατανάλωση των βιολογικών προϊόντων

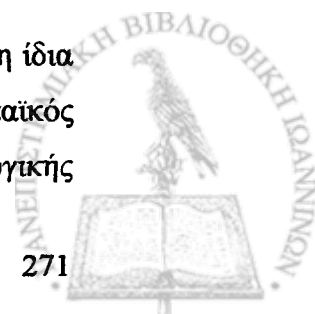
έναντι των συμβατικών, προσδιορίζοντας παράλληλα την προσφορά τους σε θέματα όπως η ποιότητα, η υγιεινή διατροφή και η προστασία του περιβάλλοντος.

- i. Η βιολογική γεωργία συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος, (προωθεί την βιοποικιλότητα και την αειφορία της υπαίθρου) και στη διατήρηση της καθαρότητας των υδάτινων πόρων, μειώνοντας την παραγωγή και χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Με σεβασμό στους ρυθμούς της φύσης, οι βιοκαλλιεργητές συνδυάζουν την παράδοση με την σύγχρονη γνώση, καλλιεργούν σε μικρές εκτάσεις χρησιμοποιώντας μόνο φυσικά λιπάσματα και χωρίς φυτοφάρμακα, προστατεύοντας το έδαφος, την ατμόσφαιρα και τα αποθέματα νερού. Επιπλέον, ενισχύουν τη γονιμότητα του εδάφους εναλλάσσοντας τα είδη που καλλιεργούν και επιτρέπουν την φυσική ωρίμανση των καρπών χωρίς να εντατικοποιούν ή να επιταχύνουν την παραγωγή με τεχνητές μεθόδους. Οι γεωργικές εκτάσεις προστατεύονται από την ερημοποίηση και τη διάβρωση του εδάφους.
- ii. Είναι γεγονός ότι αγοράζοντας βιολογικά προϊόντα, αγοράζετε περισσότερο προϊόν σε αντίθεση με τα συμβατικά, τα οποία περιέχουν 20-30% περισσότερο νερό στην σύστασή τους. Η συγκέντρωση μεγάλων ποσοτήτων νερού στα συμβατικά προϊόντα οφείλεται καθαρά στην χρήση χημικών λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και άλλων χημικών ουσιών, οι οποίες χρειάζονται περισσότερο νερό για να απορροφηθούν, με αποτέλεσμα να "αραιώνονται" οι θρεπτικές τους ουσίες.
- iii. Δεν χρησιμοποιούνται ορμόνες που θα αυξήσουν την παραγωγή και το βάρος -σε νερό- του κάθε καρπού και οι ποικιλίες που καλλιεργούνται δεν επιλέγονται για την μεγάλη παραγωγή τους αλλά για τη θρεπτική αξία, τη γεύση, την καλή προσαρμογή στις συνθήκες της χώρας, και σε ενδεχόμενη προσβολή από αρρώστιες ή έντομα, δε μπορεί ο παραγωγός να προσφύγει σε δραστικές - χημικές λύσεις για να σώσει την ποσότητα της παραγωγής του.
- iv. Επιτυγχάνεται η οικονομία των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι χημικές βιομηχανίες παραγωγής λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων είναι εξαιρετικά ενεργοβόρες.
- v. Προστατεύουν την υγεία του καταναλωτή. Είναι γνωστό ότι τα αγροχημικά που χρησιμοποιούνται στη συμβατική γεωργία έχουν προσθετική δράση στον ανθρώπινο οργανισμό. Στην βιολογική γεωργία και κτηνοτροφία, άνθρωποι με μεράκι για το αντικείμενό τους επιμένουν στον υγιεινό τρόπο καλλιέργειας



και εκτροφής χρησιμοποιώντας μεθόδους φιλικές προς το περιβάλλον, χωρίς την χρήση χημικών λιπασμάτων, εντομοκτόνων παρασιτοκτόνων και ορμονών. Με αυτό τον τρόπο παράγονται υγιεινά, φυσικά προϊόντα απαλλαγμένα από τοξικές ουσίες, οι οποίες παραμένουν και συγκεντρώνονται μέσα από την τροφική αλυσίδα στα τρόφιμα συμβατικής καλλιέργειας και εκτροφής που φθάνουν στο τραπέζι μας.

- vi. Στη βιολογική γεωργία η χρήση των μεθόδων φυτοπροστασίας, ζιζανιοκτονίας και λίπανσης είναι ασφαλής και δεν επιβαρύνεται η υγεία του παραγωγού.
- vii. Τα βιολογικά προϊόντα έχουν εξαιρετική γεύση. Αυτό είναι το μήνυμα που παίρνουμε από τους καταναλωτές. Η φυσική διαδικασία με την οποία αναπτύσσονται τα βιολογικά προϊόντα, τους επιτρέπει να διατηρούν ανέπαφη τη φυσική τους σύσταση, τα θρεπτικά συστατικά και τις βιταμίνες τους. Τον πλούτο αυτό των βιολογικών προϊόντων φανερώνει η μεστή γεύση και το αυθεντικό τους άρωμα.
- viii. Τα βιολογικά προϊόντα έχουν υψηλή διατροφική αξία. Αυτό συμβαίνει γιατί έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε φυσικά σάκχαρα, μέταλλα, ιχνοστοιχεία και μικρότερη περιεκτικότητα σε νερό. Επίσης σύμφωνα με σχετικές μελέτες, έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε βιταμίνες και αντιοξειδωτικές ουσίες. Τα προϊόντα βιολογικής καλλιέργειας, σε σχέση με τα συμβατικά, περιέχουν 20-30% λιγότερο νερό, και μεγαλύτερες συγκεντρώσεις πρωτεϊνών, βιταμινών, ιχνοστοιχείων, μεταλλικών αλάτων και ενζύμων. Επίσης, τα βιολογικά προϊόντα δεν περιέχουν συντηρητικά, πρόσθετα και διάφορες χημικές ουσίες στην σύνθεσή τους. Είναι η καλύτερη πρόταση για μια ισορροπημένη και φυσική διατροφή. Αποτελούν την καλύτερη πρόταση για την παιδική διατροφή. Οι βιταμίνες, τα ιχνοστοιχεία και τα άλλα θρεπτικά συστατικά που περιέχουν διατηρούνται ανέπαφα, μεταβολίζονται και απορροφώνται καλύτερα από τον οργανισμό, χτίζοντας τα θεμέλια για την γερή ανάπτυξη των παιδιών.
- ix. Η βιολογική γεωργία είναι μια σύνθεση υψηλής επιστημονικής προσέγγισης και παραδοσιακών γεωργικών πρακτικών που τείνουν να εκλείψουν.
- x. Την αυθεντικότητα των προϊόντων βιολογικής καλλιέργειας προασπίζει η ίδια η νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Όπως απαιτεί ο Ευρωπαϊκός κανονισμός 2092/91, η διαδικασία παραγωγής των προϊόντων βιολογικής

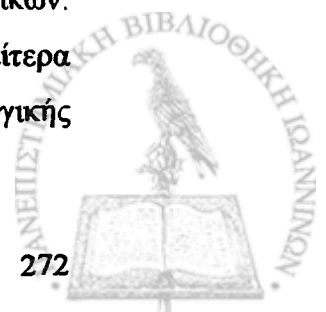


καλλιέργειας και εκτροφής ελέγχεται σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας και της επεξεργασίας τους από αρμόδιους εγχώριους και ξένους οργανισμούς πιστοποίησης. Όλα τα προϊόντα βιολογικής παραγωγής φέρουν πάντα την ένδειξη «βιολογικό προϊόν», το σήμα του οργανισμού που τα πιστοποιεί, καθώς και τον ειδικό αριθμό πιστοποίησης. Προϊόντα που εμφανίζονται στην αγορά ως «οικολογικά», «υγιεινά», «ολικής αλέσεως» κ.λ.π. δεν έχουν καμία σχέση με τα πιστοποιημένα βιολογικά προϊόντα και δεν εξασφαλίζουν καμιά εγγύηση στον καταναλωτή. Βάζοντας λοιπόν στο καθημερινό μας τραπέζι πιστοποιημένα βιολογικά προϊόντα, κάνουμε το πρώτο βήμα για μια καλύτερη ζωή.

5.6 Προβλήματα της Βιολογικής Γεωργίας

Τα τελευταία χρόνια ο ρυθμός αύξησης των εκτάσεων της βιολογικής γεωργίας έχει μειωθεί, γεγονός αναμενόμενο σε κάποιο βαθμό. Όμως σημαντικά επέδρασε σε αυτή την ανάπτυξη της ανάπτυξης και η έλλειψη πολιτικής του Υπουργείου Γεωργίας, ο τερματισμός των επιδοτήσεων μετά την παρέλευση της πενταετίας και οι γενικότερες γραφειοκρατικές δυσκολίες που προστέθηκαν για την ένταξη στα προγράμματα επιδοτήσεων. Τέλος εξίσου σημαντικό αρνητικό ρόλο, έπαιξε η προσπάθεια του Υπουργείου Γεωργίας (τέλος 2000 μέχρι τα μέσα του 2001) να καταργήσει τους Οργανισμούς Πιστοποίησης, γεγονός που δημιούργησε ανασφάλεια και γενικότερη σύγχυση στο χώρο της βιολογικής γεωργίας.

Προϊόντα τα οποία βρίσκονται σε Καθεστώς Ελέγχου (Κ.Ε.) δεν μπορούν ακόμη να πωληθούν στην αγορά, διότι δεν έχουν συμπληρωθεί ακόμη οι δώδεκα πρώτοι μήνες από την ένταξή τους στη βιολογική καλλιέργεια για να λάβουν το σήμα του βιολογικού προϊόντος. Κατά συνέπεια το σύνολο των βιολογικών προϊόντων που μπορούν να φτάσουν στην αγορά είναι σημαντικά μικρότερο. Ως αποτέλεσμα του περιορισμένου ρυθμού ανάπτυξης της βιολογικής γεωργίας, ο οποίος παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, έχει αυξηθεί σημαντικά το ποσοστό των προϊόντων που βρίσκονται στο πλήρες βιολογικό στάδιο και αντίστοιχα έχει μειωθεί αυτό των μεταβατικών. Αυτή η ποιοτική διαφοροποίηση είναι μεν σημαντική, δεν δημιουργεί όμως ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα, καθώς το απόλυτο μέγεθος των εκτάσεων της βιολογικής γεωργίας βρίσκεται σε στασιμότητα.



Στις περισσότερες χώρες, στις οποίες εξάγονται ελληνικά βιολογικά προϊόντα, το ενδιαφέρον εστιάζεται, κατά κύριο λόγο, στα πλήρως βιολογικά προϊόντα. Για όσα βρίσκονται στο μεταβατικό στάδιο, το ενδιαφέρον είναι περιορισμένο ή ανύπαρκτο αλλά και οι τιμές, τις περισσότερες φορές, δεν είναι αρκετά υψηλές.

Λόγω της φύσης της γεωργικής παραγωγής, η οποία βασίζεται στις βιολογικές λειτουργίες των φυτών και των ζώων και εξαρτάται από πολλούς εξωτερικούς φυσικούς παράγοντες, τα τεχνικά προβλήματα που ανακύπτουν από την όλη προσπάθεια του ανθρώπου να μεταποιήσει την αποτελεσματικότητα της γεωργικής δραστηριότητάς του ως προς την ποιότητα και την ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων με τα μέσα που διαθέτει, είναι ιδιόμορφα, πολυσύνθετα και δύσκολα.

Γενικά η αντιμετώπιση των τεχνικών προβλημάτων της γεωργίας εξαρτάται από την πρόοδο της επιστήμης και της τεχνολογίας, καθώς και από την έκταση και τον τρόπο εφαρμογής των συμπερασμάτων και των μεθόδων των κλάδων της επιστήμης, όπως είναι η Βιολογία, η Χημεία και η Φυσική.

Στα τεχνικά προβλήματα της Ελληνικής Γεωργίας συγκαταλέγονται:

- ▶ Ο εντοπισμός και η πλήρης αξιοποίηση των υδατικών πόρων της χώρας για την επέκταση των αρδευόμενων εκτάσεων, και
- ▶ Η δημιουργία νέων βελτιωμένων ποικιλιών φυτών και φυλών ζώων με υψηλότερες αποδόσεις, μεγαλύτερη αντοχή στις ασθένειες και τα έντομα και ομαλότερη εποχιακή κατανομή του όγκου της παραγωγής (πρώιμες και όψιμες ποικιλίες) με βιολογικά μέσα.

Τα κυριότερα οικονομικά προβλήματα είναι:

- ▶ Η σχετικά μικρή παραγωγικότητα του γεωργικού τομέα σε σχέση με τους υπόλοιπους έξω-γεωργικούς τομείς.
- ▶ Το χαμηλό μέσο κατά κεφαλή εισόδημα των γεωργών σε σύγκριση πάλι με τα αντίστοιχα εισοδήματα των άλλων τομέων της οικονομίας. Το μέσο εισόδημα κατά απασχολούμενο στη γεωργία μόλις που καλύπτει το 50% του αντίστοιχου των απασχολούμενων στους υπόλοιπους τομείς της οικονομίας, γι αυτό συσσωρεύονται τα αγροτικά χρέη.
- ▶ Παρά το σχετικά μεγάλο ποσοστό του συνολικού πληθυσμού ($\approx 17\% - 19\%$) που απασχολείται στη γεωργία, εμφανίζονται εποχιακές και μόνιμες ελλείψεις εργατικών χεριών στη γεωργία όπως: συλλογή ελαιοκάρπου, βιομηχανικής ντομάτας, συγκομιδή σταφυλιών κ.α.

- ▶ Η σύνθεση, η διάρθρωση της γεωργικής παραγωγής από πλευράς προϊόντων ή και ομοειδών κλάδων παραγωγής δεν ανταποκρίνεται στις ανάγκες της εσωτερικής καταναλώσεως, αλλά και της εξωτερικής αγοράς. Έτσι η φυτική παραγωγή αντιπροσωπεύει περίπου το 64% της συνολικής αξίας της γεωργικής παραγωγής, η συμμετοχή της ζωικής είναι περίπου 32%, της δασικής 2% και της αλιείας 2%, ενώ θα έπρεπε με βάση τις ανάγκες η ζωική να ήταν 30% με 40% αυξημένη.
- ▶ Η ποιότητα των γεωργικών προϊόντων και η εποχιακή κατανομή τους δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες της εγχώριας και διεθνούς ζήτησεως που είναι ανελαστική για βασικά πρωτογενή ελληνικά προϊόντα, πολλά από τα οποία είναι ευπαθή.
- ▶ Η ανεπαρκής οργάνωση και αποδοτικότητα της εμπορίας και μεταποίησης των βιολογικών γεωργικών προϊόντων.
- ▶ Τα προβλήματα οργάνωσης και συλλογικής δραστηριοποίησης των αγροτών.
- ▶ Η προχωρημένη ηλικία ενός σημαντικού ποσοστού των Ελλήνων Γεωργών, η περιορισμένη επαγγελματική κατάρτιση και το χαμηλό μορφωτικό και βιοτικό τους επίπεδο, καθώς και οι συνθήκες διαβίωσής τους.

Πρόβλημα αποτελεί για τη χώρα μας η έλλειψη οργανικών λιπασμάτων για να καλύψουμε τις μελλοντικές ανάγκες της βιολογικής γεωργίας. Τα διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα π.χ. που παράγουν ζωοτροφές, οι οποίες θέλουν λιπάσματα για να παραχθούν, δεν έχουν στον ανάλογο βαθμό αναπτυγμένη κτηνοτροφία, ούτως ώστε η ζωοτροφή να επιστρέφει ανακυκλούμενη με το κύκλωμα της κοπριάς (π.χ. η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη παράγει το 50% των συμπυκνωμένων ζωοτροφών στη χώρα, ενώ συμμετέχει στην παραγωγή κρέατος μόνο με 10%). Άλλο κενό που παρατηρείται είναι ότι δεν πραγματοποιείται συστηματική κομποστοποίηση με την ανακύκλωση των σκουπιδιών, τα οποία εμπεριέχουν μεγάλες ποσότητες οργανικών ουσιών. Επίσης, τα απόβλητα των πόλεων με κατάλληλο χειρισμό μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οργανική λίπανση.

Δεν νοείται ανακύκλωση στη φύση, όταν τα περισσότερα είδη ή ποσότητες του οικοσυστήματος δε συμμετέχουν, αφού χάνονται στη θάλασσα ή καταστρέφονται, όπως τα οικιακά απορρίμματα και οι αποχετεύσεις. Η χρησιμοποίηση υγρών βιολογικού καθαρισμού του Δήμου στη Θεσσαλονίκη για άρδευση γεωργικών καλλιεργειών έδωσε καλά αποτελέσματα.

Θα πρέπει λοιπόν να γίνει κατανοητό από τους παραγωγούς που εντάσσονται τώρα ή πρόκειται να ενταχθούν στη βιολογική γεωργία, ότι τουλάχιστον τα πρώτα δύο χρόνια κατά τα οποία θα έχουν σήμα μεταβατικού σταδίου, θα συναντήσουν σημαντικές δυσκολίες στην πώληση των προϊόντων τους, κυρίως στις αγορές του εξωτερικού.

Οποσδήποτε αυτή η μείωση της ανάπτυξης της βιολογικής γεωργίας σχετίζεται και με άλλους παράγοντες. Καθώς αυξάνεται το μέγεθος της βιολογικής γεωργίας, ο κλάδος έρχεται αντιμέτωπος με τα δομικά προβλήματα της ελληνικής γεωργίας, τα οποία είναι πολύ δύσκολο να ξεπεραστούν, τουλάχιστον όσο δεν υπάρχει ένα ολοκληρωμένο και μακροπρόθεσμο σχέδιο.

Το ποσοστό της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα, συγκρινόμενο με τα αντίστοιχα στις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης, είναι από τα χαμηλότερα. Σε όλες σχεδόν τις χώρες της Ε.Ε. έχουν σχεδιαστεί συγκεκριμένα προγράμματα για την ανάπτυξη της βιολογικής γεωργίας που έχουν αρχίσει πια να αποδίδουν. Στην Ελλάδα όλα έχουν αφεθεί στην τύχη τους και έχει χαθεί πολύτιμο έδαφος στη σημαντική ευκαιρία που είχε η χώρα μας να υποστηρίξει τα αγροτικά της προϊόντα στο διεθνή ανταγωνισμό.

Επιπλέον, έχει πια καταστεί προφανής η ανάγκη για καλύτερη και πιο επαγγελματική οργάνωση όλου του χώρου της βιολογικής γεωργίας, όσον αφορά στα θέματα παραγωγής, τεχνογνωσίας, μεταποίησης, συσκευασίας, τυποποίησης, εμπορίας, διαφήμισης, ενημέρωσης και προώθησης. Χρειάζεται να γίνουν πολλά και οργανωμένα βήματα τα επόμενα χρόνια.

5.7 Ανάλυση των προοπτικών της ελληνική βιολογικής γεωργίας. Εξέταση των εξελίξεων σε εθνικό επίπεδο

5.7.1 Αγροπεριβαλλοντική Πολιτική και Βιολογική Γεωργία

Μέσα στα πλαίσια της αγροπεριβαλλοντικής πολιτικής η γενικά αναφερόμενη ως αειφόρος γεωργία περιλαμβάνει ως διακριτή, και σχετικά καλά περιγεγραμμένη, οντότητα τη βιολογική γεωργία.

Η βιολογική γεωργία έχει δεκαετή παρουσία στην Ελλάδα. Είναι ως εκ τούτου σε πολύ πιο προχωρημένη φάση ωριμότητας σε σχέση με τις εφαρμογές βελτίωσης της συμβατικής γεωργίας (αειφόρος - ολοκληρωμένη παραγωγή) που βρίσκονται σήμερα στο ξεκίνημά τους. Οι ιδιομορφίες της χώρας μας την καθιστούν ιδιαίτερα κατάλληλη για την επιτυχία της βιολογικής γεωργίας.

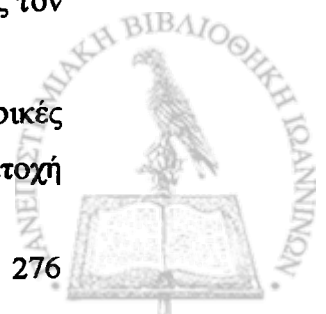
Ιδιαίτερα μάλιστα πολλά από τα μικρά απομονωμένα νησιά, όπου λόγω της γεωγραφικής απομόνωσης είναι πολύ πιο εύκολο να ελαχιστοποιηθούν οι χημικές εισροές για φυτοπροστασία, είναι δυνατή η σύνδεση της προσφοράς βιολογικών προϊόντων με την αγορά που δημιουργείται με τον τουρισμό.

Η βιολογική γεωργία δεν αποτελεί τη λύση για τα περιβαλλοντικά ζητήματα της χώρας, αφού δεν μπορεί να υποκαταστήσει τον κύριο όγκο της συμβατικής γεωργικής παραγωγής. Με τις πιο αισιόδοξες προβλέψεις δεν είναι ρεαλιστικό να ελπίζουμε μεσοπρόθεσμα, ότι θα ξεπερνούσε το 5% της έκτασης.

Με όλες τις παραπάνω επισημάνσεις, είναι ένα πολύ σημαντικό πρόγραμμα που μπορεί με κατάλληλο χωροταξικό σχεδιασμό να συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος από τη ρύπανση, να συμβάλλει στην ανάπτυξη της υπαίθρου, στην αύξηση της απασχόλησης (σαν σύστημα έντασης εργασίας) και των τοπικών εισοδημάτων.

Παρά το γεγονός, ότι η βιολογική γεωργία είναι σήμερα διεθνώς το πιο «ορισμένο» και περιγεγραμμένο είδος γεωργίας, υφίσταται μεγάλες διαφορές αντιλήψεων που έχουν -δυνητικά- μεγάλες επιπτώσεις και στο κόστος παραγωγής και στην ανταγωνιστικότητα. Είναι ως εκ τούτου επιβεβλημένη η εγρήγορση ως προς τον προσανατολισμό της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα, μέσα στα όρια της Ε.Ε.

Η Ε.Ε. υιοθετεί ένα πολύ αυστηρό πρότυπο για τη βιολογική γεωργία. Μερικές μάλιστα ευρωπαϊκές χώρες έχουν πρόθεση να αυξήσουν σημαντικά την συμμετοχή



της βιολογικής γεωργίας, π.χ. Αυστρία (όπου ήδη το 10% της παραγωγής είναι βιολογική) και Δανία (που προτίθεται μέχρι το 2020 να έχει μετατρέψει τη μείζονα παραγωγή της σε βιολογική) μέσα στα πλαίσια αυτού του αυστηρού προτύπου.

Χώρες, όμως, με πιο τεχνοκρατικό προσανατολισμό κατατείνουν σε ένα πρότυπο που λίγο απέχει από ό,τι πιστεύουμε για τη σύγχρονη εκδοχή της αειφόρου γεωργίας, με πολύ λιγότερους περιορισμούς από ότι τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Είναι, ως εκ τούτου, παραπάνω από πιθανή η εισαγωγή από τρίτες χώρες προϊόντων που θα έχουν την επισήμανση «βιολογικό προϊόν» με τη διαφορά, ότι θα έχουν γίνει με τελείως διαφορετικούς κανόνες από ότι στην Ε.Ε. (π.χ. με βιοτεχνολογικά μέσα, με μεγαλύτερη ευελιξία ως προς τις εισροές χημικών προϊόντων) άρα και με πολύ πιο ανταγωνιστικό κόστος παραγωγής.

Στην Ελλάδα έχει ήδη γίνει μια σημαντική προσπάθεια να παρακολουθήσουμε με τη βιολογική καλλιέργεια τον ίδιο ρυθμό εμπλοκής που έχουν κατά μέσο όρο οι άλλες χώρες της Ε.Ε., καλύπτοντας τη χρονική υστέρηση που είχαμε. Να σημειωθεί μάλιστα, ότι η υστέρησή μας αυτή αφορά περισσότερο χώρες της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης και λιγότερο τις ομόλογες με την Ελλάδα από πλευράς περιβάλλοντος.

5.8 Πρόβλεψη εξέλιξης και κατευθύνσεων της ελληνικής βιολογικής γεωργίας και των κρίσιμων συντελεστών επιτυχίας

Σε χώρες, όπως η Ελλάδα, όπου ο γεωργοκτηνοτροφικός τομέας εξακολουθεί να παραμένει σημαντικός - για λόγους οικονομικούς, κοινωνικούς, περιβαλλοντικούς, αλλά και πολιτισμικούς - είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχουν διαθέσιμα ποσοτικά δεδομένα-δείκτες, που να απεικονίζουν τη σχετική παραγωγική δομή της χώρας και τις αλλαγές της σε περιφερειακό επίπεδο. Τα στοιχεία αυτά, αφού συμπληρωθούν με κατάλληλα ποιοτικά δεδομένα, μπορούν να αποτελέσουν στρατηγικές παραμέτρους για τον αναπροσανατολισμό της περιφερειακής παραγωγικής βάσης, την ενδυνάμωση της τοπικής κοινωνικοοικονομικής συνοχής και την επιτάχυνση της σύγκλισης της χώρας με τους στοχοθετημένους δείκτες ευημερίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Άλλωστε, η δημιουργία και η χρήση τέτοιων δεικτών προβλέπεται και στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (έγγραφο COM(2001) 144/20.03.2001 με τον τίτλο: «Δείκτης 15: Τάσεις»). Η έννοια του δείκτη, όπως νοείται από την Ευρωπαϊκή



Ένωση, αναφέρεται στην ανάγκη ποσοτικής έκφρασης και μέτρησης της εξειδίκευσης, της εντατικοποίησης και της εκτατικοποίησης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Συγκεκριμένα, προτείνεται η χρήση της κοινοτικής τυπολογίας τεχνικοοικονομικών προσανατολισμών των γεωργικών εκμεταλλεύσεων (απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 85/377) για να επισημανθούν οι πτυχές της εντατικοποίησης, της εξειδίκευσης και των ζωνών παραγωγής. Παράλληλα, συστήνεται η λεπτομερέστερη ανάλυση της τυπολογίας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων για τη βελτίωση των πληροφοριών σχετικά με τη γεωγραφική κατανομή των διαφόρων ειδών γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Για τους εξεταζόμενους τεχνικοοικονομικούς προσανατολισμούς, γενικά, οι διαφοροποιήσεις των γεωργικών εκμεταλλεύσεων δεν είναι μεγάλες, μεταξύ των δύο χρονικών περιόδων αναφοράς 1991 και 1999/2000, αφού οι σχετικοί συντελεστές συσχέτισης Pearson είναι αρκετά υψηλοί.

Το γεγονός αυτό υποδηλώνει και τις μικρές διαρθρωτικές αλλαγές στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις, κατά εξεταζόμενο τεχνικοοικονομικό προσανατολισμό, που φαίνεται να έχουν επέλθει, αλλά και το σημαντικό πρόβλημα υστέρησης εκσυγχρονισμού του παραγωγικού συστήματος της ελληνικής γεωργίας προς τα νέα δεδομένα και τις διαφαινόμενες προοπτικές. Βέβαια, εγγενή διαρθρωτικά χαρακτηριστικά των πόρων των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, όπως το αμετακίνητο της γεωργικής γης και του επενδεδυμένου κεφαλαίου σ' αυτήν, σε συνδυασμό με λοιπά διαρθρωτικά χαρακτηριστικά της ελληνικής γεωργίας (μικρός και πολυτεμαχισμένος κλήρος, χαμηλό μορφωτικό επίπεδο γεωργών και μεγάλη ηλικιακή δομή, έλλειψη διαδοχής, κατακερματισμένο και αδύναμο συνεταιριστικό κίνημα, μειωμένες ιδιωτικές επενδύσεις κ.λπ.), επιτείνουν τη δυσχέρεια των εκσυγχρονιστικών αλλαγών.

Σκοπός της σημερινής εντατικής γεωργίας είναι η αύξηση της απόδοσης ανά στρέμμα, με μεγάλη ενεργειακή σπατάλη, με χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, ενισχυτών ανάπτυξης, αλόγιστη εκμηχάνιση και σπατάλη των υδάτινων πόρων.

Οδηγεί στην αποσύνθεση της παραγωγής από το έδαφος και στις μονοκαλλιέργειες. Δημιουργείται έτσι μεγάλη ρύπανση των υδάτων του εδάφους, διάβρωση και απώλεια εδαφών.

Επίσης οι καταναλωτές βρίσκουν κακής ποιότητας προϊόντα, είναι ολοένα και λιγότερο ικανοί να εξακριβώσουν την ποιότητα τους, λόγω του αυξημένου βαθμού



της επεξεργασίας τους και της όλο και μεγαλύτερης απόστασης μεταξύ των σημείων παραγωγής και κατανάλωσης. Υπάρχει λοιπόν ανάγκη στροφής προς τη βιολογική γεωργία.

Η ανάγκη πληροφόρησης των παραγωγών για τις νέες τάσεις καλλιέργειας οι οποίες να μην επιβαρύνουν τόσο πολύ το περιβάλλον αλλά και να είναι ασφαλείς για τη δημόσια υγεία είναι απαραίτητη στις μέρες μας ώστε να καταστήσουμε τα Ελληνικά προϊόντα πιο ανταγωνιστικά στην παγκόσμια αγορά.

Ειδικότερο αντικείμενο εξέτασης και μελέτης είναι η αγροτική έρευνα η οποία πρέπει να αποτελέσει την εξελισσόμενη σχέση του κόστους παραγωγής και διάθεσης και συνεπώς και των τιμών που καταβάλλει ο καταναλωτής, με τη, συνεχώς διευρυνόμενη, αξίωση βελτίωσης της ποιότητας των αγροτικών προϊόντων. Η αναγκαιότητα της μελέτης αυτής καθίσταται σαφέστερη, αν συνεκτιμηθεί η διαπίστωση ότι η ταυτόχρονη μείωση του κόστους και των τιμών με τη βελτίωση της ποιότητας δεν είναι πάντοτε εφικτή. Αντιθέτως, τα πρόσθετα κόστη που συνεπάγεται η βελτίωση της ποιότητας για συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων (Π.Ο.Π., οικολογικά) αλλά και η προσαρμογή στις απαιτήσεις της ασφαλούς διατροφής και των αναγκών συναφών πιστοποιήσεων, ενδέχεται να οδηγούν σε αυξημένο κόστος των συγκεκριμένων αγροτικών προϊόντων.

Η αγροτική έρευνα στην Ελλάδα παρουσιάζει σαφή υστέρηση τόσο σε αριθμό προγραμμάτων και πρωτοβουλιών όσο και σε απορροφούμενα κεφάλαια. Η υστέρηση αυτή οφείλεται, σε μεγάλο βαθμό, στην παρατηρούμενη αδυναμία εκτίμησης των σοβαρών πλεονεκτημάτων που μπορεί να παράσχει στην ανταγωνιστικότητα του γεωργικού τομέα η έγκαιρη επισήμανση της ορθολογικής λειτουργίας του και η σύνδεση και προσανατολισμός της λειτουργίας αυτής με τις ανάγκες των αγορών και την εξ αυτών ζήτηση αγροτικών προϊόντων.

Η προηγούμενη διαπίστωση επιβάλλει την άμεση ανάληψη μίας προσπάθειας εμβολιασμού των παραγωγών και διακινητών της αγροτικής παραγωγής με τις αρχές και τους γενικότερους και ειδικότερους στόχους της αγροτικής έρευνας, ώστε να δημιουργηθεί και να διαχυθεί η ανάλογη «κουλτούρα» στον αγροτικό τομέα. Θα αποτελέσει ανεπίτρεπτη παράλειψη η μη αξιοποίηση των ευκαιριών που παρέχονται από το Δ' ΚΠΣ για την αναβάθμιση του ρόλου και την προσέγγιση των δυνατοτήτων της αγροτικής έρευνας στην Ελλάδα.

Έργο της αγροτικής έρευνας επίσης, αποτελεί ο προσδιορισμός των ειδικότερων στοιχείων της ποιότητας κατά κατηγορία των αγροτικών προϊόντων στη βάση της διάκρισης τριών επιπέδων ποιότητας, δηλαδή:

- του επιπέδου της στοιχειώδους ποιότητας,
- του επιπέδου της αποδεκτής ποιότητας και
- του επιπέδου της ειδικής ποιότητας.

Η βιοκαλλιέργεια μπορεί να αποτελέσει μια ελκυστική οικονομική δραστηριότητα, με ενδιαφέρουσες προοπτικές τόνωσης του αγροτικού εισοδήματος, καθώς ο παραγωγός έχει την δυνατότητα να αξιώνει μια υψηλότερη τιμή για την καλύτερη ποιότητα των προϊόντων που προσφέρει. Παρακάτω αναφέρονται τα κίνητρα τα οποία θα ωθήσουν τον παραγωγό να ασχοληθεί με την βιολογική καλλιέργεια και οι προϋποθέσεις εξάπλωσης της Ελληνικής βιολογικής γεωργίας.



Εικόνα 5.21: Πηγή: Αρχοντή, 2006

Τα κίνητρα που μπορούν να ωθήσουν έναν παραγωγό να ασχοληθεί με την βιολογική γεωργία είναι:

- Πρώτα απ' όλα η θέληση του συγκεκριμένου παραγωγού να παράγει προϊόντα που διασφαλίζουν την υγεία του καταναλωτή και την προστασία του περιβάλλοντος, χωρίς την χρήση συνθετικών αγροχημικών.
- Η ενημέρωση των αγροτών σε θέματα βιολογικής γεωργίας, ώστε να πεισθούν για την βιωσιμότητα της μεθόδου και να την αποδεχτούν.
- Η αξιοποίηση των προγραμμάτων του Δ' Κ.Π.Σ. σε Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο.
- Η οικονομική ενίσχυση των βιοκαλλιεργητών, τόσο κατά την μεταβατική περίοδο όσο και κατά την μετέπειτα πορεία των βιοκαλλιεργητών.

- Η οργάνωση του συστήματος ελέγχου και πιστοποίησης των βιολογικών προϊόντων, για την αξιόπιστη κυκλοφορία τους στην Ελληνική και Διεθνή αγορά.
- Απλοποίηση της διαδικασίας ένταξης του βιοκαλλιεργητή στην βιολογική γεωργία, καθώς και στο σύστημα πιστοποίησης.
- Η δημιουργία της κατάλληλης υποδομής για την οργάνωση της εμπορίας – διακίνησης των βιολογικών προϊόντων.
- Έλεγχος της αγοράς σε ό,τι αφορά στη ζήτηση των βιολογικών προϊόντων και κατευθυντήριες γραμμές προς τους βιοκαλλιεργητές σε ό,τι αφορά στις ποσότητες που μπορεί να απορροφήσει η Ελληνική και Διεθνής αγορά.
- Η οργάνωση της διάθεσης των απαραίτητων για την άσκηση της βιολογικής γεωργίας εφοδίων, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά στα προϊόντα φυτοπροστασίας. (ΣΒΒΕ, 2003)

Οι προϋποθέσεις εξάπλωσης της Ελληνικής βιολογικής γεωργίας είναι:

- Η οικονομική ενίσχυση των βιοκαλλιεργητών, τόσο κατά την μεταβατική περίοδο όσο και κατά την μετέπειτα πορεία των βιοκαλλιεργητών. Με την ΚΥΑ λεπτομερειών εμπορίας βιολογικών προϊόντων το υπουργείο προωθεί συνεργασία με τα θεσμικά όργανα παραγωγών και πιστοποιητών, την ενεργοποίηση διάταξης κοινοτικού κανονισμού που επιτρέπει ως και πλήρη κάλυψη του κόστους πιστοποίησης των βιολογικών προϊόντων, καθώς και χρηματοδότηση για προβολή των ελληνικών βιολογικών προϊόντων εντός και εκτός συνόρων. (ΣΒΒΕ, 2003 και Αρχοντή, 2006)
- Η οργάνωση του συστήματος ελέγχου και πιστοποίησης των βιολογικών προϊόντων, για την αξιόπιστη κυκλοφορία τους στην Ελληνική και Διεθνή αγορά.
- Απλοποίηση της διαδικασίας ένταξης του βιοκαλλιεργητή στην βιολογική γεωργία, καθώς και στο σύστημα πιστοποίησης.
- Η δημιουργία της κατάλληλης υποδομής για την οργάνωση της εμπορίας – διακίνησης των βιολογικών προϊόντων.
- Έλεγχος της αγοράς σε ό,τι αφορά στη ζήτηση των βιολογικών προϊόντων και κατευθυντήριες γραμμές προς τους βιοκαλλιεργητές σε ό,τι αφορά στις ποσότητες που μπορεί να απορροφήσει η Ελληνική και Διεθνής αγορά.
- Η ενημέρωση των αγροτών σε θέματα βιολογικής γεωργίας, ώστε να πεισθούν για την βιωσιμότητα της μεθόδου και να την αποδεχτούν.



- Η οργάνωση της διάθεσης των απαραίτητων για την άσκηση της βιολογικής γεωργίας εφοδίων, ιδιαίτερα σε ότι αφορά στα προϊόντα φυτοπροστασίας.
- Η οργάνωση της βιολογικής γεωργίας στη γεωπονική εκπαίδευση, τόσο σε προπτυχιακό, όσο και σε μεταπτυχιακό επίπεδο.
- Εκπαίδευση των γεωπόνων και άλλων επιστημόνων, οι οποίοι είτε θα γίνουν εκπαιδευτές των βιοκαλλιεργητών, είτε θα γίνουν τεχνικοί σύμβουλοι.
- Η δημιουργία τράπεζας πληροφόρησης σχετικά με την πρόοδο, τα επιτεύγματα και τις εμπειρίες από την άσκηση της βιολογικής γεωργίας.
- Η διεξαγωγή έρευνας, δηλαδή η χρηματοδότηση ερευνητικών προγραμμάτων, προκειμένου να διερευνηθούν όλες οι δυνατές εναλλακτικές λύσεις για την εφαρμογή της βιολογικής γεωργίας στις κύριες καλλιέργειες του τόπου μας.
- Η ενίσχυση της υποδομής και η ίδρυση νέων ερευνητικών σταθμών και Ινστιτούτων που υπηρετούν τον γεωργικό τομέα.
- Η δημιουργία Εθνικού φορέα στα πλαίσια του Υπουργείου Γεωργίας που θα χαράζει την Πολιτική και θα είναι υπεύθυνος για την προώθηση όλων των θεμάτων που σχετίζονται με την βιολογική γεωργία.
- Η ενημέρωση του καταναλωτικού κοινού σε ό,τι αφορά στην ιδιαιτερότητα των βιολογικών προϊόντων και γενικότερα η ευαισθητοποίηση του σε θέματα προστασίας περιβάλλοντος.

Χωρίς την πρόοδο και βαθμιαία επικράτηση της βιολογικής καλλιέργειας είναι αδύνατον να προχωρήσουμε ομαλά σαν κοινωνία, επειδή οι συμβατικές μέθοδοι της γεωργίας μολύνουν υπέρμετρα το περιβάλλον και στη συνέχεια δηλητηριάζουν τον άνθρωπο και ειδικώς τα παιδιά και τους νέους ανθρώπους. Το μέλλον της χώρας μας λοιπόν, είναι συνυφασμένο με την πρόοδο και εξέλιξη της βιολογικής καλλιέργειας, που θα αποτελέσει, σίγουρα ένα αναπόσπαστο κομμάτι της ελληνικής κοινωνίας και παραγωγής τροφίμων στην χώρα μας. (ΣΒΒΕ, 2003)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Ιδιότητες των προς ανάλυση φυτοφαρμάκων
(Γιαννοπούλης, 2005)

1. Εντομοκτόνα

Diazinon

Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής. Εφαρμόζεται πριν ή κατά τη σορά για την καταπολέμηση εντόμων εδάφους και νηματωδών.

Πιθανοί κίνδυνοι για τον άνθρωπο		Πιθανοί κίνδυνοι για το περιβάλλον	Μέτρα πρόληψης	Καλλιέργειες εφαρμόζεται		
Diazinon 10% GR	N επικίνδυνο για το περιβάλλον	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S35, S37	Δε συνδυάζεται με σκευάσματα γεωργικών φαρμάκων που περιέχουν χαλκό	Λάχανο, μαρούλι, πιπεριά, τομάτα	
Diazinon 40% WP	Xη επιβλαβές. N επικίνδυνο για το περιβάλλον	Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S60, S61	Δε συνδυάζεται με σκευάσματα γεωργικών φαρμάκων που περιέχουν χαλκό	Λάχανο, μαρούλι, πιπεριά, τομάτα, κερασιά, μανταρινιά, πορτοκαλιά,
Diazinon 60% EC	Xη επιβλαβές. N επικίνδυνο για το περιβάλλον	Εύφλεκτο. Επιβλαβές: μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες σε περίπτωση κατάποσης	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S2, S23a, S24/25, S26, S39, S46, S51, S62, S63, S60, S61	Δε συνδυάζεται με σκευάσματα γεωργικών φαρμάκων που περιέχουν χαλκό	Λάχανο, μαρούλι, πιπεριά, τομάτα, κερασιά, μανταρινιά, πορτοκαλιά, Καρότο



Dichlorvos

Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής (ατμών).

Σήμανση	Πιθανοί κίνδυνοι για τον άνθρωπο	Πιθανοί κίνδυνοι για το περιβάλλον	Μέτρα προφύλαξης	Συνδυαστικότητα	Καλλέργειες που εφαρμόζεται
Dichlorvos 50% SL					
T+ πολύ τοξικό. N επικίνδυνο για το περιβάλλον	Εύφλεκτο. Τοξικό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης. Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται. Ερεθίζει τα μάτια. Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση σε επαφή με το δέρμα	Πολύ τοξικό για τις μέλισσες. Μην ψεκάζεται ανθισμένα φυτά. Καταστρέφει τα ανθισμένα ζιζάνια. Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς	S1/2, S13, S20/21, S28b, S36/37/39, S45, S61	Δε συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα	μαρούλι υπαίθριο, πιπεριά υπαίθρια, τομάτα υπαίθρια, κερασιά, μανταρινιά, πορτοκαλιά, καρότο, λάχανο, μηλιά
Απαγορεύεται η χρήση του στα θερμοκήπια. Απαγορεύεται η εφαρμογή του σε κατοικημένες περιοχές ή σε απόσταση 50 μέτρων από αυτές					

Dimethoate

Διασυστηματικό οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου σε έντομα και ακάρεα.

Σήμανση	Πιθανοί κίνδυνοι για τον άνθρωπο	Πιθανοί κίνδυνοι για το περιβάλλον	Μέτρα προφύλαξης	Συνδυαστικότητα	Καλλέργειες που εφαρμόζεται
Dimethoate 40% EC					
Xn επιβλαβές. Xi ερεθιστικό. F πολύ εύφλεκτο	Εύφλεκτο. Επιβλαβές όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης. Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση σε επαφή με το δέρμα	Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς	S2, S25, S36/37, S60, S61	Δε συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα ή σκευάσματα που περιέχουν θειάφι	μαρούλι, τομάτα υπαίθρια, κερασιά, λάχανο



Malathion

Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής

- σε μορφή σκόνης (DP) για την επίταση των φυτών
- σε μορφή σκευάσματος EC κατάλληλη για ψεκασμό φυτών

Ε.Ο.Π.Α. - ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ		ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ		ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΜΕΤΡΑ		
ΣΗΜΑΝΣΗ	ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ	ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΜΕΤΡΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΜΕΤΡΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΜΕΤΡΑ	
Malathion 5% DP	N επικίνδυνο για το περιβάλλον	Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S56, S59, S60, S61	Δε συνδυάζεται με χαλκούχα σκευάσματα, θειάφι, ασβέστιο και άλλα αλκαλικά σκευάσματα	Μηλιά, κερασιά, μανταρινιά, πορτοκαλιά, πιπεριά, τομάτα, φράουλα	
Malathion 50% EC	Xn επιβλαβές. N επικίνδυνο για το περιβάλλον	Εύφλεκτο. Επιβλαβές όταν εισπνέεται σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης. Ερεθίζει το δέρμα	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S1/2, S13, S20/21, S23a, S24/25, S60, S61	Δε συνδυάζεται με χαλκούχα σκευάσματα, θειάφι, ασβέστιο και άλλα αλκαλικά σκευάσματα	Μηλιά, πιπεριά, τομάτα, κερασιά, μανταρινιά, πορτοκαλιά

Methamidophos

Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής σε μορφή γαλακτοποιήσιμου υγρού (EC) κατάλληλη για ψεκασμό στο φύλλωμα.

Σήμανση	Πιθανοί κίνδυνοι για τον άνθρωπο	Πιθανοί κίνδυνοι για το περιβάλλον	Μέτρα προφύλαξης	Συνδυαστικότητα	Καλλιέργειες που εφαρμόζεται
Methamidophos 60% SL					
T+ πολύ τοξικό. F πολύ εύφλεκτο. N	Εύφλεκτο. Πολύ εύφλεκτο. Τοξικό όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα. Πολύ τοξικό σε	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες	S1/2, S4, S13, S23a, S25, S28, S35, S36/37/39, S38, S43, S45, S56, S59, S62,	Δε συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα	Μηλιά, λάχανο, μαρούλι, υπαίθριο, τομάτα, υπαίθρια



επικίνδυνο για το περιβάλλον	περίπτωση κατάποσης. Ερεθίζει τα μάτια.	δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S60, S61	ματα
Απαγορεύεται η χρήση του στα θερμοκήπια. Απαγορεύεται η εφαρμογή του σε κατοικημένες περιοχές ή σε απόσταση 50 μέτρων από αυτές				

Methidathion

Διασυστηματικό οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο με δράση επαφής και στομάχου. Σκευάσματα που περιέχουν methidathion επιτρέπονται στην Ελλάδα να χρησιμοποιούνται μόνο σε μηλιά, αχλαδιά και ελιά (απαραίτητη χρήση μέχρι 30/6/2007).

Σήμανση	Πιθανοί κίνδυνοι για τον άνθρωπο	Πιθανοί κίνδυνοι για το περιβάλλον	Μέτρα προφύ- λαξης	Συνδυαστικ ότητα	Καλλέργε ως που εφαρμόζετ αι
methidathion 40% EC					
T+ πολύ τοξικό. Χη επιβλαβές. Χι ερεθιστικό. N επικίνδυνο για το περιβάλλον	Εύφλεκτο. Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα. Πολύ τοξικό σε περίπτωση κατάποσης. Ερεθίζει το δέρμα. Επιβλαβές: μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες σε περίπτωση κατάποσης	Τοξικό για τις μέλισσες. Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S23a, S25, S26, S36/37, S56, S60, S61	Συνδυάζεται με τα περισσότερα φυτοπροστα τευτικά προϊόντα. Πριν το συνδυασμό να γίνονται προκαταρκτι κές δοκιμές συνδυαστικό τητας	Μηλιά
Απαγορεύεται η χρήση του στα θερμοκήπια. Απαγορεύεται η εφαρμογή του σε κατοικημένες περιοχές ή σε απόσταση 50 μέτρων από αυτές					

Chlorpyrifos

Οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής

- σε κοκκώδη μορφή (GR) για διασκορπισμό στο έδαφος.



- Σε μορφή βρέξιμης σκόνης (WP) για ψεκασμό στο φύλλωμα ή στο έδαφος. Σκεύασμα ιδιαίτερου κόκκινου χρώματος χρησιμοποιείται για επένδυση σπόρων σποράς μόνο. Εφαρμόζεται με ψεκασμό των σπόρων ή με έγχυση της δόσης του εντομοκτόνου σε πλαστικό σάκκο, όπου βρίσκεται ο σπόρος, και ανάμειξη ή με την slurry μέθοδο με ειδικές συσκευές. Ο επενδεδυμένος σπόρος δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για ανθρώπινη τροφή (λάδι) ή ζωοτροφή.
- Σε μορφή βρέξιμων κόκκων (WG) και σε υδατοδιαλυτά σακουλάκια για ψεκασμούς φυλλώματος.

	Πιθανοί κίνδυνοι για τον άνθρωπο	Πιθανοί κίνδυνοι για το περιβάλλον	Μίγματα	Συνδυασμοί	Χρήσεις που επιτρέπονται	
Chlorpyrifos 5% CR	Xn επιβλαβές. N επικίνδυν ο για το περιβάλλον	Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης.	Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S1/2, S8, S13, S14, S20/21, S22, S25, S26, S28, S36/37/39, S41, S43, S46, S51, S61	Δε συνδυάζεται με άλλα σκευάσματα ή λιπάσματα. Εφαρμόζεται μόνο του	Καρότο, λάχανο, μαρούλι, πιπεριά, τομάτα
Chlorpyrifos 25% WP	Xn επιβλαβές. N επικίνδυν ο για το περιβάλλον	Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης.	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S2, S13, S35, S46, S57	Δε συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα	Καρότο, λάχανο, μαρούλι, πιπεριά, τομάτα, μηλιά, μανταρινιά, πορτοκαλιά.



Chlorpyrifos 48% EC	Χη επιβλαβές. N επικίνδυν ο για το περιβάλλον	Εύφλεκτο. Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης. Ερεθίζει τα μάτια, το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα. Επιβλαβές: μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες σε περίπτωση κατάποσης	Πολύ τοξικό για τις μέλισσες. Μην ψεκάζεται ανθισμένα φυτά. Καταστρέφει τα ανθισμένα ζιζάνια. Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S2, S26, S35, S36, S57, S62	Δε συνδυάζεται με πολύ αλκαλικά σκευάσματα , όπως θειασβέστιο και βορδιγάλειο πολτό*	Καρότο, πιπεριά, τομάτα, μηλιά, μανταρινι ά, πορτοκαλι ά,
Chlorpyrifos 75% WG	Χη επιβλαβές. N επικίνδυν ο για το περιβάλλον	Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον	S2, S35, S57	Δε συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα	Καρότο, πιπεριά, τομάτα, μηλιά, μανταρινι ά, πορτοκαλι ά,
* Απαγορεύεται η εφαρμογή του σε κατοικημένες περιοχές ή σε απόσταση 50 μέτρων από αυτές						



ΒΙΒΛΙΟΤΡΑΦΙΑ



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βλοντάκης Γ., Δεσύλλας Μ. και Μπίστη Μ. Στοιχεία Βιολογικής Γεωργίας. Τεχνικά Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια. Τομέας Γεωπονίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος, Ο.Ε.Δ.Β.
- Βλουτόγλου, Ε. 2005. Μυκητολογικές ασθένειες της πιπεριάς και μελιτζάνας. Γεωργία-Κτηνοτροφία «Αφιέρωμα Μελιτζάνα και Πιπεριά» Τεύχος 9/2005. σελ. 64-82
- Βουδούρης Ε. και Κοντομηνάς Μ., 2004. Ανάλυση τροφίμων: Θεωρία και Εφαρμογές. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων. Αθήνα
- Γεωργοπούλου Όλγα, 2004. Η καλλιέργεια και οι ασθένειες της τομάτας. Η χρήση βιοδιαθεγμένων για την αντιμετώπιση του ιού του Μωσαϊκού της Αγγουριάς σε φυτά δείκτες. Πτυχιακή εργασία. Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων, Τμήμα Βιολογικής Γεωργίας. Αργοστόλι
- Γιαμβρια Χ., 1993. οι εχθροί καλλιεργειών στα θερμοκήπια. Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας. Αθήνα
- Γιαννοπολίτης, Κ. 2005. Οδηγός Γεωργικών ΦΑρμάκων. Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα.
- Γιαννοπολίτης, Κ. 2006. Τα ζιζάνια στο καρότο. Η αντιμετώπισή τους στη βιολογική και στη συμβατική καλλιέργεια. Περιοδικό γεωργία και κτηνοτροφία, 4/2006, σελ.24-28.
- Γραβάνης Φ., 2000. Ειδική Φυτοπροστασία Δενδροκομίας. Τ.Ε.Ι. Λάρισας. Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Λάρισα
- Δημητράκης Κ., 1998. Λαχανοκομία. Εκδόσεις Αγρότυπος. Αθήνα
- Δημητρίου Αν., 2000. Έκθεση και Προστασία από τις επικίνδυνες ουσίες. Αγωγή υγείας και περιβάλλοντος. Το βιβλίο του εκπαιδευτικού. Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής & Ασφάλειας της Εργασίας Θεσσαλονίκη 2000
- Ελευθεροχωρινός, Η., 2002. Ζιζανιολογία. Ζιζάνια, Ζιζανιοκτόνα, Περιβάλλον, Αρχές και μέθοδοι διαχείρισης. Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα.
- Ζαχαροπουλος Ι., 1997. Δενδροκομία, Δεντροτεχνική Γενική και Ειδική. Εκδόσεις Ψύχαλου. Αθήνα



- Θανασόπουλος Κ., 1996. Μυκητολογικές ασθένειες δένδρων και αμπέλου. Μαθήματα ειδικής Φυτοπαθολογίας. Εκδόσεις Ζήτη. Θεσσαλονίκη
- Καλαμπόκη Γ., Καρακίτσος Η., Σιάνου Α. και Ψωμαδάκη Κ., 2005. Σχέδιο Διαχείρισης Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας Μηλιάς. Εργασία στα πλαίσια του μαθήματος, «Ολοκληρωμένη διαχείριση φυτικής παραγωγής και βιολογική γεωργία», του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
- Καριτίδης Χ., 2001. Σημειώσεις Βιολογικής Γεωργίας. Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Άρτα
- Κατερίνης Σ., και Ζαρταλούδης Ζ., 2004. Εντομολογικοί εχθροί των εσπεριδοειδών. Εκδόσεις γεωργική Τεχνολογία. Αθήνα
- Κουμτζή Α., 1985. Ενόργανη Χημική Ανάλυση. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις. Θεσσαλονίκη
- Κωνσταντίνου Ι., 2004. Έλεγχος επιπέδων συγκεντρώσεων των φυτοφαρμάκων στα γεωργικά προϊόντα. Μεταπτυχιακό μάθημα «Εισαγωγή στην Αγροχημεία». Ιωάννινα
- Λαζαρίδου Αρ., Θέματα ασφάλειας: Χρήση Φυτοφαρμάκων
- Λαμπροπούλου Δ., 2004. Ιοντοανταλλαγή και Χρωματογραφία Ιοντοανταλλαγής. Ιωάννινα.
- Λάσκαρης, Δ. και Παπλωματάς, Ε. 1998. Οδηγός αντιμετώπισης ασθενειών των φυτών. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Μαργαρίτη Μ., 2004. Ανάπτυξη μεθόδου υγρής χρωματογραφίας σε συνδυασμό με διαδοχική Φασματομετρία Μαζών για τον προσδιορισμό υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε εκχυλίσματα τομάτας. Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Χημείας, Ηράκλειο
- Μπούρμπος, Β., Σκουντριδάκης, Μ. 1993. Εχθροί και ασθένειες της τομάτας θερμοκηπίου. Μέρος II. Αγροτικές Εκδόσεις, Αθήνα.
- Παναγόπουλος Χ., 2000. Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών. Εκδόσεις Σταμούλη. Αθήνα
- Παναγόπουλος, Χ.Γ. 2000. Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Παπαδόπουλος Ι, 2006. Καρότο. Λάχανο. Μαρούλι. Τομάτα. www.teilar.gr. Εξακριβώθηκε 18 Δεκεμβρίου 2006



- Παπαδοπούλου-Μουρκίδου Ε., 1991. Διδακτικές σημειώσεις κατά τις παραδόσεις του μαθήματος Γεωργικά Φάρμακα, Μέρος Ι. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Έκδοση Υπηρεσία Δημοσιευμάτων. Θεσσαλονίκη
- Παπαδοπούλου-Μουρκίδου Ε., 1991. Γεωργικά Φάρμακα - Διδακτικές σημειώσεις, Μέρος ΙΙ. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Έκδοση Υπηρεσία Δημοσιευμάτων. Θεσσαλονίκη
- Σαλτζής Β., 2001. Συμπτωματολογία. Εργαστήριο Ειδικής Φυτοπαθολογίας. Τ.Ε.Ι. Ηπείρου. Άρτα.
- Σταμάτη Α., Μανωλάς Χ., Καρακάσης Β., Αγγελούσης Δ., Αβτζή Κ. και Παπακωνσταντίνου Μ. 2003. Βιολογικά προϊόντα, Η μεγάλη στροφή. ΤΑ ΝΕΑ Σαββατοκύριακο.
- Σκλαβούνος Αθ. και Μήλλα Σ. 2003. Σημειώσεις εργαστηρίου Βιολογικής Φυτοπροστασίας. Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων-Παράρτημα Αργοστολίου
- Σκλαβούνος Αθ. και Μήλλα Σ. 2003. Σημειώσεις θεωρίας Βιολογικής Φυτοπροστασίας. Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων-Παράρτημα Αργοστολίου
- Ταμπούκου Α., 2001. Η έννοια της Βιολογικής Γεωργίας. Από το περιθώριο του χθες πρώτη επιλογή στους σχεδιασμούς για το αύριο της γεωργικής παραγωγής. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Μαθηματικών - Τμήμα Οργάνωσης και Διαχείρισης Αγροτικών Εκμεταλλεύσεων
- Τζανακάκης Μ. και Κατσόγιαννος Β., 1998. Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου. Εκδόσεις Αγρότυπος.
- Τσαπκούνης, Φ. 1996. Βιολογική και Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση στο Θερμοκήπιο. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Χριστάκου, Ε., Αρβανιτογιάννης, Ι., Μπλέτσος, Φ., Γούλας, Χ. 2003. Επίδραση εμβολιασμού στις ποιοτικές παραμέτρους του πεπονιού. 21^ο Συνέδριο Ελληνικής εταιρείας επιστήμης Οπωροκηπευτικών. Περίληψεις ανακοινώσεων Συνεδρίου (251)
- Ciofolini, C. 1979. Λαχανοκομία κηπευτική, γενική και ειδική: Διαγνωστική των ασθενειών και καταπολέμηση. Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα.
- Ponti, I., Laffi, F. 2000. Μυκητολογικές ασθένειες των κηπευτικών. Εκδόσεις Ζευς, Αθήνα.



- Ανάλυση σεναρίων για το μέλλον της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα. Αριστεία στην Κεντρική Μακεδονία-Δίκτυο βιολογικών Προϊόντων. ΣΒΒΕ. Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, 2003.
- Ελληνική διατροφική πολιτική και βιολογικά προϊόντα. Αριστεία στην Κεντρική Μακεδονία-Δίκτυο βιολογικών Προϊόντων. ΣΒΒΕ. Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, 2003.
- Μελέτη για την παραγωγή βιολογικού χυμού. Αριστεία στην Κεντρική Μακεδονία-Δίκτυο βιολογικών Προϊόντων. ΣΒΒΕ. Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, 2003.
- Βιολογική γεωργία γενικά. Αριστεία στην Κεντρική Μακεδονία-Δίκτυο βιολογικών Προϊόντων. ΣΒΒΕ. Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, 2003.
- Ciufolini C. Λαχανοκομία Κηπευτική Γενική και Ειδική. Εκδόσεις Ψύχαλου. Αθήνα
- Malais M. και Ravenseberg W., 1995. Γνωρίζοντας και αναγνωρίζοντας. Η βιολογία των εχθρών των θερμοκηπίων και των φυσικών εχθρών τους. Koppert. Biological Systems
- Mc Master M. & Mc Master C., 1998. GC/MS A Practical User's Guide. Publ. Wiley – VCH.L
- Skoog D., Holler F. και Nieman T., 2002. Αρχές της ενόργανης ανάλυσης. Εκδόσεις Κωσταράκης (5^η Έκδοση), Αθήνα.
- Ανδριτσόπουλος T., 2002. Βιολογική Γεωργία και κηπουρική. Περιοδικό Κηποτεχνία Ανθολόγιο τεύχος Νο 17 Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου 2002. σελ. 56-65.
- Αρχοντή N., 2006. Νέα μέτρα για τη στήριξη των βιολογικών προϊόντων. Αγρόκτημα, Τεύχος 30. Ελεύθερος Τύπος
- Δαουτόπουλος Γ., και Πυροβέτση M., 2004. Σύγχρονη, Ολοκληρωμένη και Βιολογική γεωργία. Περιοδικό Γεωργία-Κτηνοτροφία 2/2004. Σελ. 18-21
- Δεσύλλας M., 1995. Εναλλακτικές λύσεις αντιμετώπισης ζιζανίων. Αφιέρωμα Βιολογική Γεωργία. Σεβασμός της φύσης με σωστή φυτοπροστασία. Περιοδικό Γεωργική Τεχνολογία. Τεύχος 1
- Θεοδοσιάδου E., 2004. Ασθένειες και Εχθροί σολανωδών κηπευτικών. Φυτοπροστασία Θρέψη. Εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία, σελ. 9-69.



- Ιγνατιάδης Κ., 2007. Καιρός να ξαναθυμηθούμε τις βασικές διαφορές μεταξύ Χημικής και Βιολογικής Γεωργίας. Περιοδικό Γεωργία-Κτηνοτροφία, Τεύχος 3/2007. Σελ: 8-9
- Πατσιάς Α, 2005. Ορθή χρήση φυτοφαρμάκων στις φράουλες. Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Επιμέλεια Έκδοσης Τομέας δημοσιότητας κλάδου Γεωργικών Εφαρμογών. Λευκωσία
- Πολυχρονάκης Γ., 2006. Παραγωγή και διάθεση οπωροκηπευτικών στην Ελλάδα και στην ΕΕ. Περιοδικό Γεωργία – Κτηνοτροφία 1: 28-32
- Σιδηράς Ν., 2001. Βιολογική γεωργία, περιβάλλον και βιολογικά προϊόντα. ΔΗΩ Περιοδικό για την Οικολογική Γεωργία 20: 29-35
- Υδραίου Φ., 2006. Τα MRLs και η επικινδυνότητα των υπολειμμάτων. Γεωργία και Κτηνοτροφία 5: 28-30.
- Ανώνυμο (2003). Τα αποσυρόμενα γεωργικά φάρμακα, Νέα τάξη πραγμάτων στη φυτοπροστασία. Περιοδικό Γεωργία Κτηνοτροφία. 6:14-18.
- Ανώνυμο (2003). Χρησιμοποιείτε σωστά τα γεωργικά φάρμακα. Περιοδικό Γεωργία Κτηνοτροφία 6:12-13.
- Ανώνυμο (2003). Η φύση προτείνει. Ειδική έκδοση για τα Βιολογικά και Φυτικά προϊόντα. Περιοδικό Health and Style. Ελεύθερος τύπος Οκτώβριος 2003.
- Ο.Π.Ε.Γ.Ε.Π. 1999. Διαχείριση Αγροτικού Περιβάλλοντος – Σύστημα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης στη Γεωργική Παραγωγή. 1^η Έκδοση. Υπουργείο Γεωργίας
- Ανώνυμο (2003). Υπουργείο Γεωργίας. Γεωργία και Περιβάλλον
- Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας (Ε.ΣΥ.Φ.). Η διαδικασία έγκρισης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. 2003
- Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας (Ε.ΣΥ.Φ.). Οδηγίες για την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. 2004
- Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας (Ε.ΣΥ.Φ.). Φυτοπροστασία και ασφαλή τρόφιμα. 2005
- The ABCs of crop protection: fast facts for European policy-makers. European Crop Protection. 2004
- Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας. Αρχές Ορθής Φυτοπροστασίας. 2001
- Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας. Φροντίδα ζωής: Προστατέψτε τη σοδειά σας προστατεύοντας τον εαυτό σας. 2006



- Ανώνυμο (2005). Ειδική Γραμματεία προγραμματισμού και εφαρμογών Γ' ΚΠΣ. Κώδικες ορθής γεωργικής πρακτικής. Διαχειριστική Αρχή ΕΠΑΑ. Αθήνα
- International Code of Conduct on the Distribution and use of Pesticides (adopted by the Hundred and Twenty-third Session of the FAO Council in November 2002). Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2002. Rome
- Ανώνυμο (1990). Ειδική προστασία πυρηνόκαρπων. Περιοδικό Γεωργική Τεχνολογία. Αφ. Φυτοπροστασία 1990. Σελ. 86-120
- Ανώνυμο (1994). Βασικές αρχές για τη βιολογική γεωργία και την επεξεργασία τροφίμων. Διεθνής Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας (IFOAM).
- Ανώνυμο (2004). Πρόγραμμα προληπτικής παρακολούθησης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε αγροτικά προϊόντα. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων του 2003. Τμήμα Γεωργίας. Λευκωσία.
- Γιαννόπουλος Ζ. Βιολογικά προϊόντα: Μύθοι και πραγματικότητες. <http://health.in.gr>. 9/3/2001
- Τρατσα Μ. «Πόσο μας βλάπτουν τα φυτοφάρμακα Τι δείχνουν οι αναλύσεις ελλήνων επιστημόνων για την περιεκτικότητα των τροφίμων σε βλαβερές ουσίες.» Το ΒΗΜΑ, 12/09/1999 , Σελ.: Α64
- Χαραλαμπακης Ε. «Φράουλες και φυτοφάρμακα Υπολείμματα στα περισσότερα φρούτα και λαχανικά βρήκαν οι έλεγχοι του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου». ΤΑ ΝΕΑ , 29/07/2003, Σελ.: Ν14
- Τσαμουδάκη Α. «Ακριβή αλλά υγιεινή η βιολογική διατροφή». ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ, 20/09/2005, Σελ.:14
- Ανώνυμο (2006). «Καταναλωτές στο έλεος των φυτοφαρμάκων» ΤΑ ΝΕΑ, 06/07/2006, Σελ. 11
- Ανώνυμο (2006). Ε.Ε.: Χαμηλά ποσοστά υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών MRLs στη χώρα μας. www.agrotypos.gr Εξακριβώθηκε 31/10/2006.
- Ανώνυμο (2006). Υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων: σύγχυση και σκοπιμότητες. <http://olonos.blogspot.com/> Εξακριβώθηκε 21/06//2006
- Ανώνυμο (2004). «Οι συνέπειες της αλόγιστης χρήσης. Αγρότες εμπλουτισμένοι με DDT Κατάλοιπα φυτοφαρμάκων που έχουν απαγορευθεί



εδώ και 35 χρόνια ανιχνεύονται ακόμη στον οργανισμό των ελλήνων καλλιεργητών». Το ΒΗΜΑ, 21/11/2004, Σελ.: Α08

- Bai Y., Zhou L. και Wang J., 2005. Organophosphorus pesticide residues in market foods in Shaanxi area. China
- Blasco C., Pico Y., Manes J. και Font G., 2001. Determination of fungicide residues in fruits and vegetables by liquid chromatography-atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry. University of Valencia. Spain
- Chua X., Hub X και Yao H., 2004. Determination of 266 pesticide residues in apple juice by matrix solid-phase dispersion and gas chromatography–mass selective detection. *China*
- Chuang J., Hart K., Chang^a J., Boman L., Emon J. and Reed^c A., 2001 Evaluation of analytical methods for determining pesticides in baby foods and adult duplicate-diet samples. USA
- Guardia-Rubio M., Fernandez-De Cordova M., Ayora-Canada M., Ruiz-Medina A. 2006. Simplified pesticide multiresidue analysis in virgin olive oil by gas chromatography with thermoionic specific, electron-capture and mass spectrometric detection. Department of Physical and Analytical Chemistry, Faculty of Experimental Sciences, University of Jaen, Spain
- Hercegoва A., Domotorova M., Matisova E., Kirchner M., Otrekal., Stefuca V., 2004. Fast gas chromatography with solid phase extraction clean-up for ultratrace of pesticide residues in baby food. Slovak University
- Pappas C. και Kyriakidis N., 2002. A comparison of dimethoate degradation in lemons and mandarins on the trees with two GC systems. Agricultural University of Athens, Department of Food Science and Technology.
- Stajnbaher D., Zupancic-Kralj L., 2003. Multiresidue method for determination of 90 pesticides in fresh fruits and vegetables using solid-phase extraction and gas chromatography-mass spectrometry. Slovenia
- Viana E., Molto J., και Font G., 1996. Optimization of a matrix solid-phase despersion method for the analysis of pesticide residues in vegetables. University of Valencia. Spain
- Zambonin C., Quinto M., Vietro N. and Palmisano F., 2003. Solid-phase microextraction – gas chromatography mass spectrometry: A fast and simple screening method for the assessment of organophosphorus pesticides residues in wine and fruit juices. Italy



- Οδηγία του Συμβουλίου της 27^{ης} Νοεμβρίου 1990 που αφορά τον καθορισμό των ανώτατων περιεκτικοτήτων για τα κατάλοιπα φυτοφαρμάκων επάνω ή μέσα σε ορισμένα προϊόντα φυτικής προέλευσης συμπεριλαμβανομένων των οπωροκηπευτικών (90/642/ΕΟΚ) Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 350 της 14.12.1990, σ. 271. 2006
- Οδηγία 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15ης Ιουλίου 1991 σχετικά με τη διάθεση στην αγορά φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 230 της 19/08/1991 σ. 0001 – 0032
- Οδηγίες υπολειμμάτων: Informal coordination on MRLs established in Directives 76/895/EEC, 86/362/EEC, 86/363/EEC και 90/642/EEC. 2004

ΔΙΑΔΥΚΤΙΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

www.agrotypos.gr	www.agronews.gr
www.esyf.gr	www.ecpa.be
www.a-cert.org	www.sciencedirect.com
www.bioport.gr	www.dionet.gr
www.bio-hellas.gr	www.a-cert.org
http://health.in.gr	www.bioagros.gr
http://biofood.sbbe.gr	www.greencontrol.gr
www.sbbe.gr	www.minagric.gr
www.ifoam.org	www.agrocert.gr
www.safeuse.gr	www.teilar.gr
www.plantprotection.hu	www.bayercropscience.gr

